SDE UNIVERSES
德麦国际专著 · 第 318 号

SDE 量学

何谓大与小，宏观与微观？

普通人都懂的「SDE 量学」



王德生　著

德麦国际出版社
Demai International Press

SDE 量学

何谓大与小，宏观与微观？

普通人都懂的「SDE 量学」

王德生　　著

德麦国际出版社
Demai International Press · Singapore

出　版　信　息

书名	何谓大与小，宏观与微观？——普通人都懂的「SDE 量学」
著者	王德生
执笔	AI 协作（Claude，Anthropic），作者口述立论、口径与判断，并审定
出版	德麦国际出版社（Demai International Press）· 新加坡
编号	德麦国际专著第 318 号
ISBN	979-8-90690-827-8
定价	US$30.00
开本	170 mm × 240 mm（16 开）
字数	约 51 万字
版次	2026 年 10 月第 1 版
完稿	2026 年 10 月 14 日

AI 协作声明：本书由 AI 协作写成。立论（量不是物自带的数，是差异过程跑在符号、逻辑、数学上生成的信息量；大与小、宏观与微观都是量，而量只在秩序态里站得住）、书名、五条承重命题与各编的取舍口径，出自作者的口述与审定；论证、场景与文字由 AI 依此展开，并由多个写作分支并行起草、再统一定稿。书中凡标「王德生定」的，是作者的裁定；凡标「待验」的判断，是作者的初步判断，不等于已被检验的结论。

案例与人物说明：书中老周、老吴、老方、蒋姐、老孙、老蒋、小岚、小禾及各家厨房、账房、计量室、小区群里的场景，都是为说明结构而构想的，不对应任何真实的人、企业或学校；文中的数字，凡说明用的，书里都写明「示例数」。

引文与核验说明：书中提到的研究者、文献与站上材料，见附录七、附录八。凡出处或事实还没有逐字核对的，标〔待核〕；凡要等真实数据才能定的阈值与登记下限，标〔待验〕。一律不虚构数字。书中对生命、体检、肿瘤等的读法，是量学读法，不是医学断言，以医学为准。本书不构成医疗、投资、教育或法律方面的专业意见。

全书结构：十分钟读完这本书、前言、导读、导论；上部（第一至六编，第 1–45 章）、中部（第七至十一编，第 46–75 章）、下部（第十二、十三编，第 76–83 章）；结语、附录八件、后记。

本书是第 396 号《属性纠缠论——实体属性发生学导论》的应用编：396 号问属性怎样发生，本书问量怎样发生。

版权所有　侵权必究

作者介绍

王德生，SDE（显露·差异序列·特征纠缠）本体论的创立者，德麦国际（Demai International Pte. Ltd.，新加坡）首席执行官。中国科学院计算数学博士，曾在英国斯旺西大学与新加坡南洋理工大学工作。

十分钟读完这本书

如果你只有十分钟，读这几页就够了。

下面是九个画面，一个画面一节。每一节，都是后面一整编书的缩影。

◆ 一、一根梁，和半句话「尺上的」

老周是木工，干了四十年。这天他蹲在新房的屋顶下，把卷尺的钩子扣在梁头，量出四米二十。他翻过来再量一遍，还是四米二十。

小徒弟问：「那不就是梁的长度吗？」

老周说：「尺上是四米二十。」

收工回家，老伴问他梁量了没有。他说：「量了，四米二十。」停一下，又补了半句：「尺上的。」

这半句，就是第一编要问的事。两千五百年里，人们默认两件事：数在量之前，已经住在东西上；尺是干净的旁观者，只管把它读出来。毕达哥拉斯学派一句「万物皆数」，伽利略一刀把可测的留下、不可测的赶走，价格和分数继承了这个默认。

医院药房里称药的朋友会说：我称的是毫克，差一点病人吃下去就不一样。她说得对。本书不动她的天平。本书只问一句：那些年年送去校的砝码，是谁让它们变得这么可靠的？

◆ 二、一块五花肉

周日早上，菜市场。你指着案板上一大块五花肉，说：来一块，大概一斤。

摊主刀一落，切下一块，掂两下，放上秤盘。秤针晃了晃，停住：一斤二两。

你心里猜的是八两。摊主猜的是一斤二。秤说一斤二。

他那一刀，是切过不知多少块练出来的。一个量，不是一眼看出来的：先猜，再做，再评，再反馈，再改，再来一轮。本书把这叫六步，叫 D2，差异的第二维。这六步跑在三样东西上：认得出的单位，走得通的序列，连得上的结构。这叫 E2：符号、逻辑、数学。

所以第二编只立一句：**量＝D2×E2**。

秤针还在晃的时候，那个读数不算数。它得停住，换个秤再称还是这个数，才算站住：整体、稳定、独立，多次重现。量没出现，大与小都还谈不上。

门框上的铅笔印，也是同一件事。每年孩子生日划一道。孩子的第一个「大小」，是从混沌里一点一点站出来的。

◆ 三、一晚上八十七条，和饭桌上的光

老方住的小区，电梯又停了。业主群里一晚上八十七条〔示例数〕，物业回了两条。

八十七，是谁的量？不在电梯里，不在手机里，不在哪一个人身上。它在来回里。本书叫它互动量。梁的长，是客体量；医生问你「疼几分」，是主体量。

三种量，同一次 D2×E2，哪个号位在前台，就是哪一种。

周日晚饭，圆圆问：光有多快？二叔答：每秒三十万公里。老方说：现在一米是拿光速定的，以前是锁在法国屋子里的一根铂铱合金的棍子。二叔皱起眉：那是一米属于光速，还是光速属于一米？

一九八三年起，光速被定为精确值，一米由光走的一段路来定。光速曾经是量出来的，现在是定下来的。第三编的律就在这里：**哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了**。

◆ 四、一棵树，四种「大」

小区门口一棵老樟树。快递员仰着头说：好大一棵。篮球教练说：也就那样。园林工人说：十二米，剪一回要搭半天架子。搬家的货车绕着树转了两圈，司机说：太大，车进不去。

同一个「大」字，四个意思。

三年级的小岚，看着学校对面新盖的十八层楼说：像山一样大。小禾挤在早高峰的公交车里，仰着头问妈妈：这个车怎么这么小？

第四编把「大」拆成三种定义：客体的，是一次对比里稳下来的一端；主体的，是我在这个场里占不住的那一种，抱不拢，看不全，要仰头；互动的，是层级，许多下层的东西经往返稳成一个上层的东西。

大和小不是先各自在那里、再被拿来比。它们在同一次对比里一起发生。

◆ 五、一块石头，一条线

老吴退休了，手机上总开着一条细细的线，每分钟跳一点：十七块三毛，十七块二毛八，十七块三毛五。儿子问：爸，这家公司现在值多少钱？老吴说：十七块三。说完自己愣了一下，再看，已经是十七块二毛九了。

茶几上压着一块石头，是他早年从河滩捡来的。三十年了，掂在手里还是那么沉。

石头有重量，股价有价格，都是量。为什么石头是宏观，股市不是？

第五编给出两个条件，同时成立才算宏观。一，客体发生，纠缠稳到分不开。二，差异过程退成了直通，只剩执行和迭代。石头两条都成立。每分钟的股价，每个交易者都在猜、在评、在改，纠缠一分钟一拆，只是量，不是宏观量。

显得客观，不等于宏观。**一粒晶体可以是宏观，一个股市可以是微观。**

◆ 六、一条规矩，一块冻肉

小区业委会贴出一条规矩：电动车不许推进楼道充电，一律停到东门车棚。头一个星期，群里吵了好几百条。一个月后吵声小了。三个月后没人再提。新搬来的住户看见别人都往东门推，也就跟着推。

同一条规矩，头一周是一场争论，三个月后成了一块地面。

宏观不是天生的，是一层一层稳下来的。第六编讲多重网格，讲冗余回写，讲客观怎样是许多处一起撑出来的。

稳下来的也会松开。傍晚，妈妈从冰箱里拿出一块冻肉放在案板上。半小时后，外面软了，里面还硬着。**解冻，就是稳住的东西重新有了猜的余地**。

还有一条禁令：一层的量，不能不经往返，就搬到另一层去。

◆ 七、五扇门

中部五编，是五扇门，每扇门里一件小事。

物理。计量室墙上两只钟，差了两分钟。老蒋早上进门，把门边那只对到手机上的时间。链的顶上不是一只钟，是一个约定。二〇一九年，国际千克原器退役，千克改由普朗克常数来定义：一公斤总是一公斤，因为它被重新定义成了不会变的组合。

化学。灶台边每天都在做化学：盐化进水里，蛋白煮成固体，面团胀起来。没有人在这些事里猜来猜去。分子不猜，所以反应是直通的。

生物。门诊抽血，袖带勒紧又放气，你在安静里听见自己的脉搏。血压、血糖在一条带子里，一年到头不动。这个稳，是一场没停过的往返撑着的：生命的稳态算宏观（王德生定）。

心理。开放日，一位家长说：双胞胎最能说明问题，遗传力百分之五十。可是在美国的大样本里，遗传力从社经最低一端的约百分之二十六，升到最高一端的约百分之六十一（Tucker-Drob 与 Bates　2016）。读数随环境被标准化的程度而升降。

经济。超市里酱油的价签是六块五，上个月也是六块五。街角拍卖，一张八仙桌喊到一百五，大家说的是「今天落到一百五」。价格是互动量，不是物的刻度。

◆ 八、一张成绩单，一份体检单，一份周报

十二月的一个夜晚，小河的期末成绩单夹在书包侧袋，露出一个角。孩子他妈用茶杯压在餐桌上，像压一张还没批准的申请。

那个分数里，有一次考试，有一个孩子，有一把卷子。三个量一起发生，读数上只亮着一个。

一位父亲的体检报告装在牛皮纸袋里，十几页。他戴上老花镜，说：给我吧，我自己看。每个指标后面都有一条「正常范围」。那是标准化画出来的一条带。

深夜，手机一下一下往上划。算法给你画了一张像，把一场来回，显成了一个现成的你。

公司茶水间里，周报每一份都整整齐齐，一项一项三句话，经理说，反而看不出谁在做事。量的生产一被压成直通，量就大量产出，也大量失真。

第十二编不讲新东西。它只请你，每次读到一个数，多问一句。

◆ 九、一格写着「不合格」的验收单

腊月二十八，街角杂货铺的蒋姐在柜台上摊开两本账。账上写库里还有十二箱酱油，她点出来只有十一箱。她没有怪酱油，翻回十二月初九：隔壁饭馆的老板娘拎走一箱，说好月底结。这一笔记在了蒋姐脑子里，没有记进账本。

一号位侧重显影的时候，二号位和三号位退到后台，没有消失。宏观必须偷偷预设它们。第十三编替全书对账，一共结四笔。

小区装修验收那天，工程师老孙勾到防水，在「不合格」那一格打了钩，旁边写日期、写原因。队长说：先打「待复查」不行吗？老孙说：不行。

本书也留了这样一格：七条可以输的预言，一条会让全书退场的致命条款。**本书最怕的是：撤掉标准化，被认为天生的东西仍然纹丝不动。**

九个画面看完，留在手里的是三个问题：

这个数是怎样来的？它站住了没有？哪个量在前台，哪两个在后台？

后面八十三章，就是这三个问题，一页一页地用。

下一次有人递给你一个数，你不必反驳，也不必附和。先在心里轻轻问一句：它是怎样发生的？

前言

一把尺，一棵树，一分钟的股价

◆ 一、半句话

老周量完那根梁，说：尺上是四米二十。

徒弟没听出这半句有什么不同。老周自己也说不上来，只是觉得这么说，嘴里更踏实一点。

这本书，就是从这半句话开始写的。

◆ 二、三件小事，一个问题

一根梁，一棵树，一分钟的股价。三件事看上去互不相干。

梁问的是：尺量出来的数，是东西自带的吗？树问的是：「大」是谁的大？股价问的是：为什么石头是宏观，股市不是？

本书的主张是，三问是同一个问题的三个样子：一个量，是怎样出现的。

没有人把这个问题单独拿出来问过。我们太习惯了：先有一个东西，再有它的大小；先有一个市场，再有它的价格。本书请你退一步，问一句：这个「先」，是真的先吗？

◆ 三、判词

先把判词摆在桌上：

两千五百年按尺度分世界：小的叫微观，大的叫宏观。尺度不是标准。宏观是客体发生稳到分不开、差异运行退到只执行迭代的那一种发生；微观是还没稳下来、或者还在猜在改的发生。一粒晶体可以是宏观，一个股市可以是微观。

这句话的下面，压着五条承重的话，导读里会一条一条摆出来。

最短的一条是：量＝D2×E2。量不是物自带的数，是一场差异过程跑在符号、逻辑、数学上生成的信息量。

◆ 四、从属性到量

这本书是第 396 号《属性纠缠论》的姊妹篇。

396 号问：重、硬、高这样的属性，是怎样发生的？它的回答是，属性不是挂在东西上的标签，是客体、互动、主体三角缠在一起，在一场发生里被记下来的结果。那本书的第 49 章有一句话：属性显得不变的地方，正是另两种属性被标准化固定住的地方。

量是属性里最「像东西自己的」那一种。本书把这条线索接过来，一路问到大小，问到宏观与微观，问到五门学科的量，问到分数、体检单和排行榜。

没有读过 396 号也能读本书。用到那本书的地方，本书会用一两句话重说，并标出处。

◆ 五、本书不是要把尺子收走

先打一个预防针。

有人读到「量不是物自带的数」，会担心本书要说数是骗人的，或者一切都是相对的。都不是。

老周的卷尺，药房的天平，医院的体温计，本书一概认为好用，并且要解释它们为什么这么好用。旧的解释是：因为量本来就在东西上。本书的解释换了一个方

向：因为那场产生量的过程，已经被人们练得又稳又直，直到看不见过程了。看不见，不等于没有。

「大是谁的大」也不会滑向「各人有各人的大」。同一棵树的几种大，彼此有清楚的分工，有各自的条件，也有可以检验的地方。说「有条件」，和说「随便」，是两回事。

尺子照用。要动的，是对尺子「为什么能用」的解释。

◆ 六、为什么是现在

因为今天，量被大量地生产出来。

分数、体检指标、排行榜、算法画像，一份又一份。会说话的机器一开口，周报、总结、评分，整齐得挑不出毛病。数多了，人们更少问它们是怎样来的。

本书第十二编专门走进这些日子里的数。量的生产一被压成直通，量就大量产出，也大量失真。要看清失真，得先知道，一个量原本是怎样发生的。

◆ 七、为什么是普通人

因为这件事，菜市场里的人天天在碰。

你在肉摊前说「大概一斤」，在树下说「好大」，在群里数「八十七条」，在体检单上找那个小箭头。每一次，你都在用一个量。

你不需要读过任何一本 SDE 的书，就能问出本书的三个问题。本书把它们磨好，交到你手上。

◆ 八、这本书是怎样写成的

这本书的立论、口径和每一条承重的判断，由王德生博士口述给出；文字在他的指令下由 AI 协作写成，经他审定。书中的老周、老吴、老方、蒋姐是虚构的，他们不承担证据，只负责把每一个判断落在日子里。学者的话一律转述大意，并标出处；拿不准的地方，写明拿不准。

作者定下的地方，写「王德生定」；证据不到的地方，写〔待核〕或〔待验〕。

本书没有做的事，也说在前面：它不教你怎样量得更准，不替任何一个行业改尺子，也不替医生看体检单。它只做一件事，把「量是什么数」这个问题，换成「量是怎样发生的」。

导读

◆ 一、判词，和它压着的五句话

前言已经把判词摆在桌上，这里再放一次，一字不改：

> **两千五百年按尺度分世界：小的叫微观，大的叫宏观。尺度不是标准。宏观是客体发生稳到分不开、差异运行退到只执行迭代的那一种发生；微观是还没稳下来、或者还在猜在改的发生。一粒晶体可以是宏观，一个股市可以是微观。**

判词下面压着五句话，是全书的骨头。每一章都不与它们相悖。

承重命题	一句白话	主要章
量＝D2×E2	量不是物自带的数，是六步差异过程跑在符号、逻辑、数学上生成的信息量	第 7–9 章
三类量	一号位前台是客体量，二号位是互动量，三号位是主体量	第 15–17 章
三量纠缠	三个量互相需要、互相影响，在同一次发生里一起出现	第 18–21 章
大与小、宏观与微观都是量	大小有三种定义；宏观是两个条件同时成立的那一种发生	第 22–38 章
量要先出现，才有大小	混沌态与介生态里量没有产生；只有秩序态里量才站得住	第 10 章

先有量，才谈大小宏微。所以「微观」不能简单读成「很小的量」。

◆ 二、一张地图

全书十三编，分上、中、下三部，外加导论、结语和附录。

导论，从一根梁、一棵树、一分钟的股价讲起，预告五句话，附一页预备词汇。

上部　SDE 量学（第 1–45 章）

第一编　缺口（第 1–6 章）。去一家旧物店，把老秤、老尺、老斗一件一件拿出来。看量怎样被当成物自带的数；收成三个旧前提：量先在、尺中立、量可加。

第二编　何谓量（第 7–14 章）。D2×E2。六步法，符号量、逻辑量、数学量，粒子闸与真闸，测量，单位，量纲，最后是孩子的第一个量。全书的地基。

第三编　三类量与三量纠缠（第 15–21 章）。客体量，互动量，主体量；三量三方程；标准化一不变性律；只报客体量的学科偷偷预设了什么。

第四编　何谓大与小（第 22–29 章）。三种旧的大小，三种新的定义；大与小一起发生；粒子的判准不是尺寸；站上那个「数」的方向，恰与层级之大相反；再推到一切形容词。

第五编　何谓宏观与微观（第 30–38 章）。尺度不是标准；条件一，条件二；每分钟的股价；微观的两种；四象限；会读自己的对象为什么难以宏观。

第六编　宏微之间（第 39–45 章）。多重网格，冗余回写，深盆，纠缠度的两份读数；层级断裂，解冻，层级穿越的禁令。

中部　五大应用（第 46–75 章），每科六章。每科头一章都叫「X 量是什么：D2×E2」，末一章都给出本科的四象限落点。

第七编物理学（第 46–51 章）；第八编化学（第 52–57 章）；第九编生物学（第 58–63 章）；第十编心理学（第 64–69 章）；第十一编经济学（第 70–75 章）。

下部　延伸与判负（第 76–83 章）

第十二编　日子里的量（第 76–79 章）。分数，体检报告，排行榜与算法画像，大模型与自动化。

第十三编　后台的账与判负（第 80–83 章）。结四笔后台的账；与表征测量论、操作主义划界；与 396 号分工；七条预注册预言；一条致命条款。

结语把一把尺、一棵树、一分钟的股价、一公斤、一个孩子五件东西各收一句。**附录八件**：术语对照，三类量判定表，形容词三属性定义表，宏微判定表，已核数据账本，可错条款总表，站上引文索引，参考文献。

◆ 三、读法路线

八十三章不必从头读到尾。按你为什么来，挑一条路。

只有一个下午：导论，第 1、6 章，第 7、10 章，第 20 章，第 26 章，第 33、35 章，第 83 章，结语。读完这些，全书的骨架就在你手里了。

为孩子来的：导论，第 14 章（孩子的第一个量），第 24 章（站在新楼前的小岚），第 26 章（挤在公交车里的小禾），第 76 章（成绩单）。想知道「天生」到底读出了什么，再读第 67、68 章。

为身体来的：第 34 章（微观的两种，与生命的稳态），第 58、59、60 章（生物量，稳态，身体的六层嵌套），第 77 章（体检报告）。第 62、63 章谈肿瘤与衰老，是量学读法，不是病理学断言，以病理学为准。

为工作来的：第 16 章（互动量，电梯群），第 33 章，第 38 章（反身），第 73–75 章（总量、制度、微观基础之争），第 78、79 章（排行榜、算法画像、大模型）。要是你在做人事，第 66 章（特质与智商）值得先读。

为某一门学科来的：先读第 7、10、20、26、35 章，这五章是应用的工具，再读那一门的六章。

第 39、46、48 章是与第 394 号《一次闪光是谁的？》的交接带，只关心量不关心量子的读者，读每章开头和章判词就够了。

不管走哪一条，碰到一个词不懂，翻附录一；想知道一件事落在四格的哪一格，翻附录四。

◆ 四、随身三问

读这本书，你只要随身带三个问题：

这个数是怎样来的?

它站住了没有?

哪个量在前台，哪两个在后台?

第一问，问来路：是哪一场差异过程，在符号、逻辑、数学上生成了它。

第二问，问站住：它过了粒子闸（整体、稳定、独立）和真闸（多次重现）没有；它在秩序态里，还是在混沌与介生里。

第三问，问前台：客体量、互动量、主体量，此刻亮着的是哪一个。

用一用。老方在群里数过：一晚上八十七条〔示例数〕。一问：「什么算一个回合」还没切出来，有真提问，有灌水，有表情包，有半句话。二问：当晚的群还没站住，报出来的八十七条是读数，不是量。三问：这是来回里生成的数，前台是互动量，不是电梯的量。三问问完，一个「八十七」就被拆成了三件事。

每章末尾的「两个检验」，就是这三问的正式版：三量一问，四象限一问。

◆ 五、判词怎样才算错

判词能被推翻，才配站在第一页。

本书在第 82 章写下七条预言，在第 83 章写下一条致命条款。预言一条一条列出假设、可观察的量、判负的阈值和倒了以后退到哪里。

致命条款用白话说是这样：设想一批环境被明确撤掉标准化的样本，例如社经跨度最大的那批人。取一个被认为天生或客观的读数，把它的起伏切成三份：对象自己的，环境的，两者搭配的。要是对象自己的那份稳定超过一半，搭配那份低到事先登记的下限，而且物理、生命、人、社会四编各有一例这样复现，那么「另两个量被铆住」就成了一句多余的话。多余的话，本书不留：主律放弃，全书退回为第 396 号的一个应用编。

下限的数，今天是〔待验〕。不许事后改，不许加例外救书，不许把登记过的阈值往后挪。

物理那一半，是本书自认最弱的地方，第 83 章写了怎样查它。

分清两种输法：小输只收窄一条，大输才动条款。看到有人说本书「被反驳了」，先问一句：他拿来的是哪一种？

◆ 六、三处，是作者定下的

按这本书的传统，把自己最要紧的几个落点摊开。有三处，在书里反复出现，三处都是王德生定。

生命的稳态算宏观。 活着的身体，一号位稳，纠缠难分，四象限里它落在右上格。体温、血糖、血压的那个「常」，是宏观的读数。

货币、制度算一号位。 价格、货币、制度，原是人与人之间的往返聚起来的东西，聚得足够稳，被显成了一号位，所以既「客观」，又能被改。价格本身仍是互动量。

微观是什么。 一号位还没稳下来的客体发生，也就是三态里的混沌与介生。更一般地说，宏观那个组合里，至少有一项不成立，就不是宏观。

其他本书没有裁定的对象，不归格，不讨论。

◆ 七、每一编的声调不同

每一编有自己的场景。第一编是旧物店，第七编是计量室，第八编是厨房，第九编是门诊，第十编是咨询室，第十一编是账房，第十二编是一页一页的日记，第十三编是对账和自审。

声调只在每章的开头和案例里放开。章的中间，解构的部分，用的是同一套句式。

每章都有八块，顺序固定：家常开头，这一章要问的一件事，旧的说法，SDE的解构，例子与案例，两个检验，章判词，下接。读不动的时候，只读章判词和下接，也能跟上全书。

每编开头有编首语，结尾有编终小结。每编里有一次「打脸时刻」：本编某一处主张被量学自己的可错处逼问一次，谁最可能反驳，为什么，书里照写。

◆ 八、书里的几种小标记

章判词：加粗的一句，是这一章的结论，也是下一章的接力棒。

两个检验：三量一问，四象限一问。

想一想：一两句，问的不是书里的知识点，是你自己的事。

〔**待核**〕：事实还没有逐字核对。〔**待验**〕：预言的阈值，或还没做的检验。它们留在纸面上，不是疏忽，是本书说话的分寸。

「**这一条可能错在……**」：可错处。「**示例数**」：说明用的数，不是数据。

书里的学者，一律转述大意，括号里标出处，例如（Tucker-Drob 与 Bates 2016）。站上的话，附录七逐条列出了位置；书外的文献，见参考书目。

◆ 九、如果你只读一章

如果你只读一章，读第 7 章：量不是物自带的数。

那一章用一块布、一碗米、一撮盐，把「量是做出来的信息」说成人话。读懂了，回头看上面的两千五百年，就知道人们为什么总在东西上找数；往后看三类量、大小、宏微，就知道每一步为什么这样走。

如果还能再读一章，读第 33 章：每分钟的股价，是量，不是宏观量。

那是全书最常被拿来试刀的地方。

目 录

作者介绍 iii

十分钟读完这本书 iv

前言　一把尺，一棵树，一分钟的股价 ix

导读 xiii

导论　一把尺、一棵树、一分钟的股价 1

第一编　缺口：两千五百年，量被当成物自带的数 **15**

第 1 章　万物皆数：毕达哥拉斯的一句话管了两千年 16

第 2 章　伽利略的一刀：可测的留下，不可测的赶走 27

第 3 章　度量衡简史：从身体尺到原器到常数 38

第 4 章　经济学的量：价格是谁定的 49

第 5 章　心理学的量：分数里有几个人 60

第 6 章　三个旧前提：量先在、尺中立、量可加 71

第二编　何谓量：D2×E2 **83**

第 7 章　量不是物自带的数 84

第 8 章　D2：六步法怎样生成一个量 95

第 9 章　E2：符号量、逻辑量、数学量 106

第 10 章　粒子闸与真闸：一个量怎样站住 117

第 11 章　测量：把 D2 压成直通 128

第 12 章　单位：被标准化的符号量 139

第 13 章　量纲：数学量的那一份 150

第 14 章　孩子的第一个量：大小、多少、远近怎样长出来 161

第三编　三类量与三量纠缠 **173**

第 15 章　客体量：一号位的对比·粒子·真 174

第 16 章　互动量：二号位的变化·波·善 185

第 17 章　主体量：三号位的分布·场·美 197

第 18 章　三量纠缠：互相需要、互相影响、互相纠缠 208

第 19 章　三量三方程 219

第 20 章　标准化—不变性律：哪个量不变，就是另两个被铆住了 231

第 21 章　只报客体量的学科，偷偷预设了什么　243

第四编　何谓大与小　**255**

第 22 章　旧的三种大小：尺寸、粒子、价值　256
第 23 章　大小的客体属性：D2×E2 的对比　267
第 24 章　大小的主体属性：三号位里的「我」与身体　278
第 25 章　大小的互动属性：层级是往返出来的　289
第 26 章　「大」与「小」一起发生：纠缠在先，端点在后　300
第 27 章　粒子的判准不是大小，场也不只是大　312
第 28 章　SDE 数之大与层级之大：两种「大」为什么方向相反　324
第 29 章　从大小到一切形容词：三属性纠缠定义法　336

第五编　何谓宏观与微观　**349**

第 30 章　尺度不是标准：大的不一定宏观，小的不一定微观　350
第 31 章　条件一：一号位侧重，纠缠稳而难分　360
第 32 章　条件二：D2 只执行、只迭代　370
第 33 章　每分钟的股价：是量，不是宏观量　381
第 34 章　微观的两种，与生命的稳态　392
第 35 章　四个象限　402
第 36 章　元素权重表：三维九宫里的宏与微　414
第 37 章　宏观世界为什么用客体量说话　425
第 38 章　反身：会读自己的对象为什么难以宏观　436

第六编　宏微之间：怎样稳下来，怎样松开　**447**

第 39 章　从一次闪光到一张桌子：多重网格　448
第 40 章　冗余回写与客观　459
第 41 章　深盆：撤掉标准化之后还剩什么　470
第 42 章　纠缠度的两份读数　482
第 43 章　层级断裂：盖不上去的那一层　493
第 44 章　解冻：宏观重新变成微观　504
第 45 章　层级穿越的禁令　515

第七编　物理学　**527**

第 46 章　物理量是什么：D2×E2　528
第 47 章　相对论：长度、时间、同时性的三量纠缠　537
第 48 章　量子测量与语境性：三量纠缠的另一面　546
第 49 章　温度与平衡：热力学里的一次标准化　555

第 50 章　一公斤为什么总是一公斤：2019年原器退役　564
第 51 章　相变、重整化与混沌：微观变宏观的那一下，与大而不宏观的湍流　573

第八编　化学　**583**
第 52 章　化学量是什么：D2×E2（浓度、摩尔、键能）　584
第 53 章　分子不猜：反应为什么是直通的　593
第 54 章　化学平衡：一次标准化　602
第 55 章　催化与酶：给 D2 换一条直通的路　611
第 56 章　振荡反应与自组织：化学里的介生　619
第 57 章　晶体与非晶：同样的糖，两条没走完的路　628

第九编　生物学　**637**
第 58 章　生物量是什么：D2×E2；生命的稳态　638
第 59 章　稳态：把 123 原理的第三步遮住　647
第 60 章　身体的六层嵌套：从分子到整体　656
第 61 章　物种、进化与入侵性　665
第 62 章　肿瘤：一群细胞重新开始「猜」　673
第 63 章　衰老：直通越来越多　682

第十编　心理学　**691**
第 64 章　心理量是什么：主体量、互动量被当成客体量　692
第 65 章　习惯：人在哪里变成宏观　700
第 66 章　特质与智商：把人读进一号位　709
第 67 章　遗传力：Turkheimer 2003 与 Tucker-Drob、Bates 2016　717
第 68 章　挪威的一次改革与越长大越像天生　726
第 69 章　心流与改变：发生现场里的量　734

第十一编　经济学　**745**
第 70 章　经济量是什么：D2×E2；价格是互动量　746
第 71 章　价格什么时候退成直通　754
第 72 章　货币：人类最大的一次一号位化　762
第 73 章　GDP 与总量：是宏观量，还是统计　770
第 74 章　制度：改革为什么总被吸回　779
第 75 章　微观基础之争的解法　787

第十二编　日子里的量：教育、健康、AI　**797**
第 76 章　分数：一个被当成客体量的三量纠缠　798
第 77 章　体检报告：指标里的三个量　810

第 78 章　排行榜与算法画像：把互动量显成客体量　823
第 79 章　大模型与自动化：量的生产被压成直通之后　836

第十三编　后台的账与判负　**849**
第 80 章　与表征测量论、操作主义划界　850
第 81 章　与《属性纠缠论》的分工：属性与量　861
第 82 章　预注册预言　873
第 83 章　致命条款与本书自认最弱处　886

结语　没有哪一个量是等在那里的　898

附录　905
附录一　术语对照（中—英）　906
附录二　三类量判定表（各学科常用量归类）　911
附录三　形容词三属性定义表　916
附录四　宏微判定表　919
附录五　已核数据账本　923
附录六　可错条款总表　929
附录七　站上引文索引　933
附录八　参考文献　938

后记　943

导论

一把尺、一棵树、一分钟的股价

◆ 一、家常开头：三件小事

第一件：一根梁。

老周是木工，干了四十年。这天他蹲在新房的屋顶下，把卷尺的钩子扣在梁头，往另一头拉。尺带绷直，他眯着眼看刻度：四米二十。

他不放心，翻过来从另一头再量一遍，还是四米二十。嘴里念叨着行里的老话：量三遍，锯一遍。

旁边的小徒弟问：「师傅，这梁就是四米二十吧？」

老周说：「尺上是四米二十。」

徒弟说：「那不就是梁的长度吗？」

老周没接话，把铅笔夹回耳朵后头。他知道有些话说起来顺口，做起来绊脚。夏天这根梁胀一点，冬天缩一点；钢尺也跟着胀缩；他拉尺的力气大一分小一分，尺带垂一点；钩子松一点紧一点。每一样都小得可以不算。

可他也知道另一半：换个人来量，只要照规矩量，也是四米二十上下。这根梁不会因为换了人，就变成五米。

「四米二十」到底是梁自带的，还是量出来的？这两种答案他都听过，各听着对一半。

这一点点别扭，木匠铺子里每天都有。师傅教徒弟，头一个月不让动锯，先让他学量。量什么？量同一根木头，一天量五遍，量完把数记下来，晚上对一对。徒弟常常不服气：木头就在那儿，怎么每回都不一样？

师傅笑笑：「你多量几回，就知道数在哪儿住着了。」

数住在哪儿？住在木头里，还是住在尺子上，还是住在手里？师傅没说，徒弟也没问。四十年的手艺里，这个问题没有地方放，它就那么悬着。

第二件：一棵树。

傍晚，小区门口立着一棵老樟树。一位刚下班的快递员站在树下，仰起头说：「好大一棵。」

一位路过的篮球教练，两米零几的个子，抬头看了看，说：「还行，也就那样。」

小区的园林工人拎着剪刀过来，嘟囔了一句：「十二米，剪一回得搭半天架子。」

楼上的住户在阳台往下看，树成了一团绿，不大，刚好遮住半个车位。

同一棵树，四种说法。有人会说：这是「主观感受」，每个人不一样，十二米才是树。可园林工人说的「十二米」，也是站在树下、仰着头、拿着一套办法才得到的。

这棵树下还发生过一件事。去年夏天，有人想在树下停一辆搬家的大货车，司机绕着树转了两圈，说：「这树太大，车进不去。」这个「大」，说的既不是十二米，也不是「好大一棵」的惊叹，而是树冠压着路、车顶过不去的那种大。

于是同一个字「大」，在这棵树下至少有四五个意思。我们平常不觉得乱，是因为场合一换，话就跟着换了。可要是有人非要问一句「到底哪个才是真的大」，场面就会安静一下。

「大」到底是谁的大？

第三件：一分钟的股价。

隔壁的老吴退休了，手机上总开着一条细细的线，每分钟跳一个点。十点零一分，十七块三毛；零二分，十七块二毛八；零三分，十七块三毛五。

他儿子问：「爸，这家公司现在值多少钱？」

老吴说：「你看，十七块三。」说完他自己愣了一下，因为再看，已经是十七块二毛九了。

茶几上压着一块石头，是他早年从河滩捡回来的，当镇纸用。三十年了，掂在手里还是那么沉。

石头是石头，股价是股价。可它们都是「量」：石头有重量，股价有价格。为什么石头「是多少就是多少」，股价却「是多少要看哪一分钟」？

老吴并不糊涂。他年轻时在厂里管过仓库，称过铁，记过账，对「数」这个东西是信的。可正是因为信，他才觉得这条线有点不对劲：十七块三，十七块二毛九，哪个才是「它的价」？他说不上来。

他只好又盯着那条线看，像看一锅快开的水。

这三件小事，是本书的全部起点。老周的梁，树下的四种说法，老吴的一分钟，看上去互不相干。它们的共同点，是一个我们每天都在用、却几乎从没问过的东西：**量**。

◆ 二、这一章要问的一件事

三件事里有三个疑问：

① **尺量出来的数，是东西自带的吗？**（那根梁）

② **「大」是谁的大？**（那棵树）

③ **为什么石头是宏观，股市不是？**（那块石头和那条线）

本书的主张只有一句：这三问不是三个问题，是同一个问题的三个样子。它们都在问：**一个量，是怎样出现的。**

没有人把这个问题单独拿出来问过。我们太习惯了：先有一个东西，再有它的大小；先有一个市场，再有它的价格。这本书要请你退一步，问一句：这个「先」，是真的先吗？

◆ 三、旧的说法

先看看现成的答案。

对第一问，常见的回答是：**量出来的就是东西的。** 尺是中立的，只负责把东西本来有的数读出来。读错了是人的错，数本身不错。

对第二问，常见的回答分两派。一派说：大是树的尺寸，十二米才是真的；快递员说「好大」、教练说「也就那样」，是感觉，不算数。另一派说：大是人的感觉，没有人就没有大。

对第三问，常见的回答是：**大的叫宏观，小的叫微观。** 石头大，原子小；星系大，细胞小。按尺度分，两千五百年没人觉得有问题。

这些回答，每一个都有道理，也都管用。造房子、修桥、称药、算账，全靠它们。本书不打算说它们错，只想指出：它们三个背后，站着同一个没有被问过的前提，就是**量在被量之前，已经在东西上了。** 第一编会把这个前提拆成三个，一个一个请出来。

这里先请一位朋友替旧说法说句话。她在医院药房工作，天天称药。她听了前面这几段，皱着眉头说：「我这里的天平，称的是毫克。差一点，病人吃下去就不一样。你说量不是东西自带的，那我称出来的算什么？」

这句话问得有分量。她的天平每天有人校，砝码有证书，称药的步骤写在墙上，谁值班都一样。在这样的地方，说「量就是药的量」，不但没错，而且应该这么说，否则没人敢吃药。

本书不跟她争这一句。本书只想问她一件事：墙上那张写着步骤的纸，那些年年送去校的砝码，是谁让它们变得这么可靠的？她想了想，说：是一代一代人把它们弄出来的。这就够了，本书要讲的，正是这一句话的后半截。

◆ 四、本书的回答：五句话

下面先用白话把全书的骨头摆出来。每一句书里都有专门的章去讲，这里只预告，不证明。

第一句：量不是东西自带的数，是一场「试、做、看、改」的过程跑出来的信息。 书里把这场过程叫 D2（差异的第二维，也叫六步法），把它跑在上面的东西叫 E2（纠缠的第二维：符号、逻辑、数学三态）。所以全书的第一条承重命题写成：**量＝D2×E2。** 物理的量、化学的量、经济学的量，都是这样出来的。（第7至9章讲。）

第二句：量有三种。　同一场过程跑下来，哪个「角」冒在前头，就是哪一种量。冒在前头的是「那儿有一个东西」，就是**客体量**；冒在前头的是「来回正在发生」，就是**互动量**；冒在前头的是「我在这个场里站在哪」，就是**主体量**。（第15至17章讲。）

第三句：三种量是缠在一起的。　它们互相需要，互相影响，不是各自有了再连起来，是在同一场过程里一起出现的。相对论和量子力学里，这一点最明显。（第18至21章讲，第47、48章再看物理里的样子。）

第四句：大与小、宏观与微观都是量。　「大」有三种定义：客体的、主体的、互动的；层级是大小的互动一面。宏观不是「大」，宏观是一号位侧重、纠缠稳到分不开、差异过程只剩执行和重复的那一种发生。（第22至38章讲。）

第五句：量要先出现，才有大小。　那场过程如果还在乱（混沌态）或者刚有点眉目（介生态），量就没有产生，也就谈不上比较大小，谈不上宏观还是微观。只有过程落进秩序态，量才站得住，大小宏微才有得比。（第10章讲。）

这五句是作者定下的，全书各章围着它们转。

怎么读这五句？不妨想成五级台阶。第一句说量从哪来；第二句说量分几种；第三句说几种量怎么相处；第四句拿这套说法去重新定义大小和宏微；第五句给整套说法加一道前提：量没出现的地方，不谈大小。台阶一级一级地上，每一级都踩在前一级上。

还要提前说一件事：这里的每一句，都不是要推翻你手里的尺子。老周明天照样用卷尺，老吴明天照样看他的线。本书要动的，不是尺子，是我们对尺子「为什么能用」的解释。尺子好用，这是事实；好用的原因，旧的解释说是「量先在东西上」，本书的解释换了一个方向。两种解释对同一把尺子的预言，有的地方一样，有的地方不一样。不一样的地方，本书在最后一编里一条一条列出来，让它们接受检验。

再把一句判词放在这里，让你带着它往下读：

> **两千五百年按尺度分世界：小的叫微观，大的叫宏观。尺度不是标准。宏观是客体发生稳到分不开、差异运行退到只执行迭代的那一种发生；微观是还没稳下来、或者还在猜在改的发生。一粒晶体可以是宏观，一个股市可以是微观。**

读到这里你也许想起老吴的石头和他的手机。**没错，那条线和那块石头，就是这句判词的两端。**

◆ 五、这本书和《属性纠缠论》的关系

本书是第 396 号《属性纠缠论——实体属性发生学导论》的姊妹篇。

396 号问的是：**一件东西的「属性」，比如重、硬、高、聪明，是怎样发生的？**它的回答是，属性不是挂在东西上的标签，是客体、互动、主体三角缠在一起，在一场发生里被记下来的结果。

本书问的是同一类问题里最特殊的一种：**「量」是怎样发生的？** 量是属性里最「像东西自己的」那一种，我们最习惯把它当成物自带的数。396 号第 49 章讲过一条收窄口：一种属性显得不变的地方，正是另两种属性被标准化固定住的地方。那一章从「一公斤为什么总是一公斤」说起。本书把这条线索接过来，一路问到「大小」和「宏观微观」，问到五门学科的量。

没有读过 396 号也能读本书。凡是要用到那本书的概念，本书会用一两句话重说，并标出处。

◆ 六、这本书不是什么

在你翻到第一章以前，先说清楚三件事，免得读歪。

第一，这不是一本反对科学的书。 它不说「量是主观的」，也不说「数是骗人的」。老周的卷尺、药房的天平、医院的体温计，本书一概认为好用，并且要解释它们为什么这么好用。说「好用」容易，说清楚「为什么好用」才难。旧的解释说：因为量本来就在东西上。本书的解释是：因为那场产生量的过程，已经被人们练得又稳又直，直到看不见过程了。看不见，不等于没有。

第二，这也不是一本「一切都是相对的」的书。 「大是谁的大」这个问题，一不留神就会滑向「各人有各人的大」，滑向无法讨论。本书不走这条路。后面你会看到，同一棵树的几种「大」，彼此有清楚的分工，有各自的条件，也有可以检验的地方。说「有条件」，和说「随便」，是两回事。

第三，这不是一本要你记很多字母的书。 书里会出现 D2、E2 这样的符号，但每一个第一次出现时，我都会先用中文说一遍。如果你读到哪里被字母绊住了，那是写作的毛病，不是你的毛病。

还有一个小小的承诺：凡是证据不到的地方，我写〔待核〕或〔待验〕；凡是作者口述定下的地方，写「王德生定」；凡是书里可能出错的地方，写「这一条可能错在……」。这本书靠诚实站住，不靠声势。

◆ 七、预备词汇：一页纸

下面这几个词，会在书里反复出现。**这里只给白话，让你不至于在第一次遇到时愣住。** 它们的正式讲法在各自的章里，括号里写着是第几章。

- **号位**：同一场发生里，总有一个「角」冒在前头。一号位是「那儿有一个东西」；二号位是「有一件事正在来回」；三号位是「我在这个场里占着一个位置」。三个角每一次都在，只是谁在前台。（第15至17章。）
- **三态**：发生的三种稳定程度。混沌：东西还在乱动，没有什么收口。介生：开始收口，还没稳。秩序：收了口，而且稳住了。（第10章。）
- **六步**：一场差异过程的六个动作：猜、做、评、反馈、改、再来一轮。（第8章。）
- **符号、逻辑、数学**：量由三份信息合成。符号是「认得出来、分得开的一个一个」；逻辑是「从这头走到那头、连得上的一条路」；数学是「这些东西之间怎么连、有几层」。（第9章。）
- **粒子化三项**：一团东西要被当成「一个」，要同时有三样：是个整体，稳得住，不依赖别的。（站上已有的概念，第27章会用。）
- **粒子闸与真闸**：一个读数要成为「量」，要过两道关。粒子闸：读出来的东西是整体、稳定、独立的。真闸：多次比较，结果能重现。（第10章。）
- **直通**：一场差异过程练熟以后，猜、评、反馈、改都退场了，只剩「做」和「再来」。拿尺量一根梁，就是练到直通的事。（第11章。）
- **客体量、互动量、主体量**：上面「第二句」讲的三种量。（第15至17章。）
- **四个象限**：判断一个东西是不是宏观，要问两件事：第一，它稳到分不开了吗；第二，生成它的过程退到只执行重复了吗。两问各自成立或不成立，排成四格。本书的每一门学科都要用这四格去跑一遍。（第35章。）

这一页纸不用背。翻到后面忘了，回来看一眼就好。

老周那天收了工，把墨斗和卷尺一件件放回工具箱。老伴问他：「今天那根梁量了没有？」

「量了，四米二十。」他说完，停了一下，又补了一句，「尺上的。」

老伴没听出这半句有什么不同。老周自己也说不上来，只是觉得这么说，嘴里更踏实一点。这半句话，就是整本书要慢慢讲清楚的东西。

◆ 八、为什么先从一家旧物店说起

第一编我换一种讲法。别的编是在讲道理，这一编，我想请你陪我逛一家旧物店。

店不大，门脸窄窄的，柜台后头一排抽屉，每个抽屉里躺着一件老量具：一杆秤，一把尺，一只斗，一副算盘，一把卡尺，一支温度计。老板是个爱讲古的人，你拿起哪样，他就讲哪样的来历：谁造的，为什么那样造，后来怎么被换掉了。

他讲的都是史实，或者「相传」的传说，我会在传说的地方写明「相传」，在记不准的地方写〔待核〕。他从不嘲笑古人。他只在讲完以后，轻轻地问一句：「你看，这样东西，当年是怎么被人当成『东西自带的数』的？」

六个抽屉拉开，你就会发现，缺口不在尺子不准，不在算盘不灵，而在一个从来没人问过的问题。

◆ 九、读法指南

这本书很长，但不必从头读到尾，也不必每章都读。

上部（第1至45章）讲「SDE 量学」本身。 它分六编：

- 第一编（第1至6章）：回头看，两千五百年里量是怎样被当成物自带的数的。**第一次读最好完整读。**
- 第二编（第7至14章）：什么是量。这是全书的地基。
- 第三编（第15至21章）：三种量，以及它们怎样缠在一起。
- 第四编（第22至29章）：什么是大与小。
- 第五编（第30至38章）：什么是宏观与微观。
- 第六编（第39至45章）：宏观与微观之间，怎样稳下来，怎样松开。

中部（第46至75章）是五大应用：物理学、化学、生物学、心理学、经济学，每门六章。 每一门的头一章都叫「X 量是什么：D2×E2」，末一章都给出本门的「四象限落点图」。你可以只读自己关心的那一门，但得先读完上部的第7章、第10章、第20章、第26章和第35章，这五章是应用的工具。

下部（第76至83章）是延伸与判负。 第十二编看量怎样走进日子里的分数、体检单、排行榜和大模型；第十三编结算几笔「后台的账」，并写下本书的预言和**致命条款**。作者在最后一编里给自己留了一个会失败的口子，这是 SDE 书的传统，请不要跳过。

可以跳的章： 第39、46、48章是与第 394 号《一次闪光是谁的？》的交接带，只关心量不关心量子的读者，读每章开头和章判词就够了。每编末的「编终小结」和每章末的「老物件手记」，也都可以略过。

三条读法路线，供挑选：

- **主线读法**：导论，第1、6章，第7、10章，第20章，第26章，第33、35章，第83章，结语。读完这些章，你就握住了全书的骨架。
- **你是学哪一门的**：先读主线，再读你那一门的六章。学理工的先读第七、八编，学医学和生命科学的读第九编，做教育或心理的读第十编，做生意、做管理的读第十一编。
- **你是天天看体检单的、看分数的、刷榜单的**：直接读第十二编的四章，再回头补主线。

每章都有固定的格式：开头一件家常事，然后一个问题，一个旧说法，一段解构，几个例子，两个小检验，一句**章判词**，一个**下接**。**读不动的时候，只读章判词和下接，也能跟上全书的脉络**。

◆ 十、两个小检验：这本书怎样「自检」

每章结尾有两个小检验，先在这里说一声。

「三量一问」：这一章谈到的量，客体量、互动量、主体量各是什么？这一次，哪一个在前台，哪两个退到后台？

「四象限一问」：这一章的对象落在四格里的哪一格？依据是「稳到分不开」成不成立、「只执行重复」成不成立。

前几章里，这两问的工具还没有交到你手上，我会用白话先借着。到第三编、第五编，它们才会被正式讲清楚。

◆ 十一、带着三问上路

导论的「检验」，就是把开头的三问再问一遍。

- 老周的「四米二十」：是梁自带的数，还是一场量的过程留下的？
- 树前的「好大」：是谁的大？十二米、也就那样、搭半天架子、一团绿，是同一个大的四个说法，还是四种大？
- 老吴的一分钟：为什么那块石头一直是那么沉，那条线却一分钟一个样？

这三问现在你答不出来，没有关系。**答不出来，才是读这本书的好状态。** 我写这本书，是因为我越来越怀疑，我们长期没有认真问过这三句。

下面这张小表，把三问、旧的回答和本书回答它们的地方摆在一起，翻到后面迷路时可以回来看一眼。

三问	旧的回答	本书在哪几编回答
尺量出的数是东西自带的吗	是，尺只管读出来	第二编、第三编（第7至21章）
「大」是谁的大	要么是树的尺寸，要么是人的感觉	第四编（第22至29章）
石头为什么是宏观，股市不是	大的叫宏观，小的叫微观	第五编、第六编（第30至45章）

三行都只是预告，具体怎么说，要等到各编里一步一步来。

下接： 第一编先回头看。我们去一家旧物店，把陈列的老秤、老尺、老斗一件一件拿出来，看看两千五百年里，人们是怎么一步一步，把「量」当成了东西自己带着的数。第一格抽屉里，是一把按在琴弦上的手指。

> **老物件手记 · 本书的第一件旧物**
>
> **木工的墨斗，一端是线轮，一端是墨仓。拉出一条线，绷紧，一弹，「啪」的一声，木头上留下一道直线。老周用了三十年，从不借给别人，不是舍不得，是线轮里的线长短、墨的浓淡、绷的手劲，每一样都带着手上的习惯。有一回徒弟弹出来的线粗了半分，他说：「差半分，锯下去就差半根梁。」**
>
> **这条线说的是「笔直」。笔直，也是量出来的。**

带走的话

一把尺量出的数、一棵树的大、一分钟的股价，是同一个问题的三个样子。



第　一　编

缺口：两千五百年，量被当成物自带的数

导　语

推开一家旧物店的门，先闻到的是樟木和铁锈的味道。

柜台后头一排小抽屉，每个抽屉里躺着一件老量具：一杆秤，一把尺，一只斗，一副算盘，一把卡尺，一支温度计。老板不催你买，只等你拿起一件，他就从容地讲起它的来历。

这一编，我们陪老板把六个抽屉依次拉开。

拉开以后你会发现一件怪事：从毕达哥拉斯到现代科学，两千五百年里，人们一直默认「量」是东西自己带着的数，尺子只管把它读出来。心理学和经济学继承了这个默认，却恰恰在最需要它的地方，发现它不灵了：价格会变，分数会飘。

可是，缺口不在测量技术。秤越造越准，尺越造越细，缺口不在那里。**缺口在于，「量到底是什么」这件事，一直没有人认真问过。**

这个旧物店里没有标价，每件东西你都可以拿起来翻过来看。我只提一个要求：看的时候，别急着问「它准不准」，先问一句，「当年的人，是在什么条件下觉得它准的」。

好，第一个抽屉。

01

第 1 章

万物皆数：毕达哥拉斯的一句话管了两千年

◆ 一、家常开头

导论的结尾说，一把尺量出的数、一棵树的大、一分钟的股价，是同一个问题的三个样子。这个问题的老底子，要到很老的地方去找。先从一间教室说起。

初中音乐课。老师拿来一根拉紧的橡皮筋，一头固定在讲台上，一头捏在手里。她拨了一下，「嗡」的一声，低低的。

「再听。」她用另一只手的手指按在橡皮筋的正中间，再拨。声音忽然亮了，高了整整一截，听着像是同一个音，又像换了个人唱。

「这叫八度。」老师说，「现在按在三分之二的地方，再拨。」又是一个声音，跟头一个音放在一起，听着很顺耳。

后排有个同学小声嘀咕：「为什么一半就刚好高八度？多一点少一点不行吗？」

老师说：「不行。多一点少一点，就不和谐了。」

同学接着问：「那是为什么呢？」

老师想了想，笑了：「两千五百年前就有人问这个问题了。」

那天下课，那位同学没走，蹲在讲台边又拨了好几遍橡皮筋。按在一半，亮；按偏一点，涩；再偏一点，难听。他拨得很入神，像发现了一个小小的秘密：**原来声音里藏着数。**

他不知道，这个秘密已经被人守了两千多年，而且越守越像一条铁律：数在东西里头，等人去取。

◆ 二、这一章要问的一件事

导论里的三问，说到底都在问：数从哪里来？这一章回到最老的地方，问一句：**「万物皆数」这句话，到底默认了什么？**

这一章不攻击古人。毕达哥拉斯学派在琴弦上看到的规律是真的，而且了不起。我们只问：这句话背后，有没有一个没被说出来的预设。

◆ 三、旧的说法

先说一个要打上〔待核〕记号的开头。

毕达哥拉斯，生活在约公元前六世纪，生于爱琴海上的萨摩斯岛，后来到意大利南部办学。他本人没有留下著作，关于他的生平和学说，多半出自后人转述〔待核〕。所以严格地说，我们谈的是「毕达哥拉斯学派」的想法，不是某一个人的原话。

学派里流传最广的一件事，是**琴弦上的比例**。

相传他们发现：同一根弦，拉到同样紧，按住一半长度，音高了八度，长度比是二比一；按住三分之二，是后来所说的「五度」，三比二；按住四分之三，是「四度」，四比三。这些让人觉得和谐的音程，背后是最简单的整数比。

后人把这个发现讲得很传奇。最有名的版本是铁匠铺里的锤子：相传他路过铁匠铺，听到几把锤子打铁的声音很和谐，回去一称，锤子的重量成简单整数比。这个故事讲得热闹，但按后来的物理，锤子的音高并不照这个比例走，所以它多半是后人添的〔待核〕。琴弦那一件，倒是实打实可以复验的。

把琴弦上的几个比例并排摆一摆，更清楚：

手按的位置	长度比	听上去
正中间	二比一	高八度，像同一个音
三分之二处	三比二	五度，很顺耳
四分之三处	四比三	四度，也顺耳

三行都是可以回家拿根皮筋复验的事。学派的功劳在这里，后面的推广在别处。

后来的人把这件事往里又看了一层。十七世纪，伽利略在他谈两门新科学的书里，讲到弦的音高与振动快慢的关系，大意是：听上去的音高比，对应的是弦每秒振动次数的比〔大意，待核〕。弦的长度比换成了振动的快慢比，数还是那个数，可是它多了一层来路：不再只是弦上的一段，而是弦在一秒钟里干的事。

从琴弦出发，学派走得很远：

- **音乐的和谐，是数的比。** 好听，是因为比例简单。
- **天上也有数。** 相传他们认为行星运行的距离合于音程，转起来是一支人听不见的「天体的音乐」〔待核〕。
- **万物是数。** 亚里士多德后来转述学派的想法，大意是：他们认为数的本原就是万物的本原。这就是后世说的「万物皆数」。（这段转述，一般认为见于亚里士多德《形而上学》的第一卷〔卷次待核〕。）

还有一桩著名的传说，我顺手说了，但请你把它也当传说读：学派相信一切都是整数的比，却发现正方形的对角线和边，找不到一个公共的小单位去量尽，也就是后来说的「无理数」。相传有位成员把这件事泄露出去，下场很惨，据说被扔进了海里〔待核，说法不一〕。不管真假，它说明这个学派很认真地对待「数」：一旦数出了岔子，不是小事，是信仰出了事。

学派还有几样小物件，值得在旧物店里摆一摆。

一样是**石子**。相传，学派的人喜欢用小石子摆数：一粒是一，两粒是二，三粒可以摆成一个小三角，六粒摆成大一点的三角，十粒又大一点。一、三、六、十，后人叫它们「三角形数」。四粒摆成正方形，九粒摆成大一点的正方形，叫「方形数」。数在这里是有形状的，一个数就是一堆摆好的石子〔待核，细节出自后人转述〕。

另一样是**一个小三角**。把一、二、三、四粒石子，一行一行摞起来，正好十粒，成了一个漂亮的三角。相传学派对这个图案极为珍视，把它看作宇宙的缩影，发誓的时候都要提到它〔待核〕。一加二加三加四等于十，十是圆满。

这两样小物件有一个共同点：**石子是现成的，一粒就是「一」**。学派不问这个「一」是怎么来的，只问它们怎么排。「一」被默认了：它在那里，一粒一粒，分得清清楚楚。

这个默认，和「数先在」是连着的。

「万物皆数」的预设，是数先于测量，早就在万物里面了。拿尺去量，拿耳朵去听，不过是把里头原本有的那个数读出来。数在那里等着，人来取。

这句话后来一路传下去。传说柏拉图的学园门口写着「不懂几何者莫入」〔相传，出处待核〕；欧几里得把几何排成一部整整齐齐的书；中世纪的学者把数看作神造世界时留下的笔迹。每一代人用的话不同，骨子里的意思是一个：数是世界的底，人只是来读的。

这是三个旧前提里的第一个，本书把它叫作**旧前提一：量先在**。说清楚一点：量在被量之前，已经在东西上了；测量只是把它读出来。

这个前提很自然，自然到几乎无人质疑。木匠师傅说「这根梁四米二」，没有人觉得他是在「造出」四米二，大家都觉得他是在「读出」四米二。

先说它在哪里完全成立。弦的材料、粗细、松紧都定好了，手按的位置也定好了，这时候二比一就是二比一，谁来按都一样。在这个范围里，说数早就在弦里等着，一点毛病也没有。学派看到的，就是这样一个被固定得很好的范围。毛病只出在一处：把这个范围当成了全部。

◆ 四、SDE 的解构

本章只立一个主张：**「数先在」不是一个发现，是一个从结果往回看的错觉；量在每一次具体的动手里出现，动手以前，它没有那样站着等**。

下面分四步说。

第一步：回到那根橡皮筋。

按住橡皮筋的正中间，再拨。这一下，发生了什么？

「这一半」和「那一半」，是在按下手指的那一次里一起出来的。没有按之前，没有一个现成的「左半边」和一个现成的「右半边」在那里等着被比较。手指一按，一根弦被分成两段，「长」和「短」同时出现，高音与低音同时出现。

这一点要紧：**对比不是先有了两个东西再拿来比，是一次差异里同时显出来的两头。**这是 SDE 里一条基本纪律，第23章和第26章会详讲。现在只记住橡皮筋：一根弦，一次按，两头一起来。

第二步：数是怎样站住的。

那么「二比一」是什么？

它是这一次次动手留下的、稳得住的东西。要它出来，至少得三样一起在场：

- 弦要拉得一样紧。松了，二比一还在长度上，可高八度的和谐没了。
- 手要按得准，按偏了，比例就不是二比一。
- 耳朵要认得出「这是同一个音，高了一档」。

三样里缺哪一样，「二比一的和谐」都显不出来。这三样，用本书后面的话说，就是**客体**（弦）、**互动**（按和拨）、**主体**（耳朵所在的那个位置）。它们不是各自有了再连起来的，是在拨响的那一次里一起出现的。（这三个词在第15至17章会正式用，这里先借白话。）

第三步：为什么看起来像先在的？

既然是在动手里出来的，为什么我们总觉得数是先在的？

因为同样的动手被重复了无数次，每次结果都一样。时间一长，稳到了「不必再看见动手的过程」的程度。《属性纠缠论》（第 396 号第 17 章）有一句话说得很直接：**先在的错觉，是粒子化的产物。** 意思是，一团东西一旦稳到「整体、稳定、独立」，我们就很难看到它是怎样形成的，只看到一个现成的「它」。

「二比一」就是这样一个现成的「它」。毕达哥拉斯学派看到它时，它已经稳得可以拿来说一辈子了。

第四步：旧前提一错在哪？

不是它错了，是它把一个**结果**当成了**起点**。

「数先在」这个说法，在琴弦、梁、秤这些场合里都管用，因为这些场合里的动手被练得极稳。但它说的是「稳了以后的样子」。一旦碰到动手还没练稳的地方，比如一分钟的股价，它就失灵了。第二编开始，我们把「动手」这个被忽略的部分请回来，它有一个名字，叫 D2，差异的第二维，也叫六步法。

一个躲不开的追问。

读到这里，一定有人要问：二加二等于四，总是先在的吧？它又不用手去量。

问得好。这里要分清两件事。

一件事是数学内部的事。 在数学里，二加二等于四，是从定义推出来的，跟谁动手没有关系。本书不碰这一件，也不否认它的必然。

另一件事是「量」的事。 量，是把数用在一件具体东西上：这根梁是四米二十，这块肉是一斤，这个人是一米七。这时候，数和东西之间多了一座桥，桥的名字叫「测量」。本书说的「数不是先在的」，只说这座桥：**数要落到东西上，得有人动手搭桥，桥搭好了，数才在这件东西上出现。**

打个比方：九九乘法表是先于任何一次买菜的；可「这把菜三块五」不是。前者是数的内部，后者是量。毕达哥拉斯学派把两者合成了一件事，觉得数的必然也就是万物的必然。这一步，恰恰是需要看一眼的地方。

> **想一想** 「三个苹果」和「三米长」，哪个更容易让你觉得「三」是现成的？为什么？

再退一步，替「旧前提一」说一句公道话。

它之所以活了两千年，是因为它**太好用了**。你如果相信数在东西里，你就敢造桥、敢分田、敢算账，因为你相信明天再量，还是这个数。这份确定感，对一个文明来说是无价的。毕达哥拉斯学派给西方留下的最大一份遗产，不是某个具体的定理，而是这份确定感：世界是可以用数来把握的。

本书不拿走这份确定感。本书只想说：这份确定感的来路，比「数本来就在那里」要曲折一些，也有趣一些。它是被一代一代的动手，一遍一遍重复出来的。你要是愿意承认这一点，那份确定感反而更踏实，因为它有了来历。

打个比方，不算总比喻，只算顺口一说：一条走熟的小路，你闭着眼都能走，会以为这条路「本来就在这儿」。其实它是被很多双脚走出来的。路是真的，路也是走出来的。两句话不冲突。

> **想一想　你家里有没有一把总在用的尺或秤？闭上眼睛，想想上一次用它的时候，除了它本身，还有哪些东西在场：你的手、你放它的方式、你认得出刻度的眼睛。**

◆ 五、例子与案例

四个案例，每个都走一遍同一条小路：哪一场过程、留下什么、过没过两道关、哪个角在前台。

案例一：单弦琴上的八度。

古人用来演示音程的工具，叫单弦琴：一根弦，下面可以移动一个小码子。

- **哪一场过程**：拨一下，听一听，把码子挪一挪，再拨，再听，直到「这个音和那个音配得上」。这是一场「试一做一看一改」的来回。
- **留下什么**：弦被分成了几段（认得出的单位）；从低音走到高音的一次次拨弄（一条走得通的序列）；各个音程之间的连接（一张音程的网）。
- **过没过两道关**：弦段是整体、稳定、独立的，过了粒子这一关；谁来拨都是这个比例，多次重现，过了真这一关。过了，所以它是个「站住的量」。
- **哪个角在前台**：「这根弦的长度比」，看上去是弦自己的事，一号位在前台；可是拨和听的来回、听出和谐的那个位置，都退在后台，而且一个也不能缺。

案例二：无理数的传说。

对角线和边，找不到公共的小单位。

- **哪一场过程**：拿一个小单位，去量边，去量对角线，量了又量，总有一点量不尽。传说里的学派成员，大概就是这样走到尽头的。
- **留下什么**：留下一个让学派难堪的结果：「数就是整数之比」这句话，到这里碰了壁。
- **过没过两道关**：这条结论多次重现（谁量都量不尽），过了真这一关。
- **哪个角在前台**：这里的有趣之处，是它暴露了「量」里一个常被忘记的条件：**要能量，先得有一个共同的小单位**。这个单位不是长在边或对角线上的，是人们约定的。单位的事，第12章讲。

案例三：天体的音乐。

相传学派认为天上的星体有一支人听不见的曲子。

- **哪一场过程**：没有。没有人拿尺去量，也没有人拿耳朵去听。
- **留下什么**：留下一个很美的想法。
- **过没过两道关**：没有重现可言，因为没有谁去重复过；所以过不了真这一关。
- **哪个角在前台**：美在前台。这个想法留在人心里，靠的是好看，不是靠可检验。后来的天文学不靠「听」了，靠「测」，天空的数才慢慢变成了可复验的数。

案例四：石子摆出的数。

- **哪一场过程**：把石子一粒一粒摆出来，摆成三角，摆成方形，数一数，再换一种摆法。
- **留下什么**：留下「三角形数」「方形数」这类规律。一、三、六、十，下一个是十五，不用再摆就知道。
- **过没过两道关**：每一粒石子都是认得出、分得开的整体（粒子关），摆多少遍结果都一样（真关）。过了。
- **哪个角在前台**：一号位在前台，数显得就是那堆石子的事；后台有一个被忽略的动作：**把一块石头认作「一」**。这个认，是约定的，我们到第12章再回来。为什么一粒石子可以被认作「一」，第12章讲单位时，会用整整一章来回答。

放回日子里：一个调音的晚上。

周五晚上，一户人家请调音师来给老钢琴调音。女儿在桌边写作业，妈妈在厨房煮面，调音师一个人蹲在琴前，一边拧弦轴，一边听。

调到一个八度里的音都顺了，他停下来，皱了皱眉。女儿凑过来问：「叔叔，不是说五度是三比二吗？」

「理论上是。」调音师说，「可你要是一个五度一个五度，老老实实按三比二往上叠，叠满十二个，本该正好落在七个八度以外的那个音上，结果总差一小截，对不上。」

「那怎么办？」

「每个五度都让一点，让得很少，耳朵听不出来。十二个加起来，就刚好对上了。现在的钢琴，差不多都是这么调的。」

妈妈在厨房喊吃面。调音师把扳手放下，说：「你听，这个五度是不是也很好听？」

女儿点点头。她没听出来哪里不是三比二。

这在乐器行里是常识，没有什么神秘。放在这里，只想说一件小事：简单整数比，到了一架真琴上，是要被做琴的人商量着让一让的。让多少，怎么让，是行里大家一起定下的规矩。第3章的斗口和「概」，也是这样一条商量出来的规矩。

这几个案例放在一起，有一个共同的样子：**数总是在一次具体的动手里出现，并在动手被重复得足够稳时，显得像先在。** 案例三告诉我们反面：没有动手，就没有这个量。

顺便说一句，老师傅们有句话，叫「眼见为实，手量为准」。你看，行里人自己就知道：光看不算数，得动手；光动手也不算数，得动得准、动得稳、多动几次。这句行话里，其实已经藏着后面两章要讲的东西：动手要稳，要重复，要有人认账。毕达哥拉斯的石子和琴弦，也是在这样的反复里，一点一点长成了「数」的。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

这个默认，被一个人变成了方法，方法又变成了近代科学的地基。下一章拉开第二个抽屉：伽利略。他问了一个很实际的问题：既然数在东西里，那么能被数出来的，才是东西真正有的；数不出来的，是不是就可以请出去了？

这一章最可能被反驳的一点，**这一条可能错在**：毕达哥拉斯学派可能压根没有把「数先在」说成那么重的意思，我们今天读到的「万物皆数」，是后人一层一层加厚的。如果是这样，本书批评的就不是学派，而是「被后人读成的万物皆数」。这个区分，我先记在这里。

老物件手记 · 杆秤的星

老式杆秤的秤杆上，嵌着一粒粒小铜星，老辈人说，十六两一斤，是因为秤上有「北斗七星、南斗六星，加福禄寿三星」，一共十六颗。少一两缺福，少二两缺禄，少三两折寿。相传，缺斤少两的奸商，会遭天谴〔相传，出处待核〕。

这个传说，其实在告诉你一件事：那些星是人嵌上去的，不是木头里长出来的。秤砣挪到哪颗星上，秤杆就平了，数就「出来了」。数是挪出来的。

带 走 的 话

万物皆数这句话，默认了数先于测量而在。

小　账

三量一问——先说明：客体量、互动量、主体量这三个词要到第15至17章才正式讲，这里借白话——客体量是「看上去是东西自带的数」，互动量是「来回里生出来的数」，主体量是「我在场里占的位置生出来的数」。 本章谈的是琴弦上的比例。**客体量在前台**：长度比，看上去就是这根弦的事。**互动量退在后台**：按、拨、听的来回，缺了，比例显不出来。**主体量也退在后台**：认得出「高了八度」的那个位置，也缺不得。前台只一个，后台有两个，没有一个是多余的。

四象限一问——同样先借白话：判断一个东西是不是「宏观」，要问两条，一是它稳到分不开了吗，二是生成它的过程退成只执行重复了吗。　琴弦的比例，在今天的乐器厂里：稳到分不开（调好的弦谁来拨都一样），过程也已经练成了例行（按尺寸裁、按拉力调，不再需要猜），两条都成立，**落在「宏观」那一格**。但「万物皆数」这个想法本身，是一个学派的理论，要靠一代代人去讲、去评、去改，它不是一根调好的弦，不能拿同一把尺去读。两件东西，不是同一回事：前者站在宏观这一格上，后者要靠第二章以后慢慢讲清的「量先要出现」来问。

◆

02

第 2 章

伽利略的一刀：可测的留下，不可测的赶走

◆ 一、家常开头

上一章的判词说，「万物皆数」默认了数先于测量而在。这个默认到了近代，被一个人变成了刀。先去厨房看看这把刀是怎么落下的。

周六，老郑在家炖汤。手机上的菜谱写得清清楚楚：排骨八百克，清水两升，生姜三十克，盐十克，小火四十分钟。

每一样他都称了，量了，掐着表。四十分钟到，揭开锅盖，满屋子香。他舀一勺，吹了吹，抿一口。

「咸了点。」

他又加了半碗水。再尝：「淡了。」再加一撮盐。再尝：「嗯，对了。」

菜谱上写得出八百克、两升、三十克、十克、四十分钟，唯独没有写「咸了点」和「对了」。他老伴凑过来问：「你怎么知道对了？」老郑说不上来，只说：「尝出来的。」

这锅汤里，有两种东西。一种能写进菜谱，一种写不进。**写得进的，我们说它「有多少」；写不进的，我们说它「是什么味」。**

这两种东西的地位，在近代被彻底分开了。

◆ 二、这一章要问的一件事

承接上一章：如果数在东西里头，那么能被数出来的，是不是就是东西真正有的？数不出来的，咸、香、热、美，算不算东西里的？

这一章拉开第二个抽屉，问：**近代科学是怎样靠「赶走」不可测的东西，换来了确定性？赶走的东西，后来去了哪？**

◆ 三、旧的说法

故事的主角是伽利略（1564—1642），意大利人，近代科学的开路人之一。

他做过很多事，这一章只取两件。

第一件，他把「可测」立成了方法。 相传他有一个大意如此的说法：自然这部大书，是用数学的语言写成的，它的字母是三角形、圆和别的几何图形；不懂这套语言，就读不懂这本书〔大意，不引原文〕。这话听上去像上一章「万物皆数」的近代版，但多了一样东西：**他真的拿起了尺和钟，去量。**

他让小球顺着斜面滚下来，用一只水钟计时：水从一个小孔流出来，称一称流出的水有多重，就知道过了多久〔相传，细节待核〕。他把望远镜指向月亮，看见月面上的山，并且根据山影子的长短，去估算山有多高〔具体数值待核〕。这些做法，今天看平常，当时是新的：**不靠争，靠量。**

顺便说一句，伽利略还是个会做买卖的手艺人。相传他在帕多瓦时，自己设计并带人制作了一种可以做乘除、算炮位的比例规，卖给军官和学生，还附上使用说明〔相传，细节待核〕。也就是说，这位提倡「用数学读自然」的人，自己就是一位造尺、卖尺、教人用尺的人。他对尺的信心，不是从书本里来的，是从手艺里来的。

第二件，他把世界一分为二。 在一本叫《试金者》的书里（1623年），伽利略谈到了热、味道、气味、颜色这类东西。大意是：形状、大小、数目、运动，这些属于物体本身；而味道、气味、颜色、冷热、痒，这些只存在于有感觉的生物身上，把那个生物拿走，这些就都没有了〔大意，不引原文〕。

他举了一个很生活化的例子，大意是：用羽毛轻轻搔你的脚心，你觉得痒。痒在哪里？在你身上，不在羽毛上。羽毛上只有它的形状、大小、运动，这些才是它自己的东西。

这个区分，后来被洛克等人起了名字：**第一性质**与**第二性质**。

顺便交代一点年代。伽利略写《试金者》是1623年；他用望远镜看月亮，是1609年到1610年之间的事，1610年他把所见写进了一本小册子，大意是月面坑洼不平，像地球上有山有谷〔书名与细节待核〕。洛克的《人类理解论》晚了几十年，

大约在1690年前后出版〔年份待核〕，是他把「第一性质」「第二性质」这两个名字叫开的。也就是说，名字比刀晚了半个多世纪。

- **第一性质**：形状、大小、数目、运动、坚实。被认为属于物体本身，可以用尺和钟来量。
- **第二性质**：颜色、声音、味道、气味、冷热。被认为是物体在人的感官里引起的效果，算「主观」。

这把刀下去，近代科学得到了一份极大的礼物：**确定性**。既然只有第一性质才是物本身，那么科学只管第一性质就够了，咸淡美丑，交给别人。科学的账本变得干净、清爽、可以重复，一个实验室里量出的数，到另一个实验室里还能再量出来。

这份礼物是真的。今天的桥、飞机、手机，都是它的成果。

这把刀留下了一副日常的说话习惯，到今天我们还在用。

我们说「客观」，意思是跟谁量都一样的；说「主观」，意思是因人而异的。说「这是客观事实」，是在给一句话加分；说「你这是主观感受」，常常是在给一句话减分。吵架时，一方说「数据在这儿」，另一方说「我就是觉得」，前一方通常占上风。这副习惯，根子上就是第一性质与第二性质的分家：**能写进表格的，算真的；写不进表格的，算软的**。

这副习惯有它的功劳，它逼着人把话说得可以检验。

再给它添一条功劳：它让不同地方的人能在同一件事上对账。你在北京做的实验，我在上海能重做；这在「凡是写不进表格的都算软的」这条规矩出现以前，是很难的。它也有它的账：凡是一时写不进表格的东西，比如疼、累、闷、喜欢、有味道，都被默默地降了一级。医生问你「疼痛几分」，就是在这个降级之后，又想把它升回来。

旧物店的老板在这里常会补一句：「有句话，常常算在伽利略名下，叫『凡能测的就去测，凡不能测的，想办法让它能测』。」

这句话流传极广，可史家多半认为它是后人添上的，伽利略本人未必这么说过〔待核〕。但它之所以被人乐意归到他名下，恰恰说明了这一刀的下一步：**被赶出**

去的东西，不会永远在门外，科学会想办法把它们造成可测的，请回来。 后面第4、5章要看的价格和智商，就是这样「请回来」的东西。

这里要说明本书的一个旧前提了。这一刀背后，站着**旧前提二：尺中立。** 说清楚一点：尺只负责读，它不往读数里带任何东西；换谁拿，读数都一样。**如果尺是中立的，那么量出来的就是「物自己」，量不出来的就只能是「人加的」。**

先说它在哪里完全成立。尺、做法、读法都已经定好，尺又是被国家校过的，这时候换谁拿，读数都一样。在这样的地方说「尺是中立的」，是一句准确的话，不是偷懒的话。工厂里的质检员每天就靠这句话干活。

有一位实验室的朋友会替这一刀辩护，说得很干脆：「我不管痒不痒。我的活，是让别的实验室也能做出同样的结果。把说不清的东西先放一边，不是看不起它，是不放一边，我连第一步都迈不出去。」

这话是对的。一门科学要往前走，总得先挑一块能站稳的地方。伽利略那一刀，本书不叫它错，只问它切在了哪里。

◆ 四、SDE 的解构

本章只立一个主张：**伽利略的一刀，没有把「主观」赶走；它挑出了一类显露，在这类显露里，另外两个角最容易被固定住，然后把这一类叫作世界本身。**

分四步说。

第一步：这一刀切的是什么。

表面上看，这一刀切开的是「物」和「心」：物这边有第一性质，心那边有第二性质。

可是回到老郑的汤。八百克排骨，这个数看上去是排骨自己的。可是它背后站着什么？一架电子秤，一套「放上去等数字稳住」的做法，一个认得克和千克的人。这三样，用本书的话说，就是**秤（客体那一边的仪器）、称的做法（互动）、认读的人（主体）**。三样都在场，读数才出来。

那为什么我们觉得八百克就是排骨的，而「咸」是汤的味、是舌头的事？

不是因为八百克里没有人，是因为**这个人被换成了一台秤，这个做法被写成了一套固定的程序**。人和做法都被固定住了，剩下的就只有「排骨」那一头在变，于是读数看上去就是排骨的。

而「咸」呢？舌头是活的，没有被换成仪器；尝的做法没有写成程序，今天尝和明天尝、早饭前尝和饭后尝都不一样。人和做法都在动，读数就显出了「跟人有关」的样子。

所以这一刀切的，不是物和心，是「另两个角被固定住了的」和「没被固定住的」。

第二步：为什么可测的东西容易被固定。

形状、大小、数目、运动，有一个共同特点：**它们很容易造出标准件**。　一把尺，一杆秤，一只钟，造起来相对容易，也容易造得一模一样，分发到各地。颜色、味道、冷热，就难得多：直到很晚才有了色度计、标准品尝程序，而且至今没有冻得那么死。

《属性纠缠论》第 49 章有一句话，把这个意思说得很透：**第一性质只是标准化程度更高的属性**。（第 396 号第 49 章）洛克看到的那道分界是真的，只是它划在「标准化的深浅」上，不划在「物与心」之间。（这条线索，本书第20章正式展开。）

第三步：被赶走的东西去了哪。

「咸」没有因为被科学请出门就消失，老郑照样每周六尝汤。

被请出去的这一大片，有了一个新名字：**主观**。　它们成了心理学、美学、后来的经济学的领地。这三门学科从此有了一个共同的处境：它们面对的恰恰是「没被固定住」的东西，却又要在一个只认第一性质的世界里证明自己是「科学」。

这个处境，有点像一个家里被分了家。长子分到了田地，田里的东西称得出斤两，账目清楚，邻居一看就服。幼子分到了灶台，灶台上的东西咸淡冷热，哪一样都难说清，可全家人天天靠它吃饭。长子的账好算，幼子的账难算，于是幼子总觉得，得想个办法，让自己的账也能像哥哥那样摊在桌上。

于是它们做了一件事：**想办法也造尺。** 心理学造了量表，经济学造了价格和国民收入账。本书后面两章（第4、5章）要看的，就是这两门学科的尺，以及它们遇到的难处。

第四步：旧前提二错在哪。

「尺中立」这个说法，错得很精致。

它没有错在「尺好用」上。尺当然好用。它错在把「好用」解释成了「中立」：好像尺什么都没带进来，所以读出来的就是物自己的。

事实是反过来的：**尺带进来的东西很多，只是都被事先安排好了。** 它带进来的单位是约定的，读法是约定的，温度、拿法、摆放方式都是约定的。正因为这些都被固定了，尺才显得「什么都没带」。

中立是约定得好的效果，不是尺的本性。

第五步：顺手看一眼「客观」。

既然尺不是天然中立的，那「客观」两个字要怎么读？

本书给它换一个读法（第15章正式讲）：**客观不是「跟人无关」，是显露的重心落在一号位，而一号位是无我的。** 什么意思？同一件事发生的时候，总有三个角同时在，只是有一个冒在前头。当「那儿有一个东西」冒在前头，另两个角（来回的做法、认读的位置）退到幕后，被练得极稳极直，直到看不见时，我们就说「这是客观的」。

所以，「客观」和「主观」不是两个地方，是同一场发生里，前台与后台的两种安排。伽利略的刀，是在这两种安排之间划了一条线，并宣布一边是真的，一边是假的。**线可以画，但这条线不是物和心的边界，是标准化深浅的边界。**

> **想一想** 「饭菜好吃」和「饭菜有八百卡」，哪一个更像菜自己的？如果把「好吃」也打上一个一到十分的分数，它会不会因此就变成了菜自己的？

> **想一想　你家里的体重秤，每天早晨你都站在上面，数字像是「你自己的」。如果你换成晚上称，或者穿着棉衣称，数字会不会变？变了的那一部分，算谁的？**

◆ 五、例子与案例

先交代一个办法：每个案例，我们都回答同样的四个问题（哪一场过程、留下什么、过没过两道关、哪个角在前台）。这样走下来，读者会慢慢习惯用同一副眼镜看不同的东西。第二编以后，这副眼镜会越来越清楚。

四个案例。每个都回答四个问题：哪一场过程、留下什么、过没过两道关、哪个角在前台。

案例一：羽毛与痒。

- **哪一场过程**：用羽毛去搔，观察哪里痒、痒的是谁。这是一场在人身上做的「试—做—看」。
- **留下什么**：留下一个区分：羽毛有形状和大小，没有「痒」。
- **过没过两道关**：形状和大小可以反复量，多次重现，过了真这一关；「痒」因人而异，因部位而异，当天状态不同，没法稳定重现，过不了。
- **哪个角在前台**：被留下的那一半，一号位在前台，另两个角被忘了；被请走的那一半，三号位（身体的感受）冒到前头。

这个案例里，最值得留意的是：「痒」没有因为过不了关就不存在，它只是**不能被拿来当作量**。这一点，到第10章会有一个精确的说法：量要站住，要过两道关。

案例二：月亮上的山。

- **哪一场过程**：用望远镜看月面，看到明暗交界处，一座山顶亮着，山脚还在阴影里。再根据阳光的方向、影子的长度，用几何推出山有多高。
- **留下什么**：一个「月亮不是光滑圆球」的结论，以及山高的估算〔具体数值待核〕。
- **过没过两道关**：山是个整体，稳稳在那里，影子的长短可以重复量，别人拿望远镜也看得到，过了两道关。
- **哪个角在前台**：一号位在前台。但别忘了后台：望远镜（仪器）、几何推算的做法（互动）、肯去相信这个做法的共同体。**这是一个很好的例子：连「月亮上有山」，也是靠三个角一起才站住的。**

案例三：斜面与水钟。

- **哪一场过程**：球滚一次，水流一次，称一称水；换一个坡度，再来一次。试了又试，记了又记。
- **留下什么**：距离与时间之间的一条规律（距离随时间的平方增长，这是教科书里的结论）。
- **过没过两道关**：整体、稳定、独立，过了；多次重现，过了。
- **哪个角在前台**：一号位在前台，规律看上去是「球自己的」。而互动那一角（滚、流、称）被做得极稳，才让它显得是球自己的。这是「可测成为世界本身」的最漂亮的一次示范。

放回日子里：一个发烧的夜里。

夜里十一点，孩子烧得小脸通红。妈妈把手背贴在他额头上，说：「烫，比平时烫多了。」爸爸去抽屉里翻出体温计，夹在孩子腋下，两个人坐在床边等。

体温计响了：三十八度六。

妈妈说：「我摸着比这个还烫。」爸爸说：「数是数，你的手是你的手。」

可是半夜里决定要不要出门去医院的，是两样东西一起：体温计上的数，和妈妈手背上的那一下。哪一样都没被请出去，只是白天开会时，只有前一样能写进病历。

下面这张小表，是把几种常见的性质，按「有没有通用的标准件」排了一排。

性质	常见的标准件	换一个人来读
长度	尺、卡尺	几乎不变
冷热	温度计	几乎不变
颜色	色卡、色度计	看光线与条件
咸淡	盐度计只管盐含量	「好不好吃」因人而异

表里从上到下，标准件越来越少，换人以后读数的晃动越来越大。分界线画在这里，不画在「物」和「心」之间。

案例四：老郑的汤，再走一遍。

- **哪一场过程**：尝—判—调—再尝。六个动作一个不落：猜（大概缺点盐）、做（加）、评（还是咸）、反馈（淡了）、改（再加水）、再来一轮。
- **留下什么**：留下一碗「对了」的汤，以及老郑下一次下锅时手里的分寸。
- **过没过两道关**：对老郑一个人、一锅汤，大体重现；放到另一个人、另一口锅，不稳。「对了」这个读数，整体性勉强，独立性很差，过不了粒子这一关；多次重现，也过不了真这一关。
- **哪个角在前台**：三号位。是「我在这个场里的位置」，也就是老郑的舌头和习惯在前台，客体（汤）与互动（尝加尝）退到后台，却一样不少。

这个案例并不是说「咸」不重要。恰恰相反，餐馆里最有价值的是老郑这样的人，是那一手「对了」。它之所以不进科学的账，是因为它没有被标准化，不是因为它不真。

四个案例并排看，有一条线一目了然：前三个案例里，另两个角被摁得很稳，所以读数干净；第四个案例里，另两个角没人摁，所以读数带着人味。差别不在谁真谁假，在**有没有被摁住**。

前三个案例合起来，是近代科学的三种面孔：一次区分，一次观察，一次实验。每一次，都有一个角被抬到台前，另两个角被摁到幕后，而且摁得很好，好到我们看不见它们。

回到开头那棵树。园林工人说「十二米」，看上去是树自己的第一性质；快递员说「好大一棵」，看上去是第二性质，是他的感受。可是十二米是怎么得到的？有人站在地上，拿激光测距仪或测高杆，照着一套办法量出来。**那个办法，就是被摁在幕后的那两个角。**「好大」和「十二米」不是真和假的关系，是前台后台换了位置的关系。这一点，第四编会专门讲。

回头看，四个案例其实是在重复同一件事：先挑出一类「另外两个角容易被固定」的东西，把它们做成标准，然后宣布「这就是世界」。这个动作本身并不荒唐，它是知识得以积累、得以传给别人的基本条件。荒唐的只是随后那句没说出口的话：「其余的，不算数。」

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

老郑的汤喝完了，菜谱上那几个数还摆在桌上：八百克，两升，十克。它们看上去干干净净，像是从排骨和清水里自己长出来的。可是桌上还有一样东西没被写进菜谱，就是那只秤。它是怎么来到老郑厨房里的？它的「克」又是谁定的？

下一章问：尺是怎么来的？它真的中立吗？我们拉开第三个抽屉，看一看尺子的身世，它最开始是人的手脚。

这一章还有一个会被追问的地方：既然伽利略这一刀这么管用，为什么还要回头拆它？回答很简单：本书不拆刀，拆的是刀背后那句没说出口的话，「尺是中立的」。刀可以继续用，只是我们得知道自己握的是什么。

这一章最可能被反驳的一点，**这一条可能错在**：有些第一性质，比如质量在运动中的守恒，似乎真的不随人的变化而变，哪怕把标准化撤掉也不动。如果有这样一类，那么「第一性质只是标准化更深」就要收窄。物理那一半，是本书自认最可能先倒的地方，这个问题到第83章再正式交代。

老物件手记 · 一支温度计

旧物店的橱窗里，摆着一只玻璃管，里面悬着几个五颜六色的小玻璃球，时而上浮，时而下沉。店家说，这叫「伽利略温度计」。其实它的原理是液体密度随温度变化，小球的悬浮高度就是温度。至于它是不是真出自伽利略之手，史家说法不一〔待核〕。

有意思的是：热和冷，本来是「第二性质」，是被请出世界的东西，后来却被造出了一支温度计，重新请回来了。被赶走的，总有办法回来，只是要穿上数字的衣服。

带 走 的 话

一刀下去，可测的成了世界本身，不可测的成了「主观」。

小　账

三量一问——借白话：客体量是看上去东西自带的数，互动量是来回里生出的数，主体量是我在场里占的位置生出的数。 这一章谈的是「可测的量」，也就是第一性质那一类。**客体量在前台**：八百克，十二米。**互动量在后台**：称和量的做法。**主体量也在后台**：认读的人。伽利略一刀，是把这两个后台「规定为不存在」。咸、痒、美，则是主体量冲到前台的样子，被请出了账本。

四象限一问——借白话：问两条，一是稳到分不开了吗，二是生成它的过程是不是只剩执行重复。 八百克的排骨：电子秤读数稳，称的做法已练成例行，两条成立，**宏观那一格**。而老郑尝汤的「对了」，味道随时在变，尝一加一再尝六步全开，两条都不成立，**落在「发生现场」那一格**。伽利略的刀，等于是把前一格的东西叫作「世界」，把后一格的叫作「主观」。

◆

03

第 3 章

度量衡简史：从身体尺到原器到常数

◆ 一、家常开头

上一章问：尺子从哪里来，它真的中立吗？回答这个问题，不用先读理论，先看看一件旧东西。我老家的堂屋里，就放着这么一件。

一只木斗。方方的口，四边钉着铁皮，边角被磨得发亮，侧面用烙铁烫着一个模模糊糊的印。爷爷在世时，每到年底分粮，这只斗就从柜顶上请下来，擦一擦，往地上一蹲。

量米的规矩，一点不能乱。米要倒得满，满了以后，不能用手去按，要拿一根光溜溜的木条，贴着斗口，一刮到底，把冒尖的部分刮回箩里。这根木条有个名字，叫「概」。刮平，才叫「一斗」。

我小时候不懂，问爷爷：「为啥非刮平不可？」

爷爷说：「不刮平，你多一点，我少一点，吵一年。」

我又问：「那这个斗，是谁说了算它就是一斗？」

爷爷想了想：「官府烙的印。」

那时我只觉得这是句闲话。很多年以后我才发现，这句闲话里，装着整部度量衡史。

◆ 二、这一章要问的一件事

接着上一章：尺子不是天生中立的，它有来历。这一章拉开第三个抽屉，不讲道理，只讲故事，问一件很具体的事：**人类用来量东西的标准，是怎样一步一步变成今天这个样子的？** 每一步，是谁换掉了谁？

先交代一个写法：本章只叙述史实，不做解释。为什么一步一步这样换，换了意味着什么，留到第11章和第12章去讲。这里的规矩是：只讲看得见、翻得到的事；翻不到的，写「相传」；记不准的，写〔待核〕。

◆ 三、旧的说法

通常的度量衡史，是一部**进步的故事**：

古人用手脚量东西，各量各的，乱得很；后来慢慢有了官定的标准，统一了；再后来有了科学的单位，越来越精确；到今天，一米、一公斤都由最基本的物理常数来定义，精确到不能再精确。这条线是一路向上的，从粗糙到精细，从混乱到统一，从人为到客观。

这个故事没有错，大部分都是事实。可是它里头夹带了一个没说出口的想法：**越来越准，就是越来越接近量「本来的样子」。** 好像这些量，一直躺在东西里面，古人的尺子粗糙，量不出来，我们的尺子精细，终于量对了。

这就是上一章说的旧前提二：尺中立。它在度量衡史里换了一个说法：**尺子越进步，就越中立。**

这个故事有一个让人安心的结尾：今天的标准，是人类有史以来最稳的。你在东京量的一米，和在纽约量的一米，差不到肉眼看不出来的地方。

可是旧物店的老板不满足于这个结尾。他爱问一句：**「进步」是对着什么进步的？** 如果说尺子越来越准，那么「准」的参照物是什么？是不是只有量「本来的样子」早就在那里，才有「越来越接近」可说？

这一问，先放在这里。我们沿着史实往下走，走到最后，再回头看这一问还剩下多少分量。

先说这个进步故事在哪里完全成立。拿一把今天的卷尺，到几个不同的工地上去比，差得极小，比一百年前任何两把尺之间的差，都小得多。精度确实一代比一代高，这是实打实的功劳，下面的叙述也不会否认它。

有人会替国际计量的那一套说话：「常数是自然界给的，不是哪个国家给的，这还不够中立吗？」这句话有道理。常数本身确实不属于谁。本书只补一句：从常数变成一把任何实验室都能拿到的尺，中间隔着一整套复现的办法、一整套互相校

对的实验室，这一套是人搭起来的。常数是自然给的，尺是人搭的，两句话并不冲突。

好，我们来看这部历史，到底发生了什么。

◆ 四、SDE 的解构

本章不做完整解构（见上文的规矩）。这里只做一件事：**沿着史实，看一件东西怎样一步一步退出了尺子。**

这件东西，叫「我的身体」。

第一站：用身体量。

最早的尺，不用造，就长在身上。

英文里的「脚」（foot），就是脚；「英寸」（inch）这个词，与「拇指」有关；古埃及的「肘」（cubit），是从肘尖到中指指尖的长度。古人量布料、量房梁、量田地，随手一伸，一拃，一步，一庹，一捧。

这样的痕迹，今天还没有消失。英语世界里量马的高度，到现在还说「多少手」（hand），一手大约是四英寸。「英里」（mile）这个词，源头是古罗马人说的「一千步」，相传是军队行军时一步一步数出来的〔词源说法，待核〕。人走路的步子，竟成了一条路的名字。

中文里也有这样的痕迹。「尺」这个字，古文字里像是一只手加上一个标记；「咫」「寸」「尺」「丈」这些字，和手的各个部位都有关。有句老话，说「布指知寸，布手知尺，舒肘知寻」，意思是：手指一并是寸，手掌一张是尺，两臂一展是寻〔出处待核〕。

这种尺最大的好处是方便，最大的麻烦也很明显：**人和人不一样。** 你的肘和他的肘，不一样长。

欧洲人对这件麻烦想过办法。相传，英王曾经下令规定：三粒饱满的大麦，首尾相接，算一英寸〔相传，条文细节待核〕；「码」（yard）则相传来自某位国王，从鼻尖到伸直的手指尖的长度〔相传，待核〕。你看，**连「标准」，也是从某个身体上借来的。** 借来的身体，是国王的、大麦的。

古埃及人的办法更体面一些：他们把标准的肘，刻在石头或木头上，做成一根「标准尺」，工匠们要定期拿自己的尺子去核对〔待核〕。这已经是「原器」的雏形了：不再信任活的肘，改信一块死的石头。

第二站：用容器量，用官府认。

量长度靠手，量粮食，靠容器。

升、斗、斛（hú），是中国人说了几千年的容量单位。十升一斗，十斗一石（旧时石也读 dàn）。

一只斗，从做出来那天起，就带着一个问题：**谁说它是一斗？** 回答是：官府。

战国时期，商鞅在秦国变法，造了一件很著名的标准量器，叫「商鞅方升」，今天还保存在博物馆里。它的口沿上刻着铭文，说明这是照官府的标准造的，容量是一升〔年代与容积具体数值待核〕。公元前221年，秦始皇统一六国，随即下令统一度量衡。秦代留下的铜权（秤砣）和量器上，常刻着一段诏书，大意是：凡是度量衡不统一、有疑问的，一律明确统一〔大意，铭文细节待核〕。

标准一统一，各地的斗就不能乱造了，要拿官定的「母器」去校，校完烙上印。爷爷那只斗上的模糊的印，就是这么来的。

这里有一个有趣的细节，我小时候听爷爷讲过：收粮的小吏，往往有两只斗，一只收粮用，一只放粮用。收粮时，那只斗大一点；放粮时，那只斗小一点。老话叫「大斗进，小斗出」。还有更狠的，叫「淋尖踢斛」：量米时，故意让米冒着尖，再抬脚在斗边上踢一下，米就多溢出来一点〔民间说法，史书里亦有类似记载，待核〕。

再说一件近代的事。1875年，各国代表在巴黎签订《米制公约》，设立了专门管国际度量衡的机构，参加的国家有十几个〔国数待核〕。那一年的会议桌上，大概没有人会把「一米」叫作哪个国家的米。这件事的意思很朴素：要让一个标准不属于任何一个国王，得先有一张大家愿意围坐的桌子。

中国的尺，还有一桩不太为人知的趣事。历代的「一尺」，长度并不是一成不变的，从秦汉到明清，总体上越变越长。史家提出过多种解释，其中一种说法是：收税时常以布帛计，官府在量器上做文章，尺一长，同样「一匹」的布就要织得更长，百姓的负担便悄悄加重了〔此说在史学上有讨论，待核〕。

你看，一把尺的长短，竟会跟税收扯上关系。**尺子从来都在某个地方、为某个目的被造出来。** 这不是在说古人使坏，而是在说：尺和用尺的人、认尺的人，一向是连在一起的。

所以爷爷才说，「不刮平，吵一年」。**「概」那根木条，是一根最小的制度：它规定，量的时候，不许加手。** 把手撤出去，是从斗口开始的。

第三站：从国王的尺，到全世界的原器。

标准有了官定的，仍旧不统一：这个国家一套，那个国家一套，同一个国家里，州与州也不一样。

十八世纪的法国，据说各地使用的度量单位多达几十万种，同一个名字，在两个相邻的城镇里，指的长度或重量可能并不相同〔数字待核〕。做生意的人苦，收税的人也苦，造反的人更有话说：我们交的税，是按哪一个斗算的？

于是法国大革命期间，学者们提出一个很大胆的想法：**别再靠国王的尺了，也别靠任何人的身体，去找一个「属于全人类、属于自然」的长度。**

他们选中了**地球**。

办法是这样的：把从北极经巴黎到赤道的那条经线（子午线），取四分之一，把它的一千万分之一，定为「一米」。这样，米就不属于任何国王，而属于地球。

可是地球那么大，怎么量？1790年代，两位天文学家受命出发，沿着子午线一段一段地测，一个从北边的敦刻尔克往南，一个从南边的巴塞罗那往北〔测量年份大约在1792至1798年，待核〕。路上遇到战争、怀疑、被当成间谍抓起来。一位测量者，据说在巴塞罗那一带发现自己的数据有一点说不通，心里一直放不下，这件事折磨了他很多年〔待核〕。

测量结束后，学者们做了一根铂做的尺，作为法国的「档案米」，存放起来〔1799年，待核〕。

后来的事有点讽刺：地球不是一个正圆球，测量本身也有误差，按这个办法定出的米，和理想中的「子午线千万分之一」略有出入〔差距数值待核〕。于是人们做了更精确的国际米原器（铂铱合金），1889年起由国际会议确认，存放在巴黎附近，各国分发到复制品。

注意这个变化。**米，是想摆脱人的身体而去找地球，结果最后落在一根金属棒上。** 这根金属棒叫「原器」。原器是死的，不会胀缩（几乎），不分国籍，不属于任何一个国王。

米制后来的传播，也不是一路顺风。十九世纪里，各国陆续签约加入，不同地方推得有快有慢，有的国家到今天日常生活里仍旧用着英尺和磅〔各国时间表待核〕。

在中国，「市尺」与「米」的关系，是民国时期的一次立法确定的：一市尺定为三分之一米〔年份待核，约在1929年前后〕。也就是说，我们今天日常说的「一尺」「一寸」，早已经不再是手的长度，而是从米里「折」出来的。你伸手比一比，自己的一拃，和一尺差得并不算远，但已经不是一回事了：手是活的，三分之一米是死的。

第四站：从金属棒，到常数。

原器是一件东西，只要是东西，就会老，就会被碰，就得有人保管。

科学家们又往前走了一步：能不能不靠任何一件东西，只靠自然界里「不变的」数？

1983年起，国际上把光在真空中的速度，规定为一个精确的数，299,792,458米每秒，并反过来由光在一定时间里走的路来定义一米。再后来，2019年，千克的定义也不再依靠那块锁在巴黎的金属，而改由一个基本常数（普朗克常数）来定义。（这两件事的细节，第47章、第50章再讲。）

到这里，米和千克都不再是「一件东西」，而是「一个约定好的数」加「一套任何合格实验室都能复现的办法」。

四站的情形，也可以并排摆成一张表：

站	尺在哪里	谁认账
第一站	身体	当地的行会与官员
第二站	官府烙印的容器	官府与全村人
第三站	地球，后来是一根金属棒	一国政府，后来是国际会议
第四站	光速与普朗克常数	全世界的实验室

从上到下，「认账的人」一行比一行多，一行比一行远。1889年，第一届国际计量大会批准了国际米原器，同时批准了国际千克原器〔年份与细节待核〕，两根金属棒各自被分发到各国。那一年，认账的桌子，第一次摆到了地球的尺度上。

把这四站连起来看：

· 第一站，尺在**身体**上。

· 第二站，尺在**官府烙印的容器**上。

· 第三站，尺在**地球**上，后来落到**一根金属棒**上。

· 第四站，尺在**光速和普朗克常数**上。

每一站，**都有一个「活的、会变的、属于某人的」东西，被换成了「死的、不变的、属于大家的」东西。** 手脚换成了容器，容器换成了金属棒，金属棒换成了常数。

这条线，把「我的身体」一站一站地从尺子里撤了出去。至于它为什么能撤、撤走的是什么、撤完了以后还剩下什么，是第11章和第12章的事，这里不抢。

这四站连成一线，有三个现象，值得先记在小本子上，只记，不解释：

一，每撤一步，需要的人更多。 用身体量，一个人就够；用斗量，要一个村和一个官府；用原器量，要几个国家的学者和政府；用常数量，要全世界的实验室。

二，每撤一步，都留了一条尾巴。 斗要刮平，要有「概」；原器要有人保管，保管得再好，也会有细微的变化；常数要靠仪器去复现，仪器也要校。尾巴一条一条，没有哪一次真正「撤干净」。

三，每撤一步，读数都更像「东西自己的」。 手量的长度，一听就知道是「我的一拃」；常数定义的米，没有人觉得它是「谁的」。

这三条，下面几章会反复回来。

> **想一想　你家里有没有什么东西，是用「一拃」「一把」「一碗」来量的？这样的量，换一个人来做，会差多少？**

◆ 五、例子与案例

五个案例，按本章的规矩，也只讲事实，只回答三个朴素的问题：谁在量，怎么校，谁认账。

案例一：肘、足、拃。

- **谁在量**：木匠、布商、泥瓦匠，直接拿身体比。
- **怎么校**：古埃及有石刻或木刻的标准肘尺，定期对照〔待核〕；欧洲相传有大麦、国王的肢体这类「借来的标准」〔待核〕。
- **谁认账**：当地的行会与官员。换个地方，账不通。

案例二：爷爷的斗。

- **谁在量**：分粮的人，一户一户地量。
- **怎么校**：斗要和官府的母器核对，烙上印；量的时候要「概」平，不许手按，不许脚踢。
- **谁认账**：官府、全村人。一旦有人怀疑「斗不对」，就拿母器来对。

这一件特别值得多看一眼。你会发现，整个「量米」过程里，**最仔细的不是米，是人的手**。「概」这根木条，所有的功能就是一个：不让手的习惯进入读数。

案例三：米与子午线。

- **谁在量**：两位天文学家，带着仪器、助手和很多年的时间。
- **怎么校**：用三角测量一段一段接起来，在不同地点反复观测，反复核对。
- **谁认账**：革命后的法国政府，以及后来的国际会议。

这个案例的味道最复杂。它想找一个「与任何人无关」的长度，却离不开几代天文学家的艰苦劳动，离不开政府的支持与国际的认可。**越想摆脱人，越要组织起很多人**。

案例四：三粒大麦。

- **谁在量**：不一定有人，是一条规定。
- **怎么校**：挑「饱满」的、「首尾相接」的，三粒算一寸〔相传，待核〕。
- **谁认账**：国王的法令。

这个案例带点喜感：把大麦当标准，听上去像儿戏。可是你想一想，大麦在每家每户的田里都有，随手可得，比等官府送来标准尺要方便得多。它说明了一件事：**一个标准好不好，不只看准不准，还看够不够容易得到。**　　这一条，后来的原器、常数也要面对，只是难度换了一个级别。

案例五：家里的尺。

- **谁在量**：你，在家里贴墙量沙发。
- **怎么校**：买来的卷尺上印着「cm」和「mm」，出厂前是照着一把更准的尺校的，那把更准的尺又是照着一把更更准的尺校的，层层往上，一路追溯到国家的计量院，再追溯到国际的约定。
- **谁认账**：整个世界。你拿它去买家具，家具厂的师傅用的也是同一套。

你手里这把便宜的卷尺，其实是一条很长很长的链条的末端。这条链条，有时被叫作「溯源链」，一头在你家的沙发边上，一头在国际会议的桌子上。你很少注意它，因为它太稳了。

案例六：一杆秤的「秤花」。

- **谁在量**：卖肉的、卖粮的，拿杆秤称东西。
- **怎么校**：秤杆上的星要对，秤砣要对，还要看称的人手里是不是稳。老话说「称高称低，称平为准」。有的地方还要求秤要「翘起来一点点」，叫作给足斤两〔说法因地而异，待核〕。
- **谁认账**：买卖双方当面看秤杆；官府有时在集市上设「公平秤」，供人复称〔待核〕。

秤杆翘一点，还是平一点，是一个看上去很小的习惯，却道出了度量衡的一个老问题：**量的时候，手上的「松」和「紧」，是可以商量的。** 商量的结果，成了行里的规矩。

放回日子里：一次手工作业。

周日晚上，爸爸陪女儿做手工课的纸房子。作业单上写着：窗户宽一拃。女儿把手掌张开，按在纸上，描了个框。

爸爸看了一眼：「你的一拃，比我的小多了。你们班要是各画各的，拼起来会怎样？」

女儿说：「老师说了，大家的房子不用拼在一起。」

爸爸笑了。过一会儿，女儿又问：「那要是要拼呢？」

爸爸起身去抽屉里找出一把塑料直尺，说：「那就得有一把大家都认的。」

一拃够用，是因为房子不用拼；要拼，就得有人去找那把大家都认的尺。度量衡的整部历史，大致就是这个晚上的放大。

六个案例并排，会看到一个有意思的反差：越古老的案例，「量的人」越显眼；越近的案例，「量的人」越隐形。肘与足之间，人在；斗口刮平之处，人的手被管住了；子午线测量里，人是一支队伍；家里的卷尺边上，人几乎看不见。**人没有走，是被藏进了越来越长的链条里。**

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

撤得最干净的，是物理学：一米、一公斤，最后都落到了常数上。可是还有两门学科，它们的量，怎么撤也撤不干净。下一章拉开第四个抽屉，是集市：价格，究竟是谁定的？

这一章最可能被反驳的一点，**这一条可能错在**：把度量衡史讲成「撤出身体」的故事，是一个好故事，却可能太整齐了。历史上许多时候，标准的改换是政治和贸易的考虑，并不是为了「离开身体」；而且常数定义的米，也没有真正「撤出

人」，它只是把人换成了一个更大的共同体。这两点，我留到第47章、第50章和第80章再交代。

老物件手记 · 一块秦权

旧物店的柜台下，压着一块铁疙瘩，圆圆的，像个小馒头，顶上有个环。这是一块秦代的铜权或铁权的仿品，也就是秤砣。真品上，刻着一段字，大意是：皇帝统一天下，凡是度量衡不统一、有疑问的，一律明确统一〔大意，铭文细节待核〕。

你注意到没有，这段话是刻在秤砣上的。要让一个数「不再有疑问」，办法不是多讲道理，而是在每一块秤砣上都刻上同样的话。统一，是铸出来、刻出来、一块一块发出去的。

带 走 的 话

度量衡的历史，是把「我的身体」从尺子里一步步撤出去的历史。

小　账

三量一问——借白话：客体量是看上去东西自带的数，互动量是来回里生出的数，主体量是我在场里占的位置生出的数。 度量衡史里，**客体量始终在前台**：长度、容量、重量，一代一代，都是「那个东西多长多重」。**互动量在后台**：量的做法，刮平、拉直、比对，一代比一代严。**主体量也在后台**：谁的身体、谁的权威、谁来认账，一代比一代远。这段历史，就是后台的两个角被一层一层铆紧的历史。

四象限一问——借白话：问两条，一是稳到分不开了吗，二是生成它的过程是不是只剩执行重复。 古代「一肘」的量：稳不到分不开（人人不同），过程也不能直接做（要比划、要估），两条都不成立，更靠近**「发生现场」**那一侧。今天由常数定义的「一米」：稳（实验室里谁来复现都一样），程序也已经写成例行，两条成立，**落在「宏观」那一格**。两千多年的度量衡史，大致是**一件一件的量，从左下角往右上角走**的历史。（四个象限的说法，第35章才正式讲；此处是预告。）

◆

04

第 4 章

经济学的量：价格是谁定的

◆ 一、家常开头

上一章的判词说，度量衡的历史是把身体从尺子里撤出去的历史，撤得最干净的是物理。可有一种量，撤了几千年也撤不干净。下面这个场景，你大概每周都经过。

清晨六点半，菜市场刚开门。老李的菜摊摆在入口第二个位置，白菜码得整整齐齐，旁边竖着一块小黑板，粉笔写着：白菜三块一斤。

买菜的阿姨拎起一棵看了看：「三块太贵了，两块五。」

老李说：「早上的新鲜货，两块五我进货都不够。」

阿姨放下，转身走了。走到隔壁摊，那里同样的白菜写着两块八。她回头看了老李一眼，没回来。

到了下午五点，老李的摊上还剩一小堆白菜，叶子有点蔫。黑板上的「三块一」被抹掉，改成「两块」。同一个阿姨又路过，一眼看到：「哎，两块，称两棵。」

菜摊旁边的小铺子里，会计在拨算盘，噼里啪啦，一天的账一笔一笔对上。

小铺子的收音机里正在播新闻：「……本月居民消费价格指数同比上涨……」会计一边拨珠子，一边嘟囔：「上涨，上涨，涨的是什么？涨的是我们这些小摊上一棵一棵菜的价，被人拢在一起，变成了一个数。」

有个外地来的游客站在摊前看了半天，问了一句：「这白菜到底值多少钱？」

老李想了想：「今天值三块，傍晚值两块，下雨天要涨，下个月白菜多了又得跌。你问我值多少？看天。」

◆ 二、这一章要问的一件事

承接上一章：物理学的量，把身体撤得最干净；可经济学的量里，「人」怎么也撤不出去。这一章拉开第四个抽屉，问一件日常的事：**价格，到底是东西自带的，还是人定的？**

这个问题里藏着一个怪事：两种说法都对一半，而且都说得理直气壮。

◆ 三、旧的说法

先看第一种说法：**价格是客观的。**

报纸上说「油价上涨」「房价下跌」，口气跟「今天降温」一个样，好像价格是天气，是一件摆在那里、人只能接受的事实。经济学家把几十年的价格排成一条曲线，找规律，像气象学家找季风。中学课本里说，价格由供求决定，「看不见的手」在背后调整。这些说法的底色，都是把价格当成一种**可以观察、不以个人意志为转移的量**。

再看第二种说法：**价格是人定的。**

老李黑板上的数字是他写的；超市里的标价是店长定的；央行宣布降息，利率就变了；政府限价，价格就被压住；垄断的企业，想涨就涨。你要问「价格是谁定的」，处处都能指出一个人或一个机构。

这两种说法，在日常里并存，互不相让，也互不觉得别扭。我们一边说「价格是市场规律」，一边骂「商家乱涨价」。

再往前翻翻历史，会发现这个别扭，经济学自己早就有，并且换着花样吵了几百年。我只摆几个大意，不引原文：

中世纪：公道价格。 欧洲中世纪的神学家讨论过「公道的价格」：一件东西有一个公道的价，卖贵了是罪过。这里的想法很清楚：**价格应该贴着东西本来的值走**，高了低了，都是偏离。

亚当·斯密：使用与交换。 十八世纪的斯密，把一件东西的「价值」分成两种：一种是它有多大用处（使用价值），一种是它能换多少别的东西（交换价值）。他提出过一个后世反复讨论的疑问：水的用处那么大，却几乎不值钱；钻石几乎没什么用，却贵得吓人。这是什么道理？斯密还区分了「自然价格」与「市场价格」：市场价格天天上下，但总是围着一个更深的「自然价格」转〔大意，不引原文〕。

后来的各家：值从哪里来。 有人说，值来自劳动：东西里凝着多少人工，就值多少。有人说，值来自人心：每个人对「再多一个」的主观评价，才是价格的根子

（后人叫「边际效用」）。还有人说，值不用问，供求交会处就是价格〔大意，各家细节另有专书，此处只取轮廓〕。

除了价格，经济学里还有两个最常见的量，也带着同一种别扭。

国内生产总值（GDP），粗略地说，是一年里一个国家产出的所有最终产品和服务，按价格加总起来的数。它每个季度公布，上涨几个点，下降几个点，新闻里像是在报一个国家的「体重」。可是这个数是统计部门根据大量抽样与估算算出来的，方法会改，数字会修订，不同国家的算法也不尽相同〔具体修订幅度待核〕。它像体重，又不太像体重：体重秤不会事后改秤。

利率，通俗说是钱的租金，借钱要付多少。央行会宣布调整它，这是人定的；可是市场上长期的利率，又好像自己有个水平，央行再怎么调，也拉不动太远。它既像政策，又像天气。

价格、GDP、利率，三个量，都在「客观」和「人定」之间摇摆。

说到 GDP，有一段史实可以摆在这里。二十世纪三十年代，美国经济学家库兹涅茨向国会报告国民收入的核算，据说他同时提醒过：一国的福利，很难从国民收入的数里直接推出来〔大意，年份与措辞待核〕。也就是说，这个数的设计者自己，就没有把它当成一个人人可读的「体重」。

这几百年的争论，换了很多名词，有一个共同的动作：**去找价格背后的那个「值」**。 劳动也好，效用也好，成本也好，都是在说：**价格只是表面，背后有一个先在的东西，价格是它的读数。**

这就是**旧前提一：量先在**，穿上了经济学的衣服。再加上一件衣服：货币。大家常说，钱只是一把尺，是中立的，用来量东西值多少，这就是**旧前提二：尺中立**。于是价格被理解为：一把中立的尺，量出了东西身上先在的「值」。

这个理解管用吗？管用，大体上管用。但在一个地方，它露出了破绽。

◆ 四、SDE 的解构

本章只立一个主张：**价格同时显得客观又显得人定，不是因为它半真半假，而是因为旧前提只给「量」留了一个位置，就是「在东西里」**。

分三步说。

第一步：两种说法为什么总是各对一半。

如果价格是东西自带的，那么它就不该一天里变三回，不该因为一场雨就涨，不该因为老李换了黑板上的字就变。老李的白菜还是那棵白菜，三块变两块，白菜变了吗？没有。

如果价格是人定的，那么谁都应该能改。可你我走进超市，没法对着标价牌说「这瓶水我定一块」。老李想把白菜标到十块，阿姨们会立刻转身走掉。**价格不是谁想定就能定的**。

两头都堵。旧前提只有一个位置，要么放在东西里（客观），要么放在人身上（主观），放哪头，另一头的事实都解释不了。

先替「价格是客观的」说句公道话。在一个大批发市场里，每天几百个买家、几百个卖家，同一种货、同一个时段，价格相差极小，谁想高出一截卖，转眼没人理他；谁想低出一截买，也没人卖给他。在这样的地方，把价格当成市场的一个读数，一点也不勉强，而且很好用。

一位批发市场的老板会这样说：「我天天盯着价进货，它哪点不客观？」他说得对。本书接住这句话的办法，是问他：这个价为什么这么稳？他会答：因为人多，货同，天天有人比。那么，「稳」这件事，就是被许多人天天比出来的。比的人少一个，市场还是这个市场；可是不比了，价格就不稳了。

有人会说：这不过是「语言的游戏」，一半一半，各让一步就行了，何必较真？

较真的理由是实际的。经济学要预测，要给政策出主意。如果它的基本量一会儿被当成天气，一会儿被当成人事，它的预测就时灵时不灵，它的政策建议就时对时错。一把时好时坏的尺，工匠都不会用，何况拿它去量一个国家。

第二步：换一个问法。

这时候，本书要换一个问法：不问「价格在哪」，问「价格怎样发生」。

回到菜市场。早上六点半，阿姨说两块五，老李说三块；阿姨走了，又回来，又走；隔壁摊报了两块八……这个过程里，有出价，有还价，有走开，有回头，有看别家，有等到下午。**一个「成交价」，是在这一来一回里，慢慢收口成一个数的。**

用本书的话说（第二编正式讲），这是一场「试—做—看—改」的来回过程，叫 D2（差异的第二维，六步法）。价格不是它之前就在的某个数，而是这场过程**跑出来的结果**。

这样一来，两头堵就解开了：

- 它显得**客观**：因为这场来回，被许多人、许多天重复，练熟了，收口了，大家都不必再看到来回，只看见一个数，像是「白菜的价」。
- 它显得**人定**：因为这场来回里，每一步都有人在猜、在评、在改，一场雨就能让它挪一格。

换句话说，**价格的「客观」是来回练出来的稳，价格的「人定」是来回里的人在动。两样都是真的，因为它们是同一场发生的两个面**。

举个更近的例子。同样是药，药店里一盒常用药的价格，几年不动；保健品的价格，每家店、每个月都不一样。前者背后，往往有政府或行业的定价、采购和报销规则，来回被压成了一条单线；后者的来回，几乎是全开的。你不必懂药，只要看哪个价格「会动」，就知道它的来回有多活。

插一句：那货币这把「尺」呢?

「钱只是一把中立的尺」，这话听上去很顺。但从菜市场看，钱的位置有点特别。一棵白菜换三块钱，三块钱再去换一碗面，面再换别的。钱在这一来一回里，是**所有交易共用的那个「中间站」**。它能做尺子，不是因为它天生中立，而是因为所有人的来回，都愿意经过它。

换言之，货币这把尺，不是在交易之外量交易，它是在交易里头长出来的。（这个说法，第72章会专门讲，叫「人类最大的一次一号位化」。）所以「尺中立」这个旧前提，放到钱身上，更站不稳：用来量价格的尺，本身就是价格的一部分。

再替「价格是人定的」说一句。地铁的票价，全城统一，谁也没法在闸机前讨价还价；它是一个机构坐下来定的，定了就是定了。在这样的地方，说「价格是人定的」不是一种看法，是一句日常的实话。可是菜市场里的价格和地铁票价放在一起，很难用同一句话说完，这正是第二步里「两头都堵」的由来。

第三步：为什么有的价格更像客观，有的更像人定。

菜市场的价格每天晃，超市的价格一个月不动，国家公布的「官方价」半年一调。同样是价格，晃动的程度不一样。

可以这样想：**来回越被压直，价格越像东西的刻度；来回越活，价格越像人的动作**。 超市标价牌，来回早就被压成了「店长定、顾客接受」的单线，几乎没有讨价还价；集市上，来回是活的，每笔交易都是一场小谈判。

这一点，经济学那一编（第70至75章）会细讲。这里只需要带走一个直觉：**价格的「客观度」，不是它有没有人在里头，而是人在里头的来回有多活。**

至于导论里老吴手机上的那条分钟线，它是这个直觉的极端：每个点背后都是几万场正在发生的来回，每一分钟都有人在猜、在评、在改，所以每一分钟都是一个新的数。它是量，却不稳。这一点，到第33章再算账。

> **想一想　超市里的一瓶矿泉水，和景区门口的一瓶矿泉水，是同一瓶水吗？它们的价格差，是水的差，还是别的什么差？**

◆ 五、例子与案例

案例一：老李的白菜，一天三个价。

- **哪一场过程**：出价、还价、走开、回头、比较别家、等到傍晚。六个动作，一个也不少。
- **留下什么**：早上三块一，傍晚两块。留下的是一个**价目**（符号），一串**报价的来回**（序列），以及白菜与别的菜、别的摊之间的**比价关系**（结构）。
- **过没过两道关**：同一个阿姨、同一个摊、同一个时段内，价格大体能重现；换一天、换一个摊，就不稳。整体性勉强，独立性很差，真这一关也过得吃力。
- **哪个角在前台**：来回在前台，也就是二号位。那一斤白菜的重量，和各人想不想吃白菜的口味，都退在后台，但一样不少。

案例二：水与钻石。

- **哪一场过程**：古往今来，无数次交换、比较、议价，以及让一个社会决定「什么稀缺、什么富余」的长期过程。
- **留下什么**：水便宜，钻石贵。
- **过没过两道关**：在同一个社会里，这个格局多次重现，过了真这一关；它也相当整体、相当稳。
- **哪个角在前台**：这里最有意思。斯密之所以觉得它是个「悖论」，是因为他在找一个**先在的值**，去解释这个价格，结果发现水的「用」和钻石的「价」对不上。如果不去找先在的值，而是看**来回的格局**（水到处都有，不需要多费口

舌，钻石稀少，要费大力气去找、去争），悖论就小了很多。悖论是旧前提造出来的。

案例三：自然价格与市场价格。

- **哪一场过程**：市场价格天天涨跌，但在长期里，围着某个水平转。
- **留下什么**：一个「好像有个中心」的印象。斯密把这个中心叫作「自然价格」。
- **过没过两道关**：这个「中心」本身，不如具体的成交价那么容易反复观察；它更像是对许多场来回的一个概括。
- **哪个角在前台**：斯密的「自然价格」，是在站到「事后总结」的位置上，才显出「先在」的样子。这里值得和第1章的数对照：数先在，是一个从结果往回看的错觉；「自然价格」先在，也许是同一种错觉。（这是本书的读法，待第70至75章检验。）

案例四：标价牌与讨价还价。

- **哪一场过程**：同一件衬衫，在商场里写着「三百九」，不能还价；在夜市里写着「三百九」，可以还到一百五。
- **留下什么**：一个数，两种待遇。
- **过没过两道关**：商场的三百九，重现性强，过了；夜市的三百九，一天可能有五个成交价，重现性弱。
- **哪个角在前台**：商场里，来回被压成了单线，显得像衬衫的刻度；夜市里，来回活着，显得像两个人的博弈。**衬衫没有变，变的是来回压得多直。**

案例五：一个国家的「体重」。

- **哪一场过程**：统计人员到各地、各行业收集数据，按统一的口径归类、折算、汇总，再反复核对、修订。每个季度走一遍。
- **留下什么**：一个国内生产总值的数，和一个增长率。
- **过没过两道关**：这个数每个季度都有，形式稳定；但同一个季度的数，事后常被修订，说明「重现」要靠不断的重新算来维持。
- **哪个角在前台**：它被用得最多的样子，是客体量（「这个国家有多重」）。可它的每一个加数，都是一场来回收口后的价格；它的「加」，又预设了价格们可以放在一起加。**所以GDP是旧前提三（量可加）的一个大工程**，第6章会回来，第73章会细看。

案例六：央行宣布降息。

- **哪一场过程**：一群人开会、讨论、表决，宣布一个新数。然后全国的银行、企业、家庭，各自重新算账，重新借钱或存钱。
- **留下什么**：一个新的利率，以及随之而来的无数笔新交易。
- **过没过两道关**：宣布的那个数，重现性很强（今天明天都是它）；但它能不能「站住」，要看接下来的来回接不接受。有时央行宣布降息，市场利率却不降，数是有了，没站住。
- **哪个角在前台**：这里有两层：宣布的瞬间，像是一号位（一个明确的数）；但它之后的命运，是二号位的来回决定的。

放回日子里：一碗面的两个价。

周日晚上，一家三口点外卖。平时那家面馆的牛肉面标价二十八块，今晚平台上写着「满三十减七」，到手二十一块。女儿看着屏幕问：「妈，这碗面到底是二十八还是二十一？」

妈妈说：「都是。」

爸爸说：「看你凑没凑够那个三十。」

女儿想了想：「那面还是那碗面。」

「面是那碗面。」妈妈把手机递给她，「价是今晚这一单的价。」

女儿点了下单。那碗面在厨房里被端出来的时候，没有人知道它刚才有两个价。

这一件放在这里，是想让你看到：**「人定」的数，并不一定能「站住」；「客观」的数，也不是没有人动过。**两边的界线，比我们想的要模糊。

> **想一想　你熟悉的某个价格，如果明天政府宣布「不许涨」，它会怎样？这说明价格里有几个角在拉扯？**

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

经济学里的尴尬，在心理学里换了一副脸再来一次。一个智商分数，既像尺寸，又像评价；一个人的聪明，到底是「有多少」，还是「被怎么看」？下一章拉开第五个抽屉：分数里有几个人。

下面这张小表，把三个地方的价格排在一起，看「来回」有多活：

地方	价格怎么来的	来回有多活
地铁闸机	机构定，统一执行	几乎不活
超市货架	店里定，顾客接受或走开	不太活
夜市摊位	摊主报，顾客还，当场成交	很活

三个地方卖的东西可以是同一样，价格的「脾气」却差得很远。这也提前接上了第72章：货币和制度，是怎样把很多来回压成一条直线的。

这一章最可能被反驳的一点，**这一条可能错在**：经济学家可以说，均衡价格是供求方程的解，在数学上是一个确定的点，它不依赖于任何一个具体的人。这个反驳有分量。本书的回应是：那个「点」依赖的供求曲线，本身也是无数场来回的概括；但这一回应是否站得住，要等第73至75章的检验。

老物件手记 · 一副算盘

旧物店的柜台上，摆着一副红木算盘，算珠被磨得油亮，边框有一道裂缝，用铜丝箍着。老板说，这是一位老会计用过的，他算了四十年账，从不用笔。

算盘有一个特点：一个数摆上去，每颗珠子都在它该在的位置，别人一看就懂。可是「摆上去」的那只手，才是算盘里最要紧的东西。珠子是死的，手是活的。珠子停下来的时候，数就「出来了」。

带 走 的 话

价格显得客观，又明明在被人改，旧前提解释不了这一点。

小　账

三量一问——借白话：客体量是看上去东西自带的数，互动量是来回里生出的数，主体量是我在场里占的位置生出的数。 价格这个量，最容易被当成**客体量**（「白菜三块一斤」像是白菜的刻度）。但本书的暂读是：**互动量在前台**，价格是出价还价的来回里长出来的数；**客体量退到后台**（白菜的斤两、新鲜度）；**主体量也在后台**（每个买家想不想吃、愿不愿多花这笔钱）。（这是暂读，第70章正式裁。）

四象限一问——借白话：问两条，一是稳到分不开了吗，二是生成它的过程是不是只剩执行重复。 商场标价牌上的价格：稳，且来回已压直，两条接近成立，**靠近「宏观」那一格**。夜市里的讨价还价、傍晚改黑板的价格：来回是活的，每一步都在猜、评、改，**落在「发生现场」那一格**。同样是「价格」，落在不同的格子里。这就是为什么经济学的价格，既像物理量又不像物理量。 六个案例并排，有一个共同的样子：**每个价格背后，都有一场没有被写下来的来回**。 来回活的时候，价格像人说的话；来回被压直了，价格像物写的字。而经济学几百年来的难处，是它想用同一种说法，同时讲这两种价格。 菜市场收摊的时候，那个外地游客又路过。老李正把黑板上的字擦掉，嘴里念叨：「明儿再说。」 游客笑了：「我现在明白了，你这黑板上写的不是白菜的价，是今天这一场买卖的价。」 老李愣了一下，说：「小伙子，你这话比我那账房先生说得好。」 这段对话是我编的，但道理是真的：**黑板上的数，记下的是一场来回**。

◆

05

第 5 章

心理学的量：分数里有几个人

◆ 一、家常开头

上一章说，价格显得客观，又明明在被人改。这种尴尬，在另一门学科里换了一副脸，再来一次。先翻一张旧照片。

衣柜最底下的纸盒里，躺着一张泛黄的黑白合影：三十多个穿白衬衫的小学生，三排站好，最前排的小个子盘腿坐在地上。照片背面用圆珠笔写着年份和学校的名字。

同学聚会那天，有人把它带来了。大家围着看，一个一个认：这是谁，那是谁。

「你看，当年体检量身高，我们排队，脱了鞋靠墙站，老师拿一块三角板压在头顶，喊一声『三一二』，就在本子上记个数。」

「我记得我一米三，班上第四高。」

话头一转，有人从另一只信封里抽出一张发黄的纸，上面印着表格，右下角用红笔写着一个数字，是当年学校做的一次「智力测验」。

「你看这个，我那时候是一百二十五。」

桌上忽然安静了一下。

量身高的时候，大家说得毫无压力：「我一米三，第四高。」那是一个数，一个排名，说完就过去了。可说到智力测验，每个人说话都慢了半拍，有人笑，有人岔开话题，有人把那张纸又悄悄塞回信封。

有位同学说得直白：「量身高，我知道那是我的腿长。量智力，我总觉得那是别人对我的看法。」

另一位接了一句：「可是看法也得有个根据吧？」

两个人说完，都没再往下讲。他们各自摸到了一点什么，又没法说清是什么。

同样是一个数字，同样排在一排，为什么不一样？

◆ 二、这一章要问的一件事

承接上一章：经济学的量，既像物理量又像人事，旧前提解释不了。心理学的量，遇到的是同一个难，而且更近：它量的是人本身。

这一章拉开第五个抽屉，问：**一个智商分数，到底是在量什么？它为什么既像一个尺寸，又像一个评价？**

◆ 三、旧的说法

先交代一个小历史。这段历史我只写大意，凡涉及具体年份、人名的细节，都标〔待核〕。

十九世纪后期，欧洲有一批学者开始想：能不能像量身高、量体重那样，把人的「心理」也量出来？他们先从最容易量的东西入手，比如测人对声音的反应有多快，对重量的分辨有多细〔待核〕。

二十世纪初，法国有位心理学家，叫比奈（Alfred Binet）。政府当时有个现实的需求：学校里有些学童学得很吃力，需要给他们额外的帮助，可怎么判断谁需要帮助？靠老师的印象，不公平，也不稳。比奈和助手编了一组由易到难的题，让不同年龄的学童来做，看多大年纪的学童能做到哪一步。后来这套办法被称作比奈—西蒙量表〔具体年份待核，约在1905年前后〕。

比奈提出了一个很巧的想法：**心理年龄**。一个八岁的学童，如果能做通常十岁学童才能做的题，就说他的「心理年龄」是十岁。后来有人把心理年龄除以实际年龄，再乘以一百，得到一个数，这就是**智商**（IQ）的最初样子〔提出者与年份待核〕。

关于那个「除一下再乘一百」的比值，一般的说法是，德国心理学家施特恩在1912年前后提出了它，美国的推孟后来修订比奈的量表，使它在美国流行开来〔人

名与年份待核〕。一个数，经过几个人的手，才变成了后来人人都知道的「智商」。

这套东西很快传到别的国家，被修订、扩充、推广。后来的量表不再用「心理年龄」这个算法，而是改用**常模**：找一大批同龄的人来做题，得到全体的平均水平和分布，一个人的分数，就是他在这一大批人里所处的位置。多数现代量表把平均分定为一百。

常模还有一个容易被忽略的脾气：它会过期。一批人的平均水平，十年后、二十年后，不一定还是那个平均水平，题目的熟悉程度、学校教的东西、社会的环境，都在变。所以编制量表的人，隔些年就要重新找一批人来做题，重新定常模〔具体周期与幅度待核〕。也就是说，「一百」这个平均，并不是自然界里一个固定的点，它是**被重新约定的**。

关于「常模会过期」，还有一桩有名的事实。二十世纪里，不少国家的智力测验，一代一代人的平均原始分往上走，学界后来管这叫弗林效应〔上升幅度因国家、年代、量表而异，待核〕。所以编量表的人隔些年就得重新找人做题，重新把平均定回一百。一百这个数没有变，变的是它背后那批人。

这里要抓住一个关键：**常模，是量表的灵魂**。 没有常模，一个人做对了二十道题，不知道是多还是少；有了常模，才可以说「这是比同龄人多还是少」。

于是智商分数有了两层意思：

- 它是一个**数**，可以比大小，可以加加减减，像一个尺寸。
- 它又是一个**评价**，高了好，低了不好，像一个判决。

日常里我们几乎不区分这两层。说「他智商一百三」，既是在报告一个数，又是在夸他聪明。

还有一个值得提的细节：据说比奈本人对自己这套量表的用途很谨慎，他强调这是帮助找出需要特别教学的学童的实用工具，不是把人的聪明一次定终身的尺〔此说在心理学史中常被提到，待核〕。后来的使用，走得比他想的远得多。

这套做法背后，立着前面说过的两个旧前提：

- **量先在**：一个人的「智力」，在被测之前，已经在那里，大小是定的，量表只是把它读出来。
- **尺中立**：量表是一把中立的尺，题目是中立的，施测是中立的，读数就是人的「智力」本身。

这两个前提，在物理学里，因为尺和做法被练得极稳，勉强成立。在心理学里，它们成立得很勉强。

先说「量先在」在这里哪一小块成立：同一份量表、同一批人，谁排在前面、谁排在后面，隔一阵再测，大体还是那个次序。在这个范围里说「这个人在这批人中的位置」，是准确的，也是有用的。

一位当了二十年班主任的老师，会替分数说一句：「我按分数分小组，是想让每个孩子都被照顾到，不是想给谁盖章。」这句话可以信。分数本来就是为了帮人用的。本书要问的只是：分数帮完忙以后，那个盖了章的名字，是谁在替它负责？

◆ 四、SDE 的解构

本章只立一个主张：**一个智商分数里，装着不止一个量；旧前提只给量留了一个位置，所以不让人这样问。**

分三步说。

第一步：把一个分数拆开看。

回到那张发黄的纸，右下角写着「一百二十五」。这个数是怎么来的？

请你想象测验那天的场景。学童坐在课桌前，试卷发下来，施测老师读指导语，计时开始，学童一道一道做，做完收卷，老师对着答案评分，再对照常模表，把原始分换成一个「标准分」，写在纸上。

这一路下来，至少有三层东西叠在一起：

一层是「题」。 这些题有多难，要求什么，答对了几道。这一层，看上去是试卷自己的事，是「客体」那一头的数。

一层是「来回」。 那天学童的状态，早餐吃了没有，紧不紧张；施测老师读指导语的语气，催得急不急；题目之间怎么衔接，哪一道卡住了，哪一道顺手。这一层，是做题和施测之间的**往返**，是「互动」那一头的数。

一层是「位置」。 同一批同龄人里，这个学童排在哪里，比多少人高，比多少人低。这一层，是在**人群的分布里的位置**，是「我在这个场里站在哪」，是「主体」那一头的数。

三层叠起来，压成了一个数：一百二十五。

用本书后面要讲的话（第15至17章），这三层分别叫**客体量、互动量、主体量**，在同一场发生里一起出现。一个分数不是一个量，是一场发生里三个量的合影。

先单独多看一眼第三层，因为它最容易被忘记。

「位置」，总是**某个场里的位置**。同一个学童，放进全国的常模里，是一百二十五；放进一所重点学校的班级里，在同学中可能只排中游；放进一个只有十来个人的兴趣小组里，也许又是第一。数没有错，场变了，位置就变了。

所以分数里那个「位置」，不是学童一个人带来的，是**他和他被放进去的那个场一起生出来的**。选哪个场当常模，是一个决定，这个决定通常在量表印出来之前，就由别人做了。分数的主体层，就这样被悄悄安排进了「客体」的外衣里。

第二步：为什么旧前提看不见这三层。

旧前提只给量留了一个位置：在东西里。放到心理学里，这个位置就是「这个人的智力」。于是三层里只有第一层，也就是「题」这一层，被认作是「量的本身」；另外两层，被降格成了「干扰」。

怎么处理干扰？心理测量学的办法很老到：标准化。统一的指导语、统一的计时、统一的评分规则，把互动那一层尽量压直；用大样本的常模，把位置那一层固定下来。压直了、固定了，读数就稳了，就显得像「这个人自己的」。

这个办法是有效的，跟度量衡史里「概」那根木条是一个路数：不让手进来。（第3章讲过。）

可是区别在于，「概」刮平的是一斗米，一斗米没有心思；标准化压直的是一个学童的作答，这个学童会紧张、会走神、会因为自己知道「这是在测智商」而改变作答的方式。**被量的对象，会读这场量**。这一点，第38章专门讲，叫「反身」。

插一句公道话：分数是真的吗?

读到这里，有人会替分数打抱不平：你把它拆成三层，是不是想说它是假的?

不是。智商分数、考试分数，有很强的实际用处：它们能在一定程度上预测学业，预测某些工作的表现，帮助找出需要额外支持的学童，这些都是实打实的。本书不否认这些。

本书只问一件更底下的事：**这个「真」，是哪一种真?**　是像一米三那样，对着「那个人身上有个东西」读出来的真？还是像「考了第四名」那样，在一场具体的比较里生出来的真？这两种真，用起来都灵，可它们不是一回事。把后一种当作前一种来解释，是旧前提在悄悄起作用。

第三步：分数的两张脸。

现在可以回答开头的问题了。

量身高和量智商，两个数同样排在一排，为什么感觉不一样?

因为量身高时，「题」的那一层占了绝大部分：站直了，脱了鞋，靠墙，三角板一压，数就出来了。互动和位置两层，几乎被压成了零，没有人会觉得「一米三」是在评价自己。

量智商时，三层都很重，尤其是**位置**这一层：这个数的意义本来就是「你在人群里排在哪里」。位置这一层，一旦冲到前台，就带上了评价的味道：高，意味着「比别人好」，低，意味着「比别人差」。

分数的两张脸，在一种情形下并不打架：常模取自谁、线划在哪里，都写得明明白白，读的人知道自己读的是一个位置。这时候它就是一个老老实实的位置读数。

所以智商分数有两张脸：一张脸朝向「题」，像尺寸；一张脸朝向「位置」，像评价。两张脸长在同一个数上，撕不开。

这两张脸在日常语言里留下了很深的痕迹。我们给分数划线：多少分以上叫「优秀」，多少分以下叫「需要帮助」，中间那一大段叫「正常范围」〔划线的具体数值因量表而异，待核〕。线划在哪儿，是约定的。可一旦划了线，线两边的人就有了名字，名字会跟着人走，学校里的分班、家长的期待、学童对自己的看法，都可能顺着这个名字走下去。

身高也有「偏矮」「偏高」的说法，但那条线不太会改变一个人对自己的看法。分数的线，会。这又回到了前面的话：量智商的程序年轻，位置那一层又冲到前台，量的结果会反过来**改变被量的对象**。这一点，是心理学的量最特殊、也最麻烦的地方。

> **想一想　你收到过的最重要的一个分数或评级，是在哪个「场」里得到的？如果换一个场，它还会是那个数吗？**

> **想一想　如果同一个学童，今天考一百二十五，下个月再考，考了一百一十八。是哪一次「对」？还是说，两次各自是一场发生，各自生出了一个数？**

◆ 五、例子与案例

案例一：比奈的学童题。

- **哪一场过程**：给不同年龄的学童出一组由易到难的题，看大多数多大年纪的学童能做到哪一步。试，改，再试，再改。
- **留下什么**：一套题目，以及一条「某个年龄一般能做到什么」的刻度线。
- **过没过两道关**：同一年龄的学童群体里，这条刻度线大体稳；换一批，要修订。整体性与稳定性中等，重现性要靠不断修订来维持。
- **哪个角在前台**：这里最有趣的是：比奈的初衷，是为了**帮助**，是互动的、实用的。后来的使用，才把它推到「客体」那头，成了一个「人自己的数」。

案例二：从心理年龄到智商。

- **哪一场过程**：把「心理年龄÷实际年龄」这个比，乘以一百，写成一个数。
- **留下什么**：一个看上去像「尺寸」的数，可以排队，可以比较。
- **过没过两道关**：作为一个读数，重复率相当高；但数字背后「比的是什么」，则取决于哪套题、哪批常模。
- **哪个角在前台**：这一步把「位置」（我比同龄人大还是小）提炼成了一个数。从那以后，位置那一层越来越被当成「量本身」。

案例三：同一个人，两次测验。

- **哪一场过程**：隔了几周，同一个学童，同一套量表，由不同的老师再施测一次。
- **留下什么**：两个分数，通常差几分，上下浮动〔具体浮动幅度待核，不同量表不同〕。
- **过没过两道关**：大体相近，所以量表被认为「可靠」；但不是完全重现，所以每个分数都应该带一个误差范围。
- **哪个角在前台**：这里最清楚地露出了互动那一层：同样的人，因为那天的状态、那位老师、那个教室，分数有一点点上下。心理测量学管这叫「测量误差」，把它当作需要压缩的噪声。而本书的读法是：**噪声里藏着的，正是互动量，它不是缺陷，是这个量的一部分。**

放回日子里：差一分。

老何开着一间小五金店，五十岁了才去考驾照。理论考试合格线定在九十分，他考了八十九分。

成绩单拿在手里，老何笑了一声，没说话。回店里的路上，他算了一笔账：再约考位要排一个月，再交一次考试费，店里这个月的货得让老婆一个人盯。

晚上他把成绩单压在收银机底下，对老婆说：「就差一分。」

老婆说：「线是人划的。」

「线是人划的，」老何说，「可我一分就在线这边。」

线是约定的，一分之差也是真的差。线两边的人，就这样有了不一样的名字，和不一样的下个月。

案例四：一张体检单上的身高。

- **哪一场过程**：脱鞋、站直、靠墙、三角板压头顶，读刻度。
- **留下什么**：一个数，一米三。
- **过没过两道关**：同一时段内重复测量，结果相差无几；换一个老师，仍然如此。过了。
- **哪个角在前台**：几乎完全是一号位。互动的那一层被压得极直，位置的那一层，被一个「我比别人高多少」的排名所代替，但这个排名是可有可无的。**身高之所以「像物自己的」，是因为它的程序已经练得很老了。**

这个案例放在这里，是想提醒一件事：**智商分数「不像物自己的」，也许不是它比身高更主观，而是它的程序还没有老到那个地步。** 量身高的程序有几千年的积累，量智商的程序才一百多年。这一点，到第11章讲「测量」时，我们会回来。

案例五：衣服的尺码。

- **哪一场过程**：服装厂按大量人体数据，定出几个号型：S、M、L、XL。每个号型对应一组胸围、腰围、身高。
- **留下什么**：一个标签，M。
- **过没过两道关**：同一品牌内重复性不错；换一个品牌，M 不是同一个M。
- **哪个角在前台**：尺码是一种有意思的量：它既像尺寸，又像评价（「我穿L了」），而且人们会因为它感到不快。这和智商分数是一个路数：**位置在人群里的排名，被当成了一个尺寸。**

不妨把三个数的脾气，摆成一张小表：

	身高	尺码	智商分数
量的程序有多老	几千年	一百来年	一百来年
「位置」那一层重不重	很轻	居中	很重
被量的人会不会读这场量	几乎不会	会有一点	会，而且读得很认真

表里最后一行，是前一行的结果，也是下一章没有说完的话。

五个案例并排看，一条线很清楚：身高、尺码、智商，三个都是「在人群里读出来的数」，差别只在**程序老不老、位置那一层重不重**。身高的程序最老，位置最轻；智商的程序最年轻，位置最重；尺码居中。这条线上，没有哪一个是「假的量」，每一个都是真实的量，只是站在线上的不同位置。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

经济学的价格，心理学的分数，加上前面的数、第一性质、尺，该把它们放到一起看了：三个旧前提，一共是哪三个，各在什么地方失灵？下一章拉开第六个抽屉，把前五个抽屉里的东西摆在同一张桌子上，然后让一位「旧前提的辩护人」站出来，说几句公道话。

还有一件小事，我想在这里留个记号。那张发黄的纸上，右下角的红笔数字，是几十年前一位老师写的。三十年里，这个数字一直在这些同学的心里，有人记得很清楚，有人宁愿不记得。一个量，居然可以在一个人心里住三十年。物理量做不到这一点：没有人会为一个质量数字难过三十年。这个差别本身，就值得认真对待。

回头看这一编，五个抽屉拉开了：数、刀、尺的历史、价格、分数。每个抽屉里的东西，各有各的模样，可是你有没有发现，它们像是同一棵树上的五片叶子：都默认量在东西里，都默认尺不带东西，而都在某个地方，碰上了不得不承认的「人」。

这一章最可能被反驳的一点，**这一条可能错在**：心理测量学家会说，信度、效度这些统计工具，早就在处理「干扰」问题了，分数里装着几层东西，这件事他们

比谁都清楚。这个反驳是对的：测量学家知道。本书不是在揭发他们的无知，而是在说：**他们知道的这件事，在「量是什么」的解释里，没有位置。**

老物件手记 · 一条软尺

旧物店的最后一格抽屉里，缠着一条裁缝的软尺，黄色的布带，黑色的刻度，边上缝着一圈毛边，一头缀着一个磨亮的铜扣。老裁缝说，他量衣服，从来不是「量一个人」，是「量这个人今天要穿的这件衣服」。

他把软尺绕过客人的胸，勒得松一点紧一点，要看客人要穿在里面的是什么、要拿什么姿势坐着。「数是要的，」他说，「但数得是穿得上的数。」

带 走 的 话

一个分数里装着不止一个量，旧前提不让人这样问。

小　账

三量一问——借白话：客体量是看上去东西自带的数，互动量是来回里生出的数，主体量是我在场里占的位置生出的数。 智商分数在日常里被当成**客体量**使用（像是「这个人的聪明程度」）。但拆开看，**三个量都在场**：试卷的那一层是客体量，施测与作答的往返是互动量，在常模分布里的位置是主体量。这一章里，**主体量与客体量并排站在前台**，互动量退在后台。（第64章会正式回应这一章。）

四象限一问——借白话：问两条，一是稳到分不开了吗，二是生成它的过程是不是只剩执行重复。 智商分数这个读数本身，计分与换算已经练成例行，大体「靠近宏观」。但它**想要说的那个东西**，也就是一个人的聪明，落不进宏观：因为被量的对象会读这场量，过程总是可能重新开始猜、评、改。所以它横跨在两格之间，暂不能判，留待第64至66章。

◆

06

第 6 章

三个旧前提：量先在、尺中立、量可加

◆ 一、家常开头

上一章说，三个旧前提该放到一起看了。这一章先去一个老人家里，看一本旧挂历。

老张退休后租了一间小屋，房租按月交，每月一号，两千块。他有个习惯，墙上总挂一本纸质挂历，每过一天，用红笔划一道。

这天他戴着老花镜，对着挂历算账。他想算一算，一年下来，自己到底在这间屋里住了多少天，房租摊到每一天是多少钱。

他先算二月：二十八天，交两千。再算三月：三十一天，也是两千。他拿起计算器，二月每天七十一块四，三月每天六十四块五。他停下笔：「同样交两千，同样叫『一个月』，怎么二月的日子比三月贵？」

他又往下翻。一季度，也就是一、二、三月，加起来是九十天（平年）；二季度，四、五、六月，是九十一天。都叫「三个月」，一个九十天，一个九十一天。

「一个月加一个月是两个月，」他嘟囔着，「这话没错，可这两个月到底是几天？得看是哪两个月。」

他把笔放下，忽然觉得自己用了一辈子的「一个月」，其实是个有点滑的东西。

一个月可以加，加起来叫两个月、三个月。可是加起来之后，「多少天」就不是一个定数了。**能加，是有条件的。**

◆ 二、这一章要问的一件事

前五章，我们拉开了五个抽屉：毕达哥拉斯的数，伽利略的刀，度量衡的历史，经济学的价格，心理学的分数。每个抽屉里，都有一个没说出口的想法。

这一章把它们收到同一张桌子上，问一件事：**这些没说出口的想法，一共有几条？每一条在哪里管用，在哪里失灵？**

答案是三条。前两条已经出场，第三条刚在老张的挂历里露了一下脸。

◆ 三、旧的说法

先把三条旧前提并排摆出来，一条一条核对前五章。

旧前提一：量先在

说的是： 量在被量之前，已经在东西上了；测量只是把它读出来。

前五章里，它出现了好几次：

- 第1章：数早就在万物里，等人去取。
- 第4章：价格背后有个先在的「值」（劳动，或者效用）。
- 第5章：一个人的智力早就在那里，量表把它读出来。

旧前提二：尺中立

说的是： 尺只负责读，它不往读数里带任何东西；换谁来拿，读数都一样。

前五章里，它的化身是：

- 第2章：伽利略一刀，可测的是物本身，因为尺是中立的。
- 第3章：度量衡越来越进步，尺越来越中立。
- 第4章：钱是一把中立的尺，量东西值多少。
- 第5章：量表是中立的，题目是中立的。

旧前提三：量可加

这是新出场的一条。老张的挂历，露了个头。

说的是： 同一种量的两份，可以并起来，用加法得到总量；总量不因为怎么并而不同。

这一条在前五章里，其实一直躲在背后：

- 第3章：一斗米加一斗米是两斗米，装进两只斗，再倒进一只大仓，总量不变。
- 第4章：国内生产总值，就是把一年里所有的最终产品，按价格一笔一笔加起来。
- 第5章：试卷的总分，是每一道题的得分加起来；平均分，是把许多人的分数加起来再除以人数。

有一段史实正好摆在老张的挂历旁边。「月」这个字，最早是看月亮的：月亮圆缺一轮，约是二十九天半，所以老历法里有大月三十天、小月二十九天。后来通行的阳历把月份和月亮脱开了，二月二十八天，七月三十一天，是历法定下的，不是天上定下的。老张抱怨的那个「滑」，有一半就是从这里来的。

「可加」这个想法，太自然了，自然到我们几乎不认为它是一个「前提」。可它其实非常强：它不光说两份量能放一起，还说放在一起之后，那个「总」也是同一种量。

三个前提并排站着，各管一摊：

- **量先在**，管「量从哪来」。
- **尺中立**，管「量怎么读」。
- **量可加**，管「量怎么算」。

从哪来，怎么读，怎么算。一个量的一生，被这三句话包完了。

◆ 四、SDE 的解构

本章只立一个主张：**这三个旧前提，各自在一块地盘上成立，但它们不是量的本性；它们是标准化练成之后的样子。**

分三步说：先看各自在哪里失灵，再看它们在哪里管用，最后换问法。

第一步：三个前提各在哪里失灵

量先在，失灵在「量还没站住」的地方。

导论里老吴手机上的分钟股价：每一分钟，都有几万场出价与还价在同时发生，每个点是一场没收完口的来回。你问：「这一分钟的价格，在这一分钟之前，已经在那儿了吗？」没有。它是在这一分钟的最后一刻才「出来」的，出来的瞬间还在被改。

再比如：每隔几年冒出来的新指标，什么「影响力指数」「活跃度」，刚造出来的时候，没有人知道它量的是什么，它是在一轮一轮被使用、被争论、被修订里，才慢慢成了一个「量」的，不是先有一个现成的「影响力」等着被读。

尺中立，失灵在「标准化没有练成」的地方。

老郑尝汤，尝的人就是那把尺，舌头换了，读数就变；智商量表，施测的老师、那天的状态、常模的选择，一样一样都在往读数里带东西；就连物理学里最硬的量，当尺子换成另一种定义（比如米从原器换成光速），它的读数也在悄悄变动〔细节见第47、50章〕。

量可加，失灵在「加起来不是同一种东西」的地方。

- 一杯六十度的水，加上另一杯六十度的水，不是一百二十度。温度不能这样加，加了之后还是六十度。
- 两个人，各自疼痛评分是五分，合起来不是十分的「疼」。
- 两件商品，各自标价五十块，打包卖，价钱不一定是一百块，可能九十，可能一百二。
- 两个学童，智商各一百，加起来不是「二百的聪明」。

老张的「一个月加一个月」也属于这一类：「两个月」这个数，本身是对的，但换算成天数就不是一个定数了。

老师傅们有句话，把这件事说得很朴素：**有些量是「堆」出来的，有些量是「浓」出来的。** 堆出来的，再来一堆就加起来；浓出来的，再来一份，浓度还是那个浓度。长度、质量、容量，是堆出来的；温度、密度、速度，是浓出来的。

把三条放进一张小表里：

旧前提	它管什么	在哪里最管用	在哪里先露出破绽
量先在	量从哪来	对象稳、程序老的地方：钢梁、砝码	量还没站住：分钟股价、新造的指标
尺中立	量怎么读	尺与做法都被固定的地方：国家校过的尺	尺要靠人的地方：尝汤、量表、议价
量可加	量怎么算	量是「堆」出来的：长度、质量、容量	量是「浓」出来的：温度、速度、满意度

再用一张更小的表，看「并起来」在几种量上各是什么结果。

把两份并起来	结果
两根木条首尾相接	长度相加
两袋米倒进一只缸	质量相加
两杯六十度的水混在一起	还是六十度
两辆各时速六十公里的车并排开	还是时速六十公里

前两行是「堆」出来的，后两行是「浓」出来的。可加不可加，不看这个量重不重要，看它是哪一种。

表里最值得看的，是中间那一列和右边那一列的对照。**每一条前提，管得最好的地方，都是它背后的标准化做得最深的地方；每一条前提，先露出破绽的地方，都是标准化还没跟上的地方。**

替「量可加」说话的，往往是做账的人。一位老会计会这样讲：「账不能加，就不叫账。一笔一笔记，月底一合，总数对得上，这是我们这一行的命。」这话说得没有错。账上的数是「堆」出来的：每一笔都是钱，钱放进同一只柜子，就是更多的钱。

接他这句话的办法很简单：问他，满意度调查的那一栏，他会不会也这么加？他会笑，说那一栏他从来不加，只看趋势。你看，他自己早就知道哪些数能加，只是这份知道，一直是手艺，没有写进「量是什么」的解释里。

第二步：它们在哪里管用

说了这么多失灵，现在要替它们说一句公道话：**三个前提，在一大片地方里，管用得很。**

这一大片地方，大致是：

· 量的对象稳到分不开，不再临时变形；

· 量的程序练成了例行，谁来做都一样，不需要猜测、评估、反馈、修正；

· 量的东西是「堆」出来的，叠加有意义。

在这样的地方，量好像真的先在（因为谁量都一样），尺好像真的中立（因为谁拿都一样），量好像真的可加（因为堆起来就是堆起来）。

用导论里的话说，这块地盘，就是**宏观**那一格。（第35章会画四个象限，现在先借白话：问两件事，一是稳到分不开了吗，二是生成它的过程是不是只剩执行与重复。）在宏观那一格里，三个前提近乎成立，所以桥梁、飞机、手机、药片的剂量，都建立在它们之上。

一个躲不开的追问：那是不是说，要把这三条前提扔掉？

不是。扔掉它们，桥就没法造了。本书对三条前提的态度，像对一张旧地图：地图上画的道路，大部分是真的，在地图上标出的范围内，你完全可以照着走。只是要知道这张地图画到哪里为止，出了边界，不能再按它的画法走。

第3章里斗口上那根刮平的木条，就是替「尺中立」干活的人；第5章里印在量表上的常模，是替「量可加」和「量先在」撑腰的人。它们都是做出来的稳。

所以后面的章节，我们不会批判「可加」或「尺中立」这样的说法，而是反复问：**这一次，这一个量，是在地图的哪一块上？**

老张后来在二月的格子里写了一行小字：交租。他明白，这个月的日子短一点，租金却一样；一个月的钱，是租房的规矩，不是每一天自带的价。

第三步：换问法

所以，三个旧前提是**地盘**，不是**本性**。

它们在一块地方成立，不等于它们是量本来的样子。量本来的样子，要从「量怎样发生」去问。

旧的问法是：「这个量是什么数？」（问的是读数）

新的问法是：**「这个量，是怎样出现的？」**（问的是发生）

只要换这个问法，三条前提就变成了三个可以回答的问题：

- 量先在吗？还是在某一场过程里出现的？
- 尺中立吗？还是它把另外两个角固定住了？
- 量可加吗？还是只有在某些条件下，加起来才有意义？

第二编，就从这个新问法出发。

> **想一想　你家里有没有什么「加起来不对劲」的东西？比如，两个月的电费、两个人的体重、两种颜色的分数。想一想，加起来的是什么，丢掉的是什么？**

◆ 五、例子与案例

先回头把前五个抽屉里的东西，再过一遍，看它们分别站在哪个前提的地盘上。

案例一：毕达哥拉斯的弦（回看第1章）。

- **哪一场过程**：拨弦，按弦，听。
- **留下什么**：简单整数比的音程。
- **过没过两道关**：过了，谁来拨都是这个比例。
- **站在哪一块地盘**：在乐器厂里，三个前提都近乎成立（宏观）；在「万物皆数」的理论里，只有「量先在」的味道，是一种信念。

案例二：伽利略的斜面与羽毛（回看第2章）。

- **哪一场过程**：滚球、计时、搔痒。
- **留下什么**：距离与时间的规律；「痒是人的」这个区分。
- **过没过两道关**：斜面实验过了，痒过不了。
- **站在哪一块地盘**：斜面实验在三个前提的地盘里；痒不在。伽利略一刀切下去，就是沿着这块地盘的边界切的。

案例三：老张的房租。

- **哪一场过程**：每月一号，把两千块转给房东。
- **留下什么**：十二个「一个月」的交易。
- **过没过两道关**：作为交易，每个月都很稳；但「每天多少钱」这个换算，随月份变化，不稳。
- **站在哪一块地盘**：按月交租，「可加」近乎成立（十二笔两千块加起来是两万四）；按天算，「可加」就悄悄松动了。**同一个量，换一个算法，前提就从成立变成不成立。**

案例四：两杯热水。

- **哪一场过程**：把两杯六十度的水倒进一个大杯子，插一支温度计。
- **留下什么**：温度计的读数，还是六十度。
- **过没过两道关**：多次重现，读数稳，过了。
- **站在哪一块地盘**：温度这个量，从「可加」的地盘里掉出来了。但质量、体积还在地盘里：两杯水倒一起，水的总量是两杯。**同一杯水，有的量可以加，有的量不能。**

放回日子里：小饭馆的晚账。

夜里打烊以后，小饭馆的老板娘坐在最后一张桌子边对账。堂食收了三千二，外卖收了一千八，她把两个数一加：五千。这个数没人会跟她吵。

接着她翻开平台上的评价页：堂食的顾客打了四点八分，外卖的顾客打了四点六分。她拿起笔，停住了。把这两个数加起来，是九点四，什么也说明不了；取个平均，倒是有点意思，可平均出来的那个数，到底是谁的满意？

她把笔放下，把前一个数记进账本，后一个数没记。同一天晚上，同一张桌子，两个数，一个能加，一个不能。

打脸时刻：旧前提的辩护人

写到这里，书里该请一位客人上场了。

旧物店的门铃一响，进来一位老工程师。他在桥梁设计院干了四十年，退休后爱到旧物店转转。他听了半天，把手里的卡尺往柜台上一放，慢悠悠地开口：

辩护人： 「你前头讲的，我大体听明白了。可我有一句话要问：这三个前提——量先在，尺中立，量可加——我做了一辈子桥，哪一座桥不是靠它们站着的？我量钢梁，梁就在那儿，我拿尺去读它；我的尺是国家校过的，谁拿都一样；我算载荷，一吨加一吨就是两吨。这三条在工程里明明好用得很。**你凭什么说它们不是量的本性？**」

问得好。这是整本书最容易被反驳的地方之一，我正面答。

答：好用，恰恰说明它们是标准化的成果。

一步一步说。

第一，好用我承认。 您造的桥在那儿站着，是最硬的证据。

第二，好用在哪？ 在您的钢梁、您的校过的尺、您的载荷这三样东西里：对象稳到分不开，程序练成了例行，量的是堆出来的量。也就是说，您的整个工作，都在上一步说的那块「宏观」地盘里。您从来没有在一个「还在猜、评、改」的地方，用过这三条前提，也不会用：您设计「用户满意度指标」的时候，自己就不敢说「满意度先在，量表中立，满意度可加」。

第三，好用靠什么来的？ 这是要害。如果量真的先在，尺真的中立，量真的可加，那么人类这几千年就白忙了：不用刮平斗口，不用造原器，不用校天平，不用编常模，不用开国际会议。**标准化这件事，本身的存在，就是一个证据：** 前提不是白送的，是干出来的。

那么标准化是怎么干出来的？这就要靠本书第二编的东西：一条差异的过程，也就是 D2（差异的第二维，六步法：猜想、执行、评估、反馈、修正、迭代），跑在符号、逻辑、数学三种信息上，也就是 E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学），生出了「量」；再把这场过程反复练，练到不需要猜、评、反馈、修正，只剩执行与迭代，就成了您手里这把稳稳当当的尺。（这些词，第7至11章逐个讲。）

所以，好用不是前提的「本性证书」，是前提的「地盘证书」：**它证明这些前提在标准化练成的地方成立，它不证明这些前提在标准化练成之前，或者在标准化练不成的地方，也成立。**

辩护人哼了一声，又追一句：「那你这套说法，不也得靠标准化才能检验？」

答：对。 所以这本书自己也立了条款，叫预言和致命条款（第82、83章）：如果撤掉标准化，被认为「本来如此」的东西纹丝不动，本书的主张就该放弃。我不拿自己当例外。

这里有一点我想补充。老工程师的追问其实有第二层意思：他不是在捍卫三个前提，他是在捍卫「稳」。一座桥，如果量都不先在、尺都不中立、量都不可加，那还怎么放心过桥？这份担心很实在。

回答是：桥之所以让人放心，是因为这座桥的每一道工序，都有人把「稳」一点一点做出来了，检验过了，签字了。放心，来自这条做出来的链，不来自「量本来如此」这个念头。换一句话说：**不用相信量天生稳，只要相信稳是做得出来的。**

老工程师没再说话，拿起卡尺，在柜台边上量了量，嘴里「嗯」了一声。

这一段对话是我设计的，不是真事；可那句追问，每个读到这里的人心里都会有，所以我把它摆在明处。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

换一个问法：不问量是什么数，问量怎样发生。第二编，就从「量不是物自带的数」这一句话开始。

这一章最可能被反驳的一点，**这一条可能错在**：本章把三个前提都说成「标准化的成果」，而那位辩护人提出过一类难缠的例子，比如电荷、能量的守恒，似乎撤掉任何标准化，也纹丝不动。如果真有这样的量，那么在那一类量上，旧前提就是「本性」，不是「成果」。这是物理那一半最可能先倒的地方，第83章会正面交代。

> **老物件手记 · 一把游标卡尺**
> **老工程师留在柜台上的那把游标卡尺，不锈钢的，一头有两只爪，一头有一根带刻度的尺身，上面还套着一个能滑动的游标。夹住一个杯子，你可以量它的外径，也可以把另一对爪伸进杯口，量它的内径。同一个杯子，两个数。**
> **老板说，卡尺教人的头一件事，是「问清楚量哪里」。同一件东西，量哪里，就有哪个数。**

◆ 八、编终小结

六个抽屉拉完了，咱们把东西摆在一起看看。

第一个抽屉里，是毕达哥拉斯的数，它告诉我们，人很早就相信数在万物里头。第二个抽屉里，是伽利略的刀，它把能测的留下，把不能测的请出去，并且让人相信尺是中立的。第三个抽屉里，是一部度量衡的历史，它显示，所谓「中立」是一代一代、一站一站，把身体从尺子里撤出去才得来的。第四、第五个抽屉里，是价格和分数，它们把「撤不干净」的难处，摆在了明处。第六个抽屉里，三个旧前提并排站着：量先在，尺中立，量可加。

这三个前提，管用的地方管用，不管用的地方不管用。它们是**地盘**，不是**本性**。

缺口不在测量技术，秤越造越准，尺越造越细。缺口在于，这两千五百年里，没有人认真问过一句话：**量，到底是怎样出现的？**

回头看，这六章其实走了一条很短的路：从「数在万物里」出发，经过「可测的才是真的」，经过「尺越来越中立」，经过「价格背后有个值」，经过「智力是

个先在的量」，最后收成三句话。每一句话都不是错话，每一句话都有一块它说得对的地方。本书要做的，是替它们量一量地盘的边界。

这就是第二编要回答的问题。我们从最简单的一句话开始：量不是物自带的数。

带走的话

三个旧前提各有适用的地盘，但都不是量的本性。

小　账

三量一问——借白话：客体量是看上去东西自带的数，互动量是来回里生出的数，主体量是我在场里占的位置生出的数。 三个旧前提，说穿了是同一句话的三种说法：**只给客体量一个位置，另外两个量当作不存在，或者当作噪声。** 量先在，是只认客体；尺中立，是把互动与主体当作零；量可加，是默认客体量堆起来不受另两个影响。本章里，**客体量始终在前台，互动量与主体量退在后台。**但前五章的失灵，恰好都出现在后台的两个量冲到前台的时候。

四象限一问——借白话：问两条，一是稳到分不开了吗，二是生成它的过程是不是只剩执行重复。 三个前提都成立的地方，是**两条都成立的那一格，宏观。**三个前提各自失灵的地方，对应其余三格：分钟股价那类「量还没站住」的，落在**发生现场**；老郑尝汤那类「尺要靠人」的，落在**发生现场**那一格；一杯杯热水那类「加不起来」的，则提醒我们：即使在稳定的东西上，「可加」也不是处处成立，它还要看量是「堆」出来的还是「浓」出来的。四格里，旧前提只有一格站得稳。

◆

第　二　编

何谓量：D2×E2

导　语

前一编把缺口摆在了桌面上：两千五百年里，人们默认「量是东西自己带着的数」，而这个默认在价格、分数这些地方一用就别扭。缺口不在尺子不够准，在「量是什么」从来没有被问过。

这一编，我们换一间屋子来问。不进实验室，进厨房和作坊：一只秤，一把布尺，一只量米的碗，一块案板。像师傅带徒弟那样，一步一步做。

做完之后你会发现，一个量不是物身上的刻度，而是一条差异过程（D2，差异的第二维，也就是六步法）跑在符号、逻辑、数学这三种「材料」（E2，纠缠的第二维）上，生成的一份信息。测量，是把这条过程练成直通；单位，是被标准化的符号；量纲，是数学那一份。一个量要站得住，还得过两道关；而过程还在乱的时候，量根本没有产生。

最后一章，我们回到一个孩子身上，看他的第一个量是怎样从一团混沌里站出来的。

07

第 7 章

量不是物自带的数

◆ 一、一碗米，两种饭

周六中午，你照着食谱做饭。食谱上写得干脆：米一碗，水一碗半。

你舀米的时候，手上有个习惯动作：舀到冒尖，抖一抖，再补一小勺。你家那位舀米，是先舀满，再用筷子一刮，碗口齐平，一粒不多。

同一份食谱，同一只碗，你煮出来的饭偏硬，他煮出来的饭偏烂。你们俩争了半天：到底谁量得对？

后来你们把两碗米分别倒上秤，比如一碗三百多克，一碗不到三百克，差了好几十克。（这里的数只是为了说明问题，你家的碗和米会有自己的数。）你们才发现，吵半天，吵的是同一个词。这个词叫「一碗」。

你婆婆在旁边听了，笑着说：我做了一辈子饭，从来没称过米，抓一把就是一把，从来没出过错。

这句话更有意思。她没有秤，没有碗，没有任何「标准」，可她量得稳。这个「稳」，到底是哪儿来的？它在米里，还是在她手里？这个问题，就是这一章要慢慢掰开的。

> **想一想　你家里有没有哪句话，是「一碗」「一把」「一小撮」这样写的？你照着做的时候，真的知道它是多少吗？**

◆ 二、这一章要问的一件事

上一编收尾时说，三个旧前提（量先在、尺中立、量可加）各有各的用处，但都不是量的本性，于是要换个问法：不问「量是什么数」，问「量怎样发生」。

放进厨房，这个问法变得很具体：**「一碗米」这个量，是米自己带着的，还是在你舀的那一下才有的？**

◆ 三、旧的说法

先把通常的想法说公道。它有三层意思，每一层在日子里都管用。

第一层：量先在。 这袋米里本来就有那么多米，有一个确定的数在那儿，量只是把它「读出来」。你量得准，读的就是它；你量得不准，就是读错了。

第二层：尺中立。 碗、杯、秤、尺，是中立的工具。它们不添东西，只替你看。你只要拿对工具，用对方法，就能读到那个数。

第三层：量可加。 一碗加一碗是两碗，三斤加两斤是五斤。数可以放到一起加，加出来的还是那个东西的量。

这三层在多数时候都好使，不然我们没法买菜、做饭、裁衣服。但你看刚才那一碗米：它先在吗？先在的话，你们俩读出来该是同一个数，可你们读出来的差了好几十克。尺中立吗？碗是同一只碗，可「舀的那一下」里带进去了你的手法。可加吗？冒尖的两碗和刮平的一碗，加得到一块儿去吗？

再往前走一步，看这三层的共同点：它们都是在「量已经量好了」的地方说话。你拿着一把校准过的秤，称一袋标准包装的盐，三层意思都成立，一点毛病没有。可是别忘了，那把秤是别人校准的，那袋盐是别人分装的，那个「克」是几代人定下来的。你站在这一串「已经做好的事」的末尾，才觉得量是现成的。

这不是说旧想法错了。它错在把「练熟了的结果」当成了「本来如此」。就像一个老裁缝闭着眼睛也能剪出直线，旁人看了说「他天生手直」，其实那条直线是几十年的活儿练出来的。下面把这一步拆开给你看。

先把旧说法里的一条完完整整地认下来：**在量已经被反复校准的地方，三层意思全部成立。**

药房里配药，每一味都按克称。秤每天有人对，砝码有证书，药剂师只管读、只管加，不用先问量是怎么来的。那里一克就是一克，旧想法不是勉强能用，是正好够用。我们要问的，只是这份「正好」是谁在背后做成的。

旧的说法	在哪里完全成立	在哪里露出缝
量先在	药房的秤，标准包装的盐	一碗米，「少许」
尺中立	校过的砝码	冒尖，还是刮平
量可加	同一把尺量出的几段	冒尖的两碗，加刮平的一碗

◆ 四、SDE 的解构：量是做出来的信息

本章只立一个主张：一个量，是一次差异过程生成的信息，不是东西身上的刻度。

先用手艺话说一遍

你舀米这一下，从旁边看是一个动作。拆开看，里面有一串小事：

先估一估，大概舀多少（猜）；动手舀（做）；看一眼碗口，冒尖还是齐平（评）；觉得不对，抖一抖或刮一刮（改）；下一碗再来一遍，手就熟一点（重复）。

这一串小事跑完，**留下了什么？** 留下三样东西：

第一样，一个**认得出、分得开的单位**：这一碗，那一碗，一碗和半碗。

第二样，一条**走得通的序列**：先舀，再刮，再倒进锅，再数碗数，中间不能断，断了就不知道舀到第几碗。

第三样，一套**连得上的关系**：一碗米大概对多少水，一碗大概够几口人吃，碗和杯、碗和秤怎样换算。

这三样合起来，就是这次「量」留下的东西。它不在米里，也不在碗里，它在这一串小事跑完之后，留在你的认得出、走得通、连得上里。这三样东西，第 9 章会一样一样叫上名字。眼下先记住它们是从手上长出来的，不是从米里读出来的。

然后给它名字

师傅教徒弟，先做，再叫名字。名字是这样的：

量是 D2 差异过程（六步法）跑在 E2（符号·逻辑·数学）上生成的信息量；两个量之比，就是两个 D2×E2 之比。

这句话里有两个新词，我们用白话各拆一遍。

D2，是「差异的第二维」，说的是差异怎样一步一步被推进的过程。刚才「估、做、评、改、重复」就是它的粗样子。下一章专门讲，把它拆成六步。

E2，是「纠缠的第二维」，说的是这个过程「跑在什么材料上」。材料有三种：符号（认得出的记号和单位）、逻辑（走得通的序列）、数学（连得上的结构）。再下一章专门讲。

那「信息量」又是什么？

信息量，是差异过程跑完之后，留在符号、逻辑、数学三态上的、可以被认出来和重复使用的东西的多少。

注意最后几个字：「可以被认出来和重复使用」。一次舀米如果舀完就忘，什么也没留下，那就不算有量。一次舀米如果让你下次还能舀出差不多的一碗，让别人也能照着舀，那就留下了信息。留下得越稳，「一碗」这个量就越站得住。

> **这里有一个要点　「量」不是「数」。「三百克」是数，是量的一种写法。量是那一整次过程留下的东西，数是它的外壳。**

为什么不说「东西自带」

我们常觉得，米在那儿，有多少就是多少。可你想想：你没有舀，没有称，没有任何办法把这堆米和别的东西放到一次比较里，「多少」这个问题连提都没法提。

你说米「有三百克」，这句话里，克、秤、称的方法、读数的规矩，一样都不能少。拿掉这些，「三百」就悬在半空，没有着落。

所以，说「这碗米有三百克」，其实是在说：**在这一整套舀、称、读的做法里，这碗米生成了三百克这样一份信息。**　换一套做法，换一份信息，米还是那些米。

这并不意味着「想多少就多少」。你想一想，同样一套做法，你做十次，十次都差不多；换一个人照样做，也差不多。这种「差不多」不是白来的，它是做法被练稳、被写下来、被大家共用之后，才有的。

不是「先有两个东西，再拿来比」

还有一个常见的想法要提前拆掉。我们总觉得，量就是拿两个现成的东西比一比：米和碗比，米和砝码比。

这样想，等于先承认「米」和「砝码」各自现成地在那儿，然后拿来碰一碰。这是旧的想法。

在 SDE 里，对比不是这样的。**对比是差异的显露：** 在你把米放上秤盘的这一次里，「米这一端」和「砝码这一端」是**一起**出现的。没有这次称，既没有「米的这一端」，也没有「砝码的那一端」。纠缠在先，两端在后。

所以上面那句「两个量之比，就是两个 D2×E2 之比」，读法是：两次差异过程各自生成的信息，在一次对比里稳下来的两端。第四编会把这个读法正式用到「大与小」上，这里先让你知道它的方向。

那「量先在」的感觉是怎么来的

你可能还有一个疑问：既然量是做出来的，为什么我们一伸手去量，就好像在读一个早就在那儿的数？

因为做法练熟了。**练熟的过程会把自己藏起来**。

你第一次骑自行车，每一下都在想：车把往哪边拐，脚怎么蹬，身子往哪边歪。骑熟了以后，你什么也不用想，车自己往前走。旁人看你骑车，会觉得你天生就会，可你自己知道，那是摔出来的。

量也是这样。老师傅量一块布，一抖一铺一比，三秒钟，不假思索。这三秒钟里，该猜的、该看的、该改的，都已经被练进了手里。数一出来，就像是从布上「读」下来的。其实它是从那三秒的功夫里「长」出来的，只是功夫被藏起来了。

所以，**「量先在」不是错觉的胡编，是练熟之后留下的印象**。 它把「做得很熟」误会成了「本来就在」。这个误会很自然，也很有用，因为有了它，我们才敢

放心地相信尺子。但如果我们要问「量是什么」，就得把这层藏起来的功夫翻出来看。这正是这本书要做的活。

同一个「七」，三种量

再给你一个小提示，是站上第 53 号书里的一个想法：七个苹果、七尺布、七斤肉、七秒钟，这四个「七」，在做法上其实是同一种结构，就是「一段连着一段、中间不断、数到第七」。换算，只是把每一段的大小重新标定，结构没有变。

这也说明，数是量的外壳，而不是量本身。外壳可以换（个、尺、斤、秒），里面的东西（一连串做下来、不断的过程）才是量的骨头。后面讲到符号量、逻辑量、数学量的时候，你会再碰到这个想法。

最后交代三件事

第一，这个定义同时管着所有的量。 米的量、布的量、一天的时间、一个人的体重、一个国家的 GDP，都是某一条差异过程在符号、逻辑、数学上生成的信息。后面的各编，会一科一科地用同一句话去跑。

第二，生成了信息，不等于信息站得住。 一个读数要被叫作「量」，要过两道关：一道看它是不是整体、稳定、独立的一个东西，一道看它能不能在多次比较里重现。这两道关留到第 10 章详讲。

第三，有的时候，连信息都生成不出来。 过程乱成一团的时候（比如你第一次站在灶台前，什么都不熟，一把一把乱抓），量根本没有产生。这件事是全书最重要的条件之一，第 10 章也会讲透。

三句常听到的话

师傅带徒弟，免不了碰到徒弟的嘴。下面三句，是我这些年听得最多的。

「那量不就成了主观的吗？」 不是。「主观」这个词，常常是旧想法留下的：先假定有一个「客观的数」在那儿，凡是跟人的手有关的，都归「主观」。我们的说法是，量是一次差异过程的产物，这个过程可以被练稳、被写下来、被许多人共用。练得越稳，越像「客观」。**客观不是「与人无关」，是显露的重心落在了被固定下来的读数上**（后面第 15 章会讲这个词）。

「可是秤明明就是准的。」 秤准，是因为它被造出来的时候，一整套差异过程已经被压进了它的弹簧、刻度和校准里。你用的时候省了力，不等于过程不存在。秤是别人的功夫，借给你用。

「那我们为什么能预测？米下锅会熟，布裁了能做衣服。」 因为做法被练稳之后，同样的做法会生成同样的信息，这就是预测的来源。预测靠的是「做法的稳」，不靠「量先在」。下面的第 10 章会讲，这个「稳」是量能不能站住的关键。

「那为什么不干脆人人都用克？」 用克当然好，可克也要有人校秤、有人读数。家里没有秤的人，用「一碗」「一把」并不吃亏，只要吃饭的人是同一批，碗是同一只，手法大致一样。做法在小范围里先稳了，量就已经站住了一小块。标准化，是把这一小块往外铺，不是从零开始。

替「量先在」再说一句话，说得再硬一点：米下锅之前就是那么多米，你不称，它也不会少一粒。这话没有错。

可是我们说的不是米在不在。米在。我们问的是「三百克」这一份信息在不在米里。米是现成的，克是做出来的。把这两件事分开，下面的话才不会被听成「东西是假的」。

> **想一想　你家里有没有一把「老秤」，或者一个「老规矩」（比如「一把挂面够两个人」）？它是怎么被你家人用熟的？如果换一个人来用，会怎样？**

◆ 五、三个案例：一块布，一碗米与一杯水，一撮盐

案例一：量一块布

裁缝铺里，师傅量一块布，让徒弟也量一遍。两个人量出来，差了一指宽。

师傅问徒弟：你怎么量的？徒弟说：从布头量到布尾，一把尺子顺着量。师傅说：你拉紧了没有？徒弟说：没有。师傅说：我拉了，棉布拉一拉，会伸一点。

布是软的。你不拉，它松松垮垮；你一拉，它就长一点。那么这块布「到底多长」？

我们顺着本章的主张，走一遍这个案例的账：

哪一条 D2? 从布头到布尾，用尺子量，边量边看，边看边拉，边拉边改，最后记下一个数。这是一次完整的差异过程。

生成什么信息量? 符号上，有「一尺」「一寸」这样认得出的单位；逻辑上，有一段接着一段、不能断的量法（量到一半挪尺子，要记住接口）；数学上，有「长×幅宽」这样连得起来的关系，将来裁衣服要用。

过两道关了吗? 如果两个人的拉法不一样，第二道关（多次重现）就过不了：量一次一个数。要等到师傅把「拉到什么程度」也写进做法里（比如「平铺，不拉，铺平即可」，或者「拉到刚好不皱」），两个人再量，才会量出同一个数。这个时候，量才站住。

哪个号位在前台? 读数本身落在一号位（那一尺有多长）。可是「拉多紧」是手上的感觉，落在三号位（我的手在这个场里是什么位置）；「一尺一尺往前挪」是来回的动作，落在二号位。三个号位这一次都在，只是一号位站在前台，另外两个退到了后面。第三编会把这件事讲透。

这块布让我们看到一件事：**手法一旦被写进做法，就变成了「尺寸」。** 师傅嘴里的「拉到刚好不皱」，一句话，就是把三号位的手感，变成了一号位的读数里的一个条件。

案例二：一碗米与一杯水

回到开头的那碗米，再加一杯水。

水倒进杯子，看水面，水会自己平。倒多一点，倒少一点，眼睛一扫就知道。水的「一杯」，几乎不需要手法，它是「自己找平」的。

米不一样。米是一粒一粒的，松着舀和紧着舀，冒尖和刮平，重量不同。你把碗往桌上墩两下，米会沉下去，碗口空出一截。

所以，同样是「一碗」，**水的一碗，做法简单，容易站住；米的一碗，做法多，要靠约定来站住。** 比如约定「舀满，刮平，不墩」。

走一遍账：

哪一条 D2? 舀、刮、倒、称。做的次数多了，手里有数，用不着每次都猜。

生成什么信息量？ 符号上：一碗、半碗、一杯、半杯；逻辑上：先舀米，再按比例加水，再下锅，次序不能乱；数学上：米与水的比例关系，一比一点五。

过两道关了吗？ 水容易过，米要靠约定才过。你和家里那位的「一碗」不一样，说明约定还没有定下来。定了，才过。

哪个号位在前台？ 一号位（读数）和三号位（手感）在抢。你们争的，其实是「到底以哪个为准」。

这个小例子告诉我们：**同一个词「一碗」，在水那里站得稳，在米那里站得不稳。差别不在水和米的本性，在做法被练稳到了什么程度。**

回家可以试一试：同样一勺面粉，让三个人各舀一次，再称。越松散的东西，越要靠约定，越要写下「怎么舀」。越是倒进去就自己找平的东西，越不需要。这一点不关乎东西贵贱，只关乎它让做法省了多少事。

案例三：食谱里的「少许」与「适量」

食谱里还有两个常见的词：盐少许，油适量。

问你一个问题：这算不算一个量？

我们按本章的说法来看。「少许」这两个字，**生成了什么信息？** 几乎没有。符号上，没有一个认得出的单位（多少是少许？）；逻辑上，没有一条走得通的序列（怎么抓？抓几下？）；数学上，没有一套连得上的关系（少许和一碗米是什么比例？）。它说的是「你自己看着办」。

老厨师抓一撮盐，一点不犹豫。他有量吗？有，但那个量在**他的手里**，没有写下来，没法交给别人。他的「少许」是他几十年的做法留在手上的信息。你从他手里接过食谱，那两个字里的信息是断的。

怎么让它变成量？有两条路。第一条，把做法写下来：用拇指、食指、中指三个指头捏一下，捏起来的就是「少许」。第二条，把它换成一个单位：盐一克。这两条路都是在**把手上的做法，压成可以交给别人的记号和序列**。压完以后，「少许」才变成量，别人照着做，才做得出差不多的东西。

这个案例是在提醒你：**量和「手感」的区别，不是有没有信息，而是信息能不能被认出来、被重复使用。**　老厨师的手感里有信息，但还没有成为「量」。成为量，需要一步：把它固定下来。

再放回一个晚上。　小区门口的水果店，晚上九点收摊。老板娘把当天的账本摊在秤旁边，对着剩下的橘子，一筐一筐过秤，想对一对数。

账上写着该剩二十一斤，秤上只有二十斤半，差了半斤。她翻来覆去想，没有卖错，也没有人多拿。后来她想起来，下午有一回，秤盘上垫了一只塑料袋，她忘了按去皮键。

半斤橘子没有少。少的是那一下按键。这半斤不在橘子里，在「称」这串做法漏掉的一步里。她不知道什么叫 D2，可她那天晚上做的事，正是把一次称的做法，一步一步翻出来对。第 8 章会把「舀的那一下」也这样翻开，看里面到底有几步。

> **动手试试（3 分钟）　找一只饭碗、一个厨房秤（没有秤，用手机上的「称重」也行；再没有，就用一包标明了重量的盐、糖来对着比）。用同一只碗舀三次米：第一次舀到冒尖，第二次舀满刮平，第三次舀满后在桌上墩两下再补平。每次都称，把三个数记下来。再问自己：我现在写下「一碗米」，应该写哪个？如果要让家里另一个人也舀出同一碗，我得在纸上加几句话？**

做完以后，再试一步：把你写下来的那几句话，给家里另一个人，让他照着舀一碗，称一称，看和你的数差多少。差得少，说明你的做法已经写清楚了一大半；差得多，说明还有一些事在你的手里，没有写出来。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

那条差异过程，具体是怎么一步一步跑的？下一章我们回到菜市场，买一块肉，称一称，把它拆成六步，一步一步给你看。

这一条可能错在……我把「可重复」说得像是练出来的、写下来的。有人会说：有些量（比如水的一杯）几乎不需要练，就是现成的。我的回答是：水的「自

己找平」是水那一端的特点，但「杯」这个单位、「看水面」这个读法，仍是做出来的。这一点，我们在第 10 章和第 12 章还会碰到。

带 走 的 话

一个量，是一次差异过程生成的信息，不是东西身上的刻度。

小　账

三量一问——本章谈的量是「一碗米」「一块布的长度」。三类量在第三编才正式分开，这里先用日常话问：**读数**（这碗米多重、这块布多长）是客体量，在前台；**舀、刮、拉、挪**这一来一回是互动量，在后台；**手感**（拉多紧、舀多满）是主体量，也在后台。后台的两个量没有消失，它们被做法里的规定悄悄压住了。

四象限一问——第 35 章会把世界按两个条件排成四格：宏观、物理微观、发生现场，以及生命的稳态（算宏观，王德生定）。拿「一碗米」来问：条件一（客体发生、纠缠稳而难分），米和水大致成立；条件二（差异过程只执行迭代），**看是谁在舀**。老手在自家厨房里舀，舀了几百回，多半不再猜评改，接近宏观格；你第一次学做饭，每一碗都在猜，每一碗都在改，落在「发生现场」那一格。同一碗米，格子随做法的熟练程度而挪动。

◆

08

第 8 章

D2：六步法怎样生成一个量

◆ 一、肉摊前的一刀

周日早上，菜市场。你打算做红烧肉，站在肉摊前，指着案板上的一大块五花肉，对摊主说：来一块，大概一斤。

摊主头也不抬，刀一落，切下一块，拎起来在手里掂了两下，往秤盘上一放。秤针晃了晃，停住。

「一斤二两，行不行？」

你愣了一下。你刚才在心里估的是「八两左右」，因为你觉得那块肉看着没那么大。你猜了八两，摊主猜了一斤二，秤说一斤二。差了四两。

你忍不住问：你怎么一刀就切得这么准？

摊主笑笑：干了三十年了，手上有数。

这句「手上有数」，是这一章要慢慢掰开的东西。

> **想一想　你有没有这样的时刻：对一件东西心里估了个数，一称，差得很远？那一刻你心里是什么感觉？**

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章说，一个量是一次差异过程生成的信息，不是东西身上的刻度。话是这么说，可「差异过程」听起来还是虚的。

那么，**这条过程具体是怎么一步一步跑的？**　摊主的「手上有数」，和你「心里估了个数」，差在哪几步？

◆ 三、旧的说法

通常我们是这样想「称」的：把东西放上秤，读数。完事。

在这个想法里，称只有一步，就是「读」。读之前，肉在那儿；读之后，数出来。中间如果有什么别的，那是「操作」，是「技术细节」，不算量的一部分。至于猜，那是外行人的事，算不得数；真正的「量」，只有秤盘上那个数。

教科书里讲测量，常常也是这样的口气：选仪器，校零，读数，记录。四步，流程清清楚楚。

这个说法有个好处：简单，好教，好考核。它的问题是，**只描述了已经练熟的人在做什么，没有描述一个量是怎么被做出来的。** 它预设了「量先在」和「尺中立」，所以把「猜」「评」「改」这些活儿全当成了杂音。可你刚才在肉摊前看到的，恰恰是这些活儿，决定了摊主和你之间那四两的差距。

先说对一条。选仪器、校零、读数、记录，这四步写进规程，是有道理的。车间里成百上千的人，不可能个个先猜、先评、先改一轮才下手。规程把前人的猜评改收成四个动作，新人照做，就少走了很多弯路。它错不在自己，错在被当成了全部。新手背规程，背的是别人走过的圈。背熟了，再自己转几圈，规程才从纸上落到手里。

◆ 四、SDE 的解构：六步，不是一眼

本章只立一个主张：一个量，是六步跑出来的，不是一眼看出来的。

先给 D2 起个名字

上一章我们说，量是「D2 差异过程跑在 E2 上」。现在专门讲 D2。

D2 是差异的第二维，即差异的过程；六步法：猜想→执行→评估→反馈→修正→迭代。

这里的「差异」，你可以先把它当成「不一样的地方」：这块肉和那块肉不一样，你猜的和秤说的不一样。差异有三维：第一维是目标（为什么要做这件事），第二维是过程（怎样一步一步做），第三维是约束（做的时候怎样少出错、少浪费）。我们在这本书里主要用第二维，也就是过程这一维。

这个过程，不是一条线，是一个圈。走完一圈，回到起点，再走第二圈，每一圈都比上一圈熟一点。这就是「六步法」。

用称肉跑一遍

我们就拿那块五花肉，把六步一步一步走完。下面的数字是为了说明而假设的，你在自己家里会有自己的数。

第一步　猜想。　你看着案板上那块肉，伸手掂了掂，心里冒出一个数：大概七百五十克。这一步，肉还没上秤，没有任何读数。这个「七百五十」是你的手、你的眼、你以往买肉的经验，一起「猜」出来的。

第二步　执行。　把肉放上秤盘，让秤去「回答」。秤针停下，读数：八百二十克。

第三步　评估。　把你猜的和秤说的放在一起看：七百五十，八百二十，差了七十，你猜轻了。这一步是「比一比」，把差异摆在桌面上。

第四步　反馈。　这个差异不能只停在纸上，它要回到你的手里。你想：我刚才掂的时候，觉得这块肉没那么厚，其实它厚实，所以比我想的重。差异的信息，被送回到了「我怎么掂」这件事上。

第五步　修正。　你调整自己的「尺子」：这种厚实的五花肉，手感到这个程度，实际要再加一成。下次掂的时候，你的手会往上多记一点。

第六步　迭代。　带着修正过的手感，去称下一块：这块你猜六百，称出来六百三，差三十。比上一块近多了。这一圈跑完，再来下一圈。

你看，从头到尾六步，**秤只在第二步出场**。其余五步，都是人和肉、人和秤、人和自己的手感之间的来回。

每一步留下了什么

回到上一章的话：量是「信息量」，是差异过程跑完之后，留在符号、逻辑、数学上的东西。那六步各自留下了什么？

猜想，留下一个**待检验的数**（「七百五十」）。

执行，留下一个**读数**（「八百二十」）。

评估，留下一个**差**（「差七十，猜轻了」）。

反馈，留下一条**回到手里的话**（「厚的肉比看着重」）。

修正，留下一个**调好的标尺**（「这种肉，手感往上加一成」）。

迭代，留下一次**更近的重复**（「这回只差三十」）。

这六样东西叠起来，才是「这块肉八百二十克」这个量真正的分量。**一个数只是第二步的产物，一个量是六步合起来的结果。**

有人会替「读数就是一步」说话：我买了三十年菜，从来没觉得自己在猜、在评、在改，称完拎起来就走。

这话是真的。三十年的买菜人，早已不觉得。可「不觉得」不等于「没有」。换一个陌生的市场，买一条没见过的鱼，伸手掂一掂，你会发现自己又在心里猜一个数，称完，又在心里对一下。

「一眼看出来」是怎么回事

那摊主为什么一刀切下去就准？

因为他走过的圈数，是你的几百倍。他的「猜想」，已经被前面无数次的评估、反馈、修正，磨成了一个很准的猜。准到什么程度？准到他不需要再把秤当成「回答」，只当成「确认」。

六步没有消失。它们被**压**进了他的手里。这个「压」，下一章叫它「测量」，是第 11 章要专门讲的事。这里先记一件事：**你看到的「一眼」，是几百圈六步压缩后的样子。**

所以，说「一眼看出来的量」，其实是在说「看起来像一眼」。一眼之下，是功夫。

同一个人	猜想	评估	秤出场的样子
刚学的新手	每次都猜，猜得远	每次都评	当成回答
三十年的摊主	猜得极近，几乎不觉	只在偶尔差大时评	当成确认
摊主换了没见过的肉	重新猜，猜得远	每次都评	又当成回答

三行里变的是人和这块肉的关系，秤还是那把秤。

六步为什么是一个圈，不是一条线

细心的读者会注意到：第六步叫「迭代」，意思是「回到开头再来一遍」。

这一点很要紧。如果六步只是一条线，从猜走到修，走完就完，那么每一次称肉都是一次孤零零的事。可它是个圈：第五步修好的「尺子」，会直接成为下一轮第一步「猜想」的底子。你今天修正了「厚的肉比看着重」，明天再掂肉的时候，这句话已经混进了你的猜里，你自己甚至没察觉。

站上的说法是：每一次的结果，都会回写到下一次的起点上。这叫「回写」，它是发生的命门（见第 396 号）。在称肉里，回写是最朴素的：**上一圈的账，变成下一圈的手感**。

所以师傅常说一句话：手艺不是学来的，是转出来的。转一圈，熟一圈。

六步里，每一步最容易出什么事

教徒弟的时候，我发现他们总是在同几个地方摔跤。把这几处讲出来，你就更明白每一步在干什么。

猜想这一步，最容易被跳过。 很多人拿起肉就放上秤，不先猜。结果呢？秤说了一个数，你记住了，可你没有一个「自己的数」拿来对照，评估这一步就没有东西可评。你猜的数，是你给自己下的一个小赌注。没有赌注，就没有输赢，也就没有学到东西。

有人会说：不先猜，直接称，不是更省事吗？称一块，记一块，一样得到数。

省事是真的省事。如果你只要这一块的重量，直接称确实最快。可你要的若是「下一块我能估多准」，那就非猜不可。直接称，得到的是一个数；先猜再称，得到的是一个数，外加一把往前走的尺。

执行这一步，最怕不稳。 秤没归零，肉放得歪，手压了秤盘一下。这些都会让读数不是「这块肉的读数」，而是「这次乱来的读数」。执行要稳，才谈得上后面的几步。

评估这一步，最容易只看对错。 「猜轻了」只是一句话，「轻了七十，约一成」才是评估。评估要把差异**量**出来，因为只有量出来的差，才能被送回去。

反馈这一步，最容易断。 很多人知道自己猜轻了，也认了，然后就没有然后。反馈是要把差异送回到「我是怎么猜的」那里：是看大小看错了，还是掂分量掂错了？不追到根上，这个差异就是一次白白的错。

修正这一步，最容易过头。 一次猜轻了，下一次就猛往重里猜，结果又重了。修正要小步：调一成，不要调五成。

迭代这一步，最容易偷懒。 做了一遍，觉得「我懂了」，就不再做。可手艺要成，靠的是圈数。

> **想一想　你最近一次「估错了」，是哪一步出的事？是没有先猜，还是猜了没追问为什么？**

信息量是怎样一圈一圈积出来的

回头接第 7 章的话。信息量，是「留下来的、可以被认出来和重复使用的东西的多少」。

第一圈，你留下的几乎是零：一个孤零零的读数，一句「猜轻了」。

第三圈，你开始有了一点东西：对五花肉，手感大致往上加一成。

第三十圈，你留下的东西多了：不同厚度的肉各自怎么掂，带骨与不带骨怎么换算，肥与瘦各自怎么缩。

第三千圈，这些东西已经长在你的手里，你自己都说不清，却能一刀下去，不差几两。

所以，**信息量不是一次生成的，是一圈一圈积出来的**。积得越多，这个量越稳，越像「本来就在」。反过来，圈数少的地方，量就显得飘：新手的「七百五十」，和老手的「一斤二两」，不是同一种分量。

九步不是「更高级」

顺便纠正一个误会。有人看到「九步」，以为它比「六步」高级，好像六步是初级班，九步是高级班。不是的。

站上的说法很朴素：九步是六步循环加三步「换挡」，换完挡，接着循环。就好像开车，一挡走到头，需要换二挡；换完挡，你还是在踩油门、看路、修方向。分化、重组、升维，是在**旧的圈不够用**的时候出现的，不是每次都需要。

称一块五花肉，用不着换挡。碰到排骨，换一次挡。要做一桌宴席的菜单，换更大的挡。就这么回事。

换挡也不是越换越好。老摊主一天里绝大多数时候在六步里转，只在碰到新东西的时候才换。换得太勤，是还没把一挡走熟。这一点，在第 11 章讲「直通」的时候，会看到它的另一面。

秤自己，也是别人的六步

还有一层，值得徒弟多想一会儿。

你在第二步「执行」里让秤回答，仿佛秤是一个不动脑子的老实人。其实这把秤，是另一批人在更早的时候，走了无数圈六步才造出来的：弹簧怎样选，刻度怎样标，零点怎样调，拿砝码一遍一遍对，对不上就改，改了再对。那些圈，已经被压进了秤的身体里。

所以你在肉摊前的六步，和造秤人的六步，其实是**接在一起的两段**。他的圈跑在先，把「评估」「修正」做进了刻度里；你的圈跑在后，只需要在外面再转几圈，把自己的手感调到和这把秤对得上。

这就是「尺子借给你用」的意思。借来的东西越可靠，你的六步就跑得越短。后面第 11 章讲测量，第 12 章讲单位，讲的就是这件事：别人的圈，怎样被压成你的尺。

再放回一个晚上。　夜班，护士站旁的小治疗室。新来的护士在注射器里抽药液，要抽到一个刻度。她举到灯下，抽多了一点，推回去一点，再看。老护士靠在门边，什么也没说。

过了两个月，同样的活儿，她看一眼针筒，手一抽，就停在刻度上。有一晚，科里换了一种没用过的针筒，刻度线的位置不一样，她的手又慢了下来，举到灯下重新看。

她那晚慢，不是退步。是猜和评因为换了东西，又回到了手上干活。六步没有走，是在等一个该用它的时候。老护士靠在门边不说话，也是因为她知道，这几步只能新护士自己走。

不是「人猜，东西答」

读到这里，你可能会想：那就是人在猜、秤在答，是人和秤两个东西在配合。

不是这样想的。别忘了上一章拆过的：不存在「先有两个现成的东西，再拿来比」。在这六步里，「你的手感」和「秤的读数」不是两个事先摆好的东西。它们

是在**同一轮的评估里一起显出来**的两端：你猜的那一端，秤说的那一端，差在中间。没有这一轮，既没有「你猜的数」，也没有「秤说的数」。

还有一点，这本书从头到尾都坚持：我们讲摊主、讲你，讲的是**场景里的角色**。解释这一切的，不是「摊主的眼光好」「你的意志强」，而是**这一轮 D2 在符号、逻辑、数学上跑得稳不稳**。同一个摊主，换到一块他从没见过的肉（比如整块带骨的猪腿），他的猜就会不准，六步又得重新全开。可见「准」不是他身上的一种品质，是这一场差异过程跑熟了的状态。

◆ 五、九步法：一页纸

六步是最小的完整循环。有时候，一个量跑到头，发现旧的圈不够用了：肉不是一个量，得拆开；拆开的量要重新拼；拼出来要换一种问法。这时候，要在六步之后再加三步，叫九步法：

九步法：六步再加分化→重组→升维。

还是用称肉来说：

分化。 你发现，「这块五花肉多重」这个问题太粗了。肥的部分和瘦的部分，手感不一样，下锅后缩得也不一样。于是把一个量**拆开**：肥肉多少，瘦肉多少，骨头多少。原来的一个量，分成了几个。

重组。 拆开之后，按菜谱重新拼。红烧肉要三百克肥瘦相间的，再配一百克瘦的做肉末。几个小量按新的规矩**拼回去**，拼出来一个「一份红烧肉用料」。

升维。 做了几次之后，你发现一个新问题：不是「一块肉多重」，而是「这桌人吃多少」。于是出现了一个新种类的量：**每人几两**。这个量不是旧量的加加减减，它站在更高的一层，是原来那些量的「组合语言」。

九步法大多出现在**创造新量**的时候，比如发明一种新单位、新指标、新量表。日常的称、量、数，基本上六步就够了。本书后面大部分地方，也只用六步。九步用到的时候，我会标出来。

◆ 六、三个案例

案例一：新手学称肉（本章贯穿例）

前面已经走完了。这里我们回头做一个「账目」检查：

哪一条 D2？ 就是上面的六步，从「猜七百五十」到「这回差三十」。

生成什么信息量？ 符号上，「克」这个认得出的单位，以及「一块」「一份」这样的计数；逻辑上，「猜、称、比、改」一圈一圈走下去的序列；数学上，猜的数与读数之间的差，和「厚度与重量」这样的关系。

过两道关了吗？ 第一块肉的读数，只称一次，还谈不上「重现」。如果你拿同一块肉再称一次、三次，每回都是八百二十上下，它就开始过第二道关（多次重现）。至于「整体、稳定、独立」那一道，这块肉有明确的边界，可以单独拿出来称，是过的。

哪个号位在前台？ 读数在前台（一号位），手感和来回的校正在后台（三号位和二号位）。只是在你这样的新手身上，后台吵得很凶：手感每一块都在变，来回很多次。

案例二：带骨的肉，逼出分化

假如你接下来买的是带骨排骨。你照着刚学的手感去猜，猜五百克，一称八百。大错特错。

为什么？你的「修正」是针对五花肉的，到了排骨这里，手感里多了一个你没算进去的东西：骨头的重量。

这时候六步不够用了。你要**分化**：把「排骨」分成「骨」和「肉」，各自有各自的手感。然后**重组**：知道了「骨占几成」，才能回头估「这斤排骨能出多少肉」。

哪一条 D2？ 前六步走第一遍，走不通，转进九步里的「分化」「重组」。

生成什么信息量？ 符号上，多了「骨」「肉」两个单位；逻辑上，「先估总重、再扣骨重」的新序列；数学上，一个「骨占几成」的比例关系。

过两道关了吗？ 一次不行，多称几回，发现每次骨占三成上下，开始过第二道。

哪个号位在前台？ 还是读数在前台，但是这里露出一件事：你的「手感」（三号位）并没有那么中立，它是在五花肉上练出来的，换了对象就偏。

这个案例的好处，是让你看到：**量不是一个固定的东西，它会随着你的问法而分化、重组。** 同一块排骨，可以是「一斤排骨」，也可以是「六两肉加四两骨」。哪一种是量？都是，只是跑的 D2 不同。

案例三：为什么老人「抓一把」很准

回到上一章那位婆婆：「抓一把就是一把。」

哪一条 D2？ 几十年抓米的无数次六步。猜，抓，看手里的多少，比锅里的量，下次再改，再抓。

生成什么信息量？ 全部压在手里。符号上，「一把」就是一个很稳的单位；逻辑上，抓、看、倒的序列一气呵成；数学上，「一把米对几个人的饭」这套关系早就烂熟。

过两道关了吗？ 在她自家的厨房里，过了。同一个人、同一只手、同一口锅，多次重现。可一旦她去别人家，换了锅、换了米，重现就开始松动。

哪个号位在前台？ 三号位在前台，一号位退在了后面。她量的不是「二百克」，是「我的手能抓住的一把」。

这个案例让我们看清：**「手上有数」不是不科学，它是另一种位置上的量。** 如果她愿意，把「一把」换成克，就是把三号位的量压到一号位里去。这件事，后面第 12 章讲单位的时候会专门说。

> **动手试试（3 分钟）** 找一个厨房秤，再找五个差不多大的东西（五个土豆，或者五个苹果，或者五个鸡蛋）。拿一张纸，画六列，列名依次是：猜、称、差、为什么、改什么、下一个。第一个东西：先掂，写下你的猜；再称，写下读数；算差；想一想为什么差；写一句「下回我怎么改」；再拿第二个。五个东西做完，看看你的「差」是不是越来越小。如果前几个差得不多，那说明你已经在这件事上走过很多圈了。

◆ 七、两个检验

◆ 八、下接

六步说的是「过程」。那这个过程是在什么上面跑的？符号、逻辑、数学，这三种材料各自是什么？下一章我们拿起一把布尺，裁一块布，把三种信息量一一摆出来。

这一条可能错在……我把六步讲成了一个「圈」，好像每个量都要走满六步。有人会反驳：数三个苹果，一眼就是三，哪来六步？我的回答是：那一眼是压缩之后的样子；但如果从来没有数过的孩子数三个苹果，六步会一步不少。这一点，我们在第 14 章还会看到。

> **带 走 的 话**
>
> **一个量，是六步跑出来的，不是一眼看出来的。**

> **小　账**
>
> 三量一问——本章谈的量是「一块肉的重量」。三类量要到第三编才正式分开，这里先用白话问：**读数**（八百二十克）是客体量，在前台；六步里「猜、称、比、改」这一来一回是互动量，在后台但是在干活；**手感**（我的手怎样掂）是主体量，也在后台，它在六步里被一点一点调准。三个量在同一轮六步里一起发生，没有哪个先、哪个后。
>
> 四象限一问——摊主这块肉：条件一（客体发生，一号位侧重，纠缠稳而难分）成立；条件二（差异过程只执行迭代）基本成立，因为他的猜评改已被压进手里，落在接近「宏观」的那一格。你这块肉：条件一成立，条件二不成立，因为六步全开，落在「发生现场」。同一块肉，两个格子，不同的是 D2 压到了哪一步。

◆

09

第 9 章

E2：符号量、逻辑量、数学量

◆ 一、布店里的三个问题

你想给自己做一条裙子，去布店挑了一块碎花布。你对店员说：给我来够做一条裙子的。

店员把布往案台上一铺，拿起一把长长的木尺，从布头顺着量下去，一尺，两尺，三尺，手指在布边上一按一挪，嘴里数着。量到头，他说：三尺。

你点点头，付了钱，抱着布回家。

铺在床上一比划，你傻了眼：长是够长了，可是布太窄，裙摆围不起来。

你回去问店员。店员说：你没问我幅宽啊。你要的是「够做裙子」，我给你量的是「三尺长」。幅宽是另一回事，这块布一尺八宽，做长裙不够，得买两段拼。

你站在店门口想：同一块布，「多少」这个问题，怎么一下子冒出这么多层？

> **想一想　你有没有买过「数对了、用不上」的东西？是哪一层没对上？**

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章，我们把一个量拆成了六步：猜、做、评、反馈、改、再来。这是「过程」。

现在要问另一半：**这个过程是跑在什么上面的？**　一块布的「多少」，除了「三尺」这个数，里面还有什么？

◆ 三、旧的说法

通常我们这样理解一个量：一个数，加一个单位。三尺。五斤。两升。

这个说法好用，有两个原因。第一，口头交流方便，说「三尺」，对方就懂。第二，计算方便，数可以加减乘除。所以几乎所有的学校教育都是这样教的：先学数，再学单位，把它们并排放在一起，就是一个量。

在这个说法里，量是「一件事」：就是那个数。单位只是一个贴在数后面的小标签。

这个标签式的想法，在日子里有个很大的好处：快。你不需要想一块布里头有什么，你只要问「几尺」。问一句，答一句，生意就做成了。

但快有快的代价。只要问题再多拐一道弯，「几尺」就不够用了。你要做裙子，你要铺桌布，你要给沙发配套，布店的人就得从「几尺」后面再掏出一串东西来：幅宽、纹路、缩水、花型对不对得上。这一串东西，旧的说法没有地方放，只好叫它们「经验」「行情」「内行话」。

这个想法预设了第三个旧前提，就是「量可加」：既然量就是一个数，那量和量之间就能直接加减。它没错，但它跳过了布店里那个让人发懵的瞬间：**「三尺」是对的，可它说的只是这块布的一部分**。

先说对。「一个数加一个单位」，在熟人之间的买卖里，一点不缺东西。老主顾进布店，老板只说「三尺」，老主顾就知道是哪一种布，多宽，缩不缩水，因为这些事两边早就默认了。三份量在那里都在，只是被多年的往来补齐了，没有人需要把它们说出口。

◆ 四、SDE 的解构：量有三份

本章只立一个主张：量有三份：认得出的单位、走得通的序列、连得上的结构。

先说「材料」

上一章说，六步是过程（D2）。过程总得跑在什么东西上。裁缝的剪刀跑在布上，厨师的刀跑在肉上。那么，量这个「过程」，跑在什么上面？

SDE 的说法是：跑在**信息的三种形态**上。

E2 是纠缠（存在）的第二维：符号态、逻辑态、数学态。

「纠缠」这个词，在 SDE 里指的是事物彼此牵连、互相拉扯的那一层，也可以理解为「发生的土壤」。土壤有几层：第一层是三个「界」（理念、现实、自

我）；第二层是信息的三种形态，就是这里说的符号、逻辑、数学；第三层是能量的三种状态。我们这本书主要用到第二层。

你可以先把它想成一块布的三种「织法」：一种是**点**（一个一个认得出的东西），一种是**线**（一段连着一段的走法），一种是**面**（点和线织在一起的结构）。

三份量，各是什么

差异过程跑在这三种材料上，就生成三种信息量。

符号量：D2 六步跑下来认得出、分得开的单位有多少。

逻辑量：从这一边走到那一边、连接不断的序列有多长。

数学量：这些单位之间的连接、次序、结构有多少层多少条。

我们回到那块碎花布，一份一份摆开。

符号量，是布上「认得出的单位」。木尺上刻着一尺、二尺、三尺，刻着寸、分。这些刻度线，一条一条，分得开，数得清。店员说「三尺」，其实是说：在这把尺上，认得出三个「尺」那么大的单位。符号量的多少，就是你能数出几个这样的单位。

逻辑量，是「走得通的序列」。量一块三尺长的布，不是一眼扫过去的。店员得从布头开始，用尺压住，手按一下，再挪，再按，挪三次。每一次都接着上一次的终点，**中间不能断**。如果他中途走神，漏了一次挪，数就错了。这「一次接一次、不断」的长度，就是逻辑量。序列越长，需要的「不断」越多。

数学量，是「连得上的结构」。一块布，除了长，还有宽（幅宽），有厚薄，有经纬纹路，有裁成衣片以后各片之间的关系。长×宽才是面积，面积才能回答「够不够做一条裙子」。这些单位之间的连接关系、次序、层次，就是数学量。它回答的是：这些东西怎样「搭」在一起。

> **师傅的小口诀　符号量：数得出几个。逻辑量：走得通几步。数学量：搭得出几层。**

三份缺一份会怎样

把这三份拆开，反倒能看出，布店里那场误会是怎么出的：

店员报的「三尺」，是**符号量**加**逻辑量**：他数出了三个尺，并且一路没断地量过来。这两份都是真的，没错。

你想要的「够做裙子」，需要的是**数学量**：长和宽怎样搭，能不能裁出需要的衣片。这一份，店员没给你报，你也没问。

所以不是店员错了，不是你错了，是**这个量只生成了两份，你要的却是第三份**。

反过来想：只有符号量，没有逻辑量，会是什么样？一把尺子，刻度画得整整齐齐，可是没人用它量过一次布。刻度都在，可没有一次「走得通」的经历，刻度就只是画在尺上的线。

只有逻辑量，没有数学量，会是什么样？一个人一尺一尺量完了，数是对的，可他不知道这些数怎么用。他像一个只会数数、不会算账的人。

三份连起来，一个量才是完整的。

有人会说，这分得太细了。数苹果，一眼是三，哪来三份？

替他说一句公道话：数苹果的时候，三份几乎同时到位，硬拆开，像把一碗汤拆成盐、水和油。日常里用不着拆。拆开的用处，在出岔子的时候：知道岔在哪一份，才知道该去找谁。

六步和三份，是怎样咬在一起的

上一章的六步，和这一章的三份，是不是各管各的？不是。站上专栏《粒子波场的 SDE 发生学导论》里有一个很有意思的说法，我转给你：

做一件事，**多执行、多迭代**，容易稳出一个「粒子」，也就是一个认得出的单位；**多评估、多反馈**，容易拉出一条「波」，也就是一段走得通的序列；**多猜想、多修正**，容易织出一个「场」，也就是一张连得上的结构。口诀是：做一稳，感一判，想一改。

放进布店里就很清楚：

一个新徒弟，先要把「一尺是多长」做稳、做熟：量了一遍又一遍，手里认得出这么长是一尺。这是**执行与迭代**在养符号量。

接着他要练「一路量过去不断」:边量边看，量一段对一段，觉得歪了就停。这是**评估与反馈**在养逻辑量。

最后他要学排料：先想象这条裙子怎么拆成几片，试排，不对再改，再试。这是**猜想与修正**在养数学量。

所以，六步和三份不是两套东西。**六步是做的次序，三份是做出来的东西；某一步用得多，某一份就长得快。**（这一对应出自站上专栏，我只借来说明，不当成铁律。）

为什么要分三份：因为它们各自会出错

分三份，不是为了显得有学问。师傅分三份，是因为三份会**各自**出各自的错，而每一种错的救法不同。

符号量出错，是「认错了单位」。 你把「尺」当成了「寸」，把「斤」当成了「公斤」，把市尺当成了别的什么尺。刻度在，数也数得对，可单位认岔了，整个量就岔了。救法是：把单位固定下来，大家都认同一个。这是第 12 章的事。

逻辑量出错，是「序列断了」。 前面那个画粉线的徒弟，就是例子。量得越长，断得越容易。救法是：把一段一段的走法练成习惯，练到不假思索。这是第 11 章的事。

数学量出错，是「搭错了」。 把长度当成面积，把面积当成体积；把加法用在了该乘的地方。救法是：先问清楚这几个量之间怎样连得上，再动笔算。这是第 13 章的事。

你看，这一编后面的三章，正好一章救一份。把量拆成三份，后面三章就有了各自的活儿。

> **想一想　你最近一次「算错了」，是认错了单位、没数明白，还是没搞清楚几个数该怎么搭？**

衣服的尺码，是三份量的合订本

衣服标签上的"M""L""XL「或」165/88A"，看起来是一个记号，其实是一包东西。

一个"L"，是**符号量**：认得出的一个档位。

为了让这个"L"站得住，厂家得规定从布头到成衣一路怎么量、怎么裁，这是**逻辑量**：走得通的序列。

更要紧的是，胸围、腰围、肩宽、衣长之间要成比例，一个"L"里这几个数怎样搭，这是**数学量**。

所以你穿"L「，有时合身有时不合身：符号量对了，数学量没对上，也就是」搭法"跟你的身体对不上。这件事，也会在第 17 章（主体量）再遇到。

同一个「三」，三种读法

再给你一个小游戏。我说「三」，你想想它可以指什么：

三尺布——这是符号量：「三个尺那么多」。

三次挪——这是逻辑量：「走了三步，没有断」。

三层——这是数学量：「折三层」「三层布料叠起来」。

同一个数字「三」，落在三份量上，意思完全不同。日常说话里，我们把这三种「三」混着用，也不吃亏，因为上下文能补足。可是一旦要认真问「量是什么」，就得让它们各归各位。

它们和「粒子、波、场」的对应

如果你读过站上关于粒子、波、场的文章，会发现这里有一条暗线：符号态对着粒子（一个一个的），逻辑态对着波（一段连着一段的），数学态对着场（整体怎样搭）。

这是站上专栏《粒子波场的 SDE 发生学导论》里的说法。要提醒的是，那里是「对应」，不是「等同」（第 344 号特别强调过这一点）：粒子、波、场是看同一件事的三种侧重，符号、逻辑、数学是同一块织物的三种织法，它们彼此相配，但并不是一回事。这本书在需要的地方，会顺着这条对应说话，但不把它当成等号。

一个必须当场说清的区分

这里有一个很容易混的地方，请徒弟们务必记牢：

符号量、逻辑量、数学量，是同一个量内部的三份。

客体量、互动量、主体量（第三编讲），是同一次 D2×E2 在三个号位上的三种前台。

前者是「一个量由哪几份材料织成」，后者是「一个量此刻从哪个号位显出来」。它们是两组不同的分法，不要对号入座。第三编开讲的时候，我们会再提醒你一次。

站上那张「树很大」表

站上大纲里，用「这棵树大」做过一张表：符号量是「枝、杈、叶层、年轮」（单位数），逻辑量是「视线要扫几次、要走几步」（序列长），数学量是「分枝的级数、空间的维数」（结构层数）。第 23 章会拿它再填一遍。这一章我们先用一块布把同一张表填明白。

	布上是什么	怎么数
符号量	尺上的刻度、一尺一寸	单位数
逻辑量	一尺一尺挪、按、接，不断	序列长
数学量	长、幅宽、裁片之间怎样搭	结构层数

两个量相比，比的是什么

第 7 章说过，两个量之比，就是两个 D2×E2 之比。现在可以说得更具体了：

比两块布，不是比一个数，而是比三份：

哪一块布，认得出的单位更多？（符号量）

哪一块布，量起来要走更多步、更不能断？（逻辑量）

哪一块布，裁起来要搭更多层的关系？（数学量）

三份可以不同向。一块布可能长度更长（符号量多），但幅宽很窄（数学量上，能搭出来的衣片就少）。你说「哪块更大」，得先说你比的是哪一份。

举个小例子。店里有两块布。甲布：长三尺，幅宽一尺八。乙布：长两尺，幅宽两尺八。（数是我编的，为了好算。）

问：哪块大？

只看长，甲长（三比二）。算面积，甲是五点四，乙是五点六，乙略大。要做长条围巾，你要甲；要做一块方桌布，你要乙。**「大」在哪一份上，要看你拿它去干什么。**

这件事，第四编讲「大与小」时会用得更多。现在只是给你一个预感：**「大」从来不是一个数，是三份的一次对比。**

一张随身的「三问」小卡片

师傅传给徒弟的，往往不是大道理，是一张揣在兜里的小卡片。听别人报一个量的时候，心里默问三句：

一问：几个什么？（单位认准了吗？是尺是寸，是斤是两。）

二问：怎么量过来的？（序列走通了吗？有没有断，有没有接口。）

三问：跟别的怎么搭？（结构连上了吗？长和宽、数量和用途，对得上吗？）

三问都有答案，这个量你就可以放心用。哪一问答不上来，你就知道该追问谁、追问什么。布店里那场误会，如果开头你多问一句「幅宽多少」，就是第三问。

这张卡片也有不管用的时候。对方是你信得过的老师傅，三问都不必问，他自己会先说清。卡片是给陌生的数准备的，用来分辨递到你手上的，是一个熟人的量，还是一个说不清来路的数。

◆ 五、三个案例

案例一：一匹布的量法全程

我们把店员量布的过程完整走一遍。

哪一条 D2？ 看布，估长，用尺压、挪、按，数，报，和你对一对，问幅宽，再改。

生成什么信息量？ 符号量：三个「尺」；逻辑量：三次不断的挪；数学量：长三尺、幅宽一尺八，搭出一个约五点四平方尺的面（这里的乘法，是数学量最朴素的一次出场）。

过两道关了吗？ 如果换另一个店员量，仍得三尺，重现了；而且整块布是一个有边的整体，过了整体那一关。

哪个号位在前台？ 读数在前台，一号位；店员手上的力道，三号位，在后台；一尺一尺的往返，二号位，也在后台。

有些布店量布前，店员会先在布边剪一个小口，一撕，布沿着纱线裂开，撕出一条直边。这一撕，是在替后面的量法保证起点是直的。逻辑量要从一条真正的边开始，才不会一路歪下去。

案例二：够不够做一条裙子

回到开头的误会。

你想做的是一条齐膝的伞裙。裁缝给你画了一张「排料图」：腰围一圈需要多长，裙摆展开需要多宽，几片拼在一起，每一片的形状。这张图，本身就是一份**数学量**的展示：片与片之间怎样排、怎样接、怎样省料。

哪一条 D2？ 画图，试排，比一比，不够就改，再排。这是裁缝的一条六步。

生成什么信息量？ 符号量：几片；逻辑量：先裁哪片，后裁哪片；数学量：每片之间的比例和拼接。

过两道关了吗？ 排料图是可以重复的：不同的人照着画，差不多。过了。

哪个号位在前台？ 这一回，是**三号位**在前台：因为「我要穿」，「我的腰围、我的身高」决定了所有数。读数反而退到了后面。

这个案例让我们看到一件事：同一块布，**问法一变，哪一份量在前台、哪个号位在前台，就跟着变。** 你问「这块布多长」，是符号量、逻辑量在说话；你问「这块布够做什么」，数学量在说话，而且它背后拖着你自己的身体。

排料还有一个小处。碎花布要对花，相邻两片的花样得接上，于是同样的裁片就多占了一截料。数学量里又添了一层，你要的「够不够」，答案跟着变了。

案例三：画粉线的接口

裁缝铺里有一个老徒弟教新徒弟的规矩：量长布的时候，每挪一次尺，必须在布边用粉笔点一个点，叫「接口」。

为什么要点？因为你挪尺的时候，手容易滑。滑一点点，每一次都滑一点点，量到第八次，累起来就差一指。而这一指，你自己是不知道的。

哪一条 D2？ 量、点、挪、对、再量。这条六步里，「评估」这一步专门用来对付接口。

生成什么信息量？ 这是一个专门说**逻辑量**的好例子：序列越长，「不断」越难保证。每多一次挪，就多一个可能断的点。所以逻辑量不只是「长」，它还带着**怕断**的脾气。粉点，是在序列上加的「锚」，让它断了也能接上。

过两道关了吗？ 有粉点，重复量几次，差距小；没有粉点，差距忽大忽小，第二关就难过。

哪个号位在前台？ 一号位（读数）在前台，但二号位（挪来挪去的往返）才是这个案例真正出力的地方。

这个案例提醒我们：**量得越长，越要靠逻辑量撑着；序列的长度，是一份真实的、会出错的量。**

再放回一个晚上。 三年级的孩子在做手工作业：用三根小棒摆一个三角形。他手边有三根，分别是五厘米、两厘米、两厘米。他摆了半小时，怎么也合不拢。

妈妈看了一眼，说：这三根摆不成。两根短的加起来，还没有最长的那根长，两头够不着。

三根小棒的长度，孩子一根一根量得清清楚楚，单位认得，量法也没断。他缺的是第三份：这三个数放在一起，能不能搭成一个形。符号量和逻辑量都到了，数学量没有到。

再放回一个晚上。 一家三口刚搬进二楼的房子，晚上在手机上订书柜。爸爸量了房间，妈妈量了墙，孩子举着尺子帮忙。柜子的高、宽、深，三个数都对得上那面墙。

书柜送到了，进了单元门，抬到二楼楼梯的拐弯处，卡住了。柜子太长，转不过那个弯。

三个数没有错，量的序列也没有断。没有人问的，是第三句：这个柜子和这条楼梯，怎么搭。第 13 章讲量纲，讲的就是这第三句怎么问。

动手试试（3 分钟）　找一根不会弹的线或者一条毛巾，再找一张桌子（床也行）。要求：用这根线量桌子的长，只用线，不用尺。你做三件事，分别记在纸上：

一、你数出了几段线（比如「线对折一次算一段」）？这是符号量。

二、你量的时候，线是怎样一段接一段的？有没有在桌边做记号？量到第几段的时候你有点不确定？这是逻辑量。

三、桌子的长和宽，你用同一段线量出来，各是几段？这两个数怎样搭成「桌面的大小」？这是数学量。

做完以后，再换一个人用同一根线量一遍，看数是否一致。如果不一致，问问是哪一份不一致：是线的「一段」算得不一样（符号），是中间接得不一样（逻辑），还是长和宽怎么合成「桌面」想得不一样（数学）？

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

三份齐了，一个读数就是量了吗？不一定。你把尺子随手一摆，一个数出来了，可这个数能不能当真，还得过两道关。下一章，我们去鞋店试鞋，看一个读数怎样才算「站住」。

这一条可能错在……我把符号、逻辑、数学讲成了「三种织法」，好像它们可以单独拿出来数。有人会反驳：数一个苹果，符号、逻辑、数学真的分得开吗？这一点我同意，它们在多数情形里是纠缠在一起的，分开讲只是为了教学。后面第 13 章讲量纲，还会再碰到这个难处。

带 走 的 话

量有三份：认得出的单位、走得通的序列、连得上的结构。

小　账

三量一问——本章谈的量是「一块布的多少」。这里的「三份」（符号、逻辑、数学）不是三类量，请注意。先说三类量：**读数**（三尺）是客体量，在前台；**挪、按、数**这一来一回是互动量，在后台；**我要穿**（我的腰围）是主体量，在做裙子的那个案例里走到前台。三份量则是这个量里面的三种材料，它们在三类量里都有，只是织法不同。

四象限一问——一块布的长度：条件一（客体发生，纠缠稳而难分）成立，布有边、有形、稳。条件二（差异过程只执行迭代）看是谁在量，老店员多年下来已经基本不猜评改，接近宏观格；而你第一次给自己量腰围做裙子，是第一次碰到数学量那一份，六步全开，落在发生现场。

◆

10

第 10 章

粒子闸与真闸：一个量怎样站住

◆ 一、鞋店里的三个「三十八」

周六下午，你带着孩子去鞋店买运动鞋。店员很热情，先让孩子站上一台脚码仪，屏幕上跳出一个数：37.5。

「三十八码的，试试这双。」

孩子穿上走了两步，皱眉：夹脚。换一双，同样标着三十八，这回松得直往外溜。再换一个牌子，还是三十八，不松不紧，刚好。

你有点糊涂：三双都叫「三十八」，穿在同一只脚上，感觉三个样。

店员说，再量一次吧。脚码仪又跳出一个数：38.2。孩子刚在店里跑了两圈，脚胀了一点。第三次，孩子坐着晃脚，屏幕上变成了37.9。

三个读数：37.5，38.2，37.9。你看着那块屏幕，心里冒出一个念头：这三个数，哪一个才是「我家孩子的脚码」？

> **想一想　你有没有量体重、量血压、量腰围的时候，一连量三次，每次不一样？你最后相信的是哪一个？为什么？**

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章，我们把一个量的「材料」摆齐了：认得出的单位、走得通的序列、连得上的结构。可是屏幕上那三个数，也都有单位（码）、有序列（站上、等读数）、有结构（和鞋码对照表对得上）。它们是量吗？

一个读数，要具备什么，才算「站住」，才叫一个量？　这一章要立两道关，还要说一个比关更前面的条件：过程还在乱的时候，量连「出现」都谈不上。

◆ 三、旧的说法

通常的想法很干脆：仪器给了数，就是量。

脚码仪吐出 37.5，那就是 37.5。体温计显示 36.8，那就是 36.8。屏幕上有字，就是量。至于数跟数之间不一致，那叫「误差」：每一次测量都有一点，取平均值就好。

这个说法在大多数日子里管用，因为大多数时候，我们用的仪器是被反复校准、被无数人用熟的，它给的数确实很稳。可它有两个预设没有说出来：

第一，**预设了「那个真值先在那里」**，所以数跟数之间的差，一定是误差，是偏离了真值。可如果量还没站住，「真值」是什么？

第二，**预设了「读数就是量」**，所以任何仪器吐出的数，都有资格叫「这个东西的量」。

这两个预设，在鞋店里就撑不住了：三个读数，到底谁是「真」的？

先说对。「有一个真值，偏离的叫误差」这套说法，在一个条件下完全成立：做法已经定型，仪器已经互相对过。计量机构里，同一个砝码被几间实验室轮流称，读数落在极窄的窗口里，说「偏离了多少」既清楚又有用。它在那里成立，是因为「站住」这件事早已有人做完了。

◆ 四、SDE 的解构：量要先出现，而且要站得住

本章只立一个主张：过不了两道关的读数，不是量，是噪声，或是无从检验的转述；而在过程还没有定型的时候，量根本没有产生。

先分清两个词：读数，和量

读数，是仪器、眼睛或手吐出来的一个数。

量，是差异过程跑完之后，**站得住**的信息量。

读数是量的「候选人」。候选人不一定当选。

怎么当选？要过两道关。

第一道关：粒子闸

粒子闸：一个读数要成为量，必须整体、稳定、独立（粒子化三项过阈）。

「粒子」在这里不是「小颗粒」的意思。站上的说法是：判断一个东西是不是「粒子」，不看大小，看三项：整体性、稳定性、独立性（见专栏·particle-wave-field）。一个粒子可以很大，一座房子可以是粒子；也可以很小。

把这三项翻成鞋店里的话：

整体：这个读数，是对着「一个东西」说的吗？ 脚码仪读的是「这只脚」，还是「这只脚加上厚袜子加上刚跑完的肿」？如果混进了别的东西，读数就是一团拼凑，不是一个整体的读数。

稳定：隔一会儿，它还在吗？ 刚跑完是 38.2，歇十分钟是 37.5，晚上又是 37.9。如果它一会儿一个样，就是没稳。

独立：离开了这一次、这一个人、这一台机器，它还能被谈论吗？ 「孩子的脚码是 37.5」，这句话要是只在这家店、这台仪器、这个店员手里才成立，换一家就不成立，那它还没有独立出来。

站上第 191 号《何谓物》里，有三个专门读「稳定」的指标：ρ（整全率，整体有多全）、τ（稳定性，扛得住多久）、β（边界恢复率，被扰动后能不能回到原样）。你可以把它们当成粒子闸的「三个专用卡尺」。本书不展开用，只让你知道：这道关，是可以被量的。

第二道关：真闸

真闸：一个读数要成为量，必须在多次比较里重现（真：重现性）。

「真」这个字在 SDE 里，是「如实、能守住」的意思，不是「哲学上的真理」。通俗说：**同一个做法，再做一遍，它还在不在？**

鞋店里的三次读数，37.5、38.2、37.9，做了三回，三回不同。要不要重现？要。但要小心：「重现」不是三个数一模一样（那反倒可疑），而是**在允许的变化里，它们落在同一个窗口里，而且排的次序一致**。比如，不管读几次，这双鞋总是比那双鞋紧，这只脚总是比那只脚大一点，这就叫重现。

两道关合起来：什么是「站住」

一个读数过了粒子闸，说明它是一个整体、稳定、独立的东西；过了真闸，说明它能反复出现。两道都过，这个读数就**站住了**，成了一个量。

反过来，**只过一道**的，常常有两种下场：

只过了粒子闸、没过真闸：一次精细的、独一无二的读数，谁也没法重复。它可能是一个有意思的事件，但还不是量。

只过了真闸、没过粒子闸：一个重复得很勤、可是不知道在说「哪个东西」的读数。比如「今天的运势指数」，天天出，可你说不清它在读什么。

两道都没过的，叫噪声（来自仪器乱跳）；转述来、说不清是哪次谁量的数，同样不能当量用。

仪器厂家会替读数辩护：我的屏幕上有三位小数，精度写得明明白白，凭什么不算量？

精度说的是窗口的宽窄，不说窗口里装的是不是同一个东西。三位小数的读数，可以是三位小数的噪声。孩子刚跑完的脚，量到小数点后三位，仍是刚跑完的脚。

比两道关更前面的事：三态

现在要说本章最要紧的一件事，也是全书最要紧的条件之一。（这是王德生定的第五条承重命题。）

在问「这个读数过没过两闸」之前，要先问一句：**产生这个读数的那一次差异过程，自己处在什么状态？**

SDE 说，存在有三种态。我们用做菜来讲：

混沌：差异在动，特征不收口。 就像一锅刚下了料的粥，什么都在翻，看不出哪是哪。

介生：特征正在收口而未稳。 就像一锅粥开始变稠，勺子划过去能留一道痕，可痕一会儿就合上。

秩序：特征已收口且稳。 就像粥凉了，凝成了一块，用刀切下去，是一块一块的。

这是三态在「量的出现」上的白话定义，对应站上的「混沌、介生、秩序」。

现在把这句话读两遍，它是全书的骨头之一：

D2×E2 处于混沌态或介生态时，量没有产生，无法比较大与小、宏观与微观；只有秩序态产出可比较的量。

为什么？因为「量」的意思是「一个站得住的信息量」，而它又要在一次对比里作为「一端」出现。混沌里，差异在动，特征不收口，连「一端」都没有；介生里，特征正在收口，一会儿像这样，一会儿像那样，这一端立不稳。只有进了秩序，端点才站得住，才有东西可以拿来比。

所以，混沌态和介生态里，**不是量很小，也不是量不准，而是量还没有。** 这句话一定要读清楚。后面第 34 章讲「微观」的时候，我们会再回来，提醒你：「微观」不能简单读成「很小的量」，因为那一端的读数，要等 D2×E2 落进秩序态才存在。

一张判卷表

把前面的话收成一张表，贴在厨房墙上也行：

你手里的数	过粒子闸？	过真闸？	差异过程的态	叫什么
乱跳，次序不一致	否	否	混沌	噪声
有时收拢，有时散	部分	部分	介生	候选读数，量正在出来
转述来的，说不清是哪次、谁量的	说不清	无从验证	不明	无从检验的转述
收拢在窗口里，次序一致，别人照做也行	是	是	秩序	量（窗口内的摆动叫误差）

注意中间两行。介生态的读数不是「错」，它是**量的前身**，值得认真对待，只是不要急着拿它去比大小、下判断。转述也不是一定假，只是你没法检验，所以不能当量用。

三态是「做法的天气」，不是「东西的脾气」

读到这里，要防一个误会：以为「混沌」「介生」「秩序」是东西自己带的性质，这碗粥是混沌的，那块面是秩序的。

不是。三态说的是**那一次差异过程**（D2×E2）的状态，不是对象的标签。同一壶水，随手一插，是混沌的读数；按规矩测，是秩序的读数。同一个面团，新手的手里是混沌，老手的手里是秩序。

所以，三态更像「天气」：今天乱，明天可以转晴；而且转晴靠的是做法被练稳，不是等运气。反过来，晴天也能变阴：老师傅换了一批陌生的面粉，原来的「秩序」就会松一松，退回介生。这件事，第 44 章讲「解冻」的时候会专门说。

这句话也要留一个让步：有些东西确实比另一些更肯安静。一块铁，比一团湿面容易量。可这个「容易」，说的是做法更容易收拢，不是铁自带了一个量。换一把有裂纹的卡尺去量，铁一样量不出东西来。

误差和噪声，不是一回事

还有一对常被混的词，值得拎出来。

误差，是量**站住之后**，读数在窗口里的小小摆动。三次读数 37.8、37.9、38.0，摆动在窗口里，这叫误差。误差是量的「呼吸」，有它，量才活。

噪声，是量**还没站住**时，读数乱出窗口的跳动。37.5、41、29，次序都不一致，这叫噪声。噪声不是量的呼吸，是量的「缺席」。

很多人把二者混着叫「误差」，于是以为「读数乱」只是「误差大」，多量几次取个平均就好。可是对噪声取平均，平均出来的东西，也不是量：你把一堆散沙平均，得到的还是一个没有意义的数。

不过这个动作也不是白做。对一批散读数算一算，窗口仍宽得离谱，这本身就是一句提醒：别再算了，回头去改做法。

为什么「量要先出现，才有大小」

最后，把这一章和这本书的书名连起来。书名问的是「大与小」。

要说「这个比那个大」，需要两个站得住的端点，放进一次对比里。端点站不住，就没有「大」和「小」可说。你没法说「孩子今天的情绪比昨天大」，如果情绪这个量还没被一套做法固定住；你也没法说「这锅汤比那锅汤热」，如果两个读数都在乱跳。

所以，**先有量，才谈大小**。　　这是第四编要用的前提：大小是量之间的事，而量，要先在秩序态里出现。

在家怎样看两道关过没过

书不能只讲道理。师傅教徒弟，总要给一把能上手的工具。两道关在家就能看：

对着同一件东西，**按同一个做法，多量几次**，每次间隔一会儿，然后看三件事。

第一件：这几个数收拢吗？它们落在一个不大的窗口里，还是东一个西一个？这是粒子闸里「稳定」的样子。

第二件：次序一致吗？拿它和另一件东西比，每次是不是总是同一个大小次序，还是有时这个大、有时那个大？这是真闸里「多次重现」的样子。

第三件：别人照做，能得到差不多的结果吗？请家里另一个人，照你写的做法做一遍，看看。这也是真闸。

三件都是「是」：这个读数所在的差异过程已经进入了**秩序态**，量站住了。

三件都是「否」：它还在**混沌**里，别拿这个数当量用，更别拿它去比较。

有的「是」有的「否」：它在**介生**，量正在出来，别急着下结论，把做法再写清楚一点，再练几圈。

> **要点**　「收拢」不等于「一模一样」。**允许有差，但差要在一个窗口里，且比较的次序不能乱。窗口多大算数，本书不替你定，各行有各行的约定；这是后面几编要看的事。**

药店里卖的水银体温计，说明书上要你夹够几分钟再读。这几分钟，就是在等读数不再动。电子体温计滴一声就能读，是因为这个等待被做进了机器里，屏幕上那个数，是机器替你等完之后才给的。

◆ 五、三个案例

案例一：回到鞋店

我们来给 37.5、38.2、37.9 判卷。

哪一条 D2?　孩子站上、仪器读数、店员报码、孩子试穿、不舒服、换码、再试。

生成什么信息量?　符号上，「码」这个单位；逻辑上，站上、读数、对照鞋码表的序列；数学上，脚长和鞋码之间的对应关系。

过两道关了吗？ 粒子闸：读数里混进了「刚跑完的肿」「袜子厚薄」「站的姿势」，整体不干净，稳定也差；不过。真闸：三次不一致，次序也不稳；不过。所以，这三个读数目前**还不是量**，是三个候选读数。

哪个号位在前台？ 本来该是一号位（脚长），可现在三号位（孩子今天的脚、站姿、心情）闯到前台来了，把一号位压住了。

怎么让它变成量？师傅的办法是：**把做法定型。** 比如规定：下午以后量，坐着歇十分钟，穿薄袜，脚跟靠板，每只脚各量三次取收拢的窗口，两个店员各量一次。这一套写下来、练熟、大家共用，读数就会收拢，量才站住。做法怎样写下来、怎样交到别人手里，是下一章的事。（定型的过程，下一章讲。）

这也是为什么，三个牌子的「三十八」会不一样：每个牌子各自有一套做法，各自的「三十八」还没有被同一套做法固定下来。它们各自在秩序里，却没有互相落在同一个秩序里。

案例二：打脸时刻——「沸腾的水里，我也能量啊」

写到这里，一定有读者站出来反驳。我替他把话说出来：

> **反驳　师傅，你说混沌态里量没有产生。可是我在一锅正沸腾的水里插一支温度计，它照样有读数啊。水翻得再乱，温度计也不会不显示。你怎么说混沌里没有量？**

这一问问得好，我正面答。

第一，有读数，不等于有量。 温度计吐出一个数，是它的本分；这个数能不能算「这锅水的温度」，要过两道关。我们前面说过：读数是候选人，不是当选人。

第二，我们看你说的「沸腾」，是哪一种。

一种是随手的：一锅翻滚的汤，火不匀，你把温度计随手一插，贴着锅底的往往一个样，悬在汽泡中间的往往一个样，露在蒸汽里的又往往一个样。你多插几次，每次手一抖，读数就换一个。这时候读数**散而无序**，没有一个有资格叫「这锅水的温度」。这是混沌里的读数：有数，没有量。

另一种是按规矩来的：一壶水，压力稳定，水搅匀，探头悬在水中不碰壁，等读数不再动，才记。这时候，读数收拢了，换人来做也一样。这是秩序态里的量。

你看，两种「沸腾」的水是同一壶水，差别不在水，在**差异过程有没有被定型**。读数收拢，不是沸腾白送的，是程序和等待换来的。

第三，请允许我诚实地说一句。 懂行的朋友会指出：水在沸点附近的读数，恰恰是物理里最稳定的一类，常常被拿来校准温度计。这一点我完全承认。可这恰恰说明我们的意思：那份稳定背后，站着一整套很严格的做法（压力、纯度、位置、等待）。把这套做法拿掉，读数是不是真的散而无序，是一个**可以检验的预言**，本书把它登记在第 82 章，写作时我还没有拿到实测的数据，所以这一句的力度，目前是厨房里的常识，不是实验室里的结论〔待验〕。

> **打脸时刻的记账　这一条，是 SDE 量学自己被逼问的地方。如果有人做实验，发现在完全没有定型程序的沸腾里，读数依然收拢、次序一致，那么我们这一章的说法就要收窄：混沌态里「有时」也能出量。这一点，我们愿意认。**

案例三：揉面的软硬

最后一个例子，换一个场景，看三态是怎样一步一步过渡的。

你是新手，第一次揉面，食谱上写「揉到面团光滑、软硬适中」。

第一次：你把面团捏了半天，觉得软，又觉得硬，一会儿觉得粘手，一会儿觉得发干。你完全说不清它「到底是软还是硬」。这是**混沌**：手感乱成一团，没有一个稳定的「软硬」可言。

揉了几回之后：你开始觉得，面团按下去，手指留下的坑，慢慢弹回来，弹得快就偏软，弹得慢就偏硬。可这个感觉时有时无，今天的面和昨天的面，你又觉得不同。这是**介生**：特征正在收口，还没稳。

揉了几十回之后：你拿手指一按，一秒钟，就知道「到了」。同一团面，不同的人按，也说差不多。这是**秩序**：软硬这个量，才站住。

哪一条 D2？ 揉、按、感觉、对比、改变力道、再揉。

生成什么信息量？ 符号上，「软」「硬」「刚好」这三个词的边界；逻辑上，按—弹—看的序列；数学上，水量、揉的时间和软硬之间的搭配关系。

过两道关了吗？ 前两个阶段没过，第三个阶段过了。

哪个号位在前台？ 一直是三号位（我的手感），只是到了秩序态，这个手感被压成了可以交流的「软硬」，才有了一号位的味道。

这个案例让我们看到：**同一个「软硬」，从有到无又到有，不是面团变了，是手上的差异过程，从混沌走到了秩序。**

面团这个例子里还有一层：新手揉出来的软硬，和老手按出来的软硬，用的是同样的词。词是同一个，站住的程度不同。听别人说「软硬适中」，先别问软硬，先问说的人揉过多少回。

再放回一个晚上。 退休的爷爷每天睡前量一次血压，记在一个小本子上。周末，儿子来看本子，翻了两页，皱起眉：三天三个数，哪天是对的？

爷爷说，那天爬了楼，那天跟老伴拌了嘴，那天是刚吃完饭就量的。孙女在一旁听着，说：那就每晚坐五分钟，手放在桌上，再量。

两周以后，本子上的数收拢了，高低有起伏，可都落在一个窄窄的窗口里。儿子再翻，不再问「哪天是对的」，改问「这个月和上个月比，窗口有没有挪」。

	前三晚	后两周
量的时候	爬楼后，拌嘴后，饭后	都是坐五分钟后
读数	散，次序乱	收拢在窗口里
本子上的数	候选读数	可以拿来比的量

爷爷什么设备也没换。换的是量之前的那五分钟。

> **动手试试（3 分钟）** 找一个杯子，倒进半杯水，用一把家里的直尺量水位。按两种做法各量五次。做法甲：随手量，不管尺子歪不歪，不管眼睛在哪个高度。做法乙：把杯子放平，尺子竖直贴杯壁，眼睛与水面持平，每次都这样。把两组数分别记下来，问三件事：收拢吗？次序一致吗？换个人照做，差不多吗？你会发现，同一杯水，两种做法的读数，一组散、一组收。散的那组，就是还没「出现」的量。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

过了闸的读数，怎样被固定成一套谁都能照做的程序？师傅带徒弟，把「做法」变成「手艺」，再变成「制度」，用的就是同一个办法。下一章，我们去装修现场，看一把卷尺怎样把六步压成一步。

这一条可能错在……我把「多量几次、看收拢与次序」说成了一个判定三态的办法，可「收拢到什么窗口算秩序」其实没有统一的数。有人会说，这是循环定义：用「收拢」定义量，又用「量」判断收拢。我的回答是：这里的「收拢」是一个**事后可检**的现象，不是定义；但窗口多大、五次够不够，目前本书只能给厨房里的经验口径，严格的阈值〔待验〕，第 82 章的预言七会把它写成可判负的条款。

> **带 走 的 话**
>
> **过不了两闸的读数，不是量，是噪声。**

> **小　账**
>
> 三量一问——本章谈的量是「一个读数能不能站住」。三类量要到第三编才讲，这里先问：**读数**（37.5 这个数）是客体量，在前台，两道关过的就是它；**复测**（站上、读数、再站上）是互动量，在后台，真闸靠它；**孩子今天的脚、站姿、心情**是主体量，在后台，它不被压住，读数就收不拢。
>
> 四象限一问——一支定型后的钢尺量桌长：条件一（客体发生，纠缠稳而难分）成立，条件二（差异过程只执行迭代）成立，落在**宏观**格。孩子今天这只脚的读数：脚是活的，会肿会长，一号位稳而 D2 不直通，落在**宏观（生命的稳态，王德生定）**。一锅随手测的沸汤：一号位没稳，D2 全开，落在**发生现场**。

◆

11

第 11 章

测量：把 D2 压成直通

◆ 一、两个人，量同一间屋

新房的钥匙刚到手，装修的事情提上了日程。周末，你和装修队的工长一起去新房量尺寸。

你俩各拿一把卷尺，约好各量一遍，回头对数。

你先动手。卷尺的铁钩头往墙角一勾，勾不稳，滑了。再勾，又歪了。你一手拉尺、一手压着、一只眼盯着刻度，另一只眼还得顾着尺子有没有塌下去。读出一个数，掏手机记下来，再量另一面墙。量完客厅，花了二十多分钟。

工长呢？他进门，随手一拉，钩头一搭，咔，读数，嘴里报一个数，另一只手在本子上划一笔。整套动作行云流水，连头都没怎么抬。客厅、两间卧室、厨房、阳台，全部量完，一刻钟不到。

回头对数，大部分对得上，只有你量的东面墙差了两厘米。

你有点泄气：他是怎么做到的？是他的眼睛比我准，还是他的卷尺比我的好？

工长笑笑，说：都不是，就是量多了。

> **想一想　你有没有哪件事，做了很多遍之后，发现自己已经不用想了？那种「不用想」，是从哪天开始的？**

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章说，过不了两闸的读数不是量，而要过闸，做法得被定型。

那么，**一个做法是怎样被「定型」的？**　工长那句「量多了」，里面到底发生了什么？

◆ 三、旧的说法

关于测量，常见的想法有三种。

第一种，把测量当成**一步**：把仪器对准，读数。完事。这个想法最简单，也最接近我们的日常语言：「量一下」，一下。

第二种，把测量当成**一门技术**：有人手艺好，有人手艺差；好手艺是天分加勤奋。工长手艺好，你手艺差。差别在人。

第三种，把测量当成**为了逼近真值**：真值在那儿，每次测量都向它靠一点，测得越多越近。

这三种想法，都有各自的道理，也都有一个共同的盲点：**它们都没有问「这件事本身是怎么变成一步的」**。 第一种直接拿「一步」当起点；第二种把差别推给了「人」；第三种预设了「真值先在」。而工长那句「量多了」，恰恰说的是：一步，是练出来的。

先说对的一点：把测量当成「一下」，在工地上是对的。工长一天要量几十面墙，每一面都从猜想走到迭代，活儿就干不完了。「量一下」这个说法，正是压直以后的样子，是行话里最诚实的一个词。它只是没有交代，这个「一下」之前，有人走过多少圈。

◆ 四、SDE 的解构：压直

本章只立一个主张：测量，就是把一场差异过程练成肌肉记忆。

先给两个词

测量是把 D2 压成直通：重现多了，猜想、评估、反馈、修正退场，只剩执行与迭代。

直通是 D2 只执行、只迭代，基本不需要猜想、评估、反馈、修正。

第 8 章我们把 D2 拆成了六步：猜想、执行、评估、反馈、修正、迭代。这里说的「压成直通」，意思是：六步里的四步（猜想、评估、反馈、修正）慢慢退场，只留下两步（执行、迭代）：**拉出尺子，读数，下一个**。

第一次比大小：六步全开

先退回去，看一个最初的测量。

假想一个没有尺子的年代。两个人想知道，这间屋子的东墙和西墙哪个长。

他们**猜**：东墙看着长一点。他们**做**：沿着墙一步一步走，数步子。他们**评**：东墙四十七步，西墙四十五步，东墙长。他们**反馈**：可是我走东墙的时候，步子好像迈得大了点。他们**改**：再走一遍，这回步子尽量一样大。他们**再来**：东墙四十六步，西墙四十五步，还是东墙长。

这一整套，就是**第一次比大小**。六步全开，每一步都在干活，每一步都可能出岔子。

重现多了，会发生什么

现在想象这两个人，每天都要量屋子。量了一个月，量了一年，量了十年。

会发生一件事：**猜想变得没必要了**。他们一进门，已经知道大概多长，猜与不猜，差不多。**评估变得没必要了**：读数出来，是对是错，一眼可知。**反馈和修正也退场了**：做法已经稳了，用不着每次回头调。

于是六步里，**只剩两步还在转**：执行（拉尺、读数），迭代（下一面墙，下一个房间）。

这就是「压成直通」。

这里有一个要紧的纠正：**四步没有「消失」，是被压进了别的地方**。 压到哪里去了？压到了四个地方：

压进工具里。 卷尺的钩头，为什么是松松的、能滑动的？因为量「外面」（从墙外量）和量「里面」（从墙里量），钩头本身有厚度，滑动一个厚度，刚好补回来。这是一个「修正」，被造尺的人做进了钩头。刻度上的每一道线，是一次又一次「评估」凝固下来的结果。**尺子，是别人替你做完了评估和修正的工具**。

压进手里。 拉出尺子时的力道，压住钩头的手势，眼睛对着刻度的角度，这些都是肌肉记忆。工长不用想，因为他的手已经替他想过了。

压进规矩里。 比如「量房要先量对角线」「读数要读到毫米」「同一面墙至少量两遍」。这些是前人踩过的坑，写成了规矩，后人照着做，就省了自己踩一次。

压进共同体里。 大家都用「米」「厘米」，都认同卷尺上这套刻度。你和工长对数能对上，因为你们站在同一套约定上。

这四处加起来，就是**标准化**。

压进哪里	在卷尺上的样子	如果撤掉，会怎样
工具	钩头能滑动一个厚度	每次里量外量，都得自己心算补回
手	拉尺的力道，压钩的手势	每次都要想手往哪放
规矩	量两遍，先量对角线	同一个坑，每个人再踩一遍
共同体	大家都认厘米的刻度	你的数和工长的数对不上

四行里，哪一行被撤掉，直通就在哪一行断。新手的手最先吃紧。

压直，是分三个台阶走下来的

压直不是一夜之间的事。把工长从新手到老手的路拆开，大致有三个台阶：

第一台阶：六步全开。 每一步都要想，每一步都可能错。读数慢，错得多，但是学得最快，因为每一圈的反馈都很具体。这对应上一章说的「介生」：做法正在收口，还没稳。

第二台阶：部分退场。 猜想先退，因为大概的长度你已经有数；修正随后退，因为你知道常见的坑在哪。评估和反馈还在，你读完一个数，心里还会「嗯」一声，对一下。读数已经比较稳，偶尔还出岔子。

第三台阶：直通。 只剩执行和迭代。这时做法已经落进了秩序态，读数收拢，换人量也一样。

这三个台阶，同一个人在不同的事情上会同时站着不同的台阶：他量墙，已经在第三台阶；他量一个陌生形状的楼梯，可能还在第一台阶。所以我们说「直通」，说的是**这一类事、这一个人、这一阵子**的状态，不是给人贴标签。

这一点值得记下来。夸一个人「手准」，说的其实是他在某一类活儿上，圈数已经够了。换一类活儿，同一双手，又要从头慢起。

先学会不压，才谈得上压

师傅带徒弟，有一条看起来很笨的规矩：新手头几个月，**不许一上来就用最快的法子**。

为什么？因为没有六步垫底的「直通」，不是直通，是**蒙**。徒弟看见师傅一眼报数，自己也想一眼报数，报出来对对错错，他不知道错在哪一步，因为他从来没有把那一步拆开看过。

所以老规矩是：先慢。拉尺，对齐，读数，写下来，再核一遍。每一步都亲手过。过了几个月，快不快都由他自己说了算。快，是慢出来的。

这和我们在这本书里的说法，是同一个意思：**直通之下，是被走过的六步。** 没走过六步的直通，一遇到墙不方就会崩。

有人会替新手说一句：现在有激光测距仪，按一下就出数，何必先学拉卷尺？

这话有道理。激光测距仪把更多的步骤压进了机器里，新手一按就有数，比任何师傅都快。可它帮不上的，是读数以后的事：这面墙要不要多量一遍，哪一头算起点，数对不上的时候先怀疑谁。这些事，还得有人走过六步，才知道从哪里下手。

> **想一想　你有没有「一上来就学快法子」，结果到了关键时候不知道怎么办的经历？**

直通和「量站住」，是一回事吗？

看到这里，你可能要问：上一章说，量要站住，要进入秩序态；这一章说，测量是把 D2 压成直通。这两件事，是同一回事吗？

不完全是。可以这样分：

站住（上一章）问的是：这个读数，成不成量？看两道关，看三态。

直通（这一章）问的是：生成这个量的那一场差异过程，还需不需要每次都猜评改？

多数时候，两者同行：一个量站住了，做法稳了，慢慢就压成了直通。尺子量墙就是这样。

但也有**站住了，却没压成直通**的情形。比如一位老医生凭多年经验作出的判断：他的判断可以很稳（多次重现），可是每一个病人来了，他都要重新猜、评、改，不能「拉出来读一下」。这样的判断，站住了，却没有变成一把可以交给别人的尺。这一点提醒我们：压成直通是做法的事，不是读数稳不稳的事。生命的稳态也有这种味道，它稳，却不靠一把尺压成直通，书里把它算作宏观（王德生定），第 34 章会讲。

尺子，把「我的手」请出了读数

最后补一句，作为铺垫。

上一章鞋店里，我们看到三号位（孩子的脚、站姿）闯进来，把一号位（脚长）的读数搅乱了。尺子的作用，恰恰是**把三号位请出读数**：钩头补厚度、自锁防手松、刻度防眼偏，每一样，都是在替「我的手」挡住「我的手感」。

这就是第 3 章说的「度量衡的历史，是把我的身体从尺子里撤出去的历史」，在一把卷尺上的缩影。撤得越干净，读数越像「物自己的」。可是别忘了，**撤出去的不是不存在，是被压到后台了**。到了第十三编，我们会回来算这笔账。

尺：一个贯穿全书的意象

到这里，要请出这本书的第一个贯穿意象：**一把尺**。

在这本书里，尺的意思是固定的：**尺，是 D2 被压成直通的标准化**。　它不是一块有刻度的木头或铁，它是一整套「别人替你走完的圈」，压缩进了一个可以握在手里的东西。

你拿起卷尺的时候，手里握的是几千年的六步。这件事，到了第 20 章讲「标准化—不变性律」、第 50 章讲「一公斤为什么总是一公斤」的时候，会一次一次回来。

为什么尺寸是最「宏观」的属性

大纲里有一句话：尺寸之所以是最「宏观」的属性，因为比它的 D2 最先退成直通。

我们来解释一下。第 31、32 章会立下「宏观」的两个条件：第一，显露重心落在客体上、纠缠稳而难分；第二，生成这个量的 D2 只剩执行和迭代。**第二个条件，说的就是「直通」**。　而在所有的量里，尺寸（长度）是最容易、最早被压成直通的：因为「比一比谁长」这件事，最早被练成习惯，最早被造成工具，最早被写成规矩。

所以，我们说测量是「宏观条件二的伏笔」：测量压得越直，这个量越靠近宏观；压得不直，量就还在「猜评改」的现场里。条件二本身，留到第 32 章正式讲。

压得直，要靠三样东西

不是你想压就能压的。师傅看一件事压不压得直，总看三样：

一，重复得够不够多。 一年才量一次的事，压不直。

二，对象稳不稳。 今天一个样、明天一个样的东西（比如一块泡了水的木头），再练也压不直，因为每次它都是新的。

三，工具靠不靠谱。 尺子弯的，练多少遍也是弯的直通。

三样齐了，直通才压得出来。这三样，在后面各编会反复出现：重复多少，对应真闸；对象稳不稳，对应粒子闸；工具靠不靠谱，对应标准化。

一句行话：「量两遍，报一遍」

装修队里有一句口头禅：量两遍，报一遍。

意思是：每面墙量两次，两次对上了，才往本子上记。对不上，第三次，再对不上，找原因。

这句话看起来是「小心点」，其实是把**真闸**做进了规矩：重现，才算数。老工长不用想这条道理，他的手和本子已经替他想过了。这就是上面说的「压进规矩里」：一条不起眼的行话，压着一次又一次吃过亏的经验。

直通从来不是「不检查」，而是「检查被压成了固定的动作」。

有人嫌这句话啰嗦：卷尺这么准，量一遍不就行了？

多数时候一遍就行。可这句话防的是少数几次：钩头没勾牢，眼睛看岔了行，本子上写反了数。两遍对上，说明这几样都没出事；对不上，才有了停下来的理由。啰嗦的是两遍，省下的是返工。

肉摊上的秤，是同一个故事

别忘了第 8 章的肉摊。摊主「一刀切准」，也是这个道理：三十年的圈数，让他的猜想、评估、反馈、修正退到了手里；那把秤，替他做了其余的评估和校准；肉摊上的规矩（称完当面报数，不够补、多了去）压进了共同体。他的「手上有数」，和工长的「量多了」，是同一件事在两个摊位上的样子。

直通不等于不会错

要防一个误会：以为「压成直通」就是「不用动脑」，就是「绝对可靠」。

不是的。直通只是说「在正常情形下，用不着再猜评改」。可是**情形一旦不正常**，直通就要被打断，六步重新开。

比如：你量一面墙，量出来是 3 米 12。可是你一看，墙上有一块鼓出来的包。这个读数的「整体性」出了问题（粒子闸）。这时，你不会照着「直通」继续往下走，你会停下来：猜（这包有多厚）、评（扣掉还是不扣）、改（换个位置再量）。**六步重新全开**。

好的师傅，不是永远在直通里，而是**知道什么时候该从直通里退出来**。这一点，是「手艺」比「流程」多出来的东西。

◆ 五、三个案例

案例一：装修现场，新手和工长

回到开头的两个人。

哪一条 D2？ 勾钩头、拉尺、读数、记数、移到下一面墙。

生成什么信息量？ 符号上，「毫米」「厘米」「米」这些认得出的单位；逻辑上，从这个墙角到那个墙角的一次不断的拉；数学上，长、宽、对角线之间怎样搭，「方不方」。

过两道关了吗？ 工长的读数，重现了，换人量一样；过了。你的东墙那一面，差了两厘米，重现不了，没过，要重量。

哪个号位在前台？ 在工长身上，一号位（墙长）稳稳站在前台，三号位的手感和二号位的来回已经被压到了后台。在你身上，三号位大声说话：手滑、眼花、不确定，一号位的读数反倒被它盖住了。

差别在哪里？**工长的 D2 已经被压成直通，你的 D2 六步全开。** 不是他「天分高」，是他走过的圈数多。圈数，就是我们这本书里的「量多了」。

案例二：一把卷尺的身体

我们把一把普通卷尺拆开，看看里面压了多少步。

钩头：松松地能滑动一点，补的是「钩头自己的厚度」。这是一个修正被压进了零件。

刻度：每一毫米一道线，每一厘米一个数字，每十厘米一个粗线。这是一次又一次评估凝固下来的刻度尺度。

自锁按钮：读数的时候按住，尺子不会缩回去。这是为了保证「读的时候」和「量的时候」是同一个状态，防的是「序列断了」（第 9 章说的逻辑量怕断）。

卷尺的弧形截面：为什么卷尺伸出来不塌？是因为截面是弧形的，有刚性。这个设计，是为了让尺子拉直，防止「拉歪」这个错误。

一把几块钱的卷尺，身体里装满了前人走过的圈。

哪一条 D2？ 造尺人的六步：设计、试用、发现问题、改、再试。

生成什么信息量？ 一把工具。

过两道关了吗？ 一把合格的卷尺，每把和每把之间长度差别很小，过了。

哪个号位在前台？ 在使用者面前，一号位在前台（读数）；在造尺人的桌面上，二号位在前台（试了又改的来回）。

> **这个案例的启示** 「尺子准」不是尺子「天然准」，是前人把一场差异过程压进了它的身体里。你借用它，是在借用别人的圈。

案例三：墙不方，直通被打断

回到新房。你们量到次卧，工长忽然停了下来。

他量了东墙：3 米 10，量了西墙：3 米 14。两面对着的墙，应该一样长，可差了 4 厘米。

他没有说「随便取个平均」。他拿卷尺量了对角线：从东北角到西南角，一个数；从西北角到东南角，另一个数。两个数不相等。

「这间屋子不方。」他说。

他停了一下，拿出一支笔，在本子上画了一个小图，把四面墙的读数都标上，然后说：「这样，我们取靠窗的那两面做基准，别的以它为准。」

哪一条 D2？ 前半段是直通：拉尺、读、记。后半段，直通被打断，**猜（是不是不方）、评（对角线比较）、反馈、修正（定基准）**重新出场，六步重开。

生成什么信息量？ 一个新的量：「不方度」（两条对角线之差）。这是原来的「长」之外，新生成的数学量。

过两道关了吗？ 对角线差也能重复量，过了。

哪个号位在前台？ 本来一号位（墙长）在前台，但这一刻，二号位（对角线的来回比较）冒出来；三号位也出场：我选哪一面墙当基准，是我对「这间屋怎么用」的判断。

这个案例让我们看清：**直通是日常，打断是本事。** 压成直通是为了省力；知道什么时候该打断，是为了不被省力害了。

再放回一个晚上。 玻璃店，晚上八点，只剩最后一单：给一扇旧窗配一块玻璃。客人在电话里报了窗框的尺寸，学徒记下来，拿起了玻璃刀。

老师傅把笔从他手里抽走，说：明天一早去量一遍窗框，再来裁。学徒不服，说客人报得很清楚。

老师傅说，窗框是旧的，旧窗框会变形；客人用的是哪把尺，也不知道；玻璃留的缝要多少，还得看窗框的样子。再说，玻璃一刀下去就没法再接。

这样的活儿，直通的外面要多包一圈检查。那一晚的活儿没有做完，可那块玻璃后来没有裁错。

> **动手试试（3 分钟） 找一把卷尺，再找一扇门（或一张桌子）。量它五次，每次都计时，并在一张纸上记录：**
> **第一次：你在做什么？拉出来、对齐、读数、有没有犹豫？**
> **第三次：有没有哪几步变快了？**
> **第五次：还剩哪几个动作？**
> **你会发现，第一次你「想」得很多，第五次你几乎只剩「拉出来—读—记」。这就是六步退成直通的过程，在你自己身上走了一遍。**
> **然后再做一件事：故意把尺子歪着一点量一次，看看你的「直通」有没有发现？没有的话，说明直通里还缺一个「评估」，是尺子帮你省掉的那一个。**

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

直通之后，留下来的是什么？是一个被固定下来的「这么长」，也就是单位。下一章，我们去做衣服，看「一尺」「一斤」「一碗」为什么各不相同。

这一条可能错在……我把测量说成「把 D2 压成直通」，好像测量越直越好。有人会反驳：科学测量最讲究的恰恰是「一遍又一遍地复核、校准、交叉验证」，这不正是猜评改吗？我的回答是：对。专业测量是在直通的外面，**再包一圈**六步，用来盯着直通有没有出毛病。日常那一段，是直通；盯着直通的那一圈，是另一层的 D2。这两层并不矛盾，第 44 章讲「解冻」时，会再回到这件事。

> **带 走 的 话**
>
> **测量，就是把一场差异过程练成肌肉记忆。**

> **小　账**
>
> 三量一问——本章谈的量是「一面墙的长度」。**读数**（三米一二）是客体量，在前台；**拉出—读数—下一个**这一往一返是互动量，被压成了直通，退在后台，但工长一旦发现墙不方，它马上会冲到前台；**手感**（钩头怎么勾、尺怎么压）是主体量，在工长手里已经被压进肌肉，在新手手里还在吵。
>
> 四象限一问——工长量一面标准的墙：条件一成立（墙是稳的整体），条件二成立（D2 已压成直通），落在**宏观**格。你第一次量同一面墙：条件一成立，条件二不成立（六步全开），在这一次，落在**发生现场**那一格的边上。同一面墙，不同的人，格子不同。格子跟着 D2 走，不跟着墙走。

◆

12

第 12 章

单位：被标准化的符号量

◆ 一、奶奶说的「三尺布」

天一冷，奶奶就惦记着给小孙子缝一条棉裤。她在电话里说：你去扯三尺布来，要厚实的，别太花。

你打开手机，在网上找布料。可是每一家店都只按「米」卖：一米多少钱，两米多少钱。没有一家卖「尺」。

你犹豫了一下，心里算：三尺，是多少米？

你查了一下，一市尺是三分之一米，三尺正好一米。你松了口气，下单买了一米。

布寄到了，奶奶一量，皱起了眉：这块有点短。

你一头雾水：我明明换算过，三尺就是一米啊？

奶奶说：我说的「尺」，是裁缝铺里的那个尺，比你说的那个长一点。你这块我量着，裁条小孩的裤子，做不出来裤脚的折边。

你愣在那里。同样是「尺」，奶奶的尺和你查出来的尺，怎么不是同一把？

> **想一想　你家里长辈嘴里，有没有哪个单位（「一把」「一碗」「一担」「一亩」）和书上的不太一样？你是怎么换算的？**

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章，我们看到测量把 D2 压成了直通，直通之后，留下的是一个被固定下来的「这么长」。

这个「这么长」，就是单位。那么：**单位到底是什么？** 一尺布、一斤肉、一碗饭，同样叫「一个」，为什么它们各不相同？

◆ 三、旧的说法

关于单位，常见的想法有两种。

第一种，**单位是个标签**。数才是实质，单位只是贴在数后面的一个名字：三「尺」，五「斤」。换一个标签，就是「换算」，数变了，东西没变。

第二种，**单位是自然给的**。比如「一米」，原来被定义成地球子午线的一部分；「一秒」，原来来自地球的自转。在这个想法里，单位的底子是自然界里一个现成的、不变的东西，人只是找到了它。

这两种想法都有道理：第一种说出了换算的实用，第二种说出了单位的追求，就是越来越摆脱人。可它们同样预设了「尺中立」，也就是单位站在一个与人无关的位置上。而奶奶那一尺，恰恰让我们看到：**单位是带着做法、带着行当、带着人的**。它不是一个现成的标签，也不是自然直接递过来的东西。

先说对一句：单位是标签，这话在换算里是真的。千米换成米，数后面添三个零，路没有变长。只要两边说的是同一段「一个」，换标签就只是换标签。我们不担心这个说法会误事，只担心它被用到「一个」还没对准的地方。

◆ 四、SDE 的解构：单位，就是符号量的标准化

本章只立一个主张：单位是符号量的标准化，让逻辑量变成数符号。

先把句子读清楚

单位是被标准化的符号量，让逻辑量变成数符号。

这句话有三个词需要回头看：

符号量（第 9 章讲过）：D2 六步跑下来认得出、分得开的单位有多少。

标准化（第 11 章讲过）：把一场差异过程的评估、修正，压进工具、手、规矩和共同体里。

逻辑量（第 9 章讲过）：从这一边走到那一边、连接不断的序列有多长。

连起来的意思是：

一开始，「认得出的单位」是各人各行自己的，一把、一拃、一碗，各是各的。这就是还没标准化的**符号量**。

后来，大家（一个行当，一个地方，一个国家，全世界）约定，把「一个单位」固定下来：一尺就是这么长，一斤就是这么重。这就是**标准化**。

固定下来之后，原来要「一尺一尺走过去」才能得到的量（**逻辑量**），就可以不用走了，直接写成「三尺」，一个数、一个符号，就代表了那一整串走法。这就是「让逻辑量变成数符号」。

打个比方：以前你要说一块布多长，得把整段量布的动作演一遍给人看；现在，你只要写「三尺」。**那三个字，是一整段动作的压缩包**。

一尺、一斤、一碗：三个单位站在不同的台阶上

现在可以回答开头那个问题了：一尺布、一斤肉、一碗饭，为什么各不相同？

因为它们**被标准化的程度不同**，站在标准化阶梯的不同台阶上：

	一尺布	一斤肉	一碗饭
符号量怎么固定	一把尺，长度明确（但各行各地的「尺」历来长短不一，具体数值〔待核〕）	一杆秤，现行一斤为五百克；旧时十六两为一斤	一只碗，没有统一的碗
逻辑量怎么变成数	一尺一尺挪过去，写成「三尺」	加砝码，直到秤平，写成「二斤」	吃饱为止，没有稳定的「几碗」
还剩多少「我」	很少	很少	很多：谁的碗，谁的饿

注意第三行。**越标准化的单位，「我」退得越后；越没标准化的单位，「我」站得越前**。

一碗饭里，有碗的大小，有饭压得紧不紧，有吃的人饿不饿。同样「一碗」，壮汉的一碗和小孩的一碗是两回事。它不是「没有单位」，它是一个**还带着人的单位**。

> **师傅的话　单位不是有或没有，是标准化到了哪一层。**

计数单位和发生单位

站上第 344 号（计数单位的专书）里，有一对很好用的词，可以把这个意思说得更精细：

计数单位： 边界在数之前已经划好，彼此可以互换，和数的人无关。比如数鸡蛋：一个就是一个。

发生单位： 边界是在过程中被划出来的，和划的人、划的任务有关。比如「一碗饭」「一桌菜」。

第 344 号还有一句要紧的话：**计数单位是发生单位显露的稳定态**。

这句话怎么读？它说的是：计数单位不是一开始就有的，它是从发生单位里「稳」出来的。一个鸡蛋之所以能当「一个」，是因为我们早已把「什么算一个蛋」这件事做稳了，稳到不再需要想。而「一碗饭」「一桌菜」，还停在发生单位的位置上，每次划边界，都带着人和任务。

所以，**标准化，就是把发生单位练成计数单位的过程**。 这条路走得越深，单位越像「物自己的」，也越让人忘了它是从哪里长出来的。

一个好单位要有哪三样本事

既然单位是符号量的标准化，那一个站得住的单位，该有什么本事？师傅的清单有三条：

认得出。 一眼、一摸、一读，就知道这是「一个」。一个单位如果每次都要争论「这算不算一个」，它就还没站住。

分得开。 一个单位和另一个单位之间，边界清楚。一斤和二斤、一尺和一寸，不会混成一团。

能互换。 这一个和那一个，可以换着用。你的一斤和我的一斤，掂起来一样，才算数。

你有没有发现，这三条，正是第 10 章粒子闸的白话版：**认得出**像「整体」，**分得开**像「独立」，**能互换**要靠「稳定」。也就是说，一个单位本身，就是一个被粒子化的符号量。它能当「尺」用，是因为它自己先过了粒子闸。

斤与公斤：两套符号量在菜市场并排站着

在菜市场里，你常能看到这样一幕：秤上有两行刻度，一行写着「斤」，一行写着「公斤」。卖菜的大妈说「三斤」，年轻人看手机说「一点五公斤」，两个人说的是同一堆菜。

一公斤等于两斤，换算简单，可是这两个符号量并排站着，各管一批人。老一辈说斤说了一辈子，「斤」这个单位早已长在他们的手上、嘴上；年轻一代从学校里学公斤，公斤长在他们的书上、手机上。

这正是标准化的现场：一套更大圈的单位（公斤，对接全世界）正在往里压，一套更小圈的单位（斤，对接这个市场、这代人）仍然稳稳地站着。**两套都过了闸，各在各的圈里。** 换算，就是两个圈之间的那座桥。

而且你看，「一公斤」本身，也不是一个站在那里不动的东西：它的定义，在 2019 年从一块金属原器换成了一个常数（第 50 章细讲）。连这最稳的一公斤，也有被重新标定的一天。

标准化是分三圈往外扩的

单位从「我的」变成「大家的」，大致走过三圈。

第一圈，我的单位。 一拃、一步、一碗，只有我自己用得稳。别人听了，只能猜。

第二圈，我们的单位。 一个行当、一个村子、一家裁缝铺，大家约好了一个尺。在这个圈子里，说「三尺」，彼此心里是同一段布。奶奶的「尺」，就停在这一圈。

第三圈，大家的单位。 全国甚至全世界，统一用米、千克、秒。说「一米」，到哪里都是同一段。

古人以身为度，这是常识。《大戴礼记》里有「布指知寸，布手知尺，舒肘知寻」一类的话〔出处待核〕：张开手指、手掌、双臂，量出来的就是寸、尺、寻。那是第一圈的单位，每个人的手不一样大，可是一家人、一个作坊里，大致相近就够用了。

	谁来对	说「三尺」时	容易出什么事
第一圈：我的	我自己的手	只有我心里有数	别人听了只能猜
第二圈：我们的	一把行当里的尺	一家铺子彼此对得上	出了铺子就对不上

	谁来对	说「三尺」时	容易出什么事
第三圈：大家的	全国甚至全世界的约定	到哪里都是同一段	贴身的手感被丢掉一点

每往外一圈，单位就多压进去一层共同体的约定，「我」就多退一步。但也要注意：每往外一圈，都要花很大的功夫，也都会丢掉一点贴身的东西。奶奶的尺是量棉裤量出来的，量棉裤很趁手；换成米，更通用，却没有那么趁手。

奶奶那把尺的好处，是它从不需要换算。她不用想「这是多少厘米」，手伸出去，尺落下来，裤脚该折多宽，就在手里。这份顺手，是她用了几十年的圈数换来的，也是一个单位不肯轻易退场的理由。

所以单位不是越「外圈」越好，要看你要办的事。给奶奶做棉裤，用她的尺最顺；给网店下单，就得用米。**单位要配得上你要办的事。**

同一件事，换了办事的场合，用的单位也不同。给奶奶回话，说「三尺」；给网店下单，说「一米」；给裁缝铺写条子，说「裤脚折两寸」。三个说法指的是同一段布，各自站在各自的圈里，各自管用。

> **想一想　你最近有没有碰到「单位不配事」的时候？比如用厘米去说一间房子，或者用公里去说楼下的一段路？**

单位还会随着尺度换

第 344 号里有一个让人印象很深的例子：按一个桃子，单位是「这一下按出来的软硬」；挑一筐桃子，单位就成了「这一筐大致几成熟」。

原话是：**尺度变大，原来一个一个的单位被合并，新的单位出现。**

我们在厨房里也常这样：做一顿饭的时候，你说「放一勺盐」；开饭馆的人说「这锅放一把」，批量做菜的人说「每百斤放多少」。盐没变，单位随着做事的规模，一层一层换了。这件事，到了第 25 章讲「层级是往返出来的」，会成为大主题。

一米和一公斤：把「我」请出得越来越深

请把你的眼光放远一点，看看两个现代的例子。

1983 年起，光速被精确定为每秒 299,792,458 米，一米反过来由光在一定时间里走的路来定义。从前的一米靠一根金属原器，现在的一米靠光。

2019 年，国际单位制改革，千克改由普朗克常数定义，那块存放多年的国际千克原器，退役了。（原器与复本之间的漂移数值〔待核〕，第 50 章会专门讲。）

这是两次「标准化回写」：一次比一次，更彻底地把「某一块具体的金属」、「某一个具体的地方」，请出了单位的定义。每一次，符号量被固定得更深，也更少依赖任何一个具体的人和物。

到这里，要请出这本书的第二个贯穿意象：**一公斤**。 它的意义是固定的：**一公斤，是原器退役、标准化回写的故事**。 一公斤为什么「总是一公斤」，本书留到第 50 章细说。这里只让你看到一个方向：单位的历史，是越来越深的标准化。

替「单位是自然给的」再说一句：用光速和普朗克常数来定义，确实比一块金属、一根铜杆更接近「自然给的」，不论在哪个国家、哪间实验室，都能照着做出同一米、同一公斤。

这一点要认。接着要补的是，「照着做」这三个字里，有好几代人的比对、复核和改定。自然递过来的是光和常数，把它们变成一把能握在手里的尺，是人做的。

换算是什么

最后，说一句关于换算的事。

奶奶的尺和你查的尺不一样，你需要换算。换算是什么？第 7 章里提到过站上第 53 号的说法：七个苹果、七尺布、七斤肉、七秒钟，结构上是同一种「一段连着一段、中间不断、数到第七」，换算只是把每一段的大小重新标定，结构没有变。

所以换算并不是「把数变一变」这么简单，而是**重新对一遍「一个单位」到底是多大**。如果两边的「一个」没对准，换算再精确也没有用。奶奶和你的误会，不是算错了，是「一尺」没对准。

◆ 五、四个案例

案例一：同一块布，两种尺

回到开头。

哪一条 D2？ 奶奶的六步：看孙子的身量，估要多少，扯布，量，裁，缝，不对再改。

生成什么信息量？ 符号上，奶奶的「尺」，她用了几十年，每一寸都认得；逻辑上，从布头到布尾一路量下来的序列；数学上，一条棉裤各片之间的长短搭配。

过两道关了吗？ 在奶奶的圈子里，过了：她的尺和她的裁缝铺的尺是一套，重现。可在网购这个圈子里，奶奶的尺没有被标准化到「米」上，换算一下，两个「一尺」不对，所以这个量**跨圈子**时站不住。

哪个号位在前台？ 这次，是**三号位**在前台：奶奶的手、奶奶的尺、奶奶的经验，一起在说话。你想用一号位（公制的读数）去顶替，顶不进去。

解决办法不难：奶奶说「裤脚要折两寸边」，你换成「净长要多少厘米」，请奶奶用她的尺量一段，再用公制的尺对着量一下，找出「她的一尺等于多少厘米」，写下来。这个动作，叫**把一个发生单位做一次小小的标准化**。

案例二：半斤八两

中文里有个成语：「半斤八两」。意思是两边一样，谁也不比谁强。

为什么半斤等于八两？因为旧时的制度里，一斤是十六两，半斤就是八两。今天的一斤是十两、五百克，一两是五十克，半斤是二百五十克，而八两是四百克，两边就对不上了。

于是，如果你拿着现行的单位去读这个成语，它是对不上的。可它依然在被使用，因为它记着的，是**旧单位制度留在语言里的一块化石**。

哪一条 D2？ 几百年间，行当和官府一次又一次调整「斤」和「两」的关系，是一场超长的、集体的六步。

生成什么信息量？ 一个时代的符号量：十六两为一斤。

过两道关了吗？ 在那个时代，过了。时代一换，单位一改，旧话就成了化石。

哪个号位在前台？ 这里是**二号位**在前台：大家（共同体）一来一回，把一个单位议定、通行、更改。

这个案例提醒我们：**单位不是自然给的，是人们集体做出来的，也会被集体改掉**。改过之后，旧单位留下的痕迹，会在成语和习惯里躺很久。

案例三：量杯与量勺——给「一碗」做小标准化

回到厨房。你照着网上的食谱做蛋糕，食谱上写「面粉一杯，糖半杯，牛奶四分之三杯」。你翻遍橱柜，找不到「杯」。

你翻出一只喝茶的杯子，舀了一杯面粉，做出来的蛋糕又干又硬。

问题出在哪儿？食谱里的「杯」，是一种专用的量杯，有固定的容积；你家的茶杯，是另一个杯，没有对过。（不同国家的「杯」「匙」容积并不一致，具体数值〔待核〕，用的时候以食谱所在地的规定为准。）

这时，两个办法：

一是去买一套量杯量勺。这是**买一个现成的标准化**。

二是拿你的茶杯，称一称「一杯面粉多少克」，再按克做。这是**自己做一次标准化**：把一个还带着你家茶杯的发生单位，换成克这个计数单位。

哪一条 D2？ 舀、称、比、改、记。

生成什么信息量？ 一个「你家的杯等于多少克面粉」的换算。

过两道关了吗？ 多称几回，如果面粉压得松紧一致，就过；如果有时松有时紧，就还要补一条规矩（「轻舀，刮平，不墩」），再过。

哪个号位在前台？ 一号位（克）正在上位，三号位（你的杯、你的手）正在退。

这个案例说明，**标准化不是遥远的大事，是厨房里每天都在发生的小事**。

案例四：你自己的「一拃」

最后一个例子，不讲别人，讲你。

把你的手掌张开，大拇指到小拇指尖，这一段，叫「一拃」。你有一个自己的「一拃」。

你拿它去量桌子，说「这张桌子八拃长」，邻居听了不懂，因为他的一拃和你的不一样。你的一拃，是一个**还没被标准化的符号量**：认得出（你自己认得），但没有共同体。

现在你拿一把尺，量一量你的一拃，是十八厘米。从这一刻起，你的「一拃」有了一个对外的名字：十八厘米。

哪一条 D2？ 你量你的手，是一场小小的六步：猜，量，评，改，再量。

生成什么信息量？ 一个把「我的手」换算成「公制」的小桥梁。

过两道关了吗？ 如果你每天量，每次都在十八厘米上下，就过了真闸。可你累了、手紧张了，可能会差一点：这说明你的「一拃」，是一个窗口，不是一个点。

哪个号位在前台？ 三号位（你的手）本来在前台，现在被一号位（十八厘米）顶了上去，成了「一拃约十八厘米」。

这就是单位的故事，缩在你的一只手上。人类花了几千年，把「一拃」「一步」「一臂」，一点一点换成了「米」。你现在，可以自己走一遍。

再放回一个晚上。 晚上八点，老师在家长群里发了作业：抄写生字，一页。

三年级的孩子打开本子，把字写得大大的，十行就是一页。隔壁班的同学字写得小，二十行也叫一页。第二天，两个孩子都说自己写完了一页。

两位家长在群里问，一页到底是几行。老师回了一句：每行八个字，十行。

那一晚，「一页」从一个带着写字习惯、带着纸张大小的发生单位，变成了一个可以数的计数单位。

> **动手试试（3 分钟）** 用你的一拃、一步、一脚长，各量一次你家的餐桌（或床）。写下三个数：几拃、几步、几脚。再拿尺量一下你的一拃、一步、一脚各是多少厘米。然后做两件事：
> **一、把「几拃」换算成厘米，和直接用尺量出来的桌长比一比，差多少？**
> **二、明天同一时间再量一次你的一拃，看看变不变。**
> **你会发现：单位的「我」，既可以被标准化（换成厘米），也会在不同的日子里小小地摆动。这个摆动，就是三号位的呼吸。**

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

单位解决了「一个」的问题，可一块布，除了长，还有宽，还有厚，长乘宽是面积，面积乘厚是体积。这几种「数」能随便放在一起算吗？下一章，我们去买地毯和土，看量纲是怎么回事。

这一条可能错在……我把单位说成「被标准化的符号量」，听起来像是只有符号（认得出）这一份在起作用。有人会反驳：单位明明也牵涉序列和结构，比如「秒」关乎一段时间的走法，「摩尔」关乎一堆东西的数法。我同意，单位里三份都在。这里强调符号量，是因为单位的本分，就是把「认得出的一个」固定下来。其余两份在第 11 章（序列）和第 13 章（结构）里有各自的位置。

带 走 的 话

单位是符号量的标准化，让逻辑量变成数符号。

小　账

三量一问——本章谈的量是「单位」本身。**读数**（「三尺」「二斤」）是客体量，在前台；**共同体的约定、来回的换算**是互动量，在后台，它撑着单位站得住；**我的手、我的碗、我的饿**是主体量，在越是没标准化的单位里，越靠近前台。

四象限一问——一尺（标准化的尺）：条件一成立，条件二成立（量的人只执行、迭代），落在**宏观**格。一碗饭：条件一半成立（碗和饭是稳的），条件二不成立（每一次都在估、在改，谁的饿都不一样），落在**发生现场**的边缘。奶奶的那把尺：在她自己的圈子里接近宏观，跨圈子就退回发生现场。

◆

13

第 13 章

量纲：数学量的那一份

◆ 一、阳台上的两笔账

新家装好了，阳台空着，你打算做两件事：铺一块地毯，再摆几排花。

你拿着卷尺量了阳台：长三米，宽两米。

先去买地毯。店里的标签上写着「三米乘二米」。你心里一算：三乘二，六。刚好，买这块。

再去买土。花店的老板问：你要多少土？

你顺口答：「六。」

老板愣了一下：「六什么？」

你也愣住了。你想了想，说：「六平方米吧，阳台就这么大。」

老板笑了，递给你一袋写着「二十升」的土：「你告诉我你要铺多厚，我才能算要几袋。土是论升的，论立方的，不论平方的。」

你拎着土，心里别扭：同一个阳台，同一个「六」，怎么一边够用，一边还差一个问题？

> **想一想　你有没有在买东西的时候，被问过「你要的是长度、面积，还是体积」？当时你是怎么回答的？**

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章说，单位把符号量固定下来，让一段段的走法变成一个数符号。

可是你在阳台上看到：同样是「六」，**有的数可以放在一起算，有的数连放在一起都不行**。这种「能连、不能连」，是怎么回事？这一份，就是数学量。

◆ 三、旧的说法

通常我们这样对待「数和单位」：数是数，单位是单位。算的时候只管数，算完再随手贴上单位。

三乘二，等于六；六后面贴「平方米」，贴「米」，贴「升」，都行。单位就像最后一道工序的标签，贴对贴错，是细节。

这个想法有个好处：干净。数学是数学，物理是物理，互不相干。它预设的，是前面说的第三个旧前提：「量可加」：数是数，量是数，数可以加减乘除，量自然也可以。

先说对一句：表头已经写了「元」，一整列数直接往下加，这个想法完全成立。单位提前写好，一列里全是同一种，贴不贴标签，确实只是细节。会计和收银员天天这样做，很少出事。事情出在数从这张表里走出来的时候：换了一张表，或者两种不同的数混进了同一列。

它的麻烦也正好出在这里。很多算错的账，数是对的，错在「贴」：三米加两平方米，数是五，单位贴什么？怎么贴都不对。因为它根本就不是可以加在一起的两个东西。

◆ 四、SDE 的解构：数学量里的「连法」

本章只立一个主张：量纲是数学量，它说的是量与量之间连得上的方式。

先把句子读清楚

量纲是数学量的那一份：量与量之间连得上的方式。

我们回到第 9 章：数学量，是「这些单位之间的连接、次序、结构有多少层多少条」。

量纲，就是这一份里最基本的一条：**哪些量能连，怎么连。**

打个比方。你家的积木，有圆的、方的、长条的。有的能搭起来，有的搭不起来；有的搭了稳，有的搭了塌。积木本身有它的「连法」，不是你想怎么搭就怎么搭。量也一样：有的量和量能搭，有的量和量搭不起来；搭起来，还有固定的搭法。

长度、面积、体积：三种「东西」，三种连法

我们用最简单的三种量，来看连法。

长度。 三米，两米。它们是同一种「东西」。

- 长度加长度，还是长度：三米加两米，五米。这个连法通。

- 长度乘长度，变成一种新东西：三米乘两米，六**平方米**。这就是面积。

- 面积乘长度，又变成一种新东西：六平方米乘零点一米，零点六**立方米**。这就是体积。

所以，**三种量是三个「种类」，不是三个大小。** 长度是一种，面积是另一种，体积又是另一种。同一个「六」，落在不同的种类里，意思完全不同。

你在阳台上碰到的，就是这个：地毯是面积的事，三乘二，直接得六平方米。土是体积的事，要先有面积（六平方米），再乘上你要铺的厚度，才有体积。你只回答「六」，缺了一条：**厚度**。这一条没有，体积的「连法」就连不上。

三条家用规矩

量纲的道理，可以压成三条，贴在冰箱上：

第一条：加减只在同一种之间。 米加米，平方米加平方米。米不能加平方米。

第二条：乘除会生出新的一种。 米乘米，是平方米；平方米乘米，是立方米；平方米除以米，又回到米。

第三条：等号两边得是同一种。 你说「这块地毯等于六」，是不通的；你说「这块地毯的面积等于六平方米」，才通。

上一章说，一拃换成别人的手，数就变了。这三条规矩不一样：谁来用，结果都一样。这是它们比一拃更稳的地方。

这三条，不需要你懂任何物理，不需要你懂事情的细节。你只要看一眼「种类」，就能挡住一大批错。这就是量纲管用的地方。

数学量的「升维」

回到第 8 章讲过的九步法：六步再加分化、重组、升维。我们可以在这里看到一个有趣的对应：

长度乘长度得到面积，面积乘长度得到体积，这是在**升维**：从一条线，升到一个面，再升到一个体。每一步，都不是原来量的简单加大，而是**生出了一种新的量**。

你想想，三米乘两米，你得到的「六」，里面既有三，也有二，可它已经不是「长」了。它不能再用尺去量，要用方格去铺，用面积的单位去数。

所以，**量纲，说的就是这种「升维」的规矩：什么乘什么，生出什么。** 它是数学量那一份里，最硬的一条骨头。

量纲不管「大小」，只管「种类」

很多人以为量纲分析是个算大小的工具。其实它根本不管数多大。

三米加两米，五米：通。三千米加两千米，五千米：通。三米加两平方米，不通；三千米加两千平方米，也不通。**通不通，看的是种类，不看数的大小。**

这就是为什么，我们说它是数学量的那一份：它说的是「怎样连」，不是「连出来多少」。符号量说「有几个」，逻辑量说「走几步」，数学量说「怎么搭」。三份各管一摊。

（量纲在物理里还有更深的用处，那是第七编的事；这一章，我们只取「数学量那一份」的口径。）

替老师傅说一句话。装修队的老师傅没学过「量纲」这个词，砖照样铺得对，土照样配得准。他说得有理：这么多年，他手里有一套练熟的做法，哪个数后面该跟什么，不用想，手自己知道。量纲讲的就是他手里这套东西，只是把它说出了口。新手没有那套做法，才需要把种类写在旁边。

一件容易被忽略的事：比大小，也得同一种

这里要埋一个伏笔。

你问一个孩子：「一米大，还是一平方米大？」孩子会愣住。大人也会愣住。这个问题**没有意思**，因为一米和一平方米，不是同一种量，没法比大小。

第 10 章说过，量要先出现，才有大小。现在再补一句：**量要是同一种，才有大小可比。** 所谓比大小，是在同一个「连法」里比：长度比长度，面积比面积。

这一点，到了第四编讲「大与小」，会成为一个重要的支点：说「这个比那个大」之前，先要问「你们俩是不是同一种量」。

「连不上」有哪几种样子

师傅带徒弟，会把常见的错归个类。数学量那一份上的错，最常见三种：

种类错。 把长度和面积加在一起，把体积和厚度当成一回事。账上的数看起来对，种类却不对。

层数错。 换算的时候忘了「维」：长度换算用一百，面积也用一百，结果差出一百倍。

漏一条。 像阳台上的土，缺了厚度；像做饭只说「放盐」，没有说放多少汤。缺一条，连法就搭不完整。

这三种错，都不是「算错了数」，而是「没搞清楚怎样连」。检查它们，不需要重新算一遍，只要把每个量的「种类」和「维」写在旁边，看一眼。

这类错，大机构也犯过。1999 年，美国的火星气候探测器失事，事后调查指向一处单位没有对上：一边按英制的单位给数，另一边按公制的单位接数〔细节待核〕。数没有算错，是两边对「这个数是哪一种」的理解不一样。

错的样子	家里的例子	一眼怎么查
种类错	地毯面积加阳台周长	把每个数后面的种类写出来
层数错	把一平方米当成一百平方厘米	数一数换算乘了几次
漏一条	只说「六」就去买土	问还缺哪一条，才能连到想要的那个量

单价：除出来的新种类

家里最常用的量纲，其实是「单价」。

地毯标价一百八十元，面积六平方米，你除一除：三十元每平方米。这个「元每平方米」，是一个**新种类的量**：它是钱除以面积生出来的。它不再说「这块地毯多少钱」，也不再说「这块地毯多大」，说的是「每一单位面积要多少钱」。

有了这个新种类，你才可以比较：一块三米乘两米的地毯和一块四米乘三米的地毯，哪个更划算？不比总价，比单价。**单价就是数学量里「除」出来的一种新连法。**

这和第 8 章讲的「每人几两」是同一回事：当旧的量不够用，就用连法生出一个新量。九步里的「升维」，在日常里就是这样发生的。

> **想一想　你最近一次比较「哪个更划算」，用的是哪个单价？它是由哪两个量除出来的？**

一张贴在冰箱上的「连法表」

把家里常用的几种量，按「种类」排一排：

家里的说法	它是哪一种	能和谁加减	乘除之后会生出什么
阳台长三米	长度（米）	别的长度	乘长度得面积
地毯六平方米	面积（平方米）	别的面积	乘长度得体积；除以长度回到长度
一袋土二十升	体积（升）	别的体积	除以面积得厚度
地毯三十元每平方米	单价（元每平方米）	别的同类单价	乘面积得总价
一箱苹果十公斤	重量（公斤）	别的重量	除以个数得单个的重

看到最后一列没有？每一种量，乘乘除除之后，都「生出」另一种量。你不需要背，只要在算之前，先问一句：「我手里这一个，是哪一种？我想得到的那一个，是哪一种？中间要乘谁、除谁，才能连过去？」

连得过去，就是对的路；连不过去，哪怕数算得再漂亮，也是错的。

师傅有时会故意出一道「坏题」考徒弟：把地毯的面积和阳台的周长加起来，问你总共是多少。徒弟若不假思索地回答「十六」，就中招了。好徒弟会先停一下，说：「这两个不是同一种，加不了。」能说出这句话，就说明数学量那一份，已经长进了他的手里。

烤蛋糕的模具，也是量纲

再换一个厨房里的例子。食谱写的是二十厘米的方形模具，你家只有二十四厘米的。面糊要多放多少？

你可能顺口说：「大四厘米，多放一点吧。」可「一点」是多少？

用量纲的眼睛看：模具说的是边长，面糊要铺满的是**底面积**，铺到同样的厚度，要的是**体积**。边长从二十变到二十四，是原来的一点二倍；底面积是一点二的平方，一点四四倍；厚度不变，面糊也要一点四四倍。你多放四成四，而不是两成。

这件事里，没有任何物理，也没有任何化学，只有一条数学量的规矩：**边长变几倍，面积变几倍的平方。**　　这条规矩，不管你烤的是蛋糕还是铺的是地砖，都一样。

这条规矩有它成立的条件：模具的形状要保持原样，只是整个放大。要是长边加了四厘米，短边没动，就得长和宽各算各的，再乘起来。

> **想一想　下回食谱要你「改成两倍的量」，你会怎么处理它的锅、它的模具、它的时间？哪些是跟着倍数走的，哪些不是？**

菜摊老板娘的夜账

夜里十点，菜摊收了。老板娘坐在小板凳上对账，面前摆着两张纸。进货单上写：白菜三箱，豆腐二十板。卖出的本子上写：白菜四十二斤，豆腐一百三十块。

她拿笔把两边对起来。三箱对四十二斤，不能直接减，要先问一箱装多少斤。二十板对一百三十块，也不能直接减，要先问一板切几块。她没听过量纲这个词，可笔每次都停在该停的地方：先把两边换成同一种，再比多比少。

对完账，差了两斤白菜。她说是路上烂的，记了一笔。这一笔记下来，账才算连得上。

数学量也是做出来的

最后，要防一个误会：以为数学量那一份，是「天上掉下来」的、先于一切的规矩。

不是。「长乘宽等于面积」，这句话乍一看天经地义，可它也是一个**做出来的**量。孩子学面积，是在方格纸上数格子，数出来三乘二是六个格；后来才知道，不用数，乘一下就行。数格子的圈走得够多，才把「乘」压成了直通。

所以，数学量也是 D2 在 E2 的数学态上跑出来的。它被压得非常直、非常稳，所以显得像是「先在的真理」。但它的来路，和一碗米、一块布，是同一条。（这个思路，在站上第 344 号里有很细的讨论：数不是先在那里再被大家去数，而是在划出来以后才能数。）

◆ 五、三个案例

案例一：地毯与土

回到阳台。这是本章的主案例，我们一步一步走完。

哪一条 D2？ 量阳台（长三米，宽两米），算面积（三乘二，六平方米），选地毯（三乘二的标签，对上了），再算土（面积乘厚度，得体积），换成升（一立方米是一千升），选袋数。

生成什么信息量？

符号量：米、平方米、立方米、升、袋。每一个都是一个认得出的单位。

逻辑量：先量长宽，再乘出面积，再乘厚度，再换算成袋，一步接一步，不能断。

数学量：长、宽、厚三个量，怎样搭出面积、体积；面积不能加长度，体积要先有面积。

过两道关了吗？ 地毯这一笔，面积是整体、稳定、独立的，换人算也是六平方米，过了。土这一笔，在你只说「六」的时候，缺了厚度，是一个**不完整**的量，过不了粒子闸（整体性不够）。老板问的那一句「铺多厚」，是在帮你补整体。

哪个号位在前台？ 地毯那一笔，一号位（尺寸）在前台。土那一笔，**三号位**走了上来：你要铺多厚？种什么花？这取决于你要什么。你自己的目的，一旦不说出来，量就算不出来。

这个案例让我们看到：**数学量那一份，常常把「你想要什么」也要了过去。** 光有长宽，不足以算出土；你还得有厚度，而厚度来自你的用途。

案例二：披萨加倍

晚上你叫外卖。披萨店的菜单上：九寸披萨，三十八元；十八寸披萨，七十六元。

你心想：十八寸是九寸的两倍，价钱也是两倍，一样的，随便选。

这里就是量纲在悄悄说话。披萨是圆的，「寸」说的是直径，是长度。可你吃的是面积，不是直径。

直径加倍，面积不是加倍，而是变成四倍：圆的面积跟直径的平方成正比（这是中学数学）。所以十八寸的披萨，面积是九寸的四倍，而价格是两倍。

哪一条 D2？ 看菜单、猜、算、比较、改主意。

生成什么信息量？ 符号量：寸、元；逻辑量：从直径到面积再到「每一元多少面积」的一串推算；数学量：直径和面积的平方关系。

过两道关了吗？ 面积的比较，如果两个披萨一样厚，是稳的，可以重现。

哪个号位在前台？ 起初是一号位（「寸」这个读数）在前台，让你产生误会；算完以后，三号位（你的肚子，你要吃多少）重新回到前台：你要的，其实是「够不够吃」，也就是面积。

这不是店家在糊弄人。「寸」本来说的就是直径，菜单上写的是实话，只是读的人要换一个种类去读它：想吃的是面积，菜单给的是长度。

这个例子里，「量纲」不是一个物理术语，是一个**买披萨的实用招数**：长度翻倍，面积翻四倍，体积翻八倍。

案例三：铺地砖的换算坑

最后一个例子，专门给要装修的人。

你想在阳台铺地砖。阳台长三米，宽两米。你选了一款地砖，每块六十厘米乘六十厘米。你想算要几块。

有两种算法，得数不一样。

面积法： 阳台六平方米，一块砖零点三六平方米（六十厘米乘六十厘米，换成米是零点六乘零点六），六除以零点三六，约十六点七，向上取整，十七块，再加一点损耗。

排布法： 沿长边三百厘米，每块六十，正好五块；沿宽边二百厘米，每块六十，三块只有一百八十，不够，三块多一点，得再加一排并切掉多余的，所以要四排。五乘四，二十块，其中有一排要切半。

两个数不一样，十七和二十。哪个对？都对，它们回答的是不同的问题：面积法回答「总共要铺多大」，排布法回答「摆出来要多少整块」。后者里多了一份**排列的结构**，也就是数学量的另一层：砖与砖之间怎样排、怎样切、怎样对缝。面积是总量，排布是结构。

接下来才是最容易出事的地方，单位对不上：很多人先算出阳台的面积，六平方米；再算一块砖的面积，六十乘六十，三千六；然后拿六除以三千六，得到一个怪数。错在哪？六是**平方米**，三千六是**平方厘米**，单位不一样，连不上。要么都换成平方米（零点三六），要么都换成平方厘米（六万）。

还有一个更隐蔽的坑：一米是一百厘米，但一平方米**不是**一百平方厘米，而是一万平方厘米（一百乘一百）；一立方米是一百万立方厘米。长度换算乘一百，面积换算乘一万，体积换算乘一百万。

哪一条 D2？ 量、选砖、算、核对、改。

生成什么信息量？ 数学量的核心：换算因子随「维」而升。

过两道关了吗？ 如果你每次都按同一套换算，几个人算都得同一个数，过了。

哪个号位在前台？ 一号位在前台，但二号位（来回换算）不停地冒出来，一不留神就出错。

> **师傅的口诀　长度换算乘一次，面积乘两次，体积乘三次。**

> **动手试试（3 分钟）　找一块方的手帕、毛巾或一张方纸。量它的边长，记下来。然后做三件事：**
> **一、算出它的面积（边长乘边长）。**
> **二、再找三块同样大的手帕，四块拼成一个大正方形。量大正方形的边长，是原来的几倍？面积是原来的几倍？**
> **三、如果是一个小方盒子，把八个同样的盒子拼成一个大方块，边长是原来的几倍？体积是原来的几倍？**
> **你会亲手看到：边长加倍，面积四倍，体积八倍。这就是数学量那一份，在你手里的样子。**

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

一把尺、一杆秤、一套连法，我们这一编讲的，是一个成年人手里的量。可是，一个人第一次拥有「大、小、多、少、远、近」，是怎么回事？下一章，我们去看一个孩子，他的第一个量是怎样从混沌里长出来的。

这一条可能错在……我把量纲说成「数学量那一份」，把它当成一个纯粹连接的规矩。有人会反驳：物理学里的量纲分析，常常能在不懂细节的情况下直接推出结论，这说明量纲里装着关于世界的知识，不只是「连法」。我的回答是：这个问题我同意它值得认真对待，也不想在这一章里抢答。第七编会专门看物理里的量；这里只请你记住，量纲这一份，在物理里被标准化得很深，所以显得像是物自己的规矩。

带 走 的 话

量纲是数学量，它说的是量与量之间连得上的方式。

小　账

三量一问——本章谈的量是「面积、体积这样的量」。**读数**（六平方米、二十升）是客体量，在前台；**量、算、换算**这一来一回是互动量，在后台，每一次换算都是一次往返；**我要铺多厚、我要种什么**是主体量，在算土的那一笔里走到了前台。

四象限一问——一块已经量好的地毯面积：条件一成立（地毯是稳的整体），条件二成立（量面积只剩执行与迭代），落在**宏观**格。你第一次为阳台「算土」：条件一成立，条件二不成立（还要问厚度、问用途、问损耗，六步全开），落在**发生现场**的边缘。同样的量纲规矩，宏观格里用得毫不费力，发生现场里要边问边用。

◆

14

第 14 章

孩子的第一个量：大小、多少、远近怎样长出来

◆ 一、门框上的刻痕

你家的门框上，有一排刻痕。

每年孩子生日那天，你都让他背靠门框站好，拿一本书压在头顶，用铅笔在门框上划一道，旁边写上年份。

今年他五岁了。你让他站好，他不肯站好，一会儿踮脚，一会儿歪头，一会儿回头看你有没有画。好不容易站直了，你划了一道，一看，比去年那道高了差不多一巴掌。

孩子凑过去看，指着刻痕，大声宣布：我比哥哥高了。

哥哥在旁边不服气：你踮脚了。

两个孩子争了起来。你站在中间，看着那一排铅笔道，忽然想起另一个问题：这孩子刚出生的时候，躺在你怀里，他知道什么叫「高」、什么叫「远」、什么叫「多」吗？

他是从哪一天起，有了这些？

> **想一想　你记不记得，自己第一次觉得「我比谁高了」「这个比那个多」，是在什么时候？那一刻你是怎么知道的？**

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章结束时，我们说的是一个成年人手里的量：尺、单位、量纲，这些都是现成的、被练稳了的东西。

现在要退回去问：**这些东西，最早是从哪里来的？** 一个孩子的第一个量，是怎么出现的？

◆ 三、旧的说法

关于孩子的「量」，常见的想法有两派。

一派说：天生的。 孩子生来就有一点「数感」，一点「大小感」，只是需要慢慢展开，像一颗种子里早就有了树的样子。这派的意思是：量早就在孩子身上了。

另一派说：教出来的。 孩子生下来什么都没有，大人教他认数，教他认尺，教他比大小，他就学会了。这派的意思是：量在大人手里，孩子只是接收。

先替天生派说一句话。不少人观察过很小的孩子：先给他看两样东西，再换成三样，他会多看一眼〔具体实验与月龄待核〕。这个多看一眼是真的。可它说的是孩子察觉到了差异，不等于他已经有了「三」这个量。察觉到变化，和换了人、换了地方还认得「三」，中间隔着很长一段路。

再替教出来派说一句。孩子学认数、学用尺子的那一段，大人的教确实管用。没有大人递过来的尺，他的「三拃」永远接不上别人的「三拃」。这一半，完全成立。

这两派吵了很多年，看起来针锋相对，其实站在同一个前提上：**量早就存在**，要么存在孩子身上，要么存在大人手里，区别只是怎么递过去。

这正是我们前面一直在拆的「量先在」。第 349 号《婴儿：SDE 活体发生学》也拿同样的刀，拆过语言和时空：行为主义说语言是刻写的，乔姆斯基说语法是预装的，两派共享同一个「剧本早已存在」的前提。量也一样。

◆ 四、SDE 的解构：从混沌里站出来

本章只立一个主张：孩子的第一个量，是从混沌里一点一点站出来的。

起点：没有量

第 349 号说，新生儿是「空虚混沌」的标准样本：**空**，没有稳定的物我结构；**虚**，没有记忆与经验的厚度；**混沌**，差异猛烈，却尚未成序。（见第 349 号第一编。）

把这句话放进我们这一编的话里，意思是：新生儿身上，D2×E2 正处在**混沌态**。

第 10 章说过：混沌态里，量没有产生。所以，你要诚实地承认一件事：**刚出生的孩子，没有「大」，没有「小」，没有「远」，没有「近」，没有「一个」，没有「两个」。** 不是他不会说，是那些东西在他那里，还没有发生。他有的，是冷、热、饿、饱、疼、舒服，这一股一股的洪流，没有边界，没有次序。

这不是说孩子「笨」，也不是说他的量「很小」。是说：**量，还没出现。** 这和我们这本书的承重命题完全一致：量要先出现，才有大小。

第一圈六步：哭，与「哭有用」

量是怎么开始出现的？

第 349 号讲了一个最朴素的故事：第一声哭。饥饿与不适，让差异猛烈地动起来；哭，是第一次差异推进；照料者的回应（喂奶、抱起）让「哭能召来帮助」这条路径被保留下来，并回写进孩子的底盘。（见第 349 号第二编。）

这就是**第一圈六步**，极粗糙的一圈：哭（猜与做混在一起）、喂到了（评估）、舒服了（反馈）、下次哭得更有力（修正）、再哭（迭代）。没有单位，没有读数，可是有了一个最原始的东西：**一条被保留下来的、可以重复的路径**。

注意这个字：**重复**。我们这一编所有的量，都是从「重复」里长出来的。第一圈跑完，什么也没有量出来，但是「哭—喂」这条路被留了下来，孩子的世界里，第一次有了一个「东西」：**那个会来的、让我舒服的东西**。

一个顺序

在这之后，孩子的世界一点一点分出东西。第 349 号里有几个标志性的节点：

物体恒存：大约八个月前后，孩子开始知道，东西被布盖住了，不是没了，还在。

认出母亲的脸：大约也在八个月前后。

够得着—够不着：空间被身体一点一点丈量出来；够不着远处的东西，才有了「远」。

镜子点红测试：大约一岁半前后，孩子才认出镜中的那个是自己。

（以上节点出自第 349 号，具体月龄是发育观察的大致说法，个体差异大。）

把这几个节点放在一起，我们可以读出一个**大致的次序**，这是本书的读法，请读者当成假说，而不是结论：

先有「一个」。 一个能被认出来、被切出来的东西（物体恒存，认出母亲的脸）。这是**符号量**最初的样子：认得出的单位。

再有「够过去」。 手一伸、腿一蹬，从这里到那里，一段连着一段，空间被身体丈量出来。这是**逻辑量**最初的样子：走得通的序列。

再有「怎么搭」。 这个东西在哪、那个东西在哪，它们之间的远近、大小怎样搭，孩子才慢慢有了「全景」。这是**数学量**最初的样子：连得上的结构。

最后有「我」。 镜子里的是我，「我比哥哥高」才说得出来。这是**主体量**成形的时候。

这个顺序，和第 9 章里「符号—逻辑—数学」的顺序、和 SIO 三个号位「客体先显、互动随后、主体最后显影」（第 349 号第三编）的顺序，恰好同向。但我要诚实地说一句：这是我把两件事放在一起看到的对应，是否严格成立，需要发育方面的证据〔待验〕。

介生：量一会儿有，一会儿没有

这中间有一个很长的阶段，是**介生**：特征正在收口而未稳。

家有幼儿的人，都见过这样的事：同一堆积木，今天孩子说「好多」，明天说「没有了」。两个杯子，他一会儿说这个大，一会儿说那个大。今天他能数到三，明天又数不出来了。

这不是孩子「忘了」，也不是「没学会」。这是**量在介生态里的样子**：时有时无，一会儿像这样，一会儿像那样。第 349 号讲到游戏——躲猫猫、拿香蕉当电

话、搭了又倒的积木——说这是孩子「长时间停在介生态」的方式，是创造的温床。

我们这里读出另一层：**介生，也是量的温床**。 量还没站住，但是在一遍又一遍的试探里，正在收口。

孩子爱重复，这是家长们都见过的。同一个游戏玩一百遍，同一本书读一百遍，一个东西扔一百遍。在大人看来是无聊，在量的发生里，这是**真闸**在被一遍一遍地练：重现，再重现，直到那个「东西」的性质稳下来。

晚上上楼梯，孩子一级一级地数：「一、二、三、四、五、七、八。」你说漏了六，他不认，重数一遍，这回数到十，中间又丢了一级。数字他会背，可是一级台阶对一个数字，还没有对牢。这就是介生的样子：认得出的单位和走得通的序列正在对，对上一会儿，又松开。

秩序：量站住了

大约在某一个时刻，孩子的「一个」站住了：不管你把它放在哪儿，盖在布下面，转个身，它还是它。这正是粒子闸的三项：整体（它是一个）、稳定（它还在）、独立（不依赖我现在看着它）。

物体恒存，可以说是孩子这一生**第一次过粒子闸**。

接着是「多少」「大小」「远近」一个一个站住：能说「这个比那个大」，次序不变；能说「这堆比那堆多」，换人来数也一样；能走到门边再回来，知道「那么远」。

再往后，孩子遇到了尺子，遇到了单位。他听大人说「一米」「三个」，慢慢把自己在手上、脚上、身体上积累下来的量，对接到大人的标准化量上去。你会听他说：「我有三拃长。」这就是第 12 章里「你的一拃」的故事，在他身上正走着。

孩子的「多」，先是「我的比你的少」

再换一个家常场景：分糖果。

两个孩子，你给每人分几块糖。其中一个看了看，立刻喊：他的比我多。

你说：一样多，都是三块。他不信，指着那一排摆得松散的糖，说：你看，他那儿占地方大。

大人觉得好笑，其实这里有一个很深的东西：孩子口里的「多」，首先是**三号位的量**：「我在这个场里，占到的位置是大是小」。它是「我的比你的少」，是一种位置感，一种公平感。至于「三块等于三块」这个客体量，要等「数」这套做法一圈一圈走熟了，才会压过位置感，站到前台。

大人那句「一样多，都是三块」，完全成立：数三遍，换谁来数都是三。孩子那句「他那儿占地方大」，在他自己的场里也成立。两句话说的不是同一个量，所以谁也没有错。

我不把这当成一个研究结论，它只是千百个家庭里常见的场景〔具体发育阶段待核〕。但它给我们一个很好的提醒：**量不是从一号位开始站出来的唯一一条路。**对孩子来说，有的「多」「大」「远」，先从「我」的位置感里冒出来，再被慢慢压成一号位的读数。这条路，正好和第 24 章会讲的「主体性的大小」接得上。

外婆家的那条巷子

周末去外婆家，要走过一条不长的巷子，大人走三分钟。五岁的孩子走到一半就蹲下了：「好远，走不动了。」

外婆说：「才两百来步。」〔示例数〕孩子不理。他的「远」不是步数，是腿有多酸、巷子有多长、前面还有没有糖。

过了半年，同一条巷子，他一路蹦着过去，嘴里说：「这么近。」巷子没变，变的是他的腿，还有他数过的步。远近这个量，起初是跟着身体走的，后来才慢慢靠上了步数和米数。

刻痕：一整套三态

现在回到门框。

门框上那一排铅笔道，其实是一个孩子的量，**从混沌到秩序的一份记录**：

头两年，孩子根本没法站直。你抱着他靠在门框上，他扭来扭去，刻出来的道是歪的。这时门框上的刻痕，**不是量**，是一道道不成样的记号。这是**混沌**。

三四岁，孩子有时能站住，有时站不住。有时你刻的道比去年低，你自己都怀疑是不是刻错了。读数跳，次序不稳。这是**介生**。

五岁以后，你学会了一套做法：脚跟靠墙，背贴门框，眼睛平视，书压头顶，每年生日同一个时间。这套做法被你一年一年固定下来，刻痕终于有了**次序**：今年比去年高，高了一巴掌。这是**秩序**。

注意，是**做法**先站住，**量**才站住。孩子长个子是真的，可是「高了一巴掌」这句话要成为一个量，需要这套靠墙、压书、同一天的做法。

还有一件事：相邻两道刻痕之间的距离，是一个新的量，叫「这一年长了多少」。这是一个**升维**出来的量：从「高度」，升出了「高度的变化」。它在第 8 章的九步法里，是「重组」和「升维」的活例子。

上一章说，边长加倍，面积变四倍。这条规矩孩子要很晚才用得上。三岁的他只知道，大盘子里的饭，他一口吃不完。量纲那一份，在他手里，是从一口饭、一只盘子开始的。

给大人的三句手艺话

从孩子的这条路上，可以学到三句话，不是教育学，是手艺课的提醒：

第一，别拿成年人的终点，当孩子的起点。 我们手里的尺、单位、量纲，是几千年压出来的成熟态。把它们直接塞给孩子，就像把一把磨好的锯子塞给一个没握过木头的人。第 349 号说，成熟态不是原初态，把婴儿看成缩小的成人，是把终点误当成了起点。

第二，先给圈数，再给单位。 让孩子多用手比、用脚量、用身体够，一圈一圈地跑六步，量才会长在他自己身上。之后再递给他尺子，尺子才接得上。

第三，允许他「量不准」。 介生态里的读数一会儿有一会儿没有，不是缺点，是量正在出来的样子。急着纠正，往往是在介生没走完的时候，硬把秩序的标准按上去。

当然，到了该要准的地方，比如称药、配眼镜，就要准，一点含糊不得。允许他量不准，是给介生让出的一段路，不是秩序的借口。路走完了，准自然会来；没走完就逼，来的往往是背熟的答案，不是站住的量。

前面的第二句话，要补一个条件。「先给圈数，再给单位」，不是说单位越晚给越好，而是说给得太早，孩子只会背。他背得出「一米」，手里却没有一米。等他手里有了，再递过去，那个词才挂得住。

孩子、尺与一公斤

这一编里，我们让三个贯穿意象各出场了一次，到孩子这里，可以把它们接起来看。

尺：孩子一开始没有尺，只有自己的手、脚和步子。大人递过来的那把尺，是几千年压成直通的标准化。孩子是从「我的一拃」一步一步走向那把尺的，路程是第 12 章走过的那一条。

一公斤：孩子最早的「重」，是抱不抱得动，是「我拎得起拎不起」。一公斤是后来的事。当孩子终于能说「这袋米是五公斤」时，他是站在一个已经被重新标定过的标准之上，只是他不知道。

孩子自己：他是三个意象里唯一一个「在长」的。尺会旧，一公斤会被重新定义，可孩子是活的，他的量一直在长，一直在重新站出来。

不是「孩子发现了远近」

最后要防一个误会。

读到这里，容易写出这样一句话：「孩子发现了远近。」这句话里，孩子是一个主语，他「发现」了一个现成的东西，叫「远近」。这是旧的想法。

在 SDE 里，我们不这样讲。我们讲：**在够过去、够不着的一遍又一遍里，一种差异过程在符号、逻辑、数学上收了口，「远近」于是站住了。** 孩子不是「发现」的人，是这场发生发生在其中的场景。第 349 号的话说得好：想看「发生」长什么样，不用去读哲学，看一个婴儿就够了。

◆ 五、三个案例

案例一：门框上的刻痕

前面已经走了一遍。这里补上账目：

哪一条 D2？ 站好、书压头顶、划线、比较、不对重来、明年再来。

生成什么信息量？ 符号上，「厘米」与「这一道」；逻辑上，每年同一件事的重复序列；数学上，相邻刻痕之间的差，成长曲线。

过两道关了吗？ 做法定型之后，同一个人换大人来划，差不多，过了；做法没定的时候，读数跳，没过。

哪个号位在前台？ 对大人，一号位（刻痕的高度）在前台。对孩子，**三号位**在前台：「我比哥哥高了」，这个「我」，才是他在乎的。

案例二：够得着，够不着

躺在摇篮里的孩子，上方挂着一个彩色的铃铛。他的手一次一次伸过去，有时碰到了，铃响了；有时没碰到，手挥了个空。

哪一条 D2？ 伸、碰、响没响、再伸、改力道、再伸。这是一个最早的六步。

生成什么信息量？ 符号上，「碰得到」与「碰不到」，两个认得出的状态；逻辑上，手从身边伸到铃铛的一段不断的动作；数学上，「我的手臂长度」与「铃铛的位置」之间的关系。

过两道关了吗？ 孩子多次伸，多次碰，「这么远能碰到」逐渐重现，开始过真闸。

哪个号位在前台？ 这里，**二号位**在前台：伸出去、收回来、再伸出去，一来一回，才有了「远近」的雏形。而三号位——「我的手臂」——就在这一来一回里，**被丈量出来**。

第 349 号说的是：「够不着远处的东西，空间一点点被身体丈量出来。」 我们读成：孩子的手臂，不是一把现成的尺子；是在一遍一遍的够里，手臂和空间**一起**被量出来。这也是第 24 章会讲到的「身体是三号位侧重显影的参与，不是一把现成的尺」的最早样子。

案例三：躲猫猫与「一个」

躲猫猫是所有孩子都爱的游戏。你拿布盖住脸，再拉开，说「猫猫在这儿。」孩子咯咯笑。

哪一条 D2？ 盖、拉开、看、笑、再来。

生成什么信息量？ 这个游戏，在练一件事：「一个」能不能在布后面保持住。符号量的雏形：认得出的单位，不因为被盖住而消失。

过两道关了吗？ 一次一次玩，一次一次重现，真闸在练；「盖住了它还在」，粒子闸里的稳定性、独立性在练。

哪个号位在前台？ 一号位（那个东西是否还在）和二号位（盖与拉开的来回）并重，三号位（孩子自己）在后台，他还没有完全成为「我」。

这个游戏看起来什么也没量，却是**量最底下的一块砖**：先要有「一个」，才谈得上「几个」。

> **动手试试（3 分钟）** 如果你家有孩子，做这件事：在门框或墙上，用两种做法各量一次身高。做法甲：让他随便站，你随手划。做法乙：脚跟靠墙，背贴墙，眼平视，书压头顶，你俯身与书平齐再划。各做三次，把六道线并排看。你会看到甲的三道线散开，乙的三道线靠拢。
> 如果家里没有孩子，量你自己，或者翻出老照片、老门框，问问长辈：「当年你们是怎么量我的？」这时你看到的，是一个量站住之前的样子。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

量有了，站住了，一把尺、一个单位、一套连法，都有了来历。下一步要问：这些量，有哪几种？同一块布，店员报的「三尺」，裁缝想的「够不够我穿」，还有量布时你手上的力道，是同一种量吗？第三编，我们就去分清这三种。

这一条可能错在……我把孩子的发展讲成了混沌、介生、秩序一条线，好像直直地走过去。有人会反驳：孩子的发展有反复、有倒退，不同的领域同时处在不同的状态：他可能「数」已经站住，「远近」还在晃。我同意。这条线是为了教学画的，真实的发展是许多条线交织。上面提出的「一个—够过去—怎么搭—我」的顺序，更是假说〔待验〕。

编终小结

这一编，我们在厨房、布店、鞋店、装修现场和阳台上，把一个量从头到尾做了一遍。

第 7 章说，量不是物自带的数，是一次差异过程生成的信息。第 8 章把这条过程拆成六步，用一块肉走了一遍：猜、做、评、反馈、改、再来。第 9 章说这条过程跑在三种材料上，认得出的单位、走得通的序列、连得上的结构。

第 10 章说，读数不等于量。读数要过两道关：粒子闸与真闸；而在混沌与介生里，量根本没有产生，只有秩序才产出可比较的量。第 11 章说，测量是把这条过程练成直通。第 12 章说，单位是符号量的标准化。第 13 章说，量纲是数学量的那一份。第 14 章说，孩子的第一个量，就是这样从混沌里站出来的。

一把尺、一公斤、一个孩子，这三个意象在这一编里各出场了一次：尺是 D2 压成直通的标准化；一公斤是把「我」请出单位的故事；孩子，是量怎样长出来。

量有了。可是我们一直在含糊地说「读数」在前台、「手感」在后台。下一编要把这件事说清楚：同一次 D2×E2，哪个号位在前台，就是哪一类量。

带 走 的 话

孩子的第一个量，是从混沌里一点一点站出来的。

小　账

三量一问——本章谈的量，是「孩子的第一个量」。门框这件事里：**刻痕的高度**是客体量；**靠墙、压书、划线、比较**这一来一回是互动量；**孩子自己的身体、他的「我比哥哥高」**是主体量。对大人，客体量在前台；对孩子，主体量在前台。同一个刻痕，两个人眼里的前台不一样。这个现象，第三编会专门讲。

四象限一问——新生儿的「远近」：一号位未稳，D2 全开，量没有产生，落在**发生现场**那一格的最左端（连「量」都还没有）。门框上做法定型后的刻痕：条件一成立，条件二在你手里成立，落在**宏观**格的边缘。孩子本人，是一个一号位稳而 D2 不直通的对象，落在**宏观（生命的稳态，王德生定）**。

◆



第　三　编

三类量与三量纠缠

导　语

前六章把量讲成了一件「发生出来」的事：一个量，是一次差异过程（D2）跑在符号、逻辑、数学（E2）上生成的信息量，要过两道闸才算站住，孩子的第一个量也是这样一点一点长出来的。可是同样叫「量」，一把卷尺量出的长度、物业群里的回复次数、孩子说的「疼得厉害」，摸上去并不是一个味道。

这一编要把这个味道分清楚。同一次 D2×E2，哪个号位在前台，就是哪一类量：一号位是客体量，二号位是互动量，三号位是主体量。三类量不是三种东西，是同一次发生的三个侧重；它们互相需要、互相影响、互相纠缠。哪个量显得不变，是另两个量被标准化铆住了。所以，只报客体量的学科，其实偷偷预设了另两个量被固定。

陪我们走这一编的，是一家三口：做木工的老方，六岁的女儿圆圆，在转运站干搬运的二叔。他们围着同一件东西，各说各的。读到后来你会发现，三个人谁也没有说错，他们只是站在了不同的号位上。

15

第 15 章

客体量：一号位的对比·粒子·真

接上章：上一章说，孩子的第一个量，是从混沌里一点一点站出来的。量站出来以后，并不都长成一个样子。先看最像「东西自己带着」的那一种。

◆ 一、店里的六台秤

周六上午，老方带着一家人去电器店，给爷爷买一台体重秤。爷爷七十八了，医生说，每天早上记一记。

货架上一字排开六台秤。二叔是搬运工，三十来斤的货他单手就拎起来，这会儿却被圆圆推着，挨个踩上去。

（以下读数均为示例数）

「六十三点二。」

「六十三点六。」

「六十二点九。」

「这台……六十三点一。」

圆圆数得认真：「二叔，你怎么一会儿胖，一会儿瘦？」

店员笑了：「都在误差范围内。买贵一点的，数更稳。」

老方没吭声，蹲下去，把一台秤翻过来看底下四只小脚，又拿手掌按了按店里的地砖：「要放平。家里那块地毯，别往上放。」

二叔又踩上去，晃了两晃。屏幕上的数字跳了几下，慢慢不跳了，闪一闪，停住。

「它数完啦。」圆圆说，「二叔你站好，它在数数。」

二叔低头看着那个数，嘟囔了一句：「那到底哪个才是我的体重？」

没有人答得上来。店员也没有。

◆ 二、这一章要问的一件事

六个数，差几百克，大家都说「在误差范围内」，好像二叔有一个真正的体重，躲在六个读数的后面。可上一章刚说过，量是发生出来的，不是等在那里的。

那么，这种看起来最像「东西自己带着」的量，在 SDE 里是什么？「客观」两个字，又该怎么读？

◆ 三、旧的说法

通常的理解很干脆：二叔有一个体重，是他身上的一个数；秤只是去读它。六台秤读得不一样，是因为有的准一点，有的差一点。所以科学上的写法是「读数＝真值＋误差」：真值只有一个，误差越小，读数越好。

这套说法有长长的来历。两千多年前人们就觉得，数是万物的底子；四百年前伽利略把能量出来的东西留作世界本身，把量不出来的赶去「主观」。从那以后，长度、质量、温度成了「第一等」的性质，说它们是东西自己的，几乎不用解释。再往后，高斯那一代人发展出误差理论，把「偏离真值多少」算得清清楚楚。

这套说法在日子里非常好用，它造出了越来越准的秤。我们不批评它。

先说它在什么条件下完全成立。同一块铁，同一套规程，同一间屋子，称一百遍，读数围着一个中心散开。这时「读数＝真值＋误差」是个很好用的写法，误差也算得清清楚楚。凡是校准链齐全、规程不变的地方，用它没有问题。

我们只看它预设了什么。它预设了三件事：一是量先在（二叔的体重在上秤之前就有）；二是尺中立（秤只是把它读出来，不参与它）；三是量可加（六个读数取个平均，就更接近那个真值）。这就是第六章收起来的三个旧前提。它们各有适用的地盘，但都不是量的本性。

◆ 四、SDE 的解构

先回到一次「上秤」本身。

二叔站上去，那几秒里发生了什么？不妨把它看成一场 D2（差异的第二维：六步法）。多数电子秤大致是这样跑的（示意，各型号不同）：

- 猜想：先拿上一次的零点和量程，猜一个大概的范围；
- 执行：传感器受力，出一个数；
- 评估：看相邻几次的数差得大不大；
- 反馈：差得大，就在屏幕上闪，等于告诉人「还没稳」；
- 修正：重新取样；
- 迭代：一轮一轮，直到连续几次吻合，才把数锁住。

这场差异过程跑在 E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）上，生成的信息量有三份。符号量：认得出、分得开的单位，也就是「公斤」和「零点一公斤一格」。逻辑量：从踩上去到锁住，那一串取样要连续不断地走通。数学量：传感器受的力和屏幕上的公斤之间，连得上的那套换算（严格说，秤受的是力，屏幕写的是公斤，中间隔着出厂时按当地重力校过的一次换算，这是量纲的事，第 13 章已讲）。

再看这三份信息量，是怎么「站住」的。

刚踩上去的头一两秒，数字乱跳。这时差异还在动，特征没有收口。用第 10 章的话说，这是混沌态。接着，跳幅一次比一次小，特征正在收口，还没稳，这是介生态。最后锁住，不再动：特征已收口且稳，这是秩序态。

承重命题里有一条，这里正好看得见：D2×E2 处于混沌态或介生态时，量没有产生。那几个乱跳的数，是读数，不是量。秤的「锁住」，就是量站住的那一下。圆圆那句「它在数数」，说得比许多教科书准。

这个站住的量，在号位上落在哪里？

它落在一号位。也就是说，这一次 D2×E2 是一号位侧重显影的，显露为三样东西：

- **对比。** 对比的第一件事不是比，是切：把一个东西从背景里切出来，成为「一个」（第 230 号语）。屏幕上的「六十二点五公斤」，是一次对比里显出来的特征：「这么多」和「一公斤的这么多倍」，在同一次对比里一起发生。注

意，不是先有一个「二叔」、一个「公斤」，再拿来相比。那是物与物比，是旧本体论的想法。对比是差异的显露，这一端与那一端纠缠在先，端点在后。

- **粒子。** 这个数是一个整体（一个数，不是一团数），稳定（锁住后不再跳），独立（圆圆看和老方看，是同一个数）。粒子的判准不是小，是这三项过阈，也就是过了第 10 章讲的粒子闸。

- **真。** 明天早上再踩一次，大致还是它；换一台合格的秤，也大致对得上。多次重现，过了真闸。

客体量，就此得名。 本书的定义是：

客体量是 D2×E2 在一号位侧重显影的量，显露为对比·粒子·真。

（号位的细讲在第 396 号《属性纠缠论》，这里只借一句：一号位是「那儿有一个东西」的那一位。）

客观，也就此有了读法。 客观不是「与人无关」。二叔是人，踩上去的是他；放平秤的是老方；看数的是圆圆。哪一个都在场。所以本书这样读：

客观不是与人无关，是显露侧重在一号位，而一号位无我。

无我，不是「我不在场」，是「我没有亮」。说「六十二点五公斤」的那一下，句子里没有「我觉得」，人退到了句子外面。第 396 号第 23 章（「石头硬」为什么不要主语）就是这么说的；它还指出，错的是事后把「没有说出来」记成「本来不在场」。客观感还有第二个来源，是标准化，留给第 20 章。

买完秤，一家人在店门口的小吃摊坐下。圆圆咬着糯米糍，忽然问：

「二叔，『客观』是什么意思？」

二叔想了想：「就是跟我没关系呗。秤说多少就多少，不看人脸色。」

「可是秤是你踩的呀。」圆圆说。

老方在旁边笑了：「她说得对。踩的是你，放平的是我，看数的是她。人都在。只是读数一出来，句子里就不带『我觉得』了。」

「那就是……不带我？」

「对。不带，不等于不在。」

这几句，就是本书对「客观」的读法。接下来写成正式的话。

说句公道话：想把人的影响压到最小，是个正当的办法。实验室里戴手套、关门窗、让机器自动记，都是这样做的。本书不反对它，只是说，压得再小，也不是压成了零。

替取平均说一句话：六台秤取个平均，常常比任何一台都稳。这是真的。它稳，是因为各台的偏差朝着不同的方向，会互相抵掉一部分，前提是它们走的是同一条校准链。要是六台秤全被同一块地毯垫偏了，平均只会把偏差平均进去。

所以，「哪个才是我的体重」这个问法要换。 不再去找躲在六个读数后面的那个「真数」。要问的是：这六次，各自过没过两闸？它们彼此差几百克，是六条 D2 各自跑出的六个量的差。把它们说成「同一个体重的六次偏差」，要等把它们放回同一条校准链之后才行；校准链是什么，第 20 章讲。

那「误差」呢？它没有消失，只是换了位置。在旧说法里，误差是读数离开那个真数多远。在量学里，没有一个躲在后面的真数可以离开；误差是这一条 D2 跑得有多准、多稳，是差异过程自己的一项质量指标（九宫里叫 D3 的「最小误差」那一项）。同一条 D2 跑一百次，散得有多开，就是它的误差。这个说法比「偏离真值」更有用：它直接告诉你，该去改的是哪一条差异过程。

几个容易混的词，在这里分一分。

- **读数**：屏幕上出现过的任何数，包括乱跳的。
- **量**：过了粒子闸与真闸、站住了的读数。
- **客体量**：站住的量里，一号位在前台的那一类。
- **客观**：对客体量显露方式的一种说法——显露侧重在一号位。

「客观」不是「对」的同义词，也不是「真的量」的同义词。后两类量（互动量、主体量）一样是量，一样要过两闸，不是什么「假量」。有的学科习惯把客体量当成唯一的真量，那是下一章起要慢慢松开的一个习惯。

为什么客体量最容易被当成物自带的数？

因为它的 D2 压得最直。第 11 章说过，测量就是把 D2 压成直通：重现多了，猜想、评估、反馈、修正退场，只剩执行与迭代。体重秤、卷尺、体温计，都是几十年上百年反复练出来的直通。直通之后，人看不见那一场差异过程了，只看见数。

这就是「尺」的意思：尺是 D2 压成直通后留下的东西，所以尺一出场，量就像是先在的。

客体量给了我们什么，又省掉了什么？

给的东西很多。第一，可比：A 店的秤和 B 店的秤，只要校得准，数可以直接放在一起看。第二，可传：老方在电话里说一个数，爷爷在另一座城市也听得懂。第三，可算：数能加、能除、能做图。人类之所以能造桥、造飞机，靠的就是这三样，我们不但不贬低，还要反过来感谢它。

省掉的东西，是那场差异过程的来历。数一旦站住、一号位一旦无我，大家就只剩一句「多少」，忘了问「怎么得来的」。忘了问，不会出事，只要那条 D2 一直很直通，另两个号位一直退在后台。出事的地方，是有人把这种习惯带到了另两个号位前台的地方，仍然只报一个客体式的数。这是第 21 章和后面几编要拆的事。

这一类量，不止体重。 长度、质量、温度，是最常见的三个客体量。卷尺量长度，体重秤量质量，体温计量温度：都是一号位前台，都显成对比·粒子·真。它们各自的 D2 与 E2 怎么跑，第 46 章列成表，这里不抢。

孩子是怎样得到第一个客体量的？

第 14 章讲过，孩子的量是从混沌里一点点站出来的。其中最先站稳的，常常就是客体量。

圆圆两岁多的时候，家里有两个杯子，一个装满水，一个空的。她用两只手分别去提，嘴里说：「这个重，这个轻。」那时她没有秤，没有单位，更没有「公斤」。可她的这一次提拎，已经是一场小小的 D2：猜（哪个沉）、提（执行）、比（评估）、再提（反馈）、换手（修正）、又来一次（迭代）。几次下来，「重」和「轻」两端在同一次对比里一起站了出来；再几次，不管换谁提，谁都说这个重，粒子闸和真闸就悄悄过了。

所以，客体量不是大人的专利，也不是科学的专利。它是一号位侧重显影的量，孩子一伸手就得到。科学做的，是把这件本来就有的事，压得更直、做得更稳、写得更清楚。

最后记一句后台的事。 一号位前台的时候，二号位与三号位退到了后台，但没有消失。放平秤、等锁住，是二号位的事；二叔站稳不稳，是三号位的事。它们退

得越干净，这个数越像「二叔自己带着的」。这就是为什么客体量最容易让人忘了它是发生出来的。

◆ 五、例子与案例

案例一：体重秤与站姿。

回到店里。圆圆等不及，自己爬上去，先双脚，再单脚，再一只手扶着旁边的货架。

「十九点四。」（圆圆，双脚站稳）

「十九点四。」（又来一次）

「十八点二。」（一只手扶着货架）

圆圆笑出了声：「我变轻啦。」

老方在旁边说：「不是你轻了，是秤收到的少了。」

圆圆想了想，又试了一次，这回两只脚一左一右乱踩，数字一直在跳，跳了好一会儿。

「怎么不停？」

「你不站好，它就不数。」

这一例走一遍：

- 哪个 D2：站上去、取样、评估稳不稳、等锁住的这一串六步。
- 生成什么信息量：符号量是零点一公斤一格的单位；逻辑量是取样序列；数学量是力到公斤的换算。
- 过没过两闸：双脚站稳，整体·稳定·独立都过，反复站也对得上，两闸都过，这是一个站住的量。乱踩的那一次，数一直在跳，停在混沌与介生之间，没有量产生。手扶货架的那一次，数能锁住，但它和「双脚站稳」那条序列已经不是同一条了，这里的差，是后台在动。
- 哪个号位在前台：一号位。

还有一个小插曲，圆圆也问了：二叔穿着劳保鞋，手里拎着一袋刚买的橘子，口袋里还揣着手机。

「鞋算二叔吗？橘子算吗？」

「都不算。」老方说，「鞋脱了，东西放下。不然秤数的是『二叔加一堆东西』。」

这就是前面说的「切」：对比的第一件事，是把「二叔」从背景里切出来，成为一个。切在哪里，不是秤自己知道的，是这一次对比的做法里写好的。切得干净，这个数才有整体性；每回都按同一刀切，才谈得上稳定、独立。

市场上的秤也是这样。卖菜的秤要定期送去检定，合格了才贴封签，摊主不能自己拧螺丝。检定的人拿的是一套砝码，砝码又往上追到更准的一套。这条一层一层往上追的线，就是校准链。你买菜时信的那个「二斤三两」，信的是这条线，不是那杆秤本身。

这里不要急着下结论。今天只记一件事：**站稳之后，才有量。** 站稳是量站住的条件，不是读数的「误差」。

案例二：温度计。

圆圆发烧那天，电子体温计夹在腋下，「嘀」一声才取出来。老方说：「嘀之前别看。」

这个「嘀」，和秤的「锁住」是一回事：D2 的评估、反馈、修正，在体温计里被做成了电路，等温度读数不再爬，才报出来。夹的时间不够，读到的是介生态里的数，不算量。

三个问。D2：夹住，等，评估读数还在不在爬，锁住。信息量：符号量是零点一度一格；逻辑量是从爬升到平稳的那一串序列；数学量是传感元件和温度之间的对应关系。两闸：夹够时间的几次读数，彼此对得上，过。一号位在前台，显成「三十七点八度」〔示例数〕。

体温计放在额头，读出来又和腋下不一样。那是后台里的位置在动，后面几章再说。

爷爷买回秤的第一天，就在厨房门后的日历背面画了格子，每天早上同一个时间上秤，写一个数。一个月下来，格子里的数在六十一和六十二之间晃，没有一个跳出去〔示例数〕。老方翻着那页纸说：「比医生开的单子还像样。」

爷爷不以为然：「我就是想知道自己好不好。」这页纸其实是他自己固定出来的一排数：同一台秤，同一块地砖，同一个钟点。单看哪一个数，说不准什么；一排数的走向，才看得出来。

案例三：门框上的一道线。

圆圆六岁生日那天，老方照例让她背贴门框站直，头顶压一本书，书底对着门框，拿铅笔画一道线，写上年月日。

量得很稳。可圆圆偷偷踮了一下脚。

「踮脚不算。」老方把书按下去。

线画好了。门框上从三岁起，已经有了四道，每道一个日期。这是家里的一把尺：一米多的数，就站在这几道铅笔印里。

D2 是站直、压书、画线、读尺。符号量是厘米刻度，逻辑量是从地面走到头顶的那一段序列，数学量是长度这一维。一号位前台，显成「一百一十二厘米」〔示例数〕。两闸：整体、稳定、独立，过；每年那一道，和上一道衔接得上，过。

注意老方那句「踮脚不算」。他不是在判断圆圆的「真身高」，是在把这一次 D2 留在能站住的那条路上。

老方的工具箱里有一把卷尺，圆圆最爱玩它的铁钩头。她发现钩头是松的，能前后滑一小段。

「坏了吗？」

「没坏，是故意的。」老方说，「顶着墙量，钩子拉出去，数从钩子里面算起；钩在边上往回拉，钩子退回去，数从钩子外面算起。滑的那一小段，正好是钩子的厚度。」

这把尺里，就藏着一小段被做进钢片里的 D2：量的时候该怎么修正，早有人替你想过，做成了一个会滑的钩子。用的人不用再猜、再评，直接拉就是。这叫直通，也是客体量站得住的原因之一。可是你看，直通下面，仍然压着一个有来历的「修正」。

下一章物业群里的「回复」，也有这么一个钩子：算不算一次，早有规矩，只是没人写下来。

夜里的地磅

过了几天，二叔在转运站值夜班。一辆货车开上地磅，司机在窗口喊：「多少？」调度看了屏幕，报了个数。司机皱眉：「我出门前才称过，差了几十公斤。」〔示例数〕

调度没争，让车倒下去，再开上来一遍。这回车停稳了，熄了火，司机下来站在磅外。数字锁住，和第一次差得很少。

「刚才你的车还在晃。」调度说。

司机点点头，没再说话。两边认的不是谁嗓门大，是磅房里那套规矩：停稳，熄火，人下来，等数锁住。二叔站在旁边看完，想起圆圆那句「它在数数」。

三个人怎么说

围着同一次上秤，三个人各说了一句：

· 老方：「六十二点五。」

· 二叔：「我刚才一直在晃，它等了好一会儿才肯出数。」

· 圆圆：「二叔今天看着没那么沉。」

三句话，同一次发生，三个号位各占一头。老方这句，一号位在前台，是客体量；二叔那句，说的是来回等了多久，二号位在前台，下一章讲；圆圆那句，说的是她眼里的分量，三号位在前台，再下一章讲。三句话不是三个人对「体重」的三种意见，是同一次发生被说成了三个侧重。

> **想一想：你家的体重秤如果挪到地毯上，数会变吗？变掉的是「二叔的体重」，还是别的什么？**

◆ 六、两个检验

> **想一想：下次站上秤，数字没锁住之前，别看。那几个跳动的数，是量吗？**

◆ 七、下接

二号位前台的量，是什么样？它不再是「这儿有一个数」，是「来回里走出来的数」。下一章去物业群里看。

这一条可能错在：把「一号位无我」当成客观的全部来路。如果有人拿出不靠口头报告的读数，证明「与我有关」的成分总是先于「那儿有」出现，那么本章对「客观」的读法就要改。

带走的话

客体量是一号位侧重显影的量，客观是说它的显露在一号位。

小　账

三量一问——这一章谈的量，客体量是「六十二点五公斤」：一号位前台，显成对比·粒子·真。互动量是站上去、等它锁住的那一来一回，在后台。主体量是谁站上去、站得稳不稳、谁在看这个数，也在后台。

四象限一问——这个读数落在哪一格？宏观的两个条件（第五编详讲），这里先用白话：条件一，一号位稳，数粒子化了，纠缠分不开；条件二，D2 已经退成直通，没人再猜它、评它、改它。锁住的读数，两条在标准条件下都成立，所以暂落在「宏观」格。「在标准条件下」这几个字不能丢，第 20 章会回来盯它。至于活人的体重一天里怎样起伏，那是生命的稳态（算宏观，王德生定）的事，留给第九编。 再补一句，免得读者把这一格读重了：落在「宏观」格，说的是这个读数的发生方式——一号位稳、D2 直通，不说它「大」。一个体重秤上的读数，是很小的一个量；它落在宏观格，是因为它的发生方式，不是因为它的尺寸。尺度不是标准，这是第五编开头就要讲的。圆圆手里那袋橘子的重量，与卡车上一整车橘子的重量，在这一点上没有分别。

◆

16

第 16 章

互动量：二号位的变化·波·善

接上章：上一章说，客体量是一号位侧重显影的量，客观是说它的显露在一号位。可日子里有很多数，既不是「那儿有一个东西」，也不属于哪一个人。它们住在别处。

◆ 一、电梯群里的八十七条

晚上九点，老方窝在沙发里刷手机。「枫林小区三栋业主群」里，一个钟头前电梯又停了。

「@物业 电梯又停了，这个月第三次了。」

「已报修，师傅明天上午到。」

「上次也是这么说的。」

「师傅说零件要订。」

「订多久？」

后面这一句没有人回。屏幕上有一行小字，「已读」。

二叔刚从转运站回来，肩膀还一歪一歪的。他今天从一楼爬到十一楼三趟，每趟肩上扛着东西。「群里怎么了？」

「一晚上八十七条〔示例数〕，物业回了两条。」老方一边划屏幕一边念，「他们承诺的是二十四小时内回复。我数过了，从我们第一次@他们，到他们回一句像样的话，隔了十一个钟头，中间我们催了三回。」

「催三回才回一回，这叫回？」二叔哼了一声。

圆圆趴在沙发扶手上：「『已读』是什么？」

「就是看到了，没回。」

「那算不算说话？」

老方愣了一下，没答上来。

二叔把鞋脱了，往沙发另一头一靠：「你别光数。你数的这个『十一个钟头』，要是人家那边有人早上八点就回了一句『收到』呢？算不算回？」

「收到不算，没说什么时候修。」

「你说不算，人家说算。」

「那你说，到底几个钟头？」

两个人都不吭声了。屏幕上的群，又跳出来一条。

◆ 二、这一章要问的一件事

「催了三回」「隔了十一个钟头」「八十七条」，这些数大家都认得，一报出来，没人怀疑。可它们是谁的量？电梯的？物业的？业主的？它不在电梯里，不在手机里，不在谁身上，却谁都认。

上一章讲的客体量，是「这儿有一个东西」的数。这几个数不是。它们是什么样的量？为什么老方和二叔一碰到「算不算一次回复」，就吵起来？

◆ 三、旧的说法

通常有两种说法。

一种说，这是「客观的统计」。群里的条数、回复的间隔、报修的次数，都是对象身上的指标，数出来就行。物业公司的「平均响应时间」写进考核，客服的「回复率」写进年终，网页的「停留时长」写进报告，都是这个路数：把往返当成一个东西的性质来记。

另一种说，这是「主观的感受」：业主觉得慢，物业觉得已经很快，各有各的账，没法比。

两种说法争了很久，却有一个共同的底：它们都默认那个「数」的单位是现成的。什么叫「一次回复」？什么叫「一个来回」？默认已经有了，只要去数。这是

旧前提之一，量先在。它们还默认数的人不改变被数的东西，这是尺中立。再往下，它们默认今晚的八十七条和明晚的八十七条可以直接当成一样的东西累加，这是量可加。

替「客观的统计」说一句话。一家物业公司有几百个工单，不能每一个都由老方和二叔来吵一遍。有一个统一的数，管理的人才有东西可以抓。这个数有用，是真的。它能用，靠的是一个前提：什么算一个回合，事先写死了。

这几个默认，在小范围、简单场面里管用。一到来回多起来、对方也在变的场面，就开始松动。老方和二叔那一架，吵的就是第一个默认：「回复」的单位，到底是谁说了算。

◆ 四、SDE 的解构

先回到这个数是怎么出来的。

「隔了十一个钟头」，不是电梯的刻度，也不是谁手机里的存货。它是一场 D2（差异的第二维：六步法）跑出来的，而且这场 D2 有一个特点：它不是一个人从头跑到尾，是两边一来一回地跑。

- 猜想：业主先猜，「@一下，应该有回应」；
- 执行：发出去；
- 评估：看对方回了没有，回得认不认真；
- 反馈：催，发第二条，发第三条；
- 修正：改口气，改说法，换一个人去催；
- 迭代：一轮一轮，直到有了一个「算数」的回复，或者没有。

「催了三回」这个数，就是这六步被迭代了三轮的痕迹。它的「量」，不在哪个人那一头，在往返里。

这场差异跑在 E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）上，也生成了三份信息量。符号量：认得出的「一条消息」「一次回复」「一次报修」，也就是「什么算一个回合」的单位。逻辑量：从第一次@到有效回复，这一串来回要连接不断地走

通，它有多长，隔了多久。数学量：这些回合之间的次序、结构，比如谁先谁后，谁回谁，几条线并行。

再看它是怎么「站住」的。

当晚的群，其实还没站住。八十七条里，有真提问，有灌水，有表情包，有半句话。「什么算一个回合」还没切出来，差异在动，特征没收口，这是混沌或介生。此时报出来的「八十七条」，是读数，不是量。老方自己数的「催了三回、隔十一小时」，是先把「回合」的切法定下来（从@到有效回复，算一次），再数，才有了站住的可能。二叔不同意，是因为他的切法不一样（有人回「收到」就算一次）。两种切法，两个量，没有哪一个是「真」的。

这与上一章的秤同理：量站住，要先有一刀切，要等差异收口。区别在，这里切的是「来回」，不是「二叔」。

用第 10 章的话说，混沌态和介生态里量没有产生。所以，**在「什么算一个回合」还没有约定的时候，「八十七条」「十一个钟头」都不是量，是噪声。** 要把它们变成量，先约定切法（粒子闸），再看多次是否重现（真闸）。

这个量，在号位上落在哪里？

它落在二号位。这一次 D2×E2 是二号位侧重显影的，显露为三样：

- **变化。** 一次来回和下一次来回不一样：第一条是客气的，第三条已经带火气了。这里的「变化」，说的是稳定显露出来的多样性，不是「由这个变成那个」的时间推进。
- **波。** 来回是一串起伏：有轨迹（谁回谁），有速度（隔多久），有粘性（回得拖不拖，拖了会不会断）。它不是一个整体的「东西」，是一个过程。
- **善。** 这里的善，不是「做好事」，是「推」：一个来回带出下一个来回，事情往前走一步（第 255 号把真善美读成守、推、聚）。电梯群里最急的那一问，「订多久」，就是想把事情推下去，结果卡住了。

列成一张小表，是这样：

显露	在电梯群里是什么	它不是什么
变化	第一条客气，第三条带火气，每一轮都和上一轮不同	不是「电梯变坏了」的时间推进
波	谁回谁、隔多久、拖不拖	不是一个现成的整体
善	这一轮把事往前推了没有	不是「谁是好人」

所以本书的定义是：

互动量是 D2×E2 在二号位侧重显影的量，显露为变化·波·善。

这个「数」，到底住在哪里？

住在往返里。条数、间隔、回合数、频率，都不是任何一方单独带着的，也不是电梯带着的，是两边一来一回的时候才有的。所以老方说「我们催了三回」，这句话里的「我们」和「他们」缺一不可：只有一个人在发，没有「回」，没有这个数。

切法一换，量就换。

回头看老方和二叔那一架。老方的切法是：从业主第一次@，到物业给出含维修时间的回复，算一个回合。按这个切法，是十一个钟头，催了三回。二叔的切法是：有人回一句话，就算一个回合。按这个切法，早上八点那句「收到」就算，于是隔了三个钟头，催了一回。

两个数都有人报，都能被重复算出来，两个数却差了几倍。是谁错了吗？不是。这是两场不同的 D2×E2，各自生成了自己的信息量。两个量之比，就是两个 D2×E2 之比：它们根本不在同一把尺上，所以没法直接放在一起比大小。要比，先要把切法统一，这就是标准化的工作，第 20 章再回来。

二叔的切法也有成立的地方。物业要是先在群里回一句「收到」，业主的火气确实会小下来，收到是有用的。只是它回答的是「有人在」，没有回答「什么时候修」。

这里要说的是：在二号位前台的量里，「单位怎么切」特别容易引起争吵，因为切的是来回，来回里站着对方，对方不一定同意你的切法。在客体量那里，对方（比如一块铁）不会跟你争，这就是为什么客体量让人觉得安稳。

互动量不是噪声。

有人会说，往返里的数不过是「过程噪声」，真正要量的是电梯的好坏。这一句不对。往返不是噪声，它是互动量的出生地。电梯的好坏是一号位的事，催促与回复的节奏是二号位的事，两样都是量，只是各是各的量。把后一样当噪声扔掉，就等于说一个物业公司的「服务」可以不含任何一次来回，这显然说不通。

两种「三份」，别混。

读到这里，你可能会问：符号量、逻辑量、数学量，是不是和客体量、互动量、主体量一一对应？不是。这是两把不同的切法。

- 按号位切：这一次 D2×E2 是谁在前台？一号位，客体量；二号位，互动量；三号位，主体量。
- 按 E2 切：这一次生成的信息量有几份？符号量、逻辑量、数学量。

每一类量里，都有符号、逻辑、数学三份。互动量里的逻辑量特别显眼（来回的序列），但互动量不等于逻辑量。电梯群里的「一个回合」是符号量，「隔多久」是逻辑量，「几条线并行」是数学量，三份都在，只是此刻二号位在前台。

为什么互动量常被当成客体量？

因为一经写成数，往返就不见了。

「催了三回」写进工作汇报，变成「本月业主投诉三次」。「十一个钟头」写进台账，变成「平均响应时间十一小时」。数摆在表格里，只剩「多少」，没人再问「谁和谁来回」。于是它看起来像一个对象身上的指标：这个物业公司「响应慢」，仿佛是它自己带着的性质。其实换一个业主群，换一种催法，同一个物业公司，数就变了。

还有一个办法，让互动量更像客体量：把往返压直。给每次报修一个工单号，规定「二十四小时内回复」，规定「回复」必须含维修时间，回复模板固定。这样一来，「一个回合」的切法被写死了，往返变成按规矩走的几步，D2 里的猜想、评估、修正退场，剩下执行与迭代。这是把二号位压向一号位。压得越直，数越稳，越像客体量。这笔工程，往后在货币那一章（第 72 章）还会看到更大的版本。

再往前一步：平台把回合数做成考核（客服回复率、群活跃度），回合就被造成了「一个东西」，可以排名、可以奖惩。现在先记一句：互动量常披着客体量的外衣，披得越好，越不容易被认出来。

给互动量报一个像样的数，三条规矩。

互动量既然住在往返里，报它的时候，就不能照抄客体量的报法。

- **先报切法。** 第一句话先说清：从哪里到哪里算一个回合。上面老方和二叔那一架，就是因为没有先报切法。
- **别只报平均。** 往返里的数，常常是一头长尾：大部分回得快，少数拖得极久。只报「平均响应十一小时」，会把最让人烦的那几次抹平。要报分布：最快多久，最慢多久，卡在哪一步。
- **报往返的条件。** 在什么渠道，什么时段，对方是几个人。同一个物业公司，在白天的客服电话里和在夜里的业主群里，是两种往返。

平均并不总是坏东西。往返稳定、拖得不长不短的时候，平均够用，报一个数就行。只有往返里拖着一条长尾的时候，它才会把最让人烦的那几次抹平。

三条加起来，其实就是第 19 章要讲的规矩一：报量要同时报另两个。互动量的特别之处，是「另两个」里，有一个就是对方。

圆圆问过「已读算不算说话」。按上面的读法，已读没有把事往前推，不带「善」。可它也不是什么都没有：它让对方知道「有人看见了」，往返里至少多了一个回合的雏形。算不算，要看这个群先把什么约定成了一个回合。

这类量，不止群里的条数。 成交量，是买方与卖方一来一回的次数；每分钟的股价，是一分钟里报价与成交往返的当下结果，这是本书反复回来的一个意象，第 33 章专门拆；师生问答，是一节课里提问与回答的往返。它们都是互动量。

最后记一句后台的事。 二号位前台的时候，一号位与三号位退到后台，没有消失。「电梯到底停了几次」是一号位的事；「谁在催、烦不烦」是三号位的事。这两样退得越远，往返里的数越容易被当成「某个东西的指标」。

◆ 五、例子与案例

案例一：电梯群。

按上面的走一遍。

- 哪个 D2：从@到有效回复，业主与物业之间一轮一轮的猜想、执行、评估、反馈、修正。
- 什么信息量：符号量是「一个回合」的切法，逻辑量是首尾之间的序列与间隔，数学量是几条线的次序与结构。
- 过没过两闸：粒子闸要看，一个「回合」能不能切成整体·稳定·独立。八十七条里一半是灌水，切不出来，过不了。老方的「从@到有效回复算一次」，切得出来，勉强过；真闸要看多次重现，下个月电梯再停，物业的回复间隔是不是还是十来个钟头？这要等〔待验〕。
- 号位：二号位。

有意思的是，第二天，物业在群里发了一条「关于电梯维修的通知」，写明了「零件订购需三个工作日，期间安排人员值守」。群里立刻安静了一大半。这条通知没有让电梯好起来，它做的是：给这一轮往返定了一个「下一步」。往返有了推的方向，「善」这一维出来了，数也就不再吵。

圆圆听老方念完通知，问：「那电梯修好了吗？」

「没有。」

「那他们为什么不吵了？」

二叔替老方答了：「有人说了下一步，大家就知道往哪走。吵架吵的是『没人接话』，不是电梯。」

圆圆点点头，似懂非懂：「就是有人接住了。」

「对，接住了。」

「接住」这个词，比「善」好懂。二号位的善，就是来回里那一个「接住并往前送」的动作。互动量的好坏，常常不在数多数少，在这个动作有没有发生。

案例二：爷爷的血压计袖带。

秤买回家，爷爷又提起血压。医生开过一台电子血压计，二叔来帮他绑袖带。

「绑紧点。」爷爷说。

「紧了你难受。」

「松了读数不准。」

二叔试了三回，三种松紧，读出三个数：一百三十八，一百四十五，一百三十二〔示例数〕。老方在旁边翻说明书：袖带下缘在肘窝上方两指左右，手臂与心脏同高，坐五分钟再测〔各家指南细节待核〕。太松时读数往往偏高〔方向与幅度待核〕。

爷爷看着三个数，叹了口气：「到底哪个是我的血压？」

这个问法，和上一章二叔问「哪个才是我的体重」一模一样。

这一例走一遍：

- 哪个 D2：袖带充气，压住血流，慢慢放气，仪器读脉搏的起伏，评估，必要时重测。
- 什么信息量：符号量是「毫米汞柱」这一格；逻辑量是从充到放那一串压力与脉搏的序列；数学量是压力与脉搏波之间的对应结构。
- 过没过两闸：按说明书做，几次读数彼此对得上，过。松紧乱来，对不上，不算量。
- 号位：关键是读数这一次，是在「袖带」与「手臂」一压一放的往返里生成的。盯着这一点，二号位在前台。袖带松紧，就是这个往返的耦合。

注意：这里说的是袖带读数这一次发生，不说动脉里的压力本身。血压作为生命的量，怎么读，留给第 58 章。

这一例要看出一件事。血压计的读数，平常被当成一个客体量（「爷爷的血压」）。为什么？因为说明书把往返压成了直通：坐五分钟、同高、尺寸合适，二号位被标准化，退到后台。放开标准，往返立刻回来，读数跟着走。这一点，第 18 到 20 章会算清。

袖带的另一半，要到下一章才说：往返里还站着一个会怕的人。

案例三：猜谜语的回合。

晚上二叔陪圆圆猜谜。

「什么东西有四条腿，不会走？」

「桌子。」

「对。再来：什么东西越洗越脏？」

「……手。」

「不对。」

「水。」

「对了。」

猜了七个回合，圆圆才猜中第二个。她数着手指头：「七个。」

这个「七个」，既不在谜面里，也不在圆圆脑子里，是二叔与圆圆之间一来一回的数。拿掉任何一方，这个数就没有了。如果二叔每次都直接把答案告诉她，回合数是一个；如果他每次只点头摇头，回合数就多了。同一个谜，回合数是由两边怎么来回决定的。

后来二叔换了个玩法：圆圆猜错三次，他才给一个提示。回合数一下子多了，圆圆却玩得更久。回合多，不等于差。要看每一个回合，有没有把事往前推。

案例四：工友手机里的一分钟。

转运站里，二叔的工友老赵炒股。午休时他把手机递过来：「你看，一分钟跳七回。」

二叔看了一眼，红的绿的在动：「它到底值多少？」

「这一分钟，值这么多。」

老赵又补了一句：「人少的时候，一分钟才跳一回。」同一块屏幕，同一个「一分钟」，里头的往返却差着好几倍。

这就是本书反复回来的那个意象：一分钟的股价。它是报价与成交一来一回的当下结果，二号位在前台，是互动量。但它的数字带着千分位、带着小数点，看起

来和体重秤上的读数一模一样。怎么区分？这是第 33 章的事。此刻只带走一个问号：这个「一分钟」，是谁切的？切完之后，它过了粒子闸没有？

老方的「尽快」

老方接木工活，客户说：「尽快。」老方问：「尽快是几天？」客户说：「就这两天。」老方又问：「这两天，是从今天算，还是等你出差回来算？」客户笑了，说，下周三。

这两三问，是老方做了多年练出来的手艺：往返里的数，先问切法，再问数。

奶茶店的两个数

小区门口的奶茶店，老板娘夜里关了门，看外卖平台后台的数：「接单到出餐，平均七分钟。」〔示例数〕她皱了皱眉。店里自己记的是另一本账：打单、做好、封口，五分钟。

差的两分钟在哪？她猜是单子在等人手空出来，可这只是猜，没有证据。她把两个数都抄在本子上，旁边各写了一句话：从哪里到哪里。

第二天对账，她不再说「平台算错了」，改说「咱们两边的起点不一样」。这一句，比前一句有用，因为它让两个数都能站住。

三个人怎么说

围着电梯群里同一件事，三个人各说了一句：

- 老方：「这个月电梯停了三次，物业回过两次。」
- 二叔：「催三回才回一回，肩上的货等不了。」
- 圆圆：「我不喜欢爬楼梯，黑黑的，我怕。」

这三句话，同一件事，三个号位各占一头。老方的是在报「多少次」，口气像是对象身上的统计，其实仍是往返里的数；二叔那句，「催三回才回一回」，二号位最亮，这一章的主角就是它；圆圆那句，是她在场里的位置，三号位在前台，下一章讲。

> **想一想：你有没有被「已读不回」弄得心烦？烦的那个数，是谁的？**

◆ 六、两个检验

> **想一想：把你家的血压计袖带绑松一点再测一次，数变了。「血压」变了没有？**

◆ 七、下接

三号位前台的量，是什么？圆圆那句「我怕」，不在电梯里，也不在群里，却是真的。它是怎样的量？下一章去医院里看。

这一条可能错在：一号位与二号位的分界。凡是计数，是不是就该算一号位？如果一个「回合」能被切成整体·稳定·独立，并且多次重现，那它已经被一号位化了，互动量和客体量的边界只是程度问题。本书只说此刻谁在前台，不宣布一刀切。

> 带 走 的 话
>
> **互动量是来回里生成的量，它的「数」在往返中。**

小　账

三量一问——这一章谈的量，互动量是「催了三回、隔了十一个钟头、袖带一压一放、猜了七个回合」：二号位前台，显成变化·波·善。客体量是电梯到底停了几次、袖带里到底压了多少，退在后台。主体量是谁在催、烦不烦、爷爷难受不难受，也退在后台。

四象限一问——当晚的电梯群，条件一（一号位稳、纠缠难分）不成立：一个回合怎么切还没定，每条消息都可以撤、可以补、可以吵；条件二（D2 直通）也不成立：每个人都在猜、在评、在改。两条都不成立，暂落「发生现场」。袖带读数在说明书的标准做法下，往返被压直，暂落「宏观」，但「松紧」一放开，它就回到现场。这是在借第五编的格子，先看个大概。要补一句：同一个对象，放在不同的场合，会落在不同的格里，本书判的是「这一次发生」，不是给物业公司、血压计贴一个永久的标签。

◆

17

第 17 章

主体量：三号位的分布·场·美

接上章：上一章说，互动量是来回里生成的量，它的「数」在往返中。可圆圆在电梯群那晚说的「我怕」，不在往返里，也不在电梯里。它在她自己站着的地方。

◆ 一、社区医院的小脸卡片

圆圆九月要上小学，今天去社区卫生服务中心做入学体检。老方请了半天假，二叔也跟来了，说万一要抱。

排队的时候，圆圆在走廊里跑了两步，膝盖磕在长椅角上。她抱着腿，眼泪一下涌出来。

护士蹲下来，手里举着一张卡片，上面一排小脸，从笑到哭。「来，哪一张最像你现在？」

圆圆盯着看了好一会儿，指了第四张。

「第四张，那就是四分。」护士在本子上记。

「才四分？」二叔不服，「她哭成这样。」

「我看有六分。」老方说。

圆圆从眼泪里抬起头，认真地纠正他们：「不是一个点点，是一大片，在里面一跳一跳的。」

护士笑了笑，在「四」旁边画了个小圈。接着带他们去量血压。袖带一套上，圆圆整个人绷起来，眼睛直盯着那根管子。屏幕上的数，比护士预想的高。

「别怕，就是捏一下手臂。」护士把袖带松开，「我们歇一会儿，再来一次。」

第二次的数低了一截〔示例数，幅度待核〕。老方凑过去：「怎么变了？」

「孩子紧张。」护士说，「第一次的不算。」

走出门的时候，墙上有块小屏幕：「请对本次服务评价」，下面五个按钮，从愁眉苦脸到笑脸。圆圆踮着脚，用手指头把最右边那个按了下去。

◆ 二、这一章要问的一件事

「四分」「六分」「一大片」，到底是谁的疼？第一次的血压不算，那它算什么？五个按钮里按下去的那一个，又是什么？

这些数都是真的，都有人认。可它们不在膝盖里，也不在袖带里，更不在护士的本子里。它们是什么样的量？为什么一碰到它们，大人们就争：该信谁？

◆ 三、旧的说法

通常的说法有两种。

一种叫「主观报告」：疼不疼，只有本人知道，别人量不了，所以这类数只能参考，不算科学数据。于是科学家去找「客观」的替代：测心率，看表情，扫脑电。找到了，就说「这才是真疼」。

另一种相反，叫「内部温度计」：人心里有一支看不见的温度计，疼痛分、满意度、幸福感，都是它的读数，量表只是帮我们读出来。

先说对一半。病人说不出话的时候，比如很小的孩子，护士要看表情、看呼吸、看心率。这时旁人的观察是必要的补充，不是对本人的不信任。只是它补的是另一个量，不能直接顶替本人说的那个。

再替「内部温度计」说一句：每个人心里确实有个大致的高低，今天比昨天疼，大多数人都说得出来。量表去抓的，正是这个高低。本书只改一处：高低不是先在那儿等着的，是在比较的时候站出来的。

这两种说法吵了很久，吵的是「能不能信」，没吵的是它们共同的底：它们都认定，那个「疼」或者「满意」是现成的东西，在人里面先放着，量表只是把它读出来。这是旧前提之一，量先在。它们还默认量表是中立的，不会改变那个「疼」，这是尺中立。再往后，它们默认两个人的「六分」可以相加相比、一百个人的「四点三星」可以取平均，这是量可加。第 5 章问过，一个分数里有几个人，就是在敲这几个默认。

顺带一提，那张小脸卡片本身，就是为不太会用数字的小孩设计的：与其问「零到十你选几」，不如让孩子指一张脸。设计者早就知道，数是大人的工具，孩子要先有一个能指的东西。这个设计，本身就是对「量是现成的」这个说法的一个

小小反驳：量表不是去读一个现成的疼，是帮一个还没站稳的疼，找一个能站住的样子。

这类小脸量表，在医院里用了很多年〔具体年份待核〕。它能用这么久，说明「让孩子指一个东西」这件事，的确帮到了人。

◆ 四、SDE 的解构

先回到这个数是怎么出来的。

「四分」不是躺在膝盖里等人读的数。圆圆指第四张脸的那几秒，也是一场 D2（差异的第二维：六步法）：

- 猜想：先猜，「大概是中间偏下」；
- 执行：指一张；
- 评估：和刚才摔的那一下比，和上次磕到头比，是比它疼还是比它不疼；
- 反馈：护士问，「再疼一点吗？」，她又看看；
- 修正：把手挪到旁边那一张，或者挪回来；
- 迭代：来回几下，直到「就是这张」。

这场 D2 里，有一个不寻常的地方：它比的「对手」，是圆圆自己的过去。「这一次」和「上次磕到头」比。比的材料，不是外面现成的东西，是她自己经历过的差异。

这场差异跑在 E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）上，也生成三份信息量。符号量：认得出、分得开的「一张脸」「零到十的一格」。逻辑量：从摔那一下到现在，疼的起伏与持续，有没有一阵一阵，要串得起来。数学量：疼是「哪里」「扩到哪里」，它在身体上铺开的结构，也就是圆圆那句「一大片」。

再看它怎么「站住」。

摔下去的头几秒，圆圆说不出多疼，只会哭。差异在动，特征没收口，这是混沌。护士递上卡片、她开始比较的时候，这是介生：特征正在收口，还没稳。她指定第四张，护士记下，过一会儿再问，她仍指第四张——这是秩序：特征收口且稳。

承重命题在这里再次露面：混沌和介生里，量没有产生。所以刚摔那几秒，哭着说的「疼死了」，是读数，不是量；要等比较完成、特征收口，一个主体量才站住。护士不催，等圆圆指，等的是这个。

两道闸怎么过？粒子闸：整体（这是一个「疼」，不是一堆零散的刺）、稳定（过两分钟还指同一张）、独立（不会护士一换，她就指另一张）。真闸：多次重现，隔一阵再问，在同样的条件下大致还是它。过了，这个「四」就是圆圆在这一次的主体量。

这个量，在号位上落在哪里？

落在三号位。这一次 D2×E2 是三号位侧重显影的，显露为三样：

- **分布**。疼不是一个点，是一片，有深有浅，有中心有边缘。满意度也是：不是一个点，是服务的态度、等待、环境铺开的一片。幸福感量表更是：它问的是整个日子里各个角落的分布。圆圆说「不是一个点点，是一大片」，她说的就是这一条。

- **场**。场是弥漫的、整体的、处处相关的。疼的时候，整个人都被卷进去：注意力被拉走，手不自觉地护着，眼泪、呼吸都跟着变。不是膝盖在疼，是「她在一个有疼的场里」。

- **美**。这里的美不是好看。第 395 号把美的检查点写成完全、纯一、活力。疼痛评分读的，是这个场的「完全」被撕开了多少；满意度读的，是这个场合不合得拢；幸福感量表读的，是整个场圆不圆满。

所以本书的定义是：

主体量是 D2×E2 在三号位侧重显影的量，显露为分布·场·美。

三号位是「我在这个场中有一个位置」的那一位（第 395 号）。注意这句话的方向。它不是说，「有一个我，先站在那里，然后去感受疼」。它说的是：在三号位侧重显影的这一次，膝盖周围的一片、整个人被卷进去的场、合不拢的那个口子，一起显成一个「我在这里疼」的位置。「我」是这次发生的果，不是它的发动者。（第 396 号称之为三号位显影律：我是发生的果，不是发生的因。）

回到小脸卡片，晚上睡前，圆圆还在摸膝盖。

「是我在疼，还是疼在我这儿？」她忽然问老方。

老方想了想：「你觉得呢？」

「都不是。」圆圆很肯定，「是我跟它在一起。」

这句话，比任何教科书都更靠近三号位。不是先有一个「我」，再有一个「疼」，两者相遇；是「我一疼」在一个场里一起显出来，位置在那里，疼才在那里。

同一个「四」，三个读法。

圆圆指的第四张脸是「四」。邻居家的小哥哥摔了一跤，也指第四张。护士记下的，也是「四」。这三个「四」，是一个量吗？

在本书的读法里，它们是三场不同的 D2×E2 各自生成的主体量，用同一张卡片作为它们的「符号量」。卡片起的作用，是让三场差异过程有了一个共同的切法，所以可以并排放；但这并不意味着三个「四」里面，装着同样多的疼。要说「同样多」，需要更多的标准化工作：同一批人用同一张卡片训练过，用同样的口径问，甚至换成别的读数去校对。这些工作做得越深，主体量越像一个客体量；做得越浅，越保持它本来的场的样子。这是第 20 章要算的账，这里先记一个提醒：**主体量的「可比」，是标准化出来的，不是本来就有的。**

身体，在这里怎样参与？

这一章最容易被读歪的一处。

有人会说：那身体不就是一把尺吗？圆圆的身体就是疼痛的尺子。不是。尺子是先放在那里、拿来量别的东西的东西；而圆圆的身体不是先于这次发生的「量具」。她的身体、她的眼泪、她抬起来指脸的那根手指，是这次三号位侧重显影的一部分，参与了这个量的生成。读数在身体里发生，不是被身体读出来。

所以主体量有一个别的量没有的特点：**读数落在身体上，读数的「尺」不能先于读数而在。**　　这并不使它更不可靠。它的可靠，要靠别的办法撑，比如同一张量表、同一个孩子、前后对照；但这些办法是一层一层的标准化，下一节和后三章会逐层算账。

为什么主体量常被当成客体量？

因为一旦写成数，场和位置就不见了。

「四分」被记进本子，与「体温三十七度」看起来一模一样。接下来就是：三个小朋友，各四分，总分十二，平均四分；这家医院的满意度是「四点八颗星」；某个地区的幸福指数是「六点三」。这些加法、平均、排名，都把「四分」当成了像长度一样可以拼接的东西。

可是，三分的疼加三分的疼，是六分的疼吗？一百个人的「四点三」取平均，是不是一个「四点三」的服务？这里「量可加」的旧前提，开始吃紧。主体量的

「一分」，在不同的人那里，是不同的场里的一小格，格子的大小一样吗？量表可以努力让它一样（用同一张脸，用同一个提问），但那是标准化，不是它本来就一样。

替平均说一句话：医院里几千份评价，平均能看出大的走向，哪个月忽然掉了，哪个科室一直垫底。这个用处是真的。它成立的条件是，问法一直没换，回答的人也大致是同一批。

还要说一句：主体量不是「假量」。有人听到这里，会觉得「你是说疼痛分不可靠」。不是。它和客体量一样，要过两闸；它在合适的条件下，一样稳。只是它的「稳」靠的是别的支撑，不能照抄客体量的支撑。

量表为什么是个好东西？它又削掉了什么？

既然主体量靠不住「先在」的尺，医院为什么还要用量表？因为量表是一次小规模的标准化，而且做得很聪明。

- **锚点。** 把两端写死：零是不疼，十是能想象到的最疼。有了锚点，「四」才不是随口一说，而是在两端之间的一个位置。
- **训练。** 护士受过训练，知道怎么问、怎么等、怎么记，不诱导，不替孩子说。训练过的提问，是把二号位压成直通。
- **前后对照。** 不拿圆圆的「四」去和别的孩子比，而是看她自己，半小时前四，现在三，说明在好转。同一个人、同一张卡片，前后的对比，比跨人的比较稳得多。

这三招，都是在把右边的两个量往同一个位置固定。它们让主体量站得更稳，也让它更可用。

代价是削掉了一些东西。锚点把「能想象到的最疼」写成了十，圆圆那个「开心十二分」就放不进去了。训练把提问压直，也就把护士的临场发挥压掉了一部分。前后对照，只能看一个人的轨迹，看不到跨人的「公平」。所以，好的做法，是同时知道它稳在哪里，又丢在哪里。

这类量，不止疼痛分。 满意度、幸福感、压力感、难度感、美不美、公不公平，只要读数落在「我在这个场中的位置」上，都是主体量。它们常以打分、星级、量表的样子出现。

最后记一句后台的事。 三号位前台的时候，一号位与二号位退到后台，没有消失。「膝盖到底撞出了什么」是一号位的事；「护士怎么问、问几次」是二号位的事。这两样退得越远，那一个分越像是「圆圆自己带着的」。

◆ 五、例子与案例

案例一：小脸卡片上的第四张。

按上面的走一遍。

- 哪个 D2：圆圆把现在的疼，和刚才摔的那一下、上次磕头的那一次比较，来回几轮，定下一张脸。
- 什么信息量：符号量是五张脸、零到十的格；逻辑量是疼的起伏与持续的序列；数学量是疼在身体上铺开的结构。
- 过没过两闸：同一张卡片，过两分钟再问，她仍指第四张，粒子闸、真闸暂过（对圆圆这一次）。至于「她的四」和另一个孩子的「四」能不能比，不在这一例能回答的范围，要等后面讲标准化的几章。
- 号位：三号位在前台。

老方说「我看有六分」，二叔说「才四分」，这两句是他们各自在三号位侧重显影的那一次：老方是爸爸看见女儿流泪的那一次，二叔是看孩子站着没倒的那一次。他们不是在给圆圆的疼「估一个对的值」，他们是各自说出自己那个场里的分。圆圆自己的，是圆圆的场里的分。这三个分不矛盾，因为它们不是同一个量。

案例二：血压与情绪。

回到那个袖带。第一次圆圆紧张，读数高；护士带她歇一会儿，第二次低了。

三个问：D2 是袖带充放气、读脉搏波、评估；符号量是毫米汞柱一格，逻辑量是压力与脉搏的序列，数学量是两者之间的对应结构；两闸，第一次读数与第二次对不上，所以第一次不算量（至少，不算「平静时的」那个量）。

关键是：袖带不是只量了「血管里的压力」，它还把「圆圆正在害怕」这一件事，一起压进了数里。害怕，是三号位的事；这个数本身，在护士眼里却是一个客体量。上一章讲袖带松紧，是二号位压进来的；这一章讲情绪，是三号位压进来的。同一个血压计读数，同时站着另两个量，只是此刻哪个在前台，哪个被标准化压在后台。

护士那句「第一次的不算」，是一次小小的标准化：把三号位的「怕」挪出去，重新来一次。这一类做法，第 20 章会放在一起讲。

上一章里，圆圆在楼梯间说「我怕」。同一个孩子，同一个怕，这回走进了一个数里。

大人身上也有同样的事。爷爷在家自己量，一百三十出头；到了医院，医生一套袖带，数字往上爬了一截〔示例数，幅度待核〕。爷爷笑着说：「见了白大褂就紧张。」医学上管这个叫「白大衣效应」。从量学看，它说的是：医院那间屋子，那件白衣服，那张严肃的脸，一起把三号位的「紧」压进了读数。同一只手臂，同一台仪器，两个场，两个量。

家里自测和诊室里测，数不一样，医生通常两个都看〔做法因人而异〕。他们看的是两个场里的两个量，不是在找哪一个才是真的。

案例三：五个按钮里的最右一个。

满意度按钮，圆圆踮着脚按了最右边的笑脸。

- D2：圆圆想了想刚才的整个经过（排队、护士蹲下来、那张卡片、袖带），和以前去过的地方比一比，选一个。
- 信息量：符号量是五个按钮；逻辑量是整个经过的序列；数学量是各个环节的权衡结构。
- 两闸：按钮一按，立刻锁住，整体、稳定、独立都显得很好；真闸才是问题：同一个孩子换一天按，会不会还是它？不同孩子按的「最右」，是不是同一个意思？〔待验〕
- 号位：三号位在前台，场是整个经过。

屏幕后台，这一个按钮会被加进「本月平均 4.8 星」〔示例数〕。那时，圆圆那个指头的重量，已经变成一个长度一样的数了。

视力表前

体检的最后一站是视力表。护士用小棍指着一个「E」，圆圆伸出手，比开口的方向：「上。」「右。」一行一行往下，到最小的那一行，她盯了很久，说：「好像是左。」护士问：「是看见了，还是猜的？」圆圆想了想：「一半一半。」

护士把记录写在上一行。她没有说圆圆猜错了，只是不记那一行。看得见和猜得中之间，有一条边，边上的那一行，圆圆自己也说不准。

二叔下班回来，老方问：「今天累不累？」

「还行。」

「还行是几分？」

二叔想了想：「八分吧，你别跟圆圆说。」

「还行」和「八分」，说的是同一场累，却是两个量。前一个是说给老方听的，后一个是说给自己听的。同一个人，对不同的人开口，场就变了。

案例四：开心十二分。

晚上睡前，二叔哄圆圆，学着幼儿园老师的口气问：「今天开心几分？满分十分。」

「十二分。」圆圆想都没想。

「满分才十分。」

「我今天开心十二分。」

二叔笑了，不再争。这个小插曲有意思的地方在，满分「十」是量表给的，不是开心给的。开心可以顶破量表，量表却只能到十。主体量的天花板，常常是标准化画上去的；量表越要求整齐可比，越要把顶破天花板的那一部分削掉。这又是后面几章要回来的事。

王阿姨的那个勾

小区里的快递员，每天给王阿姨送东西。社区发问卷，问对快递服务满不满意，王阿姨在最右边那一格画了勾。

老方在楼下碰到她，随口问：「真满意？」王阿姨压低了声音：「人家小伙子每次都爬到五楼，我哪好意思画别的。其实有两回，包裹压坏了。」

那个勾里，有包裹，有楼梯，有两个人的熟络。它画在最右边，是真的，可它说的不全是包裹的事。问卷把它收走，变成了一个「五」。

三个人怎么说

围着圆圆磕到膝盖那一刻，三个人各说了一句：

- 老方：「膝盖磕在长椅角上，红了一块。」
- 二叔：「她一直哭，哭了有一会儿，我抱了两回。」
- 圆圆：「不是一个点点，是一大片，在里面一跳一跳的。」

三句话，同一件事。老方这句，是膝盖上有什么，一号位；二叔这句，是哭了多久、抱了几回，二号位；圆圆这句，是她在场里的位置，三号位在前台，也是这

一章的主角。三句话不是三个人对「疼」的三种意见，是同一次发生被说成了三个侧重。

> **想一想：你给自己最近一次的「压力」打过分吗？这个分，是在哪里发生的？**

◆ 六、两个检验

> **想一想：你上次说「我没事」，是不是一个主体量？这一次的读数，三号位在哪里？**

> **想一想：同样是「四分」，一次是你自己说的，一次是别人替你记的。两个「四」，哪个更像一个主体量？**

◆ 七、下接

三类量各有各的前台了。一号位前台是秤上的数，二号位前台是往返里的数，三号位前台是场里的位置。三个量并排放，怎么摆？是三个抽屉，各管各的，还是别的什么？

这一条可能错在：把三号位当成「主观」的另一个名字。如果有人证明，主体量只是个人的随意报告，没有任何稳定的、可重现的结构，那么「主体量过两闸」这一条就要收窄。

带走的话

主体量是「我在这个场里的位置」生成的量。

小　账

三量一问——这一章谈的量，主体量是「四分」「一大片」「最右的笑脸」：三号位前台，显成分布·场·美。客体量是膝盖上到底撞出了什么，退在后台。互动量是护士怎么问、问几次，袖带怎么戴，也退在后台。

四象限一问——圆圆这一次的「四分」，条件一不成立：一号位没有稳下来，疼是一片，是场，不是粒子化了的「一个东西」；条件二也不成立：她在比较，在猜，在改。所以它落在「发生现场」。要补两句。其一，量表和反复的问法能让它稳下来一些，稳下来之后条件一渐渐成立，但只要圆圆还在比较，条件二就不成立。其二，一群孩子的平均星级是另一回事：平均把许多场压成了一个点，看起来像宏观，其实只是统计，第 73 章谈总量时回来。圆圆的一个「四」和医院墙上的「四点八星」，不在同一格里，不能因为都是数，就当成一回事。

◆

18

第 18 章

三量纠缠：互相需要、互相影响、互相纠缠

接上章：上一章说，主体量是「我在这个场里的位置」生成的量。三类量各有各的前台了（同一次 D2（差异的第二维：六步法）×E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学），哪个号位亮，就是哪一类）。现在把它们并排放到一张桌子上，看它们到底是什么关系。

◆ 一、邻居带来的三个数

周日下午，隔壁的小周抱着一只体脂秤，敲开老方家的门。

小周三十出头，上个月刚办了健身房会员卡。他把手机递过来，屏幕上是他三天里量的体脂率：

「周一早上，二十二点一。周一晚上，二十四点三。周三早上，练完一个钟头以后，二十一点四〔示例数〕。」

他一脸苦相：「我一天里是长胖了又瘦了？这秤准不准？」

老方看了半天，不知该怎么答。二叔接过那只秤：「来，我踩一下。」

他光着脚站上去，两手握住上面两根金属把手。屏幕上转了一圈，出了一个数。他又换了湿脚，再来一次，数变了。他擦干脚，再来一次，又回到了原来那个数附近。

「你看，」二叔摊手，「脚湿一点，数就跑。」

圆圆在旁边仰着头问：「它是怎么知道你有多少肥肉的？」

小周说：「它通电，很小很小的电，从脚流到手，看电流过得顺不顺。」

「那它量的是电，还是肉？」

没有人答。

◆ 二、这一章要问的一件事

小周要的是一个数：他的体脂率。可他手里有的，是一堆会跑的读数。这些读数里，有脂肪的事，有那一小股电流的事，也有小周自己当天状态的事。三件事缠在一起，哪一件才算「真正的体脂」？

上一章末问过：三类量并排放，怎么摆？本章答：它们不是三个抽屉，它们互相需要、互相影响、互相纠缠。这三个「互相」，各有各的意思，各能检验，各能出错。

◆ 三、旧的说法

最常见的摆法，是三个抽屉。

第一个抽屉叫「对象」：脂肪多少，是小周身体里的一个量，它先在，自己有一个真值。第二个抽屉叫「方法」：电流怎么走，手脚怎么接触，是操作，会带来误差。第三个抽屉叫「人」：小周当天喝了多少水，是他自己的状态，也算干扰。读数＝对象真值＋方法误差＋个人误差，三个抽屉的东西一加，就是屏幕上那个数。这就是通常的写法。

它预设了三件事：量先在（脂肪的真值先躺在那里）；尺中立（方法只负责读，不改变脂肪）；量可加（三个抽屉的东西可以相加相减）。这三个预设，第 6 章都收过了。

它还有一个更深的习惯，第 396 号叫它「先在化」：把一场发生，记成一个先在的东西。认它有三个标记：时序倒了（后来显出的，被说成先就有的）；主语换了（主语成了小周，而不是这次体脂秤上发生的事）；另两角退了（互动和主体退到背景里）。「小周的体脂率是二十四点三」这句话，三个标记齐全。

先说抽屉法对在哪里。流水线上，同一台秤，同一个工位，同一批工人，每天称几千件，三个抽屉里的东西几乎不动，只有「对象」那个抽屉在变。这时把读数当成真值加一点误差，完全说得通，产品也正是这样才能一件一件比下去。

抽屉法有三种常见的样子，值得分开看一眼。

- **拼盘式。** 三个量各占一块，合成一个整体，像一张饼分三份。这是最朴素的样子：以为屏幕上的数，由三块拼成。
- **主干与噪声式。** 只有客体量是「真」的，互动和个人只是噪声，越小越好。仪器厂商最爱这样说：我们把噪声压到最低。
- **叠加式。** 三个量各自独立，像三股水，汇到一起。这是误差理论的数学写法。

这三种在标准化做得好的地方，非常好用，我们不批评。只是它们没法回答小周的问题：为什么湿脚一变，数就跑？为什么早上一个数、晚上一个数，不是谁错了？它们能说「噪声变大了」，却说不出「噪声」到底是什么。

◆ 四、SDE 的解构

一次只立一个主张：三个量是纠缠的。

本书的定义是：

三量纠缠：三个量，即三种属性，是互相纠缠的、互相需要的、互相影响的；它们在同一次 D2×E2 里一起发生，只是此刻哪个号位在前台。

这句话里有三个「互相」，各自能检验。下面一个一个来，每个都配一个办法，也配一个「怎样算它错」。

第一个互相：互相需要。

意思是：抽掉其中一个量，另两个就显不出来。

拿体脂秤说。要让「体脂率二十四点三」这个客体量站住，需要两样东西。一样是一场反复的往返：电流从脚到手，读数被取样、评估、重取，直到锁住——这是互动量。另一样是一个能够站在上面、握住把手、认得「体脂率」这个词的身体和人——这是主体量。

做一个抽离：不通电（取掉互动量），屏幕上只有零；没有人站上去（取掉主体量），也只有零。反过来，取掉客体量——把秤放在没有脂肪的东西上，比如一桶水——往返还在，站上去的人还在，可「体脂率」这个量并没有。

检验：抽离。判错：若取掉互动量或主体量，客体量的读数仍然原样出现，那么「互相需要」就要收窄。

抽离要做得小心。不是真的把人拿走（人没了，「读数」这件事本身就不存在了），而是在设计里，把这个量的贡献拿到零，再看另两个显不显。比如「没有人读」，可以做成让一台机器自动记录；然后问：那份记录，在没有人认得它之前，算不算一个「体脂率」？机器记下的只是一串电阻值，要等有人（或另一套规程）把它认成「体脂率」，才站住。这一步，就是主体量那一份没有被拿掉，只是换了一副样子。

第二个互相：互相影响。

意思是：改变其中一个量，另两个跟着动。

还是体脂秤。二叔换了湿脚，那是改互动量：电流走的路不一样了，客体量的读数跑了，小周看着数，心里的「我是不是胖了」也跟着动，这是主体量。再反过来：小周先喝了三杯水再站上去，是改主体量的状态，电流同样的往返，读数也不一样，小周的「感觉」也不一样。三个量，动一个，另两个都动。

站近一步，树就「更大」，这是同一个规律的另一个样子（树的细讲在第四编）：互动量变了（站得近），主体量变了（树更大），而十二米的高没变。十二米没变，说明那个客体量被什么铆住了，这在第 20 章讲。

检验：干预追踪。只动一个量，同一个窗口里追另两个量的读数。判错：同一个三角、窗口够长，动一个量，另两个读数纹丝不动。

第三个互相：互相纠缠。

这是最难读的一个，也是前两个的根。

意思是：三个量不是先各自有了、再连起来的。是在同一次 D2×E2 里，一起发生。

什么叫「一起发生」？看体脂秤。电流走过手脚（互动量），身体里水分和脂肪导电不一样（客体量一侧的材料），站在上面的身体此刻是饱是饿、是热是冷、是脚干还是脚湿（主体量一侧的状态）。这三样，没有哪一样能先于另两样而单独产出一个「体脂率」。你不能说：先有脂肪的真值，再有电流，再有小周。没有这样的先后。读数是三样一起长出来的。

所以，把「二十四点三」拆成「脂肪二十，方法三，个人一点三」这种加法，是拆不出来的。能拆出来的，是第 396 号第 49 章给的另一种拆法：做一个交叉设计

（几个人，几种姿势，几个时段，每格都测），把总波动拆成各角的主效应和它们之间的交叉。交叉那一份，就是纠缠留下的痕迹；它不能归到任何一角。

检验：看能不能找到先后。判错：若能证明某次读数里，客体量先在、互动量与主体量是后来才加上去的，三者可以分开独立产出，那么「一起发生」就要收窄。

圆圆那句「量的是电，还是肉」，到这里可以答了。秤读的是电阻，屏幕上写的是体脂率，中间那一步，是一套约定把电和肉连了起来。说它量的是电，对一半；说它量的是肉，也对一半。两半合起来，才是屏幕上那个数。

一张小表，把三个互相收在一起：

互相	一句话	体脂秤上的样子	检验	怎样算错
需要	抽掉一个，另两个显不出来	不通电没有数，没人站也没有数	抽离	抽掉后读数原样出现
影响	改一个，另两个跟着动	湿脚、喝水，三个量都动	干预追踪	动一角，另两角纹丝不动
纠缠	同一次里一起发生	读数是三样一起长出来的	找先后	能证明三者可以分开独立产出

为什么说是「同一次」，不是「三件事凑到一起」？

这一点值得多说一步，因为它决定了后面所有的话。

假设三件事是凑到一起的，就该有一个先后：先有脂肪的量，再通电，再有人读。我们来试着把它排出来。先有「脂肪的量」？可是「脂肪」这一份，是要从「身体」这个整体里切出来的，切的刀口，就写在这次对比的做法里：算不算皮下，算不算内脏，把水算在哪边。这一刀，是互动（怎么测）和主体（谁来认）一起落下的，不是脂肪自己长出来的。再试着先有「通电的往返」？可这往返的「好不好」，要看身体是不是接得上；接得上接不上，又取决于那一刻身体的状态。绕了一圈，发现没有一个可以「先」的。

这就是「纠缠在先，端点在后」的意思：三个端点是事后从同一次发生里分出来的，不是事先摆好的。（第 10 章讲过「量要先出现，才有大小」，那个「先」说的是量站住以后，才谈得上比大小。这里的「先后」是另一回事：量站住以后，才谈得上把它分到哪个号位名下。）

这也回答了小周那个问题。他手里的二十四点三，不是「脂肪的真值加误差」，是一次三角整体里的一个读数。要它稳，不是去「减小误差」，是把三角里的两角固定下来，让同一个三角能一遍一遍重复。

三种常见的错读，顺手拆掉。

- 错读一：「三个量各占三分之一。」不是。三个量不分份额，它们是同一次发生的三个侧重。
- 错读二：「主体量就是主观，不可靠。」不是。主体量和另两类量一样，要过两闸；它只是稳的方式不同（第 17 章已讲）。
- 错读三：「一切都和一切纠缠，所以什么也说不了。」不是。纠缠必须可检验：抽离，或者干预追踪。检验不过，就只是相关，不是纠缠。

替「噪声」这个词说一句话。厂家把往返和人的影响叫噪声，是个有用的叫法，它告诉工程师这一块要压小。本书没有不让它这么叫，只是提醒一句：噪声不是垃圾，它是另外两个角在读数里留下的名字。

怎样检查你面前的一个数？ 三步就够。第一步，问：这个数此刻是哪个号位在前台？第二步，问：另两个量，退到哪里去了？是被仪器、规程、量表换掉了，还是还在原地？第三步，动一动：把其中一个稍稍放开，看读数跑不跑。小周的体脂秤，就是这样被二叔查了一遍。

纠缠，不是「相关」。

这里要防一个误读。两件事共同变化，叫相关。纠缠要的更多：要么能抽离，要么能干预追踪，两项里至少有一项成立，才说纠缠；单有共同变化，只记「相关」（第 396 号的用卡规矩）。体脂率和小周的心情同时涨，不一定是纠缠。要看：把心情压住，体脂读数动不动？把读数压住，心情动不动？这才是追踪。

平常为什么看不出纠缠？

因为大多数时候，另两个量被固定得太好了。

你在家里量体重，每天早上、同一台秤、同一块地砖、同一个站法。三角里的两个角，被你不知不觉钉死了，剩下的那一角，当然显得很稳，像「我的体重」这个东西自己带着的。一旦钉子松了，比如换台秤、换块地毯、换个时辰，纠缠立刻露头。所以，看不见纠缠，不等于没有纠缠，常常只说明固定得好。

第 396 号为此给了一个可以算的数，叫纠缠度：在一种属性的读数里，不能归到这种属性自己那一角的波动，占全部波动的比例。放到本书，就是在一个客体量的读数里，由互动量、主体量以及它们之间的交叉带来的波动，占全部波动多大一块。同一个量要报两个纠缠度：标准化之下的，和撤掉标准化之后的。两个数差得越多，说明这个量的「稳」里，由固定出来的部分越多。这个办法，第 20 章用。

三个量，不是三种东西。

最后收一句总的。三量纠缠不是说，世界上有三种叫「量」的东西，它们碰巧相互作用。它是说：每一次 D2×E2，都有三个号位；哪个号位侧重显影，这一次就叫那一类量。一号位前台，客体量；二号位前台，互动量；三号位前台，主体量。另两个在后台，没有消失。同一次发生，换一个看法，换一个前台，三个量就换了一次位置。

这与第 396 号的三属性纠缠，是同一件事，只是换了个落点：396 问「属性怎样发生」，这里问「量怎样发生」。三个量，就是三种属性在量上的落地。

◆ 五、例子与案例

案例一：体脂秤与健身房。

把小周的三个数放回去。

- 哪个 D2：站上去、握把手、通电、取样、评估、锁住。
- 什么信息量：符号量是「百分之零点一一格」的单位；逻辑量是通电到锁住的序列；数学量是电阻的测量值与体脂率之间那套换算（常见做法是用一个预先拟合好的公式，各家不同〔待核〕）。
- 过没过两闸：同一天早晨，同样脚干、同样空腹，连测三次，大致对得上，过；但周一早、周一晚、练后，三个读数不能直接当成同一个东西的三次读数。三个时刻，三个状态，三次不同的三角。
- 号位：小周在读屏幕的那一刻，客体量在前台。可只要他问「为什么跑」，后台的互动量和主体量就全拉到前台来了。

小周后来听了二叔的建议，每天早上、空腹、光脚、擦干、同一个位置，测一周。数稳了很多。老方说：「你这是把另外两样固定住了。」小周愣了一下：「那它还是我吗？」

「是你，」老方说，「是『每天早上空腹光脚的你』。」

这句话，是本编第 20 章要算到底的：稳，是固定出来的。

还有一层，小周没有问：秤里那个公式，是在一批人身上拟合出来的〔待核〕。换了一批人，公式未必同样合身。这也是一条被固定的约定，只是固定在出厂之前。

一周后，小周又敲门，手机上排着七个数：二十二点六，二十二点四，二十二点七……〔示例数〕他说：「稳了。可我总觉得，这个稳是我自己哄出来的。」老方说：「不是哄，是你每天把条件做成了一样。换个钟点测，那个数就是另一回事，用不着为难。」

案例二：两只手，一盆水。

上一章里，圆圆的「四分」靠一张卡片；这一回，没有卡片，只有水。

晚上，二叔给圆圆做了个小游戏。三个盆：左边热水，右边冷水，中间温水。他让圆圆左手先泡热水，右手先泡冷水，一会儿后两只手同时放进中间那盆。

「左手说是凉的，右手说是热的。」圆圆叫起来，「同一盆水。」

水温计放进去，只有一个读数。这是一个很老的演示〔待核出处〕。

- 哪个 D2：手伸进去，感受，比较，评估。
- 信息量：符号量是「热」「凉」「温」这几个词；逻辑量是从刚才的状态到现在的变化序列；数学量是各个温度之间的连接次序。
- 两闸：温度计的读数，整体·稳定·独立都过，重复也过；两只手的「热」和「凉」，各自对自己是稳的，可两只手对同一盆水不一致，不能当成「水的热」。
- 号位：温度计读数，一号位在前台；手的感受，三号位在前台；「放进去等一会儿」这个往返，二号位在后台。

三个量，没有哪一个是多余的，也没有哪一个能代表另两个。

案例三：给圆圆拍入学照。

要交一张入学照片。老方举着手机，先贴得很近拍了一张，圆圆的鼻子显得特别大，脸像被拉长了；又退到三四步外，用放大两倍再拍一张，脸就平整了，像她本人。

「怎么两张不一样？」圆圆凑过来看。

- 哪个 D2：站位、取景、按下去、看屏、评估，不满意就退一步重来。
- 信息量：符号量是照片里一个个认得出的东西（鼻子、眼睛、头发）；逻辑量是从拍到看的序列；数学量是各部位之间的比例和结构。
- 两闸：每张照片，整体·稳定·独立都过；多次重拍，同样站位，对得上，过。
- 号位：圆圆的脸，到底多大？一号位的「脸」没有变；二号位里站得近还是远，变了；三号位里框住了什么，想把什么装进去，也变了。三个量在这一张照片里一起发生，缺一个，这张照片就不是这张。

摄影的人早就知道这一点，并且把它做成了规矩：拍人像，别站得太近，宁可退远用长焦。这条规矩，就是一次小小的标准化：把互动量（距离）和主体量（取景）固定到一个大家认的位置，剩下那张脸，就显得「像本人」了。

站近一步。 只借一句，细讲留到第 24 章：站在树前，往前走一步，树就「更大」。互动量动了一步，主体量跟着变，客体量那个「十二米」不动。三量纠缠，在这一步里，看得最清楚。

案例四：手环上的步数。

小周手腕上还戴着一只手环，屏幕上写着「今日步数：一万二千」〔示例数〕。他说今天只在办公室坐了一天。

二叔瞅了一眼：「你今天哪来这么多步？」

小周想了想，笑了：「我昨晚开会，一直在摇腿，下午抖笔记本，它大概以为我在走路。」

这一例，客体量是「步数」，一号位前台，像是「小周今天走了多少」；可是它是在手环的传感器、手臂的摆动方式、戴在哪只手、有没有被抖动欺骗之间，一起发生的。互动量：摆臂、摇腿、抖本子，都是手环与身体之间的往返；主体量：

他今天是什么状态，要不要证明自己「动过了」。同一个「一万二」，三个量缺一不可。手环给你一个数，数的背后是一整套被固定的约定：「手腕这样摆动，算一步。」

手环的说明书上，多半会写「贴紧手腕，别戴得太松」〔各家写法待核〕。这是在替你固定互动量那一角：戴松了，往返变了，步数也就跟着变了。

抬衣柜上楼

周末，小周搬家，老方和二叔来帮忙。衣柜标着六十公斤〔示例数〕，两个人抬着往三楼走。

楼梯直的时候，还撑得住。到了拐角，老方在后，二叔在前，柜子斜着卡了一下，两个人的手劲一下子不一样了：后面的觉得重了，前面的觉得轻了。

「你往上提一点。」「我提不动，你往前顶。」两个人换了站位和角度，才过了那个拐角。

到了三楼放下，二叔甩着手说：「这柜子今天特别沉。」老方说：「不是柜子，是楼梯。」六十公斤没有变，变的是两个人站在哪里、往哪里使劲、各自撑得住撑不住。

三个人怎么说

围着小周的体脂数，三个人各说了一句：

- 老方：「体脂百分之二十四点三。」
- 二叔：「我光着脚踩，一手湿一手干，它转了半天才出数。」
- 圆圆：「二叔今天肚子软软的。」

老方说的是屏幕上的数，一号位在前台；二叔说的是通电的那一来一回，脚湿脚干，二号位在前台；圆圆说的是她眼里二叔的样子，三号位在前台。三句话同时成立，也同时被这个读数需要：缺了哪一句背后的东西，屏幕上都不会有那个数。这一章的主角，是这三句话的关系，不是哪一句。

> **想一想：你最相信的一个「客观的数」，如果缺了它的那一来一回，缺了站上去的那个人，它还在吗？**

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

既然是互相的，能不能写成方程？每个量都写成另外两个的函数，看看这样写能给我们什么。下一章写。

这一条可能错在：把交互项份额高当成了纠缠的证明。第 396 号自己就提醒过：交互项份额高，只是纠缠在方差分解里留下的痕迹，不是纠缠的定义；只有抽离或干预追踪至少一项成立，才能说「纠缠」。本章的体脂秤例子，是否真通过了这两项，还需要真实做一次〔待验〕。

带 走 的 话

三个量不是先各自有了再连起来，是在同一次 D2×E2 里一起发生。

小　账

三量一问——这一章谈的量，是三个同时被叫到场的：客体量是屏幕上的体脂率读数；互动量是通电、取样、锁住的那一来一回，以及脚湿脚干的接触；主体量是小周的身体状态和读数的人。此刻谁在前台？当小周只问「多少」，客体量在前台；当他问「为什么跑」，互动量与主体量被拉到前台。本章的点，就在这一次一个前台、两个后台，随时换位。

四象限一问——体脂率的读数，条件一（一号位稳、纠缠难分）不成立：湿脚一变，三个量就被拆开，说明纠缠不难分；条件二（D2 直通）也不成立：站上去的时间、喝不喝水、测不测，都还在猜、在评、在改。两条都不成立，暂落「发生现场」。要让它向宏观靠，只有一条路：把另两个量固定住。这正是下面几章的内容。

◆

19

第 19 章

三量三方程

接上章：上一章说，三个量不是先各自有了再连起来，是在同一次 D2（差异的第二维：六步法）×E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）里一起发生。话说到这里，该问一句：能不能写下来？写下来，有什么用？

◆ 一、自助结账的一声「请稍候」

周六傍晚，一家三口在超市的自助结账区排队。轮到他们，圆圆抢着扫码。

「嘀。」一盒牛奶，扫过了，放进装袋区。

「嘀。」一包面条，扫过了，放进装袋区。

二叔顺手把自带的布袋也放上去，要装东西。机器马上说话了：

「装袋区重量异常，请稍候。」

屏幕上的圈圈转个不停。圆圆吓了一跳：「我们是不是偷东西了？」

店员小跑过来，在屏幕上点了几下，圈圈消失了。「您自带的布袋要先放上去，等它读完，再扫东西。放晚了，它以为多出来一件没扫的。」

老方看着店员走远：「那机器怎么知道多了一件？」

「它知道每样东西应该多重。」二叔想起来，「牛奶、面条，它里头都存着一个数。你扫一样，它预期多一样的重量。多了，少了，它就报警。」

圆圆想了想：「那它是在数东西，还是在数我们？」

二叔笑了：「都数。」

后面排队的一位阿姨探头：「好了没有啊，我的冰淇淋要化了。」

老方说了声抱歉，赶紧把布袋里的东西一样一样挪进去。圆圆小声问二叔：「阿姨为什么不高兴？」

「因为我们的『请稍候』，变成她的『请稍候』了。」

◆ 二、这一章要问的一件事

一声「请稍候」，里面有三个量。屏幕上的重量，是客体量。扫了几次、报了几次警，是互动量。圆圆那句「我们是不是偷东西了」，还有后来排队的人脸上的不耐烦，是主体量。

三个量互相纠缠，上一章已经讲了。本章问：这种纠缠，能不能写得更精确一点，让人不但能说「有」，还能拿它做事？

◆ 三、旧的说法

科学上有一种成熟的写法，就是函数。想知道一个量由什么决定，就写成：因变量＝F（自变量一，自变量二，……）。物理里写得最多。中学老师还会补一句，叫控制变量法：别的都不动，只变一个，看它怎么变。

这套写法很强。我们不否认。我们看它默认了什么。

它默认了：那个被研究的量，是「因」，是一个先在的东西，它的值待查；其余的，是「影响因素」，要么当自变量，要么当「误差」「干扰」「噪声」，放到右边去，用加号加上。读数＝真值＋这一堆。

也就是说，在通常的写法里，三个量不平等：只有一个是主角（被测的物），另两个是配角（方法、人），而且配角常被写成加法。这是旧前提里的量先在、尺中立、量可加的方程形式。

控制变量法，其实正是标准化的朴素版本：让别的不动。它做的事是对的。我们要问的只是：被它「控制住」的那些，是不是本来就在方程里，只是被固定了？

先替这套写法说一句公道话。控制变量法在一种情形下完全成立：别的东西确实被钉住了，而且怎么钉的写在纸上。中学实验室里，弹簧下面挂几个砝码，看伸

长多少，桌子是平的，屋里温度没变，换谁来读，看的都是同一格刻度。这时把别的当作背景，一点毛病没有。

毛病只出在后来：钉住这件事没人再提了。读数被当成物自己的，背景被当成本来就在那里。

统计学里也有同样的动作。一项研究要看「某个因素对结果的影响」，常说「控制了年龄、性别、收入之后」，意思是把这几项当成已知的背景，从方程里先扣掉。扣掉是一种聪明的办法。但它的话外音是：被扣掉的东西，对这个量的来历是不重要的。量学会反过来问：它们被扣掉，是因为不重要，还是因为被固定住了、所以不动？这两种情况，在放开之后的行为完全不同。

◆ 四、SDE 的解构

本章只立一个主张：每个量都是另外两个的函数，没有哪个量独立。

写出来，是这样三行：

客体量＝F(互动量,主体量)；互动量＝G(客体量,主体量)；主体量＝H(客体量,互动量)。

这三行，叫三量三方程。

它从哪里来?

它不是本书新造的。第 396 号《属性纠缠论》把主体、客体、互动三种属性写成了三方程，并且专门用一章（第 50 章）论证它们不是借来打个比方，而是三种属性真的互相需要、互为条件、互相影响时，三方程自己的形状；它的论证用的是「两层全息」：外层，三种属性之间有三方程；里层，每一种属性自己也是一场显露、差异序列、特征纠缠，也这样转一遍。本书不重证，只引用。

要注意一处不同。第 396 号按「主体、客体、互动」的次序用字母 F、G、H，本书为了读起来顺，把客体量放在第一行，字母跟着换了位。F、G、H 在两本书里都只是占位的名字，表示「由这两样共同决定」，所以并不冲突。

怎么读它?

三行的写法有一个规矩：左边是此刻前台的量，右边是另外两个。哪个号位亮，就把哪个放在左边。一次发生，可以有三种写法，每一种都是同一次发生的一个侧面，不是三次发生。

这三行不是算式，没有写出 F、G、H 的具体形式。它们是占位的记号，只说「由这两样共同决定」，不说是加是乘还是别的。要在具体的领域里，一个一个落实。这份义务，后面的物理、化学、生物、心理、经济各编，每一编都要还一遍。

哪一个放左边，不是随便的，也不是永远的。

旧写法里，被测的物永远在左边，永远是主角。量学的写法里，三个量地位平等：这一次你关心什么，就把什么放左边。装袋区的重量不对，你关心的是客体量，它在左边；顾客老是被打断，你关心的是互动量，它在左边；排队的人越来越烦，你关心的是主体量，它在左边。同一次发生，三行都成立。

这点很重要。它意味着，没有哪个量「天生」是因变量，也没有哪个量「天生」是背景。背景是被固定出来的，不是本来就在那里的。

右边写的是「量」，不是「人」和「物」。

读这三行时，有一个很自然的滑坡：看见「主体量」，就想到「那个人」；看见「互动量」，就想到「那台机器」或「那套手续」；看见「客体量」，就想到「那件东西」。一滑，就又滑回了旧本体论：先有人、有物、有手续，再来讨论它们对读数的影响。

不要滑。右边写的是两个量，是同一次 D2×E2 在另两个号位上的显露，不是三个现成的东西。「主体量」是三号位这一次生成的分布·场·美的那一份，不等于「顾客本人」；「互动量」是二号位这一次的变化·波·善，不等于「结账机」。顾客、机器、牛奶，都是这次发生之后，才被分出来的「承载者」。方程右边那两项，是这次发生本身的两个侧面。

方程不是因果箭头。

另一个滑坡：看见「＝F(……)」，就想到「由因生果」：右边是因，左边是果。也不是。三行方程说的是互生的关系，没有谁是先动的那个。你可以从任一行读起，也可以把某一个放开，看另两个怎么跟着动，但这是检验，不是「因导致

果」的时间链。第 396 号把这一点说得很直：它不是循环定义，是互生；能不能测，才是分水岭。

为什么恰好是三个？

因为 D2×E2 发生的时候，总有三个号位：客体（那儿有一个东西）、互动（某个过程正在发生）、主体（我在这个场中有一个位置）。任何一次发生，都会在这三个号位上留下自己的显露，每个号位侧重显影一次，就是一类量。三个，不是为了凑整，是号位本来就是三个。第四个量，没有地方安放。

F 可以长成什么样？

「由这两样共同决定」是一句很空的话。落到具体，F 可以有不同的样子。举三个日常的形状：

- **扣除式。** 手扶着货架，分担了一部分重量，秤收到的就少了：读数＝全重－被分走的那一部分。这里 F 是一个减法，简单，也有用。
- **阈值式。** 超市机器的容忍范围：重量差在范围内，放行；超过了，报警。F 是一个门槛。多少算「异常」，是共同体定的数，不是东西自己带的。
- **累积式。** 水温一样，手在里面泡得越久，体感越烫。F 里有时间，有记忆：前一刻的状态影响这一刻的读数。

这三个例子都只是例子，不是定律。本书不替各个领域写好 F。每写好一个 F，就多一个方程落了地；写不出来的，坦白说写不出来。

一个小店的晚上。 巷口水果店的老板娘收摊前称最后一袋橘子，秤上显示一点四公斤。她觉得不对，把橘子倒出来，只剩一个塑料袋留在秤盘上，秤显示零点零二。她按了一下「去皮」键，再把橘子倒回去，数字变成一点三八。明早顾客来，她报的就是一点三八。

这一下按键，就是扣除式：读数＝全重－袋子。袋子是装的时候带进来的那一份，不是橘子的。她用不着想这些，手指按下去，右边那一项就被钉住了。方程在她手上走完了，一个字也没有写出来。

一个很小的「落地」。 回到体重秤。读数＝全重－扶住的力＋（取样不稳时的波动）。这里右边第一项是互动量：站姿、扶没扶；第二项是主体量：人站得稳不稳。三项里没有哪一项可以被「当成噪声」扔掉，因为任何一项变，左边的数都要跟着动。把「扶住的力」钉到零（不扶），把「波动」压到最小（站稳等锁住），读数才回到那个大家都认的「体重」。这是规矩二、规矩三的一个实例。

这不是循环定义。

细心的人会皱眉：客体量由另两个定，互动量又由客体量和主体量定，主体量又由……绕一圈，不是什么也没说吗？

不是。区别在于能不能测。循环定义里，三个词彼此换说法，改不动任何一个读数。互生的三元里，你可以把其中一个钉住，去动另一个，看第三个跟着怎么走。做得到，方程就有了内容。

比如体重秤：钉住站法（互动量），换三个人（主体量）站上去，看读数（客体量）怎么走；再钉住人，换三种站法，看读数怎么走。两次读数的走法不同，就说明读数确实是两者的函数，不是随口说的。

量学的写法，三条规矩。

三方程落到每天的做法上，有三条规矩：

- **规矩一：报量，要同时报另两个。** 一个完整的客体量，不是「六十二点五公斤」，而是「六十二点五公斤（这台秤，站稳，早晨，空腹）」。括号里就是右边的两个量。括号不写，不代表它们不在，只代表它们被默认固定了。
- **规矩二：想让一个量稳，去固定右边，别只想着「减误差」。** 旧写法里，误差越小越好；量学里，稳是靠把右边两个量钉住得来的。这一条是第 20 章的主题。
- **规矩三：想看一个量的来历，就放开右边一项。** 放开之后读数动多少，就是这一项对它的分量。第 396 号的纠缠度检验，就是这个办法。

与旧写法的差别，一句话。 旧写法把右边当「误差」，加在左边上；量学把右边当「自变量」，和左边互生。前者里，右边越小越好；后者里，右边不是越小越好，是要「知道它们被固定在哪里」。

旧写法也有辩护人，他会这样说：我把右边写成误差，是因为它们真的小。一把好秤，扶不扶、站不站稳，差的不过几十克，何必为这点事再立两个量？

这话在好秤上是对的。量学接得住它：右边小，是因为被钉得好，不是因为它不存在。钉得好的时候，两种写法算出来的数一样；钉松了，旧写法只能说「误差变大了」，量学还能说是哪一项松了。

	旧写法	量学的写法
右边是什么	误差、干扰	另两个量
越小越好吗	是	不一定，要知道钉在哪
读数不稳先查什么	仪器好不好	右边哪一项松了

三方程的三个用处。

- 诊断：一个量总是显得很稳，就问右边两项是不是被钉死了。比如「我的体重一直是六十二」，问：每天是不是同一时间、同一台秤、同一种站法？
- 设计：想让一个量稳定下来、可比较，就设计怎么固定右边。比如医院测血压，规定先坐五分钟、手臂放平、尺寸合适的袖带，这些规定就是在设计右边。
- 判负：想检验某个量是不是真独立，就放开右边，看它动不动。比如请十个人，用自己的办法，在自己习惯的地方，估一估这块石头多重，再看估得稳不稳。稳，说明这个量很可能是「深盆」（第 396 号的词：撤掉标准化后仍不动的读数）；不稳，说明它的稳是固定出来的。

修车铺的胎压表。 夜里关门前，修车铺的师傅给一辆刚洗完的车补气，胎压表一夹，三点二〔示例数〕。车开出去跑了一圈，回来再夹，三点五〔示例数〕，他什么也没动。轮胎热了，里面的气胀了。

他嘴里常说一句「冷胎量才准」，说得像口头禅。这句口头禅就是规矩二：右边有一项是轮胎的温度，这一行早就把它钉过了。

还要提一句，第 396 号在同一章里，还写了三原理和六路径：两个量相撞，推动第三个改变，改变再回写；从哪一角起手，有六种走法。那是方程怎么「动起来」的部分，本书不展开，只在需要时点到。

超市那一幕，就是三原理里最简单的一条的缩影：重量读数（客体量）与放的先后（互动量）对不上，这个矛盾推着顾客的做法（主体量）改变：下回他们学会先放布袋；改变又回写到机器旁边，贴上一张「请先放置您的购物袋」。一次对不上，改了做法，又改了环境。方程不是一张静止的图，它在日子里一圈一圈转。

◆ 五、例子与案例

案例一：自助结账。

回到超市。三行方程，各写一遍。

前台量	写法	在超市里
客体量	＝F(互动量,主体量)	屏幕上的重量读数＝F(东西怎么放、先后顺序、有没有先归零；谁来认这个数、机器的容忍范围由谁定)
互动量	＝G(客体量,主体量)	扫了几次、报了几次警＝G(东西到底多重；顾客的手法和熟练度)
主体量	＝H(客体量,互动量)	圆圆那句「我们是不是偷东西了」、排队人的不耐烦＝H(重量不符的读数；被打断了几次)

同一次「请稍候」，三种写法，每一种都说得通。

走一遍：

- 哪个 D2：机器端是「扫码，预期重量，称装袋区，比较，报警或放行」，执行与迭代为主；顾客端是「放，看，听，猜，改」，猜评修都在。
- 信息量：符号量是商品条码和预期重量；逻辑量是扫了又放、放了又扫的序列；数学量是各个商品重量之间的加和关系和容忍范围。
- 两闸：机器每次称出的重量，整体·稳定·独立，过；多次重现也过。可「有没有多出一件」这个判断，取决于容忍范围，这个范围是共同体（超市）定的，不是东西自己带的。
- 号位：看你问什么。问「多重」，一号位；问「报了几次」，二号位；问「为什么这么急」，三号位。

钉住一个动一个，也做一遍：把互动量钉住（总是先放布袋再扫东西），换几个顾客（主体量）来，重量读数几乎一样，报警也很少；把顾客钉住，让他们随便先后，报警次数立刻不一样。方程有了内容。

案例二：体重秤。

回到第 15 章的秤。方程写成：

读数（客体量）＝F（站姿、停多久、是否扶着东西（互动量）；谁站上去、他当天的状态（主体量））

实验也很简单。取一台秤，三个人（二叔、老方、圆圆），三种站法（双脚站稳、单脚、手扶着货架）。每一格测几次。九格一排，是这样：

	双脚站稳	单脚	手扶货架
二叔	测几次	测几次	测几次
老方	测几次	测几次	测几次
圆圆	测几次	测几次	测几次

结果会是什么，这里不写（带〔待验〕）；但方程告诉我们该看哪里：

这九格不是要谁照着去做，是让人看见方程的形状。先看每一行里三个格子的差，那是站法（互动量）的分量；再看每一列里三个人的差，那是人（主体量）的分量；最要紧的，是看「人×站法」的交叉那一份大不大，也就是同一种站法，对不同的人影响是不是一样的。如果这一份很小，说明站法和人各管各的，互不牵扯；如果它不小，就是纠缠留下的痕迹。

案例三：血压计袖带。

第 16 章的袖带，写成互动量在前台：

袖带读数的往返（互动量）＝G（血管里真实的压力（客体量）；被测的人此刻紧不紧（主体量））

这个写法有意思：它告诉我们，袖带的「松紧耦合」，不只由血管决定，也由这个人的紧张度决定。医院里常见的「先坐五分钟」，是把右边的主体量往平静处固定。

案例四：体感冷热与温度计。

洗澡前，二叔拿水温计放进浴缸：「三十八度。」圆圆伸手摸了一下：「好烫。」二叔自己伸手：「还行啊。」

写成主体量在前台：

体感（主体量）＝H（水温计读数（客体量）；手伸进去的方式、接触多久、刚刚摸过什么（互动量））

给婴儿洗澡的人，常用手肘内侧试水温，不用指尖。指尖老茧多、反应不一，手肘每次差不多。这是一个家常的办法，把右边的一项往同一个位置钉。

圆圆手小、皮肤薄，刚从冷水回来；二叔手上有茧，刚搬了一天冰凉的货。水温不变，体感不同。这不是谁的感觉错了，这是方程右边的两个量不一样。

三个人怎么说

围着超市那一声「请稍候」，三个人各说了一句：

· 老方：「它存着牛奶二百五十克的数。」

· 二叔：「布袋放晚了一步，它就叫。」

· 圆圆：「我们是不是偷东西了？」

老方说的是库里那个预期重量，一号位；二叔说的是放的先后，二号位；圆圆说的是她站在这个场里的惶恐，三号位。三句话，是同一行方程的三个侧面：重量读数、报警次数、惊慌，各是另两个的函数。

> **想一想：你每天早上量体重时，右边那两个量，你是怎么固定的？有没有哪一天忘了固定？**

练习：给前两章的场景写三行。

学方程，最好的办法是自己动手。用第 16 章的电梯群，写一遍：

前台量	写法	在电梯群里
客体量	=F(互动量,主体量)	电梯这个月停了几次=F(怎么记、谁来报、有没有报漏；业主愿意不愿意报)
互动量	=G(客体量,主体量)	催了几回、隔了多久=G(电梯到底停了几次；业主的耐心和物业的忙闲)
主体量	=H(客体量,互动量)	心里的烦=H(电梯停了的实情；被已读不回了几次)

再用第 17 章的医院，写一遍：

前台量	写法	在医院里
主体量	=H(客体量,互动量)	圆圆指的那张脸=H(膝盖上到底磕出了什么；护士怎么问、问了几次)
客体量	=F(互动量,主体量)	膝盖的红肿程度的读数=F(检查的手法；被检查的孩子配合不配合)
互动量	=G(客体量,主体量)	护士问了几轮才定下一张脸=G(伤势轻重；孩子说得出说不出)

读者可以自己再挑一个场景，试着写出三行。如果有一行写不出来，不要硬写：它可能说明那里确实有一个量没有被找到，或者那个场景里的某个量，其实被固定得太死，已经看不见了。

写完三行再回头看，会发现有一行总是写得最快，那多半是被钉得最死的一行。下一章要算的，就是这笔账。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

方程摆出来，一个麻烦也冒出来：体重秤上的六十二点五，怎么就显得「不变」呢？它明明是另两个的函数。那么那些看起来不变的量，是怎么回事？下一章，我们专门算这笔账。

这一条可能错在：F、G、H 只是占位的名字。如果在很多领域里，我们永远写不出一个有内容的 F，永远只能说「由另两个决定」，那么三方程就只是修辞，不是方法。本书的各应用编，等于是把这条路走一遍，看它是不是只是修辞。

带 走 的 话

每个量都是另外两个的函数，没有哪个量独立。

小　账

三量一问——这一章谈的是量与量之间的关系，不是单个的量。在「请稍候」这一次里：客体量是装袋区的重量读数；互动量是扫码与放袋的先后、报警的次数；主体量是顾客的惶恐与耐心、超市定下的容忍范围里隐含的「谁来认」。每一行方程把其中一个放在左边。本章的点，是任何一个都能放在左边，所以没有一个是永远的主角。

四象限一问——整个自助结账的发生，条件一不成立：东西刚一放，数字立刻变；条件二也不成立：顾客一边猜机器要什么，一边改动作。落在「发生现场」。机器那一侧单看，D2 近于直通；顾客那一侧，D2 全开。整次发生以不直通的一侧为准，暂落「发生现场」。注意，方程本身不是一个量，它是量与量之间的写法，不需要落格。

◆

20

第 20 章

标准化—不变性律：哪个量不变，就是另两个被铆住了

> **接上章：上一章说，每个量都是另外两个的函数，没有哪个量独立。可日子里偏有些量，看起来一点也不依赖谁。要算清这笔账，得找一个最「不变」的量。**

◆ 一、饭桌上的光

周日晚饭，一盘青菜，一碗汤，一条鱼。圆圆把筷子竖起来，问：「光有多快？」

二叔前两天在转运站的电视上看过科普节目，抢着答：「每秒三十万公里。」

「差不多。」老方夹了一筷子青菜，「我还听说，现在一米是拿光速定的。以前是一根铂铱合金的棍子，在法国的一间屋子里锁着。」

「那现在一米是光速的一部分？还是光速是一米的一部分？」二叔皱眉。

老方想了想：「规定光在真空里每秒走二亿九千九百七十九万二千四百五十八米。一米，就是光走这个数分之一秒的那一段路。」

圆圆数着手指头，没数明白：「那光速以前是量出来的，现在是定下来的？」

「对。以前是量，现在是定。」二叔抢着说，说完才发现自己也不知道为什么。

「可是自然界没有变呀。」圆圆很认真，「光还是那么快。」

老方愣住了。他的卷尺就搁在饭桌边的抽屉上。他拉开抽屉，把卷尺拿出来，看着那上面的「1 m」：「你这一问，我也得想一想。」

◆ 二、这一章要问的一件事

一个量，上个世纪还在被一次一次地「测」，越测越准；现在却是「定」的，一个精确的数，小数点后面再没有动静。自然界没有变，变的是什么？

这件事，是本编最要紧的一件事。上一章说每个量都是另两个的函数；可光速显得一点也不依赖谁，这个「不变」从哪里来？

◆ 三、旧的说法

通常的讲法分两层。

第一层说：光速是自然界的一个常数，它先在，它不依赖我们。人类用越来越精密的仪器去测它，越测越准，逼近它的「真值」。

第二层说：米、秒、千克这些单位，是人定的；光速这样的常数，是自然给的。两层分开，各管各的。

这个「越测越准」的故事，讲起来很动听：罗默的估计很粗，菲佐偏高百分之五，后来的人一代一代，把误差缩到小数点后好几位，像一群人举着越来越细的网，朝着一条本来就在那里的鱼靠近。

这一套讲法，预设了量先在（光速先在，我们去测）和尺中立（米是一把中立的尺，只负责量）。它在大多数场合管用。可它回答不了圆圆的问题：既然光速是「自然给的」，为什么 1983 年以后，我们不再「测」它，而是「规定」它？既然米是「人定的」，为什么一旦把光速规定下来，米反而要由光速来定？两层怎么就绕在一起了？

先说这套讲法成立的地方。在一间屋子里，一天之内，同一个人用同一把尺，「光速先在，我们去测」读起来毫无障碍，也不会出错。「越测越准」的故事也是真的：每一代人的数，确实比上一代更近。它的短处只有一个：它不需要问「凭什么这个数会停下来」，因为在它的范围里，这个数还没有停。

◆ 四、SDE 的解构

本章只立一个主张。 它就是这一编的主律，也是全书一条收窄口。第 396 号第 49 章在属性上立过它，这里落到量上：

标准化—不变性律（量学版）：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了。

用白话说（D2 是差异的第二维：六步法；E2 是纠缠的第二维：符号·逻辑·数学；下面的「量」都是它们生成的）：一个量显得「怎么都不变」，不是因为它自己「钉」在那里不动，而是因为和它纠缠的另外两个量，被人用尺子、规程、约定，固定住了。

先把三个词说清。

- **标准化**：把三个量中的两个固定住，使第三个的读数可以被复现和比较的一组做法。在测量里，主体量被换成校准过的仪器，互动量被换成写定的程序（第 396 号第 49 章）。
- **不变性**：一个量的读数，在标准化之下，呈现的低纠缠度。它是真的，也是做出来的。
- **纠缠度**：一个量的读数里，不能归到这个量自己那一角的波动，占全部波动的比例（上一章末预告过）。标准化之下低，撤掉标准化之后回升；回升多少，量的就是那份不变性有多少是被固定出来的。

「真的，也是做出来的」，这句话不要轻轻读过去。真的，意思是：在标准化之下，这个量确实稳，谁来量都一样，没有骗人。做出来的，意思是：这份稳靠一整套程序、仪器、约定撑着，撤掉就会松。两件事同时成立。

为什么是「铆住另两个」，不是「固定一个」？

这里有一个简单的逻辑，值得慢慢走一遍。

一个量的读数，站在三个角的中间。你要让它「谁来量都一样、哪天量都一样」，就得让它不随别的东西乱动。如果只固定一个角呢？比如只固定了仪器（主体量被换成了仪器），可操作的做法还是随人而变（互动量没固定），读数仍然会跟着做法走。再比如只固定了做法，却不管是谁在读，读数仍然会跟着读的人走。只有两个角都钉住，剩下那一个角的读数，才没有别的地方可以去，才显得是「它自己」的。

所以「显得不变」需要两个角同时被钉。这也是为什么有些量，某一个角固定得很好，读数仍然不太稳：另一个角还在动。你在家里用最好的体重秤，却每天在不同的时间、不同的地毯上站，数还是会晃。

标准化到底在铆什么？三层。

第 396 号第 49 章已经点出了前两层，光速的故事补上了第三层。

- **仪器顶替主体。** 谁来读，变成了一台校准过的仪器在读，人的状态（饿不饿、紧不紧）被挡在外面。
- **程序顶替互动。** 怎么量，变成了一套写定的程序：站稳、等锁住、放进去等一分钟。互动的随机性被压直了。
- **约定顶替「谁来认账」。** 最后一层最深：连「什么算一米」「什么算一秒」，都变成了共同体的约定，由大家一起认账。光速的故事走到最深的就是这一层。

三层越做越深，量就越像「物自己的」。这也是为什么第 396 号说，物理是把主体、互动两角标准化做得最彻底的一门手艺（第 191 号叫它「对发生的工程化」：放大、过滤、固化、符号压缩）。

这条律有两个读法。

- 往下读：看见一个「不变」的量，就去找被钉住的另两个量。
- 往回读：撤掉标准化，这个量的不变性应该松动。这是它可以被检验的地方，也是它可以被打败的地方。

这条律怎样检验？

第 396 号给了一个办法：同一个量，报两个纠缠度。一个在标准化之下测，一个在撤掉标准化之后测。设计是这样的：取几样东西、几个人、几种做法，交叉排开，每一格都测。第一轮是标准化轮：只用仪器，只用一种做法。第二轮是放开轮：人和做法都在日常的范围里变。两轮各算一个纠缠度。

律的预言是：第一轮低，第二轮明显回升。回升得多，说明这个量的稳里，被固定出来的成分多；回升得少，说明它的稳本来就牢，不太靠固定撑着。这样的

量，第 396 号叫「深盆」：撤掉标准化之后纠缠度仍低、又不共享校准的读数。找到深盆，律在那一类量上收窄。具体的数，本书不替实验先写〔待验〕。

要补一句：这条律倒了，本书只收窄，不放弃。会让全书放弃的是另一条，叫致命条款，第 83 章专门写。

再看光速的故事。 这是把律检验一遍最清楚的一例。先摆事实，再说读法。

事实（教科书级）：

- 1676 年，丹麦天文学家罗默从木星卫星的食的时间差里，估出光的传播不是瞬间的，是有速度的。
- 1849 年，菲佐在地面上做了第一次不靠天文的测量：用一个转动的齿轮和八公里外的一面镜子，算得每秒约三十一万三千公里，比今天的值高出约百分之五（来源：美国物理学会 APS 的历史条目）。
- 米的定义，历经三步：1889 年，米是一根铂铱合金棒（国际米原器）的长度；1960 年，米改由氪-86 原子一条光谱线的波长定义；1983 年，米改由光速定义——米是光在真空中，在 1/299,792,458 秒的时间里走过的距离。
- 同时，光速本身被规定为精确的 299,792,458 米每秒。1983 年起，它是一个定义值，不再是测量值。

本书的读法：

在 1983 年以前，光速是一个被「测」的客体量。它有三个量缠在一起：

	光速的读数	光走一段路的往返与计时	米和秒怎么认账
号位	一号位（客体量）	二号位（互动量）	三号位（主体量）
1983 年前	前台，是被测的数，末几位随测法改进而动	测法在变：齿轮、干涉、稳频激光……	米在变（原器→光谱线），秒也换过定义（先看天文，后看原子钟〔年份细节待核〕），共同体的认账在变
1983 年后	前台，是规定的数，不再动	被写进米的定义：光在真空里走一段路	国际计量大会的约定：米由光速和秒定义

1983 年以前，三个角都在转：光速这个数，要借米来读，米在变；要借测法来读，测法在变；要借共同体的认账来读，认账也在变。所以光速的末几位一直在动，每测准一点，数就修一点。

1983 年做了一件事：把另外两个角一次性钉死了。互动量那一角，钉成「光在真空里走一段路」这个程序；主体量那一角，钉成「国际计量共同体的约定」。三角里两个角被铆住，第三个角，也就是光速这个数，自然就不动了。不是自然界突然安静了，是动的余地被转移了：以后要动的，是「米怎样被实现」（比如更稳的激光、更准的时钟），不再是「光速等于多少」。

这就是标准化—不变性律最干净的样子：**光速显得不变，是因为另两个量被标准化铆住了。**

这条律不说什么。

它不说「不变是假的」。光速在标准化之下的不变，是真的。

它不说「人想怎么定就怎么定」。1983 年之所以能把光速定下来，是因为在那之前一百多年，各种完全不同的办法（天文的、齿轮的、电磁学的……）测出来的数彼此对得相当近（具体近到几位，〔待核〕）。自然给了约束：它让这个标准化做得成。如果各种办法测出来的数东一个西一个，就算国际大会投一百次票，这个数也定不下来。

它说的只是：在「做得成」的前提下，这个量的「不变」，要靠把另两个量铆住，才在日子里成为一个可靠的、谁来都一样的东西。

同一条律，换到别的量上。

左边不一定是客体量。律是三行的：

- 客体量显得不变：光速，一米，（一公斤，留给第 50 章）。
- 互动量显得不变：地铁每三分钟一班。这个「三分钟」，是轨道、车辆（客体量）和乘客的进出站规矩（主体量）被固定住之后，才有的稳。
- 主体量显得不变：一个孩子总是「十分」开心，是量表（客体量）和老师的问法（互动量）被固定住后，才显得稳。

三条的形状一样：显得不变的那个，另两个被钉住。

秒的故事和米是一个样子：秒原先来自天文，后来改由原子的振荡来定义〔年份待核〕。每换一次，被钉住的东西往更稳的地方挪一步，这是计量学家一代一代做的事，本书只是借来读一读。

◆ 五、例子与案例

案例一：体重秤与早晚。

回到第 15 章的秤。小周的体脂例子已经说过，早晚有别。体重也是：同一个人，早上起来空腹、一天里吃了饭、出了汗、洗了澡，晚上睡前站上秤，读数通常会有些出入〔幅度待核〕。

不标准化的时候，这是常有的事：爷爷今天六十五，明天六十六，他会担心。标准化之后（每天早上、起床后、小便后、不穿鞋、同一台秤、同一块地砖），数就稳了。

- 哪个 D2：站上去、等锁住这一串，加上每天同一时刻的「规定」。
- 信息量：符号量是零点一公斤一格；逻辑量是每天同一时刻的取样序列；数学量是力与公斤的换算。
- 过没过两闸：标准化下，多天对得上，过；不标准化，对不上，不过，读数散成噪声。
- 号位：在标准化下，一号位前台，二号位和三号位被钉在后台；放开之后，二号位和三号位跳出来。

这一例看起来平淡，但它是整条律的日常版：**你的体重「稳」，是你每天在固定它。**

案例二：温度计与一只手。

水盆里一盆水。玻璃温度计插进去，等一会儿，二十度。你伸手进去：冬天从屋外进来，觉得暖；从热被窝里伸出手来，觉得凉。同一盆水，两个说法。

玻璃温度计，把主体量换成一根被校准的液柱，把互动量换成「放进去，等到不再变」这样一道程序。另两个量固定住了，「这水二十度」就稳了。手没有被标准化，所以「这水几度」在它那里一点也不稳（第 396 号第 49 章第四节同此意）。

- 哪个 D2：温度计是「放入—等待—评估是否还在变—读数」；手是「伸入—感受—比较」。
- 信息量：两者的符号量不同（度数和「暖/凉」），逻辑量不同（等待平衡的序列与一次接触的序列），数学量不同（刻度与感觉的次序）。
- 两闸：温度计过；手单次也能锁住，但对不同的人、同一个人不同的刚才，不重现，真闸难过。
- 号位：温度计，一号位前台；手，三号位前台。

两支「温度计」量同一盆水：一支稳，一支不稳。差别不在水上，在另两个量有没有被固定。

案例三：卷尺追到光。

回到饭桌。老方的卷尺上有「1 m」。这把尺从哪里来?

卷尺出厂前，厂里用一把更准的尺对过；那把尺，被计量机构的标准尺对过；那一把，又被更高一级的标准对过；一级一级追上去，最后追到「米的定义」，也就是光在真空里一定时间走的路。这条线，在计量学里叫量值溯源，也叫校准链。

链上每一级只对上一级负责，也只对下一级说话。卷尺、体重秤、实验室里的标准件，各占了这条链上的一小段。

- 哪个 D2：每一级是「比对—评估—修正—定级」的一轮；到老方手里的卷尺，只剩「拉出来读数」这一步，已经压成了直通。
- 信息量：符号量是「1 m」这一格；逻辑量是整条校准链；数学量是链上各级之间的换算关系。
- 两闸：每一级对照，对得上，过；换一把同级的卷尺，对得上，过。
- 号位：老方拉卷尺读数，一号位前台；可是尺子背后那一整条链，是二号位的往返与三号位的约定，一层一层，已经退到了后台。

第 15 章问的「哪个才是二叔的体重」，现在可以补一句了：六台秤要被说成「同一个体重的六次读数」，要把它们放回同一条校准链，并且这条链最终追到同一个定义。没有这条链，六台秤就是六个量，不是一个量的六次。

操场上的秒表。 傍晚的操场，体育老师给孩子们测五十米，一人一块手按的秒表。区里开运动会，同样的五十米，换成了电子计时，同一个孩子的成绩慢了一点。孩子说：「我变慢了。」

老师说：「是表换了。」手按的表，靠的是人的眼睛和手指，一按一松之间有个来回；电子计时把这个来回拿掉了。两个数都是真的，不是同一场量〔手计时与电子计时的差幅待核〕。

打脸时刻。

饭桌上，二叔听到这里，把筷子一放：

「我不同意。光速是自然给的，不是你们定下来的。你这是在说科学是约定？」

这是最可能被提出的一个反驳，我们认真对待。

回答分三层，克制地说：

第一，本书说的不是「光速是约定的」。本书说的是：**在日子里，哪个量被当作不变的组合。** 光速是自然的这一点，本书不否认；自然有约束，也不否认。

第二，**光速自 1983 年起是一个定义值，这是事实**，不是本书的发明，是国际计量大会的决议。这件事无论你站在哪种哲学立场，都是同一件事。

第三，这里讨论的，是标准化把另两个量铆住了。铆住之后，「光速等于多少」这个问题，就从「测出来的结果」变成了「规定好的前提」；以后再要提高精度，提高的是「米」的实现，不是光速的值。自然的约束没有消失，它转而表现在别处：同一段距离，用不同的办法量，彼此是否对得上；米的实现是否越来越稳。如果自然不配合，这些地方会先出问题。

至于「光速本来是不是先在」，本书不在这里争。本书只主张：**不论它先在不先在，我们在日子里拿到手的那个「不变的数」，是靠另两个量被铆住才拿到的。**

饭桌上安静了一会儿。圆圆咬着筷子头，忽然说：

「所以光还是那么快，只是大家决定，不再去量它有多快了？」

「差不多。」老方点头，「大家决定，把『多快』这件事交给一米来管；以后要准的，是一米。」

「那一米准不准，谁来量？」

「用光。」

「光准不准？」

二叔和老方对看了一眼，笑了。「这个问题，」二叔说，「已经没有人答了。」

不是没人敢答，是问法到头了。校准链追到最后，没有更高一级的尺来量光速，因为这一级是定义：它不再被量，它被规定。链的终点，不是一把更准的尺，而是一个大家同意的约定。这是标准化最深的地方，也是它最让人意外的地方。

也替「越测越准」的那一百多年说一句：没有那些人把数一点一点测近，1983年的定义落不了地。定义是站在测量的肩膀上做成的。本书说的「铆」，是接在这份功劳后面的一步，不是要把它抹掉。

上一章说右边两项不是误差，这一章看到的，是它们被铆住的整个过程。下一章要问的是：铆住以后，谁还记得铆过。

反过来用：怎样「制造」一个不变？

律既然是一条，反过来读，就是一份工程说明。想要一个量「不变」，就把另外两个量钉住。分三步：

- **钉仪器。** 让读数的人，变成一件校准过的东西，或者一个训练过的、动作固定的人。
- **钉程序。** 写出每一步怎么做，什么时候读，怎么记，条件不满足就作废。
- **钉约定。** 说清「一」指什么，谁认这个账，出了分歧怎么办。

拿圆圆的身高记录来试。老方想让每年那道线都「可比」：同一道门框（钉仪器），早上起床后、脱鞋、背贴门框、头顶压一本书、站直（钉程序），线旁边写上日期和「老方画」（钉约定）。这么做了三年，门框上那几道线，才能一道一道连成圆圆的一条成长线。如果有一年是奶奶画的，穿着棉鞋、下午画的，那一道线就「跳」了——不是圆圆缩了，是钉子松了。

钉的是什么	顶替了谁	门框上的做法
仪器	主体	同一道门框，同一本压头顶的书
程序	互动	早上、脱鞋、背贴门框
约定	谁认账	线旁写日期和「老方画」

这就是为什么，家里这几道铅笔印，比医院里任何一次精确的读数，更像圆圆自己的。它固定得不深，却连续。

裁缝铺的软尺。 巷尾的裁缝铺，晚上打烊前，老板娘照例把当天用的软尺拿出来，拉直，和墙上钉着的一把钢直尺对一对。软尺是布做的，用久了会被拉长，躲不开。差了半厘米，她就把软尺收进抽屉，换一条新的。

她不问那把钢直尺是哪儿来的。钢尺是几年前从五金店买的，上面印着刻度，她信它。五金店的尺信谁，她没问过。她的「一尺」，就是这样一级一级信上去的，信到她不用再问为止。这一个晚上的动作，和计量所里的校准链是同一种事，只是只有两级。

三个人怎么说

围着饭桌上这个「一米」，三个人各说了一句：

- 老方：「一米就是一米，一百厘米。」
- 二叔：「光走一秒的那个数分之一。我搬东西搬一天，哪懂这个。」
- 圆圆：「我的手这么长，不是一米，是一点点。」

老方这句，一号位前台：一个稳定的数。二叔这句，说的是追溯和定义的那一串往返，二号位前台。圆圆这句，说的是她的身体在场里的位置，三号位前台。三句话都对，也都依赖另两句背后那串东西。「一米」之所以能被老方这么随便地说出来，是因为另两句话背后的东西，早被钉死了。

> **想一想：你随身带着的哪一个「数」，你从来没怀疑过？它是被哪一台仪器、哪一套约定固定出来的？**

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

这条律意味着什么？一个直接的推论是：只报客体量的学科，其实默默地用了这条律。它们把另两个量铆住了，却没有说。下一章，我们去看这笔账，点名而不攻击。

这一条可能错在：深盆。如果有人找到一种读数，既不共享任何校准链，又跨人、跨做法吻合，撤掉标准化之后仍然几乎不动，那么这个量就不是「铆出来」的，本律在这一类量上要收窄。第 396 号自己列出的最难的候选，是数一小堆东西：三个苹果，谁来数都是三个。这到底是深盆，还是被文化标准化过的做法，是〔待验〕的。本书在这里老实认账：这是一处可能先倒的地方。

带 走 的 话

哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了。

小　账

三量一问——这一章谈的量，客体量是光速的读数 299,792,458 米每秒，前台；互动量是光在真空里走一段路并被计时的往返，被写进米的定义，后台；主体量是国际计量共同体的约定，也就是谁认这个账、按什么规程认，后台。注意，「共同体的约定」不是某个人的意见，是一套被许多人一起遵守的协议。

四象限一问——光速作为定义值，条件一（一号位稳、纠缠难分）成立：另两个量被铆住，它纹丝不动；条件二（D2 直通）也成立：用它的人只需要执行与迭代。所以暂落「宏观」格。可这是一个「铆出来的宏观」。铆之前，它在「测」的时候，是三个量一起转的；铆之后，它稳，是因为另两个量被钉。这一点第五编会回来：铆出来的宏观，算不算宏观？现在只记：宏观里有一类，是被标准化铆出来的。至于「米的实现」（实验室里的做法），仍在改进，D2 没有全退，那是另一个量，暂不落格。

◆

21

第 21 章

只报客体量的学科，偷偷预设了什么

接上章：上一章说，哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了。这条律一立，一个问题就绕不开：那些只报一个数的学科，把另两个量放在了哪里？

◆ 一、隔壁老陈的实验报告册

周三晚上，隔壁的老陈来还梯子。老陈是退休的中学物理老师，教了三十年书，头发白得整整齐齐。

老方请他坐，二叔去倒茶。老陈一眼看见饭桌边上的卷尺和三样东西：体重秤、血压计、体温计，一字排开，连说明书都摆着。

「你们家这是开计量所？」

「圆圆问了个问题，把我们问住了。」老方把光速那一晚讲了一遍。

老陈听完，点点头，从布袋里摸出一本旧册子，封皮已经发黄：「我教书那会儿，学生的实验报告，我最爱看的是这一栏。」

他翻开，指给他们看：「实验条件。」

「这栏学生最爱漏填。」老陈笑，「他们觉得，条件跟结果没关系。结果是一个数，数就是数，写条件干嘛？我就一遍一遍地扣分。」

二叔端茶过来：「那您扣得对。」

「对不对不好说。」老陈喝了一口，慢慢说，「我扣了三十年，到退休才明白一件事：我扣的那一栏，其实是整份报告里最诚实的一栏。」

圆圆在旁边听着，听不懂，却觉得这句话很重要，把它偷偷记在了小本子上。

◆ 二、这一章要问的一件事

「实验条件」这一栏，为什么平常不被人看重？一个学科只报一个数的时候，那一栏去了哪里？

上一章的律说：显得不变的量，是另两个量被钉住了。这一章要问的，是这条律的反面：一个学科只报客体量，是不是意味着它默认了另两个量被钉住？默认了，又没有说出来，这叫什么？

◆ 三、旧的说法

学科自己的说法，大致是这样的。

科学要「客观」，所以报告里只应当有被测对象的量：长度多少，温度多少，质量多少。谁来测、怎么测，是「方法」，写在「实验条件」或者「方法」一栏，属于可重复性的说明，不属于结果本身。结果是干净的，条件是必须交代、却不该混进结果里的东西。

这套自我理解，有两个好处。其一，它让结果可以脱离具体的人和场合，被别人接着用；其二，它让科学长出了「可重复」这条硬规矩：条件写清楚，别人照着做，应该得出同样的数。

它预设了三件事：量先在（结果是对象的，条件是辅助）；尺中立（方法只负责读，不改变被读的东西）；量可加（结果可以和结果相加，不用管它们各自的条件，只要单位一致）。这就是第 6 章收起来的三个旧前提的「学科版」。

这套自我理解的成就，我们必须先放在桌面上：桥能搭，药能配，飞机能飞，都靠它。它不是错的。我们要看的，只是它在「量」的旁边，留下了什么没有明说的东西。

再补一条它完全成立的情形：条件已经被整个行当共同钉住，人人都知道的时候，只报一个数是最好的写法。图纸上标「M6」两个字，车间、仓库、质检都知道背后是怎样的公差和量法。这时逐项写出来，反而让人找不到那个数。

老陈扣分，也有人替学生说话：条件写了二十项，真起作用的只有三项，写满二十项反而盖住了那三项。这话有道理。量学接得住它：不是要写满，是要知道哪三项。而知道是哪三项，正是把右边一项一项放开试出来的。

◆ 四、SDE 的解构

本章只立一个主张：只报客体量的学科，把另两个量当成了不会动的背景。

这个「当成」，本书叫**预设（后台）**：

预设（后台）：一号位侧重显影时，二号位与三号位退到后台而没有消失；只报客体量的学科，必须把它们当作已经固定的背景。

这里的「预设」，不是「谬误」，不是「偷懒」，是一个结构上的事实：既然报告里只有一个客体量，而客体量按上一章的律又是另两个量的函数，那么另两个量如果不写出来，就只能被默认为「固定了」。不固定，这个数就不能被当作「它自己」的数来报。

预设有三种样子。

- **预设一：互动被固定了。** 默认「每次是同样的量法」。来回已经被压成直通，谁来、哪天来，来回的样子都一样。
- **预设二：主体被固定了。** 默认「换谁来都一样」。人被换成了仪器，或者被训练成了「标准的手」。读数不带这个人的状态。
- **预设三：固定会继续。** 默认「明天、下个月、别的实验室，仍然如此」。时间和地点上的固定，被当成不用提的前提。

三种预设，加起来就是上一章那条律的反面：**报一个客体量，等于说「在标准化之下」。** 只是这四个字，常常不写。

点名，但不攻击。

物理学是把这三项预设做得最彻底的学科。它的成功有一半在这里：把互动量与主体量标准化到最深，客体量才显得那么干净（第 191 号把这门手艺叫作「对发生的工程化」：放大、过滤、固化、符号压缩）。它的实验室里，真空、恒温、屏蔽，都是在做同一件事：让另两个量退到后台，退得几乎看不见。要补一句：物理学自己也有时候被迫把后台拉到前台，相对论与量子力学是两个最大的例子，第七编专门讲，这里只点到。

化学则老实得多。化学的量旁边，总挂着条件：温度多少，压强多少，纯度多少，什么状态下测的。条件被写成量的一部分，不留在附录里。化学的预设不在这里，另有一处，第八编讲。

日子里最近的一个例子：在高原上煮饭，水不到一百度就开了，所以那里的人爱用高压锅。沸点这个数，后面永远跟着一句「在一个大气压下」。

至于生物学、心理学、经济学，后台的两个量不容易退干净：人在里面，市场在里面，生命在里面。这几门学科里，预设往往是失灵的，每一编会各算各的账。

预设和「错误」的区别。

错误，是说错了。预设，是没有说。区别在于：说错的，可以改；没说的，要先看见，才能谈改不改。

一个预设是不是合理，要看它被固定的程度。在标准化做得好的地方（老陈的物理实验课、计量所里的一米），预设基本成立，说不说无所谓。在标准化做得浅的地方（一个人的体脂率、一家医院的满意度），预设就不成立，不说就会出事。

所以，这笔账不是「欠错误」，是「欠说明」。只报客体量的学科，欠互动量一份说明，欠主体量一份说明。这笔债，第十三编会专门结算：它是「后台的账」里的第三笔（预设了另两个量被固定），和宏观预设了被它推到后台的互动与主体那第四笔，一前一后，两头对着。

预设与「宏观」的关系，先埋个线头。

第五编会定义宏观的两个条件。第二个条件是：D2（差异的第二维：六步法）只执行、迭代，基本不需要猜、评、反馈、修正。你注意到没有，「只报客体量」的做法，恰好就是在制造条件二：把互动和主体固定住，D2 里的猜想、评估、反馈、修正，就没有地方发生了，只剩执行和迭代。换句话说，**这些学科报出来的「宏观」，有相当一部分是靠标准化铆出来的。** 这不否认它们是宏观，但提示：宏观有两类，一类是天然稳的，一类是铆出来的。第五编和第十三编，都要回到这个区分。

学科为什么愿意只报客体量？

不是出于懒，是出于算账。条件栏很贵：每多写一项，别人就多一项要照做、要核对。而一个学科要累积、要传下去，最需要的是「省」：让一个数拿出去，别人拿来就能用。所以，把另两个量尽量固定好、少说，是一种理性的做法。

这笔账的另一面是，固定得好，是靠大家一起付成本。计量所、检定站、培训班、操作规程，都是为了让后台安静。后台越安静，前台那个数越像一个孤零零的「对象的数」。

报告里没写的东西，去了哪里？

大致去了三个地方。

- **去了附录。** 条件栏、方法段，被排到了结果后面，字号小一号。
- **去了圈内的常识。** 同行都知道「当然要先静坐五分钟」，所以不用写。这叫默会的预设：同一个行当里的人，彼此共享着一批没被写下来的固定。
- **去了人的手上。** 老陈说，实验员的「手感」是练出来的：什么时候读数、怎么放温度计、看刻度时眼睛怎样平视。这种手感，是主体量被训练固定了。第 396 号管它叫「按规程训练过的量具操作者」。人，本来是变数，经过训练，成了标准件。

这三个地方有个共同点：都是人努力把后台变安静的地方。后台没有消失，只是被收拾得整整齐齐。

怎样识别一份报告的预设？三问。

拿到一个数，不妨问三句。

- 谁读的？换一个人读，会变吗？如果不会，是因为人被换成了仪器，还是因为训练过？这是看主体量被固定的方式。
- 怎么读的？换一种做法，会变吗？如果不会，是因为做法本来就只有一种，还是因为写成了规程？这是看互动量被固定的方式。
- 「条件」栏里写了什么，没写什么？没写的那一些，是真的不影响，还是习惯上默认？这是看预设有没有被说出来。

三问不为挑错，是为了把后台拉到灯底下。

三问不用留给别人。下次读到「这个月销量涨了两成」这样的句子，先问一句：条件栏在哪里？拉出来，有的会证明「确实不影响」，那预设就稳了；有的会发现「原来一直在影响」，那就要老老实实把它写进量旁边的括号里（第 19 章的规矩一）。

一份好的报告，把预设写出来。

说到这里，读者可能会担心：难道学科都要把后台全写一遍？不必。好的报告，只要做到五点：

- 报量的同时，报它在什么条件下站住的；
- 说清哪些条件是被固定的，哪些是自然如此；
- 对没有固定的那一项，给出放开之后读数动多大；
- 对不确定的，写〔待核〕〔待验〕，不装作确定；
- 在换了场合的时候，提醒读者：这个数的有效范围到这里为止。

这五点，恰好是本书各章一直在做的事。所以，这一章不是对谁的批评，是对写作者的一份自我要求：我们自己也是在报量的人。

◆ 五、例子与案例

案例一：老陈的「实验条件」。

老陈那本旧册子里，有一份用温度计测一杯热水冷却的报告。条件栏里写着：室温，杯子的材料，水的量，有没有搅拌，每隔多少时间读一次，读数的人。

- 哪个 D2：烧水、放温度计、等读数稳、每隔一段时间读一次、记下来；一轮一轮。
- 信息量：符号量是温度计上的度数格；逻辑量是随时间下降的一串读数；数学量是读数与时间之间的曲线结构。
- 过没过两闸：同样的条件下，多次重复，曲线对得上，过。条件栏里随便改一项，比如不搅拌，曲线就变了，不过。
- 号位：一号位前台（温度的读数），条件栏里的每一项，其实都是二号位和三号位的后台。

老陈说的「最诚实的一栏」，就是这里：数是一号位的，条件栏是后台。学生觉得它没用，正因为后台退得干净，退到看不见。可那一栏一漏，这个数就没法复现。

案例二：三份说明书。

回到饭桌，体重秤、血压计、体温计，各有一份说明书。圆圆翻开来看，挑了几条念：

体重秤：「请置于平整硬质地面，勿放地毯上。」

血压计：「测量前静坐五分钟，手臂与心脏同高，选择合适尺寸的袖带。」〔各家细节待核〕

体温计：「测量前请勿进食热饮，腋下夹紧，听到提示音后取出。」〔各家细节待核〕

体脂秤（小周留在这里的那份）：「请勿在饭后、运动后、洗澡后立即测量。请赤脚站立。」

二叔听完，挠头：「这不就是把我们前面几章讲的东西，全写在纸上了嘛。」

对。每一份说明书的第一页，都是预设清单。第一条在管互动：怎么放、怎么坐、怎么夹。第二条在管主体：先别吃饭，先别运动，先静一静。说明书的作用，就是把右边两个量尽量往同一个位置固定，好让左边那个量「像它自己」。

- 哪个 D2：每份说明书背后，是厂家和检测机构一轮一轮地猜、测、评、修，才有的那几条规定。到用户手里，只剩「照做」这一步，压成了直通。
- 信息量：符号量是说明书里的每一条规定；逻辑量是照着做的序列；数学量是各条规定之间的搭配（先静坐再绑袖带，再读数）。
- 两闸：照着做，读数过；不照做，不过。
- 号位：读数是一号位的，说明书是在管二号位和三号位。

说明书是日常生活里最常见的「条件栏」，也是日常生活里最常被扔掉的一份文字。

面包店的预热。 凌晨四点，面包店老板开了烤箱。面板上的数字三分钟就跳到一百八十〔示例数〕，他不动，坐着等二十分钟。徒弟问为什么，他说：「数字到了，炉壁还没到。」

有一回赶时间，他没等，烤出来的面包底色是浅的，中间发黏。数字没有骗人，它报的是炉腔里的温度，不是炉壁里的。那一行「预热二十分钟」，他们这一行从来不写，写在每个师傅的习惯里。

菜市场的秤。 傍晚收摊，卖菜的大姐把电子秤擦干净，秤盘边上贴着一张小纸片，写着日期，盖着一个章。许多菜市场的秤都有这么一张〔各地做法待核〕。她说不上那是什么，只知道市场里管事的人隔一阵来一次，纸片换了新的，秤才许用。

买菜的人从来不看那张纸片，只看数字。数字是客体量，纸片是条件栏。条件栏被缩成指甲盖大的一块，贴在秤盘边上，仍然在那里。

把三种预设放进一张小表：

预设	默认的那句话	撤掉以后先松的是什么
互动被固定	「每次都是这么量」	腋下没夹紧，体温读数偏低
主体被固定	「换谁来都一样」	刚跑完步的人，读数偏高
固定会继续	「明天也一样」	电池快没了，秤开始跳数

案例三：撕掉说明书的后果。

假设爷爷嫌说明书啰嗦，把它扔了。他把体重秤摆在地毯上，早上刚洗完澡就站上去，一手扶着洗脸池。读数比平常低了一点〔示例数〕。他吓了一跳：「我是不是瘦了？」

这就是预设失灵的小样子。秤报的是一个客体量，可那个「请置于平整硬质地面」的预设一撤，读数就带着地毯和洗脸池走了。爷爷读到的，不是「体重瘦了」，是「这一次的三角里，右边变了」。

这个小故事，连着一个更大的问题：当学科报一个客体量，而没有人再去查条件栏，读数就会被当成对象自己的变化。这是后面各编里最常见的一类错：把三量纠缠的读数，当成了客体量。

第 19 章的规矩一，要报量就同时报另两个，放到这里，就是说明书的第一页。

案例四：门框上的一百一十二，和医院里的一百一十。

入学体检，医生用身高仪给圆圆量了身高：一百一十点八厘米〔示例数〕。回到家，门框上她六岁生日那道线，量出来是一百一十二〔示例数〕。差了一点多。

「哪个对？」二叔问。

老方没急着答，他把两边的「条件栏」各列了一遍：

- 门框：贴着木门框，头顶压一本书，穿着袜子，早上；
- 医院：靠着立柱，脱了鞋，头发压平，下午。

两个数，都是一号位前台的客体量；条件栏不同，右边两个量不同，所以是两场不同的 D2×E2。老方说：「门框上的是『家里的一百一十二』，医院的是『医院的一百一十点八』。想比较，得用同一套规矩量两次。」

圆圆有点不高兴：「我到底多高？」

「你在医院那么高，在家里那么高。」老方蹲下来，摸摸她的头，「长高的不是这个数，是你。」

这一例，把整章的意思用最小的尺寸再说了一遍：每个数后面，都跟着一栏没有被报出来的条件。

三个人怎么说

围着饭桌上三份说明书，三个人各说了一句：

- 老方：「说明书第一条：置于平整硬质地面。」
- 二叔：「我从来不看说明书，反正踩上去它就出数。」
- 圆圆：「它为什么老是说『请』呢？请你做什么？」

老方念的是条文，是那个量被固定的位置，一号位和它的条件；二叔这句话，说的是他的习惯做法，互动量被他自己固定成了「踩上去就行」，二号位在前台；圆圆那句，问的是「请」这个字，三号位前台，她感到了一种被要求站在某个位置上的力。三个人都对：「请」，恰恰是预设在礼貌地要求你配合。

> **想一想：你最近一次看说明书，是什么时候？说明书里哪一条，其实是在固定你自己？**

◆ 六、两个检验

> **想一想：翻开你手边任何一张体检单、成绩单或银行流水，找一找：它的「条件栏」在哪里？有没有被印成最小的字？**

读者也许注意到，这一章没有一次说「学科错了」。这是故意的。本书立场是：一个量的稳，是被许多人一起费力气撑起来的；撑起来的东西值得敬重，也值得知道它是被撑着的。看见了撑的人，就不会在撑杆被抽走的时候，吃惊地说「它怎么突然变了」。

◆ 七、下接

量说清了，该回到「大与小」。同一棵树，孩子说大，搬运工说远，物理学家说十二米。这三个「大」，是同一个大吗？下一编去看。

这一条可能错在：「只报客体量」的学科，也许并不是都在默认，有些是明明白白写了条件的。如果能证明，某个学科的客体量在撤掉标准化之后依然不变，条件栏里也确实什么都没有写，那么「预设」这个判断，在那个学科上要收窄。这又回到上一章的深盆。

◆ 八、编终小结

这一编走了七章，说了一件事：量有三种脸。

前三章，把同一次 D2×E2 分成三类：一号位前台是客体量，二号位前台是互动量，三号位前台是主体量。秤上的数、电梯群里的往返、膝盖上的疼，味道完全不同，却是同一件事，在三个号位上的三种显影。

第 18、19 章，把三类量放回一起看：它们互相需要、互相影响、互相纠缠，不是三个抽屉，是同一次发生的三个侧重；写成方程，每个量都是另外两个的函数，没有哪个量独立。

第 20 章算了一笔账：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了。光速由「测出来」变成「定下来」，是这条律最干净的样子。

这一章说，既然如此，只报客体量的学科，就是默认了另两个量被固定。这叫预设（后台）。它不是错，是没说。这笔没说的债，记在账上，留到第十三编一起结。

贯穿的五件东西里，尺和孩子一直在场，一分钟的股价在电梯群那一章露过脸，一公斤和树只点了个名。树，要在下一编站到树前，一个字一个字地讲。

带 走 的 话

只报客体量的学科，把另两个量当成了不会动的背景。

小　账

三量一问——这一章谈的是「只报客体量」这件事。客体量是被报出的那个数，前台；互动量是怎么量，被写进规程，后台；主体量是谁来量，被换成仪器或训练过的手，后台。三个量都在，但报告只亮了一个。这一章要大家记住：灯只照亮一个，不等于另外两个不在。

四象限一问——一份只报客体量的报告，它所报的那个数，在标准化之下，条件一和条件二都成立，落在「宏观」格；但它的宏观，是靠把另两个量铆住得来的。撤掉铆钉，它会向「发生现场」一侧滑，或向条件二不再成立的一侧滑。这条滑动线，是后面各编要画的主要线之一。再说一遍，这里的「滑」不是贬义：物理的长度和质量，撤掉标准化也只会松动一点点，滑得很慢；一个体脂率，一撤就滑得很快。每个量的滑动速度，就是它「被铆得有多深」的读数，第 20 章的纠缠度，就是量这个速度的尺。

◆

第　四　编

何谓大与小

导　语

22

第 22 章

旧的三种大小：尺寸、粒子、价值

编首语（第四编　何谓大与小）

前三编把「量」立了起来：量不是物自带的数，是一条差异过程跑出来的信息量，而且有客体量、互动量、主体量三种，三种互相纠缠。现在回头问两个最日常的字：大，小。

一棵树，孩子说大，工人说一般，飞机上的人说看不见。哪一个对？本编的回答是：三个都对，因为「大」不止一种定义。大小有三本词典：客体性的，主体性的，互动性的。客体性的大小，是一次对比里稳下来的信息量；主体性的大小，是三号位里「我」的位置；互动性的大小，是层级，是来回走出来的。

还有一件事贯穿全编：大和小是一起发生的，没有哪一端先在那里等着。

最后，这套「三本词典」的写法，不只管「大」。重、热、快、远、难，都可以这样定义。

陪你走完这一编的，是一棵树，和站在树前的你自己。中间还要搬一次家。

◆ 一、孩子说：这棵树好大

周六下午，公园。

五岁的小禾站在一棵老樟树底下，脖子往后仰到不能再仰，说：「这棵树好大。」

旁边有个园林工人，姓周，正拿着长剪子修低处的枝。他头也没抬：「这棵不算大。西门那棵才叫大。」

小禾的爸爸掏出手机，看了看刚才查的资料：「十二米高。」

三个人，一个「大」字，三种意思。

小禾说的大，是「我够不着」。老周说的大，是「我见过更大的」。爸爸说的大，是「一个数」。

小禾又问了一句：「爸爸，为什么我觉得它大，你说它是十二米？」

爸爸说：「因为你小啊。」

小禾想了想：「那它大，是因为我小，还是因为它自己大？」

爸爸答不上来。

我是老师，这个问题常有孩子问我。一句话答不完。这一编，就是一句一句慢慢答。

回家的路上，小禾还在想。他伸出手，在树干上比了比，又在自己腰上比了比。

「爸爸，它的肚子，比我的肚子粗多少？」

爸爸说：「粗好多。」

「好多是多少？」

爸爸这回学聪明了：「我们回去拿卷尺。」

你看，孩子的第二个问题，已经把整件事问到了根上：**「好多」是个感觉，「多少」是个读数。** 感觉在孩子那里，读数在尺子那里。两样东西，同一个字。

快递柜的格口。 小区门口的快递柜，格口分大、中、小三种。晚上八点，一个年轻人来寄一个纸箱，输入了长宽高，柜子给了中格。他把箱子往里推，卡在门框上，斜过来转了半圈，才进去。

柜子说「中」，手说「刚刚好」，他自己心里说「这箱子今天怎么这么大」。三句话，一个晚上，一只纸箱。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一编结了一笔账：只报客体量的学科，把互动量和主体量当成了不会动的背景。

「大小」是这笔账最好的现场。大小是人人天天在说的量，也是最容易被当成「东西自带」的量。树就是十二米，楼就是三十层，跟谁看没有关系，是不是？

所以这一章只问一件事：**平时说「大」，到底有几种说法？每一种，漏掉了什么？**

注意，这一章只拆，不立。拆干净了，下一章才立第一本词典。

拆的时候，用一个很小的办法：每听到一种「大」，就问三句。**这个大，是在哪一场差异过程里生成的？生成了什么信息量？这一次，是哪一个号位冲在前头？**问完了，旧说法漏掉的东西，自己就浮出来了。

◆ 三、旧的说法：三种大小

先把平时的「大」摆到桌上。翻一翻，不外三种。

第一种，尺寸之大小。　长、宽、高、重、数目。「十二米」「三吨」「一百个」。

这是最像「东西自带」的一种。它的历史很长。第 3 章讲过，最早的尺是身体：一脚，一肘，一把。后来换成了金属原器，再后来换成了光速这样的常数。每换一次，「我的身体」就被往后撤一步，读数就更像物自己的了。这条历史，恰好是「尺寸像东西自带」这个错觉的来路。

老话里量米用升和斗，量的是装得下多少，不是长多少。大小在老话里，本来就不止一把尺。

体检单上写着身高，房产证上写着面积，快递单上写着重量。大小一旦写成了数，就好像是物的身份证号：树就是十二米，跟谁看没有关系。

它背后站着两个旧前提：量先在（先有十二米，再有人去量），尺中立（尺子不偏不倚，谁拿都一样）。这两条第 6 章已讲。

第二种，粒子之大小。　小的是粒子，大的是整体。沙粒是粒子，沙滩是整体；一个人是粒子，一群人是整体。一个一个的是小，一整片的是大。

这是物理课、化学课里最顺口的一种。「微粒」「颗粒」「大颗粒」「细颗粒」，说的都是个头。

它背后站着第三个旧前提：量可加（第 6 章已讲）。大，就是许多小的加起来；小，就是还没加起来的那一个个。

第三种，价值之大小。　大事、小事；大人物、小人物；大爱、小情；大方向、小细节。

它不量米，不称斤，量的是分量：这件事重不重要，值不值得人放下别的去做。

这一种平时不自称在「量」，可它其实有一把看不见的尺。一张待办清单，哪几件排在前面，哪几件划到「以后再说」，已经把事分了大小。

先说句公道话。这三种说法，都不是瞎说的。

第一种，让桥能修，让衣服能做，让快递能算运费。没有它，一座楼盖不起来。第二种，让人在看一片混乱的时候，先分出「一个一个」，再看「一整片」。没有它，数都数不清。第三种，让人在一天只有二十四小时的时候，知道先做哪件。没有它，日子会乱成一锅粥。

所以本书不攻击它们。要看的只是：它们各自预设了什么，又把什么推到了看不见的地方。

三种说法，三块地盘。做工程的人爱第一种，做科学的人爱第二种，过日子的人爱第三种。它们看起来互不相干。

「小的是粒子」在一种情形下完全成立：同一堆东西里，成员是同一类，门槛是同一个，沙粒就是比沙滩小，这时个头和粒子几乎重合。毛病只出在把这个巧合当成了定义。

旧说法	拿来派的用场	用到哪里不够
尺寸之大小	修桥，算运费	答不了搬不搬得动
粒子之大小	先分出一个一个	没过阈的也被叫成粒子
价值之大小	排先后，定取舍	这把尺是谁的，没有说

可它们有一个共同点：**都把大小当成对象自带的东西。** 树大，是树的事；沙滩大，是沙滩的事；事大，是事的事。人只是路过，看一眼，念出来。

◆ 四、SDE 的解构：三种都漏了「怎样发生」

这一章只立一个主张：**三种旧大小的毛病是同一个，它们都只看见大小发生以后的样子，没有问大小是怎样发生的。**

下面一种一种拆。

拆第一种：十二米是一次对比的读数。

「十二米」从哪里来？

不是树身上刻着的。是有一场量：拿尺，或者拿一台测距仪，和树对了一番，对出一个数。

这场「对」，用本书的话说，是 D2（差异的第二维：六步法）跑了一遍：猜想（大概十来米），执行（量），评估（读数靠不靠谱），反馈（和刚才的比一

比），修正（换个角度再量），迭代（再来一次）。重现多了，猜想、评估、反馈、修正都退场，只剩「拿尺、读数」两样。第 11 章讲过，这叫测量，叫直通。

所以「十二米」，是 D2 跑在 E2（符号·逻辑·数学）上留下的一份信息量：认得出的单位（米），走得通的序列（从根量到梢），连得上的结构（高度，不是面积）。

站上把「对比」放在显露的第一格：把一个东西从背景里切出来，说这个/那个，大/小，是/非（专栏·sio-27-grid 的说法）。尺寸之大小，只是这一次对比留下的一个读数。

读数里还藏着别的东西。第 344 号讲「划刀」：前后两个特征的差，超过一个门槛，就划一刀，说「这是两个」。书里一句话：门槛不是常数，它带着「我」。数苹果的时候，苹果与苹果差得太大，任何门槛都会在那里划刀，「我」于是看不见了。一旦差异变得连续、细微，门槛就显出来，「我」也跟着显出来。

大纲还引过站上另一个说法（专栏·measurement-shell）：测度的外壳，能让读数和对象脱钩。读数一旦写进表格，就会自己活下去，哪怕对象早已不是那个样子。

再把「这棵树大」拆开看，里面其实不止一个数。

符号量：这棵树上，认得出来、分得开的单位有多少。枝，杈，叶层，年轮。数得越清，越像「一棵大树」。

逻辑量：从这一头走到那一头，连接不断的序列有多长。要把视线从根扫到梢，扫几次；要绕树走一圈，走几步。

数学量：这些单位之间的连接、次序、结构，有多少层、多少条。树干分几级枝，枝上分几级杈。

三份信息量合在一起，才是「这棵树大」。你只报了一个「十二米」，别的两份，被压进了「不言自明」里。

所以第一种的毛病，不是数错了，是把「一次对比的读数」当成了「东西身上的刻度」。

说「十二米是一次对比的读数」，不是说十二米不可靠。两个人拿同一把尺量同一棵树，量出来相差无几，这份可靠是真的，本书一分也不扣。

拆第二种：粒子的判准不是小。

站上专栏（particle-wave-field）有两句话，值得原样抄下来：

> **粒子的真正判准，不是大小，而是：整体性、稳定性、独立性……粒子可以非常大，也可以非常小。**

还有一句：场不是「大」而已。

这两句把「小的是粒子，大的是整体」拆成了两半。

一栋楼，整体、稳定、独立，三项都过了阈，它是个很大的粒子。一缕烟，小得很，可它不稳定，不独立，风一吹就和别的空气混了，它不是粒子。

粒子化三项是站上已有的概念，这里只引用。第 27 章会专门讲。这里先记一点：**粒子是「三项都过阈」，不是「小」**。

还有一层更深的。「大就是小的加起来」这个想法，第 394 号和第 344 号都不同意。书里说的是：尺度变大，原来一个一个的单位被合并，新的单位出现。合并不是加法。一箱碗不是一摞碗的和，因为箱子一出现，碗就不再单独算数了。这个留给第 25 章。

所以第二种的毛病，是把「过没过阈」读成了「多大」，又把「合并」读成了「相加」。

拆第三种：大小首先是分析范围，不是价值等级。

第 282 号第 39 章有一句话：

> **大小首先是分析范围，而不是价值等级。**

紧挨着还有一句：整体不能成为另一种局部的化名。

意思是，「大事」并不等于「重要的事」。范围大的事可以不重要，范围小的事可以重要得不得了。把两样东西粘在一起，是价值之大小的第一个毛病。

第二个毛病是：这把尺是谁的，没人说。排清单的那一次，三号位在前台（「对我们家重不重要」），可写下来是一个「大」字，仿佛事自己大。

所以第三种的毛病，是把「这一次分量落在哪」写成了「事本来的分量」。

替价值之大小再说一句：它没有尺，正是它的好处。日子里的事，一件一件都不一样，要是每件都先拿尺量过再排，一天就过完了。清单上的「大」字，是一个省力的办法。本书不拦着它，只是希望写下这个字的时候，记得它是这一次、为这一家排的。

三种合起来看，缺的是同一块。

第一种只留下一号位（那儿有一个东西），第二种也只留下一号位（那儿有一个一个的东西），第三种看上去在三号位（我觉得重要），却被写成了一号位的样子（事本来重要）。三种都有一个共同的「默认」：一号位被默认成了全部。

这个默认为什么这么顽强？站上专栏（particle-wave-field）给过一个解释：一号位的显影又快又省，视觉的稳定化速度极快，边界与位置一锚定，就有极高的复用价值，于是意识为了不必每次从头重算，就把稳定下来的一簇当作「在那里」的单位来处理。二号位与三号位并没有缺席，二号位的往返在不停校正，三号位决定哪些差异被放大、哪些被忽略。只是一号位又快又省，被误读成了「客体本体」。

话说回来，这正是上一编「只报客体量的学科」的那笔账，在大小上的样子。

三种拆完，再看站上三句话。

它们本来出自别的书，放在这里却像是为这一编写的：

- 「花不是世界的缩影，花是边界开始移动的地方。」（第 60 号）
- 新生儿「不是缩小版的成人」。（第 349 号）
- 「国家不是放大的人。」（第 254 号第 33 章）

三句说的是同一件事：**大和小之间，不是比例尺的放大缩小，是换了一层。** 把一个东西等比例放大，得不到另一个东西。

这就把路指向了「层级」。路还远，先不走。

◆ 五、例子与案例

案例一：同一棵樟树的三个读数

回到公园。三个读数，各走一遍：哪个 D2，什么信息量，过没过两闸，哪个号位在前台。

爸爸的「十二米」。 D2 是量：一把测距仪，量、读、再量。信息量是三份俱全：符号量是「米」，逻辑量是从根量到梢的序列，数学量是「高度」这种量纲。粒子闸：一整棵樟树，整体，稳定，独立，过。真闸：量三次都是十二米上下，重现，过。前台是一号位。这个读数是客体量，站得住。

老周的「不算大」。 D2 是老周多年修树攒下的：他心里有一排树，东门的、西门的、去年倒了的那棵。他的「大」是和这一排比出来的。老周的读数能不能多次

重现？能，他每次都说西门那棵大。可他的「大」是任务里的大：要不要架梯子，要不要叫第二个人。前台偏在二号位，是他修树这一来一往里的量，不是一个可以写到卡片上的数。

小禾的「好大」。 没有尺，没有第二棵树。是五岁的小禾站在树下，仰头，仰到脖子酸。前台是三号位。这个「大」不是对比出来的读数，是「我在这个场里的位置」。它过不了现在这两道闸，因为它根本不是为了过闸而生的。它要等第 24 章，才有自己的词典。

三个读数，三个 D2，三个前台。**不是谁错了，是三个人翻的是三本不同的词典。**

案例二：一栋楼与一缕烟

问：这两个，哪个是粒子？

楼：整体（一栋，不是一堆砖），稳定（二十年还立着），独立（不靠旁边的楼撑着）。三项过阈，它是个大粒子。

烟：一缕烟算不算整体？勉强。稳定？几秒就散。独立？一阵风就混进别的气里。三项没一项过阈，它是小，但不是粒子。

这个例子走完，「小的是粒子」就站不住了。这里的 D2 是看和认：看一眼楼和烟，评估它在不在、散不散。信息量里，符号量最先露出来：楼是「一栋」，烟认不成「一个」。烟认不成「一个」，说明连符号量这一份都没站稳。前台是一号位。

案例三：大事小事（搬家前一晚）

搬家前一晚，小禾的妈妈在清单上排事。「订搬家公司」划成大事，「买窗帘」划成小事。

搬到新家的第一个晚上，窗外路灯亮得像白天，窗帘没买，一家人谁也没睡着。第二天，妈妈对着清单说：「早知道把窗帘当大事。」

这里的大小是价值之大小。D2 是妈妈排清单：猜（哪件难办），评（哪件贵），排（先后）。信息量是一张排了序的清单，主要是符号量和逻辑量。过没过两闸？真闸没过：第二天就被推翻，没有多次重现。前台是三号位，可清单把它写成了一号位的样子：一个「大」字，仿佛事自带的分量。

这个例子不是说价值之大小没用，是说它的尺没被说出来，所以第二天才出事。

案例四：过不了门的沙发（预告）

搬家那天，搬家师傅老郑在新家门口站住了。沙发，长两米，宽九十厘米。门，宽八十五厘米。

老郑说：「两个数都对，就是进不去。」

这是一个很小的例子，却很要紧。沙发有尺寸，门有尺寸，两个尺寸都是对的，读数一点毛病没有。可「大不大」这个问题，读数答不了。要把沙发竖起来、斜过去，要拆掉腿，要先出后进，要试几次。

这是第一种大小说不出来的东西：**尺寸答不了「搬不搬得动」**。　它留给第 25 章。这里只记下：沙发和门的两个数，是客体量；老郑前前后后试的那几次，是互动量；而站在门口喊「小心手」的那个人，是主体量。三个量一个不少，旧说法只报了第一个。

案例五：一块石头「大」在哪里

最后补一个小例子，是小禾自己找来的。他在公园里捡了一块石头，攥在手里，说：「爸爸，这块石头好大。」

爸爸说：「这块石头，三百克。」

小禾说：「三百克是大吗？」

爸爸答不上来。三百克，对一头牛是零，对一粒米是一万倍。三百克是大是小，要看谁在比。

这个小例子，把前面三种说法同时试了一遍：尺寸之大小（三百克）说不出「大不大」；粒子之大小（这是一块「整的」石头）说不出「大不大」；价值之大小（这块石头对小禾很宝贝）又是另一回事。三本都翻了，没有一本单独答得出小禾的问题。

答案要等三本词典一起出来。

面馆的大碗小碗。　巷口的面馆，墙上写着小碗和大碗，差几块钱。收工的搬运工进来，说大碗。同桌一个下了班的女孩，说小碗。老板娘抓面的手，已经按两个分量下去了。

端上来，女孩吃了一半，说「小碗也大」。搬运工吃完，连汤也喝了，说「大碗刚够」。碗的大小是老板娘定的，两碗饱不饱，是两个人各自的。

想一想： 你上一次说「这点事不大」，是拿什么在比？

排队的个子。　学校放学排路队，老师让个子小的站前面。有个男孩总站第二个，他说自己是「班里最小的」，说这话时有点不服气。可到了足球场，他是跑得最快的，没人说他小。同一个孩子，排队时用的是尺寸，球场上用的是别的东西。

第 3 章讲过，尺一步步撤出了身体；第 24 章会让身体回来。

◆ 六、两个检验

> **三本词典（本编小栏目）**
>
> **「大」这个词，在三本词典里怎么写？这一章只翻目录，后面三章逐本翻。**
>
> **- 客体性词典：一次对比里稳下来的那一端。（第 23 章）**
>
> **- 主体性词典：我在这个场里占不住。（第 24 章）**
>
> **- 互动性词典：要更多来回才走得完。（第 25 章）**

条件二的一句提醒：同一个读数，换一个场景，落格会变。十二米在公园里是宏观；可要是在一个正在争论「这棵树该不该砍」的会上，十二米被谁量、怎么量、算不算数，又重新成了猜评改的事。落格是看这一次的 D2，不是看这个数。

下接： 拆完了，该立第一本词典：客体性的大小。第 23 章问：十二米到底是怎样「比」出来的？这一条可能错在：有人会质问，既然你说大小是对比，那不还是两个东西拿来比？下一章正面回答。

带走的话

三种旧大小都把大小当成对象自带的东西。

小　账

三量一问——这一章谈的是「大小」。客体量是「十二米」这类读数；互动量是「要几个来回才走得完、搬得动」；主体量是「我在这个场里占不占得住」。此刻在前台的是客体量，因为三种旧大小都在说「东西多大」。退到后台的是互动量与主体量：旧说法把它们当成了不动的背景。 这里要提醒一句：三量一问不是在说「三个量里挑一个最重要」。它只问一件事：这一次，谁在前台，谁被推到了后台。后台的两个量没有消失，它们在偷偷干活。老郑试沙发的那几次，就是后台的活。

四象限一问——这一章的对象是「旧的说法」，不是某个物，不直接落格。拿案例来落：十二米这个读数，条件一成立（一号位侧重，稳），条件二成立（量的 D2 已退成直通），落在「宏观」一格。大事小事的排序，一号位没稳，D2 仍在猜评改，落在「发生现场」一格。

◆

23

第 23 章

大小的客体属性：D2×E2 的对比

◆ 一、黑板上的四个城市

周一上午，我在黑板上写了四个城市的名字：甲城、乙城、丙城、丁城。

「谁是大城市？」

小禾的表姐，念三年级的小岚，举手最快：「甲城。人最多。」

坐在后排的小宇说：「不对，乙城大。它有十二条地铁线，我坐过。」

小岚说：「地铁线多不叫大，叫复杂。」

小宇说：「那你说的人多，叫挤。」

教室里嗡的一声，吵开了。有人说丙城最大，因为「面积大，开车开一天」。有人说丁城最大，因为「我外婆住那儿，什么都有」。

我在黑板上画了四列：人多，线多，面积大，什么都有。

「你们看，」我说，「一个'大'字，你们说出了四个不同的大。每个都能数。每个也都能吵。」

小岚想了想：「老师，那到底谁大？」

「你先告诉我，你们在比什么？」

教室安静了一下。

小宇先开口：「我比的是线。」

「我比的是人。」小岚说。

「那你们两个，是不是在比同一个东西？」

小宇挠挠头：「好像……不是。」

我把粉笔放下。「你们吵了五分钟，没有一个人错。吵起来，是因为一个字被用了好几次。」

小禾坐在最前排，他今天是来旁听的，忽然插嘴：「那我们要先说好比什么，再比。」

全班都笑了。可我心里想，五岁的孩子，一句话就说到了今天这一章的门口。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章拆掉了三种旧大小，共同的毛病是把大小当成对象自带的东西。现在该立第一本词典了：客体性的大小。

黑板上的四个「大」，是同一类：都是数得出来的。数得出来，就是客体量，一号位侧重显影。所以这一章只问一件事：**数得出来的「大」，到底是怎样被比出来、站住的？**

◆ 三、旧的说法：两个东西拿来比

最顺口的说法是这样的：先有两个东西，A 和 B；拿它们一比，大的那个就是大。

「甲城比乙城大。」「这棵树比那棵树高。」「象比猫重。」

这个说法有一个很结实的外壳：它不说「我觉得」，它说「A 比 B 大」，句子里没有「我」。

它预设的是一个顺序：先有东西，后有比较。东西是原本就在那里的，比较是后来的一道工序。比较做完了，大小就出来了。大小是工序的结果，对象在工序之前就已经站好了。

这个顺序，用第 6 章的话说，是量先在的又一个样子。它在日常里几乎没有毛病，直到你追问：甲城的「边」在哪里？这棵树的「一棵」怎么数？「重」是指哪一刻的重？

替这个说法再说一句话。两只碗放在桌上，你说这只大，旁边的人看一眼就同意，没有人会追问边界。这是因为碗的边界早被千百次的使用练成了直通，两个端点显得先在。这一章要讲的，是这种「显得先在」是怎么来的，不是说它是假的。

追问到这里，「先有东西、后有比较」就开始松了。

其实，最古老的数学早就露过一点口风。第 107 号讲到欧多克索斯处理不可通约量的办法，说他「只问 a：b 与 c：d 是否相等、谁大谁小」，把新对象之间的关系全处理干净了，而把新对象本身留在括号外。也就是说，两千多年前的数学家就发现，**比较的关系可以先于被比的对象立起来**，对象是什么，反倒可以先放着不问。

这个发现当时只是个技术办法，没有人往本体上想。我们现在把它往下想一步：既然关系可以先于对象立起来，那「先有 A 和 B，后有 A 比 B 大」这个顺序，就不一定是对的。

◆ 四、SDE 的解构：对比是差异的显露，两端一起发生

这一章只立一个主张：**客体性的大小，是一次对比里稳下来的一端。**

先给定义。第 396 号的总式说：属性发生，等于号位侧重显影（承载者）、某维侧重（属性）、某界侧重这三样相乘。照这个总式，客体性的大小是：

客体大小＝对比［（D2×E2）A，（D2×E2）B］，要过粒子闸与真闸。

这一行字，白话是：一次对比，把两条差异过程生成的信息量，放在一起显出差别；这个差别要稳得住，才叫客体性的大小。

下面一字一字地读。

第一，「对比」是什么？

对比是显露的第一格（S1：对比·变化·分布）。第 230 号有一句很精的话：对比的第一件事不是比，是切——把一个东西从背景里切出来，成为「一个」。

所以对比不是「拿两样现成的东西放一起看」。对比是差异的显露。差异一显露，「这一端」和「那一端」就在同一次显露里出现了。没有切，就没有「这一个」，也就没有「那一个」。

再想一个更小的场景：一个三岁的孩子，第一次被问「这个大还是那个大」。

他怎么办？

他先看一眼，猜一个。再把两样东西并排放，比一比。比完了，评估一下：自己猜得对不对。不对，就修正，换个角度再比。反复几次，才敢说「这个大」。

这就是 D2 六步全开：猜想、执行、评估、反馈、修正、迭代。第一次比大小，全程都在。**孩子不是先认识了「大」，再去比；是比了好几遍，「大」才稳下来。**比得多了，就不用再猜再评了，一眼就认得，这时候的 D2 已经退成了直通。

第二，括号里的 A 和 B 是什么？

注意，括号里写的是 (D2×E2)，不是「物」。A 和 B 是两条差异过程（D2，差异的第二维：六步法）各自跑在 E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）上生成的信息量。

这两条差异过程，不是先有了、摆在桌面上等着被比的两件东西。它们是在这一次对比里，一起发生的两端。纠缠在先，端点在后。

第三，三份信息量。

D2×E2 生成的信息量，有三份（第 9 章已讲）。拿到树上：

- 符号量：这棵树上认得出、分得开的单位有多少。枝，杈，叶层，年轮。
- 逻辑量：从这一头走到那一头的序列有多长。视线从根扫到梢要几次，绕树走一圈要几步。
- 数学量：这些单位之间的连接和结构有多少层、多少条。树干分几级枝，枝上分几级杈。

「这棵树大」，是这三份合起来，在一次对比里显出了差别。

第四，那个「尺」呢？

量树的时候，对比的另一端是「米」。有人会说，米不就是一把现成的尺吗？

不是。米是一场被反复练过的比对：反复做，猜想、评估、反馈、修正都退了场，只剩执行和迭代（第 11 章：直通）；它的单位，是被标准化了的符号量（第 12

章）。尺子不是一件东西躺在抽屉里，是一套已经练成直通的 D2×E2，被带到这一次对比里来。

所以量树时的「A 端」「B 端」是：树这一边的 D2×E2，和米这一边的 D2×E2。两端在同一次量里一起出现，一起稳住。

第五，两道闸。

对比出来的差别，不是一出现就算数。要过两道闸（第 10 章已讲）：

- 粒子闸：整体，稳定，独立。树得是「一棵」；一抬眼它还是这一棵；不靠别的东西才成为这一棵。
- 真闸：多次比较里重现。量三次，上午量，下午量，换一个人量，大小的次序还在。

两闸都过了，这个「大」才算客体量，才算站住。过不了，就是噪声。

顺带说一句语法。 日常里我们说「它很大」，句子里只有一个「它」，另一端藏在了「很」字里。这个「很」，就是那一端。你听到「它很大」，只要追问一句「比什么」，那一端就会冒出来。如果冒不出来，这个「大」多半还停在主体性那本词典里。

第六，「大」这个字是什么？

在特征律的意义上，「大」是差异稳定下来时生成的特征。差异一稳，意识就生成同一性，这个同一性就叫特征。「大」和「小」，是同一次对比里稳下来的两端的名字。

这一点，第 26 章会专门讲，这里先留一个口子：大和小是一起发生的。

最后一个前提，别忘了。

承重命题五说：量要先出现，才有大小。如果这一次的 D2×E2 还在混沌态（差异在动，特征不收口）或介生态（特征正在收口而未稳），量根本没有产生，也就没有「大小」可比。只有进入秩序态，大小才有得比。

站上有一句话（专栏·what-is-a-thing 里的说法）：放大不是增加信息，而是改变阈域。小到看不见的东西，不是「很小」，是这一次的 D2 还跑不出一份可认的符号量。

一个必须交代的地方：打脸时刻

写到这里，有读者会举手：「你不是说大小是对比吗？那你写客体大小，还是在拿两个东西比嘛。」

这个质问问对了。而且我要承认：前稿曾经就是这样写错的。

前稿的写法是：客体性的大，就是两个现成的东西 A 和 B，拿来一比，这一端更多。又顺手把「我的身体」写成了一把尺，说身体是「第一把尺」。

这是发现学的想法：先有物，再有比。它预设了 A 和 B 在比之前就各自站好了，比较只是一道后到的工序。

现在的写法是：对比是差异的显露，这一端和那一端是在同一次对比里一起发生的，纠缠在先，端点在后。括号里比的是 (D2×E2)，是两条差异过程生成的信息量，不是两个现成的物。尺子也不是一件现成的东西，是已经练成直通的 D2×E2。至于身体，它不是一把尺，它的位置在下一章。

还有一种质问更尖：「你说大小不要主语，可'这棵树很大'这句话，不就是有人在说吗？」

是有「说」这件事发生。但解释不能落在「谁的眼光」上，要落在号位×维×界上：这一次的说，是一号位侧重显影，显成对比·粒子·真，界落在现实界。说话的人，是这一次显影里的一个参与位置，不是发动者。孩子说「好大」，工人说「不算大」，爸爸说「十二米」，是三次不同的显影，各有各的前台。

读者可能还会追问：「树和米，不还是两样东西吗？」不是。树之所以是「一棵」，是因为粒子闸过了：整体，稳定，独立。「一棵」是对比稳下来的产物，不是对比的前提。而这一点不是换个说法就算数的，它有一个可以检验的后果：如果两端是先在的，换一套比法，「大」的次序应该纹丝不动；如果端点在后，换一套比法，次序是可以变的。比如树，用高度比，和用冠幅比，大小次序就可能不同。这个后果，在下面的案例里就能看到。

一张随身的小检查单。 以后听到谁说「某某很大」，可以在心里问四句，看这个「大」是不是客体性的：

1. 切出来了吗？说的是「一个」什么？（粒子闸的第一半：整体）

1. 比的是哪一份？符号量（数得清有多少）、逻辑量（走得通有多长）、数学量（连得上有几层）？量纲定了吗？

1. 重现吗？换时间、换人、换仪器，次序还在吗？（真闸）

1. 此刻谁在前台？是一号位在说话，还是三号位在借一号位的口？

四句问完，大部分争论就拆开了。黑板上那场吵，用这张单子，三分钟就能收场。

第 22 章里小禾问「好多是多少」，他要的就是这第二句：比的是哪一份。

◆ 五、例子与案例

案例一：一棵树的三个「大」（高、粗、冠幅）

回到樟树。高十二米，主干需要两个成年人才能环抱，树冠投下的影子，够半个篮球场。

问：这棵树，大不大？

要看比什么。拿高度比，邻近那棵银杏更高；拿主干的粗细比，这棵樟树是公园里最粗的；拿冠幅比，它又比银杏大一圈。

三种比法，三个数学量（长度，周长，面积），三种「大」。答案不一样，是因为**对比的「量纲」被选定的那一刻，「大」才有了方向**（量纲是数学量的那一份，第 13 章已讲）。

林业上量树粗，规定在离地一米多的地方量一圈，叫胸径〔具体高度待核〕。这个规定，就是在先把「量哪一份、在哪里量」钉住，不然两个人量同一棵树，周长会差出一截。

这就是为什么「这棵树大不大」本身是个没说完的问题。说完了，应该是「这棵树的高度（或粗度、或冠幅）在这一次对比里大」。

走一遍：D2 是三次不同的量；信息量是三套不同的数学量；两闸，每一套都量了多次，都过；前台是一号位。

这里有一个小小的副产品：**三个「大」可以同时成立，而且并不矛盾。** 高度上樟树不如银杏，粗度和冠幅上樟树更大。旧说法里，「大」只有一个答案，所以遇到这种情形会尴尬；在 D2×E2 的写法里，一次对比对应一个量纲，换一次对比，就是换一个「大」。数学量那一份，承担了「这次说的是哪一种大」。

老周说「西门那棵才叫大」，多半就是他心里默认的量纲和小禾不同：他看的是树干的粗和冠的展，小禾看的是仰头仰多少。同一句话，两本词典。

案例二：大城市小城市

回到黑板。四个「大」：人多，线多，面积大，什么都有。

人多。 符号量是「一个人」这个单位。粒子闸：甲城是「一座」吗？边界在哪里？户籍人口、常住人口、白天的人口、夜里的人口，是划刀划在不同地方。真闸：每年统计一次，口径不变，才算重现。口径变了，数就不是同一个量。

线多。 逻辑量：地铁线是一条条的序列，从这一站走到那一站，连接不断。数线，就是数序列。

什么都有。 这是数学量，是结构：一座城市里有多少类功能，医院、学校、码头、剧场，它们之间怎样连接。这是最难量的一份，也是外婆那一句「什么都有」里的内容。

这里还可以多走一步。同样是「人多」，甲城的人多是不是真的「大」，取决于另一端是什么。如果另一端是「乙城的人口」，那是一次城与城的对比；如果另一端是「十年前的甲城」，那是同一座城与自己的对比。两次对比里，「甲城大」的意思不一样，D2 不一样，要过的真闸也不一样（前者要两城的统计口径对得上，后者要十年里的口径不变）。

所以黑板上最该先写的一行字，不是「谁大」，而是「**和什么比，比哪一份**」。

四个「大」，就是三份信息量里不同的几份。**黑板上吵起来，是因为每个人报的是不同的那一份，却用了同一个字。**

黑板上的说法	比的是哪一份	另一端可能是谁
人多	符号量（有多少个「一个人」）	另一座城，或十年前的自己
线多	逻辑量（有多少条走得通的序列）	另一座城的线路
什么都有	数学量（功能之间连成几层）	一座没有医院码头的小镇

这里也有一处要小心。大城市不是天生宏观。城市的人口一天天在变，边界一年年在改，统计的口径常常调整，D2 并没有退成直通。它是量，过了两闸才是客体量；但是否算「宏观量」，要看第 32 章的条件二，这里不下结论。

案例三：二十平米

搬家前，小禾的爸爸量新房的客厅：二十平米。

D2：拿激光测距仪，量长，量宽，再乘。猜想（大概四米乘五米），执行，评估，修正。信息量：符号量是「平米」，逻辑量是量长量宽两段序列，数学量是「面积」这个量纲，二维的。粒子闸：客厅是不是「一间」，墙是不是都直，房间边角有没有凹进去。真闸：量两次，差几厘米。

量的时候，还有一些小讲究。墙角有没有凹进去的柱子？阳台算不算进去？两个人量，一个量到墙皮，一个量到踢脚线，差出的几厘米，乘上去就是零点几个平米。所以房产证上的「二十平米」，背后是一份写明了「怎么量」的规程。规程一变，数就换了。

产房外的七斤。 医院走廊里，年轻的爸爸对着等在外面的奶奶说：「三点五公斤。」奶奶愣了一下：「几斤？」爸爸算了算：「七斤。」奶奶这才点头：「大胖小子。」

这是同一个孩子，同一次称，换了一个单位，奶奶才听得懂。单位是被标准化的符号量，各家的「一」不一样，对话就接不上（第 12 章已讲）。

这个「二十平米」过了两闸，是客体量。但它**没有说明这个客厅在一家五口眼里是不是够用**。那是下一章的事。这里只留一句：房间的平米数，客体性的大；住进去之后觉得「满」，主体性的大。

水果店的分级板。 傍晚，水果店老板娘把橘子一个一个往一块带圆孔的塑料板上滚。从孔里掉下去的，归「小果」，卡在孔上的，归「大果」，大果卖得贵一

点。一位顾客拿起一个刚卡住的，又拿起一个刚掉下去的，说：「这两个差不多嘛。」

老板娘说：「差一圈，板子说了算。」

孔有多大，是这一行大家约定的，不是橘子自己带来的。可是橘子能在孔上稳稳地卡住，一遍又一遍，次次如此，也不是约定能做到的。两样都在：一半是对比的规矩，一半是橘子肯配合。

案例四：两个没站住的「大」（风里的树梢，傍晚的树影）

前面三个例子，闸都过了。再看两个没过的，对照着看更清楚。

风里的树梢。　刮大风的下午，小禾的爸爸想再量一次树高。第一次读数十二点零，第二次十二点四，第三次十一点七。三个数，散得很开。

这不是尺子坏了。是这一次的 D2 没有退成直通：风一直在改树梢的位置，每一次的「执行」都不是同一件事。想让读数重现，得先把量法定下来：几点量，量从地面到哪个点，风大风小各怎么处理。定出来，反复用，才叫测量。

没有这一步，读数过不了真闸，是噪声，不是量。

傍晚的树影。　天快黑了，樟树和旁边的几棵树连成一片黑影。小禾问：「哪一棵大？」

爸爸答不上来。不是眼力的事。是**「一棵」还没有从背景里切出来。**　粒子闸要的整体、稳定、独立，在暗处都还没有。这时候连「这是几棵」都数不清，当然谈不上大小。

这是承重命题五的一个最小的样子：量没有产生的地方，没有大小。光亮起来、边界清楚了，「一棵」才出来，大小才有得比。

所以风大的日子，量法里可以多写一行：风大，不量。不量，也是量法的一部分。

想一想： 你家里有没有这样的东西：数是大的，用起来却觉得小？

鞋店的脚码。　周末，一家三口去鞋店给孩子买鞋。店员让孩子把脚放在一块带刻度的板上，说：「三十三码。」妈妈拿起三十三码的鞋，孩子一穿，说挤。店员蹲下来摸了摸鞋头：「脚宽，换宽楦的。」

鞋码只比了长，没有比宽。孩子的脚大了，在长的那一份上是三十三，在宽的那一份上是另一回事。一个字「大」，又被拆成了两份。

◆ 六、两个检验

三本词典：这一章翻客体性词典

- 客体性词典： 大，是一次对比里稳下来的那一端，写成对比［（D2×E2）A，（D2×E2）B］，过两闸。（本章）

- 主体性词典：大，是我在这个场里占不住。（下一章）

- 互动性词典：大，是要更多来回才走得完。（再下一章）

下接： 立好了第一本词典，可是同一棵树，小禾说大，老周说「不算大」。小禾的「大」不在这本词典里。第 24 章翻第二本：站在树前的身体。这一条可能错在：有人会问，身体不就是一把尺吗？下一章要说，不是。

带 走 的 话

客体性的大，是两条差异过程生成的信息量在一次对比里稳下来的一端。

小 账

三量一问——这一章谈的是客体性的大小。客体量是对比里稳下来的那份信息量（十二米，二十平米）；互动量是反复量、反复核的往返；主体量是认得读数、会读数的那个位置。此刻在前台的是客体量（一号位侧重显影）。后台的互动量与主体量没有消失：没有反复量的往返，读数立不起来（风里的树梢就是这样）；没有认得单位的位置，读数是一串没意义的符号（小禾看到「十二米」，什么也看不出来，直到爸爸说「十来个你叠起来那么高」）。

四象限一问——本章的对象是「十二米」「二十平米」这类读数。条件一：一号位侧重，纠缠稳而难分，成立。条件二：量的 D2 退成直通，大致成立。落在「宏观」一格。需要提醒的是，城市人口那类读数，条件二不那么稳，要在第 35 章的四象限里再放一遍。 收一句：客体性的大小是本编三本词典里最像「尺」的一本，也最容易把另两本压到后台。它好用，是因为它的 D2 最早退成直通；它危险，也是因为这个。所以翻完这本，立刻要翻第二本。

◆

24

第 24 章

大小的主体属性：三号位里的「我」与身体

◆ 一、校门口的新楼

学校对面盖起了一座新楼，十八层，玻璃墙，下午的太阳一照，晃得人睁不开眼。

放学的时候，三年级的小岚站在校门口，仰着脖子看了半天，对来接她的爸爸说：「爸爸，这楼像山一样大。」

爸爸也抬头看了一眼：「十八层，不算高。我们公司那栋三十六层。」

「可是它就在我面前啊。」

「是啊，它就在你面前，所以你觉得大。」

我正好在旁边，就问小岚：「你往后退一百步，再看看。」

小岚真的退了。一步，两步，退到马路对面的小卖部门口。她说：「老师，它变小了。可是我没变啊。」

我说：「对，你没变，楼也没变。变的是什么？」

小岚想了很久，说：「……我站的地方。」

我点点头。孩子往往一句话，说到了这一章的中心。

爸爸有点不服气，蹲下来，蹲到小岚那么高，抬头又看了一眼，说：「嗯，这样看，是比刚才大。」

他蹲着看楼的样子，把周围几个等车的人都逗笑了。

后来我把这件事讲给小禾听，小禾马上要求玩一个游戏。他让爸爸站在樟树前，自己站在爸爸旁边。他先站近，把脸贴到树皮上，说：「好大好大。」又退三步，说：「大。」再往后退一大截，说：「还行。」最后跑到公园门口，说：「我看不见它了。」

爸爸在树旁边当「树的代表」，一动不动，笑着说：「我可是一直站在这儿。」

小禾喊回来：「你没动，可是你变小了。」

这个游戏，每个孩子都会玩。它的奇妙之处在于：**每一个读数都是真的，没有哪个读数在撒谎。** 只是读数的主人，不是树，不是爸爸，是「小禾在这个场里的位置」。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章立了第一本词典：客体性的大小，是一次对比里稳下来的一端。可是同一棵树，小禾说「好大」，老周说「不算大」，小岚的楼退一百步就「变小」，客体性词典里查不到这些「大」。

其中有一句，是王德生口述的，最要紧：**「我站在一棵树前面，通常是和我的身体比较，而形成树的大小。」**

这句话里的「比较」二字，要小心读。上一章刚打过脸：不存在先有两样现成的东西再拿来比。所以按纠正后的读法，这句话说的是：站在树前的这一次显影里，身体参与了「大」的形成。它参与的是三号位的侧重显影，不是一把现成的尺。

这一章要问的一件事就是：**身体在「大」里面，到底是什么角色？**

◆ 三、旧的说法：身体是尺，主观要赶走

关于「身体和大小」，通常有两种说法。

第一种：身体是一把尺。 英尺来自脚，肘尺来自胳膊，一「拃」、一「步」、一「庹」，都是拿身体当尺子。人是量东西的尺度，这话听上去很自然。

这个说法的好处是承认了身体有份。毛病是把身体写成了一件现成的东西，一把摆在那里等着量的尺。

第二种：身体的感觉是「主观」，要赶走。 近代科学的做法是：可量的留下，不可量的赶走。伽利略一刀下去，第一性质（形状、大小、数目）留下，第二性质（颜色、味道、冷暖）赶走。第 2 章讲过。照这个说法，孩子的「好大」，是主观感觉，不算数，要换成「十二米」才算数。

这个说法的好处是换来了确定性。毛病是它把「赶走」当成了「不存在」。孩子的「好大」并没有被赶走，它在日子里一直在：小岚退一百步，楼就「变小」；搬家时觉得屋子「装不下」；小禾仰着头，脖子酸。

两种说法，一个把身体写成了尺，一个把身体写成了杂质。前者太像客体，后者太不像话。

先说前一种成立的地方。同一个人，同一天，同一种姿势，拿一拃去量桌子，每次都是那几拃，足够用。老裁缝说「三拃」，学徒听了就知道多长，因为他们的手是在同一个行当里学出来的。这时身体做尺，一点毛病没有。毛病只在把这个条件忘了。

也替伽利略说一句。把冷暖这样的东西先赶出去，是为了让不同屋子里的人谈同一件事。没有这一刀，就没有温度计，也就没有后来的许多事。这一刀救了科学。本书不想把它缝回去，只想问一句：被赶出去的东西，后来去了哪里？

还有一种折中的说法也很流行：大小有「客观的大小」和「感觉上的大小」两种，前者是真的，后者是错觉。月亮刚升起来的时候看着特别大，升高了就小了，这就是「错觉」。

这个折中的好处是承认了感觉的存在。可「错觉」这个词，仍然默认有一个「不错的觉」，也就是真正的大小，躲在感觉后面等着。它没有问：**那个「不错的觉」，又是在什么位置上、被谁的身体、哪一场差异过程生出来的？** 一问到这里，「错觉」和「真觉」的界线，就不再是「主观」和「客观」的界线，而是「哪个号位在前台」的界线。

◆ 四、SDE 的解构：主体性的大是「我在场里的位置」

这一章只立一个主张：**主体性的大，是三号位侧重显影里「我在这个场里的位置」，身体是这一次显影的参与，不是一把现成的尺。**

先给定义：

> **主体性的大：我在这个场里的位置显为变小——抱不拢、看不全、要仰头。**
> **主体性的小：我在这个场里占得住——一手握住、一眼看全。**

下面读。

第一，三号位是什么？

站上的号位有三个（这里只引用）：一号位是「那儿有一个东西」，二号位是「某个过程正在发生」，三号位是「我在这个场里有一个位置」。第 395 号说，号位有先后：由一号位入手，才有靶点；经二号位推进，才有差异；成三号位在场，才有承担。

每一次显影，三个号位都在，总有一个冒在前头。小岚站在楼下仰头的那一刻，冒在前头的是三号位。

第二，「我」是什么？

站上有一句话，第 395 号第 6 章的：三号位的「我」，是发生的果，不是发生的因。

这是一个要紧的转弯。日常里我们想，先有一个「我」，然后「我」去看树，觉得树大。SDE 的说法倒过来：是一次显影，显出了树，显出了仰头的姿势，显出了够不着的感觉，**「我」是这一整次显影的落点**，是果。

所以不说「孩子看穿了树的大」，说：在三号位侧重显影的这一次，树前的位置显成了「占不住」。

第三，总式怎么读？

第 396 号的总式：属性发生，等于号位侧重显影（承载者）× 某维侧重（属性）× 某界侧重。

把「主体性的大」代进去：

- 号位：三号位侧重显影。
- 维：分布·场·美里的「分布」和「场」侧重。分布，是关系、影响与共存（第 395 号）；第 230 号说，分布是对比和变化站立的地面。场，是连接、次序、结构。
- 界：这一次，落在自我界，也就是身体、视线、步幅、记忆这一边。

提醒一句，「这一次落在自我界」只是这一次的落点，本书不主张「三号位永远等于自我界」，那一说站上有两种读法，本书不依赖。

三项相乘，得到的是「树在我面前的位置」。

站上还有一句话，讲三号位是显影的最高阶承担者（第 395 号）。意思是：一号位切出对象，二号位推进差异，到了三号位，才有「谁在这个场里承担这一切」。「大」之所以让人「有感觉」，不只是因为看到了，是因为到了三号位，有一个位置在承担：抱不拢、看不全、要仰头，这些都是承担的样子。

再说「小」。小禾的手里握着一个苹果，一手握住，一眼看全，苹果在他的场里「占得住」，所以是小。而爸爸手里的篮球，小禾要双手才抱得住，篮球在他的场里「占不住」，所以对他是大，对爸爸是小。苹果和篮球的直径没有变，变的是三号位里的位置。

第四，为什么是「场」？

场不是一块空地，是一种关系差异的连接化、次序化、结构化（专栏·particle-wave-field）。小禾仰头看樟树，进入「场」的不止是树，还有地面、天空、树前的距离、小禾脚下这块泥地、他仰起的脖子。这些东西彼此牵着，排成一个次序：地在下，我在中间，树冠在上，天在更上。

「大」出现的位置，就在这个场里：**我在这个场里的位置，被挤到了一个边上。** 抱不拢，是手臂这头被挤到了边；看不全，是视线这头被挤到了边；要仰头，是脖子这头被挤到了边。

小就是反过来：一手握住，一眼看全，占得住。

还有一个字，别漏了：美。

三号位在九宫里的搭配是分布·场·美。前面讲了分布，讲了场，没有讲美。

仰头看一棵老樟树，有时候脖子酸是一回事，另一回事是「哇」的一声。那一声，是被吸引，是「壮观」。站上把美放在价值轴上，说它是吸引力（第 2 号的说法：真善美是维持力、推动力、吸引力）。

所以主体性的大，里面常常带着一点美：占不住，同时被吸引。大树、大山、大海，让人觉得「大」，不只是因为抱不拢，是因为它们把「我」吸住了，又放不下。孩子仰头看樟树，一看就是半分钟，不是脖子不酸，是被吸住了。

这一点后面不展开，但读者可以留意：**主体性的大，比客体性的大，多一层情绪的颜色。** 这层颜色，不是杂质，是三号位在场。

第五，身体为什么不是尺？

有三个理由。

一是**尺要被标准化，身体没有。** 尺（第 11 章）是一场被反复练到直通的比对，练到每次都一样。身体不是：同一个人，早晨抱得拢的树，下午累了可能就抱不拢了；站直了够不着的枝，踮脚就够着了。身体每一次都在变，它没有被标准化。

二是**身体不在场外。** 尺在树的外面，量完就拿走。身体在场里面，抱树的时候，手臂在量树，也在被树量；仰头的时候，脖子在读树的高，也在被树的高拉住。读和被读，是同一件事。

三是**身体的读数跟着任务走。** 空着手爬楼，和扛着两箱书爬楼，同一段楼梯「高」的感觉不一样。第 344 号说的「划刀的门槛不是常数，它带着我」，在这里变成了身上的样子。

所以更准的说法是：**身体是三号位侧重显影的参与。** 不是一把现成的尺放在那里，而是这一次显影里，参与「位置」生成的那一部分。

楼下奶奶的碗柜。 楼下的奶奶个子不高，晚饭后收拾碗筷，上层的柜子要踩一只小塑料凳才够得着。她说不出柜子多高，只说「这柜子高」。儿子来装修，把柜子降了一截，奶奶站在地上伸手就够到了，高兴了好几天。过了两年，她的背更弯了，又说：「这柜子怎么还是高。」

柜子这两年没人再动过。变的是她在柜子前面的位置。

第六，这不就是「主观感觉」换了个名字吗？

这是最容易冒出来的疑问，值得当场答。

不是。区别有三条。

一，「主观」是把它赶出去，「主体量」是把它放进来，说清楚它怎样发生。赶出去的东西不能问「怎样」，放进来的东西可以问：哪个号位、哪一维、哪一界。

二，它能过闸。小岚每天放学都觉得楼大，退一百步都变小，这是重现；放学的几十个孩子都往后退，都说「变小了」，这也是重现。能重现，就是真闸过了。主体性的大，不是各说各话。

三，它有可检验的后果：改变位置，读数跟着变，而且变得有规律（站近变大，站远变小，蹲下变大）。一个纯粹的「心情」，没有这样的规律。

主体量的「数」和客体量的「数」，不是同一种数。客体量报的是对比里稳下来的差，主体量报的是位置在场里的分布。两个都是量，都要过闸，只是前台不同。

第七，三角缺一角，「树很大」显不出来。

王德生口述里，把这个意思拉成一个三角：

- 客体属性（一号位）：树的高、粗、冠幅。
- 主体属性（三号位）：身高、臂展、步幅、视线的高度，也就是身体参与的那部分。
- 互动属性（二号位）：站在它前面、隔多远、仰头仰多少、合抱合不合得拢。

缺哪一角，「树很大」都显不出来。树不在了，没东西可大；人不在了，没有位置可言；站的距离不在了，没有来回可走。

这一章，前台是三号位这一角。其余两角，在后台干活。

用樟树把三个角各读一遍，是这样的：

角	读什么	小禾站在树下时
一号位（客体）	高、粗、冠幅	十二米，被铆住，不动
二号位（互动）	站多远、仰多少、抱不抱得拢	离得近，仰得多，抱了一圈没抱拢
三号位（主体）	身高、臂展、视线高度所参与的位置	一米出头的孩子，在场里被挤到边上

三行读完，「好大」才算说完整。孩子只说了最后一行，爸爸只说了第一行，老周说的是第二行里长年攒下的熟练。

再用手里的东西试一遍：

东西	小禾的手	爸爸的手
苹果	一手握住，占得住	占得住
篮球	双手才抱住，占不住	一手托起，占得住

东西	小禾的手	爸爸的手
西瓜	抱不稳，占不住	两臂抱住，勉强

东西没有换，换的是手，是它们在场里占的位置。

◆ 五、例子与案例

案例一：校门口的新楼（回头走一遍）

小岚在校门口，十八层楼。

D2：小岚抬头，猜（真高），评（脖子酸不酸），退一步再看，修正。她的 D2 全程都在，没有一次是直通。

信息量：不是米数，是**位置的分布**。楼占满了她视野的多大一块，要仰多少度，眼睛要扫几次才扫完。这几份，是主体量里的逻辑量和数学量，不是靠尺读出来的。

两闸：粒子闸，「这座楼」对她来说是整体、稳定、独立的一块。真闸，她每天放学都站在这里，每天都觉得「大」，重现了。退一百步，「变小」也重现了。所以这个「大」，是站得住的主体性的大。

前台：三号位。后台：楼还是十八层，客体量被标准化铆着不动；她后退一百步的那一串来回，在二号位。

案例二：爸爸蹲下来

爸爸蹲到小岚的高度，再看楼，「嗯，是比刚才大」。

这个动作很小，信息量很大。楼没变，十八层没变，小岚的身高也没变。变的是**爸爸的位置**：蹲下来，视线低了，仰角大了，他在场里的位置被挤向边缘。

这是一个小实验，每个人都可以做：把一个熟悉的东西，从平时的位置挪到另一个位置看。变大变小的不是东西，是位置。

案例三：房间的大小感与平米数

搬家前，小禾家看过两套房子。一套二十平米的客厅，一套二十二平米。

小禾的爸爸说：「二十二的大。」

妈妈说：「二十二的才叫小。你没看出来吗？那套有个大柜子顶着，进门就觉得挤。」

两个「大」。爸爸的是平米数，是客体性的大（上一章的读数）。妈妈的是**在屋里走一圈，转几次身会碰到东西**，是主体性的大。

妈妈的这个「大」，有自己的 D2：进门，走，转身，碰，退，再走。信息量是走通的次序：主路线有几条，卡住几次，哪儿要侧身。两闸：粒子闸，「这间客厅」是整体稳定的一个场；真闸，看房的三个人，三次都在柜子那里卡住。所以妈妈的「小」，也过了闸，是主体量。

这里的教训是：**客体性和主体性给出的大小次序，可以相反，而且两个都是真的。** 二十二比二十大，是一次对比里稳下来的次序；二十二比二十小，是一次占位里稳下来的次序。它们是两本词典，各管各的页。

案例四：飞机上看树，小得看不见

飞机在万米高空飞，小禾趴在舷窗上找地面上的樟树，找不到。

爸爸说：「它还是十二米。」

十二米没变。变的是小禾在场里的位置：离得太远，树在视野里小到几乎不占面积。符号量这一份，也就是「认得出这是一棵树」，掉下了认得出来的阈。认不出「一棵」，就没有这个对比的一端，也就没有大小。这就是上一章说的，放大是改变阈域；缩小到看不见，是反过来掉出阈域。

走一遍：D2 是眼睛找；信息量是视野里能认出的单位数，趋近于零；两闸，粒子闸没过（认不出整体）；前台是三号位，后台里客体量十二米纹丝不动。

这个例子最清楚地展示了：**客体量可以被铆住不动，主体量却可以滑到零。** 一个是读数，一个是位置。

教室的后排。 新学期调座位，个子矮的孩子被排到前排，个子高的到了后排。后排的孩子回家说「黑板好小」，前排的说「黑板好大」。黑板就是那一块，没有人动过它。

同一块黑板，换一排座位，大小就换了。座位是互动，眼睛的高度是身体，黑板的尺寸是客体。三个角一个不缺，只是这一次前台是眼睛。

案例五：回到小学的操场

小禾的妈妈有一次回老家，路过自己的小学。

她站在操场边上，愣了好久。回来对爸爸说：「我们小时候的操场，那么大，怎么现在这么小？」

爸爸说：「操场被占了一块吧。」

妈妈说：「没有，一寸都没少。我们量了，还是那么大。」

这是一个最让人动心的例子。操场的客体量没变，被标准化铆着不动。变的是妈妈的身体：她长高了，步子大了，视线高了。同一块地，在小学一年级的场里，一圈要走很久，「占不住」；在三十岁的场里，几步就走完，「占得住」。

D2 是妈妈站在那里看，走一圈。信息量是「走完一圈的步数」和「一眼能看全的程度」。过闸？同学们回去，几乎都这么说，重现。前台是三号位。

妈妈当年觉得操场大，不是「错觉」，今天觉得操场小，也不是「醒悟」。两次都是真的，两次是不同的身体在场里的两个位置。

想一想： 你现在抬头看天花板，和你躺下去看天花板，哪一次它「更高」？

婴儿车的把手。 夫妻俩在店里试推婴儿车，把手可以调三档。妻子推，说中间一档正好。丈夫弯着腰，说要调到最高。店员教他们拧开旋钮，一档一档地试。

把手每一档的高度，说明书上印着，是客体量。两个人推的是同一辆车，一个说刚好，一个说矮。差别在各自的手和腰，在场里占的位置。

回头看第 22 章那个傍晚，小禾在树干上比划着问「好多是多少」。他那一下比划，就是这一章说的位置在动。

◆ 六、两个检验

> **三本词典：这一章翻主体性词典**
> **- 客体性词典：大，是一次对比里稳下来的一端。（上一章）**
> **- 主体性词典： 大，是我在这个场里的位置显为变小——抱不拢、看不全、要仰头。（本章）**
> **- 互动性词典：大，是要更多来回才走得完。（下一章）**

下接： 孩子说的是第二种大，搬家师傅说的是第三种。第 25 章，老郑要出场了：沙发过不了门，他说的「大」，既不是米数，也不是脖子，是要来回试多少次。这一条可能错在：主体性的大是否真有统一的读法，不同的身体、不同的任务，是不是各有各的「位置」，分不出规律？这一点本编不抢答，留给第 29 章的三属性表一起看。

带 走 的 话

主体性的大，是我在场里占不住的那一种。

小　账

三量一问——这一章谈主体性的大。客体量是树高、楼高、平米数（十二米，十八层，二十二平），此刻被标准化铆在后台；互动量是退一百步、蹲下来、转身这一串来回，也在后台；主体量是「我在这个场里的位置」，是前台，三号位侧重显影。

四象限一问——本章的对象是「树前的我在场里的位置」。条件一：一号位侧重？不成立，前台是三号位。条件二：D2 退成直通？不成立，每次站位都是新的，小岚的 D2 全程在猜在评。所以落在「发生现场」一格。有一处值得注意：老周站在樟树旁边二十年，他说「不算大」的时候，那个读数来得很快，几乎不用想。可这并不改变落格：他每天站的位置、走的路径、身上的衣服厚薄都不完全一样，三号位的读数仍是每一次在场里新显的，只是新得很熟练。熟练说的是这一次显得快，不是这一次不用显。另一处也要记：主体性的大，没有因为落在「发生现场」就变得不可靠。落格说的是 D2 退没退成直通，不是说读数靠不靠谱。站位一定，闸一过，主体量一样站得住。

◆

25

第 25 章

大小的互动属性：层级是往返出来的

◆ 一、搬家那天

早上七点，搬家的车到了楼下。师傅姓郑，大家叫他老郑。带两个年轻人，一人一副护腰。

老郑上楼转了一圈，什么都没量，只说了几句话。

「先搬小的还是先搬大的？先搬小的。小的要装箱，装箱要时间。」

「碗，不要一个一个搬。碗装进箱，箱子封上，箱子才叫一件。」

「沙发，别量，先看门。」

「冰箱，立着走，躺着不行。」

「五楼，没电梯，一趟一趟来。你们数着，我也数着。」

「镜子放最后，最先下楼，别压在箱子底下。」

「绳子绑三道，一道不够，两道心里没底。」

「地毯卷起来，别折。折了就是两层，卷起来是一个。」

「楼梯口别站人，谁站谁挨撞。」

老郑嘴里一直在碎碎念，像念经。年轻人听着，手里不停。

小禾蹲在旁边，听得入神。他悄悄对妈妈说：「妈妈，老郑什么都不量，他怎么知道哪个大？」

妈妈说：「他不是在知道哪个大，他是在算要跑几趟。」

九点钟，沙发到了新家的门口。

长两米，宽九十厘米。门，八十五厘米。

两个年轻人把沙发横着一顶，顶不进去。竖起来，顶了一下，还是不行。老郑在旁边看着，不说话，等他们试了三次，才开口：「拆腿。」

腿一拆，沙发斜着，转了一个小弯，进去了。

老郑直起腰，拍拍手：「大不大，不在尺寸，在来回。」

小禾把这句话记在了心里。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章说，孩子说的是第二种大，搬家师傅说的是第三种。老郑说的「大」，不是米数（客体性的大），也不是脖子酸不酸（主体性的大）。他说的是：**要来回几次才搬得完、搬得动、搬得进去**。

这一章要问的一件事：**这种「大」是什么？为什么它叫「层级」？**

◆ 三、旧的说法：大套小，大是小的堆

日常里，大小套着大小。

一个房间里有家具，一栋楼里有房间，一个小区里有楼，一座城里有小区。大的套着小的，一层套一层，像俄罗斯套娃。

这是最常见的「层级」说法：**层级就是大套小**。　下层是零件，上层是整体；上层不过是下层的堆叠。

它背后站着第三个旧前提：量可加（第 6 章已讲）。一箱碗，等于五十个碗加起来；一栋楼，等于一百户加起来；一个国家，等于很多人加起来。大，是小的总和。

还有一个姊妹说法：**放大缩小**。　好像把一个东西等比例放大，就得到它的「大号」；等比例缩小，就得到「小号」。地图是世界的缩小，微缩景观是城市的缩小，孩子是大人的缩小。

两个说法在日常里都顶用：算账、画图、做模型，都靠它们。

先说对一句。「大套小」在一个条件下完全成立：下层的东西原样搬进上层，什么规矩都不换的时候。仓库里码得整整齐齐的同款纸箱，一百箱就是一箱的一百倍，称重、点数、算车位，加法都够用。老郑账本上记的「四十箱」，就是这样记的。

替这个说法再说一句话：它流传得久，是因为记账的人离不开它。账要能加才能对，才能跟房东、跟搬家公司说清谁欠谁。没有加法，搬家连价都报不出来。

可是账上的「四十箱」，记的是往返走完之后留下的那个数。几百件碗碟杯盘怎样变成四十箱，中间的合并和回写，账本不记。下面要读的，正是账本不记的那一段。

不过套娃这个比喻有个小漏洞。俄罗斯套娃的每一层，都是上一层的缩小版，形状一样，只是小。而搬家的「层」，一层和下一层的样子完全不同：碗是圆的，箱子是方的；一个人是一个个体，一支搬家队是一个分工的队伍。下层到了上层，**样子换了，规矩也换了**。套娃只换大小，不换规矩，所以套娃不是层级，只是缩放。

把两种说法并排放一下，差别就清楚了：

	套娃（缩放）	搬家（层级）
下一层的样子	同一个形状，只是小一号	换了：碗是圆的，箱是方的
下一层的规矩	没换	换了：碗散着可以抓，装了箱要整箱提
上层对下层	不管	管：箱子的规格定下碗的码法
记账的办法	乘一个比例	数一数来回

可第 22 章已经摆了三句站上的话：

- 「花不是世界的缩影，花是边界开始移动的地方。」（第 60 号）
- 新生儿「不是缩小版的成人」。（第 349 号）
- 「国家不是放大的人。」（第 254 号第 33 章）

三句话都在说：**大和小之间不是比例尺，是换了一层**。　　一层不是下一层的堆叠。

◆ 四、SDE 的解构：层级是往返出来的

这一章只立一个主张：**层级是互动属性，互动性的大小是往返出来的，不是堆出来的**。

先给定义：

> **层级是互动属性：许多下层单位经层间往返（合并、沉降、回写）稳成一个上层单位。**
>
> **互动性的大：要更多来回才走得完、搬得动、用得上。**
>
> **互动性的小：还没经过层间往返，仍在本层一个一个动；一两个来回就完成。**

下面读。

第一，互动属性，是二号位的事。

按第 396 号的总式：属性发生，等于号位侧重显影 × 某维侧重 × 某界侧重。

互动性的大小：二号位侧重显影，维上偏向变化·波·善里的「变化」，也就是来回。这一章的前台，是二号位。

第二，往返有三个动作：合并，沉降，回写。

站上专栏（tde-stratal-genesis）把层级的发生写成了一个方程：

> **上一层的土 ＝ 沉降（下一层的休息态）；下一层的土 ← 回写（上一层的显露）。**

白话说，三句话：

- **合并：** 许多下层单位，被合并成一个新单位。碗合并成「一箱」。
- **沉降：** 下层的某个休息态，稳定到足够久、足够可靠，被上面的运作当成不再追问的地基，直接站上去。这就是沉降。一箱碗里的每一个碗，装好之后不再被单独追问，「箱」成了新一层的地基。
- **回写：** 上层一旦成形，反过来给下层定下约束。箱子有规格，所以碗要怎么码、盘子要立着放，都得听箱子的。

专栏里有一句判据，值得抄：**当一个横向的休息态，开始被上层当作「不再追问的原子」来使用，也就是它转变为一个纵向回写的源头时，新的一层就诞生了。**

箱子这一层怎么诞生的？就是这样：碗在箱里码好，这一刻起碗不再被单独追问，箱子成了一个「件」，往后搬运、点数、装车，全都按「件」算。

第三，大不是小的累加。

一箱碗，等于五十个碗吗？重量差不多，可其他全不一样。

碗是易碎的、圆的、可以单独拿的；箱子是方的、有把手的、可以叠起来的。一箱碗不会碎（装好的话），而五十个碗摞在一起，一抖就碎了。箱子出现之后，碗的「抖动」，也就是一个个碗各自晃动的那些小事，被吸收成了箱子的「实」，不再单独算数。

这就是站上说的：下层的抖动被吸收为纹理，不再单独算数。

所以「大」的四个标志，可以白话地说：

- 自由度降，稳健升：箱里的碗不再各自乱动，反而不容易碎。
- 粒子化三项过阈：这一箱是整体，稳定，独立（第 27 章详讲）。
- 客观由多处冗余撑起：箱子封口有胶带，有绳，有标签，哪一处松了，别处还撑得住。
- 下层的抖动被吸收：碗的磕碰，箱子外面感觉不到。

小的样子则相反：单位还没合并，差异一个一个在动，一个碗是一个碗。

第四，多重网格：往返有四个动作。

第 394 号讲了一个来自计算的方法，叫多重网格（这里只引用，借来作比）：在细层上先磨光，再限制到粗层，在粗层求解，最后延拓回细层。书里的一句话：放大是限制，塌缩是延拓。

搬家恰好是一个多重网格：

- 磨光：在一层上，让每个东西和邻居对齐。碗在箱里码平，垫上报纸。
- 限制：把细层的事浓缩到粗层。一箱当一个格，不再数里面几个碗。
- 粗层求解：在粗层上解决大范围的事。算要几车，先搬哪层，哪天交房。
- 延拓：把粗层的结果搬回细层。车的安排决定每一箱怎么装，装在车的哪个角，哪一箱要靠门边。

一圈下来，是一个 V。第 394 号还有一句，很贴搬家：读数稳住的时间，主要取决于有多少层，而不是被测的东西有多大。（这里借它作类比：搬家的时长，也更像取决于要走多少层往返，而不单是东西有多少件。）

再说「小」。

小，是还没有经过层间往返的那一层。一个杯子，从桌上拿到新家的茶几上：一个来回，或者一个单程。杯子不用装箱，不用点数，不用安排车次。它仍然在「本层」，一个一个地动。

所以互动性的小，在日子里的样子是：**一两个来回就完成。** 你拿起一支笔，不需要计划。你搬一个沙发，需要计划。

这里的「计划」二字很关键。计划，正是粗层求解。层级越多，越需要在粗层上先把事情定下来。小东西不需要粗层，大东西离不开。

二号位在站上的搭配是「变化·波·善」。这里的「善」，指的是妥当：一趟搬得妥不妥当，一箱装得妥不妥当。老郑嘴里念的「绳子绑三道」，是在把「妥当」写进往返。往返里的善，不是道德上的善，是「这样来回，走得通，不出事」。

回写，是最容易被忽略的那一半。

合并和沉降，大家一看就明白：东西装进箱，箱成了件。回写，却常常看不见。

举两个家常的回写。

买沙发前要先量门。　门是楼的一部分，是上层的东西。门的宽度，一旦定下来，就反过来决定了下层的东西能不能进来：沙发能买多宽，衣柜能不能整块抬上楼。小禾的爸爸那天晚上说：「早知道先量门。」这句话，就是回写没有被提前算进去的后悔。

纸箱的规格决定碗怎么码。　搬家公司的纸箱，是按行规做的：几种固定尺寸。碗要装进去，就得适应它：盘子立着，大碗在下，小碗在上。纸箱是上层，碗的码法是下层，上层把规矩写回了下层。

所以，回写，用一句话说：**上层成形之后，不再是下层的结果，它反过来成了下层的约束。**层级从来不是单向的堆，是双向的往返。

往返有两个方向。

向上走：许多下层的单位，被限制、被合并，浓缩成一个上层的单位。一屋子的碗，浓缩成「十箱」。

向下走：上层的结果，被延拓、被回写，落回到下层的每一个单位。「十箱，两车」这个结果，落回每一箱：这一箱放前车，那一箱放后车。

一上一下，才是「往返」。只有向上，是堆；只有向下，是命令。往返，是上下两头互相改写。这就是为什么层级算**互动**属性：它的发生，必须有上下两头的来回，不是一头说了算。

换到另一个晚上看看。社区医院的夜班，护士小宋十点交班。十二张床，每张床有一张小单子：几点量过体温，几点换过药，哪位老人夜里要起来两三次。她不会把十二张单子从头念一遍，只说一句：「今晚盯三个，七床、九床、十一床。」

这是向上走：十二张单子浓缩成一张交班单。接班的人拿着交班单，先去那三张床前，这是向下走。交班单上有几栏，是医院定下的，哪一栏空着，小宋就得回去补问。上层的格式，把该问什么写回了下层。

没有人在这里搬箱子，来回却一趟不少。

同一堆东西，可以有不同的分层。

搬家的人，把这屋子分成「箱、件、车」。装修的人，把同一间屋子分成「墙、地、顶、水电」。保险公司的人，又把它分成「贵重物品、一般物品」。

三种分层，各有各的往返，各有各的单位，谁也不是「唯一正确」。这不是说分层随便，是说**分层跟着任务走**，任务不同，上下往返的路也不同。这就是前面说的：层级之大小，带着我的任务与共同体的协议。

第五，这里的「大」为什么算互动属性？

因为它的「数」在往返中，不在东西上。老郑说「大不大，不在尺寸，在来回」，说的正是这一点（互动量是来回里生成的量，第 16 章已讲）。

一个杯子，一趟；一屋子东西，二十趟。杯子和屋子，哪个「大」？互动性词典这样回答：**要走的来回越多，层越多，越大。**

第六，一处必须提前交代的地方。

层级之大小，也带着「我」。

分层不是东西自己长出来的，是搬家这个任务、搬家的共同体（搬家公司的行规、纸箱的标准规格），一起定下来的。同一堆东西，搬家的人这样分层，装修的人那样分层。所以本书的读法是：尺寸之大小带着身体，层级之大小带着任务与共同体的协议。两者都不是无主的。这一笔，第 80 章统一结账。

◆ 五、例子与案例

案例一：一箱碗（合并·沉降·回写走一遍）

D2：妈妈装碗。猜（装几个合适），执行（一层一层码），评估（掂一掂重不重、晃不晃），反馈（晃了，加垫），修正（换个方向码），迭代（再来一箱）。装到第三箱，猜想和评估就退场了，只剩「码、垫、封」，D2 退成直通。

信息量：符号量是「一箱」这个新单位，数得清；逻辑量是从这一箱走到下一箱的序列（装、封、写标签、搬下楼）；数学量是箱与箱的连接和结构（怎么叠、怎么靠）。

两闸：粒子闸，一箱是整体（封口了）、稳定（路上不散）、独立（拿起来就走）；真闸，二十箱都是同样的做法，次次重现。过。

前台：二号位（往返）。后台：一号位，每个碗的尺寸被标准化铆着；三号位，搬箱子的人「一个人能不能提动」的位置，也在悄悄约束着箱子能装多满。

合并（碗到箱）、沉降（箱成为不再追问的件）、回写（箱子规格约束碗的码法），三个动作都在这一箱里。

案例二：过不了门的沙发

回头看开头。沙发长两米、宽九十，门八十五，数都对，进不去。

这是互动性的大，不是客体性的大。客体量的读数，两边都没问题；问题出在**「进」这个动作要经过的来回**。

老郑的办法是**往下走一层**：把沙发从「一个沙发」，暂时拆回「框、腿、垫」，也就是回到下层单位；过了门，再合回去。

这很有意思：层间往返不只是往上，也有往下。沙发平时是一个粒子（整体，稳定，独立），过门时临时降到下一层，过了再升上来。第 44 章会讲更大的「解冻」，这里是一个很小的、可逆的版本。

两闸：粒子闸，沙发是整体；真闸，老郑做过几百次这样的事，次次先看门。信息量：逻辑量是「拆、过、装」这一串；前台：二号位。

案例三：冰箱和五楼的楼梯

冰箱要立着走，躺着不行。这是老郑的一条规矩（这类家电的运输要求，通常说明书上有写，这里不展开细节）。

这条规矩从哪来？它是**上层给下层定的约束**，也就是回写。冰箱是上一层的「件」，里面的零部件是下一层，「立着运」这个要求，是由整个冰箱的功能反过来规定下面零件的姿势。

五楼没电梯，是另一个层。一趟一趟地走，每一趟的重量由人的体力定，每一趟的路线由楼梯的宽度定。「五层楼梯」这个结构，决定了哪些东西要拆、哪些东西要先扛。

每一趟都是一个小往返，二十趟加起来，是一个大往返。**互动性的大，就是往返的层层叠叠。**

收工那天晚上，老郑坐在车边翻他的小本子。本子上记的不是几件，是几句短话：「五楼，无电梯，二十趟。」「三楼，有电梯，六趟。」下回再有人来问价，他看一眼这几行，心里就有数了。

他记下的，是往返的次数，不是东西的多少。同样是一屋子家具，两行字，两个价。

案例四：一家公司搬家（更大的层）

老郑的车上有一回载过一家小公司：三十个人，四个部门，两层楼。

这是更大的一种往返。最下层是每一个人的桌面，笔、杯子、显示器。往上一层是「一个人的箱」，贴着名字。再往上是「一个部门的车次」，哪个部门先搬，哪个后搬。再往上是「整个公司的搬迁日」，周五晚上封楼，周一早上开门。

每升一层，原来下一层的东西就被吸收成「件」。到了公司这一层，没有人再追问「某某的笔放哪了」，只问「周一能不能开工」。可一旦周一开不了工，问题又会沿着层往下追：哪个部门没到？哪几箱没送？哪张桌子少了线？

这就是**回写**：上一层的一个问题，一路写回下面每一层。

两闸：粒子闸，「公司搬迁」作为一个整体，边界是清楚的（哪些人、哪些物算在内）；真闸，这家公司搬过两次，两次的节奏都类似。信息量：逻辑量是整个搬迁日程的序列，数学量是各层之间的连接结构。前台：二号位。

案例五：孩子搭积木

小禾在新家的地板上搭积木。他先搭了一间房子：四面墙，一个屋顶，一扇小门。

搭好之后，他把这间房子当作「一块」，往旁边又搭了一间，中间加了一条路，再加一个围栏，成了一个小院子。后来他又把几个小院子排成一排，说：「这是我们的小区。」

D2：搭，看，歪了，扶，再搭。猜想和评估在第一间房子上用得最多；搭到第三间，已经快得不用想。信息量：符号量是「一间房」这个新单位；逻辑量是搭一间的步骤序列；数学量是几间房、几个院子之间的连接结构。

粒子闸：一间房是整体的（拿起来是一间），稳定的（风一吹不倒），独立的（拎出来仍是一间）。真闸：每次搭，规则都一样。过。

这里最有意思的是回写：小禾一旦把「一间房」当作一块，他搭第二间的时候，就不再从积木开始想，而是从「房子」开始想。**他搭的手法，被已经搭好的房子改写了。**这是层级的回写，发生在一个五岁孩子的地板上。

这里还可以补一句，把第 20 章接上：搬家公司的纸箱只有那么几种规格，这是被标准化固定住的一层。碗怎么码、盘子怎么立，都是在这个固定的框子里一点点试出来的。框子不动，往返才有个落脚的地方。

前台：二号位。小禾每搭一层，层数就多一层，「大」就多一层。

想一想： 你搬过家吗？回想一下，哪一件东西让你来回的次数最多？

◆ 六、两个检验

> **三本词典：这一章翻互动性词典**
>
> **- 客体性词典：大，是一次对比里稳下来的一端。（第 23 章）**
>
> **- 主体性词典：大，是我在这个场里占不住。（第 24 章）**
>
> **- 互动性词典： 大，是许多下层单位经层间往返稳成一个上层单位，在日子里就是要更多来回才走得完。（本章）**

下接： 三本词典都翻完了。孩子说的、爸爸说的、老郑说的，是同一次「大」的三个侧重。那为什么三种大小总是一起出现？第 26 章问：大和小，哪个先在？这一条可能错在：「合并·沉降·回写」是不是也带着「我」？本书的读法是带着任务与共同体，第 80 章结账。

带 走 的 话

层级不是堆出来的，是往返出来的。

小　账

三量一问——这一章谈互动性的大。客体量是沙发的尺寸、门的宽度、碗的个数（读数没问题，被标准化铆着）；互动量是来回的次数、层数、拆装的动作（前台，二号位）；主体量是「这一趟我扛不扛得动」的位置（后台）。 这里有个细微处值得留意：越往上层，越不是靠「一个人的体力」撑得住，而是靠「许多处互相对得上」撑得住（也就是冗余回写，第 40 章会讲）。一箱封口松了没关系，因为还有绳，有标签，有人点数。这样的「大」，是互相撑起来的。

四象限一问——本章对象是「搬家这件事」。条件一：一号位稳吗？沙发、箱子是稳的，但整个搬家的过程在变，一号位侧重不成立。条件二：D2 直通吗？老郑这样的老手，大部分动作已退成直通；但遇到过不了门的沙发，D2 又重新猜评改。所以搬家整体落在「发生现场」一格：搬家这件事每一趟都在往返里重新发生，没有哪一趟能整个退成直通。其中沙发、箱子这些客体本身，条件一成立，那是它们的账，不是「搬家」这件事的账。 还有一个小小的区分，值得带走。三本词典里，只有互动性词典是**必须有过程**的。客体性的大，看一次对比；主体性的大，看一个位置；互动性的大，要看一串往返。前两本可以拍一张照片，第三本只能拍一段视频。

◆

26

第 26 章

「大」与「小」一起发生：纠缠在先，端点在后

◆ 一、早高峰的车厢

搬完家的第二个星期，小禾跟着妈妈去上新幼儿园，要坐三站公交。

这是他搬到新家以后第一次坐早高峰。

车来了，门一开，人往里涌。小禾被妈妈拎着胳膊挤上去，站在两个大人的腿中间，什么都看不见，只看见一堆书包、背包、雨伞。

他仰起头问妈妈：「这个车怎么这么小？」

妈妈说：「因为人多。」

小禾说：「可是上个星期搬家那天晚上我们坐，它好大。」

那天晚上是搬家后的第一天，他们坐末班车去超市，车厢里只有他们俩和一个打瞌睡的司机。小禾在车厢里跑了两个来回，被妈妈拉住。那辆车，他觉得大得能放下一个足球场。

同一辆车。今天早上，它小；昨天晚上，它大。

小禾想不通：「妈妈，车到底是大的还是小的？」

妈妈被挤得说不出话，用手指了指窗外。外面站着一排还在等下一班的人。

车厢里的「小」和车厢外的「人多」，是一起出现的。我后来想，小禾这一问，用不着等到长大再回答。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章翻完了三本词典：客体性的，主体性的，互动性的。三本都在说「大」。可「大」从来不是一个人在说话，它总带着一个「小」。

车厢「小」，是因为人「多」。老大「大」，是因为老二「小」。

所以这一章要问的一件事是：**「大」和「小」，哪一个先在？**

◆ 三、旧的说法：先有大的，先有小的

日常的想法是这样的：

世界上有大东西，也有小东西。大象是大的，蚂蚁是小的。它们原本就分好了，我们只不过是去认。大的归大，小的归小。

词典里把「大」和「小」写成一对反义词，也是这个想法的写法：它们是两个词，各有各的地盘，一个在东边，一个在西边。

这个想法在日常里有用：小朋友分积木，大的放一堆，小的放一堆，很容易。

可只要多问一句，它就开始松：

积木分完，把最大的那块拿走，剩下的那堆里，最大的变成了另一块。刚才的「小」，现在成了「大」。**大和小，搬了家。**

再比如，家里有三个孩子，小禾、小岚、小航站成一排，排队量个子。小岚最高，小航最矮，小禾在中间。

小禾在中间的时候，他既是「比小航大」的，又是「比小岚小」的。同一个小禾，同时站在大和小两边。你要问「小禾是大还是小」，得先问「和谁」。

更别说，如果小岚今天不在，小禾就成了最高的，「大」就落到了他头上。**「大」这个标签，不钉在人身上，它钉在这一次的排队里。**

旧的说法有一个共同的预设：**大的东西和小的东西，各自在比较之前就站好了。**这是第 6 章讲过的「量先在」的又一个样子。下面要拆它。

先说对一句。这个想法在一个条件下完全成立：比较早就做完了，而且做得很多人都认。幼儿园老师把积木分成大小两堆，不必每块都重新比一次，因为「大」和「小」早已靠无数次摆放，落成了大家共用的底子。在这个底子上，「大象是大的」就是一句可以直接说的话。

替它再多说一句：不这样说，日子过不下去。去买鞋，店员不会先问你「拿什么来比」，直接问「几码」。大小要是每一次都得现场比一遍，谁也出不了门。

可是这句话成立，靠的是那个共用的底子。底子是怎样来的，下面接着讲。

◆ 四、SDE 的解构：大与小同时发生

这一章只立一个主张：**「大」与「小」是同一次对比的两端，一起发生，没有哪一端先在。**

在第 22 章的编首语里，这已经被预告过一次：纠缠在先，端点在后。现在给定义：

> **一起发生（大小）：「大」与「小」是一次对比的两端，在同一次差异的显露里一起出现；纠缠在先，端点在后。**

下面分几步读。

第一步：对比的第一件事不是比，是切。

第 230 号有一句话，我很喜欢：对比的第一件事不是比，是切：把一个东西从背景里切出来，成为「一个」。

切一刀，出来的不是一块，是两块。切开的时候，「这一块」和「那一块」同时出现。没有切，就没有「这一块」；也没有「那一块」。

所以在切之前，没有「大块」和「小块」。有的是一块饼。切开了，大块和小块一起有了。

第二步：特征律怎么说？

特征律（站上已有的概念，这里只引用）说：当一次差异进入稳定阈域，就会生成意识同一性，这个同一性就叫特征。

「大」是特征，「小」也是特征。可它们不是两次差异稳定出来的两个特征，是**同一次差异稳定出来的两个面**。差异一稳，这一端是「大」，那一端是「小」。

就好像你在纸上画一条线，线的一边是左，另一边就是右。没有哪一边是先画好的。

第三步：三本词典里，各有各的「一起」。

客体性词典。 第 23 章讲过：大小是一次对比里稳下来的两端。树的 D2×E2 稳下来，是「大」；同一次对比里另一端的 D2×E2 稳下来，是「小」。这是最直接的。

主体性词典。 小岚在楼前「占不住」，是因为楼在场里「撑满了」。「我」被挤到边上，楼被撑到中间，这两件事是一件事。你说不出「楼先大了，我才小」，也说不出相反的话。位置在场里是一起分布出来的。

互动性词典。 这一本最有意思。箱子出现以前，碗只是碗，它不是「小」的，也不是「下层」的。**箱子一出现，碗才成了「里面的东西」，才成了「下层」，才成了「小」。** 没有上层单位，就没有「下层」这个说法。第 25 章说的合并、沉降，是在造「大」的同时，也在造「小」。

三本词典，三个「一起」。

第四步：和承重命题五放在一起。

承重命题五说：量要先出现，才有大小。三态里只有秩序态产出可比较的量。

把「一起发生」代进去，结论很干脆：**混沌态里，大和小一起不发生；介生态里，大和小一起闪烁；秩序态里，大和小一起稳定。**

- 混沌态（差异在动，特征不收口）：连「一端」都切不出来，当然没有大小。
- 介生态（特征正在收口而未稳）：这一端和那一端一会儿出现，一会儿消失，读数散。
- 秩序态（特征已收口且稳）：两端都在，次序都在，大小才有得比。

三态和大小的关系，可以排成一张小表：

三态	这一次的 D2×E2	大小
混沌	差异在动，特征不收口	一端都切不出来，没有大小

三态	这一次的 D2×E2	大小
介生	特征正在收口而未稳	两端一会儿有一会儿无，读数散
秩序	特征已收口且稳	两端都在，次序也在，大小可比

表里最容易误读的是第一行。「没有大小」不是说「很小」，是说**这件事还没发生到可以谈大小的地步**。就像雾里的树，不是「小树」，是「还没成为树」。

站上有一个说法，值得借来：小到看不见，不是「很小」，是这一次的 D2 还跑不出一份可认的符号量。**微观不是「小」，是「端点还没切出来」**。 这句话，第 34 章会再讲，这里先留一个种子。

第四点五步：汉语里藏着一个旁证。

汉语给「量」命名的时候，有一个很有意思的习惯：用一对反义词合起来做名词。

- 大小，说的是尺寸。「你看看这个箱子的大小。」
- 长短，说的是长度。
- 轻重，说的是分量。
- 快慢，说的是速度。
- 远近，说的是距离。
- 深浅，说的是深度。

没有人会说「你看看这个箱子的大」。要说「大小」。这不是偶然。几千年里，说汉语的人在给一个量起名字的时候，自然地把它的两端放在一起：**一个量，是一对端点一起撑起来的。** 要问尺寸，就问「大小」，不问「大」，也不问「小」。

这个习惯，不是 SDE 的证据，只是一个旁证：日常语言早就用嘴说出了「一起发生」。我们现在做的，是把它讲成道理。

第五步：有人会说，切之前不是有饼吗？

这是最老实的反驳：切之前，饼不是现成的吗？大块小块是后来的，饼可是先在的。

答：饼之所以是「一块饼」，也是上一层的对比切出来的。饼从面粉堆里「出来」，是一次对比；饼从桌面上「出来」，又是一次对比。**每一个看起来「现成」的东西，都是上一次切的结果沉降下来的底盘。**

这不会导致无穷后退。TDE 里讲得清楚：一层的休息态，稳到足够久，被上面的运作当成不再追问的地基，直接站在上面。「饼」就是这样一个被当成地基的休息态。我们在饼这一层谈大块小块，可以不追问饼；可是一旦追问到底，就会发现，饼也是被切出来的。

这一点要老实说：这里的「先在」是**相对的先在**，是沉降下来的底盘，不是绝对的先在。

第六步：一起发生，不等于对称。

一起发生，不是说大和小一模一样。我们问「多大」「多高」「多远」，很少问「多小」「多矮」「多近」。语言里问的总是大端。

这是因为在一次对比里，总有一端冒在前头，另一端退在后台，正如号位里总有一个冒在前头。前台的那一端，我们拿来发问；后台的那一端，被默认了。

所以「甲比乙大」和「乙比甲小」，是同一句话，不是两句话。它们的差别只在于哪一端被推到了前台。

把这一节和旧说法并排看一眼：

	旧说：先有大的、先有小的	一起发生
大和小是什么	两样现成的东西	同一次对比的两端
拿走最大的那块	小的还是小的	剩下的里头，又切出新的大和小
说「甲比乙大」时	只在说甲	甲和乙一起说了，乙在后台
站得住的条件	比较早已做完，大家都认	这一次对比进了秩序态

几个常有人问的追问。

问：那是不是说，「大」和「小」没有区别了？

答：不是。有区别，只是它们的区别不是「各站一边」的区别，而是「同一次对比的两端」的区别。就像一枚硬币的正面和反面，有区别，可是不能只要一面。

问：那我抱着一块石头说「它很大」，旁边什么都没有，算不算没有对比?

答：算有。你说的「大」，对比的另一端是你手里习惯拿起的东西、你抱过的其他石头、你的手臂能环抱的范围。另一端没有说出来，不等于没有。多半在主体性词典里。

问：那一个东西，会不会一直是「最大」的，永远没有「更小」的?

答：可以，比如「这座城市里最高的楼」。但那只是在「这座城市」这个场里，另一端是别的楼。换一个场（换到另一座城市），它又有了更大的和更小的。

问：既然大小是一起发生的，那「大小」算不算一个量?

答：算，但要过闸。承重命题五说，量要先出现，才有大小。这个问题的深意是：大小不是量的前提，是量站稳之后的两端。

◆ 五、例子与案例

案例一：早高峰与末班车（同一辆车）

早上，车厢「小」；晚上，车厢「大」。

客体量：车厢的面积、座位数，被标准化铆着，不变。

互动量：人上车、下车、让位、挪动，这些往返在变。

主体量：小禾被夹在大人腿中间，他的位置在场里几乎被挤没了。

D2：小禾每上一次车，猜（今天挤不挤），评，修正。他当然不是每次都在算，但他的身体在算。信息量：位置的分布，转身的空隙，一眼能看到多远。

两闸：粒子闸，「这辆车厢」是整体稳定的一个场；真闸，每天早高峰都挤，重现。所以「早高峰的车厢小」，是主体量过了闸的「小」。

换一个角度，用三量纠缠（第 18 章）读一遍：车厢的平米数是客体量，它被标准化铆着不动；人流的上下、让位、转身是互动量；小禾「被夹住」的感觉是主体量。三个量都在，早高峰那一刻，前台是互动量与主体量的合奏。如果有人只报

「车厢面积没变，所以它没有变小」，那就是只报客体量，把另两个量当成了不动的背景。第 21 章的账，在这里算了一小笔。

最要紧的一点：这个「小」，和「车厢里挤满了人」这个「大」，是一起出现的。你不能说「人先多了，车才小」，也不能说「车先小了，人才多」。是同一次显露，两个侧面。

案例二：老大与老二

小禾的表姐小岚，今年三年级，是老大。她的弟弟小航，才一年级。

小岚小时候，没有人叫她「老大」，她就是小岚。弟弟出生的那一天，家里人开始说：「你是姐姐了，要让着弟弟。」

「姐姐」这个身份，是弟弟出生的那一天「长」出来的。没有弟弟，就没有姐姐。她还是她，一根头发都没变，可她在家里的「大」，是弟弟的「小」一起带来的。

这是互动性词典里最家常的一个例子。D2：一家人每天的往返（谁让谁，谁照顾谁），慢慢把「大」和「小」各自固定下来。信息量：逻辑量，是那一串日常往来的序列。过闸：一家人都这么叫，天天这么叫，重现。前台：二号位。

案例三：切饼

妈妈蒸了一块大饼，小禾和小岚两个孩子等着分。

妈妈拿刀一切，说：「大的给姐姐，小的给弟弟。」

小禾马上说：「不对。我这一块更大。」

两个孩子拿着饼比，比到最后，各咬了一口，打平。

这里面藏着一个小小的 D2：切（猜），比（执行），咬（评估），再比（反馈），再咬（修正）。**大块和小块，是在切、比、咬的这一串往返里一起长出来的，不是切之前就有的。** 切之前，有的只是一整块饼，没有大小。

这个例子还有个好处：它提醒我们，「一起发生」之后，次序可以再被改写。小禾的一口，把「大」改成了「打平」。

案例四：雾里的树

清晨起大雾，公园里什么都白茫茫。小禾和爸爸又走到樟树的那条路上。

爸爸指着前面一团灰影问：「你看那个，大不大？」

小禾眯起眼睛：「不知道。」

雾里什么都在，可什么都没切出来。树干和树冠糊在一起，树和旁边的灯杆糊在一起。「一棵树」还没站出来，「大」和「小」一个也没有。

太阳升高，雾一点点散开，树干的边出现了，树冠的边出现了，灯杆分开了。就在这一刻，小禾说：「哇，好大。」

「好大」出来的那一刻，「灯杆好小」也一起出来了。

D2：小禾和爸爸一次次眯眼，走近，走远，换角度。信息量：先是符号量出来（「那里有一团」），再是逻辑量（视线能从根扫到梢），最后是数学量（枝杈的层次）。三份是一份一份长出来的，不是一口气到的。

两闸：雾没散时，粒子闸过不了，「一棵」没有站出来；雾散尽，爸爸问了三遍「你看是几棵」，小禾次次答「一棵」，真闸过了。前台一直是一号位，可雾没散之前，它是「想成为前台而没有成」的一号位。

雾，是混沌态；雾刚开始散，是介生态；雾散尽，是秩序态。同一棵树，在三态里，从「没有大小」到「大小闪烁」再到「大小稳定」。（第 23 章傍晚的树影，是它的一个姊妹例。）

案例五：大事与小事（一起长出来的）

回到搬家。搬家是大事，窗帘是小事。

可这个「大事」，是怎么成为「大事」的？

一个星期里，妈妈订车、找师傅、退租、交接、打包、清洁，一共几十件小事。这几十件小事，各自有各自的完成时刻。当它们被合并成「搬家」这一个名字，被放进同一张日程，「搬家」才成了一件「大事」。

而一旦「搬家」这件大事成形，它里面的每一件小事就都有了「小事」的身份。**买窗帘从一件普通的事，变成了「搬家的小事之一」。** 没有大事，就没有小事这个标签。

这和第 25 章的合并、沉降是一回事，只是搬到了「事」的层上。第 22 章里，我们拆过价值之大小；现在可以补一句：价值之大小里也有一起发生，但它的「尺」是任务与共同体的协议，而不是事自带的重量。

案例六：幼儿园的「大班」

小禾要去的新幼儿园，分小班、中班、大班。小禾五岁，在大班。

他刚开学时很得意：「我是大班的。」

可他很快发现，大班里还有更「大」的：一群快上小学的孩子，被称作「大大班」。他们要拿笔写字，要自己背书包去操场。小禾一下子觉得自己「小」了。

而班里新来的几个小朋友才四岁，被小禾带去洗手，一路上小禾拉着他们的手，觉得自己「大」得不得了。

同一个小禾，在同一个学期，一会儿大，一会儿小，取决于他此刻对着的是哪一端。

这个例子里有一个小细节很要紧：**「大班」这个名字，是一个层级。** 幼儿园把孩子们分成了几层，层与层之间有往返（升班、带班、结对）。小禾的「大」，是这几层的关系里长出来的，不是他自己带来的。

D2：一学期的相处、比较、被带、带别人。信息量：逻辑量，一串「谁带谁、谁比谁熟」的序列。过闸：整个班都这么分，重现。前台：二号位与三号位交织。

案例七：馄饨摊的碗

巷口有个馄饨摊，老板姓林，卖了十几年。早年只有一种碗，一碗十个馄饨，没有人说「大碗」。

后来有个老太太常来，吃不完，开口问：「能不能少盛几个？」老板就拿了个小碗，装六个。从这天起，摊上有了「小碗」。老客人听见了，反过来说：「我要大碗的。」原来那一种碗，也有了名字。

小碗出来的那一晚，大碗才出来。老板收摊时在木牌上添了两行字，一行「大碗」，一行「小碗」，价钱差两块。

D2：老板一次次问、盛、看客人吃没吃完，再调。信息量：逻辑量，是一串「问、盛、吃、剩」的往来。过闸：这个摊的客人都这么叫，天天这么叫，重现。前台：二号位。

案例八：排座位的晚上

三年级的班主任周老师，每学期开学前一晚在家排座位，铺了一桌子名单。规矩很简单：个子矮的坐前排，高的坐后排。

她排到一半，教务处来电话，说下周有个转学生，男孩，个子不高。周老师在名单上添了一个名字，再往下排，发现原来坐第二排的小凯，被挤到了第三排；而他原来站在队尾的位置，让给了新来的孩子。

小凯一厘米也没长，也没缩。可是名单上多了一个人，「中等」的小凯就成了「偏高」的小凯。周老师把铅笔擦了又写，写了又擦，最后叹口气：「一个人进来，所有人都要重新站一遍。」

这和老大老二一样：端点不是各自带来的，是名单排好的那一刻一起落下来的。

想一想： 你上一次说「这个好小」，同时，哪个东西悄悄变大了？

◆ 六、两个检验

> **三本词典：这一章翻「小」的页**
> **- 客体性词典：小，是同一次对比里稳定在另一端的特征。**
> **- 主体性词典：小，是我在这个场里占得住：一手握住，一眼看全。**
> **- 互动性词典：小，是还没经过层间往返，仍在本层一个一个动。**

补一句给性子急的读者：这一章没有说「大小是假的」。大小是真的，过了闸的大小一样站得住。这一章只说了一件事，**它们是怎样站住的**：两端一起，不是一端先、一端后。

下接： 大小清楚了，可站上有一个字，常常被误当成「小」：粒子。第 27 章问：大小与粒子是什么关系？这一条可能错在：若两端是同时、对称地出现，为什

么「甲比乙大」总像是在说甲，而不说乙？本章已答一半：它们是同一句话，不是两句，差别只在谁冒在前头。

带走的话

大与小同时发生，没有哪一端先在。

小　账

三量一问——这一章谈「大小一起发生」。客体量是对比里稳下来的两端（前台之一）；互动量是切、比、咬、挤、让的往返（前台之一）；主体量是我在场里的位置，随着两端一起分布（前台之一）。这一章比较特殊：三个量一起在前台，是因为「一起发生」本身就是三量纠缠（第 18 章）在大小上的样子。你可以拿切饼来检查：饼的大小是客体量，切和咬是互动量，两个孩子盯着看谁的更大，是主体量。三个量不是先各自有了再连起来的，是在切下去的那一刻一起发生的。

四象限一问——本章的对象是「大小这一对」。早高峰车厢、老大老二、切饼，条件一都不太稳（一号位侧重不成立，前台是二号位与三号位）；条件二也不成立（D2 在猜在评在改）。所以落在「发生现场」一格。雾里的树，雾没散时，条件一不成立；散尽之后，条件一、条件二都成立，树落回「宏观」一格。**同一个对象，在不同的时刻落在不同的格里。**

◆

27

第 27 章

粒子的判准不是大小，场也不只是大

◆ 一、一场大电影

周末，小禾跟着爸爸妈妈去了电影院，看一部讲古代打仗的大片。

电影开场不到十分钟，银幕上就铺满了人。一万个兵，一眼望不到头，战鼓敲得座椅都在抖。小禾把整个人缩在座位里，抓着妈妈的袖子，小声说：「好大的场面。」

后面的人也在小声议论：「这场面，花了不少钱吧。」

仗打完了。镜头忽然一转，切到一间小屋子里：一盏油灯，两个人，对坐着，什么话都没说，一个人慢慢把另一个人的手拉过来，放在自己手心里。

整个影院安静得能听见爆米花袋子的声音。

散场的时候，妈妈眼圈红红的。

小禾拉着妈妈的手，问：「妈妈，你哭了？」

妈妈说：「嗯。」

「是被刚才打仗吓到了吗？」

妈妈摇摇头：「是后面那一间屋子。」

小禾想不通：「可是打仗那一场才大呀。那间屋子那么小。」

妈妈说：「打仗那一场，人多，声音大。屋子那一场……」她停了一会儿，「那一场里面的东西，彼此都连着。」

这句话，小禾没有听懂，我也是过了很久才听懂的。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章说，大和小一起发生。可是站上还有几个字，常被人拿来跟大小混用：粒子，场。

日常的说法是：小的是粒子，大的是场。沙粒是粒子，沙滩是场。

这一章要问的一件事：**粒子是不是「小」？场是不是「大」？**

◆ 三、旧的说法：小是粒子，大是场

在课本里，粒子这个词，几乎总带着「小」字：微粒，颗粒，粉粒，质点。一提到「粒子」，心里想到的是一个很小很小的点。

与之对应的是「场」：一提到场，想到的是一大片弥漫的、铺开的东西。磁场，气场，会场，一个「场」字，好像自带「大」的意思。

这个想法有它的来历。在日常尺度上，被我们称为粒子的东西，确实大多是小的：沙粒，米粒，雨点。被我们称为场的东西，确实大多是大的：操场，战场，广场。

所以「小是粒子，大是场」，成了一个顺口的捷径。

先说对一句。这个捷径在一个条件下完全成立：话题只在人手够得着的日常尺度里打转，而且谈的东西都已经稳下来。这时候，小的多半是一个一个的，大的多半是连成片的，顺口说一句「小是粒子，大是场」，十回有九回不错。

字也帮了它的忙。「粒」字的左边是个「米」，造字的时候，指的就是米粒一类小颗的东西。字里本来就带着「小」，用惯了，就觉得粒子天生是小的。

可是造字时手边只有米粒，没有一座整山、一口整钟。后来的东西越来越多，字还是那个字。

我在课堂上问过一群孩子：「什么是粒子？」

小岚说：「很小很小的东西。」

小航说：「像沙子那样的。」

小禾举手：「像米粒。」

我又问：「那一座山，是粒子吗？」

教室里哄的一声笑了，没有人觉得山是粒子。

我接着问：「那你们说，一块石头呢？一块很大的石头呢？」

小岚迟疑了：「……大石头也可以算吧？」

小航摇头：「大了就不是粒子了。」

两个孩子吵了起来。我没有裁判，只在黑板上写了三个字：一个吗？

孩子们安静了。是啊，判断粒子，更像在问「它是不是一个」，而不是「它有多小」。

这个捷径预设的，是第 6 章讲过的旧前提「量先在」的一个小变种：**粒子和场是两种现成的东西，分别住在「小」和「大」的两个地盘。**　　看到小的，认它是粒子；看到大的，认它是场。

下面要说的是：这个捷径，会让人在电影院里认错场。

◆ 四、SDE 的解构：判准是三项过阈，不是尺寸

这一章只立一个主张：**粒子的判准是整体性、稳定性、独立性三项过阈，不是大小；场的判准是连接、次序、结构，也不只是大。**

先引站上的原话。专栏 particle-wave-field 有两句：

> **粒子的真正判准，不是大小，而是：整体性、稳定性、独立性……粒子可以非常大，也可以非常小。**

> **场不是「大」而已，它代表的是关系差异的连接化、次序化、结构化。**

这两句话，一句拆「粒子＝小」，一句拆「场＝大」。

第一，粒子化三项。

粒子化三项（整体性·稳定性·独立性）是站上已有的概念（第 396 号第 17 章，专栏·particle-wave-field），这里只引用，讲白话：

- **整体性：** 它是「一个」，不是「一堆」。拿起来是一个，数起来是一个。
- **稳定性：** 它撑得住。过一会儿再看，还是这一个。
- **独立性：** 它离了旁边的东西，仍然成立。你可以把它从背景里拎出来，它还是它。

站上还有三句要紧的话：

- 粒子化不是有或无，而是一个阈值；只有三项一起过了阈值，一团聚合体才粒子化。
- 先在的错觉，是粒子化的产物。
- 独立性高，是因为那些关系稳到了不必被看见的程度。

第一句话说：三项缺一项，都不算。第二句话说：我们觉得东西「本来就是一个一个的」，这个感觉本身是粒子化的结果，不是粒子化的原因。第三句话说：所谓「独立」，不是真的没有关系，是关系稳到了你不再留意。

三项各自的「不合格」样子，可以各举一例：

- 整体性不过阈：一把散沙。你可以数沙粒，却数不出「一把沙」是几个。它是一堆，不是一个。
- 稳定性不过阈：一个肥皂泡。它是整体，也独立，可几秒钟就破了，撑不住。
- 独立性不过阈：桌子的一条腿。它有形状，也稳，可你把它从桌子上拎下来，它就只是一根木头，不再是「桌腿」。「桌腿」这个身份，靠桌子才成立。

三个例子，各缺一项。**缺一项就是缺，不看大小。** 一把散沙可以很大，一个肥皂泡可以很大，一条桌腿可以很大，它们都不是粒子。

这三项，也就是第 10 章讲过的粒子闸。**粒子闸看的是这三项，不看尺寸。**

樟树真的「独立」吗？ 这是个好问题。樟树离了土，离了水，离了阳光，一天也活不了，它哪里独立？

站上的回答是那第三句话：独立性高，是因为那些关系稳到了不必被看见的程度。樟树和土地的关系，几十年没变过，稳到你走到树下时，不会去想「这棵树靠什么站着」。你只看见一棵树。这个「不必被看见」，就是独立性过阈的样子。

反过来，一棵刚移栽的树，要用支架撑着，要天天浇水，土和树的关系还在被看见。这时它的独立性还没有过阈。再过两年，支架拆了，树自己站住了，才算一个「独立的粒子」。

所以独立性不是「和别人无关」，而是「关系稳到不必被看见」。 这一点，和第 15 章说的「客观」是同一个结构：客观不是与人无关，是显露侧重在一号位，而一号位无我。

第二，波与场。

站上同一篇专栏里，波和场的三项是：

- 波：轨迹，速度，粘性（连续差异的轨迹化、节奏化、粘性化）。
- 场：连接，次序，结构（关系差异的连接化、次序化、结构化）。

粒子、波、场，不是三种东西，是**看同一场发生的三种侧重**（第 344 号的说法）。它们是显露里的模态一维（S2），不是世界里三个各有地盘的盒子。

同一个对象，换一个侧重，可以被看成粒子，也可以被看成波，或场。举一个小禾的例子。

幼儿园放学，小朋友们排成一队，过马路。

看成粒子： 这是「一队」，一个整体，稳定，独立。老师说：「这一队过去了，下一队再过。」

看成波： 他们是「一波一波」地过去的，有前有后，有快有慢，有拖尾的小朋友。轨迹，速度，粘性。

看成场： 他们之间的连接。谁牵着谁的手，谁走在谁后面，老师站在哪个角，队形怎样一格一格地保持。连接，次序，结构。

三个看法，对着同一队小朋友，没有哪一个是「真的」。它们是三种侧重，各有各的用处。要数人，看粒子；要算时间，看波；要保证不走散，看场。

站上说的「粒子、波、场不是三类东西」，在这里是看得见的。

第三，大小与粒子场，是两条不同的轴。

大小（本编讲的三种定义）是一条轴。粒子·波·场（这一章讲的模态）是另一条轴。两条轴垂直，可以任意组合：

	大	小
粒子（三项过阈）	一棵老樟树：整体、稳定、独立，是个大粒子	一粒沙：整体、稳定、独立，是个小粒子
不是粒子	一片沙滩：大，但边界一直被浪改写，没有独立性	一阵风里的落叶雨：小，但不整体、不稳定

表里四格都有例子，没有一格是空的。这就证明了：**大小和粒子无关，粒子的判准不是尺寸。**

第四，场不只是大。

回到电影院。

「大场面」里的「场」，是「人多、声音大、花的钱多」。这是**符号量大**，也就是认得出来的单位多，一万个兵。

可站上说的场，不是单位多，是**连接、次序、结构**。一万个兵，如果各自站着互不相关，那只是「多」，不是「场」大。反过来，两个人在油灯下握手，彼此的目光、动作、呼吸、过去的事，全都连着，有次序，有结构，层层相扣，这是一个「场」，而且是个很强的场。

妈妈那句话，「那一场里面的东西，彼此都连着」，说的正是这一点。

场的三项，也可以各举一问：

· 连接：里面的东西，彼此牵着几条线？

· 次序：这些线，有没有先后、主次？

· 结构：线与线之间，是不是又搭成了层？

三问问下来，一个广场上一万个互不相干的游客，连接近于零；而一张小饭桌上五个人，连接、次序、结构全都有。

所以：**场的强弱，看连接、次序、结构有多少，不看占地多大。** 一个小屋子里的场，可以比一个大广场里的场强得多。

替「场＝大」说句公道话。日常里的「场」，最早多半指一块地方：操场，打谷场，会场。地方总得有点面积，才摆得下人和东西，所以说到场，先想到大，不是糊涂，是顺着生活来的。

这话在一个条件下完全成立：连接、次序、结构要靠人在场里走动、碰面来撑着的时候，场地小了，确实撑不起来。一个只有两平米的会场，开不成会。

可是撑得起来之后，场强不强，就不再看地方多大了。小饭桌的例子，下面马上就到。

第五，为什么这一章重要？

因为第 23 章说，客体大小要过粒子闸和真闸。如果粒子闸被读成「必须小」，就会出现一个怪事：大楼、大树、大山都过不了闸，成了「不是量」。

事实是反过来的：**越稳的东西，往往越过得了闸，越大的东西，往往越稳。** 粒子闸看的是整体·稳定·独立，不看大小，大楼过得了，大树过得了。

同时它也提醒我们：**小，不等于过得了闸。** 一缕烟，小得很，三项一个也没过，连「一个」都认不出来，所以不是粒子，没有可比的客体量。

这一点和第 23 章接得上：那一章把粒子闸写成客体大小的门槛，这一章补的是门槛上到底写了什么字，写的是三项，没有写尺寸。

第六，一个必须守住的时间尺度。

「稳定」是相对于哪个时间尺度说的？第 230 号讲：种类、具相、范围，都是相对于你选定的那个时间尺度而说的。樟树在一天里是稳的，在一百年里不稳；沙粒在一天里是稳的，在一万年里不稳。

所以粒子闸的「稳定」，不是绝对的，是相对于这一次对比所取的时间尺度。这也是为什么，同一个东西，在不同的对比里，粒子闸的结果可以不同。

◆ 五、例子与案例

案例一：电影院里的大场面与小屋子

打仗那一场：一万个兵。

D2：电影的剪辑师反复推敲，拍摄的人一遍遍排练。观众看的时候，是一次完整的观看。信息量：符号量很大（一万个人头），逻辑量中等（战斗的推进），数学量（场里的结构）却相对浅：大部分兵只是背景，彼此之间没有各自的连接。

粒子闸：作为一个「画面」，它是整体的，但里面的人，没有一个是独立的主角。真闸：多次观看，画面不变，重现，过了。

前台：一号位（「那儿有一大堆兵」）。

油灯下的屋子：两个人。

D2：整部电影前面铺垫的所有故事，都汇聚到这一个画面。信息量：符号量小（两个人），逻辑量高（前面所有的情节序列），数学量高（两个人之间的连接、次序、结构，每一个眼神都落在前面的一件事上）。

粒子闸：这一场是整体的，稳定的，可以从电影里拎出来看，仍然成立。真闸：每个观众都会被打动，重现。

前台：三号位（「我在这个场里」）。妈妈眼圈红，是三号位的承担。

这个对照显示：**场面大，不等于场大；场大，不等于场面大。**「大」字在这里走了两条路，一条走符号量，一条走数学量。

案例二：樟树、沙粒、沙滩、落叶雨

回到公园，把前面那张四格表走一遍。

樟树（大粒子）。　　整体（一棵）、稳定（几十年）、独立（拎出来仍是一棵）。D2 是看和认；信息量是「一棵」这个符号量，加上枝叶的结构。过闸。前台是一号位。

沙粒（小粒子）。　同样三项过阈。小禾蹲在公园的沙坑里抓起一把沙，每一粒都是「一粒」。D2 是抓、看、数。过闸。前台是一号位。

沙滩（大而非粒子）。　沙滩很大，可它的边界一直被浪改写，涨潮时是这样，退潮时是那样。一片沙滩在你面前，你很难说「这一个」是什么。独立性没过阈，整体性也常常模糊。所以它更像一种场：沙粒与沙粒、与水、与风的连接、次序、结构。前台常常是二号位或三号位。

落叶雨（小而非粒子）。　一阵风起，满树落叶纷纷。每一片叶子是一个粒子，但「这一阵落叶」不是：它没有整体，没有稳定，转眼就散。它是一种波，轨迹、速度、粘性，没有粒子的三项。

这里有一个对照值得放在一起看：沙粒和沙滩，同样是沙。沙粒过了粒子的三项，沙滩没过。**「同一种东西」，换一层看，粒子闸的结果可以相反。**　　这不是矛盾，这正是层级（第 25 章）在起作用：沙粒这一层的「一个」，到了沙滩这一层，被合并成了新的东西，而新东西的整体·稳定·独立，要重新过闸。

这四个例子，大小的两端各一，粒子的有无各一，把「粒子的判准不是大小」演了一遍。

案例三：一次小小的家宴

小禾家搬进新家的第三个星期，请邻居来吃饭。

来了五个人：老周夫妇，隔壁的老奶奶，楼上的单身姑娘，还有楼下那位老郑，顺路带了一瓶酒。饭桌很小，挤得转不开身。

没有人有什么大事要说。可是老奶奶一提到自己的孙女，姑娘就接话，老周就想起自己家里的树，老郑就说他搬家时遇到的怪事。每个人的话，都落在前一个人的话上，一圈一圈，转回来又接上。

这个小饭桌上的「场」，很强：连接多，次序有，结构层层相扣。

D2：每个人说话、听话、接话的往返。信息量：逻辑量（话的序列）、数学量（话与话之间的连接结构）。粒子闸：这顿饭是整体的、稳定的（持续了两个钟头）、独立的（拿出来不靠别的）。真闸：这样的饭，后来又吃了几次，每次都有类似的「转起来」。

前台：三号位。屋子很小，场很强。**小场，强场，不矛盾。**

我们再来一个反向的对照：同一天，在小区门口的广场上，有一场促销活动，来了二百多个人，喇叭开得很响，人挤着人。可那二百多个人，彼此一句话没说过。喇叭里的声音是一个，人群里每个人心里想的是另一个。这个「场面」，很大，可「场」很弱：连接近于零，次序近于零，结构近于零。

同一天，两个场。一个小而强，一个大而弱。**大小是一条轴，强弱是另一条轴，混在一起，就会在电影院里认错场。

把两处并排放一下，看得更清楚：

	小区门口的促销广场	小饭桌
人数	二百多	五个
连接	几乎没有，各看各的	句句接着前一句
次序	几乎没有	谁先说、谁接话，有来有往
结构	几乎没有	话里套着话，一层扣一层

**

案例四：一队小朋友（三种看法）

放学路上，小禾被排在队伍的中间。

D2：老师每天重复「手牵手，一二三，过」，重复了几百遍。猜想、评估基本退场，剩下执行和迭代，是直通。信息量：符号量是「一队」这个单位，逻辑量是过马路这一串动作的序列，数学量是队形的结构。

粒子闸：这一队是整体（老师数过人头），稳定（一路没散），独立（拎出来看，仍是一队）。真闸：每天都是这样，重现。前台：看「一队」时是一号位，看「一波一波」时是二号位，看「手牵手」时是三号位。

同一队孩子，同一个 D2，同一份信息量，换一个前台，就换一种叫法。

案例五：米铺的晚上

巷子里有间卖米的小铺，老板姓蒋。晚上盘点，他把五十斤一袋的大米码在墙边，一袋一袋数：「十二袋。」

这十二袋，每一袋都封着口，拎起来是一袋，放下还是一袋，不靠旁边的米袋撑着。五十斤，一点不小，却是十足的「一个」。

他又走到柜台前，那里有个敞口的大木桶，装着散卖的杂粮。他伸手舀了一勺，摇摇头：「这个没法数。」桶里的粮，一勺下去就是另一副样子，没有哪一粒是「这个桶」。桶装得再满，也不是一个。

蒋老板不懂什么粒子闸。他只会问自己一句：这个，是不是一个？

关灯前，他把木桶盖上盖子，压了块砖。盖子一盖，桶有了边，也不再被人随手舀，第二天再数，倒也能说「一桶」了。整体性是可以这样一点点补上的，补的是边，不是尺寸。

想一想： 你最近一次觉得「气氛很好」的场合，人多还是人少？

这一章给下一编铺的路。

大小，粒子，场，三样东西现在脱了钩。这一脱，对第五编意义很大。

日常里有一个很强的联想：宏观＝大，微观＝小；宏观＝粒子一样一个一个的东西，微观＝弥漫的场与波。这个联想，要被这一章拆掉一半。

粒子可以很大，所以「大」不必是场。场可以很小，所以「小」不必是粒子。再往后，第五编会问：宏观是不是「大」？微观是不是「小」？答案顺理成章：**不是。** 尺度不是标准。

这里只留一个预告。宏观需要一号位稳、纠缠难分，这和粒子化三项的整体·稳定·独立很近，但不完全相同；宏观还要加上第二个条件，D2 只执行迭代。所以「大粒子」还不等于「宏观」。一棵樟树是大粒子；它是不是宏观，要看第 31、32 章的两个条件。

◆ 六、两个检验

三本词典：这一章翻「粒子」和「场」的条目

- 客体性词典：粒子，是整体·稳定·独立三项都过阈的一端；不看大小。

- 主体性词典：场，是我在其中被连接、被安放的地方；不看占地。

- 互动性词典：波，是往返中连续的轨迹；有速度，有粘性。

多说一句，给小禾那样的读者：下次再看到有人把「粒子」直接翻成「小东西」，可以温和地问一句，它是不是「一个」？稳不稳？离了旁边还成不成？三问一问，「小」字自然就掉下去了。

下接： 粒子和场与大小脱了钩，可站上还有一个数，名字里也带着「大」「小」：SDE 数。第 28 章问：这个数的「大」，和本书的「大」，方向为什么恰好相反？这一条可能错在：粒子化三项各自的阈值，是不是随时间尺度而变？是的，所以第 31 章讲条件一的时候，会专门回到这一点。

带 走 的 话

粒子的判准是三项过阈，不是尺寸。

小　账

三量一问——这一章谈粒子与场。客体量是「一棵」「一粒」这种过阈的读数（粒子闸看的就是它）；互动量是波的轨迹、速度、粘性，是话语和脚步的来回；主体量是「我在场里的位置」，是场的连接、次序、结构落在我身上的样子。此刻前台是客体量（粒子）和主体量（场）的对照，互动量（波）在中间连接。

四象限一问——本章对象是「粒子与场的判准」，不是某一个具体物，不直接落格。拿案例落：樟树、沙粒，条件一、条件二都成立，落「宏观」；沙滩，条件一不稳，落「物理微观」到「发生现场」之间，视取的时间尺度而定；家宴那顿饭，条件一不稳，条件二不成立（每个人都在接话改话），落「发生现场」。

◆

28

第 28 章

SDE 数之大与层级之大：两种「大」为什么方向相反

◆ 一、衣服上的 X

搬了家，小禾长得快，衣服不够穿了。周末，妈妈带他去商场买衣服。

店里的货架上，每件衣服的领口都挂着一个小牌子，上面是字母：S，M，L，XL。有的牌子上还有更长的：XXL，3XL。

小禾认得字母，他伸手点着牌子，念："XL，XL，XXL。"

妈妈在旁边挑衣服，随口说：「XL 是大号的，XXL 更大。」

小禾又往旁边看，那边是另一排架子，专给更小的孩子：XS，XXS。

小禾愣住了。他回头问妈妈：「妈妈，XL 是大的，XXL 是更大。那 XS 是小的，XXS 是更小。为什么都有 X？这个 X，是变大还是变小？」

妈妈想了一下，笑了：「X 是 extra，意思是'再多一点'。看它后面跟着谁。后面是 L，就再大一点；后面是 S，就再小一点。」

小禾点点头，又问了一句：「那如果我只看见 X，我怎么知道它是大还是小？」

「你得看它跟着谁。」妈妈说。

小禾试了一件 L 码的外套，袖子长出一大截，像戏服。他举着手，让袖子垂下来，对着镜子乐：「妈妈你看，我穿了一件大人的衣服。」

店员笑着说：「小朋友，这是 L，大的。你该穿的是 S。」

小禾点点头，想了想，又问：「那为什么 L 在 S 的旁边，它们是一对？」

店员说：「因为它们是一个尺子上的两头。」

我站在旁边，听见这一句，心里想：一把尺子的两头，方向相反，可是同一把尺子。

这句话，我觉得是这一章最好的开场。

同一个字母，同一个「再多一点」，方向却可以相反。**方向，不在字母身上，在它跟着的那一个字上。**

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章说，粒子和场的判准，都与尺寸脱了钩。可站上还有一个数，名字里也带着「大」「小」，叫 SDE 数。

这个数的「大」，和本编前面几章讲的「大」，是一回事吗？

答案是：**不是，而且方向相反。** 这一章要把这一点，一次说清。

◆ 三、站上的说法：SDE 数

先把站上的原话摆出来。这一节不是「旧的说法」，而是站上已经立着的东西，本书只引用。

SDE 数写作：

> **N_SDE = r · ω ／（v · T_c）**

第 394 号用大白话讲这四个字母：

- r：一处缠着的东西，能伸多远（那本书里管它叫伞的半径）。
- ω：伞和伞之间搭得有多重（重叠度）。
- v：消息在伞与伞之间传得多快。
- T_c：这个系统自己的特征时间，也就是它做一件事要多久。

分子是「缠得多远、搭得多重」，分母是「在一件事的时间里，消息能走多远」。

然后是三种读法：

- **这个数大：** 缠着的范围很大，搭得很重，消息还来不及传，大家各自乱撞。系统在一锅粥里，也就是混沌态。
- **这个数在一附近：** 两边的拉扯正好相当，系统在正在成形里，也就是介生态。第 394 号把这一段叫作临界区，说它是正在成形的温床。
- **这个数小：** 缠着的范围不大，搭得也不重，消息早就走遍了，大家都对齐了。系统在定型里，也就是秩序态。

第 394 号还借了一个厨房里的比方，我觉得很准：做豆腐。

缠得太散、太宽，什么都和什么搭着，却搭不出个样子，这是土的一锅粥。豆浆太稀，石膏太少，怎么等也凝不起来。

缠得正好，彼此牵着、共振着，新的样子能在上面长出来，这是正在成形。

缠得太死，什么都锁住了，不再有新东西长出来，这是定型。豆腐压得太久太狠，成了一块硬邦邦的石头，再做不出别的菜。

三碗，一碗稀的，一碗刚凝的，一碗压死的。SDE 数，就是想给这三碗一个读数。

第 53 号《SDE数学导论》里，还有一个类比：这个数像流体力学里的雷诺数。数小，是纯秩序，传统数学完全适用；数在一附近，是介生，自组织最活跃；数很大，是混沌。

借来作比的那位雷诺，是英国的工程师，十九世纪八十年代前后在玻璃管里放进一缕有颜色的水，看水流什么时候从一条直线散成一团〔待核〕。那个数告诉人的，也是「离乱还有多远」，不是「管子有多粗」。这和 SDE 数的用法是一个意思。

用装箱的事，把四个字母各读一遍，更好懂：

- r：一只碗的「影响」能伸多远。碗在桌上乱摆时，一只碗该放哪，会牵动旁边好几只碗的位置。伸得远，r 就大。
- ω：同一个位置，被几只碗的「要求」同时罩着。重叠得重，ω 就大。
- v：妈妈的一句「这只先装」，传到每只碗的位置上要多久。传得快，v 就大。
- T_c：装完一箱要多久，这是这件事自己的节奏。

r 和 ω 大，v 和 T_c 小的时候，分子压过分母，数就大：每只碗都被许多要求牵着，而安排却传得慢，来不及对齐。反过来，每只碗只被邻居影响，要求不重叠，安排一下就传到，数就小。

还有一个有意思的极端，站上第 53 号提过：传统数学里的「点」，是 r→0（没有范围）、ω=1（不重叠）、v→∞（传得无穷快）的三重退化。在这个极端，SDE 数趋于零，纯秩序，传统数学完全适用。**这就是为什么物理课上能把石头当成一个点来算：不是石头真是一个点，是在那个问题里，数小到可以忽略。**

这个办法什么时候最管用？问题只关心石头从桌沿落到地上要几秒的时候。那一刻，石头的形状、纹路、缺口都不进账，当成一个点，答案一点不差。换成问「这块石头能不能垫稳桌脚」，点就不够用了。同一块石头，同一个数，问题一换，用法跟着换。

一句话：**站上的 SDE 数，「大＝一锅粥，≈1＝正在成形，小＝定型」。** 它的「大小」，指的是纠缠强度。

有两处要老实交代。第一，第 344 号用一个带延迟的模型算过介生态的门槛，量级在一附近，具体的数是 1.6 到 2.5 之间，书里标明是「示意」〔待验，本书不据此做定量推断〕。第二，第 394 号自己说得很清楚：这个数，那本书借的是它的形状，不是它的数值；在量子系统里，r、ω、v、T_c 各对应什么物理量，怎样去测，还没有做出来。

所以，本书对 SDE 数的用法，也只借形状：它是一个「离定型多远」的读数。本书不用它算任何具体量，也不据它给任何东西判「宏观」「微观」。宏观与微观

的判，靠条件一与条件二（第 31、32 章），不靠这个数。这一点，请读者放心地记住：**这一章没有给本书增加一个新的判据，只是给一个旧的读数挂了牌子。**

◆ 四、SDE 的解构：两个「大」，两条轴，方向相反

这一章只立一个主张：**SDE 数的大，指纠缠强度，越大越离定型；层级的大，指沉降之后的上层，越大越是定型之上又叠的一层；两个「大」方向相反，不能混读。**

先给方向提示：

> **N_SDE 方向提示： SDE 数的「大」是纠缠强度的大，对应混沌、一锅粥；本书的「大」（层级之大）是沉降合并之后的上层，对应稳。二者方向相反。**

第一，为什么方向会相反？

因为它们量的是两件事。

SDE 数量的是：**这一层，离定型还有多远。** 数越大，离定型越远。

层级量的是：**定型之后，又叠上去了多少层。** 层越大，说明下面已经有很多层定型、沉降、被当成地基了。

一个问「这一层稳了没有」，一个问「稳了的东西上面又长了几层」。问题不同，方向就可以相反。

用箱子读一遍：

- 装箱前，碗散在桌上，彼此挨着，哪个先装哪个后装，谁也没定。SDE 数大。这时只有碗，没有箱，层级小。
- 装箱中，一部分已经在箱里，一部分还在桌上。SDE 数在一附近。正在成形。
- 封箱后，碗一个一个固定了。SDE 数小。箱是新的一层，层级大。

你看：从装箱前到封箱后，**SDE 数从大变小，层级从小变大。** 一个降，一个升。

第二，两条轴是垂直的。

SDE 数说的是「状态」（混沌、介生、秩序）；层级说的是「高度」（下层、上层）。两条轴垂直，可以任意组合：

	层级小（下层）	层级大（上层）
SDE 数小（定型）	一粒沙：本层已稳，不靠上层	一栋楼：很大，定型，稳
SDE 数大（一锅粥）	刚撒出去的一盘豆子，满盘乱滚	开学第一天的全校集合：层级很大，人声鼎沸，乱成一团

四格都有例子。这证明了：**层级大，不等于 SDE 数小；SDE 数大，也不等于层级小。** 只是在「从下层沉降成上层」这条路上，通常是 SDE 数在降，层级在升，所以两个「大」才看起来方向相反。

第二点五，这个数不是什么。

先说三个「不是」，免得读者错用：

- 它不是尺寸。数大，不是东西大；一粒豆子在盘里乱滚，SDE 数可以很大，豆子仍然很小。
- 它不是层数。数小，不是层数多；一粒沙定型了，数很小，它不在任何高层里。
- 它不是一把可以直接拿来比两个系统的尺。第 394 号说得老实：r、ω、v、T_c 在不同系统里各自对应什么，要一个一个去找，还没有做出来〔待验〕。所以「甲系统的数比乙系统大几倍」这种话，本书不说。

它只是一个**读法的形状**：缠得越远、搭得越重，数越大；传得越快、做得越慢（T_c 越长，说明这件事有足够时间让消息走遍），数越小。方向对，就够用了。

第三，哪一本词典里有 SDE 数？

哪一本也没有。

客体性词典写的是对比里稳下来的一端；主体性词典写的是我在场里的位置；互动性词典写的是层间往返。SDE 数不在这三本里。它是**三态的读数**，是站上自己的一套，用来回答「这一层稳到哪一步了」。

它和本编的关系，只有一处：承重命题五。量要先出现，才有大小。量出现要进入秩序态，也就是 SDE 数落到小的那一边。所以 SDE 数是大小的「先决条件的读数」，不是大小的读数。

第三点五，混了会怎么样？

有人会问，方向反了，混一混有什么要紧？

要紧。如果把「SDE 数大＝一锅粥」误读成「大＝乱」，再顺手把本书的「宏观＝大」读成「宏观＝乱」，结论就整个反了：宏观明明是稳到分不开的，怎么会是乱？

反过来，如果把本书「层级大＝稳」误读成站上的「大＝定型」，就会得出「SDE 数大的系统最稳」，那更是把锅里的沸水当成了冰。

两种误读，都会把全书的核心判词翻过来。所以这一章不是咬文嚼字，是防一个会翻船的地方。

先说对两头。把「大」读成「乱」的人，在一个条件下完全对：他谈的就是纠缠强度，缠得宽、搭得重、消息传不到的时候，那确实是一锅粥。把「大」读成「稳」的人，也有一个条件完全对：他谈的是定型之后又叠上去的层数，下面的地基确实一层压着一层。两头各自没错，错在把话从一头带到另一头。

有人会说，干脆统一方向，省得记两套。这话有道理：记一个方向，确实省事。可是统一要么改站上对 SDE 数的写法，要么改本书对层级的写法，两边都有文字在用，改一边，另一边就对不上了。比起改字，挂两个牌子便宜得多。

第四，一个不会混的用法规矩。

先把两个方向各说一遍：跟着「数」的大，是纠缠强度大，缠得宽、搭得重，离定型越远，往一锅粥的方向走；跟着「层级」的大，是沉降合并之后的上层，下面越是定型的地基，往稳的方向叠。

再记三条规矩：

1. 凡是说 SDE 数，一律带「数」字，写「SDE 数大」「SDE 数小」。

1. 凡是说层级，一律带「层级」二字，写「层级大」「层级小」。

1. 全书单独的一个「大」字，默认是三本词典之一（客体性、主体性、互动性）；SDE 数的「大」，永远不单写。

看到站上写「大＝一锅粥」，就在心里补一句「这是数的大」。看到本书写「大＝上层」，就补一句「这是层级的大」。

再回到衣服。XL 和 XS 里的 X，字母一样，方向相反，要看它跟着的是 L 还是 S。**同样，「大」字一样，方向相反，要看它跟着的是「数」还是「层」。**

◆ 五、例子与案例

案例一：一箱碗，从桌上到封箱

把第 25 章的那一箱碗，再走一遍。这次读 SDE 数。

D2：妈妈装碗，猜，装，评，修正。信息量：符号量是「一箱」从无到有；逻辑量是从装第一只到封口的序列；数学量是碗与碗在箱里的结构。

装箱前。　十几只碗摊在桌上。每只碗和每只碗都挨着，随时可以先装哪一只，也随时可以改。缠得宽，搭得重，消息（「我先装这只」）还没传开。SDE 数大。粒子闸不过：还没有「一箱」。

装箱中。　一半在箱里，一半在桌上。哪些已经固定，哪些还在动。SDE 数在一附近。介生态。

封箱后。　胶带一缠，标签一贴。SDE 数小。粒子闸过：整体（一箱）、稳定、独立。真闸过：二十箱都是同样的做法。层级：箱成了新一层。

三个时刻，SDE 数：大、中、小；层级：小、中、大。方向相反，一目了然。前台是二号位。

案例二：一间教室，铃响前后

小岚的班上，上课铃响之前，教室里一团乱：有的在追，有的在聊，有的还在找笔。铃一响，渐渐有人坐下，声音一圈一圈小下去。老师走进来，说「上课」，全班安静。

铃响前。 班里的每一个学生，彼此缠着很多条线，消息来回乱传。SDE 数大，一锅粥。注意，此刻「班」这个层级，其实已经在了：班有名字，有课表，有座位。层级大，SDE 数也大。

铃响后。 渐渐成形，介生态。

上课时。 大家各就各位，目光朝向讲台。SDE 数小，定型。层级仍然大。

下课铃一响，SDE 数又大了，层级没有变。

这个例子的好处是：**同一个层级，SDE 数可以反复升降。** 层级是「班」，状态是「乱」或「静」，是两件事。所以刚才那张表里，右上角那一格（层级大、数大）不是纸上谈兵，每个学校的走廊里都有。

D2：老师每天重复「上课」，铃声每天重复，学生的反应已经退成直通。真闸：几十天重现。落格：课间落「发生现场」；上课时一号位渐稳，D2 多半直通，这里只用它来看数的升降，不另判格。

案例三：衣服上的 X（语言的小例）

回到商场。小禾后来学会了一个小办法：看到 X，先看它后面跟的是 L 还是 S。

这不是巧合，而是**同一个修饰词，方向由被修饰的那一端决定**。「大」字也是：跟着「数」，指纠缠强度，往一锅粥的方向；跟着「层级」，指沉降之后的上层，往稳的方向。

这一章，我们没有造新概念，只是给两个已有的「大」各挂了一个牌子。

案例四：四句话，各判一个方向（小练习）

下面四句话，请你判断它说的是「数的大」还是「层的大」。

1. 「那场讨论大得没边，每个人都在说话，谁也不听谁。」

这是数的大：缠得宽、搭得重、消息传不过来，一锅粥。

1. 「这家公司已经很大了，有分公司、有部门、有小组，下面还有项目。」

这是层的大：一层一层沉降上去，上面叠着很多层。

1. 「这个小区越来越大，管理却越来越规矩。」

这是层的大，而且数在降：层越多、规矩越稳。

1. 「大家刚到齐，场面乱得很，过一会儿就有头绪了。」

这是数在大，正在往一附近走，要成形了。

四句话判下来，你会发现一个小规律：**听到「乱」「吵」「没头绪」，多半是数的大；听到「分级」「分部」「分层」，多半是层的大。**

案例五：搬家后的第一个星期（一个家的三态）

把视线从一箱碗，放大到整个家。

D2：一家人每天的摆、用、找、改，起初六步全开，到后来猜想和评估退场。信息量：符号量是「这个东西有固定的位置」，逻辑量是「早上起床到出门」这一串动作的序列，数学量是各个位置之间的连接结构。

第一天。　箱子堆在客厅，每个箱子里的东西哪儿放，没人定；碗在哪个柜子，衣服挂哪里，全是问号。每一个决定，都牵着另外几个决定：碗柜放哪，取决于灶台在哪，取决于冰箱能不能挪。r 大，ω 大。妈妈说「先放这儿」，爸爸说「那儿不行」，v 小，消息传不顺。SDE 数大，一锅粥。粒子闸不过：「这个家」还没有一个稳定的样子。

第三天。　主要家具归位，碗柜有了，灶台有了。还有一半东西不知道放哪，可是已经有了几条规矩：碗放左边，工具放玄关。SDE 数在一附近，正在成形。

第七天。　早上起来，小禾知道牙刷在哪，妈妈知道钥匙放哪，爸爸知道垃圾几点倒。每一个动作，都有一条现成的路。SDE 数小，定型。粒子闸过，真闸过：每天都是这样。

三天里，数从大降到小。层级呢？一开始只有物件，后来出现了「厨房的放置」「玄关的规矩」「作息的节奏」，这些都是新的层。**数降、层升，仍然是相反的两个方向。**

这里的前台是二号位（往返），后台里主体量悄悄在变：小禾一开始总是迷路，到第七天已经能闭着眼睛摸到自己的房间。他在场里的位置，从「占不住」变成了「占得住」。

案例六：饭馆后厨的一天

巷口的小饭馆，傍晚六点是后厨最乱的时候。单子一张接一张，灶上三口锅同时在响，切菜的、配菜的、端盘的撞在一起，掌勺的老孟扯着嗓子报菜名，一半人没听清。缠得宽，搭得重，消息传得慢。这是数大。

到了夜里十点，客人散了。灶台擦净，刀具归位，各样东西回到各自的格子，老孟靠在门口，一句话也不用喊。这是数小。

这家饭馆还有两家分店，总店管着采购，分店管着各自的灶，层级比一家单店大。可是同样的傍晚六点，每一家店的后厨照样是一锅粥。

层级大不大，管不了那一晚的数。

想一想： 你家里最近一次「乱成一锅粥」，是在什么事刚开始的时候？它乱完之后，有没有长出一个新的「东西」，比如一个约定、一张清单、一个新位置？

◆ 六、两个检验

> **三本词典：这一章翻「另一本」**
> **三本词典里没有 SDE 数。它另在一本小册子里：**
> **- 站上的 SDE 数词条： 大，是纠缠强度大，缠得远、搭得重、消息来不及传，离定型远，对应一锅粥。**
> **- 本书三本词典里的「大」：客体性、主体性、互动性，没有一本是这个方向。**
> **- 用法：凡说 SDE 数，必带「数」字；凡说层级，必带「层级」二字。**

最后补一句提醒，免得读者带着遗憾走。这一章让两个「大」各归各位，并没有说 SDE 数不重要。恰恰相反，第 10 章的前置条件（混沌与介生里量不产生）要靠

它来读：数落在大的那一边，量站不住；落在小的那一边，量才站得稳。只是它回答的是「量出现没出现」，不是「量有多大」。前者是门槛，后者是读数。

再给一个更省事的办法，留给不想背字母的读者：遇到「大」字拿不准，就问一句「它是在往哪边走」。往乱的方向走，是数；往稳的方向叠，是层。方向一问，字母就不用记了。

最后用一张小表，把装箱的三个时刻再收一遍：

时刻	SDE 数	层级	碗的样子
装箱前	大	小	摊在桌上，各自挨着
装箱中	在一附近	在长	一半在箱里，一半还在桌上
封箱后	小	大	成了「一箱」，不再单独追问

下接： 方向说清了，本编的家底也盘完了。第 29 章问：这套「三本词典」的写法，能不能用到别的词上？重、热、快、远、难，能不能也这样定义？这一条可能错在：SDE 数的「大」和「层级的大」是不是真的毫无关系？本章说它们在「从下层沉降到上层」这条路上，一降一升。这个说法目前是按站上材料读出来的，没有独立的实验检验〔待验〕。

带 走 的 话

纠缠强度的大与层级的大，方向相反，不能混读。

小　账

三量一问——这一章谈两种「大」的方向。客体量是读数本身（SDE 数是一个读数，层级也能读出一个层数）；互动量是往返，层间往返造出层级，往返不够多，数就降不下来，前台是互动量；主体量是「这一层稳了没有」的感觉，在后台。

四象限一问——本章对象是「两个大的方向」，不是某个物，不直接落格。拿案例落：封箱后的碗，条件一、二都成立，宏观；装箱中的碗，条件一不稳，发生现场；课间的班级，也落「发生现场」。**SDE 数的变化，恰好是对象在四象限里移动的一条路。**

◆

29

第 29 章

从大小到一切形容词：三属性纠缠定义法

◆ 一、晚饭桌上的一串形容词

新家的第一个周日，一家人围着饭桌吃晚饭。桌上有一锅汤。

小禾拿起勺子，刚凑到嘴边，「呀」地叫了一声：「好烫。」

爸爸说：「热汤要吹一吹。」

妈妈在厨房里往外端菜，说：「今天累死了，那几个箱子真重。」

爸爸说：「重倒是不重，就是楼梯太远。」

妈妈说：「远什么远，五层楼。我是说那个衣柜，难拆。」

小禾插嘴：「老郑师傅拆得好快。」

爸爸夹了一筷子菜，叹了口气：「今天最大的事，是窗帘还没挂上。」

妈妈：「那算什么大事。大事是明天幼儿园的新老师。」

一桌人七嘴八舌，我坐在旁边听，在小本子上记下了一串词：

烫。重。远。难。快。大事。小事。

我对自己说：这一桌子的话，其实是同一个问题的好几个样子。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章说清了 SDE 数的大与层级的大，方向相反。本编前面几章，还立了三本词典：客体性的、主体性的、互动性的。

现在回头看看桌上这串词：烫，重，远，难，快。它们每一个，都像「大」一样，一说出口，好像是东西自带的。汤是烫的，箱子是重的，楼梯是远的。

那么：**「大」的三本词典，能不能搬去别的词上？**

◆ 三、旧的说法：形容词是对象的性质

翻开任何一本普通词典，形容词是这样写的：

- 重：分量大。
- 热：温度高。
- 快：速度大。
- 远：距离大。
- 难：不容易，费事。

仔细看，会发现一件有趣的事：词典里，这些形容词几乎全是用**某个客体量的「大」或「高」**来解释的。分量，温度，速度，距离。每一个都落进了第一本词典，客体性的那一本。

这是旧的说法的一个自然后果：它默认形容词描述的是**对象身上的性质**，所以一律去对象身上找一个读数，找到了，就说「重＝分量大」。

先说对一句。这个办法在一个条件下完全成立：大家用的是同一台秤，同一个标准，要办的事又只是对账。菜市场里买三斤排骨，摊主说「三斤」，买主看秤，两边都不用再解释什么叫重。词典把形容词压到读数上，正是为了让这样的事能办成。

替它再说一句：科学要能重复，就得先有这样一本不看人脸色的词典。没有它，今天说的三斤，明天就不是三斤。

下面要说的不是推翻它，是问：它说完以后，桌上的话还剩多少没说。

这个办法在日常里也顶用。可是桌上这一串话，没有一个是靠读数能说完的：

- 汤的温度是六十度，爸爸觉得「热汤要吹一吹」，小禾觉得「好烫」。读数一样，词不同。
- 衣柜的重量是八十斤，妈妈说「重」，老郑师傅说「还好」。读数一样，词不同。
- 楼梯有五层，爸爸说「远」，是因为没电梯。同样五层楼，坐电梯的人不说远。

旧的说法的毛病，和前几章一样：**只翻了第一本词典**。

◆ 四、SDE 的解构：一个词，三种定义

这一章只立一个主张：**一个形容词有三种定义，谁在前台，这一次就记在谁名下**。

给名字：

> **三属性纠缠定义法（形容词）：　一个形容词有三种定义，客体性的、主体性的、互动性的；它们互相纠缠、互相需要、互相影响；哪个号位在前台侧重显影，这一次的形容词就记在谁名下，另两个在后台。**

这个方法，是从「大」推广来的（王德生口述）。

第一，它是怎样从「大」长出来的?

本编前三章，我们给「大」立了三本词典：

- 客体性（一号位）：一次对比里稳下来的一端；
- 主体性（三号位）：我在这个场里的位置显为变小；
- 互动性（二号位）：要更多来回才走得完。

没有哪一个「大」，只属于其中一本。每一次说「大」，都有一个号位冒在前头，另两个在后台。

这个结构，不是「大」独有的。第 396 号第 15 章用三句话演示过同一件事：石头很硬，谈话很顺，我的腿力强大。三句话都是属性，都是同一个总式：号位 × 维 × 界，只是每次前台的号位不同。

把这个思路推到「一个词」上，就是**三属性纠缠定义法**。

第二，五个形容词，三属性表。

下面这张表，用重、热、快、远、难五个词，把三本词典各翻一遍：

形容词	客体性定义（一号位）	主体性定义（三号位）	互动性定义（二号位）
重	质量读数高	我的力气吃力	搬的过程要换姿势、要歇

形容词	客体性定义（一号位）	主体性定义（三号位）	互动性定义（二号位）
热	温度读数高	高于我的体温与习惯	接触要缩手、要吹
快	单位时间位移大	跟不上我的反应	来回之间来不及接
远	距离读数大	超出我一天的脚程或视线	要换交通、要计划
难	题目步骤多、约束多	超出我现有的功夫	一来一往连不上、老卡在同一处

读这张表，可以竖着读，也可以横着读。

竖着读：　每一列，是一本词典。客体性那一列，每一格都是一个读数（质量、温度、速度、距离、步骤数）；主体性那一列，每一格都有一个「我」（我的力气、我的体温、我的反应、我的脚程、我的功夫）；互动性那一列，每一格都是一串动作（换姿势、缩手、来不及接、换交通、连不上）。

横着读：　每一行，是一个词的三种定义。三种定义都对，可它们不是三个词义，是**同一个词的三个侧重**。

第三，三种定义怎么「纠缠」？

三个「互相」，在这里各有一个样子（第 18 章已讲三量纠缠，这里是它在词上的落地）：

- 互相需要：说「重」，客体性给一个质量，主体性给一个吃力的位置，互动性给一串搬的动作；抽掉任何一个，「重」都显不出来。
- 互相影响：同一只箱子，换一个人搬，主体性的「重」变了，质量读数不变；换成两个人抬，互动性的「重」变了，质量读数还是不变。
- 互相纠缠：三个定义不是各自有了再拼起来，是在同一次「重」的发生里一起出现，只是此刻哪个在前台。

这和量的三量纠缠，是同一个结构，因为形容词在语言里，本来就是量。

第四，「大事小事」也是一个形容词。

回到桌上：爸爸说「窗帘是大事」，妈妈说「新老师才是大事」。

用三本词典读：

- 客体性的「大事」：涉及的范围大，牵扯的人和物多。窗帘牵扯的是一家人的睡眠；新老师牵扯的是孩子一年的成长。读数上，各有各的范围。
- 主体性的「大事」：对我而言占得住还是占不住。爸爸半夜被路灯晃醒，窗帘对他是大事；妈妈惦记着小禾上学，新老师对她是大事。
- 互动性的「大事」：要多少来回才办得完。窗帘要量、买、装，三个来回；新老师要沟通、观察、磨合，一整年的来回。

三种「大事」，各有各的页。爸爸和妈妈争的，不是谁对谁错，是他们各自翻的是不同的词典。

第 22 章拆价值之大小时，说它的尺没有被说出来。现在可以说出来了：价值之大小，是**三个号位里谁在前台**。

第四点五，三种定义，可以彼此相反。

这个现象，在「大」上已经见过：二十二平米的客厅，客体性上比二十平米的大，主体性上因为柜子顶着，反而更小（第 23 章案例三）。

形容词里也一样：

- 高铁很快（客体性：速度读数高）。可坐在车里的人，常常觉得不快：窗外的风景离得远，变化慢，他的反应跟得上。主体性的「快」没有上来。
- 一碗粥看着很稠（客体性：浓度高），可喝在嘴里觉得「稀」，因为小禾昨天喝的是更稠的那一碗。主体性是和前一次的位置比。
- 一件衣服「很大」（客体性：尺码大），但穿在身上「刚好」（主体性：占得住）。

这种相反，不是语言的混乱，是**三本词典各翻各的页**。如果只翻一本，就会觉得别人说的话「自相矛盾」；翻三本，矛盾就变成了三个侧面。

第四点六，为什么普通词典只有一本？

这个问题值得问一句。词典是给大家共用的东西，共用就要稳，稳就要靠标准化。三本词典里，客体性的那一本最容易被标准化：读数可以写下来，可以复制，

可以多次重现。主体性和互动性的两本，随人随事而变，难写进一本给所有人用的书。

所以词典编纂本身，就是一次标准化：把形容词压到客体性那一页。这不是编词典的人偷懒，是词典这个东西的用处决定的。

但标准化压下去的东西，没有消失，只是退到了后台。形容词一进入日子，另两本词典立刻冒出来。这就是第 20 章说的：哪个量显得不变，就是另两个被标准化固定住了。词典里的「重＝分量大」，是一个被标准化铆住的定义。

换到病房里看一眼。夜班护士给一位老人量体温，三十七度四，不算高。老人却裹着被子说：「冷。」

护士没有争，也没有只信温度计。她把读数记在单子上，又把空调调高一格，过半小时再来量一次。读数是一本词典，老人的「冷」是另一本，调温度、隔半小时再看，是第三本。三本都翻了，这一晚才算有了交代。

第五，怎么用这个方法?

给读者一个三步法，以后听到任何一个形容词，都可以这样问：

1. **定前台：** 这一次，是哪个号位在前头？说话的人是在报一个读数（一号位），还是在说自己的感受（三号位），还是在说一串动作（二号位）？

1. **补后台：** 另外两本词典里，这个词各是什么？有没有被默认成「不动」？

1. **过闸：** 这个词说的东西，粒子闸与真闸过了没有？还在混沌或介生里的，不要急着用。

拿桌上那碗汤示范一遍：

小禾说：「好烫。」

定前台： 这是一个感受，三号位在前台。小禾在报「我的舌头受不了」。

补后台： 客体性上，汤有一个温度读数，被温度计铆着；互动性上，吹一吹、等一等，是一串让汤变温的动作。这两本词典，小禾没有翻，但它们在。

过闸： 小禾每次喝热汤都喊烫，重现；这个「烫」，是一个主体量，过了真闸。但如果拿它去和爸爸的「刚好」比大小，就是拿三号位的读数去顶一号位的读数，会吵起来。

所以爸爸最好的回答，不是「不烫」，而是「嗯，对你是烫的，我们吹一吹」。这样一说，三本词典全翻到了。

三步问完，大半的争吵就拆开了。

这三步，第 23 章到第 25 章各走过一遍，现在只是连成一串，当随身的问法用。

替客体性那一页再说一句。工程师晚上排工期，数的就是步骤和约束：三十道工序，每道两天。这个数没有错，没有它，工期连排都没法排。可是工程做到一半延期的时候，翻开记录，多半不是步骤数错了，是有一道工序要等另一队的人，来回问了四遍才对上，或者新来的师傅还不熟手。读数对，另两页没翻，工期还是会晚。

第六，这个方法的边界。

要交代三件事。

第一，上面这张表是举例，不是定义。五个词的三种定义，每一格的措辞都可以改，可以争，争的是例子好不好，不是方法对不对。

第二，不是所有形容词都能整整齐齐填满三格。有的词（比如「美」）三格里有一格特别厚，另两格特别薄。填不满，不是方法错了，是这个词的前台特别固定。

第三，这套定义法，足够另写一本书。本书只用它处理「大」与「小」，在附录三给一张形容词三属性定义表备查，不在正文里展开。

◆ 五、例子与案例

案例一：重（书包与箱子）

小禾的新书包，装了两本书、一个水壶、一个饭盒，一共一公斤出头。

客体性的重。 一公斤出头，称一称就知道。D2 是称重：放、读、再放、再读。信息量：符号量是「公斤」，数学量是质量这个量纲。过粒子闸：书包是整体的；过真闸：称三次，一样。前台：一号位。

主体性的重。 小禾背着去幼儿园，走到一半就说「好重」。他的力气吃力。D2 是背着走，走几步，感觉，换肩。信息量：位置的分布，肩膀被压到的程度。同一个书包，爸爸背着，说「轻得很」。前台：三号位。

互动性的重。 每走五分钟，小禾要歇一歇，换一次肩。到幼儿园，一共歇了三次。来回的次数，是互动性的重。前台：二号位。

三个「重」，一个书包。**质量读数没变，三个重并不一样。**

案例二：热（一锅汤）

小禾的汤，温度是六十来度（假设）。

客体性的热。 温度计读数。D2 是测，读，再测。过闸，多次一样。

主体性的热。 小禾的舌头，比大人更敏感，他喊「烫」。爸爸喝了一口说「刚好」。同一碗汤，温度读数不变，「热」变了。

互动性的热。 要吹、要晾、要放勺子里凉一下，这一串往返里，汤一点点变得能入口。

这个例子最清楚地展示了：**客体量被温度计钳住，另两个量在随人而变。** 这就是第 20 章讲的标准化—不变性律的一个日常样子：哪个量显得不变，就是另两个被标准化固定住了。

案例三：难（一道作业题）

幼儿园的小朋友回家要写一道排序的题：把三种颜色的积木，按「红、黄、蓝、红、黄、蓝」的规律继续排下去。

客体性的难。 题目有几个步骤，有多少约束。这道题：规律是三个一组，要排两组。客体性上不难。

主体性的难。 小禾刚满五岁，对「重复」这个概念还很新。他排了红、黄，就停住了，不知道下一个是什么。对他，这道题「超出我现有的功夫」。

互动性的难。 小禾排一块，妈妈问一句「下一个呢」，小禾看一眼妈妈，再排。一来一往，卡在「蓝」那里，来回了五次。这就是「一来一往连不上、老卡在同一处」。

三个「难」，各有各的解法：客体性上，换题；主体性上，等他长大一点；互动性上，改变妈妈问的方式。

案例四：夫妻之间的「你太慢了」

这个例子不在孩子的世界里，但它每个家庭里都有。

那天搬家收尾，爸爸对妈妈说：「你太慢了，说好十点走，现在十一点了。」

妈妈很不高兴，说：「我哪里慢了？我一直没停过。」

两个人都没说错，因为「慢」有三本词典：

- 客体性的慢：约定十点走，实际十一点，晚了一个钟头。这是一个读数，爸爸报的是这一本。
- 主体性的慢：妈妈已经一刻不停地做了一上午，对她而言，是「我已经尽了力」。她翻的是这一本。
- 互动性的慢：爸爸等的那一箱，要和妈妈一问一答才能装完，每问一次答一次，往返三次，才一点点往前。慢，是这一串往返的结果，不在任何一个人身上。

爸爸与妈妈的争执，本质上是**两个人各翻各的词典，却以为翻的是同一本**。

把这场小争执摆成一张表，三行：

谁在说	翻的哪一本	「慢」指的是
爸爸	客体性	约好十点，到了十一点
妈妈	主体性	我一上午没停，已经尽力
那一箱东西	互动性	一问一答要三个来回才装完

如果两人换一个问法，「这一个钟头，是卡在哪一趟往返上了？」争执大概率就变成了对流程的讨论。这就是三属性定义法在生活里的一个小用处：**把「你怎样」换成「这一次是哪一本词典在前台」**。

案例五：快与远（简写）

快。　　公交车的速度是每小时三十公里（假设）。这是客体性的快。小禾坐上去，窗外的树飞过去，他说「好快」。这是主体性的快：跟不上我的反应。上下车的时候，门一开就要上，来不及找座位，这是互动性的快：来回之间来不及接。

远。　幼儿园离家一公里，客体性的远。对五岁的小禾，要走二十分钟，超出了他一次的脚程，主体性的远。要换成坐公交，要查几点的班次，互动性的远。

案例六：老郑的「不重」

小禾问老郑师傅：「你扛冰箱不累吗？」

老郑说：「不重。」

三十年的搬家，老郑的腰背、站姿、发力，早已不是普通人的那一套。冰箱的质量读数没变，可是主体性的重已经被训练得很小。

但老郑接着补了一句：「要是一个人扛，那就重。得两个人，一前一后。」这是互动性的重：重的不在一个人的力气，在一前一后的配合。

于是老郑的「不重」，是三本词典里翻到了主体性那一页；他的「重」，是翻到了互动性那一页。他没有撒谎，他只是知道自己翻的是哪一页。

案例七：冰箱「满了」

晚饭后，妈妈打开冰箱，皱着眉说：「满了。」

爸爸探头看了一眼，说：「还有一格是空的。」

客体性的满：容积用了九成，一格空着，这是爸爸看到的那一本。主体性的满：妈妈手里提着一袋刚买的菜，要往里塞，找不到位置，对她是满了。互动性的满：要拿一样，得先挪开三样，来回腾挪几趟才拿得出来；这一串往返让冰箱「不好用」，也被叫成了「满」。

两个人都看着同一个冰箱，说的是同一个字，翻的是不同的页。最后妈妈把一瓶过期的酱挪出来扔了，空出半格，说：「现在不满了。」容积其实没怎么变。

想一想： 你最近一次说「这太难了」，你想表达的是三种难里的哪一种？

◆ 六、两个检验

三本词典：一个总小结

这一编的小栏目到此收尾。三本词典，不止是「大」的，是一切形容词的：

- 客体性词典：读数。一次对比里稳下来的一端。

- 主体性词典：位置。我在这个场里的样子。

- 互动性词典：往返。要走多少来回。

最后补一个读者可以自己做的小练习：挑你最近说过的三个形容词，比如「累」「贵」「吵」，各写三行，客体性一行，主体性一行，互动性一行。写完你会发现，原来争论的一半，是因为大家各写了其中一行。

编终小结（第四编　何谓大与小）

这一编从一棵树开始，走到一个词为止。

我们拆了三种旧的大小：尺寸的，粒子的，价值的。它们的共同毛病，是把大小当成对象自带的东西。

然后立了三本词典：客体性的大，是 D2×E2 在一次对比里稳下来的一端，要过粒子闸与真闸；主体性的大，是我在场里占不住的位置，身体参与的是三号位的显影，不是一把现成的尺；互动性的大，是层级，是许多下层单位经层间往返稳成一个上层单位，在日子里是要更多来回。

三本词典有一个共同的底：大与小一起发生，纠缠在先，端点在后。量没有出现的地方，混沌或介生，没有大小。

之后我们做了两次划界：粒子的判准不是大小，场也不只是大；SDE 数的大与层级的大方向相反，说 SDE 数必带「数」字，说层级必带「层级」二字。

最后，三本词典不止属于「大」。重、热、快、远、难，都能这样定义。

还有一笔账，留给最后一编：尺寸之大小带着身体，层级之大小带着任务与共同体的协议。这笔账第 80 章结。

下一编，我们把「大」升一级，问「宏观」：是不是越大越宏观？

下接： 大小清楚了，该分宏观与微观。第 30 章问：为什么大的不一定宏观，小的不一定微观？这一条可能错在：形容词的三属性表只用了五个词做例子，换一批词，三格未必都填得满，前台特别固定的词会让「三个侧重」看起来像一个。

带 走 的 话

一个形容词有三种定义，谁在前台，这一次就记在谁名下。

小　账

三量一问——这一章谈形容词。客体量是读数（质量、温度、速度、距离、步骤数）；互动量是相应的往返动作；主体量是「我的」位置（我的力气、我的体温、我的反应、我的脚程、我的功夫）。此刻前台因词而异；这一章要教的，正是在每次听到形容词时，先问谁在前台。

四象限一问——本章对象是「形容词的定义法」，不落单格。拿案例落：书包的质量读数，条件一、二都成立，宏观；小禾背书包的感觉，条件一不成立（前台是三号位），条件二不成立（每次背都有新的感受），落发生现场；那道排序题，客体性的难偏宏观，主体性的难和互动性的难偏发生现场。

◆



第　五　编

何谓宏观与微观

导　语

上一编收在一句话：一个形容词有三种定义，谁在前台，这一次就记在谁名下。「大」和「小」已经有了三种定义。现在要审一个更大的头衔：**宏观**。

本编当一次开庭来读。被告是「宏观」这个头衔，案由是：它被人用了两千多年，凭的却是「大」。本庭不审大小，大小上一编审过了；本庭审的是，凭「大」能不能领到「宏观」这块牌子。

传两位证人。证人甲是**条件一**：宏观是客体发生，一号位侧重显影，特征纠缠稳到很难分开。证人乙是**条件二**：宏观里的差异过程是直的，只执行，只迭代，不再猜、评、改。两位证人要同时到场，缺一位，这块牌子就发不下来。

本编的判词先写在这里，免得读者在案卷里迷路：**宏观不是大，微观不是小**。宏观要两个条件同时成立；微观是这个组合至少有一项不成立。每分钟的股价是量，却不是宏观量。宏观世界用客体量说话，而会读自己的对象，难以宏观。

九章的次序是：第 30 章先把「尺度」请下证人席；第 31、32 章听两位证人；第 33 章开审本书的标志案件；第 34 章讲微观，也讲一个悬着的案子；第 35 章把判决结果排成四格；第 36 章逐行读案卷里的权重表；第 37 章问宏观世界为什么用客体量说话；第 38 章问为什么有一类对象，总也拿不到这块牌子。

书里的话先到这里。下面开庭。

30

第 30 章

尺度不是标准：大的不一定宏观，小的不一定微观

◆ 一、开庭前

河滩上有一块石头。

一个孩子低头，把它捡了起来。掌心大小，灰里带一点青，一头有个缺口。他在手里翻了两下，揣进口袋，带回家，放在书桌的角落里。

三年过去了。石头还在那里，重量没变，颜色没变，缺口还是那个缺口。搬家时孩子的母亲问要不要扔，他说不扔。石头又被装进纸箱，又被拿出来，放在新书桌的角落里。

这块石头，没有人怀疑它是「宏观」的。它是日常里最典型的宏观东西：看得见，摸得着，掂得出分量。

有意思的是，没有人教过孩子什么叫宏观。他只是觉得，这块石头「在那儿」，伸手就能碰到，今天是这样，明天还是这样。你拿它跟别人的石头比一比，哪块大哪块小，谁都能说出个所以然，而且说的差不多一样。石头像是一件不用商量的事。

同一天的晚间新闻里，播报员说，今天大盘又是剧烈震荡，成交额很大，几只热门股票一分钟里涨了又跌。屏幕上的数字一闪一闪。

这个市场，大得惊人。可是，学过一点物理的人看到它，会觉得它和桌角的石头不是一类东西；而如果问一位做过实验的人，什么叫「宏观」，他多半会说：就是大的那一边，不是吗？

那么，是石头小而宏观，还是市场大而不宏观？如果是后者，「宏观」到底按什么算？

◆ 二、本案要审的一件事

上一章说，大小有三种定义，谁在前台，这一次就记在谁名下。大小清楚了，宏观与微观还没有。

本案要审的只有一件：**「大的叫宏观，小的叫微观」，这条按尺度划的线，能不能当标准？**

◆ 三、旧的说法

先把原告的诉状读一遍。原告其实是两千多年的习惯，诉状有两份。

第一份，来自自然科学。教科书里说，宏观，是肉眼看得见、手摸得着的日常尺度；微观，是小到要借助放大的器具才看得见的尺度，分子、原子、更往下的粒子。「微观」这个词里本来就带着一个证词：显微镜，字面上是「把小的东西看清的镜子」。宏微的分界，一开始就是用「要不要借器具去看」来划的。

第二份，来自经济学。宏观经济学讲总量，国家的总产出、总的物价、总的就业；微观经济学讲个体，一户人家怎么花钱，一家企业怎么定价。这里的「宏观」不是肉眼看得见，是单位大：合起来的那一层。

两份诉状用的词一样，量的东西不一样，但有一个共同的底：**尺度**。大的一端是宏观，小的一端是微观；尺度是把世界按大小从头到尾排开的那条线，宏微是线上的两段。

这条线的来历，连名字里都留着痕迹。欧洲语言里「宏观」「微观」对应的两个词，词根是希腊语的「大」和「小」。分界一开始就是拿大小说话的，后来才被借去做类别。

宏观／微观（旧）与尺度。本书把这个旧说法定义如下：旧说里，宏观是尺度上够大、大到肉眼和双手够得着的那一层，微观是小到要放大才看得见的那一层；尺度是把世界按大小排开的那条线，这条线被当作标准。

这个说法预设了什么？回看第六章的三个旧前提：**量先在、尺中立、量可加**。按尺度分世界，用到的是前两个。第一，大小是东西自己带着的，所以可以拿来排

队（量先在）。第二，量大小的那把尺是中立的，没有谁的手在里面（尺中立）。只要这两个前提站得住，「大的叫宏观」就顺理成章。

本庭要看的是，这两个前提放在宏微这件事上，站不站得住。

先说一句公道话。这两份诉状不是稻草人，它们在日常里很好用。你要找一件东西，说「桌上那个大的」，对方就懂；工程师要算一座桥，先问它多大、多重，也是顺手的事。几千年下来，「大的、看得见的，归宏观；小的、要放大的，归微观」，几乎成了不用想的常识。常识好用，是因为它在大部分时候不出错。

本庭要查的，是它在**哪几处**出错，以及出错的那几处，是不是恰好暴露了它的底。一个说法平时不出错，不等于它说的是实话；它也可能只是碰巧站在一个对它有利的地盘上。

◆ 四、本庭的解构

主张：按尺度分世界，预设了一个看不见的三号位。

分四步审。

第一步：尺度本身是一个量，量不能拿来给自己发资格。

承重命题四说得很明白：大与小、宏观与微观都是量。更准确地说，大小是一个读数，是 D2×E2 在一号位侧重显影时留下的客体量（D2 是差异的第二维，即六步法；E2 是纠缠的第二维，即符号、逻辑、数学三态；第二编已讲）。客体性的大小，是对比［（D2×E2）A，（D2×E2）B］，要过粒子闸与真闸（第 23 章已讲）。

所以，「尺度」是一个读数的名字，不是一个类别的名字。读数可以说「这个比那个大」，却不能说「这个比那个更配叫宏观」。拿读数去决定类别，等于拿一杆秤的刻度去决定这杆秤配不配称东西。

宏观与微观，在本书里不是读数，是**发生的种类**：宏观是一号位侧重、纠缠稳而难分、D2 只执行迭代的那一种发生。种类和读数，不在一条线上。这是第一条理由，也是最简单的一条。

打个比方。教室里量身高，刻度上有一米二、一米五。可是，「班长」不是一个身高，「班长」是班里的一种角色。你不能说，一米五以上的就是班长。身高是读数，班长是角色；用读数去派角色，只会派错。宏观是一种角色，尺度是一个读数。

第二步：量要先出现，才有大小。

承重命题五，还有一道前置的门：D2×E2 处在混沌态或介生态时，量根本没有产生，也就无从比较大小，更无从比较宏微（量的出现条件，第 10 章已讲）。

这对「微观就是小」是一记重击。如果微观只是「很小的量」，那么它总得先是一个量。可是，微观里最不稳的那一部分，恰恰是量还没有站住的地方：差异还在动，特征还没收口。那里没有「一个很小的数」，那里连「数」都还没有。把微观读成「小的量」，等于把「量还没出现」悄悄读成「量出现了，只是很小」。

所以，小，不是微观的定义；微观里有的根本不是小，是「尚无量可比」。

这里有一个常见的误会，要先拦住。有人会说：既然混沌态和介生态里没有量，那么微观岂不是「什么都没有」？不是。那里有差异在动，有可能性在彼此碰撞，只是它们**还没收口成一个能被认出来、能被重复使用的东西**。量是收口之后才有的。用第 394 号的白话说，那是「一锅粥」和「正在成形」：东西都在，可还没定型。定型之前，你拿不出一个数来说「它有多大」。

第三步：旧分界里藏着一个人的感官阈值。

肉眼看得见，手摸得着，这是宏观一词最初的意思：以身体为尺。你站在一棵树前，拿自己的身体和它相比，形成「树很大」（第 24 章已讲）；宏观这个词，是同一个动作的放大版——把「我的身体够得着的那一层」整体叫作宏观，把「我的身体够不着、要借器具的那一层」整体叫作微观。

用本书的话说：在三号位侧重显影的这一次，感官的阈值被当成了分界。第 344 号里有一句话：划刀的门槛「不是常数，它带着'我'」。旧的宏微分界，正是把一个带着「我」的门槛，写成了对象自己的类别，然后把「我」藏了起来。

这笔账记下来，留到第 80 章结算：宏观一词，一开始预设了人的感官阈值，这是后台账的第①笔。眼下只需要记住一点：旧分界不是中立的，它的尺子是身体做的。

为什么这一点值得单独审？因为它让「宏观」这块牌子变成了一把双刃的东西。一方面，它看起来是对象的类别，谁都不得罪；另一方面，它的边界跟着人的眼睛和手走。换一种生物，换一台仪器，边界就挪。显微镜让微观的一部分变成「看得见」，望远镜让很远的东西变成「摸得着」（这里的摸，是靠往返的信号）。分界挪来挪去，对象本身一点没变。一条会随着看的方式挪动的线，不适合当标准。

这件事在历史上留过一笔。十七世纪，荷兰的列文虎克用自己磨的小透镜，看见了一滴水里游动的小生物。那一天以前，这些东西「不存在」于任何人的眼睛里；那一天以后，它们仍然是那些东西，一点没变，变的是人看得见的范围。

家里也有一个小版本。小禾拿着放大镜趴在窗台上看蚂蚁，凑近了说：「它们好大。」把放大镜拿开，又说：「好小。」同一只蚂蚁，分界线在他的手里来回挪。

需要补一句：说旧分界带着身体，不是说它错得一无是处。它恰恰解释了，为什么日常里大和宏观大致同行：日常的东西，是在人的尺寸上被一遍遍用稳了的东西。人手够得着的，往往是稳下来的；稳不下来的，人手也抓不住。这是一个相关，不是一个定义。

第四步：大小与宏微，可以朝相反方向走。

如果按尺度分是对的，那么大的永远比小的更宏观，两条线应当同向。可是，只要找到一个「大而不宏观」和一个「小而宏观」，两条线就分开了。下面案卷里就有。

还可以换个方式验证：把「大」换成别的读数，看分界会不会跟着动。按重量分，一座山重，一粒盐轻，山宏观；可是一场正在垮塌的雪崩更重，它宏观吗？按寿命分，石头活得比一个交易日长得多，石头宏观；可是一场持续了十几年的社会风潮活得也不短，它宏观吗？按数量分，一国的人口多，一粒沙少，可一个国家的

「民意」每天都在变。读数换来换去，宏微的牌子总发不对。这说明毛病不在选了哪个读数，而在**读数**这种东西，本来就不是发牌子的依据。

编首语里说过，大小在上一编已经审完了。这里回头多看一眼，是为了确认一件事：上一编给大小立了三本词典，每一本都是读数、位置或往返，没有哪一本里写着「所以是宏观」。大小的三种定义，没有一种能顺手发出这块牌子。

四步审完，本庭的看法是：尺度可以做一个量去读，不能做一把标准去判。要判宏微，须另请证人，那就是本编的两个条件。

替原告再辩一句：肉眼看得见、手摸得着，有一个别的说法比不了的好处，就是谁都能当场验证，不用先信谁。这是实在的长处。

接住它：这个好处，来自「谁来看都一样，今天明天都一样」，也就是稳和能重复。它是稳的好处，不是大的好处。小到要用放大镜的晶粒，一样可以谁看都一样，隔天再看还是那样。

把旧说和本庭的做法并排放一下：

	按尺度分	本庭的两个条件
依据是什么	一个读数：大还是小	一种发生：稳不稳，直不直
换仪器、换眼睛	分界跟着挪	不跟着挪
能不能追问	追到底还是一个读数	可以拆它、打断它，看看结果

◆ 五、几份案卷

案卷一：显微镜下的晶粒（小而宏观）。

一块金属，肉眼看是灰灰的一整块。放到显微镜下，里面是一粒一粒的晶粒，每一粒里，微小的单元一层一层排得整整齐齐。晶粒很小，小到按旧说法要借显微镜才看得清，属于「微观」。

可是，按本书的两个条件来问：

哪个 D2？晶体长成的过程里，后一个单元落在哪里，由前一个单元的位置决定，没有谁在猜「下一个放哪儿」，只有执行，只有重复。这是一条直的差异过程。

生成什么信息量？符号量：重复的单元一个一个认得出、分得开；逻辑量：排列沿着一个方向连续不断；数学量：层与层之间的对称与次序，有几层、按什么规律。

过两闸吗？粒子闸：整体、稳定、独立，过；真闸：同一批晶粒，今天测、明天测，结论重现，过。

哪个号位在前台？一号位：对比、粒子、真。

结论：它小，可它的两个条件都成立。**小而宏观**。旧说里的「微观」，在这里认错了人。

案卷一附：开头那块石头。

回头把河滩上的石头也审一遍，免得读者以为本庭只会翻案。

哪个 D2？石头成形的过程极长，可是长在它身上的「差异过程」是直的：一层一层沉积，一次一次压实，每一步都是上一步的接续，没有谁在中途评估「这样好不好」，然后改弦更张。这是执行与迭代。

生成什么信息量？符号量，是它作为「一个」被认出来的边界；逻辑量，是从缺口摸到另一头、连接不断的触感；数学量，是它的形状、层理，有几层、怎样叠。过粒子闸，整体、稳定、独立，捡起来、放下、搬家，还是它；过真闸，今天掂、明天掂、换个人掂，结论重现。前台是一号位。

两个条件都成立，所以石头是宏观，而它的宏观，用的不是「大」：同一块石头磨成粉，每一粒粉依然是宏观，只是小了。反过来，巨大的、正在崩塌的山坡，滚动的碎石一刻不停地重新组合，就不再是那块「稳」的东西了。

案卷二：新闻里的股价（大而不宏观）。

晚间新闻里的那个市场，大。成交一天比一天多，参与的人一天比一天多，用的词是「总量」「大盘」。按尺度，它在线的很大的一端，该是宏观中的宏观。

可是，每一笔成交背后，都有人在猜（它会不会再涨）、在评（我手里这一只怎么样）、在反馈（刚才那一笔成交了没有）、在修正（要不要加仓减仓）。D2 六步全开，没有一步退场。再看它的纠缠：一分钟里谁买谁卖，下一分钟就换了一批，特征刚收口又散开。

大，不宏观。这个案子是本书的标志案件，第 33 章专门开审，这里只取它的一个特点：**大，是尺度上的话；不宏观，是发生上的话。两句话可以同时为真。**

案卷三：热搜榜（大而不宏观，再来一例）。

社交平台上有一张热搜榜。一整个国家的眼睛都在看它，榜上的名次几分钟换一轮。名次是数字，显得很客观，谁来看都是同一张榜。

可是，榜单是被看榜的行为推出来的：看的人多，排名上去，上去了看的人更多。「榜」读着自己，被自己的读数改着。这又是「大而不宏观」。

注意，这张榜和石头有一处很像：两者都「显得客观」。谁看石头，谁都说它灰；谁看榜，谁都读到同一行字。区别在于，石头的「灰」不会因为你读了它就变，榜的名次会。显得客观，和是宏观，是两回事。这句话是本编的暗线，第 33 章会把它钉在标志案件上。

案卷四：宏观经济学里的「宏观」（旧说的第二份诉状）。

经济学说的宏观，是「合起来的那一层」。本庭对它暂不裁判：它用的是层级的意思，层级是大小的互动属性（第 25 章已讲）；「合起来的那一层」算不算宏观，还要看这一层的两个条件。国家的总产出可以是一个统计量，却不一定是一个宏观量——这件事在第 11 编的「GDP 与总量」一章里审。

案卷五：刷牙（再添一份证物）。

小到几乎没人把它当回事的一件事：早上刷牙。小孩子刚学的时候，是六步全开：猜「先刷哪边」，评「刷干净没有」，听大人的反馈，修正握刷的角度。几个月后，一伸手就刷完了，什么都没想。这时候，刷牙是一个直通的差异过程，落进了习惯。习惯小不小？它占不了多少时间，也不占地方。可是它的 D2 已经退成了执行与迭代，一号位那一边的纠缠也稳到不必再想。本编后面还会反复回到这个例子，因为它同时站在「小」和「稳」两头。

案卷六：修表铺的柜台。

巷尾有间修表铺，老师傅戴着放大镜，在灯下拧一枚比米粒还小的螺丝。晚上七点，他把拆下来的齿轮一枚一枚摆在绒布上，数了数，一枚不少。

隔壁卖菜的老李来问时间，他抬头说：「七点过五分。」那块表是他三个月前修的，走得很准。

这些零件小得要借器具才看得清，按旧说，该归「微观」。可是齿轮今天咬着哪一枚，明天还咬着哪一枚，年年如此，没有谁在猜它下一刻往哪边转。大小是一回事，咬得稳不稳，是另一回事。

想一想：下次听到有人说「这是个宏观的问题」「那是微观层面的事」，先停一下，问问自己：他说的是「大」，还是「稳」？

再想一想：你家里有没有一件东西，小得不起眼，却结实到十几年不坏、用法一点不变？它和手机屏幕上跳动的数字，哪个更像「宏观」？

还有一点要在这里交代清楚，免得读者误以为本书要把「大」「小」这两个字扔掉。大小仍然是量，而且是很有用的量。本书只是要求它守本分：它可以说「这个比那个大」，不可以说「这个因为大，所以是宏观」。这就像体温计很有用，但它不能告诉你这个人是不是医生。

最后，替这一章留一个小小的伏笔。读者也许已经隐约觉得：既然「大」不是标准，那「稳」和「直」是不是又会变成新的标准？会的。但这两个新标准有一个旧标准没有的好处：它们**可以被追问**。问一个东西稳不稳，可以拆它试试；问它直不直，可以打断它试试。而问它「大不大」，永远只能回到一个读数。可被追问的标准，才是标准。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

尺度请下了证人席，换两位新证人上来。先传第一位：条件一，一号位侧重显影，纠缠稳到分不开。这一条可能错在……「难分」二字，没有一个现成的读数就容易被说成「我觉得很难分」。第 31 章要回答，难分，到底指什么。

案卷·本案要点

证据：晶粒小，两个条件都成立；股价和热搜榜大，两个条件都不成立；旧分界里藏着人的感官阈值。

反证：按尺度分，在日常里大致说得通。本庭承认这一点：日常里的东西，大和宏观大致同行，是因为日常的东西恰好多半是稳住了的。

判决：尺度驳回，不能当标准；留作一个量去读。换两位证人上堂。

带 走 的 话

按尺度分世界，预设了一个看不见的三号位。

小　账

三量一问——本章谈的是尺度。尺度是一个读数，是客体量，它在前台，被当成了标准。互动量退在后台：放大镜、显微镜、把东西拿近拿远，都是往返的动作。主体量也在后台：感官的阈值，就是前面说的那个「身体」。旧说的毛病，是把后台的两个量，藏进了前台的读数。

四象限一问——本章的两个对象，各落一格。晶粒：条件一成立（一号位侧重，纠缠稳而难分），条件二成立（D2 只执行迭代），落在**宏观**。股价与热搜榜：条件一不成立（纠缠一分钟一拆），条件二不成立（猜评改全开），落在**发生现场**。四象限本身，第 35 章再摆。

◆

31

第 31 章

条件一：一号位侧重，纠缠稳而难分

◆ 一、开庭前

厨房里有一块菜板。

这块菜板是结婚时买的，用了二十年。中间被刀剁出一个浅浅的凹，边上有个豁口，背面有一圈洗不掉的水渍。有一年搬家，搬家公司的师傅看了一眼说，这板子太旧了，扔了吧，新的才二十几块钱。主人没扔。她说，不是舍不得，是用惯了：这块板，剁骨头时的闷声是这个声，案板放在水槽边是这个高度，它的那一股木头味，换一块就没有了。

后来有一次，孩子不小心把板子磕掉了一个小角。她捡起来看了看，把板子翻过来，用砂纸磨了磨，又接着用。还是这块板。

同一天，锅里炖着的一锅汤，用勺子搅一搅，就是另一副样子了。再放一会儿，浮在上面的油花聚了，散了，又聚了。没有谁会说「这是那一锅汤」，更没有谁把它放进纸箱带去下一个家。

一块板，磕掉一角还是它；一锅汤，一勺子搅下去，就谈不上「它」。这个差别，大家不用学都懂。可是，它到底差在哪儿？

还有一个细节，更值得想。这块板之所以「是它」，并不是因为板子上写着名字。别人家的板子，木头可能一模一样，厚薄可能一模一样，可就是不一样。主人也说不清哪里不一样，她只知道：闭着眼睛摸一把，就知道哪块是自家的。摸一把，是触觉；听一声，是听觉；扫一眼，是视觉。三样线索各管一摊，可每一样都能叫出另一样，像一串互相拴着的铃铛。碰一个，全响。

◆ 二、本案要审的一件事

上一章，本庭请下了尺度，传来两位证人。现在传证人甲：条件一。

本案要审的一件事：**宏观的第一条，到底在说什么？「稳到分不开」，分不开的是什么？**

这一条，叫作条件一。

◆ 三、旧的说法

旧的说法对这块菜板有一套现成的讲法：**因为它是个固体**。

固体、液体、气体，是中学课本里的三态（注意，这个「三态」和本书的混沌、介生、秩序不是一回事，它说的是物质的聚集形式）。固体有确定的形状，液体没有，气体更没有。菜板是固体，汤是液体，所以菜板稳，汤不稳。再往下讲，固体里的分子排得紧，彼此拉得牢，所以分不开。

这套讲法没有错，而且在它的地盘里很有用。本庭只想问它的一个预设：**稳，是物本来的性质**。也就是说，先有一个现成的「物」，这个物带着「稳」这个属性；稳不稳，得去查这个物自己是什么材料。这又是旧前提里的「量先在」：稳和大小一样，被当作东西自带的特点。

这个预设有两处接不上。

第一处：同一个东西，有时稳，有时不稳。冰是稳的，融成水就不稳了；水杯放在桌上稳，放在摇晃的船上就不稳。要说稳是材料自带的，那么「稳」为什么会跟着环境跑？

第二处：不是固体的东西，也有稳的。一张纸币、一条红绿灯规则、一个刷了二十年的习惯，都不是「分子排得紧」的固体，可它们一样「难分」。如果稳只来自分子排得紧，这些东西就解释不了。

先替旧说把话说完整。在日常的温度、日常的力气下，说「菜板是固体，所以稳」，几乎总是对的：用手掰不弯它，用水泡不散它，换一间厨房，它还是那块板。旧说管用的范围很大，大到人们很少有机会碰到它的边。本庭要找的，只是边在哪儿：温度变了，环境变了，或者对象根本不是分子堆出来的，这句话就不够用了。

所以，旧说需要往下追一层：稳是**怎么发生的**，而不是东西**有没有**。

顺便说，旧说还有一个更日常的版本：把「稳」说成「质量好」。板子稳，是因为木头好；纸币稳，是因为印得精。质量好当然帮忙，但它帮的是「怎么稳下

来」，帮不了「稳是什么」。一块再好的木头，劈成木屑扫进簸箕，也就没有「那块板」了。稳的是**聚在一起的方式**，不是材料的夸奖。

◆ 四、本庭的解构

主张：条件一说的是一件事——一号位上的发生，稳到了分不开。

先把证词原文端出来。条件一的原话是：

宏观是客体发生，一号位侧重显影，显成对比·粒子·真；特征纠缠聚合非常稳定，纠缠很难分开。

拆成三个小句，一句一句审。

小句一：「客体发生，一号位侧重显影。」

号位，是站上已有的说法（第 395 号）：三个号位每一次发生里都在，可总有一个冒在前头。一号位冒在前头时，显出来的是「那儿有一个东西」；二号位冒在前头，显出来的是「某件事正在发生」；三号位冒在前头，显出来的是「我在这个场里有一个位置」。

菜板放在水槽边，被人一眼认成「那儿有一块板」，这时候，一号位在前台。至于「我怎么用它」「它陪了我二十年」，是二号位和三号位的事，它们没有消失，退到后台去了。这一点后面反复要提：**退到后台，不是不在。**

小句二：「显成对比·粒子·真。」

一号位的三种显露：对比，是它从背景里被切出来，这块板不是那块石头，也不是案板下面的台面；粒子，是它整体、稳定、独立，可以被当作「一个」；真，是它在多次比较中重现，今天是这块，明天还是这块。后两句，其实就是粒子闸与真闸（第 10 章已讲）：显成了粒子，是因为过了粒子闸；显成了真，是因为过了真闸。

这里再提一次那条纪律：**粒子的判准是整体性、稳定性、独立性，不是小。**一块菜板可以是粒子，一座桥可以是粒子，一张纸币也可以是粒子。

小句三：「特征纠缠聚合非常稳定，纠缠很难分开。」

这是最关键的一句，也是最容易说空的一句。三个词要分开讲。

特征：差异稳定下来的结果（特征律，站上已有）。菜板的「硬」「闷响」「木纹」「那股味」，都是特征。

纠缠聚合：这些特征不是并排摆着的一张清单，而是互相牵着的一个整体。站上专栏《what-is-a-thing》有一句话，说得很好：聚合体意味着它是一个整体吸引子，「任一线索都可召回整体，任一扰动都可被网络拉回」。你闭着眼听到那声闷响，心里马上出现那块板；你把板子翻面，眼睛看到的木纹，一下子又能「听」出它的声音。线索与线索之间互相拉着，拉不散。

非常稳定、很难分开：纠缠到什么程度，才算「难分」？

本庭的答法是：**难分，不是「我觉得很结实」，是有读数可查的**。第 191 号《何谓物》给了三个读数：整全率（拆去一部分之后，剩下的还认得出是它吗）、稳定性（放一段时间，它还是它吗）、边界恢复率（边界被碰歪了，能弹回来吗）。菜板豁了一个角，还认得出是它（整全）；二十年过去，还是它（稳定）；被剁出一个凹，用砂纸磨一磨，边界又回来了（恢复）。三项都高，所以难分。

这里要老实说一句：本书只借这三个读数来当「稳」的尺，不重讲「物是什么」，那是第 191 号的事。本书只问：**物的属性为什么看起来确定**。

不妨拿三样东西，做一次「拆」的比较。

先拆菜板：拿刀把它劈成两半，得到的是两块「小板」，每一块依然有木纹、有硬度、有闷响，只是小了；或者拿砂纸磨掉一层，剩下的依然是板。拆它，要花力气，而且拆完之后，**它的特征一条也没散开**，只是少了。这叫难分：你费很大的劲，也分不开那些互相牵着的线索。

再拆那锅汤：拿勺子一搅，油花和汤水的分布立刻换了一副样子，温度也在往下掉，刚才那个「样子」没有留下任何东西。拆它，一点力气也不用，而且拆完之后，没有「它」。

最后拆那朵云：不用拆，风自己来。

三样东西，拆的代价从高到零。这个代价，就是本庭说的「难分」的朴素版本。后面第 42 章会给出它的两份读数。这里只要抓住一点：**难分，是拆它要付的代价，不是它看起来有多硬**。

三件东西的读数，可以并排摆一摆：

	整全（拆去一部分还认得出吗）	稳定（隔一阵还是它吗）	边界恢复（碰歪了弹得回吗）
菜板	认得出	二十年还是	磨一磨就回来
一锅汤	搅一下就没有「它」	说不上	没有边界可恢复
云里的兔子	风一吹就没了	几分钟	不回来

再说一条重要的限定：**难分是一个程度，不是有或无**。第 396 号第 17 章说过，粒子化不是有或无，是一个阈值，只有整体、稳定、独立三项一起过了阈值，一团聚合体才粒子化。条件一里的「非常稳定」，也是一个阈值：越过去了，就是宏观的第一位证人到场；还没越过去，就缺这一位。至于阈值怎么读，第 42 章有「纠缠度的两份读数」，那里再细讲。

三态怎么对上？

条件一与三态的对应很直接：混沌态是一锅粥，特征不收口；介生态是正在成形，特征收口了而未稳；秩序态是特征已收口且稳（第 10 章已讲）。条件一要求的「稳」，只有秩序态才给得出来。所以，**条件一成立，就是这个发生落进了秩序态，并且是一号位侧重的秩序态**。

两个容易混的地方。

第一，「一号位侧重」与「稳」，是同一个条件里的两半，不是一回事。一号位侧重，说的是此刻谁在前台；稳，说的是前台的东西有多难拆。可以一号位在前台，而不稳。比如天上的云：你抬头说「那朵云像一只兔子」，那一刻，一号位在前台，它被切成了「一个」。可是风一吹，兔子没了。那是一号位的闪现，不是宏观。

第二，「稳」也不等于「死」。菜板用了二十年，每天都在被剁、被洗、被晾，它不是静止的。稳的意思，是这些来回不会把它拆成别的东西。稳的东西在动，只是动完了回到原处。

站上专栏《what-is-a-thing》里另有一句，可以和这里的「难分」放在一起读：系统会「把微观混沌吸收为纹理与闪烁，把宏观稳定封装为对象边界」。菜板表面的细纹和木头里的无数小动静，都被收进了「这块板」的边界里。边界之内的热闹，不必一件一件交代；这也是「难分」能让人省事的另一个说法。

为什么条件一值得单设一条？

因为一旦纠缠难分，另外两个角（互动与主体）就可以被**放到后台**，对象仍然能被当作「一个东西」来说。你说「这块板」，不必每次都交代它是怎么被剁出来的、被谁用惯的；你说「十二米」，不必每次都交代是谁拿尺量的（标准化—不变性律，第 20 章已讲：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了）。**难分，使得「不交代」成为可能**。这是宏观世界能用客体量说话的根（第 37 章再审）。反过来，如果纠缠一分钟一拆，那后台的两个角每一分钟都要跳到台前来，就说不成「一个东西」。

有人会替旧说说一句话：「稳不稳，查一查材料硬不硬就行了，何必绕到号位和纠缠上去？」这话在车间里是对的。工程师选板材，先看硬度、密度、含水率，这些数一查就有，省事，也准。本庭不拦他。只是这些数回答的是「这块料能撑多久」，没有回答「我们为什么会把它说成一个东西」。前一个问题，查表就够；后一个问题，才轮到条件一。两件事不打架，各管一段。

条件一，只是一位证人。

一个对象可以条件一成立，条件二不成立。比如一个活人的身体，每一个器官都稳得很，一号位的纠缠也很难拆，可是里面的反馈修正一刻不停。这一格在四象限的右上角，书里写作「宏观（生命的稳态，王德生定）」，第 34 章细讲。至于别的对象，现在只要记得：**条件一这位证人到场，不等于判决，还要听条件二怎么说**。

给读者一张随身的「验证单」。

遇到一个对象，想知道条件一成不成立，可以在心里问三句，一句一句来：

第一句：我说「这个」的时候，指的是一个整体吗？还是我随口圈了一团？（对应整体性）

第二句：隔一阵子再看，它还是那个「这个」吗？（对应稳定性）

第三句：有人把它碰歪一点、弄坏一点，它是弹回去，还是顺势变成了别的东西？（对应独立性和边界恢复）

上一章的结尾说，按尺度分世界，预设了一个看不见的三号位。这张验单，就是把那个三号位请出去之后，留给一号位自己的三句话。

三句里有一句答不上来，条件一就要打问号。这张单子不是精确的仪器，它只是把「难分」从一种感觉，拉回到可以查的问题上。

再提醒一次「客观」。第 15 章已经讲过：客观，不是「与人无关」，是显露侧重在一号位，而一号位无我。菜板的「客观」，也不是说它跟主人毫无关系，二十年的手感明明就是主人给的；只是当一号位在前台，这些关系退到了后台，不必每次都出场。条件一和「客观」，说的是同一个侧重，从两头看同一件事。

◆ 五、几份案卷

案卷一：菜板（过得很扎实）。

哪个 D2？这块板被使用的整个过程：剁、洗、晾、再剁。每一次都是执行，下一次是上一次的迭代，没有谁在用的时候重新评估「这块板还是不是板」。（D2 直不直，是下一章的事，这里只取它跑出来的信息量。）

生成什么信息量？符号量：它被认出来的单位，「这一块」；逻辑量：从刀落下到闷响、从一头摸到另一头的连续序列；数学量：纹理的走向、厚度、各面之间的次序和关系。

过两闸吗？粒子闸：整体、稳定、独立，过；真闸：二十年里多次重现，过。

前台是一号位。所以条件一，成立。

案卷二：晶体（过得最干净）。

晶体是条件一最漂亮的样子：它的特征纠缠，不是一点点聚在一起，而是整整齐齐地排成了周期。拆去一部分，剩下的依然是同一种晶体；放很久，依然是；边界缺了一块，在合适的条件下会重新长回去。三个读数都高。这就是为什么晶体常被当作「宏观物体」的原型。

同时要说一句：晶体的稳，是**排出来的**，不是**天生的**。同样的原子，快速冷却，会凝成没有周期的另一种固体；慢慢结晶，才得到晶体。同样的材料，稳的程度不同，在于它是怎样发生的（第八编还会专门讲晶体与非晶）。

案卷三：一张纸币（社会的宏观）。

纸币是本编案例库里最有意思的一件。

一张纸币是纸，是图案，是面额，是防伪线，是「这张钱能花」的那个默契。这些特征互相牵着：你摸到纸的手感，马上想到面额；看到面额，马上想到它能买什么；拿到灯下看到防伪线，才放心收下。任何一条线索都能召回整个「这是钱」。一号位上，它也显成了一个「粒子」：一张就是一张，不能切开用，也不会跟别的混成一团。

问题在于，这个「稳」不是纸的稳，是**互动聚合被显成了一号位**：许多人的往来，长期以来沉淀成了一个「东西」的样子。货币、制度，都是这样被显成一号位的（王德生定），所以它们既显得客观，又能被改：改的是背后的往来，不是纸上的那个「东西」。货币可以说是人类最大的一次一号位化。

于是纸币的条件一是成立的：它难分。你很难把「纸」「面额」「能花」三样拆开，只留下一样。

试一试就知道。把面额裁下来，剩下一张「空白的纸」，没有人会收；把一张废纸印上面额，也没有人会收，因为「能花」那条线没连上。三条线只有拧在一起，才叫钱。哪一条线单独拿出来，都不是钱。

还要补一句，免得读者把这张纸币读得太满：纸币的「难分」，指的是**这张纸币作为一个货币单位**的难分；至于这张钞票今天能换多少东西，那是价格的事，价格是另一种量，归下一章和第 33 章审。别把「一张钱」与「一块钱值多少」混成一个问题。

案卷四：一锅汤（反面的证物）。

那锅汤，正好可以当「一锅粥」这个说法的活标本：什么都在，却没有分开，没有哪一部分有资格被叫作「一个」。油花聚了又散，菜叶转着圈，没有谁整体、稳定、独立。粒子闸的三项，一项都不过。

于是汤上没有量。注意这句话的分寸：不是汤的重量、体积、温度不能量，那些量是另一个层面的事（把一整锅汤当作「一锅」，用秤称，是把它当作了一个整体）。这里说的是，**「汤的某一朵油花有多大」**，这个问题没有稳定的答案：它这一秒是一朵，下一秒是三朵。想问大小，先得有「一个」；想有「一个」，先得有秩序态。这又回到了承重命题五：量要先出现，才有大小。

一块板与一锅汤的差别，因此不在「固体」和「液体」这两个名词上，而在特征有没有收口、收口之后有多稳。

案卷五：修鞋铺的晚上（过得有分寸）。

收摊前，修鞋铺的老板拿起一双皮鞋。后跟磨平了，他换了新跟；鞋底开了线，他重新缝了一遍。明天早上客人来取，说一句「就是我那双」，穿上就走。

同一个晚上，柜台里还压着另一双。后跟要换，鞋底要换，鞋垫要换，里子也烂了。老板自己也拿不准：换到最后，客人还认不认？

换一个跟，客人认；换到只剩一张鞋面，客人未必认。被拆掉的线索越多，剩下的线索越拉不回整体。「认不认」，就是条件一在鞋铺里的样子：难分，是线索还拉得回整体。

想一想：一块抹布，用旧了，布丝一根根散开，边上卷了毛。它还是「同一块抹布」吗？你是在哪一刻开始觉得，它不稳了？

为什么偏偏是「一号位」？

有读者会问：稳的东西多了，为什么宏观非要绑在一号位上？

答案藏在三个号位的分工里。二号位讲的是「正在」：变化、波、善，一个过程怎么推进；它天然是动的，哪怕动得很有规律，也是在动。三号位讲的是「我在场中有位置」：分布、场、美，天然带着「我」。只有一号位讲的是「那儿有一个」：对比、粒子、真，天然是被切出来的、静下来的、可以被指着说的。要把一个发生说成「一个稳稳的东西」，一号位是最顺手的入口。

可是顺手，不等于另外两角不在。第 396 号的一条总纪律是：三种属性互为预设。把一号位推到前台，是把另两角推到后台，推到后台的东西，要在第十三编补账。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

菜板稳，可它的稳里有一件事没讲：这二十年里，剁和洗每一次都是怎么发生的？有没有谁在每一次动手前，重新猜、重新评？第二位证人要上堂：条件二，D2 只执行、只迭代。这一条可能错在……「一号位侧重显影」这几个字，容易被读成「一号位说了算」。其实「一号位无我」不是「一号位没有另外两角」，第 80、81 章会算这笔账。第 32 章先问另一件事：什么叫「只执行、只迭代」。

案卷·本案要点

证据：菜板、晶体、纸币，三者的特征纠缠都难分；三个读数（整全、稳定、边界恢复）都高。

反证：云里的兔子，一号位在前台，却一阵风就散。

判决：条件一采信。它是一个程度条件，是一号位侧重加上难分；单凭它，还不能发牌子。

带走的话

宏观的第一条，是一号位侧重显影，且纠缠分不开。

小　账

三量一问——本章谈的量是客体量：长度、重量、硬度这类一号位上的读数。客体量在前台，显成对比·粒子·真。互动量退在后台：剁、洗、晾的往返；主体量也在后台：用惯了的手感，「我家的板」这种归属。后台的两个角没有离场，只是此刻没有喊它们的名字。

四象限一问——菜板、晶体、纸币，条件一都成立。它们是不是宏观，要看条件二（下一章）；若条件二也成立，落在「宏观」。云朵兔子：条件一不成立（一号位的闪现，没稳下来），落在「发生现场」一侧，是不是真的落在那里，还要看条件二。 **读者可能会追问一句：**那三态呢？菜板用到二十年，难道不会有一天烂了、断了？会的。那时，条件一就不再成立了，菜板从秩序态里「解冻」出来（第 44 章专讲）。本章说的是**此刻**成立，不是**永远**成立。宏观不是封了口的保险箱，是一个对象在一段时间里、一个层面上的状态。第 35 章会把「哪一层、哪一段」写进判决的格式里。 最后，把本章的一件小事记下：本庭用「拆的代价」来说「难分」，这个说法还是粗的。更精细的读法，有两份读数，第 42 章会给，眼下只作「方向」用。

◆

32

第 32 章

条件二：D2 只执行、只迭代

◆ 一、开庭前

小区业委会贴出了一条规矩：电动车不许推进楼道充电，一律停到东门的车棚里。

头一个星期，热闹极了。业主群里吵了好几百条消息，有人说车棚太远，有人说车棚的插座不够，有人说下雨天怎么办。保安站在楼道口拦人，被拦的人理直气壮：「我就推进去一小会儿。」物业贴了一张又一张告示，业委会开了两次会，改了一回时间表，又补了一条「雨天可暂放一楼门厅，须有人看管」。

一个月后，吵声小了。三个月后，群里再也没人提这件事。新搬来的住户进门，看见别人都把车往东门推，也就跟着推。保安早就不站在楼道口了，因为用不着了。

问小区里任何一个人：「电动车该停哪儿？」他脱口而出：「车棚。」他不会先想一想，也不会先估一估今天有没有下雨，因为这件事在他那里已经不是一件要判断的事，成了一件**照做**的事。

同一条规矩，头一周是一场争论，三个月后是一块地面。这中间到底发生了什么？

◆ 二、本案要审的一件事

上一章，条件一的证词采信了：宏观的第一条，是一号位侧重显影，纠缠稳而难分。但菜板稳，是否就够？本庭留了一个尾巴：这二十年里，每次动手，有没有谁在重新猜、重新评？

现在传证人乙。本案要审的一件事：**条件二，说的「只执行、只迭代」，到底是什么意思？**

◆ 三、旧的说法

旧的说法里，这个问题早有一个现成的答案：**宏观是确定的，微观是随机的。**

教科书是这么讲的：宏观的东西服从经典规律，给定条件，结果就定了，推一把往哪走、掉下来落在哪，都算得出来；微观的东西服从统计的、概率的规律，只能说「有多大可能」。于是，「确定」成了宏观的招牌，「随机」成了微观的招牌。

往社会里搬，是同一个口径：宏观的社会现象有「规律」，可预测，可管理；微观的个人行为「不可预测」，因人而异。这在经济学和社会学里都能听到。

这个说法有它的道理，本庭不否认。但它预设了一件事：**确定性是对象自己带着的。**东西本身是「确定的」，或者本身是「随机的」，就像石头本身是硬的。这又是「量先在」的一个影子：先有一个确定的世界，再有人去发现它。

先说旧说对的地方。给定同样的条件，一块石头每次都落在同一处，这是事实；一个小区的人每天都把车推到东门，也是事实。作为描述，「宏观比较确定」在日常里几乎处处成立。本庭不拆这句描述，只追它的来路：这份确定，是对象自带的，还是过程走出来的。

也有人会替旧说多说一句：「确定未必是对象自带的？可石头的确定，明明没有谁去走。」这话对。所以后面要分来路：石头一类是天生的直，不必有人去走；本庭要讲的「走出来」，只指后两种。

本庭对此有三个疑问：

第一，同样是「确定」，一块石头从桌上掉下来，和一个小区里所有人都把车推到东门，是同一种确定吗？前者是自然的，后者明明是人定的，上个月还不是这样。

第二，确定性是不是从头就有？电动车的停放，在三个月前是一场争论，三个月后是一块地面。确定是**长出来的**。

第三，「随机」和「在猜」是一回事吗？一枚被抛起的硬币在随机，但硬币自己没有在猜；一个正在加仓还是减仓的交易者在猜，但他不见得随机。

本庭因此换一个问法：不问对象「确定不确定」，问它**生成量的那一条差异过程，是怎么跑的**。

◆ 四、本庭的解构

主张：条件二说的，不是结果确定，是过程退成了直通。

条件二的原话是：

宏观元素的 D2 是直接的：执行、迭代；基本不需要猜想、评估、反馈、修正。

D2，是差异的第二维，即差异的过程：六步法，猜想→执行→评估→反馈→修正→迭代（第 8 章已讲）。条件二的意思是：六步里，中间四步（猜想、评估、反馈、修正）退场，只剩两头：**执行**和**迭代**。做一遍，再做一遍，同样地做。

这在第 11 章里有了名字：**直通**。测量就是把一场差异过程压成直通：第一次比大小，六步全开，猜哪个大、比一比、评一评、再比；重现多了，猜想、评估、反馈、修正退场，只剩执行与迭代，就是拿尺量。本章要做的，是把这个「直通」从测量那里借出来，装到宏观的第二个门槛上。

先看「退场」二字。

退场，不是消失。四个步骤没有被删除，只是**没有人叫它们**。电动车的规矩立定之后，「该停哪儿」这个问题还可以被重新提出来，只要有人再喊一声「凭什么」。可是，只要没人喊，没人评估，没人反馈，没人修正，这套过程就只剩执行。

退场的标志，是一件事可以**不经过想**。本章要紧紧抓住的，就是这一点：直通的东西，不要求「不会错」，要求「不再被重新审」。

再看「谁的 D2」。

条件二里有三个字不能漏：**宏观元素的** D2。

红绿灯路口，司机看见绿灯就走，看见红灯就停，没有谁在路口重新猜「该不该停」。对司机这个层面上的元素，D2 是直通的。可是，红绿灯的时间表是谁定

的？交通部门每隔一阵会重新评估车流，调整配时，这时候他们那一层的 D2，六步还在转。

所以，条件二总是针对**某一层的元素**说的。一个路口，在司机这一层是宏观的，在配时的这一层不是。两层不能串着读（第 45 章有一条专门的禁令：一层的量，不能不经往返搬到另一层）。写判决的时候，要先写明**哪一层**。

直通有三种来路。

第一种，天生就直。石头的成形，晶体的生长，没有谁在猜。这是「物理的直通」：差异过程是自己一步一步走下去的，每一步都被上一步定好了。

第二种，练出来的直。早上刷牙、系鞋带、骑自行车。头几次，六步全开，猜怎么握，评歪没歪，听大人反馈，修正姿势。练到后来，猜评反修退场，剩下执行与迭代。这叫肌肉记忆，是**习惯**。

第三种，立出来的直。业委会那条规矩。立定的那一次，六步是全开的：开会，争论，投票，改一版再改一版。立定之后，对住在这个小区的人来说，前四步已经被「一次性做完」了，他们要做的，只剩执行。**制度，是把一群人的猜评反修集中做一次，之后让所有人执行。**货币也是同一个路数：约定「这张纸值多少」的那一次，是全社会的猜评反修；约定之后，递钱找钱只是执行。

三种来路摆在一起：

来路	例子	六步全开的那一段在哪里
天生就直	石头成形，晶体生长	不在人的手上，每一步被上一步定好
练出来的直	刷牙，系鞋带	学的头几天，一个人身上
立出来的直	业委会的规矩，货币	立规矩的那几次会，一群人身上

三种来路，结果是同一个：D2 退成了直通。

一个重要的分辨：习惯是直通，手艺未必。

刷牙是直通。外科医生做手术，动作也熟练到不假思索，可他每一刀下去，都在看着、评着、随时调整。这不是直通，这是「熟练的反馈」，猜评反修一直在

开，只是开得又快又稳。这样的东西，条件一也许成立（手艺稳），条件二不成立，所以不能凭这一条发宏观牌子。

怎么区分？一个很实用的问法：**如果出了一点意外，它会不会改？**刷牙遇上牙刷换了个形状，大多数人会变慢、会重新找手感，说明它本来是直通，被打断后又退回到前面几步；外科医生遇上意外出血，不是「退回」，而是他本来就在随时修正。

直通不等于对，也不等于好。

这一点要提前堵上。直通是 D2 的**形状**，不是 D2 的**价值**。一条错的规矩，只要没人再重审，就是直通的；一个坏习惯，一样是直通的。站上专栏《what-is-a-thing》里有一句警告：同一性强，只能说明稳定化成功，不能说明对应正确——错误的稳定化也会制造「物」。宏观的两个条件说的是「稳」和「直」，不是「真」和「善」。第 10 章已经讲过：这里的「真」是多次重现，不是「正确」。

直通不是笨，也不是死。

有人听到「只执行、只迭代」，会觉得这是在贬低：不动脑筋，机械重复。其实正相反。直通是一场长期的功课换来的结果。一位老司机换挡，一位老厨师掂勺，一位老会计打算盘，他们的直通是千百次猜评反修磨出来的，磨到那四步可以安静地躺着，随时待命。直通里存着一整座 D2 的历史，只是历史不再出场。

所以，本书说「退成直通」，用的是「退」字：不是没有过，是过完了。在第 11 章里，测量被说成「把一场差异过程练成肌肉记忆」，也是这个意思。

直通的另一面：它让事情「看不见」。

直通有一个副作用，值得单独记一笔：事情一旦直通，就从意识里隐去了。电动车规矩立定三个月后，没有人觉得自己在「遵守规矩」，只觉得「东门是停车的地方」。规矩变成了地形。

这不是坏事，恰恰是它的用处：每个人省下了一大笔判断的力气，才可以去想别的。可是，隐去的事情，也就没人再检查。什么时候地形里的坑变成了真的坑，往往要等到出了事故才有人发现。**直通是宏观的省力处，也是宏观的盲区。**这一

笔，会在第 80、81 章的「后台的账」里再翻出来：宏观为什么要偷偷预设被它推到后台的那两个角。

也要替直通说一句公道话：盲区是代价，也是本钱。要是每个人每天都得重新想一遍「该停哪儿、该怎么刷、该核对什么」，一天就过不完了。省下来的力气，正好留给真正的意外。

一个应当事先拦住的反问：不猜的，是不是都宏观？

有读者会这样追问：分子碰撞的时候，不会猜、不会评、不会反馈，它的 D2 不是比谁都直吗？那它岂不是最宏观的东西？

问得好，答案是：不。条件二成立，条件一不成立。一个分子的一次碰撞，没有谁在猜，只有执行；可是，这一次碰撞留不下一个稳的「一」，纠缠一碰就散，粒子闸的三项（整体、稳定、独立）都过不了阈。它落在「物理微观」那一格（第 34、35 章）。**直，只是宏观的一个条件；两个条件要同时成立。**

反过来，条件一成立而条件二不成立的那一格，在四象限的右上角，写作「宏观（生命的稳态，王德生定）」，第 34 章细讲。除此之外，要领宏观牌子，两个条件都得成立。

把旧的「确定／随机」放进来对一对。

旧说	本庭的读法
宏观是确定的	宏观的 D2 是直的。确定是直通的外表：因为没人重新猜评改，所以结果每次一样
微观是随机的	微观是一号位还没稳，或 D2 还在猜评改。随机只是其中一种样子，不是全部
确定性是对象自带的	直通是长出来的，有的天生，有的练出来，有的立出来

这张表不是要推翻「宏观比较确定」这个日常印象。它只是把印象的**来路**交代清楚：不是对象天生确定，而是它的差异过程已经走成了直线。

条件二和条件一，是两个条件，不是一个。

有读者会觉得：直通了，自然就稳了，两个条件岂不是一件事？

不是。第 396 号的三方程里，显露由差异和纠缠共同给出：S＝F(D,E)。条件一说的是 S 与 E 这一头：显出来是什么、纠缠稳不稳；条件二说的是 D 这一头：差异怎么跑。D 与 E 彼此相互影响，直通的练习会让纠缠更稳，纠缠稳了又让直通更省力。可是它们**可以拆开**：晶体里，纠缠很稳，同时也直（两个条件都成立）；一个医生的手，纠缠稳，D2 不直（只有一个条件成立）；一个新开的店铺，天天都在改价格，纠缠没稳，D2 也全开（两个都不成立）。拆得开，就是两个条件。

一旦重新猜评修，就离开宏观。

条件二还有一个反面，也是它最容易被检验的地方：把直通的东西拿出来，要求它重新评估，看读数是否松动。

比如那条电动车规矩，业委会突然要求「所有住户重新投票」，哪怕结果仍是「停车棚」，在投票的那几天里，这条规矩就不再是一块地面，它重新成了一件被议论的事。它从宏观，退回到了发生现场。

这个检验被写成了本书的预言六（第 82 章逐条登记）：**同一项熟练动作或例行制度，一旦被要求重新评估、反馈、修正，它的读数波动与可塑性应同时上升；只要 D2 仍只执行迭代，就不升**。这是一条〔待验〕的预言：判负的阈值与退让的格子，到第 82 章再给。

◆ 五、几份案卷

案卷一：刷牙（习惯）。

哪个 D2？学刷牙的那一阵，六步全开：猜（先刷哪边）、执行（刷）、评估（镜子里看干净了没有）、反馈（大人说「没刷到后面」）、修正（换一种角度）、迭代（明天再来）。几个月后，猜评反修退场，剩下执行与迭代。

生成什么信息量？符号量：一套固定的「几个步骤」，每一步认得出、分得开；逻辑量：从左到右、从外到里的连续序列；数学量：各个部位之间的次序与分区。

过两闸吗？粒子闸：整体（是「刷牙」这一件事，不是零散的动作）、稳定、独立；真闸：每天重现。过。

前台是一号位吗？此处要小心：习惯是一个人身上的东西，三号位当然在场。但它显成了对比·粒子·真：一件固定的、可指认的事。所以前台是一号位，后台是「我」。条件二：成立。

案卷二：红绿灯（制度）与灯灭的那一刻。

平常的日子，红绿灯是最漂亮的直通：看见绿灯就走。一个路口每天过成千上万辆车，没有谁在路口重新讨论「现在该谁先走」。

某天灯坏了。路口一下子热闹起来。第一辆车犹豫着往前蹭（猜想），蹭了半个车身（执行），发现对向的车也在蹭（评估），喇叭响了（反馈），蹭回来一点（修正），然后又有人往前一探（迭代）。六步一步不缺，而且一步比一步乱。

这就是「一旦重新猜评修，就离开宏观」的活画面：同一个路口，灯亮着时是直通，灯灭了就回到了发生现场。路口的石板没变，车没变，司机也没变，变的只是差异过程的形状。

多说一句：这个场景里，没有谁「看穿了」什么、「决定了」什么。灯亮着的时候，是三号位里的「我」退到了后台，灯灭的时候，它被迫回到了前台。**主体是显影的结果，不是发动者。**

案卷三：纸币的递与收（货币）。

超市收银台前，递出一张，收回一张，找零。这套动作在一天里重复很多遍。收银的人不会每次都问「这张钱到底值不值」，也不会在找零时重新协商。D2 退成了直通：执行，迭代。

但要注意，「一张钱值多少东西」，是另一条差异过程，它每一天都在变。这一条是价格的事，不在条件二的管辖里。我们说纸币是宏观，指的是**递与收**这套动作、**这张钱作为货币单位**的这一层。至于价格那一层，第 33 章马上就会看到，它是另一回事。

案卷四：上一章的菜板，补一个答复。

上一章留的尾巴：菜板二十年，每次动手，有没有谁在重新猜、重新评？

答案是：剁、洗、晾这几个动作，对用的人来说是直通的。可是「这块板该不该换」，每一年也许都有人在犯嘀咕，这是另一件事。只要这件事没有真正被拿出

来重审，菜板就留在条件二的范围内。一旦某天主人决定重审：「换新的吧」，那一刻，这块板不再是宏观，它回到了一个被评估的东西。（「决定」在此是场景里的说法，本章不是说这一决定由谁的意志发动；这个转折在本书的口径里，是三号位在这一次显影中被推到了前台。）

案卷四附：一个容易漏掉的细节——直通的「第一次」。

直通的东西，都有一个不直的「第一次」。红绿灯立起来之前，路口是怎么办的？有人摆手，有人让行，有人抢道，慢慢试出了规矩，才有了灯。货币也是一样：纸币被大家默认之前，是一场漫长的相互试探。**所有的直通，前面都有一段六步全开的历史。**

这一点对后面的内容很要紧：宏观不是被「发现」的，它是被「走出来」的。第六编会一层一层地讲它是怎么走出来的，也会讲怎样走回去。

案卷五：地铁闸机（再添一份证物）。

每天早高峰，地铁站的闸机前，通勤的人流像水一样淌过去：手机一碰，门开，人走。没有人在闸机前想「这一下该怎么刷」。

换成一个第一次来这座城市的人。他在闸机前站住了：猜（是刷卡还是扫码），执行（试了一下），评估（门没开），反馈（后面的人在看他），修正（换了个角度），迭代（再来）。这就是六步全开。他刷第十次、第二十次之后，就加入了淌过去的人流。

同一道闸机，对他一个人，从「发生现场」退成了「宏观」，只用了几天。这几天里，闸机没变，变的是 D2 的形状。这个小例子，在第六编里还会以更大的尺度复现：宏观是一层一层稳下来的。

案卷六：夜班护士的核对（立出来的直，遇到意外就回去）。

晚上十点，病房里的护士推着药车，一床一床地核对：床号、姓名、药名、剂量，再读一遍手腕上的腕带。这套核对是医院立出来的，每个护士照着做，不必每次重新想「该核对什么」。对她这一层，它是直通。

到了十二床，病人迷迷糊糊地说了一句：「这个药，我以前吃过，起疹子。」护士手里的动作停了。她把药放回去，翻病历，打电话问医生。猜、评、反馈、修正，一步不落地开了起来。

清单没有变，药车没有变，变的是这一刻的过程形状。直通管的是「照常的时候」，意外一来，被摆在后台的几步就会被叫回来。这和外科医生不一样：外科医生是一直开着，护士的核对是平时躺着、待命。

护士的例子还有一层可说：清单让核对变直，却没有取消她的判断。直通之所以敢放心地躺着，是因为后面四步随时能被叫醒。

想一想：想想你生活里最近一次「不用想就做了」的事。它是练出来的、立出来的，还是天生就是这样的？有没有哪一天它不灵了，你被迫重新想了一遍？

还要说明白一点：刷牙的人和地铁里的人，我们叫他们「练出来的直通」，这里说的「人」，只是场景里的角色。本书的解释链条落在号位×维×界上：练习的过程，就是三号位里「我」的介入逐渐退到后台、一号位上的「那件事」逐渐显成对比·粒子·真的过程。这不是谁的意志更强，是显影的侧重换了位置。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

两位证人都到了堂。可是，有一个案子，从外表看，两位证人似乎都会点头：它的数字人人看得见，谁来看都是同一个，还有一整套制度保证它的真实。每分钟的股价，该收进哪一格？

下一章要审的股价，和这一章的规矩，其实是同一道题的两头。规矩是六步退场、三个月不变的那一头，股价是六步全开、一分钟一变的那一头。把两头放到同一张桌子上，才看得出「显得客观」和「直通」差在哪里。

这一条可能错在……把「练出来的直」（肌肉记忆）与「立出来的直」（制度）放在同一个条件下，是否太宽。个人神经里的自动化和一群人的规则，是不是同一种东西？如果不是，条件二就要拆成两条。这个疑问，本书先记在账上，在第 65 章（习惯）和第 11 编（制度）里再审。下一章先开审标志案件。

案卷·本案要点

证据：业委会的规矩，三个月前是争论，三个月后是地面；红绿灯亮着是直通，灯灭了六步全开；刷牙是练出来的直通。

反证：手艺熟练得不假思索，却一直在反馈修正，不是直通。

判决：条件二采信。它说的是过程的形状，不是结果的对错；直通的标志是「不再被重新审」。

带 走 的 话

宏观的第二条，是差异过程退成了直通。

小　账

三量一问——本章谈的量，是描述「过程直不直」的那种量。直通的执行，留下的是客体量（对比·粒子·真）；而「猜评反修」那四步，是互动量（变化·波·善）在跑，它们退到后台，等着被叫回来；谁被叫回来、叫的是什么，又牵涉主体量（分布·场·美）。直通时，互动量与主体量并没有消失，只是静了。

四象限一问——刷牙：条件一成立，条件二成立，落**宏观**。红绿灯亮着：同样，宏观；灯灭了：条件二不成立，条件一也松了，落**发生现场**。外科医生的手：条件一也许成立，条件二不成立，不是直通，本章不凭它发牌子。

◆

33

第 33 章

每分钟的股价：是量，不是宏观量

◆ 一、开庭前

午休时间，办公室里有人盯着手机，脸上的神色一会儿紧，一会儿松。

屏幕上是一只股票的分时行情，一条线，一会儿往上爬，一会儿往下掉。数字每隔几秒就变一次，红的绿的，闪闪烁烁。财经频道的滚动条也在报：这只股票，此刻多少钱。

坐在旁边的实习生看了一眼，问了一个很朴素的问题：「那它到底值多少钱啊？」

盯着手机的同事张了张口，没答出来。他想说「现在是这个数」，可是这个数十秒钟前不是这个数，十秒钟后也不是。他想说「收盘价」，可那是下午三点以后的事。他想说「它的真实价值」，可没有一个人能把这个说得清清楚楚。

过了一会儿，他说了一句很诚实的话：「这个数，是真的。可它又好像不是'它'的。」

实习生没有再追问。可是他心里留下了一个小小的别扭：每天都在看、每天都在说的东西，原来说不清它是谁的。

这一句话，差不多就是本章要审的案子。

◆ 二、本案要审的一件事

前两章，两位证人先后到庭：条件一，宏观是一号位侧重、纠缠稳而难分；条件二，宏观的差异过程退成了直通。两位证人合在一起，才能给一个对象发「宏观」这块牌子。

现在，把一个最容易被误发牌子的对象押上被告席：**每分钟的股价**。

案由：它的数字人人看得见，谁看都是同一个；它不归哪个人；它由交易所按规则公布。这一切都让它看起来像石头的重量一样「客观」。**它算不算宏观？**

这是本书的标志案件。判词要写得让人记住：**显得客观，不等于宏观。**

◆ 三、旧的说法

价格的「客观」，是一个很老的说法，第 4 章已经审过它的两面：一面说「价格是客观的」，市场自己定出来，谁也改不了；另一面说「价格是人定的」，有人在报，有人在抬。两面并存，旧前提解释不了。

在股价这件事上，旧说又添了几句：

一、**公开透明，所以客观。**报价摆在那里，谁看都是同一个数。

二、**市场反映价值，所以客观。**股价是公司价值的一面镜子，镜子有时歪一点，但照的是同一个东西。

三、**总体有规律，所以稳。**一只股票一分钟的涨跌看不出什么，可大盘的走势、行业的周期、长期的回报，是有规律可循的。

三句话背后，同样是三个旧前提在做事：价格是先在的（量先在），报价的屏幕是中立的（尺中立），一分钟的数可以往上加成一天的、一年的（量可加）。

先说这三句话在什么条件下完全成立。报价公开，所以谁看都是同一个数；这一条，在同一个交易所、同一套格式、同一个时刻查看的条件下，一字不差。镜子的比方也不全是空话：时间拉得足够长，价格与公司的经营状况确实常常同向。本庭要分的，只是「同向」与「就是」。

本庭不否认这三句话里有真的成分。它们的问题是：**把「显得客观」的几条理由，当成了「宏观」的几条理由。**

◆ 四、本庭的解构

主张：每分钟的股价是量，但不是宏观量。显得客观，是这个数显成了一号位的样子；宏观，是生成它的那场差异过程已经退成直通。

先把两个词分清，再审。

量，是 D2 差异过程（六步法）跑在 E2（符号·逻辑·数学）上生成的信息量，要过粒子闸与真闸（第 7、10 章已讲）。

宏观量，本书在这里立一个定义：既是量，又满足条件二（生成它的 D2 已退成直通）且过两闸的量。

两者之间，差的是一个条件：**生成它的那条差异过程，直不直**。

一审：它是不是量？——是。

先别急着否认。每分钟的股价，的确是一个量，而且是一个很规整的量。

用 D2×E2 的口径逐项过一遍：生成它的 D2，是一场「交易」：有人猜（它会涨）、有人执行（下单）、有人评估（成交了没）、有人反馈（行情变了）、有人修正（撤单、改价），然后迭代。这条过程跑在 E2 上，留下的信息量是：符号量，是货币单位，一个数字写着「多少」；逻辑量，是成交的序列，一笔接一笔；数学量，是账户体系，各个买卖方、各笔成交之间怎样连得上。（这一行，是第一编提到的「经济学的量」，在大纲表里被归为货币单位·成交序列·账户体系。）

两闸：当这一分钟过完，那一分钟的成交记录就**定了**。它是一份闭合的记录，进入了账本，谁来核对都是同一份。这一份记录，整体、稳定、独立，过粒子闸；多次核对，结果重现，过真闸。它进入了秩序态，所以是一个可以比较的量：这一分钟比上一分钟高，这是可以说的。

所以，**每分钟的股价是量**。

注意，在三类量里，它首先是**互动量**：它显露的是变化·波·善，是买卖的往返，二号位在前台。屏幕上把它写成一个干干净净的数，让它显成了客体量的样子。这一点后面会用。

二审：条件二——不成立。

条件二问的是：生成这个数的 D2，是不是已经退成了直通？

股价是怎么生成的：每一分钟里，每一个参与成交的交易者，都在猜（下一刻往哪走）、评（我手里这一笔该不该留）、反馈（刚才那一笔成交了没有、行情变了没有）、修正（要不要加、要不要撤）。六步里的中间四步，不但没退场，而且是整个过程的主角。

可能有人会说：现在很多交易是程序做的，程序不是「直通」的吗？

程序下单，执行是直的；可是程序在每一刻都在根据行情调整它的估计，这是把猜评改交给了代码，不是把猜评改取消了。它是把六步压得更快，不是压得更直。程序化的那一部分，第 79 章再审；这里只记一笔：**交易者换成程序，猜评改没有退场，只是换了一个执行的地方**。

条件二，不成立。

三审：条件一——也不成立。

条件一要求纠缠「非常稳定，很难分开」。股价背后，是一群买方和卖方的撮合：这一分钟，是这一批人和那一批人成交；下一分钟，是另外一批。价格这个特征，才刚刚收口（成交了），马上又散开（下一笔换了个数）。它在介生态里不停地「收口—拆开—收口」，从来没有真正稳下来。

用上一章的「拆的代价」来比：拆一块菜板，要劈要磨；拆「这只股票此刻的价格」，**不用拆**，下一笔成交就替你拆了。拆的代价，近乎零。

还有一条要补：真闸。真闸问的是「多次重现」。那一分钟的成交**记录**，多次核对，重现；可是「这只股票的价格」这个问法，**多次问，答案不一样**。问「它是多少」，十秒钟前是一个数，十秒钟后是另一个数。能多次重现的，是「在某一分钟，发生过这样一笔成交」，而不是「这只股票有一个价格」。

所以，要把话说得精确：**那一分钟的记录是量，过了两闸；「这只股票的价格」作为一个跨分钟的、挂在这只股票身上的东西，过不了**。

这一点，正好回应了开头那位实习生的问题。他问「它到底值多少钱」，他想要的是一个挂在股票身上的数，而股价这个量，天生不挂在谁身上，它挂在**一场正在进行的买卖**上。

四审：那为什么看起来这么客观？

这是本案最关键的一审。屏幕上的数，谁看都一样，由交易所公布，不归哪个人，有一套制度作保。这些都是真的。它们怎样发生的？

第一，谁看都一样。因为展示被标准化了：同一个交易所，同一个格式，同一套时间戳。这是标准化把后台的两个角（互动量与主体量）固定住了（标准化—不变性律，第 20 章已讲）。

第二，不归哪个人。因为这个数是许多人往返的结果，没有一个「主语」。

第三，用货币写成数。货币是一套高度直通的符号系统（第 32 章刚讲），写进货币的数，天然带着一股「客观」的味道。

这三条，说的都是这个数怎样**显**出来。回看第 15 章的定义：客观，是显露侧重在一号位，而一号位无我。屏幕上这个数，显成了一号位的样子：对比（比上一分钟高还是低）、粒子（一个数）、真（谁看都一样）。所以它显得客观。

可是，显成一号位的样子，只是最后端的事。还得问：这个数是从哪条 D2 里长出来的？它是从一场没停的买卖里长出来的，前台的是二号位的往返。

屏幕是橱窗，不是仓库。橱窗里摆得再整齐，仓库里的货还在不停地进进出出。

回到午休那一幕。实习生问「它到底值多少钱」，同事其实有三句实话可以答：这一分钟，成交落在这个数；收盘的那份记录，是这个数；至于「值多少」，买的人和卖的人此刻各有各的想法。三句都不假，没有一句把数挂在股票身上。他之前答不出来，不是不懂，是被问题的措辞带偏了。

把这个对照写清楚，就是本案的判决依据：

	石头的重量	每分钟的股价
显出来的样子	一号位：一个数，谁看都一样	一号位：一个数，谁看都一样
生成它的 D2	直通：称重的程序反复执行，猜评改退场	全开：每个参与者都在猜评改
纠缠	难分	一分钟一拆
前台号位	一号位在前台	二号位在前台，显成了一号位的样子
结论	宏观量	量，不是宏观量

两个数，在屏幕上看起来一模一样，生成它们的过程却完全不同。**这就是「显得客观不等于宏观」**。

放回日子里：早点铺门口的小黑板。

早点铺的老板，每天清早在门口的小黑板上写价：豆浆两块五，油条两块。写完，他去炸油条。一上午，来买的人只是看一眼，掏钱，拿走。没有谁在窗口前重新讨价，老板也不会因为十点钟人多一点就擦掉重写。

同一个价，对窗口前的人这一层，一天里是执行，不必想。可是每隔一阵，老板会坐下来算一笔账：面粉涨了没有，隔壁新开的店卖多少，要不要改。那是定价那一层的事，六步在开，不在今天这一案里。

拿小黑板对照屏幕上的分钟价，差别一目了然：黑板上的价，一天里没有人往里添猜评改；屏幕上的价，每一分钟都有人在往里添。两个都是价，都是互动量，生成的过程却不是一个形状。

还有一个现象值得顺带解释：为什么新闻每天都在报股价？

因为股价显出来的样子，恰好具备一切适合被报道的优点：一个干净的数，谁都看得懂，每时每刻都能更新，还带着方向（涨或跌）。它是互动量里最容易显成客体量样子的一个。报道它的人，不必交代任何后台；读它的人，也不必去追问任何后台。这种「双方都不必交代」的默契，让它看起来像一个宏观量。

可是，默契不是证据。新闻每天报，不等于它每天都是同一个东西。

把「量」与「宏观量」的关系，用四个读数摆成一排，一眼可见：

读数	是量吗	生成它的 D2 直不直	是宏观量吗
一块石头的重量	是	直（称重程序反复执行）	是
一张纸币的面额	是	直（约定之后只递与收）	是
这一分钟的成交记录	是	不直（交易六步全开）	否
直播间此刻的标价	是	不直（随时在猜评改）	否

四个读数都是量，都能比较大小。区别只在中间一列。这就是为什么本书要在「量」之外，再立一个「宏观量」：它把一个常常被混用的好词，从一个更窄的资格里分开。

同一个「价」字，说的可能是三样不同的东西，分开写，能少吵很多架：

嘴里说的	是不是量	要另外审什么
这一分钟的成交记录	是，过两闸	不必另审，本案已审
「这只股票的价格」	跨分钟的答案不同，过不了真闸	问法本身要改
一段时间里价格序列的统计性质	是另一个量	另审两个条件，不借股价的结论

先把一个误会堵住：不宏观，不等于不真，也不等于不重要。

读到这里，容易有人觉得本庭在贬低股价，好像在说它是「虚的」。不是。说它不是宏观量，只是在说生成它的那场 D2 是活的；活的东西，一样有真有假、有轻有重。一场真实的买卖，改变了真实的人的真实的生活，这一点毫不含糊。本书要拆的，只是一种混淆：把一个活着的量，当成了一块不动的石头来对待。

对待石头，我们可以放心地「读数」：读完就走，它不会因为被读而变。对待股价，读数的动作本身就是往返的一部分：看的人多了，买的人多了，价就变了。读它，是参与它。这一点，第 38 章会作为「反身」收尾。

三条辩护，三次驳回。

辩护一：「大盘的走势有统计规律，不是挺稳吗？」

本庭答：稳的，也许是价格**序列**的某些统计性质，不是价格本身。就算这些统计性质真的很稳（这属于经验问题，本书不下断语），那也是另一个量，它是否宏观，要另行审：看生成它的那条 D2 直不直，纠缠稳不稳。而且，序列的统计性质，不能反过来替这一分钟的价格作保。驳回。

辩护二：「收盘价是定了的，不也是客观的吗？」

本庭答：收盘价作为一份**记录**，确实定了，可以核对，这是量，前面已经认了。但「今天收在多少」和「这家公司值多少」是两个问题，后者没有因为收盘而定下来。第二天开盘，数又动了。驳回对象是「价格挂在股票身上」的说法，不驳回「记录是量」。

辩护三：「股指是按固定公式算出来的，公式不就是直通的吗？」

本庭答：公式的**计算**，是直通的，输入什么，执行什么，每次一样。可是，输入从哪来？从成千上万笔活着的成交来。这是一个「直通的壳，活的芯」：壳是宏

观的，芯不是。判一个量宏不宏观，要看**生成它的整条链**，不能只看最后一环。链上有一环是发生现场，整条链就带着这一环的性质。驳回。

辩护四（来自第 4 章的老问题）：「价格不是人定的吗？既然人定，怎么能客观？」

本庭答：这个问法本身也是旧前提的产物，它默认「客观」与「人定」是对立的。在本书里，客观，是显露侧重在一号位；「人定」，是它的生成里有二号位与三号位的往返。两者不矛盾。价格既显得客观（显成了一号位），又在被改（生成它的往返在二号位），旧前提解释不了的这个尴尬，在这里自然落地：**同一个数，显成的号位与生成它的号位不是同一个**。这也是货币与价格的区别：货币是互动聚合被显成了一号位（王德生定），所以既客观又能被改；价格本身仍是互动量。

◆ 五、几份案卷

案卷一：一分钟的成交记录（证物，采信为量）。

哪个 D2？这一分钟里的买卖往返。生成什么信息量？货币单位、成交序列、账户体系。过两闸吗？这份记录整体、稳定、独立，多次核对重现，过。前台哪个号位？二号位（互动量），显成了一号位的样子。结论：量。

案卷二：纸币的面额与汇率（对照案）。

一张纸币上印着的面额，是宏观量（第 31、32 章已审：条件一二都成立）。可是，同一张纸币，一分钟之前和一分钟之后，换成另一国货币能换多少，是一个每分钟都在变的数。同一张纸，两个数：面额，是约定之后的直通；兑换的价，是一场买卖。

这是本案最有教益的对照：**同一件东西身上，可以同时挂着一个宏观量，和一个不是宏观量的量**。判宏观，不是判东西，是判**哪一个量**。

这一对照还有一个用处：以后听见有人说「这个数是客观的」，先别争客观不客观，问一句，是哪一个量，在哪一层上。问清了，多半就不吵了。

案卷三：热搜榜（本庭上一章的旧案，补一句）。

热搜榜上的名次，和股价是同一个路数：显示在一号位，生成在二号位。一个榜上有名的词，是被许多人此刻的点击推上去的；点击的人看了榜又点击，榜又变。显得客观，不是宏观。热搜榜在第 38 章还要出场，作为「反身」的例子。

案卷四：交易所的开盘（介生态的活标本）。

不少交易所在早晨开盘时，用一套集合撮合的办法产生当天的第一个价格：开盘之前，买单卖单一张一张地堆进来，谁也不成交；到了时刻，规则一起跑，把买卖配起来，吐出第一个价。

开盘之前的那一阵，是一锅粥：所有的意愿都在，没有一个价；开盘的一刹那，价格收口，第一个数出现，是「正在成形」；开盘之后，这个数立刻被下一笔成交盖掉，又回到一锅粥与正在成形之间来回。三态里，它几乎一直在混沌与介生之间摆动，只在每个瞬间「收一下口」。第 10 章讲的「秩序态里才有可比的量」，在这里变成了一个很有趣的画面：每一个瞬间的记录是定了的（它是量），可是这个定，是**一个瞬间一个瞬间**的定，没有连成一片稳的地面。

所以，同一件事要说两遍才说得准：**瞬间的记录是量，跨瞬间的「价格」是一场没停的发生。**

案卷五：直播间里的价格，一秒变脸（预告）。

直播间里，一个标价几十块的东西，主播喊一声「三二一上链接」，价格一下子变了。这个案子留给下一章，作为「发生现场」的活标本。

一张随身的「识别单」。以后遇到一个「显得很客观」的数，可以问三句：

第一句：这个数是**谁此刻在往里添东西**？（有，就是二号位在前台）

第二句：一分钟后我再问，答案还一样吗？（不一样，真闸过不了）

第三句：如果把所有参与者的猜评改都撤掉，这个数还剩下什么？（什么都不剩，它就不是宏观量）

石头的重量，三问之下全部站得住。股价，三问之下全部塌掉。这就是同样「客观」的两个数，在本庭面前的区别。

上一章留下的话，在这里可以接上：灯灭了的路口，每辆车都在猜；屏幕亮着的交易，每个人都在猜。两处的「猜」都没有退场，所以两处都读不出一块地面。

想一想：如果有人告诉你一个物品的价格，你会问几句话，才相信这个价是「真的」？问问你自己：你真正相信的，是这个数，还是这个数背后那场买卖？

◆ 六、两个检验

> **（本庭判决书·摘要）**
>
> **被告：每分钟的股价。头衔争议：宏观量。**
>
> **一、认定其为量。理由：D2×E2 生成，闭合记录过粒子闸与真闸。**
>
> **二、否认其为宏观量。理由：条件二不成立，生成它的 D2 六步全开；条件一不成立，纠缠一分钟一拆。**
>
> **三、说明其显得客观的缘由：数显成了一号位的样子，生成它的往返却在二号位；标准化的屏幕替后台的两个角铆住了位置。**
>
> **四、归格：发生现场。**
>
> **五、附带意见：本判决不涉及股价的真假与轻重，只涉及它是哪一种量。**

◆ 七、下接

这一章，把一个看起来像宏观的对象，从宏观的门口请了出去。那它到底该进哪一间屋？微观，又是怎么一回事？下一章要把「微观」也立起来：它不是「很小的量」，而是量还没有站住，或者还在被改写。

这一条可能错在……判「分钟股价不是宏观量」，用的是一个假定：它的 D2 一分钟里一直在猜评改。如果有一天，发现某一类市场（比如完全由规则撮合、参与者几乎不改变策略的市场）里，分钟股价的生成过程已经近乎直通，那么条件二对它就可能成立，本案要改判。这个疑问，本书记在账上，列入第 82 章的〔待验〕之一。

案卷·本案要点

证据：一分钟的成交记录是闭合的、可核对的，是量；生成它的 D2 六步全开；纠缠一分钟一拆；「这只股票的价格」多次问，答案不一样。

反证：屏幕上的数谁看都一样，有制度作保，显得客观；统计规律、收盘价、公式，三条辩护。

判决：每分钟的股价是量，不是宏观量。数显成了一号位的样子，生成它的往返在二号位。屏幕是橱窗，不是仓库。

带 走 的 话

显得客观，不等于宏观。

小　账

三量一问——本章谈的量是股价。互动量在前台：成交的往返、买卖的来回；客体量显在屏幕上，站在前面：那个干净的数；主体量在后台：每个交易者「此刻怎么看」的分布，是整场买卖的场。三个量里，**前台的是互动量，显示的是客体量，后台的是主体量**，所以会出现「显得客观」的错觉。

四象限一问——每分钟的股价：条件一不成立（纠缠一分钟一拆），条件二不成立（猜评改全开），落在**发生现场**。这一格在第 34 章要正式立名。　**为了方便记住，把本案的判决书抄在这里。**

◆

34

第 34 章

微观的两种，与生命的稳态

◆ 一、开庭前

晚上八点，一位母亲窝在沙发上看直播。

直播间里，主播举着一件小家电，嗓门提了起来：「姐妹们，这个价我只说一遍。三、二、一，上链接。」屏幕底下的价格跳了一下，从一个数变成了另一个数。评论区的字幕刷得飞快，库存的数字在一格一格地往下掉，倒计时的圈在转。

母亲的手指悬在屏幕上。她刚想点，价格又跳了一次：主播说「再给大家加一个赠品，这个价再降一点」。她犹豫了几秒，库存又掉了一大截。等她终于点下去，页面上写着：已抢光。

她把手机放在一边，有点发懵。刚才那个价格到底是多少？她没有答案。一刻钟之前有一个价，现在又是一个价，一刻钟之后直播结束，这件小家电大概又会回到平时的标价。

这个「价」，是哪一个？没有哪一个。**它不是一个东西，它是一场正在发生的事**。

◆ 二、本案要审的一件事

上一章，本庭把每分钟的股价请出了宏观的门，驳回了它的头衔。可是被驳回的东西总得有个去处。更要紧的是：一个东西不是宏观，那它是什么？

本案要审的一件事：**微观到底是什么？它是不是「很小的量」？**

顺带，本庭还要在这一章里请出一位最难缠的证人：一个活着的身体。它的体温稳得像一个常数，可它的稳，是靠一刻不停的反馈换来的。它该坐在哪一边，本章也要交代。

◆ 三、旧的说法

旧说里的「微观」，有三种常见的讲法，每一种都说对了一点。

其一：微观就是小的。小到肉眼看不见，要放大才看得清。显微镜下的细胞、更往下的分子和原子，都是微观。

其二：微观就是随机的。微观的东西没有确定的轨迹，只能说「有多大可能」。

其三：微观就是个体的。经济学里，一个人、一户家庭、一家企业，叫微观；合起来的总量，才叫宏观。

三种讲法都建立在同一个预设之上：**微观是宏观的缩小版或拆开版**——宏观是一大堆，微观是其中的一小份；宏观是总数，微观是零头。只要大小、总数、个体这条线在，微观就是线的另一端。

先说旧说在什么条件下完全成立。小的东西，确实更难稳住：一粒灰尘被一口气吹散，一座山吹不动。在日常的力气下，「小」和「没站住」常常同行，所以人们才会把后者说成前者。本庭只是提醒：同行不是同一回事，山上也有刚塌过的石堆，灰尘里也有结成一团不散的絮。

可是，前面几章已经让这条线断了。尺度不是标准（第 30 章）；确定与随机，不如看 D2 直不直（第 32 章）。如果微观只是小的、随机的、个体的，那么直播间里那件小家电的价格，算哪一种？它不小（可能卖出去成千上万件），不随机（主播的每一步都是有意安排的），也不是什么「个体」（整个直播间的人都在里面）。旧说里没有它的位置。

这里要说一句公道话。三种讲法，在各自的场合里都好用。研究细胞的人说「微观」，他指的是要借显微镜；研究家庭消费的人说「微观」，他指的是个体的决策。它们没错。本庭只是发现，这三个「微观」其实是三个不同的词，碰巧长了同一张脸。如果硬要把它们当成同一个概念，就会出现一个怪现象：要么直播间里的价格没处放，要么一个活着的细胞既算微观（小）又算最稳的东西之一（稳），自相矛盾。

◆ 四、本庭的解构

主张：微观不是「很小的量」，是量还没站住，或者还在被改写。

先把定义放出来。

微观。本书把它定义如下：微观，是一号位还没稳下来的客体发生（三态里的混沌与介生）；更一般地说，是宏观那个组合里至少有一项不成立。

三层意思，一层一层读。

这里先替经济学的用法说一句话。把一个家庭的账本叫微观，把全国的总账叫宏观，这是约定俗成的分工，两种问法各有各的用，没有人需要改它。本庭只是提醒：那里的「微观」，指的是研究的对象是个别单位还是汇总；本书里的「微观」，指的是一号位稳没稳。两个词同形，问的不是同一件事。读到经济学一编（第十一编），这条界线还会再画一次。

第一层：微观不是「小」，是「没站住」。

承重命题五说：量要先出现，才有大小；混沌态与介生态里，量没有产生。

这条命题对「微观」的冲击极大。照旧说，微观是「小的量」，那它总归是个量，只是小一点。可是，如果微观的一部分，恰恰是**连量都还没有**的地方呢？一个差异还在动、特征还没收口的发生，你拿什么去量它？你连「它是一个」都说不出来，又怎么说它「多小」？

所以，微观读成「很小的量」，会悄悄犯一个错：它把「量还没出现」，偷换成了「量出现了，只是很小」。这两句话完全不同。前者是没有，后者是有但小。本书要求：**说微观，先别急着说它有多小，先问它有没有量**。

这一点，值得用一个日常的比方。你家的孩子说「我长大以后想做一件很了不起的事」。这件「了不起的事」有多大？没法说。它还只是一团意愿，没有成形。你不能说它「很小」，它根本还没到可以被量的地步。等他真的开始做，一点一点有了样子，才谈得上大和小。**没有成形的东西没有大小，不是因为它小，是因为它还不是「一个」**。

第二层：微观有两种，缺席的东西不一样。

宏观是两个条件同时成立。那么「微观」，就是这两个条件里**至少有一个不成立**。条件一不成立（一号位没稳），而条件二成立或不成立，这就分出两种微观。（条件一成立的那两种，是宏观，第 35 章摆成完整的四格。）

第一种：物理的微观。条件一不成立（一号位还没稳下来，纠缠还没成形或一碰就散），条件二成立（差异过程是直的：只执行，不猜，不评）。这一种，在物理世界里最常见：一个分子的一次碰撞，没有谁在猜，只有执行；可是它没有留下一个稳的「一」。它的毛病在**稳**，不在**猜**。

本书把它叫作**物理微观**。定义如下：物理微观，是一号位未稳、差异过程直通的地方；差异在执行，却没有落成一个稳的「一」，量在这里没有产生。

第二种：发生现场。条件一不成立（一号位显了又拆），条件二也不成立（D2 六步全开）。每分钟的股价、直播间的价格、热搜榜、一次正在发生的创造、一阵心流，都在这一格里。它的毛病是两样：既没稳，又一直在猜评改。

本书把这个格子叫作**发生现场**。定义如下：发生现场，是一号位显了又拆、差异过程六步全开的地方；二号位在前台，量在其中一个瞬间一个瞬间地定下来，又一个瞬间一个瞬间地被改写。

两种微观，共同点是一号位没稳；分别在于，一种是只执行、不猜不评，一种是六步全开、一直在改。

为什么两种要放在一个名字下面。

有人会问：既然两种微观的毛病不同，何不一开始就叫两个词，不要共用「微观」？答案是：它们有一个共同点，而且这个共同点在后面很有用。两种微观都是一号位还没站住的地方，所以它们都不能直接拿去说「多大、多小」，都得先等量站住，或者先换一种读法。把它们放在「微观」下面，是为了让读者记住这条共同的纪律：一号位没站住，先别谈大小。分开的时候，再各说各的办法。

第三层：缺席的东西不同，办法也就不同。

物理微观里，缺席的是**量**：混沌或介生，D2×E2 没落进秩序态，没有可比的读数。

发生现场里，缺席的是**稳**：量是有的，每一个瞬间都定下来一个，可是一个瞬间一个，没有连成一片地面。

这个差别很有用。看到一个「很难测量」的对象，要先分辨：是量根本没产生（物理微观），还是量产生了但一直在变（发生现场）。前者的办法是「换阈域」：放大、冷却、隔离，让它稳下来；后者的办法是「换视角」：看它的变化本身、它的分布，不要强行读成一个固定的数。

一个顺手的分辨办法：两问。

遇到一个「难办」的对象，不妨按先后问两句：

先问：它稳吗？（条件一。拆它要不要费力，它能不能弹回来。）

再问：它的过程还在猜评改吗？（条件二。出了意外，它是原样执行，还是要重新想一想。）

第一句答「否」，它就在微观里：第二句答「是」，物理微观；第二句答「否」，发生现场。第一句答「是」，它不在微观里，已经是宏观。四种答案，四个去处，这套问法，第 35 章会正式排成一张表。

◆ 五、最稳的证人：一个活着的身体

这一节，是本编的**打脸时刻**。

本书到这里，已经立起了一个看起来很清楚的框架：两个条件同时成立，才是宏观；缺一项，就不是。石头、晶体、习惯、货币，进了宏观；分子碰撞、每分钟的股价，进了微观。界线分明，案情干净。

现在请出最难的证人：**一个活着的生命**。

比方说，一个人的体温。在合适的范围内，它保持得非常稳，稳得几乎像一个常数。心脏的节律，血糖的水平，也都如此。从条件一看，它稳，难分，一号位上的读数跨人、跨时刻地重现。若有人要找一个「最稳」的东西，一个活着的身体常常比一块石头还要稳定。

可是，体温的稳，是靠不停地评估和反馈换来的：热了就出汗，冷了就发抖，每时每刻都有感受、有比较、有修正。它的 D2 不是直通的，反馈修正一刻没停。

反方的话。一位生物学家可以这样问：

「你们的标准说，宏观要 D2 只执行迭代。可是，生命的稳态是自然界里最稳、最不容易拆开的东西之一，靠的恰恰是反馈修正。你的标准，会不会把它挡在宏观的门外？」

这个问题很重，本庭认真对待，并且当庭给出答案：**生命的稳态算宏观。王德生定。**

四象限里，条件一成立、条件二不成立的那一格，写作**宏观（生命的稳态，王德生定）**。两个条件的措辞，一字不动；这一格，同左上格一样，是宏观。

所以，读者在本书里读到「体温」「血糖」「心率」这类生命的稳态时，可以放心把它们当宏观量来读：体检单上的体温读数，跨人、跨时刻地重现，拆它要费很大的力气。同时也请记住它的另一面：这份稳，是在反馈一刻不停的转动里守住的。本书没有拿「它在转」去否定「它稳」。

生命的稳态这一格还有一层好处，值得提前说一句：它让读者看清，宏观不等于「什么都没在动」。一个活着的身体，里面的反馈从来没有歇过，它仍在宏观里。反过来，一杯刚落墨的清水，表面上静静地躺着，却在微观里。**看一个东西在不在微观，先问的是稳不稳，不是看它动不动。**

拿体检单来说。单子上「体温」「心率」「血糖」几栏，每一栏都有一个「正常范围」，不同的人、不同的日子，读数都落在近旁。这样的读数能被医生拿去互相比，能被写进病历，几年后翻出来仍然看得懂。这是宏观量的样子。而同一张单子上，若有人把「此刻的心情」也想打个分，那个分数今天一个，明天一个，就是另一回事了：它在发生现场里，不能与体温混为一谈。

这一格，在本书里有三个后续。

第一，第九编（生物学）会把生命的稳态当作宏观，逐个量去读：血压、细胞数、基因表达量，各是哪一类量，各在哪一层。

第二，第 65 章（习惯）会区分「人身上直通的部分」与「人身上还在反馈的部分」。

第三，第 82 章把「重新猜评修，稳定就松」登记为预言，用实验去检验：一个稳着的东西，一旦被要求重新评估，它的读数怎样变。

两种微观加上宏观，用缺的东西来对，一张小表就够：

	缺什么	常用的办法	本章里的例子
物理微观	稳（量没站住）	让它稳下来再读	将结未结的冰，刚落水的墨
发生现场	稳和直都缺	读变化和分布，不抓某一刻的数	直播间的价格，新梗
宏观（生命的稳态）	不缺，直通一项靠反馈守着	放心读客体量，不当石头拆	体温

还有一句要替发生现场说：它不是坏地方。

读到这里，也许有读者觉得，微观、发生现场，都是些「不稳」「不直」的东西，仿佛是缺陷。恰恰相反。创造发生在这里，心流发生在这里，一个新想法冒出来、一个新梗被大家改来改去，都发生在这里。宏观是已经落定的东西，发生现场是正在长的东西。

没有发生现场，就没有未来的宏观：今天的习惯，昨天是现场；今天的制度，昨天是争论；今天的石头一般的东西，在很久以前也是一锅粥。本书把宏观看得重，是因为本书要解释「确定性从哪里来」；这并不意味着发生现场低人一等。它只是问题的另一端：确定性**还没来**的地方。

再补一个对比，帮读者把三种「气味」记住。

物理微观像一团还没和好的面：什么都在，可还没成团，你拿不起来，所以没法说它多重多大。发生现场像一锅正在翻滚的粥：每一个气泡都是真的，每一个气泡都在下一刻破掉。生命的稳态像一盆养着的花：它稳稳地立在那里，每一刻却都在往光的方向悄悄调整，这是宏观里的一种。

三个比喻都不精确，但它们各自抓住了那一格最要紧的一个字：面团是「没成」，粥是「在翻」，花是「稳着在调」。

◆ 六、几份案卷

案卷一：直播间的价格（发生现场）。

哪个 D2？一场直播里，主播的话术、观众的点击、库存的变化、客服的补充，全部是猜评反修的往返。生成什么信息量？每一秒的标价，一个符号量；价格变化的序列，一个逻辑量；价格与库存、观众人数之间的关系，一个数学量。过两闸吗？每一秒的记录过，但「这件东西的价」过不了。号位？二号位在前台。归格：发生现场。条件一、二都不成立。

第二天，那位母亲在超市货架上看到同一类小家电，价签上是一个数，当天不动。她看了一眼，放进购物车，没有犹豫。同一类东西，昨晚在直播间里是一场正在发生的事，今天在货架上只是一个读数。她心里的「价」，是两种不同的东西，只是都叫了价。

案卷二：水将结未结成冰的那一刻（物理微观，介生态）。

站上第 395 号有一句话，说介生态是「水将结未结成冰的那个临界时刻」。在那一刻，水分子并没有谁在猜，只是在执行（条件二成立），可是它们还没有排成一个稳的整体（条件一不成立）。这时候你问「这团东西有多大」，是答不出来的：它还没成为「一个」。等结成了冰，才有「一块冰」的大小。

这个例子里，毛病在稳，不在猜。让它成为宏观的办法，是等它稳下来（也就是第六编要讲的：宏观是一层一层稳下来的）。

案卷三：一滴墨刚落进清水的头几秒（物理微观）。

墨滴碰到水的那一刻，它散开的每一步都是照着扩散的路走，没有谁在猜、在评（条件二成立）。可是那团墨还没有成形：边缘在散，颜色在淡，你拿不出「这滴墨有多大」的一个答案（条件一不成立）。等它均匀地染开了，一杯水才有了「一个颜色」。头几秒里，量没有站住。

案卷四：一个未成形的新词（发生现场的边缘）。

社交平台上，一个新梗刚冒出来，有人用，有人改，有人嫌，有人跟。它每一天的意思都在漂。你要问「这个词到底是什么意思」，没有答案，因为它还没有收

口。等过了一阵，它被收进了日常说话，大家都不用想就懂了，它才进入秩序态。在那之前，它是发生现场。

案卷五：体温（宏观，生命的稳态，王德生定）。

哪个 D2？热了出汗、冷了发抖，感受、比较、修正，一刻没停。生成什么信息量？体温计上的一个符号量；一天里体温的起伏是逻辑量；它与年龄、时辰、运动之间的关系是数学量。过两闸吗？整体、稳定、独立，过；换了人、换了天，数字仍落在近旁，多次重现，过。号位？一号位在前台，二号位在后台一刻不停地转。归格：宏观（生命的稳态，王德生定）。

案卷六：孩子学系鞋带（发生现场，走向宏观）。

头几天，孩子蹲在门口，绕一圈，松了；再绕一圈，打成死结；抬头看大人，再试。每一次都是猜、做、看、改，六步全开，今天的结系得和昨天的不一样（条件一、二都不成立）。哪个量在前台？互动量：手和绳子之间的往返。几个月以后，他蹲下去，手自己走完了，连低头都不必（条件一、二渐渐都成立）。同一个孩子，同一双鞋带，换了一个格子住。路程里的每一天，都是发生现场。这和第 32 章闸机前的外地人是同一条路，只是主人换成了一个孩子。这条路怎么走，第六编整编来讲。

案卷七：夜班病房里的一支体温计（宏观，生命的稳态，王德生定）。

夜里三点，病房里很安静。护士拿着体温计，一张床一张床地量，三十六度几，三十七度出头，写在本子上。每个人的数不同，却都落在差不多的范围里。第二天白班的护士翻开本子，一眼就看得懂。

没有人在这个时刻去想「体温是怎么守住的」。可是每个躺着的人身上，热了出汗，冷了蜷缩，那条回路一夜没停。本子上的数能被翻开、被比较、被隔天再读，靠的是前一条；那几个数为什么稳，靠的是后一条。两条同时在，本章不拿后一条去否认前一条。

想一想：你身边有没有一件事，你很难说它是「稳的」还是「在变的」？先问两句：它稳吗？它的过程还在猜评改吗？看看它落在哪一边。

◆ 七、两个检验

◆ 八、下接

微观有两种，宏观里有生命的稳态这一格，现在可以摆到一张表里了。每个条件各成立或不成立，排成四格，每一格再各举三例。下一章要问的是：这四格摆出来，怎么用它去跑各门学科？

这一条可能错在……把「物理微观」和「发生现场」同时叫「微观」。它们的毛病不一样，一个缺稳，一个缺直；若有人认为不该用同一个名字，那要分成两个词。这是本书的取舍：沿用旧名，里面分两种。

案卷·本案要点

证据：直播间的价格一秒变脸，没有「那个价」；水将结未结成冰的那一刻，没有「一块冰」的大小；体温一刻不停地在修，读数却稳。

反证：生命的稳态是自然界最稳的东西之一，靠的是反馈修正。

判决：微观是量没站住或还在被改写，分物理微观与发生现场两种；生命的稳态算宏观，王德生定。

带 走 的 话

微观不是很小的量，是量还没站住，或者还在被改写。

小　账

三量一问——本章谈微观。物理微观里，客体量还没站住，前台的是「将显未显」的一号位；发生现场里，互动量在前台，客体量只是一个瞬间一个瞬间闪出来的读数。作为对照，生命的稳态是宏观，一号位在前台，互动量在后台一刻不停地修。三个量在这三处的排位不同，毛病也就不同。

四象限一问——水将结未结成冰：物理微观（条件一不成立，条件二成立）。直播间价格：发生现场（两个都不成立）。体温：宏观，生命的稳态（王德生定）。

◆

35

第 35 章

四个象限

◆ 一、开庭前

镇子东头有一座老桥。

桥是石头砌的，一百多年了。桥面的石板被几代人的鞋底磨得发亮，边上的石栏杆缺了几个角。桥头立着一块告示牌，写着「限重」，没有人敢不看一眼就把重车开上去。

桥边每天早晨有几个菜摊。同样的青菜，今天早上和昨天不是一个价：天一冷，价格就抬一点；卖得慢了，吆喝着又降下来。买菜的人和卖菜的人在摊前一来一回，价格像是在两个人的嘴里长出来的。

桥下的水，冬天的清晨，偶尔在岸边结一层薄薄的冰。那冰是将结未结的：靠近石头的地方已经成了片，往河心走几步，仍是水，不知道哪一块算冰，哪一块还不算。

每天傍晚，有一位老人沿着桥走一遍。他拿一把小锤子，这里敲一下，那里敲一下，侧着耳朵听。哪块石头声音不对，他就记下来，第二天找人修。冬天的傍晚桥上风硬，他的手冻得发红，可是他摸一摸自己的脉搏，还是那个数：平常几下，今天还是几下。

一座桥，一天里，竟然有四种东西在发生：桥墩的石头，摊前的菜价，岸边的薄冰，还有老人自己的脉搏。它们都叫「桥上的事」，可每一种的脾气都不一样。

有一天，镇上的小孩问老人：「桥是大的，还是小的？」老人想了想说：「对河里的鱼来说，是大的。对天上的鸟来说，是小的。」孩子又问：「那桥是稳的，还是不稳的？」老人这一次想了更久，最后说：「石头是稳的。菜价是不稳的。我这身子骨嘛，外头冷了，里头照样热着，稳是稳，就是时时刻刻在调。」

老人这样回答，不是含糊，是诚实。他看出来了：问桥「稳不稳」，问错了单位。该问的是桥上的**哪一样**。

◆ 二、本案要审的一件事

上一章，本庭立起了两种微观，并交代了生命的稳态算宏观。现在该把案卷合上，装订成一页纸。

本案要审的一件事：**两个条件各成立或不成立，排出来是哪四格？这张格子怎么用？**

这一格表，叫**四象限**。

◆ 三、旧的说法

旧说是一条线：一端是微观，另一端是宏观，线上的每个点是「介于两者之间」的程度。

连教科书也觉得这条线不够用，有的在两头之间，又添了一个「介观」，指那些既不是单个原子、又不到日常大小的东西。这样一来，线上有了三段：微观，介观，宏观。

可是，加一段，仍然是一条线。线上一个点，只有一个坐标：大小。这条线说不清楚的是：同样在「日常大小」的位置上，桥头的石板和桥头的菜价为什么不是一类？同样在「人身大小」的位置上，一块菜板和一个活着的身体为什么不是一类？

先说这条线的好处。在不需要细分的场合，一条线足够用：问「这个东西离我们日常的大小有多远」，线上一个点就答完了。工程图纸上标尺寸，地图上量距离，用的都是这条线。线的问题只在，它被拿去回答「稳不稳、直不直」这样的问题，那不是它的活。

线有一个麻烦：它只有一个方向。你把石板、菜价、薄冰、老人的脉搏都放到线上，它们只能争一个先后；可它们之间的差别，根本不是先后，是**形状**。就像要给苹果、橘子、香蕉排个队，一条「大小」的线可以排，可排出来的队伍，丝毫告诉不了你它们的味道。

也有人会替「介观」说话：多加一段，总比硬分两列强。本庭的回答是，加一段能回答「多大」，回答不了「哪一种」。介观的东西，有的稳，有的不稳，加了名字，问题原样还在。

本章要换一张面：**两个方向，各问一句是或否。**

一条线和一张格子，各能回答什么，可以排成一张小表：

	一条线（微观—介观—宏观）	一张格子（四象限）
它问的是	离日常的大小有多远	稳不稳，直不直
一个点有几个坐标	一个	两个
石板和菜价放在一起	只能争先后	分在两格
能不能指路	不能，只告诉你在哪一段	能，每格有各自的办法

◆ 四、本庭的解构

主张：两个条件各成立或不成立，排成四格；对象不直接入格，「某一层、某一段时间里的某一个量」才入格。

先给定义。

四象限。本书把它定义如下：条件一成立与否，乘以条件二成立与否，排成四格。

下面是这张格子。

条件一成立：一号位稳，纠缠难分	**宏观**：石头、晶体、习惯	**宏观（生命的稳态，王德生定）**：体温、血糖、心率
条件一不成立：一号位未稳	**物理微观**：一次闪光、分子碰撞、水将结未结成冰	**发生现场**：每分钟的股价、创造、心流

每格再多说几句，让它从名字变成画面。

左上，宏观。稳，而且直。石头在河滩，晶体在显微镜下，习惯在清晨的洗手间里。做它们，不用想；拆它们，要费力。货币和制度，是互动聚合被显成了一号位，所以既「客观」又能被改，也在这一格。

右上，宏观（生命的稳态，王德生定）。体温、血糖、心率。稳，里面的反馈修正却一刻没停。这一格也是宏观，跟左上格一样，用客体量放心说话。

左下，物理微观。不稳，但是直。分子碰撞时没有谁在猜，只是执行；可是它没有留下一个稳的「一」。

右下，发生现场。不稳，也不直。股价、创造、心流。一切都在翻。

一个常见的搭配，帮你记。

用三态和三量去对这四格，会有一条清晰的线索：

格	三态里的位置	前台是哪个量
宏观	秩序态	客体量（一号位）
宏观（生命的稳态）	秩序态	客体量（一号位），互动量在后台一刻不停地修
物理微观	混沌或介生	客体量将显未显
发生现场	介生	互动量（二号位）在前台，客体量一瞬一瞬地闪

这张小表，是第 36 章那张大权重表的缩略。眼下只需要看出一点：**四格不只是「是、否」的组合，每一格有自己的态，有自己的前台**。

四格各自的「毛病」与「办法」。

一张格子好不好，不看它分得多漂亮，看它能不能告诉你**接下来该做什么**。四格各有各的毛病，也就各有各的办法：

宏观。毛病是「太省事」：直通让事情隐去，没人再检查（第 32 章说的盲区）。办法是：用客体量放心说话，但每隔一阵，要问一句「后台两个角还在不在原位」。

物理微观。毛病是「没站住」：读数出不来。办法是**换阈域**：让它稳下来再读，或者放弃强行读成一个数，改读它怎样稳下来的过程。第六编会专讲稳下来的路。

发生现场。毛病是「一直在翻」：读到的数，下一刻就旧了。办法是**换读法**：别抓某一刻的数，去读变化本身、读参与者的分布，读这场发生是往哪个方向收口。千万别把某一刻的读数当成「事实」拿去加总、拿去预测一年之后。

宏观（生命的稳态）。毛病是「容易被误当成石头」：它的数稳，里头却有一条没停的回路。办法是：读它的客体量放心，可别拿对待石头的办法去拆它、去改它。

四句话，是四格最短的使用说明。左上与右上两格都是宏观，分开写，是因为它们的使用说明不同。

◆ 五、这张格子怎么用

第一步：不要问「这个东西是哪一格」，要问「这个东西的哪一个量、在哪一层、哪一段时间」。

这是整张格子最容易用错的地方。一个东西，往往不止一个量。一张纸币，它的「面额」和「能换多少外币」是两个量；一座桥，它的石板和它的菜价是两个量。四象限不给「东西」归格，给「量」归格，而且要写明在哪一层上、哪一段时间里。

写成一个标准格式，就是：**（对象，层，时段，量）→ 格。**

比如：（纸币，货币单位这一层，日常，面额）→ 宏观；（纸币，兑换这一层，此刻，汇率）→ 发生现场。同一张纸，两格。

为什么要这样麻烦？

因为一个对象的名字，会替它隐藏很多东西。第 31 章说过：名是指针，指向一团特征纠缠聚合体。你说「小区」，指针指向的是一大团：楼、路、人、规矩、物业费、停车位、闲话。这一团里，有的部分稳得像石头，有的部分翻得像开水。如果你对着指针问「它是哪一格」，你得到的答案必然是一个糊弄的答案，因为指针后面不止一个东西。

把「对象」换成「某一层某一时段的某一个量」，就等于把指针拆开，一个一个看后面拴着什么。这个动作有点像法庭上的「分案审理」：一个大案子，拆成几个小案子，各审各的，判决才有根据。

第二步：先问条件一，再问条件二。

先问稳不稳：拆它要不要费力，弹得回来吗。再问直不直：出了意外是原样执行，还是要重新想一想。两句话，四个答案，就是四个去处（第 34 章已给出「两问法」）。

第三步：写上依据。

每填一格，要写出两个条件各自成不成立的**依据**。不能只写「我觉得它稳」，要写「拆它的代价如何」；不能只写「它不直」，要写「出了什么意外它会怎样」。这一步看起来繁琐，它是整张格子的诚实所在：**判格是要有证词的。**

第四步：别忘了格与格之间有路。

格子不是牢房。对象在一段时间里，可以从一格走到另一格。

发生现场 → 宏观。稳下来，并且直下来。地铁闸机前，一个外地人从手足无措到刷卡如水；一条新规矩，从吵成一团到成为地面；一个新词，从人人在改到人人都懂。这是**稳下来**的路，第六编整编讲。

宏观 → 发生现场。红绿灯灭了，规矩被推翻了，晶体被烧熔了。这是**解冻**，第 44 章讲。

物理微观 → 宏观。微观一层一层稳成宏观，由微观的闪光稳成桌面的物，这是第 39 章的多重网格。

这四步，可以在一杯茶的工夫里走完：先把量写清楚，再问稳，再问直，最后把依据写上。哪一步卡住，就回到那一步前面的问题。

第五步：不要把四象限读成排名。

宏观不比发生现场高，微观不比宏观低。四格是四种发生的形状，不是四个等级。创造与心流都在发生现场里，没有人会说它们比石头差。四象限也不替大小排

队：一座城在发生现场，一粒盐晶在宏观，一个分子在物理微观，大小各不相同，格子不管这个。

拿本书里的小区，完整跑一遍。

第 32 章那个小区，不妨在这里再用一次，把格子当尺子，把小区里的几个量一个一个量过去。

（电动车停放规矩，住户这一层，现在）：稳，拆它要费很大的劲（得重新开会、重新投票）；直，住户只是执行。→ **宏观**。

（同一条规矩，规矩刚立定的头一周，住户这一层）：不稳，不直，群里吵翻了天。→ **发生现场**。

（住户的体温，身体这一层，日常，体温）：热了出汗，冷了添衣，反馈一直在转，读数却稳在那个范围里。→ **宏观（生命的稳态，王德生定）**。

（小区物业费，缴费这一层，每月）：交钱和收钱是执行；「物业费该不该涨」却是一场吵架。→ 缴费动作是**宏观**，「该不该涨」的决议是**发生现场**。

四个量，三个格；其中左上与右上两个量，都是宏观。同一个小区，同一座院子，没有一个「小区是哪一格」的答案，只有每个量自己的答案。

这张格子，后面五门学科怎么用？

先给一个预告，免得读者在后面几十章里迷路：

物理学（第七编）：大部分日常读数落在宏观；相变、重整化那一段，是物理微观走向宏观的路。

化学（第八编）：分子不猜，反应的 D2 是直通的，所以化学里的许多量天生靠近左边那一列；晶体与非晶，是稳不稳的试验田。

生物学（第九编）：生命的稳态在右上格，算宏观；那一编逐个量去读。

心理学（第十编）：习惯在左上，宏观；特质与智商，是把右列的东西读成了左列；心流在右下。

经济学（第十一编）：货币单位在左上；价格是互动量，大部分时间在右下，只在它退成直通的时候才爬到左上。

这是预告，不是结论。每一编里，都会老老实实用「（对象，层，时段，量）→ 格」的格式一个一个判。

三种常见的误用，先打个预防针。

误用一：拿格子给人贴标签。「他是个发生现场的人」，这种话没有意义。格子判的是量，不判人。一个人身上，有宏观的部分（习惯、体温），有发生现场的部分（此刻的念头），几格并存。

误用二：拿格子判价值。「宏观的好，发生现场的差」，错。一个什么都不再变化的社会，是死的；一场什么都不稳的创造，是乱的。四格没有高低，只有各自的位置。

误用三：拿格子预言结局。「发生现场迟早会变宏观」，也不对。有的现场一直是现场（如热搜榜的名次），有的宏观会被解冻（如被推翻的旧制度）。格子只描述此刻的形状，不承诺方向。方向要看第六编讲的往返与回写。

与承重命题的关系。四象限不是一个新理论，它是两个条件的展开，而两个条件又站在五条承重命题上。命题四：宏观是一号位侧重、纠缠稳而难分、D2 只执行迭代的那一种发生；命题五：量要先出现，才有大小。读者可以拿这两条检查格子：左上格是命题四的字面，下面两格里，**物理微观**格正好是命题五的写照（量没站住），**发生现场**格是命题五的另一面（量一瞬一瞬地站，又一瞬一瞬地倒）。

◆ 六、几份案卷

案卷一：桥墩的石头（宏观）。

哪个 D2？岁月与重量对它的作用：每一天，同样的压力、同样的风化，没有谁在猜。生成什么信息量？符号量，这一块石头的边界；逻辑量，从桥面到桥基连续传力的序列；数学量，各块石头怎样叠砌、怎样咬合。过两闸：整体、稳定、独立；一百年，多次重现。前台是一号位。条件一、二都成立。

案卷二：桥头的菜价（发生现场）。

哪个 D2？买卖双方在摊前的一来一往：猜（冷了会不会涨）、执行（报价）、评估（对方还价）、反馈（成交没成交）、修正（降一点）、迭代。信息量：价格

是符号量，一天里的成交序列是逻辑量，各个摊位的价格之间怎样互相牵着是数学量。过两闸：某一笔成交过，「这棵青菜的价」过不了。前台二号位。条件一、二都不成立。

案卷三：岸边将结未结的薄冰（物理微观）。

哪个 D2？水分子的执行：没有谁在猜。信息量：冰还没有成「一块」，没有可数的符号量，只有一片正在成形的区域。过两闸：过不了，它还不是一个整体。前台是一号位将显未显。条件一不成立，条件二成立。

案卷四：守桥老人的脉搏（宏观，生命的稳态，王德生定）。

哪个 D2？风冷了，血管收一收；上桥走急了，心跳快一点，歇下来再慢回去：感受、比较、修正，一刻没停。信息量：他数出来的每分钟几下，是一个符号量；一天里脉搏的起伏是逻辑量；它与走路快慢之间的关系是数学量。过两闸：整体、稳定、独立，过；今天数、明天数，多次落在近旁，过。前台是一号位，二号位在后台转。归格：宏观（生命的稳态，王德生定）。

案卷五：桥头的限重牌（制度，宏观）。

限重牌立定的那一次，是一场六步全开的议论：多重算安全，谁来验算。立定之后，过桥的车只是执行。对过桥的人这一层，它是直通；对管桥的部门这一层，每隔几年重新评估，它不是。所以要写成：（限重牌，过桥这一层，日常）→ 宏观；（限重牌，管桥这一层，每次复核）→ 不是。

案卷六：老桥的整体（反例，请不要这样用）。

如果有人一定要问：「这座老桥，整体上到底是哪一格？」本庭会拒绝给答案。桥整体的归格，要拆成它的各个量才有意义。硬给一个答案，比如「宏观」，会漏掉菜价；比如「发生现场」，会漏掉石板的一百年。这份拒绝，不是装糊涂，是格子的纪律。

案卷七：本编案例库的速查表。

本编前面各章审过的东西，在这里按「（对象，层，时段，量）→ 格」一次性归位，方便日后翻查：

对象	量	格	依据（两个条件）
河滩的石头	重量	宏观	拆它要费力；称重程序反复执行
金属里的晶粒	晶格周期	宏观	排得整齐，拆不开；生长是接续的执行
刷牙	动作序列	宏观	一做就成；猜评反修已退场
红绿灯（亮着，司机这一层）	红绿状态	宏观	一看就走；没人重新猜
红绿灯（灭了，路口这一层）	通行次序	发生现场	谁先走没有定论；六步全开
纸币（货币单位这一层）	面额	宏观	难分；递与收是执行
纸币（兑换这一层）	汇率	发生现场	每分钟在变；买卖在猜评改
每分钟的股价	成交价	发生现场	纠缠一分钟一拆；六步全开
直播间的标价	此刻价	发生现场	一秒变脸；随时在猜评改
热搜榜	名次	发生现场	名次几分钟一换；看榜的行为在推榜
交易所的开盘	第一个价	发生现场	瞬间收口，立刻被盖掉
人的体温	体温	宏观（生命的稳态，王德生定）	读数跨人、跨时刻重现，拆它要费力；反馈修正一刻不停

这张表会在后面各编里被不断引用。读者如果觉得哪一行判得不对，请顺着右边一栏找到争点：**争论只能争「两个条件成不成立」，不能争「我觉得它像」**。

案卷八：小卖部老板娘的晚上。

打烊之后，老板娘把当天的钱倒在柜台上。十块的一叠，五块的一叠，她数得很快，手指几乎不用想。数完，她拿出本子记账：今天收了多少。这一步，是执行，是迭代，天天如此。

记到一半，隔壁摊的邻居敲门，说有一批货明天要不要拼着进，价能再谈一谈。老板娘放下笔，站起来，一边猜一边算，嘴里来回问了几个价。这一步，六步全开。

同一个柜台，同一个晚上，一个钟头之内，老板娘手上有两个量落在两格。按本章的格式写：（钞票，面额这一层，今晚，张数面额）→ 宏观；（进货价，谈价

这一层，此刻，成交价）→ 发生现场。她没有换地方，也没有换人，换的是此刻问的是哪一个量。

老板娘的例子里还有一层：她自己并不管这叫「格子」，她只是知道，数钱的时候不用想，谈价的时候得想。格子做的事，不过是把她早就知道的区别，写成可以让别人也核对的话。

想一想：拿出你今天碰过的五样东西，各写成（对象，层，时段，量）→ 格。哪一样你写不下去？卡在了哪一个字上？

一个值得带走的小习惯。从今天起，听到别人说「这是个宏观的东西」「那是微观层面的」，不妨在心里悄悄问一句：说的是哪一个量？在哪一层？这一段时间里？问惯了，你会发现，很多争论其实是两个人在给**不同的量**归格，却以为在给**同一个东西**归格。

和上一章的小结连起来看：第 34 章把微观拆成两种，把生命的稳态放进宏观；这一章把四格排成一页纸，并规定了使用的格式。两章合起来，才是完整的四象限。

◆ 七、两个检验

◆ 八、下接

四格排出来了，可是它们的依据，还要一行一行地去验。三维九宫里的十一个元素，在这四格里各占什么权重？下一章把权重表摊开来读，再压成一句话。

这一条可能错在……用「是或否」给两个条件打分，太粗了。现实里，稳是一个阈值上的程度，直也是。一个正在形成的习惯，今天算哪一格？一个半稳的新规矩呢？格子的边界一定是模糊的。第 82 章要登记的预言七（定型前的读数散，定型后的读数齐）就是为这块模糊地带准备的〔待验〕：模糊的地方，让数据去划线。

案卷·本案要点

证据：一座桥的一天里，四种东西同时在发生，各落一格；纸币的面额与汇率，同一张纸两个格。

反证：格子太粗，边界是阈值，不是刀口。

判决：四象限采信，作为全书跑各学科的统一格子。使用格式：（对象，层，时段，量）→ 格，并附两个条件的依据。

带走的话

两个条件各成立或不成立，排成四格。

小　账

三量一问——本章谈的是格子本身。四格的区别，就是三个量的排位不同：宏观格里客体量在前台，另两个退到后台；发生现场里互动量在前台，客体量只是闪现的读数；生命的稳态这一格，客体量在前台，互动量在后台一刻不停地修；物理微观里客体量尚未站稳。这个排位，正是后面五门学科各自「主量」不同的缘由。

四象限一问——这一章本身就是四象限，所以这一问转向它的使用者：桥这一个对象，在这一天里，同时有四个量落在四格。老桥的石板在左上，老人的脉搏在右上，两格都是宏观；薄冰是物理微观，菜价是发生现场。**一个对象可以横跨四格。**

◆

36

第 36 章

元素权重表：三维九宫里的宏与微

◆ 一、开庭前

清晨，证券交易所的大楼亮起了灯。

大厅里，保洁阿姨已经干了一个钟头的活。拖地，擦玻璃，倒垃圾桶，顺序几十年不变：先东边，再西边，最后门口。她不看表，手上的动作跟着脚步走。大厅里没有一个人，她就是大厅里唯一醒着的人。

开盘的铃声响了。楼上的交易大厅里，屏幕一块一块亮起来，数字开始闪。键盘的敲击声，电话的低声说话，有人拍了一下桌子，有人长长地吐了一口气。九点三十分以后的两三个钟头里，这座楼里发生的事，没有一件是「照旧」的。

同一座大楼，同一个早晨，一楼的拖把和三楼的屏幕，隔着一层楼板。前者每天做同一件事，后者每分钟做一件新事。你要说两者「都是这座楼里发生的事」，没错；可你要问它们是不是同一类发生，谁都会摇头。

有一天，一位新来的实习生在楼梯口碰见保洁阿姨，随口问了一句：「阿姨，您每天做的事都一样，不会烦吗？」阿姨笑了笑，说：「一样才好，一样我就不用想。」

实习生楼上楼下地跑了一整天，晚上对着屏幕发呆，心里想的却是这句话。一样，就不用想。不一样，就得想。**想与不想，是一件事的两头**。可是，除了「想不想」，一件事还有没有别的地方可以被拿来分类？

那么，它们的差别，除了「一个直一个不直」之外，还有哪些？

◆ 二、本案要审的一件事

上一章，本庭把四格排了出来。排格子只用了两个条件，两个是或否。

可是，案卷里还有一份更细的材料：**三维九宫里的十一个元素，在宏观与三种非宏观里，各占什么位置？**

本案要审的一件事：**这张「元素权重表」，该怎样读？读完以后，它能压成怎样的一句话？**

◆ 三、旧的说法

旧说也有「宏观的特征」，而且列得不少：确定性，可重复，可预测，可测量，可用经典规律描述，对环境的小扰动不敏感。教科书里常有这样一串，一条一条数下去。

这串清单有两个问题。

第一，它是**并列**的。清单上的每一条看起来同等重要，但哪一条是根，哪一条是枝，没有说。读者背完了五条，不知道缺了哪一条，宏观就不成立了。

第二，它是**对象自带的性质**。确定性、可重复性，被当作东西本来就有的特点，仿佛一块石头生下来就带着一份「宏观」的证明书。这又是旧前提「量先在」的一个影子。

先说这串清单在什么条件下完全成立。拿一块石头、一座桥去对，五条几乎条条打勾：确定，可重复，可测量，对小扰动不敏感。清单没有说错，它只是没有交代，这几条为什么总是一起出现。

打个比方。一张「通缉令」上写着一个人的特征：高个子、方脸、左耳有痣、走路有点跛。一条一条看，每条都不起眼，满大街的人都符合其中一两条。可几条一**同时**到场，就是他。宏观也是这样：每一个特征单看都不稀奇，稀奇的是它们一**起**出现。

本章要换一种读法：宏观不是一串并列的性质，而是**一个组合**：几个元素同时到场，且各自站在特定的位置。组合里哪一项缺了，整个组合就散。这样，微观就有了清楚的写法：**就是这个组合至少缺了一项**。

◆ 四、本庭的解构

主张：宏观是一个组合，微观是这个组合至少缺了一项。

先说清这张表里的「元素」是什么。

元素取自站上的「三维九宫」（专栏《ontology-grid》）：显露一维三格，S1 对比·变化·分布，S2 粒子·波·场，S3 真·善·美；差异一维三格，D1 创造·自由·幸福（特征律·自由律·幸福律），D2 六步·九步，D3 误差·冗余·损耗；纠缠一维三格，E1 理念·现实·自我（三界），E2 符号·逻辑·数学，E3 内能·动能·势能。再加上号位、三态、层级三项，一共十二行。（要提醒一次：这里用的是站上专栏里的这一套三维九宫，不要和别的九宫检查表混在一起。）

元素权重表。本书把它定义如下：元素权重表，是把三维九宫的元素，加上号位、三态、层级，逐项标出它们在宏观、物理微观、发生现场、宏观（生命的稳态）四列里各占前台还是后台的一张表。

表里的「高」，指这个元素在这一格里占主导、在前台；「低」，指它退到后台，或者被吸收掉。**「低」不等于没有。**

下面这张表，是按大纲里的权重表，用更短的话重新编排的。「前」指在前台，「后」指在后台。

元素	宏观	物理微观	发生现场	宏观（生命的稳态）
号位	一号位前	一号位将显未显	二号位前，一号位显了又拆	一号位稳，二号位不退场
对比·变化·分布	对比前	变化前，对比弱	变化前，对比只是读数	对比与变化并重
粒子·波·场	粒子前，波被吸收为纹理	波、场前，粒子未过阈	波前	粒子与波并重（有节律）
真·善·美	真前（守住持存）	真未守住	善、美的张力前	真与善并重
特征律·自由律·幸福律	特征律已收口，自由律不再裁新路	特征律未收口	自由律前	特征律收口且反复重收
六步·九步	只剩执行迭代，九步不启动	执行为主，也不猜	六步全开	反馈修正常开，猜想少
误差·冗余·损耗	三最小基本达成	未成形	误差大，损耗大	用损耗换稳定

元素	宏观	物理微观	发生现场	宏观（生命的稳态）
理念·现实·自我	沉降成底盘	现实界，未沉降	三界同时在动	现实界与自我界并重
符号·逻辑·数学	符号态高，数学态高	数学态高，符号态弱	逻辑态高且粘滞	逻辑态高
内能·动能·势能	内能为主	动能前	动能势能都前	内能与动能并重
三态	秩序态	混沌或介生	介生	秩序态，靠不断的修正守着
层级	上层（沉降层）	下层	同层反身	多层同时在回写

这张表初看有点吓人，十二行四列，将近五十个格子。可是，不需要背。只需要分四组读。

第一组：显露侧（号位、对比变化分布、粒子波场、真善美）。

宏观这一列，每一行都是「一号位的那一半在前台」：对比前，粒子前，真前。三号位的「分布·场·美」与二号位的「变化·波·善」，都退到后台。

有一行特别值得停下来：粒子波场那一行写的是「粒子前，波被吸收为纹理」。站上专栏《what-is-a-thing》有一句话，说的正是这件事：当宏观稳定、微观混沌的时候，系统会「把微观混沌吸收为纹理与闪烁，把宏观稳定封装为对象边界」。一块石头的表面，细看是粗糙的、有颗粒的、有光泽起伏的，这些都是内部的「波」，但在「这块石头」这个整体面前，它们只是纹理。波没有消失，是被**吸收**了。

物理微观一列恰好反过来：波、场在前，粒子没过阈。发生现场一列：变化在前，对比只是个读数。

第二组：差异侧（特征律自由律幸福律、六步九步、误差冗余损耗）。

这一组里，六步九步那一行是整张表的「眼睛」，它就是条件二：宏观「只剩执行迭代」，九步里的分化、重组、升维也不启动；发生现场「六步全开」。

特征律那一行，宏观是「已收口」：差异稳定下来，生成了特征，不再变动。自由律「不再裁新路」：没有新的选择在开路。这一行是条件二的另一种说法：路定了，只走路。

误差冗余损耗那一行，宏观「三最小基本达成」：误差、冗余、损耗，都压到较小。这是直通的副产品：一件事重复了千百遍，磨得又准又省。发生现场反过来：误差大，损耗大。生命的稳态是一个有趣的位置：「用损耗换稳定」，它的稳不是白来的，要靠不断地花力气去修。

第三组：纠缠侧（三界、符号逻辑数学、内能动能势能）。

三界那一行，宏观「沉降成底盘」，这是个有意思的读法。同样是宏观，沉降的界可以不同：石头、晶体沉降在现实界；制度和货币沉降在理念界（货币、制度算一号位，王德生定）；习惯沉降在自我界。宏观是个泛指，它可以落在三界里的任何一界。

符号逻辑数学那一行，宏观「符号态高，数学态高」：名字稳，指针不漂；定律稳，关系清楚。发生现场是逻辑态高且粘滞：事情一件接一件地推进，拖泥带水。

内能动能势能那一行，宏观「内能为主」。内能，是已经积累下来的储备；动能，是正在推进的；势能，是尚未释放的张力。宏观的东西，主要靠已积累的储备在撑着，不靠正在推进，也不靠悬在那里的张力。发生现场动能、势能都高：正在推，又绷着劲。

第四组：三态与层级。

三态那一行，宏观是秩序态（第 10 章已讲），物理微观是混沌或介生，发生现场是介生，宏观（生命的稳态）一列写的是「靠不断的修正守着不塌」：稳，是一遍一遍修出来的。

层级那一行，宏观是「上层，沉降层」。这里用到了站上的层间方程（专栏《tde-stratal-genesis》）：上一层由下一层的休息态沉降而成。宏观之所以「在上层」，是因为它是许多下层单位已经休息下来、沉降成土壤之后，再显出来的那一层（层级是大小的互动属性，第 25 章已讲）。发生现场是「同层反身」：在本层里自己读着自己、自己改着自己（这个词，第 38 章专讲）。

替这十二行说一句话：有人嫌它太细，两个条件就够了，何必多此一举。细，有细的用处。两个条件拿不准的时候，各行是旁证；有一行对不上，也能提醒你回头看，是哪个条件没站稳。判决书只有两条，案卷里的东西不能丢。

每一行怎么验？给读者一张「验问单」。

表里的每一行，不是靠感觉填的，每一行都对应一个可以问出口的问题。挑最关键的几行，列在这里：

号位：你说起它的时候，用的是「那儿有一个」，还是「正在……」，还是「我觉得……」？

对比·粒子·真：它是不是一个能被指出来的「一个」？多次看，是不是同一个？

六步九步：出了意外，它是原样执行，还是退回去重新想？

误差冗余损耗：它是不是已经磨得又准又省？

三界：它沉在哪一界：身体与器物，规则与约定，还是习惯与记忆？

内能动能势能：它靠已有的积累在撑，还是靠正在使劲，还是靠绷着的劲？

三态：特征收口了吗？收口之后稳吗？

层级：它是不是许多下层单位休息下来之后才显出来的那一层？

八问问完，哪几行答得干脆，哪几行答得含糊，一目了然。含糊的那几行，就是这个对象不太像宏观的地方。

压成一句话。

读完十二行，宏观这一列，可以压成这样一句：

> **宏观＝一号位 × 对比·粒子·真 × D2 只执行迭代 × 内能为主 × 秩序态 × 上层。**
> **微观＝这个组合至少有一项不成立。**

注意这里的"×「，读作」并且"，不是算术乘法。意思是：这六项要**一起**到场。

这张表和两个条件，是什么关系？

两个条件是**判决书**，权重表是**案卷**。判决书只有两条，干净利落；案卷十二行，细致，但细致里藏着一个问题：它的各行，不是十二条各自独立的证据。

比如「秩序态」几乎就是条件一的另一种说法；「只剩执行迭代」就是条件二；「内能为主」「误差最小」「符号态稳」，大致都是直通和稳之后**自然带出来的症状**。换句话说，两个条件是根，其余各行是根上长的叶。

把「根」和「叶」并排写一写，一眼能看清哪几行是旁证：

根（判决用）	长在根上的症状（旁证用）
条件一：一号位稳，纠缠难分	秩序态，粒子前，真前，符号态稳
条件二：D2 只执行迭代	九步不启动，特征律已收口，三最小基本达成
两条合起来的结果	内能为主，沉降成底盘，处在上层

这样的安排有一个好处：判一个对象，不必把十二行全验一遍，先验两个条件；两个条件拿不准的时候，才下到各行去找旁证。另一个好处是：当某一行异常，也能反过来提醒你，这个对象可能哪一个条件没站稳。

缺了哪一项，往哪里去？一张诊断小表。

组合里缺了某一项，对象就往不同的方向滑。拿最常见的三种缺法，列一张小表：

缺的是	表现出来的样子	通常滑向
一号位稳（秩序态、粒子化）	拿不住，读不出，一碰就散	物理微观
D2 直通（只执行迭代）	稳，但里面的反馈修正一直开着	宏观（生命的稳态，王德生定）
两项都缺	既拿不住，又一直在翻	发生现场

这张小表其实就是四象限的另一种读法，只是把「缺哪项」放到了前面，方便人拿着一个麻烦的对象，先问「它缺什么」，再问「它是什么」。工程师和医生都习惯这样想：先找故障，再命名。

读表时有一个小窍门：先看自己最熟的那一行。会计看「误差冗余损耗」，医生看「六步九步」，老师看「三界」，每个人都能从自己最熟的一行进来，顺着那一行摸到旁边的行。不必从头读到尾。

这张表有三个使用限制，请读者留意。

其一，它画的是「典型」，不是「个例」。表里写「宏观：内能为主」，不是说世上每一件宏观的东西都恰好内能为主，是说那一列的典型画像如此。遇到个例对不上，先别急着推翻表，也别急着推翻个例，先看是哪一行的哪一个字眼太硬。

其二，它没有「大小」这一行。读者也许会奇怪：既然全书讲大小，为什么表里没有大小？因为大小是一个读数（第 30 章），而不是一个元素。大小的客体读数落在对比那一行，层级那一行是互动性的大小，主体性的大小在三号位里；它们都被表里的行吸收了，不再另立一行。要是把大小单列，就等于把「尺度」又请回了证人席。

其三，它是为本书自己的判决准备的，不是一把通用尺子。如果有人想拿这张表去给别的东西分类（比如给人格分类），要先问：这些行，在那个领域里还成立吗？

◆ 五、几份案卷

案卷一：保洁阿姨的拖把与楼上的屏幕（宏观对发生现场）。

一楼的拖把：号位，一号位前（「一个固定的活儿」）；六步九步，只剩执行迭代；三界，沉降在自我界（手上的习惯）；内能为主，靠的是几十年积累的熟练；三态，秩序态。

三楼的屏幕：号位，二号位前；六步全开；三界同时在动；动能势能都高；三态，介生。

这一对比，把表里的一列和一列，变成了可以看见的两个人的一天。

案卷二：纸币的两个量，逐行读（货币算一号位，王德生定）。

面额。号位：一号位前（「这张是十元」）。对比·粒子·真：前（一眼认出，不拆，处处通用）。D2：递与收，执行迭代。三界：沉降在理念界（「十元」是一个约定）。E2：符号态高。E3：内能为主（长年积累下来的信用储备，不是此刻推动的动能）。三态：秩序态。层级：沉降层。→ 全列宏观。

汇率。号位：二号位前。D2：六步全开。E3：动能势能都高。三态：介生。→ 整列发生现场。

这是同一张纸上的两个量，逐行比对，一行一行地分叉。

案卷二附：一粒晶体，逐行读（最干净的一列）。

号位：一号位前。对比·粒子·真：前；晶面分明，晶体是一个整体，反复测量，结论重现。特征律：已收口。六步九步：只剩执行迭代，生长就是接续。误差冗余损耗：排得整齐，冗余少。三界：沉降在现实界。符号·逻辑·数学：符号态高（一个晶胞反复出现），数学态高（对称的规则）。内能为主：靠积累下来的结构撑着。三态：秩序态。层级：许多原子休息下来、沉降成的上层。

十二行，行行落在宏观这一列。晶体常被拿来当宏观的原型，不是偶然：它是这张表上最没有杂音的一列。

同样一张表，往下一格就嘈杂了：非晶，同样的原子排成了没有周期的样子，数学态那一行不那么高，三态那一行也不那么稳。晶体与非晶，是第八编的题目。

读完两个案卷，可以停一停：同一张表，既能把拖把和屏幕分成两列，也能把一张纸上的两个量分成两列。表分的是量，不是东西。这一点，和上一章的格式是同一条纪律。

案卷三：一个「稳但费」的旧制度——表的一个疑点。

设想一个老机构的老流程：一件事要盖十几个章，跑好几个科室。它稳得很，几十年不变；没有人在重新评估，条件一、条件二都成立。可是，表里说宏观「三最小基本达成」：误差小，冗余小，损耗小。这个老流程冗余极大，损耗极大。

那它还算不算宏观？

本庭的初步看法：算。直通不等于高效，我们在第 32 章说过。表里「三最小基本达成」，是**常见的伴随**，不是**必要的条件**。冗余极大的旧流程，是一个稳而费的宏观。但这个例子也提醒我们：表里有几行，只是症状，不能当判据。

案卷四：把表倒过来用——查一个「缺项」的对象。

要判断某个东西为什么不宏观，不妨拿它去对表，看缺了哪一行。比如「热搜榜」：号位，二号位前，缺；D2，六步全开，缺；三态，介生，缺。三行缺，所以不宏观。再如体温：号位，一号位稳，成立；D2 反馈修正常开，不是只执行迭代；三态，靠不断的修正守着。缺的行数不同，对象滑向的方向也不同。

案卷五：刷牙，在自我界里沉降的宏观。

表里有一行容易被忽略：三界。刷牙的习惯，沉降在哪一界？它不在理念界（没有人为它立规矩），不在现实界（牙刷只是器具），它沉在自我界：记忆、身份、手上的熟悉。宏观的「沉降成底盘」，不一定是石头那样的外物，也可以是身体里的一块地面。

这一行的存在，让宏观这个词不被误读成「外面的、硬的东西」。习惯是宏观，但习惯是软的、长在身上的。这一点，第 65 章专门展开。

案卷六：同一座大楼的夜里。

回到开头那座楼。夜里十一点，交易大厅的屏幕黑了，保安拿着手电，从一楼走到三楼，再走回来。路线几十年没有变过，他不看图，也不数步子。

三楼的桌子上，白天最后一分钟的成交记录还躺在系统里，一个字不会再变。可是它是白天那场往返留下的闭合记录，不是明天开盘时的那个数。明天九点半，屏幕再亮，一切重新开始。

夜里，楼里醒着的只有保安的路线，和一楼的拖把是同一类。屏幕是黑的，要等天亮开盘，发生现场那一列才会重新出现。

想一想：拿你手头的一样东西，在这张表上走一遍，数一数它缺了几行。缺得最多的那一行，是不是正好是它让你觉得「不太靠谱」的地方？

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

宏观的画像画完了，其中最醒目的一笔是「一号位　×　对比·粒子·真」：客体量。这引出一个问题：宏观世界，为什么天然是用客体量说话的世界？它说话的语言，反过来对我们的判断有什么影响？

这一条可能错在……表中各行并不独立，几乎都是从两个条件里推出来的；若如此，这张表只有「读法」的价值，没有「判决」的价值。另外，表里的「高」「低」「前」「后」，尚未经过任何测量，这部分〔待验〕。

案卷·本案要点

证据：同一座大楼里，拖把和屏幕，逐行比对，一列一列地分叉；纸币的面额和汇率，同一张纸上逐行分叉。

反证：稳而费的旧制度，「三最小」那一行不成立，仍然是宏观。

判决：权重表采信为读法，不当判据。宏观＝一号位 × 对比·粒子·真 × D2 只执行迭代 × 内能为主 × 秩序态 × 上层；微观＝这个组合至少有一项不成立。

带 走 的 话

宏观是一个组合，微观是这个组合至少缺了一项。

小　账

三量一问——这张表读下来，其实是在读三个量的排位。宏观一列：客体量前，互动量与主体量在后台；发生现场一列：互动量前，客体量只是读数；宏观（生命的稳态）一列：客体量与互动量并重；物理微观一列：客体量将显未显。表里的每一行，都是这个排位在某一个元素上的反映。

四象限一问——权重表的四列，与上一章四象限的四格一一对应：宏观、物理微观、发生现场、宏观（生命的稳态）。区别在于：四象限只用两个条件分格，权重表用十二个元素给每一格画像。画像更细，但各行不是独立证据，判格仍以两个条件为准。 十二行的权重表读到这里，宏观世界的画像就齐了。下一章不再画像，改问一个更朴素的问题：这个世界，为什么偏偏用客体量来说话。

◆

37

第 37 章

宏观世界为什么用客体量说话

◆ 一、开庭前

一个外地来的游客，站在路口，手里捏着手机，信号断了。他拦住一位路过的大姐：「请问，去博物馆怎么走？」

大姐想了想，伸手一指：「往前走，大概五百米，看到一个红绿灯，往右拐，再走到头，左手边有个红砖的大楼，就是了。」

游客道了谢，一路照着走，果然到了。

事后想想，这段话有一个奇怪之处：大姐没有说一个「我」。没有说「我觉得」，没有说「我小时候常去」，没有说「走起来挺累」。她说的全是：米数，红绿灯，右拐，红砖大楼。每一个词都像是路本身的零件，不带任何人的味道。而且，这段话居然管用。

假如大姐换一种说法呢？「往前走一会儿，走到一个让人心里发紧的地方，就往那边拐。」游客一定迷路。

过了一会儿，路边一个小学生背着书包经过，听到了这个游客的转述，插嘴说：「要是我，我就说，走到那家有大狗的杂货店，再往右。」大姐哈哈笑起来：「那个只有你知道，人家怎么找？」

小学生的路标，是**他的**路标：大狗、杂货店，带着他每天上学的记忆。大姐的路标，是**谁的**路标都行：米数、红绿灯、红砖楼。游客用得上的，是后一种。

为什么问路这件事，偏偏适合用这样一种「没有人」的话来说？

◆ 二、本案要审的一件事

上一章，本庭把宏观的画像画完了：十二行里，最醒目的一笔是「一号位 × 对比·粒子·真」，也就是客体量在前台。

本案要审的一件事：**宏观世界，为什么天然是用客体量说话的世界？** 这件事，反过来对我们判断一门学科、一份报告，有什么用？

◆ 三、旧的说法

旧的说法，有一条非常强的暗线：**用数说话，就是科学；用数说得越多，越科学**。

这条暗线背后有一个更深的预设：世界本来就是由有数的东西组成的，数是东西自带的，科学家的活儿就是把数读出来。于是，一个领域越能把自己的对象写成长度、重量、速度、温度，越被看成「成熟」；越是只能写成「感觉」「倾向」「氛围」，越被看成「软」。

这个信念，在第一编里已经审过它的来路：毕达哥拉斯的「万物皆数」，伽利略把可测的留下、不可测的赶走。两千五百年下来，它变成了一种不用思考的评价标准。

这种评价标准，平时不显眼，一到要给一个领域打分的时候，就冒出来了。申请经费的人会说「我们要建立量化指标」，写报告的人会说「数据显示」，连家长聊孩子，也会问「考了多少分」。一个说法，只要后面跟着数，听起来就像多了一层保险。

本庭对此既不抬杠，也不盲从。它有它的地盘：在日常的大部分东西上，用数说话确实管用，这是事实。本庭要问的是，**它为什么在那里管用？**

旧说的回答是：「因为世界本来就有数。」

本庭的回答是：「因为那里的东西，是宏观的。」

替旧说说一句公道话：量布的人、量地的人、称菜的人，几百年来都在用「数是东西自带的」这条老规矩，没出过大错。买布的人不会先问尺是谁的，卖布的人也不会。

本庭接得住这句话。它完全成立的条件是：布和地都是宏观的东西，后台早已被固定住，用不着每回再交代。旧说错的地方，不在这块地盘里，在把它搬到地盘外面去。

◆ 四、本庭的解构

主张：条件一与「客观」是同一个侧重，所以宏观世界天然是客体量的母语区。

分五步审。

第一步：三个名字，一个侧重。

回头看三个定义。

条件一：宏观是客体发生，一号位侧重显影，显成对比·粒子·真（第 31 章）。

客体量：D2×E2 在一号位侧重显影的量，显露为对比·粒子·真（第 15 章）。

客观：不是与人无关，是显露侧重在一号位，而一号位无我（第 15 章）。

把三个定义并排放着，会发现一件事：它们说的是**同一个侧重**，只是从三个门进去。从「发生」的门进去，叫客体发生；从「量」的门进去，叫客体量；从「说话的口气」的门进去，叫客观。

所以，「宏观世界是用客体量说话的世界」，几乎是一句同义反复式的推论。不是宏观世界碰巧选了客体量，是**一号位侧重本来就是这三件事共同的根**。

第二步：难分，让「不交代」成为可能。

第 31 章说过，条件一的纠缠难分，使得后台的两个角（互动与主体）可以不必每次出场。

客体量的语言，恰恰是一种「不交代」的语言。「五百米」，没有交代谁量的、用什么尺、站在哪儿量；「红绿灯」，没有交代谁装的、什么时候装的；「十元」，没有交代它是怎么被约定的。这套语言省掉了所有交代，仍然管用，是因为**所有交代都已经被标准化固定在后台**了（标准化—不变性律，第 20 章已讲：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了）。

难分，是客体量语言能「不交代」的底气。一个纠缠不稳的对象，每一次说话都得先交代一遍后台，这门语言就说不顺了。

历史上，一个国家要让这门语言通行，头一件事就是把后台固定住。秦统一六国之后，把度量衡也统一了，斗、斤、尺，各地一个样。这是史书上有的事。道理很朴素：大家用同一个后台，才能说同一种话。

第三步：直通，让读数能「重现」。

条件二的直通，是在另一头撑着客体量的语言。

读数要在不同的人、不同的时刻之间重现，需要它的生成过程退成直通：做一遍，再做一遍，同样地做（测量，第 11 章已讲）。对宏观的东西，这件事很自然：称一块石头，今天称，明天称，同一杆秤，同一个结果。对发生现场的东西，这件事做不到：每次称，它都已经不是上一次那个了。

所以，客体量语言的两条腿是：**东西难分（条件一），读法直通（条件二）**。宏观世界两条腿都有，所以说得顺；发生现场两条腿都没有，所以用客体量说，总是说得别扭。

客体量的语言，有三个看得见的特征。

不妨顺手把这门语言的「语法」总结一下，以后读到一段话，就能一眼认出它是不是在说客体量。

一，没有主语。「五百米」「十二米」「十元」，没有「我觉得」。主语被省掉了，因为一号位无我。

二，必有单位。米、公斤、元、秒。单位是被标准化的符号量（第 12 章已讲），它把「这一份」固定下来，让逻辑量变成数符号。没有单位的数，是悬着的。

三，不交代来路。一个数一旦写出来，就和它的生成过程脱了钩，可以被搬到别处使用。这正是它的方便，也是它的风险：脱了钩的数，若遇上了不直通的对象，会把活的东西冻成死的读数。

这三条加起来，就是「后台静音」的语法。

第四步：旧的三个前提，在宏观里各有一块地盘。

第六章讲过三个旧前提：量先在，尺中立，量可加。当时说它们「各有适用的地盘，但都不是量的本性」。现在可以把「地盘」画出来：**这块地盘，就是宏观的那一格。**

量先在。在宏观里，量显得先在，因为它被重复测量了千百遍，早已沉降成底盘，人们忘了它是怎么被「量出来」的。

尺中立。在宏观里，尺显得中立，因为尺是被标准化的，三号位已被撤到最远。

量可加。在宏观里，量显得可加：五公斤加五公斤是十公斤。因为纠缠难分，每一份都是同样的「一」；一旦纠缠不稳（比如把五个人的「心情」加起来），加法立刻没了根。

三个前提，都是宏观世界的**局部正确**。旧前提的错，不在它们说错了宏观，在它们**越界**：把宏观的地盘，当成了量的全部地盘。

第五步：反过来读语言，看一门学科站在哪一格。

既然宏观是客体量的母语区，那么反过来，一份报告说话的「口气」，也泄露了它的对象落在哪里。

下面是一个粗略的辨别：

报告里常见的话	它在说哪种量	暗示的格
长度、重量、温度、面额、几号	客体量	多半在宏观
成交量、点击数、来回次数、转发数	互动量	多半在发生现场
满意度、幸福感、热度、疼痛评分	主体量	多半有三号位在前台

这张表要和下面的提醒一起读：

提醒一：语言是证据，不是证明。一份报告用客体量的口气，不能证明它的对象是宏观。分钟股价就是一个典型：屏幕上写成了干干净净的数，口气是客体量的，对象却是发生现场（第 33 章）。这样的情形不少：互动量或主体量，被写成了客体量的口气。

提醒二：数字写得越干净，越要看后台。「热度」「指数」「评分」这类词，常常是把互动量与主体量压成一个干净的数。这样的数很方便，也很危险，因为它隐去了后台。第十编（心理学）和第十二编（日子里的量）会专门拆这件事。

不过不是每个干净的数都要拆。天气预报里的最高温，没有人追问是哪个气象站、哪块草地上量的，拿它决定穿不穿外套，足够了。要多看一眼后台的，是那些要拿去做大决定的数。

提醒三：语言可以倒过来塑造对象。一个领域长期用客体量说话，会渐渐把自己的对象推向宏观。这一点在第 78 章（排行榜与算法画像）会作为预言来用。

那非宏观的世界，说的是什么话？

话说回来，宏观世界以外的东西，也要说话，它们长出了别的口气。

物理微观的口气，常常是「有多大可能」「分布成什么样」：因为那里的东西还没稳成「一个」，说「它在这里」说不出口，只好说「它在这里的可能」。这是一门为「没站住」而长出来的语言（关于它的具体样子，第 394 号和第七编会讲，本书不抢）。

发生现场的口气，常常是「趋势」「势头」「走向」：因为那里的东西一直在变，抓一个点没用，只好说方向。财经评论里的「震荡」「企稳」「拐点」，就是这种口气。

生命的稳态的口气，常常是「稳态」「调节」「状态良好」：既要说稳，又要说在修。医生说「指标平稳」，老师傅说「火候对了」。

四门语言，对应四个格。宏观的话，之所以显得格外「硬」，是因为它是四门语言里唯一**可以把交代整个省掉**的。

说得太顺，有什么代价？

客体量的语言，顺畅，省力，跨人跨地都懂，这是它的长处。可是长处用久了，会养出一种错觉：以为凡是能说得这么顺的，一定是个「东西」；凡是说不顺的，一定是说的人没本事。

这个错觉，有一个很具体的后果：当一个活的对象，被硬塞进客体量的语言里，它会先被冻住，然后读数才好看。把一个孩子的成长写成一串分数，把一个城市的活力写成一个指数，把一个人的状态写成一个评分，都是这样。冻了以后，读数确实更整齐，同时也把后台的两个角请出了场。

第十编（心理学）和第十二编（日子里的量），会一个一个地拆这些被冻住的读数。眼下只需要记住：**宏观世界说话顺，是宏观世界的福气，不是所有世界的标准**。

学科的语言，大致站在哪一格？（预告，供后面五编对照。）

这里再给一张不精确的预告，让读者对后面五编的「口气」有个预期：

学科	常用的口气	大致情形
物理学	长度、质量、温度等客体量	日常尺度里，多半宏观；稳不下来的地方，语言就变
化学	浓度、摩尔数、反应速率	分子不猜，反应走直线，口气偏向客体量
生物学	计数、浓度、速率，也有大量「稳态」「调节」	宏观（生命的稳态，王德生定），口气半客体量、半互动量
心理学	分数、量表、特质	常把主体量、互动量写成客体量的口气
经济学	价格、总量、利率	货币单位一层是客体量，价格一层是互动量

这张表同样是粗略的，每一格都要在对应的编里用「（对象，层，时段，量）→ 格」一个一个去验。

一个很自然的追问：主体量、互动量的话，是不是就不科学?

不是。「不科学」这个标签，是旧前提给的。在本书里，三种量都是量，都由 D2×E2 生成，都要过粒子闸和真闸。区别只是：客体量的话，**可以**省掉后台；互动量与主体量的话，**必须**带着后台。

医院里的疼痛评分，让病人在零到十之间选一个数。这是一个主体量，却被写成了一个客体量的样子。它之所以有用，是因为医院把「问法」标准化了：同样的问题，同样的刻度，同样的时机。标准化固定住了后台的一部分，于是这个主体量也能「重现」。可它依然是主体量：同一个病人，今天的「六」和昨天的「六」，是同一个量吗？问这个问题，不是要否定评分，是要提醒读评分的人，别忘了它是谁的评分。

所以，不是主体量的话不科学，是**把主体量说成客体量而不交代**，才容易出事。

客体量的语言用在活的东西上，也不总是错。体温计上的三十七度，是个客体量，说的却是活人。医生用它很放心，因为量体温有规程：同一个部位，同一段时间，同样的刻度，后台被钉得很牢。错的只是忘了这份牢是钉出来的。

◆ 五、几份案卷

案卷一：路牌上的「限速」（制度，宏观的语言）。

路边立着一块牌子，一个数字，一个圈。没有「请大家尽量」「建议您」，只有一个数。这个数是怎么来的？是立定那一次六步全开的结果（评估路况、反馈事故、修正数值）；立定之后，司机只是执行。

牌子上的话，是纯粹的客体量语言：无主语，有单位，不交代。它之所以管用，是因为这条规矩已经沉降到了理念界的底盘，后台的两个角（立规矩的人、开车的人）被固定住了。

案卷二：石头的重量（最干净的客体量）。

一块石头，称出来是一个数。这个数，没有主语，有单位，可以加（两块石头合起来的重量，就是各自重量之和，在日常里近似成立）。它是宏观世界里最规整的话。

要补一句：这个数的「规整」，恰恰来自它的生成过程的直通。称重的程序，第一次是一场对比（哪边重），后来被固定成秤，秤又被校准成国家标准，一路压到只剩执行。（关于一公斤的定义怎么一步一步被压直，第 50 章专讲。）

菜市场里，卖菜的大叔把秤杆翘得高高的递过来，买菜的人不看秤星，只看那一头翘不翘。两边都放心，是因为这杆秤背后有人校过，谁拿它称，称出来都是一个数。

案卷三：纸币的面额与汇率，说话的口气。

面额，「十元」，口气是纯客体量的，对象也确实是宏观（货币算一号位，王德生定）。汇率，一个带小数点的比值，口气同样是纯客体量的，对象却是发生现场。同样的口气，两个格。

这说明，光听口气，会被骗。要听口气，也要问：这个数是从哪条差异过程里长出来的？

案卷四：菜谱里的「少许」（客体量语言用不上的地方）。

翻开一本家常菜谱，常见两种写法。一种写：「盐 5 克，水 200 毫升。」另一种写：「盐少许，水适量。」

前一种，是纯客体量的语言：有单位，没有主语，不交代来路。后一种，把后台请回了前台：「少许」是谁的少许？「适量」是谁的适量？是做菜的人尝出来的，是手上的分寸，是这一锅汤的这一刻。

为什么菜谱要有两种写法？因为做菜这件事，一半是宏观的（盐是什么，水是什么，称出来就是称出来），一半是边尝边改的（尝一口，补一点）。前一半，客体量够用；后一半，客体量说不了，要靠「少许」「适量」把三号位和二号位召回来。

这个小例子给了我们一个提醒：**客体量的语言不是没有边界的。碰上活的东西，它就力不从心。**

案卷五：热搜榜上的「热度值」（写成客体量口气的主体量与互动量）。

榜上每个词后面，挂着一个「热度」的数。这个数，把点击（互动量）、关注（主体量）混在一起，压成一个干净的数，写成客体量的样子。读榜的人看到的是一个「物」：热度几十万。其实它是此刻很多人往返和注意力的分布，一分钟前不是，一分钟后不是。

买房的人看户型图，往往只看一个数：八十九平方米。这个数是客体量，没有主语，有单位，不交代来路，量出来谁都认。可是住进去以后，南北通不通风，楼下吵不吵，早晨阳光落在哪面墙上，这些数里都没有。面积说的是房子，住得好不好，说的是住在里面的人。

案卷六：老人对孩子说「那座山很远」（主体量的语言，对照）。

这句话没有单位，没有数字，却是一句完整的话。它说的是主体量：**对我这一双腿来说，那座山远**。孩子听得懂，因为他也有腿。

若把这句话改写成「距离二十公里」，孩子未必听得懂，导航却听得懂。两句话是同一座山的两种说法，各管各的听众：前一种听众是**同一个场里的人**，后一种听众是**任何一个人**。客体量的语言，把听众扩大成了「任何一个人」，代价是它把「场」留在了后台。

再放一个晚上的场面。一家小面馆打烊后，老板对账。进货单上写着面粉几袋，收银机里写着卖了几碗，这两样他对起来从不犯嘀咕。账本最后一栏，他自己用铅笔添了一行：「今天客人多，累。」这一行他不加进总数，也从来不拿去和别家的账本比。

同一本账，前两样是客体量的话，可以交给会计；最后一行是他自己的话，只能留给他自己。

想一想：挑一份你最近读到的报告或新闻，数一数里面有几个数。每一个数后面，是哪一个号位的量？有没有把互动量或主体量写成客体量口气的？

这一章的实用价值，用一句话交代。

以后读任何一份报告，可以先别急着看结论，先看**它是怎么说话的**：有没有主语，有没有单位，有没有交代来路。这三问不能告诉你结论对不对，但能告诉你，作者是不是把一个活的东西，当成了一块石头在说。说得越干净，越要多看一眼它的后台；说得越啰嗦，往往越是因为它老老实实把后台带来了。

三问可以收成一张小表，贴在读报告的桌边：

三问	看什么	答不上来时
有没有主语	数的后面站着谁	可能是别人的感受被写成了物
有没有单位	这一份按什么定的	数是悬着的，没法搬
有没有来路	它从哪场差异里出来	搬到别处用，要多留一分小心

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

宏观世界用客体量说得顺，是因为后台被固定住了。可是，有一类对象，不管你怎么标准化，后台都固定不住：它读到了你的读数，然后改变自己。它会读自己。这样的对象，能不能宏观？下一章，本编的最后一章，要审的就是它。

这一条可能错在……「判宏观靠两个条件，说宏观用客体量说话，又拿客体量的口气去猜宏观」，有循环论证的嫌疑。本庭的防线是：判格靠两个条件，口气只是旁证，不进入判决；口气和判格不一致的地方（如汇率），恰好是需要特别当心的地方。若有人能说明，两个条件的判定本身不得不借助客体量的语言，则这条防线要重新构筑。

案卷·本案要点

证据：问路的话没有主语；条件一、客体量、客观，三个定义说的是同一个侧重；三个旧前提各有一块宏观的地盘。

反证：汇率、热度值，口气是客体量，对象不是宏观。

判决：宏观世界是客体量的母语区；反过来，口气只是旁证，判格仍以两个条件为准。

带 走 的 话

宏观世界天然是用客体量说的世界。

小　账

三量一问——本章谈的是「语言」。客体量的语言是三个量里最适合被「说出来」的一个，因为它省掉了交代。互动量与主体量并不是说不出来，是说出来必须交代后台。前台说话的是客体量，后台沉默着的是互动量与主体量。宏观世界的言语，就是这样一种「后台静音」的言语。

四象限一问——本章的对象，是「一份说话的口气」。路牌与石头重量：说的客体量，对象宏观。面额：说的客体量，对象宏观。汇率：说的客体量，对象发生现场，口气与对象不符。热度值：说的客体量，对象发生现场，口气与对象不符。判格看条件一、条件二，不看口气。

◆

38

第 38 章

反身：会读自己的对象为什么难以宏观

◆ 一、开庭前

社交平台上，一条本来没人在意的消息，在午后被一个人转了出去。

那条消息说的是一件很小的事：某小区的一只流浪猫，被邻居们轮流喂养了三年。转的人只加了一句话：「看哭了。」几分钟后，转发的数字开始往上爬。傍晚时分，这个词条上了热搜榜，排在第十几位。

晚饭后，更多人看到了榜单。很多人本来没听说过这只猫，但看见「热」字，就点进去看一眼，想知道到底怎么回事。点进去的人多了，名次又往上蹿了几位。到了夜里，它排进了前五。

第二天早上，有人在评论区写了一句很实在的话：「我只是点进来看看它为什么这么热。」

这句话，几乎是本章的全部。这个人点进来，是因为榜单说它热；而他点进来这个动作，就成了它更热的一部分。**读榜的行为，在推榜**。

榜单读着人，人读着榜单，谁也说不清谁是原因，谁是结果。

◆ 二、本案要审的一件事

上一章，本庭说宏观世界天然是用客体量说话的世界，因为后台被固定住了。本庭留了一个尾巴：有一类对象，不管怎么标准化，后台都固定不住，因为它**读到了你的读数，然后改变自己**。

本案要审的一件事：**会读自己的对象，为什么难以成为宏观？**

这是本编最后一案。判完这一案，宏观与微观的框架就搭齐了。

◆ 三、旧的说法

旧说对这件事的讲法，大致有三种。

其一：人有主观能动性。人不像石头，人会想，会选，所以社会科学不能像自然科学那样「硬」。

其二：人和社会太复杂。变量太多，缠在一起，所以做不出像物理那样干净的预言。

其三：这是个特例。社会学里有个老说法，叫「自我实现的预言」：一个预言被许多人相信，人们依它行动，它就成真了。经济学里也有类似的说法，叫「反身性」。它们被当作一类需要特别小心的现象，但通常被放在「例外」的栏目里。

三种讲法，各有道理。但它们有一个共同的毛病：把困难归在**对象的性质**上，说人「主观」、社会「复杂」、预言「特殊」。这又是「量先在」的一个影子：先有一个对象，它有些性质特别难办。

本庭要换一个落点：**困难不在对象有什么性质，在读数去了哪里。**

先说对。三种讲法放在各自的地盘里，都是对的。人确实会想会选，变量确实多，预言确实有时自己成真。只想提醒做研究的人别把人当石头，这三句话就够用了。

它们不够的地方，是回答不了一个朴素的问题：同一个人，有的事上稳得像石头，有的事上乱成一锅粥，这是为什么？对象的性质没有变，变的是读数去了哪里。

替「这只是个特例」再说一句：特例有理由被当特例，因为大多数日子里，大多数东西确实是单向读的。本庭只是提醒，在人和社会这里，这个特例不算少。

◆ 四、本庭的解构

主张：对象会读自己，读数就回流进它自己的 D2，D2 因此总在重开，所以难以退成直通。

先把词立起来。

反身。本书把它定义如下：反身，是对象会读自己，D2 总在重开，难以退成直通。

三层意思。

第一层：读数是 D2 的一个步骤，不是 D2 的终点。

回想六步法：猜想→执行→评估→反馈→修正→迭代。其中「评估」一步，要用到读数；「反馈」一步，要把读数送回去。

对一块石头，读数是 D2 的终点。你称出它的重量，称完了，石头还是那块石头。你的读数没有进入石头的任何一步。我们把这叫作**单向读**：读的一方在读，被读的一方不知道。

对一个会读自己的对象，读数是 D2 的中间一步。市场读到价格，下一笔单就是从这个读数里评估出来的；人读到自己的评价，下一刻的自我就带着这个评价；榜单读到点击，下一轮的名次就是由这些点击排出来的。读数不是终点，读数进入了生成读数的过程。我们把这叫作**回流**。

于是，一个简单的检验出来了：**读数回不回流?**

> **读数会不会回到被读对象的 D2 里？回不去，单向读，D2 可以退成直通；回得去，反身，D2 每回流一次就被叫回一次**。

第二层：反身，是回写缩到了「同层、即时」。

站上有一条原理（123 原理，第 395 号）：最后一步，S 的改变回写 D 与 E。回写，是那一步的命门。

宏观的稳，也靠回写，不过那是**跨层、缓慢**的回写：许多下层的发生休息下来、沉降成土壤，土壤再约束下层（层间往返，第 25 章已讲，第 40 章还要专讲冗余回写）。石头的稳，靠的就是这种慢的、一层一层的回写，没有哪一次读数能马上改变它。

反身是另一种形状的回写：**同一层、同一刻**。读数刚出来，就回头改了产生读数的过程；改了以后，新的读数又出来。它没有时间休息，没有沉降的机会。权重表里「层级」那一行写的「同层反身」（第 36 章），说的就是这个。

休息不下来，就沉降不下来；沉降不下来，就稳不成上一层的地面。这是反身的对象难以宏观的深层缘故。

回流有三个旋钮：快慢、强弱、范围。

回流不是有或无，是有程度的。拿三个旋钮来量：

快慢。读数多久回到过程里。分钟股价的回流以秒计，一个人的自我评价以月计，一条法规的回流以年计。越快，D2 越没有休息的空档。

强弱。读数对下一轮的影响有多大。一条没人在意的数据，回流很弱；一个人人盯着的排名，回流很强。

范围。读数能被多少人看到、用到。私人的日记，范围窄；全国的榜单，范围宽。

三个旋钮拧得越高，对象越难退成直通；拧得越低，越有机会走向宏观。这也说明了为什么同样是「会读自己」，有的对象（日记里的心事）并不难稳，有的（热搜榜）极难稳：旋钮不一样。

有人会说：旋钮拧低一点，不就都能宏观了吗？可以。日记里的心事就是这样。只是日记一旦被人翻到，范围一宽，旋钮立刻就变了。

反身为什么属于三号位的事？

再往深一层看一眼。三号位，是「我在这个场里有一个位置」（分布·场·美）。一个对象能读自己，意味着它自己的场里，有一个位置专门用来看这个场。这个位置，就是三号位。

石头的场里没有这个位置，所以它没有「读自己」这件事。人、市场、社会、AI 的场里，都有一个或多个这样的位置。于是，反身里有一个闭环：「读」是主体量的活儿，「被读出来的数」是客体量的样子，两者在同一层里转成一圈。这也解释了为什么宏观（一号位无我）和反身（三号位入场）天然相冲。

第三层：「难以」，不是「不能」。

必须把这个字眼说准。本章的判词写的是「难以宏观」，不是「不能宏观」。

会读自己的对象，可以走到宏观，只要读数的回流被切断，或者被固定成一条不再重审的规则。

人，是最典型的反身对象，但人身上有宏观的部分：习惯。习惯形成的过程，就是读数回流越来越少的过程：开头每一次刷牙都要读一遍自己（刷到没有？），后来读数不再进入下一次的动作，只剩执行。习惯是人身上读数回流**被切断**的地方（第 65 章展开）。

学骑自行车的孩子可以作证。刚学的时候，每蹬一下都在想「歪没歪」，一读一改，手忙脚乱。会了以后，没有人再读，车自己直着往前走。读数不再回去，D2 就退成了直通。

制度，是社会这个反身对象身上的宏观部分：规矩立定之后，不再每天读自己、改自己，只执行。红绿灯是一条单向读的规则：司机读红绿灯，红绿灯（在日常里）不读司机。

再看两个日子里的小场面。菜市场里，两个相邻的摊子卖同一种青菜。早上东边的老板在黑板上写了一个价，西边的老板看了一眼，把自己的价写低了一毛。东边的老板再看，又改了一次。到中午，黑板上的价已经不是任何一个人进货时心里想的那个数了。

学校里，月考的排名贴在走廊上。有人绕着走，有人站着看半天。贴出去这一下，排名就成了每个孩子下个月的一块材料。排名是客体量，贴出去以后，它进了每个孩子的三号位。

所以，不是反身的对象永远不能宏观，是它要走到宏观，必须付一笔代价：**把回流切断**。

◆ 五、四类对象：人、市场、社会、AI

本编的收束，是把四类最典型的反身对象各过一遍。每一类，问三句：谁在读？读数回到哪里？回得去的话，D2 的哪一步被叫醒？

第一类：人。

谁在读？一个孩子，读到老师的评语、同学的目光、体检单上的一行字，也读到自己的反应。

读数回到哪里？回到自我界：记忆、身份、情绪。

被叫醒的是哪一步？评估、反馈、修正。

举一个小例子。一个孩子，被一句话说了一遍又一遍：「你就是数学不行。」这句话本来是别人的读数。孩子读到了，把它放进了对自己的评价里，下一次做题的时候，这个评价是他的猜想的一部分，做错了，读数又多一条，评价又更牢一点。读数回流，一圈一圈绕下去。

这里不必说「这个孩子相信了他」，那样说仍然是以一个人做主语去决定。本书的说法是：在三号位侧重显影的这一次，读数被收进了自我界，成了下一轮差异过程的土壤。孩子不是发动者，是这一轮显影的结果。

什么时候人才宏观？读数的回流停了。习惯，就是这样。

替「人会读自己」的另一面也说一句：这不全是坏事。孩子读到老师写在作业本上的一句「这道题思路对了」，下一题也会多几分底气。回流没有好坏，它只是让这一圈转起来。

第二类：市场。

谁在读？每个交易者，读到每一分钟的股价。

读数回到哪里？回到下一笔成交里：看到价格涨了，有人追，有人抛；追的、抛的，本身就是下一个价格。

被叫醒的是哪一步？猜想、评估、反馈、修正，全部。

这正是第 33 章的案子在反身一栏里的另一种写法：分钟股价难以宏观，不仅因为每个人都在猜评改，更因为**价格被读，被读的价格就是下一笔的原料**。

市场并非永远不能退出反身。如果一个价格被固定下来，比如政府规定的统一价，读数的回流就被切断了一大半，它变成了制度的一部分。但这时它就不再是原来那种市场价格，是另一种东西，另一格的东西。

第三类：社会。

谁在读？统计部门、媒体、政策制定者、普通人，都在读同一批数字：失业率、物价指数、民调、排行榜。

读数回到哪里？回到行为里：数字一公布，人们改变预期，改变选择，政策随之调整，下一批数字又不同。

被叫醒的是哪一步？评估、反馈、修正。

有一句话常被人引用：一个指标一旦变成目标，它就不再是一个好指标。这句话常被叫作古德哈特定律〔出处与措辞待核〕。用本书的话说：指标本来是一个读数，一旦被设为目标，读数就回流进了产生读数的过程，被读的对象开始围着读数转。

指标变成目标，并不总是坏事。工地上的验收标准，学校里的及格线，都是指标当目标，用得好，大家有了共同的靶子。出问题的是靶子被盯得太紧、转得太快，三个旋钮拧到了头。

社会难以宏观，是因为它**一直在读自己**。但社会也有宏观的部分：被反复执行、不再重审的制度和惯例。社会学家和经济学家吵了很久的「微观基础」和「宏观规律」，放在这里，就成了一个更具体的问题：哪些部分的回流已被切断，哪些没有。（第十一编的最后一章专门接这一题。）

第四类：AI。

谁在读？推荐系统读用户的点击；大模型读人们给它的反馈，也可能读自己此前写出的东西。

读数回到哪里？回到下一轮的输出里：读到你点了什么，就推给你更多类似的；读到人们喜欢什么回答，下一次就更倾向这种回答。

被叫醒的是哪一步？评估、反馈、修正。

AI 带来的新变化，是**回流的速度**。人的回流是以天、以月计的，AI 的回流可以以秒计。回流越快，D2 越没有休息的机会。于是我们看到一个有意思的现象：一方面，AI 把许多事情压成了直通（自动化，第 79 章）；另一方面，AI 本身与用户之

间，却是一个回流极快的反身环（排行榜与算法画像，第 78 章）。同一项技术，一头在压直，一头在拧弯。

替推荐系统也说一句：用户少、反馈慢的时候，它读点击、推内容，回流很弱，几乎是单向读，影响不大。回流变成要紧的事，是在读的人多了、回得快了的时候。

四类，一张小表。

类	谁读	读数回哪里	回流的快慢	靠什么切断回流
人	自己、他人	自我界	天到年	习惯
市场	交易者	下一笔成交	秒到分	规定价、制度
社会	统计、媒体、政策	预期与行为	月到年	惯例、法规
AI	系统、用户	下一轮输出	毫秒到秒	固定模型、关闭反馈

表里最后一列是关键：每一类反身的对象，都有一种办法让自己部分地走向宏观，那就是**把回流切断或固定**。代价是，对象变得更稳，也变得更不灵活。

◆ 六、几份案卷

案卷一：热搜榜（开头那只猫）。

哪个 D2？看榜的行为推榜，榜又被看。信息量：名次是符号量，名次随时间的变化是逻辑量，各词条之间的互相挤占是数学量。过两闸：某一刻的名次，过；「这个词条有多热」作为挂在词条身上的东西，过不了。号位：二号位前台，披着一号位的外衣。读数回流：回得去，反身。格：发生现场。

案卷二：一张体检单上的数（人，读数进入自我界）。

一个人拿到体检单，看到一个指标偏高。单子上的数是一个客体量，没错。可是读到这行字以后，他开始留意饮食、睡眠，也许开始焦虑。下一次体检，这个数变了，一部分是因为他读过。单向读变成了回流，这个人对自己的「读数」，也就变成了反身对象。（体检报告里三个量的拆解，是第 77 章的事，这里只取回流这个侧面。）

案卷三：镜子前整理领口（会自己停下来的小反身）。

反身并不总是一个无底洞。早晨对着镜子整理领口：看一眼，觉得歪了（评估），伸手拽一下（修正），再看一眼（反馈），好了。这是一个读自己的环，转了两三圈，自己停了。

为什么停？因为它的「满意线」很清楚，读数一到线上，环就断了。这说明，反身对象能不能稳，不在它有没有环，在环有没有一个**自己能收口的终点**。热搜榜没有这样的终点，所以它一直转；镜子有，所以转两圈就停。

后面各编会反复用到这个小道理：一个反身的环，若有一个明确的终点，它可以像习惯一样慢慢沉进底盘；若没有终点，它永远是发生现场。

再换一个手机上的场面。手机里有个步数排行，朋友圈里按天排。有人本来晚上不出门，看到自己排第三，就下楼绕着小区走了两圈。步数是个客体量，一排名，走路这件事本身就变了。

案卷四：红绿灯（单向读，对照）。

司机读红绿灯，红绿灯（日常里）不读司机。读数不回流，这条规则的 D2 可以一直退在直通里。读数回流：回不去，单向读。格：宏观。灯灭那一刻，路口上的司机开始互相读，反身立刻出现，格就变了（第 32 章）。

案卷五：本书自己（一个必须交代的反身）。

最后要交代一件对本书有些尴尬的事：**本书也在反身之内。**

本书把分钟股价判为发生现场，把生命的稳态判为宏观（王德生定）。这些判断一旦被读到，被拿去用：有人开始用「四象限」给自己的工作分类，有人拿它去评估自己的团队，格子就会反过来改变它所判的对象。一个被判为「发生现场」的团队，可能为了摆脱这个格子，逼自己走向直通；这一逼，可能破坏它本来的创造力。

这不是一个可以回避的风险。本书的立场是：**一切量学的读数，包括本书的格子，都是回流的候选。**凡是把格子用到会读它的对象上的时候，都要先问读数回不回流。第 83 章会把这一条算入本书自认的弱处之一。

想一想：你身边有没有一个「你一看它，它就变了」的东西？是它在变，还是你在变，还是你们俩在互相变？

把本章与上一章合起来看。

第 37 章说，宏观世界用客体量说话，因为后台被固定住了；第 38 章说，反身的对象难以宏观，因为后台固定不住：读数一出来，就被后台里的互动与主体拿走，再送回来。两章是同一件事的正反两面。

所以，若有人问：「为什么物理好像比心理学、经济学更'硬'？」本编给的回答，不是「物理学家更聪明」，也不是「人太复杂」，而是：**物理学的日常对象，大多单向读；心理学和经济学的对象，大多双向读**。读法的方向，比对象的复杂度更要紧。

◆ 七、两个检验

◆ 八、下接

第五编到此，宏观与微观的框架搭齐了：两个条件，四个象限，十二行权重，一个客体量的母语区，一类难以宏观的反身对象。可是，框架还是静止的。宏观不是天生的，它是微观一层一层稳下来的；稳下来的东西，也可以再松开。宏微之间，到底是怎样过渡的？第六编接着问。

这一条可能错在……「读数回流」这个检验把「读数」看得太窄。有的反身，未必经过一个明确的读数，对象通过别的渠道（模仿、气氛、预期）感受到自己，却没有一个清晰的读数在中间。若如此，反身的范围会比本章写的更大，「难以宏观」的对象会更多。

> **案卷·本案要点**
> **证据：热搜榜里读榜的行为在推榜；市场里被读的价格是下一笔的原料；红绿灯是单向读，所以能直通。**
> **反证：习惯是人身上读数回流被切断的地方，人并非永远不能宏观。**
> **判决：反身采信：对象会读自己，D2 总在重开，难以退成直通。难以，不是不能：切断回流，就能走向宏观。**

◆ 九、编终小结

第五编审了一个头衔：宏观。

第 30 章，请下了「尺度」：大小是读数，不是标准；旧分界里藏着一个看不见的三号位。第 31 章，传来第一位证人：条件一，一号位侧重，纠缠稳而难分。第 32 章，传来第二位证人：条件二，D2 只执行、只迭代。第 33 章开审标志案件：每分钟的股价是量，不是宏观量，显得客观，不等于宏观。第 34 章立起微观，也把生命的稳态定为宏观（王德生定）。第 35 章把判决排成四个象限。第 36 章用十二行权重给每一格画像。第 37 章问宏观世界为什么用客体量说话，答案是：条件一、客体量、客观，是同一个侧重。第 38 章问最后一案：会读自己的对象，因为读数回流，所以难以宏观。

本编的判词是：**宏观不是大，微观不是小**。宏观要两个条件同时成立；微观是这个组合至少有一项不成立。每分钟的股价是量，却不是宏观量。宏观世界用客体量说话，而会读自己的对象，难以宏观。

案卷合上了。下一编，换一个问法：不再问宏观是什么，问它**是怎么稳下来的**，以及稳下来的东西，**怎样松开**。

带 走 的 话

会读自己的对象，D2 总在重开，所以难以宏观。

小　账

三量一问——本章谈反身。反身对象身上，三个量的排位一直在换：读数是客体量，读它的行为是互动量，读它的「我」是主体量。读数一出来，它就被主体量拿走、被互动量送回，于是客体量永远来不及站稳。三个量在这里不是静态的三角，是一个转着的轮子。

四象限一问——热搜榜、分钟股价、体检单上被读的人：多落在发生现场（条件一、二都不成立）。习惯：落在宏观（读数回流已被切断，D2 直通）。红绿灯：宏观，但灯灭则回到发生现场。反身对象如果有一部分被养成了生命的稳态，则落在右上格：宏观（生命的稳态，王德生定）。

◆

第　六　编

宏微之间：怎样稳下来，怎样松开

导　语

39

第 39 章

从一次闪光到一张桌子：多重网格

第六编　编首语

上一编的最后一章说，会读自己的对象，差异过程总在重开，所以难以宏观。

那么反过来问：不会读自己的对象，又是怎样宏观起来的？

前五编把宏观立成了两个条件：一号位侧重显影而纠缠难分；差异过程退成直通。条件立好了，还有一件事没交代：石头、晶体、一堵墙，它们的这两个条件是哪天忽然有的吗？

不是。宏观不是天生的，是微观一层一层稳下来的。这一编像一本工地笔记，记三件事：稳是怎样一层一层砌上去的（多重网格、冗余回写、深盆）；稳下来的东西，在哪里接不上（层级断裂）；稳下来的东西，又怎样松开（解冻）。最后一章记一条工地上人人懂、书本里常被忘的规矩：一层的量，不能不经往返就搬到另一层去用。

工地上的事，砌上去的，有一天也会拆下来。写稳的时候，别忘了写松。

承上：会读自己的对象，差异过程总在重开，所以难以宏观。这一章问相反的一头：什么样的东西能稳下来？它是怎么稳的？

◆ 一、一堵墙，是怎样不歪的

老卢砌了三十多年墙。这天他带着刚进班组的小徐，在一栋小楼的二层砌一堵隔墙。

砌到第七皮砖，老卢停下手里的瓦刀，从墙头垂下一根线，线下挂一个铅锤。他眯眼看了看线和墙面之间的缝，伸手在其中一块砖上敲了两下。

「刚才那几块砖，你不是都用水平尺靠过了？」小徐问。

「靠过了。」老卢说，「每一块都对。」

「那为什么还要吊？」

「一块一块都对，墙照样会歪。」老卢把铅锤收回来，「歪是攒出来的。这块砖偏半个指头，看不出来；下一块跟着它偏，又半个指头；七皮砖上去，歪出一个巴掌。你靠一块砖，靠不出一堵墙。」

他又补了一句：「反过来，光看墙也不行。墙歪了，是哪一块砖歪的？要回到砖缝里一块块找。」

小徐点点头，没太听懂，低头去搅砂浆。

后来小徐自己带班的时候，也对新人讲过同样的话：近处看砖，远处看线；看完线，回头敲砖。一堵墙站得直，是这样来回看出来的。

◆ 二、这一章要问的一件事

这一章要问的，就是老卢那句话背后的事：**一堵墙、一张桌子、一块石头，它们的「长」、「重」、「直」，是怎样一层一层稳成的？**

这一章是一条交接带。第 394 号《一次闪光是谁的？》管的是更靠下的一头：屏幕上一次闪光，读数到底是谁的，测量那一下是怎么回事。那是它的地盘，本书不抢，也不重讲。本书从闪光已经稳成了可取用的东西那一层开始接手，只取一个切口：**量**。一张桌子的「一米二」，是怎样站住的？

◆ 三、旧的说法

旧的说法有两种，一种粗，一种细。

粗的一种说：桌子本来就有一米二，尺子只是去读它。这是第一编讲过的旧前提之一，量先在（第 1 章、第 6 章已讲）。

先说对。「桌子本来就有一米二」，在买桌子的那一刻完全成立：桌子早已是秩序态，量三遍一个样，买的人不必知道它的来历。这句话错的地方，只在忘了来历。

细的一种稍稍高明一点，它承认桌子是由许许多多更小的东西合成的，于是说：把下面的小东西加起来、平均一下，就得到上面的桌子。下层到上层，一步，一次加总。这比第一种好，因为它知道有「下面」。可它藏着一个没说出口的前提：从下到上是**一程**，加总一次就到顶。

物理学家自己早就觉得一程不够。上世纪六七十年代，卡达诺夫、威尔逊一路发展出来的重整化群，就是一层一层往上合：先把相邻的几个合成一块，再把相邻的几块合成更大的一块，每合一层，细节被合掉，留下大尺度上要紧的东西（据第 394 号第 17 章转述，大意）。第 394 号借的另一把钥匙更像工地：计算数学里的多重网格法。第 394 号把它的结论写成一句话，是王德生博士的口述：稳定是层级迭代的，不是线性两程，类似多重网格法。

「线性两程」指什么？一程往上，一程往下，来回各一次，完了。第 394 号说，这是一圈被压扁之后的影子。真实的稳住，是在细处和粗处之间来回许多圈。

先说对。一次加总并不是没用。一箱苹果，一个一个称，加起来就是这箱的重量：每一份都一样，彼此不缠，加在一起不多也不少。这是加总完全成立的地方。需要几层往返的，是下面的东西缠在一起、上面的读数要靠它们对上的时候。

◆ 四、SDE 的解构

先把多重网格的四个动作讲清楚，再看它跟量有什么关系。

多重网格的四个动作（第 394 号第 17 至 20 章）。 用老卢的墙来说：

第一，**磨光**：在最细的一层上，把眼前急促的小误差磨平。对应的是每一块砖用瓦刀抹平灰缝、用水平尺靠一靠。近处的误差，几下就平了。

第二，**限制**：把磨不掉的、范围大的误差，搬到粗一点的一层去看。对应的是老卢放下瓦刀，垂下铅锤。线和墙面之间的那道缝，是七皮砖攒出来的，在一块砖上看不见，在一堵墙上一目了然。

第三，**粗层求解**：在粗层上把这个大范围的误差算出来、定下来。对应的是老卢眯眼看出来的：整面墙往里倾了一巴掌。

第四，**延拓**：把粗层算出的修正，送回细层去用。对应的是老卢伸手去敲那一块砖，垫一片薄铁片。送回来的修正又会带进新的小毛刺，所以回到细层还要再磨一磨。

这四个动作走完一圈，就是一个 V：从细到粗，往下走；从粗到细，往上走。第 394 号管这个叫 V 循环。放到测量上，它的一句话是：**放大是限制，塌缩是延拓**，也就是回写。这是第 394 号的话，本书照引，不改。

换一个厨房里的场面。晚上切土豆丝，一刀一刀切，每一刀都盯着砧板上那一小截。切到一半，母亲把刀放下，把整堆拢一拢，说：「粗细不齐，下锅有的生有的烂。」一根一根看，看不出来；一堆放在一起，一眼就见。看完了，再回头把粗的那几根重切一刀。

近处看，远处看，再回到近处。这一圈走完，这堆丝才算切好。

这一章要立的主张只有一条：

> **一个宏观量，不是从下层一次加总得来的，而是许多层往返收敛之后才有的读数。量的「站住」，发生在各层对上的那一圈里。**

我们把它一层一层拆开。

第一层：为什么说「量的站住」发生在收敛里。 第 10 章讲过，一个读数要成为量，要过粒子闸（整体·稳定·独立）和真闸（多次重现）；三态里，D2×E2 处在混沌态或介生态时，量没有产生，只有秩序态才有可比较的量（第 10 章已讲）。第

394 号用一句白话给三态配了名字：一锅粥、正在成形、定型。把它放进多重网格里读：

- 各层还没有对上，细层的读数在跳，粗层的读数在晃，两头互相不认账，这是**一锅粥**（混沌态）。这时问「桌面多长」，没有答案可给，因为还没有「这张桌面」这个站得住的一端。
- 一圈一圈转着，有几层已经对上，有几层还在互相拉扯，这是**正在成形**（介生态）。读数能报出来，但再转一圈，数就可能动。
- 各层对上了，再转一圈也改不了多少，这是**定型**（秩序态）。这时「桌面一米二」才是一个可比较的量，可以拿去跟另一张桌子比。

也就是说，**多重网格的「收敛」，就是第 10 章「进入秩序态」在层级上的施工过程。** 前一编立的「量要先出现，才有大小」，在这里有了它的来历：量是在收敛的那一圈里出现的。

家里的电子秤，可以看一眼这件事。人站上去，数字先跳几下，才定住。头一两秒的数没人当真，大家等它定住了才看。那几下跳，就是各层还在互相对，没对上的时候，报出来的数不算数。

第二层：为什么越往上层，差异过程越直通。 这一层是本章的新话。

按第 8 章的读法，D2（差异的第二维：六步法）是猜想、执行、评估、反馈、修正、迭代。放进老卢的墙里：

在最细的一层，每一块砖都要走完整六步。这一块放在哪（猜想）、放下去（执行）、靠一靠水平尺（评估）、看出偏了（反馈）、敲两下（修正）、再靠一次（迭代）。小徐刚来的时候，一块砖要走完这一整套，慢得很。

在粗一点的一层，「这一皮砖」已经是一个单位。到了老卢手里，一整皮砖他是顺着线摆过去的，摆的时候不猜、不评：线在那，砖压线，缝对缝，只有执行和迭代。

再粗一层，「这堵墙」是一个单位，它往哪个方向靠、靠多少，不再是砌砖的人在猜，而是下面各层往返了无数圈之后，把答案固定在了灰缝里。墙站在那里，**它自己不猜，不评，不改**。

按这个读法，宏观的条件二（D2 只执行、只迭代）有了一个发生学的来历：**上层的直通，是下面各层替它猜完、评完、改完的结果**。 不是上层天生省事，是下层已经把该猜的猜完了，该改的改完了，上层才用得起「直通」。条件二不是凭空的一个性质，是一个攒出来的账。

这里可以和上一章对一对。反身是同一层、即时的回写，读数刚出来就回去改了产生它的过程，没有休息的空当。多重网格的往返相反：跨层，有时间，每转一圈，各层都能歇一歇，再对一次。

第三层：为什么层数比大小更要紧。 第 394 号有一个推测：多重网格有个惊人的性质，网格细十倍，圈数几乎不变，因为多出来的只是最底下的一层。放到测量上，一个读数稳住所需的时间，主要取决于有多少层，而不是被测的东西有多大（据第 394 号第 17 章；该书自己把这一条标为推测，并在第 40 章做了核对，结论是「相容，分不出高低」，本书照样只当推测用）。

用墙说：一堵十米长的墙和一堵二十米长的墙，要看的层数差不多：砖、皮、段、面。长一倍，多的只是每一层里砖的数目，不是多出一层「看法」。但是一幢楼的主体结构就多出了好几层要对的东西，砌墙的人不负责的那几层。这就把第 30 章「尺度不是标准」的话落了地：**大不大看长短，稳不稳看层数**。 一粒晶体层数多、层层对得上，是宏观；一个很大的、层与层对不上的东西，就未必宏观。

层数比大小要紧，并不是说大小不要紧。砌墙的人早就知道，一堵墙长到一定地步，要留伸缩缝，太长的墙，自己撑不住自己。长度加上去的，也是一份实在的账。

第四层：粗层也会看错，所以没有哪一层是最后的裁判。 多重网格里，粗层的方程是从细层「限制」上去的，它只是细层的一个粗略模样，粗层算出来的修正送回细层，不一定全对。所以每一圈之后，细层还要再磨，把剩下的误差再送上去，下一圈的粗层就在改过的基础上重新算（据第 394 号第 17 章：粗层管方向，可它的方向也要被细层一圈圈地校，各层对上了才算数）。

老卢的墙里有个现成的例子。有一回线锤吊出来，墙往外倾，他以为是这几皮砖砌得不好，叫小徐往里敲。敲了半天不见效。后来蹲下来看墙根，原来是底下垫的那块基础面本来就有一道斜，整面墙是「照着斜面直直地砌上去的」。粗层的判断（整堵墙往外倾）没错，粗层的归因（是这几皮的问题）错了，是细层「越敲越别扭」这个信号一层层送回去，才把它推翻。

这件事对量的意义是：**一个量的「站住」，不是粗层单方面宣布的，也不是细层单方面汇报的，是两头互相追问到不再追问。** 只有粗层说了算，是封口；只有细层说了算，是琐碎。第 163 号讲文明的「封回」时说过同一类事：回写被截停，刚发生的事被封成一块「本来就在那儿」的石头（第 163 号第 9 章，下文第 44 章会再取它的一个切口）。

替细层也说一句：只管把每块砖砌好，墙自然就直。小墙小屋，这话多半成立。墙高了，长了，层多了，它才开始漏。

替粗层也说句话：粗层的判断多数时候是对的。老卢吊线，线说歪，墙多半就是歪。往返的规矩不是不信粗层，是留一条路，万一它错了，细层的话传得上去。

第五层：下层的抖动去了哪里。 你可能追问：既然桌子由无数次闪光稳成，那些闪光的抖动，在桌面上怎么一点也看不出来？

站上有两句话可以接。一句出自专栏《什么是物》：当宏观稳定、微观混沌的时候，系统把微观的混沌吸收成了纹理与闪烁，把宏观的稳定封装成了对象的边界。另一句出自第 70 号第 26 章：在 r→0 中被抹去的一切，经典理论结构性地看不见。两句合起来，是同一个意思：**上层的读数里，下层的抖动没有消失，只是被合并掉了，不再单独算数。** 木头里每一根纤维都有它自己的小起伏，可你量桌面长度的时候，这些起伏被「桌面的边」整个吃进去，成了木纹。你要看纤维，得换一个阈域，用放大镜。放大不是增加信息，而是改变阈域（专栏·what-is-a-thing）。

所以「量站住」和「细节被抹掉」是同一件事的两面：上层的量因为抹掉了下层的抖动才显得稳；上层的量也因此带着一条不可见的账，哪一天下层的抖动大到吸收不了，上层的量就松了。这就是后面几章的伏笔：第 43 章讲抖动上不来，第 44 章讲上层松开。

第六层：三个量各在哪里。 按第 18 章的话，三个量不是先各自有了再连起来，是在同一次 D2×E2 里一起发生。这一章里：

- 前台是**客体量**，桌面的长度、墙的垂直度，一号位侧重显影，显成对比·粒子·真。
- 后台的**互动量**，就是层与层之间的来回本身：每一圈的限制与延拓。没有来回，就没有收敛，也就没有这个读数。
- 后台的**主体量**，是「分几层来看」这件事，本身带着任务和协议。老卢分「砖、皮、段、面」，是因为砌墙这个行当有它的看法；一个地质学家看同一堵墙，分的是矿物、晶粒、岩层。层的划法不是墙自带的。这一点，第十三编要结算（尺寸之大小带着身体，层级之大小带着任务与共同体，第 80 章将算这笔账）。

◆ 五、例子与案例

案例一：一堵墙为什么不歪（我们的主案例）

这是一个工地上的比方，不是严格同构，只借来看清多重网格的动作。

哪个 D2：每一层都有一个小循环。砖层上是「摆放—靠尺—敲正」，皮层上是「拉线—看缝—垫片」，面层上是「吊线—看倾—调整」。

生成什么信息量：**符号量**，认得出、分得开的单位有多少，如砖、皮、段、面；**逻辑量**，从基础到顶，一块压一块、一皮压一皮，连接不断的序列有多长；**数学量**，这些单位之间连接、次序、结构有多少层，即「砖—皮—段—面」这个层次。

过没过两闸：粒子闸，灰浆凝结以后，这堵墙成了一个整体（不会一块一块自己跑开），稳定（今天明天一个样），独立（不依赖砌它的人在场）。真闸，隔几天再吊一次线，结果一样。两闸都过，「这堵墙直不直」才是一个量。

哪个号位在前台：一号位。墙的直，显成对比（线与墙面的缝）·粒子（整面墙一个整体）·真（多次吊线一致）。

案例二：一张桌子的「一米二」（对第 394 号的交接引用）

这是本编的独占案例之一。我们只取量的切口，闪光本身留给第 394 号。

一张桌子的桌面，量三遍，量出一个长度，比如一米二。往下想一想，这个长度是怎么来的：

最下面是木头里的纤维，纤维里一次次的碰撞与散射，每一次都是一场生成不出稳定结果的小事（相当于第 394 号里那一次次的闪光）；它们被合并成纤维的纹路；纹路合并成板面的形状；形状被刨平、被边缘截断，成了一个有边的桌面；有边的桌面，才被木匠的尺落在两端上，读出一米二。每一层都有往上的一程，也有往下的一程：桌面的边，反过来规定了纤维从哪里截断；木匠的刀口，规定了哪些起伏不算数。

这条链条，本书不展开。要紧的是第 394 号提的一个大胆说法（该书自己标了〔待验〕）：日常的桌子、杯子、石头，之所以看起来先在，是因为它们的状态在环境里被不停地回写，靠回写才稳稳站住，像是「自然界的逻辑比特」（据第 394 号第 19 章）。本书接这个说法的「量」的一半：

- 哪个 D2：木匠的量，是一场六步：猜想（大概一米二）、执行（尺子拉到头）、评估、反馈、修正、迭代。多量几次之后，只剩下执行与迭代，这是第 11 章讲的测量，把 D2 压成直通。
- 生成什么信息量：符号量是尺上的刻度单位；逻辑量是从桌面一端到另一端的读数序列；数学量是长度这个一维的结构。
- 过没过两闸：过了。桌面是个整体，隔几天再量还是它，换一个人量还是它。
- 哪个号位在前台：一号位。但**一米二这个读数要站得住，下面的每一层都得先对上**。如果最下面的纤维层、板面层、桌面层之间对不上，比如湿木头胀缩、桌面刚刨完还在变形，那么三遍量出来三个数，桌面还处在「正在成形」，一米二还不是量。

木匠有个手上的习惯，可以放在这里。几块板拼成桌面以后，他常把桌面立起来，对着窗光看拼缝。一块板一块板单看，每块都平；拼起来对光，才看得出哪一条缝漏光。这一眼看的是桌面，不是板。看出来了，他再回头去刨那一条边。

案例三：光电倍增管里的层数（引第 394 号的数据口径）

第 394 号讲过一支光电倍增管：一个光子打进来，要经过好几级放大，才在阳极上出一个脉冲。每一级放大，大致贡献同样多的时间；总时间大致跟着级数走，不跟着增益本身走。

翻回工地上说，一幢楼的主体结构，要对的就不止砖、皮、段、面。地基、柱、梁、板，各有各的一层，各有各的人去吊线。每多一层，就多一批人要问一遍「对上了没有」。

这就是「层数比大小要紧」的一个小证据（该书自己说明：这个结果用普通的级联放大也能解释，只能说明两种读法都对得上，不能说明本书的读法更对。具体的增益和时间数据，请看原书，本书不引，〔数字待核〕）。

哪个 D2：每一级放大是一次「放大—整形—传给下一级」。

生成什么信息量：符号量是每一级的脉冲个数，逻辑量是级与级之间连续传递的链，数学量是增益的层次结构。

两闸：最后阳极上的脉冲，是一个整体、稳定、独立的读数，多次重复一致。

号位：一号位在前台，二号位的「级间传递」在后台撑着，三号位的「门槛怎么定」由实验者的协议决定。

> **想一想　你最近量过一样东西（房间的长、孩子的身高、一锅汤的温度），第一个数和第三个数一样吗？不一样的时候，你是在哪一层上不放心？**

◆ 六、两个检验

◆ 七、工地日志

> **工地日志　二层隔墙，第七皮。线锤吊了三次，前两次偏，第三次不偏了。老卢说：偏的那一次不是白吊，是告诉我下面哪一皮要垫片。收工前，他在墙根画了一道粉笔线，明早灰浆硬了再吊一次。**

◆ 八、下接

墙站得直，是一层一层来回看出来的。可是这些「看」靠什么互相撑住？为什么随手哪一处取个数，都是同一个数？下一章讲冗余回写与客观。这一章最可能错在这里：把工地上的砌墙当成多重网格，是一个比方，不是同构，多重网格是一套有收敛定理的数学方法，墙不是；本章拿它只说一件事：稳不是一程，是许多圈。

带 走 的 话

一张桌子，是无数次闪光一层层稳成的。

小　账

三量一问——这一章谈的是「一个宏观量怎样稳成」。客体量（桌面的长度，墙的垂直度）在前台，它在一号位显成对比·粒子·真。互动量（层与层之间的限制与延拓）在后台，却是收敛的发动机，没有它，读数不会站住。主体量（层怎么分、哪一层算数）也在后台，由行当的任务与协议决定。

四象限一问——一堵砌好、凝结的墙，落在「宏观」那一格：条件一成立（一号位侧重，纠缠聚合稳而难分：灰浆与砖成了一体），条件二成立（墙自己不猜不评不改，只执行与迭代）。但是**正在砌的墙**不同：灰浆未凝，砌墙的人还在吊线、还在敲砖，条件二不成立，条件一也没稳，这时它落在「发生现场」。同一堵墙，在不同的时刻落在不同的格子里。这一条，本编后面还会回来。

◆

40

第 40 章

冗余回写与客观

承上：一张桌子，是无数次闪光一层层稳成的。这一章接着问：这样一层层稳上去，靠什么互相撑住？

◆ 一、三组试块

楼板浇的那天，天刚亮，罐车一辆接一辆往工地开。

监理老丁拿着一本表，站在泵车旁边。每来一车混凝土，他不看别的，先看车号和出料时间。浇到第三车的时候，他叫工人拿三个铁皮模子，在出料口接了一勺，捣实，抹平，标上编号，放到一边。第六车，又取三个。第九车，再取三个。

工人小贺不明白：「楼板就在这儿，要看强度，直接在板上敲一敲不行吗？」

「敲得出来一个数。」老丁说，「可是一个数不够。」

他指着那几个模子：「这几组，是不同车次、不同时间的料。回头放进养护室，到了日子，放到压力机上压。三组压出来都差不多，这块板的强度才算有底。只压一组，万一那一车料恰好稠一点、稀一点，压出来的数就是那一车的，不是这块板的。」

「万一三组都差不多，是不是就说明板本来就那么结实？」

老丁想了想：「说明这块板的结实，在好几个地方都站得住。我从哪一车取，都取得到同一句话。」

小贺似懂非懂。老丁又补了一句，是他带徒弟时常说的：「模子要自己取。别拿人家取好的来凑数。」

◆ 二、这一章要问的一件事

老丁那句话里有三件事：**一个数在好几个地方取得到；每个地方都得是自己取的；取到同一句话，才算有底。**

这就把上一章留的问题接了过来。上一章说，量是许多层往返收敛之后才站住的。这一章要问：**收敛了，凭什么说它是「客观」的？** 换个问法：为什么不同的人、不同的仪器、不同的日子，随手取一份，都取得到同一个数？是不是因为这个数本来就在那里等着？

◆ 三、旧的说法

旧的说法很干脆：客观，就是世界先在，大家去发现它。好几个人各自测，测出来一样，就证明那个数本来就在那里，不然怎么会一样？

这个说法有它的道理。它预设了两件事：量先在（第 1 章、第 6 章已讲），尺中立（第 2 章已讲）。读数一致，是因为那个先在的数被一把中立的尺读了好几遍。重复测量取平均值、算误差范围，也是这个思路：每次读数有点小偏差，平均起来就越来越接近那个「真值」。

误差理论里有一条大家都学过的规矩：多测几次取平均，误差会变小。这条规矩有个小字注脚，教科书里写得很清楚：各次测量的误差得是互相独立的。如果每一次都带着同一个偏差，测一千次，平均出来的还是那个偏差。也就是说，连旧的说法自己，也已经在悄悄使用「独立」这个条件，只是它把这个条件当成了技术细节，没有当成「客观」的一部分。

它在日常里几乎不出错，所以一直没人追问。可是追问起来，有一个麻烦：**一致，也可以有别的来历。** 五个人说同一句话，可能是五个人各自看到的，也可能是第一个人说了，后面四个人接着说。五份读数，在外面看起来一模一样，来历却完全不同。旧的说法分不出这两种「一致」。

先说对。「读数一样，是因为数本来就在」，在后台已经被一层层钉死的地方，完全成立：谁来取、从哪取、怎么取，都事先规定好了，一样是应当的。要追问的只是「一样」这两个字本身，旧说把一样当成了原因，其实它先是结果。

◆ 四、SDE 的解构

这一章要立的主张只有一条，出自第 394 号：

> **客观，是冗余回写出来的。**

第 394 号第 22 章用的是量子力学里的一套语言，叫冗余平台。本书只取它的「量」这一半，把它跟前面的两道闸接起来。分四步。

第一步：先把「冗余」和「回写」讲成工地话。

「回写」（站上概念，第 394 号第 19 章）：粗层的判断，回头改细层。老卢那堵墙的线锤，是一次回写：粗层说「往外倾了」，细层就去垫片。

「冗余」：同一个粗层的结论，在许多地方各被回写了一份。第 394 号读冗余，是这样读的：**每一份副本，是一次回写。** 灰浆凝固了，「这块板是 C30」（强度等级的叫法，只借一个例子）这句话，被写进了每一车料的试块里，写进了养护室里的编号里，写进了压力机的记录里，写进了监理的表格里，也写进了日后每一次回弹仪的敲击里。写了多少处，就是冗余了多少份。

第 394 号的原话：哪怕有几份副本丢了，剩下的还多得很，粗层纹丝不动。

这和上一章是接着的。老卢的线锤，是一次回写：粗层说墙倾了，细层去垫片。老丁的试块，是同一句话被写了许多遍。上一章看的是往返，这一章看的是份数。

第二步：冗余怎样顶替了「真」的位置。 第 10 章给量立了两道闸，其中真闸是：多次比较里重现。重现，在旧说法里要靠「数本来就在那儿」来解释。现在换一个解释：**重现，是因为这个读数在许多处被独立回写了。** 你从这一处取、那一处取，取到的是同一份，不用商量，不用对口径。

这样，第 15 章那句「客观不是与人无关，是显露侧重在一号位，而一号位无我」，有了更具体的读法。「无我」不是说没有人在取，而是说：**取的人可以换，换谁来取，读数不变。** 老丁换成老张，压力机换成另一台，试块换成另一车，读数

还是那一份。一号位的「无我」，就是取者可替换。它不是玄，是冗余多到取谁都一样。

第三步：冗余要算数，副本必须「从事情本身直接抄来」。 这是第 394 号讲冗余平台时特意强调的条件：副本不能是从别的副本抄来的。抄来的，对得再整齐，也不添一分稳。

用工地的话说：三组试块如果是同一车料里接的三勺，那只算一份；三组试块如果压的是同一台没校准的压力机，那也只算一份，因为三个读数共享了同一个偏差。真正的三份，要来自不同的车次，经过不同的路，最好压在不同的仪器上。

这给了「客观」一个可以检查的问法：**这些一致的读数，是各自从事情本身来的，还是互相抄来的？** 前者是平台，后者是回声。（第 394 号的原话是：前者是冗余，后者只是回声。）

把平台和回声摆在一起，是这样：

	平台	回声
副本从哪来	各自从事情本身来	从别的副本抄来
撤掉一份	其余照旧	源头一倒，跟着全倒
换个人取	读数不变	读数跟着源头走
工地上的样子	三个测量员各引一路	三个人用同一把短尺

第四步：平台有长短，量要的是「恰好」。 第 394 号讲过土有三种状态：太散、正好、太死。冗余平台太短，粗层站不住，是土太散；冗余平台太长，长到粗层被回写了天文数字那么多份，就没有什么再能改动它，是土太死。

对量来说：

- 平台太短：读数还没站住，换一台仪器、换一批料，数就变。这是第 10 章讲的介生态里的量，勉强能报，不好比较。
- 平台长到恰好：随手取一份，都是同一个数，也还能被新的证据改动（比如发现这批水泥受潮，整批重判）。
- 平台太长：每个人、每本手册、每个规范都在重复同一个数，没有人再去回头核了。一个错的读数，也同样稳，同样难改。后面第 41 章、第 44 章会接着讲这件事：稳不等于对，稳到一定程度，要松开就很难。

平台太长，有人会替它说话：规范大家都在用，用了几十年没出过事，凭什么回头核？这话有分量。回头核一遍花的是真钱真工夫，核了十次都对，第十一次不核，也是人之常情。只是要留一个口子，让哪天谁觉得不对劲，有地方说。

这样看，客观是有程度的，不是一个开关。副本的份数越多、来路越独立，平台越长，这个读数越「客观」；副本少、来路相近，平台短，读数就更像「某批料的数」。第 394 号第 21 章也有同样的看法：读数在收敛之前还可以撤回，收敛之后各层查不出差错，才叫事实，实际上的绝对，是残差小到任何人、任何仪器都查不出来。工地上的说法更朴素：没压之前不算数，压过一组是参考，三组对得上是有底，三组加回弹再加钻芯都对得上，才敢说这块板心里有底。

替「人多就客观」说一句：大多数时候，人多确实管用。目击者多，案子好断；证人各自在不同的地方看到同一件事，法官才敢信。可是法官问的从来不只是「几个人」，还要问「他们彼此见过没有」。

> **想一想　你信的某个「客观事实」，是别人各自独立得出来的，还是你听了很多遍同一个说法？**

第五步：量，是能被抄成许多份的那一格。 第 394 号第 22 章里有一个细节：平台上的那份消息，为什么总是「左还是右」这样的粗格子，从来不是系统完整的细

节？因为能被抄成许多份的，只有粗层的格子；细层的全部，抄不出副本，只活在整体里。书里把能被抄成许多份的那一部分叫经典。

搬到工地上，意思很直白。「这块板的强度够不够 C30」，这是一个粗格子，可以被抄成许多份：试块有它、回弹有它、钻芯有它、监理的表有它。可是「这块板里每一个晶粒各自受了多少力」，这是细层的全部，抄不出副本，没有哪一份记录能把它记全。

由此得到本书对「量」的一个说法：**一个量，就是粗层上能被抄成许多份的那一格。**　它之所以能过真闸（多次重现），是因为它可抄；它之所以显得「与人无关」，是因为抄的人可换。细层的东西不是不存在，是抄不成许多份，所以在上层不成量（这与第 39 章说的「细层抖动被吸收成纹理」是一回事）。这一条是本书对第 394 号的冗余平台的一次量学转述，不是第 394 号的原话。

第六步：平台是怎么被建起来的，工地有现成的做法。　老丁每个班次只取三组，不取三十组。为什么？第 394 号讲过：随便问三五个，就够了，再多问二十个，得到的还是同一句话，不会多出新东西。平台一旦起了，再多的副本也只是重复。工地的取样规程，就是这个道理的行业化：规定每多少方料取一组，规定取在哪几车，规定怎么编号。这是第 11 章讲的测量，把一场本来要猜要评的事，压成了固定程序。程序一固定，「取样」这一步就不再猜了，只剩执行和迭代，这也就是条件二。

可是程序固定，也有代价：如果规程本身有偏（比如永远只在上午取样），那么一批批副本看上去独立，其实共享了同一个偏。这一点，到下一章谈深盆时还要回来。

固定程序，大多数时候是好事：新来的小贺不用靠猜，照着规程取就取得对。规程的毛病，只在它需要有人时不时回头看一眼。

把这六步叠起来，本章的量学读法是这样：

量的真闸（多次重现），在发生学上读作冗余回写。　一个读数能多次重现，是因为同一个粗层的结论在许多处被独立地回写了。这样，真闸不再依赖「数先在」，也不再是一句空话，它有了一个可以检查的施工条件：副本的数目，和副本的独立性。

按量学的读法，这也给了宏观的两个条件各添了一个来历：

- 条件一里的「纠缠难分」，一部分来自冗余。要拆开一块已经凝固的楼板，拆掉一处，其余各处仍在，整体仍在。冗余越多，越难拆开。
- 条件二里的「只执行迭代」，一部分来自冗余。副本多到取谁都一样，就没必要每次重猜、重评、重改了，D2（差异的第二维：六步法）可以退成直通。

三个量在这一章里：前台是**客体量**，如混凝土的抗压强度，一号位侧重显影，显成对比·粒子·真。后台的**互动量**是每一次回写本身：取样、养护、试压、记录，这些来回就是冗余的施工。后台的**主体量**是「谁来取、怎么取」，取样协议由监理和规范定，那是共同体的约定。三个量一起发生，只是此刻客体量在前台。

◆ 五、例子与案例

案例一：混凝土的养护（本编独占案例）

混凝土不是浇下去就硬了。水泥遇水，要经过一个叫水化的过程，慢慢长出把骨料粘成一体的东西。这个过程需要水分，需要时间，需要温度大致合适。浇完以后，要盖湿麻袋、洒水，保持潮湿，叫养护；标准龄期按通行做法是二十八天左右〔数字按行业通行说法，待核〕。养护不好，表面干得太快，会起裂；强度也达不到设计值。

这里面有一个很干净的「从混沌到秩序」的施工现场：

- 刚出料的时候，是一锅粥：水泥、砂、石、水，搅在一起，流动，还没有强度。这是混沌态。
- 浇下去的头几天，水化正在进行，强度一天天长，今天压和明天压不一样。这是介生态，量没有站住。**此刻你报一个强度，是没有意义的。**
- 到了龄期，强度不再明显变化。这是秩序态。这时压出来的数，才是一个可以拿去跟设计值比的量。

哪个 D2：每个试块一场六步：猜想（预期值）、执行（压到破坏）、评估（对比设计等级）、反馈、修正（配合比或养护要调）、迭代（下一批）。

生成什么信息量：符号量是试块的组数；逻辑量是浇筑到养护到试压这一整条序列；数学量是评定规则里几组怎么合并成一个判断的结构。

两闸：粒子闸，一块养护好的楼板是个整体、稳定、不依赖取样人。真闸，不同车次的三组试块压出来是同一个量级，这就是冗余。

号位：一号位在前台。

案例二：三个测量员，一个高程

工地上放一个标高，要求精确。三个测量员，用不同的水准仪，各自从不同的已知点引测过来，到同一个点上读数。三个人彼此不通气，读出来差在很小的范围内。

放标高那天，三个测量员收工以后都没有急着走，各自把本子上的起点抄给了对方看。三个起点不一样，一样的是最后那个点上的读数。

这就是三份各自「从事情本身抄来」的副本，因为路不同，所以一致才有分量。这个高程是客体量，它站得住的理由，是三条路各自走通。如果三个人都是从同一个桩点引测，仪器又是同一台，一致也很容易，可是那只能算一份。

验收那天，甲方的工程师把三家试验室的报告摊在桌上。三家的数差不多，他没有急着签字，先翻到末页，看三家各自用的是哪台压力机、哪天校的。

案例三：假的平台

设想一批进场的钢筋，复检的三个人拿到同一把尺，尺本身短了一点。三个人量出来一模一样，都比标称值小。这样的「一致」看起来很有分量，其实只是同一个偏差，被抄了三遍。（这是为说明而设想的情形，不是某次实录。）

哪个 D2：每个复检的人各走一场六步，但评估这一步，三个人用的是同一个参照。

生成什么信息量：符号量上看是三份读数，逻辑量上看三条序列在「量」这一步共用了同一个起点，数学量上看三份读数不是三个独立的点。

两闸：粒子闸过了，真闸表面过了（重现了），其实不该算过：重现的是校准，不是钢筋。

号位：一号位在前台，但它被三号位（共享的校准、共享的尺）悄悄托着。

这个例子是第 394 号「假平台」的工地版。它也预告了下一章要讲的事：**共享了同一套校准的一致，和不共享校准的一致，分量完全不同。** 标准化能让很多人读出同一个数（第 20 章已讲：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了），可是这种一致，有一部分是校准造出来的。到第 41 章、第 42 章，我们会把这两种一致分开。

共用同一把尺，也并不总是坏事。全镇的人都用同一杆校过的秤，一样是应当的，一样才方便。坏的只是把这种一样，当成了各自独立的证据。

案例四：两条路对不上的时候

老楼要加固，要知道三十年前浇的柱子现在还剩多少强度。工程上常用两条路：一条是回弹仪，在柱子表面敲，读回弹值；一条是钻芯，钻一根小圆柱出来，直接压。

两条路本来各自独立，所以一致时分量大。可也有对不上的时候：表面因为年久碳化，变得比里面硬，回弹值偏高，钻芯压出来偏低。这时候工程师不会说「有一个读数错了」，而是说：**表层和内部这两层，没有对上。** 对不上不是坏事，是冗余发现了一条裂缝，提示下面还有一层没收敛。

哪个 D2：回弹是敲—读—换算；钻芯是取—压—评定，两场不同的六步。

信息量：符号量是测点和芯样的个数；逻辑量是从取点到出数的程序；数学量是回弹值与强度之间的换算关系的结构。

两闸：各自的重现性不错，但「两路一致」这道真闸没过，所以「这根柱子的强度」这个量暂时没有站住，只有两个局部的量。

号位：一号位在前台，但此刻其实在向我们暗示，二号位（敲击与钻取这两种不同的来回）在影响读数。

再放一个日子里的场面。语文老师判一批作文，请隔壁班的老师也各判一遍，两人没有碰过头。分数差得多的那几篇，才拿出来一起再看；两人判到一样的，大家就不再问了。

要是两位老师开判之前先对过一次口径，一样就不稀奇了。这时候的「一样」，和案例三里三个人共用一把尺，是同一种一样。

> **想一想　你家里量体温，用耳温枪和用腋下的水银温度计，数不一样。是哪一个错了，还是它们在量两个不同的层？**

对照一句

第 33 章讲过的每分钟的股价：所有人都看得到同一个价，看起来冗余得很。但那些价格并不是各自从事情本身来的，每个人看到的价格里，都有别人刚刚下的单，价格在被读它的人改写，所以它不是一份份独立的副本。这一点，在那一章已经讲透，这里只借来作对照。对照出来的区别很清楚：楼板的强度，不会因为你去压它的试块而变得更高或更低；而分钟价格，每一次「取」，都是一次下单，取的动作本身进了数里。前者的取是回写到板上的一份副本，后者的取是回写到价格里的一次新的猜评改。同样叫「很多人看到同一个数」，一个是平台，一个是不停重新开工的现场。

> **想一想　一个班有四十个孩子，每个人都说「这次考试难」。这是四十份各自取的读数，还是四十份互相传的回声？怎么分辨？**

◆ 六、两个检验

◆ 七、工地日志

> **工地日志　楼板第十四天。养护室里的试块，今天又拆了一组做对照。老丁在表上写：十四天的数只作参考，要等二十八天。小贺问为什么不现在就写结论。老丁说：现在是粥还在凝。**

◆ 八、下接

撑得住，有深有浅：有的稳，换一套规矩就松；有的稳，换什么规矩都动不了。下一章讲深盆。这一条可能错在这里：把客观改写成冗余，会不会滑成「人多就客观」？不会，要紧的不是人数，是各份副本是否独立取来；可是独立性怎么判，本章只给了一个问法，没有给判法，这是一个要后面几章（第 42 章）补的缺口。

> **带 走 的 话**
>
> **客观，是许多处冗余一起回写撑起来的。**

小　账

三量一问——本章谈的是「客观」，即客体量站得住的施工条件。客体量（混凝土强度、高程）在前台，在一号位显成对比·粒子·真。互动量在后台，是取样、养护、试压的一次次来回，冗余就是这些来回的多少。主体量在后台，是取样协议与规范，由共同体定，取者因此可以替换。

四象限一问——养护到龄期的楼板：条件一成立（水泥石与骨料成一体，冗余副本多，难分），条件二成立（板自己不猜不评不改，只执行与迭代），落在「宏观」。养护期内的楼板：水化还在进行，强度天天变，条件一没有稳，落在「物理的微观」那一格的边缘（一号位未稳，D2 也不猜，只是在按物理规律走）。把这块板的「试块评定」当成一个活动来看，则带着监理的评与改，条件二在这件事上不成立，它说的是监理的活动，不是楼板本身的格。

◆

41

第 41 章

深盆：撤掉标准化之后还剩什么

承上：客观，是许多处冗余一起回写撑起来的。可是撑住有撑住的深浅，这一章问：怎么分辨一份稳，是自带的，还是被条件托着的？

◆ 一、两栋房子

镇东头有两栋一模一样的两层小楼，同一年动的工，同一个施工队，同样的砖，同样的水泥标号。两家的主人是邻居，常在院墙边上比谁家盖得好。

头两年没有分别。第三个冬天过后，西边那一栋的墙角上多了一道细缝，斜斜地爬了半面墙。东边那一栋，什么也没有。

请来看的老罗是做勘察的。他先没看墙，先蹲在地上，拿一根钢钎往两家院子里各插了几处，又翻出当年的地质钻孔记录。

「东边这家，当年打了桩。」老罗说，「桩一直下到了硬的那一层，下面是老土、风化岩。西边这家，当年图省事，没打桩，挖了一条浅沟，浇了条形基础，直接坐在上面的土里。」

「可是头两年也没事呀。」

「头两年雨水均匀，土里的水分差不多是个常数。」老罗说，「西边这一家，是靠『土一直那样』才稳的。一到冬天冻一冻，夏天泡一泡，那层土就胀一点、缩一点，房子跟着动。东边这一家不管土怎样胀缩，桩底下的东西不动。」

他用钢钎在地上点了点：「靠外面条件托着的稳，条件一变就松；自带的稳，是外面条件变了，它也还在。」

西边的主人不服气：「那你当年怎么不说？」

「当年两栋房子的墙，一样直，一样平，数据表上一模一样。」老罗说，「看房子，不能只看它好的那一年。要看它在最不一样的那一年里还剩下什么。」

西边的主人不服气，也有他的道理。头两年，他的墙并不比邻居的差，钱还省了一截。省到地基上是亏，可在雨水均匀的年份里，谁也挑不出他的错。老罗要说的是：挑不出错，和撑得住，不是一回事。

桩基也不是处处都该打。一间堆杂物的小棚子，浅沟一浇就够，打桩的钱够再盖两间。深不深是一回事，值不值得是另一回事。本章只管前一件：先知道自己坐在哪一层，再决定要不要为它花钱。

◆ 二、这一章要问的一件事

老罗的话，把上一章留下的口子打开了。上一章说，客观是冗余回写出来的；可是三份、五份、十份读数一致，只是告诉你**现在**稳。这一章要问的是：**这份稳，是靠什么稳的？换一套条件，它还稳不稳？**

也就是说，稳有没有「自带」与「被托着」的分别？有，那怎样量出来？

◆ 三、旧的说法

旧的说法只有一个稳：重复测量，看波动小不小。波动小，稳；波动大，不稳。统计里有现成的办法，叫重复性，叫标准差，叫变异系数。

这个办法在日常里很好用，它预设的是尺中立（第 2 章已讲）：既然尺是中立的，读数的波动就只有两个来源，一是对象自己有点小波动，二是测量有点小误差。波动小，就是对象稳、测量准。

可是这个办法有一个盲区：**它分不出「稳」是从哪里来的。** 一把校准得很好、使用规程规定得很死的尺，能把任何一个本来不太稳的东西，量得波动很小。统一的人、统一的仪器、统一的时间、统一的姿势，读出来的数当然齐。波动小，到底是东西稳，还是规程把别的因素都锁住了？旧的办法看不出区别。统计学里其实早有这个区分：随机误差，重复测量能平均掉；系统偏差，每一次都带着同一个偏，重复多少遍也平均不掉。标准差只管前一种。一份读数「重复性很好」，可能是对象稳，也可能只是系统偏差稳。旧的说法只有一个「稳」字，装不下这两种来历。

替旧办法说一句：做质检的人每天面对几百件东西，没有工夫件件撤了规程再量一遍。重复性好，已经能挡住大部分问题，这是实打实的本事。它的限度，只在要回答「换了条件还稳不稳」的时候才露出来。

◆ 四、SDE 的解构

这一章的主张只有一条：

> **稳有深有不深。分界在于：撤掉标准化之后，这份稳还在不在。**

分六步讲。

第一步：站上的「盆」。

「盆」这个词，站上有两处出处，本书先把它们分开，免得混。

一处是第 191 号《何谓物》和专栏《什么是物》里的「收敛盆地」：一个读数怎样被一次次互证「加深正确解释的盆地」，怎样从「实物原器」换成「物理常数」，是「以更宽盆地的收敛形式替代狭窄盆地的偶然物件依赖」（专栏·what-is-a-thing）。这里的盆，是一块地形：读数像一颗球，往盆底滚，扰动一来，滚上坡又滚下来。盆底深，球回得去；盆底浅，球一晃就出去。

另一处是第 396 号第 49 章的技术用法：**深盆**，专指撤掉标准化以后纠缠度仍低、又不共享校准的读数；那一章也特意提醒，它和第 191 号的盆地比喻不是一回事，不要混。

本书这一章取的是第 396 号的技术用法，同时借第 191 号的地形画面来帮助想：球回不回得去，对应读数在「撤掉标准化之后」还回不回到原处。

第二步：深盆是什么。

先把第 396 号的「纠缠度」记住一句（它的详细读法在下一章）：一种属性的读数里，**不能归到这种属性自己那一角的波动，占全部波动的比例。** 比例低，说明这个读数几乎只由它自己这一角决定；比例高，说明读数大半被另外两角影响。第 20 章说过，哪个量显得不变，就是另两个量被标准化铆住了。铆住了，纠缠度就被压低。

于是同样是「标准化轮里纠缠度低」，要看撤掉标准化以后：

- **深盆**（第 396 号第 49 章）：标准化撤掉之后，纠缠度仍然低，而且这份低不靠共享同一套校准。
- **不是深盆**：标准化轮里纠缠度低，撤掉标准化之后纠缠度回升。它的稳，是铆出来的。这一种，第 396 号没有另给名字，本书也不另起名字，只说一句「它不是深盆」。

用一张小表把两种读数放在一起：

	撤掉标准化后回升的读数	深盆（第 396 号第 49 章）
标准化轮里的纠缠度	低	低
撤掉标准化后的纠缠度	回升	仍低，且不靠共享校准
稳从哪里来	外加的：校准、规程、均匀的外部条件	自带的：撤了外加的，仍在
工地上的样子	浅基础，要看天吃饭	桩基，到硬的那一层
要松开它，需要	撤去标准化、或外部条件稍变	越出日常范围的大变动

两栋房子正好一栋是深盆、一栋不是。**西边那栋**：在土的含水量大致不变的年份里，墙缝读数几乎为零；土的条件一放开（冬冻夏泡），读数就回升。稳，是土的条件被「均匀」这个外部条件铆住了，它不是深盆。**东边那栋**：桩底的东西，不管上层土怎么变，读数不动，是深盆。

第三步：问的不是「稳不稳」，而是「稳在哪」。 这是本章最想讲清的一点。

标准化是好东西，它让读数可以比较、可以交接、可以写进合同（第 20 章已讲）。标准化不是造假，回升的那类读数也是真的，每一次都是真的。问题只有一个：**不撤掉标准化，你分不出这个稳是自带的，还是被托着的。**

所以第 396 号给出的办法是：同一个读数，要报两个纠缠度。一个是标准化轮里的，一个是撤掉标准化之后的（放开轮）。两个数一比，就知道这份稳有多少是被固定出来的。这个办法放到下一章细讲；这一章只要记住它的用处：**深不深，是靠「撤」来分辨的。**

这不是说平常年份的读数不重要。平常年份里的读数，是每天要用的。撤掉条件的那一轮，只在要做大决定，或者条件真的要变的时候才跑。

还要分清楚，这一章问的「深不深」和上一章的「长短」是两条轴：

- 冗余平台的**长短**，问的是：有多少份独立的副本？
- 盆的**深不深**，问的是：撤掉共享的校准之后，还剩多少稳？

一个读数可以平台长而不是深盆：副本很多，但全都靠同一套标准化支撑。上一章案例三里「共享了同一把尺」，就是这种情形：份数够，盆却不深。反过来，也可以平台短而盆深：副本不多，但每一份都不借校准，一撤也不动。

两条轴放在一起看，是四种情形：

	盆深	盆不深
平台长	份数多，撤了校准仍在	份数多，共用一套校准
平台短	份数少，每份都不借校准	份数少，又靠校准托着

第四步：怎么把深不深分出来，一份工地式的步骤。 第 396 号的纪律是「开跑之前登记」，放到工地上，就是这样几步：

1. **先登记范围。** 写下这份读数的「另两角」日常会在什么范围里变：换几个人、几台仪器、一年里哪几个季节、荷载多重。范围不写在开跑之前，事后怎么划都可以，深浅就成了谁说了算。
1. **跑标准化轮。** 固定人、固定仪器、固定时间、固定姿势，读一批。
1. **跑放开轮。** 在登记的范围内，把人、仪器、时间放开，读一批。
1. **各算一个纠缠度。** 不归本角的波动，占全部波动的比例（算法见第 42 章）。
1. **看两个数的差。** 两轮都低：深盆。标准化轮低、放开轮回升：这份稳不是深盆，是被标准化托着的。两轮都高：这份读数还没有稳，量没有站住（回到第 10 章：混沌或介生）。

第五种情形要特别记住：**纠缠度谈的是「已经成了量」的读数。** 如果读数连粒子闸和真闸都没过，谈它深不深是没有意义的。深不深，是秩序态里的事。

孩子考试前，老师在黑板上写下「考试范围：第一至第五单元」。要是考完了才说范围不算数，谁也不服。登记范围要在开跑之前，是同一个道理。

也不是每个读数都要真去撤一遍。很多时候，只要问一句「要是撤了，会怎样」，就已经走了一半。

第五步：不是深盆并不丢人，标准化的工作就是把盆挖得足够深。 人类一直在做这件事。米，从一根具体的原器，换成由光速和时间定义（1983 年起），千克，从一只具体的原器圆柱，换成由普朗克常数定义（2019 年起，原器退役）：每一次，都是把校准从一件偶然的实物，迁到更多处能独立复现的东西上（专栏·what-is-a-thing 把这叫做「以更宽盆地替代狭窄盆地」）。原器与复本之间的漂移到底多大，我们要留到第 50 章，那里的数字都标〔待核〕。这里只要看出方向：标准化是有目的地**挖盆**，使盆变宽、变深。可挖得再深，它仍然是「挖出来的」；它是否真的深到撤掉标准化也不动，要由撤掉之后的读数来回答，不由挖的人的意愿来回答。

第六步：深盆不等于不可动。 这一句是本章判词的下半句。

第 396 号说，深盆是三角里最难被挪动的地方，不是不能挪动。更要紧的是，纠缠度定义里有一个前提：另两角是在它们日常会变的范围内变的。范围之内不动，叫深；范围之外，什么都可以动。第 396 号还把深盆写成一个**收窄口**：在深盆上，承认那一类属性的纠缠度很低，而且不是标准化压出来的，收窄不等于推翻。

本书因此也要自认：本书的主律是「撤掉标准化，不变性就该松动」；若温度、硬度、质量这些物理量本来就是深盆，撤掉标准化也几乎不动，那么主律在物理这一半就只能收窄（大纲致命条款处的自认，第 83 章会详谈）。这一点，我们在第七编看物理量时会回来。

这里顺便回答一个常见的问题：不是深盆的量，算不算「宏观」？它仍然是量，因为它过了两闸、处在秩序态；在标准化范围内，条件一和条件二都成立，所以它在这个范围里按宏观判。区别只在于：它的宏观要靠标准化和均匀的外部条件

托着，条件一撤，「难分」就要打折。把这一层说在前头，后面讲解冻（第 44 章）就好理解：条件一松开最容易发生在被托着的稳上，但深盆也不是永远不会。

三个量在这一章里：前台是**客体量**（墙缝读数、沉降读数），一号位侧重显影；后台的**互动量**，是外部条件与房子之间的来回（冻融、雨水、荷载），被托着的稳要靠这些来回不要太剧烈；后台的**主体量**，是校准与规程（谁在读、用什么读、什么时候读），被托着的稳靠它，深盆的稳基本不靠它。

◆ 五、例子与案例

案例一：一块地基的两种读数

设想两栋房子，在地基上各布几个沉降观测点，按规程每月用同一台水准仪、同一个观测员、同一个时间读数（标准化轮）。再另安排一轮，不固定人，不固定时间，不固定仪器，只在雨前雨后、冬夏各读几次（放开轮）。

东边（桩基）：标准化轮读数几乎不变；放开轮读数也几乎不变。纠缠度两轮都低，这是**深盆**。

西边（浅基础）：标准化轮读数很平稳；放开轮里，冬天的读数和夏天的读数差得出来，雨后和旱后也差得出来。纠缠度从低回升，这一栋的稳不是深盆。

（这是为说明而设想的两轮，不是实测数据；土的胀缩与冻融对浅基础的影响，是岩土工程的常识，基础要埋到冰冻线以下就是为这个。）

哪个 D2：沉降监测是一场六步，猜想（预期沉降）、执行（观测）、评估、反馈、修正、迭代。

生成什么信息量：符号量是观测点和观测期次的个数；逻辑量是时间序列；数学量是各点之间沉降差的结构（不均匀沉降才开裂）。

两闸：标准化轮里，两栋都过；放开轮里，西边那栋的「重现」要打折，真闸其实没有全过。

号位：一号位在前台，但西边那栋的后台，二号位（冻融与雨水的往返）和三号位（规程）在使劲。

案例二：河床改道（本编独占案例）

河床是一个很现成的盆。水往河床里流，河床深，水就在里面走；水大了，也只在堤内涨。

可是河床也在被水改写。黄河下游，历史上多次改道，一个重要原因是上游带来大量泥沙，在下游淤积，河床一年年抬高，最后高出两岸的地面，叫悬河（常识，不引具体年代）。盆底被流进来的水自己垫高了，盆越来越不深，水一旦漫出来，不再回到原来的河槽，就改了道。

这个例子给出两件事：

第一，**盆不是死的地形，是被流经它的东西回写着的。** 水改写河床，河床又规定水往哪走。第 39 章讲的回写，在这里是肉眼可见的。

还有一个人工的小插曲：河床抬高以后，人们的做法常常是加高堤防。堤越筑越高，这是把盆壁垒高，盆底却还在涨。盆壁高了，平日里读数更稳，水位却是更高地悬着；一旦出事，落差更大。**垒高盆壁，不等于加深盆底。** 靠标准化托着稳的人最容易犯这个错：用更多的规程去守一份本来就靠规程守着的稳。

垒高堤防也不是白费。盆壁高了，今年的汛期能过去，这是实打实的事。不好的只是把它当成了加深盆底。

第二，**深盆也会变得不深。** 一份读数原来稳得很深，不等于永远深。盆底被长年累月的回写垫高，就变得不深了。所以「深盆不等于不可动」不是一句宽慰话，是河床的实际故事。这是下面第 44 章解冻的预告。

哪个 D2：河道管理一场六步，猜想（预期来水来沙）、执行（疏浚、加固堤防）、评估、反馈、修正、迭代。

信息量：符号量是断面、水位站的个数；逻辑量是水位与流量的时间序列；数学量是上下游河段之间的连接结构。

两闸：在河床稳定时，流量水位过两闸；河床淤高到悬河，则「某一水位对应某一流量」这条关系开始失灵，真闸变松。

号位：一号位的「河道」在前台；二号位的水与沙的往来在后台持续回写；三号位的「治河方略」决定怎样挖、怎样堵。

案例三：石阶陡不陡（引第 396 号）

第 396 号第 49 章里的一个例子，这里只引半句：用倾角仪测一段石阶，读数二十度（该书标明是示例数），天天一样，纠缠度接近零；撤掉标准化，换成人来说陡不陡：背着包说陡，走之字形说不算陡，山羊不在乎，轮椅上不去。纠缠度回升。该书的结论是：二十度没有骗人，「陡」也没有骗人，它们是同一道坡在两种标准化程度下的两个读数。

石阶还有一层好处：它提醒我们，两种读数不分高下。倾角仪的二十度和人说的「陡」，各管各的问题，修台阶的人要听前一个，上台阶的人要听后一个。

这个例子帮我们看清：回升的那类读数不是「假的」，它只是在一种标准化下才这样稳。

案例四：烧饼摊的炉子

巷口的烧饼摊，老板娘的面发得很准。夏天面发得快，冬天发得慢，她手上的火候一直是对的。她自己说是手艺，街坊也这样说。有一年炉子坏了，修了三天，这三天里面团怎么也发不起来，她才发觉，这手活有一半是靠炉子一直烧着、屋里温度差不多，在托着。

被托着的稳，不是坏稳。托得好，用一辈子也没事。要紧的是知道自己被托着，不然哪天托的东西撤了，人还以为是自己手生了。

> **想一想　你家墙上量孩子身高的那道刻线，是深盆吗？如果换一个人、换一张纸、换一天早上和晚上，读数还一样吗？**
> **想一想　你用的一条「规矩」（比如每天几点睡），是深盆吗？换了地方、换了季节，它还在吗？**

◆ 六、两个检验

◆ 七、工地日志

> **工地日志　老罗在西边院子里又插了几处钢钎，说春天地解冻后再看一次。他在本子上写：浅基础，读数平稳不等于稳；先问条件，再问读数。东边的主人递来一支烟，他没接，笑着说，桩是深的，不用我操心。**

◆ 八、下接

深不深要靠「报两个数」来分辨：标准化下的纠缠度，撤掉标准化之后的纠缠度。这个数怎么算、怎么读、怎么拿它去判宏观与微观，是下一章的事。这一条可能错在这里：「日常会变的范围」由谁划？范围划得窄，不是深盆的稳也会被误认成深盆。第 396 号要求这个范围在开跑之前登记，本书沿用这条纪律。

带 走 的 话

稳有深有不深，深盆不等于不可动。

小　账

三量一问——本章谈的是「稳深不深」。客体量（沉降读数、水位读数）在前台。互动量在后台，是冻融、雨水、泥沙与结构之间的往返；它越剧烈，被托着的稳越容易被撬动。主体量在后台，是校准与规程，被托着的稳要靠它，深盆基本不靠。

四象限一问——东边那栋的地基：条件一成立（桩与土、岩成一体，难分），条件二成立（基础自己不猜），而且是深盆，落在「宏观」。西边那栋的地基：在标准化的年份里落在「宏观」，一放开，条件一的「难分」打折，要靠外部条件（水分均匀）维持，所以它是靠标准化撑着的宏观。**宏观的稳，有自带的，也有靠托的。** 这一条是本章对前一编的一个补充。 **深不深还要说明相对什么。** 第 230 号第 3 章有一句话：种类、具相、范围，都是相对于你选定的那个时间尺度而说的（据站上转述，大意）。「深」也一样。桩基在几十年的尺度上是深盆，在几百年的尺度上，桩周围的土会蠕变，桩身的材料会老化，它也会慢慢变得不深。河床在一个汛期里是深盆，在几百年里是会被泥沙垫高的盆。所以报「深盆」的时候，要同时报**相对于多长的时间、相对于怎样的日常范围**。这两样不登记，「深」就成了一个没有刻度的形容词。 **这一章带走三句话。** 第一，读数稳，要再问一句稳从哪里来：是自己稳，还是被条件托着稳。第二，深不深靠「撤」来分，不靠「看」来分：撤掉共享的校准，读数还在不在，是唯一的试金石。第三，盆不是死的地形，流经它的东西一直在回写它，今天的深盆，不保证是明天的深盆。 回头看这一章在全书里的位置：第 20 章说，不变是另两个量被铆住了；这一章把「铆」分成两种，一种是外面的铆钉（撤了就松），一种是长在里面的（撤了还在）。第十三编要结算的后台的账，有一部分就是这些外面的铆钉。

◆

42

第 42 章

纠缠度的两份读数

承上：稳有深有不深，深盆不等于不可动。这一章接着问：深不深要靠撤掉标准化来分，那具体算什么数，报几个数，才算把稳读清楚了？

◆ 一、河上的冰

腊月里，村口那条河封了冻。

每年这个时候，孩子们最盼的是上冰。大人们最不放心的也是上冰。村里的水利员老贺有个习惯：每天早上，到河面固定的那一处——桥墩下游二十来步的地方——凿一个小洞，拿一根带刻度的杆子插下去，量冰有多厚，记在一个本子上。这一处，他量了十几年，用的是同一把冰钻，同一根杆子，差不多同一个钟点。

腊月二十三，本子上写着：十六。腊月二十四：十六。腊月二十五：十七。

「稳得很，」老贺说，「可以上了。」

那天下午，村里的几个年轻人，一人拿一把冰镐，沿着河岸各自去试。有人在回水湾里凿，有人在桥洞底下凿，有人在对岸有暖水排口的地方凿，有人在积了雪的浅滩上凿。傍晚回来，几个人报的厚度，差得很多：回水湾里厚，桥洞底下薄，暖水排口附近几乎是软的，积雪下面又比没积雪的地方薄一截。

老贺听完，把本子合上，说了一句：「我那个数，是真的，可它只管我那一处。」

后来村里立了个规矩：上冰以前，先看老贺的本子，再看那几个年轻人试出来的数。两份都过，才让孩子们上。

◆ 二、这一章要问的一件事

老贺那一份「固定处、固定杆、固定钟点」的数，和年轻人那一份「各处凿、各人量」的数，是**同一个冰**的两份读数。一份稳，一份散。这两份都真，都要看，缺了哪一份，都容易出事。

上一章的老罗和这一章的老贺，其实是同一类人：都是把别的条件钉住的人，一个钉在桩底下的老土上，一个钉在冰面上的一处。上一章问撤了条件还剩什么，这一章要把这个「撤」，写成两个能报出来的数。

这一章要问的是：**把这两份读数规规矩矩地报出来，就是第 396 号说的「纠缠度的两份读数」。它怎么算？怎么读？能不能拿去判一个东西是宏观还是微观？**

◆ 三、旧的说法

旧的说法，报一份就够了：一个量，报一个值，再报一个误差范围。冰厚十六厘米，上下浮动一点，写完。

它预设了两件事：量先在（冰厚就是冰厚）；尺中立（杆子不影响冰厚，也不影响读数）。波动是小误差，平均一下就没了。

可是老贺那个数，波动确实小，小到每天只差一厘米。这个「小」，并不是冰面各处都稳，而是**他把别的东西都钉住了**：钉住了地点，钉住了工具，钉住了钟点。那份小波动，不能用来回答「这条河上哪里能走」。旧的说法没有给「钉住了多少」留位置。

先说对。报一个值，再报一个误差，对一大类东西是够的：后台早已钉死，而且大家都愿意在钉死的条件下用它。商店的秤，药房的量杯，都是这样。这类读数的用处，本来就限在那套规程里。

◆ 四、SDE 的解构

这一章要立的主张只有一条：

> **一份读数的稳，要报两个数才读得清：标准化之下的纠缠度，和撤掉标准化之后的纠缠度。缺一，不能判稳。**

分五步讲（中间多一笔账）。

第一步：纠缠度是什么，用白话说。

第 396 号第 49 章的定义：纠缠度，是一种属性的读数里，**不能归到这种属性自己那一角的波动，占全部波动的比例。**

拿冰厚来说。冰厚是一个客体属性（一号位）。一份冰厚读数的起伏，有三个来源：冰自己的不同（这一处的冰本来就比那一处厚，这是本角）；量冰的人和工具（凿冰的手法、杆子的钝锐、读数时的习惯，这是主体一角）；怎么量、在哪量、什么时候量（凿在哪里、凿几下、有没有顾及积雪，这是互动一角）。再加上这三者互相搭配产生的那一份（比如某种手法在积雪浅滩上特别容易高估）。

纠缠度＝（主体带来的波动＋互动带来的波动＋三者交叉带来的波动）÷全部波动。

白话：读数里有多大一块，不是冰自己的功劳。比例低，说明读数几乎只看冰；比例高，说明读数大半是人和做法的事。

第 396 号还特意加了一条前提：**另两角是在它们「日常会变的范围」里变，不是被人为收窄。** 范围收窄，纠缠度就被压低，这恰恰是标准化在做的事。所以「同一个属性要报两个纠缠度」：标准化下的，和撤掉标准化之后的。

第二步：两份读数各叫什么，各管什么。

- **第一份读数（标准化轮）**：固定人、固定做法，只让对象自己变。老贺那一处、那一杆、那一个钟点。它回答：**在这套规程之下，这个数稳不稳？**
- **第二份读数（放开轮）**：把人、做法放开到日常会变的范围里。几个年轻人各处凿、各人量。它回答：**撤掉这套规程，这个数还稳不稳？**

用一个设想的数字帮助理解（请注意，这是**示例数**，不是实测）：

	冰自己的波动	人和做法带来的波动	纠缠度
标准化轮（老贺的本子）	92	8	0.08
放开轮（年轻人各处试）	55	45	0.45

同一个冰，同一个「冰厚」，第一份读数说它几乎只看冰，第二份读数说它将近一半是人和做法的事。两份都真，但回答的问题不一样。

放开轮里数散了，也不等于量坏了。散，是在告诉你，原来被钉住的那几样，各占多大一块。

第二步半：纠缠度里的「账」，还能再拆一层。 上面表里「人和做法带来的波动 45」，其实是三小笔：

来源	份额（示例数）	说明
量冰的人（主体一角）单独带来的	15	有人手重，有人手轻，一律偏高或偏低一点，这叫「各加一份」
凿冰的方式与地点（互动一角）单独带来的	20	回水湾里整体比桥洞下厚，每个人去都这样，也是「各加一份」
人与做法互相搭配出来的	10	某个人的某种手法，在积雪浅滩上特别爱高估，换了地方就不这样，这叫「搭配」

三笔加起来是 45，所以纠缠度是 0.45。第 396 号提醒了一个区别：前两笔是**主效应**，各自加一份，互相不改变对方的分量；第三笔是**交互项**（搭配），是纠缠在方差里留下的痕迹。第 396 号判负看的是第三笔，纠缠度只作辅报。本书沿用：**纠缠度是第一眼，搭配那一笔是第二眼。** 第一眼告诉你读数里有多少不归本角，第二眼告诉你这些「不归本角」的部分里，有多少是真的互相改变了分量。（第 396 号称这种方差分解为借来的尺子，来自概化理论一类的统计工具，本书也照实说是借来的。）

第三步：把两份读数摆成一张判稳表。

把第 41 章的深盆与第 10 章的「量先出现」接上，只用第 396 号第 49 章已有的两份纠缠度读数，得到一张三格表：

第一份（标准化下）	第二份（撤掉后）	读法
低	低，且不靠共享校准	**深盆**：稳是自带的
低	回升	**不是深盆**：稳是铆出来的，靠标准化托着

第一份（标准化下）	第二份（撤掉后）	读法
高	高	**没稳**：读数本身还在被另两角拉扯，量可能没有站住（回到第 10 章：混沌或介生）；或者这个量的前台根本不在一号位

最后一行要小心。纠缠度算的是「相对本角」的比例。对一个客体量，本角是一号位；但对一个互动量或主体量，本角换成二号位或三号位，要「换位计算」（第 396 号第 49 章：主体属性、互动属性照此换位计算）。一个互动量（像每分钟的股价）算出来「高」，不奇怪，也不代表它没稳，只是它的前台不在一号位。因此，**这张表是给客体量用的，用来读条件一；它不能拿来给互动量、主体量判「宏观」**，因为宏观本来就是客体发生。

两份读数之间的差，本身也是一个读数。第 396 号第 49 章有一句话：不变性，就是标准化之下的低纠缠度；纠缠度在撤掉标准化后回升多少，量的就是那份不变性有多少是被固定出来的。按这句话，老贺的冰厚，从 0.08 到 0.45，回升了 0.37；这 0.37，就是「靠钉住一处才有的稳」。一公斤、一米那样被标准化得极深的量，这个差到底有多大，是第七编要看的事，也是第 83 章自认最可能先倒的地方（若物理量本来就是深盆，这个差就很小）。不论结果如何，一个量被固定出来的那部分有多大，从这个差上直接读，不用靠争论。

这就把第 20 章的标准化—不变性律，从一句话变成了一个能算的数。

有人会嫌麻烦：每个量都报两份，谁有这个工夫？替他把话说完：确实，日常买菜称斤两，没有人需要放开轮。需要两份的，是这样的时候：数要被拿去做决定，而决定要在规程之外生效。上冰就是。

第四步：用来判宏微，到哪里为止。

两份读数能帮我们判什么，不能帮我们判什么，要说清楚。

能判的：一份客体量，在它所处的标准化之下是否过了粒子闸与真闸，撤掉之后还剩多少（第 41 章）。深盆的量，条件一的稳是自带的；撤掉后纠缠度回升的量，条件一的稳要靠标准化撑着。

不能判的：条件二，也就是 D2（差异的第二维：六步法）是不是已经退成直通。条件二看的是「生成它的那场差异过程里，还有没有猜想、评估、反馈、修

正」，纠缠度不直接读这个。两份读数是条件一的外部读数，条件二的读数要另找（第 82 章预言六会登记一个：重新要求猜评改，读数的波动与可塑性应同时上升）。

要特别说明一个容易混的地方。站上有**两个**「纠缠」：

- 条件一里的「特征纠缠聚合很稳、纠缠很难分开」，说的是**一个对象内部的特征怎样聚合在一起**（第 31 章）；
- 第 396 号的「纠缠度」，说的是**读数里本角和另两角怎么分账**。

两者不是同一个量，只是同向：内部聚合稳，往往读数里本角占的份额就大，纠缠度就低。本书把纠缠度当作条件一的一个**外部读数**（从读数的方差去看），但不等同于条件一本身。另外，还要提醒一次，第 28 章讲过的 N_SDE 里的「大小」，和这里的「纠缠度高低」，也不是一回事，别混。

第五步：补上一个缺口，独立性怎么判。

第 40 章留了一个口子：冗余的副本要「各自从事情本身抄来」，可是独立性怎么判？

两份读数给了一个办法：**撤掉共享的校准以后，副本之间的一致还在不在。**一致还在，说明它们不是靠共享同一套尺在互相抄；一致没了，说明那份一致是尺造出来的。这和第 396 号的条款同一个方向：凡找到不共享校准、又跨主体跨做法吻合的读数，记为深盆。

另外还有第 396 号附录里的一条纪律，这里转述一下：单有共变（两样东西一起变），只记「相关」；抽离或干预追踪至少一项成立（把一角抽走、或动一角看另一角怎么动），才能说「纠缠」。独立性不是看「人多」，是看「撤了以后还一样」。

还要补上登记纪律（第 396 号）：范围与下限，要在开跑之前登记，由不知假设的人记录。否则「日常会变的范围」可以事后划，两份读数就成了可以随意调的数。

上一编讲过会读自己的对象。读数一旦被人读到，人的做法就可能跟着变，放开轮里这块波动也会跟着升。这时候两份读数的差，同时也是在量回流有多大。

三个量在这一章里：前台是**客体量**（冰厚），一号位侧重显影；后台的**互动量**是凿冰的方式与地点，**主体量**是量冰的人与工具与习惯。纠缠度，就是把后台这两个量在读数里占多大一块，直接量出来。

◆ 五、例子与案例

案例一：河上的冰厚（主案例）

上面已经走了一遍，这里补上「六步—信息量—两闸—号位」。

哪个 D2：老贺的量冰，是一场六步，已经压得很直通：猜想（昨天十六，今天大概十六）、执行（凿、插杆、读数）、评估、反馈、修正（偶尔换杆）、迭代。年轻人的几处，每个人都在猜、在评：这里看着厚，那里看着不对，所以多凿一个。

生成什么信息量：符号量是测点的个数（老贺一个，年轻人若干）；逻辑量是时间上的序列（老贺的是十几年的连续序列）；数学量是各点之间怎么连成一张「河面冰厚图」的结构，老贺的一点没有这张图，年轻人的几点才有一张初步的图。

两闸：老贺的一点，粒子闸过（整体、稳定、独立于他个人在不在场），真闸过（每天重现）。可是「这条河的冰厚」要的是整个河面，那就只有一点，不够。年轻人的几点，各自重现不好，要多凿几次才齐。

号位：一号位在前台，冰；后台，二号位（凿冰的来回）、三号位（量冰人的手感和经验）。老贺的做法是把后台两位钉住；年轻人的做法是把它们放开。

有一点要补。老贺那十几年的连续记录，不是没有价值：它是**同一处的时间序列**，对判断「这一处明天会怎样」最有用。年轻人那一次的各处试探，是**同一时刻的空间散点**，对判断「这条河哪里能走」最有用。两份读数管的是不同的问法，所以不能互相顶替。

判语：老贺的冰厚是**靠标准化托着的稳**（钉在一处），不是冰面各处的稳。这样说，没有不尊重他的十几年，他那一处的读数是真的。

河冰在水流急的地方、有暖水汇入的地方，总比静水处薄，这是北方人冬天都懂的事。年轻人试出来的那些不同，大半是这类老常识，老贺的本子里没有，是因为他只守着一处。

案例二：一张木桌的宽（本编独占案例：桌子）

回到上一章的桌子。木头吸潮会膨胀，失水会收缩。这是木工的常识：沿着木纹方向，变化很小；垂直于木纹的方向（桌面的宽），变化明显得多。

请设想两种量法：

- **标准化轮**：在恒温恒湿的房间里，用同一把钢尺，在同一个位置量桌面宽，一天一次。读数几乎不动，纠缠度很低。
- **放开轮**：把桌子搬回家里，梅雨季量一次，冬天暖气房里量一次，木匠用卷尺量，孩子用直尺量，量的位置也不一样。读数的差明显了，纠缠度回升。

结论：这张桌子的「宽」，在恒温恒湿的标准化下读数很稳，但撤掉标准化后纠缠度回升，它不是深盆。而它的「长」（顺着木纹），变化小得多，放开轮里的波动也小，更像深盆（这里是定性的说法，具体数字没有，也不凭记忆写）。

哪个 D2：木匠量桌面宽，一场六步，多次后压成直通。

信息量：符号量是刻度单位；逻辑量是尺子横过桌面的读数序列；数学量是「宽」这个量在二维桌面里的位置结构。

两闸：在放开轮里，真闸要打折。

号位：一号位的「桌面」在前台；二号位的空气潮湿与木头之间的来回，在后台影响着读数。

案例：裁缝的单子

裁缝铺里，师傅给客人量腰围。客人吸着气站直，量出一个数。裤子做出来，客人吃完饭穿上，觉得紧。师傅不会说客人骗了他，也不会说自己量错了。下回他会在单子上多写一行：「饭后」。

这一行，就是第二份读数的位置。客人吸着气站直，是标准化轮；饭后坐下又站起来，是放开轮。两个数都是腰围，回答的是两个问题。

> **想一想　你家里有没有一样东西，你只在「一个固定的条件下」量过它，从来没换条件量过？**
> **想一想　你家煮饭放水，是用固定的量杯，还是凭手背摸水位？换一口锅、换一种米，哪一种做法的「刚好」更稳？**

案例三：一把尺本身（贯穿意象：尺）

尺子是标准化的化身，不妨也用两份读数问它自己。

尺子上的刻度，大多数人一辈子不会去核。信它，是因为很多人都在用同一把标定过的尺，用出了事早有人说。这份信任是真的，只是它建在一整套没有撤掉的规程上。

一把钢尺，刻度是在规定的温度下标定的（长度测量的通行参考温度是 20 摄氏度，一般手册里都有）。工地上冬天夏天温差大，钢尺本身会热胀冷缩，刻度也跟着变。可是对砌一堵墙的精度，这个变化小到可以忽略；这就是为什么「量一米二」在标准化轮里的纠缠度极低：另两角的影响，被尺的材料和习惯性的精度要求压到了几乎看不见。

但是换到精密机械，同一把尺、同一个人、同一个下午，温度差几度，读数就要修正。这时，同一把尺在放开轮里的纠缠度就升上来了。于是工程上有一整套规矩：在规定的温度下量，或者把温度也读进去修正。这些规矩，就是把互动一角（温度这样的环境条件）钉住，或者算进去。

哪个 D2：尺子的标定是一场很长的六步，猜想（理论刻度）、执行（刻划）、评估（与更高等级的尺比对）、反馈、修正、迭代，一级一级往上追，直到常数。

信息量：符号量是刻度单位；逻辑量是比对的链条；数学量是修正公式的结构。

两闸：在规定的温度范围内，两闸都过。

号位：一号位在前台，但尺子能「中立」，是因为三号位（规定的温度、规定的使用姿势）被钉得很死。

这和第 3 章「度量衡的历史，是把我的身体从尺子里一步步撤出去的历史」接上了：撤得越干净，标准化轮里的纠缠度越低。可「撤出去」和「不存在」不是一回事，放开轮就是把撤出去的东西请回来看一眼。

体育老师在操场的塑胶跑道上量立定跳远，同一批孩子，成绩往往落在一个不大的范围里。比赛日挪到沙坑边，风大了，脚下软了，同样的孩子，成绩就散开了。老师不说成绩是假的，只说场地不同。

一张读数卡

把两份读数报出来，不必复杂。一张卡就够，放在任何量旁边：

1. 这是什么量，属于哪一类（客体量、互动量，还是主体量）；

1. 标准化轮的规程：固定了什么（人、工具、地点、时间）；

1. 放开轮的范围：放开了什么，放开到多大（事先登记）；

1. 两份纠缠度，以及搭配那一笔占多少；

1. 谁记的，是否不知假设；

1. 读法：深盆，还是靠标准化托着（不是深盆），还是没稳。

老贺的本子，如果加上这张卡，第 2 行是「同一处、同一杆、同一钟点」，第 3 行是「河面各处、各人」，第 4 行是 0.08 与 0.45，第 6 行是「靠标准化托着，不是深盆」。村里再看他的数，就知道该管到哪里为止。

小结：两份读数怎么读

把上面的收一收：

- 只有第一份，不知道稳从哪里来。
- 只有第二份，不知道在什么规程下这个数能稳下来、能用起来。
- 两份摆在一起，才读得出：这个量是靠自己稳，还是靠规程稳；这一份稳，能不能当宏观的条件一来用。

开春前最后一个礼拜，村里的孩子又来问能不能上冰。老贺说，看本子。本子上还是十几。他想了想，又补了一句：「再去看看年轻人那几处。」

◆ 六、两个检验

◆ 七、工地日志

> **工地日志　河上封冻第五天。老贺的本子，十七。年轻人的几处，最薄的一处，是暖水排口边的那一块，才三指厚。村里把排口边围了绳子。老贺说，我的数还是十七，这个数没错，错的是拿它去管整条河。**

◆ 八、下接

稳读清楚了，也还是有读不通的地方：有些层与层之间，往返根本接不上。下一章讲层级断裂。这一条可能错在这里：纠缠度的定义依赖方差分解，它对「另两角日常会变的范围」十分敏感；范围怎么登记、由谁登记，本书沿用第 396 号的纪律，但在没有现成数据的领域，这一步仍然是〔待验〕。

> 带 走 的 话
>
> **纠缠度有两份读数，缺一不能判稳。**

> 小　账
>
> 三量一问——本章谈的是「稳的读数」。客体量（冰厚、桌面的宽）在前台，一号位侧重显影。互动量和主体量在后台，它们在读数里占的一块，就是纠缠度要量出来的东西。
>
> 四象限一问——河上的冰：冰面稳定的冬天，条件一大体成立（冰成一体，难分），条件二（冰自己不猜）也成立，落在「宏观」。老贺的那一处读数，是靠标准化托着的宏观量。立春以后，冰开始化，条件一一天天松，落到「物理的微观」边缘，这是下一章之后第 44 章要讲的事。桌面的宽：梅雨季和暖气房里，读数都在变，条件一的「难分」要靠房间的湿度托着，是靠湿度和规程托着的宏观，不是深盆的宏观。

◆

43

第 43 章

层级断裂：盖不上去的那一层

承上：纠缠度有两份读数，缺一不能判稳。可是读数读得再清楚，也读不出一种情形：层与层之间，往返压根没有接上。这一章讲的就是这种情形。

◆ 一、拆到第三层

老城区的一栋旧楼要拆了。拆迁队里管技术的老彭，带着两个徒弟上到楼顶，打算先看看怎么下手。

这栋楼从外面看是四层，砖墙，红瓦，一个楼梯间。老彭沿着楼板边走了一圈，在第三层的地面上蹲了很久。他用撬棍捅了捅第二层与第三层之间的那条缝，一块楼板就带着一小撮灰，翘了起来。

「师傅，怎么了？」

「这两层，不是一起盖的。」老彭说，「下面两层是老房子，当年的承重墙，一砖一砖咬着砌的。上面两层是后来加的，加的人图省事，在老楼板上抹了一层砂浆，就接着往上砌。你看这里，墙和墙之间没有拉结，只靠自己压着自己。」

他用撬棍在缝里别了别：「上面的重量往下走，到了这里，一半走了墙，一半走了老楼板的边，老楼板不是为这个设计的。下面要是有哪块砖松一点、哪面墙沉一点，上面两层不知道，也没人告诉它。反过来，上面要是有什么变动，下面也不知道。」

徒弟问：「那这栋楼，是一栋楼，还是两栋楼摞在一起？」

老彭站起来，拍了拍手上的灰：「住的人当它是一栋。拆的时候，它是两栋。」

后来真的开拆，上面两层几乎是整个儿被吊车吊了下来，下面两层一堵墙一堵墙地敲。这栋楼在「一栋」的名字下面，其实在第二层和第三层之间，早就断开了。

◆ 二、这一章要问的一件事

老彭那句「住的人当它是一栋，拆的时候它是两栋」，把这一章要问的事说出来了：**层与层之间，往返可以接不上。接不上的地方，叫什么？量在那里怎么算？**

上一编的前三章讲了稳是怎么一层层来的：多重网格、冗余回写、深盆。它们都默认一件事：**往返是通的**。这一章讲这个默认不成立的时候。

◆ 三、旧的说法

旧的说法，对「层」有两种态度。

第一种，把层看成**先在的楼梯**。分子、细胞、器官、个体、社会，好像世界本来就分好了这么几层，一层摞一层，每一层的规律由下一层「加总」得来。这是旧前提里「量可加」的一个变体（第 6 章已讲）：下层的量加起来，就是上层的量。

第二种，承认层不总是对得上，但把对不上的地方叫「**涌现**」，一个说不清的魔术：下面是砖，上面忽然出来一栋楼，怎么出来的，不问。

还原论就是这两种态度的合体：只要把最下面一层弄清楚，上面各层都是推出来的。站上第 2 号把它叫做一号位的极端化，执迷对比·粒子·真，把粒子定型当作本体的唯一形式（据第 2 号，转述大意）。老彭那栋楼就是一个现成的反例：把每块砖的强度都弄清楚，也推不出这栋楼会在第二层与第三层之间断开。

两种说法有一个共同点：它们都**预设层的往返总是通的**。第一种说，通的，一加就上去；第二种说，也是通的，只是通的方式很神秘。它们都没有给「断了」留位置。可老彭那栋楼，是活生生的断了。

先把话说对：加总的说法，在一个条件下完全成立。条件是：要加的东西在同一层里，而且层与层之间的往返本来就是通的。仓库里堆着一百袋米，每袋五十斤，加起来是五千斤，秤一称就对上。米袋不需要咬在一起，谁也不靠谁承重。这时候，上层的量确实就是下层的量之和。

还原论者替自己说话，也有话可说：「楼是在二三层之间断开的，可断开的地方也还是砖和砂浆的事。砖、砂浆、拉结筋都弄清楚了，断在哪里，原则上算得出来。」

这话有一半是对的。断裂的位置，确实要回到下层的材料去解释，没有哪道缝是凭空来的。可是「算得出来」要有一个前提：你得知道下层是怎么搭起来的，也就是知道往返接没接。砖厂的检验单上没有这一栏。往返接没接，是两层之间的事，不是哪一层单独的事。

◆ 四、SDE 的解构

这一章要立的主张只有一条：

> **层级断裂，是层与层之间的往返接不上：下层的抖动上不来，或者上层的约束压不下去。断裂的地方，两边的量不能互相当函数用。**

先把「层级」的意思定一下。第 25 章讲过：层级是互动属性，许多下层单位经层间往返（合并、沉降、回写）稳成一个上层单位。TDE（层级发生学）的两条层间方程，是站上专栏《TDE：层级发生学》的话：

> **$E_{(n+1)}$ = 沉降（休息态（S_n））；E_n ← 回写（$S_{(n+1)}$）。**

白话：上一层的土，是下一层的休息态沉降出来的；上一层长成之后，又回头改写下一层。**一来一回，缺一不成。**

这一章首定一个词：

层级断裂：层与层之间往返接不上，下层的抖动上不来，或上层的约束压不下去。

专栏《TDE》里同样的意思叫「断层」：塔不保证盖得上去，该升的没升，横向的休息态没能转成纵向回写的源头。本书把它读成**往返的断**，并按两个方向分开。

第一个方向：上行断，下层的抖动上不来。

上行，是第 39 章讲的「限制」：下层的细节被合并，送到上层。断在这一程的意思是：**下层的休息态没有形成，上层就没有地基可站**。

专栏《TDE》的判据说：下层的一个休息态，开始被上层当作「不再追问的原子」来使用时，新的一层就诞生了。如果下层的东西始终是活的、一直在变，没有哪一块能稳到被上层当成既定，那上一层就盖不起来。

这样的断裂，在上层表现为：下层的变化，在上层读数里**要么完全看不见，要么乱成一团**。

第二个方向：下行断，上层的约束压不下去。

下行，是第 39 章讲的「延拓」，即回写：上层的修正送回下层去。断在这一程的意思是：**上层说了话，下层听不见，或者听见了不照做**。

在上层表现为：定了规矩，量出了偏差，却改不动；规矩与实际之间始终有一道缝。

两个方向可以同时断。老彭那栋楼，是双向断：下面两层沉降，上面两层不知道（上行断，而且是**下层的变动没有被上层接住**）；上面两层的荷载怎么传，下面没有为此设计（下行断，**上层的约束没有落到下层的结构里**）。

第二，断裂和量是什么关系。 这是本章要紧的一句。

按第 18 章的话，三个量是在同一次 D2×E2 里一起发生的。在往返通的地方，上层的客体量和下层的客体量，通过合并与回写，彼此成为函数：下层的变化能推出上层的读数（上行），上层的读数能约束下层可取的值（下行）。

往返一断，这个函数关系就断了。断裂两边：

- 上层有自己的读数（比如「这栋楼的总体沉降」），下层也有自己的读数（比如「这面墙的裂缝宽度」），但**两个读数之间没有可用的换算**。你不能用下层的数去推上层的数，也不能用上层的数去管下层的数。
- 这也是为什么第 45 章要立一条禁令：一层的量不能不经往返搬到另一层。**往返断了的地方，这条禁令最硬，因为连合法的搬运路径也没有了。**

第三，断裂和宏观、微观是什么关系。 这里有一个容易漏掉的结论。

老彭那栋楼，下两层本身是一个宏观对象：砖咬砖，条件一成立，条件二成立。上两层也是一个宏观对象。可是**整栋楼**，作为「一个对象」，条件一不成立：它的「纠缠难分」，在第二层和第三层之间被打开了，一撬就是一道缝，吊车一吊就整体分开。

所以：**宏观的两个条件，是对「一层之内」说的。跨过断裂的「整体」，不自动继承两边的宏观。** 一栋楼可以由两个宏观对象摞成，自己却不是一个宏观对象。这一点，对第五编的四象限是一条重要的补充：四象限判的是一个对象；断裂告诉你，这个「对象」有时候是人（住户）和名字（一栋楼）合起来叫出来的，不是往返接出来的。

断是从哪里来的。 把几个现场放在一起，断裂大体有三种来历：

- **跳层。** 休息态还没形成就往上盖，像老彭那栋楼加建时没等下层「咬」好、没做拉结。专栏《TDE》里说，错过关键期的孩子，语法那一层永远盖不上去，是同一类的事：该沉降的时候没有沉降，窗口过去了，再补就难。
- **抽层。** 原本有的中间层被拆掉、被替代。老城区拆迁，是抽掉了生活层里那些小地基。
- **错层。** 上下两层各自按各自的规则长，规则不相容。图纸上的规则和工地上的规则，是两套语言。

这三种来历，对应三种补法：等（给下层时间沉降）、补（在中间造一层）、翻译（让两套规则能互相读）。孩子给圆柱垫凹槽，是第二种；工地搞技术交底，是第三种。

把三种来历放在家常的事上，对一对：

来历	家常的样子	先问一句	补法
跳层	腻子没干透就刷漆，过几天起皮	下面那一层，干透了没有	等
抽层	小区撤了传达室，快递没处放	原来谁在这一层干活	补
错层	图纸标的是成品尺寸，料单报的是毛料尺寸	两边说的是同一个尺寸吗	翻译

三种补法里，等最容易被嫌慢。腻子要干，水泥要养，孩子的语法要长，都是下层自己的钟点，催不动。后面第 44 章讲的松开，也有它自己的钟点。

第三半，断裂不总是坏事。 工地上有一类东西，是**有意造出来的断**：伸缩缝、沉降缝、防火分区。一栋很长的楼，每隔一段留一道缝，缝两边的结构彼此脱开，热胀冷缩、不均匀沉降的时候，各管各的，不至于把整栋楼拉裂。这是设计好的断裂。

它和老彭那栋楼的区别，只有一个字：**知不知道**。 有意的断，两边的人都知道缝在哪、缝两边各自管什么、哪些量不能跨缝算（比如不会拿一段楼的沉降去推另一段）。无意的断，没人知道缝在哪，大家当它是一个整体来算，等到出事才发现。

这提示一个读法：**断裂本身不是病，没被登记的断裂才是病。** 本书后面第十三编的「后台的账」，要结的就是这类没被登记的账。

第四，怎么判断一处是不是断了。 把专栏《TDE》的判据改写成三个现场问法：

1. **下层的休息态，有没有成为上层「不再追问的地基」？**（上行是否通）
1. **上层的约束，有没有落到下层的动作上？**（下行是否通）
1. **把中间一层去掉，上下两层还能互相解释吗？**（拆开测试：能，说明本来没接；不能，说明接着）

断裂和解冻，不要混。 下一章要讲解冻，这里先划一条线。**断裂说的是关系：**两层之间往返接没接上。**解冻说的是状态：** 一层之内的稳松没松。老彭那栋楼，第二层和第三层之间是断裂，可是两层各自的墙都是实打实冻着的；冻土上的房子，

没有断裂，可是地基一层自己在化。当然也可以同时发生：断裂的缝里渗了水，冬天结冰、春天化冻，缝越撬越大，是两样一起。分清它们，是为了对症：断裂的补法是接（补层、翻译），解冻的补法是守或者引（守住冻、引导重冻）。

三种断法的现场信号。 工地上的人不爱讲理论，但认信号。把上面的话翻成信号：

- **上行断的信号：** 下层明明在变，上层的读数纹丝不动，直到某一天突然大跳。（老楼第二层的墙沉了，第四层的墙缝一点反应没有，几个月后某一场雨后才一下裂开。）
- **下行断的信号：** 上层的指令不停地发，下层的做法不停地照旧，两边的记录越来越对不上。（图纸改了三版，现场还是第一版的做法。）
- **双向断的信号：** 两层各自的记录都很漂亮，合起来讲不出一个故事。（两本账，各自平衡，加不起来。）

出现任何一种，不要先问「谁的责任」，先问一句：**这两层之间，有没有哪一段往返是缺的？**

夜里十点，内科病房交班。白班护士小陆把本子递给夜班的老祝：三床的药改过一次剂量，是医生查房时说的，病历上已经改了，床头那张小卡片还是旧的。

老祝问：「卡片谁改？」小陆说：「我以为夜班改。」

这一夜没出事，因为老祝顺手把卡片和病历对了一遍。可那张卡片，在这一夜里是一道没人负责的缝：医嘱这一层改了，床边这一层没有跟上。

第二天科里开了个小会，只改了一条：交班的时候，病历和床头卡由两个人当面对一遍，签上名。没有加人，也没有追问谁的责任，只是在两层之间多接了一道。

这和第 42 章老贺的本子有点像：每一层的记录都是真的，缺的是把两层对在一起的那一步。

三个量在这一章里：前台是**客体量**（楼的总沉降、墙的裂缝），一号位侧重显影；后台的**互动量**就是往返本身，断裂就是互动量在这一处接不上；后台的**主体量**

是「怎么分层」：那栋楼，住的人分成一栋，施工队分成两栋，分法不同，量也不同。第 80 章要结的账里，这是其中一笔：层级之大小带着任务与共同体的协议。

◆ 五、例子与案例

案例一：加建的两层（主案例）

上面已经讲了现场。补上「六步—信息量—两闸—号位」：

哪个 D2：旧楼的设计与施工，是一场六步（猜想荷载、砌筑、检验、反馈、修正、迭代）；加建的人，则没有走完这一场，只做了「执行」这一步，后面的评估、反馈、修正没有。所以加建那一层的 D2，被压成了不该压的「直通」。

生成什么信息量：符号量是楼层、墙段的个数；逻辑量是荷载从顶到地基的传递路径；数学量是各层之间连接的结构（拉结筋、圈梁、楼板的搭接）。断裂的位置，就是数学量里**缺了一条连接**的地方。

两闸：下两层各自过，上两层各自过；「这栋楼的总体刚度」这个量，粒子闸里的「整体性」不过：它不是一个整体。

号位：一号位在前台；二号位的「荷载往返」在这一处是缺的；三号位的「住户把它当作一栋」是名字，不是结构。

案例二：积木塔（本编独占案例，贯穿意象：孩子）

一个孩子搭积木塔。最下面三块方块，他搭得很稳。第四层放的是一块圆柱，圆柱滚了一下，他用手扶住，放第五块。第五块放上去，整座塔晃了一晃，倒了。

这个孩子刚学着垒塔，倒了就哭一阵，然后接着垒。垒了几回，有一件事在手上慢慢清楚起来：圆柱放在方块上，圆柱不肯「躺平」，上面的块就没有地方站。

用本书的话说：**圆柱那一层没有形成休息态**。 方块的顶面是平的，是下一块的地基，它可以被上一层「不再追问地」拿来用；圆柱的曲面，不是休息态，它每一刻都在往一侧滚，上一层不能把它当成既定。上行断：下层没有休息态可沉降，上层盖不上去。

后来塔能立起来，靠的不是更用力，而是**在圆柱下面垫一块带凹槽的积木**，给它造一个休息态，再往上放。这就是：**补一个中间层，让往返接上**。

哪个 D2：孩子的搭塔，是一场六步，猜想（放哪）、执行（放）、评估（看晃不晃）、反馈、修正（扶、换块）、迭代。

信息量：符号量是积木块的个数；逻辑量是一块压着一块的堆叠序列；数学量是接触面之间的结构（平对平，还是曲对平）。

两闸：塔倒之前，粒子闸里的「稳定性」不过；站住的塔，才是一个整体，才能谈「这座塔多高」。

号位：一号位的塔在前台；二号位的手与块之间的来回在后台；三号位的孩子「想搭多高」在后台。

案例三：老城区的拆建

设想一片老城区，街巷窄，铺面小，巷口有早点铺，二楼有人家晒衣服。某一年整片拆了，规划新建高层楼盘，图纸上街道宽了，绿地多了，人均面积也大了。（这是为说明而设想的情形，不指哪一座城。）

这里有两层：规划的一层（街区、容积率、人均面积）和生活的一层（谁家的孩子谁家的老人，哪个早点铺开到几点，邻里间谁有钥匙）。规划层是上层，生活层是下层。

- 上行断：生活层里的那些休息态（早点铺的钟点、邻里之间的钥匙），原本是一个个在日子里沉降下来的小地基。拆迁把它们打散了，上层的新规划没有接住它们，规划层的读数里**没有这些东西**。
- 下行断：新规划层定出来的东西（人均面积、容积率），没法落成下层的日子：楼上楼下不认识，巷口没有早点铺，规划层的好读数，回写不到生活层的实际动作。

这里的断，不是说老城区一定比新楼盘好，而是说：**规划层的量与生活层的量之间，缺了一段往返，两边的数不能互相替代**。「人均面积变大了」这个读数是真的，「日子过得更好了」则是另一个层的读数，不能由前一个推出来。

案例四：习惯的断裂（只取「层级断裂」这个角度）

习惯的内容，是第十编的事（第 65 章），这里只取一个角度。

专栏《TDE》里有一个判据案例：每天固定时间喝咖啡，重复了一千遍，这是不是升层？不是，它只是被平级地执行。直到「我是个有固定作息的人」这样一个自我框架开始从上面回头纠正你的其他选择，一个横向的习惯才沉降成了纵向的框架，升了一层。

反过来看，习惯的断裂很常见：计划本上写着「早睡」（上层的约束），到了夜里，手还是去摸手机（下层的动作）。上层的话，没有压到下层的动作上。**不是意志不够，是这两层之间没有接上回写的那一段**：「早睡」这个框架没有沉降成能纠正动作的地基，手机那条动作线还是平级的、自行其是的。

（这里的写法遵守本书的纪律：解释落在层与层的往返上，不落在谁的意志上：在这一次里，上层框架与下层动作之间的往返没有接通。）

补一个接头，比再加一份决心有用：前一晚把手机放到客厅，这是**造一个中间层**。这和孩子给圆柱垫凹槽，是同一个动作。

> **想一想　你身边有没有一个「规定了，没人照做」的规矩？它是上行断（实际情况没有传到规定里），还是下行断（规定没有落到动作上），还是两个都断？**

◆ 六、两个检验

◆ 七、工地日志

> **工地日志　旧楼第二层与第三层之间，撬出的砂浆有手掌厚。老彭在图纸上用红笔圈了这一道，写了两个字：断开。吊车师傅问吊几吨，他说，先分层，再算。**

◆ 八、下接

接上的也可以松开：稳下来的整层东西，也会重新变回一锅粥。下一章讲解冻。这一条可能错在这里：把「断裂」判在哪一层，常常取决于怎么分层，而分层

带着行当和协议，这意味着同一处，有人说断了，有人说通着，本章只给了三个判问，没有给出一个脱离分层法的绝对判据。

带 走 的 话

有些层之间，往返接不上。

小　账

三量一问——本章谈的是「往返的断」。客体量（楼的总沉降、塔的高度、人均面积）在前台，一号位侧重显影；互动量（往返）在后台，而且在断裂处缺席；主体量（怎么分层、算不算一栋）也在后台，由行当和住户的说法决定。

四象限一问——加建的两层楼：下两层是宏观，上两层是宏观，整栋楼作为「一个对象」，条件一不成立，应当分开两栋来判。积木塔：搭到圆柱那一层之前，塔在「宏观」那一格；圆柱放上去的那一刻，落在「发生现场」（一号位未稳，还在猜在改）。老城区：拆之前，规划层与生活层是两层，规划层在「宏观」那一格；拆之后，规划层仍是「宏观」，生活层要重新长，在「发生现场」。习惯：在自我框架没有沉降之前，习惯的动作可以是「宏观」（只执行迭代），但「我是早睡的人」这一层还是「发生现场」。

◆

44

第 44 章

解冻：宏观重新变成微观

承上：有些层之间，往返接不上。可往返接上的、稳稳当当的整层东西，也不是永远在那里的。这一章讲稳下来的东西怎样松开。

◆ 一、一块冻肉

傍晚五点，妈妈从冰箱里拿出一块冻肉，往案板上一放：「晚上要炒，你先看着它，别让它掉下去。」

孩子蹲在案板边上看。

一开始，那块肉硬得像块砖，敲上去当当响。过了半小时，边上开始出水，表面软了，用手指一按，有个凹印。可是妈妈拿刀试着切了一下，刀只切进去一个角，里面还是硬的。

「为什么外面软了，里面还硬着？」

「外面先化，里面后化。」妈妈说，「急不得。」

孩子又看了一会儿，忽然问：「那它是从什么时候开始，不是冻肉了的？」

妈妈想了想，说不出来。边上已经软了，中间还是冰，这块肉到底算冻的还是算化的？没法说。她只能说：「等你能一刀切到底，它就化好了。」

「没化好的时候呢？」

「没化好的时候，」妈妈拿起刀又放下，「它既不是冻肉，也不是能炒的肉。」

◆ 二、这一章要问的一件事

孩子那一句「它是从什么时候开始不是冻肉了的」，是这一章要问的：**一块稳稳地冻着的东西，是怎样一点一点变回一锅软的、不好说的东西的？在这个中间的阶段，它的「量」还算数吗？**

放回本书的话说：宏观，是一层一层稳下来的。稳下来了，是不是就永远稳着？不是。**宏观可以重新变成微观**。这个重新变回去的过程，这一章叫它**解冻**。

◆ 三、旧的说法

旧的说法对「稳」有一种默认：稳是东西的本性，不稳是外力的破坏。石头就是石头，除非有人砸它；制度就是制度，除非有人推翻它。稳的是「常态」，松开是「事故」。

这个默认有它的好处：它让我们能放心地用已知的东西。可是它藏着一个盲区：**它不问稳是靠什么稳的**，所以也就不问松是从哪一处松的。稳既然是本性，松就只能是意外，没有可以研究的结构。

先把话说对：这个默认，在一个条件下完全成立。条件是：日子够短，也没有谁去撬。一块石头，在一个人的一生里，确实就是石头。桥墩、院墙、祖屋的门槛，一代人从上面走过去，谁也没见它化过。把稳当成本性，在这个时间尺度上，是一句靠得住的话。

替旧说法再说一句：「你讲的解冻，不就是东西坏了吗？坏了就修，何必另立一个说法？」

修是对的。可是「坏」只告诉你结果。解冻问的是：前沿在哪里，往哪里走，化完去哪。同样是一条裂缝，知道它往哪边走的人，修起来是有日程的。

物理学里有熔化、气化，叫相变，有现成的公式。社会学里有「制度变迁」，有现成的分类。可是这两边各说各话：相变的人不觉得制度的松开跟熔化有关，制度的人也不觉得冰箱里的肉有什么可借鉴。本书要问的是：**它们的松开，有没有一个共同的读法？**

◆ 四、SDE 的解构

这一章的主张只有一条：

> **宏观可以解冻。解冻，就是已经稳住的一层，条件一的「难分」松了，或者条件二的「直通」松了，差异过程重新有了猜、评、改的余地，量从秩序态退回介生态。**

先把这一章要首定的词定下来：

解冻：一层已经稳住的东西，它的稳松开了，D2（差异的第二维：六步法）重新有了猜想、评估、反馈、修正的余地，量从秩序态退回介生态（甚至混沌态）。

对着前面几章，分六点讲。

第一，冻结和解冻是同一对条件的一正一反。

第 31 章、第 32 章立过宏观的两个条件：条件一，一号位侧重显影而纠缠难分；条件二，D2 只执行、只迭代。第六编前几章讲的，是这两个条件**怎么一点点成立**：多重网格一层层收敛（第 39 章），冗余回写把它撑住（第 40 章），盆越来越深（第 41 章）。这一路，可以叫**冻结**。

冻结不是一个瞬间，是一个过程：下层的抖动被一层层合并、被吸收成纹理（第 39 章），猜评改被一层层替它做完（第 39 章第二层），副本越来越多（第 40 章）。到了某个门槛，两个条件同时成立，我们说：这一层是宏观了。

解冻是反过来：**两个条件，至少有一个开始不成立。**

第二，解冻有两条路。

从条件一这边松。　特征聚合的稳被拆开。冻肉里的冰晶化成水，土里把土粒粘在一起的冰化成水，晶体的晶格在温度升高时被拆开。这时对象内部的「难分」变成了「能分」，一号位的侧重也就不稳了。

从条件二这边松。　差异过程重新有了猜想、评估、反馈、修正。一个习惯被打破，一条制度被人重新问「为什么是这样」，一个例行流程被要求重新评估。对象本身的材料没变，变的是：**以前不需要猜的地方，现在要猜了**。

两条路常常一起走，但不必然。这里要有一个诚实的区分：对没有「猜」的东西，比如冰、冻土、晶体，条件二本来就从来不是问题（分子不猜，这个话题在第八编）。它们的解冻，只从条件一这边来。对有猜评改的东西，比如习惯、制度、组织，两边都可能松，而且常常是条件二先松：先是有人开始问「为什么」，然后纠缠才跟着散。

第 82 章预言六把后一条路登记成了可检验的话：同一项熟练动作或例行制度，一旦被要求重新评估、反馈、修正，它的读数波动与可塑性应同时上升；只要 D2 仍只执行迭代，就不升。

第三，解冻有一个「前沿」，前沿上量站不住。

孩子那一句「它是从什么时候开始不是冻肉了的」，没有标准答案，因为解冻不是一个点，是一道从外往里推进的**前沿**。前沿之外是还冻着的，前沿之内是已经化了的，前沿本身是半冻半化。

按第 10 章：三态里，混沌态和介生态里量不产生，只有秩序态有可比较的量。前沿正是介生态。**在前沿上，这块肉没有「冻肉」这个量，也没有「软肉」这个量。**　你拿秤称它，重量还是重量，那是另一个层次的量；可「这块肉的硬度」，在前沿上问不出一个站得住的答案：一刀下去，边上切得进，中间切不进，换一个位置，换一把刀，数就不一样。

用第 42 章的话说：前沿上，读数的纠缠度（第二份）一下子升得很高，因为位置、刀法、时间都变成了读数的大头。这就是为什么**解冻中的东西，常常最难测**。

第四，解冻要有「动能」进来。

第 36 章的权重表说，宏观的 E3（能量三状态）是内能为主、动能和势能低。要把一个内能为主的稳定态松开，要有动能进来：温度升高是热运动加剧，外力加大是机械运动加剧，一个新问题闯进来是信息层面的「动」。

这个读法有一个好处：它把冰箱里的肉、地基里的土、一个习惯、一条制度放在同一张表里，问同一句话：**是什么样的动，闯进了原来静着的地方？**

第五，解冻不是倒退，它有三个去向。

解冻之后，不一定回到原来的样子，也不一定散成一锅粥。至少有三个去向：

- **重冻：** 化了，又在新的地方冻住。融化的金属倒进模子，冷却成新的形状；改过的制度，运行一段时间，又变成新的例行。这是**加工**：先解冻，再成形，再冻结。
- **停在前沿：** 一直在半冻半化里，量站不住。一场长期没有结论的改革，一片冻融交替的土地。
- **散：** 彻底回到混沌，下层的东西各自奔散。

一个有控制的解冻，是先对齐、后松开。 举一个第 3 章已经讲到的例子：千克。2019 年起，千克由普朗克常数定义，国际千克原器退役。在这件事的前后，一公斤这个量被稳稳地**解冻了一次**：从「一只具体的实物」这块石头，松开，重新定义，重新冻在「一个常数」上。有控制的地方在于，新的定义值被特意定得与旧原器当时所代表的质量对齐，使得人们日常的一公斤并不跳（大意，细节与具体的对齐数据〔待核〕，第 50 章要细讲）。这是一次**受控的解冻与重冻**。贯穿全书的那「一公斤」，其实是一次有预案的松开。

第六，稳到「太死」，解冻更难，也更狠。

第 40 章引过第 394 号的话：冗余平台太长，长到粗层被回写了天文数字那么多份，就没有什么能再改动它，是土太死。土太死的东西，不是不会解冻，而是**解冻来得晚，来得猛**。积了几十年的冰层，一天暖起来，破碎的方式和薄冰完全不同。深盆（第 41 章）不是不可动，一旦动，是大动。

解冻的三个现场信号。 同第 43 章一样，把话翻成工地上认得的信号：

- **读数的波动突然变大。** 同一个点，隔几小时量，数就不一样。这是第 42 章第二份读数的升高。
- **以前不用问的事，开始要问了。** 以前按图施工，现在每天要问「今天能不能上」。这是 D2 的评估、反馈、修正重新出场。
- **不同位置的读数开始分叉。** 前沿还没到的地方，读数照旧；前沿到了的地方，读数下滑。整体的「一个数」说不出来了。

三个信号里出现两个，就不要再用平日那个数去管它，改用前沿的办法管：缩小范围，缩短间隔，每一处单独记。

三种东西松开的头一个迹象，各不相同。放在一张表里：

东西	头一个迹象	哪个条件先松	家常的叫法
冻肉	边上出水，刀切得进一个角	条件一	化冻了
冻土	地温孔的读数上浮	条件一	地温升了
面馆的汤方	有人问：这一步为什么要熬四小时	条件二	想改改

第 43 章里老彭说过：先分层，再算。解冻的路上也一样，先问化到了哪一层，再问数是多少。三样东西里，只有冻肉可以等它化完再动刀；冻土和汤方，等不起，只能在前沿上边走边记。

最后记一句工地话：解冻不是事故，是日程。 工程师不会说「冻土不该化」，他说「冻土要化，几月几号化到哪一层」。冻着的东西松开，是它的生命史里的一个阶段，有前沿，有速度，有去向。事故，是不知道它在化的时候发生的那一类事。把解冻写进日程，就是把它从「意外」变成可以管的事，这也是本编最后一章要讲的规矩的前提：知道每一层的量在什么条件下站得住，才知道搬运在哪里是危险的。

老辈人用数九记日子：「三九四九冰上走」，「五九六九沿河看柳」（北方民间的九九歌，各地字句略有不同）。冰什么时候厚、什么时候松，早就被写进了日程。

放回日子里。有一家小面馆，开了十年，早上五点开火，汤要熬四个钟头，从来没人问过为什么。这一条，在这家店里是石头。

有一天老板娘腰伤了，儿子顶班。他照着做，做到第三步，停下来，问了一句：「为什么是四个钟头，不是三个？」

老板娘躺在后屋，一时答不上来。她只记得师傅当年是这么教的。

那一晚，儿子试着熬了三个半钟头，尝了一口，又熬了四个钟头，尝了一口，两口不一样，又不是说不出的不一样。以前直通的一步，重新有了猜，有了评，有了改。这碗汤的「味道」，在那几天里站不住，要等试出新的做法，才重新冻住。

材料没变，锅没变，火没变。变的只是：有人问了。

这时候要是拿「这家店的汤，一向是这个味」去管那几天的汤，就是把一段时间里的数，搬到另一段时间去用。下一章讲的禁令，管的正是这一类事。

三个量在这一章里：前台是**客体量**（肉的硬度、地基的承载），一号位侧重显影，但在解冻的前沿上，它正在从「站住」变成「站不住」；后台的**互动量**，是动能闯进来的那一场往返（热量往里传，外力往里压）；后台的**主体量**，是「什么算已经化了」，由行当和任务定：厨房里「能一刀切到底」，工地上「土的承载力降到某个设计值以下」。

◆ 五、例子与案例

案例一：冻土的解冻（本编独占案例，主案例）

在高纬度和高海拔的地方，有一类土，常年冻着，叫多年冻土。土粒之间的孔隙里，有冰，冰把土粒粘成一块，像水泥粘砂石。冻着的时候，这样的土承载力很高，能在上面盖房、修路。

冻土一旦化了，冰变成水，水从孔隙里排走或者聚在一处，土粒之间没有了粘结，土体变松、变软，地面沉下去（这叫融沉，岩土工程里的常识）。盖在上面的房子，墙开裂，地基不均匀下沉，路面起伏。

工程上的对策，几乎都是**保住冻结**。比如修在高原多年冻土上的铁路，据公开介绍，用过热棒（把路基里的热量导出去）、片石通风路基（让冷空气在石头缝里

穿过）等办法，目的是让下面的冻土不化〔据公开介绍，具体做法与效果待核〕。这类措施的思路是：**我们不是靠冻土本来稳，而是靠一整套办法把它守成稳。**

哪个 D2：冻土上的工程是一场长久的六步：猜想（地温会怎样变）、执行（修路基）、评估（地温监测）、反馈、修正（加热棒、换填）、迭代。

生成什么信息量：符号量是测温孔、监测点的个数；逻辑量是地温随时间、随深度的序列；数学量是冻融边界的结构（上限在哪里，往下多深）。

两闸：在冻着的时候，承载力的量过两闸，而且是秩序态；到了冻融交替的季节，冻融前沿处，承载力读数各处不同，真闸不过，处于介生态；化通以后，土的承载力是另一个量，要重新标定。

号位：一号位的「土」在前台；二号位的热量往返在后台，是推动解冻的动能；三号位的「设计值、监测协议」在后台，规定了什么算「化了」。

冻土不是深盆：它的承载力靠的是「温度低」这个外部条件，条件一变，承载力就变（第 41 章）。

案例二：开河（冬天的河结冰，春天开化）

北方有些河，冬天封冻，春天开河。封冻的时候，整条河上一层冰，一片白，平静。开河的时候，并不是从头到尾一起化。

通常是上游气温先回暖，冰先化先裂，大块的冰随水往下游走；下游还是冰封着，走到弯道、窄口，被下游的冰盖卡住，堆积起来，水位陡然涨高，漫出河槽。北方人管这种事叫凌汛（水文上的常识）。

这个现场，把解冻的前沿画得很清楚：**化得快的和化得慢的撞在一起，前沿处最危险。** 在前沿上，「河」还是河，可「河的水位」这个量，完全不是秩序态里的那个量，一小时之内可以涨一大截。

哪个 D2：河道管理一场六步，凌汛期要不断监测、预报、爆破破冰、分洪，猜评改全部重开。

信息量：符号量是水文站、冰情观测点；逻辑量是上下游冰情与水位的传导序列；数学量是上下游河段之间「谁堵谁」的连接结构。

两闸：封冻期和畅流期都过；开河期，读数乱，两闸不过。

号位：一号位的「河」在前台，但此刻二号位（冰与水的往返撞击）压过了它。

这也回答了第 41 章的一个问题：**河床不改道，不等于河不会「松」**。 河床是长时间尺度的盆，冰盖是年内的盆，两者各有各的深浅与前沿。

案例三：锻一块钢（受控的解冻与重冻）

铁匠铺里，一块冷钢，硬，不听锤。铁匠把它送进炉膛，烧到通红，夹出来放在砧上，几锤下去，形状变了：长了，扁了，弯了。然后趁热修形，再浸进水里，一激，定型。

从量学读：冷钢是冻着的，条件一成立。炉火是动能闯入，把晶格里的稳松开；钢进入前沿：红热的钢，「硬度」这个量站不住，它在变，一锤一个样。铁匠就在这个窗口里，让它听话，随后淬火，重冻。**加工，就是在受控的前沿里做事**。窗口太短，锻不成；窗口太长，钢被烧坏了，下一步还冻不回来。

哪个 D2：锻打是一场很熟的六步：看颜色猜温度、下锤、看形、反馈、再加热、重来。熟手的 D2 近乎直通，学徒还在一步一步猜。

信息量：符号量是锤数、火次；逻辑量是从加热到定型的序列；数学量是形状、温度、时间的搭配。

两闸：红热时硬度不过两闸，淬火定型后重新过。

号位：一号位的钢在前台，二号位的火与锤在后台推动，三号位的手艺（什么颜色可以下锤）决定了窗口。

这个例子和冻土对着看：冻土工程是**守住冻**，铁匠是**用好化**。同一对条件，一个要它不松，一个要它松一松再紧回去。

案例四：文明里的冻结与解冻（只取这一个切口，分工见第 163 号）

文明史的叙事主线，是第 163 号《人类文明史：发生对发现的替代》的事，本书不重复。这里只取它的一个切口，用量学的话重说一遍：

第 163 号第 9 章说，改变发生之后，本该回头改写另外两条线和那片土；若没有回写，而是宣布「我们找到了本来就在那儿的东西」，就是**封回**，并借几个「封口词」：本来，永远，规律，发现，天赋。本书读它为**文明里的冻结**：一场刚发生的事，被封成一块不再追问的石头。D2 退场，没有人再问「这是怎么来的」，剩下的只有执行与迭代。

第 163 号第 33 章举过一个冻结的例子：十七世纪那一整套新做法（望远镜、空气泵、实验记录、数学），做成之后被说成发现了造物主立好的自然律，「法则本来藏在黑夜里」。

同一本书第 45 章讲的是一次**解冻**：十九世纪物理学里有一块极硬的石头，「世界有一个确定的样子，量只是去读」。电灯的标准逼出越来越精的仪器，旧公式一个接一个对不上，量子出来了，玻尔说现象要连着测量它的整套装置一起说，该书的话叫「没有不插针的数」。石头从「规则」，退成了「场所」。

用本书的话说：**这是量学里的「量先在」这块石头被解冻了。** 解冻的动能，来自仪器的精度（技术一线的「动」）撞上老公式；解冻的前沿，是 1900 年到 1927 年那二十几年里，人们对「读数是谁的」这一问的各说各话，这一段，正是第 394 号接手的地盘；解冻之后的去向是**重冻**：冻在「一套实验安排」上，新的石头。

这里要小心：本书不给文明史做判断，只给出一个读法：**文明里的冻结与解冻，也是同一对条件，一正一反。**

> **想一想　你身边有没有一条「一直都是这样」的规矩？它是从哪一天开始不再被问「为什么」的？如果有一天有人问了，会发生什么？**

◆ 六、两个检验

◆ 七、工地日志

> **工地日志　三月，地温孔读数连续三天上浮。队里的工程师在图纸旁写：前沿到路基边上了。傍晚收工，他让每台机械退到硬路上，说，这几天不要问这块地的承载力是多少，先问它化到哪一层。**

◆ 八、下接

解冻的前沿上，量站不住；那么在不同的层之间搬量，更要小心。下一章讲层级穿越的禁令，也把上部收束。这一条可能错在这里：把「解冻」读成「D2 重新开始猜」，对晶体熔化、冻土融化这类没有猜评改的东西，太强了；它们的松开只发生在条件一这边。本章为此分成两条路：它们的松开，只发生在条件一这边。

> 带 走 的 话
>
> **宏观可以解冻，解冻就是稳住的东西重新有了猜的余地。**

> 小　账
>
> 三量一问——本章谈的是「稳的松开」。客体量（肉的硬度、土的承载力、河的水位）在前台，但正从站住变成站不住；互动量在后台，是动能闯入的往返；主体量在后台，是「什么算已经化了」的约定。
>
> 四象限一问——冻着的肉：宏观。解冻的前沿：从「宏观」落到「物理的微观」（对没有猜评改的东西，条件一松，条件二不是问题），量站不住。冻土：冻着是靠低温托着的宏观，冻融交替是前沿，化通后是另一块土。一条被重新问「为什么」的制度：从「宏观」滑向「发生现场」，因为条件二先松了。一个被打破的习惯，同上。解冻后又重新冻住的东西，落回「宏观」的格子，但那已经是另一个位置的宏观。

◆

45

第 45 章

层级穿越的禁令

承上：宏观可以解冻，解冻前沿上的量站不住。既然每一层的量只在自己那一层站得住，那么，把一层的量拿到另一层去用，就得格外当心。这一章，是第六编的最后一章，也是整个上部的收束。

◆ 一、一块砖，一面墙

工地上新来了一位核算员小宋，大学刚毕业，做事认真。

他拿到一张任务单：核一核一面承重砖墙大概能扛多少。他翻出砖厂给的检验单，上面写着这批砖单块的抗压强度。他算得很利索：一块砖能压这么多，这面墙有几千块砖，乘一乘，就是这面墙能扛的重量。

结果一报上去，老卢（就是第 39 章那位砌墙师傅）把他的纸拿过去看了一眼，笑了：「你这个数，大了。」

「怎么会大？每一块砖都过了检验。」

「墙不是一堆砖。」老卢指着墙面，「砖之间有灰缝，灰缝比砖软；砖有高有低，受力有偏；墙这么长这么高，压到一定程度，是整面墙先鼓、先歪，不是一块一块砖先碎。」

小宋愣了一下：「那怎么算？」

「你得拿整面墙的样子，做个试件压一压，看它到底在多大力的时候出毛病。」老卢说，「砖的数，是一层；墙的数，是另一层。从砖走到墙，中间要绕一圈。」

后来小宋在规范里查到：砌体的抗压强度，是由砖和砂浆的强度，通过一套经试验标定的关系，才得到的，而且一般比单块砖的强度低（砌体结构的基本常识）。

他把那张纸折起来，夹进本子里，在页边写了一行字：别直接乘。

◆ 二、这一章要问的一件事

小宋那句「别直接乘」，就是这一章的题目。**一层生成的量，能不能不经过任何手续，直接拿到另一层去用？** 为什么不能？怎样才算「经过了手续」？

这一章要做两件事。一件，是把前面六章散在各处的告诫（抖动被吸收，往返会断，稳会松）收成一条禁令。另一件，是回头看整个上部：五条承重命题，立住了没有？

◆ 三、旧的说法

旧的说法，对「跨层搬运」有一条默认：**量是可加的，加起来就上去了。** 这是旧前提之三，量可加（第 6 章已讲）。

它有很强的日常依据。一堆苹果，数每个的重量，加起来就是一堆苹果的重量。一面墙，数每块砖，加起来就是一面墙的砖数。加法是最老的合并（第 70 号第 4 章说，加法把已经完成的局部结果组织成整体，使人不必每次从 1 开始）。

所以旧的说法认为：下层的量，加一加，平均一平均，就是上层的量；上层的量，反过来，也就是下层量的平均值。

这个默认，在**同一层里**很靠得住：一堆苹果的重量，就是苹果的重量之和。可是一旦跨层，它就开始失灵：砖的强度之和，不是墙的承载；人的平均身高，不能用来断定这个孩子该有多高；某一天的某一处冰厚，不是整条河的冰。旧的说法没有给「跨层」留一个单独的问法。

先把话说对：平均和加总，在一件事上完全成立，就是回答「这一群合起来怎么样」。全班的总分，一箱苹果的总重，一个月店里的总流水，加一加、平均一平均，都是这一层自己的问题，答案就是加出来的数。

替旧说法再说一段，是一位老会计会说的：「账就是这么做的。每天的流水加成每月的，每月的加成每年的，从来没出过大错。你的禁令是要我不做账吗？」

不是。账是同一层的账，每一笔都是同一种东西：钱进了，钱出了，加法有规矩，月底还要对。这样的加，三道关早就在里头了：合并有规则，月底有结账，年终有对账。禁令不拦这个。它拦的是另一件事：拿全年的流水，去说某一天的客人为什么少。

站上其实已经有这个意思。第 209 号提出过「层级穿越」：同一件事，不能同时放在两个层级的场里下判断（据笔记转述，大意；盲人摸象是部分当了全部）。本书这一章的禁令，是它的**量学版**，专管量的搬运。两者的差别是：第 209 号管的

是「判断」（这件事该放在哪一层的场里说），本书管的是「量」（这个数能不能搬到别的层去用）。

还有一个旁证。第 70 号第 26 章的结论是：在 r→0 中被抹去的一切，经典理论结构性地看不见。上层的量之所以显得稳，是因为抹掉了下层的抖动（第 39 章）；把上层的量拿去断定下层，等于要求一个抹掉了细节的数，说出细节的事。旧的说法没有看见，**抹掉是有代价的**。

◆ 四、SDE 的解构

这一章要首定一个词，也是本章唯一的主张：

层级穿越禁令：一层生成的量，不能不经层间往返（合并、沉降、回写），直接当作另一层的量，去加总、去平均、去外推、去下压。

分六点讲。

第一，禁令是前六章的收束。 第 39 章说，下层的抖动在上层被合并、吸收成纹理，上层的量因此显得稳。第 43 章说，往返可以断，断的地方两边的量不能互相当函数。第 44 章说，解冻的前沿上，量站不住。三章合起来，是同一个结论：**每一层的量，只在这一层的往返里站得住。** 把它搬出这一层，等于把一个只在某套条件下站得住的东西，放进另一套条件里。

第二，不经往返的搬法，有四个动词。

- **加：** 把下层的量直接相加，当上层的量。（砖的强度相加，当墙的承载。）
- **均：** 把下层的量取平均，当上层的量。或者反过来，拿上层的平均，当下层每一个的量。
- **推：** 把一个点的读数，推到一整片。（老贺那一处的冰厚，推到整条河，第 42 章已讲。）
- **压：** 用上层的结论，直接压给下层的某一个。（拿全国的平均数，断定某一户的日子。）

前三个是**上搬**，最后一个是**下压**。两个方向都有。

第三，什么叫「经过了往返」，三道关。 光说「要经往返」，容易变成事后一句空话。本书给三道可以检查的关：

1. **合并有规则。** 下层怎么合成上层，规则要写得出来：怎么合，合多少，合什么。（试件怎么砌，砂浆怎么配，加载怎么加。）

1. **沉降有休息。** 合成的东西要等它稳下来，到了休息态才算数。（墙体试件要养护到龄期，不能一砌好就压。）

1. **回写能验。** 上层得出的结论，要能回到下层去核：落回砖和砂浆的实际受力上，对得上。（试压出来的强度，要能解释破坏是从哪一处开始的。）

三关都过，才叫「经过了往返」。小宋最后拿到的那个数，是别人用整面墙的试件，一遍遍压出来、又回头核了灰缝和砖的破坏方式之后，才写进规范的。**那个数里，装着一个往返。**

第四，从下层到上层，常常是「量值溯源」那样的往返。 贯穿全书的那把尺，在这里也有一个位置。

一把尺上的一米，怎么能用来量一公里的路？不是靠「把一米读数乘一千」。工程测量里有一套溯源链：工地的尺，对着更准的尺校；更准的尺，对着更高一级的标准校；一级一级，直到常数（第 12 章讲过单位，第 3 章讲过度量衡的历史）。再加上每一段接起来的误差，要按规则合并，量一公里的路要分段、要闭合、要平差。这整套，是一次**合并有规则、沉降有休息、回写能验**的往返。

所以，禁令不是禁止「用尺量远处」，是禁止「不校准、不分段、不核对地乘一千」。

第五，禁令的范围：禁的是「当量用」，不禁「当线索用」。

下面四个动词，各配一个日子里的错法，和该走的往返：

动词	日子里的错法	缺的往返
加	每个菜的成本相加，当一桌酒席的成本	酒席还有火候、损耗、剩菜
均	小区平均每户用电多少，当自家这个月的电费	自家的电表
推	周五晚上最旺的那一小时，乘上全天营业时间，当一天的客流	把别的时段也记下来
压	全市的平均房价，当某一套房子的价	这一套的楼层、朝向、成交记录

跨层的类比、猜想、启发，都可以做，而且科学常常就靠这个起步。禁令禁的，是把跨层搬来的数字，**当作那一层的量**，写进报告，做决定，下结论。如果要用，就写明：这是线索，〔待验〕。

这个范围，让禁令不至于成为一个什么都不让做的紧箍咒。它的意思是：搬运可以，但要写明走了没走往返。

第六，禁令最硬的地方，是断裂处和解冻前沿。 在往返通着、层也稳着的地方，不小心搬一下，错得不远。在第 43 章的断裂处，没有合法的路径可走：两边的量根本不是函数。在第 44 章的解冻前沿上，原来那一层的量自己都站不住，更谈不上搬。**这两处，搬运必错。**

放回日子里。小店老板老霍，夜里十点打烊盘点。他看了一眼收银机，周五晚上七点到八点最旺，进来四十多个人。他随手算了一下：这个钟点的人数，乘上十四个营业钟点，一天该有五百多人。

可是账本上，这一天实际进店的只有二百出头。

他没有骂机器。他把账本翻回去，一个钟点一个钟点地看，发现中午和下午三四点，几乎没人。他在本子上添了一栏：每个钟点各记一格。

第二天起，他不再用最旺的那个钟点去说一整天。他用的是自己记下的每一格，加起来，再拿月底的流水去对。

这就是把一个「推」，换回一个有规则的往返。下一章讲物理量的时候，计量室里的人，每天做的就是这件事。

这条禁令，在五门学科里是什么样子，先放一个预告。 物理学里，重整化和相变是一套严格的往返，所以物理的跨层搬运大多有规矩可循；化学里，从分子到宏观的浓度、平衡常数，也各有一套换算；生物学里，从分子到身体六层（第 60 章），最容易有人把一层的量直接当另一层的；心理学里，把人群的平均直接断到个人，是常见的搬法；经济学里，把个人的行为直接加起来当总量（第 75 章的微观基础之争），是同一类问题。这些后面各编会分别遇上，这里只留一个共同的问法：**这个数，是从哪一层搬到哪一层的？走了往返没有？**

三个量在这一章里：前台是**客体量**（砖的强度、墙的承载），一号位侧重显影；后台的**互动量**是往返本身（合并、沉降、回写），禁令禁的就是绕过它；后台的**主体量**是「怎么分层、哪一层算数」，由行当和规范定。第十三编的后台账，里面有一笔，就是搬量的时候悄悄丢下的互动量和主体量。

◆ 五、例子与案例

案例一：试块和楼板（本编独占案例：混凝土的养护，回到第 40 章）

第 40 章里，老丁取了三组试块，放进养护室，二十八天后压。试块是一层，楼板是另一层。试块压出来的强度，能不能直接当楼板的强度？

工程上的做法不是这样的。试块的尺寸小，养护条件是标准化的（恒温恒湿），而楼板在现场，晒、冻、干湿不均。所以工地上通常要另做**同条件养护**的试块，放在楼板边上，经历同样的天气；必要时再去楼板上取芯或做回弹，对一对（据通行做法，细则以规范为准〔待核〕）。

这就是一个活的往返：

- **合并有规则：** 取样的规则、试件的尺寸、加载的速度，都有规定。
- **沉降有休息：** 要等到龄期。
- **回写能验：** 标准试块的数，拿同条件试块和楼板上的取芯去核；核不上，就说明标准条件下的数不能直接代表楼板。

哪个 D2：评定一场六步，猜想（预期等级）、执行（取样试压）、评估、反馈、修正（调整配合比或加固）、迭代。

信息量：符号量是试块与取芯的个数；逻辑量是标准试块到同条件试块到实体取芯的序列；数学量是几层读数之间的换算结构。

两闸：楼板的「强度」这个量，要在这几层读数对上以后，才过粒子闸与真闸。

号位：一号位在前台，二号位的往返（取、压、核）在后台，三号位的规范（谁说了算）在后台。

案例二：砖与墙（主案例，开头已讲）

补上「六步—信息量—两闸—号位」：

哪个 D2：小宋第一次的核算，只有「执行」一步（乘），没有评估与修正；老卢的做法，是让试件替他走完整的六步。

信息量：符号量是砖数；逻辑量是力从上到下的传递路径（经过灰缝、经过偏心）；数学量是砖与砂浆组成砌体的结构。直接乘的做法，只用了符号量，丢了后两份。

两闸：直接乘出来的数，**粒子闸里的「整体性」没过**：它假定每一块砖各自独立受力，墙不是这样的整体。

号位：一号位在前台，被丢下的是二号位（灰缝里的力的往返）。

案例三：一把尺量一公里（贯穿意象：尺）

一把一米的尺，量一公里的路。初学的人会想：一千个一米，不就是一公里？

实际量的人会说：不是这样。第一，这把尺本身要对过更准的尺，更准的尺要对过更高一级的标准，直到常数（第 12 章讲过）。第二，一千次首尾相接，每一次接口都有一点点偏，偏差要按规则合并，不是简单相加也不是干脆忽略。第三，量完要闭合：走一圈回到起点，看闭合差有多大，核一核。这三样，对应的正是三道关：合并有规则、沉降有休息（尺要在规定的温度下稳定）、回写能验（闭合差）。

哪个 D2：测量一场六步，猜想（路大概多长）、执行（量）、评估（闭合差）、反馈、修正（平差）、迭代。

信息量：符号量是尺的节数和测站；逻辑量是首尾相接的链；数学量是闭合与平差的结构。

两闸：整条路的长度，要在闭合差过关以后，才过粒子闸与真闸。

号位：一号位在前台；二号位的「一节一节接」在后台；三号位的规范与精度等级在后台。

这把尺，从第一章起就在书里，一直在做同一件事：把一个具体的读数，用一套往返，变成可以放进另一层去用的量。

对照一句

第 33 章讲过，每分钟的股价是量，不是宏观量；它在自己那一层（交易者之间的往返）里成立。如果把一分钟的价格，不经往返，直接拿去代表一个国家一年的经济状况，就是一次「推」。这笔账，第 73 章讲总量时再算。

平均数本身没有错。公布居民收入的时候，常见平均数和中位数两个数一起给。两个数差得越大，越说明一个「均」字不能替每一户说话。这是在提醒读的人：这个数从哪一层来，要到哪一层去，得看着。

> **想一想　「全校平均分八十二」，你家孩子的成绩是八十二吗？这个「平均」，是从哪一层搬到哪一层的？**

◆ 六、打脸时刻

打脸时刻　有人会说：「你立下『层级穿越禁令』，可科学不正是靠把微观的量搬到宏观吗？统计力学一上来就是这么做的：分子的动能，加一加，平均一下，就是温度。你的禁令，不是把统计力学也禁了？」

这一问问得对，它最可能把这条禁令问倒。答在下面。

统计力学恰恰是经过往返的搬法，不是直接搬。看它是怎么走的：

- 合并有规则。　不是随手加一加，而是对海量的分子，按明确的统计规则合并（先要说清楚是哪种系综、哪些宏观量被固定），规则写在课本里，可以检查。

- 沉降有休息。　温度只对平衡态有意义。系统要先弛豫到平衡，等「休息态」形成，才谈得上温度。没到平衡，就没有一个站得住的温度。（教科书里，一个分子没有温度；很少的几个分子的「温度」，涨落极大，也不好定义。）

- 回写能验。　一旦定下了温度，它反过来规定了分子速度的分布（分子速率分布以温度为参数）。上层的一个数，回头约束下层每一个分子可取的值，并且这个约束可以拿实验去核。

也就是说，统计力学的搬法，恰好三关全过。它是禁令的合法例子，不是禁令的例外。

禁令真正禁的，是不经这一套的搬法：把一个分子的动能直接叫它「温度」，把一块砖的强度直接叫它「墙的承载」，把一处的冰厚直接叫它「河的冰厚」。

这一条可能错在哪儿？错在第三关：「回写能验」的标准可以被放宽到什么程度，本书没有给出一个脱离学科的统一尺子。统计力学有它的验法；换到别的学科，验法是什么，要各个学科自己交代。这一点在第 82 章的预言里，会登记成可判负的话。

◆ 七、两个检验

◆ 八、工地日志

工地日志　核算员小宋把那页纸贴在了办公室墙上，旁边写：别直接乘。新来的实习生问是什么意思，他说，砖是砖的数，墙是墙的数，从这个走到那个，中间有一段路，路上有试件，有养护，有人替你压过。

第六编　编终小结

这一编，我们从一次闪光走到一张桌子，又从一块冻肉走到一条禁令，记了七件事。

稳是一层层来回出来的：磨光、限制、粗层求解、延拓，一圈一圈，各层对上，量才站住（第 39 章）。客观是冗余回写出来的：许多处、各自从事情本身来的副本，撑起一个读数，取者可换（第 40 章）。撤掉标准化之后读数还稳不稳，要看纠缠度（第 41 章）。深浅要靠两份读数来分：标准化下一份，撤掉之后一份，缺一不能判稳（第 42 章）。层与层之间，往返可以断，断处两边的量不能互相当函数（第 43 章）。稳下来的东西可以解冻，前沿上量站不住（第 44 章）。一层的量，不能不经往返搬到另一层（第 45 章）。

这七件事合起来，是一句话：宏观不是天生的，是微观一层一层稳下来的；稳下来的东西能松开，也不能随便搬。

这一编里有一处自认：断裂与解冻的判法，依赖怎么分层，分层带着行当和协议，第十三编要结的后台账里，这是其中一笔。

下一步，我们带着这些，走进五门学科。

上部总收束：回望五条承重命题

上部立了五条（王德生定）。一，量＝D2×E2：　量不是物自带的数，是六步法跑在符号、逻辑、数学上生成的信息量。二，三类量：　同一次生成，一号位前台是客体量（对比·粒子·真），二号位是互动量（变化·波·善），三号位是主体量（分布·场·美）。三，三量纠缠：　三者同一次一起发生，互相需要、互相影响；哪个量显得不变，是另两个被标准化铆住了。四，大小与宏微都是量：大小有客体、主体、互动三个定义，层级是互动属性；宏观要两个条件同时成立，一号位侧重而纠缠难分，D2 只执行迭代；每分钟的股价是量，不是宏观量。五，量要先出现，才有大小：　混沌与介生里没有量，只有秩序态量才站得住。第六编补上一句：这个「站住」，是层层往返收敛出来的，会深会浅，会断，会松。

◆ 九、下接

上部立好了。五门学科，轮流来跑这张格子。第一门是物理学：它是量学最干净的地盘，因为另两个量被标准化得最深。下一章第 46 章问：物理量到底是什么？这一条可能错在这里：禁令的「回写能验」一关，没有一把跨学科通用的尺子；换一门学科，验法要重新交代。

带 走 的 话

一层的量，不能不经往返搬到另一层。

小　账

三量一问——本章谈的是「量的搬运」。客体量（砖的强度、墙的承载、温度）在前台，一号位侧重显影；互动量（合并、沉降、回写）是搬运的路，禁令禁的就是绕开它；主体量（怎么分层、哪一层算数）由行当和规范定。

四象限一问——砖和墙，各自落在「宏观」，但它们是两个不同层的宏观，量不能互相当函数。试块和楼板：试块在标准化下是一个宏观，楼板在现场条件下才是它自己的宏观。统计力学里的温度：平衡态是宏观（条件一、条件二都成立）；非平衡的瞬间，落在「物理的微观」。 **补一句。** 这条禁令也解释了本书为什么在每一章末尾都放「三量一问」和「四象限一问」：每问一次，就是在问「这个量在哪一层、哪一个号位在前台」，把一个量放回它自己的层里，再谈能不能搬。

◆



第　七　编

物理学

导　语

这一编，我们搬进一间小小的计量室。

计量室不大：一张厚桌面的实验台，一台天平，几把钢尺，一池恒温水浴，墙上两只钟。老蒋在这里做了半辈子的事，就是让别处的尺、秤和温度计，跟这里对上。

物理学是量学最干净的地盘。别的学科的量里，总能看见价格、评价、分数里的人影。物理的量，看上去只剩一个数。

本书的读法是：这不是因为物理的量里没有另外两个量，而是因为物理把它们标准化得最深，深到后台的两个量几乎看不见。

可是物理学自己，走到速度接近光速的地方，走到小得不能再小的地方，却亲手把那两个量写回了公式。这就是相对论和量子力学。所以物理量不是量学的例外，是最彻底的一次标准化。

本编六章：先在台上看尺、秤、温度计，再进相对论，进量子，回到温度，回到一公斤，最后看微观怎样变成宏观，以及一股很大的湍流为什么不算宏观。每章末尾，台上有一小框，叫「实验台记」：今天在台上看到了什么。

46

第 46 章

物理量是什么：D2×E2

◆ 一、台面上的一幕　称体重

计量室笔记，早上七点半。

家里的体重秤，脚一踩上去，数字闪三下，停住：六十二点四（示例数）。下来，再踩一次，还是六十二点四。第三次，换了一只脚先上，六十二点六。

差了零点二。

去年冬天换过电池以后，同样的早晨，同样的鞋袜，读数整体多出了零点三。谁也没有胖。

老蒋把这台秤搬进计量室，放在平整的台面上，先压一个标准砝码，再压两个。读数跟着走，只是每一档都偏一点点，偏得很整齐。

「秤没坏，」老蒋说，「它只是还没跟砝码对过。」

他又从柜子里拿出一台桌上用的小电子秤，放上一个空纸盒，按一下「去皮」，屏幕回到 0.0。再放上要称的东西，屏幕上就是东西自己的重。

盒子的重没有消失。它被「去皮」这个动作搬到了后台，读数里不再出现。

台上还有几件小事，笔记里也记了。

砝码不能用手拿，要用镊子，或者戴着手套。手上的一点点油汗和热，足够让一个很小的砝码多出一点点读数。

天平要关着玻璃门称。开着门，走廊里一阵风过去，示数就跟着晃。

放一件东西上去，不要马上读。要等。天平的指示先冲过头，再回来，再冲一点点，最后才停。

计量室里的人，每一个动作都像是在对抗一件事：读数里混进了不该混进去的东西。

笔记上记了三行：

第一，同一台秤，同一个早晨，读数会抖。

第二，换了电池，换了台面，整个读数会平移。

第三，「归零」是一个动作，不是一个事实。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章（第45章）把上部收了尾：一层的量，不能不经往返搬到另一层。上部立好了，现在拿五门学科来跑。

物理学先来。

长度、质量、温度，是物理里最硬的三个量，硬到像是东西自己带着的数。如果量是 D2×E2 生成的信息量（第7章已讲），这三个最硬的量，是怎样发生的？它们的「硬」，是从哪里来的？

◆ 三、旧的说法

课本里这样写：测量，就是把待测的量和同类的标准量比一比，看它是标准量的几倍。长度比米尺，质量比砝码，温度比温标。

这句话没有错。它预设了三件事，正是第6章收出来的三个旧前提：

量先在。杆有它的长度，铁有它的质量，水有它的温度，测量只是去读。

尺中立。标准量不带任何做法的痕迹，谁拿来都一样。

量可加。两根杆接起来，长度相加；两块铁放一起，质量相加。

误差理论走得更细。它承认读数会抖，承认秤要校准，承认钢尺会热胀冷缩。但它把这些抖动都算作「围着真值转的噪声」。真值先在，噪声是后来的。这仍是第一个前提。

这三个前提在三个量上，各有各的长相。

长度最像「先在」：一根杆摆在那里，两头是实的，谁都看得见。质量最像「中立」：砝码是铁做的，不带任何人的口气。温度最麻烦，它不能相加（两杯二十度的水倒在一起，不是四十度），所以课本在这里小心地换了个说法，叫它「强度量」，意思是它不随量的多少而变。可是换了说法以后，它仍然被看作水自己的属性。

在物理学里，这三个前提用得最好，也用得最久，好到没人再问。本章不是来推翻它们，是来问一句：它们为什么这么灵？

先把话说对：这三个前提，在一个条件下完全成立。条件是：东西放在标准的台面上，用合格的仪器，照写定的程序去量。这时候说「这根杆一米零二」，谁来量都一样，把它当成杆自己的话，不会出错。

替旧说法再说一段，是一位老实验员会说的：「后台的那些东西，说到底是噪声。把恒温做好，把仪器校好，把手放稳，它们就小到可以忽略。何必给噪声立一个名目？」

压小是真能做到的，计量室每天都在做。可压小的办法，本身是一套写定的程序：恒温的设定，校准的周期，戴手套的规矩。这些程序是人写的，是一代一代改出来的。后台的东西没有被消灭，是被一条条规矩看住了。

◆ 四、换一种读法　被标准化得最深的量

先把一次测量当成一次 D2（差异的第二维：六步法）。拿一把钢尺，量一根杆。

猜想：大概一米出头。执行：零刻线对齐杆的一端，读另一端。评估：两端对没对齐，尺有没有歪。反馈：发现歪了零点几毫米。修正：重新放平。迭代：再读一次，对一对。

这六步第一次跑全，慢。台上熟练的人一天跑几百次，猜想、评估、反馈、修正退到后台，只剩「放、读」两步。这就是第11章说的直通：D2 被压成了肌肉记忆。

这条差异过程跑在 E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）上，留下三份东西（第9章已讲）：

符号量：认得出、分得开的单位。「米」「毫米」，还有尺上的刻线。

逻辑量：从杆的这一端走到那一端、连接不断的序列。一格一格数下来，不跳格。

数学量：单位之间的连接结构。「长度」之所以不同于「质量」，靠的是量纲那一份（第13章已讲）。

三份合起来，才是「这根杆一米零二」这个信息量。

还要补一句，因为它是本书对「量」的总定义（第7章已讲）：两个量之比，就是两个 D2×E2 之比。「一米零二」不是杆单独说出来的。它是「量这根杆的那一次 D2×E2」，与「量标准米的那一次 D2×E2」，在一次对比里放在一起的结果。杆的一端和米尺的一端，是在这同一次对比里一起发生的，没有先摆好两样东西再拿来比。

换一个说法：长度这个数，是一场对比的读数，不是杆身上的刻度。

物理里最硬的三个量，各有各的 D2 与 E2：

	长度	质量	温度
D2：哪一条差异过程	比对：把尺贴上去，读两端	平衡：放上去，等它静下来	读数：插进去，等它不再变
符号量：单位	米	千克	开尔文（日常用摄氏度）
逻辑量：序列	沿着杆一格一格数	砝码一档一档加	等待、判停、读数
数学量：量纲	长度 L	质量 M	温度 Θ

这三个量为什么显得像东西自带的？不是因为另外两个量不在，是因为被标准化得最深。标准化做三件事：

第一，把「谁来读」换成仪器。三号位的东西（手的轻重、眼睛的角度）被压到后台。

第二，把「怎么读」换成写定的程序。二号位的来回被压直，成了直通。

第三，把「拿什么比」换成约定的单位。符号量被固定，逻辑量于是变成数符号（第12章已讲）。

这三件事，一件比一件难。换仪器容易，写程序要花几十年，定单位要开国际会议。每做完一件，后台的东西就被压深一层。做到现在这个程度，三号位被压得几乎看不见，二号位被压成了一条直线。

放回日子里。一家三口，每年孩子生日的晚上，在卧室门框上量一次身高。

孩子背靠门框站直，爸爸拿一本书平压在他头顶，妈妈在书的下沿画一道线，写上年份。

画完一看，今年比去年高了四指。孩子不信，说去年是穿着拖鞋量的。妈妈想了想，说去年好像是，不过前年没穿。爸爸说，书压得太用力，头发都压扁了。

三个人商量了一下，定了三条：光脚，背贴墙，书放平，不使劲。第二年起，门框上的线才一道一道对得上。

门框上的线，是一个量。它背后有一套谁也没写成文章的规矩，规矩一松，线就乱。孩子长高是真的，可「长高了四指」这句话，要靠那几条规矩才站得住。

这三件事做到极致，读数就能在任何合格的实验室里重现。它过得了粒子闸（整体、稳定、独立），也过得了真闸（多次重现）（第10章已讲）。一过闸，客体量就站到了一号位的前台，另外两个量退到后台。「这根杆一米零二」听上去，就成了杆自己的话。

这就是「客观」在本书里的读法（第15章已讲）：不是与人无关，是显露侧重在一号位，而一号位无我。

再把三个量并排放，看三量各是什么（第15、16、17章已分别讲过，这里只借来用）：

长度这一例，客体量是那根杆被对比出来的长；互动量是尺子一次次贴上去、对齐、读数的往返；主体量是零点在哪、读数的眼睛或传感器在哪、分辨到第几位。

质量这一例，客体量是秤上的数；互动量是放上、等稳、再放的来回；主体量是归零的那个起点和台面。

温度这一例，客体量是温标上的读数；互动量是接触与热量往返，一直到平衡；主体量是手的冷热感，换成了液柱或电阻之后留下的那个「读数的位置」。

三例看下来，物理的特点只有一条：后台那两个量，不是不在，是被压成了几条可以写进规程的话。

要小心，别把这读成「物理量是假的」。标准化做出来的稳定是真的。引用第396号第49章一句：不变性是真的，也是做出来的。

一章只立一个主张：物理量是 D2×E2 生成的信息量，而且是被标准化得最深的一类。

这里有一个容易起的疑问：既然后台有东西，为什么物理学家说「这根杆的长度」时，口气那么笃定？

因为他们说的是另一件事。他们说的是：在写定的程序之下，这个读数重现。重现是真的。笃定也是真的。只是笃定的对象，是「这套往返加上这个读数」，而不是「杆身上的一个数」。口气里省略了的，正是后台那两件。省略得久了，就忘了省略过。

◆ 五、台上的三个例子

例一　体重秤与桌上的小电子秤（质量）

D2：猜想一个数，把东西放上去，等数字停，看它抖不抖，不稳就再等，不平就重放。

生成的信息量：符号量是「克」「千克」的刻度；逻辑量是「归零、放上、等稳、读数」这一串固定的次序；数学量里藏着一层不太起眼的连接：秤其实量的是压在它上面的力，质量是用重力加速度换算出来的。同一个人，同一台秤，搬到另一颗星球上，读数就不是这个数了。

过闸：同一台秤同一个早晨，读数抖零点二，大体重现，真闸算过；换电池以后整体平移零点三，说明它与砝码之间那条校准链断了一环。

号位：读数稳的时候，一号位在前台。读数一平移，三号位的归零点、台面的平整，从后台走到了前台，谁也不能再装作它们不在。

两台秤读同一件东西不会一致，除非都和同一组砝码对过。「对过」，就是把二号位和三号位按同一个办法钉死。

菜市场里的秤也是这样。摊主的秤隔一段时间要送去检定，合格了才许继续用。买菜的人不懂检定，可他们认那个标记。公家把「跟谁对过」这件事，做成了一道固定的手续。

老蒋有一句口头禅：不要问这个数对不对，要问它跟谁对过。这句话翻成本书的话是：一个读数的「对」，不在读数里，在它背后那条往返的链上。

例二　一把钢尺（长度）

钢尺会热胀冷缩。精密的长度测量，规定要在一个约定的参考温度下报告（常用二十摄氏度〔待核〕）。

这一条值得停一下。它说明长度这个最硬的量，读数里就夹着温度。尺和杆得先等到同一个温度，才能谈长度。

D2：执行之前多了一步等待，评估里多了一项「尺和杆的温度对不对」。

信息量：符号量是刻线；逻辑量是对齐、读数、复核；数学量里，长度与温度连在了一起，这正是量纲分析之外、量与量之间「连得上的方式」。

过闸：程序写定，把参考温度也写了进去，别的实验室照着做，读数重现。

号位：一号位前台。可只要一把钢尺放在太阳底下，温度跑到前台，长度的读数就露出了它与温度纠缠的一面。

这类事在计量室里不稀奇。大理石的台面比铸铁的稳，因为它胀缩小；靠窗的那张桌子不放精密的活，因为上午和下午的窗光不一样。这些规矩，都是在替后台的东西守门。

把三个量各自的「守门」并排放，看得更清楚：

量	后台容易闯进来的东西	台上的守门规矩
长度	温度、尺没放平	约定参考温度；尺和杆先等到同温
质量	气流、盒子的重、手上的油汗	关玻璃门；去皮；用镊子
温度	读得太早	约定「一分钟内变化小于阈值」才算停

例三　温度计与恒温水浴（温度）

恒温水浴是计量室里一个不起眼的角落：一大池水，一个加热器，一个搅拌器，一个控制器。控制器不停地看水温、比设定、加热或停热。

这是什么？是一个把反馈和修正搬进了仪器的台子。

D2：把温度计插进水浴，读数先快后慢地逼近，到了某个程度不再变。台上约定「一分钟内变化小于某个小阈值，就算停」〔阈值为示意〕。这一条约定，就是把「评估」这一步写成了程序。

信息量：符号量是温标；逻辑量是插入、等待、判停、读数；数学量是温度与别的量的换算关系。

号位：水浴替温度计做了二号位里最累的那部分——不停地反馈、修正。于是温度计的读者只需要执行与迭代。第49章会回到这一点，现在先记下：要让一个测量直通，台子上得有东西在替它不断反馈修正。

三个例子合起来看，有一个共同的样子：台上每一件设备、每一条规矩，都是把某一部分差异过程提前做完了、固定住了，好让当下这一次读数只剩下最短的那一段。

这三个例子里，台上的人有一个共同的习惯：读数之前，先问条件。秤放平了没有，尺和杆同温了没有，水浴稳了没有。条件问完，才轮到读数。后面几章会反复看到这个习惯，在相对论里，条件叫参照系；在量子里，条件叫安排。

最后记一笔前奏。这三个量的最细一端，是一个原子的一次读数，那是第394号《一次闪光是谁的？》的地盘。本编第48章只取「三量纠缠」这一个切口，退相干整体归第48章，测量问题本身留给第394号。

◆ 六、两个检验

> **想一想　你家里那台体重秤，上一次是跟谁对过的？如果没有对过，你认的是它的哪一份「稳」？**

◆ 七、下接

标准化一松，会怎样？下一章先从速度接近光速的地方看起：相对论。

这一条可能错在：标准化得深，不等于只是标准化。也许有一部分物理量的不变，根本不靠标准化撑着。第51章会正面面对这一点。

实验台记　今天在台上看到了什么。一台秤读了三遍，三个数差零点二；换了电池，整体平移零点三。一把钢尺，早上和下午量同一根杆，差了一个很小的数，差在窗光。一支温度计，插进水浴三十秒读一次，一分钟读一次，两次不一样，两分钟以后一样了。台上谁也没有错，错的是以为「读数」是秤、尺、温度计各自一个人的事。归零是一个动作，等待也是。

带 走 的 话

物理量是被标准化得最深的量。

小　账

三量一问——这一章谈的是长度、质量、温度。客体量是读数本身：一米零二，六十二点四，二十度。互动量是贴尺、称重、等平衡的那一串往返。主体量是谁来读、零点在哪里、仪器的分辨力、归零的那个动作。此刻在前台的是客体量，互动量与主体量在后台，被标准化压得很深，但台上随便动一动（换电池、晒太阳），它们就走到前台来。

四象限一问——在标准的台面上，这三个量落在宏观那一格。条件一成立：读数过了粒子闸与真闸，单位、仪器、程序、比对链缠在一起，很难拆开（第31章已讲）。条件二成立：D2 已压成直通，猜想、评估、反馈、修正退场，只剩执行与迭代（第32章已讲）。离开标准台面，比如刚搬来的尺，没归零的秤，没等够的温度计，条件二就会松开。

◆

47

第 47 章

相对论：长度、时间、同时性的三量纠缠

◆ 一、台面上的一幕　手机地图定位

计量室笔记，中午。

老蒋走到走廊尽头的窗边，掏出手机打开地图。屏幕上一个蓝点，外面套着一圈浅蓝的圆。

站在窗边，圆很小，蓝点稳稳的。往里走三步，圆胀大了，蓝点向旁边飘了一截。到了没有窗的楼梯间，圆大得几乎盖住整个楼层。再下到地下车库，蓝点停在入口，不动了。

他把手机放在台上，说了一句：这东西不是在量我在哪。它是在量，几颗卫星的信号，各自到得有多晚。

多晚？这里有一个简单的算术。光一微秒走的路，按每秒二亿九千九百七十九万二千四百五十八米算，大约是三百米。钟差一微秒，位置就差三百米。

所以每颗卫星上都带着原子钟，所以手机里那条小小的「校时」，比任何一个地图图标都要紧。

笔记上记了一行：定位，是把「几点」换算成「在哪」。

他还让我看了另一件小事。同一部手机，开着飞行模式，时钟照样走，可过几天就会和墙上的钟差出几秒。联网以后，它自己悄悄跳了一下，又对上了。

手机里的时间，从来不是它自己的。它是一次次向别处「借」来的，借得勤，就显得准。

墙上还有两只钟，一只在门边，一只在窗边。老蒋说，这两只钟，哪怕都走得极准，你也不能说它们「同时」，除非你先说好怎么对。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章（第46章）说，物理量是被标准化得最深的量。这一章问：标准化一松，会怎样？

把速度推到接近光速，把钟搬到两万公里的高处，长度和时间这两个最硬的量，还能不能继续只做客体量？

◆ 三、旧的说法

牛顿的物理，给了世界一块不动的幕布：空间到处一样，时间到处一样。一米在哪里都是一米，一秒在哪里都是一秒。「同时」是一个事实：两件事要么同时，要么不同时，与谁来看无关。

这是一套很好的说法。它预设的，正是三个旧前提里的前两个：量先在，尺中立。再加上一个常识级的第四条：速度可以直接相加。车在路上开，车里的球向前扔，球相对于地面的速度，是两者的和。

先把话说对：这套说法，在日常里一点不错。你在站台上，看一辆慢慢开出站的火车，车上的人向前扔一个球，球相对站台的速度，就是车速加球速，用不着再想别的。按这套说法，一米在哪里都是一米，一秒在哪里都是一秒，造桥修路、算账记时，几百年没有出过岔子。

替它再说一句：「同时」是个再自然不过的词。两个人隔街喊一声「开始」，同时跑，谁也不会觉得这里藏着什么学问。

十九世纪末，有人想用这条常识去量地球相对于光的「介质」的速度，量了又量，什么也没量到〔待核〕。光的速度，好像不理会量它的人是不是在动。

这个结果让人很不舒服。常识说，你追着一束光跑，它相对于你应该慢下来。实验说，不会。

当时有两条路。一条是补：给「介质」加上各种拖拽的说法，让幕布还留在原处。一条是改：承认我们一直在说「同时」「一米」「一秒」，却从没问过它们是怎么定出来的。

1905年，爱因斯坦做了一件事。他没有修补幕布，而是问：我们说「同时」，到底是怎么说的？

◆ 四、换一种读法　三量被写进了一条公式

教科书的讲法，大家都熟：两条假设，一是物理定律在所有匀速运动的参照系里一个样，二是光速在所有参照系里一个样。由此推出长度收缩、时间延缓、同时性的相对。

下面按本书的读法再走一遍。D2（差异的第二维：六步法）和 E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）在这里不换，换的是把后台那两个量亮出来。

第一步，同时性是一场往返。

爱因斯坦的办法是这样的：要对两只相隔一段距离的钟，就从一只钟发一个光信号，到另一只钟那里被反射，再回来。往返一共用的时间的一半，就是单程。这样，另一只钟上「那一刻」，就对上了发信号那只钟的「这一刻」。

这是一场往返，也就是一次互动。同时性，是它定出来的。是 D2 里的执行、评估、反馈跑了一趟之后，留在逻辑量里的东西。

钟点的统一，本来就是一件办出来的事。十九世纪铁路修通以前，各个城镇大多各用各的地方时，往东走几百里，钟点就差一截，没人觉得不对。铁路一通，时刻表要写在一张纸上，各地的钟就不得不对到一处去〔年代与各国做法待核〕。

这件事今天读起来很平常，可它说的是：「同时」不是天上掉下来的，是几方商量着对出来的。爱因斯坦在1905年做的，是把这件日常的办法，一条一条问到底。

对钟的办法有好几种，各有各的忽略：

办法	谁当标准	往返有多长	忽略了什么
看同一堵墙上的钟	墙上那只	几乎没有	两个人离钟的远近
打电话报时	报时台	声音和线路的一来一回	线路上的耽搁
手机联网校时	远处的时间源	信号的往返，取一半	来去两程是否一样长

这三行里，「取一半」那一行，和爱因斯坦的办法是同一个：来回各走一程，默认两程一样长。他问的，恰好是这个默认从哪里来。

三种办法，都要先说好「往返取一半」或者「耽搁忽略不计」。忽略得合理，就叫同时；忽略不得，就得算进去。

在两个相对运动的参照系里，各自跑一遍同样的程序，定出来的「同时」不一样。不是谁错了，是程序一样，往返的条件不一样。

这里，互动量（光的来回）和主体量（参照系：这套钟、这套尺所在的位置）一起，进了「同时」的定义。

第二步，长度依赖同时性。

量一根运动的杆，要在「同一时刻」读它的两端。这一句里藏着「同一时刻」。同时性变了，读到的两端就变了，长度就变了。

教科书的公式是：$L = L_0 \cdot \sqrt{(1 - v^2/c^2)}$。白话：杆相对于量它的参照系动得越快，量出来的长度越短。这里的 v 是互动量，L_0 是「固有长度」。

固有长度是什么？是相对速度为零的那一格读数。它不是杆的「真长度」，而是三量纠缠里被挑出来当标准的那一格：把互动量固定为零，把参照系固定为「与杆相对静止」，剩下的读数，就叫它固有。

第三步，时间延缓。

同样的道理：$t = t_0 / \sqrt{(1 - v^2/c^2)}$。白话：对于一个运动的钟，在另一个参照系里量，它走得慢。这里 t_0 是固有时间，也是被挑出来的那一格。

第三步半，两套讲法为什么都对。

μ 子的例子（下面会讲）里，一边说钟慢了，一边说路短了。物理学家并不为此争吵，他们说：这两种讲法给出同一个可以数出来的结果。

这对本书是一个小小的启发。真闸要求读数在多次比较里重现。相对论提醒我们补一句：多次，也包括换参照系之后的多次。一个读数若只在一个参照系里重现，它是那个参照系的量；若换了参照系，经过一道写定的换算，仍然重现，它才是更深一层的客体量。

换算本身，就是一条被标准化的往返。

第四步，不变量是被挑出来的组合。

相对论并不是说什么都在变。它也找到了不随参照系变的量：光速、时空间隔、静质量。

按本书的读法，这些不变量不是摆脱了另外两个量的纯客体量，而是三量纠缠里被挑出来、拿来当标准的那一个组合。光速的经历最有代表性：它先是测出来的

数，后来是定下来的数。1983年起，光速被精确定为 299,792,458 米/秒，一米反过来由光在一定时间里走的路来定义。

这正是标准化一不变性律（量学版）的样子：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了（第20章已讲）。

这里有一个对照，值得放在身边。树的例子里，站近一步，树更大，十二米不变（第18章）。相对论里，跑近光速，钟变慢，光速不变。两个故事的形状一样：总有一个量被铆住，才让另外两个的变化显得有章法。树靠一把尺铆住高度，相对论靠光速铆住时空。

跑近光速，尺变短，钟变慢；站近一步，树更大。这是同一件事在两种尺度上的样子：客体量总是在和另两个量一起变，只是日常的速度太慢，慢到另两个量的影响小到看不出来。

日常里为什么看不出来？公式里的 $\sqrt{(1-v^2/c^2)}$，当 v 比光速小得多时，它几乎等于一。汽车、飞机、火箭，这个数偏离一的部分，小到被仪器的误差淹没。互动量和主体量并没有离场，只是它们在公式里的那一项小到可以略去。

所以经典物理不是错了。它的适用范围，恰好是另两个量被自然地「标准化」了的那一片：慢。

把这件事翻成三量三方程（第19章已讲）的口气，就是：客体量＝F（互动量，主体量）。长度＝F（相对速度，参照系）。时间＝F（相对速度，参照系，引力的差）。这几条不是本书新写的，是相对论的公式，换了一副眼镜来读。

一章只立一个主张：相对论第一次把互动量与主体量写进了客体量的公式。

◆ 五、台上的几个例子

先把五个例子并排放成一张「三量一问」表。数字一律留给〔待核〕。

例子	客体量	互动量	主体量	三量怎样纠缠
长度收缩	一根杆的长度	杆与量它的参照系之间的相对运动	量它的参照系	同一根杆，换一个相对速度，量出的长度就不同。「固有长度」只是相对速度为零那一格的读数

例子	客体量	互动量	主体量	三量怎样纠缠
时间延缓	一个过程经历的时间	相对运动	参照系	宇宙射线产生的 μ 子寿命很短，却能大量到达地面，因为它的时间在地面参照系里被拉长
同时性	两件事「同时发生」	光信号的发出、反射、返回	参照系	同时是一场往返定出来的，换参照系就换答案
一米的定义	长度	光的传播	约定的共同体	最典型的客体量，由一个互动过程加一个共同体的约定铆住
GPS 校时	卫星钟的读数	卫星与地面的相对运动、引力差	地面接收者	不加修正，卫星钟每天会差出约数十微秒〔待核〕，定位很快失效

下面把其中两个例子按本书的账走一遍：哪个 D2，生成什么信息量，过没过两闸，哪个号位在前台。

例一　μ 子到达地面

μ　　子是宇宙射线撞上高层大气后产生的一种不稳定粒子。它静止时的平均寿命，两微秒出头〔待核〕。按这个寿命，哪怕它以接近光速飞，也只够走几百米〔待核〕。可它是在十几公里高处产生的〔待核〕，探测器却在地面上数到了大量的 μ 子。

两种讲法：

地面参照系说：μ 子飞得极快，它的钟慢了，寿命被拉长，所以够飞到地面。

μ 子参照系说：我的寿命没变，可那段大气被压得很短，所以够飞到地面。

两种讲法的「寿命」和「路程」各不相同。可有一件事，两边完全一致：探测器上数到了多少个。

这很像两个人量同一个房间，一个按米，一个按英尺，说出来的数字完全不同，可谁都同意，沙发放得进去。换算表是写在墙上的，谁来读，结果一致。区别只在于，这里的「换算表」不是单位换算，而是参照系之间的换算。

放回日子里。一个晚上，一家三口在站台上接人。高铁晚点，爸爸的手机上写「预计二十二点十分到站」，站里的大屏上写「二十二点十二分」。

爸爸说手机准，妈妈说大屏准。孩子问：「两个都对过表吗？」

爸爸愣了一下，想起手机是联网校过时的，大屏连着铁路自己的钟。两个钟都对过，各自对的是各自的源头，差两分钟，是因为它们说的是两件事：一个是预测，一个是调度的安排。

车进站那一刻，三个人谁也没再争。他们看的是同一列车，同一个站台，一声广播。

最后能让人放心的，是进站这件可以数出来的事，不是哪一块屏幕。

D2：探测器反复数，同一批条件下反复数，数到的量大体重现。

信息量：到达的个数，是一个过了粒子闸与真闸的客体量。中间的「寿命拉长」和「路程缩短」是参照系读出来的量，各自要换算。

号位：探测器上的计数在前台。参照系的选择、粒子飞行的往返，在后台撑着，一旦换讲法，它们就走到前台。

例二　原子钟与手机 GPS

卫星在大约两万公里的高度〔待核〕飞行，星上的原子钟受到两个相反的影响：速度快，钟走慢；引力弱，钟走快。两个相加，净结果是星上的钟比地面的快，每天快出数十微秒〔待核〕。

回到开头那条算术：一微秒是三百米。数十微秒，一天就是十公里上下〔待核〕。

工程师的做法，不是争论哪一个「更真」，而是在发射前把星上钟的频率故意调慢一点〔待核〕，再在接收机里加一道修正。

D2：校钟、发信、接收、解算，每一圈都带着评估和修正，最后被压成手机里一行不显眼的程序。

信息量：符号量是时间戳；逻辑量是由四颗以上卫星的信号次序解出位置的链；数学量是相对论修正公式把三个量连起来的方式。

号位：定位结果——那个蓝点——在前台。卫星与地面的相对运动、引力差（互动量），接收者的所在（主体量），在后台被工程化地算了进去。

这是一个很好的样本：相对论在这里不是一条哲学，是一行必须写进软件的代码。

还有一层。原子钟本身，就是把「秒」挂在一个不会老化的东西上：某种原子的一次内部跃迁，重复很多次所用的时间（据专栏·what-is-a-thing 的白话解释文，铯原子的某种振动重复九十一亿多次〔待核〕）。时间这个最像天生的量，公共版本也是被造出来的：先挑一个锚，再把锚挂到谁都能复现的东西上，写死程序，最后让不同地方的钟互相对上，对上了才算数。

也就是说，在手机里，三个量早就合作过了。时间的锚（原子）、信号的往返（光）、接收的位置（手机），三家一起，才有那个蓝点。

例三　一把尺的别名：一米的定义

一米早年是一根金属棒上的两道线，后来是某种光的波长的多少倍，1983年起改成光在一定时间里走的路。每改一次，尺从一个具体的物件，挂到一个更不会变的东西上。

按本书的读法：长度这个最典型的客体量，从此由一个互动过程（光的传播）加一个共同体的约定铆住。互动量与主体量，没有消失，被「约定」这个词收了进去。

这件事还有一个反面。既然一米由光速和一秒共同定下，那么「光速是多少米每秒」这个问题，从1983年起，就不再是一个可以测错的问题。它成了一句定义。这并不是说光速不重要，而是说：最重要的量，往往是最先被挑出来铆住的那一个。

> **想一想　你和朋友隔着一条街各自看表，约好「同时」出门。你们是靠什么约好「同时」的？如果两块表走得再准，却从没对过，这个约定算什么？**

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

量子力学是第二次。它不是把速度推到光速，而是把尺度缩到不能再小。下一章问：到了那里，客体量还要不要两个同伴？

这一条可能错在：把「参照系」读成主体量。物理学家会说，参照系只是坐标的选择，不是谁的位置。本书的回答是，号位不是人：一只钟、一台接收机，都能占三号位。但这个读法若拿不出可以检验的东西，就只是换了个名字。

实验台记　今天在台上看到了什么。墙上两只钟，用一根线连起来对时：发一个脉冲过去，等它回来，取一半。线越长，要扣的越多。对钟这件事，从来就带着一趟往返。

带走的话

相对论第一次把互动量与主体量写进了客体量的公式。

小　账

三量一问——这一章谈的是长度、时间、同时性。客体量是杆的长、过程的时、两件事「同时」这个结论。互动量是相对运动和光信号的往返。主体量是参照系，以及约定的共同体。在日常速度下，客体量在前台，另两个量退得很深；速度接近光速，或钟被搬到高处，互动量与主体量就走到了前台，写进了公式。注意，写进公式，并不是它们才开始存在，而是它们不再能被略去。

四象限一问——相对论没有把这些量拉出宏观。在一个确定的参照系里，读数仍然过粒子闸与真闸，条件一成立；而参照系之间的换算，是一条写定的公式，也能被压成直通，条件二也成立。所以相对论的量仍落在宏观那一格，只是账本上多了两栏：互动量与主体量。 有一个相邻的问题要分清。相对论说的「相对」，不是「随便」，更不是「每个人的看法都对」。参照系之间的换算有严格的公式，换算之后还有不变的东西。相对，是说客体量要带着它的条件一起报。这一点，与本书说的「一个量，要连同生成它的那一次 D2×E2 一起读」，是同一句话。

◆

48

第 48 章

量子测量与语境性：三量纠缠的另一面

◆ 一、台面上的一幕　秤的归零

计量室笔记，下午。

还是上次那台桌上用的小电子秤。老蒋今天拿它做一个小游戏。

先放一个空纸盒，按「去皮」，屏幕 0.0。再放一个一百克的砝码，屏幕上是 100.0。

把砝码和盒子一起拿走，屏幕上跳出 −（盒子的重量），一个负数。

换一遍。不放盒子，直接放砝码，不按去皮。屏幕上是 100.0 加上那一点点秤盘自己的重，因为秤盘是秤出厂时就去过皮的，这笔账他没有看见，可它在。

三次读数，同一个砝码。

老蒋说：读数不是砝码的，读数是「砝码，减去你先说好的零」。

老蒋又试了一遍，这次让秤「等」一会儿再读。数字在最后一位轻轻跳，停在 100.0。他说，这一位以下的东西，这台秤从来不报。它不是没有，是这台秤的格子不够细。

笔记上记了一行：先定了什么是零，后面才有读数。读数也只到格子够得着的地方。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章（第47章）说，相对论第一次把互动量与主体量写进了客体量的公式。这一章是第二次，而且更深。

到了最小的地方，一个原子、一个电子，客体量还要不要这两位同伴？如果要，到什么程度？

本章是与第394号《一次闪光是谁的？》的交接带。本书只取「三量纠缠」这一个切口。测量问题本身——为什么只看到一个结果，为什么概率是平方——归第394号，本书不重讲。

◆ 三、旧的说法

经典的想法很朴素：一个电子，有位置，有动量，有自旋。这些量是它自己带的，像一支笔有长度，有颜色。测量，是去读。

先把话说对：这个想法，在一个条件下完全成立。条件是：读数已经被许多处记下来了。一支笔放在桌上，它多长，你量，我量，隔壁的人量，量出来都一样，这时候说「这支笔本来就有这么长」，不会错。本章没有要改这句日常的话。

替它再说一句：「你们说读数先要有安排，可安排只是我去看的办法。我不看，东西总还在那里吧。」

这句话本书不反驳。电子在不在，不是这一章问的。这一章只问一件更窄的事：这个量，这一次，出现了没有。科赫—施佩克排除的，也只是一类说法：给所有的量预先写好一组与语境无关的值。东西在不在，和量有没有预先写好的值，是两件事。

读的时候难免碰它一下，所以读得不会绝对准。可那是仪器的毛病，不是电子的毛病。

这套想法，预设的仍是那三条：量先在，尺中立，量可加。

玻尔的立场要细一点。他不否认仪器要用日常的、经典的语言来描述：指针指在哪，屏上哪里亮了。但他强调，「位置」和「动量」这两个词，只在各自的实验安排里才有清楚的意思，不能拿到同一个安排里去同时用。这已经很接近本书的说法了：量跟着安排走。不过玻尔没有给这件事一个「量是怎样发生的」的说法，只是划了一条界线。

爱因斯坦一辈子不肯放下它。他的立场是：量子论一定不完备，背后应该还有没被描述的东西，每个量早就有了值。

后来的实验和定理，一步步把这条路收窄了。贝尔不等式的实验（第394号第2章、第31章已讲）排除了一类「局域的先在值」；这一章要讲的科赫—施佩克定理，排除了另一类。

◆ 四、换一种读法　读数要先有一个安排

按本书的读法，要记住三句话。

第一句，一个读数，先得有一套安排。

量子的读数，永远是一次具体的实验的读数。要问「电子的自旋朝哪」，实验者先得把磁场摆在某个方向。磁场的方向，就是这一次的主体量位置：问的是哪一个问题，用的是哪一套格子。电子与磁场的耦合，就是互动量。

没有这两件事，就没有「朝上」「朝下」这个客体量。这不是说电子不在，而是说：这个量，在这一次，还没有出现。

这就接上了承重命题五（第10章已讲）：量要先出现，才有大小。叠加，就是D2×E2处在介生态的样子。几条路还在一起碰，哪一条也没有稳。此刻问「读数是多大」，还没有这个量可比。

放回日子里。一个夜晚，一家人给爸爸量血压。

护士教过的规矩，爸爸记着：先坐下，歇五分钟，手臂放平，和心脏差不多高，袖带别绑太松。妈妈在旁边看着钟，孩子把手机放远一点，别出声。

量出来一个数。第二天早上起床就量，数偏高；晚上看完电视又量，数偏低。爸爸有点紧张，问是不是病了。

妈妈把前两天的读数摆在一张纸上，旁边写着当时在干什么。差的大半，是安排不同：有的是刚走完楼梯，有的是刚说完一场话。

后来医生看的，是在同一套安排下，隔几天反复量出来的那几个数。

血压不是量子，爸爸的数也不是没有答案。这个小场面只想说一件事：读数之前，先有一套安排。下一章要谈的温度，也是一个要先摆好安排、再等一等才读的数。

第二句，一个量站住，靠的是被许多处记下。

下面是本章首定的术语。

退相干（量学读法）：系统与环境缠在一起之后，叠加里的干涉被环境许多处记下，从系统身上看不见了；在量学里，这是量子读数从介生走进秩序的一道门：读数被环境冗余地记下，才过得了粒子闸与真闸，成为可比较的量。

用白话再说一遍：一滴墨掉进清水，墨散到整杯水里，再也聚不回去。一个叠加态碰上周围的空气、光子、仪器，它的那些「能彼此干涉的路」也散到了周围，想收回来，得把所有处都找回来。散得足够开，足够多，这个读数就稳下来，别人来读也读到一样的。

退相干讲对了什么，没讲什么，第394号第15章讲得很细：它讲对的是「土」这一维，它不挑出哪一个结果。本书全部接受，不再重述。

本书在这里只取量的这一面：退相干是一个读数变成量的出口。它把「这个读数只在一套安排里算数」，变成「许多处都记着同一个读数」。后者就是冗余（第40章已讲），也就是楚雷克说的「冗余平台」（第394号第22章）。

把这两句并起来，就得到一条量子读数的三态路径。下面这张小表是本书的读法：

阶段	三态	这时有没有「量」	号位
安排好了、还没落定	介生：几条路还在一起碰	没有。这个读数的量还没有出现	二号位、三号位先于一号位
读数落定、刚刚记下	从介生走向秩序	刚好站住，过闸中	一号位开始冒到前头
许多处都记着同一个读数	秩序	有，可比较，可重复	一号位在前台，另两个退到后台

这就是为什么量子那一头，「微观」不能读成「很小的量」（第34章已讲）：它更像是「还没有量的那一段」。

第46章的老蒋有一句口头禅：不要问这个数对不对，要问它跟谁对过。拿到量子这里，口头禅换一个字：不要问这个数是多少，要问它是在哪一套安排下读出来的。前一句问的是往返的链，后一句问的是安排。两句话并排放着，看得出台上的规矩一路延伸到了最小的地方。

第三句，客体量离不开另外两个，在量子这里是被定理钉死的。

相对论里，换一个参照系，读数变。但每个参照系里，每个量仍然有值。量子里，连「每个量都有值」都不行。

科赫—施佩克定理（1967）说：三维以上的量子系统，你不可能给所有的可观测量，预先各分配一个确定的值，又让每个值都与「和哪些量一起测」无关。

用本书的话：客体量要出现，离不开互动量（怎么耦合）与主体量（和谁一起问），这是最硬的数学证据。

两次「写进去」，写法不一样。放在一起看，更清楚：

	相对论	量子力学
另两个量以什么形式进来	参照系、相对速度，成了公式里的变量	测量安排、耦合，成了「读数能不能出现」的前提
每个量在一个具体的安排里有没有值	有	没有（科赫—施佩克）
能不能靠换算回到「统一的客体量」	能，靠换算公式和不变量	不能，只能靠许多处的冗余记录
本书的读法	另两个量被写进公式	另两个量被写进「量能不能出现」的条件

这张表里最要紧的是第三行。相对论的「统一」，靠的是一套写定的换算，换算本身就是一个被标准化的往返。量子的「统一」，靠的是退相干之后读数被许多处记下，那是另一种办法。前者是人把往返写成了公式，后者是世界自己把读数记成了许多份。

一章只立一个主张：量子力学第二次把另两个量写进了客体量，而且连「先有值」这件事也一并写没了。

◆ 五、退相干归这一章：交接线

这一章是交接带，要把线画清楚。

第394号管的是：一次闪光是谁的，为什么只看到一个结果，为什么概率是平方，玻恩规则，多重网格怎样在测量链上一层层回写。这些，本书一概不重讲。

本书这一章管的是：退相干，作为一个量出现的条件，怎么读。这是「量学读法」。后面几章要引用它：第39章（从一次闪光到一张桌子）借它说稳成物的那一层；第50章（一公斤）借它说回写；第51章借它说微观怎么变宏观。第394号引用时，也可以引这一章。

边界很简单：谈「读数怎么落定」，去翻第394号；谈「落定之后，它怎样成为一个量」，回到这里。

◆ 六、台上的三个例子

先把三个量子例子放成一张「三量一问」表。

例子	客体量	互动量	主体量	三量怎样纠缠
自旋测量（施特恩—盖拉赫）	自旋沿某方向是「上」还是「下」	粒子与磁场的耦合	实验者把磁场摆在哪个方向	没有「自旋本来朝哪」这个答案。先定方向，再耦合，读数才发生
互补与不确定关系	位置、动量	测量的相互作用	选哪一套仪器	选了测位置的安排，动量就显不清楚。一个量的清晰，以另一个量的退后为代价
科赫—施佩克定理（1967）	一组可观测量的值	测量语境	选哪一组一起测	不能给所有可观测量预先指定一组与语境无关的值。客体量离不开互动量与主体量

下面按本书的账走两个。

例一　一束原子过磁场（自旋测量）

施特恩和盖拉赫的装置，是让一束原子穿过一个不均匀的磁场，再看它们落在屏上的位置。结果不是一条连续的带，而是分开的两小堆。

这个实验做于1922年前后〔年代待核〕，在教科书里是最早的、也最常被拿来讲「量子化」的例子之一。本书不讲它的历史，只借它这一幕：磁场摆好，原子才有了「上」和「下」可读。

D2：每一个原子穿过去，落在屏的一处。同样的装置，反复穿很多个原子，反复数。

信息量：符号量是「上」「下」这两个读法；逻辑量是「先让磁场沿竖直方向，再收集落点」这一串次序；数学量是自旋与磁场方向之间连得上的方式。

六步在这里跑得很干净。猜想：磁场沿竖直，原子会分成两堆。执行：放原子过去。评估：屏上果然是两堆。反馈：两堆各占多大比例。修正：磁场的强度、原子束的粗细，调到分得最清。迭代：再放一批。

关键一步：把磁场转九十度。先沿竖直方向选出「上」的原子，再让它们穿过沿水平方向的磁场。结果是左右各一半，彼此没有必然关系（标准教科书的「连续测量」演示〔待核〕）。也就是说，先前那个「上」，并不预先决定下一次问法下的答案。

过闸：每一次摆好安排，反复做，结果的比例大体重现，真闸算过。至于单个原子落在哪一堆，在这一次发生之前没有答案，那是第394号的问题。

号位：磁场的摆法（主体量位）与耦合（互动量）先到前台，读数稍后才出现。

例二　互补：两个量争同一个位子

钢尺能同时量一根杆的长和宽，因为长和宽是同一套安排里两个互不打架的问题。位置和动量就不一样。

第394号第34章用鼓点和琴音讲过这件事（那里叫「两组斜着的格子」），本书只取量的这一面：想让位置读得尖，得把安排摆成「地方」这一组格子；想让动量读得尖，得摆成「走向和快慢」那一组。两组格子是斜着的，摆了这一组，那一组就摊开。

在三量的账上，这就是：位置和动量这两个客体量，争的是同一个主体量位，也就是「这一次问哪一组格子」。主体量位只有一个，两个量不能同时在前台。

这是一个很干净的例子，说明客体量不是各自独立的一排数。它们是主体量位上，排着队出场的。

例三　原子钟：最稳的量，是量子读数做出来的

先预防一个误会：既然单个原子的读数「没有答案」，钟怎么还能那么稳？

「秒」是现在最准的量之一，而它建立在一个量子读数上：某种原子在两个内部状态之间跃迁时的频率（据专栏·what-is-a-thing 的白话解释文，铯原子的某种振动重复九十一亿多次〔待核〕）。

这怎么做到的？原子钟里有一个微波振荡器，它不断地「问」原子：我这个频率，对不对？原子用「跃迁了没有」回答。偏了，就把振荡器往回调一点。

这恰恰是一个完整的 D2 环：猜想一个频率，执行，评估原子的响应，反馈，修正，迭代。钟走的每一秒，里面都跑着一圈六步。

更重要的是，它不是靠一个原子。靠的是很多原子、很多次、很多台钟互相比对。一个原子的一次读数是微观的，是一次闪光。很多次、很多台的读数互相记下、互相核对，才稳成了「秒」。

这里分清两件事。单个原子这一次落在哪，是一次性的发生（第394号第23章讲了，概率是一次性发生在多次之后显出的样子）。而钟读的，是很多次之后的比例，那是多次性的账。账算得稳，是因为次数多、处数多。这并不违反「单次没有先在的答案」，两件事分在两层。

这就是退相干（量学读法）在计量室里的样子：微观的读数，经过许多处的记录和比对，站成了宏观量。

例四　去皮的秤，作为类比

类比有它的限度，先说在前头。秤的零点，是一个可以事后换算回来的约定：知道盒子多重，就能把读数还原。量子的安排，不能这样事后还原：没摆过那一套安排，那一组读数从来没有发生过。

回到开头的秤。读数是「砝码减去先说好的零」。这是一个很小的类比，只用来说一件事：先定了什么是零，后面才有读数。量子里「先定安排，后有读数」，是同一个句式，但深得多。秤的零点可以事后换算回来，量子的安排不能。

> **想一想　如果有人说「这个电子的自旋本来朝上，我们只是还没看」，你会问他先摆了哪个方向的磁场吗？**

◆ 七、两个检验

◆ 八、下接

最微观的地方讲完了，回到最日常的物理量：温度。它不是最小的量，却是最容易被当成「东西自己带的」那一个。

这一条可能错在：本章把「一套仪器的摆法」同时读成了主体量和互动量。物理里，仪器的摆法与耦合分不开，本书也分不开。也许在量子这里，三量的分工不能一刀切开，更准确的读法是：一次安排，是三个号位的合影。

实验台记　今天在台上看到了什么。一个砝码，三次读数，三个数，全看先把什么当零。秤盘自己的那一笔账，台上谁也没看见，它一直在。原子钟的显示屏上，秒只是最后一个跳动的数；屏后面，是很多原子、很多次、很多台钟，互相问着「我对不对」。

带 走 的 话

量子力学第二次把另两个量写进了客体量。

小　账

三量一问——这一章谈的是自旋、位置与动量、一组可观测量。客体量是读数：「上」或「下」，位置的值，动量的值。互动量是粒子与磁场、与仪器、与环境的耦合。主体量是这一次选了哪个方向、哪一套仪器、哪一组一起测。在量子这里，三个量不能再像相对论那样靠换算分开，它们在同一次安排里一起出现，读数只是其中冒到前头的那个。

四象限一问——要分两种情形。一个叠加还没有落定的时候，条件一不成立：一号位将显未显，粒子的整体、稳定、独立都没有过阈；条件二大体成立：执行为主，不猜不改。它落在物理的微观那一格。一个读数被环境许多处记下、实验记录里写下了数，条件一成立，条件二成立，它又回到宏观那一格。同一台实验里，两格都有。 依据只有两条：这个读数的一号位站没站稳，这个读数的 D2 退没退成直通。微观，就是一号位还没稳下来的客体发生；量子这一头，叠加没落定的时候正是这样。

◆

49

第 49 章

温度与平衡：热力学里的一次标准化

◆ 一、台面上的一幕　量体温

计量室笔记，晚上。

老蒋的孩子下午有点蔫。妈妈用手背在他额头上贴了一下，说：「烫。」

孩子自己说：「我不热。」

家里有两支体温计。一支是老式的玻璃管，夹在腋下，要等够五分钟，不能乱动。一支是电子的，夹上去，不到半分钟就「滴」一声，屏幕上是三十七点八（示例数）。

玻璃管的读数最后停在三十七点六（示例数）。

三个说法：手背说烫，孩子说不热，两支温度计差零点二。

老蒋把电子体温计的说明书翻到最后一页。上面写着，读数是用一条曲线预测出来的：它看前几秒温度升得多快，推算最后会停在哪里〔待核：多数电子体温计有预测模式〕。

他笑了一下，说：「它没有等。它在猜。」

孩子躺在沙发上，裹着一条薄毯，每过一阵就被量一次。每一次，大人都要问同一句：现在几度？

数字一次比一次低，可孩子的脸还是红的。大人看着数字，又摸摸脸，不知该信哪一个。

老蒋说，这时候最常见的错，是把任何一个读数当成「孩子的温度」。孩子身上没有一个等着被读出来的数。有的是一场正在发生的事，每一次读数，是这场事被某种办法截下来的一刻。

笔记上记了三行：

第一，手的「烫」，是手和额头之间的一次比较。

第二，玻璃管等的是平衡。

第三，电子体温计把「等」替换成了「推算」。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章（第48章）把最小的一端讲完了，说回到最日常的物理量：温度。

它不是最小的量，却是最容易被当成「东西自己带着的」那一个：水有它的温度，铁有它的温度。这一章问：温度到底是怎样发生的？

◆ 三、旧的说法

课本这样讲：温度是物体冷热程度的量度。再往下一层讲：在气体里，温度和分子的平均动能成正比。

另有一条更基本的，叫热力学第零定律：如果甲和乙热平衡，乙和丙热平衡，那么甲和丙也热平衡。温度计就是靠它工作的，那个「乙」。

先说一句公道话。这几条课本话，放在日常里，几乎全都成立。一杯水在屋里放够久，它的温度就是屋子的温度；温度计放进去，读到的就是水的温度。条件有三样：系统是同一个，时间足够长，中间没有别的热在偷偷进出。三样都在，课本这样说，没有半点问题。本章要看的，只是这三样是怎么凑齐的。

再替旧说法说一句。说「这杯水三十度」，比说「这杯水和一根液柱平衡时，液柱停在三十度这一格」省事得多。日常说话要省事，省的那一截，大家心里有数。问题只出在省得久了，忘了省过。

温度的历史，也是一部找固定点的历史。十八世纪的时候，华氏、摄氏各挑了两个容易复现的点，一个是冰与水混合，一个是水沸腾，再把中间等分〔待核〕。那时的人已经隐约知道，沸点会随气压变，所以他们在说明书里加了一句「在标准大气压下」。这一句，今天看，是一个后台量被悄悄写进了前台。

这些都是教科书级的事实。它们预设的，仍是三个旧前提：

量先在。水一直有它的温度，温度计只是去读。

尺中立。温度计是中立的，只是把水的温度如实地搬到刻度上。

量可加？这一条在温度上最别扭。两杯二十度的水倒在一起，是二十度，不是四十度。课本只好给它起个名字，叫「强度量」，说它不随量的多少而变。换了个名字，温度仍被当作物自己的属性。

先说对：「强度量」这个名字不是遮羞布。它给了一条有用的分类：随量多少而变的，和不随量多少而变的，要分开算。本书只是追问，这个「不随」是怎么来的。

还有一条悄悄的预设，常常被忽略：下层可以直接搬到上层。既然温度是分子的运动，那么一个分子运动得快，就是一个「热的」分子。这句话看上去顺理成章。可一个分子没有温度。这一点，物理学家自己最清楚。

◆ 四、换一种读法　平衡是一次标准化

先把量体温当作一次 D2（差异的第二维：六步法）。

猜想：大概三十七度上下。执行：夹到腋下。评估：液柱还在爬吗。反馈：还在爬，就继续等。修正：夹紧一点，别乱动。迭代：过一阵再看。到液柱不再爬，读数。

这个「等到不再变」，就是平衡。

按本书的读法，平衡是这条差异过程的终点，也是它被压直的地方。

第一，平衡是互动量被压直。

温度计和腋下之间，一直在交换热量：热从这边过去，又从那边回来。平衡不是这些往返停了，而是净账为零：过去的和回来的一样多。

往返还在，净账为零。这就是 D2 退成直通的物理样子（第11章已讲）：下层的往返照旧，上层只剩一个不再变的读数。

这里还有一件常被忽略的事：温度计读到的，其实是它自己的温度。

液柱受热，膨胀，停在某个刻度。停下来的那一刻，温度计与水之间净账为零，所以液柱的温度等于水的温度。我们说「这水三十七度」，是借了平衡，把温度计的读数当成了水的。

没到平衡，这个转借就不成立。你读到的，只是温度计此刻的样子。

第二，第零定律让标准化成为可能。

温度计之所以能「代替」，靠的是第零定律：甲、丙不必直接接触，只要各自和温度计平衡，就能比较冷热。

按本书的读法，这是物理替「冷热」过了粒子闸与真闸（第10章已讲）：冷热的状态因此成了一个可以被复用的、独立的、次序稳定的东西。没有它，温度计无从谈起。

第零定律是一个物理事实，不是一个定义。它可能不成立：如果有一种热接触，甲乙平衡、乙丙平衡，而甲丙不平衡，那世界上就不会有温度计这种东西。它成立，是世界肯在冷热这件事上让我们标准化。

第三，温度的数学量不是加法。

数学量那一份，是量与量之间连得上的方式（第13章已讲）。温度与温度之间，连接的方式不是相加，是按各自的量加权平均。两杯二十度的水混合，仍是二十度；一杯热的和一杯冷的混合，落在中间的某处，偏向量大的那一杯。

所以「量可加」这个旧前提（第6章已讲），在温度这里露了底：可不可加，是数学量的事，不是物的事。

第四，温度是上层的量，单个分子没有温度。

温度出现在许多分子、经过足够多次碰撞之后。这是互动属性上的「大」：下层许多单位经过往返，合并，沉降成一个上层单位（第25章已讲）。

一个分子的快慢，是下层的量。把它直接搬上去，说「这个分子的温度很高」，就违反了第45章的禁令：一层的量，不能不经往返搬到另一层。

那「温度正比于平均动能」这句话呢？它是一条换算，不是定义。在稀薄的气体里，上层的温度与下层的平均动能之间，经过大量的碰撞，确实搭得上这条线。换了固体、换了辐射、换了别的系统，搭线的办法就不同。这条线是经过往返才搭起来的，每搭一次，要重新问。所以本书的读法是：平均动能是温度在气体里的一种下层读法，不是温度的本体。

这里要分清两个容易混的东西：热与温度。热是过程里被转移的东西，是往返的账；温度是平衡之后停下来的那个读数。按本书的读法，热更靠近互动量，温度更靠近客体量。热是「过去又回来的」，温度是「净账为零之后站着的」。

对小到一定程度的系统，这个「站着」站不稳。一滴很小的水，一个只有几个原子的团簇，它们的「温度」会明显地抖，抖到要重新问：这里说的温度，还是不是同一个量〔待核〕。这是上层的量，在下层不够多的地方，没有长出来。

第五，温标的历史，是三号位被一层层撤出去的历史。

早年的温标，用两个固定点：冰水混合，水沸腾，把中间分成若干份〔待核〕。水在哪里开，要看气压，所以这个温标里偷偷带着一个「标准大气压」（据第396号第49章）。后来改用水的三相点。2019年的国际单位制修订，开尔文改由玻尔兹曼常数来定义（据第396号第49章）。

温标的方向，也是约定出来的。据说摄氏温标最早的刻法，沸点是零度，冰点是一百度，后来才倒过来〔待核〕。热的数大，冷的数小，这个次序里没有一点自然的成分，是有人觉得顺手，大家就跟了。

每一次改动，都在把「我的手」、「这一锅水」从尺子里撤出去，把标准挂到一个更不会变的东西上（第3章已讲）。

三次改动并排放，看得更清楚：

温标	标准挂在哪	悄悄带进来的
冰点与沸点两个固定点	两种常见的现象	标准大气压
水的三相点	水的一种特定状态	水要足够纯〔待核〕
2019年的定义	一个定死的数	要靠别的单位连出来

三行里，「我的手」一步步退了出去，可是每一行都留着一个背景条件。条件换了地方，没有消失。

一章只立一个主张：温度是平衡这一次标准化的产物，是一次平衡把互动量与主体量压直的结果。

◆ 五、台上的例子

例一　一支老式体温计和一支电子体温计

老式的：D2 每一步都在，等够五分钟，评估是眼睛看液柱，修正是夹紧。生成的信息量，符号量是刻度与单位，逻辑量是「夹好、等够、读数」这一串，数学量是液体胀缩与温度的对应。过闸：只要夹得对、等得够，读数大体重现。

电子的：评估和反馈被一条算法接过去。它没有等到平衡，是外推平衡。所以电子体温计在读数还没稳的时候，说的是一个「估计的平衡值」。这不是错，是把一部分 D2 从台面搬进了算法。

电子体温计的信息量也是三份，只是分法不同。符号量是同样的度；逻辑量里，「等到不再变」换成了「取前几秒的升温曲线」；数学量里，多了一条拟合曲线，它假设升温的样子是一条有规律的弧线。这个假设在多数时候成立，在发烧升得很快、或夹得不到位时，不成立。

两支体温计差零点二。差的不是谁对谁错，差的是 D2 里「等」这一步，有一支是真的等，有一支是推算的。

还有一个路线，值得放在身边：红外的额温枪，不接触，只收额头发出的热辐射，再换算成温度〔待核〕。它的 D2 里没有「等平衡」，却多了一条假设：额头发射辐射的本领，是已知的。同一个额头，三种办法，三条路线，各自接着各自的校准。第51章问的那个问题，在这里先露一个头：这几条路线，到底共享多少？

手背和孩子的说法，是另外两个读数。手背读的是手与额头的温差，孩子说「不热」，读的是他自己体内的位置感（第17章已讲）。三个说法，三个号位在前台：手背是互动量，孩子的话是主体量，体温计是客体量。

例二　温度计与恒温水浴

计量室里的恒温水浴，是一池水加一个控制器。控制器不停地看水温，比设定，加热或停热。

水浴比温度计「大」。这个大，不是体积的大，是热容的大：它吞得下温度计带来的那一点点热扰动，温度几乎不动。

试想一个反例。如果有人往水浴里扔进一大块很凉的金属，水浴的温度会被带走一截，要等控制器慢慢补回来。这时候，水浴对这块金属已经不那么「大」了。大小是相对的，是这一次往返里谁能给谁定读数。

于是温度计插进去之后，是温度计去靠近水浴，而不是水浴去靠近温度计。大的给小的定下读数，这就是层级上的回写（第25章已讲）：上层给下层定了约束。

D2：控制器本身就是一圈 D2——猜想设定值，执行加热，评估水温，反馈，修正，迭代。它替整个台面做了二号位最累的那份事，所以台上的温度计，只需要执行与迭代。

信息量：符号量是设定值与刻度；逻辑量是升温、稳定、读数的次序；数学量是温度与热量、与热容之间的连接。

过闸：把同一支温度计放进水浴，多次读，在判停之后重现，真闸算过；水浴的稳定、独立，温度计作为一个整体被放进去，粒子闸算过。

号位：温度读数在一号位前台，但这个前台，是水浴的二号位在后台替它撑着。

例三　判停的一条规矩

计量室的规程里，有这么一条：读数在一分钟里变化小于某个小阈值，才算停（阈值示意〔待核〕）。

阈值定得越小，要等得越久。精度越高，D2 跑得越长。直通不是免费的：为了让以后每一次读数都直，前面先要花掉很长的一段。

这条规矩把「评估」这一步写成了字。写进去之后，评估就不再是临场判断，而是程序。D2 里最容易有人情味的一步，被标准化了。

反过来看，平衡没到的时候，温度这个量其实没有出现。刚烧开的一壶水，壶底和水面不是一个温度，这壶水此刻没有「一个」温度可报，只有各处不同的读数（局部的）。要等它混匀、等它平衡，才有一个温度。这与承重命题五同向（第10章已讲）：量要先出现，才有大小。

还有一个对照，有趣。每分钟的股价，也能每分钟读一次，也是量。可股价没有「平衡」可等：每一分钟的读数，都是新一轮的猜想和修正（第16章已讲）。温度的每分钟读数，能收敛到一个数，因为下层的往返不猜。

例四　两只手的老把戏

一只手先泡冷水，一只手先泡热水，再一起放进同一盆温水。两只手报出两个温度（据第396号第49章，这是常被引用的演示〔待核〕）。

D2 在手里照样跑：猜想，执行，评估，反馈。只是手的二号位和三号位没有被固定：手刚才在哪里，接触多久，都在动。同一盆水，两个读数。

温度计的做法是：用一根被校准的液柱，换掉手；用「放进去，等不再变」这道程序，换掉「摸一下」。另两个量一固定，水的温度就稳了。差别不在水上，在另两个量有没有被固定住。

例五　试奶温

夜里十一点，孩子饿醒了。妈妈冲好奶，先倒几滴在手腕内侧。

她不看温度计。手腕内侧的皮肤薄，她拿这里当一支临时的温度计。

觉得烫，就放一放，晃一晃瓶子，过一会儿再试。直到几滴奶落在手腕上，几乎没有感觉了，她说：「行了。」

没有感觉，是因为奶和皮肤之间的净账快要为零：热不再明显地从一边走向另一边。手腕在这里做的，和玻璃管一样，是等一个平衡。不同的是，它只报「有差」和「没差」，报不出三十几度。

爸爸在旁边说，这样不准。妈妈说，孩子喝着没事就行。

两个人说的都对。妈妈要的是「不烫嘴」，主体量在前台；爸爸要的是一个能写下来的数，客体量在前台。换成温度计，等于把这只手腕换成一根刻了度的液柱。

上一编末尾说，量子的读数要等环境记下才落定；这里的读数要等平衡才落定。两处的「等」，是同一种形状。

> **想一想　下一次你说「这水烫」，想想是哪一只手在说。**

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

质量呢？质量比温度更像物自己的。一块铁搬到哪里，都是那么多铁。下一章看一公斤，看一块锁在柜子里的金属，怎么在2019年退役。

这一条可能错在：温度也许就是深盆（第396号第49章的用法）：不同种类的温度计，气体的、电阻的、光学的，经过校准都收敛，也许撤掉标准化，温度也几乎不动。第51章会面对这一点。

实验台记　今天在台上看到了什么。一支玻璃管温度计，夹腋下五分钟；一支电子的，半分钟。差零点二。差的是「等」。水浴里的温度计，读数先快后慢，像一个人走到门口，放慢脚步，才站住。

带 走 的 话

温度是一次平衡把互动量与主体量压直的结果。

小　账

三量一问——这一章谈的是温度。客体量是温标上的读数。互动量是接触与热量往返，一直到净账为零。主体量是冷热的感觉，换成了液柱、电阻，留下的是「读数的位置」：夹在哪里，插多深，等多久。此刻客体量在前台，互动量被平衡压成了一条直线，主体量被仪器接过去。

四象限一问——平衡之后的温度读数，落在宏观那一格。条件一成立：读数过了粒子闸与真闸，仪器、温标、规程缠在一起，很难拆开。条件二成立：D2 已退成直通，只剩执行与迭代。平衡没到的那一刻，条件一不成立，温度还没有出现，落在物理的微观与发生现场之间的边上，由读数怎样产生来判断。 再回头看开头那三个说法。手背说烫，是互动量在前台；孩子说不热，是主体量在前台；温度计说三十七点几，是客体量在前台。三个说法没有谁错。错的是想让其中一个替另外两个说话。把三个放在一起，才是「这个孩子此刻的冷热」。 这些读数没有谁是「孩子的温度」本身。每一个，都是孩子、毯子、空气、仪器和一套规矩，在某一次往返里，一起稳下来的样子。

◆

50

第 50 章

一公斤为什么总是一公斤：2019年原器退役

◆ 一、台面上的一幕　钟表对时

计量室笔记，周一早上。

墙上两只钟，一只在门边，一只在窗边，走得都很准，可是差了两分钟。

老蒋早上进门，第一件事就是看这两只钟。他不问「哪一只对」，他掏出手机，看上面的时间，再把门边那只拨过去。窗边那只，他没动。

「那只是对外的，」他说，「谁来了都看那只。」

我问他手机的时间是哪来的。他说，是从网络上来的。网络从一个授时的中心来。中心的钟，跟别的中心的钟互相比对。这些钟，最后都要和几十个实验室里的原子钟的平均对上。

这条链的最顶上，不是一只钟。是一个约定：大家认哪一套钟的平均，作为「现在」。

对完时，钟不会永远准。过了几天，门边那只又慢了一点点。所以每隔一阵，就要再对一次。

他还说了一件小事。钟的「准」，其实有两层意思。一层是它自己走得均匀。另一层是它和别的钟走得一致。前一层靠钟自己的好坏，后一层靠对。对得勤，就显得准；对得再勤，也只是把它拉回到那个约定的「现在」附近。

这两层，在计量室里是分开记的。均匀的，记在钟的名下；一致的，记在这条链的名下。

笔记上记了三行：

第一，钟表对时是一条链。

第二，链的顶上是约定，不是一个物件。

第三，对一次不是一劳永逸，是定期把漂掉的部分拉回来。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章（第49章）问完温度，说质量呢？质量比温度更像物自己的。一块铁，搬到哪里，都是那么多铁。

这一章问：一公斤为什么总是一公斤？而且，为什么2019年，那块管了一百三十年上下的金属，要退役？

◆ 三、旧的说法

一公斤，曾经是一块金属。

十九世纪末（据第396号第49章，1889年起），国际上把一块铂铱合金的圆柱定为千克的标准，存放在巴黎附近，层层罩着。世界各国的千克，都要追溯到它，经过一道道比对链传下去。

这是一个很干净的想法：把「一公斤」装进一个物件里，谁需要，就去和它比。

替这个办法说句话。吵架的时候，有一块实物摆在那里，是很大的好处。两个国家对一公斤有分歧，不必争谁的推导对，走到柜子前，把各自的复本拿去比就是了。看得见，摸得着，不靠谁的算式。一百多年里，各地的买卖和实验都靠它转了下来。这不是笨办法，是没有更好的办法时，最稳当的办法。

它的难处在另一头：看得见摸得着的东西，也是会沾灰、会掉屑的东西。

这个物件的待遇，像一件国宝。它被放在一个保险柜里，罩着几层玻璃罩，据说开柜子需要几把钥匙同时在场〔待核〕。各国分到的复本，也各自锁在各自的柜子里。平时不取，隔很多年才拿出来，和原器、和别的复本做一次大比对。

为什么要这样小心？因为在这套办法里，「一公斤」的全部意思，就放在这一块金属上。它被碰一下，全世界的公斤都跟着不安。

质量还有别的测法：放在天平上和砝码比，挂在弹簧上看伸长，推一下看它加速多快。三种做法读出来的质量彼此吻合。第396号第49章仔细看过这三种做法：它们表面上独立，底下接在同一条校准链上，都追溯到同一套单位定义。吻合，是「在共同标准化之下，不同做法彼此吻合」。

它预设的，还是三个旧前提。量先在：这块金属有它的质量。尺中立：这块金属是中立的参照。再加一条隐含的：它自己不变。

后来发现一件麻烦事：这块原器和它的官方复本，在一百多年里彼此比对，竟然出现了微小的差异。差的是原器变了，还是复本变了？说不清。因为按定义，原器永远正好一千克。

本书只取这件事的结构，具体的微克数留给〔待核〕，不写。

2019年，国际单位制修订：千克不再依靠那块金属，改为把普朗克常数定为一个精确的数，由此导出千克。同一次修订里，开尔文改由玻尔兹曼常数来定义（据第396号第49章）。

◆ 四、换一种读法　标准从物搬到了组合

按本书的读法，这一段历史，是标准化的又一次加深。

先看原器时代。

把标准放进一个物件，意味着：一号位承担了标准。这块金属必须是一个很好的粒子：整体、稳定、独立（第10章已讲）。它被锁在柜子里，不许随便取出，不许乱擦，都是在守住这三条。

即便这样，它仍然会吸附空气里的东西，会在清洗和搬动里发生细微的变化〔待核〕。更要紧的是：它自己的变化，从来无法被发现。因为标准不会和自己比出差来。

差异只在比对里显露。复本和原器比，才看得见差。这就是第40章讲的冗余：要靠多处，才看得出一处的漂移。

再看2019年。

标准离开了物件，搬到了一个组合里：一个被定死的数（普朗克常数），加上米和秒的定义，加上它们之间连得上的方式。

用本书的话说：标准从一号位搬到了 E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）。符号量是那个精确的数。逻辑量是由它推出千克的那一条次序。数学量是单位之间的连接：普朗克常数的单位，是千克乘米的平方再除以秒，所以只要米和秒定了，常数的数值一定，千克就被连出来了。

固定的，不再是一块金属，是一个数及其连接（据第396号第49章的说法）。

这意味着什么。

一公斤总是一公斤，不是因为那块铁没有变，而是因为「一公斤」从此不再是某个物体的性质，而是一组定义推出来的结果。你不能再问「一公斤变了没有」，就像你不能问「一米变了没有」。

这并不是说所有的东西质量都不会变了。一块金属照样会沾灰、会掉屑。区别在于：它变了，现在可以如实记成一个「差」。从前，原器变了，没有人能说；现在，任何一块砝码偏离了一公斤，都可以被如实写成一笔偏差。

也就是说，变化没有被消灭，是被放到了能被看见的位置。

有人会说，这不过是换了个说法，秤还是那台秤。这话对了一半：日常的秤确实没跳（见例二）。换掉的，是出了差错时能往哪里追。从前追到一块金属为止，现在追到一组定义，再往下，每一层都有账可查。

一张网，不是一个点。

还有一件事，容易被忽略。2019年以后，千克不是孤零零地挂在普朗克常数上。普朗克常数的单位，是千克乘米的平方再除以秒。要让千克被连出来，米和秒先要定好。而米，是由光速和秒定的；秒，是由铯原子的一种振动定的（第47章、第48章已讲）。

也就是说，千克靠米和秒，米靠秒，秒靠一个原子。几个单位互相需要，互相托着，成了一张网。

这正是第18章讲的三个「互相」，在单位制里的样子：互相需要，缺一个，别的就悬空；互相影响，一个的定义改了，别的跟着动；互相纠缠，它们是一次定下的，不是各自先有再拼起来。2019年的修订，之所以要放在一起做，原因就在这里：拆开一个，整张网要一起缝。

回写。

标准一搬到上面，整条链是从上往下回写的：常数定义千克，实现千克的实验室校准自己的装置，国家计量机构校准砝码，再往下是工厂的天平，是你家那台秤。

多处复本的存在，还有一层意思。复本不只是「备份」。它们是冗余：许多处同时记着同一个量，彼此一对，才看得出哪一处在漂。第40章说，客观是冗余回写出来的。一公斤的客观，一部分就是由遍布各国的复本、砝码、天平共同撑出来的，不是由那一块金属独自撑出来的。

这是层间的回写（第39章、第40章已讲）：上层的一个约定，沿着链，改写下面每一层的「对」。

把两个时代并排放，更清楚：

	原器时代	常数时代（2019年起）
标准住在哪	一块金属（一号位承载）	一个精确的数及其连接（E2 承载）
「不变」靠什么	这块金属自己稳，加上层层保管	定义本身，已无所谓变不变
漂移怎样被看见	只在复本与原器的比对里，说不清谁变	任何一块砝码相对定义的偏差，都可记账
往下怎么传	从原器经复本，一层层比对	从常数经实现装置，一层层回写
三号位在哪	在保管的规矩和那几把钥匙里	在做定义的共同体的会议里

先说对：在1889年到2019年之间，「一公斤就是那块金属」这句话，按当时的定义是完全成立的。那时没有人在说错话。后来改的，不是答案，是答案住的地方。

表里最不起眼的是最后一行。三号位没有被消灭，只是从柜子的钥匙，搬到了会议桌。

这一章的主张，只有一条：一公斤总是一公斤，因为它被重新定义成了不会变的组合。

◆ 五、台上的几个例子

例一　千克原器与它的复本

D2：把复本拿来，放在极精密的天平上，和原器比。每一次都是一趟六步：猜想一个差，执行比对，评估读数，反馈给天平的位置和气流，修正，迭代。

信息量：符号量是千克与微克；逻辑量是「取出、清洗、称、放回」这一串规矩；数学量是复本与原器之间的差。

过闸：比对要重复很多次，才算真闸；原器整体、稳定、独立，才算粒子闸。

号位：一号位在前台。但比对出来的「差」，是二号位上的往返，加上三号位上的规矩，一起造出来的。一块金属的稳，是一整条往返链共同托住的稳。

例二　2019年那一天

这是一个很少有人注意的细节：修订生效那一天，世界上无数台秤在照常工作，没有人通知它们，日常的秤上也没有一个数跳〔待核〕。

这不是巧合，是设计。新定义的数值，是按当时对旧千克最好的测量结果选定的，所以它与旧千克在测量精度内接上了。

这是一次典型的「九步法」（分化→重组→升维）：先把千克与那块实物分开；再把几个基本单位拆开重新连接，让它们都落在常数上；最后把整个单位制从「实物加约定」升到「常数加约定」。

选这个数的时候，工作人员面对的是一个很实在的难题：数一旦定死，就不能再改。选大了，所有的旧砝码都要重新解释；选小了，也一样。他们的办法，是把世界上好几条独立的测量路线，在精度内的结果汇在一起，取最好的一个，再定死。这是一次大规模的冗余核对（第40章已讲），不是一个人的拍板。

改变的是最上层，下面每一层的读数，几乎没动。这就是 D2 压成直通之后的好处：上面可以大动，下面不必知道。

做出新千克的实验装置，有两条不同的路。一条是基布尔天平，把机械功率与电功率比，用的是量子电学效应；另一条是数一个硅球里的原子〔待核〕。两条路各自有各自的校准。它们在精度内收敛，被看作新定义最硬的底气。

留一笔：这两条路是不是真的不共享校准，第51章要问。

为什么这件事要紧？回头看本书预先写下的一条预言（见本书的预注册预言）：计量标准一换，「不变」的东西会露出漂移〔待验〕。千克原器与复本之间那一点点差异，就是这条预言的第一个样本：只要有第二个东西可比，原来无处可查的「不变」，就露出了它的边。

九步法的三个新词，在这件事里各有一个对应的手势。分化，是先把「千克」这个词和那块金属分开。重组，是让七个基本单位不再各自挂在各自的实物上，而是互相连着，共同挂在几个常数上。升维，是把整个单位制从「一堆实物的约定」

升成「一组常数的约定」。每一步都是国际会议上几十年的协商，不是一个人的灵感。

例三　你家那台秤，跟谁对过

（这一例，也是贯穿全书的「一公斤」最日常的一站。）

这是回写链的末端。你家那台秤，在出厂时和一组砝码对过，那组砝码和某地的计量所对过，那里的标准和国家的对过，国家的和国际的对过。每一次「对过」，是一趟往返。

链的每一层，只对上一层负责，也只被上一层改写。你的秤从来没有见过普朗克常数，可它的读数，一路被那个常数托着。

这与钟表对时是同一件事：链的顶上，是一个约定。

如果有一天你家的秤读数怪怪的，最先该问的，不是「秤坏了吗」，而是「它上一次是跟谁对的，是哪一天」。往上追一层，就是一次往返；往上追到头，就是一个约定。

例三补　小区门口的水果摊

小区门口的水果摊，老板每天收摊前，要把秤盘擦一遍。

秤的侧面贴着一张小标签，上面写着哪一天检过。

有一回，一位老太太怀疑少了称。老板没有争。他拿起一袋包装白糖，净含量印着一公斤，放上秤盘，读数正好是一公斤。

老太太说，那这袋糖的一公斤，也要跟谁对过才行。

老板说，对过，层层都对过，糖厂的秤也有人来检。

老太太没有再说话，把苹果拎走了。

这场对话里没有出现普朗克常数，可是老板那句「层层都对过」，说的就是回写链。上一章的玻璃管温度计，也是这样先在某个恒温的地方被校过，才夹到孩子腋下。链的样子，各个量差不多。

> **想一想　你认为「一公斤」是一个东西，还是一件大家说好的事？两种想法，各会怎样回答「原器退役」这件事？**

例四　一公斤的身体

回到一个孩子。一个十岁的孩子，被要求提一袋标着「一公斤」的东西。他说，不重。再提三公斤，他说，重。

「重」这个词，这时候是主体量在说话：我的手臂、我的力气，定了这个「重」（大小的三个定义，第23章到第25章已讲；「重」是它的近亲，这里只借来用）。秤上写一公斤，是客体量。孩子手上的吃力，是主体量。提的姿势，来回换手，是互动量。

标准化把这三个量拆开了：它把秤上的一公斤，从孩子的吃力里抽出来，做成每个人都能复现的东西。这是它的功劳。它没有做到、也不应该做到的，是把那份吃力也抽走。

例五　一袋写着五百克的白糖

晚上，妈妈拆开一袋白糖，袋上印着净含量五百克。她顺手放到厨房秤上，读数是四百九十几克（示例数）。

她没有生气，她说，大概是袋子的重量没扣。扣了袋子，读数又回到五百克附近。

爸爸说，这种包装在出厂时有允许的偏差，写在规矩里〔待核〕。

三个人的算法，是三层。妈妈的是「秤上的读数」；爸爸的是「规矩允许的范围」；厂里的是「自己的秤跟谁对过」。哪一层说「差了」，哪一层就在改写下一层的「对」。

这个场景里，没有一个人去问「一公斤究竟是多少」。一公斤被挂在上面，下面的人只管差多少、差得许不许。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

本编最后一章，看微观怎样变成宏观：一杯水怎样结成冰，一块磁铁怎样失去磁性，一股湍流为什么很大，却不宏观。

这一条可能错在：把「定义出来的不变」当成了「不变」。常数是人约定的数值，约定可以改。若将来发现常数本身在漂，漂移会被吸收到别处去，而不会消失。

实验台记　今天在台上看到了什么。两只钟差两分钟，没有人去争哪一只对。门边那只被拨到和手机一样，窗边那只没动。钟是这样对的，秤也是。

带 走 的 话

一公斤总是一公斤，因为它被重新定义成了不会变的组合。

小　账

三量一问——这一章谈的是质量，那一公斤。客体量是质量的读数，一公斤、两公斤。互动量是一层一层的比对往返：天平的比对，实验室的实现，链条的传递。主体量是做约定的共同体，以及每一层的实验室与规程。此刻客体量在前台，互动量和主体量被2019年的这次重定义，压到了更深的后台：那个数被精确定死，往返和共同体被收进了定义。

四象限一问——一公斤作为日常用的量，落在宏观那一格。条件一成立：它被一整套定义、仪器、链条缠得很稳，很难拆开。条件二成立：用它称东西的人，只需执行与迭代。但实现一公斤的那些实验——基布尔天平、硅球——在做的时候，反馈和修正天天都在，那是实验现场的事，不是日常用秤的事。同一个量，用的人只需执行与迭代，造的人天天在猜、评、改。 再补一点，说清这一章的边界。本章不说2019年的修订「不对」，也不说原器时代「不好」。两种办法都是标准化，后一种更深。深有深的代价：整条链更依赖几个常数、几套复杂的实验装置，和一批会做这些实验的人。标准化加深了，不变性更稳了；可要维持它，也更重了。

◆

51

第 51 章

相变、重整化与混沌：微观变宏观的那一下，与大而不宏观的湍流

◆ 一、台面上的一幕　烧水的水壶

计量室笔记，傍晚。

老蒋用电水壶烧水泡茶。他把壶放在台上，通电，没有走开，就站在旁边看着、听着。

起先很静。壶底的水是透明的，什么也没有。

过了一阵，壶底和壁上冒出一些细小的气泡，贴着不走。接着壶里响起一种细细的、拖长的嗡声。再过一阵，嗡声变大，变杂，像有很多东西在里面一起敲。

最吵的，是快开未开的那一阵。

然后水翻滚起来，一大团一大团地往上拱，壶里反而换成了一种沉稳的「哗」，比刚才的杂声安静。盖子缝里冒出一圈水汽。「咔」，跳闸了。

他倒了一杯，顺手拧开水龙头洗手。龙头开得很小的时候，水柱又细又亮，像一根透明的玻璃棒。再开大一点，水柱忽然起毛，下半截散成翻翻滚滚的一团，溅得到处是水点。

他点了一支线香，放在台上。烟先是一根笔直的细线，往上走。走到一定的高度，细线忽然卷起来，翻成一团团的涡，再往上就散了。

笔记上记了三件事：

第一，最吵的，是快成未成的那一阵。真成了，反而安静。

第二，水柱从直到乱，是一道门槛，不是慢慢过渡。

第三，烟的下半截，和上半截，是两种东西。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章（第50章）讲完一公斤，说下一章看微观怎样变成宏观，以及一股很大的湍流为什么很大，却不宏观。

这一章问两件事，其实是同一件：微观变成宏观，是在哪一下发生的？大，为什么不等于宏观？

◆ 三、旧的说法

先说相变。课本讲：水降到一定温度，结成冰，这是一次相变。铁块加热到一个叫居里点的温度以上，会失去磁性；降下来，磁性又回来。相变的特点是：有一个量，叫序参量，在一边是零，在另一边不是零（比如铁的磁化强度）。

再说重整化群。物理学家威尔逊在七十年代把一个想法发展成了完整的理论：一个系统，在不同的尺度上有不同的样子；从细到粗，一层一层地合并，每合并一层，细节被抹掉，留下的是大尺度上要紧的东西。他因此获得了1982年的诺贝尔物理学奖（据第394号第17章〔核：大意〕）。

最后是湍流。水龙头开大，烟升高，流体从光滑的层流变成翻腾的湍流，由一个叫雷诺数的比值决定。湍流是物理学里至今没有完整理论的难题之一〔待核〕。工程上，人们只好用统计的办法去处理它。

三件事摆在一起，教科书里的预设是：小的累加起来就是大的，大了就宏观；过渡是平滑的。

先说这条预设什么时候完全成立。一大块凝好的冰，一整根铁轨，一杯放了很久的水：东西越大，里面各处的涨落越容易互相抵消，读数越稳。这种时候，「大了就稳」几乎是一条规律。它出毛病的地方，是东西正在变的那一阵，和一直在乱的那一类。

再替「过渡是平滑的」说一句。日子里的大多数变化，确实是慢慢来的：天一点点黑，水一点点凉。课本把这个经验带进相变，不算冒失。只是水柱从直到乱、水从液到冰，中间有一道门槛。平滑的是日常的经验，门槛前后，同一个量不再能用同一把尺读。

本章要问的，恰恰是这条预设。

◆ 四、换一种读法　宏观不看大小，看稳与直通

按本书的读法，宏观与微观的分界，不由尺寸决定，由两个条件决定：一号位站没站稳，D2（差异的第二维：六步法）退没退成直通（第31章、第32章已讲）。大小不在里面。

第一，相变：介生走到秩序的那一下。

先说临界点附近发生的事。水到了临界点，磁铁到了居里点，系统的涨落不再停在某一个尺度上：大的涨落、中的涨落、小的涨落，一起出现（教科书叫关联长度变得很大〔待核〕）。临界点附近，透明的流体会变得乳白，叫临界乳光。

这在本书里是什么？是介生：特征正在收口，还没稳。每个尺度上都有结构，没有哪一层能把下一层的抖动吸收成纹理（专栏·what-is-a-thing 里说，宏观稳定把微观混沌吸收为纹理与闪烁）。

在这样的地方，读数很难拿稳。教科书上有个现象，叫临界慢化：离临界点越近，系统回到平衡要等得越久〔待核〕。换成本书的话：评估和修正反复地开着，D2 没有退成直通。

跨过去之后，一边是冰，一边是水，一边是有磁性的铁，一边没有，序参量稳住了。上层有了一个自己说得通的量，下层的抖动被吸收成纹理。这时候读数不再需要反复评估，D2 退成了直通：执行、迭代。

所以微观变宏观的那一下，是两件事一起发生：一号位站稳了，D2 退直了。

第二，重整化：量是合并之后还剩下的。

重整化是一层一层地合并。每合并一层，细节被抹掉，剩下的，是在粗的尺度上仍然成立的那些量。

这与本书的层级读法是一件事的两面：许多下层单位，经过往返，合并、沉降，成为一个上层单位（第25章已讲）；多重网格（第39章已讲）一层层限制、延拓，也是同一种分层的思想。第394号第17章指出，两者有亲缘，是同一类思想的两面〔据研究文献〕。

一个很有意思的事实：不同的物质，在临界点附近的某些行为，数值竟然是一样的，叫普适性〔待核〕。按本书的读法，这是说：在粗的那一层，细节已经被合并掉，剩下的只是几个要紧的量。宏观量，是合并后的剩余。

第三，湍流：大而不宏观。

湍流的尺度可以很大：一条河，一团云，一场风暴。可是湍流里的涡，一个接着一个地生，一个接着一个地灭，哪一个也没稳下来。

换成本书的四象限（第35章已讲）：条件一不成立。涡的特征纠缠聚合不稳，随时在拆。条件二大体成立：水的一小团，不会猜，不会评，不会改，它只是遵循方程在走。

所以湍流落在物理的微观那一格：一号位未稳，D2 直通。这一格和「一次闪光」「分子碰撞」同在。只是它大。

这里有一个对照，值得记住。每分钟的股价，也是大而不宏观的一个例子。但两者不一样：湍流只是条件一不成立；股价是两个条件都不成立，每个交易者都在猜、评、改（第16章已讲）。湍流很乱，可它是在「直」地乱；股价乱，是在「猜」着乱。

湍流并不是完全没有稳定的东西。平均流速、压降、湍流的统计谱，在同样的条件下能重现，过得了两闸，是上层的宏观量。只是下层的涡和上层的平均，往返接不太上，要靠额外的假设来封闭它（一个叫封闭问题的老难题〔待核〕）。这与第43章讲的层级断裂，是同一类形状。

再替工程师说一句。理论没有写完，飞机照样在天上飞，水管照样一根根铺进楼里。工程上靠风洞，靠大量的统计，靠「在同样条件下这条曲线总是出现」。这不是将就，这就是上层的量站得住的样子。站得住的，是平均，不是某一个涡。

上一章说，温度要等平衡才出现。湍流里的涡，是一直到不了那个「等」的地方。

第四，雷诺数：大小不能定乾坤。

水流是层流还是湍流，由雷诺数决定。雷诺数是两个力的比值，没有单位，是一个纯粹的量纲那一份（第13章已讲）。

一根细管里的水，可以很乱；一条大河的一小段，可以很顺。决定它的，是那个比值，不是管子有多粗。

雷诺数是以英国工程师雷诺命名的。据说他在十九世纪八十年代前后做过一个有名的实验：往透明玻璃管的水流里注入一缕有色的细线。流得慢，色线笔直；流快到一定程度，色线忽然散开〔待核：年份〕。这与台上线香的烟，是同一个景象。

一章只立一个主张：微观变成宏观，是一号位站稳加上 D2 退成直通的那一下；大不等于宏观。

◆ 五、台上的三个例子

例一　水结冰

D2：温度一点点降。水里无数个分子的小团，生出来又散掉。偶尔有一个小团大到一定程度，不再散，反而吸收周围的分子，长大。这个过程里，生灭反复，像在不断地试，不断地淘汰。

信息量：符号量是「水」「冰」这两个相；逻辑量是「降温、成核、长大、冻满」这条序列；数学量是序参量与温度之间的连接。

过闸：整块冰，整体、稳定、独立，过了粒子闸；在同样的条件下，多次重现，过了真闸。

号位：结冰之前，二号位（往返、生灭）在前台；结冰之后，一号位站稳了，晶体的格子成了一个「东西」。之后冰里的分子仍在晃动，但被吸收成纹理（专栏·what-is-a-thing）。

例二　磁铁失磁（居里点）

把一块磁铁加热，到了居里温度以上，它失去磁性。放凉，磁性回来。

D2：加热的时候，内部那些小小的磁性区域，一个个被热运动搅乱，彼此不再同向。降温的时候，它们重新同向。

有一个小细节：放凉之后，磁铁的南北极朝向，不是公式给的。是被一点点残余的磁场、被磁铁的边界和历史，随手选中的。这是一次一次性的发生。

信息量：符号量是「磁化强度」这个序参量；逻辑量是「加热、搅乱、冷却、重新同向」；数学量是磁化强度对温度的曲线。

过闸：居里点以下，磁化强度稳定地不为零，过粒子闸；同一块磁铁多次来回，居里点附近的值重现，过真闸。

号位：失磁前后，一号位站得稳；失磁的那一下，二号位在前台，是一次大规模的往返。

例三　水龙头与线香的烟（湍流）

水龙头开很小的时候，水柱是层流，是一根平滑的柱，D2 直，每一小团水沿着相邻的水团的路走。开大一点，水柱忽然乱了。

线香的烟，也是一样：下面一根直线，上面一团翻涡。

信息量：符号量是「层流」「湍流」这两个名字，加上雷诺数；逻辑量是涡的生成、拉长、破碎的串；数学量，是统计谱，一条能重现的曲线。

过闸：任何一个涡，瞬间的速度场，不能重现，真闸过不了。但平均流速、统计谱，同样条件下重现，过了。所以湍流有两层：瞬间的下层是微观，统计的上层是宏观量。

号位：在涡里，二号位的往返在前台，一号位始终没站稳。大的，是尺度；微观的，是稳不稳。

例四　阳台上的一盆水

冬天的夜里，阳台上有一盆没倒的水。睡前，盆里是水。

早上起来，盆里是冰，只在中间留着一小块没冻透的水。手指一碰，薄薄的冰沿着盆边一圈圈裂开。

中间那一夜，没有人守着看。盆里一定有过一阵半冰半水的时候，那时的读数，拿哪个温度、哪个相来报，都说不稳。早上看见的是冰，是已经站稳了的那一边；夜里那一阵，是没人读的那一边。

挂在老蒋台上的话说，最吵的是快成未成的那一阵。阳台上没有一个人听见它，可它是有过的。

例五　傍晚浇花的皮管

傍晚，一家人在院子里浇花。皮管出水很缓，水流平平地落进花盆里。

孩子把拇指按在管口，水一下子变细变急，喷出去，在半空里散成一片雾。

管子没有变粗，水也没有变多，只是流得快了。

这和台上的水龙头是同一件事。决定水流是直是乱的，是快和粗细、水的黏度之间的一个比值，不是管子本身的大小。孩子的拇指，是在不知不觉中改了雷诺数。

爸爸把手放开，水流又回到了平平的一条。这里的乱，来去都很干脆，像一道门。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

物理这一半跑完了。化学来跑同一张格：化学是「分子不猜」的学科，反应是直通的，所以化学量大多是宏观量。第52章从「化学量是什么」开始。

这一条可能错在：把相变读成「D2 退成直通」。水分子本来就不猜，它在结冰之前和之后，都是直通。我把结冰前的生灭读成「试错」，只是一个比喻，不是证据。

◆ 八、物理量四象限落点图

按两个条件把本编出现过的物理量放进四格：

	D2 直通（只执行迭代）	D2 不直通（还在猜、评、改）
一号位稳、难分	**宏观**：1983年后的一米；2019年后的一公斤；平衡之后的温度读数；冰；居里点以下的磁铁；湍流的平均流速	**宏观（生命的稳态，王德生定）**：本编的物理量里，没有放进这一格的
一号位未稳	**物理的微观**：一次自旋读数落定之前；一个分子的碰撞；μ 子飞行中的一次衰变；湍流里的一个涡（大，却微观）	**发生现场**：临界点附近、读数迟迟拿不稳的区域；一个新量刚出现、测量程序还没定型的第一批读数

三点说明。第一，一个量站在哪一格，取决于它是在什么样的程序下被读的，不取决于它「本来」是什么。第二，同一个对象可以占两格：湍流的涡是物理的微观，湍流的平均流速是宏观。第三，物理几乎没有「发生现场」，不是因为那里没有，而是因为物理学花了很大力气，把它们工程化掉了。

◆ 九、打脸时刻　如果物理这一半先倒

本书自认最弱的地方，就在这里：物理这一半。

本书押的是什么。　第20章立的律说，哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了。预言说：撤掉标准化，不变性会松动。长度、质量、温度，是被标准化得最深的三个量，也是最不容易松动的三个。

最强的反对，来自本编自己。　第50章讲，2019年改定义那天，日常的秤上没有一个数跳〔待核〕。这件事本身，也可以读成对本书的反驳：如果「一公斤」真是标准化做出来的，那么换一种标准化，读数应该跳；它没有跳，说明质量有一个不靠标准化的、稳定的底。

还有三个更硬的候选：

一，同一种粒子的全同。每一个电子，质量、电荷都一样，没有谁给电子做过标准化。

二，两条不共享校准的路线收敛。新千克的两条实现路线（基布尔天平、数硅球里的原子），各自走各自的路，结果在精度内一致〔待核〕。如果它们真的不共享校准，这就是第396号第49章定义的深盆：撤掉标准化以后纠缠度仍低、又不共享校准的读数。

三，遥远天体发来的光。恒星和星系的光谱线，几十亿年前发出，到今天仍与实验室里的原子对得上〔待核〕。没有人给它们做过标准化。

本书的回答，不是躲。

对第一条：全同说的是「类」的同，不是「量」的数。电子质量的那个数，仍然是 D2×E2 做出来的读数。但本书承认，全同这件事本身，也许是一个深盆，标准化解释不了它。

对第二条：要查的是，两条路线到底共享了多少校准。它们都用同一套秒、同一套米、同一套电学标准，共享并不为零。这一条记作〔待验〕。

对第三条：谱线的稳，可以读成「宇宙里很多处冗余地记着同一个量」（第40章已讲），也可以读成深盆。本书不替物理学裁定，只是把它登记在册。

如果物理这一半先倒，书怎么退。

先说什么叫「倒」：在物理量里，找到不止一个深盆。判据如下，先登记，后检验（阈值〔待验〕）：对质量、长度、温度、电子电荷、谱线频率这五个量，各自问一句——是否存在两条不共享校准链的路线，在撤掉共同标准化之后，仍收敛到事先登记的精度？

判据怎么执行，沿用第42章的纪律：五个量各自的候选路线，在开跑之前登记，由不知假设的人记录；然后撤掉共同的标准化，各读一份纠缠度；两份都低、又确实不共享校准，才记作一个深盆。只有一个深盆，不算倒；出现不止一个，才算。这样定，是为了不让「倒」变成谁说了算的事。

如果真的倒了，书怎么退：书改名收窄。

什么不会因此全书放弃。 致命条款要求，物理、生命、人、社会四处各有一例复现，才触发。物理先倒，只折了四条腿里的一条。书不会因此退成别人的一章，而是改名收窄。物理这一半是四处里标准化最深、也最先受检验的一处，所以本书把它放在最前面自认，而不是留到最后；倒了就是倒了，不改判据去救它。

◆ 十、编终小结

物理学是量学最干净的地盘，因为它把另两个量标准化得最深。本编六章走了一圈。

第46章在计量室里看长度、质量、温度，看到它们都是 D2×E2 生成的信息量，被标准化三件套（仪器、程序、单位）压得很深。第47章进相对论，看到互动量与主体量被写进了长度和时间的公式。第48章进量子，看到它们被写进了「量能不能出现」的条件，退相干是量站住的一道门。第49章回到温度，看到平衡把互动量压成了直线。第50章看一公斤，看到标准从一块金属，搬到了一个不会变的组合

里。第51章看微观怎样变成宏观，看到宏观不看大小，看稳与直通，湍流大而不宏观。

物理量不是量学的例外，是最彻底的一次标准化。这句话在本编里站住了，也在这一章自己留下了一个口子：如果有些量根本不靠标准化撑着，这句话要收窄。口子留在这里，由后面的检验来补，或者来塌。

化学是下一个跑道。

实验台记　今天在台上看到了什么。水壶最吵的时候，是快开未开的那一阵。水龙头的水柱从一根玻璃棒变成一团乱，是一道门槛。线香的烟，下面直，上面翻。这三件事，台上没有一件能靠「大小」解释。

带 走 的 话

微观变宏观，是 D2 退成直通的那一下；湍流很大，却不宏观。

小　账

三量一问——这一章谈的是水的相、磁铁的磁化、水流的乱。客体量是序参量、平均流速、统计谱这些稳下来的读数。互动量是分子之间、涡与涡之间、小团与大团之间的生灭往返。主体量是用多大的尺子去看、取哪一层去平均。此刻在前台的，是随着条件翻转的：相变之前是互动量，之后是客体量。

四象限一问——冰、居里点以下的磁铁：宏观，两个条件都成立。临界点附近的水、居里点附近的磁铁：条件一在成立与不成立之间，条件二在直通与不直通之间，更像发生现场那一格的边缘。湍流的涡：物理的微观，条件一不成立，条件二成立。湍流的平均流速：宏观量。

◆



第　八　编

化学

导　语

上一编最后一章说，微观变宏观，是差异过程退成直通的那一下。这一编，我们到厨房里去看这句话。

你家的灶台边，每天都在做化学。盐化进水里，蛋白煮成了固体，面团胀起来，洗衣粉把油渍从布上拆下来，冰糖在玻璃瓶里一点点长大。没有人在这些事情里猜来猜去：盐不会犹豫，鸡蛋不会反悔，这就是化学最独特的地方，叫「分子不猜」。

所以化学里的量，大多数是宏观量。浓度、摩尔质量、平衡常数，都是被做成了固定程序的量，一个读数拿出来，隔着一条街、隔着十年，别人照样能重复。这是这一编的底色。

但厨房也有不老实的角落。酸奶没凝固又不像牛奶的那几个钟头，一杯溶液里忽红忽蓝的反应，都不太像「直通」。所以这一编走六章：先问化学量是什么（第 52 章），再问反应为什么直通（第 53 章），平衡是怎么回事（第 54 章），催化怎样给反应换一条更直通的路（第 55 章），化学的边缘在哪里闪（第 56 章），最后看稳到极致的晶体和稳得不够彻底的玻璃（第 57 章）。

每章末尾有一个小框，叫「厨房化学」：今晚做饭时，可以顺手看的一个现象。

52

第 52 章

化学量是什么：D2×E2（浓度、摩尔、键能）

妈妈在锅边撒了一撮盐，说：「少许。」

六岁的小禾蹲在旁边问：「少许是多少？」

「就是一点点。」

「一点点是多少点？」

妈妈被问住了。她尝了一口汤，又撒了半撮，再尝，说：「行了，刚好。」小禾不满意，她跑去拿来厨房秤、量勺，还有冰箱贴上的菜谱。菜谱上写着：「水一升，盐八克。」

小禾把秤放好，一勺一勺舀，一克一克加。汤出锅以后，她问了第二个问题：「妈妈尝出来的'刚好'，和秤出来的'八克'，是同一个东西吗？」

灶上的汤咕嘟咕嘟冒着泡。厨房里一股盐和葱的香。

◆ 一、这一章要问的一件事

上一编说，微观变宏观是差异过程退成直通。那么化学里最常用的几个量，浓度、摩尔、键能，是怎样得来的？它们是汤里、分子里自己带着的数，还是一条差异过程跑出来的信息量？

◆ 二、旧的说法

教科书里是这样讲的。

浓度，是溶在里面的东西有多少，除以整份溶液有多少。比如一升水里八克盐，就是八克每升，换算一下约是百分之零点八。摩尔，是「物质的量」，一摩尔

里有阿伏伽德罗常数那么多个粒子。键能，是把一个化学键拆开所需要的能量，单位是千焦每摩尔。

这样讲没有错，课本靠它教了一百多年。但它悄悄预设了三件事，正好是本书一开头点过的三个旧前提（第 6 章已讲）。

第一，量先在。汤里有多少盐，是汤自己的事，量就是把它读出来。第二，尺中立。秤、量筒、滴定管都只是传话的，不掺任何东西。第三，量可加。两份溶液混在一起，量就加起来。

这三个前提，在化学里一直很管用，因为化学的东西多半摸得着、称得出、看得见。一勺盐有重量，一杯水有体积，一团火有热。化学家日复一日地称、量、滴、烧，渐渐就觉得：这些数是物质身上本来写着的，我们不过是把它抄下来。

先说对。这三条放在化学里，不是一直错着。在固定的程序下，它们各有自己成立的地方：

旧前提	什么时候完全成立	它悄悄靠着什么
量先在	程序定型、人人照做时	那套程序已经写好了
尺中立	同一把量勺、同一台秤反复用时	平勺、校零这些约定
量可加	同一种东西，混合时不发生新的连接	混合前后，连接方式没变

右边那一列，是本章往下要讲的。

最后一条，厨房里就有反例。一百毫升白酒，掺一百毫升水，端起来一看，不到二百毫升。〔酒精与水混合后总体积小于二者之和，是物理化学课本里的常见例子；具体缩小多少随比例与温度而变，此处不写数。〕体积没有加起来，它们之间的「连接」变了。「量可加」在这里不灵。

替「量可加」说一句。一杯水加一杯水，是两杯，从来没有出过错。买菜、做饭、配药，绝大多数时候，加起来就是加起来。酒和水的例子，只在两样东西的分子肯互相挤进对方的缝隙时才露底〔教科书常见的解释〕。可加不可加，要先问：混在一起之后，连接的方式有没有变。

◆ 三、SDE 的解构

本章立一个主张：化学量是把「数一堆」练成直通的量。

先说「量」是什么。我们在第 7 章讲过：量是 D2（差异的第二维：六步法：猜想→执行→评估→反馈→修正→迭代）跑在 E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）上生成的信息量。符号量是认得出、分得开的单位有多少；逻辑量是从这一边走到那一边、连接不断的序列有多长；数学量是这些单位之间的连接、次序、结构有多少层多少条（第 9 章已讲）。

化学里的三个常用量，各拿一条差异过程，列成一张表：

化学量	D2：哪一条差异过程	符号量：认得出的单位	逻辑量：走得通的序列	数学量：连得上的结构
浓度	称量、定容、滴定	克、毫升、摩尔这几个单位数出多少个	从称到溶到定容到读数这一串步骤	「量÷体积」这个比值的结构，及换算（质量分数、摩尔浓度）
摩尔	称一称，再除以摩尔质量	「一堆」为单位：一摩尔那么大的一堆	从质量到物质的量的换算链	摩尔质量、反应式配平里的计量关系
键能	量热、测燃烧热、查表求平均	千焦每摩尔这个能量单位	从反应热倒推到各个键的账本	盖斯定律：路径不同，总账相同

这张表怎么读?

先看浓度。浓度从来不是汤里写好的一个数。一个浓度的诞生，是一条完整的差异过程：先猜这锅汤大约多咸（猜想），再称盐、量水、搅匀（执行），再用舌头或仪器检查（评估），差得多就告诉自己要加盐还是加水（反馈），然后改动（修正），再来一轮（迭代）。这是第一次做汤的人的六步。

同样的活，做过一千次，六步就瘦成了两步：照着量勺舀，照着秤加。猜想、评估、反馈、修正都退场了，只剩执行与迭代。这就是第 11 章讲过的「测量：把 D2 压成直通」。浓度之所以成为一个稳稳的量，是因为生成它的那条差异过程，已经被练成了肌肉记忆。

量勺在这里扮演的，正是贯穿全书的那把尺。它的作用不是「测出汤里有多少盐」，而是把「撒一撮、尝一口、再撒半撮」这一整场来回，替换成「舀平一勺」

这一个动作。尺一出场，D2 就压成了直通。从此，一个孩子拿着同一把量勺，在另一个厨房里做出同样咸的汤，不需要任何人的舌头在场。

这里有一处要小心。「尺中立」这个旧前提，在化学里最容易被当真。量勺看起来只是一块塑料，可它背后站着一整套被固定下来的东西：什么叫「平勺」，勺子多大，盐粗细是否一样，都有约定。尺不是没有立场，是把立场标准化到看不见了（第 20 章已讲）。

这与第49章的体温计是同一个形状：体温计把「摸一下」换成「等液柱停」，量勺把「尝一口」换成「舀平」。

再看摩尔。这是化学量里最有意思的一个。

一勺盐里有多少个氯化钠？没人数得过来。一摩尔里的粒子数，是一个六后面带二十三个零的数字。这样大的一堆，任何人、任何仪器都没法一个一个数。化学是怎么办的？它不数，它称。

先在实验室里弄清某种物质每个粒子有多重，换算出「一摩尔这种东西有多少克」，这叫摩尔质量。从此以后，要「数一堆」，只需要把它放上秤。数粒子的活，被压成了称重的活。

这就是符号量走到极端的样子。符号量说的是认得出的单位有多少（第 9 章已讲），摩尔把「单位」定成了一整堆。单位大到无法一个一个认，就只好把「认」交给秤，把「数」交给换算表。这条差异过程，被标准化得非常彻底。到了 2019 年，国际上又往前走了一步：摩尔不再靠「十二克碳十二里有多少」来定，而是直接把那个数固定下来，定为 6.02214076×10^{23} 每摩尔，2019 年 5 月 20 日起生效。〔来源：国际计量局（BIPM）发布的国际单位制修订，经维基百科"Avogadro constant「词条核对。〕同一次修订里，千克也被换了定义（第 50 章已讲）。化学里最大的」一堆"，从此是靠一个被定下来的数撑着，不再靠某一块具体的东西撑着。

最后看键能。键能最容易被误会成「分子里的一个零件有多少劲」。其实不是。

拿甲烷来说，它有四个碳氢键。把它们一个一个拆下来，每拆一个，需要的能量都不一样。〔甲烷分步解离的四个能量各不相同，是物理化学教科书里的常见数据；这里不列具体数值。〕课本上那个单一的「碳氢键键能」，是从很多化合物的反应热里倒推出来、取了平均的结果。它是一种账本上的约定，不是某一个键身上的刻度。

它有什么用？有用，用处很大。有了这张约定的账本，一个没做过的反应，大致能放热还是吸热，就能算个大概。这靠的是盖斯定律：反应热只取决于起点和终点，与路径无关。〔教科书内容。〕键能是数学量那一份：它说的不是「键有多大劲」，是「这些反应热之间连得上的方式」。

替键能表说句话。一张取平均的表，拿来估一个没做过的反应放热还是吸热，大致不会差得太远，工厂和实验室每天都在这样用。盖斯定律是十九世纪四十年代前后由俄国化学家盖斯提出的〔待核〕，它给这张表立了一条规矩：只要起点和终点定了，路怎么走，总账不变。表不灵的时候，是个别的键周围环境特别，这时回头去查原始的反应热就行，表本来就是从那里来的。

回头看三个量，共同点很清楚：每个化学量都背着一条差异过程，每条差异过程都已经被练成了固定程序。

那么，这些量算不算「量」？要过两道闸（第 10 章已讲）。一勺盐是一个整体，稳定，独立，过了粒子闸；今天称、明天称、换一个厨房称，读数重现，过了真闸。更要紧的是它们的 D2 已经直通，所以它们不只是量，是宏观量（第 33 章已讲）。

化学量之所以大多数是宏观量，是因为化学量大多数是对一堆的量，而不是对一个的量。一堆分子，整体稳定，彼此的随机动作在称量面前被平均掉；这条平均的路，又被一代代人练成了程序。

这个说法也有边界。这一章说的是「标准程序下的化学量」。第一次测一种全新物质的熔点，或者摸索一个新反应的条件时，六步全开，猜得很凶，那时候的读数还不太能叫宏观量。程序一旦定型，才进入秩序态，量才站得住（第 10 章已讲）。

◆ 四、例子与案例

案例一：那一撮「少许」（盐溶于水）。

回到小禾家的汤。盐溶在水里，是化学里最普通的事。我们来走一遍。

这里有两条差异过程在同时跑。一条在妈妈手里：撒一撮，尝，再撒半撮，再尝。这条过程猜想、评估、反馈、修正全开，很灵活，也很个人，别人拿不走。它生成的是「刚好」。另一条在秤和菜谱里：八克，一升，写下来，谁拿到谁用。它猜想退场，评估退场，只剩称和量。它生成的是「八克每升」。

「刚好」过没过两道闸？不太过。它跟着妈妈那天的舌头走，跟着汤的温度走。同一锅汤，放凉了，「刚好」的咸度就会变。「八克每升」过了：整体，稳定，独立，多次重现。这就是为什么菜谱要写成克。

哪个号位在前台？「八克每升」是一号位侧重显影的客体量。「刚好」是三号位侧重显影的主体量：它是分布在这口汤和这条舌头之间的一场感受。二号位在往返里：撒、尝、撒、尝。三种量在同一口锅里一起发生，只是写成菜谱时，后两种被收到了后台。

案例二：一瓶食醋的酸度（酸碱滴定）。

食醋的瓶身上印着「总酸」的含量。这个数是怎么出来的？用滴定。

取一定量的醋，加几滴酚酞，然后用已知浓度的碱液一滴一滴往里滴。每滴一下，瓶里的醋就被中和掉一点。滴到溶液刚刚变成淡淡的粉红，并且半分钟不褪色，就停。读一下滴了多少毫升，算一算。

这一条差异过程，每一步都能指给你看。猜想：这瓶醋大约有多酸，决定先滴多快。执行：开阀、滴、摇。评估：看颜色。反馈：快到颜色要变的时候，一滴一滴地慢下来，半滴半滴地加。修正：滴多了就记下，重来一遍。迭代：做三遍，取平均。

做熟了的实验员，手上这一套是没有猜想的：该快就快，该慢就慢。到了终点附近「慢下来」这一步，是写在规程里的。它已经直通了。

注意终点怎么判。「淡淡的粉红，半分钟不褪色」，这是一句约定。粉红要多淡，半分钟要不要掐表，都是共同体写进规程的。眼睛在读数里的作用，被一句话

固定住了。这个读数过了粒子闸（滴定管里的体积整体、稳定、独立）和真闸（三遍之间的差别极小）。哪个号位在前台？一号位。三号位的眼睛被规程固定，二号位的往返被「滴一滴摇一摇」固定，都退到了后台。

案例三：一勺盐里的粒子数。

小禾问：「一勺盐里到底有多少个盐？」

答案是：不数，称。一勺盐大约几克（具体依勺而定），除以氯化钠的摩尔质量，得到有多少摩尔，再乘上那个固定的数。三步换算，一个读数。

这个「多少个」，没有任何人数过。它是符号量（一摩尔那么大的一堆）、逻辑量（从质量到物质的量的换算链）、数学量（摩尔质量和配平里的计量关系）三份合起来生成的信息量。数粒子这件事，在化学里已经被压成了称重加乘法。

替「称代替数」说一句：这不是偷懒。在每个粒子都一样的前提下，称出来的重量，比一个一个去数可靠得多，数的人会数错，秤不会。化学家用了一百多年，也没有人真觉得吃亏。

案例四：灶火的热（键能的账本）。

灶上点着火。天然气（主要成分是甲烷）烧起来，放出很多热，水才烧得开。这份热，从哪里来？

课本的读法是：燃烧时，旧的键被拆开（吸收能量），新的键被造出来（放出能量）。造出来的比拆掉的多，差额就以热的形式放出。键能表就是用来算这笔账的。

按 D2×E2 来读：这笔账不是在分子里发生的「算术」，是一条差异过程的产物。先在量热器里把许多种物质的燃烧热测出来（执行、评估），再用盖斯定律把它们互相连起来（数学量），倒推出各类键的平均值（迭代），最后把这个平均值印成一张表。这张表又反过来用来预测还没做过的反应。

注意，这里有一次回写：量热得到的反应热，沉降成键能表；键能表再回过头去，决定人们期待一个新反应放热还是吸热。键能表因此站在「约定」和「读数」之间。它过了粒子闸和真闸（同类键的平均值在许多化合物里重现），但它是一次「用平均代替个别」的标准化。当某个键因为周围环境特别，实际拆起来与表上的

平均差得多，表就会「不灵」。〔这类偏差在有机化学教材里有讲，此处不展开。〕

这时候要想起，键能表里写的是一个账本，不是一个键身上的刻度。

案例五：巷口奶茶店的「半糖」。

巷口奶茶店，晚上九点。一位顾客说要半糖，店员把糖浆压了两下，次数写在墙上的配方卡上，每一杯都一样。

另一位顾客喝了一口，说和上次的半糖不一样，甜了。

店员拿起杯子看了看，说糖浆是一样的两下，只是今天加的是少冰。冰少了，化得少，茶没被冲淡，糖的浓度就高了。

顾客说，哦。

浓度是一个比值。配方卡管住了分子，管不住分母。少冰这一改，改的是分母，数就动了。

配方卡上写的两下，是客体量；顾客舌头上的甜，是主体量。两下没变，甜变了，说明这两个量不是同一个量。

小禾那一问，第 53 章接着答：一勺盐里的粒子，为什么都不犹豫。

> **想一想　你家的菜谱里，有哪些数字是「刚好」写成的？它们换一个厨房，还会不会「刚好」？**

◆ 五、两个检验

◆ 六、下接

量是直通的，可那条路上的东西，为什么也不犹豫？下一章问：反应为什么是直通的。这一条可能错在：说「化学量大多是宏观量」，是不是只在标准程序里才成立？摆脱了程序，量还站得住吗？下一章先回答前一个问题的根子：「分子不猜」，听起来像诗，盐溶进水里碰碰撞撞，难道不是在试吗？

厨房化学　今晚做饭时，往一杯水里放一勺盐，不搅，看盐的「路」：它先沉底，然后一条条细纹往上爬，水面下像有薄薄的雾在游动。再搅一下，雾没了。这股雾，就是浓度从「一堆」变成「匀」的那一下。

带走的话

化学量是把「数一堆」练成直通的量。

小　账

三量一问——本章谈的化学量，客体量是八克每升的浓度、摩尔质量、键能表这些过了两道闸的读数；互动量是称、溶、滴、摇、读的往返过程；主体量是「刚好」的咸，和滴定终点那一眼的粉红。此刻客体量在前台；互动量与主体量退到后台，被量勺、规程、终点约定固定住了。

四象限一问——标准程序下的浓度与摩尔质量，落在「宏观」这一格。条件一成立：它们是一号位侧重显影的量，显成对比·粒子·真，一堆分子的纠缠稳而难分。条件二成立：生成它们的 D2 已经退成直通，只剩执行与迭代。键能表同样落在这一格，但它是约定的账本，读它的时候要记得它是平均。

◆

53

第 53 章

分子不猜：反应为什么是直通的

上一章说，化学量是把「数一堆」练成直通的量。这一章要问的是：量所跑的那条路，为什么本身也不犹豫。

小禾守在灶边，看妈妈煮鸡蛋。

锅里的水刚冒小泡，妈妈把蛋一个一个放进去，拧了一个闹钟。透过水能看到蛋壳上沾了一层细密的气泡，像一层银色的汗。过了一会儿，锅里飘起一股淡淡的、有点暖的蛋香。

闹钟响了，妈妈捞出一个，放进凉水里冲。敲开，蛋白已经凝成了白白嫩嫩的一整块，蛋黄中心还软软的、橘红。

小禾捏着那半只蛋白，皱着眉头问：「它刚才是不是想了一想，才熟的？」

「没有啊。」

「那它是怎么知道该熟了的？」

妈妈笑了：「它不知道。水够热，时间够长，它就熟了。」

「那你把它放回冷水里，它会变回去吗？」

「变不回去了。」

小禾把那半只蛋白放进嘴里，认真地嚼。

◆ 一、这一章要问的一件事

蛋白从透明的黏液变成白色的固体，是一场化学反应。它没有想一想，也不会反悔。这个问题听上去有点好笑：我们明明知道分子没有脑子。可是换到 D2（差异的第二维：六步法，猜想→执行→评估→反馈→修正→迭代）的语言里，「分子不猜」到底是在说什么？它为什么是化学量大多宏观的根？

◆ 二、旧的说法

化学课上，教材是这样讲反应的。

反应发生，要三件事：分子要撞上；撞得够劲，也就是能量超过一道叫「活化能」的门槛；撞的角度也要对。三件事凑齐，旧的键断开，新的键形成，反应就走了一步。温度升高，更多的分子有足够的劲，反应变快。这就是为什么煮蛋要用滚水，冬天做酸奶要保温。

这套讲法有一个很有用的预设：反应的结果和快慢，是物质自己的性质。氢和氧遇上了就是会成水，蛋白质加热就是会凝固。我们的工作是把它测出来。这是第 1 章讲过的「量先在」的化学版本。

它在化学里几乎没有出过错。但也有一个副作用：它让我们太容易把反应想成「物质的本事」，忘了问：反应的这条路，是怎么变成一条没有岔口的路的？

先说对。「反应是物质的本事」这句话，在配方不变的时候，一点没错。同样的盐酸遇上同样的锌，今天明天都冒气泡。化学课能一代代教下来，靠的就是这个。它只是不回答一个问题：这条没有岔口的路，是怎么出现的。

活化能这个词，据说是瑞典化学家阿伦尼乌斯在1889年前后提出的〔待核〕。冬天做酸奶要保温，说的就是这道门槛。

另一种常见的说法恰好相反，叫目的论。有人讲「细胞想要稳定」「酶为了降低能量而……」「催化剂选择了最省力的路径」。这些话读起来顺口，但带着一个主语：好像有谁在做决定。

替这些话说句公道话。写课本的人知道分子没有心思。说「为了」，是省话：「酶降低了活化能」要多费几个字，「酶为了降低能量」顺口得多。课堂上用，大家心里有数，不会当真。本书只担心一件事：这句省话被写进了结论，被当成了解释。

◆ 三、SDE 的解构

本章立一个主张：分子不猜，所以反应是直通的。

我们先把「猜」这个字钉清楚。

D2 的第一步叫猜想（第 8 章已讲）。猜想不是随便动一动。它有三个条件：有一个可以被拿出来试的版本；试完以后，有一个办法评估它好不好；评估的结果，会反过来改变下一轮拿出来的版本。三个条件缺一，就不是猜想，只是乱动。

现在拿一个分子去对照。

一个蛋白质分子在热水里，会被水分子不停地撞击，会抖动，会伸展，会折叠。这些动作是随机的。但随机不等于猜想。因为这里没有「版本」，每一次碰撞都是同一个分子在做同一类事；也没有「评估」，上一次撞没撞成，不会被写进下一次的做法里；更没有「修正」，这个分子不会因为撞得不对，就换一种撞法。

所以一个分子的 D2，只剩两步：执行（撞），迭代（再撞）。撞不成，就再撞。这种「再撞」，是重复，不是修正。

先说对：在口语里说分子「试」、说分子「碰运气」，无伤大雅。老师带着孩子看分子动画，说「它们在到处找路」，孩子一听就懂。本书只在一处要求精确，就是当这句话要被拿去解释「为什么反应是直通的」。

有人会说：分子的碰撞是有概率的，有的撞成了，有的没撞成，这不就是「试」吗？概率是另一回事。抛一万次骰子，每次点数不同，没有人会说骰子在猜。有概率，说的是结果有分布；猜想，说的是有一个版本被拿出来、被评估、被改。前者只要撞就有，后者要有一条能把结果送回下一轮的回路。分子没有这条回路。

也有人会说：反应放出的热，会让下一刻的反应变得更快，这不是反馈吗？这是物理上的回路，有时很强，比如炉子里的火越烧越旺。但它与 D2 的「评估→反馈→修正」不是一回事：这里没有谁拿「好不好」去比较两个版本。这类回路强到一定程度，会把反应推到一个新的境地，那是第 56 章要讲的事，这一章先不碰。

这正是第 32 章讲的条件二：D2 只执行、只迭代，基本不需要猜想、评估、反馈、修正。化学反应的差异过程，天生就满足条件二。它不是被人练成直通的，它一开始就直通。

读到这里，要停一下，看两层 D2 叠在一起。

第一层在分子里：一堆分子的反应，只执行、只迭代，没有猜想、评估、反馈、修正这几步要开。第二层在量它的人那里：第 11 章讲过，第一次比大小，六步

全开；重现多了，才只剩执行与迭代。人拿秤、拿滴定管去量一锅正在反应的东西，这一层也已经只剩执行与迭代。两层的条件二都成立，叠在一起，这就是为什么化学量的重现性在所有学科里是最漂亮的一类。

再说条件一。一锅蛋白质，数以亿亿计的分子，一旦凝固，彼此之间缠成一整团，纠缠聚合非常稳定，很难再分开。这是一号位侧重显影的客体发生，显成对比·粒子·真。所以煮熟的蛋白，两个条件都成立。它在四象限里，落在「宏观」这一格。

为什么煮熟了就回不去？生蛋白里的分子是折叠着的，各自独立地漂在水里，彼此的纠缠很松。加热以后，它们展开，彼此交联、缠绕成一团，纠缠聚合变得非常稳定（条件一）。要把这团缠结再拆回去，每一个交联点都要反向走一遍，几乎做不到。所以没有谁「决定」不回去，只是路只能这样走，纠缠已经分不开。

〔有些小的蛋白质在温和条件下变性之后，可以折叠回去。煮蛋不属于这一类。此处只讲煮蛋。〕

再来一个对照，对读者最有用：一大群分子碰来碰去，和一大群交易者碰来碰去，有什么不同？

数量不是区别。一锅水里的分子，比任何交易所里的人都多得多。区别在每一个个体的 D2。每个交易者都在猜、评、改，同一个价格在一分钟里被反复改写，纠缠一分钟一拆（第 33 章已讲）。每个分子都只执行、只迭代，一大堆这样的个体碰来碰去，算出来的是温度、浓度这类稳定的读数。同样是「一大群在碰」，一群算出了宏观量，另一群只算出量，没算出宏观量。差别不在个数，在每个个体的差异过程是直通还是在重开。

把这一节收成一条因果链，对后面几章都有用：分子不猜，所以单个反应步是直通的；一堆分子的直通反应，算出稳定的读数；稳定的读数被人用标准程序再压一层，成了重现性极好的化学量。所以化学量大多是宏观量，根子不在化学家做得多仔细，在于分子这一层，根本没有「猜、评、改」要被压掉。后面三章，平衡、催化、振荡，都是在这条链上找松动的地方：哪里还留着直通，哪里开始有点不直。

最后，要把话收紧：说「分子不猜」，是说分子的 D2 里没有猜想、评估、反馈、修正这四步；并不是说化学里没有人在猜。人在猜，只是猜想不发生在分子里，发生在另一条差异过程里。这一点，下面的「打脸时刻」会专门讲。

◆ 四、本编的打脸时刻：催化剂选择路径，难道不是在猜？

有读者会这样反驳：「你说分子不猜。可是催化剂明明是在'选择路径'：同样的反应物，有催化剂就走这条路，没有就走那条路。这不是在猜是什么？」

这是本编最该被逼问的一处，我们认真答。

先承认一件事：催化剂确实改变了反应走的路。有催化剂，反应走一条门槛更低的路；没有，走一条门槛高的路。这个事实是真的。

但「选择」这个词在这里是不准的。分子面前没有两条路摆着等它挑。分子面前永远只有一条路，那就是当前条件下已经存在的路。催化剂的出现，是把这条路换了一条。换路这件事，发生在分子撞来撞去的那一刻之前。

那么，换路的那一次差异过程在哪里发生？不在分子里，在设计者那里。

我们把这件事放在场景里看。某个实验室里，一群研究者要让某个反应更快更干净。他们试一种金属，不行；换一种载体，好一点；调温度，调酸度，评估收率，反馈给下一轮配方，修正，再试。这是 D2 六步全开，猜想、评估、反馈、修正全都在跑。它跑在符号、逻辑、数学上，生成的是一份「配方」：用什么，放多少，在什么条件下。这条差异过程，是研究共同体的，号位上是三号位与二号位在前台。

等配方定下来、工厂开工的那一天，反应釜里的分子拿到的，已经是一条定型的路。分子在这条路上，只执行，只迭代。猜想的那一轮已经在别处跑完了。

所以答案很简短：**催化是设计出来的直通路径，D2 里的猜想不在分子，在设计者**。

这句话要防止滑成一个旧本体论的说法。「设计者」在这里不是一个看穿一切的人，而是某一次 D2×E2 的承载者：那一次，二号位与三号位在前台，一群人、一批仪器、一份实验记录纠缠在一起，从混沌里走进了秩序。显影的结果是配方，不是某个人的眼光。

还有一个更深的追问：天然的酶呢？没有人设计它。这时候，「设计」换成了更慢的差异过程（物种与进化，第 61 章会讲），猜想不在酶这个分子里，在一个远远更长、更大的层级上。无论怎么换，分子这一层始终不猜。这一点，第 55 章讲催化与酶时会再接上。

◆ 五、例子与案例

案例一：煮一只蛋（蛋白质变性）。

走一遍。

哪一条差异过程？蛋白质变性：水传热给蛋白，蛋白里的分子依次展开、交联，由透明的黏液变成白色的固体。

D2 怎样？执行（分子被撞，被加热，被展开）加迭代（再撞）。没有猜想，没有评估，没有修正。

生成什么信息量？符号量：蛋白中各类分子的「凝固/未凝固」这两种认得出的状态；逻辑量：从液到半凝到全凝的序列，时间越长走得越远；数学量：交联之间的连接结构，缠得越密越硬。

过没过两道闸？一只蛋是一个整体，稳定，独立，过了粒子闸；每一次用同样的水温和时间，煮出的熟度差不多，过了真闸。

哪个号位在前台？一号位。蛋白凝固是客体发生，显成对比（生与熟）、粒子（一整块蛋白）、真（重复得出）。传热的往返在后台，口感的「嫩」与「老」在后台。

另有一处值得一看：蛋白和蛋黄凝固的温度不是同一个，所以才有那种蛋白半凝、蛋黄流心的温泉蛋。〔具体温度不在这里写，各家资料数值略有出入，〔待核〕。〕这说明同一个蛋里，有两张不同的「直通表」：每个组分在自己的温度点上完成自己的变性。这没有违反「分子不猜」，反而说明每个组分的 D2 都有自己的直通路径。

再看一个细节：煮得太久的蛋，蛋黄外面会出现一圈灰绿色，还带一点硫的气味。〔教科书内容：蛋白质里的含硫成分受热释放硫化氢，与蛋黄里的铁结合，生

成灰绿色的硫化亚铁。〕这也是直通的：时间一长，多走了一步。没有人决定要它变灰，是路走到那里了。

案例二：一团面发起来（发面）。

发面，是这一章里最该拿来对比的一例。

面团里的化学反应，每一步也是分子不猜：酵母里的酶把糖拆开，放出二氧化碳和酒精；二氧化碳的气泡被面筋织成的网兜住，面团就胀大。每一步都是直通的。

可是整团面发起来，却不像煮蛋那样「一步一步走到头」。酵母是活的细胞。温度合适，它活跃；太热，它被烫死；太冷，它睡着。同一盆面，夏天一小时，冬天要三小时。发好了没有，要看、要按、要闻。老手按一按面团，「回弹得慢」，才知道到了。

这里的「稳」和煮蛋的稳不一样。煮蛋的稳是缠成一团，不会再动；发面的稳是一团活的细胞在不断调整，它稳在一个「被守住」的状态，这是生命的稳态，算宏观（王德生定，第 34 章已讲）。每个分子仍然不猜，但酵母这个整体会「调」。那是生物学的事，第九编会讲，这里只记一笔：化学的直通，到了活的细胞这里，要多看一层。

〔本章只把发面当成「对照物」。发酵的详细化学，留在第 55 章讲酶。〕

案例三：一只放凉了的蛋。

最后一例，是一只刚煮好、又被放凉的蛋。

蛋放凉了，蛋白不会变回透明。这看上去是一句废话，却是「直通」的一个很好的证据。如果分子在反应里有评估和修正，凉了的蛋也许会「想起」自己本来是液体。事实是它没有。热把它推进了那团稳定的缠结，凉下来只是不再往里推，也不往回拉。

这里读出的量，是「熟了」。它是一个单向的客体量：生到熟可以做，熟到生做不到。能做不能做，本身就是路径直通的标志：这条路上，只执行，只迭代，没有「退回上一步」这个选项。

案例四：灶上的那一下火花。

晚上，爸爸拧开煤气灶的旋钮，先听见一声轻轻的「嗒嗒」，灶眼上冒起一圈蓝火。

那一声「嗒嗒」，是点火器在打火花。

只拧旋钮、不打火，厨房里会有气味，却不会烧起来。气和空气早就混在一起，天天在一处，互不反应。要等一个小火花，给它一点劲，才一路烧开。

所以家里的安全提示总是写着：闻到气味，先开窗，别点火。

这是课本里「门槛」的家常样子（活化能，上文已讲）。门槛前，分子也在撞，也不猜，只是撞得不够。门槛一过，就是一路直通。点火的人没有教气去反应，他只是给了一下。

上一章的量勺，把「撒一撮」压成了舀平。这一章的分子，从一开始就没有「一撮」这回事。

案例五：一碗泡面的三分钟。

夜里，妈妈给小禾泡了一碗面。开水冲下去，盖上盖，闹钟定了三分钟。

三分钟没到，小禾就想掀盖子。妈妈按住了，说水不够热的话，面心会是硬的。

她说的是实话：同一碗面，用温水泡，一小时也泡不软；用滚水，三分钟就好了。门槛高低，写在水温上。

三分钟里，面没有「想一想」要不要软。每一根面条里的淀粉，只是被水一遍遍地撞开，撞到够开的程度。闹钟响了，揭盖，面软了，孩子吃。

这件事里有两个人在做事：一个是分子，只执行、只迭代；一个是妈妈，她定了三分钟，这个「三分钟」是别人试了很多遍写在包装袋上的。猜想的那一轮，早在包装袋印出来之前，就在别处跑完了。

> **想一想　烧开的水，你让它再烧一小时，它会「更开」吗？一个量在什么时候就不再往前走了？**

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

反应是直通的，那么它走到头会怎样？下一章问：一杯盐水放久了，盐一会儿溶、一会儿结，最后是什么状态？这一条可能错在：我们说「分子不猜」，是把「随机」和「猜想」分开了。如果有读者坚持随机本身就是一种试，那这一章的界限要重新划。下一章先看反应走到头时的样子，叫平衡。

厨房化学　今晚煮蛋时，留意两件事。一是蛋白和蛋黄熟的先后：切开一只煮了不同时间的蛋，看半熟的时候，蛋黄还软、蛋白已经定型。二是蛋壳上那层银色的小气泡，是蛋壳里的空气受热逸出来的。它们和「蛋会不会熟」毫无关系，只是顺便看一看。

带 走 的 话

分子不猜，所以反应是直通的。

小　账

三量一问——本章谈的化学量，客体量是蛋白的熟度这一类读数（凝固与否、凝固到哪一步）；互动量是水把热传给蛋的往返，和闹钟走过的时间；主体量是「嫩」与「老」的口感，和妈妈那一捞的手感。此刻客体量在前台；互动量与主体量在后台，被「水温加时间」这两个固定的参数压住。

四象限一问——煮熟的蛋白落在「宏观」这一格。条件一成立：一锅蛋白质凝成一整团，纠缠稳而难分。条件二成立：分子只执行、只迭代，没有猜想与修正。单个蛋白质分子展开的那一瞬，落在「物理微观」：条件二成立，条件一还没成立，一号位没稳。发面作对照，酵母的生命稳态，算宏观（生命的稳态，王德生定）。

◆

54

第 54 章

化学平衡：一次标准化

上一章说，分子不猜，所以反应是直通的。直通的路走到头，会怎样？这一章看路的尽头。

晚饭后，妈妈给小禾丢了一片泡腾片进水杯。

只听「嘶——」的一声，杯子里立刻翻起白色的泡沫。橙子味一下涌了出来，带着一点微微的酸甜气，像打开了一小瓶夏天。小禾趴在杯口，鼻尖被气泡溅到了，咯咯笑起来。

泡泡越来越稀，一分钟后，杯子里安静了，水变成淡淡的橙黄色。

小禾端起杯子喝了一口。「气没有了。」她说，「它是不是用完了？」

妈妈看着杯子，想了想：「用完了一部分。杯子是开着的，气跑掉了，所以它才越来越安静。你看冰箱里那瓶汽水，盖子拧着，也有气，可是不冒泡。」

「为什么？」

「因为里面的气，在往外挤，也在往里回，两边一样多。」

小禾把杯子举到灯下，看泡泡一颗一颗地升起来。「那两边一样多的时候，是停了吗？」

妈妈没有立刻回答。她拧开了汽水瓶盖。

◆ 一、这一章要问的一件事

反应走到头，是不是停了？汽水瓶里不冒泡的那种安静，和泡腾片放完气的那种安静，是同一种安静吗？

◆ 二、旧的说法

化学课上，这件事叫「化学平衡」。

课本是这样讲的：很多反应是可逆的，正着走，也反着走。刚开始，正反应快，逆反应慢；随着产物积累，逆反应越来越快；到某一刻，两边一样快，每秒钟变掉的和每秒钟变回来的一样多，各物质的量不再变化。这种状态叫动态平衡。「动态」，是强调它没有停，只是净的变化为零。

平衡时，各物质的浓度之间有固定的关系，写成一个比值，叫平衡常数，用 K 表示。K 只随温度变，不随浓度变。它是化学家们最爱用的数之一：知道 K，就知道一个反应最多能走多远。

在平衡被扰动时，课本还给一条口诀，叫勒夏特列原理：改变一个条件，平衡就向着减弱这个改变的方向移动。加了反应物，平衡就往消耗反应物的方向走；抽走产物，平衡就往多生成产物的方向走。

法国化学家勒夏特列在1884年前后总结了这条原理〔待核〕。

合成氨是这条原理最有名的一次用处：二十世纪初，化学家用高压把平衡往氨的一边推，才让大规模造氨成为可能〔待核：年份与人名〕。

K 大，说明平衡时产物占多数，这个反应「走得远」；K 小，说明平衡时还大半是反应物，反应「走不远」。化工厂靠它判断一个工艺值不值得做，实验室靠它预估一个反应最多能得到多少。厨房里也有它的影子：汽水开了盖，为什么要尽快喝；饱和的盐水，为什么再加盐也不见少。背后都有一个「走到哪里为止」的数。这个数，又稳，又好用，所以大家很容易忘了问它是怎么来的。

先说对。「K 是物质自己的常数」这句话，在温度固定、标准态相同的前提下，完全成立。化工厂靠它设计流程，实验室靠它估算收率。本书不推翻它，只问一句：这个「固定」，是谁固定的。

这套讲法非常有用。它也预设了两件事。其一，K 是物质自己的常数，量先在。其二，「减弱改变」这个说法，读起来像是平衡在抵抗，像是它有一个愿望。本书不接这种读法。

◆ 三、SDE 的解构

本章立一个主张：平衡是一次互动被标准化成了一个数。

先把「互动」找出来。

一个可逆反应里，有两股流：正着走的，反着走的。两股流都是直通的，分子在两个方向上都不猜（第 53 章已讲）。这两股往返，就是互动量：它是二号位侧重显影的量，显露为变化·波·善（第 16 章已讲）。

刚开始，两股流不等，净的变化很大。过一会儿，它们走到相等，净变化是零。这时候我们读出一个浓度，读出一个 K。K 是客体量：一号位侧重显影，显成对比·粒子·真。

注意这个换算。**一个客体量，是怎么从两股互相拉扯的互动里生出来的？** 答案是：互动量被压到了「相等」这一个点上，于是它们在读数里消失了，只剩下一个稳稳的比值。这就是第 20 章讲的标准化—不变性律（量学版）：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了。

K 显得「不变」，是因为另两个量被铆住了：二号位的往返，被压成「两边相等」；三号位的「谁来读、在什么条件下读」，被压成约定。

怎么个约定法？K 的定义里，每一项浓度都是相对于某个「标准态」算的，比如规定一摩尔每升、一个大气压作为基准。温度也必须说清，因为 K 是在某个固定温度下才有的数。这些都是化学共同体坐在一起写进规程的。标准态不是自然界给的，是人写的；但它一写好，K 就像是自然界的数了。

说「一次」标准化，也有讲究。换一套约定，比如换一个标准态、换一种浓度的写法，K 的数值就换了，可是各套数值之间能互相换算，说的是同一场往返。这正像同一根绳子，用英寸量和用厘米量，数字不同，说的是同一次对比。数值是约定的，换算的那条线是连得上的（单位，第 12 章已讲）。

于是，我们可以把整件事压成一句：**平衡，是两股往返被压到相等、再加上一套约定的读法，生成的一个稳定的客体量。**

好，这句话有没有可检验的东西？有。这正是本书反复用的那个形状：撤掉一处标准化，看那个「本来如此」的东西动不动。

撤掉哪一处？温度。K 是在固定温度下的常数，一换温度，K 就变。〔教科书内容。〕温度这个条件，本来是「约定好的背景」，被撤掉，K 就从常数变回了一个会动的数。这和上一编讲的原理一致：属性显得不变，常常是因为另两个量被固定了；撤掉其中一个，它就露出了本来的活。

再看勒夏特列。它的读法也要换。

「平衡抵抗改变」，这话如果当真读，就是目的论。换成 SDE 的读法：平衡点是一个盆的底（盆的画面，第 41 章已讲）。往盆里推一把，比如加料，原来相等的两股流被拨偏了；两股流不等，净流向一边，直到又回到盆底。「减弱改变」，是从外面看盆的形状时说的话，盆里的分子并不知道要抵抗什么。

这里有一个很值得记的区分，课本里有而没有被点破：

加料、抽走产物、改变压力，这类扰动，把系统推离盆底，系统再回到同一个盆的底，K 不变，只是各物质的量重新分配。

升温、降温，则不同。它不是在盆里推一把，而是把盆本身改了形：新的盆，底在别处，K 变了。

所以，同样叫「扰动」，前一类是在标准化之内的移动，后一类是把标准化之一撤了。勒夏特列原理读起来是一条，用起来是两种完全不同的事。〔这个原理在教科书里也有适用范围的提醒，不要当成万能口诀。〕

替「平衡抵抗改变」说一句。这是一句口诀，不是一个理论。口诀的好处是记得住，用对了，预测又快又准。盆里的分子并不知道要抵抗什么，可是站在盆外的人，用这句话少走了很多弯路。口诀该用，只是别把它当成盆底的一个愿望。

再从三态的角度看一眼这个过程（第 10 章已讲）。盐刚落进水里的那一两秒，水里浓淡不均，盐粒周围一团浓、远处一团淡，特征还没有收口，这是混沌或介生；搅一搅，慢慢匀开，两股流越来越接近，读数越来越稳，特征收口，这是秩序态。平衡常数这样的量，就是在秩序态之后才出生的。在那之前，你手里的数，只是「路上的读数」，不是量。

还有一件事要说在前头。平衡不是「好」，也不是「坏」。它没有价值，只是一个稳定的读数。一号位无我（第 15 章已讲）：同样的饱和盐水，换一个厨房，换

一位试的人，只要条件写得一致，K 的位置不变。这是客观，不是「与人无关」，是显露落在一号位上。人当然在场，只是被规程安排在了后台。

最后落到宏观与微观。

一杯饱和盐水到了平衡，是宏观的：条件一成立，一杯水里亿亿计的离子，整体读数稳；条件二成立，每一个溶解、每一个析出，都是直通的执行与迭代。

但平衡不是一个「从头到尾都稳」的状态。刚加料、刚升温的那一阵，系统在重新走向盆底，读数还在动。那时的读数还站不稳。第 10 章讲过，量在秩序态才站得住：平衡就是这条路的「秩序态」。

◆ 四、例子与案例

案例一：一罐盐水的饱和（盐溶于水与饱和）。

回到厨房的盐罐。往一杯水里加盐，搅，盐溶掉；再加，再搅，再溶；加到某一刻，搅了很久，杯底始终留着一小撮白色，不再少。这就是饱和。

这时候盐停了吗？没有。杯底的盐晶体表面，不停地有离子离开去水里，水里的离子也不停地回到晶体表面，沉积下来。离开的和回来的一样多。这就是溶解平衡，一个最干净的动态平衡。〔室温下，一百克水大约能溶解三十六克左右的食盐，食盐的溶解度随温度变化很小。〔待核〕〕

按 D2×E2 走一遍。D2：溶解和结晶两股直通的流。E2：符号量是「离子/晶体」这两种认得出的状态；逻辑量是两股流往返的序列；数学量是它们之间的比值关系。生成的信息量，经过一套固定的操作（恒温，搅，等，过滤，称）读成一个「饱和浓度」。

过两道闸吗？饱和浓度是一个整体的读数，稳定，独立；重复多次，读数重现。过了。哪个号位在前台？一号位。二号位的往返，被「两边相等」压到了读数里；三号位，被「恒温」「搅」「等」这些规程压到了后台。

有趣的是食盐有个特点：它的溶解度随温度几乎不变。这在 SDE 的读法里意味着，食盐的「盆」对温度这一项不太敏感。糖就不一样：热水里能溶掉很多糖，凉了就溶得少。〔教科书内容。〕煮糖浆的人都知道：热的时候一勺一勺地加，糖浆

变稠，等凉下来，再看，有时会有一层糖粒结在锅边。这是撤掉了「高温」这一处标准化后，糖的溶解度那个「本来如此」的数动了。这个现象，第 57 章还要接着讲。

案例二：一片泡腾片（开着的杯子与盖着的瓶子）。

泡腾片里装着两样干干的东西：一种酸（常见的是柠檬酸），一种含碳酸氢根的盐。干的时候，它们互相碰不到，不反应。放进水里，水把它们都化开，成了能自由走动的离子，才撞到一起，放出二氧化碳。泡泡冒出，橙子味随着气泡飘出来。

在敞开的杯子里，二氧化碳不断跑掉。反应一直「有出口」，所以一直往前走，直到片子里的酸或盐被用光。它没有机会等到两边相等。这是一个走不到平衡的例子：不是不想，是产物被一直拿走。

换一个盖紧的汽水瓶。里面的二氧化碳一部分溶在水里，一部分在水面上方的空气里，水里的和水面上方的，往返相等，所以不冒泡，这是另一个平衡。拧开瓶盖，上方压力一下子降了，溶在水里的气就要往外走，一排小泡冲上来。

勒夏特列在这里的 SDE 读法是：开盖，是对一个标准化（一定的压力）的撤除。盆变了，水里原来合适的气量，在新压力下就「多」了，多出来的那一部分，从水里走到上面去。没有谁决定它走，也没有谁「抵抗开盖」。

两个例子并排看，有个有意思的区别：敞口杯里，反应是单行道，走到头是「用完」；盖紧瓶里，是双行道，走到头是「相等」。同一个「气没有了」的安静，一个是路尽了，一个是两边抵平了。这回答了开头小禾的问题：不是同一种安静。

小禾说「气没有了」，从杯子外面看，一点没错：看不见泡，听不到响声。外面看到的是净账，里面还有往返。两个说法都对，各管各的层。

案例三：一瓶醋，为什么能被滴定干净（上一章案例二的回头看）。

上一章滴定食醋，用碱液一滴滴往里加，最后算出「总酸」。有个细节当时没说。

醋里的主要成分是醋酸，它是一种「弱酸」：放进水里，只有一小部分分开成离子，大部分还保持着分子的样子，分开的和合回去的，也是一个动态平衡。那么，滴定怎么能把整瓶醋里的醋酸都算进去？

办法是不断拿走产物。碱液每加一点，就把水里分开出来的氢离子中和掉一些；平衡一被拨偏，分子里就有更多的醋酸分开，补上去；再加碱，再中和……一路走到全部醋酸分子都分开、都被中和。所以滴定得到的是「总共能中和多少」，而不是「此刻水里分开了多少」。

这又是一个平衡被一点一点撤掉的例子，用的是上面说的那种「推一把」。每一滴碱，是一次小的扰动；扰动一次，平衡移一点，K 不变。滴定管的读数，就是把这一串小扰动数了一遍。这个读数之所以稳，是因为程序让它直通，也因为醋酸的平衡每次都落回同一个盆。

案例四：一次「等一等」（读数怎样才算稳）。

最后一个不是反应，是一个读数的诞生。

要测盐水饱和浓度的人，什么时候才能说「到了」？实验课上有一句规程：搅拌三十分钟，静置，再取样。〔具体时间因实验而异，此处只是示意。〕这个三十分钟是一个约定。它不是自然界告诉我们的；是一代代人试出来，觉得「差不多够稳了」，写进规程里的。

这是三号位的一个约定，它决定了「平衡」这个读数什么时候开始算数。如果时间不够，读数还在动，那时的数不算量；等到足够久，读数不再变，才算过了真闸。这和第 10 章讲的「量要先站住」是同一件事：一个平衡常数，要在秩序态里才有。

案例五　洗完澡的浴室

洗完澡的浴室，镜子蒙着一层雾，挂在墙上的毛巾，半天也不见干。

水在蒸发，水汽也在往镜面和墙面上凝成小水珠。两边一样快的时候，空气里的水汽就「满」了，湿衣服晾在里面，再也晾不干。

满了，不是水汽不动了，是出去的和回来的一样多。

爸爸按下换气扇。扇子一转，水汽被抽走，镜子上的雾很快退了，毛巾也开始干。这和敞口的泡腾杯是同一回事：产物有了出口，两边就抵不平，路重新往前走。

上一编的温度也是这样，要等净账为零，才有一个数可读（第49章）。平衡常数和温度读数，是同一种「等到」。

案例六　晒过太阳的汽水

夏天，一瓶汽水被忘在车里，晒了一下午。傍晚拿出来，一拧盖子，「嘶」的一声，泡沫冲出来，溅了一手。

同一瓶汽水，放在冰箱里，拧开也「嘶」，可是泡沫安静得多。

两次开盖，压力的变化一样。不一样的是温度。热的时候，水里能留住的气少，K 换了位置；盆变了形，原来合适的气量就「多」了，多出来的那一部分，被这一拧，一起冲了出来。

这是前面说的第二类扰动：不是在盆里推一把，是把盆本身改了形。老人说「汽水别晒」，说的是同一件事，只是没有写成 K。

> **想一想　一杯饱和盐水，加一撮盐进去，沉在底下的那些盐，还在一直「变成水里的盐」吗？你怎么证明它们没停？**

◆ 五、两个检验

◆ 六、下接

平衡走到哪里，由盆的形状决定。那么，能不能换一个盆，或者换一条路走到同一个底？下一章问：催化与酶，给 D2 换一条直通的路。这一条可能错在：说 K 是「一次标准化」，会不会把平衡常数的物理内容说虚了？K 毕竟由物质之间的能量差决定，不只是人写的约定。下一章讲催化的时候，会碰到这个问题：催化剂能把路换掉，却不能把终点换掉。

厨房化学　今晚给孩子一杯汽水，不要先开盖，先问她：「里面有气吗？」然后拧开，听一声「嘶」，看那一排小泡从杯壁升起来。再把剩下的半杯放在桌上，过半小时回来看：气还在不在？不在了的那一部分，是去了哪里？

带走的话

平衡是一次互动被标准化成了一个数。

小　账

三量一问——本章谈的化学量，客体量是 K 和饱和浓度，这类读到「不再变」的数；互动量是正反两股流的往返，溶解与析出、产生与逸出；主体量是谁规定的标准态、恒温的条件，以及「等够了没有」的判据。此刻客体量在前台；互动量被压到「两边相等」，主体量被压到规程里，二者在后台。

四象限一问——平衡态下的饱和盐水，落在「宏观」这一格。条件一成立：一杯水里亿亿计的离子，聚合稳定，纠缠难分，显成客体。条件二成立：溶解与析出两股流都是直通的。刚加料、刚升温的过渡阶段，条件一尚未成立，落在「物理微观」这一格（条件二成立，一号位还没稳）；一旦盆底找到，它就回到宏观。

◆

55

第 55 章

催化与酶：给 D2 换一条直通的路

上一章说，平衡是一次互动被标准化成了一个数，路的尽头由盆底决定。这一章问：尽头不动，能不能换一条更顺的路走过去？

周末的水池边，堆着小禾的一件白T恤，胸口一大片黄黄的，那是早上打翻的蛋羹。

妈妈把水龙头拧到温温的，倒了半盖洗衣粉。粉末落进水里，冒出一阵柠檬味，指尖摸到水是暖的，像泡了一杯不烫嘴的茶。她把衣服按进去，用手心搓了搓，说：「泡一会儿。」

「为什么不用开水？」小禾问，「开水不是洗得更干净吗？」

「不行。开水一烫，蛋就'熟'在布上了，更洗不掉。」

小禾想起早上煮蛋的事，点点头：「像煮鸡蛋一样。」

「对。」妈妈拎起洗衣粉的袋子，指着背面一行小字，「这里面有个小帮手，叫酶。温水里它才肯干活。」

过了半小时，妈妈把衣服拎出来，胸口那片黄几乎不见了，只剩一圈淡淡的水印。

「它是怎么把蛋拆开的？」小禾问。

「它不拆，它只是让拆变快了。」

◆ 一、这一章要问的一件事

一个催化剂，一个酶，到底做了什么？它不能让反应走到别的终点，那它改变了什么？「让反应变快」这一句话里，被改变的那个东西，是量还是路？

◆ 二、旧的说法

课本里的催化剂有一个很标准的定义：一种能改变反应速率，而自己在反应前后的质量和化学性质不变的物质。大多数时候说的是加快。

它的机制是降低活化能：反应走到产物，中间要翻过一座山，催化剂开出一条山脚下的小路，山矮了，更多分子能翻过去。要注意，催化剂对正反应和逆反应一视同仁，一起加快，所以不会改变平衡位置（第 54 章已讲）。K 不变，只是更快到达。

催化在工厂里的分量，一个例子就够。氨是化肥的原料，二十世纪初，合成氨的工业路线靠一种铁基的催化剂才走得通，不然要么慢得不划算，要么要用高得吓人的条件。〔年份与工艺细节〔待核〕。〕

酶是生物体内的催化剂，本质上是蛋白质（也有少数是 RNA）。它有三个突出的特点：效率极高，高度专一，对温度和酸碱度敏感。比喻上常用「锁和钥匙」：一把锁只配一种钥匙，一个酶只认一种或一类底物。

这套讲法管用，也预设了两件事。其一，催化剂的活性是它自己的性质，量先在。其二，它在叙述中时常带着一点拟人：催化剂「选择」了一条路，酶「识别」了底物，酶「想要」降低能量。这些话很顺口，但带着一个悄悄的主语。上一章最后的「打脸时刻」已经讲过，这一章要把它讲到底。

先说句公道话。这些拟人的说法，在教学里有它成立的条件。对一个刚学化学的人，说「酶认得它的底物」，比说「口袋的轮廓与底物相配，嵌进去以后键的张力变了」好懂得多。只要说话的人心里清楚，「认得」是个比方，这样说就没有害处。出毛病的时候，是比方被当成了机制，以为分子里真有一个在挑的东西。

◆ 三、SDE 的解构

本章立一个主张：催化不改变终点，只给 D2 换一条更直通的路。

先看「不改变终点」。

在前两章里我们已经立了两件事：分子不猜，反应是直通的（第 53 章）；平衡是一次互动被标准化成的数（第 54 章）。把这两件事放在一起，催化就好读了。

平衡常数 K，是客体量。它由两股往返被压到相等、再加上一套约定的读法生成。催化剂对两股往返一视同仁，同时加快，相等的比例不变，所以 K 不变。

这正是标准化—不变性律（第 20 章已讲）在催化上的样子：**K 之所以不动，因为催化只动了互动量（往返的快慢），没有动客体量（终点的位置），也没有动那套约定**。三个量里，被拨动的只有一个。

把催化剂在场时的几样东西摆在一起，是这样：

催化剂在场时	变了没有	本书怎么读
往返的快慢	变，两头一起变快	互动量被拨动
平衡常数 K	不变	客体量原地
读 K 的那套约定（温度、标准态）	不变	约定原地
走到平衡所等的时间	变短	互动量，对着一个时间窗

第 54 章说路的尽头由盆底决定。盆底没动，换的是坡面。

再看「换一条更直通的路」。

先说清「更直通」是什么意思。在没有催化的路上，分子也是只执行、只迭代的（第 53 章已讲）。它也是直通。但这条路的门槛高，分子要撞很多很多次，才碰上一次翻得过去。迭代的次数极大，在我们的测量窗口里，产物的量长不出来。

氢气和氧气混在一个瓶子里，常温下放很多年，也不见水生成。〔教科书内容：遇火花或铂等催化剂才迅速反应。〕不是它们不「愿意」，是路太高，在人类能等的时间里，量没有出现。回到第 10 章讲的前提：量要先出现，才有大小。路太慢，量就迟迟站不住。

催化剂做的，是把这座山削矮。迭代的次数从多到等不起，缩到可以在量得到的时间里完成。**所以「更直通」的意思是：在直通的路上，走到头所需的迭代，少到我们能读出一个稳定的量**。从这个角度说，催化是一种让量出现的方式。

这里有一处暗藏的三号位。「等不起」是对着一个时间窗说的。厨房里的窗是几分钟到几小时，化学实验室的窗是几秒到几天，地质学家的窗是几百万年。同一个反应，在地质学家的窗里可能早已走完，在厨房的窗里却是纹丝不动。所以「量有没有出现」，要看是对着谁的窗。催化剂改的是路的长度，窗是由人和共同体的约定定下的（这一点第十三编还会再算一笔账）。下一章要看的那杯变色溶液，窗口比这里还要窄。

〔这里「更直通」是本书的读法，不是教科书的术语。我们不说「没有催化的路不直通」，因为它同样没有猜想。我们说的是，路的长度变了。〕

怎么理解酶？酶是蛋白质，它的形状是长期演化出来的。形状里有一个小口袋，口袋的轮廓恰好让某一种分子嵌进去，嵌进去以后，旧键更容易断，新键更容易接。这个形状，就是一条被固定下来的直通路。

在第 396 号第 22 章里，有「封装」这个词：反复试用、检测之后，一段历史发生成为可以整体调用的能力。我们可以用它来读酶：演化把一连串的试错压成了一个可以随取随用的形状，用的时候不需要重新试，只要把底物放进去。这条路是封装好的直通路。

有人会替「选路」的说法辩护：同一批反应物面前，路不止一条，催化剂在场，走的那条确实不同了，这不就是选吗？这话有一半是对的。路确实换了。可是「选」字需要一个在比较、在拿主意的东西，口袋里没有。有的只是：这条路门槛矮，过的分子多；那条路门槛高，过的分子少。多与少是数出来的，不是挑出来的。接住这一笔以后，「选择性」三个字仍然可以用，意思就是哪条路上过的分子多。

封装带着适用边界。酶只能在一定的温度和酸碱度里工作。温度太高，酶这个蛋白质被烫「熟」了，形状变了，口袋塌了，路就没了。这就是洗衣粉不能用开水的原因：开水一方面把蛋渍烫熟在布上，另一方面也把酶烫熟了。

还有一个值得想想的角色：催化剂自己。定义说它「反应前后不变」。第 349 号讲稳态时用过一只恒温器：把室温拉回二十度，干一万次，还是原来那只恒温器。催化剂的理想样子和它很像：每干一次，自己不被改写，所以可以反复用。

但真实的催化剂并不总是这样。工业上的催化剂会「中毒」、会老化，酶会被杂质或温度慢慢弄坏。〔教科书内容。〕这时候，干过的活就留了痕迹，它不再是原来那一只了，相当于每一轮都有一点点回写落在它身上。理想的催化剂是一个没有回写的角色，现实里的催化剂总有一点回写。我们说「催化剂不变」，说的是在一个窗口里它近似不变，窗口之外要另算。

再看一个很容易忽略的点：酶和蛋渍，是同一类分子。蛋羹里的蛋白质是底物，洗衣粉里的蛋白酶也是蛋白质。同一类分子，一个被拆，一个在拆；一个被热变性是失败，一个被热变性也是失败。

最后，要把催化和上一章的「打脸时刻」接起来。

催化路是设计出来的，设计者是研究共同体（人造催化剂）或漫长的演化（酶）。猜想不在分子里，在更大的那一层差异过程里。分子拿到的是一条定型的路。（这一点第 53 章已讲，不再重复。）这里只补一句：酶在细胞里的活性是被调控的，一个酶什么时候开、什么时候关，由细胞的反馈回路决定。那是生命的稳态的事，第 59 章会讲，不在化学的「分子不猜」范围里。

必须诚实交代一个边界。「催化不改变终点」，是对同一个反应的平衡位置说的。如果同一批反应物，可以走向好几种不同的产物，不同的催化剂就可能把路引向不同的产物，得到不同的结果。〔教科书内容：同一反应物在不同催化剂下可以得到不同产物，这类催化叫选择性催化。〕这时候，「终点」不止一个，催化改变的是哪一个终点先到。所以本章的主张说的是：对一个给定的反应，催化不动它的平衡。

◆ 四、例子与案例

案例一：洗衣粉里的酶（洗衣粉里的酶）。

回到水池。洗衣粉里掺的酶，常见的有三类：蛋白酶，拆蛋白质；淀粉酶，拆淀粉；脂肪酶，拆油脂。〔教科书内容：洗涤剂中的酶制剂主要为这几类。〕蛋羹、牛奶、血渍里是蛋白质，蛋白酶最拿手；米汤、面糊里是淀粉，淀粉酶拿手。

走一遍。哪一条差异过程？蛋白质被拆成小片段，大块变小块，油腻腻的黄渍被拆散，随水冲走。

D2 怎样？分子层：酶的口袋接住底物，执行，迭代，没有猜想。设计层：酶制剂被工程师筛选、改造，调到能在洗衣温度下用，那里面有猜想、评估、反馈、修正。

生成什么信息量？符号量：渍的「有」与「没有」，污渍片段的大小；逻辑量：从大块到小片的一串拆解步骤；数学量：酶与底物之间的匹配关系。

过没过两道闸？同一款洗衣粉，同样温度、同样时间，洗同样的蛋渍，去除的程度基本重现，过了真闸。一件衣服的一块渍是一个整体，过粒子闸。哪个号位在前台？客体量（去污的程度）在前台；「洗干净了」的判断，那是妈妈对着光看那一眼，三号位在后台，被「白T恤」「同一盏灯」这些约定压着。

酶有边界：温度窗口。洗衣粉的包装上写着适宜温水，不是疏忽，是封装的适用边界。

案例二：同一个终点，两条路（糖水里的柠檬汁）。

熬糖浆的人常被告知：滴几滴柠檬汁。为什么？

白糖的成分是蔗糖。蔗糖在水里遇到酸，会慢慢被拆成两种更小的糖，葡萄糖和果糖，这一过程叫转化。〔教科书内容。〕酸在这里是催化剂：它本身不被用掉，只是加快转化。转化出来的两种小糖，不像蔗糖那样容易自己排成整齐的晶体，所以糖浆不容易「返砂」变成一粒一粒的糖沙（第 57 章会回到这一点）。

蜜蜂酿蜜，走的是另一条路：蜂的唾液里有转化酶，同样把蔗糖拆成葡萄糖和果糖。〔教科书内容。〕

一个靠酸，一个靠酶，两条完全不同的路，终点是同一对糖。这个例子正好把「催化不改终点，只换路」摆在一起看：路不同，速度不同，对温度和环境的挑剔不同，但糖水最终的组成，由那个平衡和那个反应本身决定。

这里读出的量，是一个「转化了多少」的比例。客体量在前台。滴几滴、煮多久、什么温度，是互动量，被写进了菜谱，成了规程，后台里的主体量，是做糖的人对「糖浆是否透亮」的那一眼判断。

案例三：一团发面里的酶（发面）。

发面是酶最日常的舞台。面粉里本来就有一点淀粉酶，会把一部分淀粉拆成麦芽糖；酵母这个活的细胞，又带着一大套酶，把糖进一步拆成二氧化碳和酒精。〔教科书内容。〕

走一遍。哪一条差异过程？淀粉被一步一步拆成糖，糖再被拆成气体。每一步都是一个酶带来的直通路。

不一样的是整团面的节奏。每一步酶都不猜，但「什么时候做哪一步」，取决于酵母整体怎么调。温度低，酵母慢；温度合适，快；发太久，糖用完，反应停。我们看到的「面团发起来了」，是许多条直通路叠在一个活细胞的调度之下。酵母整体的稳，是生命的稳态，在四象限里算宏观（王德生定，第 34 章已讲）。

分子层仍然不猜，整体层要多看一层。这个对比对读者很有用：同样是酶，在洗衣粉里是一条孤立的直通路，在发面里是活细胞调度的一环。

案例四：生菠萝与果冻（酶也会拆自己的邻居）。

厨房里还有一个有名的小例子。想做果冻的人都被告知：别放生菠萝，要放罐头的或者煮过的。

果冻靠明胶凝固，明胶是蛋白质。生菠萝里有一种蛋白酶，把明胶拆成小片，网织不起来，果冻就老是凝不住，一直是稀稀的。〔教科书内容：菠萝蛋白酶、木瓜蛋白酶等会分解明胶；加热后失活，所以煮熟的菠萝或罐头菠萝不影响凝固。〕

走一遍。哪条差异过程？蛋白酶拆明胶的网。D2：酶的口袋接住明胶的片段，执行，迭代。生成的信息量：明胶网「凝住」与「没凝住」这两种认得出的状态。过没过两道闸？同一种菠萝，同样的量，重复做，结果一致。哪个号位在前台？一号位，凝没凝是个看得见的客体结果。

这个例子的好处在于它把本章的几条线收到了一处：酶是蛋白质，明胶也是；热让酶失活（第 53 章的变性）；酶不是「选择」拆明胶，是明胶恰好站在了它的路上；而一煮，封装的路就塌了。

再补一个晚上。 修车铺快打烊了，老师傅在给一辆旧车做检查。徒弟问，为什么有客人说，冬天早上刚打着火那一两分钟，尾气味最冲。

老师傅用手背碰了碰排气管后头那个鼓出来的铁筒，说：「里头有层催化的涂层，热到温度了才干活。车是冷的，它就是个摆设。」

徒弟问：「那热了以后呢？」

「热了就老老实实地转，把没烧干净的东西，接着变成不那么脏的。」〔教科书内容：汽车尾气催化转化器要达到起燃温度才有效，冷启动阶段排放较高。〕

这一幕里，本章的几件事都在。路是现成封好的，里头没有谁在想办法。它和洗衣粉里的酶一个脾气，有自己的温度窗口。它改的是快慢，那些气体本来往哪里去，它不改。老师傅说的「摆设」，翻成本章的话，是路在，可迭代走不动，量就没有出现。

> **想一想　手上沾了蛋清，用热水冲和用温水冲，哪个更容易洗掉？这和酶、和上一章的煮蛋，各有什么关系？**

◆ 五、两个检验

◆ 六、下接

路可以被设计，终点可以被稳稳地守住。可是化学里并不都是这样规矩。下一章问：化学里也有「在猜」的地方吗？一杯溶液，忽红忽蓝，来回变色，那里的量算不算量？这一条可能错在：说「催化不改变终点」，对同一个反应成立，对有多条竞争路的反应就不成立了。我们在正文里已经划了边界，但读者可以追问，这个「终点」到底是谁定的。

厨房化学　今晚找一片生土豆和一点伤口消毒用的双氧水（药店有售的低浓度那种，大人在场），把土豆片放进一小碟双氧水里，会看见细细的气泡冒出来。再拿一片煮熟的土豆放进去，几乎不冒。这里面的酶，正是被热烫「熟」以前才干活的那种。再多看一点：气泡冒得最猛的时候，用手背贴一贴碟子，会觉得有一点点暖，那是这条更顺的路在放热。路换了，终点的账不变，该放的热还是放。

带 走 的 话

催化不改变终点，只给 D2 换一条更直通的路。

小　账

三量一问——本章谈的化学量，客体量是反应的平衡位置 K 和「去污程度」「转化比例」这类读到稳定的数；互动量是往返的快慢，也就是催化真正改变的那一份；主体量是「洗干净了」「糖浆透亮」的那一眼，和规程里写的温度窗口。此刻客体量在前台；互动量是催化的作用点，不退场但被规程固定在一个窗口里，主体量在后台。

四象限一问——一个催化反应，在标准条件下落在「宏观」这一格。条件一成立：反应物、催化剂整体稳定，纠缠聚合难分。条件二成立：分子层只执行、只迭代。酶在一个单一反应管里的反应，同样如此。酶在活细胞里被调控的一环，属于细胞的生命稳态，算宏观（生命的稳态，王德生定）。一个酶分子完成一次催化的那一瞬，落在「物理微观」。

◆

56

第 56 章

振荡反应与自组织：化学里的介生

上一章说，催化给 D2 换了一条更直通的路，终点不动。可是化学里并不都是这样规矩。这一章，我们去看化学最不规矩的一个角落，也是全编最需要克制的一章。

头天晚上，妈妈把牛奶煮到手背试着不烫，舀进去一勺老酸奶，搅匀，倒进小杯，盖上盖子，放进保温箱里。

小禾守在箱子前面，不肯睡。她想看酸奶是怎么变的。可是什么也看不见，箱子里黑黑的，只有微微一点奶香从缝里透出来。

半夜她偷偷爬起来，揭开盖，端出一杯，摇了摇。杯子里的东西不稠也不稀，晃起来像一杯加了淀粉的牛奶，有点奇怪的黏。她闻了闻，不是牛奶的香，也不是酸奶的酸，是一种说不清的、介于两者之间的气味。

第二天一早，妈妈把杯子端出来，勺子轻轻一挖，凝得稳稳的，切面光滑，酸酸的香扑上来。「昨晚你动它了吧？」妈妈说，「我说过不能晃。晃了，它就散了。」

小禾红着脸，指着那杯：这一杯没散。「那昨天夜里那个，算牛奶，还是算酸奶？」

妈妈笑着摇头：「两个都不算。它在变。」

◆ 一、这一章要问的一件事

反应走到一半，那个「在变」的东西里，有没有量？有没有化学反应，一直停在这种「在变」里，来回地变，而不是单向走到终点？如果有，它里面的读数还算不算量？

◆ 二、旧的说法

经典的化学图景是：反应物一路往产物走，浓度单调地减，单调地增，最后在平衡处停下（第 54 章已讲）。浓度对时间的曲线，是光滑的，往一个方向去的。这个图景几乎写进了每一本教科书。它预设的是：一个反应只有「往前」，或者「往前再回」，但不会在中途来回晃。

这个图景在它的地盘里完全成立。一只封闭的容器，反应物一次混好，不再添料，靠近平衡的时候，浓度就是单调地走向平衡，不回头。化学实验室里绝大多数的反应都是这样。振荡是另一类处境才有的事：离平衡还远，物质在途中，几种东西的浓度可以起伏。这两种处境不矛盾，只是地盘不同。

所以当有人宣布发现了一个溶液，会一遍一遍地变色，红了又蓝，蓝了又红，同行的第一反应是怀疑。

这份怀疑不能算顽固。他们心里有一个扎实的图景：反应朝平衡去，浓度不该回头。一杯溶液来回变色，乍看像是在违背这条。〔常见的说法是，当时有人担心它违反热力学第二定律；后来的解释是，整个系统仍在向平衡走，只是在半路上，某几种物质的浓度可以起伏。具体当年怎么争的，〔待核〕。〕怀疑的人守的是一个在大多数情形下都对的图景。后来让它让路的，是可以重复的实验，不是谁的资历。

这个反应，今天叫 BZ 反应，以两位研究者的姓氏命名：别洛乌索夫（Belousov）和扎博廷斯基（Zhabotinsky）。别洛乌索夫在 1951 年前后观察到了这个现象，他是在找一个类似生物体内某个循环的无机反应时撞上的。他的稿件最初投出去，两次被拒。〔拒稿的具体理由，各家说法不一，〔待核〕。〕他最后在 1959 年把它发表在一份不太受重视的未经同行评议的刊物上。1961 年起，扎博廷斯基接手，把反应的步骤一步一步研究清楚。西方研究者直到 1968 年在布拉格的一次会议上，才真正知道这项工作。〔来源：维基百科"Belousov–Zhabotinsky reaction"词条，年份已核。〕

最初典型的配方是：溴酸钾、硫酸铈、丙二酸和柠檬酸，溶在稀硫酸里。溶液会在黄色和无色之间来回变。常见的另一种版本里加一种叫菲罗啉亚铁（ferroin）的指示剂，颜色在红和蓝之间来回变。把溶液薄薄地铺在培养皿里，会出现一个一

个颜色的小点，扩成同心圆或者螺旋，一圈一圈向外走；轻轻晃一下，颜色消失，一会儿又重新长出来，一直到试剂用完为止。〔来源同上，已核。〕

它是怎么回事？教科书里的解释，简化到一句话，是两股相反的力：一边有「自催化」，产物自己加快自己的生成；另一边有「抑制」，另一种物质慢慢积累，把前一股力压下去，压到够低，自催化又重新起来。这样一推一拉，浓度就有了节奏。〔教科书内容；详细机理比这复杂得多，此处只取这一条。〕

后来的人把这类现象放进一个更大的题目里，叫「自组织」：没有谁拿着图纸，系统自己长出了有序的花样，节奏也好，波纹也好，斑点也好。BZ 反应常被当作自组织的教学例子，因为它在一只透明的容器里，眼睛就能看到。

要注意，在一只封闭的烧杯里，这种振荡不会永远持续：试剂耗完，系统最后还是滑向平衡。要让它长久持续，需要不断供料、不断排出，在所谓「连续流动搅拌反应器」里才行。〔教科书内容。〕

◆ 三、SDE 的解构

本章立一个主张：振荡反应里，量在介生态边缘一闪一闪。

这一章必须先把一个底线钉牢：**振荡反应里没有任何一个分子在猜。**

每一个基元步骤，铈氧化，溴酸盐还原，溴离子被消耗，都是分子层的直通反应（第 53 章已讲）。分子没有版本，没有评估，没有修正。这一点，BZ 反应没有一丝一毫动摇它。

那么，这一章要谈的「介生」，不是「分子开始猜了」，而是另一件事：**当许多直通的步骤，被一张带回路的网连起来，系统层面的量，就不再是一条单向直通的结果。**

先说什么是「回路」。上一章的催化剂在反应前后不变，反复用，每一轮从头来。这里的自催化不同：产物自己当催化剂，生成得越多，加速得越快。前一个像一把工具，后一个像一个会滚大的雪球。

在这张网里，有自催化：产物回头加快自己的生成。有抑制：另一种产物积累起来，反过来拖慢它。这两条是带延迟的，延迟是关键。一边在加速，另一边在慢慢攒劲儿，攒到一定程度才压住它。

把这个结构拿来和 D2 的六步对照，会发现一个有趣的形状：产物（执行的结果）回头改变下一刻的速率（反馈），而且改变的方向是纠正过度（修正）。如果我们把眼睛放在系统这一层，这个形状有点像 D2 的「反馈—修正」。

不过，这句话要说得极其小心。**这不是说系统在评估，也不是说系统在猜想。**评估要有两个版本放在一起比，BZ 的溶液里没有这件事。这里只有一个结构上的相似：反馈和修正的「形状」，不再靠人写在规程里，而是被反应式的连接方式自己带了出来。这是一个读法，不是一个断言。

顺着这个读法往下，有一个可以说的论断：**生成「周期」「振幅」这类系统量的差异过程，不是只执行、只迭代的直通。**所以对这些量来说，条件二不成立。

再说三态（第 10 章已讲）。

介生，是特征正在收口而未稳。BZ 溶液正好有这个样子：红的那一段，特征很清楚，溶液「是红的」；一会儿，红退下去，蓝上来，又清楚；可是这些清楚的特征，每一个都撑不久，被下一个替掉。它们每次都收口，又每次都散开。所以说「一闪一闪」：特征收口过，但没有稳住。

先说对：自组织这个词在教学里很好用。「没有图纸也能长出花样」，一句话就让人记住了。要小心的只是别把「自」字当成一个组织者。

再说「自组织」这个词，它容易被读歪。「自」字像是有一个「自己」在组织，那又回到了发动者的老路。SDE 的读法不要这个发动者：没有谁握着图纸，也没有谁在发令。反应网络里的差异，在一个带回路的结构里运行，运行到某一个阈域，就显出了周期和波纹这样的特征（特征律：差异在运行中进入稳定阈域，显成特征，见第 396 号）。花样是显露的结果，不是某个组织者的作品。这一点和前面反复说的一样：主体是显影的结果，不是发动者。这里连主体都不用请出来，网络本身的连接就够了。

那么，这里的量怎么算？分三层看，每一层的情况不一样。

第一层，某一瞬间的浓度。用电极测，能测出一个读数。这个读数，只是「路上的读数」：它不过真闸，因为下一刻就变了，不是多次重现的那一种；它不太能称作一个站住的客体量。

第二层，周期。如果条件控制得非常严（温度、搅拌、试剂浓度，甚至溶液里微量的杂质都要管住），几个周期之后，周期长度会比较稳地重现，可以作为一个量被读出来。〔反应对温度、杂质敏感，是教科书层面的常识；具体数值〔待核〕。〕但是条件稍一变，它就跟着变；封闭烧杯里，试剂一耗，周期还会慢慢漂。这是「勉强站住」：在一个很窄的窗口里，过了真闸。

第三层，「现在是红还是蓝」。这是一个靠眼睛、靠约定读的量，红蓝之间的界线，是人划的。

把三层并排放：

读哪一层	过真闸吗	站得住吗
某一瞬间的浓度	不过，下一刻就变	路上的读数
周期	条件管得很严时勉强过	窗口很窄，勉强站住
红还是蓝	约定之内过	靠眼睛和人划的界线

三层放在一起，可以看出一个有意思的事：BZ 反应的前台，不是客体量。周期、相位、波的传播，这些量的显露侧重在二号位：变化·波·善。**在这里，互动量走到了前台，客体量退到了后台。**这是前面几章没有出现过的格局：前面几章里，客体量一直在前台。

还要再做一个对照，它是全书贯穿意象之一：一分钟的股价。

股价也在一闪一闪，一分钟一变，也有回路。BZ 也在一闪一闪，也有回路。可以因此把两者等同吗？不可以。

差别在回路写在哪里。BZ 的回路写在反应式里：自催化和抑制，是一张固定的网。只要条件控制住，这张网每一次跑出来的节奏，基本相同，是可以重现的。股价的回路，写在每一个交易者的头脑里：每个人在猜、在评、在改，而且每一分钟

都在重新写。BZ 是「没有人在猜，却不直通」；股价是「每个人都在猜，所以不直通」。

两个都是量，都不是宏观量。但是前一个，是因为结构里有回路；后一个，是因为每个元素都在重开。这一条，第 33 章讲过的「每分钟的股价是量，不是宏观量」，在这里找到了一个别样的对照。

那么，BZ 落在四象限的哪一格？看分子层的单个基元反应，条件二成立，条件一没稳，落「物理微观」。看系统层的周期和相位这类量，条件一不成立（特征收口又散开，没有稳住），条件二也不成立（量由回路生成，不是只执行、只迭代），落在「发生现场」。同一杯溶液，问的是哪一层的量，格子就跟着那一层走；这不是含糊，是量本来就分层。

最后，要给这一章划一条克制的边界。

这一章没有主张 BZ 反应是介生的「典型」，更没有主张它与生命里的节律，比如心跳、细胞周期，是同一类事。生命的节律是否同构，是第九编才能讲的话，这里不抢。BZ 在这里的作用只有一个：它是化学里一扇小窗，透过它能看到，在「分子不猜」的世界里，量也可以因为回路而站不稳。

◆ 四、例子与案例

案例一：凌晨三点的那一杯（酸奶）。

小禾偷偷端出来的，是酸奶还没做成的样子。

走一遍。哪一条差异过程？乳酸菌把牛奶里的糖变成乳酸，酸一点一点增加，牛奶里的蛋白质（主要是酪蛋白）在酸到一定程度时，开始互相靠拢，最后连成一张网，把水困在里面。〔教科书内容。〕

这条路上，每一步仍然是分子不猜：酸增加，蛋白质靠拢，都是直通。可是半夜那一刻，系统处在「网正在织而没织好」的状态。稠度每过一会儿都不同，说它是牛奶也不对，说它是酸奶也不对。

这就是介生：特征正在收口而未稳。这时候，「稠度」这个量，出得来出不来？一杯正在织网的牛奶，每个角落稠度不同，晃一晃，读数又变，它过不了真

闸，不能算一个站住的客体量。等到第二天早上，网织完了，一勺挖下去切面光滑，这时候稠度才是一个可以多次重现的读数。

妈妈说的「不能晃」，在这里读出来是：别在网织到一半时拆它。晃动是对一个未稳的状态的扰动，把刚收口的特征又打散。这件事和 BZ 反应里「晃一下，颜色消失，一会儿又重新长出来」，形状很像，都是对介生的一次打扰。

注意，这一个例子不是振荡，是介生的一个更温和的邻居。它走一遍就到头了，BZ 来回地闪。

案例二：烧杯里的红与蓝（BZ 反应）。

这是本章的主角。设想在科学馆的演示台上，一只烧杯里有一杯无色的溶液，里面放一小粒磁力搅拌子，在转。

走一遍。一杯溶液里配了溴酸盐、丙二酸、催化用的金属离子和指示剂。起初溶液是一个颜色。过了一会儿，忽然变了，又过一会儿，变回来。如此反复，每一个来回大约是几十秒到几分钟的量级。〔时间量级随配方与温度变化很大，此处只给数量级，具体数值〔待核〕。〕

D2 怎样？分子层，直通。系统层，回路。生成什么信息量？符号量：红与蓝这两种认得出的状态；逻辑量：红—蓝—红的一串序列，长度一圈一圈累加；数学量：这些状态之间的连接，包括延迟在内的结构。

过没过两道闸？对「瞬间的浓度」，不过。对「周期」，窗口很窄时勉强过。对「红或蓝」，约定之内过。哪个号位在前台？二号位。变化、波，是这一例的主角。

案例三：培养皿里的波（BZ 反应的空间版）。

把同样的溶液薄薄地铺在培养皿里，不搅，静静地放着。过一会儿，会冒出一个一个颜色不同的小点，像雨点落在水面，然后扩成一圈圈同心圆，向外传。两个圆相遇，不会穿过去，会互相抵消，留下一道边界。有时圆被截断，一个端头卷起来，变成螺旋，慢慢转。〔来源：维基百科词条中的描述，已核；螺旋的产生机理此处不展开。〕

这个例子更清楚地说明，BZ 里的前台是「波」，不是「粒子」。第 16 章讲互动量时我们说，互动量的显露侧重在变化·波·善。培养皿里的同心圆，是这一句话最直观的画面：量在波里，不在点里。每一个颜色的点，都不能作为一个站住的粒子，但整个波的形状，在一段时间里是稳的。

再补一个晚上。 中学的化学老师在备课。明天要给学生演示变色的溶液，她下午先配了一遍试试。

头一遍什么也没发生，溶液安安静静地停在一个颜色上。她盯着烧杯看了十分钟，怀疑是药品放久了。

隔壁办公室的老教师路过，看了一眼桌上刚用自来水涮过的烧杯，说：「换蒸馏水再冲一遍。自来水里有消毒的氯，这个反应怕它。」〔教科书层面的常识：氯离子会抑制这类振荡，具体浓度〔待核〕。〕

她重新冲了烧杯，重新配。这一回，过了一阵，颜色开始来回走。

这一幕给上文的「窄窗口」添了一个日子里的样子。第 55 章里洗衣粉的酶有温度窗口，这套溶液的窗口更窄，连涮杯子的水都算在里头。周期能读出来，是因为有人把这些全管住了，不是因为溶液自己乐意。

> **想一想　半夜的那杯奶，你说它是牛奶还是酸奶？你为什么非要给它一个名字？**

◆ 五、两个检验

◆ 六、下接

那么，稳到极致的东西是什么样？下一章回到最稳的一端，看晶体与非晶。这一条可能错在：我们把 BZ 读成「介生边缘」，会不会只是给一个已经被非线性动力学讲清楚的现象，贴了一个新名字？这个读法如果有价值，应该能多出一条可以检验的预言。我们的预言是：BZ 反应在配方刚混合的最初几个周期里，读数散乱，之后进入较规则的段落，试剂将尽时又漂开；这三段形状，与本书第 82 章将登记的预言七（量的出现条件）同形。〔待验。〕

厨房化学　今晚煮粥或者煮牛奶，盖子半开，站远一点看：泡沫涨起来，涨到锅边，一揭盖或一搅，落下去，过一会儿又涨。这不是 BZ 那样的化学振荡，它多半是蒸汽和泡沫的物理节奏，但形状相近：有一股推，也有一股拉回。看它涨—落—涨的间隔，是不是越来越短？BZ 反应不能在家里做，配方里有强酸和溴酸盐。

带 走 的 话

振荡反应里，量在介生态边缘一闪一闪。

小　账

三量一问——本章谈的化学量，客体量是某一瞬间的浓度读数，只是路上的读数；互动量是周期、相位、波的传播，这是前台；主体量是「现在是红还是蓝」的那一眼，和约定怎样算一个周期。此刻互动量在前台，客体量退到后台。这是全编第一次出现的格局。

四象限一问——分子层的单个基元反应，落在「物理微观」（条件二成立，一号位未稳）。系统层的周期与相位，落在「发生现场」：条件一不成立（特征收口又散开，没有稳住），条件二不成立（量由回路生成，不是只执行、只迭代）。两层的格子不同，是因为问的量不同。

◆

57

第 57 章

晶体与非晶：同样的糖，两条没走完的路

上一章说，振荡反应里的量在介生态边缘一闪一闪。这一章走向另一头：稳到极致的东西，是怎么稳下来的？

冬天的下午，外婆在厨房里熬糖。

白糖加一点水，放在小锅里，小火。糖先是沙沙地化开，成了透明的糖水；水慢慢熬少了，起了大大的泡，泡越来越小越来越密，颜色从透明变成淡淡的琥珀，一股焦甜的香味弥漫了整间屋。外婆用筷子蘸一点，滴进旁边一碗凉水里，那滴糖立刻凝成一粒，她捏起来，轻轻一掰，「咔」，清脆一声断了。

「好了。」外婆说。

山楂串在竹签上，一支一支蘸进糖浆，提起来，转一圈，放在盘子里晾。糖衣一眨眼就凝住了，亮亮的，像一层薄薄的琥珀玻璃。小禾拿起一串，咬下去，「咔」，糖衣在牙齿间碎成一片一片。

窗台上有一个玻璃瓶，里面装着外公去年泡的冰糖，大块大块的，有棱有角，白白的像小石头。小禾把一粒冰糖含在嘴里，没有「咔」，是一点一点慢慢化。

「都是糖，」她说，「为什么一个像玻璃，一个像石头？」

外婆说：「糖浆要是熬的时候拿勺子乱搅，或者锅边的糖粒掉进去，糖衣就不透了，会变白变沙，叫'返砂'。」

◆ 一、这一章要问的一件事

同样是糖，有的排成整整齐齐的晶体，有的乱乱的、却也硬硬的。这两种「硬」，是同一条路走出来的吗？一条路走完了，和一条路走到半截就停住，看上去能差多少？

◆ 二、旧的说法

课本里，固体分为两大类。

晶体：里面的原子、分子按一定规则排成整齐重复的格子，从头到尾都有序，叫长程有序。食盐、冰糖、水晶、金刚石都是。晶体有整齐的外形和棱角，有固定的熔点，各个方向的性质可以不一样。

非晶体：里面的排列杂乱，只在很近的范围内有点规则，不成格子。玻璃、塑料、蜡、糖衣都是。它没有固定的熔点，加热时是慢慢变软的，不是一下子变的。

玻璃有一个流传很广的说法：它其实是一种「流动极慢的液体」，老教堂窗玻璃下面比上面厚，就是流下去的。这个说法是个误会：老玻璃上厚下薄多半是古时候制板和安装的习惯。据物理学家的估算，常温下的窗玻璃要流出看得见的变化，需要的时间远远超过文明的年岁。〔科普层面的常见结论，原始估算〔待核〕。〕玻璃在日常里是一种非常稳的固体。

另外还有一类，叫胶体：牛奶、豆浆、蛋黄酱、雾，细小的颗粒悬在另一种东西里，不沉底，也不结块。用手电筒照一下，光束会在里面显出一条亮亮的路，这叫丁达尔现象。〔教科书内容。〕

这套分类很清楚，也预设了一件事：固体就是稳的，液体就不稳。至于两种固体各是怎么稳下来的，课本很少追问。

先说对：这套分类在它的地盘里一点不虚。珠宝店里分辨一块水晶和一块玻璃，凭的就是这些区别，有没有棱面，敲起来什么声音，加热时是一下子化还是慢慢软。拿它来认东西，认得准。

这一章要追问的，就是这条「怎么稳下来」的路。

◆ 三、SDE 的解构

本章立一个主张：晶体是迭代走到头的宏观，玻璃是迭代没走完就卡住的宏观。

在讲玻璃之前，要先把话说在前头：第 51 章已经从相变和重整化的角度，讲过微观变宏观的那一下。这一章不重复那些案例。我们换一个问题：同样已经稳下来，两种固体是怎样走到这一步的?

先看晶体，它是最容易讲的。

条件一：一粒晶体里，原子或分子排成一张整齐的格子，彼此牢牢相连。整体性高，稳定性高，独立性高，三项都远远过阈，这是一号位侧重显影的客体发生。纠缠聚合到非常稳定，很难分开。

条件二：晶体怎么长出来？一个分子飘到晶体表面，找到自己的位置，挂上；又一个，找到位置，挂上。每一个都做同一件事。这是迭代的最纯的样子：同一个动作，一遍一遍地重复，每一遍都没有新的猜想。晶体的生长，在差异过程里，是只执行、只迭代的极端。

所以晶体是标准的宏观。两个条件，成立得干净利落。

借第 191 号《何谓物》里三个读数的问法来看：整全率（这一块是不是一个整体），稳定性（扰动之后回得来回不来），边界恢复率（切掉一角之后边界能否恢复）。〔这是借用，不给数值，具体读法〔待验〕。〕一粒晶体在这三项上都接近最高：它是一个整体，扰动之后格子回得来，缺一个角，晶体还会照着自己的格子长。

再看玻璃，这就有意思了。

玻璃不是晶体，里面的排列是乱的。但是它也不是「不稳」的：窗玻璃在日常的时间里，纹丝不动。

关键在于：玻璃和同样成分的晶体相比，走的是同一类路，只是没有走完。比如石英，同样是二氧化硅，排成整齐格子的是水晶，乱着的是石英玻璃。一般认为，晶体态是更稳定的状态，玻璃是被「卡住」的非平衡状态。〔教科书内容。〕熔融的物质冷得太快，分子来不及找到格子的位置，迭代就停在了半路。

有人会替「玻璃是液体」的说法说话：玻璃里的排列和液体一样乱，没有格子，从结构上看，叫它冻住的液体也不算错。这话在结构这一层是对的。可是本章问的不是乱不乱，是两个条件在日常时间里成不成立。窗玻璃一百年不流，条件一在这段时间里站得稳。排列的乱，说的是它的来路；站得稳，说的是它现在的格子。两样都是真的，分开记就行。

这样的玻璃，给它一点合适的扰动，比如一颗晶种，没走完的那条路就可能接着走下去。这就是糖衣里的返砂。

两种固体遇到同样的事，反应是这样的：

遇到的事	晶体	玻璃
加热	到一个温度点上一下子松开	慢慢变软
遇到一粒晶种	接着往外长	停在半路的那条路可能接着走
敲碎	常沿着平整的面裂开	断口光滑弯曲，像贝壳

同一件事，立场不同，叫法也不同。糖衣上的返砂叫坏了，冰糖缸里的结晶叫成了。

我们来逐一对照两个条件。

条件一：玻璃在日常的时间尺度里，整体、稳定、独立，纠缠聚合也很稳。但要小心「难分」这两个字。玻璃加热时是渐渐变软的，不像晶体那样在一个温度点上突然松开。这说明玻璃里的纠缠是渐渐松的，没有那一道锐利的边界。条件一在日常时间里成立。

条件二：玻璃形成的过程，同样没有猜想、评估、修正。它是一个被打断的执行与迭代：冷得太快，迭代还没跑完，就停在半路。这条路是直通的，只是没有走完。条件二成立。

所以结论是：**玻璃在日常时间里是宏观，但它是一条没走完的直通。**

这里的「没走完」，和「没做好」不是一回事。烧玻璃的工匠有时就是要它快冷，要它透明，要它不成格子。一条路停在哪里，看的是想要什么。晶体的路走到头，是一种成；玻璃的路停在半路，也是一种成。

从晶体到玻璃，再到胶体，三者的差别，不用再造一个「程度」的说法来量，只要问两件事：条件一靠什么成立，条件二的迭代走到头没有。晶体靠格子自己，迭代走到头；玻璃靠分子来不及动，迭代停在半路；胶体靠外加的条件来守，下面讲。

那么胶体呢？

牛奶、豆浆里，颗粒不沉底，是因为表面带电，或者有一层乳化剂包着，彼此推开，聚不到一起。〔教科书内容。〕这个稳，是「被守住的」：守它的是电荷、是乳化剂。撤掉守的东西，稳就垮。

做豆腐时，往煮好的豆浆里点卤水，卤水里有盐类，把颗粒表面的电荷屏蔽了，颗粒彼此靠拢，一块一块聚成豆腐花。〔教科书内容。〕这是标准化被撤掉的一个厨房版本：原来让颗粒保持分开的那一层「约定」被撤了，稳就消失了。

所以胶体的条件一，靠的是持续的外加条件；条件一旦变了，聚合的状态说变就变。

先说对：说胶体「靠守」，不是说它不稳。一盒牛奶放在冰箱里几天不分层，对买牛奶的人来说，它就是稳的。只有当守它的东西被撤，比如加了酸，这份稳才露出是借来的。

于是三者的账是这样的：晶体，条件一靠格子自己成立，迭代走到头；玻璃，条件一在日常时间里成立，迭代停在半路；胶体，条件一要靠电荷或乳化剂来守，守的东西一撤，就回到分散的状态。

最后补一件容易被忽略的事：所有这些晶体，最初是怎么出生的？

一粒晶体，必须有第一个晶核。在一杯过饱和的糖水里，糖已经比「该有的」多，却仍然溶在水里，不结晶。这时候的状态，特征没有收口，也没有稳，是一种介生（第 56 章已讲）。投进一颗晶种，或者壁上一粒糖屑，糖立刻在上面一层层长起来。介生一下子被推进了秩序。

晶体的故事，因此有两头：出生的那一头，是不稳的、等待的、随机的；长大的那一头，是极稳的、直通的、迭代的。化学里的稳，是从一头走到另一头。

◆ 四、例子与案例

案例一：一瓶冰糖（糖结晶）。

外公瓶里的冰糖，是糖水慢慢结晶长出来的。

走一遍。哪一条差异过程？糖水在慢慢变得过饱和（水慢慢蒸发或温度慢慢降低），糖分子一个一个在晶种上挂上去，一层一层往外长。

D2：执行与迭代，每一个分子都不猜。生成的信息量：符号量，糖分子「在格子里」的状态；逻辑量，从一层到下一层的生长序列；数学量，整个格子的几何规律。

长得越慢，晶体越大越规整，冰糖要几天甚至几周。〔做冰糖的常识，此处不写具体时间。〕冷得很快，则会得到一堆细小的颗粒，像白砂糖一样。这其中的道理，就是迭代有没有足够的时间去「找位置」。

过没过两道闸？一块冰糖整体、稳定、独立；同样的方法，多次做，同样的结果。哪个号位在前台？一号位，对比（有棱有角的块）、粒子、真，客体量在前台。

案例二：糖葫芦的糖衣（玻璃）与返砂。

糖衣和冰糖是同一种分子，蔗糖。一个在晶体里，一个在玻璃里。

走一遍。熬好的糖浆很浓，浸了山楂拿出来，一遇冷空气，糖浆迅速变硬。分子来不及排整齐，被冻成无序的固体，也就是玻璃态。〔教科书内容。〕所以它透明，一咬就「咔」地碎成片，断口像玻璃一样光滑。

外婆说的返砂，是这条没走完的路被接上的一例。糖浆里若有现成的小糖粒（锅边没擦干净的糖屑），或者熬的时候搅动，成了晶种，糖衣里的分子就趁机排成格子，一路长，糖衣就变成白白的、沙沙的、不透明的。〔做糖的常识。〕这和上一节的「一颗晶种让过饱和溶液结晶」，是同一件事：停在半路的迭代，遇到一个合适的扰动，接着往下走。

这里要和第 44 章的「解冻」分清楚。解冻是宏观重新变成微观，D2 重新开始猜。返砂不是这样：没有重新猜，只是把没走完的迭代走完。方向不是往松，而是往格子里收。

哪个号位在前台？一号位。客体量（透明、脆、硬）在前台；二号位的往返（熬、蘸、晾）被写在外婆的手艺里；三号位的「咔」声与「透亮」，是外婆和小禾共同的一个判断，也在后台。

案例三：同样的成分，两样的稳（水晶与玻璃杯）。

一块天然水晶，和一只玻璃杯，成分里都有二氧化硅。

水晶有整齐的外形，棱面平平，敲一敲清亮悠长；玻璃杯没有棱，敲一敲声音短一点。〔质感差异靠日常观察即可，此处不展开声学。〕用 D2×E2 来读：同样的「符号量」（都是硅氧这套单位），不同的「数学量」（连接的结构：一个排成长程有序的格子，一个只有近处有序）。结构不同，是因为迭代走到了哪里不同。

这个例子可以把一个常见的误会拨正：不是成分决定稳，是连接的方式决定稳。同样的材料，因为 D2 的迭代走到头了没有，结果很不一样。

案例四：一锅豆浆与一块豆腐（胶体）。

豆浆在锅里，白白的，不沉底。拿手电筒贴着杯壁照一下，光在里面走成一条亮亮的带子。点上卤水，一会儿豆浆里冒出絮状的东西，越聚越多，沉下来，成了豆腐花。

这是一个很好的「稳被守住」的例子。守住它的东西撤了，聚合立刻发生。它的条件一，是靠外加的条件撑着的。

再补一个晚上。 周末，爸爸买回一盒冰淇淋，吃了一半，嫌天热，回家路上盒子在袋子里软了一半。到家他赶紧把它塞回冰箱冷冻室。

第二天晚饭后，女儿拿勺子去挖。勺子刮上去，沙沙的，舀起来的一口，舌头上能觉出细细的粒。

「怎么不一样了？」她问。

爸爸尝了一口，说：「化过一回，又冻上了。」〔教科书内容：冰淇淋融化后再冻，冰粒会长大，口感变粗。〕

这和本章的晶体是同一件事。第一次做冰淇淋，要快冻、要搅，让冰停在细小的粒上。化过再慢慢冻，冰有了时间去找位置，粒就长大了。迭代有没有足够的时间，在这一勺里尝得出来。上一章的酸奶是织网织到一半，这一勺是长粒长得太从容，两边都是同一个问题：路走到哪里。

> **想一想　你家厨房里，哪些东西是「被守着才稳」的？守着它们的，是什么？**

◆ 五、两个检验

◆ 六、本编落点图：化学量的四象限

这一编六章，走完了。把本编出现的化学量，摆上同一张格子：

条件一成立：一号位稳而难分	**宏观** 标准程序下的浓度、摩尔质量、平衡常数 K（固定温度）、催化反应的速率常数、滴定读数、一粒晶体的规整度、日常时间里玻璃的硬度	**宏观（生命的稳态，王德生定）** 发面里整团酵母的发酵进度；细胞里被调控的酶活性（第九编再讲）
条件一不成立：一号位还没稳	**物理微观** 一次分子碰撞；一个蛋白质分子展开的那一瞬；一个酶分子完成一次催化；晶体的第一个晶核	**发生现场** 封闭烧杯里 BZ 反应的周期与相位；摸索一个新反应条件的阶段；半夜还没织好网的酸奶；正在破乳的蛋黄酱

「宏观」这一格里，晶体、日常时间里的玻璃、被守住的胶体，各有各的来路，上文已逐个对过两个条件。

化学量落点图的总貌：绝大多数的化学量，落在左上角。这就是「分子不猜」这一编的底色。右上和右下两格的化学量，数量少，但是正好是最有趣的地方：活的细胞、回路、介生。

◆ 七、编终小结

六章合起来，是一句话：化学是「分子不猜」的学科，所以化学量大多是宏观量。

浓度、摩尔、键能，是把「数一堆」练成直通的量（第 52 章）。反应直通，是因为分子没有猜想、评估、反馈、修正这几步要开，随机不是猜想（第 53 章）。平衡是一次互动被标准化成一个数，撤掉温度这一处标准化，K 就动（第 54 章）。催化不改变终点，只给 D2 换一条更直通的路，猜想不在分子里，在设计者那里（第 55 章）。振荡反应里，分子仍不猜，量却因为回路而站不稳，在介生态边缘一闪一闪（第 56 章）。晶体是迭代走到头的宏观，玻璃是迭代没走完就卡住的宏观（第 57 章）。

有三件事值得带到下一编。一，本编里的「稳」有不同的来路：晶体是迭代走到头，玻璃是迭代停在半路，胶体是靠外加条件来守。二，本编里的直通有两层：分子层只执行、只迭代，量它的人那一层，重现多了也只剩执行与迭代。三，本编反复出现一个影子：整团酵母、被调控的酶，都站在右上角。下一编的主角，生命的稳态，就在那里，王德生定它算宏观。

◆ 八、下接

稳到极致的是晶体，可是桌子上还有一样东西，也很稳，却不是晶体，也不是玻璃：一个活的身体。下一编，生命来跑同一张格，看生命的稳态怎样读出量。这一条可能错在：说玻璃是「没走完的直通」，是不是把窗玻璃几百年纹丝不动的事实说轻了？回答是：日常时间里它的两个条件都成立，所以仍算宏观；「没走完」只说它的来路，不改它的格子。

厨房化学　今晚找一点白砂糖，放在小锅里，不加水，用最小的火慢慢加热，不要搅。看它先在锅底化开，边缘出现琥珀色，闻到焦香。关火后倒一滴在冷盘子上，等它凉透，用指甲敲一敲：它是脆的，透亮的，没有棱角。再对着灯光，看有没有哪个角落开始发白发沙。〔注意安全：糖浆非常烫，大人在场，小孩只看不碰。〕

带 走 的 话

晶体是迭代走到头的宏观，玻璃是迭代没走完就卡住的宏观。

小　账

三量一问——本章谈的化学量，客体量是晶格的规整、玻璃的硬度与透明、豆浆里颗粒分散的程度；互动量是结晶的生长、糖浆的冷却和晾，豆浆里点卤水那一下的聚合；主体量是咬下去的「咔」、看上去的「透亮」、外婆那一眼「好了」。此刻客体量在前台；互动量与主体量在后台，被「慢慢长」「蘸一圈就晾」「看颜色」这些手艺固定住。

四象限一问——晶体落在「宏观」这一格，两个条件成立得最干净：一号位稳而难分，生长只执行、只迭代。玻璃同样落在「宏观」：条件一在日常时间里成立，只是渐渐松的，没有锐利的边界；条件二成立，是一条没走完的直通。胶体的条件一要靠持续的外加条件来守，条件在时落「宏观」，条件撤了，条件一就不成立。过饱和溶液里还没长出晶核的那一刻，落在「物理微观」的边缘：条件二成立，一号位未稳。

◆

第　九　编

生物学

导　语

58

第 58 章

生物量是什么：D2×E2；生命的稳态

第九编　生物学　编首语

这一编的地方，是一间社区门诊，外加隔壁一座植物园。门诊里有血压计、体温计、抽血的小针管；植物园里有一棵老树、一池水，还有墙角不知哪天冒出来的野草。

前两门学科的好办法，到了这里要多问一句。物理和化学的对象不猜：石头不会改主意，分子不会重新评估。可门诊里坐着的、植物园里长着的，都是会回应的东西。它们的量照样站得住，每次量都差不多；但站住的方式，跟一块晶体不一样。

本编六章，顺着一条线走：生命的稳态算宏观，生物量在其中读出来（第 58 章）；稳态是把 123 原理的第三步遮住后的样子（第 59 章）；身体是六层往返（第 60 章）；物种的入侵性是物种与生态系统一起发生的量（第 61 章）；肿瘤是一群细胞退出了直通（第 62 章）；衰老是直通越来越多（第 63 章）。

说话的口气像门诊：温和，只给「读法」，不下诊断。每章末尾有一小框「门诊一问」，每章的落脚处有一句「这不是医疗建议」。这一编的所有读法，都是量学读法，不是医学结论。

◆ 一、抽血那一小管

上一章的最后，是一块玻璃和一粒晶体：同样叫「固体」，来路不一样。这一章，先去门诊抽一管血。

清早，空着肚子，坐在候诊的塑料椅上。护士让你把袖子卷高，针头进去，一小管暗红色的血被贴上条形码，放进一只塑料筐。筐里已经有二十几管，是别人的。

十几分钟后，或者隔天，一张单子到手：一列名字，一列数字，一列「参考范围」，有的数字旁边带个小箭头。你一项一项往下看。

你会有一个很小的别扭。昨晚吃得晚了，今早又赶路，心跳还没平下来。可单子上的数，十有八九落在「差不多」的地方。明年再抽一次，也是差不多。

这个「差不多」很有意思。它不是一模一样，也不是乱跳。身体里好像有一只手，一直在悄悄往回拉。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章说，晶体是迭代走到头的宏观，玻璃是迭代没走完就卡住的宏观。那么生命这一种稳，该放在哪里？

一块晶体的「稳」，是不用管它，它自己就在那儿。一个身体的「稳」，好像要一直管着才在那儿。

这个问题不是咬文嚼字。后面所有的章节——稳态、六层、入侵、肿瘤、衰老——问的都是同一件事的不同侧面：一个靠着不停修正才稳的东西，修正一多、修正一少、修正跑偏，各是什么样子。所以头一章要先把这个「稳」的性质问清楚。

本章要问的一件事：**生物量站得住，可它站住的方式是哪一种？**

◆ 三、旧的说法

通行的讲法大致是这样的：身体是一台精密的机器，分成器官、组织、细胞、分子。每一层都有自己的一组数：血压多少、细胞多少、某个基因「开」得多强。这些数是身上现成的，仪器把它们读出来。读出来的数，跟一个「正常范围」对一对，在范围里就放心，出了范围就多看一眼。

这套做法是有效的，也是很多人的生活保障。本书不拿它开刀。

机器的比方，在修理的时候尤其成立。换一个人工关节，真的就是换一个零件，装上去，量一量角度，能走路了。把身体当机器，不是糊涂，是在这类事情上最顺手。

只是它悄悄带着三个前提。一，**量先在**：血压是身上本来就有的一个数，等着被量。二，**尺中立**：血压计只是把它读出来，不改变它。三，**量可加**：细胞一个一个数、一层一层加，加出组织，加出器官，加出一个身体。

先替第一条说句话。身体当然先在：心脏在血压计出现以前就在跳了。本书不否认这个。否认的是「那个数」先在。一个数要成为数，得有一把尺，有一个单位，有一套「坐五分钟再量」的规矩。身体先在，数是后来读出来的。

这三条在物理那边勉强够用，到了活的东西身上，一条比一条别扭。同一个人，在诊室里量和在家里量，血压会不一样；这是人人都有过的经验，也有一个现成的名字，叫「白大衣效应」。「尺中立」首先就有些站不稳。

有人会替这把尺辩护：白大衣效应只是小偏差，多量几次取个平均就抵消了。这话大部分是对的，在家里早晚各量几天再取平均，本来就是常用的办法。可是平均抹掉的，是「每次都不同」这件事。每次不同，恰好是被读的那一头一直在往返的痕迹。平均给了一个好用的数，也把这份痕迹压在了数的后面。

（参考范围到底怎么来的、该怎么读，留给第 77 章；这里只先记下：它是一把统计出来的尺。）

再往前一步，生物学自己其实早就隐约觉得不对劲。「稳态」这个词，就是它的自觉：它承认身体不是一块石头，不是放在那儿就不动的东西，而是要靠调节才稳住的东西。可是在做量的时候，这份自觉常常被收起来了。教科书里的「正常值」是一个点，或者一条窄窄的带子，像是一根杆子的长度；至于这个点是被什么样的来回维持出来的，写在另一章，另一门课。

于是出现一个小小的分家：讲机制的时候，身体是活的；讲数字的时候，身体是一台读得出刻度的机器。这一章要做的，就是把这两种讲法并到一处来问。

◆ 四、SDE 的解构

本章立一个主张：生物量是在生命的稳态里读出来的量，而生命的稳态算宏观（王德生定）。

先把前面讲过的东西摆一下，然后分两头看。

第一步，量是什么。 量是 D2（差异的第二维：六步法，猜想→执行→评估→反馈→修正→迭代）跑在 E2（符号·逻辑·数学）上生成的信息量（第 7、8、9 章已讲）。一个读数要成为量，要过粒子闸与真闸（第 10 章已讲）；而且只有进入秩序态，量才站得住。这些，生物量一条都不例外。

第二步，分两头问。 一个生物量里藏着两条差异过程，要分开看。

一头是「读的这一头」：抽血、计数、测序。这一头可以练成直通（第 11 章已讲）。化验室的流水线，就是把「称一称、数一数」练成肌肉记忆：采样、上机、出数，猜想和修正基本不开。

另一头是「被读的这一头」：身体自己。血里那个数，是身体在这一刻「维持」出来的。维持，要靠一轮一轮的反馈和修正。

第三步，把两个条件拆开，一个一个问。

条件一（第 31 章已讲）：一号位侧重显影，纠缠稳而难分。体温、血糖、血压，每次落在一个窄窄的范围里，换一天、换一个人再量，大致还在这个范围里。读数站得住，过了真闸；各自整体、稳定、独立，过了粒子闸。所以条件一，大体成立。

条件二（第 32 章已讲）：D2 只执行、只迭代，基本不需要猜想、评估、反馈、修正。这一条，生命不成立。身体维持一个读数，靠的恰恰是反馈和修正一直开着。猜想是低的，反馈和修正是常开的。

一个稳，一个常开着反馈与修正。四象限里一号位稳、D2 不直通的这一格，就是生命的稳态：宏观（生命的稳态，王德生定，第 34 章已讲）。

第四步，给一个比喻，只给一个。 一块晶体像铺好的石板路：你走过去，路不动。一个活的身体像骑着自行车走直线：看上去笔直、稳稳向前，可车把在不断地微微左右修正，修正一停，车就倒。

直线是真的，稳是真的，只是这个稳是「一直在修」出来的。

先说对：骑车的人自己并不觉得在修。他只觉得在往前骑。修，是车把和身体之间自动完成的一串小动作。身体里的往返也一样，没有谁在发令，也没有谁在记账。这里的「修」，说的是这串往返的样子，不是有谁在忙。

稳和直通，到底差在哪里？ 把「石板路」和「自行车」并排放，读起来会清楚一点。

	石板路（宏观，D2 直通）	自行车（宏观，生命的稳态，D2 不直通）
条件一：稳、难分	成立	大体成立
条件二：D2 只执行迭代	成立	不成立：反馈、修正常开
一停下来会怎样	还在那儿	要倒
维持的代价	几乎没有	持续的能量与损耗
读数每次的样子	几乎一模一样	每次都差一点，但都在一个带子里

最后一行很要紧。晶体的读数几乎一模一样，是因为没有谁在修。生命的读数「都在带子里」，是因为有人（准确地说，有一整套往返）在不停地修。「带子」这个词，就是那一串反馈和修正留下来的痕迹。

用损耗换稳定。 生命的稳态还有一个特点（第 36 章权重表已列）：它的稳是拿损耗换来的。维持体温要产热，维持血糖要胰岛素和肝脏一直待命，维持骨头要不停地拆旧、建新。这些都是花钱的事。晶体不花钱就能稳，生命不花钱就不稳。所以「稳」这个字放在两处，价钱是不一样的。

先说对一点：晶体也不是一分钱不花。冰糖要防潮，铁器要防锈。可那是外面的事。它自己的格子，不需要谁每天加班来维持。

尺在这里的位置。 本书的贯穿意象里有一把尺。体温计、血压计，都是尺的亲戚：它们把「读的这一头」压成了直通，让每个门诊的读数可以互相比较。这把尺是好尺，没有它就没有体检。只是要记得，它压直的是读的这一头；被读的那一头，还在自己的往返里。

树在这里的位置。 植物园里那棵老树，也是生命的稳态。它的「大」（第 23—25 章已讲三种定义）要靠客体、主体、互动三头一起定；而它这一年的叶子比去年多还是少，是它与阳光、雨水、土壤来回之后的结果，不是树自己带着的一个数。门诊里的血压，和植物园里的树高，在这里是同一类东西。

第五步，把它放进四象限。 四象限（第 35 章已讲）里，一号位稳、D2 不直通的那一格，算宏观：宏观（生命的稳态，王德生定）。后面五章，稳态、六层、入侵、肿瘤、衰老，都在这个定下的位置上写。

这个位置有一个直接的好处：读者不必再问「活的东西能不能量」。能量。生命的稳态里读出来的量，和晶体里读出来的量，同样是宏观量；不同的只是来路：晶体靠迭代走到头，生命靠反馈和修正一直开着。

第六步，一个与本编有关的提醒。 生物学里的量，常常是互动量或主体量，被当成客体量来用。比如血压，是心脏与血管来回推挤里生成的一个数，写在单子上，就像一个杆子的长度。再比如「疼不疼」，是主体量，却常常被排成 0 到 10 分，当作可以相加的数。这一类事，物理里少有，生物里多见，因为前者把另两个量标准化得深，后者标准化得浅。

◆ 五、三个例子

下面三个例子，是生物学里最常见的三个量。每个都走一遍：哪个 D2、生成什么信息量、过没过两闸、哪个号位在前台。

例一：血压。

D2：袖带充气、放气，听脉搏重新出现的那一下；这一头是练熟的直通程序。身体那一头，是心脏与血管一搏一搏的往返，每搏之间都在微调。

信息量：符号量是「收缩压、舒张压」两个读数的单位（毫米汞柱，单位的名字这里不展开）；逻辑量是一次又一次的往返序列；数学量是心脏、血管、血液几件东西之间连接的结构。

两闸：同一时间内连量几次，读数大致重现，过真闸；「一个整体的压」也有整体性、稳定性、独立性，大体过粒子闸。但换成站着、坐着、躺着，换成刚爬完楼梯，读数就不同。所以它是「在一定条件下」站住的量。

号位：单子上写出来的是客体量；这个量是在二号位的往返里生成的，所以前台是互动量，主体量（姿势、情绪、是否在医院）退在后台，但没有消失。

例二：细胞计数。

D2：取样、稀释、上机或镜下数，数完再核一遍。

信息量：符号量是「一个细胞」这个单位；逻辑量是数的先后与分类次序；数学量是类别之间的比例结构。

两闸：粒子闸是这一例里最顺的。一个细胞有边界、有整体、相对独立，是现成的好单位。真闸要看条件：同一份血，不同时间、不同仪器，数字要大致重现。

号位：一号位在前台，是比较纯的客体量。但有一个麻烦：血里的细胞数会随着一天里的时间、身体里正在发生的事（比如一场炎症）而上下摆动。所以「这个数是多少」，总要附上「在什么时候、在什么状态下」。

例三：基因表达量。

D2：取样、提取、测序、比对、归一化。这一路每一步都有可能被「标准化」成固定程序，但每个程序里的选择（用哪一种归一化，拿哪一组做参照）又是约定出来的。

信息量：符号量是读到的「片段数」；逻辑量是随时间的变化曲线；数学量是基因与基因之间的调控网络。

两闸：同一批样本重复测，大致重现，可以过真闸。但换一种组织、换一个时间点，数字就变；一次采样，只是那一刻、那一小块组织的读数。

号位：前台常常是互动量，因为表达量本身是细胞和环境往来的结果。但在报告里，它常被写成「这个基因表达高」，像是基因自带的客体量。

再借一个小例子，看生命的稳态在一天里的样子：血糖。

早上空腹抽一次，数字在一个范围里。吃了早饭，两小时后再测，数字上去了，又慢慢落回来。这一上一下，教科书讲得很清楚：吃进去的糖让读数升高，身体里负责调节的几样东西（胰岛素是其中最有名的一样）出手，把读数拉回去。

量学读法：空腹那个数，是「拉回去」这场往返走到一个暂时平稳处的读数，一号位上显出来的是一个小窄带；而吃饭之后的那一段起伏，是同一场往返在二号位上的样子：变化、波、善。同一个血糖，早晨像一个客体量，饭后像一个互动量。哪个在前台，取决于你在什么时间、怎样去读它。

这个小例子说明一件事：**同一个生物量，会随着读法在两个量之间摆。** 这不是仪器的毛病，是生命的稳态的本来样子。

这四个例子（血压、细胞数、基因表达量、血糖），共同的样子是：**读数站得住，可读数背后是一场没停过的往返。**

再补一个上午。 社区卫生站的门口摆着一台血压计，护士在给排队的老人量。轮到一位老爷子，他一坐下就伸胳膊，话也说个不停，刚才是小跑着来的。

护士把他的袖子放下来，说：「先坐五分钟，别说话，脚放平。」

老爷子嘀咕：「量个血压还这么多规矩。」

「规矩多了，您今天的数和上星期的才能对着比。」护士说着，给后面的人量了。

五分钟后，他的数比刚进门时低了一截。护士在本子上记下数，又在旁边写了一行：坐五分钟后量，左臂。

这几条规矩，就是把「读的这一头」压成直通：同样的坐法，同样的手臂，同样的等候。规矩压住的是读的程序，老爷子身体里那场往返，它管不到，也没打算管。数字上多出来的那一行小字，是在替被读的那一头留个说明。第 59 章会接着问，这场往返每一圈之后，留下了什么。

◆ 六、两个检验

> **门诊一问　医生、病人、仪器，各看到了哪个量？**
> **仪器吐出来的是客体量：一个数，一个单位。病人身上带着的是主体量：我觉得怎么样，昨晚睡得好不好。医生手里多半是互动量：量一次、再量一次，看这个数怎么回应一个动作（吃药、休息、换个姿势）。三个量一起，才是一次完整的「看」。**
> **这不是医疗建议。单子上的数怎么读、要不要处理，请交给给你开单的医生。**

想一想： 你上次量血压，是坐着量的还是站着量的？两次读数一定要一样吗？

再想一想： 一块石头和一条金鱼，放着不管，各会怎样？哪一个的「不变」是要花力气的？

◆ 七、下接

稳，要靠什么才能稳住？下一章从一支体温计、一个发烧的孩子说起：看起来不动的「稳」，里面其实在动，而且每动一次，留下一点东西。

这一条可能错在：把整个身体当成一整块来读。越往下的层，分子的反应越像直通；越往上的层，反馈和修正越多。每一层的读数各有各的来路，要等第 60 章把六层摆开再看。

带 走 的 话

生命的稳态算宏观：读数站得住，背后是一场没停过的往返。

小　账

三量一问——这一章谈的是「生物量」，一般性的。客体量，是单子上那个数；互动量，是身体里的往返与维持、读数程序里的一来一回；主体量，是读数对「我」意味着什么、我感觉如何。此刻在前台的，常常是互动量；客体量是写在纸上的样子；主体量在后台，却时时会冒出来，比如紧张的人量出的血压偏高。

四象限一问——生物量的对象——活着的身体——落在「宏观」（生命的稳态，王德生定）。依据：条件一，读数站得住、纠缠稳，大体成立；D2 一头，反馈和修正常开，不直通。读数的程序——化验、计数、测序——是另一回事，也落在「宏观」一格，因为它已被练成直通。

◆

59

第 59 章

稳态：把 123 原理的第三步遮住

◆ 一、半夜的体温计

上一章说，生命的稳态算宏观（王德生定）。稳是真的，可「稳」靠的是什么，还没说。先从一个发烧的夜晚说起。

孩子半夜里喊热，额头烫手。你翻出体温计，夹在腋下，等那一声「嘀」。三十八度出头。

接下来的几个钟头，你每隔半小时量一次。有意思的是这个过程的样子。

一开始孩子其实在喊冷，裹着被子打哆嗦，手脚冰凉，可体温计上的数字一路往上走。过了一阵，他不抖了，脸红扑扑的，身上发烫。再过一阵，出了一身汗，被子掀开，数字往下落。天亮的时候，额头凉凉的，睡得很沉。

你坐在床边，手里攥着那支体温计，心里有点糊涂：身体不是应该把体温「稳」在三十七度上下吗？为什么先把它往上推，推完了又拉回来？到底是哪一个才是「稳」？

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章的定论是：生命的稳态算宏观（王德生定）。这个稳靠不停地修正。这一章要看的，是这「修正」到底是怎么回事：它是不是每次都把一切拉回原点？

本章要问的一件事：**稳态说的「稳」，到底稳住了什么，又没稳住什么？**

◆ 三、旧的说法

通常的讲法是这样的。十九世纪，法国生理学家贝尔纳提出：身体里面有一个「内环境」，生命的要义是让这个内环境保持恒定。二十世纪二三十年代，美国生

理学家坎农给这件事起了名字，叫「稳态」。他在 1932 年出了一本书，书名译作《身体的智慧》。〔出版年份〔待核〕。〕

我们都熟悉的「三十七度」，也是这么一路传下来的。十九世纪的德国医生在大量病人身上量过体温，得出一个平均数，后来成了人人记得的正常值。〔具体是谁、哪一年，〔待核〕；后来的研究认为平均数略有出入，也〔待核〕。〕这个数是一把统计出来的尺，不是身体写在墙上的一条规定。

这个说法对得很准。体温高了会出汗，血糖低了觉得饿，血压偏离了会有反射把它拉回来。生理学课本里，这一类东西被画成一个回路：感受器、比较、调节、效应，偏差大了就拉回来，偏差小了就放着。教科书常常拿恒温器作比方：设定一个温度，低了就加热，高了就停。

发烧怎么讲？课本通常这样讲：感染时，身体里出现了一些「致热」的信号，它们让体温调节的那个「设定值」上移了；设定值一上移，当前体温就显得「偏低」，于是身体开始发冷、打战、收缩血管，把温度往新的设定值上推。等信号退去，设定值回落，当前体温就显得「偏高」，于是出汗、血管扩张，把温度往下送。所以你看到的是「先冷后热、再出汗」。

这个讲法，本书原样接受，不改一个字。它还有一个漂亮的地方：整套调节不需要谁来「决定」什么。感受器报偏差，调节器出手，效应器动作，偏差小了，动作就停。它用很少的东西，维持了一件很大的事。它同时预设了三件事：一，**量先在**：三十七度上下是身体本来就该有的一个「正常值」；二，**尺中立**：体温计只是读它；三，**回到原位就是稳**：稳，就是被拉回到一个点上。

前两条，上一章已经松动过。这一章盯第三条：回到原位。

先说一句公道话。「回到原位」这个说法，在很多场合是准确而有用的。血糖回不到一个范围里，人会出大事；体温一路往上不回头，同样如此。稳态学说把这一点讲清楚，是生理学最扎实的成就之一。

本章不是要挑它的错，而是想问：**回到原位之外，还剩下什么？** 如果每一圈都只是回到原位，那么孩子长到十岁，血糖、体温、血压的「正常带」还是那几条带，一点也看不出他十岁了。可事实上，他的体能、他的免疫、他对饥饿的耐受，都不是三岁时的样子。这中间的差，稳态学说管不到，也没打算管。

◆ 四、SDE 的解构

本章立一个主张：稳态是把 123 原理的第三步遮住后，看起来不动的动。

先把 123 原理摆出来。 这是站上已有的东西，本书只引用、不重造（第 349 号第二编；专栏·sde-intro）。它讲的是三步，一圈接一圈：

第一步，D 与 E 相互矛盾，张力在累积。第二步，矛盾推动 S 改变。第三步，S 的改变回过头来重置 D 与 E，也就是「回写」；于是又催生新一轮矛盾。站上说，矛盾是引擎，不是故障；回写那一步，是命门。（本书里 S 是显露，不是结构；这里的 123 原理，站上新名叫「三原理」。）

再看稳态。 站上第 349 号对稳态说得很直接：稳态说对的地方必须先承认；它描述的是回路里「回到原位的那一部分」，而每一轮过后没有回到原位的那一部分，它不过问，这一部分正是回写。一只恒温器把室温拉回二十度，干一万次，还是原来那只恒温器；婴儿吃了一万次奶，早已不是原来那个婴儿。所以稳态是 123 原理的一个截面：**把第三步遮住不看，剩下的便是稳态。**

把它落到「量」上。 稳态的读数，是体温计、血压计、血糖仪读出来的数。这个数是客体量，在一号位显影。它之所以显得「不动」，是因为我们读它的方式，天然只截取「回到原位」的那一段。

可是在这个读数的背后，还有两件东西：

其一，**往返本身**，是互动量。偏离、感知、调节、再感知，一圈一圈。这是第 58 章讲的「一直在修」。

其二，**每一圈之后没回到原位的那一部分**，是回写。把它读成量学语言：身体当下的「底盘」（可用的余量、已有的储备、已建起的联系）被这一圈改写了一点点；下一圈的「差异路径」（调节怎么跑、跑多快）也被改写了一点点。

所以一个生物量在天天「回到原位」的同时，还在悄悄「换了位」。**稳的是读数，换的是读数背后的东西。**

发烧是最清楚的一例。 设定值上移，是第二步：S（此刻显露出来的状态）被矛盾逼着发生位移。炎症消退以后，设定值回落，同时身体里留下了新的东西，比如针对这场感染的免疫记忆（这是教科书里的常识）。这就是第三步：S 的改变，回写

了 D 与 E。孩子退烧后，体温读数回到了原来的带子里，可孩子已不是发烧之前的那个孩子了。

用本书自己的一条律再读一遍。 第 20 章讲过标准化—不变性律（量学版）：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了。

体温「显得不变」，是客体量被读成了一条窄带。按这条律，它背后是另两个量被铆住了：互动量被铆在「调节一直开着、总往回拉」的程序上；主体量被铆在「人觉得不冷不热」的舒适区上（人的冷热感，同样是一套调定好的东西）。撤掉任何一个铆，带子就松：调节失灵，体温漂走；或者进了一个很热的房间，主体量的舒适区被推出去，「稳」就显得不稳了。

把 123 原理的三步，和三个量并排放，大概是这个样子：

123 原理的一步	在体温的例子里	主要落在哪个量
第一步：D 与 E 的矛盾累积	偏差被感知，与身体当下的底盘不相配	主体量、互动量
第二步：矛盾推动 S 改变	设定值上移，发冷发烫，读数位移	互动量，读数显在客体量
第三步：S 的改变回写 D 与 E	退烧后，免疫的「见过」留下来	三个量一起被改写一点

最后一行是被遮住的那一行。读数回来了，三个量的底子却各换了一点。

第三步是怎样被遮住的？ 遮住，不是谁故意藏，是读法本身带来的。至少有三种常见的办法：

一，**只读一个时刻**。体温计读的是此刻。此刻的读数，当然只有「回没回到原位」这一件事可说，上一轮留下了什么，它读不出来。

二，**只读一个量**。体温、血糖、血压，各看各的。回写常常是跨量发生的：这一场烧，留下的不在体温里，在免疫里。

三，**只读一个层**。读数是整体层的，回写落在细胞、分子层。这一点留给下一章。

三种遮法，都不是错。它们是「把一个很大的东西缩到看得清」的办法。只是缩了以后，要记得缩掉了什么。

第 58 章的自行车，在这里可以再骑一下。刚学会的人和骑了一年的人，骑出来都是直线。可前一个人车把抖得厉害，后一个人几乎看不出手在动。读数是同一条直线，往返的熟练程度不同，这一差别，就是回写留下来的。

池塘的比方，只用一次。 植物园里有一池水，水位几乎一直在那条线上。可你要是蹲在进水口和出水口各看一会儿，会发现水一直在进、一直在出，进多了出得快，进少了出得慢。水位线像是不动，其实是一进一出两股劲在较量。稳态说，指着水位线说「你看，不动」。123 原理多问一句：这一年下来，池底的泥有没有被冲走一点，岸边的草有没有往里长一点？

这样读，稳态没有被推翻，只是被放回了它的位置。 稳态是一个截面：时间切得短（几分钟、几小时），第三步小到可以忽略，稳态是够用的好故事；时间拉长（几周、几年），第三步一层一层累积起来，就是适应、成长、衰老。

有人会替生理学辩护：第三步它早有了，叫「适应」，叫「免疫记忆」，课本里写得清清楚楚，怎么能说稳态学说看不见？这话是对的。课本里确实有这些章节。只是它们通常被放在稳态的后面，另起一章，另开一课，读数还是那个读数，回写是另一回事。本书做的，是把这两处放进同一个句子里：读数回来了，同时底子换了一点。

不同的时间窗里，第三步的分量不一样。摆在一起看：

时间切多长	例子	第三步的分量
几秒	站起来那一下的头晕	小到可以忽略
几天	一场烧	留下一点「见过」的东西
几个月	坚持晨跑	同样的扰动，回得更快
几年	孩子长大，人变老	底盘整体被改写

还要守一条边界。 站上明说：123 原理只讲 D 与 E 的矛盾推动 S 改变、S 回写 D 与 E 的非线性互生循环，不可外推成「任何三步流程」。所以本章不把所有反馈回路都叫 123 原理，只在一类地方用它：每一圈都留下东西、而这个「留下」很重要的地方。

再用孩子的个子说一遍。 每个月量一次身高，读数一直在往上走，从不「回到原位」；可每个月量一次体温，读数总在那条窄带里。两个读数都是客体量，一个在走，一个在守。守着的那个，也不是原地不动：它背后的往返，一年比一年更熟，一年比一年承得住更大的扰动。读数回到带子里，叫稳态；往返被每一次扰动改写了一点，叫回写。

站上还有一篇专栏《稳定不是不变》（读《在突变中发生》），话说得更朴素：真正的稳定，不是凝固，而像呼吸一样，是创造、张力、回稳的周期循环。呼吸每一口都回到起点，可一个人一辈子的呼吸不是原地踏步。

◆ 五、三个例子

例一：发烧时的体温。

D2：设定值上移（第二步的位移）；之后一路调节——收缩血管、发抖产热，或出汗散热；每隔一阵，体温计读一次。教科书里的这套讲法，本书直接用。

信息量：符号量是「体温」这个单位的读数；逻辑量是升温—保持—退温这个序列有多长；数学量是体温与出汗、血管、代谢等几样东西的联系结构。

两闸：体温读数在同一时刻的重复测量，大致重现，过真闸（注意腋下、口腔、耳内读数不同，要标明在哪里量的，这又是「尺并不完全中立」的一个小例子）。整体、稳定、独立，大体过粒子闸。

这里有一个值得停一下的细节：先冷后热。如果只盯体温计，会觉得奇怪：明明在升温，人却喊冷。这是因为「冷」和「热」是主体量，读的是「我现在的体温与我被调定的目标差多少」，不是体温的绝对高低。设定值上移的那一刻，目标变了，主体量立刻跟着变，客体量（体温计）却还在原地没动。三个量不是同步的，这正是三量纠缠的一个日常样子（第 18 章已讲）。

号位：读数是客体量；但发烧的这一段，前台是互动量（升降、冷热的往返），主体量（孩子的难受）在后台，却是家长最先觉察的一个量。

例二：站起来那一下的头晕。

蹲久了，猛地站起，眼前一黑，几秒钟后恢复。这是血压的一次小小「稳态」：站起来时血液往下肢沉，血压短暂下降；身体里负责感知血压的部分很快发信号，心跳加快，血管收紧，把血压拉回来。

D2：感知—比较—调节—再感知，这个往返只有几秒。

信息量：符号量是「血压读数」；逻辑量是这几秒里的往返序列；数学量是心脏、血管、神经几件东西之间的联系。

号位：这里最能看出来，客体量（血压读数）只是一个事后的截面，真正在前台的是互动量。几秒钟这么短，第三步（回写）小到可以忽略。所以这是一个「稳态够用」的例子。

两闸：每次站起来，血压都会先掉一下再回来，这个「掉—回」的形状，多次重现，过真闸。它是一个很小的、很快的整体，过粒子闸也没有问题。

顺带记一笔：同一个「掉—回」，在不同的身体上、不同的年纪，回得快慢不同。这个差别，留到第 63 章，放在「直通越来越多」的框里再看。

例三：孩子一次次发烧，一次次好。

幼儿园里，孩子常常这个月烧一场、下个月又烧一场，每次都「好了」，体温计上的数字每次都回到原来的带子里。

D2：每一场病，都是一轮完整的「矛盾—位移—回写」。

信息量：符号量是每次的「体温—时间」记录；逻辑量是一场一场之间的前后关联；数学量是免疫系统里见过的东西与没见过的东西之间的联系结构。

读法：每次读数都「回来」，是稳态的好故事；可孩子身体里「见过什么」，在一场一场累积。这是回写。时间拉到几年，就能看出：是同一个体温，但已经是不同的孩子（贯穿意象「孩子」在这里出场一次：量怎样长出来，也包括身体怎样一场一场长出来）。

再补一个清早。 一个三十多岁的工程师，年初决定每天早上跑五公里，手腕上戴着一块带心率的表。

头一个月，跑完停下来，心跳要很久才慢下去，他站在路边弯着腰喘，表上的数字好几分钟还是高的。第三个月，同样的路，同样的速度，停下来不到一会儿，数字就往下掉了。早上刚睁眼时那个静息的数，也比年初低了几下。〔教科书内容：规律运动后，静息心率常有所下降，运动后心率恢复也会加快。〕

他把年初和现在的两条线放在一起看。两条线都在同一条带子里，都是「跑完回落」。可是回落的样子不同了。读数回来了，回得更利索。这就是第三步：每一圈往返，把下一圈的跑法改写了一点。

表上的静息心率，是客体量，守在带子里。回落的快慢，是互动量，一天一天在变。这位工程师还不知道，他每天在量的是第一个，真正在长的是第二个。第 60 章从一道伤口说起，数一数这类改写落在身体的哪几层。

◆ 六、两个检验

> **门诊一问　医生、病人、仪器，各看到了哪个量？**
> **仪器看到的是一个时刻的体温，客体量。病人（孩子）看到的是冷、热、难受，主体量。医生多半看的是「这几个钟头里它怎么走」：升得多快、有没有退下去、对一次处理有没有反应，是互动量。三个量加起来，才是一场发烧的完整样子。**
> **这不是医疗建议。孩子或大人发烧怎么处理、什么时候该去就医，请问儿科或全科医生。**

想一想：　一支体温计，只读到某一刻的数。如果想知道一个孩子「这一场烧留下了什么」，要看哪一个量？

再想一想：　池塘的水位线一年到头差不多。要判断池塘这一年有没有变，你会去看水位，还是去看别的？

◆ 七、下接

稳态讲的是一个量在时间里怎么稳。可身体不止一个量，也不止一层：血压属于循环系统，体温属于整个身体，血糖连着细胞里的分子。这些层是怎么叠在一起的？下一章，从一道伤口结痂说起，数一数身体有多少层。

这一条可能错在：说「遮住第三步」，好像稳态学说漏看了什么。其实在短时间里，第三步小到可以忽略，稳态学说看得对，也用得对。只有拉长时间、盯住「没回来的那一部分」的时候，才值得把第三步放回来。这是看法的选择，不是对稳态的纠错。

带 走 的 话

稳态是把第三步遮住后看起来不动的动。

小　账

三量一问——本章的量是「稳态里的量」，比如体温。客体量：体温计上的数；互动量：感知—调节—再感知的往返；主体量：孩子的难受，家长的担心。此刻前台是互动量，客体量是它的截面；主体量在后台，却最先被察觉。

四象限一问——稳态里的量，落在宏观（生命的稳态，王德生定）。四象限里，这一格是一号位稳、D2 不直通：读数站得住、纠缠稳，条件一成立；往返一直开着，反馈和修正在跑，D2 没有退成直通。发烧的上升期，设定值在被改写，读数一路位移；退烧之后，读数回到带子里，格子没变，变的是第三步留下的东西。

◆

60

第 60 章

身体的六层嵌套：从分子到整体

◆ 一、膝盖上的痂

小区的空地上，孩子骑车摔了一跤，膝盖擦掉一大片皮，渗着血。你把他抱到长椅上，用清水冲了冲，贴上一块纱布。

几天以后，纱布底下结了一层暗红色的痂，硬硬的，边缘翘着一点。孩子总想伸手去抠，你按住他的手：别动，下面在长。

又过几天，痂自己掉了，底下是一小片粉红色发亮的新皮，比周围的颜色浅一点，摸上去有点紧。再过些日子，那块颜色也淡下去，要翻来覆去地找，才找得到当时摔过的地方。

你可能没想过一件事：这小小的一块痂，从头到尾，身体里有多少个「层」在同时忙。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章的判词是：稳态是把第三步遮住后看起来不动的动。遮住的办法之一，是只读一个层。那么，层是什么？身体到底有几层？这些层彼此是怎么说话的？

本章要问的一件事：**身体的「层」，是一摞东西，还是一场来回？**

◆ 三、旧的说法

课本里的说法很整齐：身体从小到大分成六层。分子，是蛋白、糖、脂肪、水、离子；细胞，是由分子组成的活的基本单位；组织，是同一类细胞合成的一片，像皮肤、肌肉；器官，是几种组织合成的一个有形状、有分工的东西，像心、

肺、胃；系统，是几个器官合作做一件事，像循环、呼吸、消化；整体，是整个身体。

这个切法非常好用。医学的分科、生物学的分课，大致就是顺着这六层排的。

它的预设也很清楚：**下层决定上层。** 分子决定细胞，细胞决定组织……一层一层往上堆。量是可以往上加的：分子的量加成细胞的量，细胞的量加成组织的量。出了问题，就顺着往下找：器官不对，看组织；组织不对，看细胞；细胞不对，看分子。

这条「往下找」的路，在很多场合是真的有效，也是现代医学最大的成果之一。本书不反对它。缺铁引起的贫血，补上铁，人就慢慢缓过来，这是往下找、往下补的一个朴素例子。

再替它说一句：想知道一个零件是什么，就得拆开看。解剖课上，老师把一颗心切开，学生看见瓣膜的形状，这是往下找的本事。往返的读法不取消这一步，只是多补一句：切开以后看到的，是那一刻停住的样子。

它也有一个很实在的好处：**每一层都可以被单独对付。** 换一个关节，是在器官层动手；纠正一个缺乏的物质，是在分子层补一样东西。分层让医学可以分头做事，不至于每次都要对付整个身体。

只是它默认了一件事：**层是堆起来的，信息只往一个方向走。** 前面讲过的「量可加」（第 6 章已讲），在这里原封不动地再来了一次。

◆ 四、SDE 的解构

本章立一个主张：身体的六层，是往返出来的，不是堆叠出来的。

先回忆层级是什么。 第 25 章讲过：层级是大小的互动属性；许多下层单位，经过层与层之间的往返（合并、沉降、回写），稳成一个上层单位。站上的写法是：一层由下一层的休息态沉降而成；而新一层一旦成立，又会反过来回写下层（专栏 ·tde-stratal-genesis；层间方程，第 25 章已列）。

放在身体上就是：

合并。 许多个分子的往来，合并成一个「细胞」的单位；许多个细胞，合并成一片「组织」的单位。合并之后，下层许多单独的抖动被吸收为上层的纹理。一个细胞里的某个分子换了位置，组织层面通常看不出。

沉降。 下层的「休息态」（一阵忙碌之后暂时稳住的那一段）沉到上层，成为上层的土壤。一片皮肤的厚度，是许许多多细胞一轮一轮的「休息态」沉出来的。最外面那层皮，每隔几周就整个换新一遍，〔教科书内容，具体周数〔待核〕。〕你洗澡时搓下来的，是上一轮的材料；镜子里的脸，还是那张脸。

回写。 上层的状态反过来写进下层。整体层的一次饥饿，会改写细胞里分子的忙碌方式；一整个器官的状态，会改变它里面每一个细胞的活法。

所以身体的六层不是六块砖。是五道门，门上两面都有把手，一直有东西在里面进进出出。

站上有一句很准的话，可以借来：「身体几乎没有哪项关键功能是由一批永不更换的材料永久完成的」（第 58 号·身体接演债章）。材料在换，功能在稳；稳的是上层，换的是下层。

一个日常的数字可以放在这里。红细胞在血里大约活一百二十天，然后被换掉。〔教科书内容。〕一个人的血常规，几年里大体在同一条带子里。材料换了许多轮，读数几乎没动。如果层是堆叠，下层一换，上层就塌；正因为层是往返，下层才能一直换，而上层不塌。

（站上有一份早期旧稿《身体是SIO》，也把身体写成「分子、细胞、组织、器官、系统、整体」多层嵌套。那份旧稿用的是更早的口径，其中字母的读法与本书不同，本书只借用「六层」这个切法。）

这里有三件事值得记。

第一，每一层有自己的量。 分子层的量，是浓度、表达量；细胞层的量，是细胞数、细胞大小；组织层的量，是厚度、硬度、愈合面积；器官层的量，是各种功能指标（比如心跳的次数）；系统层的量，是血压、血糖这类要靠几个器官合作才读得出的量；整体层的量，是体温、体重、体能、疼痛。

每一层的量，都是那一层的 D2×E2（第 7、8、9 章已讲）生成的信息量；它在那一层的单位上站住，不能原样搬到另一层去。（这一点，第 45 章还要专讲：层级穿越的禁令。）

第二，越往下，直通越多；越往上，反馈修正越多。 这是上一章结尾「可错处」的答案。分子的反应，大多是「分子不猜」（第 53 章），一步一步按化学来，是直通；到了细胞，有了检查和调节；到了组织、器官，调节更多；到了系统和整体，反馈和修正是常开的。所以第 58 章讲的生命的稳态，**主要是上面几层的事**；越往下，读数越像直通的化学。

第三，层间往返越多，这一层就越「大」。 第 25 章的话：层级是往返出来的，在日子里就是「要更多来回才走得完」。皮肤的一小块擦伤，几个来回就愈合；一次大手术之后的康复，要走的来回就多得多。**伤口的大小，不只是面积，更是要走多少个来回。**

伤的样子	涉及的层	要走的来回
浅擦伤，只破了最外面一层皮	分子、细胞、组织	几趟，一两周
深一些的口子，要缝针	加上器官，免疫开始大量参与	多得多
大手术之后	六层都在往返	要很久，且各层「好」的时间不同

〔时间长短因人而异，这里只给层数的对照，不给天数。〕

把六层并排放，是这个样子：

层	常见的量	往上送什么（合并・沉降）	从上收什么（回写）	直通与反馈
分子	浓度、表达量	反应的「休息态」	细胞里的状态约束	直通居多
细胞	细胞数、大小	一批细胞的稳定分工	组织给的位置与信号	开始有检查与调节
组织	厚度、硬度、愈合面积	一片协同的细胞	器官的负荷与需求	调节增多
器官	各类功能指标	分工稳定的功能	系统层的指令与供给	反馈常开
系统	血压、血糖	几个器官的配合	整体层的状态与需要	反馈修正常开

层	常见的量	往上送什么（合并・沉降）	从上收什么（回写）	直通与反馈
整体	体温、体重、体能、疼痛	一个身体的状态	对外环境与自身历史	反馈修正常开，且有「我」

读这张表，要看两头：左边几列是「量」，右边两列是「往返」。一层要成为一层，不是因为下面有足够多的材料，而是因为有一套往返，把下层的休息态接上来，又把自己的要求送下去。

每一层有自己的尺。 体温计读的是整体层；血压计读的是系统层；显微镜下数细胞，读的是细胞层。每一把尺，都是在它那一层把读的 D2 压成了直通（标准化）。尺很好用，可是一把尺只管一层。拿体温计去读细胞层的事，或者拿显微镜去读整体层的疼，都是层级穿越（第 45 章将专讲）。门诊里常有「各层的读数都正常，人却不舒服」的时候，往往就是几把尺各读各的，层与层之间的往返，没人去读。

往返不通的时候。 层间往返并不总是通的。有些分子层的改变，在整体层几乎看不出来，也许一辈子都没有表现；有些整体层的状态，比如长期睡不好，很难精确追到某个分子。这就是第 43 章要讲的「层级断裂」：有些层之间，往返接不上。临床上常说「没有症状的携带者」，就是这种断裂在日子里的一个影子。读到这种情形，不必着急下结论：往返接不上，有时是因为本来就不该接，有时是因为还没找到接口。

为什么说这是层级之大小的活例。 第 25 章讲层级是互动性的大小，一直是个相当抽象的话题。身体给了一个活的样本：六层的「大」，不是体积的大，是「要多少个来回才能走完」的大。皮肤擦破，几个来回；全身感染，几十个来回、几个系统同时在往返。你不需要去量面积，只要数数涉及了几层、来回了几趟，就大致知道这件事有多「大」。（$r \cdot \omega/(v \cdot T_c)$）里，「大」指的是纠缠强度，大等于一锅粥，与本书的「层级之大小」方向相反（第 28 章已讲）。读到那个数的时候别混。本章说的「大」，一律指层级之大。

◆ 五、三个例子

例一：膝盖上的痂（伤口愈合）。

这是本章的主例，让它走一遍六层。

D2：每一层的往返，层与层之间的往返。

分子层：伤口一出现，血里的一些成分就聚集，把破口堵住。教科书叫止血。这一层的反应基本是直通：到了该聚集的时候就聚集。

细胞层：随后，一批细胞从周围赶来清理，另一批细胞开始分裂、迁移，往伤口里补。这一步有检查，有调节，开始出现反馈和修正。

组织层：暗红色的痂，是干了的血和渗出物形成的盖子；它下面，新的皮肤细胞从边缘往中间爬，把空缺补上。组织层的量，是「愈合了多大面积」。

器官层：皮肤是人体最大的器官。它的保护、感觉、调温这些分工，在伤口愈合期间被暂时接管。你会觉得那块地方又痒又麻。

系统层：免疫、循环的参与，是把血和细胞送到伤口、把垃圾运走。这是几个器官合作的事。

整体层：孩子会觉得疼、发痒，晚上翻身要躲着那条腿。整个身体的状态（睡眠、营养、血糖是不是控制得好）会影响愈合快慢。血糖控制不好的人，伤口常常愈合得慢，这是常见的说法，具体机制〔待核〕。

信息量：符号量是每一层的「单位」（分子、细胞、一片组织……）；逻辑量是愈合过程里先后的序列：止血、清理、补充、重塑；数学量是各层之间相互制约的结构。

两闸：每一层的读数，在各自的层上可以重现；愈合这件事，在不同的孩子身上，大致走同样的几步，过真闸。

三个量在这道伤口里的位置，也值得并排看一眼。 客体量，是伤口的面积、痂的厚度，一天一天量得出来。互动量，是血、细胞、免疫来回的那些往返，量不直接，只能从速度和顺序里读出来。主体量，是孩子的疼和痒、你的担心，没有仪器，却最先发声。三个量，读法完全不同，却谈的是同一道伤口。

晚上洗澡的时候，孩子会盯着那块新皮看，问是不是还会疼。你说不会了，可他伸手一碰，还是缩了一下。皮肤层已经补上了，「碰一下会缩」这件事还留在整体层里，要再过一阵才放下。

时间也是一个量，值得单独记：痂掉了，并不等于愈合完成。表面平了，下面的组织还要花更长的时间重新整理，让新长出的东西慢慢变得和周围相近。所以「好了」这个词，在不同的层上说的不是同一件事：组织层说「好了」，整体层可能还没说。这再一次说明，同一个「愈合」，在六层上各有各的完成时刻。

号位：细胞层与组织层的量是客体量；层与层之间的往返是互动量；「疼不疼」是主体量。前台是互动量：伤口之所以「愈合」，是往返走完了。

例二：血糖在六层之间的往返。

血糖读数是系统层的量。可是它的来龙去脉，从分子到整体都有。

吃了东西以后，肠道把糖送进血里（器官与系统层）；血里的糖浓度升高，胰腺里的细胞感知到（细胞层），释放出调节的分子（分子层）；这些分子让肌肉、肝脏的细胞去「收」糖（细胞层）；血糖的读数回落（系统层）。如果这样的往返长期不顺，整体层就会表现出疲乏、口渴、伤口难愈合。这不是诊断，是想说明：**同一个读数，往下有分子，往上有整体，来回都有。**

D2：每一层都有一轮自己的往返；而六层之间又套着一轮更大的往返。信息量：符号量是浓度的单位；逻辑量是升降的时间序列；数学量是几个器官之间联动的结构。两闸：一次读数，条件相同时可以重现。

号位：读数是客体量，往返是互动量，「我觉得没劲」是主体量。哪一层的量在前台，取决于你站在哪一层看。

例三：植物园里的一棵树。

树也有六层，只是名字略有不同：分子、细胞、组织、器官（叶、根、茎）、系统（枝叶系统、根系统）、整体。

一场干旱来了。整体层的变化最先看到：叶子耷拉下来，有的提前落叶。往下追，叶面上的小气孔在关；再往下，是细胞里分子层面的信号。上层的「缺水」，写进了下层的「关口」。这是回写。

一片叶子落了，树不会倒。一棵树每年都要换掉很多叶子，层层有新旧交替，树还是那棵树（站上同一个意思：材料在换，功能在稳）。

这里再把贯穿意象「树」放回来：第 23 至 25 章讲的「树很大」，是三个量纠缠的结果。现在看，树的大，还有一层：它是许多层往返之后，稳成了一个上层单位。

再补一个晚上。 外婆做完一场手术，回家第三周。晚饭后，女儿翻出出院时带回来的化验单，一项一项对，都在参考范围里。

外婆坐在沙发上，说：「单子都好，我就是没力气，上楼梯要歇两回。」

女儿有点着急：「单子上都好呀。」

第二天陪外婆去复诊，医生看了单子，又问了睡得怎么样，吃得下多少，走多远会累。然后说：「各项指标回来了，不等于整个人回来了。这中间还要一阵子，慢慢来。」

回家的路上，女儿想了想这句话。化验单读的是分子和细胞那几层，外婆说的是整体层的事。几把尺各读各的，往返还没走完，没人在单子上写下这一笔。

◆ 六、两个检验

> **门诊一问　医生、病人、仪器，各看到了哪个量？**
> **仪器通常只读一层：化验读分子和细胞，影像读器官。病人通常只说整体层：「疼」「没劲」「睡不好」。医生是在几层之间来回问的：这个读数，对应身上哪一层？那一层的变化，会不会写到别的层？三个角色，各站一层，合起来才是六层。**
> **这不是医疗建议。伤口怎么处理、什么情况要去看医生，请问医生或护士。**

想一想： 一个读数异常，你下一步是想「往下找原因」，还是也想过「往上看它影响了什么」？

◆ 七、下接

身体是这样一场往返。可往返没有止步于身体：再往上，是一群个体、一块土地、一个生态系统。同一套读法能不能用在身体之外的更大一层？下一章去植物园的墙角，看一丛野草。

这一条可能错在：六层是教科书常用的一种切法，不见得是自然本来的分界。有人切成四层，有人切成八层；「系统」这一层尤其含糊。如果换一种切法，「往返」的读法能不能保住，要看第 25 章的定义是否只依赖「有层」，而不依赖「有六层」。本书认为不依赖，这是一个待验的看法〔待验〕。

> **带 走 的 话**
>
> **身体是六层往返，不是六层堆叠。**

小　账

三量一问——本章谈的是「各层的量」。客体量：每一层各自站住的读数（浓度、细胞数、厚度、血压、体温）。互动量：层与层之间的往返，合并、沉降、回写，也就是第 25 章的层级。主体量：疼、痒、没劲，是整体层上的「我」。此刻前台是互动量，其余两个在后台。

四象限一问——六层不在同一个读法里。下层（分子）的反应多半是直通（第 53 章），一号位上的某个状态未必稳，读数要看当时的条件；系统层与整体层的稳态，一号位稳、D2 不直通，落在宏观（生命的稳态，王德生定）。每一层的读数，都在各自那一层过条件一与条件二；越往上，反馈和修正越多。

◆

61

第 61 章

物种、进化与入侵性

◆ 一、墙角那丛草

小区后门，围墙和花坛之间有一条窄窄的缝，不知从哪个春天起长出一丛植物。第一年只有几株，第二年占了半面墙，第三年连旁边的灌木都被它挤得歪了。

物业来拔过两回，拔完又长。晚饭后遛弯的老人站在那里看，有人说：「这东西不是本地的，厉害着呢，在老家没人当回事，到了这儿，疯。」另一个人说：「我看它挺好看的。」

孩子蹲下来，揪了一片叶子，举到你面前问：「这是坏草还是好草？」

你一时答不上来。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章说，身体是六层往返，不是六层堆叠。那条线再往上，已经走出了身体：一群个体，一块土地，一个生态系统。同样的读法，在这里还成立吗？

本章要问的一件事：**「入侵性」是这丛草自己带着的性子，还是它和这块地一起长出来的东西？**

◆ 三、旧的说法

通常的讲法是：地球上有成千上万个物种。把一个物种从原来的地方带到另一个地方，如果它在新地方活下来、扩散开、挤占本地的物种、造成损失，就叫「入侵物种」。人们编了名单，列出「最危险」的若干种，教科书上常用水葫芦一类浮水植物当例子。（具体是哪一种、在哪一年引入、扩张得多快、造成多大损失，本章一律不引，一律〔待核〕。）

名单背后是一种很自然的想法：**有些物种天生就有入侵的本事**。 繁殖得快、适应得广、不挑吃的、没有天敌——这些「性状」就是它的入侵性，像一个人的身高，带到哪里都是它。

公平地说，入侵生物学这一行自己早就留意到问题没这么简单。它把「这个物种有多善于入侵」和「这个生态系统有多容易被入侵」分成两件事来研究，并且有一个经验上常被提到的说法：被引入的物种里，真正变成入侵者的只是少数，常被概括成一个「十分之一」之类的规则（这条规则的准确说法和适用范围〔待核〕）。这本身就说明，入侵性不是「带到哪都灵」。

本书把这条线再推一步。旧说法里悄悄站着三个前提：一，**量先在**：入侵性是物种身上的一个量，先有，后被观察到；二，**尺中立**：「入侵」是客观事实，不依赖谁在判断；三，**量可加**：数量加起来就是危害。三条都值得问。

先说这个旧说法完全成立的地方。在同一片水、同一个港口、同一块荒地这样条件长期不变的地方，把几个引进来的物种排个先后，常常真能排得出：哪一种长得快，哪一种站不住。这时说「它善于入侵」，是一句好用的速记，省事，也大体不错。本书不拦着人用速记，只想问一句：速记底下，是什么在动。

再替名单说一句。海关、港口、苗圃要知道先查什么，总得有一张纸。名单是一把粗尺，粗尺当粗尺用，没有问题；当成物种的出生证明，就走远了。

◆ 四、SDE 的解构

本章立一个主张：入侵性不是物种自带的属性，是物种与生态系统一起发生的量。

先看「物种」本身是不是一个站得住的单位。 一个读数要成为量，先要过粒子闸：整体、稳定、独立（第 10 章已讲）。一个物种，是不是整体？是不是独立？

教科书里有一个很有名的难处：物种并不总是有清楚的边界。有的物种之间可以杂交，基因在流动；有的物种在不同地方长得很不一样；一个物种在漫长时间里还会慢慢变成另一个。（这是生物学自己的共识，不是本书的发明。）所以「物种数」这个量，是一个**要先划刀才能数**的量，而划在哪里，是约定。这正是第 344 号讲过的：划刀的门槛不是常数，它带着「我」。

物种这个单位，粒子闸是**勉强过**的：整体性和稳定性大体有，独立性要打折扣。

再看进化。 进化是一个很长的、没有谁在指挥的差异过程。本书只借第 8 章的六步名字，读作：变异，是一种试探的走法，对应「猜想」；环境对这些走法的筛选，对应「评估」；留下来的、多起来的，对应「反馈」到下一代的东西；一代一代传下去，对应「迭代」。这里的「猜」只是第一步的名字，不需要有谁在猜；就像第 8 章用称肉的例子讲六步，用的也只是一个次序，不是一颗心。

这样读，进化是一个发生在**种群层**的 D2。它不在个体的身体里，在许多个体、许多代之间。它的「评估」和「反馈」不是谁做出来的，是环境留下了谁、没留下谁。

然后看入侵性。 站在三属性的角度，入侵性不是一个量，是三个量纠缠出来的一个量：

客体量，是读数：这丛草占了多大面积，长到多密，一年里增长多少。一号位，对比·粒子·真。

互动量，是往返：这丛草和本地植物抢光、抢水，和土里的微生物打交道，和虫子、鸟、人互相影响。二号位，变化·波·善。

主体量，是位置：这丛草在这个场里占的是什么位置（植物学里叫它的生态位，也就是它在这个地方的分布、它与周围的关系），以及人们把它当作「有害」还是「好看」。三号位，分布·场·美。

这三个量不是先各自有了再拼起来，是在同一次发生里一起长出来的（第 18 章已讲）。一次「入侵」里，「这一端」的物种和「那一端」的生态系统，是在同一次对比里一起显露的：生态系统里有没有空位、有没有牵制它的东西，和这个物种繁殖得多快、扩散得多远，是同一场事的两面。纠缠在先，端点在后（第 26 章已讲）。

为什么在老家不当回事，到了新地方就疯？ 站上没有这个具体问题的专门材料，本书按量学读一读。在原产地，物种和那里的生态系统之间有一套长期磨合出来的往返：天敌、竞争者、病原，互相牵着。这套往返把它的读数「铆」在一个不太大的范围里（第 20 章：标准化—不变性律）。把它搬到一个没有这套往返的地方，等于撤掉了那处标准化，看它那个「本来如此」的读数动不动。生态学里有一个常被提到的说法，叫「天敌释放」，大意是失去了原产地的天敌就长得更猛。这个说法的证据强弱〔待核〕，这里只借它的形状。

这个形状，种菜的人不用学。同一种苗，从东边的地块移到西边，土不同，水不同，邻居不同，长势就不同。没有人因此说这苗变了性子，大家说的是：换了地。

这就是本书预言五的形状（第 82 章将逐条登记）：同一个物种在原产地与引入地的「入侵性」读数的差异，大于同一个生态系统里不同物种之间的差异。

身体之外，还有层。 第 60 章把身体分成六层。再往上走，个体合起来是种群，种群合起来是群落，群落和土壤、水、气候合起来是生态系统。同一套读法，在这里照样用：一个种群，是许多个体的休息态沉降出来的一层；而生态系统的条件（水够不够、天敌多不多），又回写到每一个个体身上，决定谁长得起来。

所以，说「入侵性不是物种自带的」，在这个意义上也是顺理成章的：物种是下层的一个单位，生态系统是上层的一个土壤，入侵性出现在两层之间的往返里，不在任何一层单独那里。第 25 章说的「层级是往返出来的」，在这里有了一个植物园里就能看到的样本。

「量要先出现」，在入侵里是什么样子？ 承重命题五说：量要先出现，才有大小。入侵生物学里常把入侵分成几个阶段：被带来，落了脚，站住了，扩散开（这是教科书的通行分法）。

读一读：刚被带来的一两株，还谈不上「入侵性」，因为这时没有可比较的量。它能不能活下来，还在混沌与介生之间：差异在动，特征不收口。等它落了脚、一年一年稳定地长出来，进入秩序态，才有「每年增加多少」「占多少面积」这些读数；有了读数，才谈得上「比别的物种猖獗」。

所以一个常见的说法，「这个物种一来就会入侵」，在量学里是说不通的：**一来的时候，还没有量。** 入侵性这个量，是在一段发生之后才站住的。

墙角那丛草的问题，现在可以答了。 孩子问的是「坏草还是好草」。按这一章的读法，答案是：这个问法里，有两个量被说成了一个。草的覆盖和生长，是客体量与互动量，有读数、有往返；「好」「坏」是主体量，是人和这块地的约定。所以更准的回答是：「它在这里长得怎么样，我们可以去看；要不要留它，是我们和这块地一起商量的事。」

替旧说法再说一句。 阳台上种过薄荷的人常说：薄荷这东西，随手插进哪个盆里都疯长，别的花要伺候，它不要。这是个朴素的经验，薄荷确实有它的脾气，不能说没有。

把它放回一个晚上。 周六晚饭后，三楼的老师剪下几枝薄荷，用湿纸巾包好，送给楼下新搬来的邻居。邻居把它插在朝北的窗台上。一个夏天过去，那几枝长得细细的，没人再说它疯长。老师自己阳台上那一盆，朝南，天天有人浇水，还是老样子。（这只是个场景，不是实验数据。）

脾气是真的，它是在一片没有变的场里被看见的。换了窗台，才知道那份脾气里，有多少是窗台给的。这和第 20 章那条律是同一个形状：薄荷的读数显得不变，是因为那个阳台把另两个量固定住了。

两种读法并排放一下：

	旧读法：入侵性是物种的性状	本书读法：入侵性是一起发生的量
它住在哪里	住在物种身上	住在「物种—生态系统」的同一次发生里
搬家以后	应该照旧	应该跟着往返变
要查什么	这个物种有什么本事	这个物种和这块地的往返是什么样
怎样算错	同一物种在两地读数差不多	同一物种在两地读数差得远，比不同物种之间差得还远

最后一行就是判负的口子。不同物种在同一个生态系统里的差别，应该比同一物种在两个生态系统里的差别小；如果相反，本章要收窄。这需要拿数据来验〔待验〕，本书不在这里替它算。

四象限上，入侵的前线和稳下来的群落不是一格。 一丛草刚刚扩张的那几年，一号位还没稳（它的占地每年都在变），D2 不直通（它和周围的往返还在摸索），落在「发生现场」一格。等它在新地方站稳了脚、和周围形成了新的往返，一号位才一年比一年稳下来。入侵，是从发生现场往一号位稳下来的那一头走的一段路；这一章只看这一段，不给路的尽头定格。

再替「好看」说一句话。 开头那位说「我看它挺好看的」的人，说的不是糊涂话。好看，是他站在那片墙角时的位置生出来的量；物业说「要拔」，是物业站在另一个位置。两个人看的是同一丛草，读的是同一个覆盖面积，各自的主体量不同。吵不出结果，是因为两边都以为自己在争客体量，其实争的是位置。把这一层说开了，该争的还可以争，只是不必再说对方「不懂」。

◆ 五、三个例子

例一：景观池里的浮水植物（水葫芦类）。

某个池塘里，一种浮在水面的植物，一个夏天盖满了水。具体是哪个物种、哪一处池塘，本章不引，〔待核〕。只用这个形状。

D2：每一棵植株的繁殖、漂移、扎根；同时有池里原有的生物对它的回应。

信息量：符号量是「一棵植株」这个单位；逻辑量是扩张的先后序列；数学量是它与水、光、养分、其他生物之间的联系结构。

两闸：覆盖面积，同一池塘多次量，大致重现，过真闸；「一棵一棵漂着」的个体，整体·稳定·独立，过粒子闸。

号位：读数（盖了多大）是客体量；扩张的过程是互动量，处在前台；「这池水好不好看」「鱼还活不活」是主体量，在后台。同一池水，捞草的人、看鱼的人、拍照的人，读到的是不同的量。

捞草的人有捞草的账：一天捞多少，明天又长多少。看鱼的人有看鱼的账。两本账都是真的，放在一起读，才是这一池水。

例二：抗生素的耐药（进化在门诊里的样子）。

这是教科书里最常讲的一个进化例子，进化走得足够快，在门诊里就能碰到。

一群细菌里，各个个体略有不同。用了药，大多数被杀死，少数碰巧对药不敏感的活了下来，繁殖出下一代。下一代里，不敏感的比例高了。

D2：变异（试探）、药的筛选（评估）、留下的繁殖（反馈）、再来一代（迭代）。这是一个种群层的差异过程，不需要谁去指挥。

信息量：符号量是菌落数；逻辑量是一代一代的时间序列；数学量是菌群里各类型之间的比例结构。

两闸：同一批培养，重复测，菌落数大致重现，过真闸。

号位：仪器读到的是客体量（菌落数）；医生看的是互动量（用药之后读数怎么走）；病人身上的是主体量（发烧、不舒服）。

这个例子要说的是：**「耐药」也不是细菌自带的属性，是细菌群与药的筛选一起发生的量。** 药撤掉了，筛选撤掉了，那份耐药还在不在、占多少，要看当时的读数。具体用药，请听医生。

例三：「杂草是长错地方的植物」。

园艺行里有一句老话：杂草，就是长错了地方的植物。同一株蒲公英，长在花坛里被人拔掉，长在荒地上无人理会，长在孩子手里被吹向天空。

这句话把「入侵」「有害」「杂」这一类词的主体量说破了。**位置，是三号位的事；「错」，是人和这块地的约定。** 同一株草，三个量中的主体量一换，名字就换了。

植物园的园丁心里有一本账：哪些要天天看，哪些放着不管也无妨。这本账不写在植物的名牌上，写在他对这块地的熟悉里。名牌上写的是物种，不是物种在这块地上的脾气。

例三之外，再补一个植物园自己的小例子。 植物园里有很多从各地引来的植物，温室里的更多。它们在园子里长得好，往往要靠人一直照料：控温、浇水、修剪。这是「标准化」的一个样子：把它周围的往返调成固定的程序，它的读数就稳。多数引来的植物，离了这些程序就长不好，所以不会「跑出去」。有人提出，历史上也有个别从园子里逃出去的植物成了麻烦，具体案例〔待核〕。这说明：同一棵植物，在被照料的条件下和不被照料的条件下，「稳」的来源完全不同。前者是人在修，后者是它自己和周围一起在修。

这并不是说所有入侵都是「人心里的」。池塘盖满了就是盖满了，读数是真的。只是这个读数要变成「入侵」这个词，里面有一份是人与场地的约定（第 17 章：主体量是「我在这个场里的位置」生成的量）。

◆ 六、两个检验

> **门诊一问　医生、病人、仪器，各看到了哪个量？**
>
> **以耐药的菌落为例：仪器读菌落数，客体量；病人带来的是症状和感受，主体量；医生看的是「换了药以后，读数怎样回应」，互动量。入侵与耐药是同一个形状：读数要放回往返里读。**
>
> **这不是医疗建议。关于感染与用药，请只听医生和药师的。**

想一想： 同一种植物，在花坛里被爱护，在缝隙里被拔掉。变的是草，还是它周围的约定？

再想一想： 你家附近有没有一种「到处都是」的植物？它是在哪些地方长得多，哪些地方长不起来？

◆ 七、下接

身体、群落、池塘，说的都是稳是怎么在往返里站着的。接下来要问最让人不安的一种情形：身体里的一群细胞，不再按身体的往返行事，开始走自己的路。这就是下一章的肿瘤，也是本编必须格外小心的一章。

这一条可能错在：说「入侵性是一起发生的」，可能把物种自己那一份说得太轻。有一些性状，比如繁殖得快、能吃各种食物，在许多生态系统里都占便宜。如果大量引入地的数据显示，入侵性的大部分差异可以由物种自己的性状解释，生态系统那一份很小，那么本章的主张要收窄。这是一个可以用数据来验的看法〔待验〕。

带 走 的 话

入侵性不是物种自带的属性，是物种与生态系统一起发生的量。

小　账

三量一问——本章谈「入侵性」。客体量：覆盖面积、种群数；互动量：物种与本地生物、环境之间的往返；主体量：这个物种在这个场里的位置，以及人对「有害」的判断。此刻前台是互动量，客体量是读数，主体量在后台，但在「该不该拔」这一刻会走到前台。

四象限一问——入侵的前线落在「发生现场」（一号位还没稳，D2 不直通）。依据：条件一，前线的覆盖面积每年在变，纠缠没稳，不成立；条件二，物种与周围的往返还在摸索，反馈修正正开，不成立。同一丛草，扩张的头几年和站稳之后的许多年，读数不同，四象限上的位置也不同：位置跟着发生走，不跟着物种走。这又是本章主张的一个旁证。

◆

62

第 62 章

肿瘤：一群细胞重新开始「猜」

先说在前面。 本章是这一编里最需要小心的一章。本书对肿瘤的读法是量学读法，不是病理学断言，不能替代医学，也不据此给任何治疗建议；若与病理学共识冲突，以病理学为准，本书读法随之收窄。下面所有的「读作……」，都请在这一句话底下读。

◆ 一、袖带松开的时候

护士把袖带套在你的上臂，按下按钮，袖带一点一点鼓起来，勒得手臂发胀。然后它慢慢放气，你在安静里听见自己的脉搏，一下，一下，一下。

你有时会走神。你想到这只手臂里，有数不清的细胞，各在各的岗位上。表皮的在换，肌肉的在收，血管壁上的在撑。每一个都听着同一套看不见的安排：什么时候分，什么时候停，什么时候退休。

几乎所有的细胞，几乎所有的日子，都是这样按部就班。

你也许认识一个人，最近被告知「有个东西」，需要进一步检查。你坐在候诊椅上，想问点什么，又不知道从哪儿问起。

这一章不回答你的担心。它只想把一个问题放平：**当我们说「有一群细胞不再按部就班」的时候，从量的角度看，是在说什么？**

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章的判词是：入侵性不是物种自带的属性，是物种与生态系统一起发生的量。物种与生态系统之间有一套往返，往返变了，读数就变。

身体里也有一套往返，细胞与组织、与整个身体之间的往返。本章要问的一件事：**如果一群细胞和这套往返的关系变了，量学读法能说些什么？**

◆ 三、旧的说法

先把医学的通行讲法摆在这里，因为本章的一切都要放在它底下。

医学通常这样讲：肿瘤是细胞不受正常控制地增殖而形成的一种新生物。按行为分，大致有良性和恶性两大类，良性的一般长在原地、边界清楚，恶性的会侵入周围、可能转移到别处。按来源和形态，又有数不清的类型，每一种有自己的名字、分期和处理方式。

在机制上，通行的讲法是：细胞里的某些遗传物质发生改变，累积到一定程度，细胞就失去了对生长信号的正常响应，该停不停，该死不死，并可能获得侵入周围的能力。这些全部是医学共识的内容，本书不改一字。

这套讲法也带着三个常见前提：一，**量先在**：「有多大」是肿瘤自己的一个数；二，**尺中立**：影像上量出来的尺寸，就是它的大小；三，**量可加**：细胞多，肿瘤就大，大就更危险。

三条里，第三条是最容易被带入日常的一个直觉：大等于重，小等于轻。本书不能替医学评判它在个案里准不准，只能提醒一件事：这是一个**直觉**，它在医学里并不总是成立。

先说这条直觉成立的地方。同一种病变，在同一个部位，用同一种方法隔一段时间反复量，数字一路往上走，这通常确实是医生要多留心的信号。直觉在这个条件里完全站得住。条件一换，比如换了部位、换了方法、换了一台机器，同一个数字背后的意思就要重新问。具体到谁的身上，请听医生。

替「尺寸」说一句话也是公道的：影像上的毫米数不是谁编出来的，量一次、再量一次，大致对得上。本书不动这个数，只问它是三个量里的哪一个，以及它没有说什么。

◆ 四、SDE 的解构

本章立一个主张：在量学里，肿瘤可以读作一群细胞退出了直通。

下面分五步读，每一步都是读法，不是结论。

第一步，先看细胞平时在做什么。 第 60 章说过，越往下的层，直通越多。细胞层是比较靠下的一层：大多数细胞，大多数时候，在「替身体执行」一套安排。该分裂就分裂，该停就停，该移动就移动。它们自己有一些检查和调节（比如细胞周期里有「检查点」，在继续往下走之前先看一下条件齐不齐），但更多的约束来自上层：组织、器官发来的信号，让这个细胞知道自己现在是哪里、该干什么。

用 D2 的话读：细胞层的 D2 平时大体是**直通**的：执行，迭代；评估、反馈、修正大多由上层的回写来提供，不是细胞自己在猜。这样的细胞整体是一片「休息态」，沉降成组织这一层（第 25 章已讲）。

第二步，肿瘤是什么样的变化。 假设（读作）有一群细胞，它们与上层的往返接不上了：上层的「停」的信号不再起作用，上层的「该在哪里」的信息不再起作用。会发生什么？

这群细胞的 D2 不再是「替上层执行」，而是自己重开了一轮。肿瘤学里有一个说法，叫「克隆演化」：肿瘤里的细胞不是一模一样的，它们会各自出现小的变化，那些在身体这个环境里更能活、更能分裂的，留下来多一些。读成六步，大致是：出现小变化，是「猜想」；在身体的环境里被留下或被淘汰，是「评估」；留下来的多了，是「反馈」；一代一代再来，是「迭代」。

这里的「猜」，只是 D2 第一步的名字，不是说细胞有心思。 细胞没有心思。所谓「重新开始猜」，说的是：这一群细胞的 D2，从一套固定的、替身体执行的安排，变成了一套开着试探与筛选的安排。

第三步，两个「反馈」要分开。 这一步最容易糊涂。

肿瘤细胞常常「不听」上层的反馈，这是医学的讲法。可它们**自己的**反馈在开：谁长得快谁留下。所以「退出直通」不是「什么都不做」，而是：退出了**替上层执行的直通**，另开了一套**为自己试探的 D2**。

读成一句话：对身体那套往返，它是退出；对自己这一群，它是重开。

第四步，放到四象限上。 整个身体的稳态，是宏观（生命的稳态，王德生定）：一号位稳，D2 不直通，反馈修正常开。肿瘤读作这个稳的整体里，一块地方

落到了「发生现场」一格：那一小块的一号位不再稳（形态、组成在变），D2 不再直通（在试探、筛选）。

注意这个说法：**一块地方**。整个身体的稳态还在宏观那一格；只是其中一块，读起来是一个小小的发生现场。这一块有两样东西同时变了：一号位的稳没了，往返也不再替上层执行。两样里变了任何一样，都不会得到这个落点；两样一起变，才是这里说的「退出」。伤口愈合的头几天，同样有一小块落到发生现场，区别在后面：合拢之后，它回到宏观那一格，肿瘤读作没有回去。

一个顺带的提醒：量要先出现。 承重命题五说，量要先出现，才有大小。放在这里：一小群刚刚起变化的细胞，还没有形成一个可以量的「东西」，它的特征还在收口之前，不整体，不独立，也谈不上「多大」。可比较的量，要等这一群细胞稳定下来、成为一个可被读出的单位（过粒子闸），并且多次读到（过真闸）之后才有。这不是说「之前什么都没有」，而是说「之前没有可比较的量」。读数出现的时刻，和变化开始的时刻，不是同一个时刻。

分期和分级，也是一把尺。 医学里给肿瘤分期、分级，是把许多不同的读数——大小、范围、细胞的样子——压成几个可以互相比较的等级。读作：这是一次**标准化**，目的是让不同医院、不同医生的读数可以互通。有了它，读数才过得了真闸（多次、多处重现），才谈得上「同一级」。它压掉的，是每一个具体情形里的细节，所以分级只能是起点，不是全部。这又是第 20 章那条律的一个样子：一个级别之所以显得稳，是因为另两个量被铆在一套程序里。

有人会说，分期不就是把病情说清楚吗，哪来这么多讲究。说得对。分期的用处，是让医生之间、医院之间说同一种话。本书只多记一笔：说同一种话的代价，是每个人的细节被压进了几格。

层间往返怎么读？ 第 60 章讲，一个层要成为一层，靠的是下层的休息态沉降上来，上层的要求回写下去。把肿瘤读成这套往返的一处不通：这群细胞的休息态，不再沉降成组织的土壤；组织的要求，也写不进这群细胞。往返一断，这群细胞就像「掉出了层」：它们在细胞层上忙，却不再属于组织层的一部分。这和第 43 章讲的「层级断裂」同一个形状，只是这里断的是细胞与组织之间。

第五步，大小与危险。 第 30 章说过，尺度不是标准。门诊里有一个现成的例子：肿瘤的大小是一个客体量（影像、触诊读出来的数），但「大」并不自动等于「危险」。医学上常见的情形是：有的良性肿块可以长得很大，却一直安安静静；有的恶性病变很小，却已经表现出侵入。（这是医学常识的概括，具体到任何一个人，请听医生。）

按量学读法，这很好理解：大小是客体量里的一个读数；危险更多落在互动量（它与周围往返的性质）和 D2（它在不在试探）上。**读数大，不等于往返坏；读数小，也不等于往返好。**

报告单上的一行	它是哪个量	它没有说什么
一个尺寸	客体量	它与周围怎样往返
几次尺寸连成的线	互动量	读这张单子的人此刻怎样
读单子那一刻的心情	主体量	另两个量各是多少

◆ 五、三个例子

例一：伤口愈合与肿瘤，同样是细胞在忙。

回到第 60 章的膝盖。伤口愈合时，细胞也在迅速分裂、迁移，D2 也在临时重开：这几天，这块皮肤暂时是个「发生现场」。可是伤口合拢了，上层发来「停」的信号，细胞就停了，组织重新成为休息态，沉降回去。

把它和肿瘤并排放着读：同样是细胞层的 D2 重开，伤口愈合是**有终点的重开**，终点由上层的回写给出；肿瘤读作**没有被上层终止的重开**。读数一样（细胞在增多），往返不一样。

这个对照要小心用。它不是说「肿瘤就是不会停的愈合」，只是说：同一个读数下面，可以是两种完全不同的往返。

第 60 章膝盖上的痂，在这里换了个位置出场：同一块皮，同一批忙碌的细胞，要看的不是它们忙不忙，而是有没有人喊停。

D2：细胞层的分裂、迁移、停止；信息量：符号量是细胞；逻辑量是增殖过程的先后；数学量是细胞与周围结构之间的联系。两闸：愈合的细胞读数，多次重

现，过真闸；肿瘤的读数，在同一个肿瘤里也是随时间变的，需要标明时间点。号位：前台是互动量。

例二：病理科的「数细胞」。

病理科医生读切片时，有一种做法是数在分裂的细胞有多少（叫分裂象）。在某些肿瘤的分级里，这是一项参考内容，具体怎么数、怎么用，因肿瘤类型而异〔待核〕。

放到量学里读：数分裂象，是在读细胞层 D2 重开得有多「活跃」的一把尺。一个视野里看到的分裂象，是一个符号量（认得出的单位）；多个视野合在一起，是逻辑量与数学量。

这把尺有它成立的条件：同一个实验室，同一批切片，同一套数法。在这个条件里，读数是可比的。离开这个条件，同样的数字就不能直接拿来互相比。

两闸：这把尺要求粒子闸（一个细胞，是不是正在分裂的那一个，有时需要判断）和真闸（不同的人、不同的视野，数出来能不能大致一致）。这两关，正是病理学自己花很多功夫去标准化的地方。

号位：客体量在前台（一个计数），但它指向的是互动量（细胞与周围往返的活跃度）。

读数多的时候，容易忘一件事：数得再准，也只是这一张切片、这一个视野。要把几处看到的合起来，再放回时间里，才成一句话。这句话由病理科医生来说，本书不替他说。

例三：体检单上的「观察一段时间」。

体检报告里偶尔会出现「建议随访」「定期复查」一类的字。放到量学里读，这是把一个客体量（这一次量到的大小）变成一个互动量（多次量，看它怎么走）。

一次读数，只是一个截面；几次读数，才看得出趋势。医生要看的，不只是「现在多大」，还有「它回应了时间没有」。用本书的话说：**随访，是把一个量放回往返里读。**

D2：每一次量是一轮「测量」，几轮之间的差是评估；信息量：符号量是每次的读数；逻辑量是几次读数连成的序列；数学量是序列的趋势结构。号位：从一号位的「这一次多大」，移到二号位的「它怎么变」。

这个例子里本书不给任何建议。该不该随访、多久一次，请听给你开单的医生。

例三之外，放回一个晚上。 晚饭后，一家三口坐在客厅。妻子把一张报告单递给丈夫。丈夫是工程师，职业病，先看单位，再看小数点，最后停在一个「约」字上。他说，厂里量一个零件，同一把卡尺量三遍，读数也会差一点点，所以图纸上才要写公差。女儿在旁边写作业，抬头问：「约是什么意思？」他想了想，说：「是尺子和手一起给的数。」

这一晚他们没有得出什么结论，也不该得出。可那个「约」字，把一个读数放回了它的来处：它是一次测量，带着量具，带着量的方式。后面的事，等医生说。这和第 20 章讲的是同一件事：读数要能互通，先要有一套大家都认的程序。

◆ 六、打脸时刻：这一章的读法，哪里最可能被驳倒

这是本编必须有的一节。下面是三个最可能的反驳，本书先替反对者说出来。

反驳一：肿瘤不是一种病，是几百种病。 病理学家会说：把肿瘤读成「一群细胞退出了直通」，抹平了太多东西。不同的肿瘤来源不同、行为不同、处理也不同。一句话的读法，在每一种上都可能是错的。

本书的回答：认。这一章的读法，最多是一种**高度概括的形状**，不能当成对任何一种具体肿瘤的描述。若病理学指出某一类肿瘤并不符合这个形状，本书读法就对那一类退让。

反驳二：细胞不会猜，随机的变化不是「猜」。 这个反驳是对的。「猜想」这个词在本书里是 D2 第一步的名字，借用到细胞层，容易让人以为细胞在「想」。它不是。如果这个借用造成了误导，应当换词，但不能换掉的是它背后那个次序：**试探—筛选—留下—再来**。

反驳三：有些肿瘤长得很慢，细胞很单一，看起来更像「直通」而不是「重开」。 这是一个真实的难处。有的肿瘤内部确实比较均匀，增殖也不快。按本书的

读法，这样的肿瘤也许只是「退出了上层的往返」，但自己那一套 D2 并没有开得很活跃。那么「重新开始猜」这句话对它就不成立，判词只剩前半句：「退出了直通（替上层执行的那种直通）」。这正是本章判词用「退出」而不用「重开」的原因。

所以，再说一遍： 本书对肿瘤的读法是量学读法，不是病理学断言，不能替代医学，也不据此给任何治疗建议；若与病理学共识冲突，以病理学为准，本书读法随之收窄。

◆ 七、两个检验

> **门诊一问　医生、病人、仪器，各看到了哪个量？**
> **仪器给出的是客体量：一个大小，一个计数，一张图像。病人带着的是主体量：我听到了什么、我怕什么、我睡得着吗。医生要看的是互动量：这个东西与周围、与身体的往返是怎样的，时间会怎么回答。三个角色放在一起，是一次完整的「看」，缺哪一个都不够。**
> **这不是医疗建议。如果你或你的亲人正面对相关的检查与诊断，请完全以医生的意见为准。**

想一想： 候诊椅上等结果的那段时间，感受最强的是哪一个量？它在单子上有位置吗？

再想一想： 同样大的两个读数，一个让医生安心，一个让医生再多看一眼。差别藏在哪个量里？

◆ 八、下接

肿瘤是直通被打破、一群细胞自己重开了一轮。反过来的方向，是直通越来越多的方向。下一章，从一位爬楼梯越来越慢的老人说起，看衰老。

这一条可能错在：把「退出」读成了一个单向的、一刀切的事件。如果肿瘤其实是一条连续的谱，从「完全听上层的」到「完全不听上层的」之间有无数中间

态，那么「退出」这个词就太硬了，应当改成「程度」。这需要病理学和肿瘤生物学的共同判断〔待验〕，本书不能替它们说话。

带 走 的 话

肿瘤是一群细胞退出了直通。

小　账

三量一问——本章谈的是「肿瘤相关的量」。客体量：影像或触诊读出来的大小、切片上的计数。互动量：这群细胞与周围组织、与整个身体的往返。主体量：患者的感受、担心，以及「这对我意味着什么」。前台常常是客体量（因为单子上写的是它），但这一章要说的是：它指向的是互动量；而主体量，是读这些单子的人最先感受到的。

四象限一问——整个身体的稳态落在宏观（生命的稳态，王德生定）；肿瘤读作其中一块落在「发生现场」。依据：条件一，该处的形态与组成不再稳，不成立；条件二，该处的 D2 自己在试探筛选，不成立。落点只是量学读法的落点，是不是如此，以病理学为准。

◆

63

第 63 章

衰老：直通越来越多

◆ 一、二楼的歇脚

小区的老楼没有电梯。三楼的老邻居七十出头，从前拎着菜一口气能上到五楼，现在走到二楼就停一停，一手扶着栏杆，一手捶捶腰，朝你笑笑：「腿不听使唤了。」

你注意到的不止这个。他头发白了一大片，同你说话时，要多停半拍才接得上。递给他一把钥匙，手伸出去的时候，比你预想的慢一点。

他自己倒不着急，说年纪到了，都这样。

你下楼的时候，心里转着一个问题：他的身体，是「更稳了」，还是「更不稳了」？看起来哪一样都对：血压、血糖、体重，十年前后大致还在原来的带子里，稳；可楼梯上那一下，却明显回得慢了。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章的判词是：肿瘤是一群细胞退出了直通。那是一块地方，在整体还稳的时候自己重新开了一轮。反过来的情形呢？不是某一块重新开始猜，而是整体里「猜评改」一点点少下去。

本章要问的一件事：**衰老，是稳多了，还是稳少了？**

◆ 三、旧的说法

通常的讲法有好几种。有的说衰老是**磨损**：像一台机器用久了，零件一点一点坏。有的说衰老是**损伤的累积**：细胞里的小毛病不断堆积，来不及清理。也有人说

衰老里有某种**程序**的成分，到了一定阶段，身体自己安排了下坡路。生物学界对这几种说法还在讨论，本书不裁。

它们共有的一个前提，是**年龄是一个数**：七十岁就是七十岁，多一年就是多一年的账。这就是本书说的「尺中立」：岁数是一把中立的尺。第二个前提是**损耗可以加**：每一年磨掉一点，加起来就是老。

岁数当然有用，它是日历上的读数。但同样七十岁的两个人，一个爬三层不停，一个二楼就喘，这在门诊里是平常事。于是医学里很早就有了「生物学年龄」一类的说法：想用一组指标合成一个更贴近身体状况的数，口径并不统一〔待核〕。

这个小小的难处说明：岁数是一个很干净的客体量，可「老」不是。「老」里还有别的量。

先说岁数成立的地方。药量、体检表上的参考范围，不少是按年龄段给的；一个人在一大批人里排在哪一段，岁数确实说得出很多。拿岁数做粗尺，用在大批人身上，完全站得住。

再替「磨损说」说一句：膝盖用了几十年，软骨薄了，这是看得见的事，说它是磨损，朴素而准。本书不与它争，只多问一句：磨损之后，身体里负责修的那一头，还剩多少。

◆ 四、SDE 的解构

本章立一个主张：在量学里，衰老可以读作生命的稳态里直通越来越多。

先回到「年轻」。 站上第 29 号《重返年轻》有一句全书的话：年轻不是今天不累，而是累了能回来（第 29 号·前言）。熬一夜，第三天就清醒，是年轻；熬一夜，乱一周，是衰老，哪怕年纪很轻。

这句话和第 58 章是同一个意思：生命的稳，是靠「回得来」维持的。回得来，意思是反馈和修正还开着：偏了，能感知到，能拉回，而且拉回的这一圈还能给身体留下点长进（第 59 章：回写）。

再看衰老。 读作：回的路变窄了。感知偏差变钝，调节变慢，修正的幅度变小。第 8 章的六步里，「评估、反馈、修正」这几步变薄，退场，剩下「执行、迭代」：这套程序还照旧跑，但跑偏了以后拉不回来。

读成条件二（第 32 章已讲）：D2 只执行迭代，基本不需要猜评修。年轻身体的稳态，反馈修正常开，D2 不直通；衰老的过程，是评估、反馈、修正一点点退场，D2 越来越只剩执行与迭代。所以说：**直通越来越多。**

放到四象限上。 生命的稳态算宏观（王德生定）。四象限最上面一行，一号位稳的两格，都是宏观：左上格是 D2 直通的宏观，右上格是 D2 不直通的宏观，生命的稳态在右上格。年轻的身体在右上格；衰老读作它朝左上格的方向移动，移动的是 D2 这一边，一号位仍然稳，读数还在带子里。所以衰老不换行，它是在宏观这一行里，沿着直通的方向走。

这里有一个要紧的提醒：直通多了，不等于好。 条件二里的「直通」，在晶体、习惯那类对象上，是重复了无数次之后猜评修自然退场的样子，省力，高效（第 11 章已讲）。衰老这边，直通是和「修正变薄」一起来的：读数没变，人也没觉得怎样，可一遇到变化，拉回来这一步已经慢了。读数停在同一条带子里，只能说明一号位还稳，说不出 D2 那边还剩多少修正。

	年轻的身体	衰老中的身体
一号位	稳	仍稳
评估、反馈、修正	常开	渐薄
遇到变化	回得快	回得慢
平时的读数	在带子里	仍在带子里

最后一行是这张表最容易让人放心的一行，也是最容易让人看漏的一行。

对应第 29 号的一个提醒。 该书要点里有一条说得很细：最危险的衰老，是「看起来更好的变化」：更稳定、更正确、更高效，让退化看起来像成熟，僵化看起来像稳健（参第 29 号·三大误判章）。这和上面的提醒是同一回事：读数停在带子里，从外面看，既可能是稳得好，也可能是只剩执行。分得出来的，只有一个办法：看一遇到变化，还回不回得来。

「老」这个量本身，也是三个量纠缠出来的。 岁数，是日历上的客体量；「生物学年龄」，是用一组指标合成的量，口径不一，常带着做指标的人的约定〔待核〕；「我觉得自己老不老」，是主体量。三个量，说的不是同一件事。岁数可以说「七十」，指标可以说「相当于六十」，当事人可以说「我觉得自己才五十」。谁对？三个都是量，谁在前台，这一次就记在谁名下。

还有一个对照，值得留一句。 孩子的量，是从混沌里一点一点站出来的（第 14 章）：先没有，后有，再稳。衰老的量，是站住之后慢慢松的：先稳，后硬，再薄。这是同一条路的两头，起点是「还没有直通」，终点是「直通多了而修正少了」。人生在两头之间，靠着不停地修，走了一段。

三个日常信号，都读成「回得来的那部分变薄」：

反应变慢。 往返变长。从看见、判断到伸手，每一个环节都稍稍多一点时间。这是互动量的变化，客体量（一个反应时间）只是它的读数。

骨质变化。 骨头从来不是死的：旧的一直在被拆，新的一直在被建，两边基本平衡。随着年纪，这个平衡会慢慢移动，建得比拆得慢（教科书常识）。读作：拆旧建新这一轮往返，修正这一端变薄。

白发。 头发的颜色来自毛囊里一类产生色素的细胞。常见的解释之一是这类细胞的补充变少〔待核〕。读作：一个原本会被一直补上的位置，补充变薄，只剩下「已经有的那部分」。

这三个信号都小，都不疼不痒，一眼就能看见。本书不拿它们当诊断，只拿它们当三面小镜子，照一照往返。

九步法在这里也有一句话。 第 8 章说，九步是六步再加分化、重组、升维。站上的说法是，六步走量，九步走种；九步只在「正在成形」的地方才打开（第 255 号）。年轻的身体，尤其是孩子，有大量「正在成形」的地方：新的本领、新的结构、新的联系，不断分化、重组。衰老的一个侧面，可以读作：这些「正在成形」的地方越来越少，九步打开的机会越来越少，大部分日子在既有的层级里「把事情做稳」。这不是坏事，也不是好事，只是它对应着直通多了、新的东西少了。

这不是说老人不再学新东西。他们学，只是新的东西进来，要先找地方放，这个过程比从前长。

还要看衰老的另一个特点：它在各层不同步。 第 60 章说过，身体是六层往返。衰老常常是**层与层之间的往返变慢**，上层要什么、下层给什么，来回的节拍对不上。所以老年人的整体读数可以长期不错（上层的带子还在），而楼梯上那一下显出了往返的钝。

◆ 五、三个例子

例一：爬楼梯。

D2：上楼是一轮「感知—调节—出力—再感知」的往返，腿、心、肺、神经一起，每一步都在微调。

信息量：符号量是「一级台阶」这个单位；逻辑量是这一级到下一级的连接序列；数学量是几个系统之间的配合结构。

两闸：同一个人同一段楼梯，上几次，用时大致重现，过真闸；整体·稳定·独立，大体过粒子闸。

号位：读数是客体量（用了多久、歇了几次）；前台是互动量（往返的钝）；主体量（「我腿不听使唤」）在后台，却是最先被说出口的一个。

读法：楼梯上的变慢，不一定是某一个零件坏了，更多是往返里的「拉回来」这一步变薄。这不是对他身体的评价，也不是对他的诊断。

同一段楼梯，白天走和黄昏走，读数也会差一点点。这差一点点，是日子给的，不是岁数给的。

一个朴素的用法。 「回得来」这把尺，最稳当的用法是拿自己跟自己比。今年熬一夜要缓三天，前些年只缓一天，这个差，比岁数说得多。拿它去比别人要小心，因为各人熬的夜、睡的床并不一样。

例二：骨头里的拆与建。

D2：骨里一直有细胞在清除旧骨，也有细胞在建新骨。每一轮是一次小小的往返。

信息量：符号量是骨的「一小块单位」；逻辑量是拆与建在时间里的交替；数学量是骨的内部结构。

两闸：同一部位的骨量，用同样的方法重复测，大致重现，过真闸。

号位：医院里读到的是客体量（一个骨量的数）。但那个数，是拆与建这一场互动量的暂时结算。

拆与建这一对，一天里看不出来，十年里才看得出来。体检上的读数是一年一次，往返是每一天的事，两把尺的刻度不一样长。

读法：随年纪，建得比拆得慢，数字缓缓下降。这不是「骨头自己变少了」，而是「往返里建的那一头变薄了」。同一个数，从「量」的角度说是客体量，从「发生」的角度说，是一场没停的往返的截面。

月底对过账的人都懂：账面上的余额，不等于这个月里每一天的进出。骨量的那个数，也是这个意思。

例三：站起来那一下，老年版。

回到第 59 章蹲久了站起的头晕。同一个「血压掉一拉回」，年轻时几秒，年长时有的人要久一点。读作：同一场往返，回的那一头变慢了。这里最能看出「稳多了」和「回得快」是两回事：血压的带子可以一直在，但回的速度是另一个量。

例三之外，放回一家小店的晚上。 街角杂货店的老板娘七十出头，打烊后坐在柜台后面对账。早年间，进货价、零售价、赊了谁的账，都在她脑子里，闭着眼就能报。这几年她改用了一个本子，每一笔先记下来再算。有一晚，供货的人打电话来，说某样东西涨了价。她放下笔，把后面几页的价钱一行一行重新过了一遍，过得很慢，也很稳，一个数也没错。

账是对的，这是读数。价钱一变，她要回头重排一遍，这是往返。年轻的时候，这一下是顺手的事，现在要多走几步。第 59 章说的「拉回来」，在柜台后面也是这个样子。

对完账，她把本子合上，说：数是没错的，就是慢了。第二天早上，她照旧七点开门。

这三个例子说明：**同样的客体量，可以对应完全不同的往返质量。** 门诊里常见的「各项指标在范围内，人却觉得不如从前」，也许就藏在这里。这只是一种读法，不是对任何人的判断。

◆ 六、两个检验

> **门诊一问　医生、病人、仪器，各看到了哪个量？**
> **仪器给出的是客体量：骨量、血压、反应时间，各一个读数。病人说的是主体量：「我腿没劲了」「我记性不如从前」。医生要看的是互动量：这些读数，在一个动作、一次变化之后，回得快不快。三个量合起来，才是「老」的完整样子。**
> **这不是医疗建议。关于身体的变化、锻炼与保养，请咨询医生或相关专业人员。**

读这一章，请避开两个误会。 第一，「直通越来越多」不是说老人「死板」或「不灵活」，这是对人的评价；本章说的是细胞、组织、系统这些层上的往返，不是对任何一个具体的人的评语。第二，它也不是在说「多锻炼就能逆转」或「某种办法能返老还童」，那是治疗和保养的话题，需要医学与专业人员来回答，本书的量学读法给不出。

想一想： 你认识的人里，有没有「岁数不大，却回得很慢」的？有没有「岁数不小，却回得很快」的？这两种人，岁数那个数说明了什么，没说明什么？

◆ 七、下接，与这一编的收束

衰老的这一头，是直通越来越多；肿瘤的那一头，是一块地方退出直通、自己重开。生命的稳态夹在两头之间，靠着不停地修，维持着一个窄窄的「稳」。生物学这一格就跑到这里。下一编换一个对象：心理学里的量，常把主体量与互动量当成客体量来用，我们来看看，分数里到底有几个人。

这一条可能错在：说衰老是「直通越来越多」，也许过于整齐。衰老在很多研究里同时表现为调节的**失准和噪声增多**，不是单纯地变少、变僵。如果大量证据表

明衰老主要是「变乱」而不是「变直」，那么本章的主张要改成「修正变薄，误差变大」，直通只是其中一种样子〔待验〕。

◆ 八、生物量四象限落点图

下面这张图，把本编六章的主要对象放到第 35 章的四象限里。依据是条件一（一号位稳、难分）与条件二（D2 只执行迭代）。四格的版式不变：左上是宏观，右上是宏观（生命的稳态，王德生定），左下是物理的微观，右下是发生现场。

	D2 直通（只执行迭代）	D2 不直通（还在猜、评、改）
一号位稳、难分	**宏观** 体温计、血压计的读数程序（读的这一头）；化验流水线；固定好的切片；骨的矿物质部分	**宏观（生命的稳态，王德生定）** 血压、体温、血糖的稳态；六层往返里的上面几层；一棵健康的树
一号位未稳	**物理的微观** 单个分子的碰撞与反应；单个离子通道的开与关	**发生现场** 伤口愈合的早期；入侵的前线；肿瘤（读作其中一块）；学步的孩子

两条箭头：

- **衰老**：留在上面一行，从右上格朝左上格移动（评估、反馈、修正退场，D2 越来越只剩执行与迭代，一号位仍稳）。
- **肿瘤**：从右上格里的一块向下，落在发生现场（一号位不再稳，D2 重开）。

读这张图的三个提醒。 一，同一个对象，在不同的层和不同的时间，会落在不同的格里：伤口在第一天是发生现场，愈合后回到宏观那一格（右上）。二，「读的这一头」和「被读的这一头」不在同一格：体温计在左上格，被读的身体在右上格。三，所有落点都是量学读法的落点，不是诊断。

第九编　编终小结

这一编走了一圈：从一管血，到一支体温计，到一道伤口，到墙角的一丛草，到一场不放心的检查，到楼梯上的一次歇脚。

一条线贯穿：生命的稳态算宏观（王德生定）。它的量站得住，过得了两闸，每一次量都差不多；可站住的方式不是石板路，是骑着车走直线，车把一直在修。这一格在四象限里是右上格：一号位稳，D2 不直通。

稳态，是把 123 原理的第三步遮住后看起来不动的动。身体，是六层往返，不是六层堆叠。物种的入侵性，是物种与生态系统一起发生的量。肿瘤，读作一群细胞退出了直通，其中一块落到发生现场。衰老，读作生命的稳态里直通越来越多，在宏观这一行里朝左上格移动。

这一编最想留下的一个提醒是：门诊里的医生、病人、仪器，各看到的是不同的量。只报客体量的单子，把另外两个量放在了后台。放在后台不等于不存在。

以上全部是量学读法，不是医学结论，也不是医疗建议。下一编换心理学，看分数里到底有几个量。

带 走 的 话

衰老是生命的稳态里直通越来越多。

小　账

三量一问——本章谈的是衰老相关的量。客体量：岁数、骨量、反应时间、血压读数。互动量：往返的快慢与回得来的程度，也就是 D2 里评估、反馈、修正这几步的厚薄。主体量：我觉得自己老不老、累不累、愿不愿意动。前台是互动量；客体量是它的读数；主体量在后台，但常常牵动着去不去医院、还爬不爬楼这样的事。

四象限一问——一个年轻的身体，稳态落在宏观（生命的稳态，王德生定），在右上格：条件一成立，读数站得住、纠缠稳；条件二不成立，反馈修正常开。衰老读作它朝左上格的方向移动：条件一仍然成立，条件二从「不成立」一点点向「成立」靠近。一号位没有换，换的是 D2 里评估、反馈、修正还剩多少。

◆



第　十　编

心理学

导　语

这一编只有两间屋子。

一间是教室。墙上贴着成绩单，窗边有人在看分数，有人在看窗外。一间是咨询室。两把椅子，一盒纸巾，一个钟，钟走得很轻。

心理学的量，大多是在这两间屋子里生出来的：分数、量表、常模、反应时。它们长得像尺子量出来的数，人们也就拿它们当尺子用。可是前面五编已经看到，一个量从来不是物自带的刻度；而心理学的难处在于，它的量里装着的，常常正是被标准化压到后台的那两个量：互动量和主体量。

所以这一编的编判词是这样几句。心理学常把主体量与互动量当成客体量来用，一个分数里不止一个量。习惯，是人身上差异过程退成直通的地方，在那里，人变成了宏观。特质与智商，把人读进了一号位。遗传力，是环境被标准化的地方升高的读数，本书把它读成成长路退成了直通。心流与改变，是发生现场里的量。

先说一句话，请带着它进这两间屋子：**本编里出现的孩子、家长、老师、来谈的人，都是场景里的角色，不是对任何具体的人的诊断**。本书不替谁下判断，也不替谁解释他的性格。它只问：这些数，是怎样生出来的。

64

第 64 章

心理量是什么：主体量、互动量被当成客体量

◆ 一、出分那天

周五下午，家长会刚散。教室里的投影还亮着，一列名字，后面跟着一列数。

陈太太找到自己孩子那一行：八十三。她先是松了一口气，上次是七十一。再往右看，班级平均是八十一，排名在中间偏前。她心里算了一下，又有点说不上来的别扭。

孩子坐在最后一排，低着头抠笔帽。昨晚他写数学卷子写到很晚，早上起来有点咳嗽。老师在讲台那边说：「这次题目有两道绕，好多孩子都绕进去了。」

陈太太站在走廊里想：这个八十三，是他的八十三吗？跟上次那个七十一比，他真的「长高」了十二分吗？像量身高一样？

她想不明白，把手机里的成绩截了一张图，发给了孩子的爸爸。

◆ 二、这一章要问的一件事

这个八十三里，装着几个量？

上一编末尾，我们看完了衰老。现在把同一张四象限，带进另一类屋子。第 5 章曾经用「人」来问这个问题：分数里有几个人。这一章换一种问法，用「量」来答。

◆ 三、旧的说法

通常的理解很干脆。智商，量的是一个人有多聪明；反应时，量的是神经传得多快；特质分，量的是性格在哪个位置。分数就像体重秤上的读数：东西本来有那么重，秤只是把它读出来。

这里藏着三个旧前提。

量先在。聪明先在那里，量表去找它。

尺中立。题目、计时器、问卷，都是中立的，不带任何人的口气。

量可加。一道一道题的得分，直接加起来，就是「总的聪明」。

这三个前提在教室和咨询室里，是以很家常的话说出来的。「这孩子天生数学好。」「他的专注力不太够。」「她的情商高。」每一句都把一个量放在孩子身上，好像放一件行李。再往后，分数拿去排队、分班、做档案，一个读数就成了一个人的名片。

要补一句来历的公道话。最早编这类题的人，是想帮一些在普通课堂上跟不上的孩子找到合适的帮助，不是想给孩子贴牌子（据第 306 号第 4 章转述，〔核：大意〕）。量表本来是一扇门；后来它常常被读成了一堵墙。

这套说法不是稻草人。量表是认真编出来的，在大批人里，智力测验的分数确实能在相当程度上预测学业成绩，人格量表的分数过几年再测也有相当的稳定（据第 306 号第 4 章转述，〔核：大意〕）。这些都是真事。本书不否认，也不需要否认。要问的只是：这些真事，是怎样生出来的。

先说分数完全成立的地方。同一个班、同一套卷子、同一个学期，一个孩子的两次分数拿来比，说「这套题上他进了一些」，是站得住的话。条件是：题没换，程序没换，比的是同一批人。出了这三条，话就要重新掂。

再替老师说一句公道话：几十个孩子，作业怎么发，座位怎么排，谁要补一补，总得有个办法排出先后。分数是一把粗尺，排先后够用。本书不拿走这把尺，只问它被读成了什么。

◆ 四、这个分数是怎样生出来的

本书只立一个主张：**心理量常常是三类量一起发生的读数，读数上只亮着客体量这一端，互动量和主体量被标准化压到了后台。**

先把前面讲过的工具拿出来。一个量，是 D2（差异的第二维：六步法）跑在 E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）上生成的信息量（第 7、8、9 章已讲）。心理量当然也是量，没有例外。

第一步，看那场 D2 是怎么跑的。

一套智力量表或特质量表，诞生之前，D2 是六步全开的。编题的人先猜：哪些题能把「这一类本事」显出来？再把题放到一群孩子面前试一试，评一评，哪些题没用、哪些题太偏；反馈回来，修改措辞；再试，再改，再迭代。许多轮之后，题目定下来，指导语定下来，时间定下来，计分规则定下来。

量表定型之后，在咨询室或教室里施测，就不再是六步了。照着念指导语，计时，收卷，对表计分，对常模。猜想、评估、反馈、修正，统统退场，只剩执行与迭代。这就是第 11 章讲的测量：把 D2 压成直通。所以，**施测这一段，确实像拿尺子量**。这是心理量能成为「量」的第一个理由。

第二步，看这个读数里亮着哪几个位置。

一个八十三分，同一次发生里至少亮着三件事。

一是对比。孩子这一次的作答，和常模里的许多次作答，在同一次对比里被显了出来：多一些，少一些，比平均高出多少。这是一号位，是客体量。它的单位是「题目得分」（符号量），它的读法是「对着常模排在哪里」（逻辑量与数学量）。

二是往返。一道题接一道题，读题、思索、落笔；指导语怎么念，考官的语气，时间走得多快；一个孩子在三十分钟里，和一张卷子来回了几十个回合。这是二号位，是互动量。

三是位置。孩子在这间屋子里的位置。昨晚睡了几个小时，嗓子疼不疼，对这一类题熟不熟，这场考试在他的日子里意味着什么，旁边坐着谁。这是三号位，是主体量。

这三样不是先各自有了再拼起来的。它们在同一次 D2×E2 里一起发生（三量纠缠，第 18 章已讲），只是此刻哪个号位在前台。

第三步，看是谁被推到了后台。

标准化做的事，就是把另两个位置钉死。题目统一、时间统一、指导语统一，互动被换成一套固定的程序；常模取代了孩子眼前这一屋子的人，主体被换成了一个「标准的被试」。另两角一钉住，剩下的一角，客体量，就显得稳，显得像孩子身上的一个刻度。

这正是标准化一不变性律（量学版）（第 20 章已讲）：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了。第 396 号第 49 章说得更直白：量身高要脱鞋、靠墙，考智商要定题、定时、定指导语。

于是第 5 章的问题有了答案。分数里站着的，不是「几个人」，而是三个量：对着常模的对比、一场程序化的往返、孩子在这间屋子里的位置。读数把后两个藏起来，只给你看第一个。

	量木头的尺	量成绩的尺
被量的东西读自己的读数吗	不读	会读
量完以后，被量的东西变吗	基本不变	可能变
隔些年要重新校什么	校尺子	校常模

这张表不是说成绩的尺不好，是说它比木头的尺多背了两样东西。

第四步，把读法的问题说清。

这不是说客体量是假的。八十三是一个过了关的读数。它能重复，能比较，能预测一些事。问题出在读法：人们读它的时候，把它读成了「孩子身上的一个量」，而没有读成「这一次三个量一起发生所显出的一端」。把互动量和主体量漏在读数外面，这一步读法，才是本书要改的。

放回孩子爸爸的饭桌上。 当晚爸爸下班，看见了那张截图。他是工程师，吃完饭拿一张纸，把七十一和八十三画成一条往上走的线，问孩子：「这条线是你吗？」孩子扒着饭说：「不知道。」爸爸说，厂里量一个零件，记录上除了数，还要写是哪一台量具、哪一天校的。他翻回截图找了找，分数后面没有写是哪一台。

他没有再说什么，把那张纸折了折，放进抽屉。第 5 章问过分数里有几个人，这一晚饭桌上问的，是同一件事。

不妨在心里做三次小小的改动，看分数怎么走。

回到陈太太的孩子。第一次改动，把周五那份卷子，换成周一早上、睡足了的那一份。互动没变，位置变了，读数会动。第二次改动，卷子不变，坐在旁边的换成一位他不熟的监考老师，或者把四十分钟缩成三十分钟。位置没变，往返变了，

读数也会动。第三次改动，卷子和人都不变，只把「常模」换成另一个年级、另一座城市的孩子，那个「多一些、少一些」又换了一个样子。

三次改动，三个量各动一次，分数各走一回。如果八十三真是孩子身上的一个刻度，这三种改动本不该有这么大的力气。它们有力气，是因为这个读数从头到尾是三个量的同一次发生。标准化的作用，是让这三种改动在考场上几乎不发生，于是读数显得稳。稳是真的，只是这份稳是钉出来的。

第五步，为什么心理学特别容易把后两个量漏在读数外面。

物理学的尺子量的是木头、铁块，被量的东西不会读自己的读数。心理学的尺子量的是会读题、会紧张、会因为分数而改变明天的孩子。读数一出来，就会回头改它的来处：被说成「数学不行」的孩子，下一次坐到数学卷子前面，位置已经变了。这类回头的事，第 38 章讲「反身」时要细说，这里只记一笔：**被量的对象会读自己，这是心理量比物理量更容易把互动量、主体量混进去的原因。**

把这一切压成一句带白话的式子。

分数 = 对比［（D2×E2）这次作答，（D2×E2）常模］。

白话：这一次的作答，和许多次作答攒成的那个「常模」，在一次对比里一起被显了出来，显成一个「多一些」或「少一些」。注意，这不是一个现成的孩子去和一个现成的常模比；「这一次作答」和「常模」是在同一次对比里一起发生的，纠缠在先，端点在后。而常模本身，也是别的孩子、别的一天、别的屋子里跑过的 D2 留下的信息量。它一样带着当年的互动与位置，只是被压进了一张表。

◆ 五、三个例子

例一　智商量表与常模。

走一遍。D2：编题、施测、计分、常模化，定型之前六步全开，定型之后直通。信息量：题目得分是符号量，作答的先后与题目之间的难度梯度是逻辑量，各分测验之间的结构（语言、图形、记忆各占几层）是数学量。

过闸吗？粒子闸要整体、稳定、独立：总分是个整体，在固定程序里隔几周再测也大致稳，这两项过得去；「独立」那一项要打问号，因为它是在固定的施测程序里才独立的，换一种考法、换一个考官、换一个时辰，分数会走（第 396 号第 49

章把这件事列为可检验的预言，〔待验〕）。真闸要多次重现：在同一套程序里，重现得不错。

前台号位：报告里是一号位（对比）。后台：二号位的施测往返、三号位的孩子位置，被压到了后面。

还有一个小证据。各国的智力量表，都要隔些年重新标定常模，因为同一道题的平均得分会随时代漂移。如果量先在、尺中立，尺子是不用这样重新校的。

还有一点常识：同一个孩子，考前一晚睡得好不好，老师和家长都信会影响分数。这个常识一旦被承认，就等于承认了位置在读数里。

这三个例子各有各的程序，共同的是一件事：每个读数后面，都跟着一间没有被记下来的屋子。

例二　反应时。

坐在屏幕前，灯一亮就按键，机器记下从亮到按之间的时间。D2：呈现刺激、按键、计时。符号量：计时的最小单位下的读数。逻辑量：一遍又一遍的试次序列。数学量：一批读数摆在一起的分布形状。

反应时是心理量里最像客体量的一个，因为它的程序压得最彻底：机器替人计数，主体这一角被仪器取代得最深。但它也不是白手起家：提示音什么时候响、间隔多久、练过几遍，是互动；疲倦、走神、对这件事上不上心，是主体。单次读数散得厉害，要取许多次的平均才站得住，这正是真闸在起作用。

反应时在同一台机器、同一批试次里取平均，大致站得住，这一点没有疑问。疑问只在于，拿一台机器上的平均，去说一个人神经传得快不快，中间隔着几道门：提示音，疲倦，对这件事上不上心。

例三　特质量表。

一道题写着：「在人多的场合，我常常觉得兴奋。」从「完全不符合」到「完全符合」，五格里选一格。选好的格子，换成一个得分，同一个维度的题加在一起，再对常模。

D2：编题、因子归并、定型后的施测与计分。信息量：题目得分是符号量，作答序列是逻辑量，因子结构（五大类各由哪些题撑着）是数学量。据第 306 号第 4

章，这五只格子，是从人们描述人的词里，用统计归出来的，所以它天生是一张「描述的地图」。

这一例最典型的地方在作答本身。「我常常觉得兴奋」，是读题的人把自己放在场里的一个位置上，说出一句关于位置的话。这句话的发生，是三号位的侧重显影：我在这个场里是怎样的。它是主体量。量表把它换成一个得分、加总、对常模，主体量就被读成了客体量。这件事，第 66 章专门讲。

放回咨询室的一个下午。 来填表的人拿着笔，在「我常常觉得紧张」那一格前停了很久，抬头问咨询师：「是最近这一周，还是一直？」咨询师说：「按你这一周的来。」来的人点点头，选了一格。

题目没有说范围，填的人替它补上了一个场。同一道题，换一周，就是另一格。这一格是三号位的话，被写进了一个数。

咨询师后来在记录里多写了一个词：本周。这一个词，把一个数放回了它的日子。

想一想：你手里最近一张打分的纸，背面写着是在哪间屋子、哪一天打的吗？

想一想：你上一次填性格问卷，是在什么地方填的？换一个地方、换一个心情，同一道题你会选同一格吗？

还有一处小小的特别。心理量的「一分」是什么？一米是光在一段固定时间里走的路（第 12 章讲过单位是被标准化的符号量），可「一分」是什么，量表里没有这样一句话。它是「答对一道题」或「选了一格」的计数，是各个量表自己的约定。所以，两张量表上的「八十三」，不能像两根尺子上的八十三厘米那样直接比。这是符号量的标准化还没有走到底的痕迹，也是互动量与主体量还留在读数里的又一个小证据。

想一想：一道题，答对给一分，答错给零分。孩子把正确答案猜对了，这一分，算在谁的名下？

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

一个分数，是一次三量同发生、只亮出一端的读数。那么人身上，有没有哪个地方是真的直通，真的稳到分不开，用不着标准化来钉？下一章，从一个人每天下班后的外卖说起：习惯，人在哪里变成宏观。

这一条可能错在：要是量表在极大的样本里，跨场合、跨年份都稳得像刻度，那么这份稳就不是标准化钉出来的，而是读数自己长出来的。本书的回答是，那样的稳要到撤掉标准化之后才看得出来，这是第 82 章的预言要去验的事〔待验〕。

带 走 的 话

心理量常是三类量一起发生的读数，读数上只亮着客体量，互动量和主体量被标准化压在了后台。 > 量表一问：这个分数里装着几个量？ > 对比读数一个，往返一个，位置一个。数一数你手里那张成绩单，哪一个你最先看见，哪两个你要追问才看见。

小　账

三量一问——这一章谈的分数，客体量是对着常模的对比读数，互动量是施测里那场程序化的往返，主体量是孩子在这间屋子里的位置。此刻前台是客体量，后台是另外两个，而且是被标准化推到后台的，并没有消失。

四象限一问——条件二（D2 只执行迭代）：施测这一段成立；但生成这个读数所依托的成长，孩子日复一日在变，D2 并不直通。条件一（一号位侧重、纠缠稳而难分）：读数稳，可这份稳有一部分是量表钉出来的，不是客体发生自己稳下来的。这里要分清两件事：量表的施测程序，是一段真正直通的 D2；被量的成长，是一段还在猜、评、改的 D2。把前者的直通，误读成后者的直通，是这类读数最容易走的一步错路。第 69 章末会把心理学里落点已定的几处放进同一张图。

◆

65

第 65 章

习惯：人在哪里变成宏观

◆ 一、七点十分的老样子

小周下班回到家，换鞋，放包，把手机从口袋里掏出来。大拇指自己滑向屏幕左下角，点开那个橙色的图标。首页第一行，是那家常点的小面馆，下面是「再来一单」的小字。

他点了。整个过程不到十秒，他没有想「今天吃什么」。

有一天，图标点开，页面上转了一圈，弹出一行字：该商家今日休息。小周愣在玄关，手机还举着。他其实不算特别饿。他只是觉得，接下来的几分钟不知道该往哪里去了：换一家？翻一翻？还是干脆不吃？

他想起前一个月，同事问他：「你晚饭一般吃什么？」他想了想，答不上来，只好说：「反正就那几样。」同事笑了，他也跟着笑。笑完才意识到，这个答案，他以前从来没有被迫给过任何人。

后来他自己也说不清，那几秒钟的茫然是怎么回事。平常的七点十分，一点茫然也没有，像水顺着沟往下流。今天沟断了，水一下子散开。

◆ 二、这一章要问的一件事

人身上，有没有真正「直通」的地方？

上一章说，一个心理分数常常是三类量一起发生，读数只亮出客体量这一端。这一章反过来问：既然人在大多数时候都在猜、评、改，有没有哪一处，人真的稳了下来，不用标准化来钉，真的像一块石头那样？第 32 章讲过宏观的条件二：D2 只执行、只迭代。人身上最先想到的，就是习惯。

为什么先问习惯，不先问智商和性格？因为习惯的发生过程，我们每个人都亲手走过：学骑车，学系鞋带，学用筷子。那场 D2 从六步全开到只剩直通的过程，是

看得见的，不必隔着一张量表去猜。把这条看得见的路讲清楚，下一章才好问：那些看不见这条路的「特质」和「智商」，它们的稳又是从哪里来的。

◆ 三、旧的说法

通常的说法有三种。

第一种，习惯是意志的残渣。一件事做多了，意志懒得管了，剩下的叫习惯。好习惯是勤奋的结果，坏习惯是放纵的结果。

第二种，习惯是「第二天性」，是性格的一部分。一个人「习惯早起」，仿佛早起这件事住进了他的身体里，成了他的一个属性。

第三种，习惯可以数。打卡软件上写着「已坚持 100 天」，是一个往上加的数字。天数越多，习惯越牢，这是量可加的前提在日子里的样子。

还有第四种，是从旁边看的人说的：这个人「很有规律」，「很好预测」。他每天几点起、几点吃、走哪条路，说得出来，也猜得中。预测得中，就被当成了这个人的一种性质：规律性。

这三四种说法各有各的道理。意志确实不再参与；习惯确实常常伴着人走很多年；打卡的天数也确实有它的用处。但是它们有一个共同的预设：习惯是一个人身上带着的东西，换到哪里都带着。

「第二天性」这个说法留得住，是因为它抓到了一件真事：习惯和人缠得很深。本书只改一处：缠在一起的，不只是人，还有场。

先说打卡天数完全成立的条件：场不变。同一个钟点、同一个地方、同一件事，一天一天往上加，这个数确实说明这套动作被重复了多少次，是真闸的读数，朴素而有用。场一换，数还在，里面的意思就要重新问。

意志残渣说也该替它说一句：头几天确实要意志。闹钟响了，爬起来，穿鞋，出门，那几天哪一步都要「想要」。这话没有错。它说的是习惯成形之前的那一段，也就是下面要讲的六步全开的日子。

心理学里还有一类量表，专门测习惯的「自动程度」，题目大致是问：做这件事的时候，你是不是不用想就做了？（量表的具体名称与题目，〔待核〕。）这类量表有它的用处，但它有一处值得留意：它问的是三号位，让人对一个「我几乎不在场」的时刻，回头说一句「我」的话。习惯本来是主体量退到最深的地方，测它

的时候，却用了主体量的读法。这个小小的拧巴，说明习惯的量最好换个办法读：不问「我」觉得多自动，只看行为记录里，场不变时它重现了多少次，场一变它掉了多少。

第 306 号第 15 章里引过研究习惯的心理学者的一类发现：在熟悉的情境里，习惯常常比当时的「我想」更占上风；到了陌生的情境，旧习惯反而更容易断（据第 306 号转述，〔核：大意〕）。如果习惯真是随身带着的东西，换了地方就不该断。这是一个线索，后面要用到。

◆ 四、习惯是 D2 退成了直通

本书的主张只有一句：**习惯，是人身上 D2 退成直通、一号位又稳到分不开的地方，所以它是人身上最像宏观的一处。**

先看 D2（差异的第二维：六步法）怎样退。

回到一个孩子第一次系鞋带的那天。猜想：这根带子应该怎么绕？执行：绕一圈，拉。评估：松了。反馈：脚一抬，带子开了。修正：换成先交叉再穿孔。迭代：再来一次。六步一步不少，而且来回很多遍，孩子的舌头会不自觉地伸出来。

几个月之后，同一个孩子站在门口，低头，手动了两下，鞋带就系好了。他在跟旁边的人说话，眼睛看着别处。猜想没了，评估没了，反馈、修正也没了，剩下的只有执行与迭代。

这和第 11 章讲的「测量」是同一个机制：重现多了，D2 被压成直通，练成肌肉记忆。所不同的是，测量是把一场差异过程练成一把尺，习惯是把一场差异过程练进了自己的日子。**习惯，就是 D2 对自己做的测量。**

一个小对照：新手和老手。

直通有一个容易混的邻居，叫熟练。一个下棋的人，开局的头十几步背得很熟，落子几乎不用想，这一段是直通的。可是走到中盘，每一步他仍在猜对手的意图，评一评局面，修一修计划。熟练的人身上，直通的段落和还在猜评改的段落是交错着的。

习惯则不一样：它整个儿是直通的。刷牙没有「中盘」，没有一步需要重新评估。所以棋手的功夫，条件二不成立，刷牙两个条件都成立。两者在外头看都很

稳，区别在里面：前者的稳要靠不断地评、不断地修来维持，后者的稳是 D2 已经完全退场。

	下棋的人	刷牙	下一章的特质分
每一次都直通吗	开局是，中盘不是	是	不是，是许多次的平均
条件二	不成立	成立	不成立

三个都显得稳，稳的来路各不相同。

再看一号位怎样稳。

直通了，就够得上宏观吗？不够。宏观要两个条件同时成立（第 31、32 章已讲）。条件二，D2 直通，上面已经成立。条件一，一号位侧重显影，显成对比·粒子·真，特征纠缠聚合非常稳定、很难分开，要再看。

刷牙就是一块很好的样品。刷牙这件事，在日子里是一个整体：它跟洗脸分得开，跟吃饭分得开，这是对比。它是一个稳定的、独立的单元，起点和终点都清楚，这是粒子化三项过阈（第 27 章已讲）。它每天重现，这是真。再看它的内部：牙膏、牙刷、手腕的转动、水的声音、站在镜子前的位置、早上七点或晚上十点，缠成一块，想只把其中一项抽出来很难。试试看，不拿牙刷，只做手腕的转动，你会觉得别扭。这就是纠缠稳而难分。

两个条件同时成立。所以，**在习惯成形的那一处，人身上有一块地方，是用宏观的方式在发生的。**

然后看三个量去了哪里。

习惯在日子里被说成「我每天晚上刷牙」。可是细看，这句话里「我」并没有出场。刷牙的时候，没有一刻冒出「我在刷牙」这个念头。

客体量在前台：一套动作，一个整体，每天重现。互动量被钉成了一条固定的链：钟点、灯、牙刷、水龙头，一个接一个。主体量退得极深：三号位里「我在这个场里的位置」，在习惯进行的那几分钟里几乎不显影（这一点，第 306 号第 27 章讲「我并不每次都发生」时有过一段同样的观察）。

所以，**「客观」在习惯这里有了一个很家常的样子：显露侧重在一号位，而一号位无我**。这不是说刷牙与人无关，是说在那一刻，亮着的是动作这件事，「我」没有亮。

用三态再说一遍习惯怎么长出来。

第 10 章讲过，量要先出现，才有大小，而量的出现条件是三态：混沌、介生、秩序。习惯也走这三步。

第一次系鞋带，手乱动，带子乱绕，是混沌。几天后，有几步能连起来，又总有一步卡住，是介生。过了几个月，一整串顺下来，不用想，是秩序。**只有进了秩序态，才有「这个孩子系鞋带用了多久」这样的量可以比**。在此之前，问「他的系鞋带习惯有多强」，是没有答案的。这也是为什么所有习惯量表，只能问已经成形的习惯。

习惯为什么让人变得「好预测」。

第 38 章会讲「反身」：会读自己的对象，D2 总在重开，所以难以宏观。习惯正是反身被暂时关掉的地方。一个人只要还在「想一想今天吃什么」，别人就猜不准他；一旦这件事成了习惯，D2 不再重开，他就像一块石头那样，可以被预测。很多平台能算出你晚上七点十分大概会点什么，不是它看穿了谁，是习惯这一处，本来就是直通的，直通的地方，读数就稳，就能被算。

还要替「很有规律」这句话补一个条件：他的场没变。同一个办公室，同一条地铁线，同一家小面馆，他的七点十分当然好猜。场一变，规律先动，猜的人要换个问法。

这也是习惯能被「数」的缘故：它过了粒子闸与真闸，所以是量，而且是满足条件二的量，按第 33 章的说法，可以称为宏观量。

条件一为什么也解释了「改不掉」。

咨询室里，来谈的人常常说一句话：「我就是改不掉。」本书不替任何人下判断，只借这句话看一件事：为什么习惯难改？

因为条件一说的是「纠缠很难分开」。刷牙的时候，动作、钟点、地点、手感缠在一块；一个烟瘾很久的习惯，更是缠着小卖部老板的招呼、后门那十分钟的闲聊、夜里阳台上一个人的时间。你想只拆掉「抽烟」这一根线，另外几根线会把它

拉回原处。第 306 号第 15 章里有一位搬了家就不再抽烟的人，故事的要点正在这里：他换掉的不是一个线索，是整片场；整片场一换，缠在一起的东西同时松了，习惯才跟着解冻。

所以「改不掉」，在这里不是品质问题，是纠缠度问题。一块宏观，本来就是难分的。想要它松，要么整片场换，要么 D2 被重新逼回猜评改。这是第 44 章解冻要讲的事。

最后看一个限定。

习惯的直通，是靠一片不变的场撑着的。刷牙之所以直通，是因为镜子在那里，牙刷在那里，早晨在那里。把场整个换掉，比如出差住进陌生的酒店，牙刷找不到地方，镜子的位置不对，直通的动作有时会卡一下。这说明习惯的稳，一半在人里，一半在场里；一块宏观，要靠回写出来的底盘来托（第 39 章会讲多重网格）。场一换，底盘一松，D2 就重新要猜、要评、要改了，这就是解冻（第 44 章会讲）。

所以「人身上最直观的宏观」这句判词，要在严格的意义上读：条件一与条件二同时成立，才是这里说的习惯。人身上还有一处也算宏观：生命的稳态（王德生定）。它稳，却不靠直通来稳，是另一种宏观，这一章不展开。习惯是人身上少数几处，真正退到了不再猜、不再评、也不再改的地方，是用肉眼就能看到 D2 退场的那一种。

所以习惯的量该怎么读?

两个读法并用。一个是重现：在场不变的时候，这套动作每天落在差不多的钟点、差不多的地点，次数很稳，这是过真闸。另一个是掉落：场一变，它掉了多少、掉得多快，这是在测它的底盘有多厚。第一个读数是客体量，第二个读数里已经带进了互动量和主体量，两个合在一起，才是习惯的完整读数。只报第一个，就是又一次把后台的两个量当成不动的背景（第 21 章已讲）。

三句话收拢。第一，习惯是 D2 对自己做的测量：猜评改退场，只剩执行迭代。第二，习惯的纠缠稳而难分，一号位侧重，主体量退得最深。第三，这份宏观靠场撑着：场不变它直通，场一变它解冻。

下一章会看到，特质里也有稳。拿这一章的两个条件去量它，会量出另一个结果：它的稳，问的是许多次的平均，不是每一次都直通。

◆ 五、三个例子

例一　刷牙。

D2：从小被教会，六步走完，之后只剩执行与迭代。信息量：符号量是几个动作单元（拿牙刷、挤牙膏、前后刷、漱口），逻辑量是单元之间的先后链，数学量是这串动作和钟点、地点之间的联结结构。

过闸：粒子闸，整体、稳定、独立，过。真闸，每天重现，过。

宏观吗？条件二成立，条件一成立。前台号位：一号位。后台：二号位被钉成固定的链，三号位退得极深。这是一块标准的宏观。

例二　系鞋带。

这个例子要放两头一起看。孩子第一次系：六步全开，这是发生现场。几个月后：只剩直通，这是宏观。一个孩子的身上，同一个动作，在不同的日子里落在四象限的不同格。

这个例子顺带回应了第 14 章：孩子的第一个量是从混沌里站出来的，孩子的第一个习惯也是。习惯不是一出生就有的，是 D2 一遍一遍压直的结果。

学骑车，学游泳，学开车，走的都是这条路。有意思的是，几乎每个人都说得出学的那几天，却说不出哪一天变成了不用想。直通来的时候，没有通知。孩子系鞋带时伸出舌头，是六步全开的样子；舌头缩回去，是 D2 退场的样子。

例三　通勤路线。

同一个人每天走同一条路去地铁站。路上要不要转弯，哪个路口等红灯，几乎不用想。这条路线是一个直通的 D2。

有一天，路口围起了施工的挡板。这时候，六步重新全开：猜想（从哪边绕？）、执行、评估（这样会不会迟到？）、反馈、修正。走了几天，新的绕路又慢慢压成直通。

这时候读数也变了：原来每天到站的时间几乎分秒不差，现在有的天早，有的天晚，散了开来。散开，说明那条直通的路暂时断了；几天之后重新收拢，说明新的直通路又站稳了。习惯的「稳」，在读数上是收拢，在发生上是 D2 退场。

这个例子里没有任何「意志」出场，却看得很清楚：宏观不是一块永远不动的东西，是 D2 暂时退场的状态。条件二一旦不成立，宏观就离开了。

这和小周的茫然是同一个形状：直通一断，人才第一次看见自己原来有一条沟。

例四　七点十分的外卖。

回到开头。那一行「再来一单」，是一个很有意思的东西：它是平台把场钉住的办法。首页第一行永远是上一次点的那家，同一个位置，同一个按钮，同一个手指的落点。场被钉得越牢，D2 越容易退成直通，习惯越快成形。

这一例要记的是：习惯不全是「人自己养成」的。场被钉住，习惯就在那里长出来。这一点，第 78 章讲算法画像时会再回来，那里要问的是：被冻住的，是不是我们以为自己天生的偏好〔预言四，待验〕。

例五　打烊的钥匙。　巷口小店的老板，每晚九点半打烊：关灯，收钱箱，拉卷帘门，锁门，钥匙放进左边口袋。十几年没想过这一串。有一晚他换了件外套，锁完门，手往左边口袋里一放，是空的。他站在门口，把三个口袋摸了两遍，才想起钥匙放在了右边。

那一串动作没有出过错，出错的是场里多了一件不一样的外套。直通的动作认的不是人，是那片场摆得对不对。这也是上面说的：习惯的稳，一半在场里。

学会系鞋带的孩子，换一双带子滑的新鞋，手也会慢一拍。直通是对着一双鞋练出来的，不是对着所有的鞋。

◆ 六、两个检验

> **量表一问：这个分数里装着几个量？**
> **打卡软件上的「已坚持 100 天」：次数是客体量，每天与那片场的往返是互动量，「我想成为那样的人」那一份愿望是主体量。天数往上加，加的只是第一个。**

◆ 七、下接

习惯是人退成宏观的地方，可是人们常把另一类东西也读成了宏观：特质，智商，「这个人就是这样的」。那份稳，条件一与条件二各成立到哪一步？下一章，从一份公司入职的测评报告说起。

这一条可能错在：宏观的也许不是「人身上」的东西，而是人与那片场一起冻住的东西。把习惯整个算在人的名下，本身就是旧本体论的习惯。第 44 章讲解冻时，会回到这一点。

带 走 的 话

习惯是人身上 D2 退场、一号位又稳到分不开的宏观，最看得见的一处。

小　账

三量一问——客体量是一套整体的动作，前台；互动量被钉成固定的链，后台；主体量退得极深，几乎不显影，后台最深处。

四象限一问——条件一，成立：动作作为一个整体，对比、粒子、真都过，纠缠难分。条件二，成立：D2 只剩执行迭代。落点：宏观。限定：成立的时候，场也得不变；场一变，往下掉到「发生现场」（一号位松了，D2 重新要猜评改）。 **想一想：**你家里有没有一个人，所有的东西都放在固定的位置？他换了家具以后，头一个星期是什么样子？ **想一想：**下一次你在一件事里完全没有想「我」，是在做什么？做完以后，你是什么时候想起了「我」？ **想一想：**你有没有一个习惯，换了城市以后自己就没了？没了的是你的哪一部分，没了的又是场的哪一部分？

◆

66

第 66 章

特质与智商：把人读进一号位

◆ 一、入职第三天的那份报告

小林入职第三天，收到人事发来的一封邮件。标题很客气：「欢迎加入，附上你的入职测评画像。」

附件是一张雷达图，五个角，每个角上一个词，旁边跟着一个百分位。尽责性，七十八。外向性，三十一。后面还有几行小字：「适合独立完成需要持续专注的任务」「在大型社交场合可能需要更多恢复时间」。

小林站在楼梯间看完，心里有两种感觉同时冒出来。一种是被说中了的轻轻的「啊」：好像是这样。另一种是被归了类的轻轻的不舒服：怎么就三十一了。

他想起上周末，他在小区球场上跟一帮几乎不认识的人打了一下午球，吵吵嚷嚷，回来嗓子都哑了。那时候，他是三十一吗？

晚上吃饭的时候，他把画像给同屋的朋友看了一眼。朋友笑着说：「挺准的。」隔了一会儿又说：「不过你上次在球场上，我都没认出来是你。」

小林没有接话。他把邮件存进文件夹，没有回复。

（这里的小林，只是一个场景里的角色。本章不对任何具体的人做性格或能力的判断。）

◆ 二、这一章要问的一件事

一份画像，是怎样把一个人读成一张图的？

上一章说，习惯是人身上最看得见的宏观，因为那里 D2 每一次都直通。可是日子里人们更常说的是另外一些词：外向、尽责、聪明、笨。它们读起来也像宏观，稳，跟着人走，换了地方也还在。那么这份稳，是每一次都直通的稳，还是读出来的稳？

◆ 三、旧的说法

通常的理解，分两部分。

人格方面：人有一些相对稳定的倾向，外向的、内向的、尽责的、随意的。心理学家把描述人的词归并成几大类，每一类用一份量表去量，一个人在每一类上有一个位置。这些位置被看作他身上的特质（第 306 号第 4 章转述，五大类是从描述人的词里用统计归出来的，〔核：大意〕）。

智力方面：人有一种一般性的认知能力，各种题目都在量它，量出来的数就是智商。

这套说法的底下，压着第一个旧前提：量先在。外向先在那里，量表是去把它读出来。它还带着第二个旧前提：尺中立。题目是中立的，答题只是把本来就有的位置说出来。

智力这一半，有一段很值得知道的来历。最早编那类题的人，是要在普通课堂上找出需要特别帮助的孩子，好给他们合适的办法；据说编题的人自己提醒过，这套分数不是量固定智力的尺子，不该拿来给孩子定终身（据第 306 号第 4 章转述，〔核：大意〕）。后来，心理年龄除以实际年龄的比率，被改成了对着同龄人常模的偏差分，平均定在一百上。这个数一旦走进家长会和招聘表，那句提醒就没有跟着走。

这套说法并不是没有根据。在一大群人里，这些分数确实和一些后来发生的事有关联：学业，工作表现，情绪起伏的倾向。过几年再测，位置也大体稳。本书不否认这些（据第 306 号第 4 章，〔核：大意〕）。要问的是另一件事：这些稳，是从哪里来的？

先说「他很外向」这句话成立的条件：问的是一大群人里，谁更常在人多的场合显得活跃，答案落在频率上，在统计里站得住。条件是话只说到「常常」为止。

再替那份画像说一句。拿到报告时那个轻轻的「啊」，是真的，被说中了不是错觉。本书要接住的是：被说中的，是你常去的那几类场里的样子，不是你里面有一个叫外向的东西。

◆ 四、把三号位读成一号位

本书的主张只有一句：**特质和智商的读数，是把一个人在场里的位置（三号位），读成了一个对着常模的对比（一号位）；读数是真的，读法里藏着一次换位。**

先看三号位里原来有什么。

「我在人多的场合觉得兴奋」，这句话说的是「我」在一个场里的位置：我站在哪里，被什么吸引，和别人怎样连着。分布·场·美（第 17 章已讲）里，它是主体量，是三号位侧重显影的量。而「我很外向」，是把许多次这样的显影，归成了一个词。

再看怎样一步一步读进一号位。

第一步，取很多次样。量表上几十道题，每一道都是一个小场合：聚会时、独处时、面对陌生人时、任务压身时。孩子或大人逐题作答，等于在几十个小场合里各取了一次样。

第二步，加总。把同一类题的得分加起来，得到一个总分。这是在把许多次显影，平均成一个数。

第三步，对常模。这个总分和许多人的总分放在一次对比里，显出「比平均高一些」「落在第三十一个百分位」。到这一步，读数有了对比的样子。

顺带说一下「百分位」是什么。三十一分位，意思是在常模那批人里，大约有三成一的人，得分在这个位置之下。它是一个纯粹的排位：靠的是和别人的对比，不靠它自己有多少。换一批常模，同一份作答的分位就会走。所以「三十一」不是小林身上的一个重量，是他的一次作答，在那批作答里的一个站位。

第四步，过闸。总分是个整体；隔几周再测，位置大体稳，这是稳定与重现；它不随当天谁在场而随便变，这是独立。粒子闸与真闸（第 10 章已讲）都过了。

步骤	做了什么	压掉了什么
取样	在几十个小场合各取一次	没取到的那些场合
加总	平均成一个数	场合与场合之间的差
对常模	排进一批人里	这一次作答自己的来路
过闸	确认能重现	重现靠的是什么

每一步都合理，合起来，「在哪里」这一问就看不见了。

读到这里，三号位的「我在这个场里的位置」，变成了一号位的「对比·粒子·真」。这一步换位不是错误，它是一种有用的操作，量表正是靠它才成为量。但它是一次换位，不是一个发现。

然后看这份稳是从哪里来的。

稳有两个来源，这两个来源都不在「人身上」。

一个来源是标准化。题目统一、说法统一、答法统一、对常模统一：互动被换成一套固定的程序，主体被换成一个「标准的作答者」，另两角钉死，剩下一角显得不动（第 20 章已讲；第 396 号第 49 章对智商有同样的预言，撤掉标准化，同一个孩子换一种考法、换一个考官、换一个时辰，分数会走，〔待验〕）。

另一个来源是日子本身的稳。一个人的日子，如果大体稳着，同一座城，同一份工作，同一群人，同一种显影就会一次一次地重来。第 306 号第 4 章里有一句话：数在「一片稳着的土」里最管用。这片土，其实就是一片被生活自己标准化了的场。上一章讲的习惯，常常就是这片土里长出来的；特质的稳，一部分是这片土的稳。

先说隔几周再测、位置大体稳，这是真的，也是量表最有用的地方。条件是这几周里日子没有大变：同一个班，同一间办公室，同一群人。要是这几周里搬了城市、换了行当，稳不稳，是要重新看的事〔待验〕。

智商分在一大批人里和学业成绩有关联，在学校这一类场里最明显，这也是真的。题目的样子和课堂的样子本来就近，分数在近的地方管用，不奇怪。

为什么说智商最是纯粹的「对比」。

有一点值得单独讲。智商这个数，在现代的量表里，不再是任何东西的「绝对多少」，它直接就是一个对比：这一次的作答，在常模那一批作答里排在哪里。平均定在一百，不是因为谁身上有一百，是因为常模的中间被约定叫作一百。所以智商这个读数，几乎完全是客体性大小的样子：对比［这次作答的（D2×E2），常模的（D2×E2）］（第 23 章已讲）。它在「对比」上做得极干净，代价是「这一次作答」和「常模」各自带着的互动与位置，都被压平了。

接着看代价：频率被写成了属性。

这是本章最要紧的一句。「他在这类场合常常显得外向」，是一句关于频率的话。把它写成「他身上有外向性」，就把一个「常常怎样」，换成了一个「身上有什么」（第 306 号第 4 章）。

代价有三个。

打个比方。一家面馆，每个周六中午门口都排队。你可以说「这家店周六常排队」，这句是对的，它是频率。可是你要是说「这家店身上有一种排队性」，就把天气、小区、附近的学校放假、店主前一年请的一个厨师，统统算到了店的身上。

第一个，账全记到了一个位置上。「不太外向」被读成一个人的特点，而他在球场上的那个下午，不知道该记在哪里。

第二个，回写。一个孩子或大人，长期被一个词称呼，他的场会跟着变：别人给他安排的任务、对他的期待、他自己心里的那句「我就是这样」。读数反过来改它的来处，读数就更稳了。第 396 号第 41 章把这叫作属性沉为自我符号以后的自我应验。

第三个，变化被当成了噪声。一个人今天不像量表上的自己，量表会说：误差。可那也许是他的场换了。

最后看这样的读数该落在哪一格。

四象限的两个条件，一个一个问。

条件二：生成这个读数的 D2 直通吗？施测这一段是直通的，照着念，计分，对表。可是读数所依托的那些一个个小场合，每一次都还在发生：每一次，他都在这个场合里重新猜、重新评。许多次的平均是稳的，每一次却不是直通的。

这里有一个很容易混的区别，必须拎清：**直通是每一次都直通；平均是许多次的和。**习惯是每一次都直通，所以习惯两个条件都成立。特质是许多次的平均，每一次未必直通，所以它是统计出来的稳，不是每一次直通的稳（第 73 章会讲总量是统计，不自动是宏观量）。

条件一：一号位稳吗？读数稳，但稳的来路是标准化加稳定的日子，不是客体发生自己的稳。

所以，特质和智商的稳，是标准化加稳定的日子托出来的统计的稳：条件一只成立一半，条件二不成立（被平均的那些小场合并不直通）。读数是量，这一点没有争议；它稳，也没有争议；只是这份稳，不是习惯那样每一次都直通的稳。

把同一句话，换三种读法。

下面三句日常话，一边是旧读法，一边是本书的读法。

「他很聪明。」旧读法：他身上有一个叫聪明的东西。本书读法：在那一类题、那一类场里，他的作答常常比常模里的作答更靠前。

「她性格内向。」旧读法：内向住在她里面。本书读法：在人多、陌生的那一类场里，她显出来的样子常常是少说话、要恢复；换到熟悉的场里，另一个样子也常常出现。

「这孩子就是不踏实。」旧读法：毛病在孩子。本书读法：在写作业的那张桌子上，常常坐不住；桌子上有什么、旁边有谁、题目难不难，都还没问。

三句话换了读法，事实一件没少，少的是那个「里面」。多出来的，是一个可以去看、去改的「场」。

如果要检验这个读法，该怎么检验？

办法很朴素：撤掉一处标准化，看读数动不动。同一个人，同一份量表，一次在固定的考场里做，一次在不固定的场合里做（比如换了测评的人、换了情境）；或者把同一个孩子，一次放进考场，一次放进他熟悉的、有东西可拆可装的工作间里。如果读数几乎纹丝不动，说明挂在一角上的东西比本书以为的多，本书要收窄；如果读数随之明显地走，说明稳的一部分是钉出来的。目前我手里没有直接的新数据，这一条记作〔待验〕。

◆ 五、三个例子

例一　入职测评。

D2：编题与归并，定型后的施测与计分。信息量：符号量是每一题选的格子，逻辑量是作答的先后与同一类题之间的一致，数学量是五类之间的结构。

过闸：粒子闸，总分整体、稳定，独立在固定程序里成立。真闸，隔段时间重测，位置大体重现。

前台号位：一号位，一张图，一些百分位。后台：二号位，那天那间屋子里怎么被要求作答；三号位，作答的人在那一刻对这份工作、这场测评的位置。

这份画像拿去派什么用，也要问一句。如果它被用来推荐「适合怎样的岗位」，它是在回答「这类场里常常怎样」，用法大体合理。如果它被用来给一个人定终身的位置，它就是在回答「他是什么样的人」，旧前提又悄悄回来了。量表的读数一样，用法不一样，账记的名字就不一样。

一个小细节：这份画像是在入职第三天做的。第三天，是一个人最容易「在新场里小心翼翼」的几天。同一份量表，三个月后再做，也许就是另一个样子。哪一个更接近「他」？这个问题本身，就是旧前提在发问。

第三天的人，连茶水间在哪里都还没摸熟。这时的作答，有多少是他，有多少是第三天，量表上没有栏目可以填。量表后面若多一栏「在哪个场里做的」，读的人就多一个问题可问。

例二　同一个分数，不同的常模。

一份智力量表，是对着某一批人建立的常模。拿到另一批人那里，同一道题的平均得分就不一样了。一个孩子在这个常模里是中等，换一个常模，位置就换了。

走一遍：D2 是「把一批孩子的作答攒成参照」，信息量是这批孩子在那个年代、那种教育环境里留下的得分结构。对比的另一端，是它的产物。所以分数里写着的，不是孩子单方面的东西，是「这一次作答」与「那一批作答」一起发生的对比。常模每隔些年要重新标定，正是因为这一端也会走。

有人会说，常模换了，分位走了，那是量表的本分，量表本来就只说「比谁」。说得对。本书只提醒：这三个字，常常在传到别人手里的路上掉了。

例三　同一个人，两个场。

回到小林。办公室里，他很少主动开口；球场上，他在一帮陌生人中间大声喊传球。

这不是矛盾。办公室这一片场，有它的规矩、它的位置、它拉人的东西；球场是另一片场。小林在两片场里，被显成两个样子。量表把许多个这样的小场合平均掉，得到一个三十一。这个数记下了他常常在哪类场里怎么样，没有记下他在哪类场里怎么样。

这个例子顺带回应一个很自然的疑问：既然这样，量表是不是没用？不是。招聘的人想知道的，本来就是这个人在办公室这一类场里常常怎样。量表对这个问题，大体答得不错。出问题的是把答案挪去回答另一个问题：他是怎样的人。

上一章刷牙的人，换了场，动作会卡一下；小林换了场，变的是更多的东西。习惯和特质，都跟着场走，只是跟的方式不同。

例四　一句学期评语。　学期末的晚上，班主任坐在办公桌前写评语。她写下「该生性格内向」，笔停了一下。运动会那天，这个孩子在跑道边喊接力，嗓子哑了三天。她把那句划掉，改成：「课堂上较少主动发言；运动会上很活跃。」

改完她自己也觉得啰嗦，可这一句里，每一个字都还能去场里找到出处。家长拿到这张纸，知道该去看哪几类场。这一句比「内向」两个字笨，却少记了一笔不该记的账。

◆ 六、两个检验

> **量表一问：这个分数里装着几个量？**
>
> **那个「七十八分位」：对着常模的对比一个，施测与日子里的往返一个，作答者在那些场合里的位置一个。三个量被平均成了一个数，量表只给你看第一个。**

◆ 七、下接

特质和智商把人读进了一号位。可是有一类证据，似乎说这个读法没错：双生子研究，说智商里有相当一部分是遗传的，而且遗传的份额很稳。这是最硬的一例：既然连基因都搬出来了，「读进一号位」还能说是读法的事吗？本书要在下一章认真面对它。下一章，从听说一对双胞胎说起。

这一条可能错在：如果一种心理读数，在大幅换了互动和主体、又完全没有标准化的情况下，仍然稳稳不动，那么它就不是读法钉出来的稳，而是真的挂在一角上的东西。这正是第 83 章致命条款要设的靶子〔待验〕。

带 走 的 话

特质是把一个人读进一号位的结果，不是一号位本来有的东西。

小　账

三量一问——客体量是对着常模的对比读数，前台；互动量是施测的程序和日子里那些小场合的往返，后台；主体量是作答者在每个小场合里的位置，后台，而且是读数里最被平均掉的一份。

四象限一问——读数过了粒子闸与真闸，所以它是量，这一点没有争议。接着问两个条件各成立到哪一步。条件一，读数稳，但稳来自标准化与稳定的日子，只算半成立。条件二，施测直通，被平均的那些小场合不直通，不成立。两个条件合起来，读数的稳是标准化加许多次平均托出来的稳，不是每一次直通的稳。与习惯的区别在于，习惯每一次都直通，特质只是许多次的平均。 **想一想：**一份测评说你「在大型社交场合需要更多恢复时间」。这句话，说的是你，还是说你常常去的那几类场合？ **想一想：**这份画像拿去回答「他常常怎样」，还是回答「他是什么人」？两个问题的答案，账不记在同一个名下。你手里的哪一张纸，被读成了后者？ **想一想：**请想一个形容你的词，从小跟到大的那一个。有没有一段日子，你完全不是那个样子？那段日子里，你身边有什么？

◆

67

第 67 章

遗传力：Turkheimer 2003 与 Tucker-Drob、Bates 2016

◆ 一、校门口听来的一句话

学校开放日，校门口的长椅上坐着两位家长。一位刚从讲座厅出来，手里还捏着一张宣传单。

「听说双胞胎最能说明问题。」她对身边的人说，「专家讲了，基因一样，养在一起，两个人的智商还是有差别，所以差别里有一半是天生的，遗传力百分之五十。」

另一位家长没有马上接话。过了一会儿她说：「那孩子写作业写到十点，是在对着那一半使劲，还是对着另一半使劲？」

两个人都笑了一下。笑完，谁也没有再说话。

老师从旁边经过，听见了最后一句，脚步停了停，终究没有插话。开放日的下午，阳光很好，操场那边有人在跑接力。

◆ 二、这一章要问的一件事

「遗传力百分之五十」，读出来的到底是什么？

上一章说，特质和智商是把人读进一号位的结果。可是有一类证据，似乎是对这种读法最硬的一击：双生子研究。同卵的基因几乎一样，异卵平均只共享一半，把两类双生子放在一起比，就能算出差异里有多少跟基因对得上。这个数，叫遗传力。它是心理量里最硬、最常被引用，也最常被读错的一个。

◆ 三、旧的说法

先把教科书里的意思说准。

遗传力是一个人群里的统计量。它说的是：在这一批人、这一种环境里，人与人之间的差异，有多大一部分，跟基因的差异对得上。注意每一个限定：一批人，一种环境，人与人之间的差异，对得上。它不是在说一个孩子身上，有百分之几是遗传来的。

双生子设计的思路，用大白话说是这样的。同卵双生子，基因几乎一样；异卵双生子，基因平均只相似一半。两类双生子大多在同一个家里长大。如果同卵比异卵更像，多出来的那一点「更像」，就归给基因。再看两类双生子都一样像的那部分，归给「共享环境」，也就是同一个家里共同拥有的东西。剩下的，两个孩子各自才有的经历，叫「独有环境」。这三块（基因、共享环境、独有环境）合起来，等于差异的全部。

「共享环境」这个词容易被读窄。它不只是「同一个屋顶」，而是一个家庭里，对所有孩子一起起作用的东西：家里有没有书，大人说话的方式，有没有安静的地方，一家人的钟点。共享环境的份额大，意思是「家与家之间的差别」能解释很大一块孩子之间的差别。

这是一套很聪明的办法。它的聪明处，也是它要靠的前提：两类双生子面对的环境，在相关的方面一样相似。

先说一句公道话。这个办法在它自己的范围里，完全成立。一批孩子，在一种大体稳定的环境里长大，同卵比异卵更像，这是看得见的事实。拿它来描述「这批孩子之间的差别，跟基因的差别有多大程度对得上」，既准，也有用。上一章把人读进一号位，读出来的画像也是这个意思：读出来不等于读错，要看的是它被怎样读。

可是日子里的读法，常常是后者。「遗传力百分之五十」，被翻译成了「一半是天生的」，仿佛每个孩子身上都有一半是出厂设置，另一半靠后天。这时旧前提就出场了：量先在。天生的那一份先在那里，研究只是把它称出来。

最常见的一个误会，是以为「遗传力高」就意味着「改不了」。拿身高来说，一个人群里，个子高矮的差异，大部分跟基因的差异对得上，遗传力很高。可是一

代一代人的平均身高，在营养改善的年代里，一直在往上走。遗传力说的是一批人内部的高矮差异怎样分，它没有说这批人的平均可不可以动。

这个读法有一个更深的想法垫底：把基因的作用和环境的作用，当成两样可以分开称重、再相加的东西。量可加。

做这类研究的人，对这些误读是清楚的，在教科书里也一再提醒：遗传力不是个体里的比例，遗传力高也不等于不可改变。本书无意与他们争这些。要问的是另一件事：这个比例的数值，是由什么决定的?

替他们说一段话，是应当的。一位做双生子研究的人大概会这样讲：「我们从来没说过遗传力是常数。我们报告的就是某个样本、某个年代、某个地方的数，换了样本，数会变，论文里都写着。」

这话是实话。接住它，也不难：数会变，正是本章要谈的。只是通常的说法，把「会变」当作误差，当作样本不同带来的小波动；本章把「会变」当作线索，问它是顺着什么在变。

◆ 四、一个分数的分母

本书的主张只有一句：**遗传力是一个比值，它的数值随环境被标准化的程度而升降**。

先看分母是什么。

遗传力等于「跟基因对得上的那一部分差异」，除以「人与人之间全部的差异」。分母里放的，是这一批孩子之间的全部差异，包括环境带来的。

于是有一个算术上的事实：如果所有孩子的环境完全一样，同样的家，同样的学校，同样的饭，同样的书，那么孩子之间的差异，就只能来自别处。分母里环境的那一份缩到零，基因的那一份占的比例就自动变大。这不是一个发现，是除法。

反过来，如果孩子们的环境彼此差得很远，有的家里书架满墙，有的家里连一盏够亮的灯都没有，那么环境带来的差异很大，基因那一份占的比例就显得小。

这就是为什么同一个「遗传力」，在不同的人群、不同的环境里，数值可以不同。

日子里有一个小小的类似。一家小饭馆，老板每天量一碗面的重量。要是每碗都用同一把勺、同一口锅、同一个师傅下，那么碗与碗之间剩下的差别，多半来自面团本身，哪一团和得硬一点，哪一团软一点。要是三个师傅轮着下，锅有大有小，碗与碗的差别就多了一大块来自手法，面团那一份在里面就不显眼了。老板没有发现任何新东西，他只是把手法统一了。统一之后，剩下的差别看起来更像是「面本身」的事。

再看它在本书的词汇里是什么。

一个遗传力读数也是量，也是 D2（差异的第二维：六步法）跑在 E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）上生成的信息量。D2：招募双生子家庭，测量，分解方差，拟合模型，评估，修正。信息量：符号量是各类双生子对的相似程度，逻辑量是模型里「基因—共享环境—独有环境」这几块之间的走法，数学量是这几块合起来的结构。

按三类量的分法，这个读数里至少叠着三个量。客体量：基因差异对得上的那一份比例。互动量：孩子与家、与学校、与周围的来回，决定了环境带来多少差异。主体量：孩子在这一批家里的位置，包括他们怎样回应周围。读数最后只给一个数，把后两个藏在分母里。

然后看标准化怎样改写这个数。

第 20 章讲过标准化—不变性律（量学版）：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了。放到这里，意思是：当环境被拉平，也就是互动量和主体量被某种力量压得整齐划一，剩下那一个量，基因这一角，就显得最大、最稳。

本书的读法是：环境被标准化的地方，孩子的成长路更接近直通。每个孩子走的是几乎同一条路，没有哪个人需要在岔路口猜、评、改。路一样，剩下的差异就主要是出发时带着的不同，于是基因那一份显得大。环境没有被标准化的地方，成长路是岔开的，孩子要在不同的岔路里反复猜评改，路径带来的差异大，基因那一份被淹在里面，显得小。

这就是已确认的推论：遗传力在环境被标准化的地方升高，读成那里的成长路退成了直通。

用第 19 章的三量三方程的口气说：客体量＝F（互动量，主体量）。当互动量和主体量被压得整齐划一，函数的右边几乎是一个常数，左边剩下的差异，就主要由别的东西，比如基因，去解释。当右边在大幅变动，左边的差异就是三个量一起摇出来的，不好再归给任何一角。遗传力读数的升降，是这个函数的一个影子。

这一读法要承担什么，也要说清。

第一，它不是说基因不起作用。基因的作用是真的，读数也是真的。第二，它也没有给出新的遗传力估计，本章里所有的数字，都是别人的研究，本书只改读法。第三，它是一个可以出错的读法：如果撤掉标准化，数字纹丝不动，它就错了（见第 83 章）。

把三种情形并排放一放：

环境的样子	分母里环境那一份	读数的样子
几乎一样	很小	基因那一份显得大
有的齐，有的不齐	中等	随人群不同而不同
差得很远	很大	基因那一份显得小

表里没有一个格子需要新的发现，每一格都是除法。这也是上一章留下的话：量是一场差异过程在符号上留下的，换了过程，留下的就不同。到第 68 章，会看到环境在一个人的一生里怎样一点点变整齐，读数又怎样跟着走。

◆ 五、打脸时刻：「你是不是在否认遗传？」

读到这里，一定有读者要问：

「双生子研究不是已经证明了遗传力吗？你是不是在否认遗传？」

回答如下。

本书不否认遗传的作用。双生子研究的方法是认真的，数字是真的，同卵比异卵更像，这一点没有争议。本书也不给出新的遗传力估计，所有的数字都出自别人做的研究。

本书只主张一件事：这个读数的读法。它是一批孩子、一种环境下的比值，它的大小随环境被标准化的程度而升降；它不是一个孩子身上的「出厂份额」，也不是一个不可改变的上限。

本书不讨论人群与人群之间的比较。遗传力是一个人群内部的差异分解，它能说的话，也只到那里。

这是本编的打脸时刻：我最可能被反驳、也最需要说清的一处。我的「读法」能否成立，要看后面的证据。

◆ 六、三个例子

例一　Turkheimer 等 2003。

美国一项追踪研究（NCPP），七岁的双生子，共 319 对，其中同卵 114 对、异卵 205 对。研究者按家庭社会经济状况分层来看智商差异里基因和共享环境各占多少。

结果（Turkheimer 等，2003，Psychological　Science）：低社经家庭里，遗传力约 0.10，共享环境约 0.58；高社经家庭里，遗传力约 0.72，共享环境约 0.15。交互项只在全量表智商与操作智商上显著，在言语智商上不显著。

这里用「社经状况」做分层，是因为它是环境「底子」厚薄的一个粗略代理：底子厚的家庭，孩子大体都有足够的书、安静的角落、愿意回答问题的大人，环境之间的差别小；底子薄的家庭，彼此差得远，有的孩子有人托着，有的孩子几乎什么也没有。（这是对分层含义的一种通常读法，具体机制仍有争论，〔待验〕。）

走一遍：D2 是招募、施测、分解方差；信息量是各类双生子对的相似性。过闸：粒子闸，每个分层的数是整体的，稳定与独立要看样本；真闸，这个交互在后来的研究里重现了吗？这就是下一个例子。

读这组数字，有一件事值得停一下：低社经家庭里共享环境约 0.58，是一个很大的数。它是在说，在那一批家庭里，「家与家之间的差别」，比「基因与基因之间的差别」更能解释孩子之间的差别。高社经家庭里，这个数掉到 0.15。同一个国家、同一个年龄，两类家庭里，决定孩子之间差异的东西，排的次序是反过来的。

这一例要带着一个明确的限定读。Tucker-Drob 与 Bates 在后来的元分析里指出，2003 年这项研究的效应量，很可能被「首发者诅咒」放大了：第一个报告一个新效应的研究，往往报告得比后来的重复研究更大。所以本书把它作为历史起点，引用时以元分析的数字为主。

例二　Tucker-Drob 与 Bates 2016。

这是一项元分析，合并了 14 项研究，共 24,926 对双生子或兄弟姐妹（Tucker-Drob 与 Bates，2016，Psychological Science）。

结果：在美国的样本里，遗传力从低社经（低两个标准差）约 26%，升到高社经（高两个标准差）约 61%。在西欧与澳大利亚的样本里，这一交互项接近零，不显著。两个地区之间的差异，是显著的。

走一遍：真闸。在美国，交互重现了，方向一致，幅度比 2003 年的小得多。在西欧与澳大利亚，交互不重现。同一个设计，在两片场里，一片过闸，一片不过。

还要多说一句。按第 10 章的规矩，一个读数在某些场里过不了真闸，不等于它在别的场里也无效，只等于它不能被写成一条「放之四海」的规律。美国的交互是真的，西欧的零也是真的；两个真，合在一起，才是这个读数完整的样子：它带着场的标签。

这一例对本书很重要，也有一个诚实的提醒。本书的读法预言：福利与教育较均等的地方，环境已经被拉到一个相对整齐的水平，低社经里「环境把遗传力压住」的那一段就不出现。西欧与澳大利亚的结果，和这个读法对得上。但「对得上」不等于「证明了」。别的解释也存在，这一条本书记作〔待验〕。

例三　两间教室的算术。

不用任何数据，做一个纸上的思想实验。

第一间教室，二十个孩子，同一本教材，同一位老师，同一个座位安排，同样的作业量，放学回家后，家家有安静的书桌。第二间教室，二十个孩子，教材各不相同，老师换得勤，座位全凭抢，回到家，有的孩子一进门就要照顾弟妹，有的孩子有人陪着读书到睡觉。

在这两间教室里测智商，再算「跟基因对得上的差异占多少」。第一间，环境几乎一样，孩子之间剩下的差异大半只能跟别处对得上，比值自然大。第二间，环境带来的差异很大，比值自然小。

这里没有谁发现了什么，只有除法。

◆ 七、两个检验

> **量表一问：这个分数里装着几个量？**
> **「遗传力 0.72」：基因差异对得上的比例是一个量，环境被拉平到什么程度是一个量，这批孩子在这批家里的位置又是一个量。数字只印一个。**

这一天傍晚，开放日散了，值日的老师锁完教室的门，在走廊里碰到清洁阿姨。阿姨一边拖地一边说，她家两个孩子，一个像爸爸，一个像妈妈，吃一样的饭，上一样的学，成绩却一个高一个低。老师说，是啊，同一个屋檐下也不一样。阿姨说，那就是天生的吧。老师没有接话，只是帮她把拖把桶挪开了一点。

走廊里的这句「天生的吧」，和讲座厅里的「遗传力百分之五十」，是同一句话的两个穿法。一个穿家常的衣服，一个穿统计的衣服，里头的意思都是：把差别归给一个看不见的账户。

◆ 八、回到校门口

回到那条长椅。第二位家长问的那句话——「写作业写到十点，是在对着哪一半使劲」——其实问得很准，准在它不自觉地用了「两半」的说法。

照本书的读法，没有「两半」。一个孩子写作业写到十点，是他、那张书桌、那份作业、那个督促的人和那一天的疲倦，在同一次 D2×E2 里一起发生的事。遗传力读数是把许多这样的发生，拿到一批孩子里，按差异拆成几块之后的统计，它回答的是「这批孩子之间的差别怎样分账」，回答不了「这个孩子这一晚的十点钟里有几分是天生」。

老师没有插话，也许是对的。有些问题，不是不能答，是问法里自带了一个答不了的前提。

◆ 九、下接

「环境被标准化」是一个抽象的说法。有没有一次，真的有人把环境标准化了一回，再来看读数是不是跟着走？有。一次教育改革，在挪威，留下了一份自然实验。下一章，从一个孩子练琴练到手熟，说到那次改革。

这一条可能错在：双生子的设计本身就假定了环境对两类双生子是「同等相似」的。如果这个假定不成立，读数的升降就未必来自标准化，而可能来自别的东西。这是方法学里争了很久的一点，本书不作裁判，只记在可错处〔待验〕。

带 走 的 话

遗传力读数随环境被标准化的程度而升降。

小　账

三量一问——客体量是遗传力读数本身，一个比值，前台。互动量是孩子与家、学校的往返决定的环境差异，在分母里，后台。主体量是孩子在这批家里的位置、他们怎样回应周围，也在分母里，后台。三者在同一次 D2×E2 里一起发生，读数只给你看第一个。

四象限一问——遗传力是量，过了两闸（在特定样本里）。条件二，D2 直通吗？施测与分解这一段是直通的。被读的「成长路」，在环境被标准化的地方趋近直通，在环境岔开的地方不直通。条件一，纠缠稳而难分吗？读数的稳，一部分来自标准化。两个条件都随环境移动：环境越被拉平，成长路越直通，读数的稳越多来自标准化；环境越岔开，成长路越不直通，读数越摇。这一章只记两个条件各往哪边走，第 69 章末的图里没有给它定位置。 **想一想：** 如果一个国家，把孩子的上学、看病都办得越来越整齐，它的遗传力读数，会往哪个方向走？这件事说明读数在测什么？ **想一想：** 你身边有没有两个孩子，起点很像，后来走得很不一样？他们的「环境」，在哪些地方其实并不一样？

◆

68

第 68 章

挪威的一次改革与越长大越像天生

◆ 一、练到手熟的那首曲子

小雅九岁的时候，每天练琴二十分钟，是要人催的。妈妈站在客厅里喊第三遍，她才不情愿地坐到琴凳上，一边弹一边看钟。

十六岁的小雅，现在周末早晨自己爬起来，坐在琴前，一遍一遍地磨同一个乐句。没有人喊，妈妈有时候反倒要提醒她：该吃饭了。

琴老师听完她弹的那首曲子，轻轻说了一句：「这孩子手感真好，天生的。」

琴老师教了很多年孩子，这样的话说过很多次。它是一句夸奖，也是一句顺口的话：好像手感这样东西，本来就住在孩子的指尖里。

妈妈站在门口，笑着点了点头，心里却有一点说不上来的东西。她记得那些喊第三遍的下午，记得小雅有一阵子想放弃，是她陪着，一小段一小段地练过来的。那些，怎么就都成了「天生」？

（这里的小雅和妈妈，只是场景里的角色。本章不对任何具体的人下判断。）

◆ 二、这一章要问的一件事

为什么孩子越长大，越像「天生」的？

上一章说，遗传力读数随环境被标准化的程度而升降。那是一个抽象的说法。这一章要找两处具体的地方来看：一处，是真的有人把环境标准化了一回，读数有没有跟着走；另一处，是一个孩子自己越来越会挑环境，读数又会怎样。

◆ 三、旧的说法

关于「越长大越像天生」，通常有一个很顺的说法：基因的作用，要随年龄慢慢展开。小时候，孩子受家里的影响大；长大了，基因的表达更充分，家里的影响就淡下去。读数上，遗传力随年龄上升，被读作「天生的东西一点点显出来」。

这个说法里，旧前提还是那一个：量先在。天生的潜力先在那里，年龄只是把它慢慢放出来。它还偷偷带着另一个前提：环境对每个年龄的孩子，都是同一个背景板，不会因为孩子长大而改变。

还有一种常见的补充：随着年龄增长，同一个家里长大的孩子，「共享环境」那一份会变小，也就是说，家里共同拥有的东西，对孩子之间差异的解释力下降。这个观察也被很多研究看到过。通常的读法是：孩子长大了，离开家的时间多了，家的影响淡了，自己的东西显出来了。

这个说法有它的事实根据：遗传力读数随年龄上升，是被好几项研究看到的。本书不否认这个事实。要问的是：这个上升，一定要读成「基因慢慢展开」吗?

「基因慢慢展开」这个说法，在有些地方是完全成立的。孩子长牙、换牙、个子蹿高、进入青春期，这些事有先后，有一张大致的时间表，不管家里怎样安排，到了时候就会来。说这些事是「慢慢展开」的，没有人会反对。本章问的，只是心理读数的上升，是不是也该照这个样子读。

替旧说法再说一句。一位老教师可以这样讲：「我带了三十年学生，小学一年级的孩子，我看不出谁将来会怎样；到了初三，十有八九我能看出来。孩子是越长越显出自己的。」这是一个有经验的人的实话。本章接住它：「越长越显出自己」，和「有一个先在的东西慢慢出来」，是两句话。前一句是看见的，后一句是加上去的。

◆ 四、两种标准化：一种是别人拉平的，一种是自己挑出来的

本书的主张只有一句：**环境被标准化，「天生」的读数随之升高；孩子自己挑环境，也是一种标准化。**

两种标准化，先放在一起比一比。

	别人拉平的	自己挑出来的
谁在钉	制度、政策、统一的程序	孩子自己此前的显出，一轮一轮回写进环境
钉住的是哪两角	互动与主体，一起被统一	互动与主体，被孩子自己的历史对齐
范围	一批孩子，同一个时期	一个孩子，一段历史
读数上的样子	家庭背景那一块缩小	环境与孩子越来越配

两者的力量和范围不同，名字却可以相同：都是让环境的那一份「不再随机」。

先说第一种，别人拉平的。

一个社会如果把教育的机会拉得更平，比如统一义务教育的年限，缩小地区之间的差距，减少家庭经济对升学的卡口，那么孩子之间的「环境差异」就缩小了。按上一章的算术，分母里环境的那一份缩小，基因的那一份比例就升高。

这时候，成长路更接近直通：大家走的是更相近的一条路，不再需要在各种岔路里反复猜评改。

再说第二种，自己挑出来的。

孩子小的时候，环境基本是大人安排的。家里的书架上有什么、周末去哪里、几点睡觉，都不由孩子决定。孩子越大，越会自己挑：愿意去的地方，愿意交的朋友，愿意花时间的事。

有一个晚上，大概人人见过。一个初中男孩，放学后不回家，绕到小区后面的空地，和几个同样爱踢球的孩子凑在一起。他的父母原先给他报了作文班，他不太情愿去。到了空地，没有人安排，他每天都在那里，传球，跑位，被人喊一嗓子，再来一遍。一年以后，他的周末、他的朋友、他的话题，都和球有关。他的环境，比他九岁时整齐了许多，可没有谁去整理它，是他一晚一晚走出来的。

挑的结果是，环境不再随机地落在孩子身上，而是与孩子此前的样子越来越配：喜欢音乐的孩子，把更多的时间放在琴房；跟音乐有关的朋友，跟音乐有关的老师，随之而来。这里面有一条回路：此前的显出，引来此后的环境；此后的环境，又喂养此前的显出。

在本书的词汇里，这叫互动回写进了土（第 25、39 章讲过层间往返与回写）。孩子的选择，本是二号位的一来一往，一回一回写进了环境里，环境成了孩子的

「土」。土被孩子自己的显出整理过，变得越来越像孩子，也就越来越「标准」：不是被谁统一，是被孩子自己的历史统一。

当环境与孩子越来越配，读数里「对得上基因差异」的部分就会越来越大。因为这时候，环境的那一份，已经有一大块是被孩子的早先显出带来的，在分解方差的时候，这一块会被记在「基因」的名下（研究者把这类情形称为基因与环境的相关，通常解释为孩子主动选择环境，〔待核：各研究对此的具体表述〕）。

于是，同一个读数，两种读法。旧的读法：天生的东西慢慢展开。本书的读法：成长路一点点退成直通，孩子自己的历史把环境铺平了。这两种读法对同一组数字都说得通。分歧不在数字，在于「有没有一个先在的、慢慢展开的东西」。本书说没有，只有越来越稳的发生。

◆ 五、三个例子（外加一个小提醒）

先立一条规矩：区分「受教育程度」和「智力分数」。

下面的第一个例子，测的是受教育程度，不是智力测验的分数。这两样东西，常常被混着说，必须分开。受教育程度是一个社会量、制度量：念到了第几级、读了多少年，它背后挂着学校的布局、升学的门槛、家里供得起不供得起。智力分数是一次量表里的作答。同样一个「遗传力」，落在这两样东西上，意思不一样。

例一　挪威的一次改革。

挪威的双生子研究（Heath 等，1985，Nature，314 卷）。他们看的是受教育程度，也就是最后念到了第几级，不是智力测验的分数。

结果：1940 年以前出生的人，受教育程度的差异里，家庭背景占 47%，遗传占 41%。1940 到 1960 年出生的男性，遗传升到 67–74%，家庭背景降到 8–10%。女性的数字几乎没有变。

这里的「改革」，指的是这一代人上学的年代里，挪威教育政策的变化（学界通常指向战后的一系列教育改革，具体改了哪几项、何时在哪些地区生效，我没有一手核实，记作〔待核〕）。

为什么受教育程度是一个适合看「标准化」的量？因为它几乎就是制度本身的读数：几岁入学，读几年是义务，哪一级的门槛怎样设，直接决定了「念到第几

级」这个数能取哪些值。制度一变，环境带来的差异就跟着变。拿它来看环境被拉平后读数的走向，比拿智力分数干净。

走一遍：D2 是登记双生子、记录教育程度、分解方差。信息量：各类双生子对在「念到第几级」上的相似性。过闸：粒子闸，教育程度是制度性的记录，整体、稳定、独立都过得去。真闸，同一类结果在后续的研究里重现了没有，〔待核〕。

本书的读法：家庭背景那一块缩小，说明环境带来的差异缩小，环境更整齐了；遗传的那一块比例升高，是除法的结果。女性没有变，正好是一组对照：如果这次变化的力量主要作用于男性的教育机会，那么没有受到同样力量的一组，读数就不该动。（女性为何没变，原作者怎么解释，我没有一手核实，〔待核〕；这里把它当作一种读法，不当作结论。）

再换一个角度想一想：如果这次变化真是「环境被拉平」，那么在同一个国家、环境没有被拉平的另一代人那里，读数就不该升。反过来，如果在一个环境一直没变的地方，读数也升了，本书的读法就要收窄。这就是第 82 章预言一要去验的事：同一国家前后两代，教育或医疗均等化之后，智力或受教育程度的遗传力应当上升、共享环境应当下降；挪威已有这一例，需要再找第二个国家复现〔待验〕。

要强调两句。第一，这不是在说「男性的智力变得更遗传了」。它说的是：一个制度量，在制度变得更整齐的时候，读数里「家庭背景」的那一份缩小了。第二，它是一次「自然实验」，不是严格的对照实验，别的解释仍然存在。

例二　四个国家的双生子，从九岁到十七岁。

一项合并四个国家、约 11,000 对双生子的研究（Haworth 等，2010，Molecular Psychiatry，15 卷）。结果：一般认知能力的遗传力，9 岁时约 41%，12 岁时约 55%，17 岁时约 66%，随年龄上升。

走一遍：D2 是在不同年龄段重复施测。信息量：同卵与异卵在各年龄段的相似性。过闸：真闸，在四个国家里读数的趋势一致，这是过得不错的地方。

这样的挑，在日子里长什么样？孩子挑朋友，挑到的是同样爱打球的、同样爱画画的；孩子挑书，挑到的是跟自己已有兴趣连得上的；孩子挑时间，把越来越多的时间，放在已经做得不错的事上。每一次小小的挑，都让接下来的环境更像自己一点。

读数是线性上升的：9 岁、12 岁、17 岁，一级一级往上走。如果真是「基因某一天突然开始起作用」，更像是出现一个台阶；一级一级地上，更像一条逐渐铺直的路。（这是本书的一种读法，不是原作者的结论，〔待验〕。）

本书的读法，就是上面讲的第二种标准化。九岁时，大部分环境是大人安排的，孩子之间的环境差异大；十七岁时，孩子自己挑了很多，环境越来越和他自己此前的样子配。读数上升，对应的是「成长路越来越被孩子自己铺直」。

例三　练琴练到手熟。

回到小雅。九岁的小雅练琴，六步全开：妈妈猜她会不会放弃，催；她执行；老师评估；反馈回来；妈妈和她修正曲目、修正时间；再迭代。这是一个发生现场，D2 里每一步都有人在动。

十六岁的小雅，早晨自己坐到琴前，同一个乐句一遍遍磨。这一段里，有的地方 D2 还没有退场（她仍在评估、修正，因为乐句还没有磨到位），有的地方已经是习惯的样子（坐下来这件事，不再需要决定）。

这个例子里的「土」，已经被她自己的历史整理过：琴房的时间、音乐课上的朋友、老师给她的曲目。老师说的「手感真好，天生的」，在本书看，是对一个已经被铺直了的成长路的描述；那些九岁时妈妈喊第三遍的下午，都被写进了这条路。她不是没有「好」的地方，只是这个「好」，是一路发生出来的，不是出厂时就在那里的。

例四（一个小提醒）　兄弟姐妹之间比一比。

2022 年的一项研究，合并 178,086 名兄弟姐妹，比较了人群里的估计和同一家兄弟姐妹之间的估计（Howe 等，2022，Nature Genetics，54 卷）。它发现，对受教育程度和认知能力，家庭内部的估计，比整个人群的估计要小。具体小多少，我试过查摘要和公开页面，没有查到一个可以直接引用的百分比数，记作〔待核〕。

这项研究的初衷，是把家庭层面混进个体估计里的东西剥掉，让「直接的遗传效应」看得更干净。读它时有一个自然的疑问：既然剥掉家庭那一层，读数变小了，那是不是说，原来的数字里，有一部分是家庭环境借着基因的名义出现的？研究者通常是这样解释的（〔待核：原文对来源的具体分项〕）。

本书只取它的结构，不取数字：把对比的范围从「整个人群」缩到「同一个家里」，读数就变了。一个读数里，混着家庭层面带来的东西；把家庭那一层拉平，它就少了一块。这是一个关于层级的小例子（第 25 章讲层级是往返出来的）：同一个孩子的读数，在「人群」那一层和在「家庭」那一层，不是同一个量。

把这一章放回上一章的两间教室里看，会清楚一点。上一章的两间教室，差别是别人安排的：一间统一，一间不统一。这一章的小雅和踢球的男孩，差别是自己一步步走出来的。两种情形里，环境都在变得更整齐，读数都往同一个方向动。看数字的人看到的是同一条上升的线，线后面的原因却不止一个。这也是为什么后面第 82 章要把两种力量分开来验。

◆ 六、两个检验

> **量表一问：这个分数里装着几个量？**
> **「遗传 67–74%（受教育程度）」：遗传差异对得上的比例是一个量，环境被改革拉平的程度是一个量，这批人在这个时代、这个国家里的位置又是一个量。**

再替「天生」这个词说一句好话。它在日子里有个用处：它让一个累了的父母松口气，让一个比不过别人的孩子少一点自责。「这孩子就是这块料」，有时候是一种体谅。本章没有要拿走这份体谅，只是想把它放回它的位置：它是对一条走到现在的路的描述，不是对起点的鉴定。

上一章的老师在走廊里帮阿姨挪开拖把桶，没有再说什么。这一章的琴老师也许一样，夸的时候，并没有想过要给「天生」下定义。

◆ 七、回到琴凳

琴凳上的小雅，不需要有人告诉她，她是不是「天生」。她需要的，是琴房那一小时没有人来打扰，是下个月的音乐会有一首她想弹的曲子。

如果要给妈妈那份说不上来的东西找一个名字，也许是：她看见的，是一条被走出来的路；老师说的，是这条路走到现在的样子。两个人说的是同一件事的前半段和后半段。「天生」这个词好用，好用在它把前半段省掉了。

◆ 八、下接

到这里，心理量里最硬的几块都看过了：分数、习惯、特质、遗传力。它们的共同之处是，都等环境或程序先稳住，量才站得住。可是人身上有另外一些时刻，量根本没有机会站住：棋盘前忘了时间的那一会儿，顿悟的那一下，一个人忽然变了的那个星期。这类量还算量吗？下一章，从打完球后的那一阵畅快说起。

这一条可能错在：我把「孩子自己挑环境」和「别人拉平环境」都叫作标准化，可能叫得太宽。前者是一个人的历史铺出来的，后者是制度统一出来的，两者的力量和范围很不一样。把它们放进同一个词里，是不是太宽，要看第 82 章预言一能不能把两种力量分开来验〔待验〕。

带 走 的 话

环境被标准化，「天生」随之升高；孩子自己挑环境，也是一种标准化。

小　账

三量一问——客体量是遗传力或受教育程度的读数，前台。互动量是孩子与环境的往返，尤其是孩子自己挑环境、环境回头塑孩子的这条回路，后台，在读数里被记成了「基因」的名下。主体量是孩子在这些环境里的位置，后台。

四象限一问——受教育程度这个制度量，在改革之后，环境更整齐，成长路更直通：条件二向成立的方向走。孩子自己挑环境的情形，是 D2 逐渐变直的过程：条件二逐步靠近成立，条件一也逐步稳下来。这一章只记两个条件各往哪边走，路上仍有评估与修正，不是全程都在直通；读数的升高，有一部分是除法，有一部分是路被铺直。 **想一想：**你这一年里主动选的环境（一个社团、一个朋友圈、一条上班路线），有没有让你变得更像「你自己」？这是「你本来就是这样」，还是「选了几次之后变成这样」？ **想一想：**你身上有哪一样本事，别人说是你「天生的」？它是从哪一年开始，不再需要人催的？

◆

69

第 69 章

心流与改变：发生现场里的量

◆ 一、打完球之后

周六下午，社区活动室里的乒乓球打完了。老陈坐在台阶上，拧开一瓶水，手有点抖，脸上是那种说不清的畅快。

旁边的人问：「最后几局，谁赢了？」

他愣了一下，想了想。比分，他想不起来。打了多久，他也说不上来，活动室墙上的钟，他一次都没看过。只记得球来了，回过去，又来了，又回过去，像是一件事自己在往前走，他在里面。

过了半个钟头，他回到家，坐在沙发上，忽然想起了下周一要交的报告，腰也酸了。那一刻他想：刚才那一阵，我去哪了？

◆ 二、这一章要问的一件事

这样的时刻里，有「量」吗？

上一章说，孩子越长大，环境越被铺直，「天生」的读数随之上升。前面五章里的量，几乎都有一个共同点：要等环境或程序先稳住，量才站得住。可是人身上还有另外一些时刻：忘了时间的专注，一下子想通的瞬间，忽然变了的那个星期。这些时刻，等不到什么稳住，它们就是在不稳的当口里发生的。它们的量，还算不算量？

◆ 三、旧的说法

通常的说法，把这些时刻也当成一种「体验」，放进量表里测。

心流是一种体验状态，有人「心流倾向」高，有人低，可以编量表来量。第 306 号第 25 章介绍过，心流研究的开创者，访问过攀岩的人、下棋的人、外科医生、作曲家；后来还用呼叫器随机地问人「此刻在干什么、感觉怎样」（据第 306 号转述，〔核：大意〕）。

改变也是一样。一个人去咨询前后各填一次量表，两次的分数相减，差多少，改变了多少。顿悟呢？有人研究「啊哈」的一刹那，给它打一个强度分。

这套做法里，三个旧前提都在。量先在：有一个叫「心流」或「改变」的东西，先在那里，等着被测。尺中立：呼叫器和量表只是中立地把它读出来。量可加：心流的时间可以累加，改变的分数可以相减。

有人会进一步问：心流是不是可以训练？可以训练一个人「更容易进入」吗？这是一个很实际的问题。本书的读法是：心流是二号位的侧重，它需要一件事、合适的难度和及时的回应（据第 306 号第 25 章）。这三样，一半在人那里，一半在事和场那里。流水线上的工人难得进入心流，不一定是他的「心流倾向」低，也许是那条流水线没有给二号位留出能亮的地方。所以「训练一个人」，和「备一件可以进去的事」，是两种不同的做法。

这些做法有它们的价值，本书不贬低，也不能贬低。要问的是：一个还没站住的发生，是怎样被读成一个数的？

先说对的那一部分。前后两次量表相减，在两头都站得稳的时候，完全成立。一个人长期失眠，吃了一段时间的药，睡眠日记从每周五晚睡不着，变成每周一晚，这两个数一减，减出来的就是实实在在的变化。这里两头都是日子里记下来的东西，同一把尺，中间没有什么需要担心的。

替做量表的人说一句。一位做量表的研究者大概会说：「我们知道一个数装不下一个人，可没有这个数，连『好一点了』都没法对着别人说。」这话说得朴素，也是对的。本章接住的，是它的后半句：数是拿来对着别人说的，说的时候，要记得它是事后的、粗略的，不是那一刻本身。

◆ 四、量，要先出现

本书的主张只有一句：**发生现场里的发生，一号位还没稳，D2 还在全开，所以在发生的那一刻，量没有产生；我们能拿到的，是事后的读数，和发生当中粗略的提示，都不是此刻「正好是多少」的读数。**

先把心流放进四象限的位置。

在「心流」里，亮着的是二号位：一件事正在发生，一来一往。球来了，回过去；子落下，对方应了；笔下去，色出来。这是第 306 号第 25 章的观察：心流，往往是第二个位置在亮，「我」没有消失，是侧重亮的位置，从「我在场里」，挪到了「事情正在发生」。

按本书的说法，这时候 D2（差异的第二维：六步法）不但没有退成直通，反而是以极快的节奏全开着：猜想下一步，执行，评估，反馈，修正，迭代，一圈接一圈，每一圈的反馈几乎立刻回来。第 306 号第 25 章总结过，心流的条件正是「挑战和本事差不多相当，每一步都知道做得对不对」，这用 D2 的话说，就是评估与反馈的回路又短又快。

而一号位呢？没有稳。没有哪一样东西停在那里，让你「对比」它。球在飞，棋在变，笔下的颜色还没有干。这就是四象限里的「发生现场」：条件一不成立，条件二也不成立。

再看「我」为什么淡。

习惯里的「我」也不在，但原因相反。习惯是 D2 退场，用不着猜评改，所以「我」不在场（上一章讲过）。心流是 D2 全开，忙得没有空隙让「我」出场。一个是不需要，一个是顾不上。外面看起来都是「忘了自己」，里面是两种相反的发生。

接着看量怎么就不产生。

承重命题五说：量要先出现，才有大小。D2×E2 处于混沌态或介生态的时候，量没有产生，无法比较（第 10 章已讲）。

心流进行当中，就是介生态：特征在收口，但还没稳。这时候你问「这一阵的投入有多大」，没有一个站得住的东西可以拿来对比。要等它过去，等它在记忆里或记录里落成一个秩序态的东西，才有得比。

这就带出一个很有意思的事：**读数本身，会把心流打断**。

呼叫器响了，问你：「此刻有多投入，一到七？」要回答这个问题，你必须把注意转回自己，想一想「我现在怎么样」。这是三号位的事，一问，三号位就被点亮，二号位就退了。第 306 号第 25 章说得很清楚，「我」常常就是在受阻处显出来的。读数，是一种温柔的受阻。

所以，在心流里取读数，读到的往往是被打断之后的那一点余波，不是流本身。这不是技术不好，是量产生的条件决定的：它要三号位出场，而心流正好是三号位退场。

改变，也一样。

一个人在咨询室里谈了几个星期。前一周和后一周，各填了一个「0 到 10」的心情。两个数一减，是「改变」。

这个减法要成立，两头都得是秩序态里的量：前一周的读数站得住，后一周的读数站得住，用的是同一把尺。可是这两头之间那几个星期，是「发生」本身：混沌里收出新样子的那一段，是介生态。那一段里，「改变了多少」这个问题，没有可对比的两端。

顿悟更是极端。一个念头，在某一刻忽然收口。收口之前，是混沌；收口之后，是秩序。收口那一下，不是一个量，是量从无到有的那一下。

顿悟的一个小例子：孩子忽然懂了除法。

一个孩子对着除法题，挠了很久的头。有一天，他在分一袋糖，一边分一边数，忽然说了一声：「哦，原来是这样。」旁边的大人没有教他任何新东西。

收口之前，他手里的东西是散的：乘法口诀、分糖的动作、课本上的竖式，各是各的，是混沌和介生。收口那一下，它们连成了一个东西，从此他再看见除法题，不用重新想，是秩序态（这与第 14 章里孩子的第一个量，是同一种事）。那一

下本身，没有一个「多大」可说；说得出「多大」的，是收口之后，他能做多少道不同的题。

再放一个晚上进来。一位夜班护士，凌晨三点，病区里一连来了三件事：一个病人的输液快完了，一个家属来问药，对面床的老人又在叫。她一件接一件做，手没有停，脑子里也没有「我正在忙」这几个字。四点多，事情都平了，她坐下来喝了口水，才觉得脚底发酸。要是那一刻有人拿着本子问她：「刚才那一个小时，你的投入是几分？」她大概会愣一下，然后说一个数。那个数是她坐下以后才想出来的。

有一个可以读的东西：流完了，留下了什么。

流本身读不到，流之后的事却读得到。第 306 号第 25 章提出过一个看法：看一段心流好不好，不只看它流得顺不顺，还要看它回写了什么，它结束之后，这个人的分布、场、美，有没有因此多了一点什么（第 306 号，〔核：大意〕）。

放到量学里，这是一个很好用的办法：不去测发生中的那一刻，去测它写进土里的那一部分。乒乓球打完，活动室里多了一局记分表，老陈多了一个明天还想来的理由；一晚上的画，墙上多了一幅画。这些是秩序态里的东西，过得了两闸，可以比，可以数。这样，发生现场里的量，就有了一个间接的、站得住的读法：去读它写进土里的那一部分，不去读发生本身。

日子里有一个对照，可以放在这里。同样是一小时，老陈的乒乓球和流水线上的一小时，常常被人说成「都是专注」。可是前者的每一个回合，对方都在回应他，回路又短又快；后者要是节拍固定，回应几乎没有。表面上都不看钟，里面是两回事。上一章讲习惯，这一章讲流，说的是同一件事的两头：一头是 D2 退场，一头是 D2 全开。

	习惯	心流
D2	退成直通	全开，节奏极快
「我」	不需要出场	顾不上出场
一号位	稳	没稳
能不能当场读数	能	读了就打断

所以这类量，该怎么用？

没法等它站住才用，也不能不用。本书的建议是：把它们读成粗略的提示，不读成精确的读数。

粗略的提示说的是：大概在那边，值得去看看。精确的读数说的是：这里正好是多少。心流的呼叫器读数、咨询室里的 0 到 10，都只是前一种。它们有用，只要别当后一种读。当后一种读，就是把一个还没站住的发生，当成了已经站住的量。

◆ 五、三个例子，和一个咨询室里的数

例一　棋手。

一个下棋的人，下到中盘，周围的人声都听不见了。D2：每一步都是猜（对手想干什么）、执行（落子）、评估（局面）、反馈（对手应了什么）、修正。信息量：符号量是棋盘上的棋子与位置，逻辑量是着法的先后，数学量是局面的结构和变化的树。

过闸：棋下完之后，棋谱是一个固定的记录，整体、稳定、独立，粒子闸过得去。「这一局的专注」能重现吗？这一局本身不会再来，真闸在单局的层面过不了。把许多局合起来，数「这个人这类局里常常进入这样的状态」，真闸在频率的层面可以过。

号位：二号位前台；一号位上的棋盘，是背景；三号位，退得很深。

例二　跑者。

一个跑了很久的人，到了某一段路，忽然觉得腿不再重，呼吸也顺了，脚下的路像是被卷过来的。手表可以记下心率、配速、步频，这些是互动量和客体量的记录，站得住。可是那一阵「顺」，手表记不下来。

这个例子里，记得下来的和记不下来的，界线很清楚：记得下来的，是已经落成秩序态的东西；记不下来的，是正在介生的那一段。问跑者「刚才那一阵顺不顺」，答案要回到三号位，事后再说。

例三　画家。

一个画画的人，画到半夜，一笔下去，画布上的颜色改了他接下来要画的东西，他再下一笔，画布再改。D2 极快地来回。

画完了，画挂在墙上，是一个站得住的东西：可以量尺寸，可以比较，可以拍照。这时它是一号位的、客体量的。可是「作画那一晚」，不在这幅画里；画里是它的结果，不是它的发生。

这个例子提醒我们：**结果可以成为宏观的东西，发生不行**。一个作品可以是量，一次创作不是。

这一点，上一章的小雅也碰到过。她弹成的那首曲子，可以录下来，可以比；九岁时那些喊第三遍的下午，已经没有办法重新量一遍。留下来的是记录，过去的是发生。

咨询室里的一个数。

最后一个例子，不是任何人的故事，只是一个读数的样子。咨询室里常有一个小小的做法：每次谈话前，请来谈的人用 0 到 10 说一下这一周的心情。

D2：邀请、回答、记录。符号量是一个格子；逻辑量是一周一周的先后；数学量是这条线的走向。粒子闸：这个数是整体的吗，稳定吗，独立吗？它很依赖这一周发生了什么、当天心情怎样、问话的语气如何，独立性弱。真闸：同一周再问一遍，会重现吗？不一定。

所以它是一个粗略的提示，不是精确的读数。它值得被认真对待：它在说，这一周有些东西在动。但把它当成一个精确的「好了三分」，就把一个发生中的量读成了站住的量。

（这里不涉及任何具体的人，也不涉及诊断。身体或心里的难处若持续不退，请去找医生或心理专业人员。）

◆ 六、两个检验

> **量表一问：这个分数里装着几个量?**
> **那个「0 到 10」：当天问话的往返是一个量，来谈的人此刻的位置是一个量，那一周发生的事被折成一个格子，又是一个量。它们都还没有站住。**

◆ 七、下接

心理学的这间咨询室和这间教室，走到这里，可以收拾桌子了。下面是本编的小结，和一张图：把这一编讲过的心理量，放进同一张四象限里。这一张图之后，经济学来跑同一张格。

这一条可能错在：我说「发生现场里的量没有产生」，说得太绝对。完全有可能，有人能设计出不打断心流的读法，比如只记行为，不问感觉，而那种读法过得了真闸。若是这样，这一格里就有站得住的量，本书这一条要退让〔待验〕。

◆ 八、编终小结：从教室走回咨询室

这一编走过了六章，两间屋子。

第 64 章，一个分数里装着三个量：对比的读数、施测的往返、孩子在这间屋子里的位置。心理量常是三类量一起发生的读数，读数上只亮着客体量。

第 65 章，习惯是人身上 D2 退成直通、一号位稳到分不开的地方，所以人在习惯这里变成了宏观。它靠一片不变的场撑着，场一换，它就解冻。

第 66 章，特质和智商，是把三号位读成了一号位。读数是真的，稳是标准化加稳定的日子给的；习惯是每一次都直通，平均是许多次的和。

第 67 章，遗传力是一个比值，数值随环境被标准化的程度而升降。本书不否认遗传，也没有新的估计，只改读法。

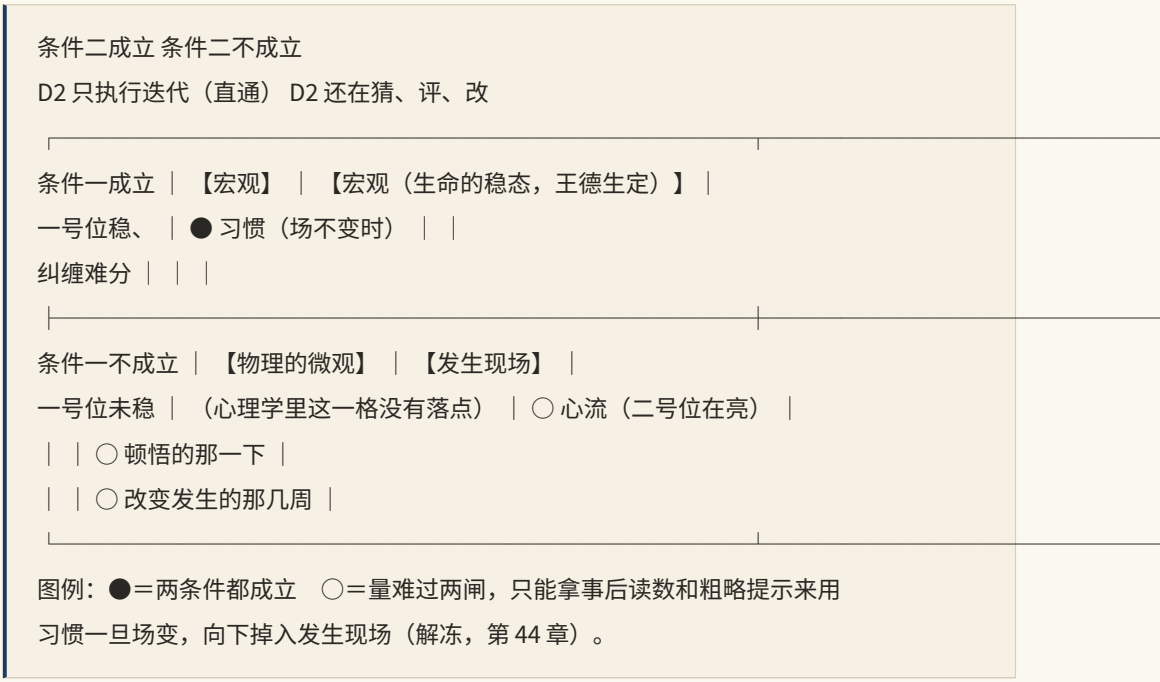
第 68 章，挪威的那次改革和孩子自己挑环境，是两种标准化；环境越被铺直，「天生」的读数越高。

第 69 章，心流和改变是发生现场里的量，等不到站住，只能当粗略的提示，不能当精确的读数。

五件贯穿的东西里，这一编用了其中的两件：一个孩子，是量怎样长出来的；一把尺，是 D2 压成直通的标准化，也是它盖住的那两个量。

接下来是那张图。

◆ 九、心理量的四象限落点图



读这张图的三条提示。

第一，同一个量可以在不同的日子落在不同的格。系鞋带的孩子，第一次在「发生现场」，几个月后在「宏观」。图上的点，是此刻的位置，不是它的出身。

第二，左右两列的分界，在于生成读数的那场 D2 直不直通，不在于读数本身稳不稳。智商分稳，是因为标准化与许多次平均托着；被读的成长并不每一次都直通（第 66 章）。

第三，这张图只画了落点已经定下来的几处。智商分、特质分、遗传力读数、受教育程度，第 66 至 68 章只问了它们的两个条件各成立到哪一步：稳，主要来自标准化；成长路，越被铺直，读数越往直通的一侧走。它们在图上没有位置，也不需要有。

带 走 的 话

发生现场里的量，没法等它站住才用。

小　账

三量一问——心流里，互动量在前台：球来我回、子落应子、笔下色改。客体量在后台：棋盘、球、画布还在，但没有稳成对比的对象。主体量在后台最深：三号位的「我在场里的位置」暂时退下，被打断时才回来。

四象限一问——条件一：一号位还没稳，不成立。条件二：D2 全开，不直通，不成立。落点：发生现场。这一格里的量，难过两闸：粒子闸要整体、稳定、独立，真闸要多次重现，而这一类发生，每一次都是一次性的。 **想一想：**你最近一次「忘了时间」之后，日子里多了什么？是一件做成的东西，还是只是一阵空空的畅快？ **想一想：**你上一次在忘了时间之后，被什么叫了回来？叫回来的那一下，你是先想到了「我」，还是先想到了事情？

◆



第　十　一　编

经济学

导　语

菜市场收了摊，老账房才开门。这间账房不大，一张旧桌，一把算盘，墙上一块小黑板，写着先生的口头禅：账要平，心要明。

这一编，就借这间账房，把前面十编练熟的家伙拿来算经济的账。先报三句话，往后六章一章一章兑现。

第一句：价格是互动量。它是买卖来回里生成的量，不是菜身上的刻度。第二句：货币是人类最大的一次一号位化。来回的事，被显成了一个谁都认的东西。第三句：制度也是互动被显成一号位的东西。推一把，它自己滚回来。

还有一句要提前交底。经济学里最大的混淆有两个：一是把互动量、主体量当成客体量来用；二是把统计当成宏观。账房先生见过太多这样的糊涂账，数字加得整整齐齐，加的却不是一类东西。

物理走得最干净，经济这块地最泥泞。泥泞不是毛病，是因为这里的量几乎全带着「在猜、在评、在改」。账房的活儿，就是在泥里把每一笔记清楚。

70

第 70 章

经济量是什么：D2×E2；价格是互动量

◆ 一、清早六点半的青菜

清早六点半，菜市场东头。一位阿姨蹲在菜摊前，拎起一把青菜抖了抖。

「几块一斤？」

「四块。」

「早上就四块？昨天傍晚才两块五。」

「傍晚那是收摊价，你有本事傍晚来。」

阿姨拿起秤杆，摊主手一抬，秤尾翘得老高。三个回合，青菜按三块二成交。隔壁摊的同样一把菜，三块五，也卖掉了。再过去一点，一个孩子攥着五块钱来买葱，摊主一句价没还，三块的葱只收了两块，还添了一根。

再往后，日头升高，菜叶开始打蔫。卖鱼的老李把冰块往摊上又铺了一层，嘴里嘟囔：「这个钟点，谁也别想按早上的价拿。」隔着两个摊，卖豆腐的大姐把牌子上的数擦了，换了一个小一点的，粉笔灰落了一桌。

收摊之前，老账房先生溜达到这里，听了半天，只在心里记了一句：同一把青菜，一天里有三个价，三个摊有三个价，可人人嘴里说的都是「青菜的价钱」。

这个数，到底是谁的？

◆ 二、这一章要问的一件事

问题就一句：价格这个数，是青菜身上的，还是别的什么身上的？

上一章（第69章）说过，发生现场里的量，没法等它站住才用。菜市场的价，正是这样的量：不能等，现场就得成交。先生要问的是，这样的量，在经济学里是个什么身份。

◆ 三、旧的说法：价格是物的价码

教科书讲价格，大致两路。

一路讲供求：买的人多了价就上去，卖的人多了价就下来，两条线交在一点，叫均衡价。另一路更老，讲价值：东西里头有个「值」，价格围着它上下摆。

两路吵了两百年，共同点却藏得很深：它们都把价格当成商品的一个属性，像青菜的斤两、颜色一样，是「东西带着的」。货币则被当成一把中立的尺，只负责把这个数读出来。至于国民经济里的各种总量，自然就是把许多这样的数加起来。

按第六章的说法，这里头藏着三个旧前提，放到菜市场里，各有一副样子。

量先在：先有一个「青菜该值多少」，摊主和阿姨是在往那个数上靠。靠得近，叫公道；靠得远，叫宰客或吃亏。

尺中立：钱只是一把尺，量完了就放下，尺本身不掺和。四块就是四块，不管是用硬币付，还是用手机付。

量可加：早上卖的钱、傍晚卖的钱、整条街卖的钱，一路加上去，加出一个「这条街一天的买卖」，加出一个城市，加出一个国家。

供求曲线没有算错，它能解释大量的事，这一点得老老实实认：菜多了价跌，菜少了价涨，天天在街上应验。问题不在算错，在默认：默认那个数早就在东西身上，尺只管读，加起来只管加。这三条，本编往后每一章都要翻出来对一对。

先说对的那一部分。供求曲线在这样的地方完全成立：东西是同一种，买卖的人很多，谁也左右不了谁，消息传得快。粮食批发市场，一天里的价上上下下，大致就是这么回事。在那样的地方，把价格当成物的价码来用，几乎不出错。

替教科书说一段话。一位讲微观经济学的老师大概会讲：「曲线是个简化的图，课堂上画两条线，是为了让大家看见方向。没有人真以为菜摊前站着一条曲线。」

这是实话。本编接住它的方式是：图可以简化，可简化的时候省掉的东西，要知道省在哪里。省掉的，恰恰是每一场来回里的猜、评、改。

◆ 四、SDE 的解构：价格是一场来回留下的数

先把价格当成一个量来拆。 按第七章以来的说法，量是 D2 跑在 E2 上生成的信息量。

D2（差异的第二维：六步法），猜想、执行、评估、反馈、修正、迭代。摊主喊「四块」，是一次猜想；阿姨说「昨天才两块五」，是对这个猜想的评估与反馈；摊主改口、阿姨再还，是修正与迭代。成交，是这一轮来回在落槌处停下来。

E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学），这三态跑下来，留下三份信息量（第9章已讲）。符号量：「元」「角」这套认得出、分得开的单位。逻辑量：喊价、还价、成交这条一环扣一环的序列，连一天里的几十笔成交，也排成了序列。数学量：找零、记账、欠账这套连得上的结构，也就是账户。

白话一句：价格，是一场来回，在「元角分」这套符号上留下的那个数。

把六步放慢，在青菜摊前再走一遍。猜想：摊主心里有个试探价，阿姨心里有个想付的数，两个数都还没有说出口。执行：一个喊出「四块」，一个报出「两块五」。评估：听到对方的数，各自掂量差距，也瞟一眼隔壁摊。反馈：掂量的结果回到嘴上，表现为皱眉、笑、转身要走。修正：试探价往下挪，想付的数往上挪。迭代：再喊一轮，直到两个数在「三块二」上合拢，或者阿姨走开。

你看，每一步都要对方在场。价格不是一个人在纸上算出来的，它的每一步，都在往返里。这也是它被称为互动量的缘故。

再问它在哪个号位。 在二号位侧重显影的这一次，生成的量是互动量，显露为变化·波·善（第16章已讲）。价格的「数」不在青菜里，在往返里：没有喊，没有还，没有这一摊对那一摊的眼角余光，这个数就不存在。

青菜的斤两呢？那是客体量，在后台，被一杆秤标准化了（第11章、第12章）。阿姨的急不急、手头紧不紧、嫌不嫌贵，那是主体量，也在后台。三个量在同一次成交里一起发生，只是此刻二号位在前台。

这里顺手验一下标准化—不变性律（第20章）：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化铆住了。菜摊上显得「不变」的，是斤两。它为什么不变？因为有一杆秤，把买卖两边的眼力都拿掉了，只认秤星；还有一套「一斤等于多少」的约定，把争论压成了读数。价格自己却在变，因为没有哪一杆秤能把价格铆住。两把尺，一把铆死了客体量，一把还在来回磨着互动量。

变化·波·善，在菜摊上是什么样？ 先生不爱空谈，把三个字翻成菜市场的话。变化：同一个摊，早上到傍晚，价在动；同一天，这一摊到那一摊，价在动。波：东头一个摊喊低了，不出半个钟头，整条街的价都跟着晃，像一圈水纹往外荡。善：这一笔买卖得做得下去，做完下回还来，两头都觉得「这一回没吃亏」。这个「善」，是一种朴素意思上的「往来能继续」，不是道德判决。价格要是只管一锤子，市场就留不住人。

那它为什么看着像客体量？ 因为成交那一刻，数字写在小黑板上，谁路过都读成一样的「四块」「三块二」。一个读数，可以比高低，又是个整体，像粒子，像「真」。

可是它过得了两闸吗（第10章）？拿「青菜的价」这个说法来看，不行。粒子闸要求整体、稳定、独立：这个数离了这个摊、这个钟点，几乎没有意思，独立性差。真闸要求多次比较里重现：今早四块，傍晚两块五，隔壁摊三块五，没有哪个数能重现。所以，**一次成交的数是一条记录；它要升格为「行情」，得靠许多处成交互相垫着，才勉强站住。**

客观，又能被改。 价格牌上的数，谁读都一样，显得客观；可摊主说改就改，明明能被改。旧说法只好二选一：要么价格客观，要么价格主观。

本书的读法是：客观不是「与人无关」，是显露侧重在一号位，而一号位无我（第15章已讲）。牌子上的数，是被显成一号位的读数：写着，比着，数着，每次读都一样。可生成它的那场来回，仍在二号位上，仍在猜评改。

所以价格既「客观」，又「能被改」。它是**互动，被显成一号位的读数**。这个「显成」是怎么发生的，有多彻底，是第71章到第72章的事，此处只立这一点。货币、制度也是这样：它们是互动聚合被显成一号位（王德生定）。价格本身，仍是互动量。

别把「心里的价」当成现成的东西。 教科书爱说：买的人心里有个最高愿付价，卖的人心里有个最低愿收价，两个价一碰，成交。听着顺耳，却有一处不对：它先摆出两个现成的数，再让它们相遇，这是「先有两个东西，再拿来比」的老想法。菜摊前的实情是：阿姨开口之前，那个「愿付价」是糊的；摊主喊价之前，那个「愿收价」也是糊的。两个数，是在同一场来回里，被一句一句逼出来、一起落定的。纠缠在先，端点在后。

一个旧问题的新答案。 第4章问过：价格是谁定的？答案是：不是谁定的。没有哪个人、哪一方先拿着一个数，去给青菜贴标签。是这一次来回里，两头一起把这个数显出来；摊主和阿姨，都是这场来回显出来的角色。

为什么经济量比物理量泥泞？ 这是一个绕不开的问题。物理量的另两角，被仪器和程序压得很深（第46章）。经济量的另两角，几乎压不下去：买的人会变，卖的人会变，而且他们会读这个价、读别人的价、读报纸上说的价，再回头改自己的下一步。这种「会读自己」的性质，第38章叫反身。有反身在，D2的猜评改就不容易自己退场，所以经济量大多停在发生现场这一格，宏观量是少数，是要靠后面几章讲的办法一点一点造出来的。

◆ 五、例子与案例：三笔账

先生把本编要用的三个量并排摆开，每一个都走一遍。

量	D2：哪一条差异过程	符号量	逻辑量	数学量	此刻前台
价格	喊价、还价、成交	元、角、分	喊与还的序列，一天的成交序列	找零、记账、欠账的账户	二号位（互动量）
GDP	核算：划边界、登记、加总、修订	口径里「算作一笔产出」的那个单位	从原始记录汇到总账的序列	核算账户之间的恒等关系	二号位打底，核算规则在上（第73章）
利率	定、借、还、调：借贷双方与定价机构之间的来回	百分数标出的「时间的价」	期限、付息、续借的序列	复利、折现的结构	二号位（互动量）

案例一：早晚不同价（菜市场的价格）。 傍晚收摊，剩下的菜明天就不新鲜，摊主的评估内容变了，修正的方向也就变了：两块五。哪个D2？还是那场来回，只是评估的材料换了。生成什么？一条傍晚的成交记录。过两闸没有？单次成交算是一个读数，可拿它去和早上的比，真闸过不了。前台是二号位。

案例二：人人砍价。 阿姨砍下来三块二，孩子买葱少收一块。这两笔里，「谁在买」本身就进了价格：对阿姨，摊主要守一守行情，对孩子，要看孩子是谁家的孩子。这是主体量被写进了互动量。同一棵葱，卖给三个人，读出三个数，旧说法只能叫「不公平」，或者叫「信息不对称」；量学只说：三次来回，三次不同的显影。主体量一旦在前台旁边站稳，就会顺着来回，渗进价格里去。

再往深一步。如果把这三个数拉成一张统计表，求个平均，得到「葱的平均价」，这个平均价看着像客体量，其实是把三次不同的显影，压成了一条线。这个动作本身，第73章要专门清算。

案例三：银行门口的利率屏。 营业厅墙上的电子屏，今天挂着一个存款利率。你走进去存钱，没有一个人跟你砍价，这个数对你是现成的，只管执行。可屏幕背后，这个数是定价的机构一轮一轮猜、评、改出来的，改了，屏上就换。同一个数，对屏前的顾客是读数，对屏后是一场正在进行的差异过程。这一笔，第75章再算细账。

先生在这里只想让你看一个小细节：屏上的数，对屏前的人是「直通」的，对屏后的人不是。同一个量，在不同的位置上，D2退到的深浅不一样。这个细节，第71章就要用。

案例四：一张收据上的GDP。 账房先生有个习惯：每月底把摊主们的流水抄一遍。这里头藏着GDP的一个影子。阿姨买的三块二，一旦被摊主记进账本，又被某个统计员归进「零售」一栏，就走上了核算那条路。核算的D2是：划边界（算不算产出），登记，加总，修订。每一步都有规则，每一步的规则都可以改。所以GDP虽然只是个数，却是一条D2的尾巴。至于它够不够资格叫宏观量，要等第73章再说。

顺带提一句，同样是互动量，每分钟的股价（第33章）那样的现场量，连「屏前的顾客」也没有，每个人都在屏后。

案例五：孩子买葱的另一面。再回到那个攥着五块钱的孩子。摊主少收一块，还添了一根，第二天，这个孩子又来了，再后来，孩子的妈妈也来了。你看，这一笔看似吃亏的买卖，其实是往后无数次往返的开头。价格不只是一次来回的终点，也是下一次来回的起点。账房先生把这叫「价格的尾巴」：成交那一刻的数，会拖着一条尾巴，进到下一次的猜想里。所以价格这个量，不能只看一次，要看一串。

换到另一个晚上看。一位年轻的妈妈，孩子睡下以后，在手机上买一提牛奶。两个软件，同一个牌子，一个标着四十九块，一个标着四十五块，她又翻到第三个，是三十八块，可要凑满几件才发货。她来回切了三次，最后下了第一个单，原因是明早就要用。没有人跟她砍价，她面前只有三个现成的数。可她的选择，是在这三个数、明早的奶瓶和那一点点疲倦之间，来回掂量出来的。屏幕上的数，是别人那一边的来回留下的；她这一晚的来回，又会变成别人看到的销量。

> **账房先生　这一笔账怎么记**
> **记价格，先别写「青菜四块」，写「某日某时某摊，来回三个回合，落在四块」。账上多记几个字，日后才不会把一次来回，错认成青菜的身份证。**

> **想一想　你上次买菜，和朋友同一家摊子，价是不是一样？不一样的那一块钱，记在谁的名下？**

> **想一想　如果把全街所有摊的成交价，一天抄下来求个平均，这个平均数是「青菜的价」，还是「这一天这条街的来回的一个统计」？**

再加一条日子里的小事。逢年过节，菜价总要涨一点。有人说是菜贩子趁机抬价，有人说是进货的车少了。老账房听两边说，只淡淡讲一句：涨的那个数，是节前每一个买菜的人、卖菜的人、拉菜的人，一天一天来回，留在小黑板上的。你要追问「谁涨的」，就像问一场雨是哪一滴水下的。

这样的话不是为任何一方开脱。哪一家真的串通抬价，那是另一件事，要另外查。本章只说一个数是怎样生成的，没有评哪一个人的对错。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

既然价格是来回里的数，那有没有这样的地方：来回越走越少，到最后只剩读牌子、付钱、拿走？价格在什么时候退成直通？下一章去超市和拍卖会，各看一眼。这一条可能错在：把「超市里不砍价」直接读成「价格不再是互动」，价格牌后面的来回，也许只是搬了家。

带 走 的 话

价格是互动量，不是物的刻度。

小　账

三量一问——本章谈的是价格。客体量：青菜的斤两，被秤标准化，在后台。互动量：喊价、还价、成交的往返，以及它在「元」上留下的数，在前台。主体量：买的人的手头与心情，卖的人的收摊时辰，在后台。三个量在同一次成交里一起发生。

四象限一问——早市砍价时的价格，落在「发生现场」这一格。条件一不成立：一号位只是勉强显出，纠缠一次来回就拆一次，这个数没有稳到分不开。条件二不成立：双方的D2六步全开，猜评改都在。它是量，不是宏观量。

◆

71

第 71 章

价格什么时候退成直通

◆ 一、二十秒的拍卖，三个月的标签

周六上午，小区活动室里办了一场旧物拍卖。一张掉漆的八仙桌，摆在台前。

拍卖师把木槌轻轻敲了一下：「八十，起拍。」后排有人举牌，「九十」。前排一位老先生犹豫了一下，抬了抬手，「一百」。有人咳嗽了一声，一百一，一百二。喊到一百五十，全场忽然静了，拍卖师慢悠悠念：「一百五十，第一次；一百五十，第二次……」木槌落下。

整个过程二十秒，桌子换了主人。有个后排的年轻人悔得直拍大腿：刚才那一下，要是再多抬一次手呢？旁边的老人倒是笑呵呵的，把号牌往兜里一揣：「这桌子，换个日子，换拨人，也许四十就拿走了。」

活动室里的人三三两两往外走，说的还是刚才那张桌子，说的是「今天这个价」。没人说「这桌子值一百五」，大家说「今天落到一百五」。账房先生听着，觉得这个说法比教科书老实。

散场之后，账房先生顺路拐进街角的超市买瓶酱油。货架上，酱油的价签是一张白底红字的小纸条，六块五。先生记得，这瓶酱油上个月也是六块五，上上个月也是。没有人跟货架砍价，没有人举牌，纸条在灯下安安静静待着，像一块钉在墙上的小牌子。

旁边有个妈妈领着六七岁的孩子在挑零食。孩子举着两包饼干，一包写着八块，一包写着九块五，问：「为什么这个多一块五？」妈妈说：「你先放回去，问你也没用。」孩子把两包都抱在怀里，不肯放。

同一个上午，一个价在二十秒里剧烈地动，一个价在三个月里纹丝不动，还有一个孩子正对着价签发愣。它们是同一种东西吗？

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章（第70章）立了一条：价格是互动量，是来回里生成的数。

既然是来回，那来回可以多，也可以少。这一章要问的是：来回少到什么地步，价格就不再被一次一次地猜评改，只剩下读牌子、付钱、拿走？换句话说，**价格在什么时候退成直通？**

◆ 三、旧的说法：价格有「灵」的，也有「粘」的

经济学里有一对常用的词：灵活价格，粘性价格。前者说，价格随供求变得快，一变就把市场「出清」；后者说，价格动得慢，像是被胶水粘在了某个数上。

粘性怎么来的？有一个朴素的解释叫菜单成本：商家每改一次价，要重印菜单，重贴标签，通知店员，有成本，所以能不改就不改。拍卖理论则是另一路，研究怎样设计规则，才能让价格把东西送到最想要它的人手里。

这些说法抓到了真事：改价确实要花力气，拍卖的规则确实能影响结果。先生没有什么要驳的。

菜单成本这一说，在小饭馆里最容易看见。一家饭馆要把菜单上二十几个价都改一遍，得重新打字、重新打印、重新塞进每一个菜单夹。老板舍不得这个工夫，就拖着，等到食材涨得实在撑不住，才一口气全改。对这样的店，「能不改就不改」几乎是原话。说它成立，没有任何勉强。

经济学家还发现，价格的「粘」不是均匀的：有的东西价格几个月不动，有的东西一天几变；饭馆的菜价比海鲜市场的鱼价稳得多。这些观察，都是账房里每天看得见的事。

但它们共同默认了一个前提：**动不动，是价格的性子**。有的价格生来灵，有的生来粘。这仍然是把价格当成一个现成的东西，再给它配一个「灵活度」的属性。顺着这个思路，尺中立：标签只负责把已经有的价读出来，不改变什么。

量学要换一个问法：不问价格灵不灵，问生成它的那条差异过程，D2，退到了哪一步、退在谁身上、退了多久。

◆ 四、SDE 的解构：不是价格退成了直通，是某处的 D2 退成了直通

先摆一条线。D2（差异的第二维：六步法）有六步：猜想、执行、评估、反馈、修正、迭代。把「这六步开着多少」，排成一条线，你会看到几种价格依次站在上面：

拍卖：六步全开，却被规则编成了程序。砍价：六步全开，规则很松。超市标价：卖的一方，隔一段时间开一次；买的一方，基本只剩执行。地铁票价：几乎整个社会的D2都关了，只剩执行和迭代。

这条线上没有一个点是「价格本身」。每个点上站着的，都是同一个二号位的量，只是它背后的D2被压到了不同深浅。

直通，是一种位置，不是价格的性格。第11章说过，测量是把D2压成直通：重现多了，猜想、评估、反馈、修正退场，只剩执行与迭代。价格也一样。买主这一边，头一回进这家超市，会看一眼价签，掂量一下，翻翻隔壁的价；第十次，价签几乎不看了，伸手就拿。这一边的D2，已经退到执行与迭代。孩子那一边正好相反：他举着两包饼干问「为什么多一块五」，是猜想、评估正在头一回打开。价签在孩子手里，还是一场没完的差异过程；在大人手里，已经是一块背景板。与此同时，超市总部那头，每周看一遍销量、看一遍进货价、看一遍对面店的价签，该猜的猜，该改的改。同一张价签，对买主是直通，对总部不是。

所以先生的第一个主张是：**价格「退成直通」，要问的是，在哪一边、在哪一段。**

把同一张价签在三个位置上的样子，并排放一放：

站在哪里	对这张价签做什么	六步里开着的
常来的买主	伸手就拿	执行、迭代
举着饼干的孩子	问为什么多一块五	猜想、评估
总部的定价人	每周看销量、看对面的价	六步都开，隔一段开一次

一张纸，三种读法。「价签退成了直通」这句话，没有说清是在第几行。

夜里关了店门，小店老板有时会拿着一卷价签纸，在柜台上改第二天的价。他先看账本，算进货价，又想起隔壁新开了一家，低着头算了一会儿，才把一瓶油的

价签划掉，重写了一个数。第二天早上，进门的客人看见的只是一个数。那一晚的算，客人没有看见，也不需要看见。

是什么把D2往直通那头推？先生数出三股力气。

第一股，重现。同样的来回走多了，每次结果差不多，猜想与评估就没有存在的必要，这是第11章里测量的老路子。第二股，抄近路。价签、条码、标准价目表，都是把别人做完的来回，提前交给你，你不用自己再来。第三股，外力逼。傍晚收摊价是时间逼出来的，打折季的大减价是库存逼出来的，这时候来回并不因为价稳而退，是被逼着退。

这三股力气，决定了价格往直通走的快慢。同一个菜市场，早上是第一股和第二股在拉，傍晚是第三股在推。

标签干了什么？价签是一个很小的发明。它把一场本来要当面来回的差异过程，提前做完，然后把结果贴出来，让后来的人不必再来回。买主只需读，不必问，更不必还。

量学的话：标签把互动量显成了一个对象。在二号位侧重显影的那些来回，被压成了一张纸上的数；这个数在货架上摆着，可以对比（六块五比七块二），可以数（一瓶一瓶），可以多次重现（天天读，天天一样）。这是对比·粒子·真，是一号位的样子。这就是第72章要完整展开的那件事的一个小号版本：**互动，被显成了一号位**。

代价是什么？标签只记得上一次的猜。它是一个「化石」：把某一个下午总部的判断，凝固在纸上，贴到货架上，贴上三个月。这三个月里，进货价变了，对面超市的价变了，买主的口袋变了，这张纸一动不动。它的好处是省力，代价是对来回的最新结果迟钝。价格牌越稳，越不传递最新的来回。

这里有一个绕不开的对称：**直通得越深，价格越像物的刻度，也越不灵敏**。反过来，越灵敏，越是互动量。这两头，是同一个量在D2深浅不同的两个样子。

直通的价，怎样重新被打开？价签不是永久的。先生在超市里见过三种「重开」：一是促销牌，「今日特价」四个红字一贴，买主的评估就醒了，开始比较；二是涨价通知，「因原料价格调整」，一张纸把许多人的D2同时拽回猜想；三是缺货，货架空了，价签还在，买主要重新找替代品，猜评改又全开。这三种重开，有

一个共同点：D2一旦被重新打开，价就从背景板变回了互动量。第44章讲的解冻，在价格上的样子，就是这样。

拍卖：不是「最灵的价」，是「被编成程序的来回」。很多人以为拍卖是价格最自由的地方。其实，拍卖的规则非常硬：谁先喊、每次至少加多少、数到几算完、木槌何时落。规则把六步编成了一套固定动作。举牌是执行；看到别人举牌，是评估与反馈，只能用「更高」一个词；修正就是再举；木槌落下，迭代停止。

所以拍卖里有两层：规则这一层，是直通的，拍卖师念的那几句，天天一样；价格这一层，却是现场量，竞买人的猜评改都开着，落槌的数一场一个样。

这个区分很要紧：**一个场合的外壳可以直通，里头的量仍然在猜评改**。

这样看，比「粘性」多看见了什么？多看见两件事。

第一件：同一个价，对不同的位置，退的深浅不同。「粘性」只能给一个价贴一个粘度，说不出孩子与大人、总部与买主之间的落差。

第二件：它给出一个能查的说法。书的后半部预留了一条预言（第82章预言六）：重新开始猜，稳定就松。放到价签上就是：一旦促销、涨价或缺货把买主的D2重新拽开，买主对价差的敏感度应当同时上升；只要D2仍只执行迭代，就不升。这条是推断，没有做过检验，〔待验〕。

那么，价格什么时候算得上宏观？回到宏观的两个条件（第31章、第32章）。条件一：一号位侧重显影，纠缠稳而难分。条件二：D2只执行、只迭代。

标签价在有效期内、对买主这一边，条件二大体成立。条件一呢？一张价签，其实被许多处暗暗垫着：进货价、同类商品的价、周围店的价、过去几个月的价，改一处，要牵动一串。垫得多，就「难分」。所以，**超市标价在一张价签的有效期内，对买主，落在宏观这一格；期一到，总部重新开始猜评改，它又回到了发生现场**。

还有一个常被忽略的区别：宏观不是「稳」的同义词。一张价签贴了三个月没动，说明的是它在这三个月里的D2退了，不等于它「天然」稳。设想一个老渡口的摆渡价，几十年一个数，那不是价格「天生固定」，是被人们长期的直通和一整套约定一起托着。托的东西一撤，数就会动。第74章专讲这个「托」。

先生记一句话，往后常用：**价格不是整体上宏观或不宏观，是在某一处、某一段时间里宏观。**

◆ 五、例子与案例

案例一：超市标价（本编案例库）。哪个D2？卖方是周期性的定价与调价，买方是读牌付钱。生成什么信息量？符号量是「六块五」这一个认得出的价；逻辑量是「看牌—拿货—结账」那条几乎固定的序列；数学量是收银系统里的账与库存的账。过两闸没有？价签天天读都一样，真闸过；一瓶、一瓶，同价同质，粒子闸里的独立性、稳定性也过。前台号位：对买主这一边是一号位侧重（对比·粒子·真），背后的来回在后台。

案例二：一场拍卖。哪个D2？竞买人那一头的猜评改，全开；拍卖规则那一头，是固定的程序。生成什么？一个落槌价，一条「从起拍到落槌」的序列，一套竞买号与成交单。过两闸没有？一次落槌，它是一条完整记录。可它为这一次而生：同一张八仙桌，换一场、换一群人，价格大概会不同，真闸不过，独立性也差。前台号位：二号位。

案例三：地铁票价。一个城市的地铁票价，可以几年不动。买票的人，没有人还价，也没有人在窗口前评估，D2的猜评改几乎完全退了场。生成什么？一个写在站厅里的数，一套「按站数计价」的序列，一张计费表。过两闸没有？十分过。前台号位：一号位。但先生要提一句：这个价背后有一整套调价的程序，有人开会，有人论证，有人公示。**那是另一条D2，在更高的一层。**这条D2不是天天开，却有开的时候。票价退得再深，也是被一个制度撑住的直通，下一章讲货币，再下一章讲制度，会回来再算这笔账。

案例四：早上的四块，傍晚的两块五。还记得上一章那把青菜吗？早晚两个价，其实站在这条线的另一段：早市的摊主还在猜、评、改，傍晚收摊价则几乎是一个被时间逼出来的「直通」：菜要坏了，不用想，往下压。可见，D2也会被外力逼着提前退场，退场不一定是因为价格已经稳了。

案例六：一个打折季。换季打折，满街的价签换成红色。这时候，D2被外力成批地重新打开：商家根据库存猜评改，买主根据价差评估。打折季过去，价签又回到平稳，买主的D2也跟着退回直通。你可以把一年看成一条呼吸的曲线：平时是吸

进，D2退成直通，价格像背景；打折季是呼出，D2重开，价格像一场正在进行的谈判。同一个货架，同一块价签，一年里在宏观格与发生现场之间来回走几趟。

> **账房先生　这一笔账怎么记**
> **货架上的价签，要在账上记两个日子：贴的那天，和下一次打算改的那天。中间这段，叫「标签的有效期」。有效期里的价，是别人上回猜的结果，不是今天的行情。**

> **想一想　你最近一次在超市拿东西，有没有「看价签」这个动作？如果没有，是价签太稳，还是你自己的D2已经退了？**

> **想一想　拍卖会上，如果木槌不落，一直喊下去，价会停在哪里？它靠什么停？**

案例五：一斤米。菜市场里卖米的老张，有一杆老秤、一块标着「一公斤」的铜牌。米的价牌上写着「每公斤」几块。「一公斤」这个单位，是被国际上统一定下来的符号量（第12章、第50章）；价签上的钱数，则是另一套符号量。两把尺叠在一起，才有了「每公斤几块」这个读数。有了这两层标准化，买米的人几乎不再为斤两和钱数各吵一次，两件事的D2都退到了直通，只剩一件事还偶尔重开：米的好坏。这一点，往后才有「新米」「陈米」之分。

案例七：同一碗面，三个价。街口有一家面馆，同一碗面，堂食一个价，外卖平台上一个价，旺季又一个价。三个价对三批顾客，D2各退到不同的深度：常来的老顾客，价牌成了背景；外卖的新客，要比几家的价才下单；旺季来的游客，没有任何参照，只能当场判断。可见，价格退不退成直通，不光看价签，还看谁在看这个价签。

再说一个家常的场面。一位退休的老师傅，每天早上固定去同一家早点摊买两根油条、一碗豆浆，价是多少，他从来没有问过，掏钱的时候数也不数，递过去的刚好是整数。有一天摊主涨了五毛，他愣了一下，低头看了看牌子，后来那几天，他每次掏钱前都要多看牌子一眼。过了半个月，他又不看了。牌子没有变，变的是

他那一边的 D2：先是被拽开，后来又退回去。上一章讲价格是互动量，这一章讲同一个量在不同的人那里，退到不同的深度，这位老师傅就是一个例子。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

价签能把一场来回压成一个数，那有没有一种东西，把几乎所有的来回，都压进同一个东西里？这个东西，每张价签上都印着。下一章去看货币。这一条可能错在：先生把「价签落在宏观格」说得太干脆，价签背后的多处互相垫着，究竟垫得多厚，本章没有量，只是推断，〔待验〕。

> **带 走 的 话**
>
> **价格在 D2 退成直通的地方宏观。**

小　账

三量一问——本章谈的是标价与拍卖里的价。客体量：货的质量与数量，被秤、被条码、被合格标准固定，在后台。互动量：买卖之间的来回，以及标签把这些来回压成的数，是前台的量，只是在标价里被压得很深，在拍卖里压成了程序。主体量：买主的口袋、急缓、偏好，在后台；在拍卖会上，主体量会走得靠前，「我就是要这一张桌子」会明显抬价。

四象限一问——超市标价，在一张价签的有效期内、对买主这一边，落在宏观格：条件一，价签被多处垫着，稳而难分；条件二，买主的D2只剩执行迭代。拍卖落价，落在发生现场：条件一不成立，一次一散；条件二不成立，竞买人的猜评改全开。

◆

72

第 72 章

货币：人类最大的一次一号位化

◆ 一、孩子问：钱是什么

超市里，一瓶牛奶的价签上印着「¥12.80」。排在收银台前的妈妈正在翻钱包，旁边七岁的孩子仰着脖子看了半天，忽然问：

「妈妈，这个弯弯的符号是什么？」

「是钱。」

「钱是什么？」

「……能买东西的东西。」

孩子不满意，低头看了看自己手里攥着的几枚硬币，又看了看妈妈递出去的那张纸：「可是那只是一张纸呀，为什么超市阿姨肯把牛奶给你？」

妈妈笑了笑，没有答上来。后面的叔叔催她快点，收银员接过纸，扫了一眼，往抽屉里一放，找回两个硬币，整个过程不到五秒钟，没人问过这张纸凭什么。

账房先生排在队尾，听见了这一问，手里的酱油差点没拿稳。这孩子问的，是整个经济学里最老也最没被问透的一个问题。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章（第71章）说，价格在D2退成直通的地方宏观，价签就是把一场来回压成一个数的小发明。

可是价签上的那个数，用的是「元」。如果每张价签用的单位不一样，鸡蛋标蛋，青菜标捆，牛奶标瓶，退成直通就退不起来。有一样东西，把几乎所有价签都写进了同一个单位里。这一章要问：**这样东西本身，是个什么量？**

◆ 三、旧的说法：货币是尺，是媒介，是国家的承诺

教科书说货币有三个职能：交换的媒介，价值的尺度，储藏的手段。意思是，大家拿它换东西，用它给东西标价，把它存起来留着以后用。

至于货币「为什么有用」，有两路老说法。一路叫商品货币论：金银本身是值钱的东西，所以做了货币。另一路叫名义论，或者国家信用论：货币是国家规定、税收接受、法律承认的，它的价值来自国家的承诺。

站上的几本书对货币也说过话。第254号引过斯密的一个比喻：货币是商业的一只大轮子，把收入分到每个人手里，自己却不构成那份收入，收入在于流通的货物，不在轮子。第17号则把「货币等同于财富」叫做一种幻觉：货币只是交换的媒介和符号，并不是财富本身。

先说对的那一部分。商品货币论在一种情形下完全成立：当一个地方还没有国家的窗口、没有税、没有法院，人们只好找一样大家都愿意要、又分得开、放得住的东西当钱。有人记述过二战时战俘营里的事，香烟渐渐成了通用的计价物，营里的东西都拿烟来标价（Radford，1945，〔待核：刊名与细节〕）。烟本身有用，所以人人肯收。在那样的小地方，「货币值钱，因为它本身值钱」，说得通。

替国家信用论说一句。它的拥护者大概会讲：「你们拿一张纸去超市，收银员不看纸，看的是背后有人兜底。」这是日常里天天应验的事。本章不推翻它，下面第五节会专门接它。

这些说法各有各的道理，先生一概认。但它们共同默认了两件事：第一，尺中立：货币只管量，不掺和；第二，量可加：钱数和钱数，天然可以加减。这两条，恰恰是货币最值得拆的地方，因为它们不是货币「带来的」，是货币「造出来的」。

◆ 四、SDE 的解构：货币怎样把来回显成一个东西

先退一步，看没有货币的世界。设想一个没有钱的小村子：养鸡的要布，织布的要盐，晒盐的要鸡。每一笔交换，都要找一个「正好需要我的、我也正好需要他的」人。这叫双重巧合。每一笔交换，D2（差异的第二维：六步法）都全开：猜对方要什么，评价值，来回还价，修正，再试。逻辑量断断续续：鸡换布，布换盐，这条链上任何一环断了，后面都走不通。符号量没有统一单位，数学量连不起来：三只鸡等于几尺布，没法加、没法比。

货币干的事，是把三份信息量一次性固定住（E2：符号·逻辑·数学，第9章已讲）。

符号量：一个人人认得的单位，「元」。这是被标准化的符号量（第12章）：不管你拿的是哪张票子，哪个硬币，一元就是一元。

逻辑量：一条不断的链。你收了钱，别人也肯收，它能一直递下去：找零、赊账、转账、分期，一环扣一环。逻辑量从「断断续续」变成了「只要有人收，就走得通」。

数学量：一套账户。加得上、减得掉，有余额，有利息，有负债。账户里的数，能做加减乘除。

这里要停一停，因为有一件事很容易错过。**「量可加」，这条第六章里被点名的旧前提，在货币这里，是被造出来的。**鸡的数目、布的尺数、盐的斤两，本来是三种不同的量，没法直接加。货币来了，三种东西都先写成钱数，才能加。加得上，不是因为它们本来就是同一种量，是因为有一个共同的符号量把它们压成了同一种。

上一章夜里改价签的小店老板，用的是同一个单位。他划掉的是一个数，没有划掉「元」。价签一张一张地换，「元」站在每一张上面，没有动。这是为什么说，价签压的是一场来回，货币压的是几乎所有价签。

这个量，过得了两闸吗？

粒子闸：整体、稳定、独立。一元和另一元可以互相代替，这一张票子和那一张票子没有区别，这是整体性与独立性；一元今天是一元，明天还是一元，这是稳定性。它离开了你，不会因此变成别的东西，你的钱和我的钱放在一起，仍是钱。

真闸：多次重现。这张纸，今天被接受，明天被接受，换一家店也被接受，千次万次，每一次都重现。

两闸之后，D2退成直通。收钱的这一边，不再猜「这钱靠不靠谱」，不再评、不再改，只剩两个动作：接过来（执行），再花出去（迭代）。这是第11章说的直通，也是宏观的条件二（第32章）。

更关键的是，「回写」。人人都收，人人都用，这个事实天天回写进每个人的预期，预期又回写成习惯，习惯又回写成规则。用得越久，「人人收」这件事就越像「它本来就值钱」。这是站上的回写与冗余回写（第40章）在货币上的样子，许多处一起撑，没有任何一处撑得住的单点。

这叫一号位化。来回，本是二号位的事，变化·波·善。现在，这些来回被压成了一个「东西」：一张纸，一枚币，一行账户里的数。它可以比（一百比五十大），可以数（一张，两张），可以多次重现（每次点都一样）。这是对比·粒子·真，是一号位侧重显影的样子。

为什么说「最大」？先生有三条理由。

第一，覆盖面。社会里几乎所有的价，都用它写；几乎所有的账，都用它记。别的「一号位化」，比如一把尺、一个度量衡，覆盖的是某一类量；货币覆盖的是几乎所有互动量的出口。

第二，压得深。它把主体量（谁手里有、谁急需）和互动量（谁欠谁、谁信谁）几乎整个压到了后台，只让「一元」这个符号站出来。这是前面第20章说的标准化—不变性律，在经济学最大的一次落地：一元显得不变，是因为另外两个量被铆住了。

第三，层层叠叠。货币之上，还有存款、债券、信贷。一个社会里几乎所有的契约，都建在这个被显出来的「一号位」上面。

这样看，货币是不是一把中立的尺？不是。它在量别人的时候是稳的，被别人量的时候不稳。一元是一元，这是符号量，稳；但一元能买多少青菜，是价格，是互动量，天天在变。**货币单位是宏观的，币值不是。**分清这一点，旧前提「尺中立」就破了：尺不中立，尺自己也是被许多来回显出来的东西。

一号位化的代价：被推到后台的两个角。货币把三个量压成一个符号，好处是省事，代价也在这里。

同样的一元，在一个手头紧的人那里，和在一个手头宽的人那里，分量天差地别。这是主体量：我在这个场里的位置。可是账户上，一元就是一元，主体量被抹平了。同样的一元，今天借出去和一年后收回来，是两码事。这是互动量：时间里的往返。账户上，也只写一个数。

第254号有一句话：同样的两千元，进入的位置完全不同。价格与货币能把许多事说得清楚，也正因为它们只说得到被它们覆盖的那部分。货币越深地被显成一号位，越容易让人把「钱数」读成「财富」，这就是站上常说的货币幻觉（第17号）。这笔账，第81章会和别的后台的账一起结。

货币，是价格的那把尺。回到全书的老意象：一把尺。木匠的尺，是把身体从尺子里撤出去的结果（第3章）；货币这把尺，则是把「你我之间的来回」从价格里

撤出去的结果。尺的刻度，看着是死的，那是因为刻度背后，几亿次的来回已经替它磨平了。

纸币、硬币、数字：越空越清楚。一枚金属硬币，让人觉得它的价值在那块金属里。到了纸币，纸本身几乎不值什么钱。到了手机里的数字，连纸也没有了。每往前走一步，「物」的成分都变薄一层，可是货币的作用并没有变弱，反而更大。这个现象，旧说法很难解释：不是金属值钱，不是纸值钱，是什么？量学的回答是：**靠的从来不是那件「物」，是那件物背后互动的聚合**。金属、纸、数字，只是被借来当一号位的载体。

◆ 五、有人拍桌子：货币本质上是国家信用

写到这里，先生知道有人要拍桌子了。

「你说货币是一号位化，可货币的本质明明是国家信用。国家说它是钱，它才是钱。」

先生不恼。这是本编的打脸时刻，先让这一问逼一回。

答：二者不冲突。

国家信用说的是货币**从哪里来的稳**：税收只收这种钱，法院只认这种钱，国家的各个窗口都接受它，于是人人收它。这是许多处互动的聚合，用本书的话说，是互动量的聚合。

一号位化说的是这个聚合**稳成了什么样子**：许多互动的结果，被显成了一个可数、可比、每次读都一样的对象。

一个讲来源，一个讲形态，不抢地盘，这就是回答。而且，只有被显成一号位之后，货币才同时具备两样看着矛盾的性质：**既「客观」，又能被改**。客观，是因为谁读它都是一元，显露的侧重在一号位，一号位无我（第15章）。能被改，是因为这个一号位的底下，还是二号位的互动聚合，聚合变了，「一元」就跟着变：增发了，贬值了，换版了，废止了，都是它在被改。

再往前一步，「国家信用」一松会怎样？量学能预言：货币这个一号位，会解冻。极端的通胀里，人们每天早上起来要重新猜：这钱今天还收吗？收的话，今天打几折？D2的猜评改被整个重新打开，原来的直通瓦解，货币从宏观格掉回发生现场。这一点第44章再算。

还要补一句，免得再被读错。「国家信用」不是「一个大主体」的信用。第254号说过，不许把国家写成一个会感受的单一主体；国家里有人、有组织、有公共活动，三者不能互相还原。所以这里说的「信」，是许多人、许多单位、许多窗口，在每一次具体收钱、付钱里的接受，一次一次叠起来，不是一个大脑在信。

所以定论是：货币、制度是互动聚合被显成的一号位（王德生定）；价格本身仍是互动量。「国家信用」讲的是这个聚合从哪里来，「一号位」讲的是它稳成了什么样子，二者并行不悖。

还要补一个细节：货币不是一下子造出来的。在人类走到货币之前，先有过许多局部的「一号位化」：某个集市里通用的贝壳，某个行当里通行的粮票，某个熟人圈子里的记账本。每一个局部，都是一小片互动被显成了一个东西。后来，这些局部一层一层并起来，合成更大的一个。这个过程，与第39章里「一张桌子是无数次闪光一层层稳成的」是同一个形状，只不过材料是人与人之间的来回。

◆ 六、例子与案例

案例一：那张价签上的「¥12.80」。哪个D2？标价的一方，按成本与竞争周期性地猜评改；买的一方，读牌付钱，直通。生成什么？符号量：「元」「角」「分」，一个认得出的单位；逻辑量：「拿货—结账—找零」那条序列；数学量：十进位的账户。过两闸没有？一元与一元可替换，每次都被接受，都过。前台号位：一号位侧重显影。后台的二号位，是几亿次收钱付钱的来回。

案例二：孩子的硬币。孩子手里五枚硬币，每一枚都是一块钱。先生想问：硬币上的金属，值一块钱吗？多半不值，也不要紧。哪个D2？孩子第一次学习「一块钱能买什么」，六步全开：猜（这能买一根冰棍吗），做（递出去），评（对方收了），反馈，修正，迭代。几次之后，孩子的D2也退成了直通。生成什么？符号量，一块钱的样子；逻辑量，递出去、被接受、拿回东西的序列。过两闸没有？反复被接受，真闸过。前台号位：对孩子，一开始是二号位（来回），慢慢变成一号位（「一块钱」这个东西）。这和第14章里孩子第一次长出量的那条路，是同一条路。

案例三：断电的下午（设想）。小区突然断电，扫码付不了款，大家身上又没有现金。原本五秒钟的交易，变成了五分钟的商量：「你先拿走，明天给我」，「我记你账上」，「那你拿两根葱抵吧」。这是设想，不是调查。但它示意了一件

事：当货币的某一条通路断了，D2会立刻重新打开，「直通」并不是东西的性格，是通路在的时候才有的位置。

案例四：货币解冻（概念层面）。历史上，有些国家经历过货币快速贬值，人们领了工资当天就要花出去，商铺一天几次改价。这里不举具体国别与数字〔待核〕。从量学看，这是货币这个一号位的解冻：D2全面重开，符号量失去稳定性，逻辑量走不通，数学量失去可加性。货币从宏观，退回到发生现场。

> **账房先生　这一笔账怎么记**
>
> **记账先记单位。「五十」后面必须跟一个「元」，跟一个「某年某月的元」。同样是五十，不同年份的五十，是同一个符号量，却是不同的互动量。账本上不写年份，就是把尺当成了不会动的东西。**

> **想一想　如果孩子问你「钱是什么」，你会说「能买东西的东西」，还是换一个更诚实的说法？**

> **想一想　你手机里的余额，没有一张纸、一枚币。你信它，凭的是什么？**

案例六：月底的工资条。一位工程师月底收到工资，扣完房租、水电、给老家的一笔，剩下的数在手机里躺着。这个人这一个月里做过的事、加过的班、改过的图，到了账上，都成了一个数。他自己心里清楚，那个数里没有写下哪一晚加到几点。货币把一个月的来回，压成了一行。压得越干净，越方便，也越看不见里面有什么。

案例五：礼金与红包。过年给孩子的红包，数目是钱，可它收的是情分。红包里的一百元和超市里的一百元，符号量是同一个，互动量与主体量却相差很远：一个是人情的往返，一个是买卖的往返。货币把两者写成同一个数，是它的本事；让人忘了两者不是同一回事，是它的代价。账房先生管这个叫「同数不同账」。

再把三张表放在一起，看货币压掉了什么：

货币写下的	货币没有写下的
五十元	谁手里的五十元

货币写下的	货币没有写下的
一笔账	这笔账背后的情分与时间
一个余额	这个余额是怎样攒下来的

账房先生说，货币的好处在左边，需要小心的在右边。右边不是货币的毛病，是它压缩时必然留在外面的东西。

◆ 七、两个检验

◆ 八、下接

货币把价格写进同一个单位，也就把几乎一切东西都变得可以加起来。那么，把一个国家一年的买卖全加起来，得到的这个大数，是宏观量，还是只是一份统计？下一章去看账。这一条可能错在：先生把货币的稳，说成互动聚合的功劳，可强制力（法律规定、征税）是不是只算聚合的一部分，还是另一类东西，本章没有证明，〔待验〕。

带 走 的 话

货币是互动被显成一号位的最大工程。

小　账

三量一问——本章谈的是货币。客体量：钞票的纸、硬币的金属、账户里的数字，是货币的载体，在后台，被印刷与记账标准化了。互动量：人人收、人人付的往返，是货币的底子，在后台。主体量：谁手里有、谁缺钱、谁急用，也在后台。前台是被显成的「一元」这一个一号位的对象，那是三个量被压成一个符号之后的样子。

四象限一问——货币单位落在宏观格：条件一，一号位侧重，纠缠稳到难分，几乎所有价签都写在上面；条件二，收付两边的D2退成直通。币值，即一元能买多少，不在宏观格，它是价格，落在发生现场。货币遇到恶性通胀这样的情形，则从宏观格解冻，落回发生现场。

◆

73

第 73 章

GDP 与总量：是宏观量，还是统计

◆ 一、小区群里的房价

小区业主群里，有人转发了一条新闻：「本市房价指数本月上涨。」

群里立刻热闹起来。三号楼的老周说：「涨了，我上个月看过一套，挂牌价都抬了一截。」七号楼的小陈回得很快：「涨什么涨，我们这栋楼上周才成交了一套，比去年还低。」有人在后面补了一句：「新闻里说的是全市，又不是我们这个小区。」还有人问：「那这个『全市』，是谁家的价？」

一时没人答得上来。

账房先生也在群里，他不爱发言，只是在心里拨了拨算盘：新闻里那个数，是把许多套房子、许多次成交，按某种办法合成了一个数。那个数，不属于任何一户人家，却被所有人当成了一个「真的涨幅」。

它到底是个什么？

隔了两天，群里又有人贴了一张图，说是某个机构的房价走势，一条线斜斜往上。底下立刻有人回：「这条线我看不懂，我只知道我家楼下那套卖了三个月都没人看。」另一个人说：「那条线是平均数，你家那套是个例。」「那平均数是谁家的？」「……谁家的都不是。」

这句「谁家的都不是」，让账房先生放下了算盘。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章（第72章）说，货币把价格都写进同一个单位，一切价格因此可以相加。

既然能加，就能把一个国家一年里的买卖，全加成一个大数，这就是GDP。同样，房价指数、物价指数、就业总量，都是这样加出来的「总量」。

这一章要问的一件事：**总量，是宏观量，还是统计？**这两个词常被混着用，可它们不是一回事。

◆ 三、旧的说法：总量就是宏观

经济学里有一个分支叫「宏观经济学」，研究的正是这些总量：国民产出、物价水平、就业、利率。它的「宏观」，指的是研究的层次：不看一户一家，看一国一年。

这套说法里藏着一个朴素的看法：把许许多多个体的量加起来，得到一个更大的量，这个更大的量，就是国民经济自己的量。它「客观」地存在，增长就是增长，下降就是下降。

按第六章的说法，这里头藏着的正是旧前提：量可加。每一笔买卖是一个量，所有买卖的和，也是一个量，而且是同一类量。

这里要先把一个词说清，免得后面串线。经济学说的「宏观」，指的是**层次**：看全国，不看一户。本书说的「宏观」，指的是**两个条件**：一号位侧重、纠缠稳而难分，D2只执行迭代。两个词同形不同义。经济学里叫「宏观」的东西，在本书里，可能是宏观，也可能不是。这一章要做的，就是把它们一个一个对上号。

先生要承认：这套总量的办法，用起来非常有成效。有了它，一个国家才能说出自己这一年「大概做了多少事」，政策才有可以讨论的依据。统计学家为此花了几代人的心血，核算体系的各种口径与规则，是很精细的工程。本章的目的不是否定它，是问一个更窄的问题：**这个数，在量学里站在哪一格？**

先说对一句。总量在一个条件下完全成立：被加的东西是同一种量，量它们用的是同一把尺，每一次都照同一张表量。仓库里一袋一袋的米，就是这样。这时候加起来的数，不用打任何折扣。

统计局的人也有话要说。他们会说：口径要改，是因为世道在变，不改才是对不起读数的人；修订是公开的，改了什么，说明里写着，谁都查得到；生产、收

入、支出三面对账，本来就是为了不让一个总数靠一个人说了算。这番话是对的，也是诚实的。

本章接住的，正是这一句。认真地猜、认真地评、认真地改，恰恰说明这条差异过程没有退成直通。认真，不是它的毛病，是它的样子。

◆ 四、SDE 的解构：统计是一条差异过程，宏观是一种发生

先拆「统计」这两个字。

统计，是一条D2（差异的第二维：六步法）。拿GDP来说，核算的六步是这样的：

猜想：哪些活动算作「产出」？先要有一个说法。执行：调查、登记、归类、汇总。评估：把几套数据对一对账，税收的、调查的、行业报表的，看吻合不吻合。反馈：对不上的地方回头找原因。修正：改口径，改基期，改归类。迭代：下一季，再来一遍。

这六步每一步，都是人的规则，不是自然给的。第11章讲过，一个量可以因为重现而退成直通。核算也有这样的一面：大部分的日子里，统计局的人是照表格填，照公式算，只剩执行与迭代。但边界上，猜评改一直开着。

边界上有什么？举几个教科书里都有的例子，不举数字。一个人在自己家里做饭、照料老人，不经过市场，通常不计入GDP；同样的活，请钟点工来做，就计入了。一种新业态出现了，是算服务业，还是算别的？核算规则要重新讨论。价格指数里装着一只「篮子」，篮子里装什么，几年要换一次，因为人们买的东西变了。历史上的数字，在口径调整之后也会被修订。

这些都是明明白白的D2：猜（这个算不算）、评、改。所以GDP这条D2，**日常是直通，边界是现场。**

再拆「信息量」。核算跑在E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）上：

符号量，是口径里每一类「算作一笔产出」的单位；逻辑量，是从原始记录一层层汇到总账的那条序列；数学量，是核算账户之间的恒等关系。教科书里有一个

很有名的说法：同一个国民产出，可以从生产、收入、支出三个面去算，三面理应对得上。这三面的相互连得上，就是数学量的那一份（第13章）。

站上有一句话很贴切：单位是共同体的纠缠协议（专栏·what-is-a-thing）。核算的每一类，都是一个共同体约定出来的单位，不是自然切好的。

接着，分清两种总量。

先生在账房里把总量分成两个抽屉。

第一个抽屉：被加的东西，本身就是宏观量。比如，一座仓库里的大米，一袋一袋过秤，每袋的重量是客体量，称重的D2早已退成直通。仓库的总重，是这些直通量的加总，加总本身也是直通的，加一加就行。这时候，「总量」和「宏观量」恰好重合：它是统计的产物，同时它也过了宏观的两个条件。

第二个抽屉：被加的东西，是互动量。GDP属于这一类。它的每一笔，是一次成交，是价格乘数量。上一章已经说过，价格是互动量；价格乘数量，再加到一起，得到的是互动量的加总。

互动量的加总，不是一个更大的客体量，它仍然是「来回」的统计投影。为什么能加？因为货币把这些来回写进了同一个符号量。能加，是货币的功劳，不是量本来就同类。

那它看着为什么像宏观量？因为加总有一种平滑作用。一百万次成交的上下抖动，在总数里互相抵消，剩下一条平缓的曲线。站上有一句话讲这种现象：把微观的混沌吸收为纹理与闪烁，把宏观的稳定封装为对象边界（专栏·what-is-a-thing）。总量的曲线看起来平稳，正是这种「吸收」。

但平滑只是条件一那边的好处：它让特征「稳」。条件二问的是另一件事：生成这个数的D2，有没有退成直通？GDP的D2，边界处一直在猜评改。所以，平滑不等于直通。**稳得像宏观，不等于就是宏观。**

所以GDP能不能当宏观量？核算这一套规则与账户，是一个稳定的约定，条件一那边大体撑得住；但它的D2不直通，口径要议，范围要改，数字要修订，条件二不成立。先生只下一句话：**统计不自动是宏观量。**GDP是统计，用的时候，要记着这一点。

公布之后被引用的那个数字，在引用的一刻很像宏观格里的东西，大家照着读，读法一致。但它被修订的那一天，就回到了现场。

名义的，与实际的。教科书里还有一对词，名义GDP和实际GDP。前者用当年的价格算，后者用某个基期的价格算。为什么要这样？因为物价在变，名义数里混着价格变动，没法比较产出。

量学看这件事，看得很清楚：名义GDP是互动量，价格也在里面晃。实际GDP的办法，是用基期价格把「价格这一角」铆住，让数字像一个客体量一样，可以前后比较。这正是第20章说的标准化—不变性律：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了。实际GDP是靠铆住价格，才显得是一个「物量」。铆住的办法，是约定，是基期，是篮子；基期一换，数字就跟着换。

什么时候，一个总量可以当宏观量来用？账房先生给自己立了一张单子，每回见到一个总数，先看三件事：

第一件：被加的东西同类吗？同样是客体量，加得；同样是互动量，要看是不是写进了同一个单位、同一套口径。第二件：生成它的D2，日常里是不是直通？每一次都照同一张表算，同一个人来算，同一个结果出来，才算直通。第三件：口径变不变？口径一换，数字一断，前后就不是同一把尺。

三件都过，这个总量可以当成宏观量来用，放心引用；有一件不过，就要在旁边注上：这是统计的数，用的时候留一手。这三件事不是为了挑GDP的毛病，是为了把它放回该放的位置，用得更准。

账房先生把这张单子用在四个总数上，列成一张小表。货币把价格写进同一个单位（第72章），所以它们才排得到同一张表里来：

总数	被加的是什么	日常是否直通	口径常换吗
仓库的大米	客体量	是，过秤即得	不换
小店的月流水	互动量	大体是，赊账处要议	偶尔
房价指数	互动量	样本与权重要议	会换
GDP	互动量	产出的边界要议	会修订

越往表的下面走，旁边越要多注一笔。

数字一公布，对象就开始读它。统计还有一个特别的麻烦。仓库里的大米不会读磅秤上的数字，可是经济里的人会读GDP、读物价指数、读房价指数。读了，就改自己的下一步：房价指数一涨，观望的人赶紧下手，下手的人多了，指数又涨。这是第38章讲的反身：会读自己的对象，D2总在重开。

所以经济里的总量，是一种会被自己影响的量。你测它，它就变；你把它定成目标，它就更要变，因为大家会朝着目标去调整做法。老账房有句话：「数字一当了尺子，就别指望它还是原来的数。」这句话不是玄谈，是统计里一个老提醒：一个指标一旦成了考核的目标，它作为指标的可靠性就会降低。（这一条在经济学里被称作古德哈特定律，这里只作转述，不展开〔待核出处〕。）

国家不是放大的人。还有一个常见的滑动要提防：从「GDP涨了」滑到「国家变好了」「国家更幸福了」。第254号提醒过，不许把国家写成一个会感到幸福或不幸的单一主体；汇总允许，但每次都要交代丢掉了谁、哪一界、什么时间。GDP是互动量的加总，加总里没有「幸福」，也没有「没来的人」。它说的是被记账的那一部分。

◆ 五、例子与案例

案例一：房价指数（本编案例库：房价涨跌）。哪个D2？成交一笔一笔发生，每一笔都是买卖双方的往返；统计的人再按规则合成指数。生成什么信息量？符号量：指数基期设为一百那样的「点数」；逻辑量：成交记录汇成月度序列；数学量：权重与加总的结构。过两闸没有？一个月内，不同方法算出的指数大体一致，真闸勉强过；但指数的独立性差，换一套权重、换一套样本，它就换一个数。前台号位：二号位的聚合，被统计显成一个像一号位的数。

小区群里的争论，也由此说得清了：三号楼的「涨」，七号楼的「跌」，各是一个局部的来回。「全市涨幅」是另一条统计的D2，它不属于哪一户。还有一个常见的现象：某个月高价房成交得多，均价就上去了，每一套房并没有涨。这叫结构效应，是教科书里的老例子：总数变了，是因为被加的东西变了。

案例二：GDP核算（只讲核算的D2，不做数字）。这一例我们不列数，只讲D2。猜想：划定产出的边界；执行：登记与归类；评估：三面对账；反馈：找差错；修正：口径与基期的调整；迭代：下一季。生成什么？一个季度一个的总量，一套核算账户。过两闸没有？同一套口径，按同样程序重复算，真闸过；但换口径、换基期，粒子闸里的独立性不过。前台号位：二号位的聚合。结论：条件二不成立，它是统计的数，不自动是宏观量。

案例三：名义与实际。一国一年的买卖，价格涨了一成，物量没变。名义数涨了一成，实际数没动。这是用基期价格把「价格这一角」铆住的好处，也是它的代价：铆住的只是被选中的那一组价格，不是所有人感受到的物价。

案例三之二：物价指数的篮子。物价指数背后是一只「篮子」：几百样日常买的东西，各占一份权重。篮子是怎么选的？先要调查大家买什么，这是猜想与执行；再评估，再改。几年下来，篮子里的东西会换：有些东西不再买了，有些新东西进来了。换篮子这一下，D2明明白白地重开了。同一条「物价」曲线，换篮子前后，其实是两把略有不同的尺。这就是量学说的：尺不是中立的，尺本身也是被改过的东西。

案例四：仓库的大米。对照一下。仓库里每一袋米过秤，称重是直通，加起来的总重是宏观量。同样是「总」，这一例里统计与宏观重合；GDP里不重合。区别就在被加的东西是客体量，还是互动量。

案例四之二：月底的三本账。小区门口杂货店的老板娘，每个月最后一个晚上，要把三样东西合成一个数：抽屉里的现钞，手机里的收款记录，本子上记的赊账。三样加起来，是这个月的流水。

有一回，儿子替她算，算出来比她心里的数多了一截。她看了一遍，指着本子说：这几笔是熟客欠的，钱还没到手，不该算进去。儿子说：货是出去了，算销售没错。

两个人都没有算错，是各自用了一个口径。

老板娘最后的办法，是在总数后面写两行小字：含赊账，不含赊账。第二个月，她对着两个数看了很久，才知道哪一个是自己真正握在手里的。

这个小场面里，没有谁糊涂。总数之所以能争，是因为每一笔该不该进，都是一次猜、一次评、一次改。加法本身很简单，难的是「算哪些」。

> **账房先生　这一笔账怎么记**
> **总账的数，要在旁边小字注三样：算了什么，没算什么，按谁的价。三样不写，总数是个孤儿；写了，总数才有家可回。**

> **想一想　你看到「某某增长百分之几」的时候，有没有想过它加了谁、没加谁？**

> **想一想　小区的「平均房价」涨了，你家那套一定涨了吗？**

> **想一想　如果有人说「今年国家变得更富了」，你想追问的第一句是什么？是「谁更富了」，还是「按什么口径富」？**

案例五：增长的「增」。一个季度的总量比上一个季度多了，这个「多」从哪里来？可能是做的事真多了，可能是价格涨了，可能是原来没记的账这回记进来了，也可能是口径改了。四种「多」，在总量上长得一模一样。统计的任务之一，就是把它们尽量拆开。可是拆的每一步，又是一轮猜评改。账房先生说：增长这个词里，藏着一整个D2。

回到小区群。那天夜里，账房先生在群里只回了一句：全市的涨幅，是统计那条差异过程的出口，不是哪一户的门牌。老周回了一个「明白」，七号楼的小陈补了一句：那我家那套，还是得看我家那套。

这话不错。总数管总数的事，门牌管门牌的事，两样都要看，只是不要把一样当成另一样。

顺带一句史实：国民产出的核算办法，在二十世纪三四十年代渐渐成形，那时候各国都急着要一个说得清「国家做了多少事」的办法〔待核〕。它从一开始就是为了回答一个现实问题而做的约定，不是从自然里量出来的。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

总量的曲线，为什么总是慢吞吞的，说改就改不动？这就要看制度了：制度把许多人的来回都兜在一起，推一把，它又滚回去。下一章去看改革为什么总被吸回。这一条可能错在：本章只说GDP的条件二不成立，条件一里「平滑出来的稳」到底稳到多难分，没有量，〔待验〕。

带 走 的 话

总量是统计的产物，不自动是宏观量。

小　账

三量一问——本章谈的量是总量。客体量：物量的一面，实际GDP想还原出来的那个「做了多少事」，被基期价格铆住，在后台。互动量：成交的往返，价格乘数量的加总，是前台。主体量：谁是买的人，谁没进入统计，核算规则由谁来定，在后台，被口径和范围吸收了。

四象限一问——加总客体量的总量（仓库大米），落在宏观格：条件一成立，条件二成立。GDP这样的互动量总量，条件一大体成立（平滑出来的稳），条件二不成立（边界上的D2仍在猜评改），所以只能说：统计不自动是宏观量。房价指数这样的总量，在统计口径刚换的时候，落发生现场。

◆

74

第 74 章

制度：改革为什么总被吸回

◆ 一、早市摊位交接

老赵在早市守了三十年鱼摊，今年腰不行了，把摊子交给了外地来的年轻人小林。

交接那天，老赵带着小林在摊前转了一圈，嘴里念叨，一样一样交代：冰块几点到，要放在哪一头；盆子摆在左手，不要摆右手；隔壁卖菜的老孙，是老街坊，生意上的事，别抢他的客；称鱼的时候，秤不要称得太满，也不要称得太亏，老主顾心里有数。

小林一条一条听着，没有一条是写在纸上的。

小林是个爱动脑筋的人，念过书，会用手机。他一上手就觉得这摊子有改进的余地：摊位挪到路口去，客流大；价目表固定下来，印个牌子；收款加上扫码。头一周，生意还不错，新鲜感嘛。

第二周，事情开始不对劲。路口那个位置，是另一个老摊户的「老地盘」，两家碰了几次，谁也没吵，可就是互相别扭，老孙也不帮着说话了。老主顾们站在固定价目表前，觉得少了点什么，有人嘀咕：「以前老赵都是看我今天要几斤，给个数的。」扫码的人有，可大部分老主顾还是掏出现钞。送冰块的师傅，只认老时间，改了时间，他的车就赶不上。

一个月以后，摊子回到了老位置，价目牌被小林擦了，改成粉笔字。他叹了口气，对老赵说：

「不是我改不动，是我改了，它自己滚回来。」

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章（第73章）问过，总量为什么看着稳、动起来慢吞吞。账房先生想，这背后有一样东西，叫制度。

这一章要问的是：**为什么改革总被吸回？**这个问题不只属于一个鱼摊。许多改革，条文换了，做法没变；声势浩大地推下去，过一阵，又回到原样。这是偶然，还是有什么结构？

◆ 三、旧的说法：制度是规则，改革是换规则

经济学里的主流说法，大致是这样：制度，是一套约束人们行为的规则，包括写下来的法律，也包括不成文的惯例。规则影响激励，激励影响行为。所以，改革就是换一套规则，让激励变一变，行为就跟着变。

当改革被吸回的时候，旧说法有几个现成的解释：一是执行不力，规则换了但没人认真做；二是利益集团反对，原来受益的人把规则拉回去；三是设计不当，新规则本身不合理。

另有一路很重要的说法叫路径依赖：一旦走上某条路，转向的代价很高，过去的选择会约束现在。这一路抓到了很深的真事，先生一向佩服。

这些说法的共同点，是把规则当成**外在于人的一把尺**：规则在那里，人去遵守或者不遵守。这仍是旧前提里的「尺中立」：规则本身中立，不变，变的是人。顺着这个思路，改革失败总是别人的事：执行的人不力，反对的人有私心，设计的人欠考虑。

先说对一句。换规则就能换行为，在两种情形下完全成立：一是这件事刚开头，还没有人走过，旧路不存在；二是有人天天在场盯着，奖惩当天到账。新开的食堂排队规矩，一个月的试用期，都属于这两种。

替「执行不力」说话的人还有一句：规矩没人盯，十有八九就是纸。这话常常是真的。工地上的安全帽，有人查的那几天，个个都戴。

本章接住的是下一步：盯的人一走，帽子还戴不戴。戴，说明做法已经长进了来回里；不戴，说明它一直靠外面撑着。两种情形都真，要分开看。

◆ 四、SDE 的解构：制度是一口盆，不是一把尺

先问：制度这个「东西」，是什么量？

制度能量出来的东西，有很多：遵守的比例，办一件事要走几个窗口，要等多少天，要花多少钱。这些都是**互动量**（第16章已讲）：是人与人之间、人与机构之间来回的次数、时间、代价。

制度也有被显出来的一面：条文、章程、摊位线、价目牌。这些是一号位的东西，可对比，可数，每次读都一样。**制度是一堆互动，被显成了一号位的东西**。这和上一章讲的货币是一个形状，只是货币压的是价格那一面，制度压的是「我们怎么做事」这一面。

再问：它为什么稳？条件二（第32章）：D2只执行、只迭代。早市里没有人每天早上重新读一遍规矩。老赵的交代，没有一条写在纸上，大家就是照着走。走了三十年，走成了直通。**制度不是被读的，是被走的**。

盆的画面。现在可以借一个日常的画面，就是盆：一个球在盆里，推出去，会自己滚回来；盆越深，坡越陡，回得越快。

制度，就是这样一口盆。盆底，是大家天天走的那条路。有人想改，等于把球推到坡上去。推的时候，球离开了盆底。一松手，球回去。

这口盆，是怎么形成的？为什么那么深？先生数出五条，每一条都是具体的。

第一，预期互锁。我怎么做，取决于你怎么做；你怎么做，又取决于我怎么做。这是互动量里最基本的事：两个量互相需要、互相影响（第18章）。小林想收款扫码，可老主顾习惯付现钞，扫码的成本全落在小林一人身上；小林想把摊位挪到路口，可路口的人已经互相有了默契。一个人单独偏离，别人没跟，偏离的人先吃亏。

第二，配套件互相顶。制度不是一条规则，是一整组互相咬合的东西。冰块几点到，影响鱼几点上摊；鱼几点上摊，影响老主顾几点来；老主顾几点来，影响隔壁卖菜的怎么摆。动一件，其余几件会把它顶回去。这是层间往返（第25章）：下层的习惯，回写约束上层的规则。

第三，回写的厚薄。旧做法每天被走一遍，每走一遍，就往预期里回写一层。三十年，回写得又厚又密。新做法才走了三天，回写薄得像一层纸，立不住。

第四，偏离的代价到账快，好处到账慢。站上的九宫里有一格叫D3：误差、冗余、损耗。偏离者的损耗，立刻就来：路口那个别扭，老主顾的抱怨，送冰车的错过。改革的好处，要很久才有，还不一定落在偏离者手里。时间不对称，就是一道坡。

第五，改革要求别人从直通退回去重新猜评改。直通，是一种省力的状态。要大家都把D2重新打开：重新猜，重新评，重新改，这件事本身就很费力。第82章的预言六说：重新开始猜，稳定就松。反过来也成立：不让D2重新开，稳定就不松。

五条合起来，就是这口盆为什么难动。盆的深，不是因为谁有私心，也不是因为谁不卖力，而是互动的聚合，被显成了一号位之后，自己长出来的结构。

一个容易漏掉的细节：老赵走了，摊位还在。这一点值得多说一句。交接那天，老赵把东西交给了小林，可那些「不能抢老孙的客」「秤不要称太满」并不是老赵一个人的东西。它们存在于整个早市的来回里：老孙的默契，老主顾的口味，送冰车的时刻表。老赵只是这些来回显影出来的一个角色，他走了，角色换了人，来回还在。所以先生不说「老赵的规矩」，说「早市的规矩」。制度不在某一个人里面，在许多处来回的聚合里；这也是它为什么比任何一个人活得久。

怎么看一口盆有多深？不能凭感觉，也不能凭谁说了算。站上有现成的读法：纠缠度的两份读数（第42章）。对制度来说，可以这样设想：同一项制度，一份读数是在有强制、有监督、有奖惩的时候看遵守情况，另一份读数是把这些撤到一个事先登记好的范围，再看遵守情况。撤掉之后，遵守仍然高，说明这口盆的深度主要来自互动的聚合；一撤就塌，说明它主要靠外面的支撑。这个设想没有做过检验，〔待验〕。但它给出了一个办法：把「盆有多深」从一句形容，变成两个能比较的数。

改革成过吗？成过，先生不否认。盆难动，不等于不可动。从量学看，成功的改革，往往满足下面几件事里的几件：一，同时重开D2的人足够多，不是一个人单打独斗，而是一大片一起解冻（第44章）；二，配套件一起换，不是只换最显眼的

那一条；三，新做法被走的次数足够多，回写得足够厚；四，偏离的代价被摊薄，有人兜底，或者好处提前到账；五，干脆挖一口新盆，而不是在旧盆里推球。

注意，这五条里没有一条说「要更用力」。它们说的是，要改的是盆的形状，不是球的力气。

放回一个晚上。社区医院的护士长想把夜班交接从七点半提前到七点，好让白班的人早些回家。通知贴出来的头一个晚上，大家都七点到了。

第三个星期，交接又悄悄回到了七点二十几。没有人抗议，也没有人说不。

护士长后来在休息室里才弄明白：夜班的两位护士要换乘公交，七点那一班的间隔拉开了；白班的人早走，药房的核对就赶不及；药房的人晚来，夜班领药便要等。一条时间，牵着三处。她把交接改回七点半，只做了一件事：同时请药房把核对提前了一刻钟，又请两位护士先试了一个月的早班车。半年后，七点的交接才站住。

她说，不是大家不肯早，是那条时间不是一个人的。

回到鱼摊。小林后来换了办法。头一年，他老老实实照老赵的做法卖，没动一样。第二年，他只改一件事：收款。他找了三四个常来的老主顾，先让他们用扫码，用得顺了，其余的人看着也就跟上了。摊位没挪，价牌没换，冰块的时间没动。一件事、一小圈人、慢慢走，等这件事的回写厚起来，再碰下一件。他在老盆的边上，先挖出了一口小小的新盆。

同一个鱼摊，两种改法，放在一起看：

	第一个月：一下全换	第二年：一件一件来
谁先走	小林一个人	三四位老主顾先走
动了几样	位置、价牌、收款、时间	只有收款
偏离的代价	全落在小林身上	摊在几个人身上，不显
一个月后	摊子回到老位置	扫码的人越来越多

三个常见的误诊。改革被吸回，旧说法最常开出三张药方，先生都试过，各有各的毛病。一张是「觉悟论」：人们觉悟不够，教育一下就好。可盆不在觉悟里，

在来回里。一张是「加大力度论」：推得再用力些。可球推得越高，回得越猛。第三张是「换人论」：把执行的人换掉。可早市的规矩，不在老赵一个人身上，换了人，盆还在。这三张药方偶尔也灵，灵的时候，多半是它们碰巧改了盆的形状，不是因为它们指对了病根。

说句公道话，觉悟论也有它的地方：新规矩刚开头的时候，把为什么讲清楚，确实能让第一批人愿意先走。上一章的总量曲线之所以平缓，背后也有一部分，就是这样许多口盆各自稳着。

国家改革与反弹：只说概念，不举数字。同样的结构，放在一个国家的尺度上，表现为：一项改革条文颁布，窗口少了几个，半年后又悄悄补回几个「协调岗」；一个禁令颁布，名目换了，做法照旧；一场整顿风潮过去，一切又恢复原样。这些都不必往「有人阳奉阴违」去想。从量学看，是因为那口盆的五个条件都还在。具体国别与时段的实例，需要另行取证〔待核〕，本章不下断语。

制度落在哪一格？日常运行的制度，落在宏观格：条件一，一号位侧重（条文、线、牌子），纠缠稳到难分；条件二，D2退成直通。立法、修订、废止的那一刻，则落在发生现场：猜评改全开，没有稳。同一个制度，在不同时刻，站在不同格子里。

别把盆读成「好」。盆只是难动，不是应该。有的制度是好的盆，比如度量衡的统一；有的制度是坏的盆，比如大家都明知不好却谁也不敢先改的惯例。量学不替它评好坏，只说它的结构。

◆ 五、例子与案例

案例一：早市摊位交接（本编案例库）。哪个D2？老赵三十年的做法，已退成直通；小林的新做法，D2全开。生成什么信息量？符号量：摊位线、价目牌、固定的称法；逻辑量：每天从冰块到收摊的那条序列；数学量：各摊位之间的位置与默契所构成的结构。过两闸没有？旧做法天天重现，真闸过；摊位、秤、价牌各自独立稳定，粒子闸过。新做法才三天，两闸都没过。前台号位：旧做法在一号位，新做法回到二号位。

案例二：国家改革与反弹（概念层面）。设想：一项精简办事流程的改革，要求窗口压缩。窗口少了，可原来的办事路径靠「找谁、认谁」撑着，办事的人仍然需要那几个熟悉的环节。半年后，一个新名字的协调岗悄悄出现，承担原来窗口的作用。这是设想，不是某国的实例。从量学看，旧窗口是一口盆，改革推了一把，盆底还在，球回来了。

案例三：限价与送葱。设想菜市场要求青菜限价。摊主不能卖得更贵，可买主愿意付更多。账房先生见过的做法：价还是那个价，菜小了一圈；价还是那个价，搭一根葱，「葱要另算」；价还是那个价，好菜留给老主顾。规则改了，来回没有消失，换了一个出口。**互动量被压在一处，会从另一处冒出来**。这是互动量的性子，不是人的狡猾。

案例四：靠右走。再举一个好盆。一座城市里，大家习惯靠右行车，靠右上扶梯，靠右站，左边留给赶时间的人。没有人天天读这条规矩，它是被走出来的。有一年一座车站想改成靠左，贴了很多提示，头几天还有人照做，不出半个月，人流又自己靠回了右边。这是设想，不是实例。盆底是大家的预期互锁：我靠右，是因为你靠右；你靠右，是因为他靠右。这口盆深，也对：它省下了每天无数次的猜测。盆深不等于盆坏，只是难动。

顺带一个谁都知道的事实：有的国家靠左行车，有的靠右，两边都用得好好的。盆深，不在左，也不在右，在大家都一样。

> **账房先生　这一笔账怎么记**
> **改一项规矩，账上要记两笔：一笔改的是什么，一笔是它咬合着什么。只记前一笔，是把盆当成了球。后一笔没记清，年底对账，准有一项悄悄回到了旧数。**

> **想一想　你所在的单位或小区，有没有一条「谁也没写下来，但大家都照做」的规矩？如果要改，你先要动它旁边的哪几件？**

> **想一想　一项改革被吸回了，你更愿意说「有人不配合」，还是「盆还在」？这两种说法，会引来不同的做法吗？**

案例五：新规则的第一个月。把鱼摊上的小林放大看，每个新规矩都有一个「第一个月」。第一个月里，旧盆还深，新盆几乎没有。大多数改革的成败，其实在这个月就决定了一半：能不能找到一小圈愿意先走的人，能不能让他们走得不吃亏，能不能让走的次数尽快多起来。账房先生管这叫「养盆」：新盆要像养苗一样养，不能当成一块贴上去的牌子。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

制度这口盆，把许多人的来回兜在一起；经济学里最大的一场争论，恰好也围着「一口盆里的许多人，和盆本身，哪个是根」打了几十年：宏观经济学，到底需不需要微观基础？下一章是本编的最后一章，也是要把全编的账结一次。这一条可能错在：把「盆」说成互动聚合自己长出来的结构，容易漏掉设计者的作用；制度里的设计与生长各占多少，本章没有证据，〔待验〕。

> 带 走 的 话
>
> **制度是一口盆，所以改革总被吸回。**

> 小　账
>
> 三量一问——本章谈的是制度。客体量：条文、章程、摊位线、价牌，这些可对比、可数的东西，被显成一号位，但在这一章里是后台。互动量：遵守的比例、办事的代价、来回的次数，是前台，也是盆的真身。主体量：当事人的位置、被改的人的觉得，在后台，但一到改革时刻就走到前面来。
>
> 四象限一问——制度的日常运行，落在宏观格：条件一，条文与线是一号位的东西，互锁得难分；条件二，D2退成直通。改革的那一下，落在发生现场：一号位被推离盆底，D2重开。被吸回的过程，则是从发生现场重新回到宏观格。

◆

75

第 75 章

微观基础之争的解法

◆ 一、利率调了，月供怎么算

早上的新闻说，中央银行宣布调整利率。

张阿姨正在厨房里剥蒜，听了一耳朵，擦擦手就去翻抽屉里的房贷合同。她问正在吃早饭的儿子：「这个利率一调，咱家的月供会变吗？」

儿子是大二的学生，嘴里塞着包子，含糊地说：「看你是固定利率，还是浮动利率。」

「这还分？」

「分的。」儿子咽下包子，「我们老师说，宏观经济学，得有微观基础。」

「什么基础？」

「就是……总数是怎么来的，得从每家每户的选择里推出来。」

楼下做小生意的老周此时上来串门，听了半截，插话：「我只想知道，利率降了，我该不该贷款多进点货。」

三个人，三种问法。一个问合同，一个问学理，一个问生意。账房先生也在，他听着，心里想：这三个问题，其实是同一个问题的三个角度。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章（第74章）问过：制度把许多人的来回兜在一起，那么制度里的许多人，和盆本身，哪个是根？

经济学里，这个问题有一个专门的名字：**宏观经济学需要微观基础吗？**这是整个学科最长的一场争论之一。这一章要用量学的办法，试着解它，也顺手把本编的账结一次。

◆ 三、旧的说法：两派，各抓一端

争论的一方，可以叫它微观基础派。它的主张是：总量的规律，必须由个体的选择推出来。个体指家庭、企业，他们有偏好，有预算，会权衡，会预期。总量关系若不能从这里推出，就只是经验上的相关，没有根。

这一派有一个有名的理由，叫「卢卡斯批判」（上世纪七十年代）：政策一变，人们的行为就跟着变，原来拿过去数据拟合出来的总量关系，就会失灵。所以得往下找那些「不随政策而变」的深层东西。

（这篇文章是卢卡斯在一九七六年前后发表的，题目大意是对计量政策评估的批评〔待核〕。）

争论的另一方，可以叫它总量规律派。它的主张是：总量有自己的规律，不能简单还原成个体的加总。教科书里最有名的例子叫「节俭悖论」：对每一个家庭来说，多存钱是明智的；可是所有家庭一齐多存钱，总需求下降，企业的销路变差，大家的收入反而降低。这在经济学里叫合成谬误：对部分成立的事，对全体不一定成立。

先生要说，这两派都抓到了真事。前一派看到了：政策是一场会被读的东西，不能拿过去的数据当尺子。后一派看到了：合在一起，会出现个体看不到的现象。

先说对一句。总量规律在一个条件下完全成立：环境好几年没有大变，人们对它早已不再重新盘算，各家各户照着旧习惯过日子。这样的年头里，拿总量直接说话，又快又准，用不着追到每一户。

微观基础派也有一句替自己说的话：推不出来的规律，我们不敢用。因为一旦环境变了，没有根的规律先失灵，而且没人知道它为什么失灵。这话有分量，是一个负责任的人才会说的话。

本章接住的，是这句话里的「敢不敢」。敢不敢用一条总量规律，不取决于它有没有被推出来，取决于它说的那个量，眼下站在哪一格。下面就是看这一点。

两派吵了几十年，共同的默认也很深：**被讨论的那些量，是有一个固定的样子在那里的。**微观派把偏好、技术、预期的规则当成固定的「参数」；总量派把消费倾向这样的总量关系当成固定的「关系」。按第六章的话，是量先在，加上量可加。

把三种看法并排放，一眼就清楚些：

	微观基础派	总量规律派	量学的看法
抓住的一程	往上：个体合成总量	往下：总量约束个体	往返是一整条路
默认不动的是	偏好、技术	总量之间的关系	哪个量不动，是另两个被固定住了
对的地方	政策一变，旧关系会失灵	合在一起有个体看不到的现象	两处都对，各在自己那一格
漏掉的	基础自己也站在别的东西上	关系也可能随D2重开而漂	逐个量看它落在哪一格

◆ 四、SDE 的解构：争的是往返的哪一头

先把争论翻译一下。

「微观基础」这个说法，画的是一幅图：下面是基础，上面是楼；楼靠基础撑着。向上的单向箭头：从下往上推。

总量派的反驳，画的则是另一幅图：楼有自己的结构，会反过来约束基础。向下的单向箭头：从上往下压。

量学看这件事，不选边。层级是互动属性（第25章已讲）：许多下层单位，经层间往返，合并、沉降、回写，稳成一个上层单位。合并与沉降，是往上走的那一程；回写，是往下走的那一程。**往返，是一整条路。**微观派抓住了往上那一程，总量派抓住了往下那一程，各自把半条路当成了整条路。

这里面藏着一个更深的问题：「基础」这个词，本身就预设了先后：有一样东西先在，别的靠它。量学里，三个量互相纠缠、互相需要（第18章），三量三方程里，每一个量都是另外两个的函数（第19章）。**没有哪一个量是基础。**

再看争论背后到底争什么。

两派的分歧，说到底是一个「固定」的问题：什么是不变的？微观派说，偏好和技术是不变的。总量派说，总量之间的关系是稳定的。

第20章的标准化—不变性律回答过：哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了。偏好、技术、消费倾向，之所以显得是一个「参数」，是因为把主体量和互动量都当成了不动的。卢卡斯批判的力量，恰好就在这里：政策一变，那被铆住的另两个量一松，原来显得不变的「参数」，就露出了漂移。用本书的话说：**把互动量当客体量用，换一个政策，就露馅**。

所以，量学的解法是：看这个量落在四象限的哪一格。

不问「宏观需要微观基础吗」，改问：**这个量，落在哪一格？**

如果这个量落在宏观格：一号位稳，D2直通。货币单位、制度的日常运行、标价期内的价格，都属此类。对这类量，总量层面的规律可以直接使用，不必每次追到每一户的选择。就像物理学里谈温度，一般不必追着每个分子说话（第49章）。这时候，不需要微观基础，因为那些下层的D2已经退成了直通，下层的猜评改，已经被吸收成了纹理。

如果这个量落在发生现场：D2仍在猜评改，个体的每一次猜评改都会改变总量。预期、投资、利率决策、分钟股价（第33章）都属此类。对这类量，没有微观基础的总量规律，是空中楼阁，因为那里的「稳」是暂时的，随时会随个体的猜评改而变。这时候，卢卡斯批判是对的。

于是，宏观经济学需要不需要微观基础，不是一个「是」或「不是」的问题，是一个**看对象落在哪格**的问题。同一套理论里，有的部分需要，有的部分不需要，没有必要吵成一个总的输赢。

还有一条回写要补上。微观基础派心里有一个朴素的画面：个体的偏好是「天生的」，是起点。可是量学看，个体的很多「偏好」和「预期」，本身就是被宏观沉淀出来的。第72章里的孩子，学会「一块钱能买什么」，是被货币这个一号位化的东西教会的。主体量是三号位侧重显影的结果，不是一个现成的发动者。所以，「基础」也被它上面的东西塑造，这就是回写。

微观基础，也偷偷预设了宏观。反过来看，也有一笔账没记。微观基础派从个体的预算出发：这个人有多少钱，东西什么价，借钱什么利息。可是「多少钱」要有货币单位，「什么价」要有价格体系，「借钱什么利息」要有信贷的制度。这些，恰好是前几章里一号位化了的东西，是被推到后台、被当成背景的宏观格。个体选择的故事，是在这块背景板上演的。不是说个体不重要，是说「基础」这个词，让人忘了基础自己也站在别的东西上。这笔账，第81章会和别的后台的账一起结（宏观偷偷预设了被它推到后台的两个角）。

这样解，有什么可以查的？一条推断：落在宏观格的量，它与别的总量之间的关系，应当在政策或环境变化的前后保持稳定；落在发生现场的量，其关系应当随政策变化而漂移，漂移的幅度随D2重开的程度增加。这条推断和第82章的预言六、预言七同一个形状：重新开始猜，稳定就松。它没有被检验过，〔待验〕。

利率，一个量，四种位置。回到张阿姨家的早晨。利率是互动量（借贷双方与定价机构之间的往返），可是它在不同位置，站在不同的格子里：

对中央银行那一头，利率是一次决策，D2全开：猜，评，改。落在发生现场。

对按浮动利率还款的人，利率每隔一段时间被重新定价，借款人的预算要跟着重算。D2在这条链上周期性重开。介于发生现场和宏观之间。

对签了固定利率合同的人，在合同期内，利率是一个写死的数，借款人只需执行。落在宏观格（合同期内、对借款人这一边）。

对小周这样的生意人，利率是他猜评改的一个材料：该不该贷，贷多少，进什么货。D2全开。

同一个「利率」，对四个位置是四种量。这就是「看量落在哪一格」的意思：不是给「利率」这个名字定一个格，是给「某人在某处面对的这个利率」定一个格。

放回一个晚上。学校门口文具店的老板，每年八月底要订开学的货。他晚上守着店门，把去年九月的账本摊在柜台上，一页一页翻：哪一种本子卖得快，铅笔卖了几盒，书包的拉链坏过几回。

电视里在说，今年居民消费预期回升。他听了，点点头，手里的笔没停。

妻子问他：那你多订一点？他说：全国的事，我不知道落到咱们这条街是几个本子。我只认去年的账，再加一句，今年一年级的孩子多了两个班。

他订了比去年多一成的本子，铅笔没动。这一晚上，老板用的是账本里的细账，而不是新闻里的总账。可他听新闻，也不是白听：总账告诉他，今年不是一个荒年，他才敢多订那一成。

细账和总账，在他的柜台上一起用着，各管一半。

一个小结，也是一个提醒。给量找格子听着简单，做起来要小心三件事。第一，不要拿「量的名字」定位，要拿「谁、在哪、什么时候面对它」定位。第二，不要把「稳」当成宏观的同义词：一个量稳，可能是条件一成立，条件二未必。第三，位置会变：今天的宏观格，明天可能被解冻，货币的例子（第72章）已经演过一遍。

回到张阿姨的厨房。账房先生最后搭了一句话：「月供变不变，看合同里是哪一格；该不该贷款，看你怎么猜、怎么评；至于学理上谁对谁错，别急，等你把每个量放回它的格子里，再吵不迟。」张阿姨笑了：「那我就先看合同。」

后来她把合同翻到第四页，找到一行小字：浮动利率每年一月一日重新定价。她用笔把这一行划下来，贴在冰箱门上，旁边写了两个字：一月。

第74章里的盆，在这里换了名字再出现一次：合同期内的固定利率，也是一口盆，球在盆底，直到合同到期。

◆ 五、例子与案例

案例一：银行利率调整（本编案例库）。哪个D2？决策机构的猜评改；借款人的执行或重算。生成什么信息量？符号量：百分之几的利率；逻辑量：从定价到传导到还款的序列；数学量：复利与折现的结构。过两闸没有？合同期内的利率，天天读都一样，两闸都过；决策时的利率，一次一个样，真闸不过。前台号位：二号位，只是在合同期内被显成了一号位。

案例二：节俭悖论。每个家庭的D2是合理的：猜（明年收入不稳），执行（多存点），评估（存款涨了，安心），迭代。每一户的六步都走得通。可是各家的「多存」合在一起，进入了企业的销路：企业的猜想是「卖不动了」，于是裁人，

减产，收入下降。这时候，各家的收入变了，原来合理的存款计划，又要重新评估。这是互动量的聚合：个体的D2彼此是对方的环境。合起来的总需求，不是各家需求的简单加总，它是各家D2互相喂出来的往返。

案例三：政策变了，关系就变（卢卡斯批判，概念层面）。设想过去很多年，数据显示某个政策工具和某个结果之间有稳定的关系。这个关系之所以稳，是因为人们的预期没变。一旦政策被大家认真当作新规则，人们的预期开始调整，原来的关系就松。这就是第20章说的：铆住的东西松了，不变的东西就露出漂移。这里不举具体研究与数字，〔待核〕。

案例四：货币单位不需要微观基础。一个物价指数波动，要不要从每一家的选择讲起？可以。但货币单位本身，「一元就是一元」，不需要。这个符号量，早已被人人使用，退成直通，宏观格里的总量规律可以直接引用。

> **账房先生　这一笔账怎么记**
> **总账和细账要分开记，又要互相对得上。总账里写「这一类量落在哪格」，细账里写「是哪一户、哪一天、哪个价」。总账细账一起记，才是个完整的账；只记一头，吵架的时候，各执一端。**

> **想一想　你家有没有一笔账，本来是为了省钱，反而让全家别处多花了？这算是一个小的「合成谬误」吗？**

> **想一想　下次听到「宏观经济学需要微观基础」，你会先问「基础是哪一层」，还是先问「这个量落在哪一格」？**

◆ 六、两个检验

◆ 七、本编落点图：经济量的四象限

先生把这一编里走过的量，放回第35章的那张四象限格子里。

	条件二成立：D2直通（只执行、迭代）	条件二不成立：D2不直通（猜评改仍开）
条件一成立：一号位稳、难分	**宏观** 货币单位（第72章） 标价期内的价签，对买主一边（第71章） 制度的日常运行（第74章） 合同期内的固定利率（第75章）	**宏观（生命的稳态，王德生定）** 本编不另举经济量
条件一不成立：一号位未稳	**物理的微观** 经济量里这一格近乎空着〔待验〕	**发生现场** 早市砍价当场的价（第70章） 拍卖的落槌价（第71章） 币值：一元能买多少（第72章） 立法、改革推行的那一刻（第74章） 决策当场的利率、预期、投资（第75章）

三点说明。

其一，同一个名字，会落在不同的格里：价格、利率都是如此。该问的是「谁、在哪里、什么时候面对它」。

其二，左下角近乎空着。物理里这一格装的是「一次闪光」那样，还没稳下来、也不猜的东西。经济里的对象会读自己（第38章的反身），一号位没稳，几乎一定伴着猜评改，所以这格很少有东西。这是一个观察，不是定论，〔待验〕。

其三，核算体系与总量（第73章）没有放进图里：统计不自动是宏观量，要看它自己的条件一与条件二。

◆ 八、编终小结　账房打烊

一天的账，该合上了。先生把这一编的六笔账，一笔一笔点给你看。

第一笔：价格是互动量，是来回里生成的数，不是物身上的刻度（第70章）。第二笔：价格在D2退成直通的地方宏观，退不退，要问在谁身上、哪一段（第71章）。第三笔：货币是人类最大的一次一号位化，把来回压成了一个人人认的东西，所以既客观，又能被改（第72章）。第四笔：总量是统计的产物，不自动是宏观量（第73章）。第五笔：制度也是互动聚合被显成的一号位，改革是把球推上坡，盆不换，球就回（第74章）。第六笔：宏微之争，争的是往返的哪一头；解法是看每个量落在哪一格（第75章）。

六笔账背后只有一个意思：经济学里最大的混淆，是把互动量、主体量当成客体量用，把统计当成宏观。一旦分清，该用总量规律的地方放心用，该追到个体猜评改的地方，别偷懒。

◆ 九、下接

账房打烊，天已经黑了。经济学这一格走完了，量学该走出五大学科，回到普通人的日子里去。那里有孩子带回家的一张卷子，上面印着一个分数。下一编第一章问：这个分数，是谁的量？这一条可能错在：先生说的「看每个量落在哪一格」，把宏微之争化成了一个归类问题，可归类本身，也就是某个量到底落在哪一格，正是各方最容易争起来的地方，本章没有给出统一的判法，〔待验〕。

带 走 的 话

宏微之争，是把互动量当客体量用的争。

小　账

三量一问——本章谈的量是总量与个体选择之间的各种量。客体量：账面上的数、合同里写死的利率，是被标准化的一端，多数时候在后台。互动量：借贷往返、预期互相喂养、政策与反应的来回，是前台。主体量：个人的偏好、处境、预期，在后台，但它的「稳」是被宏观沉淀出来的。

四象限一问——这一章的对象不是一个量，是一类争论。争论的两派各把一格当成了全部：微观派以为一切都是发生现场，总量派以为一切都是宏观。实际上，货币单位、制度日常、合同期内的利率落在宏观格；预期、投资、决策当场的利率落在发生现场；核算体系与总量是统计，统计不自动是宏观量（第73章）。依据：条件一与条件二各自成不成立，逐量判断。

◆



第　十　二　编

日子里的量：教育、健康、AI

导　语

76

第 76 章

分数：一个被当成客体量的三量纠缠

编首语　一个家庭的一年

这一编的账本很小，小到一个家就装得下：一张期末成绩单，一张老人的体检单，手机里一条停不下来的推荐，客厅里一只会说话的音箱。

前面十一编，我们带着一把尺子，走进了物理、化学、生物、心理、经济五间屋子，在每间屋子里问同一件事：这里的量是怎样发生的，哪些站得住，哪些只是看着站得住。现在，尺子回到日子里。日子里的量没有实验室那么干净，也没有交易所那么吵，它们躺在冰箱门上、书包里、手机屏幕上，每天被人读，被人信，被人拿来做决定。

本编的判词先放在这里：量走进日子，最常出的事，是把一个三量纠缠的东西当成客体量来用。分数是，体检指标是，排行榜是，算法画像也是。至于大模型与自动化，则是另一类事：量的生产本身被压成了直通。

本编用家书和日记的口气写。叙述者「我」只是场景里的一个角色，一个会为成绩单发愁、为体检单失眠的普通家长。他看到的东西，解释起来仍然落在号位、维、界上，不落在「他的眼光」上。每章末尾有一个小框，叫「家里的账」，问一句：这个量，你们家是怎么用的。

◆ 一、家常开头

十二月二十日，周五，夜。

小河的期末成绩单是下午发的，放学时夹在书包侧袋里，露出一个角。我是晚饭后才看到的。孩子他妈已经先看过了，她把成绩单摊在餐桌上，用茶杯压住一角，像压一张还没批准的申请。

数学，八十七分。班级排名，第二十三名，全班四十一人。上学期是第十九名。

「掉了四名。」她说。

小河坐在桌子另一头剥橘子，一瓣一瓣掰得很慢。他没说话，但耳朵是红的。

我拿起成绩单。八十七分，印得很端正。后面一栏是年级平均分，七十九；再后一栏是「班级排名」，两个数字：23／41。我盯着这张纸，心里想的第一件事居然是：这张纸上有好几个数，可到底哪一个是小河的？

孩子他妈说：「是不是粗心了？」

小河说：「最后一道大题我算对了，可是抄错了数。」

「那就是粗心。」

「……老师说那道题全班只有六个人做出来。」

她没接话。我也没接话。橘子的味道在屋里散开，酸里带一点涩。

那天夜里我翻来覆去睡不着，想的不是小河的数学，是一个很小的问题：八十七，到底是谁的？

◆ 二、这一章要问的一件事

八十七分，是小河的吗？

上一章（第 75 章）收在这样一句话上：经济学里宏微之争，是把互动量当客体量用的争。那场争论在会议室和论文里；回到日子里，同样的事每个学期末在餐桌上发生一回。一张成绩单上，分数看着像一个孩子「身上的数」，可它刚好是书里反复讲的那一种：一个三量纠缠的东西，被人当成一个客体量，在读，在比，在信。

这一章只立一个主张：**分数是一次考试、一个孩子和一把卷子一起发生的量；它之所以看起来只属于孩子，是因为考试这台机器把另外两个量钉住了。**

◆ 三、旧的说法

我们家和多数家一样，是这样读一张成绩单的：先看分数，再看排名，再看比上次升了还是降了，最后看老师的评语里有没有「粗心」「不够专注」一类的词。读的次序里没有一步在问「这个数是怎么来的」，因为它来得太顺理成章了。

分数的通常理解，几乎不用解释，人人都懂：分数就是孩子学得怎么样的一个数。

学术上的版本更精致一些。经典的测验理论把一次得分拆成两份：一份是「真分数」，指这个孩子在这方面真实的水平；另一份是「误差」，指这一次考试里偶然的东西，比如那天头疼、某道题恰好押中。它承认误差，也想办法估计误差有多大，这是它厚道的地方。可它的底子是：真分数先在那里，卷子是量它的尺，误差是尺子的毛病。

把这个说法放进本书的账本，它预设了三个旧前提（第 6 章已讲）：

量先在。孩子的「水平」早就有了，考试只是把它读出来。

尺中立。同一张卷子发给所有孩子，对每个人都一样，是一把不偏不倚的尺。

量可加。每道题的分数加起来是总分，总分高低就是水平高低；全班四十一个总分排成一队，就是班级排名。

这三个前提在很大的范围内是管用的。一张卷子能把「几乎没学」和「学得扎实」分开，这是真的；班里排前三和排后三，多数时候也不会因为换了一张卷子而对调，这也是真的。我们不拿这些事实说笑。要问的是：它们为什么管用，管用到哪里为止。

◆ 四、SDE 的解构

（一）先把一个分数走一遍 D2×E2

按第 7 章的定义：量是 D2 差异过程（六步法）跑在 E2（符号·逻辑·数学）上生成的信息量。把八十七分放进去，走一遍。

D2（差异的第二维：六步法）在这一次期末考里是这样跑的：

六步	在期末考里是什么
猜想	出卷的老师猜：这套题能把「学过」和「没学过」分开
执行	两个小时，一个孩子，一支笔，在考场里作答
评估	阅卷人对照评分细则，一道一道给分
反馈	成绩单发下来，写着分数和名次

六步	在期末考里是什么
修正	下学期老师调整讲法，家长调整对孩子的态度，学校调整下一套卷子的难度
迭代	下一次考试

E2（纠缠的第二维：符号态·逻辑态·数学态）上留下的信息量，也是三份（第 9 章已讲）：

符号量：卷面上认得出、分得开的单位。一道题有几个得分点，每个得分点几分，「分」就是这里的单位（第 12 章）。

逻辑量：作答的序列。从读题到列式到计算到写答案，一步连着一步；做错的那一步，往往不是随机的，而是序列断在某个具体的地方。

数学量：这些得分之间的连接和结构：加总、权重、与年级平均数的差、在全班里的名次位置（第 13 章）。

所以八十七分不是一个孤零零的数，它是六步跑下来，在符号、逻辑、数学三种形态上留下的一小团东西，被最后那个"87"收口。

（二）三个量，同一次发生

按第三编（第 15 至 19 章）的口径：同一次 D2×E2，哪个号位侧重显影，这一次就是哪一类量。三类量在这张成绩单里各是什么？

	号位与显露	在这张成绩单里
客体量	一号位：对比·粒子·真	卷面得分：这一张卷子上，这一份作答与评分细则之间的对比
互动量	二号位：变化·波·善	这一场考试是怎样「来回」的：时间有多紧、能不能问、监考怎样走动；还包括这一学期课堂上老师讲、孩子听、作业交、批改回的那些往返
主体量	三号位：分布·场·美	这个孩子在这个考场里的位置：熟不熟悉这种出题风格，拿到卷子时心里是松是紧，对这类题「够得着」还是「够不着」

三行是同一个八十七分的三个侧面，不是三个独立的数，也不是「一部分归卷子、一部分归孩子、一部分归课堂」的三块饼。第 18 章说过：三个量不是先各自有了再连起来，是在同一次 D2×E2 里一起发生。第 19 章把它写成三量三方程：

> **客体量＝F（互动量，主体量）；互动量＝G（客体量，主体量）；主体量＝H（客体量，互动量）。**

白话读一遍：卷面得分，是这一场考试怎样来回、这个孩子在场里站在哪儿，一起决定的；这场考试「怎样来回」，是卷子难易和孩子状态一起决定的；孩子在场里站得稳不稳，是卷子和考场气氛一起决定的。

站上的第 396 号（《属性纠缠论》第 68 章）在教育里早就摆过这个三角：学生、题与课、课堂互动。一张五十八分的数学卷子，写着三个名字。本章借它的骨架，换成量的口径来读。

（三）为什么它看起来只属于孩子

既然是三个量一起发生，为什么成绩单上的"87"，看着就是小河一个人的？

答案在第 20 章的那条律：**哪个量显得不变，就是另两个量被标准化固定住了。**

考试是这条律在教育里最干净的样子。题是同一张卷，这把一部分的客体量钉住了；互动也是同一种：一个孩子、一个座位、两个小时、不许说话、不许翻书、不许问，这把互动量钉住了。两样都钉死，剩下唯一会动的，只有坐在桌前的那个孩子。于是全班四十一份分数之间的差别，看上去就全落到孩子头上。

第 396 号的说法更直接：考试把三方程临时压成了一方程，「分数＝F（学生）」。这不是对考试的指责。考试要做的事，本来就是把别的变量钉住，好比较。钉得越牢，比较越公平。要紧的是后面一步：考完之后，大家把这个「在钉住的条件下读出来的数」带出了考场，当成小河「本来就有」的数。

这一步，在本书的话里叫：把一个在特定标准化条件下显出来的客体量读数，当成了孩子身上先在的量。分数没有错，错的是「先在」两个字。

（四）名次：对比的两端是一起发生的

再看那个"23／41"。

本书第 23 章立过：客体大小，是对比［(D2×E2)A，(D2×E2)B］，两端在同一次对比里一起发生，纠缠在先，端点在后。名次是这条的一个现成样本。

很容易把名次想成这样：每个孩子身上先有一个现成的分数，四十一个现成的分数摆在一起，排个队，小河排第二十三。这是「物与物比」，是旧的说法。

按本书的读法，排名是**这一次全班在这一张卷子上一起发生的位置**。换一张卷子，难题多一些，名次表整张重排；全班少了两个考得好的孩子，小河的"23「会变成」21「，而他一道题也没多做对。小河这一次的」二十三"，不是小河一个人带着的，是四十一个孩子、一张卷子、一套评分细则一起发生出来的一个位置。

这就能回答餐桌上那个「掉了四名」：名次掉了四位，不等于小河「退步」了四位。数学分数可能没怎么动，也可能还涨了，是别的孩子涨得更多，是这回的卷子对他们更顺手。名次是对比的读数，不是水平的读数。

（五）八十七分过了两闸没有

按第 10 章：一个读数要成为量，必须过粒子闸（整体·稳定·独立）和真闸（多次重现）。

粒子闸。八十七分的整体性，要靠「这一张卷子」撑着：它是一次考试里生成的整体，所以是一个整体，这一项过得去。稳定性，看同一个孩子隔几天再考一张同类型的卷子，大致会不会落在附近；一般而言大致会，所以这一项也算过得去。独立性是它最弱的一项：它离不开这张卷、这个考场、这群同学，抽掉任何一样，这个"87"就显不出来。

真闸。多次重现。一个孩子一个学期里要考很多次：单元测验、期中、期末。如果这些分数的排列大致有个稳定的样子，真闸就过得去；如果每次都忽高忽低，真闸就过不去。学校里有很多这样的数据，具体的重复性数值我没有核实，写作时标〔待核〕。

合起来的判语是：**一次期末分数，在「同一个班、同一类卷子、同一个学期」这个小范围里，两闸过得相当好；出了这个范围，闸就开始漏**。拿它和另一个学校的另一个孩子比，拿它去说「这孩子的数学天赋」，拿它去推「他初中会怎样」，都是把它带出了闸的覆盖范围。

（六）分数的另一个产品：让名次可以被接受

分数还有一层，量学读法以外的一层，但值得顺手提一句，因为它解释了一件事：为什么明知分数是这么个半钉住的东西，大家还死死盯着它。

站上专栏里有一篇王德生 2026 年 7 月的长文，题为《拒绝的社会生产：教育评价的测度外壳与外壳再分泌律》（专栏·measurement-shell）。它的主张是：大规模评价装置的社会产品，是「可接受的拒绝」，也就是一个能让落选的人继续留在

这套安排里、不去怨恨某个具体的人的落选方式。分数的社会功能，首先是吸收怨恨：不是任何一个人拒绝了你，是你的分数拒绝了你。为了这个功能，它必须看起来像测量，这层看起来像测量的表皮，文中叫「测度外壳」。

同一篇文章还做了一个区分，对家长很有用：**排序型**的装置和**阈值型**的装置，语法不一样。排序型说的是「你比别人差，所以你出局」；阈值型说的是「你没到线，所以你出局」。驾照的科目考试更像后者：线在那里，过了就过了，没过的人自己也知道没过，用不着一个「名次」去说服他。升学的排名更像前者：理由是相对的，永远可以问一句「凭什么是他不是我」。文章主张，排序型装置更容易分泌出一层看起来像测量、实际上更多地在安抚的外壳。这是作者的论证，本书借来，只用在一处：**家里看成绩单，先分清它是线，还是队**。一条线，问的是「到了没有」；一个队，问的是「在谁前面、在谁后面」，后一个问题是对比的读数，天然带着全班。

这是那篇文章的论断，是它自己的论证，这里只取一句：**分数除了是一个量，还是一件让名次显得不可争辩的东西**。两个功能搅在一起，读者就更容易把「不可争辩」误读成「客观」。在本书里，「客观」的意思是显露侧重在一号位（第 15 章），不等于不可争辩，更不等于与人无关。

（六补）那为什么还要考试

读到这里，会有人替考试喊冤：既然分数是个半钉住的量，那还考它做什么？

要考。考试是第 11 章讲的那件文明成就的教育版：把一场很不好比较的事，练成一场可以比较的事。没有它，我们连「这个班大体上学到了什么」都看不清；有了它，至少有一个**在钉住条件下可以重复读的量**。这是它的功劳，不是它的罪过。

本章不反对考试，反对的只有一步：把「在钉住条件下读到的」，说成「在一切条件下都是的」。前一句是客体量的合法用法，后一句是先在化。两句话只差一个量词，但家里一旦用后一句来教育孩子，孩子就被钉在了考场之外也不会松开的地方。

班主任也许会替分数说一段话。她带过十几届学生，见过太多「我觉得他挺聪明」的孩子，一考才发现连基本的东西都没立住。她说：没有分数，我们只能凭印象，印象最容易偏向嘴甜的、坐在前排的。这话是实情。分数在这里，防的是印象的偏心。

本章接住它：分数防得住印象的偏，却防不住另一件事，就是读的人把它读远了。防偏，是它的本分；读远，是读的人的事。

还有一件旧事可以放在这里。一九七七年冬天恢复高考，许多人的人生，由一张卷子的分数改了方向。分数在那时候的分量，比今天任何一张餐桌上的都重。这份分量是真的，它说明分数在「线」的意思上，替很多人打开过门。

第75章里那位文具店老板，也是两本账一起用：总账告诉他今年不是荒年，细账告诉他订几本。成绩单上，年级平均七十九是总账，小河的八十七是细账，两样都要看。

（七）分数的回写：从卷面到「我」

还有一步，容易被漏掉：分数不只是读出来就完了，它还会往回写。

按第 396 号的说法，一个读数要变成「我的」，要走三步：显影、成位、回写（第 21 章）。分数发下来，卷面得分是显影；它被孩子、被家长、被老师读成「他数学怎么样」，是成位；成位之后，这个读数沉进孩子的三号位里，成了一句他自己也会说的话：「我数学就这样。」这是回写。

从量的角度说，这一步是主体量的发生：孩子在这个场里「我在哪里」的那个位置，被分数挪了一下。一个二十次里有十九次被说成「差」的位置，会变得越来越难动；一个二十次里有十九次被说成「稳」的位置，也会越来越稳。分数于是不再只是考试的产物，它变成了下一次考试的原料。

这样看，成绩单上那一栏「家长签字」的分量，比它看起来重得多。家长在那一栏里写下的话、在餐桌上说的那几句，都是回写的一部分：它们不在卷面上，却会进到下一场考试里的「主体量」那一栏。

> **想一想　上一次你对孩子说「你就是粗心」的时候，你说的是哪一个量？**

◆ 五、例子与案例

案例一：小河的八十七分（本编案例库：期末成绩单与排名）

把这张成绩单走完全表。

- **哪个 D2？** 阅卷与评分：对照评分细则，一道题一道题给分。这一步已经被压得相当直通（第 11 章）：选择题机器判，大题按细则分步给分，阅卷人猜、评、改的余地被细则挤得很小。
- **生成什么信息量？** 符号量（得分点与分值）、逻辑量（最后一道大题「算对了、抄错了数」这条断在最后一步的序列）、数学量（加总到八十七、与平均数七十九的差、四十一人中的第二十三位）。
- **过没过两闸？** 在本班本学期范围内基本过；出了范围，独立性与重现性都变弱。
- **哪个号位在前台？** 被考试钉成了一号位：对比·粒子·真。可是互动量与主体量并没有消失，只退到了后台。

「抄错了数」这件事，值得单拿出来看。孩子他妈说「粗心」。「粗心」是一个很典型的挂法：一件在特定的来回里发生的事（时间紧、草稿纸排版乱、最后一道大题压在最后十分钟里），被记成了孩子身上的一个性子。它是互动量与主体量叠在一起的读数，却被挂成了主体的一个固定特性。第 396 号第 68 章把这种动作叫「挂错号位」。本书第 77 章会在体检单里再碰到一遍。

案例二：同一个孩子，换一位老师

三年级的时候，小河数学考过九十六分。四年级换了老师，一个学期下来，同一类题，分数在八十几、九十几之间晃。

家长群里有人说，是小河「这一年没学进去」。我的邻居是教过书的，他说：不一定，那一年新老师讲课快，习题少，讲完一章就考，和之前那位老师慢慢带着做的方式不一样。

按本书的读法，这是**互动量**换了：来回的节奏、讲和练的比例、课上的问答方式，都不同了。同一份孩子「底子」，在不同的来回里显出不同的客体量读数。三年级的九十六分，是一个孩子、一位老师、一套教法一起发生的；四年级的八十几分，也是。两个分数没法直接相减、说「退步了」。这和第 396 号第 68 章的说法同向：学校能设计的是「土」，不是孩子；成绩单该分三栏记。

当然，这不是说孩子之间没有差别。有的孩子在任何老师手下都稳，这也是真的。按本书的口径，那是他身上已有较深的稳定的东西，即封装；它是发生的结果，也能被改写，这一点留到第 396 号第 56 章的「回写与属性层四结局」去讲。本章只说：这份稳定也是一次又一次来回沉淀出来的，不是出生时带来的刻度。

案例二补记：一周后的餐桌

成绩单的事过去一周，一个周日晚上，孩子他妈给小河检查作业。小河遇到一道应用题，没读完就把笔一放：「我数学不行，反正也做不出来。」

孩子他妈刚想说什么，我在桌子底下碰了她一下。

这句话，一周前是没有的。一周前小河会说「这题有点绕」。成绩单发下来之后，一次期末分数在三号位里留下了一个位置，一个「我数学不行」的位置，之后每一道稍难的题，都被这个位置先读一遍。**题没有变，家里的来回没有大变，变的是主体量那一栏。**

我后来让他把这道题念出声，一句一句念，每念一句我问一句「这句话说的是什么」。念到第三句，他自己说：「哦，是先算剩下的。」十分钟后题做出来了。他抬头看我，没有得意，也没说「我行了」，只说了句「这个题其实不难」。

我把这件事记下来，不是想说我多会教。恰恰相反：在这十分钟里，我没做任何一件「改孩子」的事，我只是把互动量改了一点，把「一个人对着一道题发狠」改成了「两个人一句一句念」。三号位上那句「我数学不行」，没有被反驳，只是在这十分钟里没有被用到。

案例三：分数涨了，名次掉了

这个案例发生在邻居家。邻居的孩子，期中数学七十二，期末七十八，涨了六分；名次从第十五掉到第十八。

邻居说：「明明进步了，怎么还掉名次？」

这是最能说明「名次是一起发生的」的例子。分数是这个孩子在这一次考试里的读数；名次是这个读数在全班这一次读数里的位置。别的孩子涨得更多，名次就掉。涨六分是真的，掉三名也是真的，两个数回答的是两个问题。把它们混成一个问题，家里就会吵起来：一个人说「你进步了」，另一个人说「可你掉名次了」，两个人说的其实都是事实，只是各自指着不同的量。

案例四：阅卷机器与「不可争辩」

最后一个案例不是我家的，是我读到的。有的地方在试用机器阅卷：作文，由系统打分。这里只从概念层面说，不涉及具体产品，也不涉及它的准确率，那是需要专门核实的事（〔待核〕）。

机器阅卷把 D2 里的「评估—反馈」两步压得更直通：交卷，出分，没有人犹豫。从 D2 的角度看，这是把测量那条路再往直通推了一步（第 11 章）。可是作文的分数这个量，本来就更多地含着主体量与互动量：读者的位置、文章与读者之间的「来回」。把它压成直通之后，生产出来的分数更整齐，也更容易被当成客体量。整齐，不等于站得住。这一点第 79 章会放到更大的背景里再谈。

案例四补：夜里的阅卷

再放一个我没有亲眼见、却听当老师的邻居讲过的晚上。期末阅卷的最后一夜，她在办公室里一道一道看大题。评分细则只写了一种解法。有个孩子用了另一种，绕了远路，但每一步都站得住，最后的数也对。

她停了一会儿，去问隔壁办公室的同事，两个人商量了几分钟，决定按步骤给分。她说，这一道题，细则就是在那几分钟里被改了一小处。

这是阅卷这一步「近乎直通」的边界：百分之九十九的卷子，照细则往下走就行；剩下那一张，D2 又打开了。读成绩单的人看不到这几分钟，只看到那个数。

◆ 六、两个检验

> **家里的账　这个量，你们家是怎么用的**
> **下次发成绩单，试着在旁边多划三栏，各写一句话：**
> **第一栏，这次卷子：考的是哪几类题？难题和送分题大概各占多少？**
> **第二栏，这学期的来回：课上怎么讲的？作业怎么批的？回家怎么问的？**
> **第三栏，孩子这一回：考前几天睡得怎么样？进考场时，是松是紧？**
> **然后再看那个分数。不是为了给孩子找借口，是为了知道这个"87"，在哪一栏里还能动。**
> **（这三栏借用第 396 号第 68 章「成绩单要分三栏记」的提法，本框是量学口径的改写。）**

◆ 七、下接

那天夜里，我对孩子他妈说：「咱们别急着说小河。再看看别的数。」

我说的是另一张纸：下个月，我爸要去做年度体检，报告上同样是一排数字，一排箭头。成绩单上的数字让人急，体检单上的数字，让人怕。下一章要问：箭头旁边那一格「参考范围」，是谁画的线，它画的是什么？

这一条可能错在：考试的标准化其实很深，同一个孩子在不同卷子上的重测相关也许相当高，那时「分数大部分是孩子的」也许比本章说的更成立。这是一条可以拿数据去戳的地方，具体重测相关〔待验〕。如果结果是这样，本章的判语要从「一起发生」收窄成「在深盆里近乎先在」，主张的方向不变，力度要退。

带 走 的 话

分数是一次考试、一个孩子和一把卷子一起发生的量。

小　账

三量一问——这一章谈的是分数这个量。 客体量是卷面得分，即这一张卷子上作答与评分细则之间的对比；互动量是这一场考试怎样来回，加上这一学期课堂里讲、听、做、批的往返；主体量是孩子在这个考场里的位置，熟不熟、松不松、够得着够不着。此刻在前台的是客体量（被考试钉在了一号位），在后台的是互动量与主体量（被标准化压住，但没有消失）。

四象限一问——这一章的对象，单次期末分数。 落在「宏观」与「发生现场」之间，更靠近「宏观」的边，但不是宏观。条件一：一号位侧重显影，显成对比·粒子·真，这一条在本班本学期范围内勉强成立，因为考试把另外两个量压到了后台；但纠缠不算「很难分开」，换一张卷子、换一个老师，纠缠就拆得开。条件二：阅卷这一步 D2 已相当直通，成立；但出卷、讲课、复习这几步都还在猜、评、改，所以整个分数的 D2 不是直通。所以：这是一个有条件地过了两闸的量，不是宏观量。

◆

77

第 77 章

体检报告：指标里的三个量

先说清楚这一章做什么、不做什么

本章只做量学读解：看体检报告上的数，是怎样被生成的、被画线的、被读出来的。本章不做任何医疗建议或诊断，也不鼓励读者依此调整用药或忽视医嘱。报告上的任何一个箭头，请带给你的医生，由医生结合你的具体情况来判断。本章里出现的人物与数字都是场景，不是病例。

◆ 一、家常开头

三月十二日，周三，下午。

我爸的年度体检报告，是我下午去医院取回来的。装在一个牛皮纸袋里，十几页，订书钉订在左上角。回到家，他已经把老花镜戴上了，坐在阳台的藤椅里，说：「给我吧，我自己看。」

他七十岁，看报告的样子和年轻时看图纸一样认真：左手按着纸，右手食指顺着一行一行往下划。每一行有四个格子：项目名称、结果、单位、参考范围。有的结果旁边，印着一个小小的箭头，向上或向下。

他看得很慢，嘴里念着：「这个，向上的……这个，向下的……」一页翻完，他的手指停在了一个向上的箭头上。

「这是什么意思？」

「意思是……比参考范围高了一点。」

「高一点，是好是坏？」

我张了张嘴，没有答案。我不是医生。我手里这张纸，我只知道它是一堆数字，旁边画着线，有的数字出了线。可这条线是谁画的，为什么画在那儿，我从来没问过。

他把报告递给我，没再说话。窗外晾着的衣服被风吹得一动一动。

我说：「爸，明天约个号，让医生看看。」

他点点头，把老花镜摘下来，在衣襟上擦了擦。

那天晚上我没睡好，也不是为那个箭头，是为那四个格子里的最后一格：**参考范围**。它到底是个什么东西？

◆ 二、这一章要问的一件事

体检单上那条「参考范围」的线，是谁画的？它画的是什么？

上一章（第 76 章）收在这样一句话：分数是一次考试、一个孩子和一把卷子一起发生的量。分数的麻烦是「带着全班」：它是一个对比的读数，天然站在一个队里。体检指标看起来不一样：没有排名，没有同学，只有一个身体和一台仪器。可它也有一条线，线旁边有个箭头，箭头让人心里一紧。

这一章只立一个主张：**指标的「正常范围」，是一条标准化画出来的带：它把采样的往返和读数的人压平，画成一条带；读数在带里还是在带外，是一个客体量的读法，而这个客体量下面，三个量仍在纠缠。**

◆ 三、旧的说法

体检指标的通常理解，大致是这样一条链：身体里有某种东西（血里的糖、肝里的酶、血管里的压力），仪器把它的多少测出来，医生对照一个「正常范围」，在范围里就是正常，出了范围就是异常。

为了把这件事讲准，需要先交代一个医学检验里的事实：这条「范围」通常是怎么来的。常见的做法是：挑一群被认为健康的人，用同一种方法测同一个项目，把他们的结果排成一条分布，然后取中间的大部分，通常是中间九成五，作为「参

考区间」。不同的实验室、不同的检测方法、不同的人群，用的范围可能不一样，这是检验医学里的常识，不是我的发明。

这个通常理解背后，是本书第 6 章讲过的三个旧前提：

量先在。血糖、血压是身体里先有的一个数，仪器去读它。

尺中立。仪器是中立的尺，检测方法对每个人一视同仁。

量可加。一份报告二十几项指标，每项一个数，逐项对照，出线的挑出来，合起来就是「健康状况」。

在日常说话里，这三条还被一个词牢牢粘在一起：「正常」。「你的指标正常吗？」「都正常。」这个词一半是统计的（落在大多数人所在的地方），一半是价值的（好的、没问题的），说着说着，两半就合成了一个意思：在线里就是好的，在线外就是不好的。可「多数」和「好」本来是两回事。一份报告读下来，最先被忽略的就是这一点。

这三条，同样在很大范围内管用。仪器的检测早已高度标准化，同一管血样重复测，读数几乎一致，这是几十年质量控制工作的成就；「出了线的要进一步看」，也是对的做法。要问的，不是线该不该画，是线画的是什么。

检验科的技师也会替这条线说话。她会说：我们每天开机，第一件事是测质控品，数不对，当天不发报告。线画在哪里，我们不定；可样本进来、数出去，这中间的每一步，我们都管着。这是一份很实在的责任，也是读数能够「几乎一致」的原因。

本章接住它：她管的是读数怎样可靠地出来，没有管、也不该管读数对这个人意味着什么。后一半，在医生的诊室里。

◆ 四、SDE 的解构

（一）先走一遍 D2×E2：一份报告是怎样生成的

按第 7 章：量是 D2 差异过程跑在 E2 上生成的信息量。一份体检报告上的一个读数，经过的六步是这样的：

D2（差异的第二维：六步法）：

六步	在一次体检里是什么
猜想	医生与体检中心猜：查这些项目，能看出哪些要留意的情况
执行	空腹抽血、量血压、做检测，仪器出读数
评估	把读数对照参考范围，标出箭头
反馈	报告发到本人手里，医生做出解读
修正	复查、调整生活安排、调整随访计划（具体怎么做由医生定）
迭代	明年再来

E2（纠缠的第二维：符号态·逻辑态·数学态）上的三份信息量：

符号量：项目名、单位、读数、箭头。一个"↑「就是一个被标准化的符号，它把」这个读数在线外"压成了一个认得出的单位。

逻辑量：读数之间、读数与以往之间的序列。「去年这项在线内，今年到线边，会不会明年出线」，是一条要走的序列。

数学量：分布、区间、百分位、两项指标之间的比。参考范围本身，就是一个数学量：它是对一群人的读数做出来的一个结构。

特别要看的是：这六步里，**前半段**（执行：抽血、上机、出读数）和**后半段**（评估之后：解读、复查、调整）的「直通程度」完全不同。

检验科那一端，D2 已经压得相当直通了（第 11 章）：采样有规程，仪器有校准，每天有质控品对照，猜想、评估、反馈、修正在那里近乎退场，只剩执行与迭代。这就是为什么一管血可以在不同日子、不同地方重复测，读数基本一致。

医生解读那一端，D2 没有压成直通。同一个读数，对一个二十岁的人和一个七十岁的人，对一个刚刚跑完步的人和一个刚刚睡醒的人，医生的读法可能不一样（这是一般的常识，不是针对任何具体指标的说法）。同一个读数，对不同的人意味着不同的事；医生要猜、要评、要看这个人的其他情况、要根据复查的结果再改，六步全开。

所以，一份体检报告里，同时住着一个高度直通的量（读数）和一个完全不直通的量（对读数的解读）。把它们混成一团，就是人们常说的「拿着报告自己吓自己」。

（二）指标里的三个量

同一次 D2×E2，哪个号位侧重显影，这一次就是哪类量。一个读数里三个量各是什么？

	号位与显露	在一个血压或血糖读数里
客体量	一号位：对比·粒子·真	读数本身：这一次、这台仪器上，这份样本与校准品之间的对比
互动量	二号位：变化·波·善	取样的那一场来回：空腹还是没空腹，前一晚睡得怎么样，走路来的还是坐车来的，坐了几分钟才量，哪位护士量；还有同一个人在不同日子的读数怎么起落
主体量	三号位：分布·场·美	这个身体在这一次的位置：这个人此刻是紧是松，这具身体在这个场里的状态；还有「我」读到这份报告时的位置——「我的血糖」「我的血压」

三个量同一次发生，互相纠缠（第 18 章）。检验科的标准化，就是把互动量和主体量尽可能钉住：规定空腹多少小时，规定采样前休息多久，规定用哪种管，规定几点送检。钉得越牢，读数越像「这个人身体里的一个数」。这就是第 20 章的律：哪个量显得不变，就是另两个被标准化固定住了。

所以体检指标的读数，**当作客体量来用**，是合理的：它被标准化得很深。要小心的，是把它当作客体量之后，忘了另外两个量只是被钉住，没有消失。

（三）「参考范围」是怎么画出来的

现在回到那条线。

参考范围的做法：挑一群人，固定一种方法、一套采样条件，测出一条分布，取中间大部分。这套做法本身，就是一次标准化。

第一步，**挑一群人**。这一步先把「谁算健康」这个判断定下来（主体量的一部分：人群的分布）。

第二步，**固定条件**。统一的采样规程，是把互动量钉住。

第三步，**画分布取中段**。这一步把一堆读数变成一条带，数学量上的一个结构。

做完这三步，原来的「一群各不相同的人在各自不同的日子里的读数」，被压成了一条「参考范围」。

可以借一个日常的画面：这是一条**带**。读数像带子里的一颗球，多数时候在中间附近晃动；落在带里，被认为「在正常范围」；落到带外，就被标上箭头。带画得越准，说明标准化越彻底，读数越稳定。

这样看，**参考范围是一条统计的带**，它是对「一群被标准化后的读数」画出来的一条线。

但这里必须避开一个混淆。身体自己的调节还有另一件事：血糖升了，身体把它拉回来；血压起伏，身体让它回稳。这是第 59 章讲的稳态（稳态是把 123 原理第三步遮住后看起来不动的动），是身体的一个回得来的机制。**统计的带和身体的稳态，常常重叠，但不是同一个**。一个读数在统计的带里，身体的稳态可能已经在吃力；一个读数在统计的带外，身体的稳态可能运转得好好的。要判断是哪一种，需要的不是一条线，是医生手里更多的信息。本书不替医生做这个判断，也没有这个能力。

（四）箭头的两种意思

再看那个箭头，它至少有两种意思，在医学里是分开讲的：

参考区间说的是：这个读数，相对于一群被认为健康的人，落在了哪里。它是统计的、描述的。按这种画法，健康人里也有大约二十分之一，会在某一项上落到范围之外；若一份报告有二十项指标，且各项互相独立（实际上并不独立，这里只是为了看量级的粗略推算，不是实测），那么一个健康的人，至少有一项出线的机会，大约有三分之二。〔推算，非实测〕

临床决策限说的是：读数到哪里，需要采取行动。它不再只是统计，它背后有大量的随访研究，把「读数落在哪里，后果大致怎样」这类结果写进了线里。这类限值，医学指南会不时修订。

这两种线，量学读法不同。前者是一条**标准化的带**，主要是数学量上的描述。后者是把**后果**写进了阈值：这等于把一部分互动量（人和疾病、人和治疗之间的往返）与主体量（人在这件事里的位置）用研究的方式压了进去。第二种线更有「判」的力量，所以不同的指南、不同的人群，才会有不同的线。

量学做的只是：**把两种线分开读，不替医学裁决哪一条该画在哪。**

把三样常被叫成「线」的东西并排放，会清楚些：

	参考区间	临床决策限	身体的稳态
画的是什么	一群被认为健康的人的读数分布	读数到哪里需要采取行动	身体自己回得来的范围
靠什么画出来	采样、检测、取中段	随访研究与指南	身体内部的调节
会随人群、方法而变吗	会	会，指南也会修订	因人而异
读它的人是谁	检验科、医生	医生	医生结合全部信息

三样东西常常重叠，但各自回答各自的问题。读报告的人只需记住一件事：箭头属于第一列，不自动属于后两列。

（四补）单位也是被标准化的符号量

报告上的第三格是「单位」。这一格最容易被跳过，却是第 12 章的现成样本：单位是被标准化的符号量，让逻辑量变成数符号。

同一份血样里的同一种物质，在不同国家的报告上，可以用两种不同的单位来写，写出来的数字相差十几倍。一个人若拿着一份别国的报告，对照本国的参考范围，立刻就会被吓一跳；其实读数没变，变的是符号量的约定。这种事在跨国就医、看国外文献时并不少见。它提醒我们：**读数不是物自带的数，是「这个物质、这台仪器、这套单位」三样一起约定出来的数。**换一套约定，数字就换，量没有变，变的是它被写下来的方式（具体换算以医疗机构提供的为准，本书不教换算）。

再举一个老例子。血压的单位叫毫米汞柱，名字来自老式水银血压计：血压把水银柱顶起多高，就读多少。如今多半换成了电子的，单位的名字还留着。工具换了，约定留下来，这是单位作为符号量的一个小样本。

第76章说的「线」与「队」，在这里也有影子：参考区间有点像队，是和一群人比；临床决策限更像线，问的是到了没有。读箭头的时候，先问它属于哪一种。

（四又补）读报告的人，也在改下一张报告

还有一个第 38 章的老朋友：反身。一张体检报告和一张分数卷子不同，它的读者就是它的对象。我爸读完报告，当天晚上的饭桌上，他自己把盐碟推远了一点（他自己说的，没有人要求）。这个小动作，会进到明年的读数里去。

这就是反身：对象会读自己，D2 总在重开。明年的那份报告，是在今年的报告被读过之后生成的，不是在一张白纸上生成的。所以体检指标不会像一块石头的重量那样，退到纯粹的直通。读报告的人，在读的时候，已经在往下一次的读数里写东西了。这并不是坏事，它正是「监测要接到动作上」的意思；只是要明白：这个量，从来不只是「测出来」的，它是「测」和「读」一起发生出来的。

（五）监测越密，箭头越重？

现在可以说一句更接近日子的话。

第 396 号《属性纠缠论》第 87 章，有一块「手表」的故事：一位老人戴着监测手表，每天看几十个数，渐渐越来越担心。那一章的判断是：读数变密了，而日子里的往返没有跟着改，密起来的读数就只剩一条出路，落到三号位上，变成「我这身体不行了」。它还引了一句话（转引自第 49 号）：指标在发展阶段要成为反馈工具，而不是终极裁判。

那一章是视角的讨论，它自己强调：只谈看问题的视角，不作诊断，不给治疗建议；任何用药、停药、改方案，都要由主治医师结合个人情况判断。本章同样站在这一边，不越界。借它的一个意思：**一个读数要有用，得接到一个动作上：去复查、去问医生、去改一件日子里的事（由医生定）。读数没有接到动作，它就只剩下落进「我」里的一条路。**

◆ 五、例子与案例

案例一：那个向上的箭头（本编案例库：体检单里的参考范围）

我爸报告上那个向上的箭头，走一遍：

- **哪个 D2？** 检验科端：直通；解读端：医生那里，六步全开。
- **生成什么信息量？** 符号量（"↑"）、数学量（读数与区间上限的差）、逻辑量（与往年的序列，这部分要看去年的报告，我手里没有，所以这一项空着）。
- **过没过两闸？** 检验端的粒子闸、真闸基本过：同一管样本重复测，读数几乎一致。但「我爸的这项指标」是不是稳定地超线，一次读数回答不了，要靠复查（真闸需要多次重现）。
- **哪个号位在前台？** 一号位：读数。互动量与主体量退在后台：那天的空腹时间、前一晚的睡眠、他走进抽血室时的紧张程度。

按这个走法，我爸那个箭头，现在能说的只有一句：这是一次读数，在这台仪器上，这份样本相对于这条线，落在了线外。**能不能说「他有问题」，这一步不在读数里，在医生那儿。**

案例二：复查

我爸约上了号。医生看完报告，说了几句话，大意是请他按医生的安排复查，其他的我也没有记全。我就不转述医嘱了，因为转述错了对谁都不好。

我想记的是另一件事：**复查本身，是 D2 的「评估—反馈—修正—迭代」这一圈再跑一遍。**第一次读数是一个点；复查的读数是第二个点；两个点才开始有「趋势」这个逻辑量。一次读数过不了真闸（多次重现），所以医生要的不是「这个数」，是「这个数在不同日子里是怎么起落的」。

同一个人在不同日子里测同一个项目，读数本来就会起落，这是生物体的常态，不是仪器坏了。起落的幅度，也是互动量与主体量的一部分：这个人这几天过得怎么样。

案例三：两家医院，两条线

我邻居的故事。他今年在一家医院查了一项，被标了箭头；去另一家复查，同一项，读数差不多，没有箭头。

他拿着两张报告问我：「是不是有一家的仪器不准？」

不一定。不同的实验室，用的检测方法、试剂、仪器可能不同，参考范围就可能不同。同一个读数，对照两条不同的线，一条标了箭头，一条没标。这是**标准化的带，随方法和人群而变**；它不是「物自带的正常」。

这个案例反过来说明一件事：参考范围越「本地化」，也就是越针对某种方法和某类人群，画出来的带就越贴；带是标准化的产物，不是自然界的刻度。（邻居后来去问了医生，医生解释了这一点。他回来讲给我听。）

案例四：家里量的血压，和诊室里量的

最后一个。我妈在家里每天早上自己量血压，记在一个小本子上；去医院时，诊室里量出来的数，常常比家里高一点。

这种现象在医学里是被熟知的，叫法有好几种，我不展开。从量学的角度看，它是一个很干净的**互动量与主体量进入客体量读数**的例子：同一个人，同一只手臂，同一类设备，换一个场，读数就跟着挪。诊室这个场里，「我正在被量」这件事本身，就是主体量的一次抬升。

这时候该信家里的数还是诊室的数？本书不回答，那是医生的事。本书说的是：**两个读数都是真的，各自在各自的场里发生**。把其中一个当成「真正的血压」，另一个当成「干扰」，是把血压当作了先在的量。

案例五：我自己的那一个箭头

我自己的体检在去年秋天。二十几项指标，一个向下的箭头，幅度很小。

我当时的反应，和所有人一样：先心里一沉，然后上网去搜。搜到的东西五花八门，有的说没事，有的说要当心，看完比没看更乱。

后来我想通了一件事：我在网页上读到的，是一些**别人的读数在别人的带里**的故事。网页上没有我的互动量（那天我怎么到的、睡得怎么样），也没有我的主体量（我是谁、我还有什么别的情况）。没有这两样，一个箭头什么也说不了。于是我把搜索关了，把报告带去问了医生。医生看了看，说了两句，我照着办。

这件事让我对「二十项里出一项」的概率有了点感觉：前面算过，一个没有任何问题的人，拿到一份二十项的报告，出一两个箭头，并不稀奇。稀奇的是，我们

对一个箭头的反应，比对十九个没有箭头的格子要大得多。这里面既有医学的谨慎，也有一点人性：我们是被「异常」吸引的。

案例六：孩子的身高曲线

小河每年在学校体检，身高体重都有记录。有一年，家里收到一张表，上面画着一条一条弧线，小河的点落在某两条线之间。

这是我见过的、把「参考范围」画得最直观的一种：许多孩子的身高，按年龄排成一束弧线，每条弧线代表一个位置（比如排在大家中间，或偏上、偏下）。小河的点落在哪里，就是他在这一次对比里的位置。

按量学读，这和前面的指标是同一回事：**范围不是一个刻度，是一群人的分布**。他的点在哪条线之间，说的是「和这群孩子相比」，不是说他「该」在哪。同样重要的是，孩子是在长的，这个点一年一年在挪。看一个点，不如看一串点的走向：这是逻辑量，是趋势。如果有疑问，当然要请医生看；家长自己能做的，只是不要把一个点读成「他就是矮」这样的先在判断。（本段只讲读法，不作任何判断，也不涉及任何具体数值。）

打脸时刻：这一章最可能错在哪

按本书的传统，每编要让自己的主张被逼问一次。这一章的逼问，来得很重，所以放在这里单独写。

第一，必须再说一遍边界：本章只做量学读解，不做任何医疗建议或诊断，也不鼓励读者依此调整用药或忽视医嘱。如果你读完这一章，觉得「参考范围不过是一条统计的带，箭头不用太当回事」，请把这个想法停在这里，不要带到真实的报告前。

第二，最可能的反驳，来自医学本身。参考区间和临床决策限，在实际工作中救过很多人的命。一个读数出线，医生去查，查出了问题，及早处理，这是真实的事。本章把参考范围读成「标准化的带」，听上去像是在把它说轻了。其实不是。「标准化的带」不等于「不要紧」。一条标准化得很扎实的线，恰恰是因为它被许多次、许多人的数据压实过，才可靠。本章要提醒的只是：**线是标准化的产物，不是自然的刻度；读数是三量纠缠的一个侧面，不是整个人**。

第三，更诚实的一点：量学在这里没有能力裁判。一个读数该不该紧张，取决于研究数据、病史、同时存在的其他指标，这些东西本书一概没有。本书有的，只是一种读法，能帮人在拿到报告时少一点慌乱、多问几个好问题。一旦这种读法被当成「不用管」的理由，它就用错了地方。

◆ 六、两个检验

> **家里的账　这个量，你们家是怎么用的**
>
> **下次拿到一份报告，在去见医生之前，试着把三个问题写在纸边上，带去问：**
>
> **——这个读数是哪一天、什么条件下量的？（这是在问互动量）**
>
> **——这条参考范围，是按什么人群、什么方法定的？它对我适用吗？（这是在问标准化）**
>
> **——我这几天的状态怎么样，睡眠、饮食、情绪，该不该告诉医生？（这是在问主体量）**
>
> **然后听医生的。报告是问题的起点，不是结论。药，只按医嘱吃；医嘱，只请医生改。**

◆ 七、下接

阳台上，我爸把老花镜重新戴上，拿着那份报告又看了一遍。我问他看什么，他说：「看看别的项目。」

他的手指一项一项划过去，停在了页脚的一行小字上。他念出来：「本报告仅对本次送检样本负责。」

他抬头看我：「这话什么意思？」

我笑了：「意思是，它只对这一次的这管血负责，不对你负责。」

我这话说得轻巧，说完自己愣了一下。这句小字，倒是把本章的话说完了。

体检单之后，是手机。我爸的手机里，也有一张「榜」：他每天看的几个短视频号，排在最上面的，总是他最爱看的。下一章要问：手机里的「你喜欢」，是你的，还是算出来的？

这一条可能错在：本章把参考区间与临床决策限分开读，是量学的读法，可在真实的医学里两者常常交织在一起，难以截然分开；这一点我没有能力裁，留给医学读者去指正。

带 走 的 话

指标的「正常范围」是标准化画出来的一条带。

小　账

三量一问——这一章谈的是体检指标。 客体量是读数本身，即这份样本与校准之间的对比；互动量是取样的那场来回，以及同一个人在不同日子里读数的起落；主体量是这个身体此刻在场里的位置，以及「我的」这个挂上去的名字。此刻在前台的是客体量（被检验科的标准化钉在了一号位），在后台的是互动量与主体量。

四象限一问——这一章的对象，要分两层说。 第一层，仪器上的读数：条件一，一号位侧重显影、纠缠稳，成立（同一管样本重复测读数几乎一致）；条件二，检验端 D2 近乎直通，成立。所以这个读数接近宏观量，前提是在标准化条件之内。　第二层，「这个人的状态」这个对象：身体的稳态是生命的稳态，算宏观（生命的稳态，王德生定）。但读数在这个稳态里怎么晃，还要看那一天的取样、睡眠与情绪，三个量仍在纠缠，所以一个读数不等于整个人。

◆

78

第 78 章

排行榜与算法画像：把互动量显成客体量

◆ 一、家常开头

五月三日，周六，夜里十一点四十。

孩子他妈在隔壁房间已经睡着了。我躺在沙发上，手机举在脸上方，拇指一下一下往上划。

我本来只想看一条新闻。新闻看完，屏幕下面接着一条：一个人在修一台老式收音机。我没点，它自己放了。那个人用一把很小的螺丝刀，把后盖拆下来，里面一排排细铜线，像一座小城。我看了十几秒，手指本来要划走，却没划。再下一条，是一个人在修一只旧钟。再下一条，修一辆自行车的变速器。

十二点二十。我抬头看了一眼时间，吓了一跳。

我从来没有「爱看修车」这回事。我这辈子修过的最复杂的东西，是家里的门锁。可手机的首页，现在整整齐齐是一座修理铺：收音机、钟、变速器、一台洗衣机的排水泵。

孩子他妈半夜起来喝水，看见我举着手机，问：「还不睡？」

我说：「你知道吗，我好像爱看修东西。」

她看了我一眼，说：「你什么时候爱看这个了？」

「……就今晚。」

她回去睡了。我一个人躺在黑暗里，想着这句话。我今晚才「爱上」修东西，可手机里的画像上，我大概已经是一个「热爱手工修理」的人了。明天它会给我推更多修理，后天推更多。到了下个月，我大概真的会觉得自己是个爱修东西的人。

我是什么时候变成这个人的？

◆ 二、这一章要问的一件事

手机里的「你喜欢」，是你的，还是算出来的？

上一章（第 77 章）收在：指标的「正常范围」是标准化画出来的一条带。那条带是一群人的读数画出来的；你的读数落进去，才有箭头或没有箭头。手机里也有一条带，更小，更快，只为你一个人画：你喜欢什么，你该看什么，你排在哪。

这一章只立一个主张：**算法画像，把互动量显成了客体量**。同一种动作发生在榜单上：排行榜把一大堆往返压成一个名次，再把名次当成对象自带的质量。这一章是预言四（平台换算法，偏好搬家）的出处。

◆ 三、旧的说法

推荐系统和排行榜的通常理解，有两条。

第一条：**你有偏好，系统去发现它**。你喜欢什么，是你心里先有的东西；平台根据你点了什么、停了多久、有没有看完、有没有点赞，把这个偏好推算出来，再把合适的内容送到你面前。这在工程上是一个很自然的说法：行为信号是线索，偏好是被线索指着的那个东西。

第二条：**榜单是中立地排队**。大学排名、热门榜、销量榜，是把许多对象放在一把尺上，按得分从高到低排好。得分是几项指标的加权综合，权重是公开的，所以排名是客观的。

有一个小事实，榜单自己都不否认：不同的榜单，用的指标和权重不一样，同一所大学在不同的榜上名次可以差得很远；同一份榜，把某一项的权重调高一点，名次表也会跟着换位置。这个事实说明，榜是一个人为选定的函数，不是一把自然界的尺。可是榜单一出，名次就被读成了学校的「位置」，选定函数这一步，慢慢就没人提了。

这两条背后，仍是第 6 章的三个旧前提：

量先在。偏好先在，质量先在；系统与榜单只是发现。

尺中立。算法与评分公式是一把中立的尺。

量可加。几项指标按权重相加成总分，总分的高低就是质量的高低。

这三条也有它的地盘。一个新用户刚来，系统确实要从行为里猜他喜欢什么；一份榜单，如果指标选得好、权重定得合理，确实能帮人在一大堆东西里先看哪几个。问题在于，当这个「猜」变成每秒钟都在改写你的事情，猜出来的东西还是不是「你的」。

先说对一种榜。社区跑步小组每个月排一次成绩，用的是秒表：谁用了多少分钟跑完同一圈，谁快谁慢，一目了然。这样的榜，排的是计时这个直通的量，跑的人也不会因为榜而改变自己的步子，至少不会改变多少。榜单在这种地方，完全站得住。

本章要看的，是另一类榜：排的东西本身就是来回里生成的，而且对象读得到榜。

◆ 四、SDE 的解构

（一）先说清楚：什么是互动量

互动量（第 16 章首定）：D2×E2 在二号位侧重显影的量，显露为变化·波·善。它是来回里生成的量，它的「数」在往返中。

手机里的一切读数，几乎都是互动量：点击，是你和这条内容一次碰面；停留八秒，是这次碰面里你没有走；划走，是你走了；完播，是你到了最后；点赞，是你在最后又加了一个动作。每一个读数都是**你和这条内容之间此刻的一次来回**。它不是你身上的一个数，也不是这条内容身上的一个数；它在两者之间发生。

这一点和第 16 章说的「每分钟的股价」是同一类：股价不是股票自带的数，也不是交易者脑子里的数，是买和卖的一次次来回里生成的量。

（二）平台一侧的 D2：六步每秒都在跑

再看平台那一侧的 D2（差异的第二维：六步法）：

六步	在推荐系统里是什么
猜想	猜你接下来想看什么，推出一条
执行	把它放到你屏幕上
评估	看你停了几秒、划没划走

六步	在推荐系统里是什么
反馈	把这次的结果送回模型
修正	调整对你的画像
迭代	下一条

这一圈每次几乎是瞬间完成，一天里要转成百上千圈。这是**一个完全没有退成直通的 D2**：每一圈都在猜、在评、在改。

可是对你，对屏幕前的人，它显得是直通的：你的手指往上一划，下一条就来了。你不需要猜、评、改，你只需要划。这就是为什么刷起来这么顺。**平台在内部猜评改，对用户则呈现为一条直通**。

这两个「直通」，要分清。一个是生成量的 D2 真的直通（比如称重：执行、迭代），一个是量的**使用者**那一侧显得直通，而生成它的 D2 在另一侧猛烈地转着。后一种，第 38 章讲反身的时候提过：对象会读自己，D2 总在重开。

（三）画像：往返被压成一张表

接着，平台把你们之间无数次的来回，压成一张「画像」：一组标签，或一组数。比如「手工修理类：高；夜间活跃：高；时长偏好：短」。

这一步，从量学上说，是互动被**显成一号位**：

- 往返是**互动量**（二号位）：在发生，在变化，每一秒都不同。
- 画像是一组**固定下来的读数**：存下来、可调用、可以拿去和别的用户的画像比。它被当成「这个用户的一个量」，对比·粒子·真，一号位的样子。

互动量被压成了**客体量的样子**。显成一号位，指的就是这个动作。

它显成的方式，有三个特征：

一、被存下来。往返是此刻的，画像是留下来的。留下来之后，它就可以脱离那一次次具体的碰面，独立地被调用。

二、被沿用。下一次推荐，先用画像，再看你今天做了什么。画像成了推荐的底盘。

三、被当作「你」。界面上写着「为你推荐」，设置里写着「你的兴趣」。从这一刻起，一个由往返凝出来的东西，被叫成了你的。

（三补）画像与习惯：同样是稳，不一样的稳

读到这里，可能有人会想：人身上本来就有稳定的东西，比如习惯。画像稳，是不是也只是在记录一个习惯？

本书第 65 章说过：习惯是人身上最看得见的宏观，因为那里的 D2 已经自己退成了直通，猜评改退场，只剩执行迭代。习惯的稳，是**自己跑熟了**才稳。画像的稳，却是**外面替你钉住的**稳：钉的人不是你，钉的方式是每天重新推一遍。

这两种稳，在读数上看不出差别，在解冻的难易上差别很大。习惯要打破，需要换场、换工具、换规则（第 44 章讲解冻）；画像要打破，需要平台给一个口子。前者是你自己跑熟的，后者是别人替你钉住的。区别不在稳不稳，在稳是谁给的。

（四）真闸被自己喂出来

现在可以问：这张画像过了两闸没有？

按第 10 章：一个读数要成为量，必须过粒子闸（整体·稳定·独立）和真闸（多次重现）。

画像看起来过得很好。它整体（一张完整的表），稳定（昨天今天差不多），独立（好像是你自己的）。它还多次重现：今天推修收音机你看了，明天推修钟你也看了，后天推修变速器你还看。三次重现，真闸过了。

可是这里有一个关键：**重现是被推出来的**。你之所以再次看到修东西，是因为画像推了修东西；你之所以看了，是因为屏幕上就只有修东西。每一次「重现」，都不是你在一片开放的内容里独立地选了它，而是你在一个已经被画像裁剪过的窄屏里选了它。

这等于：**真闸要的「多次重现」，被量的生产者自己喂出来了**。稳定不是发生出来的，是被回写出来的。这一点和第 74 章里改革被吸回是同一个形状：越是被自己一次一次走实，越难走出去。但这份实，不是自然形成的，是推荐这台机器喂出来的。

第 396 号第 100 章把这种动作叫「新的先在化」：一次定住三种属性。它的说法是：旧的先在化是一句话（「他不是学数学的料」），说完就停；算法画像是一台在跑的机器，每天早上把那句话重新执行一遍。本书借这个说法，但用量的口径读：画像把互动量显成客体量，再借客体量的「稳」，把往返继续锁在窄道里。

（五）榜单：同一个动作，换了一个舞台

现在换到榜单。

一份大学排名，是把一所学校的许多读数加权求和，成为一个总分，再按总分排队。这些读数里，有被引用的次数，有师生比，有毕业生的去向，有问卷里别人的声誉评价。它们各有各的 D2：论文被引，是学者之间的往返；声誉评价，是问卷填写者与「这所学校」的一次评价性往返。这些**互动量**，被加权、求和、压成一个总分，总分变成「这所学校的质量」。

名次的发生方式，第 23 章已经讲过：**对比的两端一起发生**。榜上第十七名，不是这所学校自己带着的数，是全榜这一次一起发生出来的位置。

榜单一发布，又发生了第二件事：**被排名的对象开始为榜单做事**。站上专栏 measurement-shell 里转述过，埃斯佩兰和绍德对法学院排名的研究：排名不是中立地反映法学院的质量，而是「反应性地」改变了法学院的行为，学院为了提升排名而重组资源、调整招生，最终使被测对象向排名的度量标准靠拢（该文转述，原研究我没有逐页核对〔待核〕）。榜单于是先「量」，后「造」。一开始榜上的数是量出来的，到后来是被榜单自己的存在推着变出来的。这样的数，已经不是先在的「质量」，是一个被自己回写过的互动量。

（六）预言四：平台换算法，偏好搬家

到这里可以把预言四写出来了。这一章是它的出处；它的判负阈值留给第 82 章统一登记。

预言四：平台换算法，用户的「偏好」跟着搬家。

假设。如果算法画像确实把互动量显成了客体量，那么画像里的「稳定偏好」不是用户身上先在的量，而是用户与那套推荐机制之间的往返凝出的东西。那么，当平台换了算法（更换推荐机制，不是换界面），同一批用户被画像出来的稳定偏好，应当发生系统性的漂移。

可观察量。①同一批用户在算法改版前后各一段时间里，内容品类的分布（集中度）；②改版前后画像标签的重合率；③对照组：同一批用户在同一时期、没有改版的另一个平台上的偏好分布。如果「偏好」是用户先在的，三者应当稳定；如果「偏好」是往返凝出来的，改版平台上的分布与标签应当漂移，而对照平台上的不漂。

判负阈值。〔待验〕留第 82 章统一给出，并与退让四格一起登记。这里先说一句：只靠「改版后偏好有变化」不能判正，因为用户本来就会变；必须有对照平台的「没变」才算数。

这条预言可能错在……不少平台改版时，也同时改了界面、改了内容库、改了运营活动，难以只隔离算法一项；用户自己的偏好也在随季节、热点和生活变动。能否做出一个干净的对照，是这条预言能不能被检验的关键。

（六补）不需要谁存心

说到这里，容易冒出一个念头：是不是有人存心要把我们锁住？

本章不这样读。站上专栏 measurement-shell 里有一条值得借的意思：这类装置的链条，每一步都不依赖任何人的意图（那篇文章讲的是教育评价，这里借的是它的结构，不是它的结论）。设计推荐系统的工程师，大多是真诚地想让用户「找到喜欢的东西」；他们给系统定的目标，比如停留多久、明天还来不来，是一个看上去很合理的量。系统朝着这个量一圈一圈地改，到头来的样子，是**这个量自己的逻辑**，不是谁的心思。

这一点和本书的纪律也合：解释链条落在号位×维×界上，不落在「某个人的用心」上。画像把互动量显成客体量，是 D2 在平台一侧跑出来的结果，用不着谁来「决定」。所以改法也不在「批评某个人」，在于把显成一号位的那一步看清楚：哪些读数被存下来，哪些被沿用，哪些被当成了「你」。

> **想一想　你手机里「最近常看」的那几类，有几类是你说得出「我为什么爱看」的？**

（七）公道话：画像也有它的好

不要把画像读成一个只有坏处的东西。

一个新用户进来，什么也没有，平台必须从行为里猜。一个视力不好的老人，需要大字号的页面；一个刚开始学做饭的人，需要先看到入门的菜谱。画像让机器少犯许多粗笨的错，也帮人在海量的内容里省了力。

第 396 号第 100 章给过一个条件，本书觉得合适：画像完全成立的条件，是它被当作**这一次的读数**，可以被下一次推翻。只要标签能改版、推荐能被拒绝、本人能说一句「这不是我」，画像就是一面镜子，不是一个笼子。它变成笼子，是在标签被存下、被沿用、被当成「这个人本来如此」的那一步。

那一章还给了三个可以去看的读数：一是推荐的多样性随时间怎样走，越用越窄，是锁的信号；二是标签多久变一次，半年不变，要警惕；三是本人有没有一个反驳的口子。这三个读数都标着〔待验〕。至于推荐系统究竟在多大程度上把人锁窄，现有研究的看法并不一致〔待核〕，这里不下判断。

◆ 五、例子与案例

案例一：我的「修车视频」（本编案例库：短视频榜单与算法推荐）

回到那个夜里。

- **哪个 D2？** 平台一侧：猜想（推收音机）→执行→评估（我停了十几秒）→反馈→修正（给我加了「手工修理」的权重）→迭代（再推一条）。六步全开，没有一步退场。
- **生成什么信息量？** 符号量（标签「手工修理」）、逻辑量（我看第一条、第二条、第三条的序列）、数学量（画像里各类别的权重结构）。
- **过没过两闸？** 表面上过：整体、稳定、独立，多次重现。但真闸的「重现」是被推出来的，粒子闸的「独立」也是假的，因为我的「偏好」离不开这套推荐机制，抽掉机制，这个「爱看修东西的我」就显不出来。
- **哪个号位在前台？** 被显成一号位的样子：对比·粒子·真。真正发生在二号位：那一次次来回。

所以，「我爱看修东西」这句话，**不是一个发现，是一次回写的落点**。第 396 号第 21 章说过：一个读数要变成「我的」，走显影、成位、回写三步。我停了十几秒，是显影；平台把它记成「他爱看修东西」，是成位；它回头推给我更多，我再看，再被记成「爱看」，再被推，是回写。三步跑几十圈之后，我真的觉得自己爱看了。

这不等于我「没有」这个爱好。也许我心里有一粒小小的、对手艺的好奇，它是真的。但**从一粒好奇，到一个「手工修理爱好者」的画像，中间有一条被机器放大的路**。放大之前和放大之后，是同一个量吗？本书的答案：不是。放大之后的那个，已经是一个被显成过的客体量了。

对照一下旧时的画像。街角书店的老板娘，记得每个熟客上次拿了什么，也会说：你上次那本看完了，这本你也许喜欢。这也是画像，只不过记在人脑里，会忘，会弄错，顾客当场就可以说：不是，我是买来送人的。口子就在这里，一句话的事。

第76章里，分数把名次显成了孩子的位置；这一章里，榜把往返显成了对象的质量。动作是同一个，换的是机器，和机器转的快慢。

案例二：热榜

我外甥女给我看过她们学校里一个短视频热榜。榜的排法有的是按播放量，有的是按点赞，有的是按「近期增长」，这里只讲概念。

榜单一旦发布，会发生一件事：排在前面的更容易被看到，更多的人点进去，播放量进一步增加，名次更稳。**榜单在生成量的同时，又在给这个量「加油」**。

从量学读，这是**互动量被显成榜上的客体量之后，再被它自己放大**。名次本来是对比里的一个位置，是全榜一起发生的；但一旦被当成「这条内容的质量」，它就拥有了一种推动力：质量高所以在前面，在前面所以被更多人看，被更多人看所以数据更好，数据更好所以质量更高。每一圈，都用上一圈的结果当作证据。

榜单于是成了一个**自我强化的回路**：越靠前，越被推得更靠前。想从后面一步步爬上去，比想象的难；想从前面掉下来，也比想象的难。榜单不再只是反映，它在制造。

几样日子里的榜，放在一起看：

	排的是什么量	对象读得到榜吗	榜会回头改对象吗
跑步小组的成绩榜	计时，近乎客体量	读得到	很少
大学排名	几类量加权成一个分	读得到	会
短视频热榜	播放与点赞的往返	读得到	会，且逐日放大
饭馆评分	许多人此刻体验的平均	读得到	会，老板改菜单

越往下，榜越像一个回路，越不像一把尺。上一章的参考范围是画一次、用一阵的带；这里的线，每天都在重画。

案例三：大学排名

我外甥女今年高三，填志愿那几天，家里订了好几份大学排名。我陪她看过一晚上。

她问我：「这个排第十七，那个排第二十三，差很多吗？」

我说：「我也不知道。」这是实话。我只知道，这两个名字之间隔着六位，但这六位里的差距，也许远小于同一所学校里，不同专业、不同导师之间的差距。

从量学的角度，这里藏着三个问题：

名次是对比的读数。它说的是：在这份榜这一次计算里，这所学校的位置。换一份榜、换一组权重，名次要整张表重排。

总分把几个量压成了一个。师生比、论文被引、声誉评价，各是一种不同的量，有的偏客体（师生比），有的偏互动（被引），有的偏主体（声誉：别人眼里的位置）。三类量加权求和成一个数，是第 6 章所说「量可加」这个旧前提的一次最大胆的用法。

榜单对象一旦知道榜，就会为榜做事。这是前面说的反应性。

我外甥女最后在好几个名次差不多的学校里选了一个，理由是「那个城市我喜欢」。我觉得，这个理由也许比那一晚上的排名都更靠谱：它至少是三号位的、她自己的位置。

案例四：家里的智能音箱

家里客厅有一只智能音箱，是孩子他妈买的。早上六点五十，它会轻轻地说一句：「早上好，为你播放今日推荐。」然后放几首歌。

头一两个月，歌是各种各样的。后来我发现，每天早上的歌越来越像：都是中速、女声、带一点钢琴的。有一天小河起床气大，对着音箱喊：「放点别的。」音箱停了一下，说：「好的，为你播放……」又是一首中速、女声、带钢琴的。

小河说：「它怎么这样？」

我说：「它认为你喜欢这样的。」

他说：「我没说过我喜欢啊。」

这是一个很好的小例子。音箱的画像，是我们一家人早上的「不说话」（没有人说换歌，就是「可以」）累出来的。**沉默，被记成了偏好**。从量学读，这是互动量里最隐蔽的一类：没有发生的往返，也被当成了信息。

案例五：一个老人的「猜你喜欢」

我妈有一部很旧的手机，她只会点开一个看戏曲的号。有一天她跟我说：「这个手机怪了，天天给我推广场舞。」

我拿过来看，发现她有一次点开过一个广场舞的视频，只看了不到一分钟就关了。那一次，大概是手误，也可能是好奇。但画像里，那一次已经被记成了一个「兴趣点」。之后每天推一两个，她有时划过，有时看一眼，每一眼都是「重现」。

我帮她把几条标出「不感兴趣」。过了几天，广场舞少了，她说：「好像清静了。」

这个小例子里有一个很实在的细节：**一次手误，被记成了一个量**。这个量过了粒子闸（它是一条完整的记录），过了一部分真闸（后来有重现，其中又有不少是被推出来的）。它的「稳定」，是平台的一次错判加上几次顺手的观看累出来的。如果我妈没有一个可以说「不感兴趣」的口子，这个量就会一直长下去。

这也回答了第 396 号第 100 章的第三个读数：**有没有一个反驳的口子**。口子在，画像就可以松动；口子不在，画像就成了笼子。

案例六：饭馆的评分

附带说一个很小的榜：我们小区门口的饭馆，在手机上有一个评分。

我有一阵每次想吃饭，先看评分。有一回，评分比隔壁那家高零点几分，我们就去了。吃完觉得一般。后来才想到，评分是把许多人此刻的体验加起来、平均成一个数；而「一般」和「很棒」，是我这一次在这个位置上的感受。评分是互动量显成的客体量，我的感受是主体量。两者没有哪个更真，只是我当时把前者当成了后者的替身。

更有意思的是，这家饭馆的老板后来跟我说，他也会看评分，评分低的时候，他会改菜单、换服务员的站位。榜单于是回头改写了它排名的对象。这一圈转起来，评分就不再是「饭馆好不好」的读数，而是「饭馆与评分一起长出来的东西」。

◆ 六、两个检验

> **家里的账　这个量，你们家是怎么用的**
>
> **试一次小实验，不用任何技术：**
>
> **一、本周挑一天，把手机里「为你推荐」的页面关掉，改成自己去搜、自己去翻目录，看一小时。留意：你想看的东西，和推荐给你的，一样吗？**
>
> **二、问家里每个人一个问题：你手机里的「你的兴趣」，是你自己会说出来的吗？**
>
> **三、下次看排名，先翻到最后一页，看「这份排名怎么算的」。三分钟，值。**
>
> **这不是让你对抗平台，是为了知道：这个量是你的，还是往返凝出来的。**

◆ 七、下接

那晚之后，我把手机放在了客厅的充电座上，睡觉不带进卧室。第二天，办公室里，同事老赵给我看他的手机，屏幕上是一份很漂亮的周报：条理清楚，用词周正，每一项下面还有一句总结。

我说：「你什么时候写得这么好了？」

他笑了，说：「我没写，是它写的。」

下一章要问：当一份周报、一次回复、一段代码，都能被一键生成，量的生产本身被压成了直通，量会变成什么样？

这一条可能错在：本章把「画像」整体读成了「互动量被显成客体量」，可有的画像里确实含有相当稳定的东西（比如一个人长期的口味），它们或许真的是主体量的沉淀，而不是平台显出来的。哪一部分是用户的，哪一部分是机器的，本章没有办法切开，要靠预言四的对照设计去切，〔待验〕。

带 走 的 话

算法画像把互动量显成了客体量。

小　账

三量一问——这一章谈的是画像与榜单上的量。 客体量是画像里的标签、权重，榜上的总分与名次；互动量是点击、停留、划走、引用、问卷这些往返；主体量是「我爱看修东西」「我要选这所学校」这一类，回写到三号位上的名字。此刻在前台的是客体量（被显成了一号位的样子），在后台的是互动量与主体量：互动量是它的来源，主体量是它的落点。

四象限一问——这一章的对象，画像与榜单。　落在「发生现场」这一格，但显成了「宏观」的样子。条件一：表面上成立（画像稳、名次稳），但这个稳是被自己喂出来的，纠缠不是「很难分开」，换一个算法、换一份榜，一夜就拆。条件二：不成立：平台一侧的 D2 每秒在猜评改。和每分钟的股价（第 33 章）同一个格子：显得客观，不等于宏观。

◆

79

第 79 章

大模型与自动化：量的生产被压成直通之后

◆ 一、家常开头

五月十日，周六，上午。公司茶水间。

老赵端着杯子站在咖啡机前，等水烧开。我凑过去，看他的手机，是上周的周报。我又看了一遍，真的很好：每一项都有标题，每一项下面三句话，一句进展、一句问题、一句计划，最后还有一个小结，用词周正，不松不紧。

「你上周是不是换了个人？」我问。

「换了。」他说，「换了个不用熬夜的人。」

他告诉我，他把这一周零零碎碎记在备忘录里的东西，粘给一个写作助手，说：「帮我整理成周报。」十几秒后，周报出来了。他读了一遍，改了两个词，发了出去。以前这件事要花他周五下午的一个小时，现在五分钟。

「经理说什么？」

「经理说，这周大家的周报都挺好。」他挑了挑眉，「就是——」

「就是什么？」

「就是他说，现在每份都挺好，反而看不出谁这一周在做事了。」

我愣了一下，手里的杯子停在半空。

这句话我回家想了一路。一份周报的功能，本来是让经理知道谁这一周做了什么；现在每份都条理清楚、用词周正，一份周报和另一份周报之间，反而不太好分了。周报多了，周报的「量」，是不是反而少了？

◆ 二、这一章要问的一件事

当写一份周报、答一次客服、批一篇作文，这些原本要人一步一步跑完的事，被压成一键生成，量会变成什么样？

上一章（第 78 章）收在：算法画像把互动量显成了客体量。画像是把往返「存下来」；这一章问的是另一头：把量的**生产**压短。前一章里，D2 在平台一侧转得越来越快，对用户却显得是一条直通；这一章里，D2 在用户一侧也被压直了：不需要猜、评、改，一键，就有了。

这一章只立一个主张，也是本章的判词：**量的生产一被压成直通，量就大量产出，也大量失真。**

这一章的主线，用一句话说，就是：**D2 被压成直通之后量的生产**。不贩卖恐慌，也不吹，只是一笔一笔把账记清楚。

◆ 三、旧的说法

关于大模型与自动化，日子里常听到两种说法。一种吹：它什么都会，评测分数一路上涨，很快什么都能替你做。一种慌：它要抢饭碗，要毁掉学习，要让人再也分不清真假。

这两种说法看上去针锋相对，其实站在同一块地基上，就是第 6 章那三个旧前提：

量先在。吹的人认为，模型的「能力」是一个先在的数，评测榜上的分数就是它；慌的人认为，那个数也是先在的，只是方向是危险的。

尺中立。评测、基准、榜单，被当成中立的尺。

量可加。产出越多越好，或者产出越多越危险：产出是可加的，多就是多。

这些前提在局部也有用：一个模型在某类任务上的测试成绩，确实能提供一点信息；一个自动化流程每天处理几千件，确实比人工多。问题是，把这些读数带到「能力」「价值」「风险」这样的大词上去的时候，是不是跨过了量的闸。

替吹的一方再说一句：评测分数不是空的。同一批题，同一套打分办法，换一个模型再跑一遍，分数的高低能提供一点可比的信息；在那批题的范围里，这句话

完全成立。它出毛病的地方，是有人把「在这批题上」悄悄删掉，剩下「能力」两个字。替慌的一方也说一句：担心失真的人，多半是被一次具体的麻烦教会的，不是天生爱操心。两句公道话说完，再回到本章的问题：读数在哪个范围里站得住，出了范围，谁来说一声。

◆ 四、SDE 的解构

（一）先把「直通」这件事的好处说清楚

第 11 章讲过：测量，就是把 D2 压成直通，把一场差异过程练成肌肉记忆。这是文明的一大成就。一把尺、一杆秤、一支温度计，都是这样来的：先是一群人反复地猜、评、改，后来重现多了，程序定型了，猜评改退场，剩下执行与迭代。这件事是好的。没有它，就没有标准化，没有工业，没有今天的一切。

所以，**把 D2 压成直通，本身不是问题**。问题是：压的是哪一段、在什么条件下压、压了以后谁还在看边界。

（二）这一次压的是「生产」，不是「测量」

测量的直通，和生成式的直通，来路不一样。

测量的直通：先有无数次的六步全开，反复猜、评、改，重现性一次次被确认（过真闸），然后才把程序固定下来，退成直通。先重现，后直通。

生成的直通：这一次，直通在前。一个模型被训练出来，输入一个请求，输出一份周报、一封回信、一段代码。从使用者的角度，这是一条直通：一进一出，不需要猜、评、改。而它是否「重现」，是否在多次比较里站得住，那是后话。对使用者来说，一进一出已经是直通；它重现与否，是后话。

这一点来路的不同，是本章的核心。它意味着：生成式直通所产出的量，天然会比测量所产出的量**更多、更快**，却不一定**更稳**。

（三）三份信息量，各自怎样被「批量生产」

按第 9 章，量有三份信息：符号量、逻辑量、数学量。看周报这个例子，直通之后，三份各自怎样：

符号量：爆炸式增加。一份周报里认得出、分得开的单位，是标题、条目、关键词。模型可以在几秒内生成大量这样的单位，格式整齐，用词规范。符号量的「产出」几乎没有上限。

逻辑量：表面连贯。逻辑量是从这一边走到那一边、连接不断的序列有多长。模型生成的文字，句与句之间的衔接通常很顺。可「连得上」有两种：一种是文字顺，一种是事情真的是这样发生的，从 A 做到 B 再做到 C。前者是表面的连贯，后者要经过现实界的往返才能确认。

数学量：结构整齐。条目有序，层次清楚，各项齐备。结构本身可以被批量复制。

三份里，符号量和数学量最容易批量生产；逻辑量里「事情真的连得上」的那一份，最不容易。第 349 号《婴儿：SDE 活体发生学》有一个相关的说法（关于信息发生与知识发生的区分）：知识有结构上的、路径上的、扎根于纠缠的三重，婴儿身上的物体恒存、认生、第一个词，是依次点亮的三盏灯；大模型处理海量符号，缺一个身体、缺现实界的纠缠，所以它产生的多是信息，而不是扎了根的知识。

这一句话本书只借来当一个**提示**：看一个生成物的读数，要问它三份信息里，哪一份是「生成」出来的，哪一份还需要「扎根」。至于模型的能力上限在哪里，本书没有资格断言〔待核〕，也不预设。

（四）量需要「差异」才站得住

再看一个更微妙的后果，就是老赵经理说的那句：每份都挺好，反而看不出谁在做事。

按第 23 章：客体大小是对比［(D2×E2)A，(D2×E2)B］，两端在同一次对比里一起发生。对比要成立，两端之间要有**差异**。一份周报的「量」（它能传递多少信息，能把哪个人和哪个人分开），靠的就是这种差异：谁的写得更具体，谁的问题抓得更准，谁的计划更靠谱。

如果每份周报都经过同一类生成流程，条理一致、措辞一致、结构一致，**对比的两端就越来越像**。差异被压平了，对比的力度就降了，周报作为一个「量」所能提供的区分度也降了。这不是周报变差了，恰恰是它们都变好了、变齐了。

量的「站住」，需要差异；直通生产出来的东西，倾向于**把差异压平**。这是一种不太容易被注意到的失真：失的不是真假，是区分。

拿一份周报拆开看，大致是这样：

周报里的东西	直通之后	还靠谁保住
标题与条目的格式	几乎白给	不必保
句子的通顺	几乎白给	不必保
这周真做了哪几件事	一个字也不会多出来	备忘录，也就是做事的人
哪件事卡住了、为什么卡	模型只能照你给的写	做事的人当时的判断

表里越往下，越不是生成出来的。这一点，与上一章讲的画像是同一个提醒：台前最亮的一格，往往不是最要紧的一格。

（五）评测榜与反身

模型自己也有榜单。各种评测基准，把一个模型在一批题上的得分排成名次，一个榜接一个榜。第 396 号在 AI 时代那一章里说：AI 的能力和一个人的腿力一样，没有独自的主人，是模型、任务、交互三种属性一起发生的读数；排行榜上稳定的分数，是任务与交互被标准化固定住以后的读数。

用本书的话说，评测榜和上一章的大学排名同构：几项互动量，加权成一个客体量，再当成「模型的能力」。榜单一出，开发者为榜单优化，被测对象向度量标准靠拢（第 78 章提过的反应性）。榜上的分数于是越来越像一个**被自己的存在推高的量**。

还有一层反身（第 38 章）：模型生成的文字，会进入网络，成为之后训练的材料之一。对象在读自己的产出。这是否会让整体的差异进一步变小，是一个有人担心、也有人研究的问题，具体情况本书没有核实〔待核〕。

（六）外壳换代：评价装置的下一步

站上专栏 measurement-shell 里，有一个与本章直接相关的推论。那篇文章主张：人工智能所揭穿的，不是分数与能力脱钩这件事本身，而是社会曾经相信过两者耦合这个集体记忆。它还预测：当没有任何装置来得及生产出「它曾经是准的」这个记忆，评价的「外壳」就会换代，从结果的不可争辩，换到**过程的不可争辩**：监考录像、过程录屏、击键记录、使用日志、现场追问。

这是那篇文章的论断，是作者自己的论证，这里只借它的一个意思：**生产被压成直通之后，看产出就不够了，大家转而去看过程**。把这句话翻成量学的口径：当 D2 在生产端被压直，读数不能再证明「六步跑过了」，于是社会开始要求把六步重新摆出来给人看。这是对直通的一种补偿：不是退回去，而是把过程变成另一个要读的量。

（五补）六步被压直，九步还剩什么

第 8 章顺带交代过：D2 除了六步法，还有九步法，就是六步之外再加分化、重组、升维。

被压成直通的，主要是六步里的猜想、评估、反馈、修正：在已知的范围内，找一个合适的写法、合适的回答，这些模型能做得很快。九步多出来的那三步，分化（把一团东西拆出新的单位）、重组（把单位以新的方式连起来）、升维（长出一个原来没有的层），则是量的**新生**，而不是量的复制。

这是本书的一个读法，也〔待验〕：生产被压直的时候，复制变得极便宜，新生反而变得相对贵重；谁在源头保住分化、重组、升维，谁的量就还有区分度。这与老赵「要在备忘录里多记别人想不到的细节」的体会是同一个方向。它不是在预言什么会被取代，只是在说，**压直了的那一段变便宜，没压直的那一段变贵**。

（六补）不吹也不慌：两笔账分开记

到这里，可以把吹与慌各自对在哪里、错在哪里说清楚。

吹的人对的地方：直通带来的产出，是真实的。以前要一个小时的事现在五分钟，这个差别不是幻觉。慌的人对的地方：失真也是真实的，对比被压平，边被忘记，这些也都能在日子里碰到。两边各自看到了一半。

两边错在同一处：都把「量」当成了模型身上先在的东西，要么是一个会上涨的能力分，要么是一个会上涨的危险分。按本书的读法，**没有哪个量是模型自带的**。一份周报的质量，是模型、任务、使用者三样一起发生出来的读数（这里借第 396 号的说法，不是本书新立）；一个自动化流程的可靠程度，是系统、场景、监督三样一起发生的读数。把它们当成其中一样的属性，就是先在化。

所以这一章不谈「AI 会不会怎样」，只谈一件事：**读数被生产得越快，越要有人问它是在哪个来回里生成的、在谁的位置上被读的、它的稳是不是被钉出来的。**这三个问题，哪个时代都该问，只是这个时代特别需要。

最后看一个关于自动化的老问题：直通可以用到哪里为止。

自动化的价值，在于它把一些 D2 压成了直通：路况简单、规则明确的地方，让系统去做，人不必盯着。这就是第 32 章讲的条件二：在 D2 只执行迭代的地方，宏观的东西可以自动运行。

直通的地盘是有边的。边的这一侧，情况在已知的范围内，系统照章办事；边的另一侧，出现了没见过的情形，需要有人重新猜、重新评。所谓「接管」，就是人把 D2 重新打开。

一套自动化好不好，关键不在直通部分有多快，在于它能不能认出边，并在认出边的时候把 D2 还给能跑六步的一方。认边，本身就是 D2 里「评估」那一步。如果这一步也被压成了直通，也就是系统不再评估「我现在还在不在自己的地盘里」，那么出了边，它仍然会流畅地、自信地继续产出。**这就是失真最危险的形态：直通的产出，不知道自己已经出了闸。**

◆ 五、例子与案例

案例一：老赵的周报（本编案例库：写作助手）

走一遍。

- **哪个 D2？** 生产端：猜想（周报该包括什么）、评估（这样写通不通）、修正（改措辞），原来要人一轮一轮地跑；现在大部分被模型合成一次生成。使用者只剩一步：读一遍，改两个词，发出去。这是 D2 被压直的一个典型。
- **生成什么信息量？** 符号量（条目、标题）、逻辑量（进展—问题—计划的顺序）、数学量（整齐的结构）。三份都有，但逻辑量里「这些事真的是这周发生的」这一份，不是模型生成的，它来自老赵的备忘录。
- **过没过两闸？** 个体的周报，在老赵这里，过：因为他读过，改过，对自己的内容负责（粒子闸里的独立性、真闸里的与事实对照，是他补上的）。作为一整个部门的周报，对比功能下降：整体的区分度变低。
- **哪个号位在前台？** 周报本来是互动量：让经理读到、回复、调整安排。直通生成后，它更像一件客体量：整齐的文本。互动量里的「来回」，反而少了。

老赵自己的结论是：「我现在要特意在备忘录里多记一点别人想不到的细节，不然周报看不出是我写的。」这是一个很有意思的反应：**当生产变直通，差异就要靠源头去保**。

案例二：客服机器人（概念层面）

上周宽带出了点问题，我给客服打电话。接电话的是一个语音助手，先问我：您是要查账单、报故障、还是办理业务？我说报故障，它又问了两三个问题，然后告诉我：已为您登记，工程师会在一定时间内联系您。

整个过程不到两分钟，没有排队，也没有人为难我。这里只谈概念，不涉及具体产品，也不判断哪家好。

- **哪个 D2？** 对常见问题：已经压成了直通（问几个固定的问题，匹配一类故障，登记），猜、评、改基本退场。
- **生成什么信息量？** 符号量（故障类别、工单号）、逻辑量（问答的固定序列）、数学量（分类的结构）。
- **过没过两闸？** 对已知故障类型，过：多次重现，整体稳定。对没见过的情况，开始漏。
- **哪个号位在前台？** 一号位：把我的情况压成了几个固定的类别。

关键在边。这个系统好不好，我觉得不看它答得多顺，看它在我说出一个它没准备好的情况时，会不会说「这个我处理不了，帮您转人工」。那一句「转人工」，就是系统认出了边，把 D2 还给了能跑六步的一方。上次我遇到的就是一个转得很干脆的。如果它不转，继续用一种流畅的语气重复同一套话，我会觉得被「自动」困住了。

案例三：自动驾驶辅助（概念层面）

我岳父新换了一辆车，带着「驾驶辅助」。他很高兴，说在高速上手不用一直扶着方向盘，车自己能保持在车道里。这里同样只谈概念，不涉及具体车型、技术水平或任何事故，也不提供任何使用建议。

- **哪个 D2？** 车道保持：在标线清楚、路况简单时，执行与迭代，几乎不需要猜评改，直通。
- **生成什么信息量？** 数学量为主：车相对于标线的位置偏差。
- **过没过两闸？** 在它的设计条件内，重复性好，过。出了设计条件（比如标线不清、路况复杂），就不再保证。
- **哪个号位在前台？** 一号位：车与标线的对比。但整件事的「边」，要由人来记着：什么时候这套系统不该被依赖，由开车的人（和系统自己）在认。

岳父有一次跟我说，他最大的体会是「要比平时更清楚自己在什么路上」。这句话很准：直通的地方让你轻松，轻松的地方恰恰是最容易忘了边的地方。（我没有任何资格对辅助驾驶的安全性下判断；这里只是借一个日常的感受说明条件二的边。）

案例四：设想一个学期末——两台直通互相读（AI 自动打分，谨慎）

下面是一个**设想**，不是发生在谁身上的事，用来看清一个结构。

设想小河读初中以后，写作文，借助助手把提纲整理成文；学校用自动系统给作文打分。于是一个学期下来，作文的**生产**是直通的（助手一键成文），作文的**评估**也是直通的（系统一键打分）。

按 D2 来看：生产端的猜想、评估、修正，被助手压直了；评价端的评估、反馈，被系统压直了。两端之间，一个活人的六步，也就是读题、犹豫、起笔、涂改、读给人听、被人批评，几乎都不需要走。

这时候得到的分数，是什么量?

站上专栏 measurement-shell 的一个意思在这里能用：分数的功能之一，是让名次可接受；而当生产端与评价端都被压直，分数与「孩子写作能力」之间的耦合，就更需要靠别的东西来证明：比如当场写、当面讲、保留过程。这是「外壳换代」的样子：不是分数没用了，是分数需要把「过程」一起带上，才能让人信。

本书不判断这样的系统好还是不好，也不知道它实际的准确度（〔待核〕）。本书只指出一条量学上的判断：**当生产和评估都是直通，读数就完全可能很整齐、很稳定，却和它声称要量的东西脱了钩**。整齐不等于站住，稳定也不等于真。

案例补：药店的周五促销

这一章里还可以再放一个晚上。小区门口药店的老板娘，每到周五要发一条朋友圈，说下周的促销。以前她自己写，写得不好，也写得有点土，常常是「本店特价，欢迎选购」。这个月她让助手写，写出来文辞很顺，一口气发了。

过了两周，隔壁两家店的朋友圈，她读着读着觉得面熟：开头一样，三条要点，结尾一句祝福，几乎是同一个模子。她后来在新的一条里加了半句，写了她前

一天给一位老先生量血压、老先生非要塞给她两个橘子的事。那条的点赞，比往常多。

她不懂什么量不量。她只是发现，顺的东西到处都有，只有她自己的那半句，别家写不出来。

案例五：音箱和小河的「为什么」

最后回到客厅里那只智能音箱。

一个周末下午，小河趴在地毯上，忽然对着音箱问：「为什么鲸鱼那么大？」音箱流利地回答了一段，从海水的浮力讲到食物，讲得头头是道。小河听完，又问：「那它为什么不沉下去？」音箱又答了一段。他一连问了四五个「为什么」，每一个都得到一段像模像样的话。

问到后来，他自己停了，转头对我说：「爸，它说的对吗？」

这个问题比前面所有的「为什么」都好。我们没有立刻说对或不对，而是翻出一本旧的动物图鉴，找到鲸的那几页，一句一句对。大部分对得上；有一两处，书上的说法和音箱的不完全一样，我们谁也说不准是哪边更细致，便记下来，打算下次去问个懂的人。

按量学读，这一幕做了三件小事。小河那句「它说的对吗」，是**主动补真闸**：不是等一个权威来宣布，而是去做一次对照，让读数在第二个地方重现。翻图鉴，是**把互动量找回来**：音箱给的是一个直通的答案，我们用翻书、说话、一起犹豫，把一个来回补了回去。而他问出那个问题的那一刻，是**主体量在场**：一个孩子在他自己的位置上，对一个流畅的答案说了一句「我要核一下」。

第 349 号讲过，婴儿的「为什么」，是发生引擎一次次转动的声音。直通的答案，如果让这台引擎停下来，就是量的失真里最让人心疼的一种；如果让它多转一圈，就成了好事。区别不在音箱，在有没有人接着问下一句。

家里的账　这个量，你们家是怎么用的

家里如果有人用写作助手、有孩子用助手做作业，不妨问三句：

一、这份东西里，哪一部分是它生成的，哪一部分是我们自己的经历、自己的细节？（保差异）

二、它给的东西，我们有没有一次「对一对事实」？（补真闸）

三、它在什么时候该把事情交回来？比如遇到它不熟的情况、需要有人负责的决定？（认边）

不是不用，是用的时候，知道哪一步被压直了，哪一步还得自己跑。

◆ 六、编终小结　日子里的量

一年到头，一个家里出现了四个量：一张成绩单，一份体检报告，一个手机上的推荐页，一份可以一键生成的周报。

四个量，同一种毛病的四个样子。**分数**，是一次考试、一个孩子和一把卷子一起发生的量，被考试钉成了像孩子身上的数。**体检指标**，是仪器、取样的往返和身体的位置一起发生的量，「正常范围」是标准化画出来的一条带，不是自然界的刻度。**算法画像与榜单**，是一堆往返被存下来、被当成「你」或「质量」的量：互动量被显成了客体量。**大模型与自动化**，则是量的生产本身被压成直通之后，量大量产出，也大量失真，对比被压平，边被忘记。

四次的共同点：**日子里的量，常是三量纠缠，只有客体量在台前**。另两个量没有消失，只是被标准化压到了后台。后台是安静的，所以人会忘了它在。

这一编没有给出任何一条「该怎么办」的规则，只给了一个习惯：拿到任何一个数，先问三句：它是在哪个来回里生成的？它是在谁的位置上被读的？它的「稳」，是自己长出来的，还是被谁钉出来的？

◆ 七、下接

茶水间里，老赵把杯子里的水喝完，说：「你这一章一章记下来，到底想说个什么？」

我想了想，说：「想说，我们每天读的数，都有一份没有写在纸上的账。」

分数、指标、画像、生成物，这四笔账，一直是客体量在台前；台后的互动量和主体量，一直在替它撑着，却从来没有被点名。这本书从一把尺、一棵树、一分钟的股价讲起，讲了七十九章，每一章都在把后台的两个量请到台前。可是还有一笔账，没有算：既然一号位侧重显影的时候，另两个号位被推到了后台，那么每一次「客观」，每一次「宏观」，每一次「一米就是一米」，都偷偷预设了后台的某些东西，而这些预设，从来没有结过账。

这一条可能错在：本章和本编把四个日子里的量都读成了「三量纠缠被当成客体量」，这个读法很整齐，整齐得有些可疑，也许确实有某些量（比如一份简单体检里的某个读数）几乎没有这样的纠缠。若是这样，请到第 82 章的预言里去检验，那里写明了怎样撤掉标准化，怎样看它动不动。

这一编的账，到这里记完了。**现在该结账了**。

带 走 的 话

量的生产一被压成直通，量就大量产出，也大量失真。

小　账

三量一问——这一章谈的是被生成、被自动处理的量。 客体量是生成物本身的字句与分数，即整齐的文本与读数；互动量是人与系统之间的往返，例如提示、修改、转人工、接管；主体量是读它的人、用它的人在场里的位置，经理读周报、孩子面对分数、岳父坐在驾驶位上。此刻在前台的是客体量（直通的生产最容易产出的就是这一类），在后台的是互动量与主体量，两者一旦被压到太后面，量就容易失真。

四象限一问——这一章的对象，被压成直通的量的生产。 分两层。生产出来的那些读数（周报、工单、分数）：条件二，生产端在其设计范围内近乎直通，成立；条件一，纠缠是否稳而难分，要看它是否独立、是否多次重现，经常不成立，因为它们一换模型、一换提示就不同。所以多数落在「宏观的样子、发生现场的底子」。系统整体：用的人在读它，它又读用的人，反身（第 38 章），D2 总在重开，所以不落宏观格。

◆



第　十　三　编

后台的账与判负

导　语

上一编最后一章说，量的生产一被压成直通，量就大量产出，也大量失真。失真的钱去了哪里，要对账才知道。

前面十二编，本书一直在往账上记：量是什么，大小是什么，宏观是什么，五门学科的量落在哪一格。记账的人最容易犯一个毛病：只记自己愿意记的那一栏。收入写得清清楚楚，欠款一笔不提。

这一编把账簿翻到另一面。一号位侧重显影的时候，二号位和三号位退到后台，没有消失。宏观世界天然用客体量说话，说得越干净，后台欠得越多。本编先结四笔账：尺寸之大小带着身体；层级之大小带着任务与共同体的协议；只报客体量的学科预设了另两个量被固定；宏观预设了被它推到后台的互动与主体。

结完账，本书要和邻近的理论划界，写下七条可以输的预言，再写下一条会让全书退场的致命条款。

声调会变。前面是边讲边带着读者走，这里是对账，也是自审。越往后越不客气，客气不起来的对象，是本书自己。

80

第 80 章

与表征测量论、操作主义划界

◆ 一、年底对账

腊月二十八，街角杂货铺的蒋姐把门关了一半，在柜台上摊开两本账。一本记进货，一本记卖出。她要把一年的账对平。

对到最后一页，缺了一箱酱油。账上写着库里还有十二箱，蒋姐点出来只有十一箱。她把十一箱又点了一遍，还是十一。

她没有怪酱油。她翻回十二月，翻到腊月初九：隔壁饭馆的老板娘急着用，拎走一箱，说好月底一起结。这一笔，记在了蒋姐的脑子里，没有记进账本。

对账有个规矩：账不平，先别怀疑数字，先问哪一栏没记。

蒋姐的店里，数字从来不会自己跑掉。会跑的，是那些发生了、却没被写下来的往来。

◆ 二、这一章要问的一件事

本书到现在记的，是一栏：客体量。另两栏，互动量和主体量，一直在后台，今天要补记。

可是补账之前，先要回答一个更尖的问题。前人也有量的理论，一支叫表征测量论，一支叫操作主义。本书说「量是 D2（差异的第二维：六步法）跑在 E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）上生成的信息量」，是不是只是把他们的话换了个说法？

不同在哪里？顺着这个问题，再结第一、第二两笔后台的账。

上一章里，老赵的经理说，每份周报都挺好，反而看不出谁在做事。那是一笔对不上的账：台面上的数整整齐齐，台后有什么被压平了，没有人点名。本章对账，就从这种对不上的感觉开始。蒋姐的办法很笨，也很管用：一栏一栏对，对到哪一栏缺了，就在哪一栏补。

◆ 三、旧的说法

表征测量论。 测量的数学理论里，有一支传统叫表征测量论，常与克朗茨、卢斯、萨普斯、特沃斯基四位合著的《测量基础》连在一起〔待核：版本与卷次〕。它的想法很干净。

先有一组经验关系：这根杆比那根长；这两根接起来，和第三根一样长。再有一组数，以及数之间的关系：大于，相加。测量，就是找一个对应，把经验关系忠实地搬到数上。「更长」对应「更大」，「接起来」对应「相加」。

它证明两件事：这样的对应在什么条件下存在，叫表征定理；这样的对应一共有多少种选法，叫唯一性定理。选法有多少，决定这个量属于哪一种尺度：只能排顺序的，能比间隔的，能比倍数的。把尺度分成几类，斯蒂文斯 1946 年的文章名声最大〔待核〕。

这套理论最大的好处，是回答了一个很实用的问题：一个数，在什么意义下有意义。「昨天十度，今天二十度，今天热了一倍」，它会说：摄氏温度比的是间隔，比倍数没有意义。

操作主义。 操作主义的名字更老，常与布里奇曼 1927 年的《现代物理学的逻辑》连在一起〔待核〕。它的想法更狠：一个概念，就是测量它的那一组操作。问「长度是什么」，就去看人们是怎么量长度的。离开操作谈概念，是空话。

它对「量先在」的打击很重。量不再是等在那里的东西，是做出来的。

这两家都不是本书的对手，是邻居。他们的很多句子，本书可以直接认领。要问的只是：他们各自默认了什么，本书哪里多走了一步。

按第六章收的三个旧前提看：

旧前提	表征测量论	操作主义
量先在	经验关系结构先在，测量去「表征」它	明确反对：量是做出来的
尺中立	默认映射由经验关系决定，做映射的不在账上	默认操作与操作者可以互换
量可加	明确限定：只有能「接起来」的量才可加，别的量不可	不专门处理

这张表要读出一件事：表征测量论是历史上最认真攻击过「量可加」的一家，这一点本书欠它一份敬意。

再替两家说一句公道话。

表征测量论不是不知道人在测量。它很清楚，不同的测量程序会给出不同的数。它的办法是把这些差别装进「允许的变换」里：换了单位，数变了，关系没变，就仍然是同一个量。这是一种很聪明的收拾办法，它让「换尺」不再是麻烦。

操作主义也不是主张「想怎么量就怎么量」。它要的是：概念必须能落到可以重复的动作上，否则别说话。这是一条很硬的纪律，物理学家至今受益。

两家都对。本书要追问的，是他们都没有问的那一格：被他们当作「已经有了」的东西，是怎样有的。表征测量论默认「经验关系」已有；操作主义默认「可重复的动作」已有。这两个「已有」，在本书里各有一段来历。

◆ 四、SDE 的解构

本章只立一个主张：**表征测量论和操作主义各看见了量的一半，却都没把另一半记到账上；本书的不同，是把「这一次量发生」当作起点，三个量一起发生，每次只有一个在前台。**

下面分六步走：先和表征测量论划界，再和操作主义划界，把三家并排放，然后立「后台的账」，最后结第一、第二笔。

（一）与表征测量论：三处不同。

第一，起点不同。表征测量论的起点是经验关系结构：「这根比那根长」。在本书看来，这已经是一份稳下来的东西。它至少过了粒子闸与真闸（第 10 章已讲），而且落在秩序态里。所以，它说的是量「站住」之后的事。本书的问题在它前面一格：这份经验关系，是怎样发生到可以被搬运的？（承重命题五。）

第二，测量的位置不同。在表征测量论里，测量是一个映射，做映射的在结构之外。在本书里，测量是把 D2（差异的第二维：六步法）压成直通（第 11 章已讲），而压成直通这件事，有往返，有共同体认账，是三个号位一起参与的。映射有多少种选法，本书读作：标准化固定了哪些变换不改变读数。同一个读数，有的场合能比倍数，有的场合只能比间隔，有的场合只能排顺序；差别不在数本身，在标准化替它固定了多少。

第三，判负的口子不同。表征测量论是一套「如果……那么……」的公理化，自己不会被一次实验推翻，只会被限定适用范围。本书给的是预言（第 82 章），预言有阈值，阈值不对就算输。

所以和表征测量论的关系，不是对手，是上下游。它管「量站住以后，数的变换怎样才不乱」；本书管「量是怎样发生到站住的」。

（二）与操作主义：三处不同。

第一，操作是终点，不是起点。本书说的「测量」，正是操作：D2 被压成直通以后留下的样子。在这之前，有六步全开的阶段：猜哪个长，比一比，评一评，再比。操作主义看见的是压成直通之后的肌肉记忆，没往回看这块肌肉是怎么练的。

第二，操作者不能退场。操作主义常把「谁在操作」当作可以互换的。标准化之后，确实可以互换，但那是标准化的成绩，不是操作的本来面目。换成本书的话：操作主义把三号位和二号位的标准化当成了出发点。

第三，没有三态这一档。操作主义里，一组操作要么在，要么不在。本书说，操作还没定型的时候，有人在比、在量，读数散，量并没有产生（第 10 章已讲）。「有操作」和「有量」之间，隔着混沌态与介生态。

还有一个操作主义的老难处：量长度的办法不止一种，是一个概念还是好几个？本书的读法是：几种办法如果彼此吻合，通常是共享了同一条校准链；如果不共享校准、仍然吻合，那是第 396 号第 49 章说的「深盆」，对本书是一次警报，第 83 章还会回来。

（三）三家并排。

	表征测量论	操作主义	本书
起点	经验关系结构	一组可重复的操作	一次 D2×E2 的发生
量是什么	结构到数的同态映射	测量它的那组操作	D2 跑在 E2 上生成的信息量
谁在账上	映射者在结构外	操作者可互换	三个量一起发生，一个在前台
何时量成立	公理满足时	操作给定时	进入秩序态，过粒子闸与真闸
怎样输	公理不成立：限定范围	概念无操作可对：概念作废	预言落空；致命条款触发

表里最后一行，是本书和两家最实质的不同。两家的「输法」都落在自己的定义上，所以几乎不会输。本书把输法落在经验上，所以才会有第 82、83 章。

打脸时刻，先来第一次。 表征测量论者会这样反驳：你说的「三个量一起发生」，我的理论里早有了；换一个观察条件，经验关系的结构就可能变，我们称之为「测量的情境依赖」。你的「后台的账」，不过是「无意义的比较」换了个会计名词。

这一条可能错在……是的，可能就错在这里。如果本书的「三量纠缠」除了换名字，没有多说一句可以被事实否定的话，那么这个反驳就成立，本书对测量论没

有增量。本书的辩护只有一条，而且不在这一章：撤掉某一处标准化，被认为不变的读数应该松动，松动的方向和大小可以事先写下来。能写、敢写，才算增量；写不出，就是换名。第 82 章会逐条写。

（四）后台的账。

下面立本编的主角。

后台的账：一号位侧重显影时，二号位与三号位退到后台而没有消失；宏观必须偷偷预设它们。

为什么叫「账」？因为它有三个性质，和蒋姐的账本一样。第一，它是往来：欠了谁。第二，它有数量：欠了多少。第三，它有还法：怎么还，还不还得清。

所以每一笔，本书都写三句：欠谁，欠多少，怎么还。

还要说一句记账的格式。蒋姐的账本一行一笔，本书的账页也一行一笔，每个读数后面跟三小格：

读数（前台）	被固定的是什么（后台）	撤掉后会回来什么
一号位报出的数	二号位的哪个往返、三号位的哪个约定	读数的哪一份会松

这张小表，后面的章节随时可以借用。它不是新发明。实验报告里的「方法」一节，本来就在做这件事，只是学科从来没有把它当成「量的一部分」，而是当成了「量的手续」。本书要改的只是这一点：手续也是账。

（五）第①笔：尺寸之大小带着身体。

欠谁。　欠三号位。站在一棵树前说「好大」，通常是和自己的身体相对而成（第 24 章已讲）：身高、臂展、视线的高度、抱得拢抱不拢。这一次的「大」在三号位侧重显影，身体是三号位参与显影的方式，不是一把现成的尺。

欠多少。　欠得很深，而且欠在两处。其一，每一个尺寸读数的「大」字，在没有标准化的地方，都带着这笔账。其二，更隐蔽：旧的宏微分界本身，就是以身体为尺划出来的。肉眼看得见、手摸得着的叫宏观，要放大才看得见的叫微观。这条分界从头到尾预设了一个人的感官阈值（第 30 章已讲），又把它藏起来了。

怎么还。　三步。第一，度量衡史上每换一次尺，三号位就被标准化得更深（第 3 章已讲），所以尺寸读数能还的，已经还在标准化里。第二，宏观的定义不再用肉眼阈值，改用两个条件（第 31、32 章）。第三，凡报尺寸，附一句话：撤掉标准化，哪一份会回来。

再往深处说一句。显微镜、望远镜、粒子探测器，一路把「看得见」的阈值往外推。每推一次，宏微的分界线就跟着挪一次。分界线跟着仪器挪，而不是跟着世界挪，这本身就说明，它从来不是世界的边，是读数者阈值的边。本书把宏观改用两个条件来定，目的就是把这条线从身体上摘下来，挂回发生上。

还不清的部分。　身体永远不能完全撤出去。撤出身体这件事本身，也是一次标准化，是共同体约定的，约定要有人认。所以这笔账的余额不是零，是「已经被写进规程的欠款」。

举一行账页。读数：一棵树，十二米。被固定的是什么：互动，是用卷尺或测距仪从树根到树梢的一套往返，站位、读法写进了规程；主体，是「一米」这个约定，以及认这个约定的共同体。撤掉以后会回来什么：站在树前的人，会重新说「好大」或「不算大」，这个说法随身高、距离、仰头多少而变，十二米不变。

十二米和「好大」，是同一棵树在两种标准化程度下的两个读数，都是真的。账记在哪一栏，就看此刻谁在前台。

（六）第②笔：层级之大小带着任务与共同体的协议。

欠谁。　欠二号位和三号位。层级是往返出来的：合并、沉降、回写（第 25 章已讲）。可是合并哪些下层单位，算到哪一刻才算「沉降完成」，回写给谁，都不是下层自己决定的。要看这一次要办什么事（任务，二号位的往返），要看谁认这个切法（协议，三号位里的共同体）。站上有一句现成的话：单位是共同体的纠缠协议（专栏·what-is-a-thing，转述）。

欠多少。　欠在切分。同一堵墙，砌墙的师傅看到的是砖，验收的人看到的是一面墙，地质学家看到的是某一批窑里烧的土。三种层，三种任务，没有哪一种是墙自己带的。

怎么还。　报层级，必须同时报两个标签：任务，协议。换了任务或协议，就换了层级；两个层之间接不上，就是层级断裂（第 43 章已讲）。标准一换，读数该怎样跟着换，是第 82 章预言三的一部分。

还不清的部分。　协议本身也在发生，也会被回写。所以这笔账是活账，每年要重新对。

这里有一个容易混的地方，要单独提醒。第①笔和第②笔，欠的都带着「人」，但带法不同。第①笔里的人，是身体：三号位在一次对比里的参与，是「我站在这里」。第②笔里的人，是协议：三号位里的共同体，加上二号位里的任

务，是「我们约好这样切」。前者随身体变，后者随约定变。身体不能商量，约定可以商量，所以第②笔账反而比第①笔更容易被改写，也更容易被偷偷改写。

本书的层级之大小，因此要经得起一次追问：合并、沉降，是不是也带着人？回答是：带着。不是带着一个人的眼光，是带着一件事和一群人的约定。这一点，本书不躲。

（七）向两家学什么，不学什么。

划界不是赶人。账要算清，两家的好处也要算进来。

向表征测量论学三件事。其一，学它的「何时有意义」：凡本书报一个量，都要说清它允许怎样换算，换算后什么不变。其二，学它对「量可加」的谨慎：不是每个量都能相加，能加的是那些「接得起来」的量，别的量硬加，是把互动量当客体量用（第十一编、第十二编都在拆这个）。其三，学它的公理精神：能写成「如果……那么……」的地方，就写成。

向操作主义学两件事。其一，学它的纪律：概念必须能落到可重复的动作上，落不下来的，本书标〔待验〕。其二，学它的反叛：量不是等在那里的，是做出来的。

不学两件事。不学表征测量论的「关系结构先在」，因为本书要问的正是这份结构怎样发生。不学操作主义的「概念等于操作」，因为操作之前还有六步全开的阶段，之后还有被回写出来的标准。

这样，划界划出来的是一条有来有往的边境，不是一堵墙。

再给表征测量论补一句它完全成立的条件。在实验室里，仪器校准过，程序写成文，人换了读数也不变，这时「经验关系先在，数去表征它」这种说法几乎没有毛病，因为后台的往返和约定已经被固定得很牢，牢到可以不提。本书不反对这时的说法，只是提醒：说「先在」的人，站在已经固定好的地方。

◆ 五、例子与案例

案例一：今天二十度，昨天十度。（本编案例库：表征测量论。）

这句话的毛病，表征测量论说得很清楚：摄氏温度只比间隔，不比倍数，所以「热一倍」没有意义。

用本书的眼光再走一遍。哪个 D2：把温度计放进去，等到不再变，读数。生成什么信息量：符号量，是温标上的刻度单位；逻辑量，是「放进去、等、读」这一

条走得通的序列；数学量，是刻度之间等距连接的那一层结构。两闸：整体、稳定、独立，成立；多次重现，成立。号位：一号位在前台。

问题出在哪里：这一套 D2×E2 里，零点是一次约定。零点由共同体选定，不是水自己带的。「热一倍」的说法，默认零点是自然的零，等于把三号位的约定偷偷当成了一号位的事实。

表征测量论说，这句话没有意义。本书补一句：没有意义的原因，是后台有一笔账没有记，欠的是那个选零点的共同体。

案例二：一块菜地有多长。（本编案例库：操作主义。）

三种办法：用步子量，用卷尺量，用无人机拍照再从图上算。操作主义会问：这是一个「长度」，还是三个？

本书的读法：三条 D2，三套 E2。步子的符号量是「步」，卷尺的是「厘米」，图上的是「像素」，各自的逻辑量和数学量也不同。它们能并成一个「长度」，靠的不是三套操作长得像，是三条路最后都接上了同一条校准链：步子要拿卷尺校，像素要拿地面实测的一段长度校，卷尺要追到米的定义。

接上同一条链，才叫同一个量。三套彼此独立、互不校准，读数偏偏对得上，这种情形本书叫它「警报」，不叫「证明」。

过闸怎么算？粒子闸：一块菜地，边界清楚，整体、稳定、独立，过。真闸：今天量、明天量，换一个人量，数目对得上，过。号位：三种办法里，卷尺的 D2 退得最直，一号位在前台；步子最靠身体，三号位探出头来；无人机照片的往返最长，要拍、要拼、要标定，二号位最忙。

同一块地，同一个「长」字，三套量各有一个号位在抢话筒。

案例三：门框上的刻线。（第①笔账。）

许多人家的门框上有几道刻线：孩子哪一年多高。刻线旁边写着年份。

门框不是尺，它只是「大人把孩子靠上去，用手压平头发，划一道」这个往返留下的痕迹。哪一年比哪一年高，是一次对比：这一道和那一道，在同一次划线里一起发生。

哪个 D2：靠、压、划、记。生成什么信息量：符号量是一道道刻线；逻辑量是年年往上走的那一串次序；数学量是线与线之间的间距。两闸：每一道线稳定、独立、整体，过粒子闸；年年都划，次序重现，过真闸。号位：一号位在前台，门框和刻线是「它」。

再过几年，孩子站到门框前，发现最下面那几道离他的眼睛好远。同一个门框，同一道刻线，「小」是站着的身体给的。刻线上的数没变，变的是三号位。

这是第①笔账的家常版：尺寸里有身体，欠着的是三号位。

案例四：蒋姐的年报。（第②笔账。）

蒋姐的账分三层：每天的流水，每月的结算，年底的年报。每一层都是下一层合并、沉降出来的；年报里的数，又回写给明年的进货预算。这是层间往返。

问：「酱油一年卖了多少箱」，是哪一层的数？蒋姐给税务看的是一种口径，自己备货看的是另一种：前者按开票算，后者把赊账、退货、饭馆老板娘拎走的那一箱都放进去。同一年的酱油，两张表，两个数。

这不是蒋姐的账出了错。是两张表的任务不同，协议不同。层级的大小，带着任务与协议。

走一遍。哪个 D2：合账。把每天的流水归并成月结，把月结归并成年报，每一次归并，都要猜（这笔算哪个月）、评（对不对得上）、改（调整分录）。生成什么信息量：符号量，是「箱」和「元」两种单位；逻辑量，是一天天往上累的序列；数学量，是从流水到月结到年报的三层结构。两闸：年报这个数，整体、稳定、独立，过；年年可以重算出来，过。号位：二号位在前台，因为层级是往返出来的；一号位只负责最后落在纸上的那个数；三号位是认账的人，包括税务口径背后的那个共同体。

蒋姐的年报还给本章留下一个提醒：它是量，也是半个宏观量。每天的流水在她手里，D2 已经很直通；一遇到赊账、退货、说不清的一箱，六步又全开了。宏观与不宏观，可以在同一本账里来回换。

案例五：裁缝量腰围。（第①笔账的又一个家常版。）

镇上老裁缝给人做裤子，皮尺绕一圈，嘴里说「二尺四」，然后补一句：「给你放两指。」

同一个腰围，皮尺报的是一号位的数。那「两指」，是别的东西：坐下来要松一点，吃完饭要松一点，穿一整天不能勒。这些没有一样写在皮尺上，却一样不少地进了裤子。

走一遍。哪个 D2：绕、拉平、读、报，再加上师傅自己的手感。生成什么信息量：符号量是「二尺四」；逻辑量是量、放、裁、缝的一串次序；数学量是腰围与裤腰之间差出的那一截。两闸：同一个人，今天量、下周量，数目对得上，过。号位：皮尺在前台；「放两指」是穿的人那个位置上的事，在后台。

顾客从不嫌师傅啰嗦。因为他知道，裤子是穿的，不是量的。

有人会替皮尺说话：放几指是手艺，不是量，不必算进账。这话在做裤子的时候完全成立。可是到了成衣厂，「放两指」被写进版型，变成一格尺寸表上的数，原先藏在手艺里的那笔账，就换了个地方继续记着，没有消失。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

这一章结了前两笔，欠的都是人这一头的账。后两笔更大：一门学科、一个世界观的账。那要先和第 396 号分清谁记哪一本账，才不会把同一笔账记两遍。

带走的话

尺寸之大小带着身体，层级之大小带着任务与共同体。 > 账 这一章对出的一笔账 > 收入：表征测量论给了「数何时有意义」的分类，操作主义给了「量是做出来的」。 > 支出：本书欠这两家一份承认，也欠读者一个交代——比他们多出的东西，要能输。 > 结算：第①笔，尺寸之大小，欠三号位的身体；第②笔，层级之大小，欠二号位的任务与三号位里共同体的协议。余额不为零。 想一想 你手机里的步数、体重秤上的数字，哪一个背后，你说得出「谁校准过它」？ 想一想 你最近一次说「这个太大了」，是在哪个号位上说的？如果换一个人站在同一个位置，这句话还成立吗？

小 账

三量一问——先问第①笔：尺寸读数，客体量在前台，互动量是测量往返，主体量是身体与零点的约定，二者在后台。再问第②笔：层级读数，互动量在前台（往返、合并、沉降），客体量是合并出来的上层单位，主体量是认账的共同体，退在后台。两笔账欠的，都是「没被点名的两个量」。 再加一句对账式的追问：这两笔账有没有被还清？没有。第①笔靠标准化还掉了一大半，剩下的是「撤出身体」这件事本身需要共同体认；第②笔更活，要年年对。本书认下这个余额，不装作已平。

四象限一问——本章谈的是理论之间的界线，对象是三套理论本身：表征测量论、操作主义，以及本书。它们不是量，这里只问一句：能不能自称宏观？条件二不成立：理论还在被人猜、评、改，D2 没有退成直通。本书自己也一样，所以本书不能自称宏观，只能提供输的办法。

◆

81

第 81 章

与《属性纠缠论》的分工：属性与量

◆ 一、被审计

上一章结了前两笔账，欠的都是人这一头：尺寸之大小带着身体，层级之大小带着任务与共同体的协议。这一章的账更大，大到要先和另一本账簿对一对。

年初，小区业委会接到通知：街道要来审计。来的是个戴眼镜的年轻人，坐下来先问一句：你们有几本账？

答：两本。一本是物业的，一本是业委会的。

「电梯大修那笔钱，记在哪一本？」

物业说，记在业委会账上，因为是维修基金出的钱。业委会说，记在物业账上，因为是物业组织施工、物业签的合同。审计员翻了半天，说：你们俩都记了一半。

他没有怪谁，只提了一条规矩：同一笔钱，只记一次，记在谁的名下要写清楚；另一本账上，只写一句「见某某账」。

这条规矩，叫不重复记账。

◆ 二、这一章要问的一件事

本书和第 396 号《属性纠缠论》，是姊妹篇。396 问属性怎样发生，本书问量怎样发生。两本书用的是同一套号位、同一条标准化—不变性律，用的甚至是同一套检验的办法。

于是有三个问题，躲不过去。量是不是属性？两本书各管哪一段，哪一笔账记在哪一本？本书的主律是不是 396 的主律换了个名字，两本书的胜负是不是一回事？

回答这三个问题的同时，结第③、第④两笔后台的账。

◆ 三、旧的说法

通常的理解。 科学课本里常这样说：长度是物的属性，量出来的数，是这个属性的大小。属性先在，数是它的影子。

这句话预设了三个旧前提里的两个。量先在：属性在那里，等着被量。尺中立：量的人和量的办法，不影响属性本身。（量可加那一条，这里不涉及。）

日常说话里，「属性」和「量」也是混着用的。体重秤上跳出一个数，人说「我重」。「重」是属性，那个数是量，「我重」这句话却把两者捏成了一个。账本上也是：写「酱油十二箱」，「酱油」是东西，「十二箱」是量，「好卖」是属性，三样东西挤在一行里。

混着用，平时不碍事。到了要对账的时候，就碍事：属性可以有，量不一定有；量有了，不见得每次都是同一个量。

科学论文的体例，把这个想法写成了格式。 打开任何一篇实验论文，大致有这样几栏：材料与方法，结果，讨论。

「结果」一栏报的是什么？客体量。样本的质量，反应的速率，某种指标的均值。「材料与方法」一栏写的是什么？仪器是哪一台，程序是哪几步，谁来测，在什么条件下测，参照什么标准。

这一栏通常放在前面，字号偏小，读者翻过去就进了结果。它是论文里最「后台」的一栏：每个读者都知道它在，没有人把它算进结果。

本书想说的一句话，其实就写在这个体例里：**方法栏，就是后台的账。** 学科早就在记，只是一直当它是手续，没当它是量的一部分。

替这个体例说一句话：把方法写得短，是为了让读者能很快读到结果。一篇论文若把每个仪器的脾气都写进正文，没有人读得完。这个考虑完全合理，所以方法栏不必搬到前面去。本书只要求一件小事：读结果之前，知道那一栏在，需要的时候翻得到。第 80 章结的两笔账，也是靠翻这一栏，才对得上。

◆ 四、SDE 的解构

本章只立一个主张：**属性与量的关系，是「什么」与「多少」的关系；396 管属性怎样发生，本书管量怎样发生；后台的账，在 396 里叫「另两种属性被标准化固定住」，在本书里叫「另两个量被固定住」，是同一笔账的两种记法。**

（一）两本书的分工。

先把两本账簿的目录对一对。

	第 396 号《属性纠缠论》	本书
问什么	属性怎样发生	量怎样发生
总式	属性发生＝号位侧重显影（承载者）×某维侧重（属性）×某界侧重	量＝D2（差异的第二维：六步法）×E2（纠缠的第二维：符号·逻辑·数学）；号位侧重显影分出三类量
核心对象	三种属性：客体、互动、主体	三类量：客体量、互动量、主体量
方程	属性三方程	三量三方程（第 19 章，只引用）
主律	标准化预言（第 49 章）	标准化—不变性律（量学版，第 20 章）
检验工具	纠缠度两份读数、检验卡	借用，不另造
判负	九条局部条款，一条致命条款（教育、健康、事业三组复现）	七条预言，一条致命条款（物理、生命、人、社会四编各一例复现）
案例的田	鲁长庚、试卷、化验单、岗位、算法画像	尺、树、分钟股价、一公斤、孩子
不重复什么	量的定义、宏微、五学科	属性的定义、三方程的证明、六路径

这张表的用法是不重复记账：凡是本书用到 396 立好的东西，只写一句，标出处；凡是 396 没有讲的——量、大小、宏微、四象限、五学科——才是本书的账。

（二）量与属性：三句话。

第一句：每个量都落在某个属性的发生上。「十二米」落在树的「高」上，「三十七度二」落在人的「热」上，「一百三十二」落在血压上。没有无属性的量。

第二句：不是每个属性都发生出量。量要过粒子闸与真闸，要进入秩序态，才可比较（第 10 章已讲）。日常里，「这块木头硬」是个属性，却没有量；等到有了固定的压头、固定的力、固定的读数，才有「硬度」这个量。

第三句：量比属性多一个条件，就是可比较。属性可以停在「有」，量必须走到「比」。所以本书可以这样放：量，是属性发生中已经秩序化、可以比大小的那一部分。

下面几个词，可以当小测验：

日常说的属性	有没有量	量从哪里来
重	有：质量	天平或弹簧，追到单位定义

日常说的属性	有没有量	量从哪里来
热	有：温度	温度计，追到温标的约定
硬	在日常里没有；有硬度计之后才有	固定的压头、固定的力、固定的读数
好吃	没有，或只有主体量（打分）	打分的人与场合，不过客体量的闸
难	题目步骤数算客体量；「我觉得难」是主体量	两个量各自成立，不能互换

这张表的重点在最后一列：量不是白来的，每一个「有量」的格子后面，都有一套把另两个量铆住的办法。

396 里的那个乘号，在这里变成两个乘号叠在一起：属性发生，是号位 × 维 × 界；量，是这个发生再经 D2 压到直通、再过两闸的信息量。

（三）鲁长庚的石阶，走一遍量学版。

396 的头号案例，是鲁长庚爬岳麓山，半山腰那截陡台阶（第 396 号第 43 章）。属性版的说法是：陡（客体属性）、吃力（互动属性）、腿力（主体属性），三角缺一角，「陡」就显不出来。

量学版再走一遍。

客体量：倾角仪贴在台阶上读数，二十度（396 里的示例数）。D2 是「贴、等、读」；E2 里，符号量是度，逻辑量是一次读数的序列，数学量是角度与坡度的换算关系。一号位在前台。

互动量：爬这一段，要停几次、换几次脚法、走之字形还是直上。这是来回的次数，是变化。D2 里猜想（先走哪边）、评估、反馈、修正全开。二号位在前台，但量是否站住，要看爬的次数够不够、路线稳不稳。

主体量：爬完自己打的分，「陡」还是「不陡」。第一年他说陡，如今说「这一段不算陡」。倾角仪的二十度没变，自己打的分变了。三号位在前台。

三个量，一个坡。倾角仪的数最稳，自己打的分最活，爬的来回居中。396 把这件事叫「三角变了」，本书叫「三个量里，一个被标准化铆住，另两个一直在动」。

（四）第③笔：只报客体量的学科，预设了另两个量被固定。

欠谁。　　欠互动量与主体量，也就是欠学科自己的方法栏。物理报「长度十二米」，预设了测量的往返（互动量）与读数者、零点和单位的共同体（主体量）都被标准化固定了。

欠多少。　欠额可以量。396 给了现成的办法：同一个读数，报两个纠缠度，一个在标准化之下，一个在撤掉标准化之后（第 396 号第 49 章）。回升的那一份，就是欠额。回升得小，说明这笔账被标准化还得很干净，例如质量；回升得大，说明账几乎没还，例如「陡」。

在本书里，同一个意思换成量的说法：欠额，就是撤掉标准化之后，这个读数里不能归到客体量自己的那一份起伏。

怎么还。　在每一个客体量后面，附一份「固定声明」，即上一章的那张账页：被固定的是哪个往返、哪个约定；撤掉之后，哪一份会回来。学科不用大改，只是把「材料与方法」升格，从手续变成量的一部分。

396 的健康编里有一句同样意思的话：药效在试验里属于药，是把人与往来钉住之后挣来的（第 396 号第 87 章，转述）。把人钉住，是固定主体量；把用法钉住，是固定互动量。钉得越牢，药的那个数越像药自己的，欠额也越大，只是被标准化暂时还掉了。

还不清的部分。　有些标准化撤不掉。没有办法「撤掉米」来看长度，只能换一把尺。所以物理里的这笔账，常常只能对一半：换标准，是可以做的；撤标准，是做不到的。第 82 章预言三因此是弱形式，第 83 章把它记成本书最弱的地方。

（五）第④笔：宏观预设了被它推到后台的互动与主体。

欠谁。欠宏观的两个条件各自的背后。

条件一说，纠缠稳而难分。稳，是怎么稳的？第 40 章讲过：客观是冗余回写撑起来的，许多处互证。互证就是往返，往返的一头是复测，另一头是共同体里别的人再测一遍。互动量与主体量，就站在这个「稳」的地基下面。

条件二说，D2 只执行、只迭代。直通是怎么来的？是练出来的（第 11 章已讲），练的时候有一套往返，有人认这个练法。直通是结果，后台才是原因。

欠多少。　这一笔不是一个数，是一个条件句：宏观稳，是因为后台被铆住；铆松了，宏观就松。晶体熔化、制度被推翻、习惯被打破（第 44 章解冻），都是铆松。欠额，就是「铆定之下为宏观」的那个「之下」。

怎么还。　给「宏观」配一份铆定声明：这个东西，是在哪两角被固定的前提下，满足两个条件的。石头的铆定声明很短，因为它被固定得又深又久；货币的铆定声明很长，因为它靠的是整个共同体的约定。

还不清的部分。「宏观」永远是条件句，不是名词。对会读自己的对象（第 38 章已讲的反身），这份声明几乎写不完，因为铆钉自己会动。

第③笔与第④笔的区别，一句话：③管「怎么报」，④管「宏观是什么」。 ③是学科的报告习惯：只写客体量，是账的格式问题。④是一类发生的构成：宏观之所以是宏观，要靠那两角沉默。③可以靠改格式还大半，④不能靠格式还，只能靠把「宏观」一词永远带上条件。

（六）四笔账总表。

笔	账名	欠谁	欠多少	怎么还	还不清的部分
①	尺寸之大小带着身体	三号位的身体	每个「大」字；旧宏微分界的感官阈值	度量史上的标准化；宏观改用两条件；报尺寸附「撤掉后哪份会回来」	撤出身体本身也要共同体认
②	层级之大小带着任务与协议	二号位的任务，三号位的共同体	合并、沉降、回写的切法	报层级必报任务与协议；换协议即换层级	协议自己也在被回写，是活账
③	只报客体量的学科	互动量与主体量	撤掉标准化后回升的那一份	固定声明；方法栏升格	物理里许多标准撤不掉，只能换
④	宏观	条件一二背后的往返与共同体	「铆定之下为宏观」的那个「之下」	宏观一词永远带铆定声明	对反身对象，声明写不完

（七）一份固定声明，长什么样。

光说「附一份固定声明」不够，要看一份真的。拿操场上的四百米跑道来写：

项	内容
读数（前台）	一圈四百米
被固定的往返（互动量）	沿哪条线量；用哪种尺；量几次取什么
被固定的约定（主体量）	「米」的定义；「一圈沿靠内的某条线算」这条规矩〔待核：规则的具体距离〕
撤掉后会回来什么	外道的跑者实际跑的路更长，所以起跑线要往前挪；同样「一圈」，各道不一样

比赛场上，起跑线错开，就是这份声明被摆到了台面上。跑道从来没有骗人，它只是在说：四百米，是按一条约定的线算的。

写固定声明有三条规矩。短，三五行写完；具体，说出哪一台仪器、哪一条规程；诚实，写不出来的地方标〔待验〕，不要糊过去。

（八）两本书的用词，怎样对得上。

最后，防止读者被词绊倒。两本书的词不同，意思对得上：

396 的词	本书的词	对应
客体属性	客体量	一号位侧重显影；对比·粒子·真
互动属性	互动量	二号位侧重显影；变化·波·善
主体属性	主体量	三号位侧重显影；分布·场·美
属性三方程	三量三方程	同构，各管各的对象
标准化预言	标准化—不变性律（量学版）	396 立，本书用
深盆（第 396 号第 49 章所指）	同名，本书第 41 章的深盆是另一个用法	撤掉标准化后仍不动且不共享校准的读数

最后一行要单独注一笔。站上还有一个「深盆」，是第 191 号《何谓物》借来的比喻，说的是稳的深浅（本书第 41 章引用）。396 第 49 章里的「深盆」是另一个用法，专指一类读数。本书凡写「深盆」，会注明用的是哪一个。

（九）本书三件不做的事。

分工要落到手上，就是几条「不做」：

不重证三方程。三量三方程（第 19 章）只写出形状，证明和六种基本测法，翻 396 第 51 章。

不重述六路径与三原理。这些是 396 的方法论，本书用不着「改人」还是「改往返」的选择，本书只问量。

不替 396 辩护。396 的弱处，在它的第 113 章里自己列了；本书不替它补，也不拿它的弱处当自己的盾牌。反过来，本书的弱处，也不指望 396 来背。

三条做完，两本书就像两本账：各记各的往来，往来相交的地方，互相写一句「见某某」。

◆ 五、例子与案例

案例一：公平秤。（本编案例库：第 396 号的属性与本书的量。）

396 讲过一个菜市场的画面：同一斤肉，这家称一斤，那家称九两；后来市场门口摆了一台公平秤，谁觉得缺斤少两，拿去复称（第 396 号第 49 章）。

量学版走一遍。哪个 D2：称，读，核对。生成什么信息量：符号量是「斤」和「两」；逻辑量是「放上去、等稳、读数」这一串；数学量是砣的重量与秤杆刻度之间的杠杆关系。两闸：每次称都整体稳定独立，过粒子闸；今天称、明天称、换个摊主称，读数重合，过真闸。号位：一号位在前台，「一斤肉」成了客体量。

后台是什么？公平秤把「谁来称」换成了一台被校准的仪器，把「怎么称」换成了一套固定的程序。主体量与互动量，一起被铆住。

四个字：一斤，是管出来的。

放回账里：公平秤摆出来的那天，第③笔账就还了一大半，因为固定声明被写成了一台看得见的秤。公平秤坏了、被磨过，这个「一斤」就回到发生现场。

同时它是第④笔账的活样子：一斤肉，在公平秤下条件一、条件二都成立，是宏观量；离开公平秤，在没有人校准的集市里，读数一天一个样，条件一松了，条件二也不成立，同一斤肉掉回发生现场那一格。同一块肉，可以在两格之间移动，靠的不是肉，靠的是后台有没有被铆住。

还可以多问一步：公平秤自己，是谁的账？

公平秤的砣，要有人定期拿去核。核砣的那个人，用的是更准的砣；更准的砣，又追到更上一层的标准。这一串，就是校准链。每往上一层，D2 就更直通，参与的人更少，约定的范围更大。到了链的顶端，是共同体的一个约定，不再是一台秤。

所以公平秤的背后站着一条链，链的尽头不是自然，是一个被许多人同时认下的数。这是第③笔账最彻底的样子：账没有消失，被推到了最远的后台，远到人们忘了它在那里。

案例二：一笔电梯钱，只记一次。（开场审计的回扣。）

小区审计员那条规矩，放到本书里正好是：一次对比的读数，只记一次，记在前台那个量的名下；另两个量，不再重复记一遍数，而是写「见固定声明」。

把电梯修好，是一次发生。它生成的信息量，有多少钱（客体量），有谁签字、几次施工往返（互动量），有业主们同意不同意（主体量）。三个量都真，但这一笔账写在业委会的账上，还是物业的账上，要看此刻的账是为什么而对。为了对基金使用，记在业委会；为了对施工质量，记在物业。账的归属，由任务和协议定，这又是上一章第②笔账的样子。

案例三：396 的致命条款与本书的致命条款，是不是同一把刀？（本编案例库：第 396 号与本书。）

396 的致命条款，针对的是人在教育、健康、事业三组里的读数：个人主效应稳定过半、含个人的交互项低于登记下限，且三组复现，全书放弃。本书的致命条款，针对的是撤掉标准化的样本里「被认为天生或客观的属性」，要求在物理、生命、人、社会四编各有一例复现。

两把刀同一个形状：个人主效应大，交互项小，且跨领域复现。但刀口的田不同。396 的田是人，本书的田多了物理。

这就引出下面要自审的一条。

案例四：一张表，两本书共用。（本编案例库：第 396 号的属性与本书的量。）

396 的最小实验甲，测「硬不硬」（第 396 号第 49 章）：三块东西，木头、硬塑料、石头；四类测者，空手的成年人、戴厚手套的成年人、十岁孩子、一台推拉力计；三种做法，拇指压、指节敲、钉子划。每格都记一个读数。先用推拉力计加一种做法跑标准化轮，再放开跑第二轮。

在本书里，这张表有另一种读法。推拉力计给出的，是客体量：硬度的数。人给出的评分，是主体量。「压、敲、划」三种做法，是互动量的三个样子。一张表，三个量并排，正好是三量三方程的实验版。

这张表同时回答两本书的问题：396 看的是「硬」这个属性的纠缠度怎样随标准化升降；本书看的是「硬度」这个量，在标准化轮里站住，放开轮里是否站得住。如果跑出来的是同一批数，只能算一份证据。本书的规矩写在这里：数据归先登记的那一本，另一本写「见某书」。

案例五：一台冰箱的参数表。（放回日子里。）

周末，一家三口去电器店买冰箱。导购把手指点在参数表上：「三百升，一级能效。」孩子问：三百升，是装得下三百瓶水吗？妈妈翻到表格最下面，有一行小字，写着这些数是在什么条件下测出来的。爸爸说，小字没人看。

三百升是量。冰箱「大不大」，是属性。两者隔着一行小字。小字里写的，是测的时候门关着、里面空着、摆放按规程来；真到了家里，塞满了年货，门开开关关，装得下装不下，是另一回事。

哪个 D2：量内胆、算容积，一遍一遍对。过闸：同一型号，量几台都一样，过。号位：一号位在前台，「三百升」像冰箱自己的样子。那行小字，就是一份最小的固定声明，写的是后台两角。

先说对：属性先在这句话，在买冰箱这类事上，大体成立，因为标准化已经把两个后台量铆得很牢，铆到人可以放心不看。本书只是替那行没人看的小字，说一句话。

◆ 六、分拣：哪一笔记在哪一本

最后给读者一张分拣单。以后读两本书，碰到一个说法，不知道账在哪一本，照这张单子找：

说法	账在
「腿力不是装在一个人身上的」	396
「倾角仪读数二十度，为何天天一样」	本书（客体量如何被铆住）
「先在化的三个标记」	396
「宏观的两个条件」	本书
「三种属性的六条路径」	396
「一公斤原器退役」	本书（第 50 章），律在 396
「分数里有几个人」	本书讲分数这个量，396 讲三个名字一起交出的读数

◆ 七、两本书的胜负，不是独立的

打脸时刻，第二次。 396 的读者会这样问：本书的主律就是 396 第 49 章的标准化预言，你拿同一条律去走了五门学科，如果这条律在 396 里倒了，本书怎么办？

回答：本书跟着倒。这一条没有商量。

这意味着：两本书的胜负不是两份独立的证据。看起来是「一本书立了律，另一本书在五个领域复现了它」，实际上是一条律在两本书里各记了一遍账。本书能多做的，只是一件事：把判负的田扩到物理、生命和社会，让律不只在人身上受检。

还有一条同样要认的。两本书如果共用一套数据去跑预言，一次失败就会被记成两次，一次成功也只该算一次。本书规定：凡与 396 共用的数据，只在其中一本书里登记为证据，另一本只写「见某书」。这正是审计员那条规矩。

这一条可能错在……本书有一个未经检验的假设：把 396 的律搬到物理、化学、经济学，律的形状不变。如果物理里的「标准化」与人身上的「标准化」其实不是一回事，只是同一个词，那么本书的「姊妹篇」关系就是一个语词上的错觉。第 83 章会说，这一条正是本书最担心的。

还有一条自审：账页是谁写的？

本书给每个量配一份固定声明，听起来很公平。可是细想，固定声明由谁来写？由本书的作者写。哪个量被固定，哪一份会回来，这些判断本身，是在三号位里做出来的，是一次「我来读账」。

396 的第 113 章对这件事有一句坦白：用「我」测「我」，排除不干净（第 396 号第 113 章，转述）。本书照抄这一句坦白。固定声明如果只由提出者来写，就等于自己给自己的账盖章。

补救办法只有一个：把写法写成规程，交给别人按规程去写，看写出来是否相同。这在本书里叫「换人对账」，是下一章预言的前提：每条预言的可观察量，必须是换一个不认识本书的人也能读出来的。读不出来的，不算预言。

◆ 八、读者问答

问：量就是属性的数值吗？ 不完全是。属性可以停在「有」，量必须走到「比」；属性发生里还有大量没有量的部分。

问：两本书是一本书吗？ 不是。一本问属性怎样发生，一本问量、大小、宏微。共用号位与主律，所以胜负不独立；各有各的田，所以判负的田不同。

问：读本书，要先读 396 吗？ 不必。本书每次用到 396 的东西，只写一句，标出处。读过 396，会读得更快，也会发现本书哪些地方只是 396 的搬运。

下面这张小表，把本章的分工压成四行，读者随手可以拿去对：

问的是	归谁	本书怎么写
属性怎样发生	第 396 号	只写一句，标出处
量怎样发生	本书	展开
同一笔后台的账	只记一次	另一本写「见某某」
弱处与判负	各记各的	但胜负不独立

◆ 九、两个检验

◆ 十、下接

四笔账结完，只是对过去。接下来要把对未来的账也摆出来：七条预言，每一条都写明什么情形下本书算输。下一章，进法庭。

带 走 的 话

宏观偷偷预设了被它推到后台的两角。 > 账　这一章对出的一笔账 > 收入：396 号给了号位、标准化预言、纠缠度的两份读数，本书借来，不重造。 > 支出：第③笔，欠互动量与主体量，还法是固定声明；第④笔，欠宏观两条件背后的往返与共同体，还法是给「宏观」带上铆定声明。 > 结算：四笔账都已点名。余额不为零：物理里有撤不掉的标准，宏观是条件句。 想一想 你手里最「客观」的一个数，它的「固定声明」你能写出几行？ 想一想 下次看到一个数据，先翻到「方法」那一栏，看看它被谁、怎样固定过。翻得到的，是学科已经记下的账；翻不到的，是还欠着的账。

小　账

三量一问——对象：一斤肉。客体量在前台：一斤。互动量在后台：称的那套程序，被固定。主体量在后台：校准过的仪器，以及认这台仪器的摊主、顾客和市场管理者，被固定。

四象限一问——一斤肉在公平秤下：条件一，一号位侧重，读数稳，难分，成立；条件二，称的 D2 退成直通，成立。落宏观。离开公平秤：读数不再稳，条件一松了；称的人又得重新猜、评、改，条件二也不成立，掉回发生现场。这一格不是肉的位置，是账的位置。

◆

82

第 82 章

预注册预言

◆ 一、调解室里的信封

上一章说，宏观偷偷预设了被它推到后台的两角。预设是一句话。话要有分量，就得能输。

区法院的调解室里，有位老调解员，有个自己的规矩。邻里漏水的官司，两家人坐下来，他不先听谁的委屈，先递过去两张纸，两个信封。

纸上要写两件事：我拿什么证据；什么情形下我认输。写完，封进信封，放在桌子中间。然后才让开口。

有人嫌麻烦，说我有理，哪里会输。老调解员说：所以才要写。你不写，等听完对方说话，你的「认输条件」会自己往后挪。

后来这间调解室出了名，不是因为他劝得好，是因为谁的信封，到了最后，都没被改过。信封一直放在那里，谁也不去碰它，却人人都知道它在。

◆ 二、这一章要问的一件事

四笔账结完了，账是对过去的。对未来，本书还欠读者一份东西：如果后台那两个量真像本书说的那样被铆住，那么撤掉铆钉，应该看到什么？

答案写成七条预言。每一条，本书先写下它在什么情形下算输，再等数据来。这一章把七只信封摆到桌子中间。

上一章那条「同一笔钱只记一次」的规矩，在这里还有用：每条预言借用的固定声明，都写在第 80、81 章的账页里，这一章不再重写，只写「见某某」。

◆ 三、旧的说法

一般怎样检验一个理论。 最常见的做法，是事后解释：数据在那里，理论去读它，读得通就算证据。这是我们每一个人天天在做的事，也是理论最容易自我陶醉的地方。因为数据是先看到的，读法是后选的，读法总能选得通。

另一种做法，是可证伪的要求（概念层面）：理论必须说出什么观察会推翻它。这个要求很老，很对。可是它没有说，阈值在哪里，什么时候写下，写下之后能不能改。

事后解释还有一个更日常的样子，天天发生在每个人身边。算命先生说「你今年会有一件大事」，一年里总有一件事；股评说「后市震荡」，涨了跌了都算震荡。这类话不是撒谎，是没有给自己留败诉线。

预注册。 近年来，一些领域开始流行预注册：在看到结果之前，把假设、测什么、怎样判错，写下来存档，写下之后不改〔待核：其推广的时间与范围〕。第 396 号第 112 章，就用了这个办法登记了八条预言。

这套办法预设了什么？预设「可观察量」可以事先说清，而且不同的人读出来是同一个数。这一条，要靠第 80、81 章里的固定声明和换人对账撑住，这也是为什么那两章放在这一章前面。

◆ 四、SDE 的解构

本章只立一个主张：**本书的七条预言，同一个形状：撤掉一处标准化，看那个「本来如此」的东西动不动。**

（一）通式。

四步。

第一步，选一个读数 R，是被认为「本来如此」的：遗传力，一公斤，入侵性，一个人的习惯。

第二步，认出它背后的标准化 T：是哪一个量（互动量，主体量，或两个都是）被铆住了。

第三步，动 T。动法有四种：**抬平**，让环境均等；**换**，把一套标准换成另一套；**松**，让一个只执行迭代的 D2（差异的第二维：六步法）重新猜评改；**等**，等一套还没定型的程序定型。

第四步，看 R 动不动，往哪动，动多少。该动而不动，或者往反方向动，本书输。

（二）四格。

每条预言都写四格，名字固定：

格	写什么
假设	撤掉哪一处标准化，期待 R 怎么动
可观察量	具体测什么，换一个不认识本书的人，也能读出同一个数
判负阈值	动成什么样，算本书输；给不出的标〔待验〕
退让	输了，本书退到哪里；只退一步，不许借机退到无处可击

（三）登记的五条规矩。

一、先写后看。二、阈值写下之后，不改。三、阈值现在给不出的，标〔待验〕，并且在开跑之前补登，补登之后同样不改。四、凡是涉及「定型」或「均等化」的时点，由外部可查的事件来定（政策颁布的日期，规程发布的日期），不由读数好不好来定，否则就是循环。五、已经有的数据，都是事后读的，只能当起点，不当证据。

七条预言，今天一条也没有真跑。 这一句要先写下。下面凡是提到已有数据的地方，都是事后读，不是检验。

（四）预言一：遗传力随环境均等化单调上升。

格	内容
假设	同一国家前后两代，教育或医疗被均等化（抬平）之后，智力或受教育程度的遗传力份额上升，共享环境份额下降。本书读法：那里的成长路退成了直通。
可观察量	双生子或兄弟姐妹数据中，遗传方差、环境方差的绝对量，及其份额；均等化的时点由政策日期定。

格	内容
判负阈值	均等化之后份额不升，或共享环境不降；升多少算数〔待验〕，要待第二国的置信区间宽度出来才能定。
退让	退到「挪威一例的事后读法」，不再把它写成规律；第 67、68 章改成「待解释的反例」。仍属局部条款。

已有的东西：挪威双生子，受教育程度（不是智力分数），1940 年前出生者家庭背景 47%、遗传 41%；1940–1960 年出生的男性，遗传升到 67–74%，家庭背景降到 8–10%；女性几乎没变（Heath 等 1985，第 68 章已讲）。这是一例，事后读，需要第二个国家复现。

这里有一次打脸，而且是内行的打脸。 行为遗传学者会说：遗传力本来就是一个份额。环境方差缩小，份额就算术性地上升，这不需要任何 SDE。

对。这一点本书必须认。所以预言一不能只看份额。它要同时报三个东西：遗传方差的绝对量，环境方差的绝对量，二者的份额。只有份额升、而环境方差缩小解释得掉的部分，记为「平凡通过」，不算证据。算数的，是算术解释不掉的那一份。这个口径怎么划，本书写不出来，标〔待验〕，并且应当和行为遗传学者一起登记，而不是由本书自己划。

（五）预言二：交互消失点。

格	内容
假设	社经地位对遗传力的调节效应（交互项），在环境下限被抬到某一水平之后消失。
可观察量	美国各州之间，或各国之间，最低教育与医疗保障的水平，与交互项大小的梯度。
判负阈值	保障水平相当的地区之间，交互项仍与低保障地区一样显著；或保障水平升高而交互项不单调下降。「最低保障水平」如何量化〔待验〕。
退让	把欧洲的交互消失，改读为别的原因（抽样、测量），撤回「盆底被抬平」的读法；第 67 章保留数字，删去解释。

已有的东西：美国，遗传力从低社经（−2 SD）约 26% 升到高社经（+2 SD）约 61%；西欧与澳大利亚，交互项接近零、不显著；两地差异显著（Tucker-Drob 与 Bates 2016，14 项研究，24,926 对双生子或兄弟姐妹）。Turkheimer 等 2003

的数字（低社经遗传力约 .10，高社经约 .72），只作历史起点：元分析的作者自己指出，这个效应量很可能被「首发者诅咒」放大了。这些同样是事后读。

（六）预言三：计量标准一换，「不变」的东西会露出漂移。

格	内容
假设	标准是把另两个量铆住的程序。标准长期不换，铆得越牢，越看不见漂移；换标准，或用独立于旧标准的办法重测，旧标准下被「不变」盖住的差会露出来。
可观察量	国际千克原器与各国复本的长期比对数据〔待核〕；2019 年千克改由普朗克常数定义前后，用独立方法重测同一批参考物。
判负阈值	长期比对中，原器与复本之间没有超出测量不确定度的系统差；或换标准前后的重测差，落在不确定度之内。具体数〔待验〕。
退让	物理一半收窄：第 50 章改成「标准更换只是方便，并没有发现漂移」，第 47、48 章的三量纠缠只保留教科书事实的读法。

这条预言要加一条老实话。2019 年的重新定义，据说是被设计成与旧值连续的〔待核〕，所以「改定义那天读数没跳」不算判负。要看的是原器与复本之间的长期差。可是原器按定义永远是一千克，所以「漂移」只能是相对的。这就是第 83 章要说的：本书最弱的地方，在物理。

（七）预言四：平台换算法，用户的偏好跟着搬家。

格	内容
假设	算法画像把互动量当成客体量来读。画像出的「稳定偏好」，有一部分是平台算法与用户往返的产物。
可观察量	同一批用户，在推荐系统改版前后，画像所得偏好向量的系统性位移；对照：同类用户中未经改版的平台。
判负阈值	改版组的位移，不大于对照组的随机波动。大多少算数〔待验〕。
退让	退到「画像的稳定偏好确有相当部分是用户自己的」；第 78 章「当成客体量来读」一说限定在重度推荐场景，不再推广。

（八）预言五：入侵性随生态系统而变。

格	内容
假设	入侵性不是物种自带的属性，是物种与生态系统一起发生的量。
可观察量	同一物种在原产地与引入地的「入侵性」读数之差，与同一个生态系统内不同物种之间的差。「入侵性」如何事先操作化〔待验〕，一旦登记，不改。
判负阈值	同一物种两地之差，不大于同一生态系统内不同物种之差。比值阈值〔待验〕。
退让	退到「入侵性有相当部分是物种自带的」；第 61 章删去本书自己的读法；生物编仍保留生命的稳态算宏观的读法。

（九）预言六：重新开始猜，稳定就松。

格	内容
假设	条件二：同一项熟练动作或例行制度，一旦被要求重新评估、反馈、修正（换工具、改规则、面对新情境），读数的波动与可塑性应同时上升；只要 D2 仍只执行、迭代，就不升。
可观察量	两组：一组被强迫重新猜评改，另一组只换了不需要重新评估的表面；测读数的波动（方差）与可塑性（学习曲线的斜率）。
判负阈值	两组在事先登记的等价边界内无差异。边界宽度〔待验〕。
退让	条件二退为描述，不再是机制；第 32 章「一旦重新猜评改，就离开宏观」改写成一个定义；宏观的判据收窄为条件一。

（十）预言七：D2 还在猜评改时，读数不成量。

格	内容
假设	承重命题五：同一对象，在测量程序尚未定型（D2×E2 处于混沌态或介生态）时，重复测量的读数应散而无序，排不出稳定的大小次序；一旦程序定型、进入秩序态，重复性与排序一致性应同时出现。
可观察量	同一批对象，在程序定型前后各测多轮：同一对象多次读数的一致性（重复性），对象之间排序在多轮间的一致性（排序一致性）。「定型」的时点由规程文本的颁布日期定，不由读数好坏定。
判负阈值	未定型阶段的读数，已具备与定型后等价的重复性与排序一致性。等价边界〔待验〕。
退让	退到「混沌与介生里也有量，只是小而乱」。这一条倒下，要重写第 10 章和第 34 章，承重命题五要改。它虽属局部条款，却是七条里退让最重的一条。

（十一）七条总表。

号	动法	被检的标准化	先跑还是后跑
一	抬平	环境（互动、主体）	中，现成数据可先读
二	抬平	保障水平	中，同上
三	换	计量标准	最后，要计量机构的数据
四	换	平台算法	中，要平台配合
五	换	生态系统	后，要先操作化
六	松	例行规程	先，实验室就能做
七	等	测量程序	先，实验室就能做

建议先跑六、七：最便宜，也最能快速知道书的骨头硬不硬。

（十二）七条预言背后，三个量各在哪里。

号	前台（被检读数是哪类量）	后台被铆住的
一、二	主体量，伪装成客体量：天生的份额	互动量（成长的往返）、客体量（环境的均等）
三	客体量：质量读数	互动量（比对程序）、主体量（共同体的约定）
四	互动量，被当成客体量来读：偏好	主体量（用户）、客体量（画像）
五	互动量：入侵性	客体量（物种）、主体量（观察与定义者）
六	互动量：重新猜评改	客体量（动作）、主体量（规程的认定者）
七	三个量同时没站住	无：这正是它要说的

读这张表，会发现七条里，没有一条的前台是纯客体量。这不是巧合：如果前台就是被铆得最牢的客体量，撤标准化的预言本来就最难做，也最难输。本书把预言放在「被认为客体、其实有后台」的地方，是故意的，也是一次不太光彩的取巧：专挑软处下刀。第 83 章会把这笔取巧也记进账里。

（十三）预言之间的依赖。

七条不是七个独立的证人。

一和二用的是同一类数据，同一批双生子库，一次抽样的毛病会被记两次。六和七是同一类实验的两个角：一个看「松开」，一个看「定型」。三独立，但最难跑。四和五各自独立，要的数据最不在手边。

所以读结果，不能按「七中几」来数。比如一和二都成立，只算一份证据加一份印证。六和七如果同时倒，倒的是条件二和承重命题五，全书的骨架就动了，虽然致命条款并没有被触发。

（十四）一次失败，怎么读。

某条预言不成立，有三种读法：数据有毛病；预言写窄了；理论错了。

本书规定三步，不许跳。第一步，复现：换一批数据，换一个团队，再跑一次，复现不了的失败不算。第二步，查口径：阈值与可观察量，是不是按登记的原样执行；不是，按原样重跑。第三步，才退让：退一步，写一条勘误，标上日期和版本，不许悄悄改正文。

退让也有一个反方向的纪律：不许借机退到无处可击。比如预言一倒了，不能说「遗传力本来就不能用来测这个」。那是把输掉的东西改写成从来没押过的东西。

（十五）一张传票的样子。

真要登记，一张传票上除了四格，还要有这几行：

项	写法
编号与版本	预言六，第 1 版
登记日期	〔待填，开跑之前〕
登记人与见证人	不止一位，且至少一位不是本书作者
数据来源与分析方案	写明，分析代码存档
补登记录	阈值补登的日期，补登后锁定
结果与处置	开跑之后才填，不许回头改上面各项

这张样子，本书现在还填不满。填不满的格子，就是账上的空行。读者拿到手，可以按它的格式，对着本书每一条预言去问：这一格有没有？没有，就是还没立好。

（十六）账上哪些数是核过的，哪些没有。

对账要分清楚：哪些数写在「已核」栏，哪些在「待核」栏。

已核栏（见附录五）：Turkheimer 等 2003 的样本与数字，Tucker-Drob 与 Bates 2016 的 26% 与 61%，Heath 等 1985 的挪威数字，Haworth 等 2010 的 41%、55%、66%，一米与千克的定义年份。

待核栏：原器与复本的漂移数值，Howe 等 2022 的衰减幅度，所有等价边界与判负阈值，「入侵性」和「最低保障水平」的操作化，2019 年改定义时的连续性设计。

待核栏里的东西，一条也不能当证据用。它们是账上的空行。

（十七）开庭的次序与时间。

传票发出去，什么时候开庭，谁来坐堂，也要提前说。

次序：第一批开庭六、七，不需要大样本，也不需要别人的数据，一两个实验室就能做。第二批开庭一、二，用现成的双生子数据库，但分析口径必须先与行为遗传学者共同登记。第三批开庭四、五，要平台数据与生态数据，慢。最后开庭三，要计量机构的比对记录。

坐堂的人：每一场至少有一位本书之外的、有能力读懂数据的人，在登记表上签名。作者本人不能是唯一的见证。

结果的处置：不论输赢，都在本书的勘误页公开，写日期与版本。赢了不庆祝，输了不辩解。

（十八）预注册防不住什么。

最后要讲一句预注册的局限，否则又成了自夸。

预注册能防的，是事后挪门柱：看到结果，再改阈值。它防不住的，是问题问错了：七条预言本身选得对不对，是不是都专挑软处下刀（上面已经认了），预言一的「算术解释不掉的那一份」能不能被读者接受的口径划出来。这些，预注册管不了，只能靠别人来检查。

所以七条预言发出去的同时，本书也发出一份邀请：谁觉得某条预言写得太容易通过，请把它改难；改难之后的版本，本书认。

把预注册能防的与防不住的并排放，看得更清楚：

情形	预注册防得住吗	靠什么
看到结果再改阈值	防得住	存档的日期与版本
事后挑对自己有利的读法	防得住一半	可观察量事先写明
问题本身问错了	防不住	别人的检查
数据根本拿不到	防不住	开庭前补登，或承认搁置

其中第四行，本章前面已经认过：有几条预言，难处不在设计，在数据。

◆ 五、例子与案例

案例一：七条预言本身，就是七张传票。（本编案例库：七条预言的逐条登记。）

用蒋姐的账本语言，把它读成法庭语言：假设是起诉书，可观察量是证据清单，判负阈值是败诉线，退让是赔付方案。七张传票递出去，被告是本书。

这样读，有一个好处：被告不能自己改败诉线。预言一里，「升多少算数」现在是〔待验〕，意思是传票上这一格还空着，开庭前必须补上；补上之后，开庭了，数据来了，不许再动。

案例二：全班成绩的差距。（预言一「平凡通过」的示意，非数据。）

一个班的成绩有高有低。有人说，差距里一部分来自天分，一部分来自课外补习。

学校忽然规定：一律不许补习，所有课外时间由学校统一安排。第二学期，成绩的差距缩小了，剩下的差距里，来自「天分」的那一份占的比例，自然就上去了。

这个「上去」，不需要任何理论。补习的差异没了，分母变小，分子的份额变大。这就是「平凡通过」。

预言一要的，是更难的东西：在补习被取消之后，来自天分的那一份差距的绝对量有没有变？它有没有因为路被统一，反而显得更大、更清楚？如果绝对量没变，只是份额升，本书什么也没证明。这就是预言一必须同时报告三个东西的原因。

案例三：会计换软件。（预言六的示意，非数据。）

一位熟练的会计，手工账做了二十年。每个月的结账，几乎闭着眼睛：执行，迭代，错误率很低，速度很稳。哪个 D2：结账。这时它已经退成直通。生成什么信息量：符号量是科目与金额，逻辑量是月月循环的那一串步骤，数学量是借贷平衡的结构。两闸：过。号位：一号位在前台，月结的数是「它」。条件一二都成立，是宏观量。

现在单位换了新软件，科目重编，流程重画。会计必须重新猜（新科目该放哪一栏）、评（对不对得上）、反馈、修正。预言六说：这个月的错误率和速度的波动，应当上来；同时，学习曲线应该显出可塑性。一个对照组的会计，只是软件换了皮肤，科目流程不变，则不应上升。

若两组在事先登记的等价边界内没有差，本书输。

这是一个示意，不是数据；它的作用是让读者看见，预言六为什么便宜：不需要大样本，一个办公室里就能跑。

案例四：一个「定型」的陷阱。（预言七。）

预言七里的「定型」，很容易写成循环：程序定型了，读数就重复了；读数重复了，说明程序定型了。这样写，永远不会输。

本书的做法是外部时点：以规程文本发布的日期为准。发布之前，大家各凭手感在量，之后，按同一份规程量。重复性与排序一致性，在日期前后各算一次。

这个办法也有漏洞：规程发布了，不一定有人按它做。所以可观察量里还要加一项：执行规程的一致性自检。这一项现在也〔待验〕。

案例五：原器的账，与一份推荐系统的账。（预言三、四的走读。）

先说原器。哪个 D2：把待测物放上天平，与标准物比，读差。千克原器是这条链最上面的那个「标准物」，各国复本是中间站。生成什么信息量：符号量是「千克」这个单位；逻辑量是从原器到复本、从复本到各国天平的比对序列；数学量是比对中差值的累积与误差合成的结构。两闸：整体、稳定、独立，原器被层层罩着，过；多次重现，比对年年做，过。号位：一号位在前台，「一公斤」像物自己的属性。

后台是什么：每一次比对的程序（互动量），以及「原器按定义就是一千克」这条约定（主体量）。预言三的意思，就是问：这条链长期比对，到底漂不漂。定义写成「原器永远是一千克」，漂移就只能在复本身上显出来。这是一场从定义里挤出来的检验，不是一场自然的实验。所以预言三只能是弱形式。

再说推荐系统。哪个 D2：系统对用户的行为猜（猜他会喜欢什么）、推、看反应、修正，一轮一轮迭代。生成什么信息量：符号量是一个个内容标签；逻辑量是用户点击与停留的序列；数学量是用户与内容之间的向量关系。两闸：画像稳定，整体独立；看起来多次重现。这里就有一个坑：重现，可能只是系统自己推出来的，不是用户自己的。号位：二号位才是真正的前台，往返在这里不断发生；可是画像把它当成了一个「这个用户喜欢什么」的客体量。

改版是一个撤标准化的自然时点：往返的规则一换，被当成固定的偏好应当跟着挪。预言四因此是撤标准化最清楚的一种：算法的更换有日期，对照组也容易找。它的难处不在设计，在数据拿不拿得到。

案例六：冰箱门上的字条。（放回日子里。）

一家三口，爸爸想把体重降下来。他在冰箱门上贴了一张字条，写着：三个月后，体重秤上不超过某个数；超过了，周末的家务他全包。字条上还写了日期，孩子替他签了名。

三个星期后，他发现自己开始说：「其实我这个秤不太准。」孩子指着字条说，爸，你写的是这台秤。

这张字条做的事，和调解员的信封一样：门柱先立好，才轮得到人去挪它。预言要的，是同一个东西，只是写在更大的纸上。

走一遍。哪个 D2：称，记，对照字条。过闸：同一台秤，每天读数相近，过。号位：秤是一号位；字条是三号位里那个小共同体的约定；每天早上站上去的往返，是二号位。

最后替预注册的批评者说一段。有人觉得，事先写死阈值太死板：研究做到一半，才知道哪个问题值得问，哪个阈值才合理。这话有道理，探索性的工作确实需要边走边改。所以本书的办法不是禁止改，而是把「改」和「登记」分开写：改过

的版本公开，旧版本不删，谁都能看到哪一格是后来挪的。这样，灵活留着，门柱也留着。

◆ 六、两个检验

◆ 七、下接

七条预言倒下，只是本书收窄，不是本书退场。真正让本书退场的，只有一条。下一章，写这一条，也写本书自己最怕的地方。

带 走 的 话

七条预言都是同一个形状：撤掉一处标准化，看那个「本来如此」的东西动不动。 > 账　这一章对出的一笔账 > 收入：七条预言，四格俱全。 > 支出：七张传票，今天一条也没有兑现；已有的数据全是事后读。 > 结算：待验的格子有十余处，补登之前，不得宣称任何一条「已通过」。 想一想 你读过的哪一条「预测」，写明了什么情形下它算错？ 想一想 你自己的一个「我认定如此」的判断，在什么情形下你会认输？把条件写下来，一个月后再看，条件挪了没有。

小　账

三量一问——对象：一条预言。被检读数 R 是客体量，在前台。撤标准化的操作，是互动量，在后台，写在「可观察量」一格。判负的共同体、登记的人，是主体量，也在后台。这一章把后台的两个量写成了预言的两格。

四象限一问——对象：预言的判负程序。条件一，登记后的规程稳而难分，要求成立；条件二，判负这一步要退成直通：数据来了，只执行、迭代，不再猜评改阈值。若判负程序本身落在「发生现场」，也就是阈值事后能改，那么这套预言就不是预言，是一场辩论。所以预言的第一条纪律，是让判负宏观。

◆

83

第 83 章

致命条款与本书自认最弱处

◆ 一、赊账那一页

腊月三十，蒋姐的账终于对平了。酱油那一箱找回来了，年报也出了。她把两本账摞在一起，正要合上，手停住了。

她问了自己一个问题：明年要是有人来查，哪一页最先被翻出毛病？

她不用想。是赊账那一页。几家老主顾，欠了好几年，每年写一笔「待结」，每年都说开春就还。这一页她最不愿意给人看，也最清楚它不太靠得住。

对账的最后一步，从来不是确认哪里是对的，而是找到最可能错的那一页，把它翻到最上面。

上一章说，七条预言倒下，只是本书收窄。这一章要翻出本书的赊账页。

◆ 二、这一章要问的一件事

本书最怕什么？什么情形下，它必须全部退场？如果真要退，怎么退，退到哪里？

顺着这三问，本章写三样东西：一条致命条款；本书自认最可能先倒的地方；一句退路。最后，是一封写给反对者的信。

◆ 三、旧的说法

一般的书怎样交代自己的局限。 翻开大多数理论书的结尾，会有一节「局限与展望」。里面的话大同小异：「本书的样本有限，尚需进一步研究」，「本理论的适用范围还须界定」。

读完这一节，读者不知道：什么数据一出来，这本书就错了？

这样的交代，预设了一件事：理论是对的，局限只是尚未覆盖的地盘。局限的写法，是在边上添地，而不是在中间设坑。

三种常见的自保。 第 396 号第 113 章，把理论的三种自保写得很不客气：一，加限定词，让命题永远对；二，把输掉的东西，改写成从来没押过的东西；三，拿一个新词，把反例吞下去（第 396 号第 113 章，转述）。

读者可以拿这三条，检查本书。本章末尾，本书自己先查一遍。

◆ 四、SDE 的解构

本章只立一个主张：**本书只有一条致命条款；它最可能先在物理那一半被触发；一旦触发，退路只有一句，已经写好。**

（一）致命条款，原文。

> **如果在环境被明确撤掉标准化的样本里（例如社经跨度最大的样本），被认为天生或客观的属性的个体主效应份额仍稳定超过一半，含环境的交互项份额低于登记下限 δ，并在物理、生命、人、社会四编各有一例复现，本书主律放弃，全书退回为第 396 号的一个应用编。**

这一句要拆开，一个词一个词地说，让普通读者也能拿它去查本书。

「被认为天生或客观的属性。」 就是前面一路在说的「本来如此」：遗传力，一公斤，入侵性，价格的「客观」。凡是被说成不带人、不带往返、不带共同体的读数。

「环境被明确撤掉标准化的样本。」 撤掉，是做出来的，不是假装的：均等化后的，换了标准的，或者本来就跨度最大的样本，比如社经地位从最低到最高都有的那一批人。

「个体主效应份额。」 把一个读数的起伏切成三份：一份是对象自己带来的（个体主效应），一份是环境（标准化）自己带来的，还有一份是两者搭配出来的（交互项）。个体主效应份额，是第一份占总起伏的比例。

「含环境的交互项份额。」 就是第三份。它是纠缠在方差分解里留下的痕迹（第 396 号第 49 章，转述）：对象的读数，随环境不同而变得不一样的那一份。

「登记下限　δ。」　开跑之前要写下的一个小数：交互项至少要有多大，才算「有」。δ 现在是〔待验〕。写下之后，不改。

「四编各有一例复现。」　光在人身上看见还不够，物理、生命、人、社会各要有一例。因为本书主张的是一个跨领域的律，一两个领域符合，只能让律收窄，不能让律放弃。

合起来的白话：　撤掉标准化之后，如果一个被认为天生的读数，仍然主要是对象自己的，搭配那一份几乎为零，而且四个领域都是这样，那么「另两个量被铆住」这句话，就是一句多余的话。多余的话，本书不留。

另有一条规矩，借第 396 号第 111 章：个体主效应大、交互项也大，按「封装」读，另报，不判负。只有主效应大而交互项小，才是这一条要抓的。

（二）为什么只有一条。

条款	倒下之后
预言一、二	第 67、68 章收窄，「人」这一编的读法撤回，其余照旧
预言三	物理一半收窄，第 50 章改写
预言四	第 78 章限定适用范围
预言五	第 61 章删去本书自己的读法
预言六	条件二降为描述，第 32 章改写
预言七	第 10、34 章重写，承重命题五要改，退让最重
致命条款	主律放弃，全书退场

前六行是局部条款，每一行倒了，书变窄一点。第七行不是。如果一本书的每一条都是「倒了只收窄」，这本书就永远不会死，也就永远没有被检验过。留一条致命的，是为了让整本书有一条命。

（三）本书自认最可能先倒的地方：物理那一半。

排在最前面的，要写在最前面：**本书最可能先倒的，是物理那一半。**　理由，一条一条摆。

第一，也许物理量本来就是深盆。温度、硬度、质量的确定性，也许不是靠别人「铆」出来的，是它本来就那么稳。这里的「深盆」，用的是第 396 号第 49 章的

意思：撤掉标准化之后，纠缠度仍然低，而且不共享校准的读数。396 里写了一个最难的反例：质量可以用天平、弹簧、加速度三种互动去量，读数彼此吻合；本书老实认，三种办法底下接在同一条校准链上，吻合不奇怪；但只要找到一个既不共享校准、又不共享单位、读数还是吻合的情形，那就是一个深盆（第 396 号第 49 章，转述）。

物理学有没有这样的情形，本书不知道。这不是谦虚，是账：没查过。

第二，物理里的标准化撤不掉。要撤掉「米」，就得换一套尺。所以预言三只能是弱形式：不是撤，是换，是比对。而且原器按定义永远是一千克。检验的口子开得这么窄，本书在物理上，是在一个几乎检验不了的地方说话。说话的地方检验不了，说得再漂亮，也是自吞。

第三，第 47、48 章的相对论与量子，按本书的体例，是**读法**，不是**预言**。长度收缩、时间延缓、同时性，教科书里的公式，本书写成「互动量与主体量被写进了客体量」。物理学家完全可以说：你只是把「参照系」「测量语境」换了几个名字，公式一个字也没改。他说得对。除非那两章另外写出了可以输的话，否则它们只是有点好看。

第四，分量。按默认的分配，物理与生命约占全书四成。物理这一半倒了，主律就只剩生命与社会两半。

倒了的样子，大致有三种：

一，预言三的比对做了，原器与复本之间没有超出不确定度的系统差。二，有人找到一个不共享校准而吻合的读数，纠缠度在放开轮仍然低。三，物理里一个撤标准化的实验，物理一半的读数纹丝不动，而生命与社会那两半有动。

这时候，主律只在生命与社会两半成立。书改名收窄。

（四）其他的弱处，按轻重排。

物理是最先倒的。倒不倒不等于弱不弱，下面几处同样要摆出来。

号	弱处	读者可以亲手去戳的地方
一	三量三方程只是定性的：写不出函数，只写出了「互相是函数」	请给出任意一个量的 F，若写不出，说明方程是口号

号	弱处	读者可以亲手去戳的地方
二	哪个量「在前台」，靠判断；用「我」来读「我」	换人读同一份材料，看前台读成几个
三	预言专挑软处下刀，前台全不是纯客体量（上一章已认）	请为纯客体量写一条更难的预言
四	四象限里几格的归属，是作者定下的，不是从数据里推出来的	看第 34、35 章，哪一句是定的，哪一句是推的，两种句子分得开不开
五	物理事实与数字大量〔待核〕	看附录五的账本，哪一项还空着
六	材料多来自站上自家的书	查引文索引，数一数有几条来自本书作者以外
七	「量要先出现才有大小」只有预言七一条支撑	请设计第二条
八	词汇吞噬：三量纠缠几乎能解释一切	请找一个三量纠缠解释不了的读数，若找不到，说明这个词太宽

第八条，是本书最危险的一处，单独说一句。**如果一个词什么都能解释，它就什么也没有解释。** 本书用这个词，始终是靠预言来收口：词要宽，预言要窄。预言没有真跑，词就一直是宽的。

（五）致命条款自己的四个漏洞。

致命条款写得很硬，可是自查一遍，它自己有四处软。

一，「被认为天生或客观的属性」，由谁来认？如果由本书事后挑，那就是挑对自己有利的读数。所以开跑之前，要登记一张「待检读数清单」，每编至少列几项，清单锁定之后，不增不减。

二，「明确撤掉标准化」，怎么算明确？如果样本里的标准化其实没撤干净，主效应当然还大。所以要有第三方核对：撤的是哪一角，撤到什么程度，写进登记。

三，「各有一例复现」，一例太少，也太容易挑。哪一例，用什么口径选，同样要在开跑前登记，不许看到结果再选。

四，δ 取多少。δ 取得极小，条款就几乎永远被触发，本书也太容易死；δ 取得极大，条款永远触发不了，本书就永远不死。本书的立场：δ 由登记时的第三方协商，不由作者单独定。

这四处，现在都是〔待验〕。致命条款今天只是一份草约，不是已经生效的合同。

（六）物理半边内部，还有一条裂缝。

要说得公道，物理这一半不是铁板一块。

本书物理编里最有分量的证据，在量子那一头：科赫—施佩克定理说，不能给所有可观测量预先指定一组与语境无关的值（第 48 章）。这是「客体量离不开互动量与主体量」在数学上最硬的一条。它是物理学自己的定理，不是本书的发明。

可是这条证据支持的是**量子**那半边。它说的是：到了量子层级，客体量离不开测量语境。它没有说，一块铁的质量、一杯水的温度，也离得开标准化。

所以物理这一半，可能从中间裂成两半：量子那半边站得住，经典宏观那半边（温度、硬度、质量）也许是深盆，撤了标准化几乎不动。真出现这样的局面，本书的处理是：量子半边留在书里，经典宏观量退出「主律的证据」，改列「主律的例外」，并明说主律在这里不成立。

这比整个物理都倒要好一点，也不比它轻松多少：本书的头号意象，尺，一公斤，一把一把的标准物，恰好都在经典宏观的那半边。

（七）本书回答不了的两个问题。

最后还有两个问题，不是弱处，是本书眼下答不出来的地方。老实摆出来。

其一，铆钉是谁钉的？本书说，标准化把另两个量铆住，让客体量显得不变。可是标准化本身，也是一场发生，也有六步，也要靠共同体。这条链往上追，会追到哪里？追到共同体的约定，约定又从何而来？本书的答案是：回写，一层一层，没有尽头的原点。这个答案，对很多读者来说，不是答案，是把问题挪了一个地方。

其二，为什么偏偏是三个量？号位是三个，量也是三个，对应得这样整齐，本身就可疑。整齐的东西，往往是被整理出来的。本书没有一个独立的证据，说明不是两个，不是四个。

这两个问题不在致命条款的范围里，不会让本书退场。但它们是读者最该追着问的两处。

◆ 五、例子与案例

案例一：一次假想的败诉。（本编案例库：致命条款与最弱处。）

演练一遍，让读者看见「输」是什么样子。数字全是示例，不是数据。

设想有一批样本，社经地位从最低到最高都有，是社经跨度最大的那种。取一个被认为天生的读数，做方差分解。撤掉标准化的一轮里，个体主效应占起伏的百分之六十，环境的主效应占百分之三十五，搭配那一份占百分之五（示例数）。

事先登记的 δ 是百分之十五（示例数）。搭配份额低于 δ，个体主效应过半。

这是触发的第一半。第二半是复现：物理、生命、人、社会，各要一例。如果只有人这一例，本书的处置是：人这一编收窄，致命条款不触发。如果四编各一例，本书放弃主律。

写到这里，要看一眼自己：前三项今天都是〔待验〕，δ　没有定，四编的「一例」连候选都没选。所以今天本书既没有输，也没有赢。它只是还没开庭。

案例二：一张赊账页。（开场的回扣。）

蒋姐的赊账页，是她账本里最软的一页，本章拿它当比方，是因为这类页都有同一个毛病：数字写在那里，没人再核。

物理那一半，就是本书的赊账页。四成的篇幅，写得顺，读来漂亮，可检验的口子最少。越顺的页，越要多翻一遍。读者翻到物理两编时，不妨先找一找：哪一句话，是本书自己也愿意押上去输的？找得到的，是账；找不到的，就是赊账。

案例三：第 396 号的最弱处，与本书的最弱处，不是同一页。

396 自己列了五处弱点，头一条是三方程只是定性的，最后一条是材料多来自本书自家（第 396 号第 113 章，转述）。本书的第一、六条与它重合，这是同一个血统的毛病。

不重合的，是物理。396 的田在人，物理不是它的田；本书的田多了物理，也就多了一处 396 没有的死法。姊妹篇不只共享律，也共享毛病，还多带了一块新的短板过来。

案例四：数三个苹果。（物理一半的候选深盆。）

第 396 号第 49 章留下了一个最难的候选：数一小堆东西（第 396 号第 49 章，转述）。三个苹果，换谁来数，怎么数，多半都是三个，用不着任何校准。

走一遍。哪个 D2（差异的第二维：六步法）：一个一个点过去。生成什么信息量：符号量是「个」，最朴素的单位；逻辑量是点数的先后序列；数学量只有最小的一层结构，就是次序与计数。两闸：整体、稳定、独立，苹果一个是一个，过；多次重现，过。号位：一号位在前台，几乎看不到后台。

这是不是深盆？取决于「数」这个做法，是不是一种被文化标准化过的互动。有研究报告过，一些语言里没有精确的大数词，说这些语言的人，在精确对应较大数目时的表现不同〔待核文献与结论〕。本书不下结论，只标〔待验〕。

如果「数小数」真是跨文化、不经校准、撤掉一切之后还纹丝不动的读数，那它就是一个深盆；深盆越多，主律越窄。这一例，对物理，也对「量」的整个定义，都有压力：D2×E2 在这里跑得极短，短到几乎看不见后台。

案例五：三处取巧。（自审，不留情面。）

本书替自己列一份取巧清单，免得读者替它列。

一，专挑软处下刀。七条预言的前台，没有一个是纯客体量。二，词放得宽，预言放得窄。三，物理两章（第 47、48 章）以读法代预言。

这三处，都是同一个动作：把难的留在后面，把好看的放在前面。每一处都有补救办法，补救也都排在〔待验〕里。取巧是事实，不是修辞。

案例六：一把尺的两种输法。（回扣头号意象。）

尺，是本书最爱引的东西，所以也最该问：它能怎样输？

一种输法是小输。有人拿两把按同一个定义造出来的尺去比，发现差别全落在不确定度之内。这不伤本书，因为本书从没说尺会漂；本书说的是，尺的不漂是被定义和校准铆出来的。

另一种输法才是大输。有人找到一种量法，不借任何已有的尺，不共享单位，不共享校准，读数还跟尺吻合到分毫不差，而且换了时间、换了地方、换了做法，仍然如此。这时候，「尺是标准化压成直通的结果」这句话就多余了。

两种输法差在哪里？小输不动条款，大输动条款。普通读者记住这个分法就够了：看到有人说本书「被反驳了」，先问一句，他拿来的是哪一种。

案例七：验收单上的「不合格」。（放回日子里。）

小区装修验收那天，工程师老孙拿着一张单子，一项一项勾。勾到防水，他停住了，在「不合格」那一格打了钩，旁边写日期，写原因，让施工队长签字。

队长不乐意，说你先打「待复查」不行吗。老孙说，不行。打了「待复查」，三个月后谁也说不清当时是什么情形。打「不合格」，返工，复验，单子上两个日期都在，反倒是对大家都好。

本书的致命条款，用的就是老孙这一格。可以输，输的日期、数据、见证人都写上，输了就是输了，不改成「待复查」。

有人会说，一本书主动列出自己最弱的地方，是一种姿态，列了反而显得诚恳，诚恳就不容易被追究。这个担心有道理，所以本书的办法是把最弱处写得可以被打：物理那一半，要求反对者拿一种不共享校准、不共享单位、读数仍然吻合的量法来。拿得出来，本书就退；拿不出来，也只是暂时没输，不算赢。

把几种「输」并排放，读者可以随手对：

发生了什么	算什么	怎么办
某条预言没通过	局部收窄	复现，查口径，公开勘误
物理那一半被推翻	书改名收窄	生命与社会两半接受后续检验
致命条款被触发	主律放弃	全书退回为第 396 号的一个应用编
有人说「被反驳了」，拿来的是定义之争	不算输	请他写出相反的预测

最后一行常被忽略。争名字不算反驳，写出一个相反的预测才算。

把几种「输」并排放，读者可以随手对：

发生了什么	算什么	怎么办
某条预言没通过	局部收窄	复现，查口径，公开勘误
物理那一半被推翻	书改名收窄	生命与社会两半接受后续检验
致命条款被触发	主律放弃	全书退回为第 396 号的一个应用编
有人说「被反驳了」，拿来的是定义之争	不算输	请他写出相反的预测

最后一行常被忽略。争名字不算反驳，写出一个相反的预测才算。

上一章结尾那句「写下来的阈值不许挪」，在这里换了个场合再用一次：七条预言是写给事，这一条是写给书。

◆ 六、如果被证伪，作者应该怎么退

这一节很短，因为退路只有一句：**致命条款一旦触发，主律放弃，全书退回为第 396 号的一个应用编。**

一条预言倒了，不在这一句里。那只是局部收窄：复现，查口径，勘误。勘误公开，写日期和版本号，不许改正文而不留痕。物理那一半倒了，也不在这一句里：书改名收窄，生命与社会两半接受后续检验。

只有致命条款被触发，才用这一句。触发的日期、数据来源、登记号，公开写明，由事先指定的见证人对照登记宣布，不由作者一人宣布。不许重新定义「致命」，不许加例外条款救书，不许把已经登记的阈值往后挪。

如果第 396 号也同时倒了（两本书的胜负不独立，上一章已认），应用编也无从谈起。本书只留下一份账：预言登记表，触发时的数据，让后来的人看到，一本书是怎样输的。

◆ 七、写给反对者的一封信

致反对者：

你们大概已经想好了怎么反驳。下面是本书替你们先想的，也是替你们先答的。

致表征测量论的同行。 你们会说，所谓「三量纠缠」，不过是测量的情境依赖，我们早有一套形式化的说法。请出一道题：写一个情形，你们的理论与本书给出相反的预测。本书写不出来。如果你也写不出，这一章你赢，本书对测量论没有增量，只是换了说法。

致物理学家。 你们是本书最怕的读者。你们会说，质量和温度的确定性，撤掉标准化之后一点也不松。如果是，请把那个办法的名字告诉本书：不共享校准，也不共享单位，读数还是吻合。再请告诉本书，相对论里你读不出「第三个量」的那一处。本书的物理两章，没有一条可以输的话，它们欠你们一个解释，更欠你们一个预言。

致行为遗传学者。 份额的算术，请不要让本书占便宜。预言一里「算术解释不掉的那一份」，请你们帮着划出来，不要由本书自己划。划不出来，说明预言一是空的，本书认。

致统计学家。 方差分解的口径，登记下限 δ 的取法，等价边界的宽度，都〔待验〕。这几处是账上最空的格子。请你们来填，填完，本书照认。

致站在门口的读者。 你不需要同意本书，只需要在读到任何一个「客观的数」时，多看一眼它的「方法」那一栏。

致执笔者自己。 你写了八十三章，讲了尺，讲了树，讲了一分钟的股价，讲了一公斤，讲了一个孩子。你把词放得很宽，把预言放得很窄，还专挑软处下刀。你说你怕物理，因为你知道它最可能让你输。输，是一件好事，前提是输得干净：按登记的阈值输，不挪门柱输，输了不改口径。

此致　敬礼

本书

◆ 八、两个检验

◆ 九、下接

下面是结语。尺，树，分钟的股价，一公斤，一个孩子，五件东西要收口。这一条可能错在……五件东西里，最先挨打的是「一公斤」：它是物理那一半的门面，也是本书最爱引、最少被检验的一例。

◆ 十、编终小结

第十三编一共结了四笔账：尺寸之大小带着身体；层级之大小带着任务与共同体的协议；只报客体量的学科，预设另两个量被固定；宏观，预设了被它推到后台的互动与主体。四笔都点了名，欠谁，欠多少，怎么还，都写了。余额不为零。

本编和表征测量论、操作主义划了界：它们是邻居，本书从它们那里学来很多，也比它们多问了一格——这份量是怎样发生到站住的。本编也和第 396 号分了工：396 问属性，本书问量，两本书的胜负不是两份独立的证据。

本编写了七条预言，每条四格，没有一条已经跑过。本编写了一条致命条款，一个最弱处，一句退路。物理那一半最可能先倒。

这一编的全部意思，只有一句：量学如果是真的，它就该有一天被一个数据推翻的样子。接下来是结语：没有哪一个量是等在那里的。

带 走 的 话

本书最怕的是：撤掉标准化，被认为天生的东西仍然纹丝不动。 > 账 这一章对出的一笔账 > 收入：一条致命条款，一个最弱处，一句退路。 > 支出：物理那一半，写得最顺，可输的话最少。 > 结算：不平。账上最大的一笔赤字是物理，记在本书名下。 想一想 你读过的哪一本书，在结尾写明了「如果这样，我就错了」？

小 账

三量一问——本章的读数是一份方差分解。个体主效应份额，是对象自己那一角的起伏，在前台。交互项份额，是另两个量互相改变对方的那一份，是后台露头的地方。环境自己的主效应，是被标准化管着的那一份。致命条款问的，就是：撤掉标准化之后，后台露不露头。

四象限一问——对象：判负这件事本身。条件一，登记过的条款、阈值、δ，稳而难分，要求成立。条件二，数据来了，只执行、迭代，不再猜评改阈值，要求成立。两条都成立，判负是宏观。任何一条不成立，判负就掉回「发生现场」，成了一场谁嗓门大谁赢的争论。本书自己的判负，也要事先登记；登记了，才算数。

◆

结语

没有哪一个量是等在那里的

◆ 一、回到书房

傍晚，书房里没有开大灯。

有人把一把尺放回了抽屉。抽屉不深，尺躺进去，和订书机、旧钥匙、一卷胶带挨在一起。窗外有棵树，枝子被风带着慢慢摆。桌上手机亮了一下，是一条股价的提醒，亮完就暗了。

墙角的秤上还留着早上称东西时的读数。隔壁房间里，孩子在摆积木，一块一块地摞，摞高了就笑，倒了也笑。

这些东西，一件也没有变。可你要是从头读到这里，它们看上去已经不是原来的样子。

抽屉里的那把尺，从前你只觉得它是一把尺：十二个格，十二个数，谁拿都一样。现在你多问了一句：这「一样」，是谁替它练出来的？窗外的树从前只是一棵树，现在你知道「它很大」这句话里，躺着一棵树、一副身体、一段站在树前的距离。手机上的股价从前是「涨了」「跌了」，现在你会多问一句：这个读数，是在哪一场猜与改里被读出来的？

没有谁规定你非得这样问。只是问过一次以后，就很难再不问。

这一章不讲新东西。它只负责把东西放回抽屉里，一件一件，轻轻地放。

◆ 二、这一章要问的一件事

上一章（第 83 章）留下一句最怕的话：撤掉标准化，被认为天生的东西是不是仍然纹丝不动。

那是写给反对者的，也是这本书对自己最狠的一句。它说完了，书就可以安静下来了。

这一章不再争论，只做一件事：把一路上用过的东西，一件一件放回原处，看它们各自留下了什么。

问题只有一个：读完这本书，一个量到底是什么？

想一想：如果明天有人递给你一个数，你会先问它「是多少」，还是先问它「是怎么来的」？

先说它不是什么。它不是总复习，不会把八十三章再压成八十三句。它也不是宣言，不替这本书喊一句「我们改变了世界」。量学刚刚立起一个问法，立得对不对，要靠日后一个个预言被判负或被留下来。

它更像是一次整理：哪些话可以放心留在手边，哪些话只是摆在桌角，等着被检验。

◆ 三、旧的说法

开头说过，旧的说法有三个前提，各自守着一块地盘。

量先在：数在那里等着，我们去量。

尺中立：尺是干净的，不带谁。

量可加：量到的东西，可以放在一起加。

三个前提在木工的活儿里、在称米的买卖里，都好用，本书从没说它们是错话。一根梁，量一次是这个数，换个木匠量，还是这个数；两堆米，放到一起，就是两堆米的总和。日子里到处是这样的事，旧前提靠这些事站了很久。

它们错在把一块地盘的规矩，当成了量的本性。一旦走到价格的地方、分数的地方、一次测量就改变了被测之物的地方，「先在」「中立」「可加」就一个一个松了。松的不是尺，是对尺的想象。

本书做的事情，用一句话说，就是换了一个问法：不问量是什么数，问量怎样发生。

◆ 四、SDE 的解构：五条话，只重说一遍

结语不立新命题。下面五条，是全书的骨头，原样重述。

量＝D2×E2。 量不是物自带的数，是 D2（差异的第二维：六步法）跑在 E2（符号·逻辑·数学）上生成的信息量。两个量之比，就是两个 D2×E2 之比。

三类量。 同一次 D2×E2，一号位侧重显影是客体量（对比·粒子·真），二号位是互动量（变化·波·善），三号位是主体量（分布·场·美）。

三量纠缠。 三种量互相需要、互相影响、互相纠缠，在同一次发生里一起出现，只是此刻哪个号位在前台。哪个量显得不变，就是另两个被标准化固定住了。

大与小、宏观与微观都是量。 大小有客体、主体、互动三大定义，层级是大小的互动属性。宏观是一号位侧重显影、纠缠稳而难分、D2 只剩执行与迭代的那一种发生。

量要先出现，才有大小。 D2×E2 处于混沌态或介生态时，量没有产生，大与小、宏观与微观无从比较；只有秩序态里，量才站得住。

再把判词念一遍。两千五百年按尺度分世界：小的叫微观，大的叫宏观。尺度不是标准。宏观是客体发生稳到分不开、差异运行退到只执行迭代的那一种发生；微观是还没稳下来、或者还在猜在改的发生。一粒晶体可以是宏观，一个股市可以是微观。

这五条话是一串，不是五块。头一条说量从哪里来；第二条说它从哪个号位露出来；第三条说三种量彼此离不开；第四条用前三条去重说大小与宏微；第五条给前四条一个前提：量先出现，才谈得上别的。

这本书是第 396 号《属性纠缠论》的姊妹篇。那一本问：属性怎样发生。这一本问：量怎样发生。两本放在一起，是同一个问法的两次用力：先别问「它是什么」，问「它是怎样显出来的」。

◆ 五、五件东西，各收一句

全书从三个场景出发：一把尺，一棵树，一分钟的股价。路上又添了两件：一公斤，一个孩子。现在各收一句。

一把尺。 尺不是干净的旁观者。它是一场差异过程被反复练到直通之后留下的样子：第一次比，六步全开，猜一猜哪个长，比一比，评一评，再比；比到后来，猜想、评估、反馈、修正都退场，只剩执行和迭代。我们说「量出来的」，其实是「练出来的」。度量衡的历史，是把「我的身体」一步步撤出尺子的历史，撤得越干净，尺子越像天生的。尺子放回抽屉里的时候，那场练习也一起躺进去了。

一棵树。 树的大，不在树身上，也不在人身上。它在客体上的高粗冠幅、在三号位里身体的位置、在站多远仰多少头的来回里，三角一起发生。站近一步，树更大；十二米那个数，因为尺被铆住，没有动。同一棵树，五岁的孩子说大，搬运工人说远，木匠说好用，三种说法都不是错的，只是这一次亮的号位不同。大和小也不是先各自在那里、再被拿来比，它们在同一次对比里一起发生，纠缠在先，端点在后。

一分钟的股价。 它是量，而且是一个真实的、每分钟都被读出来的量。它不是宏观量：每个交易者都在猜、在评、在改，差异过程没有退成直通，纠缠一分钟一拆。显得客观，不等于宏观。这一条反例，是全书最常被拿来试刀的地方。一个读数可以又准又快又无主，仍然是一场还没退成直通的发生。

一公斤。 2019 年，国际千克原器退役，千克改由普朗克常数来定义。一公斤总是一公斤，不是因为那块金属不会变，是因为这个量被重新写成了不会变的组合。这是标准化回写的样子。哪个量显得不变，就是另两个量被固定住了；固定的办法，从身体换成原器，从原器换成常数，每换一次，三号位被标准化得更深一层。所以「总是一公斤」这句话，读到最后，说的是一份约定有多深，不是一块金属有多稳。

一个孩子。 孩子的第一个量，不是从大人手里接过来的现成数。它从混沌里一点一点站出来：先是摸得着、够不着，然后是多一点、少一点，然后才有了「那个比这个大」。量是长出来的。先有混沌，再有介生，到秩序态里，量才站得住；站

不住的时候，大和小也无从谈起。孩子在积木前笑，就是量刚刚站住的一瞬间。每一个大人身上的「多少」「远近」「大小」，都曾经这样从头长过一遍，只是后来练得太直通，自己忘了。

◆ 六、本书有三处，是作者定下的

按这本书的传统，收尾之前，先把自己最要紧的几个落点摊开。有三处，在书里反复出现，这里集中说一次。三处都是王德生定的。

第一处，生命的稳态算宏观。 一个活着的身体，一号位稳，纠缠难分，可它的差异过程并不直通：反馈在调，修正没停。这样的稳，本书算作宏观，写作「宏观（生命的稳态）」，落在四象限的右上格。体温、血糖、血压的那个「常」，是一个活着的稳；它被读出来的时候，是宏观的读数。这一条可能错在：如果有人证明生命稳态里的反馈调节根本不是差异过程，这一格的写法就要重来。

第二处，货币、制度算一号位。 价格、货币、制度，原是人与人之间的往返聚起来的东西。聚得足够久、足够稳，它们被显成了一号位：看上去客观，谁也不能随手改，可它又确实能被改，改的办法是换制度、换货币。这就是为什么它们既「客观」，又不是物自己的客观。价格本身仍是互动量，这一点不变。这一条可能错在：如果社会的稳里，三号位的协议、二号位的往返并没有退到后台，一号位的说法就太干脆。

第三处，微观是什么。 微观就是一号位还没稳下来的客体发生，也就是三态里的混沌与介生。更一般地说，宏观那个组合里，至少有一项不成立，就不是宏观。

三处有一个共同的样子：都出在「稳」和「不稳」的交界上。生命的稳态算宏观，社会的稳是互动聚起来的，微观是还没稳下来的那一半。交界上的东西最难一句话判完，所以这三处定下之后，书里每一次用到它们，都要回头看一眼：这一次，稳的是哪一角，不稳的是哪一角。

这三处是定的，不是漏洞。真正可能被事实推倒的地方，书里另有集中的账，在附录六。

有一个读者会问：书里的话，还能信几成？这本书的回答是：能信的是那些写了「过两闸」「退成直通」「号位在前台」的地方，它们每一处都留有可以被验

证、被判负的口子（见附录六）。口子在哪里，就是这本书愿意输的地方。分得清哪些是定的，哪些是留着被检验的，是读这本书的另一半功夫。

有人读到这里，也许会担心：这本书是不是教人什么数都不敢信了？不是。体温计显示三十八度，护士会说「再量一次」，量完两次对上了，她才在单子上写下去。这一句「再量一次」，就是真闸；她不是不信体温计，是知道一个读数要站住，得有第二个来回。书里讲的，都是这一类很家常的小心。

先说对：对绝大多数每天用到的数，你照着用就行，不必每个都追问来历。追问是留给那些要紧的时刻：一张诊断单、一份合同里的数、一个要拿来做大决定的排名。那时候多问一句，花不了多少工夫。

不妨记两个日子，都是书里提过的。一九八三年起，一米由光在一定时间里走的路来定义；二〇一九年，千克改由普朗克常数来定义，那只国际千克原器退了役。两次改动，日子里没有人觉得米变短了、公斤变轻了，可是每一次，一件东西从「摆在那里的实物」，变成了「一套谁都可以重做的办法」。这就是书里一直说的标准化回写，家常得很：尺和秤还在，只是它们的来历，换了一种能被检查的写法。

这一点，和第 80 章蒋姐年底对账的规矩是一回事：账不平，先别怪数字，先问哪一栏没记。问过了，数字照样用。

◆ 七、给读者的一句话

如果这本书只能带走一句，就带这句：下次有人对你说「这是客观的数据」，你可以点点头，然后在心里加一个小注——客观，是说它的显露在一号位；一号位无我，可它不是无来处。

你不必因此不信任何数。尺还是要用，秤还是要看，体检单还是要读。只是你会知道，读到的这个数，背后有一场练出来的差异过程，有一次谁也没有离场的纠缠；你会知道它站在哪一格，什么时候稳，什么时候会松。

知道这些，并不妨碍你把事情做好。它只是让你在做事的时候，多一点从容。

晚上孩子睡了，书房里的灯关了，那把尺在抽屉里躺着，一点声音也没有。它明天还会被拿出来，量一块木板，量一个窗框。大家还是会说「一米」。这没有什么不对。书里讲的，不过是让「一米」这个词，在说出口的时候，多一点分量。

◆ 八、两个检验

带走的话

没有哪一个量是等在那里的。 它们是被一场场差异过程，在符号、逻辑、数学三态上，一次次生成、一次次站住的。站住了，才有大小，才有宏微。 这本书从头到尾，没有教你一个新的数，只是在你手里的每一个数后面，加了一个问号。这个问号很小，可它会跟着你：到医院看体检单的时候，到学校听分数的时候，到手机上看行情的时候，到站在一棵树前面说「好大」的时候。 书房里，抽屉合上了。树还在窗外摆。孩子在隔壁又摞起了一块。 那是一个很小的问题，小到几乎不会被人听见。可是整本书，就是从这样一个很小的问题里长出来的。 明天，如果有人再拿起那把尺，请先想一想：这一次，在这根木头上，是怎样的一场发生，生成了那个「一米」。

小 账

三量一问——这一章谈的是「一个量」整体。此刻前台的，是主体量与互动量：读者怎样读这本书，怎样一章一章走过来。后台的客体量，是书里那些被反复核过、被标准化固定住的东西，比如一米、一公斤。三个量一起在，只是亮的不是同一个。

四象限一问——这一章的对象是一本书的收束，它不落进四象限的哪一格，因为它本身不是被判定的对象。要说，也只能说：书里的每个量，都该被放回那张格子里再问一遍，条件一成不成立，条件二成不成立，依据是什么。附录四给了一张现成的判定表，读者可以拿它去试自己身边的东西。

◆

附录

附录八件，供查、供对、供练、供读：术语对照，三类量判定表，形容词三属性定义表，宏微判定表，已核数据账本，可错条款总表，站上引文索引，参考文献。

附录一

术语对照（中—英）

用法：本表按首次定义的先后排列。「首定章」是该术语的定义权所在，别章只引用。英译取克制原则：站上与第 396 号已有通行英译的，沿用；拿不准的，一律标〔待核〕，不硬译。定义句取自全书术语表，此处只给最短的一句。

◆ 一、本书首定的术语

中文	英文（克制）	首定章	一句话
旧前提一：量先在	prior existence of quantity〔待核〕	1	数先于测量而在
旧前提二：尺中立	neutrality of the ruler〔待核〕	2	尺是干净的，不带谁
旧前提三：量可加	additivity of quantity〔待核〕	6	量到的东西可以直接相加
量	quantity	7	D2 跑在 E2 上生成的信息量
信息量	amount of information〔待核〕	7	过程跑完后，留在三态上可认出、可重复使用的东西的多少
D2 / 六步法	D2 (second dimension of Difference) / six-step method	8	猜想→执行→评估→反馈→修正→迭代
九步法	nine-step method	8	六步再加分化→重组→升维
E2	E2 (second dimension of Entanglement)	9	符号态、逻辑态、数学态
符号量	symbolic quantity〔待核〕	9	认得出、分得开的单位有多少
逻辑量	logical quantity〔待核〕	9	连接不断的序列有多长
数学量	mathematical quantity〔待核〕	9	单位之间连接、次序、结构的层数与条数

中文	英文（克制）	首定章	一句话
粒子闸	particle gate〔待核〕	10	整体·稳定·独立，三项过阈
真闸	truth gate〔待核〕	10	多次比较里重现
三态：混沌／介生／秩序	three states: chaos / intergenesis〔待核〕 / order	10	只有秩序态产出可比较的量
测量	measurement	11	把 D2 压成直通
直通	pass-through〔待核〕	11	D2 只执行、只迭代
单位	unit	12	被标准化的符号量
量纲	dimension (of a quantity)	13	数学量的那一份
客体量／客观	object quantity〔待核〕 / objective	15	一号位侧重显影的量，显为对比·粒子·真
互动量	interaction quantity〔待核〕	16	二号位侧重显影的量，显为变化·波·善
主体量	subject quantity〔待核〕	17	三号位侧重显影的量，显为分布·场·美
三量纠缠	three-quantity entanglement〔待核〕	18	三个量在同一次 D2×E2 里一起发生
三量三方程	three equations of the three quantities〔待核〕	19	每个量是另两个的函数
标准化—不变性律（量学版）	standardization–invariance law	20	哪个量显得不变，就是另两个被标准化固定住了
预设（后台）	presupposition (backstage)〔待核〕	21	只报客体量的学科，把另两量当成固定的背景
客体性的大小	objective size〔待核〕	23	对比［(D2×E2)A,(D2×E2)B］，过两闸
主体性的大小	subjective size〔待核〕	24	我在场里的位置显为变小
互动性的大小／层级	interactive size / level (hierarchy)〔待核〕	25	许多下层单位经往返稳成一个上层单位
层间往返	inter-level round trip〔待核〕	25	合并、沉降、回写
一起发生（大小）	co-occurrence of large and small〔待核〕	26	纠缠在先，端点在后
N_SDE 方向提示	direction caveat on N_SDE	28	纠缠强度的大与层级的大方向相反

中文	英文（克制）	首定章	一句话
三属性纠缠定义法（形容词）	three-attribute entanglement definition (of adjectives)〔待核〕	29	一个形容词有三种定义，谁在前台记在谁名下
宏观／微观（旧）与尺度	macro / micro (old usage) and scale	30	按尺度分世界，预设了看不见的三号位
条件一	Condition One	31	一号位侧重显影，纠缠稳而难分
条件二	Condition Two	32	D2 只执行、只迭代
宏观量	macro quantity〔待核〕	33	量，且生成它的 D2 已退成直通、过两闸
微观	micro	34	一号位还没稳下来的客体发生；更一般地，宏观组合至少一项不成立
发生现场	site of genesis〔待核〕	34	一号位显了又拆，D2 在猜评改
宏观（生命的稳态）	macro (the steady state of life)〔待核〕	34	一号位稳而 D2 不直通；王德生定，算宏观
四象限	four quadrants	35	条件一、条件二各成立或不成立，排成四格
元素权重表	element weight table〔待核〕	36	三维九宫里宏与微的权重
反身	reflexivity	38	对象会读自己，D2 总在重开
层级断裂	level rupture〔待核〕	43	层与层之间往返接不上
解冻	thawing	44	宏观重新变成微观
层级穿越禁令	prohibition on level-skipping〔待核〕	45	一层的量不能不经往返搬到另一层
退相干（量学读法）	decoherence (read in the theory of quantity)	48	本书量学读法，与量子那本衔接
后台的账	backstage accounts〔待核〕	80–81	宏观偷偷预设被推到后台的两个号位

◆ 二、只引用、不首定的站上概念

中文	英文（克制）	出处	说明
显露·差异·纠缠（SDE）	Show · Difference · Entanglement	站上专栏	S 是 Show，不是 Structure
号位（一／二／三号位）	position (first / second / third)	第 396 号	一号位客体，二号位互动，三号位主体

中文	英文（克制）	出处	说明
三界	three realms〔待核〕	第 396 号	理念·现实·自我
三方程	three equations	第 396 号	S＝F(D,E)；D＝G(S,E)；E＝H(S,D)
三原理／六路径	three principles / six paths〔待核〕	站上	只引用
粒子化三项	three criteria of particlehood〔待核〕	专栏·particle-wave-field	整体性·稳定性·独立性
特征律	law of characteristics〔待核〕	站上	D1 三律之一
123 原理	123 principle	站上	只引用
TDE 层间方程	TDE inter-level equation〔待核〕	专栏·tde-stratal-genesis	E(n+1)＝沉降(休息态(Sn))
多重网格	multigrid	第 394 号	限制与延拓
深盆	deep basin〔待核〕	第 396 号第 49 章	撤掉标准化后纠缠度仍低、又不共享校准的读数
纠缠度两份读数	two readings of entanglement degree〔待核〕	站上	只引用
冗余回写	redundant write-back〔待核〕	第 394 号	客观是冗余回写出来的
标准化—不变性律（原版）	standardization–invariance law	第 396 号第 49 章	本书取量学版
N_SDE	N_SDE	第 394 号引第 53 号	方向与本书层级之大小相反

◆ 三、易混词辨

容易混的两个词	区别	看哪一章
客观 与 宏观	客观：显露侧重在一号位，一号位无我。宏观：除此以外，D2 还要退成直通。显得客观，不等于宏观	15、33
大 与 宏观	大：一次对比里的一端，有客体、主体、互动三种定义。宏观：条件一、条件二同时成立的那一种发生	23–25、30

容易混的两个词	区别	看哪一章
小 与 微观	小：同一次对比的另一端。微观：两个条件至少有一个不成立，不是「很小的量」	26、34
量 与 宏观量	量：D2×E2 生成并过两闸的信息量。宏观量：量，且生成它的 D2 已直通	7、33
测量 与 观测	测量：D2 被压成直通。观测：语境里的一次具体读数，在量子部分另有读法	11、48
层级之大 与 N_SDE 之大	层级之大：下层合并沉降成的上层。N_SDE 之大：站上的纠缠强度，「大＝一锅粥」，方向相反	25、28
客体量 与 客观量	全书只用「客体量」。「客观」只作为「客观不是与人无关」一句出现	15
宏观 与 宏观（生命的稳态）	前者条件一、条件二都成立；后者一号位稳而 D2 不直通，王德生定，也算宏观	34

◆ 四、两个检验

三量一问。 本附录是一张对照表，前台是客体量（词与词对上），后台是互动量（词在各章里被反复使用）与主体量（读者怎样理解一个词）。

四象限一问。 本附录不是被判定的对象，不落四象限。

章判词。 同一个概念全书只用同一个名字。

下接。 术语对上了，再看各学科常用的量，各归哪一类。

附录二

三类量判定表（各学科常用量归类）

> **用法：同一个量，在不同场合可以换前台。本表按「通常场合下哪个号位在前台」归类，并写出被推到后台的另两角。各科章节另有更细判断的，以各章为准。三类的定义见第 15、16、17 章，三量纠缠见第 18 章。**

读表四步： ①这个量由哪条 D2 生成；②生成的信息量落在符号、逻辑、数学哪一份；③前台是一号位（对比·粒子·真）、二号位（变化·波·善）还是三号位（分布·场·美）；④后台那两角被什么固定住了。

◆ 一、物理学与化学

量	前台号位	类	D2（哪条差异过程）	后台被固定的是什么
长度	一号位	客体量	比对、读尺	约定的尺与读数的人；光速定米后，更深一层
质量	一号位	客体量	称量、平衡	天平的往返；2019 年起由常数定
温度	一号位	客体量（平衡之后）	接触、平衡、读数	热接触的往返（互动）与温标的共同体约定
时间间隔	二号位	互动量	计时、对钟	参照系与对钟的光信号往返；相对论里最明显
光速（定值）	一号位	客体量（标准化回写）	约定	由测出来变成定下来；互动与主体被铆住
速度	二号位	互动量	位移与计时的往返	参照系
能量（读数）	二号位	互动量	转换与守恒核算	系统边界的划法
浓度	一号位	客体量	称量、定容、滴定	配制的程序与取样
摩尔数	一号位	客体量	称量、换算	计数单位的约定

量	前台号位	类	D2（哪条差异过程）	后台被固定的是什么
键能	一号位	客体量（读数）	热化学测定、计算	实验条件与模型选择
反应速率	二号位	互动量	计时、取样	温度、浓度等条件
平衡常数	一号位	客体量（一次标准化）	反复达平衡后读数	往返已被压成一个数
pH	一号位	客体量	电极读数、标定	标定液与电极的往返

◆ 二、生物学与医学

量	前台号位	类	D2	后台被固定的是什么
细胞数	一号位	客体量	取样、计数	计数单位与取样位置
基因表达量	一号位	客体量（读数）	测序、定量	样本时刻与实验流程
血压	二号位	互动量	加压、读数	测量姿势、时刻、血流往返
体温	一号位	客体量	接触、读数	部位与稳态调节
血糖	二号位	互动量	采血、读数	饮食与时刻
参考范围	二号位	互动量（被标准化过的范围）	人群统计	人群与设备的选取（见第 77 章）

◆ 三、心理学与教育

量	前台号位	类	D2	后台被固定的是什么
智商	三号位（常被读成一号位）	主体量	施测、计分、常模化	施测的往返与常模的人群
反应时	二号位	互动量	呈现刺激、记时	被试状态与设备
特质分	三号位	主体量（被读进一号位）	编题、作答、因子化	题库与常模
疼痛评分	三号位	主体量	自述、打分	身体与说法
满意度	三号位	主体量	问卷	问法与场合
幸福感量表	三号位	主体量	编题、作答	文化与语言
考试分数	二号位	互动量（三量纠缠的一例）	命题、作答、评分	一份卷子、一次考试（见第 76 章）

量	前台号位	类	D2	后台被固定的是什么
遗传力	二号位	互动量（随环境被标准化程度而升降）	双生子比较、统计	环境的差异程度（见第 67 章）

◆ 四、经济学与日常

量	前台号位	类	D2	后台被固定的是什么
价格	二号位	互动量	交易、议价	货币与场所；在标价处退成直通
每分钟股价	二号位	互动量（量，非宏观量）	逐笔成交	交易者的猜评改（见第 33 章）
成交量	二号位	互动量	撮合	交易规则
利率	二号位	互动量	借贷、定价	制度与预期
GDP	二号位	互动量（统计产物，不自动宏观量）	核算、汇总	口径与核算规则（见第 73 章）
货币量	一号位（被显成）	客体量（人类最大的一次一号位化）	发行、记账	共同体的信用（见第 72 章）
排行榜名次	一号位（被当成）	客体量（互动量被当成客体量来读）	排序	算法与刷新（见第 78 章）
树的高、粗、冠幅	一号位	客体量	比对、读尺	身体的位置与站位
树「好大」（日常说法）	三号位	主体量	看、仰头	身高、视线与距离
搬一件东西「要几个来回」	二号位	互动量	搬、歇、换姿势	力气与距离

◆ 四补、其他常用量

量	前台号位	类	D2	后台被固定的是什么
电荷	一号位	客体量	比对、电荷平衡读数	仪器与单位的约定
压强	二号位	互动量	加力、读数	接触面与往返的受力

量	前台号位	类	D2	后台被固定的是什么
人口数	一号位（被统计成）	客体量（统计）	普查、汇总	口径与户籍的划法
身高、体重	一号位	客体量	量尺、称重	姿势、时刻与量具
速度感（「好快」）	三号位	主体量	看、跟	我的反应与视线
利润	二号位	互动量	记账、核算	会计口径与市场往返
点击率	二号位	互动量（常被当成客体量来读）	展示、点击、统计	页面与用户的往返

◆ 五、几条规则

规则一：同量可换前台。 树的高度，报给图纸，一号位在前台；说给孩子听，三号位在前台；搬树的人说，二号位在前台。三量始终都在，只是亮的不同。

规则二：披着客体量外衣的，要多问一句。 智商、特质分、满意度，读起来像尺寸，生成它们的 D2 里却有施测的往返与量表的常模。

规则三：互动量被当成客体量来读，是日子里最常见的误用。 排行榜、画像分、参考范围，都属于此类。

规则五：同一个词里藏着两个量时，先拆开再归类。 「血压正常」里，有一个血压读数（二号位），还有一个「正常范围」（被标准化过的范围）。读数归一类，范围归另一类，不能一锅煮。

规则六：拿不准的，不硬归。 血压、体温一类，本表只给通常场合下的默认写法；换了场合，前台换了，归类跟着换。

◆ 六、两个检验

三量一问。 本表整体上是客体量在前台（词与类对上），后台是互动量（每个量背后的生成程序）与主体量（读它的人的位置）。

四象限一问。 表本身不落格。但表里的每一个量，若要问「是不是宏观量」，仍要回到条件二，看它的 D2 退成直通了没有；表里没有写，是留给附录四。

章判词。 一个量归哪一类，看这一次是哪个号位在前台。

下接。 量归了类，再看一类特别的词：形容词，它们也有三种定义。

附录三

形容词三属性定义表

用法：一个形容词有三种定义，对应三个号位。三种不是三种意思，是同一次「这很重」、「这很热」的三个侧重：哪个号位亮，这一次就记在哪里；另两个在后台，不能缺。方法见第 29 章，样子取大纲推广表；全套定义法本身另可成书，这里只列表。

写法的几条规矩：①一律按总式——号位侧重显影（承载者）× 某维侧重（属性）× 某界侧重；②「大」与「小」、「重」与「轻」在同一次对比里一起发生，不是先有两个现成的东西再拿来比；③客体性一栏不要主语（不写「某人觉得」）；④表里的每一格是举例，不是定义，定义以第 29 章为准。

◆ 一、本书主角：大与小

形容词	客体性定义（一号位）	主体性定义（三号位）	互动性定义（二号位）
大	两条差异过程生成的信息量，在一次对比里稳下来的这一端更多；整体·稳定·独立，多次重现为真	我在这个场里的位置显为变小：抱不拢、看不全、要仰头	层级：许多下层单位经层间往返稳成一个上层单位；日子里是要更多来回才走得完、搬得动
小	同一次对比里稳定在另一端的特征	我在这个场里占得住：一手握住、一眼看全	还没经过层间往返，仍在本层一个一个动；一两个来回就完成

◆ 二、推广到其他形容词

形容词	客体性定义	主体性定义	互动性定义
重	质量读数偏高	我的力气吃力	搬的过程要换姿势、要歇
热	温度读数偏高	高于我的体温与习惯	接触要缩手、要吹

形容词	客体性定义	主体性定义	互动性定义
快	单位时间位移大	跟不上我的反应	来回之间来不及接
远	距离读数大	超出我一天的脚程或视线	要换交通、要计划
难	题目步骤多、约束多	超出我现有的功夫	一来一往连不上、老卡在同一处
高	竖直方向的读数大	要仰头、够不着	要搭梯子、分几步上去
深	向内的读数大，探到底的程度大	看不到底、心里发怵	一次次放下去，才摸得到底
贵	标价读数高	超出我的预算与心理	要讨价还价，要来回掂量
强	同一类读数中偏高，且多次重现	在我面前显得压得住	对抗里不容易被推回来
新	距某个起点的间隔短，样式特征尚未磨损	我没见过，或还没用惯	还没被磨合，需要多来几次才顺
软	受力形变的读数大	手感上一压就陷	一推一让，来回里不立
干净	杂质读数低，过检测线	看着舒服、用着放心	洗一次、擦一次就算完
老	距某个起点的间隔长，磨损特征多	我觉得陈旧，或敬重	已经历很多个来回
亮	光强读数高	刺眼，或让我看得清	开灯、拉窗、调光的来回
稳	多次重现，波动读数低	我心里踏实	推一下能回来
乱	无序程度读数高，难分出单位	我理不出头绪	整理几遍还在反复

◆ 二补、一个走完全程的例子

拿「重」走一遍。一个纸箱放在门口。

客体性： 称一称，读数偏高，多次称都重现。一号位在前台，读数不带主语。

主体性： 搬的人觉得吃力。三号位在前台：这一次身体的位置，让这箱子显为「占不住」。

互动性： 搬起来要换手，要中途歇，要两个人抬。二号位在前台：来回的次数变多了。

三句都是「重」。报给仓库，写读数；报给长辈，说「我拎不动」；报给搬家公司，说「要两个人」。同一个「重」，三个侧重。

◆ 三、怎样读这张表

一句检验。 对任何一个形容词，先问：这一次的「很 X」，是在报读数、报我的位置，还是报来回？三问都有答案，说明三角没缺。

两条提醒。

第一，主体性一栏写「我」，是说这是三号位里身体与位置的显影，不是「某个人的主观意见」。它同样可以多次重现，同样有规律。

第二，互动性一栏写的是来回的次数与样子，不是力气大小的另一种说法。力气是三号位的账，来回是二号位的账。

一个常见的误读。 把「贵」只读成价格读数，是把互动量当成客体量；把「难」只读成题目步骤多，是把主体量当成客体量。这两种读法，在教育、经济里最常见。

◆ 四、两个检验

三量一问。 本表谈的是「形容词所报的量」。每一行里，三栏分别是客体量、主体量、互动量，同一时刻只有一栏在前台，另两栏在后台，不能删。

四象限一问。 形容词本身不是被判定的对象；但形容词所报的量，要判宏微，仍须回到条件一、条件二：如「重」在称过之后常是宏观量（读数稳、D2 直通），「难」在孩子面前常是发生现场里的量（还在猜评改）。

章判词。 一个形容词有三种定义，谁在前台，这一次就记在谁名下。

下接。 形容词立好了，最后一张表，把宏观与微观逐个对象判一遍。

附录四

宏微判定表

用法：对每个对象问两句。条件一：一号位侧重显影，显成对比·粒子·真，特征纠缠聚合稳到很难分开吗？条件二：生成它的 D2 已退成直通（只执行、迭代，基本不猜、不评、不反馈、不修正）吗？两个都成立，是宏观；其他格见第 34、35 章。注意前置：先有量，才谈宏微；混沌与介生里量没有产生，无格可入。

四个象限名取：宏观／物理微观／发生现场／宏观（生命的稳态）。最后一个是王德生定的：一号位稳、D2 不直通的生命的稳态，算宏观。本表只收作者已定的对象；定不了的，不放进来。

◆ 一、先过前置

对象	条件一	条件二	所在象限	依据
婴儿刚开始分辨「这个」「那个」之前	不成立	不成立	无格（量尚未产生）	D2×E2 在混沌与介生，量没站住，无从比较
刚冒出来、还没成形的念头	不成立	不成立	无格（量尚未产生）	特征不收口，没有可比较的读数

◆ 二、四格逐一

对象	条件一	条件二	所在象限	依据
一粒晶体	成立	成立	宏观	一号位稳、纠缠难分；晶格的形成是直通的执行与迭代
一块石头	成立	成立	宏观	粒子化三项过阈，其中没有谁在猜评改

对象	条件一	条件二	所在象限	依据
一张桌子	成立	成立	宏观	无数次闪光一层层稳成，上层压住下层抖动（第 39 章）
一米	成立	成立	宏观	约定与常数铆住，测量是肌肉记忆
一公斤	成立	成立	宏观	2019 年改由常数定义后，标准化回写更深
玻璃	成立	成立	宏观	纠缠不如晶体整齐，仍然难分开；见第 57 章
货币	成立	成立	宏观	互动聚合被显成一号位（王德生定），人类最大的一次一号位化；日用流通中不猜不评
超市标价	成立	成立	宏观（价格退成直通处）	价格在 D2 直通的场合宏观（第 71 章）
日常习惯	成立	成立	宏观	人身上最看得见的宏观，D2 已退成直通（第 65 章）
例行制度（运转中）	成立	成立	宏观	制度也是互动聚合被显成一号位（王德生定）；运转中不猜不评，改革总被吸回（第 74 章）
酶催化的一步反应	成立	成立	宏观	分子不猜，催化给 D2 换了一条直通的路
一次闪光	不成立	成立	物理微观	一号位将显未显，没有猜评改的主体（第 394 号）
分子碰撞	不成立	成立	物理微观	单次碰撞未稳成对象；也不猜
湍流	不成立	成立	物理微观	大而不宏观；稳不下来（第 51 章）
振荡反应	不成立	成立	物理微观	介生边缘，量一闪一闪（第 56 章）
每分钟的股价	不成立	不成立	发生现场	每个交易者都在猜评改，纠缠一分钟一拆
拍卖场上的叫价	不成立	不成立	发生现场	价格在往返里生成，D2 六步全开
创造的一刻	不成立	不成立	发生现场	特征未收口，D2 正在猜与改
心流	不成立	不成立	发生现场	量没法等它站住才用（第 69 章）
孩子第一次比大小	不成立	不成立	发生现场	六步全开，量正在从介生往秩序走
生命的稳态	成立	不成立	宏观（生命的稳态）	一号位稳，反馈调节没停；王德生定，算宏观
一棵活着的树	成立	不成立	宏观（生命的稳态）	生长中的修正没停，稳的是这棵树作为活物的那份稳；树的高度读数另当别论
树的高度读数	成立	成立	宏观量	读尺是直通的执行与迭代

对象	条件一	条件二	所在象限	依据
肿瘤	不成立	不成立	发生现场	一群细胞退出直通，重新开始「猜」（第 62 章；量学读法，非病理学断言，以病理学为准）
衰老的身体	成立	不成立	宏观（生命的稳态）	生命的稳态在变：反馈越来越少调、越来越多地直通（第 63 章）
大模型的一次输出	不成立	不成立	发生现场	每一次输出都是一次新的猜与改，量产生大量，也大量失真（第 79 章）
一杯放凉了的水（温度读数）	成立	成立	宏观	平衡之后读数稳，读的程序是直通的
一场正在进行的辩论	不成立	不成立	发生现场	每一轮都在猜、评、改，没有哪个读数站住
一条走熟了的上班路	成立	成立	宏观	走的人不再猜评改，路径退成了直通
一次考前复习中的「拿不准」	不成立	不成立	发生现场	对错还没收口，D2 在猜与改

◆ 二补、怎样自己再判一个

拿「一座桥」走一遍。条件一：桥身用钢和混凝土，稳而难拆，对比·粒子·真成立。条件二：桥这个对象，被建成以后，它自己不猜不评不改，成立。所以桥是宏观。

可是「这座桥还能不能再用十年」，是另一个问题：这要靠检修的人去看、去评、去修。那是桥所在的更大的维护过程，D2 不直通。所以，同一座桥，作为对象是宏观；「被维护的桥」是另一个问题，要重新问一遍两个条件，不能拿桥的答案顶替。

这也就是提醒三所说的：格子是用来问的，不是用来贴的。

◆ 三、用这张表的几点提醒

提醒一：大，不等于宏观。 湍流可以很大，仍不宏观；晶体可以很小，仍是宏观。

提醒二：显得客观，不等于宏观。 每分钟的股价读数是客观地跳，但每个交易者在猜评改。

提醒三：同一个对象会换格。 习惯被打破，宏观解冻为发生现场；孩子练到熟，发生现场退成宏观。格子是用来问的，不是用来贴的。

提醒四：右上格只收一类。 条件一成立、条件二不成立的，本表只收生命的稳态（王德生定）。别的对象不因为「稳而还在改」就往这一格挤。

提醒五：统计不自动是宏观量。 GDP 总量一类的统计产物，是汇总出来的数，生成它的核算还在被人定口径、改口径（第 73 章）。本表只写这一句，不替它归格。

◆ 四、两个检验

三量一问。 本表里每一行的对象，都要先问：此刻前台的是哪一类量？宏观行里，一号位在前台；发生现场行里，二号位在前台；宏观（生命的稳态）行里，一、二号位并重。

四象限一问。 本表就是四象限一问的全表展开。每行的「条件一／条件二」，就是那一章结尾要写的依据。

章判词。宏观是个组合，哪一项不成立，就掉到另一格。

下接。 表到这里为止。往后翻，是已核数据账本、可错条款总表、站上引文索引与参考文献（附录五至八）。

附录五

已核数据账本

用法：本账本只收核查官亲手对过来源页的条目，每条给出数字、来源、可信度和用在哪一章。可信度分高、中高、中三档：高＝一手或权威页直接读到；中高＝论文正文或转述读到，另一版本未能复核；中＝二手转述。凡「不建议写单值」的，正文只写量级。逐条的核查过程见 verified.md。
凡本书其他章里出现的数字，不在这张账本里的，都应带〔待核〕。

◆ 一、物理与计量

条目	数字或事实
GPS 卫星钟，净差	每天快约 38 微秒，逐日累积
GPS 卫星钟，分项	广义相对论使钟快约 45 微秒/天；狭义相对论使钟慢约 7 微秒/天

条目	数字或事实
μ 子静止寿命	约 2.2 微秒（Rossi–Hall 1941 估出约 2.4 微秒）
Rossi–Hall 实验	1940 年在 Echo Lake（3,240 米）与 Denver（1,616 米）比较宇宙射线 μ 子
米的定义	1983 年起，光在真空中走 1/299 792 458 秒的路；光速精确定为 299 792 458 米/秒
千克的定义	2018-11-16 表决，2019-05-20 生效；固定普朗克常数 h＝6.626 070 15×10⁻³⁴ J·s
同次改革固定的其他常数	e＝1.602 176 634×10⁻¹⁹ C；k＝1.380 649×10⁻²³ J/K；N_A＝6.022 140 76×10²³ mol⁻¹
原器与复本的漂移	量级为几十微克/百年（NIST 页写平均约 50）；2014 年比对相对 1988–1992 年平均仅变 −1 微克（标
科赫—施佩克定理	1967 年；维数不小于 3 的系统，不存在非语境的值指派；二维有经典隐变量模型

条目	数字或事实
施特恩—盖拉赫实验	1922 年初，法兰克福，银原子束在不均匀磁场中分成两束；自旋概念 1925 年才有

◆ 二、遗传力证据链

研究	数字
Turkheimer 等 2003	美国 NCPP，319 对七岁双生子（同卵 114、异卵 205）；低社经遗传力约 .10、共享环境约 .58
Tucker-Drob & Bates 2016	14 项研究、24,926 对；美国遗传力从低社经（−2 SD）约 26% 升到高社经（+2 SD）约 61%；
Heath 等 1985	挪威，**受教育程度**；1940 年前生：家庭背景 47%、遗传 41%；1940–1960 年生男性：遗传 67–
Haworth 等 2010	约 11,000 对、四国；遗传力 9 岁 41%、12 岁 55%、17 岁 66%

研究	数字
Howe 等 2022	178,086 名兄弟姐妹、19 个队列；家庭内相对人群的 GWAS 估计缩水：受教育程度约 47%（区间

两条限定照旧：Tucker-Drob 与 Bates 指出 Turkheimer　2003 的效应量很可能被「首发者诅咒」放大；Heath 1985 测的是受教育程度。

◆ 三、出处与史实

条目	事实	来源
「布指知寸，布手知尺，舒肘知寻」	出自《大戴礼记·主言》；以手指、手掌、两臂知寸、尺、寻	澎湃新闻、联合新闻网转引；古籍原文页未读到

条目	事实	来
国际千克原器	1889 年起为千克标准，2019-05-20 退役，质量带有限不确定度（10 微克，k＝1）	第 39 号 49 章 BI 说

◆ 四、正文里怎样写才不越账

- GPS：写「净差约 38 微秒/天，其中广义相对论使钟快约 45，狭义相对论使钟慢约 7」，并注「约」。不写成「数十微秒」，也不写小数。
- 千克原器：写「一百多年的比对里，原器与复本相差几十微克的量级，方向与幅度因复本而异；2014 年的比对又未见旧趋势延续」，不写「漂了 50 微克」。
- 光速与米：光速在 **1983 年**成为定义值，千克和整个国际单位制在 **2019 年**改由常数定义，两个年份不要串。
- 科赫—施佩克：必带「三维及以上」；施特恩—盖拉赫是后来才被读成自旋测量的二值实验，不借科赫—施佩克的硬度。
- Howe 2022：写「基因型关联估计在家庭内比人群间小」，不说「遗传力小了多少」；认知能力一项样本小、区间宽，只写「约两成，区间很宽」。
- 遗传力：Turkheimer 2003 只作历史起点，以 Tucker-Drob 与 Bates 的 26%→61% 为主；Heath 1985 测的是受教育程度。

◆ 五、尚无数字、不入账的

Howe　2022 的 PMC 版正文、Frisch–Smith 实验的年份卷页、《孔子家语·王言解》是否有同句、NASA 一手页，均未核到，保持〔待核〕。

◆ 六、两个检验

三量一问。 账本里的每个数，都是客体量（读数）；它背后的互动量是比对与测量的往返，主体量是看懂它的共同体。此刻前台是客体量，另两个靠「来源」和「可信度」两栏摆在明处。

四象限一问。 本附录不是被判定的对象，不落四象限。

章判词。 账上没有的数，正文里不写成数。

下接。 数对完了，再把全书「可能错」的地方排成一张总表。

附录六

可错条款总表

用法：本表把全书「可能被事实打倒」的地方排成一张账：预言、致命条款和各编打脸处。「判负阈值」一栏，大纲里已给的照录，没给的写「〔待验〕」，或写明「收窄方式」。所在章按 map 与已落盘章对账。
读法：一条预言长一个样子——撤掉一处标准化，看那个「本来如此」的东西动不动。

◆ 一、七条预注册预言（正文在第 82 章）

编号	预言	可错在哪	判负阈值	退让	所在章
预言一	遗传力随环境均等化单调上升	同一国家前后两代，教育或医疗均等化后，遗传力不升、共享环境不降	〔待验〕；先用现成数据，挪威已有一例，需第二国复现	收窄为「只在受教育程度上成立」	第 67、68 章
预言二	社经调节效应在环境下限抬到某一水平后消失	美国各州之间看不到梯度	以「最低教育与医疗保障」量化的水平〔待验〕	收窄	第 67 章
预言三	计量标准一换，「不变」的会露出漂移	原器重比对未见新漂移。**核查提醒**：2014 年比对相对 1988–1992 年平均仅变 −1 微克（标准差 3），并未延续旧趋势（见附录五）	〔待验〕；须预先写明以 2014 年为基线	收窄为「旧的漂移是否真实」仍有争论	第 50 章

编号	预言	可错在哪	判负阈值	退让	所在章
预言四	平台换算法，用户的「偏好」跟着搬家	改版常同时改界面、内容库、运营，隔离不出算法一项	〔待验〕	收窄	第 78 章（已落盘，已自注可能错）
预言五	入侵性随生态系统而变	引入地数据显示，入侵性大部分可由物种自身性状解释	原产地与引入地的差异，不大于同一生态系统内物种间的差异〔待验〕	收窄	第 61 章（已自注）
预言六	重新开始猜，稳定就松	熟练动作或例行制度被要求重评估、反馈、修正后，读数波动与可塑性不升	两组在等价边界内无差异	条件二拆成两条	第 32、65 章
预言七	D2 还在猜评改时，读数不成量	未定型阶段的读数已具备与定型后等价的重复性与排序一致性	重复性与排序一致性两项都等价	承重命题五收窄	第 10 章

◆ 二、致命条款与自认最弱处（正文在第 83 章）

条款	内容	判负	退路
致命条款（唯一一条）	在环境被明确撤掉标准化的样本里，被认为天生或客观的属性的个体主效应份额稳定超过一半，含环境的交互项份额低于登记下限 δ，且在物理、生命、人、社会四编各有一例复现	δ 开跑前登记〔待验〕	全书退回为第 396 号的一个应用编，书改名
最弱处：物理那一半	温度、硬度、质量的确定性也许本来就是深盆，撤掉标准化也几乎不动	第 51 章写「物理先倒，怎么退」	主律只在生命与社会两半成立，书改名收窄

◆ 三、各编打脸处与自注的可错处（逐章）

章	可错在哪	收窄方式或判负
1	毕达哥拉斯学派未必把「数先在」说得那么重，「万物皆数」是后人加厚的	批评对象改为「被后人读成的万物皆数」
2	质量守恒之类的第一性质，撤掉标准化也许不动	「第一性质只是标准化更深」收窄；到第 83 章交代
7	有些量（一杯水）几乎不需要练，「可重复」是不是练出来的	以「杯」「看水面」仍是做出来的作答
8	六步未必每个量都走满，数三个苹果一眼就是三	以「一眼是压缩后的样子」作答
9	符号、逻辑、数学未必分得开	承认纠缠，分开只是教学
10	「收拢到什么窗口算秩序」没有统一的数，且有循环定义之嫌	收拢是事后可检的现象，不是定义
15	若有不靠口头报告的读数，证明「与我有关」先于「那儿有」	对「客观」的读法要改
16	凡计数是否就算一号位；回合若能切成整体·稳定·独立并重现，则已被一号位化	互动量与客体量的边界只是程度
22–23	「大小是对比，不还是两个东西拿来比？」「身体不就是一把尺？」	前稿确曾这样写错，现按「两端同时发生」改
24	主体性的大是否有统一读法，各身体各任务是否分不出规律	留给第 29 章三属性表
30、31	「难分」没有读数就成了「我觉得难分」；「一号位侧重」易读成「一号位说了算」	第 42、80、81 章补
32	「练出来的直」与「立出来的直」放在同一个条件下是否太宽	条件二拆成两条（第 65 章）
34、99	生命稳态里的反馈调节若根本不是差异过程，「生命的稳态算宏观」（王德生定）的写法要重来	该格的写法收窄，其余三格不动
39	工地砌墙是比方，不是多重网格的同构	只取「稳不是一程，是许多圈」
40	把客观改写成冗余会不会滑成「人多就客观」	要紧是副本是否独立取来；判法留第 42 章
46、51	一部分物理量的不变也许根本不靠标准化	第 51 章正面面对；见二
47	把「参照系」读成主体量，物理学家说它只是坐标选择	号位不是人；拿不出可检验的东西则只是换名

章	可错在哪	收窄方式或判负
48	科赫—施佩克对三维以上成立，二维有经典模型；施特恩—盖拉赫是二值情形	两个例子分开用，不互借硬度
52、53、54	化学量只在标准程序里宏观？随机算不算试？K 由能量差定，不只是约定	逐章收窄
58–61	整个身体放同一格；六层是教科书切法；「遮住第三步」并非稳态学说有错；入侵性可能多属物种自身	逐章收窄
64–66	量表若在极大样本中跨场合跨年份稳得像刻度，「读起来像尺寸」就是真尺寸；读数若在大幅换了互动和主体、无标准化时仍不动	第 82、83 章验〔待验〕
70–73	超市不砍价≠价格不再是互动；货币的稳是否含强制力；统计不自动是宏观量，GDP 不归格	逐章收窄
72	货币、制度算一号位（王德生定）：若社会的稳里，三号位的协议、二号位的往返并没有退到后台，「一号位」的说法太干脆	价格仍是互动量；一号位的说法收窄到日用流通处
76–78	考试重测相关若很高，「分数大部分是孩子的」更成立；参考区间与临床决策限难分；画像含稳定的口味	逐章收窄；重测相关〔待验〕
80、81	若三量纠缠除了换名没多说一句可被否定的话，对测量论无增量；396 的律搬到别的学科形状是否不变	第 82、83 章为其辩护

◆ 四、全书不依赖的两处说法

站上「三律对应」与「三号位与三界搭配」各有两说，**全书不依赖**，不写死。

◆ 五、两个检验

三量一问。 本表的前台是客体量（条款、阈值），后台是互动量（谁去做检验）与主体量（谁来登记 δ）。

四象限一问。 本表不是被判定的对象，不落四象限。

章判词。 一本书的诚实，在于事先写下它怎样才算输。

下接。 输赢写清了，再看全书引过站上哪些原话，是否都找得到。

附录七

站上引文索引

用法：只列 bible、大纲与 notes 里实有出处的站上引文，且每条都已在站点副本里逐字核到原文（标点与空格略去后对得上）。位置按核到的章节或小节标出；章次只写读到的，读不到的写「章次待核」。核到才列，核不到的不列，列在末尾的「改正与未列」里。引用只转述一两句，不整段搬。

「书中用处」一栏按 map 与 notes 拟定，是预期的用法，不是各章已用的实证；已落盘章里实有的，以各章为准，对不上的以「待与第 N 章对账」处理。

书名取自站上目录。第 60 号的作者是胡志英，不是王德生，引用时请署对。

◆ 一、专栏

出处	位置	核到的原文	书中用处
专栏·sio-27-grid	S1 规范轴	「把一物与他物分开：这个/那个，大/小，是/非」	第 22 章：旧大小在 S1·对比格
专栏·sio-27-grid	三个号位	「一号位 =（对比 × 粒子 × 真）显影出 O——客体意识」；「我在这个场中有一个位置」	号位定义（只引用）
专栏·particle-wave-field	粒子判准	「粒子的真正判准，不是大小，而是：整体性、稳定性、独立性」；「粒子可以非常大，也可以非常小」	第 27 章
专栏·measurement-shell	结论段	「外壳的产品不是准确性，而是不可争辩性」	第 22、76 章
专栏·tde-stratal-genesis	开篇	「一层由下一层的休息态沉降而成」	第 25 章：层级

出处	位置	核到的原文	书中用处
专栏·what-is-a-thing	测量与单位两节	「放大不是增加信息，而是改变阈域」；「单位是共同体的纠缠协议，标准化是公共实体的门槛」；「一米意味着一套长度差异的稳定化协议」	第 12、22、41 章
专栏·what-is-a-thing	宏观稳定节	「把微观混沌吸收为纹理与闪烁，把宏观稳定封装为对象边界」	第 36、39 章
专栏·ontology-grid	总纲	「显露（S）· 差异序列（D）· 特征纠缠（E）三维各分三格，合成九宫」；「这九格，就是同一套本体论的九个入口」	三维九宫（纪律 2）
专栏·triadic-relations	终稿说明段	「D1定方向、D2去实现、D3管分寸」；「必要时扩展为九步法」	D2 的六步、九步
专栏·umbrella-model	伞与三态	「当 N_SDE → 0，伞模型就精确退化成了传统的相容数学」	第 28 章：N_SDE
专栏·discovery-is-smoothed-genesis	孩子与分数	「入库不算发生，回写才算」	第 14 章
专栏·stability-is-not-stillness	题旨	「稳定不是不变」	第 59 章

◆ 二、书

出处	位置	核到的原文	书中用处
第 396 号《属性纠缠论》	第 49 章开篇	「属性显得不变的地方，正是另两种属性被标准化固定住的地方；撤掉标准化，不变性就松动」	第 20 章：量学版
同上	第 49 章◆三	「物理量的不变性是被工程化出来的」；「第一性质只是标准化程度更高的属性」	第 2、20、50 章
同上	第 17 章	「先在的错觉，是粒子化的产物」	第 1、27 章
第 394 号《一次闪光是谁的？》	第 22 章	「放大是限制，塌缩是延拓」；「客观是冗余回写出来的」	第 39、40 章
同上	第 9 章	章题「三种状态：一锅粥、正在成形、定型」；N_SDE 见第 9、14 章	第 28 章

出处	位置	核到的原文	书中用处
第 344 号《意义数学的诞生》	◆一 连与断由谁判定	「门槛θ不是常数，它带着「我」」	第 3、24 章
同上	◆二	「计数单位是发生单位显露的稳定态」	第 12 章
同上	◆四	「尺度变大，原来一个一个的单位被合并，新的单位出现」	第 25 章
第 282 号《情商的本体论革命》	第 39 章	「大小首先是分析范围，而不是价值等级」；「整体不能成为另一种局部的化名」	第 22 章
第 254 号《SDE 国富论入门》	第 33 章◆二	「国家不是放大的人，也不是可以删去的整体」；「尺度的意思，就是研究单位与证据的一次重新确定」	第 22、38 章
同上	价格一节（章次待核）	「它记得住成交，记不住没来的人」	第 70 章
第 349 号《婴儿：SDE 活体发生学》	第一编	「新生儿不是缩小版的成人，正如一粒种子不是缩小版的大树」	第 14、22 章
同上	第二编	「把第三步遮住不看，剩下的便是稳态」	第 59 章
第 60 号《一花一世界》（胡志英著）	结论节	「花不是世界的缩影，而是边界开始移动的地方」	第 22 章；注意原句如此
第 70 号《SDE 数学解构导论》	第 26 章第六节	「在 r→0 中被抹去的一切，经典理论结构性地看不见」	第 30、34 章
第 5 号《特征纠缠解码》	第 4 章	「把若干差异变量集束为「宏变量」，降低自由度、提高稳健性」	第 25 章
第 3 号《SIO 三大公理》	物理证词节	「宏观稳定并不是本体证明，而是互动贫乏造成的统计错觉」	第 30 章（SIO 期旧口径，S 作「结构」，只引这一句）
第 53 号《SDE 数学导论》	9.43	「一切测量都是纠缠连接序列」	第 11 章

出处	位置	核到的原文	书中用处
第 191 号《何谓物》	简介页	「对发生的工程化：放大、过滤、固化、符号压缩」	第 46、50 章
第 230 号《三视角发生学导论》	第 2 章	「对比的第一件事，不是比，是切」	第 23 章
第 209 号《三视角入门》	◆三 层级	「不能同时放在两个层级的场里下判断——那叫「层级穿越」」	第 45 章
第 255 号《SDE 价值发生学》	第 1 章	「价钱是一个数，价值不是」	第 70 章
第 238 号《特征律》	前言	「当SIO（主体–互动–客体整体）的差异稳定性发生时，必然生成意识同一性，这就是特征」	第 10 章（用括号补全的原句）
第 2 号《SIO 本体论》	实体观的反驳	「它执迷一号位（对比·粒子·真）的极端化，把粒子定型当作本体唯一形式」	第 21、31 章
第 306 号《心理学的典范革命》	第 27 章	章题「「我饿了」并不每次都发生」	第 65 章

◆ 三、改正与未列

1. 大纲把「单位是共同体的纠缠协议」归第 344 号；核到的原文只在**专栏·what-is-a-thing**，第 344 号无此句，已列在专栏下。
2. 笔记把「D1 定方向，D2 去实现，D3 管分寸」归专栏·sde-intro；该文写的是「D1定方向……D2走路径……D3管分寸」，列出的措辞出自**专栏·triadic-relations**。
3. 第 60 号原句是「花不是世界的缩影，**而是**边界开始移动的地方」，大纲缩写为「花是边界开始移动的地方」，正文引用请用原句。
4. 第 349 号原句带后半「正如一粒种子不是缩小版的大树」，引用时可只取前半，不可改字。

5. 已落盘的第 65 章写「我并不每次都发生」，原题是「「我饿了」并不每次都发生」，应改。第 41 章「以更宽盆地替代狭窄盆地」是缩写，原句为「以更宽盆地的收敛形式替代狭窄盆地的偶然物件依赖」，应改为原句或去引号。
6. 未列：所有只在 notes 里转述而我未能在原文逐字对上的句子，以及他章落盘稿里属于场景台词的引号。

◆ 四、两个检验

三量一问。 引文是客体量的「读数」，核对是互动量（来回翻页比字），可否信赖要靠主体量（核查者是否可替换）。此刻前台是互动量。

四象限一问。 本附录不是被判定的对象，不落四象限。

章判词。引一句话，就要能翻到那一页。

下接。 站上的话查完了，最后列书外的文献。

附录八

参考文献

用法：只列已核到题录的文献。格式统一为：作者，年份，题名，出处，卷（期）：页码。拿不准作者全名或页码的，写「等」或只写已核到的部分，不补。凡本书正文只转述一两句的站上材料，列在第三组，写书号、书名、作者、版次与 ISBN（均取自站上目录页）。

◆ 一、遗传力与行为遗传学

1. Turkheimer, E., Haley, A., Waldron, M., D'Onofrio, B., & Gottesman, I. I.（2003）. Socioeconomic status modifies heritability of IQ in young children. Psychological Science, 14(6), 623–628.
2. Tucker-Drob, E. M., & Bates, T. C.（2016）. Large cross-national differences in gene × socioeconomic status interaction on intelligence. Psychological Science, 27(2), 138–149.
3. Heath, A. C., Berg, K., Eaves, L. J., Solaas, M. H., Corey, L. A., Sundet, J., Magnus, P., & Nance, W. E.（1985）. Education policy and the heritability of educational attainment. Nature, 314(6013), 734–736.
4. Haworth, C. M. A. 等（2010）. The heritability of general cognitive ability increases linearly from childhood to young adulthood. Molecular Psychiatry, 15(11), 1112–1120.
5. Howe, L. J. 等（2022）. Within-sibship genome-wide association analyses decrease bias in estimates of direct genetic effects. Nature Genetics, 54, 581–592. DOI 10.1038/s41588-022-01062-7.

◆ 二、物理与计量

1. Rossi, B., & Hall, D. B.（1941）. Variation of the rate of decay of mesotrons with momentum. Physical Review, 59, 223.
2. Kochen, S., & Specker, E. P.（1967）. The problem of hidden variables in quantum mechanics. Journal of Mathematics and Mechanics, 17(1), 59–87.
3. Gerlach, W., & Stern, O.（1922）. Der experimentelle Nachweis der Richtungsquantelung im Magnetfeld. Zeitschrift für Physik, 9, 349–352.
4. Ashby, N.（2003）. Relativity in the Global Positioning System. Living Reviews in Relativity, 6, 1. DOI 10.12942/lrr-2003-1.
5. Misra, P.（2023-10-09）. Inside the Box: GPS and Relativity. GPS World. https://www.gpsworld.com/inside-the-box-gps-and-relativity/
6. 国际计量局（BIPM）. 第 17 届国际计量大会（1983）决议 1：米的定义. https://www.bipm.org/committees/cg/cgpm/17-1983/resolution-1
7. 国际计量局（BIPM）. 修订后的国际单位制（2019 年 5 月 20 日生效）. https://www.bipm.org/en/measurement-units/rev-si
8. 美国国家标准与技术研究院（NIST）.（2018 发布，2026 更新）. Kilogram: The Present. https://www.nist.gov/node/1338221

◆ 三、德麦国际出版社与站上材料

站上书目（作者均为王德生，另注者除外；出版社均为德麦国际出版社 Demai International Press）：

1. 第 396 号.《属性纠缠论——实体属性发生学导论》. 2026 年 10 月第 1 版. ISBN 979-8-90690-754-7.
2. 第 394 号.《一次闪光是谁的？——量子力学缺的那个本体论》. 2026 年 10 月第 1 版. ISBN 979-8-90690-814-8.

3. 第 344 号.《意义数学的诞生——从「我的数学」到「我们的数学」》. 2026 年 10 月第 1 版. ISBN 979-8-90690-526-0.
4. 第 306 号.《心理学的典范革命——从主体的发现到发生》. 2026 年 10 月第 1 版. ISBN 979-8-90690-789-9.
5. 第 282 号.《情商的本体论革命——从情绪管理到 SDE 幸福律的发生能力》. 2026 年 10 月. ISBN 979-8-90690-481-2.
6. 第 254 号.《SDE 国富论入门》. 2026 年 10 月. ISBN 979-8-90690-432-4.
7. 第 349 号.《婴儿：SDE 活体发生学——世界不是被发现的，而是发生的》. 2026 年 10 月第 1 版. ISBN 979-8-90690-188-0.
8. 第 255 号.《SDE 价值发生学》. 2026 年 9 月. ISBN 979-8-90690-087-6.
9. 第 238 号.《特征律——西方哲学解构的屠龙刀》. 2026 年 10 月统稿上线版. ISBN 979-8-90690-664-9.
10. 第 230 号.《三视角发生学导论——一只杯子，三种看法，三条律》. 2026 年 10 月第 1 版（初稿）. ISBN 979-8-90690-687-8.
11. 第 209 号.《三视角入门》. 2026 年 9 月. ISBN 979-8-90690-031-5.
12. 第 191 号.《何谓物》. 2026 年 9 月. ISBN 979-8-90690-223-8.
13. 第 70 号.《SDE 数学解构导论》. 2026 年 8 月. ISBN 979-8-90690-000-5.
14. 第 53 号.《SDE 数学导论》. 2026 年 7 月，上传稿精排版 v2.0.
15. 第 5 号.《特征纠缠解码》，王德生、石奇志. 2026 年 9 月. ISBN 978-1-970820-27-0.
16. 第 3 号.《SIO 三大公理——走出当代文明危机的根基》. 2026 年 10 月. ISBN 978-1-970820-05-8.
17. 第 2 号.《SIO 本体论》. 编校排版版 v1.1. ISBN 978-1-970820-00-3.
18. 第 60 号.《一花一世界》，胡志英. 2026 年 8 月. ISBN 978-1-970820-87-4.

站上专栏（王德生著，SDE Universes；网址形如 https://sdeuniverses.com/column/<slug>/）：

1. 专栏·sio-27-grid.《「我」为什么最后才亮——SIO 27 宫格十页解读》.
2. 专栏·particle-wave-field.《粒子波场的 SDE 发生学导论》.

3. 专栏·measurement-shell.《拒绝的社会生产：教育评价的测度外壳与外壳再分泌律》. 2026 年 7 月.
4. 专栏·tde-stratal-genesis.《TDE：层级发生学》. 2026 年 8 月 11 日.
5. 专栏·what-is-a-thing.《何谓物：洛克的性质、康德的物自体，与 SDE 的纠缠聚合体》.
6. 专栏·ontology-grid.《SDE 本体论·三维九宫——一套本体论的九个入口》.
7. 专栏·triadic-relations.《SDE 内部的三角关系：从子三角到理想边界情形》.
8. 专栏·umbrella-model.《一把伞，撑开一个更大的数学——相容性公理与伞模型》.
9. 专栏·discovery-is-smoothed-genesis.《发现是发生的光滑化再显露——数学对象的发生学原理与小学数学教学法重构》. 2026 年 8 月 11 日.

◆ 四、古籍

1. 《大戴礼记·主言》：「布指知寸，布手知尺，舒肘知寻。」据二手来源转引，古籍原文页本次未读到。

◆ 五、核查过但不列的

· Frisch 与 Smith 的 μ 子实验（年份、卷页未核到）。
· Metrologia 52(2): 310（2015）原器与复本比对（只读到摘要，作者名单未读到）。
· 表征测量论、操作主义的文献（Krantz–Luce–Suppes–Tversky、Bridgman 等），第 80 章按「概念层面、文献拿不准〔待核〕」处理，未入表。

◆ 六、两个检验

三量一问。 参考文献是互动量的凭据：每一条都是一场往返（读者去查）的起点。前台是互动量，客体量（题录）与主体量（读者）退后台。

四象限一问。 本附录不是被判定的对象，不落四象限。

章判词。 文献列在这里，不是为了壮声势，是为了让人去查。

下接。 全书至此收笔；回到目录，从哪一章重读都可以。

后记

这本书的立论，来自王德生博士的口述。

起先是一句话：量不是物自带的数。接着是一串追问。不是物自带的，那是怎么来的？大和小是谁的？为什么石头是宏观，股市不是？几轮口述下来，五条承重的话立住了：量＝D2×E2；量有三类；三类量互相纠缠；大与小、宏观与微观都是量；量要先出现，才有大小。全书八十三章，都围着这五句话转。

这本书是第 396 号《属性纠缠论》的姊妹篇。那一本问属性怎样发生，这一本问量怎样发生。一套说法往前走，总要把前一本留下的一句话接过来再问一遍：属性显得不变的地方，是另两种属性被标准化固定住的地方。本书的第 20 章和第 83 章，就是这句话的两次用力。

成稿的过程，是人和 AI 协作的。作者给出大纲、术语表和章骨架，AI 分编并行执笔，再统一口径、统一词、统一人物。凡数字，另有核查一条一条对过一手来源；没有核到的，留着〔待核〕，没有登记的阈值，留着〔待验〕。老周、老吴、老方、蒋姐、老孙，都是虚构的人物，他们不承担证据，只负责把每一个判断放回日子里。

写作中走过几处弯路。有一阵，大小被写成了「两个现成的东西拿来比」，那是旧的说法；后来按「大与小在同一次对比里一起发生」全部改过。中途，作者又裁定了三件事：生命的稳态算宏观，货币和制度算一号位，其他无法确定的不讨论。凡是当时写下的一批自拟新词和悬着的讨论，都因此删掉了，空出来的地方，用已经定下的概念和案例补回。每一处改动，都让书更窄一点，也更站得住一点。

有一处，写到最后才看清：这本书自己，也在量里。出版信息页上写着「约 51 万字」。这个数是怎样来的？是数出来的，在「字」这个约定的单位上，按一套约定的数法。换一套数法，换一个数。这没有什么不对，只是该多问一句。

所以，要谢谢几样东西。

谢谢那些没有名字的人。量梁的木匠，切肉的摊主，守着计量室的老师傅，熬糖的外婆，对着账本找一箱酱油的杂货铺老板。这本书的许多判断，是从他们的手上借来的。

谢谢书里引过的研究者和站上的几本旧书。没有这两千五百年的找，就不会有「缺口」这个词。

最后，要请你做一件事。

一本讲量的书，最希望的，是被读者量一量。

你要是查到哪一条引文不对，哪一个年份记错了；你要是在自己的行当里，见过一个被说成天生的读数，一撤掉标准化就松动了，或者怎么也没松；你要是试过第 82 章里的某一条预言，发现它判负；你要是觉得第 83 章那条致命条款，已经有一句倒了——请告诉我们。这本书，会因此改。

三属性定义法，第 29 章说过，整套方法另可成书。下一本，也许从那里写起，也许从你的那一封来信写起。

没有哪一个量是等在那里的。这本书的好坏，也要等你读完，才量得出来。

一 句 话

大与小，宏观与微观，
都是量；
而量要先出现，
才能比。

——本书

一棵树，孩子说大，木工说一般，飞机上的人说看不见。哪一个对？本书的回答是：三个都对，因为「大」不止一种。可是大小、宏观与微观，不是东西自带的标签，而是一种量比出来的结果；量本身，又得先出现。

本书把量讲成三类：客体量、互动量、主体量，三者纠缠在一起；宏观要两个条件同时成立，微观是其中至少一项不成立。再回头问：这本书怎样才算错。

八十三章，从一把卷尺讲到物理、化学、生物、心理和经济，最后回头问：这本书怎样才算错。

量没出现的时候，没有大小，也没有宏微。

ISBN 979-8-90690-827-8

9 798906 908278

德麦国际出版社 · Demai International Press

德麦国际专著第 318 号 · 十三编八十三章 · 约 51 万字

定价 US$30.00