

光的科学之外 · 学习包

七编三十三章 · 阅读、学习、智能问对



原书作者：王德生

ISBN 979-8-90690-027-2

第421卷 · US\$23.00

先答、带问阅读、再答、讨论、本人修订、迁移与观察。

初答不覆盖；建议待核对；理解、赞同和现实应用分别记录。

本包是配套设计，不是著者原文或已验证训练量表。

在线学习：sdeuniverses.com/books/m/421/agent/learning.html

01 摸的时候站不到外面去：触觉最先让人觉察 E

第1章 摸小猫：触觉最先让人觉察 E

先说一件事：你最近一次摸一只猫、一条毛巾或一团面，是什么感觉？你分得清那一下“软”有几分是它的、几分是你的手吗？再带着问读：第一，朵朵为什么说“它也在摸我”，E 为什么不能读成环境？第二，顺毛、逆毛和那一下“铺平”，怎样显出 D 的三层？第三，软和暖怎样随手的移动一阵阵显露，成了“团子”这一只猫？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：触觉最先让人觉察 E，手和猫毛互相改写，找不到干净的边界；可摸猫里同样有完整的 D 与 S，手不动，摸就停了。失败条件：本章说手是靠移动来读世界的，细纹理一滑过去才分辨得出；若手一动不动也能照样摸出细纹理，这一说就站不住。小行动：明天把手平放在毛巾上一分钟，再轻轻挪一下手指，记下质地什么时候消失、什么时候回来。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第1章](#)

02 推着曲子往前走的，是三维之间的对不上，不是一股叫 D 的劲

第2章 敲碗：听觉最先让人觉察 D

先说一件事：你唱歌跑过调吗？旁人劝你“使点劲”，管用吗？再带着问读：第一，叮当叮和当叮叮，怎样显出不一样、分得出、排成先后？第二，罗明川说“是力在驱动”，本章凭什么说 Drive 不是 D？第三，朵朵往碗里添水、把磕了口的碗改当鼓，各是哪两维的矛盾推动了第三维？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：听觉最先让人觉察 D，可敲碗里 S、D、E 三维俱在；动力来自两维之间的矛盾，张力积累、形状改变、回写，这是三原理。失败条件：本章说劲大劲小只改响不响，改不了是叮还是当；若单靠换力气，就能把“小叮”敲成“大当”，Drive 不是 D 就要改。小行动：明天晚饭后排三只碗，倒上深浅不同的水，敲出叮当叮，再换个先后，听它还是不是它。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第2章](#)

03 天不是亮好了摆在那里的：S 是显露谱系，结构只是第三层

第3章 看天亮：视觉最先让人觉察 S

先说一件事：大雾天或天还没亮时，你望过窗外吗？那时楼和树都在，你看得见吗？再带着问读：第一，天亮时最先冒出来的，为什么是“有东西”，而不是楼和树？第二，从 Show 到 Shape 到 Structure，看天亮怎样一层一层走出来？第三，朵朵画笑脸，为什么说每一笔都让前面的重新显露一次？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：视觉最先让人觉察 S，S 是随 D 启动不停显露的显露谱系，不是一张画好的图；视觉的 D 和 E 只是更隐蔽，一点没少。失败条件：本章引全视野均匀实验和视网膜稳定像实验，说眼睛也靠差异来看；若一片毫无明暗差别的视野、一个钉死在视网膜上的像，仍能一直显露，这一说就要改。小行动：明天早起看一次天亮，按冒出来、成形、成结构记下三行。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第3章](#)

04 分开讲是为了说清楚，三种感觉本来同时发生

第4章 吃一口苹果：三觉同时发生

先说一件事：你咬一口苹果，那一声脆和牙底下的塌，是先后两件事吗？再带着问读：第一，“理念界的假想性切割”有哪两层意思，切完为什么还要放回去？第二，耳朵、眼睛、牙齿在这一口里，各怎样含着完整的 S、D、E？第三，停电摸黑啃苹果、咬到一块坏果肉，为什么说明侧重会挪动、不是专属？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：S、D、E 不可分割，分开只是理念界的假想性切割；每种感觉各有一整套三维，最先觉察的那一维随情形挪动。失败条件：本章说，若三种感觉真是三条互不相干的通道，拿掉一条，另外两条应当原封不动；若闭眼、捂耳、改用后牙嚼之后，剩下的感觉毫无变化，三觉同时发生就站不住。小行动：明天吃苹果时闭眼咬一口，再捂耳咬一口，比一比力道和脆。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第4章](#)

05 拍瓜的本事在手和耳朵来回对账的那个圈里

第5章 拍西瓜：触与听纠缠在一起

先说一件事：你在菜市场拍过西瓜吗？拍的时候，你是在听，还是在摸？再带着问读：第一，谭桂香左手托瓜、右手拍下去，左手和耳朵各取到了什么？第二，只摸不听、只听不摸两个构想的试验，为什么都让判断变得不可靠？第三，叩诊和弹琴，为什么和拍瓜是同一个圈？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：触与听在拍瓜里纠缠成一个判断单位，手调耳、耳调手，拆不成一份触加一份听；谭桂香是手耳先行、眼睛验收，现代科学是眼睛先行、方程补签。失败条件：这是预测三的根本；若同一判断任务里，两路分别取得再拼起来的触听，稳定地不比联合差，人亦如此，承重三就错了。小行动：明天买瓜时左手托底、右手拍，先只听不托，再托着拍，比一比。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第5章](#)

06 光的世界有两千年的来历，但它说的是侧重，要交给证据去验

第6章 理念是“所见之形”：西方为什么是光的世界

先说一件事：你说“我明白了”“我看懂了”的时候，想过这些词为什么离不开眼睛吗？再带着问读：第一，eidos、theoria 与洞穴喻，怎样把认识写成“看”？第二，约纳斯说视觉有哪三种高贵，他停在了哪里？第三，希伯来的“听”、中文的“聪明”、印度的 darana 与 ruti，为什么让本书把“光的世界 = 西方”收窄为待检的侧重？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：理念原是所见之形，理论原是观看；可每种感觉都有完整的 SDE，文明之别只能是侧重之别，而且要交给证据去验。失败条件：预测五，事先定好清单、照同一部字书去查，若西方科学核心术语的视觉词源比例与中华、印度传统里对应概念无差异，“光的世界 = 西方”就降为修辞。小行动：明天查一个你常用的词的词源，看它借自哪一种感官。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第6章](#)

07 观察的力量在看得稳、别人也看得见、加块玻璃就能看得更远更小

第7章 观察世界：视觉 SDE 取得稳定特征

先说一件事：你更信电视上的卫星云图，还是自己身上那一下“今天闷得很”？为什么？再带着问读：第一，“看得稳”有哪三层意思？第二，手感为什么很难共享，看却可以指给别人看？第三，望远镜和显微镜两次扩容，改变了眼睛的什么、没改变什么，手和耳朵又落在了哪里？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：视觉 SDE 取得稳定特征，这是科学的原料，也是视觉科学伟大的一半；可它把 D 与 E 收进稳定的 S 才带回，看的人也被擦干净了。失败条件：本章说手感存不住、递不出、难对齐；若掌心里那一股颤能像一张图那样被许多人同时取得、原样存下、指着同一处去争，视觉的这份优势就不成立。小行动：明天出门前先用皮肤判一判天气，再看一眼预报，记下各自给了你什么。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第7章](#)

08 仪器会摸、会听，交出来的报告却几乎都是写给眼睛看的

第8章 仪器的共同本事：把听和触翻译成可看的

先说一件事：家里量体温、量血压、称体重，最后你看的是什么？再带着问读：第一，洛克的三盆水，换个角度读，手报告的是什么？第二，声波记振仪、地震记录图、水银血压计，怎样把声音、摇动和搏动翻成可看的？第三，原子力显微镜真的在摸，为什么交出一张伪彩图，被当作伪像去掉的又是什么？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：仪器把触与听翻译成可看的，丢下了那个“回”：交换被切成单边读数，依次来的变成并排摆的，互相改写被当成干扰。失败条件：本章说“几乎全是”，不说“全是”；若一到写报告、发论文，相当一部分仪器读数照样以声音或手感交出，不换成计数表和曲线图，这一判断就要改。小行动：明天两只手分别泡过热水和冷水，再一起放进温水，听听两只手各说了什么。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第8章](#)

09 点是眼睛切出来的，手按下去按到的永远是牵连着的一片

第9章 局部图像的可切割性：点性从哪里来

先说一件事：手机照片放大到最大，你能改一个像素而不动旁边的；捏橡皮泥能吗？再带着问读：第一，小孔成像与视网膜，怎样说明点对点成像？第二，两点辨别与盲文的点距，说明手的格子有多粗，差别又为什么不只在粗细？第三，两支交叉的手电与两股相撞的水柱、一只水气球，各说明了什么？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：视觉数具有点性，是因为视觉的局部图像互相可切割，触觉没有；欧几里得“没有部分”的点，是聚焦的眼睛能给出的最小一块。失败条件：本章说第二根手指紧挨第一根按下，感到的和单独按那里不一样；若相邻按与分开按的感觉毫无差别，按此牵彼就不成立。小行动：明天请家人用两支削尖的铅笔点你的指尖和后背，看隔多远才分得出两个。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第9章](#)

10 可切割才能数，数学的点是眼睛三种性格叠在一起的样子

第10章 三重退化即视觉三性

先说一件事：雨天从楼上看校门口的伞，和挤进伞群里，你数得清吗？再带着问读：第一，伞的三个退化条件 $r \rightarrow 0$ 、 $\omega=1$ 、 $v \rightarrow \infty$ ，各说的是什么？第二，那张五列的表，怎样把视觉成像三性、约纳斯三性与三个退化条件一行一行对上？第三，戴德金分割、局域性与快照，怎样说明三重退化写进了数学和物理的根基？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：伞收成点的三个条件，是视觉成像三种物理性质的投影，这是承重二；把约纳斯的两性对到 $\omega=1$ 上是本书的推演；代签就落在切开的点之间。失败条件：预测二，若放宽 r 、 ω 、 v 任一项的数学与物理理论，主要由图像、光学、天文观测一类视觉问题逼出，承重二错。小行动：明天下雨时，从高处和人群里各数一次伞，记下在哪里数不清、为什么。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第10章](#)

11 力从来没被看见，F 是方程替缺席的手签下的签收单

第11章 力从来没被看见

先说一件事：推一辆空购物车和一辆装满米油的车，你的手和腰知道什么？再带着问读：第一，苹果落地时，眼睛取得了什么，交了白卷的是什么？第二， $F=ma$ 右边能看、左边没有自己的读数，为什么说 F 是从 a 里倒推出来的？第三，把休谟和约纳斯放在一起，因果的老家在哪里，科学又从哪里把它补回来？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：力是第一处代签，F 是补在视觉中立化掉因果的那个洞上的补丁；代签不是造假，也不是原件，错在把代签当原件。失败条件：承重一的判错线是预测一，触觉通道真正进入微观之后，若长期只确认既有方程、零修正，承重一收窄为“代签恰好对”。小行动：明天推一扇沉门时闭上眼，记下掌心、肘弯、门轴各自先后的感觉。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第11章](#)

12 原子在哪里是看出来的，原子之间怎样撞是猜出来的

第12章 原子里的碰撞是模型假设的

先说一件事：你搭过或见过球棍分子模型吗？那根小棍代表什么，有谁见过它？再带着问读：第一，为什么说小球是看的、小棍是猜的？第二，Lennard-Jones 势的十二次方排斥项从哪里来，几套力场参数为什么各管一片？第三，衍射给出的密度图与结构精修里的几何约束，怎样让看的和猜的互相扶着站起来？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：分子里原子之间互相碰撞的触觉特征是模型假设的，可我们把那个模型当做客观物理；原子尺度的推挤，至今是从看得见的结果里猜出来的。失败条件：预测一，凡触觉通道真正进入微观的领域，会出现需要修正力场或势函数的触觉特征；若长期零修正，承重一收窄为“代签恰好对”。小行动：明天用力把两颗弹珠往一起按，体会“挤不动”是怎样一种硬。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第12章](#)

13 好听住在先后里，曲线把先后摊成了空间

第13章 声音被画成曲线

先说一件事：手机录下自己唱的一句歌，屏幕上那把“梳子”，你认得出哪一段是哪个字吗？再带着问读：第一，波动方程守住了声速有限，为什么没守住“依次”？第二，傅里叶的正弦砖头为什么没有先后，一句歌和它倒放的强弱频谱为什么一样？第三，《小星星》开头的“都”和结尾的“都”，在曲线上和耳朵里各是什么？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：声音的先后被波动方程记成坐标、被傅里叶分析记成没有先后的清单，这是第三处代签；“好听”不在曲线上。失败条件：本章说压缩音频时，哪些部分耳朵听不出，曲线自己不知道，要请人坐下来听；若单凭曲线、不靠人听就能定下这些，“代签走到尽头，原件又被叫回场”的说法就要改。小行动：明天把一句录音正放一遍、倒放一遍，闭上眼听。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第13章](#)

14 温度计告诉你锅有多烫，告诉不了你火候到没到

第14章 热、压、气被读成刻度

先说一件事：冬天摸铁栏杆和木扶手，哪个“更冷”？说它们一样冷，你的手同意吗？再带着问读：第一，冷的“往里钻”和暖的“贴着”，温度计读出了什么、丢了什么？第二，锅气、气压、风，各被读成了怎样的刻度？第三，傅里叶热方程的“瞬间传到无穷远”和卡塔内奥方程，跟 $v \rightarrow \infty$ 有什么关系？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：热、压、气进科学时，先被眼睛读成点状的刻度，再由热传导方程与流体方程补签；把“残迹”换成“代签”，它就能被检验。失败条件：预测二，若放宽 v 一类退化的理论，如有限传播速度的热传导，主要不是由热、冷这类触觉对象逼出，而由视觉问题逼出，承重二错。小行动：明天炒一盘菜时录下声音，自己觉得“到了”就喊一声，事后一对。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第14章](#)

15 能被降为模型的，从来就是模型

第15章 代签被当成原件

先说一件事：你用地铁线路图久了，有没有把图上的远近当成城里的远近？再带着问读：第一，好用为什么会让人忘了模型的来历，教学又怎样加快这种忘？第二，卢瑟福、玻尔、电子云三次更换里，什么换了，什么从头到尾没变？第三，本书的“代签”和工具主义、和怀特海的错置具体性，各有什么不同？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：客观物理是一处总代签，签字的笔换了三支，签的始终是缺席的触觉；可重复之所以偏爱视觉，是因为视觉特征可切割、可同时呈现、可存。失败条件：本章自己说，触觉通道一旦真正进入原子尺度，就会读出代签没算到的东西；若长期只确认、零修正，本书就要收窄自己的话，这就是预测一。小行动：明天闭眼拉开一根橡皮条，说出哪里最紧、松手时哪一头先回去。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第15章](#)

16 代签签对了行星、签稳了桥，只在切不开、远观不了的地方签不动

第16章 代签不是错：视觉科学的伟大与边界

先说一件事：你每天用手机导航，想过它要靠谁也没摸过的相对论修正吗？再带着问读：第一，代签为什么签得准，两个原因各是什么？第二，行星、桥、裂纹尖端、湍流、活细胞、脉与火候，离三个条件各有多远？第三，近场动力学、有限速度的热传导、多尺度方法，为什么被读成视觉科学内部已经冒出的芽？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：代签不是错，对象离 $r \rightarrow 0$ 、 $\omega=1$ 、 $v \rightarrow \infty$ 近的地方签得极好，越远越吃力；视觉科学伟大，只是只睁开了眼睛。失败条件：本章那张表说越往下代签越吃力；若对象离视觉三性越远，代签反而签得越省力，裂纹、湍流、活细胞并不比行星和桥更难签，这一判据就错。小行动：明天慢慢撕一张纸，留意手是不是比眼睛先知道它往哪边裂。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第16章](#)

17 触觉镜要把手送出去，让科学第一次有不经眼睛的证人

第17章 望远镜、显微镜、触觉镜：第三次感官扩容

先说一件事：用手捏一颗草莓，和看一张草莓的照片，你各知道了什么？再带着问读：第一，两次视觉扩容为什么反而让代签更像原件？第二，触觉镜要把哪三样送到手上，为什么要一路保住伞？第三，放大放慢要用模型，翻译和代笔的分界在哪里，怎样一级一级去校？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：第三次感官扩容扩的是手，也是一种站法；触觉镜的命门，是模型只许当翻译、不许当代笔。失败条件：本章说，不能追查哪一级开始走样，触觉镜就和代笔没有分别；若一台“触觉镜”送回的软硬、粘滑、牵连，连橡皮、玻璃、面团这些手本来就懂的东西都对不上，它就不配叫触觉镜。小行动：明天闭眼按一按草莓或番茄，说出软硬、涩滑和旁边跟着陷了多少。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第17章](#)

18 人手三十年前已接上纳米世界，可推那只手的是模型

第18章 nanoManipulator：已有的萌芽为什么还不算

先说一件事：你坐过驾校的模拟器吗？它能给你什么，永远给不了你什么？再带着问读：第一，nanoManipulator 的手柄推手的那股力，是怎样算出来的？第二，力谱比手柄更接近 E，它的停点在哪一头？第三，一根针尖、事先选定的带宽换算，怎样把手的伞又收回成了点？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：nanoManipulator 是触觉镜的萌芽，值得尊重；可方程的签字只是从纸上挪到了电机上，手接到的仍是一把收拢了的伞，手柄被当作界面，还没被当作证人。失败条件：本章的第三把尺子是手的证词能交给别人、能反查模型；若这类系统里手感被当作独立证词，查出了模型的错，“还不算”的判断就要改。小行动：明天用一根筷子去夹豆腐，再用整个手掌托住它，比一比。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第18章](#)

19 手一伸进原子，方程退成对账单，科学家变成接触者

第19章 触察世界：五件会被改写的事

先说一件事：两块同极相对的磁铁，你推过吗？中间什么都没有，手里有什么？再带着问读：第一，E 第一次能直接取得，手会先读出哪几样方程不擅长主动说出的东西？第二，方程从原件退为对账单，为什么对不上时账本和手的证词都要查？第三，从观察者到接触者，客观性丢了什么、拿回了什么，实验记录要怎样改写？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：触觉镜若成真，五件事要改写，后四件都从“E 第一次能直接取得”长出来；关于量子“怪”的那一段只是旁论，不承重。失败条件：本章写明，若触觉通道进入微观后，量子现象的描述没有出现任何新的触觉特征，这个更远的猜想就放弃，另外四件不跟着倒。小行动：明天和家人一人一头抬一张小桌子走几步，记下谁先快了一步、桌子往哪边偏。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第19章](#)

20 结局先写在餐巾纸上，肯把错的样子先写出来才配叫科学

第20章 预案：触觉进入微观后的四种结局

先说一件事：做一件事之前，你先写下过“怎样算我错了”吗？再带着问读：第一，结局一“代签恰好对”，为什么要先排除用待检的力场去做翻译的陷阱？第二，结局二里，怎样的修正才算触察修正？第三，结局三为什么最可能是单位先换、方程后换，门槛为什么最高？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：四种结局是预案，不是预言；结局一和结局四写的是同一件事，对物理学是好消息，对本书是一次收窄。失败条件：预测一原文，触觉通道真正进入微观的领域，若许多实验室、许多种材料、至少一代仪器的时间里只确认既有方程、零修正，承重一收窄为“代签恰好对”。小行动：明天为一件要做的小事，先在纸上画四个格子，写下四种结局和一条判错线。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第20章](#)

21 数轴上的点是一把收紧的伞，撑开多少，就是气有多足

第21章 数不再是点：触觉数学的单位是伞

先说一件事：发面时用一根手指戳一下面团，看坑怎样回来，你就知道发好没有吗？再带着问读：第一，手指按面团的三件事，怎样对上 r 、 ω 、 v 三个数？第二，纠缠算子收拢时为什么退回拉普拉斯算子，哪一层已证、哪一层是猜想？第三，气的读数是哪三项，它在什么情形下作废？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：触觉数学的单位是伞 $U=(x, r, \varphi)$ ，旧的数是伞的特例；气的强弱，就是伞的 r 、 ω 、 v 偏离三重退化的程度，这是待验的读数，观察者被写进了尺子。失败条件：若温度、压力、流速这些已有的量，连同梯度、变化率和常见组合，能把人对锅气、手感、有力无力的判断预测得和伞读数一样好，气的这个读数作废。小行动：明天发面时用一根手指戳一下，数坑回到一半要几秒。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第21章](#)

22 眼睛的“一”是切出来的，手的“一”是牵出来的

第22章 切不开：不可加性与重叠

先说一件事：两个人分坐旧沙发两头，和挨着坐，沙发陷下去的样子一样吗？再带着问读：第一，谭桂香怎样按桃子，果实硬度计做的为什么恰是“戳一个点”？第二，重叠项 $I(A,B)$ 和非线性有什么不同？第三，有效个数 $n^2 \div$ 总叠合怎样算，借自哪里，为什么标作猜想？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：伞叠着时，回答里多出一份谁也不单独拥有的重叠项；伞不叠，一加一才等于二；叠合量是本书暂名。失败条件：本章写明，让人闭眼去摸挤在一起、牵连程度不同的一组东西，若人报出的数目始终贴着整数走，和挤得多紧、牵得多深毫无关系，“触觉的一是牵出来的”就失去最直接的支撑。小行动：明天把葡萄连梗和剪成单颗各装进布袋，闭眼各摸一次、报一个数。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第22章](#)

23 耳朵里没有瞬间，一个音是一把撑开又收拢的伞

第23章 听觉没有瞬间：一张一合的伞

先说一件事：看视频按暂停，画面还在；听歌按暂停，剩下什么？再带着问读：第一，一个音为什么要持续才有音高，拍音说明了什么？第二，吉他、二胡、鼓、铜锣的伞怎样张合，断奏、连奏和浴室里的回响怎样读出 ω ？第三，波形与傅里叶各把听觉的伞收到了哪里，短时傅里叶和小波为什么还只是萌芽？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：听觉的伞写成 $(t, r(t), \varphi)$ ，随时间张合； r 收到零就没有音高， ω 收到一就没有曲子的劲儿， v 收到无穷就没有方向。失败条件：本章写明，若人对两段声音像不像的判断，用波形逐点的差或傅里叶谱逐线的差就能预测得和伞一样好，“听觉数要以伞为单位”就是多余的。小行动：明天吹或哼一个极短的音和一个长音，让家人背过身去猜音高。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第23章](#)

24 拍瓜的准头在手和耳朵之间那一块谁也拆不开的伞面上

第24章 触与听的纠缠数学

先说一件事：两个老人跳双人舞，各绑一个计步器，回家把记录叠在一张纸上，能复原那一下“手上一带，她就转”吗？再带着问读：第一，拼接核 $K_{触·K听}$ 默认了什么，跨模态重叠项 C 是什么？第二，羊皮纸皮肤错觉与“触键”之争，怎样旁证 C 不为零？第三，判瓜熟的最小模型里，读数为什么藏在先后与配比里， w 拆不开意味着什么？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：要在数学里写下触和听“一起”，至少要用一个拆不开的联合核； C 不为零是猜想，也不能靠事后多加交叉特征补回来。失败条件：本章写明，若把联合权重 w 估出来，发现它拆得开，这个最小模型就错了；预测三，拼接稳定不劣于联合，人亦如此，承重三错。小行动：明天敲一敲家里的墙和瓷碗，同时留意指关节上的空实和耳朵里的声音。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第24章](#)

25 新数学收拢时变回旧数学，撑开时算出新东西

第25章 新数学的门槛

先说一件事：撕一张纸时，你的手比眼睛先知道它往哪边裂吗？再带着问读：第一，第一道门槛为什么是对应原理在数学里的样子，近场动力学怎样跨过它？第二，第二道门槛下，裂纹怎样自己出现、分叉，热怎样以有限速度传播？第三，预测二的预备账上，支持的有哪些，相对论和非局域图像算子为什么单独记账？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：伞模型愿意先低头，承认三重退化成立的地方旧数学对而且够用；伞的半径，就是新数学里“手有多大”。失败条件：预测二，若由不知本书预测的人做一次清点，发现放宽三重退化的理论主要由图像、光学、天文观测一类视觉问题逼出，承重二就错，只能降为一个好看的类比。小行动：明天慢慢撕一张作文纸，记下手先吃劲、再松开、耳朵听到声音的先后。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第25章](#)

26 老中医的三根手指在跟脉一问一答，录成波形留下了答、丢掉了问

第26章 脉诊是触觉 SDE

先说一件事：隔着三层衣服摸口袋里的一枚硬币，你是怎样摸出它在哪一层的？再带着问读：第一，举、寻、按与单按、总按，邓守仁的手指在做什么？第二，浮沉、滑涩、弦紧为什么各含完整的 S·D·E，不对一维？第三，录成固定压力下的脉搏波，丢了哪三样，怎样对上三重退化？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：脉诊取到的是一个完整的触觉 SDE，在手指的问与脉的答之间显露；本章不讲任何脉象主什么病，不作诊断，不给治疗或用药建议。失败条件：本章自己说，三条丢失里“去掉了问”对 $v \rightarrow \infty$ 最弱；若有人证明三指之间、按与答之间那两段迟到对脉象毫无贡献，这一条对应就该撤掉。小行动：明天隔着几层衣服摸口袋里的一枚硬币，一层一层压下去。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第26章](#)

27 中医还不科学，科学也片面：它只给眼睛造了尺子

第27章 中医不科学，科学也片面

先说一件事：一场歌唱比赛，评委只看照片打分，唱得最好的人会怎样？再带着问读：第一，“中医不科学”这句话里装着哪三件事，本书为什么只下刀第三件？第二，听诊器与叩诊说明西医里留着什么，争议时为什么总由眼睛来裁决？第三，公正的反方说疗效检验不偏向视觉，青蒿素走通了哪一段、没走通哪一段？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：今天的中医确实还不科学，可不是中医不能科学化，是科学自己的定义片面了；片面不在检验的逻辑，在取证的单位，两头要一起动。失败条件：本章的根据是起点这头偏，手指的特征没有现成单位；若脉诊特征录成现成的波形指标之后，医师之间已经对得上，判证分组不再成问题，这一判断就落空。小行动：明天留意一件你凭手判断、却说不出一个数的事。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第27章](#)

28 手可以很可靠，只要给它立一根大家都按得到的同一根弦

第28章 触觉特征怎样稳定、可传、可验

先说一件事：老人说“蚂蚁搬家要下雨”，怎样才知道这句话灵不灵？再带着问读：第一，“诊法常以平坦”、拿医生自己的呼吸当钟、每天“对一对手”，各在稳住什么？第二，比喻、师带徒、医案三条传法，都卡在了哪里？第三，盲文和纺织业的标准布样，给触觉单位哪三个提示，次序为什么是先人后机？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：稳定、可传、可验有先后，先稳定，再可传，才可验；触觉单位要照手的分辨力，立成可按的标准物再配上按法，不必变成图。失败条件：本章说手是取证的仪器，得先校准；若同一位医生按同一件不变的标准物，前后都说得不一致，手就没有稳住，后面的可传、可验无从谈起。小行动：明天闭眼摸三张粗细不同的砂纸或布，隔一小时再摸一遍，看前后说得一不一样。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第28章](#)

29 浮中沉不是三个点，是一把随按压一张一合的伞

第29章 脉的伞数学

先说一件事：两个人量同一座山，一个在半山腰、一个在山脚量宽度，报上来会一样吗？再带着问读：第一，寸关尺为什么是三把交叠的伞，单按与总按在伞场里各做什么？第二，按压深度—回应曲线比浮中沉三个值多出什么，按下与松开为什么围出一个圈？第三，那个小实验里的甲乙丙三套记法、双胞胎标准物和事先写下的线，各防的是什么？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：脉的单位是三把交叠的伞，伞随压力张合，回应要等一会儿才稳；脉上的气的读数待验，不对应任何病名或证，不给任何人打分。失败条件：预测四，伞式特征的医师间一致性若不高于单点波形特征，触觉科学化须另找单位；双胞胎标准物若伞式特征分不开，脉上的气的读数就要收窄。小行动：明天用轻、中、重三种力按自己的手腕，再从轻慢慢按到重，比一比。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第29章](#)

30 AI 接走视觉数学最顺手，因为视觉数学本来就切好了

第30章 视觉数学正在被 AI 接走

先说一件事：一盒一千片的拼图和一团面，哪一样能交给机器？差别在难易吗？再带着问读：第一，形式证明里一个符号一个格子、逐行检查、整份同时摊开，怎样对上 $r \rightarrow 0$ 、 $\omega=1$ 、 $v \rightarrow \infty$ ？第二，计算、证明、搜索三批接手里，搜索能铺开的前提是什么？第三，为什么说交出去的是“晾干了的数学”，曾一鸣“攥着的感觉”去了哪里？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：凡能写成符号、能逐行检查、能大量铺开搜索的数学，正被机器一项一项接走；机器接不走的在视觉数学之外，单位是伞。本书不报任何比赛名次和得分。失败条件：本章的根据是两边用的是同一种单位；若 AI 在列不成招数、切不成点的判断上，如揉面到没到，接得和视觉数学一样顺，这一说就要改。小行动：明天揉一回面，试着把“揉到了”写成一句话，看写不写得全。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第30章](#)

31 两串切开的数据对齐得再准也只是并排，纠缠在那一来一回里

第31章 AI 没有跨感官纠缠

先说一件事：两个人抬大桌子下楼，各自单独抬一遍、录下数据再对齐，能复原那次下楼吗？再带着问读：第一，照片、声音、触觉进了机器，为什么都成了一格一格的表格？第二，早融合、晚融合，起点为什么都一样？第三，许蔓消去的“串扰”里记着什么，机器人反馈控制的来回为什么仍是代签？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：AI 没有跨感官纠缠，有三层：数据从采集起就分开切好，传感器把纠缠当噪声去掉，身上的来回是方程代签的；这几道墙不是永远翻不过去。失败条件：预测三，同一判断任务里，若两路分别采集、分别训练再拼接的模型，换了瓜、换了人、换了任务，稳定地不比联合采集差，承重三错。小行动：明天剁一次肉馅或切一回菜，留意手感和声音一起变的那一刻。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第31章](#)

32 纠缠先长在人身上，机器才有东西可学，学完还得回到人手里

第32章 先人、后机、再回人

先说一件事：学骑自行车，看再多视频、讲再多力学，能代替自己摔几次吗？再带着问读：第一，许蔓拍了三个月瓜，立下了怎样的粗单位，第四样为什么最关键？第二，联合采集和分别采集再对齐差在哪里，机器怎样才算模拟到了那一来一回？第三，再回人的三种回法各防什么，次序为什么不能倒？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：先人实现并立成单位，后机照着单位去采、去学、去放大，再回到人的手和耳朵检验，防止机器模型成为新的代签。失败条件：预测三，机器两组、人两组，练习时间一样长；若拼接组一样准或更准，换了瓜、换了人、换了叩敲弹，结果还是一样，承重三错；只在难判的瓜上胜出，照实写进报告。小行动：明天买瓜时连拍三下，记下第二下比第一下改了什么。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第32章](#)

33 AI 接走在点上推演的那一半，数学家要把手和耳朵带进来

第33章 数学家的手和耳朵

先说一件事：你想一件难事时，脑子里是一串字，还是像手里攥着个还没捏出形状的东西？再带着问读：第一，爱因斯坦给阿达马的回信，把思维元素分成哪两种，哪一种被符号签掉了？第二，罗明川听试样“叫”、弯铁丝“软了一下”，给了曾一鸣什么？第三，带进特征、立下单位、判断对味三件事各做什么，为什么每一件都要数学家自己的身体在场？

先答：保留自己的起点；不知道也可以如实记录。

读后追问：核对本章的判断：数学的出口仍要写成符号，入口处有什么，决定出口能写出什么新东西；数学家要把肌肉型的那一半留在数学里。失败条件：本章的小样写明，把断裂前的噼声写成听觉伞，若重叠度 ω 的抬头并不比“每秒几声”的计数更早、更稳，这个小样就算失败，单位得重新立。小行动：明天把一根铁丝来回弯折，记下第几下手上“软了一下”。

复答／异议：什么改变，什么仍不同意？原文依据在哪里？

下一步与回看：行动、观察、失败条件；未实施就写未实施。

[点击进入本章学习、原文与原件：第33章](#)