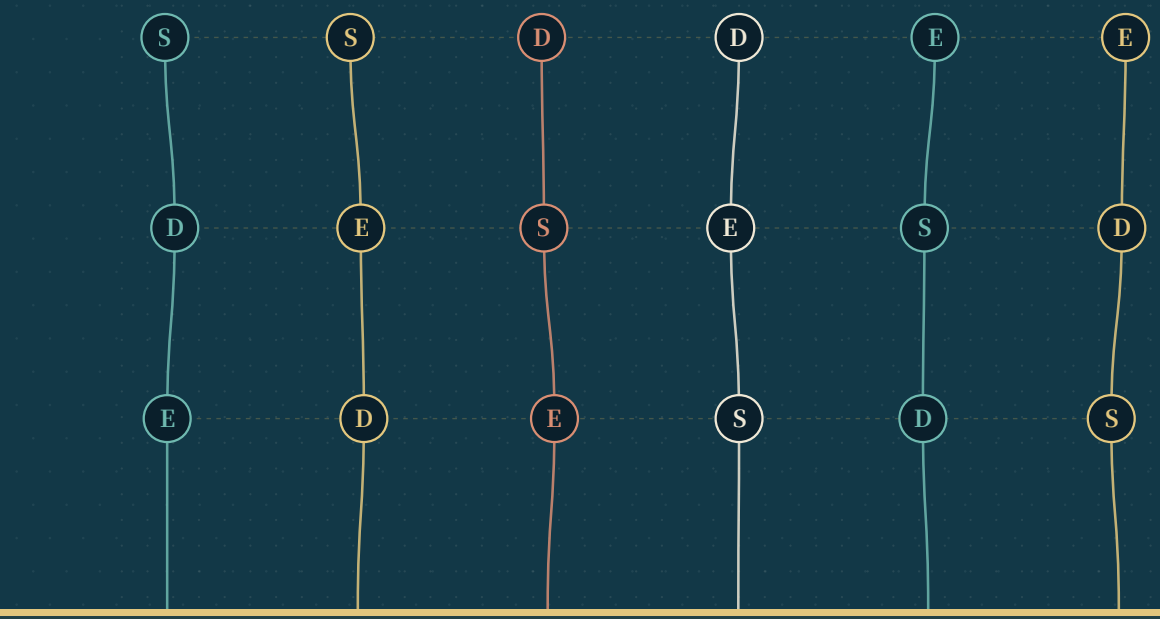
SDE UNIVERSES
德麦国际专著 · 第 551 号

六路径 · 同一性谱系

AI时代的职业教育出路

技术的同一性谱系

基于SDE技术发生智能体的路径同一性发生学



地板
统一指导留作地板

谱
可对照 可追溯 可协同

王德生 著

德麦国际出版社
Demai International Press

德麦国际专著 · 第 551 号

AI时代的职业教育出路

技术的同一性谱系

基于SDE技术发生智能体的路径同一性发生学

王德生　著

德麦国际出版社
Demai International Press · Singapore

出　版　信　息

书名	《AI时代的职业教育出路：技术的同一性谱系》
副题	基于SDE技术发生智能体的路径同一性发生学
英文书名	The Way Out for Vocational Education in the AI Era: The Identity Genealogy of Technique, a Path-Identity Genesis Based on the SDE Technique-Genesis Agent
著者	王德生
出版	德麦国际出版社（Demai International Press）· 新加坡
编号	德麦国际专著第 551 号
ISBN	979-8-90690-553-6
定价	US$20.00
开本	170 mm × 240 mm
字数	约 18.7 万字（前言、导读、三十六章、结语与附录正文 187,354 个汉字）
版次	2026 年 11 月第 1 版

成书说明：本书是研究性专著初稿。核心问题与主干判断由王德生提出；正文由 AI（Claude）协作撰写，分章执笔，再经质检审读与回改。同一底座的多位执笔者与审稿者不能互作独立证据；本书没有经过独立学术评审，也没有调查或试验。

书中的人物与场景是为说明机制而设的构想，文中已写明；“SDE技术发生智能体”及其算法（附录四）是设想，没有已实现并跑过的系统；第三十六章的十二条预言均尚未检验。全书结构：前言；导读；八编三十六章；结语；附录一至四；版本说明。

版权所有　侵权必究

药方是换尺子，不靠升格。

—本书前言

作者介绍

王德生（Desheng Wang），博士，SIO 本体论与 SDE 发生学（显露·差异序列·特征纠缠）创立者，德麦国际（Demai International）创始人、董事长，主持 SDE Universes 平台与德麦国际专著出版体系。

计算数学出身：湘潭大学数学系本科、硕士，中国科学院数学研究所博士，中国科学院计算数学研究所博士后；曾任英国威尔士大学斯旺西分校高级研究员、新加坡南洋理工大学数学系助理教授（博导）与资深研究科学家，在计算数学与图形学国际期刊发表论文四十余篇。2015 年起回国推广三视角方法论，在各地高校讲学数百场；2024 年提出 SIO 本体论与意义三律，后凝练为 SDE 发生学。

本书的核心问题与主干判断——技术就是 SDE 方法论里的六路径，技术的统一性就是六路径的统一性，技术的同一性谱系就是六路径各自再按显露、差异序列、纠缠三维的分量具体化而成的谱；普通大学转向“知识的同一性谱系”，职业技术教育就转向“技术的同一性谱系”——由王德生提出；正文由 AI（Claude）协作撰写，经质检审读与回改。

成书说明

这是一本研究性专著的初稿，请按它实际做到的范围来读。

谁写的。本书的核心问题与主干判断由王德生提出：技术就是六路径；统一性技术是把六路径压成一条起手次序、一套正规指导，其余五条被当作走样；技术的同一性谱系，是六路径各自再按 S、D、E 三维的分量具体化，长成一张可对照、可追溯、可协同并且互为留底的谱；实现路线是“SDE技术发生智能体”。书中凡标明是他说的话，意思未改。正文由 AI（Claude）协作撰写：分章执笔，按统一任务书写成，再经质检逐章核对口径、人物、引文与文风，最后合成统稿。写作与审读用的是同一个底座，多位执笔者与审稿者之间不能互相当作独立证据。

哪些是构想。书中的人物、球馆、车间、课堂与对话都是为说明机制而设的构想，写作时没有访谈或调查，文中已写明“这是我构想的场景”。六条路径与十三个行业的对应、各行业的谱位举例，也是构想，待行业里的人验证。

哪些是设想。“SDE技术发生智能体”的路径同一性发生算法（附录四）、技术谱系条的字段表（附录三）、谱位的数目，都是设想中的格式与步骤；截至成书，没有一个按它实现并跑过的系统，没有实测数据。

哪些没有检验。第三十六章立了十二条带年份和失败标准的预言，附录二给出判负卡，一条也没有实际检验过。书中谈到约束导向教学法、差异学习、守破离、Dreyfus 技能阶段说、Lave 与 Wenger 的学徒制、学习风格匹配假说，以及德麦国际已出版的专著，只写大意；凡出处、年份或原句尚未逐条核对原文的，正文中标〔待核〕，请以原著为准。

正文字数。前言、导读、三十六章、结语与附录的正文实计 187,354 个汉字；章题、节题、表格不计入。

前言

为什么此刻要写技术的同一性谱系

◆ 一、一条鞋带，三条路

先讲一件小事。这是我构想的场景：幼儿园大班，老师教三十个孩子系鞋带，用的是同一首口诀——兔子先绕树洞，再钻出来，两只耳朵打个结。多数孩子三天就会了。可是有个孩子，先把绳子在手里缠来缠去，缠成一个死疙瘩，口诀对他不起作用；直到有一天玩绳子的时候，手里偶然拉对了，他才叫起来：原来是这样。还有一个孩子，周末要去公园，非要自己穿鞋，急得满头汗，系了三回才系住，第四回就不用想了。

同一个“会系鞋带”，三个孩子走了三条路。第一个是先泡在绳子里，手上有了门道，最后才有了“结”的样子；第二个是先有一个非做到不可的事，被逼着进了场；第三个是先照着一个现成的样子做，再慢慢进到自己的手感里。老师那首口诀省事，管得了三十个人，这是它的功劳。可它同时悄悄做了一件事：把三条路里的一条定成了正路，另外两条成了“走样”，要纠正。

这本书问的就是这件事，只是把鞋带换成了一门门手艺：跳舞、打乒乓球、修车、炒菜、护理、装修、教书。我们的判断是，学一门技术，学的是一条路；这条路怎样起手，先被点亮的是哪一头，有六种次序，本书叫六路径。正规统一的技术指导，是把六路径压成一条起手的次序、一套大家都照着走的指导，其余五条被当作走样。这样做不是错的，在很多地方它正当得一个字也不能动。本书要做的，是在这块地板之上，让六条路径各自长成一张谱：每条路径再按显露、差异序列、特征纠缠三个方面的分量具体化，一个位置一个位置地细分下去，每个位置能和别人对照，能追溯来路，能和别人一起干活，并且互为留底。这就是书名里的“技术的同一性谱系”。

◆ 二、为什么是此刻

第一件事，是教技术的成本变了。手把手教，是最贵的教法：师傅要在徒弟身边待很久，才看得出他的手错在哪里，再一次次纠正。所以多数时候只能一个教练面对一屋子人，喊同一套口令，错位的损失由学员自己吞下。统一指导最理直气壮的理由，是“一对一教不起”。今天，读懂一个人的处境、在相邻的做法之间生成几个候选，成本正在往下掉。这个理由松动了，松动的方向却不会自动是好的。

第二件事，是松动之后有两种坏结果在等着。一种是“伪个性化”：每个学员都收到一份“为你定制”的实训指导，其实是同一个版型换了颜色。设想几十所职校用同一个底座生成指导，字面各不相同，却悄悄回到了同一个口音里（第 22 章专讲）。另一种是各走各的：网上教程各说各话，个体户的手艺无人对照，一个人的好手艺没有人能签收。统一和散开两头同时失灵，在这个时候，第三条路才有可以落脚的地面。

第三件事，是 AI 正在吃掉技术教育里最容易吃的那一层。能背的、能照做的、能写成步骤的东西，机器越来越会。留在人手里的，是手上的、耳朵里的、只有在场才有的那一份，这一层最值钱，也最难被机器读到，更难被一张证书说清楚。中国的职业技术教育这些年一直背着“二等”的名声，这个名声在 AI 面前从身份问题变成了内容问题：被吃掉的那一层，恰好是证书最擅长证明的那一层。

◆ 三、走出二等生困境：换尺子，不靠升格

“二等”这个说法，通常有两种回应。一种是辩护：技术不低，工人光荣。另一种是升格：把职校升成学院，把学院办成大学。本书想说的是，两种回应都留在同一把尺子上。

先说量尺：普通大学教的是知识，知识是一个个点，点可以用同一把尺子量，量出来分数高低、层级前后，大家都服。技术不一样，技术是一条路，路有起手、有走法、有来路，用量点的尺去量路，路永远排在后面。所以从谁来认账看，次等不是技术低，而是拿“点”的尺去量“路”；从路径看，次等不是学生笨，而是六条路径被压成一条之后，其余五条的人天然显得走样；从土壤看，次等不是手艺

糙，而是手上的、耳朵里的那一层 E 没有名字，证书里装不下它，量不到的东西就被当成不存在。

所以药方是换尺子，不靠升格。普通大学转向知识的同一性谱系，职业技术教育就转向技术的同一性谱系：不去争同一把尺子上的名次，而是让每一个技术的位置有自己的坐标、自己的来路、能被别人对照。换尺子之后，“这个学徒二等”这句话就没有地方安放了，因为问题变成了：他在谱上哪一格，从哪里来，往哪里去，这一格可不可信。这个落点不是政策建议，只是对次等从何而来的一个看法，本书会写明它凭什么可能错。

◆ 四、实现路线：SDE 技术发生智能体

光说谱，是画饼。谱要靠一件实事长出来，本书给的路线叫 SDE 技术发生智能体，第四编围绕它展开，附录给出它的字段与步骤。

它的做法很朴素。输入两份谱。一份是 E 的谱：这个人、这个行当、这个工位的特征纠缠是怎么组合的——手感多重、听觉多重、风险多重、师傅是谁、材料是什么；本书第 8 章把这个组合分成二十七种。另一份是 S 的谱：这门技术最后要显露成什么样，是一套规范，是一种手感的场，还是一份能被人认账的价值。有了这两份，智能体按 SDE 方法论里的“路径同一性发生算法”，在六条路径的谱位里算出几条最值得先试的路径。然后不是照着办，而是走一圈：猜想一条，让人和 AI 一起练一轮，评估结果，收反馈，改，再来一轮；每一轮的结果，写回这一个人的谱系条里，下一轮从新的起点开始。

有三处要说在前面。第一，谱位的数目不靠枚举撑场面。可以并存的位置很多，细分一层还要成倍地多，具体的数目只在附注里交代，不拿来撑场面。这些位置里哪些真被人走过、被验证过，要靠智能体一轮轮迭代留下来的记录，只有那一小部分才算数。第二，分工是人起手，机器起草，签收落在能被追问的人身上。机器擅长从符号、逻辑、数学这一层起手，人守着手感那一层；谁在哪一步起的手，谱系条上要写清楚。第三，它不能吃掉能查它的东西。如果智能体把师傅手上没被机器碰过的那份对照也喂进去、补进去，它自己就成了没人能查的新“大一”，所以本书用整整一章讲生成之前先封什么。

◆ 五、它和前作怎么分工，以及几句诚实话

本书是同一性谱系系列的一册。第 402 号《新文明诞生》的目录里，第六编“技术谱系化”只有第 27 至 30 章四章，讲统一性技术的出身、走熟的路怎样成谱、我-AI 复合体的技术谱系和技术谱系的陷阱；本书把它做成整本，并且改用六路径作骨架。职业教育系列的第 334、329、335、341、343 号，按书名与简介看，分工是：诊断、“我”、工位、教材、卡路各管一块；本书补上它们之间没有接起来的三样：六路径各自的谱位与来路，六路径各自的 E 土壤（触觉、听觉、视觉），以及路径之间的互底与谱权。〔以上分工据各册的书名、目录与简介写成，没有逐章核对，待核。〕

书里的人物和场景，除非明说取自哪里，都是我构想的，不是采访，也不是哪个班、哪家厂的实情。书里的数字是事先选的设想值，不是统计结果。九格承重命题里有两格至今没有发生，书里只写它为什么没发生、什么矛盾会让它发生，不硬填。书里不作诊断，不对政策表态，任何读数不进考核。第 36 章有十二条会被时间判错的预言和一条总输法，导读里先把全表摆出来，附录二给每一条的判负卡：一本讲互为留底的书，自己也该留一份能被别人查的底。

导读

三条读法

◆ 一、一句判词和一个厨房里的比方

全书可以压成一句话：统一性技术，是把六路径压成一条起手次序、一套正规指导，其余五条被当作走样；技术的同一性谱系，是六路径各自再按三维的分量具体化（比如显露取模态、差异序列取优化约束、纠缠取三界，记成 S2→D3→E1），长成一张路径的谱，每个位置可对照、可追溯、可协同，并且互为留底。

打个厨房里的比方。一家饭馆的后厨，老板规定了一套统一的切菜动作，新人进来照着学，三个月出师，这是统一，没有它，菜出不了统一的水准。可厨房里有个老师傅，闭着眼睛听油声就知道火到了；有个新来的，是先被客人投诉逼出来的认真；还有一个，是跟着家里长辈在灶边长大的。三个人切出来的菜都过了关，走的路却是三条。老板只记得“统一动作”，三条路里的门道就从来没记在账上，下一批新人只能再把三条路各摸一遍。谱系要做的，是让这三条路有名字、有位置、有来路，让第四个新人一进门就知道，自己最像哪一位，又该去找谁对照。

◆ 二、全书怎么走

全书八编三十六章，叙事走的是先讲土，再讲路，最后讲显露与认证。第一编“缺口”（第 1 至 4 章）只破不立：把正规统一指导的功劳讲足，再指出它的出身是成本，技术的统一性就是六路径的统一性，次等是怎么来的。第二编“土壤”（第 5 至 9 章）从手、耳、眼三种感觉讲技术长在什么土里，每一种感觉都含完整的显露、差异序列和纠缠，不是一种感觉对一个字母。第三编“谱位”（第 10 至 14 章）立谱本身：具体化、光谱、家谱、乐谱、互底。第四编“谱生”（第 15 至 19 章）是智能体的路线：选起手，先封后生，谱系条，转岗的折扣，认证。第五编讲人和 AI 合在一起之后，路径由谁起手、后果还买不买得到、回写归谁。第六编（第 24 至 29 章）六条路径各一章，十三个行业按路径归类，这一编的行业与路径

对应是设想，待行业里的人验证。第七编落到学校、企业、协会和政策。第八编讲谱系会在哪里变坏，谁有余裕拥有自己的谱，以及一组会被判错的预言，其中有两条是敢冒险的。

◆ 三、几个词，先说白话

读之前，先把几个会反复出现的词说成白话。谱位，是一个人在某门手艺上此刻站的位置，由起手的次序加上三个中心分量报出来，像报一个地址；具体化，是把一条路径说细，说到“显露侧重哪一层、差异序列侧重哪一层、纠缠侧重哪一层”；谱系条，是一个手法或一个人的一张身份卡，写着出处、分叉在哪里、为什么分叉、谁签收；互底，是不同路径上的人互相手里攥着的、对方没碰过的那一份对照，用一次就少一份，所以要省着用；谱权，是谁来写谱、谁来签收、谁来改、谁来验。附录一有速查，这里先有个印象就够了。

还有一件事要先交代：这本书不是一本教你“该走哪条路”的书。它不给你排名，不说哪条路径更高级，也不给人贴型号。它只做一件事：让每一条路有位置、有来路、能被别人查。

◆ 四、读法之一：哲学读者

如果你关心的是同一性这个老问题，本书的主线是这样的：先读第 1 章和第 2 章，看统一怎样出身于成本，技术又怎样就是六路径；接着读第 4 章，看“一条正宗”与“零个对照”两端共享的那个默认；再读第 8 章，看为什么谱系先要分类；第 10 到 14 章是核心，从具体化、光谱、家谱、乐谱一路读到互底。承重命题落在全书的九格里，并在这几章里反复落地：技术的同一性，是意义、路径、优化三层之间的关系，统一性只在九格里的三格正当，其余要靠谱系。其中两格（显露取模态而纠缠取能量，显露取价值而纠缠取三界）至今没有发生，读它们的时候，请看书怎样写“为什么没发生、什么矛盾会让它发生”，而不是看它给了什么答案。最后读第 34 章和第 36 章，看这个命题凭什么可以被推翻。

这条路上有两个提醒。第一，书里的“显露”不是“结构”：读到某个样子，请当它是一路走来的一个截面，前面有来路，后面还会变。第二，显露、差异序列、纠缠分开讲，只是为了说话方便；在一个动作里它们是同一件事。书里讲触

觉，就是手、物、材料、风险缠在一起，一层层显出手感；讲听觉与视觉也一样，各自都是完整的一套，不是一种感觉对一个字母。

◆ 五、读法之二：教练和老师

如果你每天站在乒乓球馆、舞蹈室、实训车间或者教室里，不必从头读。先读第 1 章的第一节和第 2 章，看你自己的课堂是不是也把六条路压成了一条；然后读第 5 到 7 章，看手、耳、眼各自在你这行里占多大比例，这是后面所有判断的土。接着直接翻第六编里和你的行当最近的一章：烹饪、美容美发看第 24 章，物流零售看第 25 章，学前教育与养老家政看第 26 章，护理与制造看第 27 章，设计与装修看第 28 章，维修与教师看第 29 章。乒乓球和舞蹈的正规统一指导，本书暂时归在第 27 章进入型：先有规范动作，再进入手感，再回写差异；同一章里还有“若换成再创型会怎样”的对照一小节，请把它当作一个等你拿自己的学员去检验的问题，而不是定论。

教练老师最需要的是第 15、17、18 章，也就是怎样选起手、怎样给一个学员写谱系条、他换一个打法时哪些功力带得走。再加第 30 章，讲一堂实训课怎样既教同一块地板，又长出每个人的位置。这里有一条边界要记牢：护理、安全、规范这类一个字不能改的地板，书里一直原样保留，谱系只在地板之上起作用。

◆ 六、读法之三：企业与政策

如果你管一个车间、一个协会，或者关心职业教育的制度，建议先读第 3 章，把“次等”是怎么来的弄清楚，再读第 19 章，看一张证书怎样既让陌生的雇主读得懂，又不压平每个人的路径；然后读第 21 章，看工位搬进屏幕以后，出错还有没有人买单，这是企业最该盯住的一章。第七编是你们的主场：第 31 章讲企业怎样给学员一个可以出错的工位，第 32 章讲行业协会怎样当验谱的席位，次等标签怎样靠换尺子来消，第 33 章讲国家管哪一层、谱系管哪一层，以及一个省、一个行业、一年的试点路线。最后读第 35 章，那里问的是：谁有余裕拥有自己的谱？一个只有三个师傅的小修车铺怎么参与？谱系化如果只在有余裕的人手里运转，就只是旧的不平等换了新表格。

不论哪种读法，都可以对着书末的预言判负卡一条条看：哪一条和你的行当有关，哪一条的观测办法你们手里已经有数据。本书自己最弱的几处也写明在第 36 章：谱位细分有没有边界，互底要求的“不相干”还没有尺，三感分型没有实测，路径与行业的对应是设想。读者不必等预言到期，从这些“待核”的地方下手，是查这本书最近的一条路。

◆ 七、十二条会被时间判错的预言

一本书说了这么多，凭什么可以被推翻？凭它肯把话押在年份上。第 36 章立了十二条预言，下面一张表列全，每条的观测办法、基线和灰区在附录二。前十条里，第三条是低风险的：它押的是本书自己的诊断，输了反而是好消息。第十一、十二两条会冒险，也是全书最容易输的两条。

编号	预言	年份	怎样算错
一	至少两个省级职教系统试点谱系成绩单（含本校标准、转译说明、谱位坐标）	2031	试点后被放弃，或接受方少于十家用人单位
二	至少两家主流职教智能体产品，允许导出学员的路径与来路记录并导入另一家	2031	不足两家，或来路记录在往返中丢失
三	同一底座生成的各校实训指导，相似度高于人工编写的基线（低风险，押诊断）	2032	相似度持平或下降
四	公开成交数据的技工、家政、美容类平台里，附完整作品档案与来路的个人，成交价中位数高于无档案的同类	2032	没有差别，或反过来
五	至少一个全国性行业协会发布含谱位坐标或转译说明的技能等级文件	2033	没有任何一家
六	两所互不隶属的职校互查案例一年，查出的错里本校自查未发现的占四分之一以上	2033	低于一成；一成到四分之一为灰区
七	触觉、听觉主导岗位的起薪溢价高于可背类岗位，且差距扩大	2034	差距缩小
八	招聘文本里出现谱系编修、互底审计、回写审核类职责的雇主不少于二十家	2034	不足二十家，或全是换名
九	中考后选择职教的家庭中，认为“低人一等”的比例低于首轮基线	2036	持平或上升

编号	预言	年份	怎样算错
十	职校毕业生列出的“行业里大家都这样做”的条数低于基线（只读方向）	2036	持平或上升
十一	两名受过同样训练、各自独立的评分者，把同一批六十份实训案例记录归到“哪条路径、三个中心分量各是什么”：路径一级的一致系数不低于 0.6，三个中心分量全对的比例不低于五成	2030	路径一级一致系数低于 0.4，或三个中心分量全对的比例低于三成；之间为灰区
十二	同一行业、随机分组的新手，按谱位选起手的一组，半年后在同一份技能测试上好于含分步反馈与间隔练习的通用教法组（打分的人不知分组）	2033	前者不优于后者，或优势小于事先登记的最小差距（暂定为标准差的五分之一）

最后还有一条总输法：到 2041 年，若在人工智能渗透最深的行业里，统一证书仍是唯一的通行信号、同一底座的职教智能体占了多数份额，而互查发现的错占比不增反减，三件同时成立，本书输；缺一件不算总输，只改对应的判断。表里的数字和口径都是设想，立项后要逐条核对，基线期是 2026 至 2028 年。

后两条输了，要改的不是小地方。第十一条输了，分两级：输在路径一级，说明六条路径的名字还不能当坐标用，第三编（第 10 至 14 章）要整体回炉；只输在中心分量一级，则退回只用路径，细分降为附注。第十二条输了，主张退到“谱位用来记路，不用来选路”：第 15 章“选起手”降格，第四编的智能体缩成一本记录簿，替人选路要降成给人看路。这样写出来，是要让读者知道：这本书哪里站不住，我先替你指出来。

◆ 八、读完以后，请拿它去对账

三条读法有一个共同的终点：拿它去试。试法很小：挑一个你熟悉的技术动作，问自己三句话——这个动作被教成了几条路里的哪一条？另外几条路上的人，手里有没有一份我没碰过的对照？我现在记下的，是来路，还是事后补的漂亮理由？答得出来，这一页就没有白读；答不出来，说明谱里还缺一块，那恰好是你的位置。如果三句都答得很顺，也请多问一句：我是不是只问了自己这一条路上的人？

目 录

作者介绍 iv

成书说明 v

前言　为什么此刻要写技术的同一性谱系 vi

导读　三条读法 x

第一编　缺口：统一性技术与“次等”的账 1

第1章　正规统一技术指导的账 2

第2章　技术就是六路径 9

第3章　次等的来路 16

第4章　两端：一条路与零条谱 23

第二编　土壤：六路径的 E 31

第5章　技术为什么总在手上 32

第6章　耳朵里的技术 39

第7章　眼睛里的技术：视觉的位置 46

第8章　E 的分类性与特征组合性 53

第9章　AI 读不到的 E 60

第三编　谱位：六路径的光谱、家谱、乐谱与互底 67

第10章　六路径与它们的具体化 68

第11章　光谱：路径在谱上的位置 76

第12章　家谱：一个人的路径从哪里分叉 84

第13章　乐谱：几条路径在一个团队里合奏 91

第14章　互底：路径之间互为留底 98

第四编　谱生：由 E 谱生成路径谱与显露谱 105

第15章　选起手，选中心 106

第16章　先封后生 114

第17章　技术的谱系条 121

第18章　转岗的迁移折扣 128

第19章　认证与谱系成绩单 135

第五编　我-AI 复合体的技术谱系 **143**
第20章　复合体里的六路径 144
第21章　模拟买得到次数，买不到后果 151
第22章　同一个底座的口音 158
第23章　回写归谁 165

第六编　六路径各一章：十三个行业 **173**
第24章　沉淀型 E→D→S：烹饪、农业、美容美发 174
第25章　倒逼型 D→E→S：物流、零售 182
第26章　锚定型 E→S→D：学前教育、养老家政 190
第27章　进入型 S→E→D：护理、制造 198
第28章　原型型 D→S→E：设计、建筑装修 206
第29章　再创型 S→D→E：维修、教师 215

第七编　职教的整体重建 **223**
第30章　学校：谱系化的实训课 224
第31章　企业与工位 231
第32章　行业协会与评价 238
第33章　政策：底线统一与谱的分工 246

第八编　风险、边界与可错预言 **253**
第34章　谱系化的四副坏面孔 254
第35章　余裕的不平等与谱权 261
第36章　十二条可错预言与本书怎样算错 268

结语　回到乒乓球馆与舞蹈室 275

附录 280
附录一　术语速查 281
附录二　预言判负卡 285
附录三　技术谱系条字段表 289
附录四　SDE 技术发生智能体的路径同一性发生算法 294

版本说明　本版字数、版本与交付 299

第　一　编

缺口：
统一性技术与“次等”的账

编　序

第一章先把话说公道：跳舞、打乒乓球那样的正规统一指导，有三份实实在在的功劳，它的出身是传递技术太贵时付出的成本。第二章说技术就是六路径，统一指导是把六路径压成了一条。第三章讲职教为什么被叫作二等：拿“点”的尺去量“路”。第四章看两个极端，一端是一条路，一端是各走各的、没有人签收。

01

第1章

正规统一技术指导的账

> **这一章的问题**
>
> 跳舞、打乒乓球都有一套正规统一的技术指导。它是技术本身的真理要求，还是人多教不过来时的一笔成本妥协？

◆ 1.1　一堂乒乓球入门课

这是我构想的场景。周六上午，社区体育馆，三十个孩子在球台前排成三排，一位教练站在前面。

“握拍，虎口贴着拍柄，食指搭在拍面背后。”教练做一遍，孩子们跟着做一遍。“站位，两脚分开，比肩宽一点，膝盖弯。”又做一遍。“挥臂，从右后往左前，像拍桌上的苍蝇。”三十条胳膊同时挥了出去。

一个小时过去，三十个孩子拿拍的样子几乎一样。家长在场边看着，觉得钱花得值：整整齐齐，像个样子。

队伍最边上有个孩子，生来用左手吃饭、写字、扔球。教练走过来，看了一眼，把拍子从他左手拿过去，放进右手，说：“都是这样握的，右手。”孩子没吭声，用右手把一小时的动作做完。球打出去，十个里有七个飞到网上，六个飞出台外。教练说：“慢慢来，多练几次就顺了。”

这个场景里，教练没有恶意，也不偷懒。他面对三十个人，只有一个小时，只有一套大家都听得懂的口令。他做的是一个很自然的选择：先把最多数人用得上的那一套教下去。

同一个周末，隔着一条走廊，是一间舞蹈教室。这也是我构想的场景。老师在镜子前面喊八拍：“一二三四，抬手；五六七八，转身。”二十个学员整整齐齐地抬手、转身。队伍后排有个个子很高的男孩，手臂长，转身时胳膊要多绕半圈，每

次都比别人慢小半拍。老师说：“收一点，跟上大家。”他收了，胳膊夹在身边，转得很局促，像一把折起来的伞。

两间教室，两个行当，是同一幕：整齐的口令，一个被收进范围里的人。球馆里被拉回去的是握拍的手，舞蹈室里被收回去的是伸出去的胳膊。

但请注意账本上记了什么。整齐，记在教练名下，也记在家长的满意里。那个左手孩子的七成球飞上网，记在他自己名下，没有任何一栏会登记“这个动作其实不适合他”。这笔损失，是孩子自己吞下去的。

“多练几次就顺了”这句话，值得多看一眼。它在大多数时候是对的：新动作总是别扭的，练一练就顺。可是它也有另一种可能：练了半年还是不顺，因为这个动作本来就不顺着这个人。教练从外面看，这两种情形一模一样，都是“还没练熟”。孩子自己从里面也分不清，他只知道自己打不好，于是自然得出一个结论：我不是这块料。一个动作和身体不对路的问题，就这样悄悄变成了一个人不行的问题。

后面几节要问的就是这一笔账：统一的指导到底好在哪里，又是怎么算出来的，算出来以后哪些该留、哪些该松。先说清楚一件事，这一章不是来反对统一指导的。跳舞要有八拍口令，打球要有握拍的基本样子，这些东西养活了无数个球馆和舞蹈教室，让陌生人之间能一起练、一起比。我们先把它的功劳讲足，再看它的出身。

◆ 1.2　统一指导的三份功劳

统一指导最强的辩护，不是它好看，是它好用。有三份功劳，一份也不能抹掉。

第一份是公平。三十个孩子听同一套口令，学同一套动作，没有人因为是教练的亲戚就多学一招，也没有人因为家里穷就少学一招。一套标准摆在那里，谁都看得见，谁也不必猜教练偏心谁。对于出身一般、没有门路的孩子，这套公开的标准往往是他们能够抓住的唯一一根绳子。

不过公平有两种读法，要分清。一种是“同一把尺子量所有人”，一种是“每个人都得到适合自己的那一份”。统一指导兑现的是第一种，这很宝贵，只是它不

自动兑现第二种。那个左手孩子在第一种意义上被公平对待了，他和别人用的是同一套口令；在第二种意义上，他没有。这两种公平不矛盾，只是后一种要花更多的钱才买得到。

第二份是可核对。有了统一的动作，才有等级，才有裁判。“这个孩子握拍到位了没有”，可以拿一张表去对；“这个舞者八拍转身转得齐不齐”，旁边的人一眼就看得出。一个孩子从这家球馆搬到另一家球馆，教练一看握拍，就大致知道他练到了哪一步。没有这套可以互相核对的东西，每换一个地方，就要从头比划一遍，谁也说不清谁到了哪里。

第三份是可协同。双打的两个人，得知道对方的球会落在哪里；群舞的二十个人，得在同一拍上抬手。这时候“每人一种打法”“每人一种步子”不是个性，是撞车。协同要靠事先约好的共同动作，这是统一指导最硬的地盘。

三份功劳有一个共同的前提：标准是公开的，谁都看得见。一套只在教练脑子里的“正宗”，既谈不上公平，也核对不了，更协同不起来。所以统一指导最值钱的地方，其实不在“统一”两个字，而在“公开约好”四个字。这一点先记着，到第4章我们会回来看：公开约好的东西，用得久了，会发生什么。

设想一下没有这三份功劳的样子。没有公开的标准，一个孩子学得好不好，全凭教练一句话，他的家长只能去送礼、去托人。没有可核对的动作，一场比赛没有办法判输赢，一次考级没有办法发证。没有可协同的共同动作，双打的两个人谁也不知道对方下一拍站在哪里，群舞只能变成二十个人各跳各的，台上看着像一场事故。所以哪怕只想站在“各人有各人的路”的立场上，也得先承认：统一指导撑起了一大片我们习以为常、却很难没有的东西。后面各章讲到的所有新办法，都不是去踢开它，而是要问：在这三份功劳之外，它还顺手带来了什么，那一份是不是必须付的。

这就要回到它的出身。

◆ 1.3　这笔账怎么算出来的

一套统一指导，是怎么被“选”出来的？我们不妨设想没有它的世界：一个教练，三十个学员，每个人都不一样。

要把一个人的技术教到另一个人身上，大致要付四笔钱。

第一笔是编码。手上的感觉，要先变成能说的话。握拍时手心贴着柄的那份松紧，教练是握了几十年才有的，他得把它变成“虎口贴着、食指搭在背后”这样的口令。变成口令的那一刻，已经丢了一大半：手心的松紧说不出来，只剩下位置。编码越狠，越是大家都听得懂的那几个词。

这里可以借三种感觉里最贴身的一种来想一想。握拍，是触觉的事。手心贴上拍柄的那一刻，同时发生着三件缠在一起、分不开的事：手心一路摸过去，碰到的凉热、粗细、软硬，一个差别接着一个差别（这是差异序列，SDE 叫“D”）；握拍的样子，是随着手一点点调整，一层一层显出来的（这是显露，SDE 叫“S”）；而这只手的大小、茧的位置、拍子的重量、孩子那天的紧张，又全都缠在这一握里，换一只手、换一支拍，这一握就不是这一握了（这是特征纠缠，SDE 叫“E”）。这三件事是一回事。可是口令只能抓住其中的一小块，“虎口贴着柄”，那是位置，是最容易说出来的一层；手心的松紧、拍子压在掌纹里的那个点，连教练自己也说不全。

第二笔是搬运。口令说出去，要传到三十个人的耳朵里、眼睛里。教练一遍遍示范，孩子一遍遍跟着。口令越短、越整齐，搬运越省力；每个孩子要不要一套单独的口令，那就是三十套。

第三笔是校准。传过去以后，要看每个人有没有对上。一个小时的一堂课，平均分给三十个孩子，每个孩子只有两分钟。教练要在两分钟里看清他的手、脚、眼睛、球路，还要指出哪里不对，怎么改。他做不到，于是只能看大家是不是都落在同一个范围里，落在范围之外的，拉回来。

第四笔是看管。教会以后，动作不会自己守住，隔几周就会走样。得有人盯着，随时拉回来。看管的对象越多，能盯的细节越少，只能盯那几个最容易看出来的地方。

这四笔账里有一个不对称，值得单拎出来。编码和搬运，教练做一遍，三十个人共用，人越多，每个人分到的越便宜；校准和看管却是一对一的，每个孩子错的地方不一样，今天错在手腕，下周错在脚步，教练的眼睛只有一双，人越多，越吃紧。统一指导的巧处，就是把后两笔里最难摊薄的部分，转成前两笔来办：先让大家错成同一种样子，再一起纠正。

四笔账加起来，答案几乎是注定的：当编码贵、搬运贵、校准贵、看管贵的时候，最划算的办法，就是选一套大多数人用得上的动作，用最短的口令，教给所有人，再拿统一的范围去量。

这就是统一指导的出身：它首先不是被证明“每个人都应该这样打”，而是被算出来“只能这样教”。

也许有位老教练会反驳：我教了三十年，这套握法教出过很多好球员，你凭什么说它只是妥协？这话有道理，我不否认这套握法对多数人好用。多数人好用，和每个人都应当这样，是两件事。前者可以靠结果证明，后者要看：把另外的握法也认真教一遍、认真比较一遍，结果是不是仍然这样。而在三十年的日常教学里，大多数教练既没有精力，也没有经费，去把几种握法各教一遍、各比一遍。这不是责怪，而是账。

回到体育馆里的左手孩子。他的那笔损失，之所以没人记账，是因为在这四笔钱的算法里，他是“偏离范围”的那一个，而偏离范围的人，通常都由他自己负责。教练没有时间弄清楚：他把拍子换到右手以后，七成球飞上网，是因为“还不熟”，还是因为这个动作和他的身体不对路。弄清楚这件事要花校准的钱，而校准恰恰是最贵的一笔。

这里没有谁是坏人。账本是这么算的。

还有一层。四笔钱里，教练和球馆付的是明面上的那一部分，学员付的是暗账：用不顺手的动作多练几个月，因为总是打不好而慢慢不爱打，或者干脆退出。这些暗账不进任何统计，球馆的名册上只会少一个名字。统一指导算得出整齐，算不出这些，因为它的尺子量的是“有没有落在范围里”，不是“落在范围里的那一个人付出了什么”。

◆ 1.4　两类统一

把统一说成成本妥协，容易让人以为：那这些统一都可以松，各人打各人的。这就错了。统一有两类，来路不同，松紧也不同。

一类是事情本身要求的统一。球台的高度，球网的高度，比赛的计分方式，护具必须戴，场地不能有杂物，舞蹈里群舞转身时前后左右留多宽的距离，不让人撞

伤。这一类，不管教练是一个还是一千个，不管人教得过来教不过来，都不能松。球网矮了十厘米，比赛就是另一个比赛；转身距离不够，就是要有人受伤。它们不是教学的妥协，是这件事本来的样子。

有一些地方是灰的，要老老实实说一声。比如“发球前球必须先抛起一定高度”，这是比赛规则的一部分，属于第一类；可“抛球的手势该是什么样子”，规则没有规定，只是教练们习惯怎么教，属于第二类。又比如群舞里“同一拍转身”，是协同的需要，属于第一类；可“转身时手臂必须是同一个弧度”，常常只是为了好看，要看这支舞想要的是整齐还是别的。灰区不是分不清，而是要一条一条地问那个问题，不能一把抓。

再看一个常有的担心：把成本推出来的那一类松开，会不会孩子们什么基础都没有，打成一团？不会白白松开。松的意思，是把“统一”从默认设置改成要逐条回答的问题。有的动作大家同练，是因为同练确实让后面的协同更容易；有的动作大家先同练一阵，之后各自分开，是因为分开更适合。哪一条走哪一边，得有理由，而且这个理由要写出来，将来能被别人追问。现在的情形是，大多数时候理由根本没有被写出来，因为没有人觉得需要理由：大家一直这么教。

举一个更日常的例子，免得这话说得太抽象。你小时候被教过怎么拿筷子吗？大人说“大拇指和食指夹住上面那根，中指托着下面那根”。多数人照这个学会了，一辈子用得很顺。也有些人拿筷子的样子完全不同，夹菜照样夹得稳。这时候，如果有人拿着标准姿势去纠正那位用得稳的人，大家会觉得多事。可是在饭桌上被纠正的是筷子，在球馆里被纠正的是球拍，道理其实是一个道理：夹得起来，是这件事本身要的；怎么拿，多数时候只是教起来方便。当然，要是筷子拿不稳、天天掉菜，那么标准姿势是个值得试一试的起点。这就是“松”的分寸：松，是不默认，不是不教。别的行业里还有更硬的：药量、承重，一个字不能错。这一类，本书全部留作地板，一个字不减。（药品、桥梁、疫苗这类领域，第337号《知识的谱系发生》讲过必须对所有人一样；它在哪一章讲得最细，我没有逐章记下〔待核〕。）

另一类是成本推出来的统一。人人同一种握拍，人人同一种发球姿势，人人先练同一套基本功，再进同一种比赛。这些统一，不是球网高度那样的“事情本身”，而是因为教不过来，所以先收成一种。

这两类怎么分？我给一个办法，一个问题：假如教练教得过来，教练可以一对一看每个人，这一条还要不要统一？

球网的高度，要。护具，要。群舞里的间距，要。“人人都用右手握拍”，不要，左手孩子可以用左手。“人人都先练这套步法”，不一定，有的孩子可能先上场比赛，更容易找到步子。

这个问题有答案，就有了判断。第一类，账怎么变都不会变，它的根基在事情那里；第二类，账一变，根基就松。比如以后有了便宜得多的办法，让每个孩子的动作都被录下来、对照、标出走样的地方，校准那一笔就变便宜了，第二类统一里有一部分，就要重新问：这一条还值不值得统一？

前作《新文明诞生》（第402号）的第1章，题目就叫《统一的出身：同一是一种成本妥协》，也把统一分成“事情本身要求的”和“成本推出来的”两种，放在整个文明层面讲过；这里只在乒乓球馆和舞蹈室里再走一遍。本书要补的，是它没有做成整本的那一块：技术。

下一章要问一个更根本的问题：既然统一指导是在编码、搬运、校准、看管四笔账里被选出来的，那它被选中的那一套，到底选掉了什么？

带 走 的 话

统一首先是传递贵的时候付出的成本妥协，事情本身要求的那一层除外。

小　账

本章得失：得到了一个可用的判断办法，“教得过来，这一条还要不要统一”；失去的是把统一当成真理的省事想法。

本书定制：这一章把“地板”划出来：球网、护具、间距这类事情本身要求的统一，全书留作一个字不减的地板；成本推出来的那一层，留给后面的谱位去问。

◆

02

第2章

技术就是六路径

这一章的问题

学一门手艺，到底在学什么？

◆ 2.1　学骑车：先练平衡，还是先有非骑不可的路

这是我构想的一对场景，两位成年人，都不会骑自行车。

第一位不着急。他在小区的空场上，先把车当成滑板：两脚蹬地，让车滑出去，脚悬着，数自己能滑几米。一个星期后，他能滑二十米不落地，才去踩踏板。他在练的是平衡，一点一点地，在没有任何压力的空地上。

第二位下个月换了工作，新单位离家三公里，公交绕路，打车太贵，他决定骑车去。他没有空场，也没有一个星期。第二天一早，他推着车到僻静的路边，上车就蹬，摔了，爬起来，再蹬。他练平衡，但他练的方式不是“先有平衡再上路”，而是上路逼着平衡发生：车一歪，手一拧，车一歪，手再一拧。

两个人最后都会骑了。可是他们是怎么会的，不一样。第一位的平衡，是在空地上先长出来的，再遇到汽车、遇到下坡，才知道平衡之外还有一堆事。第二位是先有了“三公里，非骑不可”这条路，再被路逼着去长平衡。两个人的“会骑”，从外面看是一个东西，里面是两条路。

再往细处看一看，两条路上摔的跤也不一样。第一位在空场上几乎没摔过，可第一次上马路，听见身后有汽车，他整个人僵住，车把一下子不听使唤，因为他的平衡是在“没有别人”的地方长出来的。第二位摔了好几回，膝盖青了一块，可他对“车从身边擦过去”这件事早早有了数，因为他的平衡一开始就长在路上。两个人各自欠了一点东西，也各自多了一点东西。谁欠得多、谁多得多，不是这一节要判的，这一节只要看清：他们欠的和多的，是被各自进门的次序塑造出来的，而不

只是被各人的天赋或胆量塑造出来的。如果再设想他们是同一辆车、同一个下午、同一位朋友在旁边扶，那么能解释差别的，就几乎只剩下进门的次序了。

这就引出一个很朴素的问题：学东西有没有次序？而且这次序，换了结果会不会变？

先看两件小事。早上出门，你先穿袜子再穿鞋，换成先穿鞋再穿袜子，结果完全不同，你得把鞋脱了重来。这是真次序。做饭时先洗菜还是先切菜，大多数时候换过来结果一样。这是假次序，换序不要紧。判断一个次序是真是假，有一个很实在的办法：换一换，看结果变不变。

学骑车的两位，已经透露了一件事：学手艺的次序，不像洗菜切菜，更像穿袜穿鞋，换了，长出来的东西不同。但“先练平衡”“先有路”只是我们随口说的两个说法。要把它们说成一个可以互相比较的东西，我们需要一副更清楚的眼镜。这副眼镜，就是本章要讲的“六路径”。

◆ 2.2　六路径是什么

任何一门手艺的发生，都同时有三件事缠在一起，缺一不可。

第一件，事情一层层显出样子来。会骑车是显出来的：从摇摇晃晃，到能直行，到能拐弯。SDE 把它叫“显露”，用字母 S 表示。

第二件，一个差别接着一个差别，走成一条路。车往左歪了一点，手往左拧了一点，车又往右歪了一点……这一串，带着方向（往哪里去），带着走法（怎么走），也带着代价（摔几跤、费多少劲）。SDE 把它叫“差异序列”，用字母 D 表示。

第三件，人和材料、工具、场合、身体缠在一起，拆不开。骑车的人和这辆车、这条路、这具身体，是一起长出来的，换一辆车、换一条路，手感就变。SDE 把它叫“特征纠缠”，用字母 E 表示。

这三件事，是同一件事的三个说法。分开讲，是为了讲清楚，像把一张桌子画成正视图、侧视图、俯视图，桌子并没有被拆成三块。但这个说法有个意外的好处：三件事进入的先后，也就是哪一件先被点亮、先挑头，一共有六种排法。每一种排法，是一条路径。

路径	次序	日常样子（都是构想）
沉淀型	E→D→S	带第一个孩子：头三个月，每个夜晚在孩子身边泡着，哄睡的门道一点点有了，到后来整个人“带孩子的样子”稳了。
倒逼型	D→E→S	学开车：下个月要自己开车上班，非学不可，这个目标逼着人坐进驾驶座，坐久了开车的样子才显出来。
锚定型	E→S→D	种花：阳台上先摆了几盆，种着种着长出一个样子，才想“要不要再弄一片专门养多肉的”。
进入型	S→E→D	给孩子剪指甲：先看过视频里标准的握法和下剪的角度，再去抓自家乱动的小手，才知道哪一下该快、哪一下该停。
原型型	D→S→E	给孩子做生日蛋糕：先想好要做成小熊的样子，先用最简单的做法做个粗样，再看孩子爱吃什么味道。
再创型	S→D→E	一位会织毛衣的老人，孙女想要手机袋：老针法被新目标改造，织出来的东西又带来一群新要求、新朋友。

表里每一行，读者大概都有自己的版本：第一次给孩子剪指甲，你是先看了视频，还是先抓住小手再说？答案不同，走的路径就不同，这不是对错，只是起点不同，而起点是可以被问出来、被记下来的。

要看清楚，这里说的“次序”，不是说第一件事发生了，第二件事才存在。三件事始终同在。“沉淀型 E→D→S”的意思是：一开始是纠缠在挑头，人泡在里面，门道和样子也在，只是还很微弱；泡到一定程度，门道才变得清楚，样子才稳住。不能说成“先有纠缠，然后才有差异，最后才有样子”。

举沉淀型的例子再展开一点。一位新手妈妈，头三个月几乎没有任何“方法”，她只是整夜和孩子待在一起，孩子哭，她抱，孩子又哭，她换个姿势。每个夜晚，纠缠得更深一层：她认得了孩子哭声里的不同，孩子也习惯了她的怀抱。哄睡的门道，是从这堆一次次不同的夜晚里一点点长出来的；等到三个月后，“带孩子的样子”稳了，那是路径走到了尾巴。如果让她换一个次序，先背一本育儿指南，再抱孩子，结果不一样：背下来的东西会带来很多标准，可她还没有和这个孩子缠在一起，标准里缺了这个孩子。

为什么恰好是六条？因为三件事排先后，第一个位置有三种选法，第二个位置剩两种，第三个位置只剩一种，三乘二乘一，就是六。它不是我挑出来的六个好例子，而是排列本身的数目。还有一点：一条路走到尽头，终点常常就是下一条路的

起点。新手妈妈的沉淀走完，“带孩子的样子”稳住了，这个样子变成了她手里现成的规范，她再带第二个孩子、再去教别的新手妈妈，就是从显露起手的另一条路了。路径首尾相接，一个人身上的路才连得起来；这一点留到第10章细讲。

这六条路径，没有哪条天然高级，也没有哪条是“正确”。同一门手艺，不同的人、不同的阶段、甚至同一个人的不同部分，都可能走在不同的路径上。那为什么我们平时只看到一条？

回头看2.1里那两位骑车人，他们也能在这张表里找到位置：第一位在空场上先把平衡养出来，再去遇路，更接近沉淀；第二位先立起“三公里”这个目标，更接近倒逼。放在表里，两个人就有了各自的位置，不再只是“一个慢一个快”。有了位置，才谈得上对照。

六条路径没有高低，不等于没有区别。还是那两位骑车人：空场上练出来的平衡稳，欠着的是对路况的数；被路逼出来的数多，欠着的是几块青了的膝盖。区别是真的，高低却判不了，因为“欠着”的那一项，换一个人、换一件事，就可能正好是别人最要紧的那一项。

还有一层要先说在前面：六条路径不是六种人。同一位妈妈，头三个月带第一个孩子，走的是沉淀型；到了孩子生日，她先想好要做成小熊的样子，再动手边做边改，走的又是原型型。路径是一件事的走法，不是一个人的标签；同一个人做不同的事，甚至做同一件事的不同部分，都可能换路。后面谈到“型”的时候，我们谈的都是这个意思。

怎么判断一件具体的事走的是哪一条？可以问三句。第一句，这件事刚开始的时候，手里先有的是什么：是一个现成的样子，是一个非达到不可的目标，还是一片还没弄明白的场？第二句，接下来被拉进来的是什么：是做法一遍遍地改，是场子越来越熟，还是样子越来越稳？第三句，换个次序试一试，结果变不变：先背育儿指南再抱孩子，和先抱孩子再翻指南，妈妈手里长出来的东西不同，这个次序就是真次序；换了次序结果一样，那就只是说法上的先后，不必记成路径。三句问完还拿不准，就老实写“待定”。后面的章节里，凡是写某个人走了哪一条，都是这样问出来的，是我的判断，不是他本人的自述，别人完全可以问出另一个答案。

◆ 2.3　正规统一指导是把六路径压成一条

回到球馆。教练喊握拍、站位、挥臂，三十个孩子同一套动作。这套正规统一指导，走的是哪一条路径?

按本书的读法，它走的是进入型 S→E→D。先是规定动作：握拍、站位、挥臂，这是事情的“规范”，先摆出来，让每个人先做出这个样子（显露在先）。接着是基本功：反复推挡、对打，让这个样子进入球台、进入对手的来球、进入这个孩子自己的手感（纠缠在后）。最后，在对抗和比赛里，每个人哪里适合、哪里不适合，一个个差别显出来，被回写，被改（差异序列走出各人的路）。先有标准形式，进入一个场，再生出各人的差异。

这是本书的归法，不是唯一的读法。教练究竟先把孩子放进对抗的场，还是先练分解动作，要看具体的教法。第27章会专门回到乒乓球，同时给出一个对照：如果换成再创型 S→D→E，又会怎样。这里先照进入型往下讲，以后各章保持一致。

另外说一句，第328号专著把中国、德国、美国的职业教育，分别读成 S→D→E、E→S→D、D→E→S，每个国家一条主路径。那是在国家这个大尺度上给整个职教系统归类；这里归的是一堂球课，尺度不同，不必相同。

归哪一条，也不影响下面这句话：这一堂课里，教练喊的每一个口令，都是在替所有人决定“先做哪一件事”。握拍在站位之前，站位在对打之前，对打在比赛之前，这个先后写在课程表里，没有人问过这三十个孩子里，谁其实更适合反过来。

关键的是下面这件事：正规统一指导选定了一条路径，别的五条在它看来，都是“走样”。

沉淀型的孩子，在家里边看边打了很多年，没人教过规范动作，凭手感打出一套自己的打法。他来到球馆，被教练说：“你这个握法不对。”他的路径被当成“野路子”。

倒逼型的孩子，下周要和同学比一场，只想先练好一个能得分的球，其他不管。教练说：“基本功还没练好，别急着练花样。”他的路径被当成“急功近利”。

锚定型的孩子，在球台边玩了很久，玩出一些奇怪的打法，才想“我要打成这样”。教练说：“先把规矩学好。”他的路径被当成“没有目标”。

原型型的孩子，先拿一个粗糙的打法就上场，边打边改。教练说：“动作不到位就上场，会养成坏习惯。”他的路径被当成“毛躁”。

再创型的孩子，会打羽毛球，把羽毛球的习惯带进乒乓球。教练说：“忘掉你以前的，从头来。”他的路径被当成“包袱”。

五条路径，五句教练的话，每一句都有道理，每一句都在把一条路拉回到唯一的那一条。

（这五句话是我替这五类孩子构想的教练口吻，不是引谁的原话，只是把常听到的意思说白。）

这就是统一性技术：它不只是统一了动作，还统一了学的次序。它把六路径压成了一条起手次序、一套正规指导，其余五条一律叫“走样”。

注意，这并不是说进入型错了。对于很多人、很多阶段，它是好路。问题在于：别人的路被叫成了“走样”，而它的好处，没有人拿别的路去对照过。

◆ 2.4　换序，结果会变吗

次序到底重不重要？这需要一个实验。这个实验我没有做过，下面是我构想的设计，写在这里，是为了让这句话可以被推翻。

招来同一批新手，比如六十个对乒乓球一无所知的成年人，随机分成两组。甲组先练发球，三十分钟一个动作，规范到位，再进对抗。乙组先进对抗，直接打，一两周以后再回头练发球。一个月后比较两组，不看谁的平均分高，那太粗糙。要看这样几件事：哪一类失误多；被指出错误以后，下一周是否真的改了（回写有没有发生）；还愿意回到球台的人有几个；各人打出来的样子彼此差多少。

这里要随机分组，是有道理的。如果让学员自己挑先练哪样，爱冒险的人多半都挑先对抗，他们本来就和别人不同，比出来的差别，就分不清是次序造成的，还是人本来不同。随机分组，是把“人本来的不同”摊平，只留下次序这一个变量。

我的判断是：这样的实验会看到两组在这几项上“长出来的东西”不同，哪怕平均分差不多。如果一个月后，两组在所有这些项目上都看不出区别，那就说明在乒乓球这门技术上，起手次序是假次序，本章的判断就错了。这个判断没有说谁一定更好，只说换序，长出来的东西会变。

这个实验还有两处要先说在前头，免得读的人以为我藏了结论。第一，“先练发球”并不就等于统一指导，“先进对抗”也不就等于放任：两组都要有同样多的教练时间，不然比较的就不是次序，而是谁被盯得多。第二，一个月太短，很多差别要半年才显得出来，所以一个月后看到的是“起手的痕迹”，不是“最后的结局”。如果一个月后看到差别，下一步是接着追：这个差别半年后是缩小了，还是被固定成了习惯。缩小，说明次序的影响只在开头；固定，说明次序像穿袜穿鞋，一旦穿反，后面要花代价才改得回来。

在这里，我要停下来，对着几种已有的说法点一下名：守破离，德雷福斯兄弟的技能阶段，约束导向教学法，差异学习，莱夫与温格的学徒制研究，还有学习风格匹配假说。它们都碰到了“学一门手艺有没有次序”这个问题，各自说得对，各自说不了一块。它们各说了什么、说不了什么，第4章逐家对话，这里只先记一件事：它们要么只给一条次序，要么只谈教法、不问每个人走的是哪一条路。

这些说法，合起来大致把下面这一块写清楚了：次序重要，有人主张从规则起，有人主张从场起。没写清楚的是：六条次序放在一起，怎么对照？一个人身上并存几条，怎么记？这是下一步要做的事。

另有一层要交代：我对这些文献的了解是读来的概述，不是逐篇精读，所以上面每一句“它说了什么、说不了什么”，都是我的读法，不是它们自己的话。读者若发现我说偏了，请指出，我愿意改。本书其余各章凡引到别人，规矩也是一样：只写确知的，拿不准的标出来，不替别人编原话。

带 走 的 话

技术的统一性，就是六路径的统一性。

小　账

本章得失：得到了六条路径的日常样子和“压成一条”的诊断，一个可以被次序实验推翻的判断；失去的是“学手艺只有一种学法”的省事看法。

本书定制：这一章把进入型 S→E→D 写清，作为乒乓球正规指导的归属，其余五条在这一章只给日常样子，各自的谱位留给第10章与第24至29章。

◆

03

第3章

次等的来路

这一章的问题

为什么职业技术教育总被叫“二等”？

◆ 3.1 中考放榜那一夜

这是我构想的场景，人和事都不对应真实的人。第334号用另一位母亲的一夜起笔，这里换一户人家，问的是同一件事。

县城里送桶装水的韩师傅，那天收工晚。回到家，女儿韩雨坐在饭桌边，手机放在碗旁边，屏幕还亮着。中考成绩出来了，离普高线差四分。

韩师傅没说话，先把一桶没送出去的水搬进门，擦了手，才坐下。他说“没事”，又说“职校也行吧”，说完自己停了一下，问女儿，也像问自己：“去职校，是不是就低人一等了？”

韩雨没有接话。她班上已有人报了职校的汽修班，同学群里有人发了个笑的表情，没有恶意，也没人回。

这一问值得停下来看。韩师傅问的是“低人一等”，不是“学不学得会”。他送了十几年水，知道哪栋楼电梯慢，哪家的水龙头爱漏，哪个老人要把桶放在门口的哪块砖上。这些本事没有一样写在纸上，也没有一样他觉得低。可轮到自己的女儿，他的口气变了：手艺是一回事，学手艺的那条路，另有一个高低。

这个“高低”是从哪里量出来的？

那天夜里，韩师傅心里压着的其实有三样东西，他自己未必分得清。第一样是一张纸：普高、本科一路往上的文凭，在他眼里是台阶，职校的文凭像是走到了岔道上。第二样是一种眼光：同村的、同行的会怎么说。第三样是一个想象：他见过

的手艺人，辛苦，收入不稳，没有面子，坐办公室的才叫有出息。这三样里，有对的部分，手艺人确实辛苦，行情确实有起伏；也有被一把尺子教出来的部分，那就是“高低”二字。

本书不替韩师傅选学校，也不对任何政策表态。我只想把他那一句话拆开来看清楚。

量的人是亲戚、邻居、同事，他们并不坏。量的东西，是一个孩子往后的路。尺子呢？尺子是一条分数线，一张文凭的层级，一个“几本几专”的排位。本章要说的就是：这把尺子本来是量另一种东西的。拿它量手艺，量出来的“低”，是尺子的脾气，不是手艺的脾气。

◆ 3.2　用点的尺量路

先说尺子本来量什么。

普通大学教的是知识。知识有一个好处：它可以拆成一个一个的点。一个公式，一条定理，一个年代，一个词的用法，都能单独摆出来，问一次，打一个分。全国同一张卷，同一把尺，今年和明年可以比，这个考场和那个考场可以比。这是统一的正当地盘，第402号把它写成“点的谱系”，也承认统一在这一块站得住：要对的是同一个点，尺子当然要同一把。

技术不是点，是路。

什么叫路？打个比方。你问两个人：“从火车站到你家多远？”一个说三公里，是在地图上拉直线量的。另一个说走四十分钟，中间要过天桥，爬两段坡，下雨天还要绕。前一个答案是点到点的尺，后一个答案才是路。路上有起手的地方，有走法，有岔口，有哪里歇脚。你把后一个人的四十分钟压成一个“三公里”，谁都能比，可他走的那条路就没了。

现在把两个人请进来。这也是我构想的：阿凯和小邱，同一年进同一家修车铺做学徒。（第334号讲教材的一章里，也有一位叫小邱的学徒，是先被放进行业的真实处境、跟着师傅干活长起来的；这里的两位是另外构想的，只借了名字，请别当成同一个人。）

阿凯在职校里读了三年，手册背得熟，理论考试九十二分，拿了证书。小邱没读完，跟着一位老师傅在车间里待了一年，头半年什么也不让他拆，只让他站在车旁边听，听发动机，听底盘，听完用手去摸，摸哪里烫，哪里在抖。

放在点的尺上，谁高？阿凯有一个九十二，小邱的格子是空的。空的格子在表格里怎么读？读成“没有”。读成“没有”之后，再往下读，就是“低”。

不是有人故意压他。是尺子上没有刻度可以放他走的那条路。他从手感的土壤里起手，一年里先长出的是耳朵和指尖，这些东西没有一个能变成一个点。而阿凯那条路，从规范起手，先背，再练，再进车间，每一站都有点可以打分。第2章讲过，学一门手艺有六条路，起手的次序不同，长出来的东西先后也不同。点的尺只认得能拆成点的那一种，别的路，在尺上都是空白。

打个比方。体重秤只认得公斤，量不出这个人爬了几层楼才开始喘；爬楼这件事不是不存在，只是秤上没有刻度。把秤上读不出的东西读成“没有”，再把“没有”读成“差”，是这类尺子最容易犯的两步滑坡。

于是路排在后面，是这样排出来的：尺子上有刻度的路，排在前面；没有刻度的路，排在后面。排前排后，说的是尺子，没说手艺。

再细看一步：一条路上，有三样东西是点身上没有的。

头一样是起手的次序。同样学修车，一个人先背手册再进车间，一个人先在车边站一年再翻手册，两个人走的是两条路，到了某一天都能修好一辆车，但中间长出来的东西先后不同。点不问先后，路一定要问。

第二样是来路。一道题答对了，没人问你是怎么学会它的。可是一个师傅的办法凭什么可信，要问他从哪里学的，哪一年改过，为什么改。第12章会专门讲这件事。

第三样是岔口。同一个人，发球走一条路，步法走另一条，在某一天换了打法。点上没有“换”这个动作，路上天天都有。

要补一句公道话：这把尺子在它本来的地盘里是好尺子。考九九乘法表，考一个词怎么拼，考药品剂量的算术，同一把尺就是对的，一个字不能差。第1章说的“事情本身要求的统一”，在知识里占着大块地盘。毛病只出在一处：把这把尺子带出了地盘，带到路上去量。

这个说法能被推翻。如果有一个行业，已经用一套能读出起手次序和来路的记录来评手艺，手艺人仍被叫作二等，那就说明次等另有来路，这一节的解释要收回。

◆ 3.3　S 升格，D 压成实习，E 没纠缠

第334号把中国职教的毛病，从三个方面查过。它的导论里有一句判词：中国职教长成了“普通大学知识的简化版加实习”，一条从理论到实践的单程路；三个方面是：看得见的那一层（SDE 里的 S，也就是牌子、课程、证书）不断往上升格，一步一步做事的过程（D）被压成最后的“实习”，职校和企业、行业、家庭之间的那张网（E）始终没有结起来。这里不重复它的论证，只补一句它没有展开的话：这三处，都发生在一条路径被统一之后。

怎么说？第334号描的那条单程路，先是理论和课程，再是实训和实习，最后才进到企业里去。按第2章的路径记法，这是先从 S 起手，再走 D，最后才轮到 E 的一条路。第29章还要回到第328号对中国职教的读法，这里先把它当成一条路径来看。

一条路排在唯一的位置上，会怎样？

想一个孩子的暑假作业，这是我构想的。老师留了三样：练习册，读书笔记，一份社会观察。孩子照着顺序来，先做练习册，再写笔记，最后做观察。开学前三天，最后一样总是被挤的：观察变成了抄一段网上的话。不是孩子懒，是这条单程路里，排在最后的那一站，最先被挤掉。

中国职教那一条路也一样。顺序固定在“先课程、后实习、最后企业”，改进就只能加在最前面：牌子升级，教材换新，证书加码，这是 S 的升格。中间的做事过程，被压进课表最后一段，叫顶岗实习，这是 D 被压缩。最后的企业与行业，等学生走到时已所剩无几，只剩一份协议、一批实习生，网没有结起来，这是 E 没有纠缠。三处毛病，是同一条单程路上三个先后站点的三种后果。

第334号第3章（高校扩招以后）记下了这个格局是怎样定下来的：学校离企业越来越远，课程按学科排，先理论，后实训，最后一个学期或一年去顶岗实习，学生的学习过程被关进了教室和实训室，真实的生产过程只能留给课表末尾。它的第5章又写到，法律已经写明职业教育与普通教育具有同等重要的地位，牌子升到了法律那一级，可家长饭桌上的话没有跟着变。用本章的话说：牌子（S）可以一级一级

往上加，因为它排在路的头一站；而社会眼光所依赖的那张网（E），排在路的末站，没有人替它加码。

这里有一层容易看漏。第334号的药方里，有一句是“两头走的都是由 E 到 D 到 S”：让学生先在真现场里做成一件事，再积累成过程，最后才长出牌子。也就是说，它给的方向，恰恰是把这条单程路倒过来走。本书接着往下问一个更细的问题：倒过来走是不是就够了？如果倒过来之后，又成了唯一的一条，换了个名字的统一而已。所以本书在第二编之后，才把六条路径都摆出来。

还可以顺着第334号再看一眼家长这一头。它把家长的心情也算进了 E：包分配的年代，进技校是好出路；扩招以后，进职校开始让人抬不起头；法律把“同等重要”写进去以后，牌子亮了，家长心里那口气还是没顺过来。每个阶段，眼光变化的节奏都比牌子慢半拍，有时慢好几拍。这又是一条旁证：能随手加码的东西升得快，要靠一代代人的本事长出来的东西升得慢，而升得慢的那一半，才是家长真正问的那一半。

再用一个日常的画面收一收这一节。一家社区超市，老板规定新来的理货员必须按“先背货架编号，再学上货，最后站收银台”这一个次序来。背编号有考试，上货有评分，站收银台只有一句“多看着点”。这家超市的理货员，编号都背得很熟，手上的活却是在晚高峰最忙的那几个钟头才真正学的。老板觉得自己的培训没毛病，因为前两站有分数。可是他的手底下，真正拿到顾客好评的，往往是那几个没按次序、一进门就被老收银员拉去帮着装袋、答顾客问话的人。这家超市是我随手构想的，不对应任何真实的店。它想说明的，只是第334号那三处毛病为什么会连在一起：一条路被定成唯一的路，没有分数的那一站，就成了没人管的一站。

把这件事按条件分开写，是这样的：

在家长只看牌子这一层，次等不是技术低，而是牌子上没有路的刻度。在课程只留一段实习这一层，次等不是学生不努力，而是一条路被剪成了一截。在企业只签协议这一层，次等不是企业不要人，而是学校的路没有和企业的场缠在一起。三句话落在同一个根上：一条路径被当成了唯一的路径。

所以第334号开的方子是“换一把尺子”，本书接着说一句：换尺子之前，先看清楚是哪一条路被统一了。这一章算清账，药方留到第32章，那一章讲“换尺子，不靠升格”。

◆ 3.4　AI 把能背、能照做的那一层吃了

韩师傅那一夜问的是身份：去职校是不是低人一等。在过去，这个问题可以拖着不回答，因为学历这块牌子还管用，身份的高低大致是看牌子定的。

AI 来了，这个问题变了样。

我们回到阿凯和小邱。这也是构想：一天，铺子里进来一辆车，开起来偶尔抖，不是每次都抖。设想铺子里有一个诊断助手，把症状输进去，它吐出一棵排查树：先查这个，再查那个，每一步都带着手册的条目。

阿凯照着树走，一步不乱。九十二分的人，走树走得很好。可是助手能给出这棵树，也就意味着“按手册排查”这一层，机器已经做得和他一样好，甚至更快。他的证书上记着的，恰是这一层。

小邱没有先去翻树。他让车在院子里空转了一会儿，站在左后轮边听了听，说：“这个声音不在轮胎，像是轴承，冷的时候不响，热了才响。”这一句话，助手收不到，因为它没有耳朵，也没有那一年站在车边的经历。树上能不能走到轴承，要靠有人先说出“像是轴承”。

这一幕要说的不是“手感胜过证书”。小邱要是不会看手册，同样会误事；阿凯要是肯到车边站一年，也会长出耳朵。要说的是：能背的、能照做的那一层，被机器接走得最快。这一层恰恰是点的尺量得最准的那一层，是职教这条“简化版加实习”的单程路教得最卖力的那一层。

次等的标签跟着变了性质。从前，“低人一等”是一个身份问题，问的是你读了哪张牌子。如今它渐渐成了一个内容问题，问的是你手里还剩下什么机器拿不走的东西。如果职校教的仍是能背、能照做的那一层，标签说不定真的会成真；如果职校教的是路，是手感的土壤，是出了错怎样回头改，那么它就不在那把尺子的射程里。

还有一层。过去，职校毕业生在这条路上也许有一个很难说出口的优势：进厂以后边干边学，几年下来手上有活。如果真有这个优势，它一直被牌子的光盖着，没有人替它登记，在尺子上不出现，只在车间里出现。AI 来了之后，它没有变小，变的是旁边的东西：旁边那一层能背、能照做的内容，一部分被机器接走，两相对比，留下的就显了出来。

这是一个判断，不是定论。第36章的预言七把它写成了可以输的话：AI 渗透最深的行业里，靠触觉、听觉的岗位，起薪溢价会不会高过靠背诵的岗位。输赢到时再看，这里只是先摆出来。

还要说明白：说证书量不了路，不是说证书没用。证书能证明一个人站在哪块地板上，这件事一个字不能少。它证明不了的，是他站在哪个位置、从哪里来。这件事第19章细讲。

还有一点要提前交代。本章只讲次等从哪里来，不讲怎样消，更没有说职校的现状全是对的。第334号里写过的缝隙，教材照搬、校企两张皮、实习变味，本书一概承认；只是想指出，这些缝隙不是各自独立长出来的，它们有一个共同的根，就是上面说的“一条路被统一”。找到根，后面才谈得上怎样换。

回到韩师傅的饭桌。这一章没有给他一个“去”或“不去”的答案，也不该给。但他那句“是不是低人一等”，可以换成另一个问法：这所学校教的，是点，还是路？它有没有让孩子在真车上出错，错了有人带着改？它有没有让孩子的耳朵和手长出来的那一年？这几个问题，家长和孩子都能当面去问，不需要懂教育学。问清楚了，“高低”两个字自己会松动一些。

带 走 的 话

职业教育被叫作二等，不是因为技术低，是因为拿点的尺去量路。

小　账

本章得失：这一章得到的是一条解释，次等排在后面，是尺上没有路的刻度；失去的是一个安慰，以为只要把牌子再升一级，标签就会自己掉。

本书定制：本章写清的是一条路径被统一之后的三个站点（S 升格、D 压成实习、E 没纠缠），还没有给任何谱位定名，谱位要等第10章才立。

◆

04

第4章

两端：一条路与零条谱

这一章的问题

不要统一，难道让每个人各走各的？

◆ 4.1　统一那一端：最好的一条路

先把统一这一端讲到最强，因为它不是愚蠢。

这是我构想的场景。部队新兵连里，教官教叠被子，叠成方方正正的“豆腐块”：被子对折三次，边角压成直角，用手掌把棱线拍出来，再用尺子比一比。三十个新兵，三十条被子，都照这一套来。这套办法是一代代带兵的人试出来的，大多数人跟着做，几天就能叠出个样子。

统一端的意思就是：既然已经有一条走得通的最好的路，就把它定下来，所有人照走。好处有三条，第1章讲过：公平，同一套标准；可核对，检查的人拿同一把尺；可协同，整排被子码在一起是一个样。还有第四条，它没有摆在明面上：省事。教官喊一套话，三十个人听得懂。

但是即便在这个最服帖的例子里，“最好的一条路”也带着一个没写出来的前提。“对折三次”是按一般厚度的军被来定的；换一床厚棉被，折三次就鼓成一个包，边角怎么也压不出直角。手小的新兵，一把拍不平整条棱线，得分两次拍；手劲大的，又容易把被面拍出褶子。教官走到跟前，多半会临场改一两句：“你这床厚，折两次半。”这时候他其实已经在走第二条路了，只是操典上不承认，检查表上也没有这一栏。统一的“最好”，是对多数人的平均而言的最好，不是对每个人。第1章把这叫成本推出来的统一：教官只有一个，新兵有三十个。

这一端在学术上有自己的盟友，值得认真对待。

一个是日本传统技艺里常说的“守破离”：先守规矩，把师傅教的一招一式照做；再破，试着打破；最后离，走出自己的东西。它常被追溯到茶道的传统，具体出处我没有逐条核对〔待核〕。它说了一件要紧的事：许多手艺，起手确实要先守。它说不了的是：是不是人人都得从守起步，三个阶段是不是只有这一个次序。守破离本身就是一条写好的路，它把“先守”定成了所有人的起点。

另一个是德雷福斯兄弟（Dreyfus）提出的技能五阶段，常被概括为：新手、进阶初学者、胜任者、精通者、专家。大意是：新手靠规则一条一条来，到了专家，更多是凭处境直觉。它说了：技能的样子会随阶段变，规则的位置在后期会让给直觉。它说不了的是：每个人是否都从规则起步，换一条起手路，阶段还一样吗。后来有没有人专门就此批评过它，我没有逐篇核对〔待核〕，所以不下断语。

这两位盟友有一个共同点：它们描述了一条真实走得通的路。统一端的底气就在这里，走得通的路是真的。它的毛病在下一步：把“走得通的一条”说成了“唯一该走的一条”，别的五条路，在课堂上都成了“走样”。

◆ 4.2　零个大一那一端：各走各的，没有人签收

再看另一端。第402号管它叫“零个大一”：没有一把大家共用的尺（“大一”取大一统的意思）。

这是我构想的场景。你想学煮饺子不破皮，在网上搜了三个视频。第一个说，水开了再下，下了就别动，锅里翻滚三次。第二个说，冷水下锅，盖上盖子，水开后点三次凉水。第三个说，先别管水，要紧的是皮，面和得硬一点，煮的时候锅不要盖。三个人都说自己做了多年，都说自己的才对。你不知道听谁的，最后给住在隔壁的婶子打了个电话。

婶子听了你的情况，说：“你家的面和软了。”她的话，和第三个视频是一路的。你信她，是因为她知道你家的面是什么样，不是因为你有办法把三个视频放在一起对。

这就是零个大一那一端的情形。有各种办法，没有一个让这些办法互相对得上的东西。第402号第3章把这一端读得很细：后现代那一批人把“我”拆成了产物，拆得有道理，同一不再是天上降下来的一把大家都得听的尺；但拆完以后留下一个

空位，空位被最省事的说法填上了，叫“怎么都行”。第402号特别说清了一句，我把它照搬到技术上：零个大一，不等于零个同一。没有一把天下通用的尺，不是说手艺人和手艺人之间就谈不上“同一门手艺”了。

技术上的“怎么都行”是什么样？巷口有个给人改衣服的裁缝，有一整套自己的办法，用了二十年，自己觉得顺手。别人想知道他这一套对不对，没有地方去查：他不写下来，他的办法也没有来路，错过几次、怎样改过，都在他脑子里。行里没人签收，徒弟学了他的，徒弟学得对不对，也没人说得清。每个人都自由，可是每个人的手艺都是孤岛。

这里要补一个细节，免得读成“个体户都不行”。个体户师傅里有很多人手艺极好，顾客也认。问题不在他的手艺，而在手艺的“可对照”：他的好，只有亲眼看过的几户人家知道；他万一错了，也只有那几户人家吃亏。手艺没有被放到一个别人能够查、能够追的位置上，所以好和坏都停在原地，传不出去，也改不进来。第402号说零个大一欠下的账，是“没人签收”；落到改衣服这件事上，就是这个样子。

这一端有它的理由，这一点要认。统一端的尺，常常其实是某一方的尺，有些人的话在这把尺面前根本上不了桌，这是真的；每个人的手不一样、身体不一样、用的工具不一样，一刀切确实会伤人。那些在统一指导下被纠正掉的左撇子，在这里被保护了。

这一端的盟友，也有两位。

一位是“约束导向教学法”（constraints-led approach，常见于运动教练学）。它的大意是：动作不是照一个理想模板演出来的，而是个人、任务、环境几样约束互相碰撞时自己长出来的；教练的活，是调整约束，让学员自己找到合适的解，而不是规定一种标准动作。它说得对的地方是，对同一个任务，不同的人确实会找到不同的解。它说不了的，在我读来有两处：一是起手次序，先调哪一种约束，是不是人人一样，它没有给出一张图；二是人和人之间怎样互相对照，它的重心在每个人自己的解，没有给出让别人可以读出来、追回去的记录办法。这是我的读法，不是它自己的自白。

另一位是“差异学习”（differential learning，德国运动学者舍尔霍恩一派）。大意是：不要一遍一遍重复同一个正确动作，而要在练习里故意加入变化和噪声，让学习者自己在变化中摸索。它说对了一件事：重复同一个“正确”，不一定是最好的练法。它的实验证据有多强、在哪些项目上成立，我没有逐篇核对〔待核〕。它说不了的是：变化加到什么程度是对的，谁来说这一次变化比上一次好；它没有一个“位置”概念，所以变化可以很多，却没有谱。

还有一个是反面的例子，要单独提：学习风格匹配假说。大意是：把学员分成视觉型、听觉型、动手型，再按他的类型去教，学得更好。这件事后来被专门检验过。2008年帕什勒等人（Pashler 等）发表的综述，查了相关研究，认为支持“按风格匹配教学能带来更好成绩”的合格证据很少〔具体结论的措辞待核〕。这个教训对本书很要紧：按标签给人分类，再按标签发教法，这条路试过，没有走通。本书第8章专门写了“分型不是贴标签”，也是要避开这个坑。第36章的预言里，也把“按谱位选起手是否优于设计良好的通用教法”写成了一条会输的话。本书的办法有可能输得和风格匹配一样难看，这个风险要摆在明处。

◆ 4.3 两端共享的默认：技术要有一个不动的正宗

两端争了很久。统一端要把正宗定下来，零个大一端要把正宗拆掉。可是它们有一个共同的默认，没有人说出口。

这个默认，第402号第4章已经写出了名字：同一要有一个不动的锚。在知识上它叫“锚”；放到技术上，它换了一副面孔，叫“正宗”。

看几个日常的例子。乒乓球场上，常听人说“正宗的打法”；舞蹈房里，有人说“这才是正统的动作”。正规的指导有它的位置，第27章会把它归到一条具体的路径上，这里先不下断语。我要问的是：“正宗”这个词，起了什么作用？它起的作用是：它是一个让别的打法、别的动作可以靠近或偏离的参照点。

技术行当里的“正宗”，大致有三种出处：一位公认的师祖，一份写下来的标准，或者一次大家都满意的示范。出处不同，样子却一样：它站在原地，别的做法都要量一量自己离它多远。这是我对日常说法的归纳，不是哪一本书的结论。

这个默认在家里也认得出来。一家人吵“谁做的红烧肉才正宗”，吵来吵去，每个人说的都是“我妈那样做的才对”。没有人问过：正宗这个词，是从哪个年代、哪口锅、哪位掌勺的人那里定下来的？一个家里的“正宗”，通常就是最近一次做得最让大家满意的那一次，它是被一回回回忆磨出来的，并不是一个放在哪里不动的样本。技术上的正宗也一样，只是吵的人多了，吵的场子大了。

统一端把它放在一条定下来的路上，所有人向它靠拢。零个大一这一端呢？它不要正宗，可它对正宗的态度是：反对。反对一个东西，需要先有这个东西。它的批判，是把“那个正宗”当作靶子；靶子在，它的批判才成立。两边都认为，没有一个不动的点，就谈不上“同一门手艺”。统一端选择造一个，零个大一端选择拆一个，两边都没有问：同一，一定要靠一个不动的点来保证吗？

有一个相邻的说法值得一提：莱夫和温格（Lave 与 Wenger）的“合法的边缘性参与”（legitimate peripheral participation），也就是学徒制的一种解释。大意是：学习不是把知识装进头里，而是新人在实践共同体的边缘慢慢参与，一点点走向中心。它说对了一件事：手艺是在一群人做事的场里学会的，不是靠听讲。这很接近本书的土壤（E）的意思。它说不了的是：这个共同体里“怎样才算做得对”，由谁来对照；老手本身就是共同体的参照点，老手的做法走样了，边缘的新人没有地方可对。它把锚从一条课本规定，换成了一群老手，但锚还在，只是换了人。这是我的读法〔对其原书的具体论述待核〕。

所以这一章的结论不是“统一端对”或“零个大一端对”，是：两端都需要先回答同一个问题，这个问题就是，对照靠什么。

◆ 4.4　千克原器再来一次：正宗用一次少一份

“同一要有一个不动的锚”，这个默认能不能被推翻？第402号的办法，是用统一端自己的材料去推翻它，本书照搬这个办法，用到技术上。

先复述它的材料。第307号《还是它吗？》的总比喻是一块金属：国际千克原器。1889年起，一块铂铱合金的小圆柱被定为一千克，存放在巴黎附近的地窖里，罩着三层玻璃钟罩。此后一百年里，它被正式拿出来比对只有三次。第402号第4章说，据记载，每次比对前要清洗，清洗之后读数还会漂一阵；一百年间，它和它的

复制品之间差出了约50微克〔这个数第307号也标了待核，本书只取它的结构，不取它的精确值〕。差的是原器还是复制品？说不清，因为按定义，原器永远正好是一千克。

这个故事的要点是：一份对照，被拿出来对一次，就被碰一次；拿它去校别的东西，别的东西就吃进了它的样子。天天用的对照，会一点点被磨掉。

放到技术上，是什么样？

这是我构想的一个场景。一位木工师傅有一把角尺，是他师傅传给他的，他拿它来教每一个徒弟：看，这就是直角。徒弟们拿自己的尺去对他这一把，对得上就算合格。几年里，他每天用这把尺划线，教徒弟时举着它示范，工具箱里磕过两次。尺的一角有一点磨损，他自己不觉得，因为每天看，天天用，眼睛和手都已经习惯了它的样子。徒弟们的尺，都是对着它校出来的，也都带着那一点点偏。偏得一样，所以对起来永远“对得上”。

这里没有人做错事。是“标准”这个东西，用一次少一份。师傅每天教，是天天用这把尺最多的人；天天用它的人，最看不出它走了样。

第307号区分了三种“用掉”的方式：喂，补，对。把标准示范给徒弟，是喂：徒弟吃进了这个样子。徒弟用自己的尺去对师傅的，是对：每对一次，师傅那一把被碰一次。师傅看见徒弟做错了，自己也顺手把尺修一修，是补。三种做法都是好意，三种都在用掉那一份“没被碰过”的对照。

怎样才能不被用掉？第307号的药房有一个办法：另放一份不干活的。绒布盒里那一套砝码，最准，就因为它不干活。但技术的难处在于，手艺里最值钱的那一份对照，恰恰是在“干活”里才有，很难把它从手上取出来、放进绒布盒里。这个难处，后面几章要慢慢解：第14章讲别的路径手里没被碰过的那份手感，第16章讲实训里先封什么。

在这里，结论只要一句：技术既不能靠一条正宗，也不能靠没有对照。正宗会被用掉，没有对照则无从知道有没有走样。还有一点，这一节不能漏。连前面叠被子的那条棱线也一样：摆在营房里的样板被拿来比了一年又一年，没有人确认过，它的棱线是不是比刚发下来时圆了一点。这不是品德问题，是位置问题。能看出走样的，往往是偶尔来一次的外人，比如别的作坊里的老师傅，或者隔了几年再回来

的老徒弟。这一点第14章还要专门写成“互底”，在这里只提醒一句：对照的人，最好是没怎么碰过这把尺的人。

这就是下一编要换的思路：不找一个不动的点，而是让许多条路互相有对照，互相当留底。

带 走 的 话

技术不能靠一条正宗，也不能靠没有对照。

小　账

本章得失：这一章得到的是一个对称的诊断，统一端和零个大一端共享同一个默认（要有一个不动的锚），所以都答不了“对照靠什么”；失去的是一个便宜的出路，以为只要在两端之间选一个中点，就算解决了。

本书定制：本章没有立任何谱位，只把“起手次序要不要都一样”这个问题摆到了桌面上，约束导向、差异学习、守破离、莱夫与温格都留下了这个缺口，第10章起用六路径去补。

◆

第　二　编

土壤：六路径的 E

编　序

这一编从土讲起。技术长在什么土里？第五章讲手上的东西，第六章讲耳朵里的东西，第七章讲眼睛的位置，每一种感觉都含完整的显露、差异序列和纠缠。第八章把土分类，第九章讲机器读不到的那一层：它恰恰最值钱。

05

第5章

技术为什么总在手上

这一章的问题

手艺为什么总是说不清？

前四章把一笔账算清了：正规统一的技术指导有功劳，也有它的出身，它是传递贵的时候做出的成本妥协，不是技术本身的样子。从这一章起，本书换一个方向，不再讲统一与次等的账，而是下到土里去看：一门手艺到底长在什么土上？这一编叫“土壤”，从 E 起手。E 是对象与场缠在一起、拆不开的那份特征纠缠。我们先从最容易让人觉察到它的地方开始：手。

◆ 5.1　揉一团面

我们来设想一个场景，这是我构想的。

娄底城南有一家早点铺，掌柜的是邓姐，四十出头，每天凌晨四点起来和面。她的侄女小琳刚满十九，来铺子帮工的第一个星期，邓姐把一只面盆推到她面前：“今天你揉。”

小琳是有准备的。头天晚上她在手机上查了一份做法：中筋面粉五百克，温水二百五十克，酵母三克，揉到“表面光滑”。她一步不差地照着做，揉了二十分钟，面团光滑得像一只剥好的熟鸡蛋。邓姐伸出手指，在面团上按了一下。

指头陷下去，面上现出一个坑。邓姐没说话，把指头抬起来，眼睛盯着那个坑。坑慢慢往回走，走到一半，停住了。

“还差一点。”她说。

小琳后来回想，那天铺子里最安静的，就是这几秒钟。灶上的水在响，隔壁的蒸笼在冒气，可是邓姐的眼睛里什么也没有，只有那个坑。她没有拿尺子量，没有拿手机对，更没有翻哪一页书。她像在听一个人说话，而说话的人是一团面。

小琳凑过去看。她看到的只是一个坑，一半深一半浅，说不出差在哪里。

这个坑里其实有好几样东西。指头按下去的时候，按到的不是一个点。指尖陷进去，旁边一圈面也跟着塌下去一点，像按在一张绷着的床垫上，床垫的别处也在动，这是一片软，不是一个点软。指头抬起来，坑不会马上弹回去，也不会纹丝不动，而是慢慢回来一半。回得快，说明面里的筋还有劲；回得慢，甚至不回，说明面发死了；回一半停住，说明筋已经出来了，但还没有松透。

邓姐读的就是这几样：陷多深，塌多宽，回多快，回到哪里停。这几个读数，一个也不在手机上那份做法里。做法里只有“光滑”两个字，而小琳的面团恰恰是光滑的。

她其实有点委屈。头天晚上那份做法，她是一个字一个字对着做的，克数用厨房秤称过，水用温度计量过，一步没有偏。她心想：按规矩做，怎么还会“差一点”？这个委屈很有代表性：规矩是对的，可规矩管不到面团这一头。

小琳不服气，又揉了五分钟，再按一次。这回坑回得快了一点，邓姐点点头：“行了，盖上。”

小琳问：“刚才到底差在哪里？”

邓姐想了想，说：“刚才它还在跟你较劲。”

这不是一句诗，是一个干了二十年的人，能说出口的最接近的话。她说不出更准的，不是因为她笨，也不是因为她藏着不教。她手里发生的那件事，本来就不是用字写成的。

可是，“较劲”两个字里装着一个很具体的判断：小琳的手和这团面，在那一刻还没有对上。手的节奏是手机上学来的，面的状态是今天的面粉、今天的水温、今天的天气养出来的。光滑，只是这两样东西对上之前，面团表面先显出来的一层样子。再往下还有一层：手指抬起来以后，面往回走的那条路。再往下又有一层：面盖上以后，一个钟头后它会不会发起来。

有人会说，这不过是熟能生巧，邓姐按得多了，自然看得准。这话有一半对。按得多是必要的，可光是多按不够：如果小琳每天照着手机上的做法，闭着眼睛揉二十分钟、按都不按一下，揉上一年，她的手也长不出这个读法。让邓姐读得准的，是她每一次按下去以后，看见了坑，改了下一回揉的火候，再按，再改。次数只是这个来回的次数。

一门手艺，从来不只是那份做法。做法是写得下来的那一部分，邓姐指头底下的坑，是写不下来的那一部分。下一节我们要问的是：那一部分，到底是什么做的？

◆ 5.2　触觉里的完整 S・D・E

先把话说在前头：我们把一个动作拆成 S、D、E 三个字母来讲，只是为了说得清楚。就像画一张桌子，为了讲明白，画出正视图、侧视图、俯视图，桌子并没有被拆成三块。这种拆法，是在理念界里做的一个假想的切割。小琳指头按下去的那一下，是一件事，不是三件事。

现在用这个假想的切割，把那一按重新看一遍。

先看差异。从指头碰到面的那一刻起，差异就一个接一个地排起来了：先是面的表皮有点粘，再往下是紧，再往下是弹；按下去的时候陷得深还是浅，抬起来的时候回得快还是慢；这一下和上一下比，是软了还是紧了。指头不动，一个差异也没有，所以邓姐的手从不停在面上。手每动一下，一个差异就被取了出来，一个接一个，排成一条序列，这就是 SDE 里的 D。

再看显露。“这团面好了”不是一下子冒出来的。最先显出来的是“有一团东西”，接着是“一团有劲的东西”，然后是“一团有劲、而且在松下来的东西”，最后才是“好了，可以盖了”。每一层，都是随着指头一次次取到差异才显出来的。你在中途停下来问“它是不是面团了”，得到的答案是半截子的，那不是错，而是显露这条线的一个截面。这就是 S，它是一层一层不停显出来的，不是一个站在那里等你去找的样子。

再看纠缠。这团面的“紧”，不是面粉单独有的，也不是小琳的手单独有的。面粉里的蛋白质遇水以后长出筋，筋的长法跟水温、跟揉的力道、跟手掌的温度都缠在一起。小琳的手心热，面团在她手里就比在邓姐手里发得快一点；案板是石头的，面底下的凉气又会往上走一点。手要读面，同时面也在改写手：揉过一阵子，手腕的劲该往哪里使，是被面的回弹推着调的。你拿掉面，“她的手感”就没有地方显；换一双手，“这团面的状态”就不是原来那个样子。这就是 E。

三件事，在同一个按压里同时发生。指头每按一下，是一个差异，也是一层显露，也是手与面的一回缠绕。

触觉有个特点：它最容易让人觉察到 E。看一个东西，你可以站在三步以外，觉得自己是外人。摸就不行，手一放上去，你立刻知道你们是贴在一起的。第 421 号《光的科学之外》第 1 章讲摸一只猫，用一个九岁孩子的话说，就是“它也在摸我”；第 5 章讲拍西瓜，说手和耳朵在一个圈里互相对账，圈一断两头都不准。本书不重讲，只借它们一个结论：摸的时候，人站不到外面去。

有一点要防着读错。不是触觉对应 E，听觉对应 D，视觉对应 S。每一种感觉都含着完整的 S·D·E，触觉只是在 E 这一维上最先让人觉察。小琳按面，既有差异的排列，也有显露的层次，只是她头一个觉察到的，是手和面分不开的那份感觉。

换个人也是一样。同样的二十分钟，邓姐的手底下，面团在第十分钟就已经变过三回脸：先是粘手，后是发紧，再是发亮。她每一回变脸都能觉出来，所以手上的劲在变；小琳却是从头到尾一个劲，揉到点钟为止。同一个二十分钟，对邓姐是一条走出来的路，对小琳是一段耗掉的时间。路和时间不是一回事：时间谁都有二十分钟，路却要一个差异接一个差异走出来。

现在可以回到上一节的问题：邓姐说的“较劲”，究竟是什么？

它是三样东西同时在场时才有的一个读数：差异序列还没走到该走的位置（回弹的那一半），显露还停在“光滑”这一层（没到“松了”那一层），手与面的纠缠还没对上（节奏是别处学来的）。三样里任何一样单拿出来，都读不出“较劲”。所以一份只写了克数、温度和“揉到光滑”的做法，只写了显露的一层，漏掉了其余两样，这并不是做法写得不好，是写得下来的东西本来就只到这里。

◆ 5.3　手艺的 E 在哪里

既然手艺的根在手与对象缠在一起的那份纠缠里，我们就该问：这份纠缠，到底缠了些什么？

还回到邓姐的铺子。设想接下来发生的几件事，也是我构想的。

冬天，铺子里不开暖气，水龙头里出来的水是凉的。邓姐用同一份做法，水温要比夏天高一些，揉的时间要长一些，面盆要提前用热水烫过。小琳照夏天的样子揉，面揉完摸着是温的，可一盖上，两个钟头也不起。没有人说她手法错了，她的手法和夏天时一模一样。变的是面的那一头。

又有一回，铺里换了一家面粉。袋子上的标号一样，价钱差不多，揉起来却觉得“更沉”，吸水更多。邓姐先少加一点水，揉一阵，看面的样子，再一点一点补。她没有换手法，换的是读的顺序。

再有一回，小琳的堂姐帮忙揉面，她手腕有旧伤，揉的时候靠的是体重压，不是腕力。她揉出来的面，和小琳揉出来的，吃起来没有大差别，可她的动作，小琳照着学，一天下来胳膊就酸得抬不起来。

还有最后一种东西，容易被忘掉：揉的那一盆面是给谁吃的。自家早饭吃的面，揉得差一点，大不了掰开补救；明早九十个包子要卖出去，面一旦发不起来，就是一整个上午的损失，当天来不了的客人也等不到。两种情形，手上的力道、眼睛盯的位置，都不一样。

这几件事列在一起，看得出手艺的纠缠里至少缠着这样几样：材料（面粉、水）、工具（案板、面盆）、温度（天气与手心）、风险（给谁吃，坏了谁买单）、自己的身体（手腕的旧伤、胳膊的力气）。换掉其中任何一样，手感就变，而且变得不是一点点，而是整个读法都得重排。

这些东西不是“环境”。环境的意思是围在外面的一圈，你搬走它，面团还是那个面团。可是面粉换了，面团就不是那个面团；手腕换了，揉法就不是那种揉法。它们和手艺是一起长出来的，所以叫纠缠。

按第 8 章要细讲的分法，这份纠缠可以先粗分成三层，这里只借它认路。第一层是三个界缠在一起：脑子里“好面团该是什么样”，摸得着的这袋面和这块案板，还有“我这双手”“我今天累不累”。第二层是信息：做法里的字和图，“先和面再醒、不能反过来”的先后，“五百克对二百五十克”的数。第三层是能量：手上攒着的那股劲，正在往下压的力，面醒好以后随时能调用的筋道。小琳手机上那份做法，主要装下了第二层，而且只是装下了其中的一部分。

现在可以把这一节的判断说出来了。不能只说一句“手艺的同一性在 E 里”，那样太像口号。要分开条件来说：

在配方和动作都相同、只有面粉不同的条件下，同一门手艺不是“同一套动作”，而是各自的手在各自的面上，重新走出一条对得上的读法；

在动作和面粉都相同、只有手不同的条件下，同一门手艺不是“同一个姿势”，而是不同的身体各找各的力道，揉出差不多的面；

在手和面都相同、只有风险不同的条件下，同一门手艺不是“同一份手艺”，而是同样的指头在不同的后果面前，读得松紧不同。

三种情形里，“同一”都没有落在动作那一层，落在了手与面缠在一起的那一层。这一条是可以被推翻的：如果有人拿同一份动作说明，不做任何调整，就在换了面粉、换了天气、换了手腕的三种条件下，做出了同样好的面，那这一条就错了。我估计这样的人是极少的，但这是个实测的问题，不是我说了算。

再多说一句，这三层不是三个盒子。面粉换了，换的是现实界的一头，可小琳脑子里“好面团该有的样子”也跟着动了，她手上那股劲也跟着重新调；做法里的克数没有变，可同样的“二百五十克水”，在新面粉面前不再是同一个量。一处变，三处都动，这才叫缠。

要说一句公道话：不是所有的地方都不能统一。面点铺里洗手、器具消毒、生熟分开，是一个字也不能改的底座，它们统一，是因为事情本身要求统一，不是因为传递贵。能被统一的是这一层；被统一后丢掉的，是上面那些随面、随手、随风险而变的读法。

◆ 5.4　师傅为什么只会说“你再来一遍”

邓姐教小琳，最常说的话有两句。一句是“再来一遍”，另一句是“你再看看”。

小琳起初觉得这是偷懒。后来她发现，邓姐每次说“再来一遍”，其实都已经在她揉的过程里看到了哪里不对，但她没有把那一处指出来，只让她再来。第二遍揉完，邓姐不会说“好了”，而是摸一摸面，有时说“比刚才好”，有时说“这回倒更紧了”。

为什么不直接说？因为直接说的话，常常是错的。邓姐曾对小琳讲过“腕子要松”，小琳松了，面又塌了。邓姐当时叹了口气，她的话到了小琳的手上，变成了一个小琳自己的松法，而这个松法不是邓姐的。“再来一遍”的意思是：不是我来改，而是你让你的手再读一次。读完的结果回头改下一遍的起点，这才是真的在改。这就叫回写：结果真的改了下一次从哪里开始、手怎么放、眼睛先看哪里。回写发生在手上，不在话里。有一个容易做的检查：师傅说完“再来一遍”，如果徒弟第二遍的毛病换了位置，上一遍面太紧，这一遍面太松，说明回写在起作用，手

在找；如果每一遍都错在同一处，说明“再来”只是重复，没有回写，该换的是起点，不是遍数。

这件事，学术界早就有人看见过。匈牙利裔英国哲学家波兰尼说过一句常被引用的话，大意是：我们知道的，比我们能说出来的多（《默会维度》，1966 年）〔待核：原话措辞与页码〕。他看到了手艺里有一大块说不出的东西，这是他的功劳，他把“说不清”从“没学会”里救了出来。可他的话停在“说不出”上。说不出的那一块，里面有哪几样东西，不同的手艺里哪一样是主角，同一门手艺里不同的人为什么各走各的路，他没有分。说不出，在这里是一个总口袋。

另一边是莱夫和温格1991年的《情境学习》，他们看了裁缝、接生婆等学徒，看见的和邓姐、小琳是一回事：学徒学到的不是一堆被搬进脑子的知识，而是在做事里“成为”那个行当里的人〔待核：译法与细节〕。这与第 329 号《技术的“我”》第 1 章讲的也相通：师傅带徒弟，技术不是从师傅搬运到徒弟，而是在徒弟身上重新发生一遍。他们说了什么、说不了什么，第4章已经对过话，这里不重复；这里只记一笔：小琳的“再来一遍”，是这类共同体里最小的一次回写，它发生在一双手和一团面之间，不在话里。

可是，这样一来，一个问题就绕不开了：既然手上的东西话传不过去，别的感觉呢？耳朵里有没有同样的东西？下一章，我们去听一听。

> **带 走 的 话**
>
> **手艺的同一性住在 E 里。**

小　账

本章得失：讲清了手艺为什么说不清（说得下来的只是显露的一层，差异序列与纠缠在手上），给出了三个可被推翻的条件句；没有给出分类，E 怎么分，要等第 8 章；〔待核〕条目见文末。

本书定制：本章把沉淀型（E→D→S）的土壤在手上写了出来，这是后面六路径各自的 E 的第一块底；谱位只用来认路，还没有落到具体格子。

◆

06

第6章

耳朵里的技术

这一章的问题

为什么老师傅闭着眼睛，也知道机器哪里不对？

上一章，我们在一团面上看到：手艺的同一，住在手与对象缠在一起的那份纠缠里，话传不过去。可手不是唯一的一块土。很多人干活的时候，最要紧的家伙不是手，是耳朵。这一章去听一听：耳朵里的技术，和手上的技术是一回事，还是另一块土？

◆ 6.1　听异响的老师傅

我们来设想一个场景，这也是我构想的。

县城里有一家小电器修理铺，铺主叫老屈，五十多岁，修了三十年的洗衣机、电风扇、抽油烟机。新来的徒弟小丁二十出头，在技校学过电路，刚跟师傅出门上门服务。

这天他们去一户人家。女主人在阳台上指着洗衣机说：“一脱水就响得吓人，整个楼层都能听见，你们看看是不是坏了。”

小丁把洗衣机的盖子掀开，里面的衣服没有缠成一团，滚筒也没有碰到什么。他又去看电路板、看进水管，什么也看不出来。他开了脱水，机器“嗡——嗒嗒嗒——嗡”地响起来，他站在旁边，只觉得吵，说不出吵在哪里。

老屈没有动手。他往阳台边上一靠，闭上眼睛，听了不到半分钟。然后他走到机器的左后角，蹲下，伸手去拧机器底下的一只脚。那只脚松了半圈，机器一脱水，就带着整个箱体晃，晃一圈，那只脚就磕一下地面。拧紧，再开，声音干净了。

小丁问：“师傅，您怎么知道是脚？”

老屈想了想，说：“那个‘嗒’，不是从桶里来的，是从底下来的。”

小丁追问：“怎么听出来是底下？”

老屈说不出来。他只是又让小丁蹲在地上，把耳朵凑到机器的底下再听一遍，说：“你再听，是不是比刚才闷一点。”小丁听了，点头，其实他并没有真的听出区别，只是师傅这么说，他就这么应。

这一幕里有一件很普通、也很要紧的事：同一段声音，两个人听到的不是同一个东西。小丁听到的是“响”，老屈听到的是“左后角的脚在磕地”。声音没有变，变的是耳朵里已经有的东西。

回家的路上，小丁一直在想：师傅是不是有什么诀窍，是书上没写的？他想起技校老师说过，故障诊断要“先看、再测、后判断”，可那天他先看了、再测了，都没有用，是听才一下子把事情说穿了。他有点不甘心，又有点羡慕：那个“听”到底是不是一门可以学的东西，还是师傅天生耳朵好？

这个问题，我们先不急着答。先看看别的行当里的老师傅是怎么听的。

这样的事，在好多行当里都有。炒菜的师傅，听油锅的声音：油刚热的时候，下一片葱花，是“滋”的一声细响；油太热了，葱花一下去就是“刺啦”，尾巴拖得长。他不一定看温度计。球馆里的教练站在球台边，不看人，只听拍子打到球的那一声，脆的是击得干净，闷的是球碰在了拍子的边上。舞蹈教室里，老师背对着学生也能说“你第三个八拍慢了”，因为脚落地的声音和鼓点之间差了半拍。

这几处有一个共同点：老师傅们不是在用眼睛看，也不是在脑子里算，他们是在听一串声音排成的前后，听哪一处不对头。这串声音是怎么排的，不对头又是什么样子，是他们几十年里一次次听、一次次对、一次次改，才长出来的。下一节我们要问：这个“听”，里面到底有什么？

◆ 6.2　听觉 SDE：波与节奏

先把上一章说过的口径再提一句：每一种感觉，都含着完整的 S·D·E，三者是一件事，分开讲只是为了说清楚，是理念界里的一个假想切割。听也一样。

我们就用老屈那半分钟来看。

先看差异。声音本身就是一串差异：高一点，低一点，长一点，短一点，这一下比上一下重，下一下比这一下晚。洗衣机脱水的时候，“嗒”不是均匀地响的，

它每转一圈响一下，转得越快，响得越密；有时一圈里还有两下，一轻一重。老屈听的，就是这串“嗒”的前后：间隔怎么变，重的是哪一拍，从哪一拍开始起变化。第 421 号《光的科学之外》第 2 章讲敲碗，说三只碗叮当叮换个先后就不是原来的曲子，由此看出听觉最先让人觉察的是差异序列。本书借它一个结论：听的东西，先后换了，就不是它了。

听觉的这串差异，还有一个和别的感觉不同的地方：它没有一个瞬间。一个音总要持续一小会儿，耳朵才能听出它的高低；一下“嗒”，也要和前后的“嗒”放在一起，才听得出是不是该有的节奏。第 421 号第 23 章讲，听觉的“一个单位”是随着时间张开合拢的，不是一个点。老屈不能只听一声，他必须听上一阵。所以他要靠在阳台边上闭眼听半分钟，不是装样子。

再看显露。老屈对那台机器的“认出”，不是一下子到位的。最先显出来的是“有一团杂音”；然后是“杂音里有一个周期”，每转一圈响一下；再然后是“周期里有一下特别重，其余几下是正常的”；再往后是“那一下重的，从机器底下来，不是桶里来的”；最后才是“左后角的脚松了”。这一层一层的，都是随着耳朵一路听下去，才一层一层显出来的。中途你让他停下来，他说“还不确定”，那不是他没本事，而是显露这条线走到半截的样子。

再看纠缠。老屈听的，不只是“声音”。声音要从机器传出来，经过阳台的瓷砖地面、防盗窗的铁栏杆、墙，才传进他的耳朵。阳台是封闭的，声音在里面撞来撞去，一部分变闷了，一部分被放大。机器里是满桶衣服，还是只有两件，声音也不一样。他的耳朵里还有三十年来听过的几百台洗衣机，有“这个牌子的底座容易松”这样的记忆，有“主人急着出门，要快一点判断”这样的当下。他的脚底板，也在听：地板的震动是通过脚传上来的，第 421 号第 5 章讲拍西瓜，说手与耳朵来回对账，圈一断两头都不准，听机器时脚和耳朵也在一个圈里。

哪怕只是“满桶还是空桶”这样一件小事，也能改掉整个听感：衣服多，机器沉，晃起来慢，“嗒”的间隔就拉长；衣服少，机器轻，晃起来快，“嗒”就密。老屈不必打开盖子看，他的耳朵是先把这一层读进去，再去分辨别的。这一切缠在一起，才成了“左后角的脚在磕地”这一个听。

换一个人来听，不是少听了一点点，而是听到的东西本身就不同。小丁在同一个阳台，听到的是“响”。女主人听到的是“吓人，吵邻居”。三个人的耳朵里，是同一段声音的波，显露出来的却是三样东西。

还有一件小事值得补一句：声音显出来的样子大多是波，一阵一阵起伏、前后相接。老屈听“嗒”，听的是波的起伏，不是一颗一颗孤立的点。这和上一章手底下“一片软”是一个道理：触觉里是片，听觉里是波，眼睛里才最容易切出点（第 7 章讲）。

这里要把几个词说准。有人会把这叫“环境影响了听”，这样说是不对的。环境的意思是围在外面的一圈，可以搬走。阳台的回声不是围在声音外面的东西，它是这一声“嗒”里面的一部分：同一台机器拉到院子里，声音就不一样。老屈的经验也不是站在耳朵外面的“背景知识”，没有这些经验，他的耳朵就是小丁的耳朵。这叫纠缠，不叫环境。

于是可以说：听觉的技术里，D 是节奏，E 是共鸣的场。节奏是前后差异排成的路，共鸣的场是声音、房间、身体、记忆缠在一起的那一片。这样说，也是在提醒：不要把听觉说成只管 D 的感觉。听觉最先让人觉察到的是 D，但里面一样有完整的显露层次，一样有拆不开的纠缠。

◆ 6.3　听得出，说不出，录得下吗

小丁毕竟是技校毕业的，他有一个很自然的想法：既然师傅说不清，那就录下来。

他拿出手机，在那户人家的阳台上又录了三十秒的脱水声。回到铺子里，他把这段录音放给师傅听，又用一个手机软件把声音画成一张彩色的图，横轴是时间，纵轴是高低，亮的地方是声音强的地方。图上看得见，一道一道的竖纹，每隔一小段就有一条特别亮。

老屈听了录音，皱了皱眉：“你这个录出来，‘嗒’那一下轻多了。”

小丁说：“图上看得出来，那一下是最亮的。”

“图上最亮的，我现场听到的不是最重的。”老屈说，“我在那儿，脚底下也觉着。”

我们得老实看一看，这一小段对话里发生了什么。

录音录下来的是什么？是一个麦克风，放在一个位置，在三十秒里收到的空气的振动。这是声音的波的一部分，而且是“从这个位置收到的那一部分”。声谱图把这部分波翻译成了眼睛能读的颜色。这些东西不是没用，恰恰相反，它们

把“嗒”之间的间隔变成了可以数的数，小丁第一次看清了“每转一圈一下”。第421号第 8 章谈过仪器的共同本事，就是把听和摸翻译成眼睛能看的，翻译得又稳又清楚，这是它的功劳，也是它的边界：翻译过来的，是写给眼睛看的报告。

录音录不下的，是几样东西。第一，老屈当时的位置和脚下的震动，那份“脚也在听”的部分，手机没有。第二，那个阳台的回声是怎么回事，录音里留下了一部分，但“听的人在这个阳台里”这件事，录不下。第三，也是最要紧的，老屈耳朵里那三十年，录不下。

用一个小试验可以把这三样看得更清：把同一段录音放给三个人。放给小丁，他听到的是“响”；放给一个从没跟过师傅的邻居，他听到的是“洗衣机在脱水”；放给老屈，他会说：“嗯，是脚，不过这段录得不好，听不全。”三个人听的是同一串波，各自显露出的东西不同。区别不在波上，在听的人那一头。

这引出一个很实在的问题：那我们怎么知道老屈听得对不对？总不能全靠他一个人说。办法是：对照另一副耳朵。拧紧那只脚以后，再开一次，如果声音干净了，说明他听得对；如果还响，说明他听错了，要再听。更好的做法是，找另一个同样干了很多年的人，不告诉他师傅的判断，让他自己听同一台机器，看两个人听出的是不是同一处。具体可以这样做：两个人各自背对着背，在纸条上写下“响声从哪来”，写完再一起拧开看。一次对上对不上说明不了什么，攒二三十台机器，才看得出两副耳朵的重合有多高，在哪一类声音上重合、在哪一类上总是分开。两副耳朵对得上，才算查出了一点东西；对不上，那个对不上的地方，就是这门听的技术里还没被说清的一块。

这一节还有一个地方要老实说。球馆里的好教练能从拍声里听出“这一拍有了”，那股势头，录音里往往也录不出来。势头是存在手里、随时能发的劲，不显露，机器读不到，人自己也说不清。它是全书九格里至今没有发生的一格，为什么没发生、什么矛盾会逼它发生，第9章用木工老吕的例子细讲，这里只指个方向，不假装有答案。

我们可以给这一节立一个能被推翻的判断：如果一个从没修过家电的人，只拿到录音和声谱图，就能和老屈一样准地分辨“脚松”和“桶里的衣服偏了一边”，并且换到另一栋楼、另一台机器还能做到，这一节就错了。我不认为会这样，但这是一个可以去测的问题，测了才算数。

◆ 6.4　听觉的传承：口传、口诀、节拍器

那么听的技术，是怎么一代代传下来的?

最古老的办法是口传。老屈把嘴撮起来，学着发出“嗒——嗒嗒”的声音，说：“你听，这是脚，这是桶。”口传的好处，是师傅的耳朵和徒弟的耳朵在同一个房间、同一台机器前，一边听一边对。第 329 号《技术的“我”》第 1 章说师傅带徒弟，不是搬运，是在徒弟身上重新发生一遍，放到听上同样成立。

口诀是第二种办法。炒菜有“热锅凉油”“油冒青烟、下菜不迟”之类的话，舞蹈教室里有“一二三四，二二三四”的数拍，修理行里也有“先听后摸、先外后内”这样的话。口诀有真本事，它们是符号，把一些东西压进了几个字，让人在没有师傅的时候也能想起来。用 E 的第二层的话说，口诀是符号这一层的东西。但要提醒一点：口诀不等于听觉本身。“先听后摸”，听什么，摸哪里，哪一种“闷”是脚、哪一种“闷”是桶，口诀里没有。口诀是一个提醒，真正的听，还得在耳朵里长。小丁刚入行时背过“先听后摸”，可真到了阳台上，他连“听什么”都没有着落，口诀给了他方向，没给他那副耳朵。口诀越短，越要靠师傅在场补上那一截说不出的部分。

第三种是节拍器。舞蹈教室里有节拍器，乐器老师也有，它把一个均匀的时间间隔，固定在一个速度上，所有人跟着同一个“嗒”走。它做的事是把听觉的 D 统一成一个读数。对多人合练、对初学者找到基准，它是很好的工具。舞蹈八拍口令、乒乓球发球机的节奏，都属于这一类：用最少的符号，让很多人做同一个动作，这一层统一是正当的，也是机器最先接得走的一层。但它统一的是节奏，统一不了的是“这一个人的耳朵怎样跟上了这一个节奏”。

第四种办法常被忽略：拟声。老屈把嘴撮起来，发出“嗒——嗒嗒”，是在把一串波压成一串口型，徒弟再用自己的嘴学回去，两副耳朵借着两张嘴对了一次。家里也有这种事：外婆教孩子分辨烧水壶“快开了”和“开了”，嘴里“嘶——”和“呜——”地学，孩子学会的不是哪个字，而是听到前一种声音就该走过去看看。拟声是口诀活的一面，它不是把声音写成字，而是让对方的嘴也走一遍同样的前后。它也有边界：每个人的嘴能发出的声音不同，老屈的“嗒”和小丁的“嗒”，未必是同一个音；所以拟声管得了“哪里重、哪里轻”，管不了“重到什么程度”，后者还得回到下面那个并排的本子里去对。

体育科学里有两家说法与此相邻：差异学习（练习时故意加变化，少重复少纠错）和约束导向教学法（不直接教动作，改任务、环境和学习者的约束）。它们各说了什么、说不了什么，第4章已经逐家对过话，这里不重复，只补一句听觉上的观察：“多变化”和“改约束”都是教练手里可以动的东西，说的是教法；而同一个球馆里的两个学员，一个靠听拍声起手，一个靠看别人起手，一个被逼着先上场，他们身上走的是哪一条路，需要另外一份记录。这两个问题可以接着一起问，但不是同一个问题〔待核：这两派是否已有按起手次序分类的讨论〕。

回到老屈的铺子。他后来给小丁定了一个规矩：每次出门听完机器，小丁先说自己听到了什么，老屈再说。小丁说得很笨，“好像是有点闷”“有点像一下一下的”，老屈也不纠正，只把他们俩说的不一样的地方记在一个本子上。几个月后，那个本子里记下的，不是师傅的正确答案，而是两副耳朵之间的缝：小丁什么时候听成了“桶”，老屈当时听成了“脚”，后来拧开看，是谁对。

本子的格式很土，只有四栏：哪一天、哪台机器，小丁听成什么，老屈听成什么，拧开以后是谁对。谁对并不重要，要紧的是两栏并排放着，日子久了，翻出来一看，小丁总把“桶里衣服偏了”听成“脚松”，这一类错就有了名字，也有了下一次先去核对的地方。这些东西，单靠师傅一个人的耳朵是留不下来的。

这个本子，才是听的技术开始成谱的样子：它不把一副耳朵当成标准，而是把两副耳朵之间对不上的地方，一个一个留下来。

带 走 的 话

听觉的技术靠对照另一副耳朵，才查得出走样。

小　账

本章得失：说清了听的 D 是节奏、E 是共鸣的场，说清了录音录得下波、录不下听的人；没有回答传感器和可穿戴设备到底能读多少，那留给第 9 章；〔待核〕条目见文末。

本书定制：本章把听觉这一块土写了出来，并立了听觉版的“互底”（两副耳朵之间的本子），第 14 章展开；谱位上还没有落到具体格子，只指出“势头”那一格至今没有发生。

◆

07

第7章

眼睛里的技术：视觉的位置

这一章的问题

看视频能学会游泳吗？

◆ 7.1　看一百遍游泳视频

这是我构想的场景。

小贺三十岁，在内陆长大，一直没学过游泳。公司夏天要去海边团建，他不想到时候一个人坐在沙滩伞底下。他在手机上搜了一个蛙泳教学视频，教练在泳池里一个动作一个动作地演示：两腿先收，脚尖外翻，再用力向后蹬、向内夹；手臂先向前伸，再向外划，再向内收。视频有慢放，有水下镜头，池壁上还叠着箭头。小贺看了一晚上，第二天接着看，一周下来看了差不多一百遍。他能把要领背出来：收、翻、蹬、夹。别的博主动作不标准，他一眼就能指出来。

周末他去了游泳馆，站在浅水区，扶着池壁，脚一离地，人就往下沉。他想起“蹬、夹”，腿一蹬，膝盖却往下探，脚踝没翻开，身子整个立了起来，一口水呛进鼻子。他爬起来站在水里发愣：明明都看懂了。

先把话说公道。这一百遍没有白看。他知道了每个动作的名字，知道了先后，知道了什么样子算对，这些都有用，而且是只有眼睛给得出的东西。视频救不了他的，是另一部分。

水里有三样东西，屏幕里一样也没有。第一样，是水托着你的那份劲。身子在水里被托起多少，不是一个固定的数：肺里留多少气，腿放松到什么程度，托力就跟着变。这个变化，只有皮肤、胸口和四肢泡在水里才知道。第二样，是呛了一口以后的那个“绷”。人一呛，肩膀就缩，一缩就沉，一沉就更怕。这条回路在小贺自己的身体里，教练的视频里没有他的身体。第三样，是脚下没有地。在岸上

练“蹬”，脚底有凳子可以蹬；在水里，蹬出去的是水，水会往后退多少，要蹬了才知道。

我们用一句话把这件事说清楚。小贺每蹬一次腿，同时是三件事：这一次和上一次有一点不同（膝盖探了，或者没探），身子沉成了某个样子（一层一层显露出来的，先是歪，再是立，再是呛），而水、肺里的气、他的怕、池壁和脚底，全缠在这一蹬里，拆不开。视频里的教练也有同样三件事，他的身体也泡在水里缠着。可是留到屏幕上的，是“姿势的一格一格”。一个完整的、缠在水里的动作，被收成了一串可以看的样子。

有人会说：我身边就有人看视频学会了游泳，你这个例子是挑出来的。这话要认真对待。看视频学会的人确实有，可是细问下去，常常有一个共同点：他们早先碰过水，在河里扑腾过，或者学过别的水上的活，身体里已经有一点“水托着我”的底子。视频对他们起的作用，是把已有的手感对上名字、改掉几处歪的地方。这正是视觉最拿手的事：给已经有的东西定位、校正。反过来，一个从没下过水的成年人，只靠视频，头一次下水就能浮起来、划出一段距离，这样的人若成批出现，本章的判断就要改写。目前我没有找到这样的比较数据〔待核〕，所以这一条只能算本书的一个押注。

所以这一章要问的，不是“视频有没有用”。有用。要问的是：视觉在一门技术里，到底管哪一块，管不了哪一块。

◆ 7.2　视觉 SDE：稳定的特征与点性

先说视觉擅长什么。第421号《光的科学之外》的第7章把它说成三件本事。

第一件，看得稳。第421号讲的是电视里的一张卫星云图：这家人看一遍，电视台的主持人看一遍，还是那张图；图可以存起来，明年再拿出来，和今天一模一样；图上的云有清楚的边，可以指着说“这一团”“那一圈”。声音一过就没了，手心里那一下颤，颤完就散，存不住。眼睛却能把一团东西分出边界、留下来。

第二件，你看得见，别人也看得见。我可以指给你看：“你看，就在那里。”你顺着看过去，我们就对上了。手感做不到这一点，我不能把手伸进你的手心去核对我们摸到的“软”是不是同一个“软”。

第三件，可以被镜片撑大。望远镜、显微镜把眼睛够不着的东西，变成人人能去看的东西。小贺看的那段蛙泳视频，用的就是这一件：水下镜头让他看到了池边

的人看不到的腿，慢放让他看清了一眨眼就过去的翻脚。眼睛借着镜头，替他省了许多冤枉路。

这三件本事合起来，就是视觉取得的“稳定特征”：不因为被看而变，可以留存，边界分明。放到第421号的话里，视觉里同样有完整的显露、差异序列和纠缠，只是视觉处理 D 和 E 的办法，是先把它们变成一串可以看的样子，再从样子和样子的差别里去推。台风的移动，变成一串云图的前后差别。这是视觉的看家本领。

同一本书的第10章，还追问了一步：视觉为什么特别擅长“点”？它借用哲学家约纳斯讲视觉的那篇文章，给出视觉成像的三种性质，我用日常话转述。第一，点对点：世界上一处，落到眼里近乎一处，所以东西总像“在那里”，有个位置。第二，可切割：看这一块，不影响那一块，一张图可以被分成一块一块，各看各的。第三，近乎瞬达：一眼同时给出全场，不用等。第421号的判断是，传统数学里的“点”（没有大小、互不重叠、一下子全部给出），正是眼睛这三种性格被当成了数的性格。这个论断我不在本书里重新论证，只取一个用处：看，擅长取“点”；点，擅长被切、被排、被一齐拿出来。

这个用处，和技术挂得上钩。同一章里有一幕：从四楼走廊往下看，校门口的雨伞是一盘彩色圆点，一把一把能数；下楼挤进去，伞挨着伞，伞沿互相顶着，一个孩子甩了一下伞，水珠溅到旁边的人身上，过一两秒骚动才传到你这里。楼上看是点，楼下挤进去是场。手按到东西，按到的永远是一片，旁边的跟着动；耳朵听一个音，要持续一小会儿才有音高。第421号管这叫：眼睛给的是半径近乎为零、互不重叠、一次到齐的世界，手和耳朵给的是有大小、会重叠、要等一等才传开的世界。

把它拿回游泳池里看。游泳视频能把蛙泳切成“收、翻、蹬、夹”四个点，一格一格排好，一眼看全。这是它的本事。可水里的蹬腿不是四个点：一蹬，整条腿罩着整个身体，腿一用力，上身就往下压（重叠）；手划完以后，过半秒上身才抬起来（要等一等才传到）；每个点都有大小，没有哪一格能脱开前后左右单独成立。视频切得越干净，越像四个互不相干的点；水里的实情，是一片互相顶着的伞。

再补一层，免得把视觉说成了弱者。视觉有一样本事，是手和耳朵都比不了的：它能把别人的动作“借”来看。小贺不用亲自呛十次水，就能看到教练的腿是怎么翻的；一个徒弟不用等到师傅出手，就能在旁边看一整天。借来看，省下的是起步的冤枉路。眼睛省路，手和耳朵走路，这两件事都要有，只是不能互相顶替。

这里要把话说准，免得误会成“视觉是低级的”。第421号的书名就是《光的科学之外》：它说的是现代科学主要站在视觉取得的稳定特征上，这是它两三百年里一路领先的缘故，也是它的边界。放到职业教育里，同样的话可以这样说：教材、图纸、视频的天下，是视觉的天下；一门技术的哪一段长在视觉里，哪一段长在手和耳朵里，要分开问。把整门技术都交给眼睛去教，就像用一把只量得出长度的尺子，去量一锅汤的咸淡。

这个差别，我们在第5章讲手艺时已经看见一半，下面两节要把它放到技术的整条路上去：视觉到底在哪一段最合用。

◆ 7.3　图纸与教材：1→N 的好工具

先看一件人人做过的小事：换净水器的滤芯。

这是我构想的一户人家。老楼里的净水器用了一年，出水越来越细，房东说让租客自己换。租客上网买了一个滤芯，包装盒背面印着一张分解图，一共六格：先关进水阀，再按泄压键放掉余水，拧下滤瓶，取出旧滤芯，把新的旋进去，装回去开阀冲洗。他照着图，四十分钟换好了，出水又粗了。

没人记得最早是谁摸出来这个换法的。多半是某个装机师傅，在某一个溅了一地水的下午，试了几次，发现先关阀、再泄压是最省事、最不溅水的一条路。这个“摸出来”，是技术在现场发生。后来有人把它画成六格图，标上尺寸，印进盒子，成千上万户人家照着换。这一步，是把已经发生的东西加固、规范、推广。

第341号《AI 时代的职教教材典范转移》给这两步起过名字：技术和手艺先在现场发生出来，叫 0→1；再由理论、图纸、规范把它加固、推广，叫 1→N。它的诊断是，职教教材的毛病，在于把只会做 1→N 的办法，放到了 0→1 的位置上（前言和第10章的章题我已对过原文，转述的是这一口径；正文细节〔待核〕）。我在这里顺着它走一步：视觉载体，恰恰是 1→N 的好工具。图纸、教材、视频，擅长把一件已经发生的事，变成多人能同时看、同时核、同时照着做的东西。

这一格，在本书的九格里有名字：规范（S1）遇上信息（E2）。舞蹈的八拍口令、拍面角度的参数、滤芯更换的六格图，都在这一格里。我们把这一格里的三层关系写开。意义这一层（D1）要的是：让许多人在同一时刻做同一个动作，做成同一件事，这是“一起做成”的那份幸福。路径这一层（D2）上，图只能传前行的部分：先猜、再做、再看对不对；“做错了怎么回头改”“改完以后下次从哪里起”，这些回写的内容，纸上放不下。优化约束这一层（D3），用的是最小冗余：

用最少的符号，让最多的人做同一个动作，六格就是六格，多一格就是浪费。三层牵在一起：正因为要多人同做（D1），路径才被压到只剩前行（D2），压缩才用最小冗余来衡量（D3）。

这一格里，“可对照、可追溯、可协同”三条里，最吃紧的是可协同：一屋子人同时拿着同一张图，才有装修队分工、才有流水线。可对照也有，两个人对着同一格争“螺丝该拧到哪里”；可追溯也有，图纸有版本号，旧版和新版能并排放着看。但图纸最拿手的，是让人合得起来。

这个说法有它的试金石。如果有人只靠图，不经任何人带、不留任何回写，就把一件需要手感的活做到合格率与有人带的相当，那么“图只传前行”这一句就错了。反过来，换滤芯这样的活，图差不多够了，说明它的手感那一层很薄，图在这里正合用。这也是我们第1章讲过的：事情本身要求的统一，一个字不减。

再举一个反面的小例子，看图纸的边界。同样是装东西，组装一个宜家式的书架，和给一面墙刮腻子，都有图。书架的图几乎就是全部：孔位、螺丝、先后，照着做，错了拆开重来，一点后果没有，图管到了底。刮腻子的图呢？图能告诉你一桶料兑多少水、刮几遍，却告诉不了你手腕压下去的那一股力、刮板在墙上“咬”住的那一下。同样是视觉载体，一个管到底，一个只管到半路。区别不在图画得好不好，在这门活的特征稳到了哪一层。

图纸之所以好用，还有一个原因，我们容易忽略：它是谱的一种便宜的载体。同一张图，一万个人手里有同一份，谁对谁错，翻回图上就能对；图改了版，旧版还在，谁照哪一版做的，可以查。可对照、可追溯，图纸天生就有。第三编我们要立的谱，很多时候就是借图纸这类视觉载体，把已经走熟的那一段记下来。

所以，不要把图纸和教材当成技术的敌人。它们是一门技术走到成熟之后，最好的帮手。要警惕的，是反过来的错位：把图纸当成技术的出生地。

◆ 7.4　视觉载体的错位

学开车的人都见过这样一张图：一只脚踩在三个踏板上，离合踏板旁边画着一条刻度线，写着“缓抬至三分之一处，车身微抖，稳住”。教练在场地里喊：“抬到三分之一，稳住！”二十个学员，照同一条刻度线练。

这是我构想的一个驾校。有人抬到三分之一，车稳稳走了。有人抬到三分之一，车直接熄火。有人的车离合行程长，三分之一太靠下；有人穿的是厚底鞋，脚感差了一截；有人个子矮，座椅调得近，腿的角度和图上不是一回事。熄火的人去

问教练，教练说：“你听发动机，声音沉下去一点就是了，脚底会有一点发麻的感觉。”

注意，教练说的，是听觉的东西（发动机声音变沉），和触觉的东西（车身一抖，脚底发麻）。图上画的，是一个位置（三分之一）。图把耳朵和脚底的两样特征，压成了眼睛看得见的一个点。压的时候没有错：对大多数车、大多数脚，三分之一附近确实有这回事。错在后面：一个点被印成了统一的刻度，每个人都得去对这个刻度，而每个人脚下的缠法并不一样（车的行程、鞋底、座椅高度、他自己的胆子）。本该靠耳朵和脚底去对照的东西，变成了靠眼睛去对一条线。这就是我说的“走样的统一”。

第421号用过一个词，叫“代签”：不能直接取原件的时候，用一个看得见的读数替它签字。它特别说了一句要紧的话：代签不是错，错在把代签当原件（第11、15章）。踏板上那条刻度线是代签，签的是“发动机声音变沉、车身微抖”那个原件。刻度线对大多数人够用，可一旦教材说“三分之一就是对”，代签就变成了原件，熄火的学员反倒成了“动作不标准”。

还有一个常被忽略的后果：错位以后，出了问题往往是学员认错。图上说三分之一，你做不到，就是你没练够，是你笨。图不会承认自己是一份代签。久而久之，学员学会的不是技术，而是“对着刻度表演”，真正的手感反而被压在下面，说不出口。

说到底，刻度线本身没有错，缺的是它的读法条件。如果踏板图旁边多印一行小字，“行程长的车、厚底鞋，抬到三分之一以前就可能有反应，以发动机声音变沉为准”，熄火的那几位就知道该信耳朵和脚底，而不是信线。图上带着读法条件，图就从一条命令变回了一个路标。这个办法，第11章讲报位置时还会用到：报位置不能只报一个读数，必须带上读的条件。

到这里，可以把这一章的判断分成几种条件写开，不用一句口号。

在技术已经发生、特征已经稳下来、需要许多人同做的条件下，视觉载体不是在替代手艺，而是在加固手艺：换滤芯的六格图，是这样。

在手艺还在触觉和听觉里发生、特征还没有稳下来的条件下，视觉载体不是在传递手艺，而是在替它代签：游泳视频里的“蹬夹”，驾校图上的“三分之一”，是这样。代签用得好，是路标；用得不好，是把一部分人变成“走样的人”。

在技术里既有已经稳的一层、又有还没稳的一层的条件下（大多数技术都是这样），视觉载体不是一整条路的工具，而是路上某一段的工具：图管得了前行的顺序，管不了回写的手感。

还有一格，我们先放在这里，不展开：规范遇上信息，图纸能接住；但“势头”一类的东西，图纸、视频、教材全都承载不了，那就是第9章要讲的、至今没有发生的一格。

说到这里，我们可以回到小贺。他不是学不会，他是用了一种只擅长 1→N 的载体，去干 0→1 的事。他需要的是：先下水，让身体和水先缠起来；等有了一点手感，再回头看视频，这时候那一百遍才开始有用，因为“收、翻、蹬、夹”这四个字，终于有地方可以落脚了。

> **带 走 的 话**
>
> **视觉是技术的 1→N 工具，不是技术的 0→1 土壤。**

> **小　账**
>
> **本章得失：**得到的是给视觉划了位置，图纸、视频、教材在“已发生、特征已稳”的一层最合用（规范×信息这一格，最吃紧的是可协同）；没有得到的是“哪一层算稳”的量尺，小贺与驾校都是构想场景，游泳与驾驶教学的实证比较〔待核〕。
>
> **本书定制：**这一章写清了以 S 起手的两条路径（进入型 S→E→D、再创型 S→D→E）靠什么载体起手，也写清了这类载体的边界：它们能担的，是 S1×E2 这一格。

◆

08

第8章

E 的分类性与特征组合性

这一章的问题

技术的谱系先要分什么类?

◆ 8.1 为什么谱系先要分类

这是我构想的场景。

小孟的外公去世了，留下一只木头工具箱，里面二十几件工具：锤子、几把锯、凿子、一只刨子、两把钳子，还有几样他叫不出名字的。小孟想把它们留着用，也想弄明白：外公当年是怎么用的?

他先动手整理。第一步，按形状分：锤归锤，锯归锯，凿归凿。这一步立刻有用，要找一把锯，伸手到“锯”那一格就是。可是用了几天，他发现这样分不解决他最想问的问题。同样是两把锯，一把得顺着木纹、耳朵贴着听齿下那一声“沙”，声音变闷就是歪了；另一把得盯着铅笔线，眼睛不能离开。同样是锤，砸钉子和敲凿子，手上的劲完全不是一回事。按形状分，是分给“找”用的；他要的是分给“学”用的。

于是他换了一种分法：按“手上最先靠什么”来分——靠手感的一堆，靠耳朵的一堆，靠眼睛盯线的一堆。这回，他发现有些过去看不出的邻居出现了：外公的刨子和他修自行车的那把小锉，原来是一类，都是“靠手心去摸平”；而那把锯和另一把敲着听声音的小木槌，原来是一类，都是“靠耳朵听对不对”。

公平地说，按形状、按职业这类标签来分，有它站得住的理由。第402号第12章把标签派的理由讲得很足：标签便宜，一个人的职业、年龄几乎不用问就知道；标签能核对，说“这份手册给木工”，翻开看是不是木工，一目了然；标签还有历史，几乎所有行业的知识都是按标签积累起来的。这些好处，本书一样不否认。它的毛病出在“差不多”的范围上：同标签的人，在大多数事上差不多，在某一件事

上忽然不一样，标签就在那一件事上失灵，而且无声无息。外公的两把锯都叫锯，用法却差得很远，便是这样一回事。

这个小故事说的是：分类不是整理癖，是一张谱能不能成立的前提。谱要有邻居，要有“这个人在哪、旁边是谁”可以说，就得有一种分法，而且这种分法得分在要紧的地方。按形状分，分的是工具；按“靠什么去学”分，分的是处境，也就是这件事上缠在一起的那些特征。后者才是 E（特征纠缠）的分类。

第402号《新文明诞生》的第12章，把一个人在一件事上缠在一起的那几项特征叫做“结”，并且说，分人不该问他属于哪一类，要问他在这件事上有哪几样东西缠在一起；结由本人签收，可以撤回，要拿实际行动对账。本书接着那一章往下走：既然技术的谱要从 E 起手，E 就得有一种能用的分法。

我把这件事叫作 E 的两个性质。一是分类性：处境要能分得出类，同一类里的人和活，彼此借得上经验。二是特征组合性：类不是一个贴上去的标签，而是几项特征组合出来的，这几项是什么，写得出来，查得到。谱系，就是这两个性质合起来的东西。没有分类性，谱上没有邻居；没有特征组合性，分类只是标签，一碰到“这个人其实跨了两类”就失灵。

我对人文学科的一个判断，在这里先摆出来，当作本书的口径，并且请读者随时拿事实去驳它：人文学科擅长讲“人是什么”，不擅长把处境分成可以并排比较、又讲得出由哪几项特征组合而成的几类。这个短板，在技术这里尤其吃亏，因为技术是靠处境传的：同一把刨子，在两个人手里是两个故事。这个判断是否成立，要看人文研究里有没有人把技术处境做出过这样的分法〔待核〕。

◆ 8.2　技术 E 的三感侧重

技术的 E，从哪里下手分？第421号提供了一个入口：三大感觉。

先守住口径。触觉、听觉、视觉，每一种感觉各自都含完整的显露、差异序列和纠缠，不是“触觉对应 E、听觉对应 D、视觉对应 S”。第421号前三章的三个标题，说的是侧重：摸小猫的时候，触觉最先让人觉察到 E，因为手和物贴在一起，你不可能隔着手去摸；敲碗的时候，听觉最先让人觉察到 D，因为声音本身就是一串差异；看天亮的时候，视觉最先让人觉察到 S，因为一个东西是怎样一层层显出样子来的，眼睛看得最清楚。这是“最先觉察到”，不是“只有这一维”。

把这个入口借到技术上，就得到一个粗而有用的分法：一门技术，在它的手上、耳边、眼前，哪一种感觉主导它的特征取得。注意，是“主导”，不是“独占”。

先从触觉主导的说起。抹墙：新手盯着墙面看平不平，老手把手背贴上去，闭着眼睛摸，摸到哪里有一点点“起”，一抹就平了。拉陶坯：泥在转盘上转，手指抵着泥壁往上带，厚了薄了，指肚先知道，眼睛后知道。手工缝纫：布在针下走，松紧靠手指捏着的那一点力。这三件事里，眼睛和耳朵都在场，但让这门手艺“发生”的那一层，在手上。

听觉主导的：调钢琴，调音师听的是两个相近的音之间那一阵一阵的“嗡嗡”，嗡得越慢越准，这是耳朵才取得的特征；敲瓷砖听空鼓，指节或小锤一敲，声音实就是贴牢了，声音空就是下面没粘住；听冰箱压缩机起停的声音，判断它是不是比平时费力。这三件事里，眼睛和手也在，但对不对，耳朵说了算。（炒菜听油声、乒乓球听拍声这类，放到第6章去讲。）

视觉主导的：调油漆颜色，几滴色浆一滴一滴加，对照色卡，看什么时候到那个“暖一点的白”；在地面上放线，从一个点拉到另一个点，眼睛顺着线看直不直；锻铁的时候看火色，红到什么程度可以锻。这三件事里，手和耳朵当然也在，可决定“到了没有”的，是眼睛取得的稳定特征。

这张小表，把三种主导放在一起看。

主导的感觉	日常例子	最先让人觉察到的	怎样对照
触觉	抹墙、拉陶坯、手缝	手和物贴在一起，换一块料手感就变	另一双手摸同一处
听觉	调琴、敲瓷砖、听压缩机	一串先后的差异，节奏和拍音	另一副耳朵听同一声
视觉	调漆、放线、看火色	一个东西一层层显出什么样子	另一双眼睛看同一处，或者拿尺子量

拿抹墙再说一遍，看三维怎样在同一个动作里一起在场。老手把手背贴上墙面，向上推一寸，指背划过一处不平，这是一个小差异，接着下一寸又有一个，差异一个接一个排成序列（D）；墙面“平”这件事，不是推完才有的，是随着手背走过的每一寸，一层层显出来：先是“有处不对”，再是“这里起了一点”，再

是“这一片平了”（S）；而手背的温度、石膏的湿度、他腰上的酸、今天要交工的急，和这堵墙缠在一起，换一个人、换一堵墙，摸出来的“平”就不一样（E）。触觉主导，说的是在这件事里，E 最先、最容易让人觉察，不是说另外两维不在。

读这张表要小心两点。第一，同一门技术里，主导的感觉会随阶段换。抹墙的新手靠眼睛，老手靠手背，同一个人，学的时候是视觉主导，熟了以后成了触觉主导。所以“三感侧重”分的是一件事在某一阶段的处境，不是给手艺贴永久标签。第二，主导的感觉不同，“怎样查出走样”也不同：触觉要靠另一双手，听觉要靠另一副耳朵，视觉可以靠尺子。这就为后面互底的设计埋下了伏笔，第14章会回来。

◆ 8.3　E 的二十七种组合与典型的几类

三感侧重是一个粗分。要把它变成一张可以用的谱，得再往细里走一步。

在本书的九宫里，E 一行有三层：第一层是三界（理念、现实、自我），第二层是信息的三种形态（符号、逻辑、数学），第三层是能量的三种状态（内能、动能、势能）。每一层各取一个分量，就得到一个组合：三乘三乘三，一共二十七种。

先把九个分量用日常话说一遍。三界：理念界是心里的样子和说法，现实界是摸得着的人和物，自我界是“我”那一份感受和在场。信息：符号是字和图，逻辑是先后和因果，数学是量和尺寸。能量：内能是心里攒着的劲，动能是正在用的劲，势能是已经存成了能力、随时可发的劲。

下面举五个典型的组合，每一个对应一类我们都见过的处境。这里要强调，这是我的设想，每一类是否真的稳定，要靠后面的检验来定〔待检〕。

第一类，现实界·符号·动能。照着说明书一步一步拆装东西，手在动，眼睛对着图，物就在手边。换滤芯、组装书架，多半在这一类。AI 最先接得走的，就是这一类。

第二类，现实界·数学·动能。按尺寸下料、按配方称量、按角度调整，手在做，脑子里是数。木工量好再锯，美发师量发片的长度，都在这里。

第三类，现实界·逻辑·动能。修东西时一步步排除：先看有没有电，再看哪一段断了。故障排查，多半在这一类，先后关系比手感更要紧。

第四类，自我界·符号·内能。新手面对一件要出错、要被看的事：第一次上台，第一次给顾客剪头发。这时候缠得最紧的，是“我怕出错”的那份内劲，和手里那张写着要领的纸条。人给自己念口诀壮胆，便是在这一类里做事。

第五类，理念界·逻辑·势能。一位设计者心里已经有一个样子，头脑里一遍遍推演“如果这么做，会怎样”，推演的结果存成了一种“看一眼就知道哪里不对”的功力。老手“看一眼就知道”，多半落在这一类。

这五类里，每一类“缠得最紧的是什么”不一样，所以“最容易走样的地方”也不一样。第一类最怕图和实物对不上，第二类最怕数量级错，第三类最怕漏掉一步，第四类最怕那份怕反过来压住手，第五类最怕“看一眼就知道”变成“看一眼就以为知道”。把这些怕写出来，是为了让读者看到：二十七种不是给人起的绰号，而是给“该查哪里”指方向。

拿小孟的工具箱试一次，这是我构想的读法。外公那把要靠耳朵听齿声的锯，锯硬木的时候，手上正在使的劲压得重，耳朵留心的是锯齿有没有卡住，缠得最紧的是“现实界·逻辑·动能”：卡不卡，先排除再动手；换成锯一块软木，劲轻了，耳朵留心的是锯路有没有偏，读起来更近“现实界·数学·动能”：偏了几分，量一量。同一把锯，换了木料，在二十七种里就挪了一格。这也说明，二十七种记的是“这一刻的这件事”，不是工具的属性，更不是人的属性。

其余二十二种，大多是这几类之间的过渡：像从“照着做”走向“看一眼就知道”，中间会经过好几种混合的缠法。我不打算在本书里把二十七种逐一写成定型，因为多数组合，在现实里是不是一类稳定的处境，我还没有证据。

这里要提一下九型人格。九型是一套把人分成九类的流行分类，它在民间用得很广。本书采取的口径是：把 E 一层层划开来看，会看见很多种缠法，九型人格大致是其中被人们长期用惯了的、较为典型的少数几种，其余的缠法没有被命名而已。这个说法是本书的设想，我既没有逐一核对九型的每一型对应二十七种里的哪一种，也没有核对九型本身的经验证据〔待核〕。

还有两点要说清。一，二十七种是“缠法”的分类，不是“人”的分类。同一个人，在学游泳的时候缠在“自我界·符号·内能”这一类，在换滤芯的时候缠在“现实界·符号·动能”，到了刨木头，又换了一种。二，这二十七种就是后面智能体的输入之一。第四编里，智能体拿到的两份谱，一份是 E 的同一性部落特征纠缠谱系

（这个人、这个行当、这个工位的特征组合；缠法相近、彼此借得上经验的一群人，我在这里叫作一个“同一性部落”），另一份是 S 的显露特征。二十七种，是 E 这一份谱的坐标。

这个分法有没有用，得有办法检验。一个办法是：找三十份写好的工位描述，让两位互不相识的评分者各自按二十七种去归类，看两个人归得一致的比例有多高。如果一致率低得离谱，说明这二十七种在实践里分不开，本章的分类要么合并，要么放弃。这一条，第36章会写成可错预言。

◆ 8.4　分型不是贴标签

有人读到这里，会很自然地冒出一个念头：这不就是“我是哪一型”吗？视觉型、听觉型、动手型，我是哪一种，教我的人就照我这一种来教。

这个想法有一个很有名的靠山，叫“学习风格”，尤其是其中的“匹配假说”：把学习者按自称的风格分开，让教法与风格匹配，学习成绩就会更好。这个假说被检验得怎么样，第4章已经对过话：2008年 Pashler 等人的综述认为，合格的证据很少〔措辞待核〕。这里不重复，只回答一个更近的问题：本书的“三感侧重”，会不会只是它换了件衣服？

先看一个人的一天，这是我构想的。早上他给孩子梳头，手指在发丝里找结，这时触觉主导；上午他对着新买的手机学界面，一页页地看，这时视觉主导；晚上他守着灶上的汤，听锅边那一声细响，这时听觉主导。如果把这一天压成一个标签，他是三个型，三个型就等于没有型。三感侧重不贴在人身上，它只对“这件事此刻”说话。

还有一个可以检验的后果：把同一个人连续观察一周，如果他在几乎所有的活里，主导的感觉都是同一种，那么“处境说”就该让位给“人说”，本节的分法要改写；反过来，如果同一个人的主导感觉随着活换，风格匹配的前提就先站不住了。贴标签的诱人之处是省事，贴上就可以不再看了；处境说正相反，它要求每次开工前先问一句“这一刻，什么在带头”，多了一道手续，换来的是不把人钉死。这一问只要三五秒，教练站在球台边、师傅站在灶台边，其实一直在问，只是从来没有写下来。

本书的三感侧重，和这个假说，隔着三道不同。

第一，分的对象不同。风格分的是人：他是视觉型。三感侧重分的是一件事的处境：抹墙这件事，在这个阶段，是触觉主导。同一个人，学游泳时触觉主导，学读图纸时视觉主导。没有“视觉型的人”，只有“此刻视觉主导的活”。

第二，用途不同。风格要拿来给人定教法，定了之后人就在这个型里。三感侧重只拿来给起手一个参考：先从哪一维、哪个分量进来。它是路径起手的参考，不是人的判决。起手错了，可以换，换了要折价（第18章），但不会把人钉死。

第三，检验方式不同。风格假说要靠“交叉”的设计去检验，本书也认这个标准：如果按谱位选起手，并不比一套设计良好的通用教法更好，那么这一整套分型就该撤回。这一条，我也放进了第36章的预言里。

所以，请读者在读“触觉主导”“听觉主导”的时候，不要在心里给自己或别人贴“触觉型的人”这样的标签。贴标签是 SDE 最不允许的一件事：SDE 讲的是事情怎样发生，不是给人分类；分型只对“这件事此刻的缠法”说话，不对“这个人是什么人”说话。

分型的意义，说到底只有一个：让谱上有邻居。有了邻居，一个人才能知道“我这一格的前辈是怎么走的”，一个行当才能知道“我这类活，别人是怎么查出走样的”。下一章要看的，是这些邻居里有一大片，机器是读不到的。

带 走 的 话

同一性谱系先是 E 的分类：分得出类，讲得出由哪几项特征组合而成，并且只分处境，不分人。

小　账

本章得失：得到的是一个能用的入口，三感侧重加二十七种组合，让谱上有了邻居，并且和“学习风格”划清了界线；没有得到的是实测，二十七种是否稳定、评分者能否一致、九型与二十七种怎样对应，全是设想〔待检〕。

本书定制：这一章把 E 的坐标写清了，E1 三界、E2 信息、E3 能量各取一个分量，二十七种组合是智能体输入端的一份谱；六条路径的起手选择（第15章）要用到它。

◆

09

第9章

AI 读不到的 E

这一章的问题

AI 学得会手艺吗?

◆ 9.1　手上的东西去了哪里

这是我构想的场景。

老吕五十八岁，做了三十多年木工。一家家具厂想把他的手艺存下来，请了一个技术团队，在他的工位上架了三台摄像机，领口别了麦克风，右手腕戴了一个运动传感器，把他一整天的活录了下来：选料、划线、刨平、凿卯、拼合。八个小时，一块一块板料从他手里过去。

晚上，团队回放。能看到的东西很多：刨子推出多长，刨身和板面的夹角是多少，凿子落下去的位置，每一道工序用了多久。能听到刨花卷起来的“嘶”声，从粗变细，最后细得像丝。手腕传感器给出了每一刨的加速度曲线，曲线很匀，像一排整齐的山。团队的人说：这就是老吕的手艺，存下来了。

可是，回放到下午的时候，有人注意到一件事。老吕拿起一块新板料，没有马上推刨子，而是用拇指肚在板面上顺着木纹抹了一下，停了大约半秒，把这块放回去，换了另一块。两块板，录像里看不出区别：同一种木头，同样的颜色，纹路也差不多。后来有人问他为什么换，他说，这块手感“发死”。再问“发死”是什么，他想了想，说不大好讲。

我们把这件事慢慢拆开。录下来的，是刨子的轨迹、刨花的声音、手腕的加速度：这是粒子一样的数据（某一刻的位置和角度），和波一样的数据（声音和振动的起伏）。没录下来的，是拇指肚抹过去时的那半秒。那半秒里，他的手停着，没有动作可以录，没有声音可以录，加速度曲线是一条平线。可是那半秒里发生了一件事：一块料被判成“不行”。判的依据，缠着他三十年里摸过的几千块板，缠着

今天这块料的含水、纹理、软硬，缠着他此刻的手指，也缠着他心里“好料该是什么手感”的那个样子。这些，没有一样在录像里露面。

后来的事，我也设想一下。团队请一位新来的学徒照着录像练。头一个星期，学徒把刨子的轨迹、夹角、速度，学得和录像几乎一样，加速度曲线也画得整整齐齐。可是刨出来的板，有一大半起毛。他不知道毛是从哪里来的：动作都对。师傅看一眼就说，是料选得不对，逆着纹了。选料，恰恰是录像里最薄的那一段。学徒复制了看得见的全部，缺的是看不见的那半秒。这就是为什么录下一整天，不等于存下了手艺。

团队里有人说：多装几个传感器就行了，在指尖上也装。也许。我们在9.3节再认真看这条路。这里先记住一件事：回放里最像“手艺”的一刻，恰好是什么也没录下来的一刻。

◆ 9.2　E 的三界、信息、能量是虚的

老吕那半秒里的东西，我们从 E（特征纠缠）的三层去分。

E 的第一层是三界。理念界是心里的样子：老吕心里有一个“好料该是什么手感”的标准。现实界是摸得着的人和物：这块板，这把刨子，这张工作台。自我界是“我”那一份感受和在场：他今天手指的状态，腰酸不酸，赶不赶工。三界缠在一起，拿掉哪一界，这个判断就不是这个判断：换一块料，现实界变了；换一个人拿着同样的标准，自我界变了；这个标准要是老吕自己都没说清过，理念界就是一团模糊，但它仍然在起作用。

第二层是信息的三种形态：符号、逻辑、数学。录像和文字最能带走的，是这一层：刨子的角度是数学，工序的先后是逻辑，工艺卡上的字是符号。

第三层是能量的三种状态：内能，是心里攒着的劲；动能，是正在用的劲；势能，是已经存成了功力、随时可发的劲。老吕推刨子的时候，动能在场，录得下来（加速度曲线）。他拿起料、手停半秒的时候，是势能在场：三十年的东西存在手里，没动，但随时能发。

现在我要用“虚”这个字，先说清楚它的意思。我说这三层的相当一部分是“虚”的，不是说它们不存在，是说它们不直接显出样子来：没有一个角度可以量，没有一段声音可以录，一眼看不出，一耳听不到。它们是在别的东西被显露出

来的时候，在背后起作用。这就带来三个难处：一，无法显露，没法放到桌面上让大家看；二，AI 读不到，因为 AI 读的是显出来的东西；三，连人自己也很难明白：老吕说不出“发死”是什么，不是他不肯讲，是这一层本来就没有现成的话。

这一点，不是我第一个看见。波兰尼的“我们知道的，多于我们能说出来的”，第5章已经对过话。德雷福斯兄弟的技能阶段，第4章也已对过。放到这里，只补一句各自说不了的：他们讲清了一类说不出的知识，也讲清了人怎样一步步“不再靠规则”，可老吕这一层“发死”的判断如果走样了，谁来查，拿什么查，他们没有回答。

放到老吕身上，这个问题可以落成一件很具体的事：他五十八岁，今天说不出来的东西，十年后徒弟能不能说出来？如果徒弟说出来的和老吕当年手上做的并不一样，那是徒弟长出了自己的“发死”，还是老吕的那一层走样了？这件事只有拿老吕留在世上的、没被碰过的那份手感去对；对不上也不必慌，对不上本身就是一条记录。

这一节的判断也要写明在什么情况下它会错。如果老吕“发死”的那个判断，能被另一位木工在不碰那块板的前提下、只凭录像和文字说明，稳定地复现出来，也就是说，两个人拿同样的材料各自判断，结论经常一致，那么“这一层无法显露”就说重了，它只是还没有被人好好说出来而已。反过来，若多位老师傅各自“发死”的判断经常对不上，又说不出缘故，那恰好说明这一层确实是各人手里缠出来的，不是一个可以统一读出来的东西。无论落到哪一边，都是有用的消息，因为它告诉我们谱该从哪里下手。

这里正好撞上我们承重命题九格里至今没发生的一格：模态（S2，粒子、波、场）遇上能量（E3），简记 S2×E3。我们按三层关系把它写开，但只写“为什么至今没发生”和“什么矛盾会让它发生”，不假装它已经发生了。

为什么至今没发生。意义这一层（D1），老吕们想要的是“创造”，是突破，是“这块料今天不一样”的那个直觉；路径这一层（D2），这类突破是在势头处发生的跃层（分化、重组、升维），而势头是不可显露的；优化约束这一层（D3），统一的工艺卡用的是“匀速、匀力、最小误差”，恰好把势头压掉了。三层各自都没有记录势头的办法：视频录不到，教材写不出，AI 读不到，连师傅自己也说不清。可追溯、可对照、可协同三条里，在这一格最吃紧的是可追溯：势头没有显出来的来路，谁也没法追。

什么矛盾会让它发生。统一的工艺卡压低了出奇的波动，而匠人的突破恰在势头处；这对矛盾，会推着记录的方式改变。我设想最初的样子很朴素：老吕做一次，同时录三份东西，一份是摄像机的画面，一份是徒弟在旁边写下“我看见他停了一下”，一份是老吕事后自己口述“为什么停”。这三份必然对不上：画面里没停，徒弟说停了，老吕说停的是别的东西。就是这三份对不上的地方，会成为这一格的谱的第一批材料。到这一步，这一格才算开始发生。目前，它没有。

◆ 9.3　传感器与可穿戴能读到什么

“多装几个传感器行不行”是一个正当的问题，我们要认真看，不要打发。

先用 S2 的三种显法来盘点：同一样东西，可以像粒子那样显（一个一个的点，某一刻的位置、角度、力的大小），像波那样显（一阵一阵的起伏，声音、振动、节律），像场那样显（弥漫在一片地方的气氛，一进门整屋人放低声音）。

粒子这一种，传感器读得很好。动作捕捉能给出手的每一刻的位置，压力手套能给出手心各处的力。波这一种，能读到一部分。麦克风录声音，肌电传感器能读到肌肉发力的起伏，手环能读心跳的节律。这些，就我所知是目前常见的能力〔待核：具体设备的精度与最新进展〕。

场这一种，读不到。老吕走进车间，学徒们不由自主放轻手脚，这不是任何一个点、任何一段波，而是一屋子人和一个人的功力缠出来的“场”。手环能读出你心跳加快，读不出你为什么紧张；温度探针能读出锅的温度，读不出老师傅把手背靠近锅沿时，心里“差不多了”的那个判断。

第421号第17、18章讨论过让手进入微观的“触觉镜”，并指出已有的萌芽（比如 nanoManipulator）为什么还不算数（我只读了章题与摘要层面的提法，细节〔待核〕）。这条路是一条小路，人做得少，钱也少。它至少说明一点：触觉和听觉的“读数化”，还远远没有视觉的那一套成熟。

可以把这三种显法和老吕的一天对一下。刨子的轨迹是粒子，读得到；刨花声的粗细变化是波，读到了一部分；他一走近工位，徒弟们不自觉放轻手脚，是场，读不到。更有意思的是，三者里最贴近“手艺”的，恰恰是场和那半秒的势能，传感器最弱的地方，就是手艺最厚的地方。这个重合，不是巧合：越是缠得紧的东西，越不肯被拆成一个一个点来读。

这里需要保持分寸，免得把“读不到”说成“永远读不到”。我愿意给这个说法写一个失败条件：如果有一套设备，能让一位从没见过老吕的木工，只看读数，在盲测里选出老吕会换掉的那块料，而且准确率明显高于随机，那么本节“读不到”的判断就要改写，改成“读到了多少、读到哪一层”。目前我没有听说有这样的结果〔待核〕。这个盲测不难设计：拿几十块外观相近的板料，请老吕徒手各判一次“换或不换”，同时给设备戴上，只给读数，不给板子；再把设备的选择和老吕的选择放在一起数重合。要警惕一点，老吕判断的是“能不能用”，设备如果只学到“老吕通常换哪种纹路”，重合率会很好看，却不说明它读到了手感。所以考题里要掺进一些纹路相同、手感不同的板。

还有一层，是触觉特有的、容易被忽略的难处。给手戴上一只压力手套去读力，戴上手套的那只手，已经不是原来摸板的那只手了。手套的厚度，隔开了皮肤和木头；传感器的硬块，改变了指肚的压法。触觉里，手和物是缠在一起的，你想读它，读的动作就先改写了它。视觉不同：摄像机架在旁边，老吕还是那个老吕，板还是那块板。所以，同样叫“读数”，视觉的读数多半是旁观，触觉的读数多半是介入。介入以后读到的，是“戴着手套的老吕”，这和“不戴手套的老吕”之间有多少差距，要另外量〔待核〕。

再说一个日常的对照。手环能数出你昨晚睡了几个小时，浅睡深睡各几段，这是波的一部分，读得相当有用。可是它读不出你昨晚为什么翻来覆去。你的心事、白天那场没吵完的架、枕头换了没有，缠在一起，手环读不到。老吕的“发死”，是同一类东西：读得到手腕的起伏，读不到手腕的“心事”。

还有一点要说清：AI 读不到，不等于 AI 没有用。第20章会讲，AI 最擅长的是 E 的信息那一层（符号、逻辑、数学），它能替人整理工序、核对尺寸、翻查故障记录；它读不到的，是三界里的自我界、能量里的势能，以及模态里的场。这样分，也给后面的分工定了界：AI 起草信息层，人守手感层。

◆ 9.4　师傅手里那一份对照

回到老吕那半秒。

假如，三年以后，这家厂用老吕录下的八小时和后来更多的录像，训练出了一套“选料助手”。助手每天给学徒提示：“这块料建议换”。学徒们很快学会了信助手，不信自己的手。又过了几年，老吕退休了。

这时候，有人问：助手的提示，对不对？

怎么查？拿助手的提示去对老吕的判断吧：老吕不在了。拿助手去对助手，等于自己查自己。拿学徒的判断去对：学徒的手感，已经是在助手的提示下长出来的，被碰过了。

这个困境，第307号《还是它吗？》讲得很透。它把“留底”说成：一份能用来判断“这还是不是原来那个”、而这条续接从来没碰过、改过、喂过、拿来补过的东西。每拿它去对一次、补一次、喂一次，就用掉一份。留底用完的那一刻，“还是它”最平滑、最自信，也最查不了。（这是该书核心定义的转述：定义在该书开篇，“用一次，少一份”是它第11章的章题，“查也有预算”该书自己说见第36章。）

放在技术里，老吕手里那份“发死”的判断，就是留底。它之所以珍贵，不是因为它比助手准，而是因为它没被助手碰过。只要老吕还在，它还是一份独立的对照，可以拿来查助手；一旦他的手感被录下、被拿去训练、被拿去“校”学徒，每一次，就用掉了一点。

还有一个现实的限制，必须说明。留底不能天天拿来用。第307号提醒过：每认一次，也在花一份留底，查是有预算的。所以老吕那一份手感，不适合拿来给每一块料都复核一遍，那样三个月就磨完了。它应当留给少数关键的地方：哪些动作错了会连锅端，哪些判断一旦走样要很久以后才发现。哪些算关键，怎样排预算，第14章会讲。这里先记住一点：留底是稀的，所以要省着花。

这不是一个“要不要用 AI”的问题。助手有它的用处，信息层它做得比人快。问题在：谁手里还留着一份没被它碰过的东西。第335号《可以出错的工位》第4章的题目，说的是“丢了 E：工位不在生产现场，纠缠场是模拟出来的”，也是同样的担心：工位一旦搬进屏幕，缠在真实材料、真实后果里的那一层，就没有了。第21章会专门讲这一点：模拟买得到次数，买不到后果。

所以，E 的知识值不值钱，要分条件看，不要一句话就喊“最值钱”。在 AI 能背、能照做的那一层被快速吃掉的条件下，能背的东西越来越便宜，不能背的东西，也就是手里的 E，相对来说越来越稀；但“稀”不等于“有人肯付钱”，也不等于“大家都知道它在哪”。这条判断我放进了第36章的预言里：AI 渗透最深的三个

技术行业里，触觉、听觉主导岗位的起薪溢价是否高于可背类岗位，并且差距是否在扩大，到2034年看。看不到，就说明这一节说错了。

那“留”怎么留，哪怕只说一个最小的做法，也比空谈好。比如，在老吕还在的时候，请他对一批没有任何人（也没有任何模型）看过的板料，做一次徒手的“换或不换”，把结果封起来，写上日期，谁也不许拿去喂模型、拿去校学徒。几年以后，助手的提示对不对，就可以拿这一批封好的判断去对。这样的事，要在第16章里系统地讲，这里只是先点个头：手上那份对照，是要主动封存的，不会自己留下来。封存的时候有三处细节容易漏：一是板料要事先混着放，老吕不能知道哪一块是“考题”；二是他的判断要当场写下来、当场封，不能事后凭记忆补；三是封存的那一批不进任何学徒的练习，也不进任何模型的训练，等于从日常里划走。划走的东西当天看不出用处，用处要等助手和学徒都出了分歧的那一天才显出来。

所以，不要问“AI 能不能学会手艺”。问法要换：AI 能读到手艺的哪几层，读不到的那几层，现在在谁手里，有没有人在好好留着。

带 走 的 话

E 的知识最值钱，也最难被机器读到；值钱，是在能背的那层被吃掉之后；难读，是因为它不显露，而不显露的东西必须有人替它留底。

小　账

本章得失：得到的是把“AI 读不到什么”分到了具体的层，自我界、势能、场，并把 S2×E3 这一格写成了“为什么没发生、什么矛盾会让它发生”；没有得到的是读数上的实证，传感器能力的描述〔待核〕，老吕与选料助手都是构想。

本书定制：这一章把“留底”落到了技术上，手感住在 E 里，没被 AI 碰过的那一份就是技术谱的对照；它为第14章互底、第16章先封后生铺了路。

◆

第　三　编

谱位：
六路径的光谱、家谱、乐谱与互底

编　序

土讲完了，这一编立谱本身。第十章讲六条路径怎样再按三维的分量具体化；第十一章讲这些位置像一张光谱，怎样报位置；第十二章讲一个人的路径从哪里分叉；第十三章讲几条路径在一个团队里怎样合奏；第十四章讲路径之间怎样互为留底。

10

第10章

六路径与它们的具体化

> **这一章的问题**
>
> 同一门手艺，现实里到底有多少种学法？

◆ 10.1　学骑车的六种学法

这是我构想的一个场景，不是哪个小区的实录。

周末早上，小区空地上有六个人在学骑自行车，各有各的学法。第2章已经用学骑车讲过六路径的日常样子，这里不重讲道理，只把六个人摆出来，看每个人手上到底在发生什么。

阿禾家三代人都骑车。她从会坐就坐在父亲车后座上，三岁踩滑板车，五岁跟着表哥表姐在院子里绕圈。没有人专门教过她。有一天表姐的车倒在地上，她跨上去，蹬了几下，车就走了，她自己都愣了一下。这是先泡在里头的人：车、路、家人的骑行习惯早就缠在她的日子里，门道在不知不觉里攒着，最后样子才稳住。

阿芸的情形不同。下个月她要转学，新学校离家两公里，没有公交，家里没人能天天接送。骑车成了非学会不可的事。她从第一天起就带着死线练：今天摔了三回，明天必须少摔；周五之前要能拐弯。目标先压在那里，逼着她天天下场，场再逼出一个勉强能用的骑法。

豆豆最小，家里给他买的是没有脚踏的平衡车。他每天在院子里划来划去，脚一蹬，车滑出去一截，脚离地的时间一天比一天长。滑着滑着，他自己冒出一个念头：我要滑到河边去。他是先在玩的场里玩出了一点样子，后来才有了想去的地方。

大壮已经会滑轮滑，平衡的感觉是现成的，他身上早就有一个样子。大人带他到小区后门那段缓坡上，坡把他这个样子逼进一个新的场。在坡上他才知道，自己想要的是骑得快，想和大孩子一起去骑行。

糖糖的目标最具体：下个月生日会上，她想骑着车给大家表演一圈。她先装了两个辅助轮，骑出一个粗糙的样子，歪歪扭扭，只在地砖上。然后拆掉一只辅助轮，再拆掉另一只，把粗样子拿到真正的路面上去磨。

最后一位不是孩子，是一位邻居阿姨，四十多岁，年轻时骑过二八大杠，二十年没碰车了。现在她想骑共享单车上班。旧手艺还在手上，可新的目标要把它改一遍：车换了，膝盖不一样了，路上有了专用车道。旧手艺被新目标改造，又长进了一个新的场。

六个人，六条路。一块空地上，六种次序同时在走。如果你是只会一种教法的教练，比如“先练平衡，再练蹬车，最后上路”，你会觉得其中五个人都在走样。可是看到中午，他们都骑上去了。

再看一个细节：六个人里，每个人都有过那么一刻，上一次的结果真的改了下一次的起点。阿芸摔了三回，第二天把眼睛从车轮挪到了前方；糖糖拆掉第一只辅助轮后，发现自己总往没拆的那边倒，就多练了一组单侧的蹬法；阿姨第一次进车道，被后面的铃声吓了一跳，第二天提前半小时出门避开了高峰。这就是回写。六条路各不相同，可每条路上都有回写，没有回写的路，大概也走不到中午。

这一节要记住一件事：同一门手艺，在同一个早晨，就有六种长法，而且各自都能到达。统一教法的账，是替这六个人只留了一种，另外五种被叫作“走样”，这笔账第1章已经算过。现在要问的是：怎样把这六个人的差别，说得比“风格不同”更清楚。

不妨做个小小的推演，看看“只留一条”会发生什么。假如这个早晨的教法只有一种，就是“先练平衡，再练蹬车，最后上路”。阿禾几乎没有损失，她本来就在这条线上，只是被教练的口令打断了节奏。阿芸损失最大：她只有两周，把前几天花在练平衡上，赶不上死线。豆豆会被拉去踩脚踏，那辆让他一天比一天滑得远的平衡车，被收走了。大壮在平地上练平衡，觉得无聊，因为他的平衡早就有了。糖糖的表演被排到最后一步，而她要的是表演。阿姨被当作零基础，从头教，可她

的手上其实有二十年前的东西。一条教法，对六个人的“走样”程度各不相同，被它压住的东西也各不相同。这是统一教法在日常里的账：它不是对所有人都错，只是对谁错多少，从来没有人记。

◆ 10.2　一条路径怎样具体化

六路径讲的是三样东西谁先被点亮、先主导：沉淀型是纠缠先主导，倒逼型是目标与差异序列先主导，锚定型是纠缠带着样子先出来，进入型是已有的样子进到新场，原型型是目标先做出粗样子，再创型是旧样子被新目标改造。这里的“先”，只指谁先主导，不是另外两样那时还不存在。阿禾的骑车里也有目标，只是微弱；阿芸的骑车里也有手上的感觉，只是还没稳住。三样始终缠在一起，分开说，是理念界里一个假想的切割，和画图纸时把一张桌子画成三个视图一样。

骑车本身，是一件主要靠触觉的事，所以这里不妨用触觉 SDE 看一眼。车把在手里微微一抖，身子往左歪了一点，手腕一拧，车又回正，这一串小小的差异排成序列（D）；“会骑”不是在某一刻忽然有的，是随着这串序列一层一层显出来的，先是不倒，再是直行，再是能拐弯（S）；手、车把、座垫、地面的坡度、此刻心里的紧张缠在一起，换一辆车、换一条路，同一个人的“会骑”就显得不一样（E）。这三样是同一个动作。后面第5章会专门讲手上的土壤，这里只借它说明：六个人学的是同一个触觉，只是三样东西被点亮的先后不同。

但“六条”还是太粗。同样是进入型，大壮和另一个从溜冰转过来的孩子，手上的东西可能差很多。要把一个人的位置指出来，得再往里走一步，这一步叫“具体化”。

办法是这样的：三维里各选一个分量，当作这条路径在这个人身上的“中心”。选中心不等于另外几个分量不在，只是此刻分量最重的在这里。选的时候可以问三个问题：这个人此刻的“样子”主要是靠什么显出来的？他的路上最吃紧的是什么约束？他和他的场缠得最紧的是哪一层？答案各对应一维里的一个分量。

三维各有三个分量。显露（S）：规范是东西对比着、在变化里、在分布里显出来的那个“样儿”；模态是同一样东西可以一颗一颗、一阵一阵、一片一片地显；价值是显出来的东西对不对路、好不好、让不让人愿意靠近。差异序列（D）：意义

（创造·自由·幸福）、路径组织（前行·回写·跃层）、优化约束（最小误差·最小冗余·最小亏损）。纠缠（E）：三界（理念·现实·自我）、信息（符号·逻辑·数学）、能量（内能·动能·势能）。

以那位阿姨为例。她走的是再创型，次序是显露→差异序列→纠缠。给她定位：

她的显露取模态。旧手艺在她身上显出来的，不是一条条规矩，而是一阵一阵的节律：蹬一下，滑一段，再蹬一下。节律是波，不是一颗一颗的粒子。

她的差异序列取优化约束，尤其是最小亏损。膝盖不好，每一下都要省力。她的目标不是骑得好看，是骑得不吃亏。

她的纠缠取三界：脑子里的旧印象（理念界：骑车就是二八大杠的骑法），眼前的共享单车和车道（现实界），膝盖和胆子（自我界）。三界缠在一起，拆开任何一界，都讲不清她为什么在路口总是犹豫。

合起来，她的位置写成 S2→D3→E1。读法是：次序是再创型，显露取模态，差异序列取优化约束，纠缠取三界。

算术附注：每一维三个分量，三维各选一个，一条路径里就有 3×3×3＝27 种选法，六条路径合起来是 162 个位置。要紧的是，这些位置只是“可以并存的位置”，不是“已经被证明都有人走过的位置”。哪些真有人走过，走了多久，要靠后面几编讲的迭代记录才能回答。本书不靠把格子一个个念出来撑场面，只写被走过、被验证的那一小部分。

下面这张表，把六个人各自的一个构想位置摆在一起。位置是我按场景构想的，谁真在这个位置，要靠评估来改。

路径与次序	小区里的人	一个构想的位置
沉淀型 E→D→S	阿禾	E3→D2→S1：势能先攒着，回写慢慢磨，样儿稳住
倒逼型 D→E→S	阿芸	D3→E1→S3：误差红线逼她进场，三界对齐，骑得“对路”
锚定型 E→S→D	豆豆	E1→S2→D1：玩的场先在，滑行的波先显，后来才有想去的地方
进入型 S→E→D	大壮	S1→E3→D1：旧规范带着动能进坡，生出想骑快的意义

路径与次序	小区里的人	一个构想的位置
原型型 D→S→E	糖糖	D1→S1→E2：表演的目标，先做粗样子，再放进真路面的信息里
再创型 S→D→E	阿姨	S2→D3→E1：旧节律被省力约束改造，再长进车道

读这张表要留一个心眼：它是我替六个人读的，读错的可能不小。比如阿芸，教练如果把她读成沉淀型，会以为她慢慢泡着就好，让她每天在空地上随便骑；可她只有两周，死线才是她的起点，这样安排，等于把她的约束拿走了。读错一个位置，起手就跟着错一步，这是为什么本章一直说“位置要靠评估来改”：位置是一个会被试错、会被改的读数，不是一个贴上去的名分。

◆ 10.3　再细分一层：位置里还有位置

27 个够用吗？有时不够。

同样是那位阿姨，S2→D3→E1 只告诉我们她在哪个大区域，没有告诉我们难点具体在哪。她的“模态”里，是波、是粒子，还是场？她的“约束”里，是误差、冗余，还是亏损？她的“三界”里，哪一界最吃紧？这时要把每个中心分量自己再打开：每个分量里面又有三个次级分量。她的 S2 打开，是粒子·波·场，她取波；D3 打开，是最小误差·最小冗余·最小亏损，她取最小亏损；E1 打开，是理念·现实·自我，她取自我界，具体是膝盖。三维各选一个，第二层又是 $3\times3\times3=27$ 种。把两层乘起来，一条路径是 $27\times27=729$ 种，六条共 $6\times27^2=4{,}374$ 个位置（这只是算术附注，不是库存）。

这个数字我只当附注。重点是一个办法：位置可以一层层往下细，但要有停点。停点不是“细到再也细不动”，而是“细到足以判断这个人此刻在哪里、下一步该怎么起手”为止。阿姨的位置细到“自我界最吃紧，具体是膝盖”，就够安排下一步：先在平地练省力的蹬法，再上车道。再往下细到膝盖的哪一块肌腱，对骑车的教练已经没有用，那是医生的事。检验停点的办法很朴素：再细一层，会不会改变任何人的起手安排？不会，就停。

再看一个意义这一维里的例子。糖糖是原型型，她的差异序列取意义（创造·自由·幸福）。意义打开，是创造、自由、幸福三个次级分量，她取的是幸福：骑给大家看，大家鼓掌，是她要的那份高兴。如果取创造，她会想把骑法改出新花样；如

果取自由，她会想骑到没人管的地方去。三个次级分量，同样叫“要表演”，起手安排完全不一样：取幸福的，先练到稳、练到不出丑；取创造的，反而要先留出试错的空档。

换一个人看。大壮是进入型，他的显露取规范。规范里面又是对比·变化·分布三个次级分量。他从滑轮滑到骑车，最要紧的是哪一个？是“对比”：他拿滑轮滑的平衡去比骑车的平衡，哪里一样，哪里不一样。对比一出来，教练就知道起手该怎么安排：不教平衡，直接教两者不同的地方，比如车把比鞋子远，刹车在手上不在脚下。如果他最要紧的是“分布”，也就是重心落在哪里，那起手又不同，要先让他感觉重心在车上的位置。同样是 S1，细一层，起手就不一样。这就是要细的理由：不是为了数字好看，是为了起手的安排会因此改变。

这里要交代一个看上去会打架的地方。前面说六条路径是差异序列里“路径组织”那一层的事；现在又说，在某个位置里，差异序列的中心分量也可以取路径组织。两处并不矛盾，原因是方法论的一个性质，叫全息性：三个维度里任何一个三角，往里再分，仍然是一套完整的九宫。

用骑车来说。站在整个小区往下看，六种次序回答的是“这个人走哪条路”，是外圈的路径组织。走进某一条路径内部，比如阿禾的沉淀型里，她这条路内部也有自己的猜想·执行·评估，反馈·修正·迭代，分化·重组·升维。这时的“路径组织”，指的是阿禾这条路内部的步子，是缩小了一圈的同一件事。大圈里有小圈，小圈的结构和大圈一样。所以“六路径是路径组织”说的是外圈，“位置里的差异序列可以取路径组织”说的是里圈。读到一个位置，只要问一句：我现在读的是外圈还是里圈？

◆ 10.4　三国三条路，与一个人身上并存几条路

第328号《美国职业教育特色的 SDE 解构》（据其导读与判词）把中、德、美三个国家的职业教育并排放在六路径上看：中国读成显露→差异序列→纠缠（S→D→E），像先发一本统编菜谱，大家背熟了再进厨房；德国读成纠缠→显露→差异序列（E→S→D），像拜师进店，行会定了标准，学徒在店里跟三年；美国读成差异序列→纠缠→显露（D→E→S），像社区里的自助厨房，先问街坊要什

么，菜单最后才定，还一直在改。该书作者自己交代过，这是用 SDE 的眼镜得出的读法，一部分能核对，一部分是读法；德国部分的具体数据，他说没有逐条核实。我同样把它当读法，不当定论。

那本书做得好的地方，是把三个国家各读成一条主路。它没有来得及展开的，是下一问：一个国家有主路，不等于这个国家里的每个行当、每个人都走主路。该书第21章自己就写了美国还有一条副路径 E→D→S，先进店里，在活儿的差别里学，最后拿证。这已经承认一国之内不止一条。

再往下看，一个人身上也不止一条。设想一个乒乓球队员（这是我构想的场景）。他的发球走一条路：教练给了规定动作，一个球一个球反复发，磨出样子。他的步法走另一条路：没有谁专门教，是打了几年比赛，被对手逼出来，慢慢才有了样子。同一个人，同一块球台，两个部位，两条路径。如果硬给他一个唯一的名字，“这位队员是某某型”，不是抹掉其中一条，就是两条都说不准。至于乒乓球的正规指导本身属于哪一条，本书统一放在第27章讲，这里不另立说法。这样的事在家里的灶台边也常见：一个人的刀工，是对着视频一刀一刀照着练出来的，规范先行；他的火候，却是在一次次锅糊了、客人等急了的逼迫下，才一点点有了样子。切菜和掌勺，是同一个人身上的两条路，各有各的起手，谁也不必假装成对方。

说到这里，要防一个误会：承认一个人身上有几条路，并不是说“正规统一的指导没有用”。握拍、站位、基本步法这一层，规范先行、人人一样，统一在这里是正当的地板，第1章已经算过它的账。本书只是说，这块地板之上，还有六条路各自长出来的东西，不应该被地板压平。地板管到哪里，谱管从哪里开始，后面第七编会划线。

还要和几种常见的说法对一下话，看它们各说了什么，说不了什么。

先说“学习风格匹配”。它看上去像我们说的“六种学法”，其实隔着三道：它分的是人，谱系报的是位置；它给的是固定标签，位置却会挪；它的匹配假说是否成立，第4章已经对着 Pashler 等人2008年的综述〔待核〕说过，这里不重复。本书不依赖这个假说：六路径不是六种人，是同一个人身上先后或并存的六种次序，检验也更具体，最后一编里单列为可错的预言。

再说 Dreyfus 的技能阶段说，第4章已经对过话。它回答的是“同一条路上走到哪一步”，是沿时间的一根单轴。谱系回答的是另一个问题：这个人从哪条路上来，所在的格子邻居是谁。两者不冲突，一个管纵深，一个管横向的位置，谁也不替代谁。

所以这一章的结论不是“有六种学法，你选一种”，也不是“每人一个型”。是说：六个人在同一个早晨走了六条路，一个国家有主路也有副路，一个人身上也同时并存几条。哪些位置真被走过、走了多久，现在没有记录，所以说不清。有了位置，才谈得上对照；有了记录，才谈得上追溯。下一章要问的，就是怎样把位置报清楚。

带 走 的 话

同一门手艺有六个次序，每个次序里还有许多可以并存的位置（总数只是算术，不是证据）；哪些真被走过，要靠迭代记录，现在缺的正是这份谱。

小　账

本章得失：得，把“路径”从六个名字变成了可以报出的位置，并交代了外圈与里圈不打架；失，可以并存的位置很多，没有一个被证明有人走过。

本书定制：本章把六条路径各配了一个构想位置，并写清了再创型 S2→D3→E1 这一格及其第二层。

◆

11

第11章

光谱：路径在谱上的位置

> **这一章的问题**
>
> 说一个人走的是哪条路，别人怎么指得出？

◆ 11.1　色卡不是尺子

先说一件日常的事。吃过兰州牛肉面的人大概都听过面的粗细档：毛细、细、二细、三细、韭叶、宽、大宽〔待核：各档名称与顺序，各店略有出入〕。你对师傅说“二细”，他不会问你“二细是几毫米”。这一排档位有三个特点。

第一，每一档都有邻居。“二细”旁边是“细”和“三细”，你可以说“比二细再宽一点”，不用报数。第二，刻度是粗的。没有人要分出一百种粗细，切到食客和师傅够用为止。第三，读的时候有条件。同一碗“二细”，煮久了就吃得像“三细”；拿在手里看和泡进汤里看，也不是一回事。

第402号《新文明诞生》第7章用一本油漆色卡讲过这件事，讲得到位：色卡不是尺子，是一排有邻居的格子；谱上没有锚，只有邻居；说位置必须同时说是哪条轴上的位置。外婆和林岚吵“白”，是因为两人手里都只有一个词，一个词只能指一个点。本书不重讲那个论证，只借它的三条性质，搬到技术上：有邻居，有粗刻度，有读法条件。

搬过来有一个新问题，是那一章没有碰到的。色卡上的白，是一类东西在一条轴上的排列。技术的路径，却是好几层叠在一起：次序是一层，三个中心分量又各是一层。这样的谱，邻居怎么定？一个人的路，别人凭什么说得出“离谁近、离谁远”？这是本章要做的事。

把面的档位搬到技术上，意思是：一份谱不必追求“精确”，要追求“够用”。面馆里没有人去量面条的毫米数，因为食客和师傅用“二细”两个字就能把事情办成；技术的谱也一样，粗到两个人都指得到同一处，就算刻度对了。刻度该切多粗，也要由用途定。学校的实训课，也许只需要第一层：六个次序，加三个中心分量，够安排一节课的起手。工位上带徒弟的师傅，需要往下再细一层，因为他要知道这个徒弟的手到底卡在哪。管认证的机构，也许只看次序就够了，它只关心这个人是不是走过某一条路。同一张谱，可以按用途重切，粗细各取所需，这正是前面说的第二条性质：刻度是粗的，而且可以重切。先说好，下面的规则是我给的约定，不是别处读来的定理，它好不好，要看用起来能不能让两个人指得到同一处。

本书立的三条判据是可对照、可追溯、可协同。本章吃紧的是第一条。可对照的意思不是“可以打分排名”，而是“可以指出你比我偏在哪个方向，隔了几格”。一个位置如果报不出来，对照就无从谈起，后面的追溯和协同也就没有地基。所以这一章虽然看上去是在画图，其实是在给后面所有的事打桩。

◆ 11.2　谱位的邻接：改一个分量，或换一对次序

回到上一章那位阿姨：S2→D3→E1。别人要判断“她离谁近”，需要邻接的规定。我给两种走法。

第一种：改一个分量。　次序不变，把三个中心分量里的一个换成同一维里的另一个。把她的约束从最小亏损换成最小误差，就是同一个 D3里的另一个次级分量；把 D3整个换成 D2，得 S2→D2→E1，意思是同一个人，重心从“省力”移到了“怎样一步步改”；换成 D1，得 S2→D1→E1，重心移到“为什么骑”。每一维有两个别的分量，三维合起来，一个位置有六个这样的邻居。一条路径内部的27个位置，可以想成一个3×3×3的格子：每个位置沿三个方向，每个方向有两个邻位。三个分量彼此都挨着，没有谁先谁后，所以不是一条线，是一块格子。

第二种：换一对次序。　三个中心分量不变，把次序里相邻的两位对调。S2→D3→E1里，S 和 D 对调，得 D3→S2→E1，是原型型；D 和 E 对调，得

S2→E1→D3，是进入型。同一个人，同一组分量，只是谁先被点亮不同，路径就换了名。这一种邻居，一个位置有两个。

六种次序用这条规矩连起来，会连成什么形状？算一下。六个次序是：沉淀 E→D→S，倒逼 D→E→S，原型 D→S→E，再创 S→D→E，进入 S→E→D，锚定 E→S→D。

规则是“只换相邻的一对”。沉淀换前两位，得倒逼；倒逼换后两位，得原型；原型换前两位，得再创；再创换后两位，得进入；进入换前两位，得锚定；锚定换后两位，正好回到沉淀。六个次序绕一圈，每个有两个邻居，连成一个六边形：

```
沉淀 E→D→S
/ \
锚定 E→S→D 倒逼 D→E→S
| |
进入 S→E→D 原型 D→S→E
\ /
再创 S→D→E
```

读这张图要小心两点。

一是限定：六边形只在“换相邻一对”时成立。如果允许换任意一对，包括第一位和第三位对调，那每个次序就有三个邻居，不是两个。沉淀 E→D→S，一三位对调得 S→D→E，就是再创，在六边形里它在对面。这样连出来的，不是六边形，是六边形再加三条贯穿的对角线。本书取“相邻一对”，是因为我们讲的是谁和谁挨着被点亮；隔一位去换，等于同时动了两处，不算“一步”。

二是对面的意思：六边形里相对的两个次序，恰好是整个顺序倒过来。沉淀的对面是再创，倒逼的对面是进入，原型的对面是锚定。从一个次序走到它的对面，要经过三次相邻对调，是这张图里最远的一程，而且有两种绕法，顺着绕和逆着绕，各三步，经过的中间路径不同。从沉淀到再创，可以经倒逼、原型，也可以经

锚定、进入。绕哪一边，是个选择，后面讲迁移折扣时会用到。这些读法是图上的读法，能不能指导教学，要靠检验。

两种邻接放在一起：一个位置有六个“改分量”的邻居，两个“换次序”的邻居，共八个。一个位置周围都有谁，就清楚了。哪一类邻居“更近”，改分量和换次序哪个更费劲，我不知道，只有一个猜想：换次序比改分量费劲。这个猜想写在后面的预言里，等着被查。

把阿姨的八个邻居用日常话各说一句，更容易看清它们是什么。改分量的六个：重心从省力移到“怎样一步步改”，是她开始自己琢磨蹬法，S2→D2→E1；移到“为什么骑”，是她发现自己其实是想接送外孙，S2→D1→E1；显露从节律挪到规范，是她报了个成人骑行班，跟着口令一项项练，S1→D3→E1；显露挪到价值，是她开始在意骑得“好看、体面”，S3→D3→E1；纠缠从三界挪到信息，是她开始读路线图和导航里的符号，S2→D3→E2；挪到能量，是她把“还剩多少力气”当成头等大事，S2→D3→E3。换次序的两个：D3→S2→E1，是她先定了“骑得不吃亏”的目标，再去磨手上的节律，像糖糖那样先做粗样子；S2→E1→D3，是她先把旧手艺放进车道，在车道里才冒出新的目标，像大壮那样被场推着走。八个邻居没有一个是“更好的她”，只是她在谱上挨着的八种别的样子。

邻居有一个实际的用处：教不下去的时候，有地方可以找。设想那位阿姨在车道上一直骑得发僵，教练按再创型的路子磨了两周没有起色。有了邻接，教练可以先试试挨着的位置：把起手换成邻居那一格，比如先不管旧节律，直接在车道上跟一个骑得稳的人慢慢骑，也就是试一试进入型的起手。这比“换个更对的教法”要有章法，因为换的是一步，不是一个大跳，换了不灵，还能退回来。这是我的设想；按位置选起手，是否真的比一套设计良好的通用教法更有效，我押在最后一编，让它去接受检验。

把两种邻接合起来看，整张谱是这个样子：六个次序各挂着一块3×3×3的格子（位置总数见第10章的算术附注）；六边形把这六块连成一圈，相邻两块之间，同样的三个中心分量互相对着连。也就是说，S2→D3→E1 在再创这一块里，它的“次序邻居”D3→S2→E1 在原型那一块里，位置是对应的。要注意一点：同一个分量，放在次序的第一位和放在第三位，读法可能并不一样。D3的“省力”，作为起手的

约束，和作为最后落地的约束，是不是同一件事，我不确定。这一点也写进待检，不当成已知。

◆ 11.3　报位置要同时报轴

有了邻居，报位置就有一条规矩：同时报次序和三个中心分量。

只报“我是沉淀型”，不够。沉淀型里有27个格子，阿禾和另一个沉淀型的孩子，一个重心在手上的势能，一个重心在口诀和符号，他们离得并不近。只报三个分量，也不够：次序不知道，同样的 S2、D3、E1，再创型和进入型要的起手完全不同。

借第402号那一条纪律来说：只报格子不报轴，等于偷换成唯一的一条轴。放到这里，是两层的轴：次序是一条轴，三个中心分量各是一条轴。只报路径名，是把四条轴压成了一条，和统一性技术把六条路径压成一条，是同一种动作。

两个教练争起来的情形，我们太熟了。一个说“这孩子的打法是野路子”，另一个说“他已经很有自己的东西”。他们说的可能是同一个孩子的同一块球，可一个在报次序（他没有按规定动作先行），一个在报中心分量（他的节奏感很重）。两人手里都只有一个词，一个词只能指一个点。把位置摊开，争论就变成别的问题：你说的是哪一条轴?

位置报的是侧重，不是高低，也不是谁更正宗。一个位置只说明这个人此刻怎样起手、重心压在哪里，不说明他该不该换。S2→D3→E1不比 S1→D1→E1“更高级”。邻居只告诉你差在哪个方向、隔了几步，不告诉你谁更好。

读法条件也要报。同样是“省力”，在平地上和在上坡上，位置的读数不一样；同一个人，膝盖好的日子和不好的日子，也不一样。所以一份位置报告，最少带三样：次序，三个中心分量，读的时候的条件。写成一行，大概是这样：

“阿姨，再创型 S2→D3→E1，读于平路、无风、膝盖状态一般。”

还有一个诚实的问题：这个位置是谁读出来的？读位置的人，也是人。同一段骑车记录，两位教练独立来读，会不会报出同一个位置？这个一致率现在没有人量过。如果两个人读同一份记录、各自报位置，一致率低得像抛硬币，那整套“位

置”的说法就站不住，只剩一堆好听的名字。我把这件事押在最后一编，作为一条会冒险的预言：它能被查，也能被推翻。

别人看到一份写清了的位置，就能指出：“你比我偏一点，你的重心在约束上，我在意义上。”这就是光谱的用处：可对照。本章不替任何人下判断，位置是读数，不是评价，更不进考核。

举两份报告并排。同在小区里，豆豆的位置是锚定型的 E1→S2→D1，读于院子、平衡车；糖糖是原型型的 D1→S1→E2，读于地砖、辅助轮。两人都有 D1，意义是共同的邻居：一个想去河边，一个想上台表演。可是次序一个是纠缠先主导，一个是目标先主导；显露一个取模态（滑行的波），一个取规范（动作的样子）。这样并排，一位新来的教练一眼就知道：这两个孩子在“想去哪”上挨得近，在“从哪起手”上隔得远。同一套话，换成“豆豆爱玩，糖糖要面子”，他什么也拿不走。

◆ 11.4　位置会挪

位置不是一次定终身的。

这是我构想的另一个场景。小程二十四岁，刚在外地找到工作，第一次一个人住。头一个月他想自己开火，就跟着手机里的菜谱视频，一道菜一道菜地练：克数称好，火候看视频里的提示，土豆丝切到差不多粗细。规范先行，再进厨房，再回头改。他的位置，我们暂记为进入型的 S1→E1→D3：显露取规范，纠缠取三界里的现实界，约束上盯最小误差，别咸了，别糊了。

半年后，他的菜谱收藏夹早就没再点开。每天六点半下班，七点要把饭端上桌，冰箱里剩什么就做什么，没有人再给他念步骤，是日子逼着他做：吃饱，不浪费，九点以前收拾完。这个目标先压在那里，场再逼出他的做法。他的路径换了味道，变成倒逼型。这时再给他报位置，次序成了 D→E→S，中心分量里，D3 和 E1 还在，S1 换成了 S2：做饭的节律比菜谱上的步骤更要紧，先坐上水再切菜，汤沸的时候刚好切完，水声和刀声一前一后咬在一起。写出来是 D3→E1→S2。

把这一挪放在六边形上数一数。进入型到倒逼型是对面，要经过三次相邻对调，加上一次改分量（S1换 S2），共四步。图上的最短路是三步次序、一步分量；

但他是不是真的依次路过了中间的锚定型和沉淀型，是另一回事。也许他一步跳了过去，没有在中间任何一格停过。图上的邻接只说“哪里挨着”，不替他的真实路线作证。真实路线，只有记录说了算。

所以位置的变化要一格一格记下来。每次记写清三样：从哪一格到哪一格，是什么事让他挪的，下一次评估在什么时候。小程的记录可以只有三行：第一行，S1→E1→D3，第一个月，读于出租屋的厨房、对着视频；第二行，D3→E1→S2，第六个月，读于下班后的晚饭点；第三行，两行之间发生了什么：有一周没来得及买菜，只能翻冰箱；有一回同事临时来蹭饭，手机恰好没电，视频不在了。这些记录，是后面几编要讲的“谱系条”和迁移折扣的原料。第18章会专门算，这里只说一点：挪动不是免费的，要付代价，这是我的设想，待检。

位置里最小的挪动，是改一个分量，不必换路径。比如那位阿姨，一个月后膝盖做了理疗，不那么疼了。她的纠缠中心从自我界移到现实界，车道、红绿灯、后面的铃声，成了新的难处。次序没变，仍是再创型，三个中心分量里只有纠缠的次级分量换了。同样是挪，这一回只动了一格，代价小，记录一行就够。小程那一挪要动四处，代价大得多：他第一次对着半棵白菜、两个鸡蛋发愣，是因为视频教给他的东西，在新场里有一部分用不上了。这一点，也是第18章要算的“折扣”的来处。两种挪法的账不同，所以记录里要分开写。

位置也可以挪回去。小程到了周末，请朋友来家里吃饭，会重新翻出菜谱，一步一步照着来，因为这一次他要的是不出错，谁都不能吃到一口糊的。这时他的位置又靠近进入型那一头。所以一个人不是“从某一格搬到另一格”，更像是在几格之间来回走，哪几格走得多，哪几格偶尔回去，都是记录里应当看得出来的东西。

还有一件小事：每份位置报告，都要写上“读于何时”。半年前读出的位置，不能当作今天的位置。复读的间隔多长合适，没有现成的答案；我的想法是，以“发生了让起手要重新考虑的事”为准，比如换了岗位，换了工具，受了伤，而不是按日历。

这里再点一个说法。日本艺道里的“守破离”，第4章已经对过话。放进谱里，它大概是一条先 S 后 D 再 E 的线，和再创型相近；它没有给“守”和“破”之间的位置起名，说不出一个人此刻在守与破之间的哪一格、邻居是谁。光谱补的就是这

个：不替代，只加刻度。拿小程学做饭来说，头一周他严格照菜谱，几个月后他敢凭舌头改盐，这两头之间还隔着好几步，比如照菜谱、但自己尝一口再补盐，比如照菜谱、但换一样食材。每一步都是一个位置，每个位置有它自己的难处。

最后说一个边界。本书不主张给每个人发一张永久的谱位证，那是另一种统一，只不过多了几个字母。报位置的三样（次序、中心分量、读法条件）里，哪一样最容易被省掉？我的观察是次序。大家习惯报“学什么、学到几分”，很少报“从哪一头起手”。可是同一份手艺，起手的一头不同，走的路就不同，位置也就不同。我们要的只是：每次谈一个人的路，说得出此刻的位置，说得出读数的条件，并留下可以被追问的记录。

报位置时有三种常见的错报，顺手列在这里，方便自查。一是报成名字：“他是个野路子”，一个词顶替了位置，没有轴。二是报成分数：“他的路径契合度七十分”，把有邻居的格子压成了一个读数，等于又造了一把尺子，也正是这本书要躲开的东西。三是报成出身：“他是某某门下”，来路是来路，位置是位置，门下出来的人，位置可以隔得很远。三种错报的共同点，都是想用一个词或一个数，替代“次序、中心分量、读法条件”这三样。省事，所以常见；省掉的，恰是别人对照时最需要的。

带 走 的 话

同一不是一个点，是谱上有邻居的一格；说位置，要同时报次序、三个中心分量和读的条件。

小　账

本章得失：得，立了谱位的两种邻接，并把六边形限定在“换相邻一对”；失，邻接规则是我的约定，还没有人用它做过评分者一致率的检验。

本书定制：本章把六个次序连成了六边形，并把 S2→D3→E1 这一格的八个邻居（六个改分量、两个换次序）写清了。

◆

12

第12章

家谱：一个人的路径从哪里分叉

> **这一章的问题**
>
> 一个人的打法或手法，凭什么说得出来路？两个球员今天打得一模一样，能不能说他们是同一种打法？

◆ 12.1　一个球员的打法家谱

这是我构想的场景。小宋二十六岁，在一个业余联赛里打球，反手推挡出了名的稳。有一回队友问他：你这个反手怎么推的？他想了想说：教练就这么教的。

回家以后他翻出一个旧笔记本，是十几年前教练要求每个队员写的训练本，后来他自己断断续续接着写。翻着翻着，他发现"教练就这么教的"这句话不对。

本子上有这样几笔。十岁，进少年班，徐教练教握拍、站位、基本步法，三十个孩子一套动作，他照做。十四岁，转到另一家球馆，那里没有人管他握拍，只管打比赛。十五岁那年秋天，他连着三场输给一个左手横拍的对手，本子上写着："反手一推就出界，拍面总是开的。"然后是一行：改握拍，食指往下挪了半个指节，拍面前倾一点。再往后是一些零碎的记录：改了以后头两个月反手下网，第三个月才稳；十七岁以后，又自己加了一个发球前的小动作，理由写的是"发球时手抖"。

我们把这几笔摊开，会发现里面有三样东西，缺一样，"我的反手是怎么来的"就说不出来。第一样是出处：十岁到十四岁，他的起手是徐教练给的规定动作，别人给的，现成的。第二样是分叉点：十五岁那年秋天，他从徐教练教的握拍上分了出去。第三样是分叉的理由：连输三场，反手出界，拍面开。

顺便说一句，如果少年班的三十个孩子被问同一个问题，大概有二十九个会同样回答：教练就这么教的。这句话在统一指导的口径里是对的，三十个人确实照着同一套动作起的手。可是十年以后，三十个人的反手已经三十个样子，这句话就盖

不住那些分叉了。它只说出了出处，把分叉点和理由整个吞掉了。家谱要补的，恰恰是这被吞掉的部分。

这三样加起来，就是这一章说的家谱：一个人的做法，要能说出自己从哪里来，在哪里分了叉，为什么分叉。上一章的光谱管"此刻在哪一格"，这一章的家谱管"怎么到这一格的"。第402号讲过这一层，它说同一不是贴在外面的标记，来路是同一的一部分（第402号第8章）。本书把它从一页菜谱搬到一双手上。

家谱里的每一段，也可以报一个谱位。小宋十岁到十四岁这一段，起手的是别人给的规范动作，再进到对抗的场里，最后才为了少失误而打磨，我的初判是进入型里 S1→E1→D3 那一格，这一格第27章会专门讲。十五岁改握拍那一段，起手的不是规范，是误差：先是出界，是下网，是连输，然后才有场，才有新的样子，我的初判是倒逼型，大致落在 D3→E1→S2。这两个判断都是我下的，另一位读过同一本笔记的人，可能把第二段判成别的格子。所以这类判断要两个人各判一遍，看判得一不一致。第36章会把这件事押成一条可错的预言。

有读者会在这里停一下：六条路径本身，说的是三维进入的次序，那是路径怎么组织，属于 D2；可现在谱位里的 D，又可以取 D3，也可以取 D2，这不是前后矛盾吗？回答是：九宫有全息性，一个三角里面的每一格，拆开来仍是一个完整的九宫。说"六路径是路径组织"，是把整个 D 摆在最外面一层看；说"谱位里 D 取 D3"，是走进这条路径内部，在 D 这一维里再选一个分量作中心。外面一层和里面一层，是同一把尺子的两个刻度，不是两个口径。

最后补一句，免得读成"小宋同时走了很多条路"这样的结论。他走过的位置，只有笔记里记着的那几个。一门手艺里可以并存的位置很多，那是排列出来的可能，不是已经发生的事实；哪几个真的被谁走过，只有靠一次次迭代的记录才说得出。小宋的本子，是在补这笔记录。他这两段各占一格，别的格他没走过，就不往谱里填，空着就是空着。

◆ 12.2　分叉理由比分叉点要紧

只记"十五岁改了握拍"，行不行？不行。因为同一个年份、同一个动作，可以装着完全不同的东西。

再设想一个球员，也是十五岁改的握拍，本子上写的是："新教练要求。"另一个也改了，写的是："想打得更全面。"三个人的分叉点一样，后来的人拿到这三条，能得到的东西却天差地别。小宋那一条，后来的人读到"反手一推就出界，拍面总是开的"，就能去问自己：我的拍面也是开的吗？我推球也出界吗？如果不是，这条分叉对我就不用照搬。第二条"新教练要求"，后来的人只知道有个权威说了话，不知道对不对得上自己。第三条"想打得更全面"，什么人都能这么写，什么手法都能这么写，读完什么也拿不走。

所以分叉理由，要写失败的那一句，不写漂亮的那一句。第402号第8章里，周桂芳家那本菜谱边上的铅笔字"第一回放多了，齁"，就是这种句子：它不好看，却是整条做法里唯一能被别人拿去对照的东西。小宋的"拍面总是开的"，也一样。判断一句分叉理由合不合格，有个办法：想一想，什么情况下这句话是错的？如果有人说，我拍面是开的，推球也不出界，那么小宋这条理由对他不适用，这是理由在起作用。如果无论什么情况这句话都"对"，它就是空的。

再看一个测试。设想一个刚进球馆的少年，拍面也有点开，他读到小宋这条理由，照着把食指往下挪了半个指节。头两周他的反手确实不出界了。到第三周，他发现自己改得手腕发酸，推球变得没力。这时候他回头翻小宋的记录，会发现小宋写过：改了以后头两个月反手下网，第三个月才稳。于是他知道，酸和没力不一定是改错了，也可能是小宋走过的那一段。他决定再撑一个月，同时在自己的本子上记下：拍面前倾、手腕发酸，第三周。一个月后，酸没了，他的反手稳了；或者，酸没有消失，他把握拍又往回收了一点。无论哪种，他的记录都和小宋的并排放着，成了两条可以互相对照的分叉。

分叉理由能这样被拿去用、被拿去反驳、被拿去补充，它才算写对了。

为什么理由比点要紧？拿三原理（顶撞、变形、写回）来看。小宋那一刻，顶撞着的是两样东西：一边是他一遍遍出界的误差序列，一边是他的手、这张球台、那个左手横拍的对手缠成的一团；这两样顶撞，推动的是握拍这个"样子"变了形；变了形的握拍又写回他的笔记，写回下一场比赛的起点。分叉理由，记的就是这一顶、这一变、这一写。只留分叉点，等于只留了"变了"，把"为什么变、变给谁看"丢了。

说到这里，要看一看已有的说法怎么讲这件事。

守破离，是日本武道、茶道里常被引用的说法；德雷福斯兄弟的技能阶段说，是另一种常被引用的说法。两家各说了什么、说不了什么，第4章已经对过话。放到家谱上，它们都在回答“你在哪儿”：一个说你在守、破、离的哪一段，一个说你在五级里的哪一级。本书在这个问题上多问一步：你是怎么到那儿的，别人凭什么核对。小宋十五岁那一段是误差先逼出来的，“守”落在哪里，守破离没有给他位置；两个站在同一级的人各自转过哪一次弯，一架梯子也看不出来。

写“失败的那一句”有个窍门：只写看得见的事，不写判断。“反手一推就出界，拍面总是开的”是看得见的事；“我的反手不好”是判断。看得见的事，别人可以拿去对自己；判断，别人只能信或不信。买菜记账也一样：写“今天菜贵”是判断，写“青菜五块一把，上周三块”才是看得见的事。三年以后回头翻，前一种仍然读得懂当时的情境，后一种已经读不出来了。这也是家谱要求当时写、事后栏另起的缘故：当时写下的多半是看得见的事，事后补的几乎全是判断。

◆ 12.3　卡路与出错的工位：家谱的两种材料

小宋的本子为什么能写出来？因为里面有两种材料。

第一种材料，是卡在哪里、怎样出来。翻开本子的某一页，他写："接发球总挑高。"下面一行："先别发力，拍面前倾，看球落点，前半步。"再下一行："试了一周，下旋球好了，侧旋还是挑。"这就是第343号说的带口卡序列的样子：学生真实会卡住的地方，一个一个找出来，按先后排好；每个卡旁边放一条就近、能马上照着做、做完能接着往下走的出口（已核：第343号第三编“本体翻转：带口卡序列”正式立论，卡点、回写口、先后不可逆的说法都在那里；我核过这几处，未逐章通读）。卡不是失败的别名。卡是这个人的路上显出来的一个差异：到了这里，他和教材上的那个标准人不一样了，需要一个出口。出口准不准，要看下一周的记录，这就是回写：结果真的改了下一次的起点，球拍前倾的那半步，成了下一周开场的第一个动作。

注意，卡和卡之间有先后，先解的卡会改写后面的卡。小宋先解决了下旋球挑高，才发现侧旋球的问题原来是另一个，如果次序倒过来，他会把两个问题混成一个，把握拍再改一遍。这一点第343号叫"顺序不能随便换"，我在这里只是借用它的说法。

第二种材料，是谁让他可以卡。小宋十五岁那年敢拿握拍去冒险，是因为他所在的少年队，训练赛输了不扣名次，不过是多练两个月。如果那一年的每一场球都要排名、都关系到能不能进省队，他大概不会碰握拍。第335号讲过，一个学技术的人需要一个出错有人买单的地方，它把这个叫"D 合法"：出错这条路是被允许的、被设计的（已核：第335号第三编“可以出错：D 合法”，第11章题为“出错有人买单”，“真实的、出错有人买单、结果由共同体认账的工位”一句核过；该章具体论证我没有逐段核对〔待核〕）。小宋的少年队，让"反手总出界"这件事有人买单：球馆出球，队里出场地和比赛，教练出耐心。三本账如果都没人付，卡就不会被写下来，因为写下来，就等于当众承认自己卡了。

两种材料合起来，才是家谱。只有卡的序列，没有买单的工位，本子写得再漂亮，没人敢真的去改，写出来的是纸上的卡。只有工位，没有卡的序列，错出了许多，什么也没有留下，下一个人还是从头再错一遍。第一种材料决定家谱里有什么，第二种材料决定这些东西敢不敢被写出来。

对照一下小宋的队友小凌，也是构想的人物。小凌和小宋同年进队，反手同样有毛病，可他的本子上一直干干净净，只有比赛的比分。后来他说，那几年每场球都有人看，输一个"丢人"的球，下场要被问半天，他宁可保守，把不稳的反手藏起来，用正手多拿几分。他的反手毛病，十年后还在。这不是小凌不努力。他的路上同样有卡，只是没有一个地方，容许把卡写成一行字，而不是一次丢脸。他的家谱里，缺的不是才能，是第二种材料。小宋和小凌的差别，不在谁更勇敢，在于各自的本子容不容得下一次丢脸：容得下的，下一页就是新的开法；容不下的，十年后翻出来还是一页比分。

这对比也说明了家谱和成绩单的区别。成绩单记的是赢了多少、输了多少，是结果的读数；家谱记的是每一次卡在哪里、怎么出来的，是路的记录。两样东西可以并排放，却不能互相替代：只有成绩单，看不出一个人是怎么走到这里的；只有家谱，别人看不到这条路走得值不值。

还有一点，常被漏掉：这两种材料是记在两个地方的。卡序列在学员自己手里，是他的本子；工位的账，在球馆、企业、学校那里。家谱要把两边对在一起，才回答得了"他当初为什么敢"。小宋的本子上，没有哪一行写着"训练赛不扣名次"，

那是他今天靠回忆补上的，所以他在这一行旁边，只能写一个小问号。这个问号很诚实：家谱里能查的和只能回忆的，要分开标。

◆ 12.4　家谱的两种坏法

家谱会坏，坏法有两种。

第一种是血统论：来路变成了资格。设想（这也是我构想的场景）镇上一家烘焙工作室，门口挂着"师承某某名店"的招牌，来学做面包的人问的第一句是"师傅是谁的徒弟"。这个问题本身没错，面包发不发得好，师傅的来路确实是一条线索。可是如果它变成了"出身决定你能不能教、能不能学"，家谱就从一张追溯的图变成了一道门槛。门槛一立，谁的来路能写进谱里，就由守门的人说了算，没有名店出身的人，做得再好也进不了谱。后面第35章要专门讲这一点：流派与师承重新变成资格。这里只先记一笔：家谱是用来让后来的人沿着路往回找的，不是用来给人分三六九等的。

第二种是事后造谱：来路被补了一段漂亮的。比如一位师傅在采访里讲，自己"从小就对火候有一种天生的敏感"，一路走来"一直坚持自己的理念"。这种话几乎挑不出毛病，也几乎不能被核对。判断一份家谱是不是事后造的，有三个办法。一看有没有失败的那一句：全是成功的分叉，没有一次"这条路走不通"，多半是修过的。二看有没有别人能核对的物证：当年的比赛录像、训练本、教练的评语、旧照片，家谱的每一次分叉，最好能找到一件不是本人写的东西。三看分叉点和年份对不对得上：说自己十岁就形成了某个想法，可那个想法用的工具，是十五年后才有的。三样查下来，事后造谱多半露馅。

两种坏法有一个共同点：来路被当成了装饰。血统论把来路当勋章，事后造谱把来路当粉底。真的家谱不是装饰，是用来派用场的：十条做法追回去，有几条出自同一个上游？这一处分叉的理由，对我还成立吗？这两个问题，没有家谱就答不出。

还有一个办法，是让家谱从一开始就由两个人写。一条分叉，本人写一遍理由，另一个看过当时的人再写一遍，比如教练，或者当时的对手。两份对得上，分叉才算立住；对不上，不一定是谁说谎，往往是当时各人看到的失败不是同一个。小宋觉得自己是反手出界，教练的记录里可能写着他是步法没到位。这两句话放在

一起，比任何一句单独的都有用，这是家谱最像一份对照的地方，也是下一章合奏、下下章互底的入口。

家谱里还应当有一条规矩：缺了的地方写"缺"。小宋的本子里，十四岁到十五岁之间有大半年什么也没有，他想不起来那段时间是怎么练的。这时候最诚实的写法，是在那里留一个空格，写上"此处缺，凭记忆可能是跟着球馆里的人打练习赛"，并标明这是回忆。补得越圆，越像事后造谱；留着缺口，后来人才知道哪一段可以信，哪一段只是猜。一份有缺口、标了缺口的家谱，比一份没有缺口的，更值得信。

本章要立的判断，在不同的起手之下是不同的样子，这里分开说。在规范先行、别人给了起手动作的条件下，家谱不是一张师承表，而是一张"哪里不合身、怎样改合身"的记录。在误差先逼出来的条件下，家谱不是一份事后总结，而是"当时出了什么错"的当场笔记。在人长期泡在一片场里、什么都没人教的条件下，家谱不是一段口述的传奇，而是"那几年吃过哪些亏"的零碎账。三种条件里，来路都不是写在墙上的出身，是一笔一笔留下的、能被后来人追问的分叉理由。

> **带 走 的 话**
>
> **每个同一都带着来路，没有来路的"一样"，分不清是同根、殊途同归，还是抄来的。**

小　账

本章得失：家谱的三样东西（出处、分叉点、分叉理由），分叉理由要写失败的那一句，两种材料（卡序列、买单的工位），两种坏法（血统论、事后造谱）；失：谱位的判断是我的初判，还没有两位评分者的一致率；球员、少年队、烘焙工作室都是构想。

本书定制：把倒逼型 D3→E1→S2 与进入型 S1→E1→D3 两个谱位，放进同一个人的家谱里，并说明来路是怎样把它们接上的；谱位是"可以并存"的，被走过的才记入谱。

◆

13

第13章

乐谱：几条路径在一个团队里合奏

> **这一章的问题**
>
> 不同路径的人在一起，什么时候是合奏，什么时候是噪音？

◆ 13.1　一对双打组合

这是我构想的场景。社区活动中心有一张乒乓球台，周六下午，两个人搭了一对双打。老罗五十八岁，在工厂的食堂里打了三十多年的球，没有人正经教过他，球台边上看、输、再看，球感是一年年泡出来的。阿远十九岁，小时候在青少年班学过一阵，握拍、站位、步法，一套一套都是规定动作，后来中断了几年，最近才重新上场打比赛。

两个人第一次配对，打得很难看。不是球技差，是互相踩脚。老罗发完球，习惯往右后方撤一步，给自己留出看球的空间，这是三十年里吃过亏养成的；阿远接着按教过的标准，往左让出位置，让同伴能打到球。结果两人在球台边撞在了一起，球从两个人中间落了地。

如果按这一章的话来说，那一刻两条路径同时在场：老罗的路径，是泡在场里，先有那片地，慢慢有了门道，最后才有今天的样子，也就是沉淀型。阿远的路径，是先有规范动作，再进到对抗的场，最后在场里发现差异，也就是进入型。阿远上过的那种青少年班，先给规定动作、再进对抗的正规指导，本书统一归进入型，细见第27章；老罗没上过任何班，泡出来的是沉淀型。两个人没有谁错，两条路都是真的，在这张乐谱上各占一个声部，不必再争谁更“正规”。撞在一起的原因，是两条差异序列都在往同一个位置走，没有谁告诉对方"这一拍你在哪儿"。

这是噪音的样子。噪音不是大声，是没有被安放。老罗往后撤一步，单看是个好习惯，阿远往左让位，单看也是好习惯。放在一起，位置冲突了。怎样看这对搭

档排对了没有？不看他们还撞不撞，看撞了以后谁先开口。排对的搭档，撞一次之后，两个人的第一句话是“这一拍你在哪儿”，而不是“你怎么又……”。这一句话本身，就是一个声部的名字，比一张写得再整齐的站位表，更能说明乐谱排对了没有。

后来两人在场边商量，商量出一个很小的约定：老罗发球之后撤右后，阿远发球之后让左前。每个人的动作都没有改，改的是动作在谱上的位置：谁的撤位对应哪一拍，彼此心里有数。再打几局，那种互相踩脚的撞车没有了，球路反而多了：老罗的长球和阿远的短球，开始接得上。

有人会说，最省事的办法，是让两个人都按同一套标准站位：谁来都撤左，谁来都让右，统一了，就不撞了。这个办法管用，也有账。老罗那一步右后撤，不是毛病，是三十年里无数个被抽到身后的球换来的，他的眼睛离球远一点，才看得清旋转。统一成标准站位，等于把这一步拿掉。拿掉以后，撞车确实没有了，可老罗少了一份看球的余地，阿远得到的是一个更整齐、也更窄的搭档。统一的账是这样记的：省下了协调的力气，花掉了其中一条路径身上最值钱的那一份。反过来也一样：如果规定谁都不许改站位，一律照老罗的泡出来的习惯走，阿远那套教过的站位同样被拿掉了，他重新上场的底气，恰恰是那套规范给的。哪一边的东西被拿掉，都是在往一个点上压。

“新人和老手在一起学”是一个很有名的题目，莱夫和温格1991年的《情境学习》讲的就是它，第4章已经对过话。落到老罗和阿远这一对，要补两句。第一，阿远并不是向老罗靠近，老罗也要借阿远手里那套规范动作的语言才能跟着教练练，谁向谁靠，没有预先说定。第二，他们是从不同次序走来的，这两种次序碰在一起要怎样安放，单向走进核心的路线没有回答，正是乐谱要做的事。

本章要立的判断，先说第一种条件。在两个人起手的次序不同、一个是场先行、一个是规范先行的条件下，合奏不是把两个人调成同一种打法，而是把两条差异序列各自排进位置，让它们在同一拍上不撞车。

◆ 13.2　谁领唱，随事换

双打有一条规则，我是确知的：同一方的两个人，必须轮流击球。发球之后，接发球的一方回一板，发球方的同伴打下一板，再轮到接发球方的同伴，如此一板一板轮下去。规则替他们写好了一份最基本的乐谱：每一拍该谁出手。

但"该谁出手"和"这一分由谁领"是两回事。一分球里，轮着打的是手，决定这一分往哪走的是脑子里的节奏。有些分是老罗领，他听球的旋转，听得准，对面一板削过来，老罗的耳朵先知道这球会下坠，于是他整个人先动，阿远跟着他的节奏去补位。有些分是阿远领，开局的三板是规定好的发球抢攻，那一套规范动作阿远熟，老罗跟着他的节拍走。

第402号第9章讲合唱团的时候给过一个说法：谁领唱，由曲子定，不由嗓门定；并给了三个看法。这三个看法放到球台边，还挺合用。一看谁在这一分上缠得最紧，也就是这个球的处境谁最清楚：相持阶段，对面旋转变来变去，老罗的耳朵比阿远的规范动作更贴近这个球。二看谁的判断最容易被这个球本身检验：发球抢攻，那一套动作对不对，一板下来就见分晓，阿远的规范恰好在这一刻好检验。三看让位以后，原来领的那个人是不是还留在谱上：老罗让出这一分的领唱，不是退出这一分，他还是要接自己的那几板。

三个看法里，第三个最容易被漏掉，却最要紧。它区别了两件事：真的轮换，让位的人还在谱上，下一段还会回来；还有一种"换了一个新的固定中心"，老罗让出来，阿远从此永远领，那不是轮换。第432号讲过类似的话，大意是中心要轮换，不要固定，拼盘式的并排摆放不算纠缠（已核：第402号第9章转述第432号《健康的三个本来》的“中心轮换”，我只核了这一转述，未读第432号原书）。我再添上一句：轮的是场，不是人。这一分是相持的场，老罗领；下一分是发球抢攻的场，阿远领。场换了，领的人跟着换，没有一个人是"领队"。

领唱这件事有三种病，在球台边都能认出来。第一种，始终是同一个人领。老罗年纪大，球龄长，阿远习惯了每一板之前先看他，于是这对组合变成了"老罗独唱，阿远伴奏"。阿远手里的那套规范动作，用不上，也越来越生疏。第二种，两个人都要领，每一板都在争，谁也不让位，这就是各唱各的，回到了噪音。第三种，轮是轮了，但轮来轮去总是在老罗和阿远两个人之间，教练的意见、旁边观战的人的意见，从来进不了这个圈，对圈外的人来说，这仍然是一个固定的中心。

分谱来写：在相持的场里，领的是缠得最紧的那条路径，这里是老罗的沉淀型；在发球抢攻的场里，领的是最容易被检验的那条，这里是阿远的进入型；在两样都不明显的场里，要有人负责喊一声"这一分你领"，把领唱写成一个能被追问的约定，而不是靠脾气。

这一对组合，每周打完球，可以做一件很小的事：各写一行，"这一分谁领，为什么"。一个月后翻一翻，就能看到哪一类分是谁在领，哪一类分没人领、总是掉。这是一份最小的乐谱记录，也是下一节师傅要用的材料。

打了一个月，他们发现还有一类分，总是掉：对面突然变线，第三板谁都没有接住。录像回放，两个人都没有错，错在那一刻谁也不知道该谁领。他们商量了一个最土的办法：这种球，谁先看见，谁喊一声"我的"。声音是一个很小的乐谱记号。喊的人领，另一个人立刻让位，下一板再轮回来。老罗的耳朵先知道的球，他喊；阿远的眼睛先看到落点的球，他喊。喊的那一声，把领唱从脾气里拿出来，放进了谱里。

◆ 13.3　师傅从指挥退为起音

老罗和阿远的活动中心，有个常来看球的人，姓钱，当过多年的业余教练。钱教练站在场边，看到不对就喊："阿远，你站左！""老罗，你别抢！"他喊得很准，十次里有八次是对的。可是慢慢地，两个人的打法越来越像在听他指挥：钱教练喊了才动，没喊就愣着。有一回钱教练有事缺席，两个人上场，打得一团糟。

这是师傅最容易犯的毛病：坐上指挥的位置，占着那个答案位。第512号讲班级和老师的时候，用过一个概念叫"起音"：老师不要占着答案位，而要当起音的人，拿出一块"化石"，说出它当初的对不上，然后退到旁边（已核：第512号第22章“起音，不指挥：谁占着答案位”，22.2节写的就是拿出一块课本上的公共知识当化石，说出它当初回答的是哪一个对不上，然后退到旁边；我核过这一节，未通读全章）。这里的"化石"，指的是从前某一轮走通了、压实了的现成东西，比如课本里的公共知识。放到技术上，就是一套被教了很多年的标准动作：它不是从天上掉下来的，是从前有人走过一条路，路走通了，凝成了一套动作。

钱教练后来换了一种做法。他不再喊"你站左"，而是在一次练球结束以后，把阿远叫过来，说："我当年学这个正手攻球，教练教的是三步：引拍、迎球、收拍。我

一直做不顺。因为我的手臂比别人短，引拍引到位了，球已经到了。我花了一年才发现，是我把'引'做得太满。"他讲完，没有说"你应该怎么办"，只是把这套动作的原样示范一遍，说："你看看哪里对你也不顺。"然后退到场边，不再说话。

这个做法里有三样东西。第一，他拿出的是一块化石：一套被反复教过、压实了的标准动作。第二，他说出了这块化石当初的对不上：他自己学的时候哪里不顺。第三，他退到旁边，让起音之后的路，由两个球员自己去走。起音不是指挥，指挥是一直在，起音是给一个音，然后让位。

这和第402号第9章里合唱团的指挥是一个道理：全团唱久了会一起走低，起音是一个共同的起点，但起音的人自己也在变，所以起音不能永远托付给同一个人。钱教练的起音有一个好处：他说出了"当初的对不上"，这句话本身就是一条家谱，是上一章讲的分叉理由。后面的人拿到化石，也拿到了它是怎样对不上的，于是知道，这块化石哪里可以按自己的手改。

阿远听完以后没有立刻照做，而是回到场上试。他发现自己的引拍也"太满"，不过原因不同：他是被规范动作里那句"引拍要到位"管出来的，每一次都完整地引到位，反而赶不上球。钱教练的短手臂是一个对不上，阿远的"太老实"是另一个对不上，两个对不上指向同一块化石上的同一个地方。阿远把这一条记在自己的本子上，旁边写："钱教练的化石，在我这儿的对不上：引得太满。"这样，那块化石就多了一个注脚，来自另一条路径、另一个人的手。

有读者会问：师傅退了，万一两个人走偏了怎么办？退不等于消失。他仍然在谱上，他的家谱还是可以被追问，他还在场边。他退出的是"答案位"：不再是每一板都由他说了算。如果两个球员走到了他的化石完全对不上的地方，他们可以回过头来问他，当初你是怎么对不上的。

起音还有一个要求：师傅得先有一份自己的家谱，才拿得出"当初的对不上"。一个只会背标准动作、说不出自己当年怎么卡的师傅，他手里的化石就是一块没有说明书的石头，只能当指挥，不能当起音。所以第30章会说，教师先要成为一个"我-AI"，自己先走一遍自己的谱，才陪得了别人。这里先把这笔账记下。

◆ 13.4　休止：不是每条路径都要发言

乐谱上有一样东西容易被忽略，休止符。休止是谱上明写着"这一拍不出声"。它不是缺席，它是位置的一种。

决胜局，十比十平。老罗发球，阿远在台边准备。这一分里，球场边有三种声音想说话：钱教练想提醒战术；阿远脑子里响着那套规范动作的口令：重心、引拍、迎球；老罗心里是他的那一份球感：对面最近三板都是下旋，下一板大概率还是。三种声音，都有道理。问题是，如果三种声音在同一拍里都出，球员的身体就没有办法落到一个位置上。

先说场边。规则允许教练开口的时刻，本来就少，各级比赛的规定也不同〔待核〕。这是规则替比赛写好的休止：一分球在打的时候，场边安静。这个安静不是对教练的不尊重，是谱上写好的：他的声部在这一拍休止，下一次暂停、局间休息，才轮到他。

再说阿远。他发球的这一刻，规范动作的口令应该安静。口令是他在练习阶段用来搭骨架的，到了比赛里，如果还在脑子里一条一条地响，会变成噪音，他的手不再属于球，属于口令。这一拍的休止，是他的进入型路径让给老罗的球感，反过来，老罗发球时，那份"对面大概率下旋"的判断不该张口去说，而应该落在他的手上。

休止的要求，是回来的那一拍还在。这一点，把休止和"被撤掉"分开了。设想另一种情形：阿远因为是新人，在整个比赛里没有人征求他的意见，也没有人告诉他什么时候轮到他，他就一直不说话。这不是休止，是被撤掉了。检验的办法很简单：问他"你下一次在什么时候出声"。能答出来，是休止。答不出来，是被撤。

同样的道理在家里的厨房里更容易看见。周末两个人合做一桌饭，一个人掌灶，一个人备菜。油锅一热、菜下锅的那十几秒，备菜的人手里的刀就停了，也不说话，不是没事做，是这几秒归灶台。等锅里翻过了面，他再把切好的葱姜递上去。这十几秒里他的声部是安静的，可他知道下一句是在哪儿开口："盘子好了。"他的那几秒不是空的，是被排进去的。

一个团队，如果在每一个问题上，所有路径都要发言，那是一场所有声部都在全奏的演出，听上去很热闹，实际上什么也听不清。休止的意思，是并非每条路径

在每个问题上都要出声；而且，哪些该出声、哪些该安静，不由嗓门大小决定，由这一拍的谱决定。

休止要怎么写在谱上，有一个简便的办法：每个人的本子上，在"这一拍我不出声"旁边，写上"下一次出声在哪里"。比如阿远写："对方发球时，我不说口令；我方发球后第三板，我出声。"老罗写："阿远发球时，我不提醒站位；暂停时，我可以讲对面的旋转。"写出来以后，两个人的休止，加起来，应当正好填满这一场的全部拍子，没有哪一拍两个人同时出声，也没有哪一拍两个人同时沉默。填不满，说明谱上有洞；重叠了，说明谱上有噪音。这样一份小谱，不需要任何设备，一支笔、一个本子就够，却把"谁在什么时候出声"从默契变成了可以被追问的记录。

回头看，本章的判断可以按几种条件分开收。在两条路径的次序不同的条件下，合奏是各自排位，不是调成一样。在领唱要换的条件下，轮的是场，让位的人还在谱上。在师傅想帮忙的条件下，起音是拿出化石、说出当初的对不上，然后退到旁边，不是一直指挥。在多条路径同时想说话的条件下，休止是谱上明写的、有回来的那一拍的安静，不是谁被撤掉。还要补一句：这里说的合奏，只管几个人此刻怎样排位，不管这个团队排出来的位置查没查过；那是下一章互底的事。这四种条件下的判断，用一句话收：差异排进位置是声部，排不进是噪音。

> **带走的话**
>
> **差异排进位置是声部，排不进是噪音。**

> **小　账**
>
> **本章得失：**双打的两条路径怎样排位，领唱怎样随场换，师傅怎样从指挥退为起音，休止怎样和被撤分开；失：莱夫与温格的措辞、第512号第22章只核了22.2节、第432号只核了第402号对它的转述，球场边的规则各级比赛不同，场景人物全是构想。
>
> **本书定制：**把沉淀型（老罗）和进入型（阿远，S→E→D）放在同一张乐谱上，说明合奏时谁领、谁让、谁休止；这些都是用来看的位置，不是给人贴的标签。

◆

14

第14章

互底：路径之间互为留底

这一章的问题

谁来查出一条路径自己看不见的错?

◆ 14.1　天天教的人最看不出走样

这是我构想的场景。谭老师在一家少儿舞蹈班教民族舞，教了十二年。每年九月，新生进来，她站在镜子前示范第一课：抬腿，绷脚，手臂划出去。十二年来，她觉得自己的示范"一直是标准的"。

假如把她十二年前的一段教学录像和今年的并排放着看，会看到一点小事：十二年前，她示范抬腿，抬到接近耳边；今年，抬到肩的高度。她自己说，没有变。这不是她在撒谎。每一年的新生，抬不到耳边，她就把示范放低一点，让孩子"够得着"；孩子够得着了，她觉得这就是标准。一年放低一点点，十二年下来，放低了一大截，而她的"标准"跟着孩子的平均水平一起往下漂了。

这和第402号写过的面馆是同一个形状：天天尝汤的老板娘，最先尝不出汤变了（第402号第10章）。谭老师不是不专业，恰恰因为她每天都在教，她的示范每一年都是对着上一年的学员校准的，她天天对照的东西，和她自己一起漂。第402号第9章讲合唱团也说过，全团唱久了会一起走低，所有人都对齐，对齐的地方却已经低了，没有人觉得不对。

用三原理来看这一漂：谭老师的示范是显露出来的样子，孩子们的做不到是差异，两样东西每个月都在顶撞，顶撞的结果，推动的不是孩子，是谭老师自己跟这班孩子缠成的那一团，也就是她的"标准"悄悄变了形，又写回下一年的起点。这一回写，没有人签收，也没有人看见。变了不是坏事，好老师本来就该随学生调整示范。坏的是没有人能看见它变了。

所以问题不是教练、老师该不该调整，而是调整的人，用什么去查自己有没有调得太多。对着镜子看，镜子里是同一个人的同一套示范；对着学员看，学员是被她教出来的。一条路径查自己，用的都是自己这条路上已经被碰过的东西。

谭老师当然想过去查。她每年也去看同行的班，也和几位老师交流教法。但仔细一想，这几位老师，要么和她学自同一所舞蹈学校，要么用同一本教材，要么当年跟的是同一位老师的学生。他们的"标准"，追回去是同一个上游。她去看同行，看到的往往是："大家都是这么教的。"这句话听上去像是印证，其实是同一个来源，转了几手，回到了她自己面前。她以为问了五个人，其实只问了一个人五遍。

还有一层。标准动作这件事，用一次，就磨一次。每个月她示范几十遍，每一遍都有一点点没到位，没到位的那一点被学生学走，又被她看在眼里，成了"这就是标准"。那个最初的、十二年前的抬腿高度，在她天天教的过程里，一次次被用掉，直到只剩一个模糊的印象。

漂移的样子，也随路径不同而不同，这里分开说。在规范先行、天天按标准教的路径上，漂的是标准本身：示范一年年放低，没人察觉。在泡在场里、靠手感传下来的路径上，漂的是师傅的手：师傅年纪大了，手劲和眼力变了，徒弟学到的"火候"也跟着变，可谁也说不清是师傅变了，还是行当变了。在目标先行、被任务逼出来的路径上，漂的是目标：今年的订单要快，快成了习惯，明年的"合格"就是快的那一档。三种漂法，都是自己这条路径的内部校准，一个人在里面，是看不见的。

第402号把这件事叫作留底会被用掉，把解法叫作互底：留底的最稳妥的住处，不是自己的仓库，是别的谱系的手里（第402号第10章）。这一章要做的，是把这个想法落到技术上：技术里的"别的路径"，到哪里去找？它拿着的又是什么？

◆ 14.2　另一条路上的人是留底

谭老师的班上，有一个十六岁的女孩小泽，是构想的人物。她学跳舞的路和班里别的孩子不同：她没有从规范动作学起。学校晚会要排一个节目，她是被同学推出去的，两个星期里看视频、对着手机拍自己、一遍遍地摔，上台那天勉强过关。后来才被谭老师看中，带进班里。

小泽第一次看这个班的教学录像，说了一句话："你们的重心，总是在后脚上。"谭老师愣了一下。孩子们在镜子前站得很正，规范动作做得整齐，整齐里有一个共同的细节：重心偏后。这个细节，谭老师教了十二年，已经看不见了；孩子们是被她教出来的，也看不见；唯有小泽，她的眼睛从没有被这套规范"覆盖"过，她看到的是：重心在后，抬腿就慢半拍。

这就是"另一条路上的人是留底"的意思。小泽没有被谭老师这条路碰过：她的起手是误差，是摔，是晚会逼出来的，跟规范动作这条线没有交集。所以她手里有一份对照，是这条路径的人手里已经没有了的那份手感。

必须说明几件事，免得读歪。第一，小泽给的是对照，不是判决。她说"重心在后"，谭老师认不认、怎么改、改到哪里，是谭老师自己的事。第402号讲互底提供的是对照，不是判决，判决归被查的一方自己签收。第二，小泽自己也有看不见的地方：她的落地不懂缓冲，膝盖会吃亏，而这恰好是谭老师那套规范动作教得最细的地方。这就是"互"字的意思：谭老师的手里有小泽缺的，小泽的手里有谭老师缺的。谁都不是裁判，谁都是谁的底。第三，这里说的是路径，不是人的类型。小泽不是"倒逼型的人"，她只是在这一门技术上，走了一条倒逼的路。换一门手艺，她可能走另一条。给人贴标签，等于把路径又压成了点。

小泽的话，怎样才能不被糊掉，也要有个写法。谭老师请她写了一页对照单，只有三行：我看到了什么，在哪一拍，我不能判断什么。小泽写：看到重心在后脚，在抬腿的前半拍；不能判断这是不是你们这套动作本来的要求。第三行最要紧，它把"对照"和"判决"隔开了：小泽承认自己不知道规范本来要什么，只说她看到了什么。谭老师读完，没有立刻改，选了班里两个孩子，让她们这个月试着把重心前移一点，同时在自己的本子上记下：前移之后，抬腿的高度和速度怎样变，膝盖有没有不舒服。一个月后，两个孩子的抬腿高了一点，其中一个说膝盖有点紧，谭老师就把另一个人的试验暂停了。这个做法里，小泽的对照没有变成命令，谭老师的回应也没有变成全班的新规矩。查出的差异，被转成了一个小试验，试验的结果又回到谭老师自己的本子里。

这一节的判断，在几种条件下是不同的样子。在一条路径内部天天对照的条件下，对照会跟着路径一起漂，查不出走样。在对照来自另一条路径、且没有被这条

路碰过的条件下，查出来的差异才可能是真的。在两条路径互相都有看不见的地方的条件下，互查不是上下级的审查，而是两份各自缺口的互补。

◆ 14.3　互底的三项要求在技术上怎么查

第402号为互底立了三项要求，该书叫“三个条件”：没碰过，彼此不相干，查也有预算（第402号第10章）。它们和本书一直说的“三个条件”（可对照、可追溯、可协同）不是一组：后者管一张谱是不是真的谱，互底是下一层，用来查那三条是不是名副其实。为免混淆，这里把互底的这三条叫“三项要求”，它们在技术里各有着落：对照要拿没碰过的，追溯要追到不相干的上游，协同要有预算撑着。下表把三项要求各自的查法、失守时的样子放在一起。

要求	在技术上怎么查	失守时像什么
没碰过	对方手里的手感，没有被我这条路径教过、没有照我的示范学过，也没有读过我的教材	来查的人其实是我自己的学员，查来查去还是自己校自己
彼此不相干	追两边的来路，是否追到同一个上游；设想一个典型的错，看会不会在两边同时出现	两个人其实学自同一个师傅、同一本教材、同一套训练软件，一起错
查也有预算	规定同一份底查几次、这次用哪一份、查到多细，并记账	外路人天天来看，慢慢变成班里的人；或者被查的一方学会了迎合

先说"没碰过"。小泽能当底，是因为她没被这套规范教过。可是如果她在班里待了三年，每天跟着一起练，她的眼睛也会被覆盖，重心偏后在她眼里也会变成"本来就这样"。所以"没碰过"是有保质期的：每碰一次，少一份。这也是第402号说的"查也有预算"的由来。

再说预算。预算有三个量：次数、对象、颗粒。放到舞蹈班，次数是一年请小泽来看几回，不是天天看；对象是这一回请谁，这一回用小泽，下一回请一位在剧场里学跳舞的人，轮着来；颗粒是看到多细，是整支舞的感觉，还是抬腿前那半拍的重心。预算该花在哪些动作上？哪些关键动作最该先查。我的建议是：出了错代价大的、一旦养成很难改的动作，先查。舞蹈里是落地缓冲，球馆里是握拍的安全型，修车时是制动系统。这些动作值得动用最宝贵的一份底。不那么要紧的，靠平时的互相看就够了。

查出了差异之后，还有一件事要说：什么也没查出来，也是一个结果。如果谭老师请来了三位没被她碰过的人，三位都说重心没有问题，那么这个"没问题"，比她自己说一百遍更有分量。反过来，如果互查一年，从没有查出过任何一处不同，不要高兴，那多半是不相干已经失守了，来查的人，其实是同一个人的影子。第402号说，一条谱系从来没被查出过错，不是健康的证明，只是不知道。

这里要停一下，看看已有的办法能不能担起这个角色。约束导向教学法、差异学习和学习风格匹配假说，第4章已经逐家对过话，这里只问一件事：它们里有没有哪一家交代了“没碰过的对照住在哪里”。约束导向让教练去调约束，可教练自己的判断也在漂，谁来看他有没有越调越偏？差异学习给出带噪声的变化，可学员找到的解是从哪条路走来的，没有记录。学习风格匹配是对着人自述的偏好配教法，而偏好恰是最容易被同一个教练带偏的东西；它的评语见第4章〔待核〕。本书的“按谱位选起手”如果最后和风格匹配一样，实测起来并不优于设计良好的通用教法，它就该被放弃，第36章把这一条押成了预言。三个办法各有各的好，都没有交代对照住在哪里，互底补的就是这一处。

预算花出去以后要记账，账很简单，五行就够：这一回查的是哪个动作；请来的是谁；他有没有碰过这条路径，碰过几回；他的来路和谭老师的来路各追了两层，有没有追到同一处；这一份底现在还剩几次。谭老师本子的第一页大致是这样：“抬腿前半拍；小泽；没碰过，第一次；她从晚会视频起手，谭老师从舞校起手，追了两层没有交点；余：小泽可再用两次，用完换人。”五行写完不过一分钟，可半年以后，别人想知道“重心偏后”这一条是怎么被看见的、看见的时候底还新不新，翻到这一页就有答案。没有这一页，“小泽说过”只是一句传闻，用得越久越像共识。

还要防一种反向的磨损：被查的一方学会了迎合。谭老师如果每回都提前告诉小泽“我最近在改重心”，小泽的眼睛就不再是没碰过的眼睛，她会不自觉地替谭老师找“改好了”的证据。所以对照单要在看完之后才写，看之前不交底，看的人先不知道要找什么，这是预算之外的第四条小纪律。查出来的差异也不要急着抹平：“重心在后”写进谭老师的本子，同时写进小泽自己的本子，各署各的名。一条差异进两个本子，下次谁想改，两边都看得见。

◆ 14.4　同一门手艺在两个车间互查

这是我构想的场景。东街有一家修车铺，铺主老卢，西桥有一家，铺主老柯。两家都有一个本子，记着这些年遇到的故障和修法。有一天，两个人商量着做一件事：各自挑出二十条案例，互相交换，逐条标出"如果是我，我会不会这么修"。

交换回来，两个本子的结果，是这样的。二十条里，十五条两人的修法一样。这十五条没有什么可说的，两边看法一致。剩下五条，他们不同意。其中有两条，是一个常见的毛病，"间歇性打不着火"：老卢的做法是先换起动机，老柯的做法是先查接地线。两个做法互不相同。换了起动机的车，过一个月又来了；查了接地线的车，没有再来。老卢拿着老柯的案例，心里一动：我这些年换掉的起动机，有一部分，其实可能是接地线的问题。这是互底在起作用，一个本子里自己看不见的错，在另一个本子里露了形。

另外三条，是更有意思的。三条案例里，老卢和老柯的修法一样，但两个人对着看，都觉得"哪里不对"。追回去才发现，两家这些年都在用同一个检测软件，软件对这类故障给的第一条建议，是换电瓶。两个人都按软件建议修，都修了很多年，从来没有对出过差，因为两家一样，对出来的永远是"一致"。这三条是同向的错：两个本子出错的方式是同一种。

这就是要分的两种情形。反向的错，是一个修得过多，一个修得过少，两个本子互相能照出对方的毛病，这是互底的好材料。同向的错，是两家一起错，互查看不出来，反而加深了"大家都这么修，应该没错"的信心，这是第402号说的"熔成一锅"，两份其实是一份。判断是哪一种，办法也在第402号里：追出处，追到同一个上游，算一份；设想一个典型的错，看会不会在两边一起发生（第402号第10章）。这里的数字：二十条、十五条、五条、三条，全是我构想的，用来看形状，不是统计。

两家互查，也只是两份。那三条同向的错，两家自己是查不出来的，是第三个人才指出来的：镇上有一个开了二十年的农机修理摊，修的是拖拉机和抽水机，从不用什么检测软件，坏了就拆开，一件件摸过去。老卢请他看了那三条案例，他看了一会儿说："你们怎么先换电瓶？电瓶好好的，你们没量一下电压吗？"这个人不会修轿车的电脑板，他的判断在很多地方也靠不住，但他的路径和两家铺子都不相

干：他的手艺是拆开摸出来的，不是软件提示出来的。三个人里，两个人一致，不能算数；三个人里，有一个和另两个出错的方向不一样，才是真的多了一份。这也是第402号说的数份数，不数条数的意思：三个人是三条，不一定是三份。

互查之后，两个人各自在案例本上做了两件事。一是把"被对方查出来"这个标记，写在对应的那条案例旁边，注明哪一天、被谁查出、查出了什么。这是第17章要讲的谱系条里"留底标记"的雏形，也是这一章的小账。二是各自的判断仍由各自来签收：老卢认不认"可能是接地线"，由老卢自己去试几辆车再定。老柯没有权力替他改本子。这是第402号强调的：互底只给对照，不给判决。

这件事做完，有两个后续问题，留给后面的章。第一，如果两家的本子要经常互查，它们会越来越像，不相干的燃料会烧光；这就是查的预算要管的事，第22章会讲怎样数份数，第29章会讲维修案例的交换。第二，如果有一天所有修车铺都用同一个检测软件，没有任何一个本子是在软件之外的，那么整个行业就只剩下一份对照，这正是第22章要处理的"同一个底座的口音"。

带 走 的 话

路径之间的同一，靠别的路径手里没碰过的对照。

小　账

本章得失：谭老师的示范漂移说明了天天教的人看不出走样；小泽说明另一条路径的人是留底；互底的三项要求有了技术上的查法；两家修车铺说明同向的错与反向的错怎么分；失：三条外部文献（约束导向教学法、差异学习、学习风格匹配假说）我只确知大意，细节〔待核〕，所有人物与数字都是构想。

本书定制：把"互底"放到路径之间，而不是个人之间；说明被碰过的路径天然看不见自己的漂移；预算优先花在代价大、难撤回的关键动作上；把"按谱位选起手是否优于通用教法"列为一条会输的押注。

◆

第　四　编

谱生：
由 E 谱生成路径谱与显露谱

编　序

这一编讲怎样给一个人生成他自己的路径，以及它的记录、折价与认证。第十五章讲选起手、选中心，第十六章讲生成之前先封一份对照，第十七章讲谱系条，第十八章讲转岗时的迁移折扣，第十九章讲认证怎样从认地板走向认谱位。

15

第15章

选起手，选中心

> **这一章的问题**
>
> 给一个人生成他自己的路径，从哪一维起手，每一维取哪个分量？

◆ 15.1　读任务，不读标签

先看三个想学做饭的人。这是我构想的场景，三个人都是虚构的。

第一个是八岁的小豆，想给妈妈煎一个蛋。可妈妈从小说“锅烫，别碰”，他一走近灶台，手就缩到背后去。第二个是七十一岁的老陈。老伴做了四十年饭，去年走了。他想自己做一碗她常做的番茄蛋汤，不为别的，就想再喝到那个味。第三个是二十六岁的阿霍，打算下个月在小区门口摆摊卖手工面，中午那一个小时要出上百碗。

三个人说的是同一句话：我想学做饭。

只读标签的话，这三个人会被分成儿童、老人、创业青年。按标签，系统会给小豆一份“趣味简易食谱”，给老陈一份“低盐养生菜单”，给阿霍一份“摆摊开业流程”。每一份都说得过去，每一份都用不上。小豆要的不是简易，是先弄明白“烫”到底从离锅多远的地方开始；老陈要的不是养生，是那碗汤的味；阿霍要的不是流程，是一个小时一百碗里，碗碗一个样。

所以这一节只说一件事：读任务，读的是这件事此刻最吃紧的地方，不是这个人属于哪一类。

怎么读？问三句话就够了。这件事缺的是一个清楚的目标吗？是一个卡住的过程吗？还是一块说不清的土？老陈缺的是目标，他心里的那个味很清楚，路却没有。阿霍缺的是过程：期限摆在那里，每一步怎么走才来得及，他没有数。小豆缺

的是土：他的手、那口锅、妈妈那句话缠在一起，缠成了一个结，没解开之前，目标和过程都无从谈起。三句话问下来，三个人要害落在三处，起手的地方也就不同了。这个问法，我借自第402号第15章所说的“读任务”：它在那一章里叫任务的要害，我这里只拿来用，没有改它的意思。

现成的标签里，最常被拿来指导教法的一种，是“学习风格”，视觉型、听觉型、动手型，教法要对上风格。它的实验证据怎么样，第4章已经说过，这里不重复。我只借它说一件事：标签说的是这个人平时像什么，路径要回答的是这件事、这个人、此刻，从哪里进去。小豆确实是个爱动手的孩子，可他此刻的难处不在“动手”这个类别里，在“手走到灶边就缩回去”的那一下里。把他归进“动手型”，给他一份动手的食谱，他照样缩手。

那么拿什么来读？本书设想的做法，是把读的活分成两份谱，交给一个智能体（本书叫它 SDE 技术发生智能体）。

第一份是 E 的谱，也就是这个人、这个行当、这个工位的特征缠成了什么样（SDE 叫“特征纠缠”：手、锅、话、心思缠在一起，拆不开）。它对应第8章讲的二十七种 E 组合。小豆的谱里写的是：灶边的热、妈妈那句话、他自己缩手的习惯，是怎样缠在一起的。

第二份是 S 的谱，也就是这门技术要显露成什么样（SDE 叫“显露”：一个样子一层层出来）。煎蛋要显出来的是：蛋白凝住、蛋黄还软、锅边不焦、人没烫着。番茄蛋汤要显出来的是：老陈尝一口，说“对，是她那个味”。手工面要显出来的是：一百碗的分量、咸淡、出餐时间，碗碗在同一个范围里。

两份谱交进去，智能体按“路径同一性发生算法”（算法的写法见附录四“SDE 技术发生智能体的路径同一性发生算法”），在六条路径各自的谱位里，算出几条最合适的候选，再让人和机器一轮一轮练、一轮一轮改，结果回写到这个人的谱系条上。本章只讲这条流水线的头两步：从哪一维进去，三个维度各取哪个分量。后面几步，下一章接着讲。

这里有一条分工要先说在前头：人起手，机器起草。智能体给出的是几条候选和每条的理由，选哪一条，由学员和师傅拍板；谁拍的板，记在谱系条上，将来能被追问。

◆ 15.2　先看 E：处境的结

小豆的 E 谱，该怎么读？

不能读成“怕烫”两个字。“怕烫”是一个读数，是这件事在他身上露出来的样子。读谱要读的是它背后缠成结的几样东西：灶边那一团暖气，是现实里摸得着的；妈妈那句“锅烫，别碰”，是一条放在他脑子里的规矩，属于想法那一头；他缩手之前心里一紧的那一下，是他自己的。三样缠在一起，换掉哪一样，缩手的样子都会变。如果妈妈说的是“离灶台一步远就好”，他缩手的地方会换一个位置。

这样读，才读得出一个能用的结。同样是“怕烫”的两个孩子，一个结在规矩上，一个结在曾经被溅过一次油上，该走的路完全不同。

为什么替一个人生成他自己的做法，多数要先读 E？因为这类任务的要害常常在土里：答案只对这块土成立。第402号第15章有个检验办法，我觉得好用：把这个人的处境拿掉，生成出来的这份做法若还原样成立，就说明它不是从这块土里长出来的。从 E 起手，E 谱本来就摆在手边，这个检验做起来最省事。

这里要处理一处看上去的矛盾。第402号第15章转述说，第491号第21章讲的是另一个方向：先看形状，再顺路走，最后看土里缠着什么，也就是 S→D→E。（已核：第402号第15章3节写明了这一对方向，并说两者各管一类任务；第491号原文我没有逐页核。）我的理解是，两者面对的是两类任务。要向很多人讲清一个现成的东西，比如向一个班教一道菜怎么做，手里已经有那道菜的样子，从样子起手最省力。要替一个人生成他自己的做法，手里最贵的是这个人的谱，从谱起手才不会让一份通用的样子先把方向定死。

注意这里说的“起手”，是哪一维先被点亮、先带头，不是另外两维那时还没来。小豆从 E 起手，路和样子也在场，只是还很淡。

再看另两个人的土。阿霍的土是一副小摊：一口大锅，一个煤气灶，一张折叠桌，一个小时里排着的队。他的手感要长在这副摊子上，换到家里的灶上，火力不同，锅沿的高度不同，同样的动作出来的面就不是同一碗。可他此刻最吃紧的是期限，所以土是第二个进场的，被“下个月要出一百碗”这个具体的卡点问出来。老陈的土是一间厨房、一本笔记、一个人吃饭的安静，这些都在，可他的要害是那个味，所以土排在后面。

“多数从 E 起手”是我的判断，没有数据撑着；老陈从 S 起手，阿霍从 D 起手，就是两个例外。同一句“我想学做饭”，起手的维度可以不同。

再点两个老说法，它们各自说了什么、说不了什么，第4章已经对过话，这里只落到这三个人身上。Dreyfus 兄弟的技能阶段说，讲手艺长到深处，规则会退到背后，这很真；可小豆是个新手，挡住他的不是缺一条规则，而是手到灶边就缩回去，对他来说先给规则恰恰是把难处又描了一遍。守破离是另一个次序，大致像从 S 进去、最后走到自己再创；可老陈有他要的味，难处不在照谁的形，在手里没有这碗汤的路。两个说法都是一条路。本书要问的是，一个具体的人，在一个具体的工位上，六条路里先走哪一条。

读错是常事，值得先说在前面。老陈如果被读成缺土，智能体会让他先在厨房里泡半年，可他心里的味很清楚，泡半年是在拖他。读错的信号很朴素：学员反复说“我知道要什么，就是做不出来”，或者反复说“我不知道要什么”。读到这样的信号，起手要换一次，换了要写进谱系条，不要悄悄改；悄悄改的起手，下一个读的人就不知道这个人曾经被读错过。

◆ 15.3　再选三个中心分量

起手的次序定了，还要定中心。

六条路径只告诉你三维的次序，每一维里还有三个分量（SDE 叫九宫，三维各分三格）。S 有规范、模态、价值；D 有意义、路径组织、优化约束；E 有三界、信息、能量。每一维选一个分量当中心，路径就从一个次序，变成了一个具体的位置。一条路径有二十七种选法，六条路径合起来是一大片位置（总数只在附录里作附注）。要说清楚：这些位置可以并存，哪些真有人走过、走出了东西，要靠迭代的记录来说，不是一张现成的表。有的格子到现在没有人走过，那就空着，不替它编一个例子。

三个人各自的中心，大致是这样的。这是我构想的标注，待检。

小豆走的是沉淀型，E→D→S。E 取三界：规矩、灶边、他自己，这三样要先对上。D 取优化约束：这一步里最不能花的，是一次烫伤花掉的信任，所以要把误差

压到最小。S 取规范：最后显露的，是一把他自己手里的尺，知道手离锅多远是暖、多远是热。写成坐标是 E1→D3→S1。

老陈走的是进入型，S→E→D。S 取价值，那个“对”：是不是她的味。E 取信息，具体说是符号，也就是老伴留下的那本笔记本，上面有她的字、她的“少许”和“看着办”。D 取意义，是他想再喝一口的那份心。写成 S3→E2→D1。

阿霍走的是倒逼型，D→E→S。D 取优化约束：一小时之内，每一个多余的动作都要砍。E 取能量，他要撑完那一个小时，手上的劲得分配。S 取规范：每一碗都落在同一个范围里。写成 D3→E3→S1。

这三个中心是怎么选出来的？有一个朴素的原则：选这个人在哪一个分量上高低最分明。第513号第8章讲的是“先选格，再分析”，它的说法是，一个分量能用来给人分类，要看这个人在那一格上有没有区分性的特征，没有的话，换一格（已核：第513号第8章题为“透镜：先选格，再分析”，区分性特征的说法在其中；其全部论证我没有逐段核）。拿小豆来说，如果拿“幸福”这个分量去看他，他对煎蛋这件事并没有什么高低可分，开心也好，不开心也好，手都一样往回缩；拿“三界”去看，高低就清楚了：规矩那一头很重，自己的手那一头很轻。所以他的 E，取三界。换一个怕烫的孩子，也许区分得最清楚的是另一格，中心就换。

智能体给出的不是一条，而是几条候选，每条候选写明依据。比如小豆，它可能同时给出 E1→D3→S1，和另一条 E→S→D 的锚定型，由人来挑。

这一步结束时，智能体交出来的，是一张很短的单子：候选几条，每条的起手次序、三个中心、依据的是哪一句话，以及它没有选哪几条、为什么。落选的也留着，因为以后路径走不通时，回头翻的就是这一张。小豆的单子上写着三条候选；师傅看过，选了第一条，在旁边签了名，也写了一句：“如果他一周后还是不肯走近灶台，回来查中心。”

选中心还有一件要做的事：不要只拿一套三角去读。每个分量落在三套三角里，三套三角在同一个点上碰一下，会推出单看哪一套都推不出的判断。

举小豆。他的中心落在 E1（三界），E1所在的三套三角是：规范·意义·三界，模态·优化·三界，价值·路径·三界。让三套在同一个点上碰：小豆第一次把手悬在一口冷锅上方的那一刻。

第一套看到的是：“锅烫不许碰”是一条规矩，放在他脑子里，他又想给妈妈煎蛋，规矩和心愿顶在一起。第二套看到的是：热在手上其实不是一个点，是一片渐变，手一靠近就暖，再近就热，是弥漫在一片空间里的（SDE 叫“场”）；而一次烫伤的代价，是他以后再也不敢近。第三套看到的是：安全要靠一次次靠近、一次次把结果回头改在下一次手的位置上，才能长出来。

三套碰在一起，得到这样一个判断：

> **对小豆来说，“烫”不是他的胆小，而是一条把渐变压成一道线的规矩。规矩说“热的不许碰”，热在手上却是一路变过去的；规矩只给他线外，没告诉他线在哪里，所以他既不敢靠近，又没有哪一次靠近能回头改他的手。单说“别怕”，只动了心愿；单换温水煎蛋，只降了代价；单背一遍安全守则，只是多加一条规矩。三样都碰不到那条线。要做的是把规矩还给他的手：大人全程在场，小火，先在冷锅，再在温锅，让他把手悬在锅上方，一寸一寸降，自己报“暖了”“热了”“不能再近了”，把他报出来的那个距离，写回成他自己的线。**

这个判断是能被推翻的：如果用这个悬手的办法练了一周，孩子仍然不敢靠近灶台；或者另一个孩子只听一遍安全守则，同样能把手停在合适的距离，这个判断就错了。

只用一套三角，推不出这个判断。只看规范和心愿，你会说“规矩要讲清楚”；只看渐变和代价，你会说“慢慢适应”；只看回写，你会说“多练”。三句话各自都对，可都没有指出：规矩把一片渐变压成了一道线，所以后面的回写没有东西可写。

◆ 15.4　起点选错不会报错

起手选错，最麻烦的是不会报错。

回到老陈。假设智能体读他，只读了标签“七十一岁、独居、初学”，于是从 E 起手，把他的处境写得越来越细：腿站久了酸，灶台偏高，视力不太行。后面每一

步都做得很好：换了高脚凳，换了大字菜谱，给了一份低盐的蛋花汤。每一轮评估都过关：能做出来，没烫着，咸淡合适。老陈礼貌地说“挺好”，三周之后不再开火。

没有一个环节报错。评估是拿着智能体自己定的靶子去量的。靶子是“一份安全好做的汤”，汤做出来了，靶子就中了。老陈要的是那个味，从头到尾没有人把它放进靶子里。起点的错抓不住，因为后面所有的检查，都是顺着这个起点出的题。

所以起点要多设几道关口，每一道都不靠智能体自己。

第一道，起手要写出来，对人可见。每次生成的开头写明：本次从哪一维起手，依据是对方的哪一句话。第402号第15章讲过类似的做法，我借来用在工位上。老陈一看“本次从处境起手”，就可以说：“不对，我要的是她那个味。”这一句话回到 S 谱，起手就改了。

第二道，每过几轮，让人用自己的话回答一个问题：现在做出来的，离你要的近了吗？这个问题的答案，不允许由机器代答，也不允许换成打分。

第三道，同一个人连续几次走同一条路，要故意换一次起手试试，看生成出来的东西差在哪里。比如阿霍，智能体连着三次都读成“要害在期限”，从 D 起手，每次都把流程排得更紧。第四次故意从 E 起手，问他：你的手到第四十碗的时候是什么感觉？他说，到第四十碗，手腕就开始抖，面出来厚薄不均。这一句话，前三次的起手一次也没问出来。紧的流程帮不了抖的手腕，它需要的是一条在中途歇手的路。

最后还有一个办法，我觉得是最朴素的：起手那一刻，就在谱系条上写一句——“如果后面出现某某情况，说明我起错了。”老陈的这一句，可以是：“如果三周后他不再开火，先回头查靶子。”写了这一句，错的时候才有地方可查。

这几道关口，没有一道是为了让智能体“更聪明”。它们做的是同一件事：把起点从机器的手里，一部分挪回到人的手里。人起手，机器起草，签字的那一个，是能被追问的人。老陈那一句“我要的是她的味”，只有老陈自己说得出；而一句话能不能被说出口，取决于有没有一个位置在等着它。

起点选错这件事，我能说的是它不报错，不是它经常发生。到底多常发生，要看后面真的跑起来的记录。

带 走 的 话

给一个人选路，先读任务再读人，起手的次序和三个中心，是第一件事；起点错了不会报错，后面做得越细，错得越深。

小　账

本章得失：得到了一套读任务的办法和三个起手例子；没有证据说明“多数从 E 起手”这个比例，也没有真人试验。

本书定制：这一章把沉淀型 E1→D3→S1、进入型 S3→E2→D1、倒逼型 D3→E3→S1这三个谱位写清了，并交代了同一个点上三套三角的交叉。

◆

16

第16章

先封后生

> **这一章的问题**
>
> 怎样让 AI 替学员生成路径，又不吃掉能查它的那份对照？

◆ 16.1　一盒不干活的砝码

社区药房里有一只绒布盒，里面躺着一套标准砝码。这是第307号导论里写的药剂师苏念的药房。

药房另有一套天天用的砝码。绒布盒里那一套，每个月第一个周一才拿出来一次：戴手套，用镊子夹，放上秤盘，看读数，记进校准本，再放回去。规程写得很细，不许用手碰，不许掉在台面上，不许拿去称别的东西。每年还要送去县里的计量所，用更高一级的砝码再对它一次。

为什么这么小心？因为每夹一次，每放一次，都会沾一点手套上的灰，磨掉一点表面。一次看不出来，十年看得出来。

第307号第12章里，实习生问过苏念：为什么不直接用盒里这套称药，天天用的那套还要多绕一道去校？苏念把两枚五克的砝码并排放在天平上，说它们读数一样，因为上个月她就是拿盒子里这枚去校旧的。要是盒子里这枚自己偏了，拿旧的去查，查得出来吗？查不出来，旧的是照着它校的。她的结论是：教过的学生，查不了老师。

所以这盒砝码最准，恰恰是因为它不干活。它一干活，就变成了教别人的那个，而它自己，再没有谁能来对。

家里也有这样的东西。一户人家里有一把木尺，是老人传下来的，只在每年量孩子身高、校一校新买的卷尺时才拿出来，平时锁在抽屉里。有人说，何不再买十

把一样的，天天用？可是买一百把也不是一把：一百把都是照着同一个模子出来的，谁偏了，大家一起偏，没有一把站在旁边说“你偏了”。第307号讲得更透，复制和备份救不了留底，因为少掉的不是东西，是局外。

把“不干活”读成“供起来”是个误会。砝码不干活，是为了让药房里天天干活的那套，有一个可以回头查的地方。药房里的人因此敢天天用、敢天天磨，用坏了也有处可校。这个“敢”，是这一章要保住的东西。

这一章要说的，是把这个道理搬到职业教育里，搬到一个具体的工位上。智能体替学员生成路径，是一次次干活。如果它用的对照也是天天拿出来用的那一份，到后来，所有的检查都是拿着被它教过的东西，去查它自己。

第402号第16章已经把这条规则写出来，叫先封后生：生成之前，先封一份这次生成碰不到的对照。它讲的主要是学习和写作的场景，一份开学写的作文，锁进柜子，期末拿出来比。到了技术教育里，有一处不同，所以值得单写一章：技术的对照，多数不是一份文字。它是一只手做出来的东西，是一位师傅边做边说的话，是一个人第一次动手时的样子。这些东西一旦被喂进机器，丢掉的恰是第9章说的那部分：机器读不到的手感。要封的，是这种东西。

手上的东西，还有一层难处，是砝码没有的。砝码是一块金属，封在盒里就是封住了。一只手做出来的活，封起来的只是它留下的结果和旁人的记录，手感本身封不住。所以技术教育里的封存，只能封“没被碰过的证据”：没被机器教过的手做出的东西，没被整理过的话，没被指导过的第一次。它们加在一起，不是手感的替身，是将来有人问“这只手是不是被磨掉了什么”时，可以拿出来的东西。

◆ 16.2　每生成一层，吃掉一份对照

怎么吃掉的？第307号导论第五节给过三个字：喂、补、对。喂是拿它去训练、去复制、去照着做；补是拿它去填空；对是每拿出来比一次，就碰它一次。三种做法都不坏，有时还必须做，只是每做一次，就花掉一份。

把它放进实训班里看。这是我构想的场景。镇上的瓦工实训班，师傅老骆，十二个学员，学的是贴瓷砖：抹浆，铺砖，压平，过一夜，第二天用小锤敲一遍，不空鼓才算过。班上用了一个智能体，替每个学员生成练习路径。

先看喂。老骆热心，把自己贴砖的几段视频传给了智能体，让它学老师傅的做法。从这天起，智能体生成的每一条路径，都带着老骆的影子。看起来更专业了。可是以后，老骆再来检查这些路径是不是合理，他看到的就是他自己：路径像他，当然合他的意。路径里有没有哪一处，是把某个学员本来更适合的做法磨平了，他看不出来了。教过的学生，查不了老师。

再看补。有个学员周二没来练，记录是空的。智能体根据常见情况，补了一行：“周二练习两次，压砖力道偏大。”这一行写得很像样。下一轮生成时，智能体读到的是这条补过的记录，于是顺着它调整了路径。记录和路径对得上，可那一行，从头到尾是一句话转了一圈。

再看对。每次学员贴完砖，都拿同一块样砖来对：老骆示范贴的那一块，立在墙角。第一周还能看出差别，到第四周，学员贴的和样砖越来越像。可这到底是因为路径好，还是因为大家知道要往样砖上靠了？分不清了。每对一次，样砖就从“拿来查的东西”变成了“要去够的靶子”。

三种吃法有一个共同点：谁也没做错事，老骆想教好，智能体想补全，学员想做对。每一步都有理由，每一步都合情理，对照就这样一份一份没了。而且不报错：看起来越来越顺，坏了不报信，越用越抹，这正是第307号讲的三个记号。

智能体每生成一层，都在做这三样。上一章讲的流水线有好几层：先读 E 谱，再选起手和中心，再起草路径，再起草这条路最后要显露成什么。读 E 谱是喂，它把学员的原话读进去，学着说；起草时补谱里的空位，是补；每轮拿结果去对谱，是对。层数越多，吃的越多。路径选对只让人少走弯路，对照却是一路在花。

吃的过程平常得很，家里就能看到。炒菜的人尝汤，第一口觉得咸了，加水；第二口觉得刚好；做到第十道菜，舌头已经习惯了盐，咸淡全凭它去判，而它早就不是一开始那条舌头了。尝汤是对，对到后来，拿来对的那条舌头被对的对象改掉了。要想知道今天的汤是不是比上个月咸，得有一个人，一口没尝过之前的那碗，在场边等着。这个在场边等着的，就是封存件。

◆ 16.3　实训里先封什么

封什么，封几份，封在谁手里，要在生成之前就说清楚。仍回到瓦工实训班。

封的是什么	怎么封	封在谁手里
师傅手上那一份	老骆当着大家的面，边做边说，贴一块砖，录音录像，不剪不整理；同时写下他自己认为哪几步是关键	邻镇另一位师傅，约定生成期间不放给智能体
一批没经过 AI 的徒手样本	开课第一周，十二个学员不看任何提示，各自贴一块砖，用纸笔记用时、抹浆手法、一夜之后敲着空不空鼓	老骆以外的人，比如培训点的管理员
一次没被指导过的首次尝试	每个新工序，学员第一次做，旁边的人只看不说，只记；每人每个工序只有这一次	学员本人和另一位旁观者各存一份

先说第一份。师傅手上的那一份最难封，因为它大半是手感，写不下来。所以封的不是“他的方法”，而是他原样做的那一遍，加上他没有被整理过的话。一旦这一份被喂进去，以后每一份路径都像他，就再也看不出智能体有没有把他的手感磨平。第9章讲过，没被 AI 碰过的手感就是留底，用一次少一份。封在邻镇师傅手里，是因为封在同一个平台里，离被碰到只有一个权限的距离。

再说第二份。徒手样本要在智能体进来之前做，这样才是没被它教过的。十二份样本，来自十二双手，互相不是一条路上教出来的，所以算十二份，不是一份。写在纸上，不进系统，也是为了不被顺手读进去。将来智能体生成了一个学期，拿这批样本来比：哪些地方变了，是学员自己长出来的，还是被工具磨出来的。

第三份和第二份不同。第二份是开课前的一次基线，第三份是以后每个新工序的“第一次”。第一次只有一次：被指导过以后，就再也不是第一次。要封的是第一次那个样子，旁边只记不说。

封几份，也有讲究。份数按互不相干的来路算，不按文件数算。十二个学员，若都是老骆一个人亲手教的、用同一张图纸、在同一个下午练的，他们的样本就往一份上靠，不能算十二份。所以样本最好来自不同的来路：学员本人做的那一份，旁人当时记下的那一份，实物（试贴后留下的整块砖样、刮下来的灰浆）那一份。分母不要为了好看切碎：把一次练习硬拆成二十条记录，不会多出二十份对照。

三份封好以后，要记账，账上写余量：封了几份，开过几份，还剩几份。比如十二份徒手样本，学期中开过两份，账上就写“共十二份，已开两份，余十份”，再写上日期。余量下降不丢人，对照本来就要花。丢人的是没人知道还剩多少。这

笔账只用来提醒这条谱现在还有几分把握，不进任何人的考核。还有一层要写进账里：没碰过是有保质期的。徒手样本在柜子里躺着不动，是新的；可是学员每多练一个月，他当初的手法就离样本远一点，样本能回答的问题也窄一点。第一周的样本，到期末还能问“变了多少”，到明年这个人去了别的工位，它就只能问“当初是什么样”。账上除了份数，还要写这一份现在还能回答什么，不能再回答什么。

设想学期过半，老骆按事先定的节点，开了两份徒手样本，对着本学期的成品看。他发现一个学员第一周贴砖，是先抹砖背、再按上墙，和师傅的先抹墙再贴不同，却一夜敲下来不空；本学期他次次都按师傅的先抹墙，也次次不空。再看第二位学员，第一周按的是标准，本学期却贴得和师傅视频里一模一样，连那个多余的半圈揉压都一样。前一位是长出来的，后一位像是被教出来的，可也只是像，要拿她第一次的手法和她的话再对一次才知道。这两份样本不能告诉老骆谁对谁错，只能告诉他，该去问谁。这就是对照的用处。

开封也要事先说好：什么时候开，为了回答什么问题。没有事先定好问题的开封，不叫检查，叫顺手看一眼，那一眼就花掉了一份。日常的小改动不必开封，只有预定的节点才开。

有人会担心：拿学员第一周的样子当尺子，是不是要求他别变？不是。封下来的是镜子，不是目标。期末的学员一定和第一周不同，那就是学的意思。镜子只回答两件事：变了多少，是谁让他变的。变化可以是他自己的手长出来的，也可以是路径悄悄把他磨成了老骆的样子。从外面看，两种变化一模一样，只有那份第一周的样本能把它们分开。

◆ 16.4　生成可以快，验必须慢

智能体生成一条路径，几秒钟。可验一条路径，几秒钟验不出来。老骆的班里，砖贴上墙，要等一夜才知道空不空鼓。验的钟，是灰浆的钟，不是机器的钟。

这个快慢，对应着前面那条循环里的位置。智能体算出候选以后，要猜想、执行、评估，再反馈、修正、迭代。前几步可以很快，评估这一步，机器当场能给的只是看得见的东西：尺寸对不对，用时多少。等一夜才见的，要等一夜；一个学员

三周后在别的工位上还会不会这样做，要等三周。如果让机器的速度去定验的节奏，验的就只剩机器当场看得出的那一小块，其余的被默默略过了。

所以这一节说三件事：什么时候停，什么时候送出去，什么时候另起一条谱。

什么时候停。事先定一个线，不靠临场感觉。比如某一类对照余量只剩两三份，就停止在这一类上大规模生成，先补封新的。还有一条：如果路径看上去越改越好，而能证明它好的，只剩智能体自己定的靶子，那就停。变好必须有至少一样东西是封存件之外的东西证明的。

什么时候送出去。送出去验，要送给没被它教过的人。比如老骆班上，有个学员的路径在班里一路评估都好，老骆却想知道，换个工位、换一副工具，这个人还行不行。他把这个学员的徒手样本和近期成品，一起寄给邻镇的师傅，不附智能体的任何说明，只附一句话：请你看看，这个人的手是不是被谁教成了同一个样子。邻镇师傅回信里写了什么，决定的是后面怎么走，而不是给学员打什么分。不能请一个同底座的第二个智能体来对。第402号第16章说得清楚：同出一个底座的多个智能体，不算独立证据，说话是同一种口音，互相点头而已。要请外人，最好是另一条谱里的人，比如邻镇的师傅，他手里那一份没被碰过。

什么时候另起一条谱。如果开封对照以后发现，所有学员的路径都在向师傅的模子靠，而这十二个人的 E 谱明明不一样，那不是要纠正学员，是这条谱把不同的人压进了同一个位置。这时候，不要在原来的谱上再改一轮，而是为这批人另起一条谱，新谱的第一批材料，就是开封时对不上的那几处。

还有一种情形，是学员嫌慢：十二个人等着，凭什么一夜、三周地等？回答是分级。日常的改动，换一桶灰浆，调一下压砖的顺序，不必开封，也不必等三周，用当天的小检查就够。要开封、要送出去、要等灰浆的，是那些会改变一条路径整体走向的节点，比如换起手，比如换中心，比如把一个学员从一个谱位挪到另一个谱位。节点定得稀，等才等得起。到底多稀合适，是个设计问题，要靠实训班里真跑出来的记录来调〔待核〕。

这三件事，签的人都要是能被追问的人。谁定的线，谁送的出去，谁决定另起，写在谱系条上，下一章讲谁写、谁签、谁改、谁验。

把这一章和上一章接起来看：上一章在谱系条上写下“本次从哪里起手，依据是什么”，这一章在开工之前写下“这次封了哪几份，放在谁手里，余量多少”。两样都写在条上，一个管入口，一个管检查。入口错了，靠封存件才查得出来；检查没留，入口错了也没人知道。

再补一条给签字的人：开封之后，无论查出了什么，都把“开的是哪一份、问的是哪个问题、答案是什么”写进谱系条，哪怕答案是“没查出差别”。没查出差别也是一条记录，它告诉后来的人这一份已经用过了。

最后说这一章最容易被推翻的地方。我说先封后生比事后补救更能保住检查的能力。如果一个实训班不封任何东西，学期末仍能靠别的办法查出路径被磨平，或者封了的班在查出问题上并没有比不封的班更早，这一章的判断就错了。我现在没有这样的记录，只有这个设想。

还有一句要补在最后：封存的东西，学员本人有权看。第一周的样本是他自己的手做出来的，期末发回给他，让他自己对着看一遍，这一步和老骆开封一样重要。变化是他自己的，认账的第一个人，也该是他。

带 走 的 话

生成之前，先封一份对照；封好，才敢放心去生。

小　账

本章得失：把先封后生从文字搬到了手上的东西，说清楚封哪三份、封在谁手里；封存的分级线和余量触线，只是设计，没有检验。

本书定制：这一章写清了智能体回写之前的一道关：在“猜想、执行、评估、反馈、修正、迭代”转起来之前，三份对照先封好，每一圈迭代才有东西可对。

◆

17

第17章

技术的谱系条

> **这一章的问题**
>
> 一条手法凭什么有身份？换成智能体的话问：让它替学员一轮轮试路、改路，它到第二天，凭什么还记得昨天走到了哪里、为什么走到那里？

先交代第四编的底盘。本书的出路，落在一个叫“SDE 技术发生智能体”的东西上。它每次接两份谱：一份是 E 的同一性部落特征纠缠谱系，说的是这个人、这个行当、这个工位的特征是怎样缠在一起的；另一份是 S 的显露同一性谱系特征，说的是这门技术最后要显露成什么样子。智能体按“路径同一性发生算法”（算法本身放附录四），在六条路径各自的谱位里算出几条最优的路；然后猜想一条，让人和 AI 合在一起练一轮（执行），评估，听反馈，改，再练，一轮一轮迭代；每一轮的结果，写回一张条子。人起手，机器起草，签收落在能被追问的人身上。

这一章讲的就是那张条子。道理很朴素：智能体自己不会记。对话窗口一关，昨天的话就没了；模型的底子也不会因为某个学员练了一轮就变。它能带到明天的东西，只有写下来的东西。所以谱系条在这里不是档案员的活，而是这个智能体的记忆。

◆ 17.1　一条手法的身份证

这是我构想的场景。一栋老楼的物业师傅老卞，修了二十多年水管。今天三楼漏水，他蹲下去拆接头，从裤兜里摸出一卷生料带（缠在螺纹上防漏的白色薄带），顺着螺纹的方向缠了三圈半，拧上，开水，不漏。

徒弟小安蹲在旁边看。他问：为什么不是五圈？老卞说：多了拧不进，以前裂过一个阀。说完起身去下一户。

这三圈半，是一条手法。在老卞手里，它有身份：他知道它从哪来（师傅教的，起先缠五圈），知道在哪里改的（那个裂掉的阀之后），知道为什么改（缠厚了硬拧，阀体吃不住），知道这话谁说了算（他自己，出了事他担）。可这些身份全放在他脑子里。小安带走的只有“三圈半”三个字。半年后小安调到另一栋楼，遇到塑料阀体，照缠三圈半，拧到底，渗了。他不知道这条手法是在什么处境里长出来的，也就不知道它换了处境该不该改。

三圈半一个字没错，缺的是随身那张条子。第402号第19章给知识条目定过一张随身的条子，一共六栏：出处、分叉点、分叉理由、留底标记、签收人、版本，字段名不增不减。本书沿用，技术上每一栏问的是这样一句话。

出处问：这条手法从哪来，是谁起的手。老卞这一条，写“师傅口授，老卞在这栋楼试改”。如果有一天是智能体先起草了一个缠法，让小安去试，出处就要写“机起草，人试”，不能写成老卞的。分叉点问：和原来的比，哪里不一样了。这里是“五圈变三圈半”。分叉理由问：为什么不一样。这里是“五圈，硬拧，裂了一个阀”。留底标记问：这条手法被检验的时候，有没有一份这次没碰过的对照，放在谁手里。比如小安第一次没人指点、自己缠的那一把螺纹样本，封起来放在老卞的工具箱里。签收人问：谁认这条，出了事找谁。版本问：改过几回，旧的还在不在。

这六栏合起来做三件事：来路（出处、分叉点、分叉理由）、对照（留底标记）、责任（签收人、版本）。撕掉这张条子，手法还在，可是没有人再能追问它。

条子对智能体尤其要紧，我想分三种处境来说。

在手法靠口传的处境里，谱系条不是一张档案卡，而是一个备忘：老卞会退休，小安会调走，条子替他们记着“三圈半”是在什么时候、因为什么长出来的。在手法交给智能体续写的处境里，谱系条不是备忘，而是智能体自己的记忆：没有它，每一轮都从头起手；更糟的是，没有“出处”一栏，上一轮机器自己编的说法，下一轮会被当作事实读回来，错就一轮轮放大。在手法要跨人、跨校走的处境里，谱系条也不是介绍信，而是通行单：拿到手法的人凭它判断，这条在我这里能不能照用。三种处境里，条子都不是在“存东西”，是在把一条手法放在一个可以被追问的位置上。

这也正好接上承重命题九格里的一个缺口。那一格（S2×E2，教练说“手腕松一点，像抽鞭子”那一格）的说法是：师徒口传有，回写没有记录。老卞的“多了拧不进”，就是口传；小安调走以后那次渗漏，就是没有记录的回写。谱系条做的事，是给这类回写一个写下来的位置。它不等于这一格已经填满：条子写不写、写得真不真，还要看人。

◆ 17.2　六个字段之外，再加一个谱位坐标

本书在这六栏之后加一栏，第七栏：谱位坐标。

谱位坐标写两样东西：一是次序，也就是这条手法是从哪一维起手走的，六条路径里的哪一条；二是三个中心分量，S、D、E 各选一个作中心。老卞这条三圈半，我这样记：漏水逼着他非修不可，要的是最少的亏损（不漏，不拆墙，不让楼下再渗），所以是目标先行，起手在 D 的“优化约束”那一层，取其中的“最小亏损”；手上拧多紧是个劲，是 E 的“能量”那一层；最后显露成“顺着螺纹缠三圈半”这样一条能说给别人的规矩，是 S 的“规范”那一层。写成坐标，是倒逼型 D3→E3→S1。

两处要说清楚。第一，次序讲的是哪一维先被点亮、先主导，不是另外两维那时还不在。老卞缠带子的时候，手上的劲和做出来的样子都在，只是起手的是“非修好不可”这一头。第二，这是我设想的归类。换一个人来记，可能把起手归到手上的劲（E）。这一点本书不躲：全书后面把“两个评分者给同一条手法归的谱位，一致率有多高”押成了一条可以输的预言（见第36章）。归类归不齐，这套坐标就站不住。

七栏放在一起，老卞这条手法的谱系条，大致是这样。

栏	老卞这一条（版本二）
出处	师傅口授；老卞在这栋楼试改；人起手
分叉点	从五圈改为三圈半，顺螺纹方向
分叉理由	五圈硬拧，裂过一个阀
留底标记	小安首次独立缠带的样本一把，封存，放在老卞工具箱
签收人	老卞；使用者小安附签

栏	老卞这一条（版本二）
版本	二；版本一（五圈）保留，不删
谱位坐标	倒逼型 D3→E3→S1（设想的归类）

谱位有多少，我只想说清一件事，免得被读成已经证明的事：三维各选一个分量，每条路径有很多种选法，六条路径合起来是一大片位置，再细分一层更多。这一大片只说明“可以并存的位置有这么多”，哪些位置真被人走过，不是靠数出来的，要靠迭代记录。一个位置上一张谱系条也没有，意思是“不知道”，不是“没有人走过”，也不是“早已存在，只是没人记”。所以本书不拿位置的总数撑场面，真正算数的，是智能体一轮轮迭代之后，条子上留下的那一小部分：走过的，并且被验过的。再细分一层，坐标多出一位：老卞这条，D3 里的“最小亏损”、E3 里的“动能”、S1 里的“对比”，写进去就是更细的一格。这样的细分我只在判断“这个人在哪”需要时才做，不做为做而做。（附注：每条路径27种选法、六条共162个、再细分一层共4,374个，这三个数是排列出来的上限，只作附注，不进论证。）

还有一处要交代，免得读者看出矛盾。第2章说六条路径属于 D2，也就是“路径组织”这一格；这里又说一个谱位里 D 可以取 D1、D2、D3，其中包括 D2。两句话都对，因为这套方法有全息性：一个三角里面可以再分三，里面仍是一张完整的九宫。六条路径是站在整条路外面看，问的是三维谁先谁后；谱位里的 D 中心，是站在一条已经选定的路里面看，问这条路上的差异序列，重心落在意义、路径组织，还是优化约束。前者把整张九宫当一格看，后者在那一格里面又展开了一张小九宫。老卞那条是 D3，别的手法可能是 D2，意思是它的重心落在“怎样前行、怎样回写”上。智能体一轮迭代走的猜想、执行、评估、反馈、修正、迭代，正好是 D2 九步里前行和回写的六步；分化、重组、升维那三步（跃层）不由它自动走，要等几张条子攒多了，由签收的人决定要不要把几个位置重组成一个新的。

接着是一份外部文献。读者很可能会问：给人记一个“起手次序加三个中心”，这不就是“学习风格”吗？Pashler 等人2008年那篇综述说了什么、说不了什么，第4章已经对过话，这里只补它对坐标的一个用处：它给了一个检查办法，要看有没有“交叉”的结果，即风格甲的人用甲法学得比用乙法好，风格乙的人则反过来〔待核：研究篇数与原文措辞〕。我们的坐标不贴在人身上，贴在“这个人、

这件活、这一轮”上：同一个人换一件活，坐标就换；同一件活半年以后，坐标也会挪（第11章讲）。可是我不想借此躲开批评，反而愿意接过它的考法：按谱位选起手，是否比设计良好的通用教法学得更好？这是一条会输的预言，也押在第36章。输了，本书这一半就要改写。

至于另外一个近邻，约束导向教学法，第4章已经对过话。我读它与本书的“从E起手”相通；谱位坐标和谱系条补的，是它没有给的两样：一张可以互相对照的位置图，和调出来的东西怎样写下来、由谁认。

拿到别人写的一张条子，怎么读？可以问三句。第一句，有没有诚实的空：“不详”“未说明”是好兆头，说明写的人没有硬编。第二句，分叉理由有没有指回一次具体的失败：只有漂亮话、没有一次渗漏或一次返工的，多半是事后补的。第三句，签收人能不能被找到：找不到的，这张条子再工整也只是一张纸。三问里答不上来的越多，这张条子的用处就降一级：可以当线索，不可以当依据。

条子也不是越满越好。一个只有两年经验的人，条子上栏栏填满，理由一条比一条漂亮，十有八九是事后补的。老卞自己头一版的条子其实只有三行：从哪学的，缠了几圈，哪次渗了。后来的版本一次添一栏，每添一栏，旁边都有日期。满，是慢慢长出来的，不是一次写出来的。

◆ 17.3　分叉理由怎样记

小安调到另一栋楼，遇到塑料阀体，照缠三圈半，渗了。他回来跟老卞说。老卞蹲下去看了一眼，说：你缠反了，带子顺着拧的方向缠才不会被推开。小安这才明白，自己那次是把带子的方向缠反了，三圈半本身倒没错。

这一条要怎么记？分叉理由一栏，可以有三种写法。第一种：“适应塑料阀体，调整缠绕方式。”听着有道理，但没有一个字指回那次真正发生的事。第二种：“减少接触面积，提升密封可靠性。”更漂亮，可是它是看见结果以后，由谁补出来的？第三种：“塑料阀体，带子缠反，拧入时被推开，渗漏。”这一句指回了一个具体的处境和一次具体的失败。

第402号第19章对这一栏定了三条规矩，我不重讲论证，只借用结论：理由必须指回具体的处境特征或一次具体的失败，指不回去的就写“未说明”；机器补的理由标“机补”，人没确认之前不进留底、也不作别的条目的依据；理由随版本走，旧版理由原样保留。技术上多出两处，要加一句。

第一处是先后。失败那一句，要在修正有没有效果还不知道的时候就记下，修正那一句在后面。先穿袜子再穿鞋，换了序结果不同；先记失败再记修正，也一样。如果理由是修好以后才写的，那它几乎一定是在替结果找道理。所以谱系条的版本里，要带每一栏写入的时间。智能体最容易犯这个毛病：给它一个已经成功的结果，它马上能配出一段头头是道的来路，读上去比老卞的“缠反了”高明得多，却没有一个字是从那次渗漏里长出来的。这就是第12章说的事后造谱：补一条漂亮来路，并且补得比真的来路还像真的。

第二处是检验。一条理由写下来以后，问写它的人，也问读它的人一句话：出现什么情形，你就认这条理由错了？“缠反了，拧入时被推开”回得出：顺方向缠、塑料阀体照样渗，这条就错，要另找原因。“提升密封可靠性”回不出，因为什么事都可以说成提升了可靠性。回不出的，退回去，写“未说明”，宁可空着。空着也是信息：它告诉后来的人，这里还欠一个理由。

再点一家：差异学习，第4章已经对过话。我们的做法在这里接上它：变化要放，但每一次足以改变做法的变化，在条子上都是一个分叉点，要写理由，要有人认。变化没有被记下来，就只是噪音；记下来了，被验过了，才是一个新分叉。

◆ 17.4　谁写、谁签、谁改、谁验

条子上的每一栏，都有人负责。谱权的四个席位，在技术上我这样对应：写的人，是教练或师傅，写这条手法从哪来、为什么这样；签的人，是学员，这条手法最后用在他手上，出了事他要能被追问，所以第一个签收人该是他，教练附签；改的人，是同行，发现错了，从哪个口子进去改，改完旧版还在；验的人，是另一条路径上的人，不经过写条子的人，去核一遍。

还拿老卞的这条来说。写：老卞，写下“带子顺着拧入方向缠，三圈半”。签：小安，他自己的名字落在上面，意思是“这一条我认，渗了找我”。改：隔壁楼的物业师傅，他在塑料阀体上试了几次，发现用得多了三圈半偏少，提了一个改动，进入新的一版，老卞那一版留着。验：装修队里一位年轻电工，他受的是先学规范、再上现场的路（和老卞的倒逼型不是一条路），他从没学过缠带子的手艺，却被请来照条子缠了一次，缠出来的样本和老卞的并排放着看。这位年轻人没有被老卞教过，也没有碰过那卷带子的“老规矩”，这就是他能验的原因。

机器在哪个席位？在“写”里的草稿那一半。它可以起草分叉理由，标“机补”；它不能签，因为签收要落在能被追问的人身上；它也不该当唯一的验，因为同一个底座写的东西，让同一个底座去验，不是两份独立的东西（第22章细讲）。

这里要把层次交代清楚，因为后面的章节会回来用。从上到下是三层：最上是三个条件，也就是可对照、可追溯、可协同，管一张谱是不是一张真谱；往下是互底，管这三条在路径与路径之间是真的还是演的；再往下是四个席位（写·签·改·验），这是再下一层的谱权，管三个条件由谁来守、守不住时谁来补。至于条子上“签收人写明他担保哪一层”那一栏，是签收时的担保，不属于这三层里的任何一层（第31章细讲）。

互底和四个席位不在同一层。互底是路径与路径之间的事：一条路上的人，借另一条路上没碰过它的人手里的对照，查出自己看不见的错。四个席位是一条手法之内的责任分工：谁写、谁认、谁能改、谁来核。我把这个对应说得保守一些：写与签主要撑着“追溯”（这条手法从哪来，谁认），改主要撑着“协同”（发现错了怎样不乱地进来），验是互底落在这一张条子上的那个席位，撑着“对照”。三个条件对四个席位，必有一个条件由两个席位共担。哪里会因此坏，第34章再算。

最后回到智能体。有了这四个席位，智能体每一轮练完，写回条子的就不是一个“成功”或“失败”，而是一条能被追问的记录：谁起的手，哪一轮，谁试的，渗没渗，理由是谁说的，哪一个席位还空着。空着的席位，也是下一轮要补的事。

带 走 的 话

谱系条是谱的最小单位，也是智能体的记忆：它不存“结果”，存一条手法凭什么在这里。

小　账

本章得失：得到一张七栏的条子，给智能体的迭代一个可以追问的落点；失去的是省事，写条子要花人的时间，而第七栏的归类能不能归齐，还没有证据，押在第36章。

本书定制：把倒逼型 D3→E3→S1 这个谱位，用老卞的三圈半写清了一遍，并交代了六路径（D2）与谱位里 D 取 D2 的全息关系。

◆

18

第18章

转岗的迁移折扣

> **这一章的问题**
>
> 一个人从一个谱位走到另一个谱位，过去的功力值多少折扣？换成智能体的话问：它提议他换一条路，凭什么说清楚哪些东西能带走？

智能体算出几条最优路，学员走了一条，练了几轮，反馈不好，智能体就会提议换一条。每一次换，都是一次小小的转岗。转岗大了，是一个人从一个行当去另一个行当。折扣不能凭感觉说。能凭的，是谱系条：每一条手法是在哪个谱位上长出来的、被谁验过，条子上写着。

◆ 18.1　一个球友改打法

这是我构想的场景。蒋冬在公司的乒乓球群里打了三年，靠发球抢攻：一个带旋转的发球，对手一接起，他第三板就扣。目标很明确，尽快把这一分结束。公司搬了家，他换到街道上的一家球馆，对手多是出球慢、爱削、爱拉长相持的人。他的发球一次次被稳稳接回来，第三板扣不死，被拖进十几板的来回，步法先乱，最后丢分。

按本书的坐标，他原来走的路，是目标先行，先把发球做成一个样子，再带到场上去：原型型 D→S→E。球馆里逼他走的路，是先泡在这个场里，摸清每个人的出球，再一点点回写，最后才显露出自己的打法：沉淀型 E→D→S。归类是我设想的。

蒋冬三年练下来的东西，一股脑搬到新球馆，哪些带得走？

智能体读他的谱系条。这些条子里有三类。第一类，读对方发球旋转的手感。这一条在老群里被验过：蒋冬曾经和另一个群里不认识的球友对过，在没提示的情

况下读旋转，十次读对七次，条子上有这个分子分母和日期，留底也封着。它读的是球的旋转，哪个球馆都有旋转。这一条带得走，几乎不折。

第二类，抢攻的节奏。在老群里，他抢的是第三板。到了相持里，没有第三板可抢，节奏判断还在，但对象变了，变成“这一板该不该变线”。这一条带得走一半：判断球什么时候松的那份眼力在，用法要重新试。

第三类，步法。他原来是近台小碎步，球过来就上手。相持要求中台、大步，来回挪。条子上这条步法没有被别人验过，只有他的自评。这一条带不走，要从头练。

这三类的分法，不是智能体凭感觉分的。它看的是条子：有没有被一份没碰过的对照验过，离新谱隔几格，条件账里的人、物、信还剩多少。被验过的，折得少；只有自评的，折得多。这也是留底标记在转岗时的用处：它不管你练了多久，只管你练出的东西，有没有一份被别人查过。

智能体接着做的事，是把这三类写成一次小小的迭代：猜想（读旋转的手感先原样带过去，抢攻的节奏只带问法，步法重起），让蒋冬练一周，评估，听反馈。一周后他回来说，读旋转几乎没出毛病，抢攻的“眼力”在相持里确实有用，只是他总忍不住在第四板就想扣，被对方抓了几回。这个“忍不住”不是毛病，是旧路径的惯性，写进条子：抢攻的节奏条，分叉理由添一句“旧路径的第三板习惯，相持里提前出手被抓”，版本加一。下一轮的猜想因此不同：不练“不扣”，练“数到第六板再看”。这就是回写：结果改了下一次的起点。

智能体在这里最容易犯的毛病，是把三类东西一口气都说成“可迁移”，听上去很鼓励人，却等于没分。它该说的是：哪一条来自哪张条子，被验过没有，到新谱隔几格。分得出这三样，蒋冬才知道先试哪一条、哪一条不必浪费一周。

还要说一点，换路不等于把旧路扔掉。蒋冬回到公司的群里，发球抢攻照样好使；他是在一个人身上并存了两个位置，一个在老群里，一个在新球馆里。一个球员发球走一条路、步法走另一条路，本来就是常事（第10章讲）。智能体记的是他在每个位置上的条子，没有谁替他宣布“你从此是哪一型的人”。

这里有一个常见的说法要先放一放：“三年球龄，当然值三年。”这是把功力当成一笔可以搬走的存款。存款搬到哪里都是那个数；手艺不是，它的成立缠着场

地、对手和身体。蒋冬那三年里，有的部分换个场地照样成立，有的部分在新场里就失效了。

◆ 18.2　谱距怎么量

两个谱位之间隔多远？先说一个粗读数，再说它的局限。

粗读数有两个。一个是次序距：从一条路径换到另一条，需要换几次相邻的两位。六条路径按“每次只换相邻两位”连起来，是一个六边形；每走一步，就是把次序里挨着的两维对调一下。蒋冬从原型型 D→S→E 到沉淀型 E→D→S：先把后两位对调（D→E→S），再把前两位对调（E→D→S），两步。这个六边形只在每次只换相邻一对时成立，第11章讲过；如果一下子把头尾对调（比如 E→D→S 直接变成 S→D→E），那不是六边形上的一步，要算作三步。

另一个是分量距：三个中心分量里，有几个换了。蒋冬原来的中心，我设想是 D3（最小亏损，少丢分）、S1（发球套路的规范）、E2（信息，读对手出球）；新球馆里更合适的中心，设想是 E1（三界，球馆、对手、自己三边对上）、D2（回写）、S2（模态，相持里的节奏起伏）。三个全换了，分量距是三。

读数写成一对，不加起来：次序两步，分量三个。为什么不加？因为它们不是同一种单位，好比报一座山，要说离多远，也要说高多少。

拿这对数去估档，是我提的一个设想，待检：次序零到一步、分量至多换一个，邻格；次序三步，远隔；其余的算隔格，也就是次序两步，或分量换二到三个；两者全零，同格。蒋冬是（2，3），隔格。注意，这只是一个起点读数。第402号第20章讲的谱距，还看别的：两边的结有多少重合，说法是否一致，卡点是否同类，出错谁担，并且要写下估的依据、估的人、日期，高风险时要有两路独立的估，对不上就标“估距有分歧”。读数不替代这些，只让它们有个可以比的起点。读数本身也是估出来的，不是量出来的。

估的时候还有一笔条件账，要一并看。蒋冬那条读旋转的手感，靠的是人：球馆里有人愿意陪他练发球接发球；靠的是物：球的软硬、台子的反弹和老群大体相近；靠的是信：有人肯告诉他“这个球你读错了”。三样在新球馆里都还在，所以这一条的距离估得近。步法那一条，物变了（场地更大，要跑），人也变了（没人陪他练中台的来回），三样去了两样，估得远。条件账不等于谱距，但它决定估出来的档能不能信。

估值也有保质期。蒋冬在新球馆打了半年，对手换了一批，他自己的步法也变了；半年前写的“隔格”，今天可能已经是邻格。所以每次估距都写下日期，并写下什么情形下要重估：处境显著变了，或者迁移记录里出现了与估值不符的失败。再细分一层以后，距离读数的位数也多一位，比如同在 D3 里，从“最小亏损”挪到“最小误差”，算半步还是一步？我的看法是：细分的位置，只有在需要判断“这个人此刻在哪”的时候才细到那一步，不预先定一套精确的算法，免得造出一个假精确的数。

到这里，有两份外部文献容易被拿来当谱距的现成答案，它们都在谈“功力怎样随阶段变”：Dreyfus 兄弟的技能五阶段和守破离，第4章已经逐家对过话。这里只问转岗。阶梯画的是同一门技能里的一条竖线，没有问换了起手的路、换了中心以后，已经攒下的水平要怎样算：蒋冬在公司群里大概是个胜任者，到了新球馆他是什么？阶梯本身回答不了，要看他攒下的东西是哪些条子，那些条子在新谱里隔几格。守破离只给了一条从规范起手的次序，对于从处境里长出来的人（E 起手）或被目标逼出来的人（D 起手），“先守”守的是什么，它没有回答。我不是说它错，是说它是六条路径里的一条，转岗的时候，它的位置要靠对照别的路径才看得清。

两份文献合起来，对转岗有一个共同的提醒：都是在说“你在哪一级、哪一阶段”，而转岗要问的是“你从哪个位置来，到哪个位置去，中间哪些东西能原样带过去”。前者是一个读数，后者是两张条子之间的差。蒋冬的读旋转，在老群里是熟练的一级，在新球馆里可能还是熟练的一级；他的步法，在老群里是熟练的一级，到了新球馆里不是降到新手，是那一条在新谱里没有对应的位置。把“降级”和“没有对应位置”分开说，才不会让他把一次转岗读成一次倒退。

转岗之后的头一个月，值得记的只有三件事，记在蒋冬自己的本子上就够：哪几条老办法原样用上了，哪几条改了才用上，哪几条一次都没用上。三栏的数目比一个分数有用：原样用上的多，说明两个谱位挨得近，折扣小；改了才用的多，说明路对但手要调；一次都没用上的多，说明他此刻站的地方没有对应的位置，要先找个人带路，而不是继续催他“多练”。月底把三栏贴在一起看一眼，比任何一句“他适应得怎么样”都说得具体。三栏的数不进考核，也不拿来评谁转得好，只用来决定下个月先练什么。

◆ 18.3　迁移折扣要明说

折扣这个词容易被读成一个分数乘以零点几。本书的折扣不折分数，折三样东西。

第一样是把握。同一条手法，近的可以写“照着做”，隔一格写“试着做”，更远只写“只带问法”。语气不同，学员的期待不同，出了事也知道自己当初是在试，不是在照做。第二样是试验量：邻格小试一轮，隔格要重新试一段时间。第三样是回写：试出来的结果，要写回条子里，近的写得简，远的写得细。

蒋冬那三条，放在一张表里。

条子	在新谱里隔几格	折扣怎么写在答案上
读旋转的手感	同格到邻格；已被封存对照验过	照着做；到新球馆先对三种不同削球各试一次，读数写回条子
抢攻的节奏判断	隔格；眼力在，对象变了	试着做；只带“球什么时候松”这个问法，不带第三板扣杀
近台小碎步	远隔；只有自评，没被验过	不带；从中台步法重新起，条子上标“旧步法不适用于相持”

折扣必须写在答案里，学员看得见。一句合格的折扣标注有三个部分：这条手法来自哪张条子、谁签收的；离现在这个位置隔几格、依据是哪几项；怎么用：试多少、看什么、什么算失败、结果写到哪里。智能体给蒋冬的话，不该是“请注意迁移风险”这种套话，该是：“读旋转这一条，来自你在老群的两次封存检验，离新球馆邻格，可以照着用；抢攻的节奏只带问法，不带扣杀；近台步法不带。每一条试一周后，把读数写回来。”

折扣也同时进条子。迁移发生的时候，这条手法在新位置上生成一张新条子：出处写原来那张，分叉点写这次挪动，分叉理由写估的谱距与依据，签收人是接收这条手法的人，版本从一开始。估错了，加一版，旧估值留着。

折扣本身也是会错的。比如智能体把抢攻的节奏估成隔格，只带问法；一个月后蒋冬发现，这条里连“球松了再变线”的判断都不能直接用，因为球馆里的球偏慢，松的时机和以前不同。这就是一次折扣估得偏松的失败。它不应该只改蒋冬一个人的下一轮，还要像第402号第20章那条电动车的旁注一样，在原来那张条子上添

一笔：此判断在慢球场馆里不成立，成立的范围到老群的球速为止。边界不是谁坐在办公室里划的，是一次次真实的失败，在谱上留下的钉子。

也有人会反驳：折扣写得这么清楚，会不会吓得人不敢转岗？我认为有这个风险，但风险在折扣写成了判决。写成“你只能带走三成”，是判决；写成“这一条照着做，这一条只带问法，这一条重来，每条试一周看读数”，是路线。同样一份折扣，前者堵人，后者给人路。折扣的作用，是让蒋冬知道哪里该小心，不是让他停步。

折扣还要防两个毛病（这两个毛病智能体比人更容易犯，因为它写得出又流畅又整齐的标注，读的人不容易看出里面有没有依据）。一个是假精确：把“三年球龄”折成“相当于一年”，这类数字给读的人一种有数的错觉，其实没有依据。另一个是套话化：每条一律写“隔一格，请谨慎”，那就和没写一样。折扣也不是越多越好：同格的东西折扣可以是零，写“免译”，不要为显得谨慎而乱折。更不能把折扣当排序，把远处的东西压到最后，那会让学员只在近处打转，不敢借远处的问法。

◆ 18.4　转岗的成本谁来付

这是我构想的另一个场景。老林在一家仓库搬了十年货，公司让他去学叉车。叉车和搬货看着相近，其实走的路不一样：搬货靠手上的劲，叉车要先学一整套信号与规则，再上车摸操纵杆。叉车那一块是安全的地板，一个字不能改，这一点按第27章的口径处理。

老林这次转岗，成本有三份。第一份是试验量：头几周他开得比别人慢，仓库的出货会受影响。这份通常落在企业身上，因为是它派的人。第二份是转译：他在搬货上攒下的“看货的重心、估货的轻重”，哪些能翻成叉车上的判断，要有人把这份旧谱和新谱对起来，写成转译说明，这通常要学校或培训方来做。第三份是初学者的笨拙：他从“老师傅”变回“新手”，这份难堪和这段时间收入的变化，通常是他自己扛。

老林的试验量怎么记，也值得说一句。一个只有“头三个月效率低”的笼统说法，对谁都没用。把它拆成条子：看货重心那一条，试几次，对几次，由谁看着；叉车起升的稳度那一条，在空场地练了几轮，哪一轮第一次带货。每一条的读数，

由带他的师傅签，智能体只起草。这样企业付的那份“低效期”，有了去处：它买到的是一串能被追问的试验，不是一段说不清的磨合。

企业还可以做一件便宜的事：给老林一块可以出错的地方，比如一个不放贵重货的角落。出错有人买单，错误才能变成条子上的分叉理由，否则它只会被悄悄藏起来（第31章讲企业与工位）。

转岗的账里还有一笔容易漏的：转出去的那一头。老林走了，仓库里他“看一眼货就知道哪箱压不得”的那份手感，没有条子，就跟着他走了。企业若只记他学叉车花了多少钱，不记他留下多少东西可以写进条子，等于只算了进项的成本，没算出项的损失。让老林在转岗前，用几周时间把他的几条手法由智能体起草、他本人确认，写成条子，这笔损失才有一点留底。这不是额外的负担，是转岗这件事的另一半。

三份成本之间还有一个互相牵扯的地方：企业若只愿付最短的试验期，转译就得做得更细，个人的笨拙期也就更陡；反过来，企业肯多给几周，条子写得扎实，后面的折扣就估得准，返工也少。账不是各付各的，是缠在一起的，这一点单靠一条条款是分不开的。

这是分账的设想，不是对政策的表态。账怎么分，各地、各行业应当不一样。我只想指出一点：折扣一旦明说，成本就看得见了；不明说，老林的笨拙会被读成他“不适合”，而不是读成“这一格离他远”。余裕少的人，付不起这份成本，谁来兜底，第35章接着讲。

> **带 走 的 话**
>
> **路径之间能翻译，但翻译不免费。**

小　账

本章得失：得到一对谱距读数（次序步数、分量个数）和一张折扣写法；失去的是“功力等值”的省事说法，还有谱距读数能不能对上估档，目前只是设想，待检。

本书定制：把原型型 D→S→E 到沉淀型 E→D→S 这一段位置的挪动写清了，并限定了六边形只在相邻对换时成立。

◆

19

第19章

认证与谱系成绩单

这一章的问题

一张证书，怎样既能被陌生雇主读懂，又不压平每个人的路径？换成智能体的话问：它那份一轮轮迭代的记录，认证的人该怎么读，才不被它骗，也不被它压平？

先说一个先决的事。智能体的迭代记录，不是成绩。它是一条版本链：每一轮猜了什么、练了什么、评估怎样、听了什么反馈、改了什么，条子上一版一版地叠着。认证要读的是这条链的形状，不是链尾那一个读数。

◆ 19.1　证书能证明什么

这是我构想的场景。一家小装修公司的老板娘仇姐，要招一名水电工。两个人来应聘，手里是同一种证书：中级水电工。

她把两张证书并排放着，看不出差别。证书能证明的事很具体：这个人站上了地板，也就是通过了同一套考试，守得住那些一个字不能改的规矩：接线、试压、验漏。这一点很要紧，一个没有这块地板的人，作品再好也不能上岗。

证书的功劳要讲足，不然后面的话就成了拆台。它至少办了三件事，第1章讲过：公平，同一套标准，谁考都一样；可核对，有等级、有裁判，陌生人拿起来就读得懂；可协同，一个施工队里，大家守的底线是同一条，接线、试压不会各吹各的号。仇姐敢让一个没见过的人进客户家门，靠的首先就是这三样。所以后面讲谱系成绩单，不是要把证书换掉，是要在证书后面，补上它说不了的那一部分。

可是她要招的人，要去的是老小区的翻新。老房子的管子是旧的、墙是歪的、图纸早就没了，每一户的毛病都不一样。证书证明不了的，是这个人站在地板之上哪个位置。她又问了几句。甲说，他在老楼里跟了一位师傅八年，是泡出来的，遇

到什么先用手摸，听水声，一户一户积下来；乙说，他在职校里先学的规程，进了公司才上现场，第一年主要是对着标准一步步做。按本书的话，甲更像沉淀型（E→D→S），乙更像进入型（S→E→D）。两个人都对，两个人适合的活不太一样：老房子的突发，靠甲的积累；新装修的批量，靠乙的规程。

仇姐没有这套话，她最后问的是一句：你上一回弄错是什么时候？甲讲了一个拧反了阀的故事，讲得很细；乙讲得很短，说是“按规程做的，没出过大错”。她心里有数了，但这个数没有任何地方可以写下来，下一个老板娘也没法查。这就是证书的限度：它认地板，认不了谱位。这不是证书的错，是它的尺子本来量的就是“站没站上去”，没有设计成量“站在哪里、从哪条路来、中间改过几回”。换句话说，证书和谱系成绩单问的不是同一个问题：前者问“能不能让你进门”，后者问“进门以后，哪些活适合先交给你、哪些活要先有人陪着”。前者必须人人一样，后者必须人人不一样，两个问题谁也替代不了谁。

如果这两位的练习是有智能体陪着的，他们手里还有第二样东西：几个月甚至几年的迭代记录。这时问题换了形：记录这么厚，仇姐怎么读？谁来读？读出来的算不算数？这是本章要回答的。

◆ 19.2　同谱可比，跨谱可译

第402号第38章为教育里的评价提了一条原则，我借来用在技术上：同一个谱里，可比；跨谱，可译。

同谱可比的意思是：两个人如果走在同一个谱位上，用同一组任务、同一份评分说明，两个人的位置可以直接比较。比如两个都是进入型、中心分量也相同的水电工，做同一组真实的小活（接一段水管，查一段暗管的漏），由同一份说明评格，评出来是各自落在这个谱位的第几格，每一格有几句话的描述，不是排名，也不换算成一个连续的分数。

跨谱可译，是仇姐面对甲和乙时真正碰到的难题。甲和乙不在同一个谱位上，不能直接比。译法有三步，也是借第402号第38章的，用在技术上是这样。

第一步，挂到地板上。无论走哪条路，接线、试压、验漏这些一个字不能改的地方，是共同的桌面。每个人的谱位联在地板的某个节点下面，仇姐翻开任何一份

成绩单，先看到的是“这个人在试压这一块，站上了地板”，再看他在地板之上怎么走。

第二步，估谱距。甲和乙隔几格？按上一章的口径：同格免译，邻格译注，隔格重测，远隔只认地板。甲是沉淀型 E→D→S，乙是进入型 S→E→D，次序要换两步；若三个中心分量又有两三个不一样，按上一章的粗读数就是隔格，译注不够，要靠重测。重测在技术上就是现场做一件她公司的真实小活，用时和预算都有限，只用在要紧的关键动作上，比如暗管试压。重测不是考试的翻版：它不打分，只回答一个问题，这个人写在单子上的位置，在她的活面前站不站得住。做对了，单子上的话她可以多信几分；做错了，不一定是单子有假，她知道这一格要打折扣，上岗时多派一个人带。

重测自己也有预算，不能想测就测。仇姐只在两三个出了错代价大、一旦做错很难返工的动作上重测，比如暗管试压，每个应聘者一次，不为同一个人反复出题。理由有两个：做一次，就碰一次，题目在应聘者之间传开以后，下一个人带着答案来，这道活就从对照变成了靶子；另外，题目若一直是同一道，她公司这几年招来的人，慢慢都只会应付这一道。所以她手里最好备几道不同的小活，轮着用，每次用了哪一道、查了什么，记在自己的招聘本子上。

第三步，用一份没碰过的东西做核对。仇姐不必全信学校，也不必全信智能体的记录，请他们各做一道她自己出的、双方都没见过的小活。这道小活就是留底：没被学校碰过，也没被智能体碰过，彼此不相干，查一次也有预算。

读智能体的迭代记录，要看四件事。第一，看有没有封存对照：留底标记里写的那份对照，是不是真的在，放在谁手里，这次生成有没有碰过它。第二，看分叉理由：是不是一堆“机补”没人确认，有没有写失败，有没有写“未说明”（有“未说明”反而比一片漂亮的理由更可信）。第三，看版本链有没有被回头改写：旧版还在不在，改了什么，什么时候改的。第四，看写记录的智能体和读记录的智能体是不是同一个底座：同一个底座写、同一个底座读，说好说坏都不是两份独立的东西（第22章讲）。

拿一条链来读一读，会更清楚。设想乙在智能体陪着练的八个月里，留下的暗管试压这一条，有这样几版。第一版，他按规程接管、加压，保压半小时，读数不

降，条子上写“通过”。第二版，一次练习里他在旧墙里遇到一段接头，加压后读数缓缓往下掉；他按规程重做，掉得更慢但没停。第三版，条子上写了失败：“旧接头螺纹有锈蚀，规程里的保压时间不够发现慢漏”；分叉点是把保压从半小时延到一小时，签收的是带他的师傅，不是智能体。第四版，他又在另一户老房里试了延长保压，封存的八段旧管样本里，读对了六段，另两段错了，条子上标明了。

这条链有一种形状：先顺，再卡，再失败，再改，再带分母地验。它不好看，却可信。可疑的链是另一种形状：每一版都是“通过”，理由栏全是“机补”，没有一条失败，旧版被后来的新版悄悄覆盖，留底标记指向一份谁也说不清放在哪里的对照。读的人不必懂水电，也能看出这两种形状的差别。

迭代记录在不同处境里，是不同的东西。记录只是学员日常随手留下的痕迹时，它是学员自己的记忆；记录被雇主拿来筛人、拿数量排名时，它就变成了表演的材料，学员会多迭代几次、多写几条给人看；记录被第三方抽检、学校之间互换重评时，它才是证据。所以有一条硬的约定：迭代的次数、条子的数量，不当分数，也不进任何排名。读数一进了考核，就不是读数了。

◆ 19.3　谱系成绩单

把上面的东西放在一张纸上，就是谱系成绩单。它不取代证书，是跟在证书后面的一页。

栏	写什么	谁签	仇姐读乙那一份，看到的
地板栏	本校标准下的结果，接线、试压、验漏等	学校	通过；考试说明附后
谱位栏	谱位坐标：次序，加三个中心分量；学员与教练各估一次	学员、教练	进入型，三个中心写明；两人估值一致
转译说明	本校标准的“通过”与常见他校标准怎么对应；本谱位与邻格怎么对应	学校	与某邻格相近，译注两行
迭代摘要	学员自选三到五张谱系条，必须包括一条失败；留底读数写分子分母和日期	学员，教练附签	一条暗管渗漏的失败条，封存样本八份，对六份
抽检记录	这份成绩单被谁互查过，查出什么	第三方	去年被另一所学校抽检一次，无异议

几处说明。谱位栏里的“两人估一次”：谱位归类本来就带估计的成分，学员和教练各估，对不上的地方写“估值有分歧”，不求平均。迭代摘要里一定要放一条失败：一份从来不失败的记录，读的人会起疑；有失败、有回写、有后来改进的，看的人才放心（第329号第32章也这样说过问题解决档案）。整张单子没有总分，没有排名，谱位栏写的是格，不是分。

还有一个细节：谱位栏里的坐标，写到哪一层，要看读的人需要什么。仇姐要的是“进入型，规范起手，三界成场”这样一句够用的话，她不需要读到再细分一层的位置里的哪一个。坐标只细到能判断“这个人在哪、旁边是谁”为止，再细就成了装饰。反过来，学员自己和教练、以及智能体下一轮要用的，是更细的那一层，它们放在条子里，不放在对外的成绩单上。同一个位置，对外一层，对内一层，这也是全息性的一个朴素用法。

这张单子有三个容易坏的地方，要预先说开。一是通胀：每所学校都想让自己学生的谱位栏好看，格越评越高。对策是把出题、教学、评分尽量分开，评分说明归使用这个谱位的人共同体，不归某一所学校，并且学校之间每年抽检互换，甲校的一批交给乙校重评。二是自签：迭代摘要是学员自己选的，难免挑好的。对策是规定必须放一条失败，并且留底读数写分子分母，别人可以按这个分母去复核。三是口音：如果各校的转译说明和评语都由同一个底座起草，读上去会越来越像，像到分不清是不是同一份。对策是抽一部分让另一个底座重写，差得太小，就扩大抽检。抽检也带预算，查得太勤，学校会为查而教，对照反而被喂光了。

谁来读这张单子？先是仇姐这样的人；她的公司若每月收到几十份，也可以让自己的智能体先预读一遍，把失败条、封存对照、版本改写的痕迹标出来，再由人去细看。这里有第329号第32章提过的风险：所有用人方的智能体用同一套标准去读档案，档案就会被拉回同一性，大家会去写那些智能体爱看的东西。所以最后读的眼睛，要是人，最好是一个行业里熟悉这活的社区，不是一个模型。

◆ 19.4　作品档案与社区定价

第329号第32章讲过一种叫“问题解决档案”的东西：一件一件的活，连同它们的路，按时间串起来；单位不是职位，是“这一件活”。第33章又讲社区定价：不

可重复的“我”，只能在一个看得见、读得懂、记得住的社区里被认出、被定价。那里的人物是我读到的构想场景，这里不重复。我要补的是它们和谱位怎么接。

接法并不复杂。档案里的每一件活，对应谱系条链上的一小段：这件活是在哪个谱位上做的，用了哪几条手法，这几条的签收人是谁，哪条被谁验过。一个顾客看了档案里的一件活，如果想追问，可以顺着往下点到条子；一个社区里的同行想知道这个人在谱上的哪一格，也可以。作品档案是人看得懂的那一面，谱系条链是它背后能被追问的那一面，两面合起来，才是一个人的位置。

拿仇姐的公司来设想。乙在老小区翻新一年，档案里有一件活：四楼一户的暗管，试压时读数慢慢往下掉，查出是旧接头锈蚀。这一件活，档案里附着三样东西：活前活后的照片和读数，对应谱系条链里的“暗管试压”那几版，以及住户的一句话（同样是我构想的），不是五星，是那句“你们走了之后，墙里再没响过”。住户半年后又介绍了一家邻居。回头客是最朴素、也最难刷的认可：一个人可以请朋友打五星，很难请邻居自己掏钱再来一次。

档案和条子链之间，还要留一个反向的口子：如果顾客或同行指出这件活有毛病，这个指正也要写回对应的条子，成为新的一版，而不是留在档案外面，变成一句口头的闲话。档案能被追问，也要能被纠正，否则它很快就变成一份只放好话的作品集。

仇姐的公司若在这一行里认得几个同行，她可以把这件活拿给他们看，请他们说一句：这个接头的处理，是不是在行的人会做的。三条线合在一起，一条是条子链，一条是住户的话，一条是同行的眼睛，互相印证了，她才有底气说：这个人，我认。

这里碰到本书九格里那个“未发生”的格子（S3×E1）：“这个球打得漂亮，谁说了算？”该格的口径是，理念界（规则）、现实界（对手、观众）、自我界（我自己），三个认账人要互相对照。它至今没有发生，原因是没有人为“这一个人手艺好”签收。第329号自己也说，社区定价是一种可能，不是必然，取决于有没有足够多的人提供“看人”的那一层，也取决于行业社区能不能长起来。什么矛盾会让它发生？统一证书在贬值，能背的不值钱；而顾客要的恰恰是这一个人。这对矛盾推动认证的方式改变，逼着出现作品档案、来路记录、社区定价。我只能写

到“什么会让它发生”，不能把它写成已经发生。更要提防第329号也说过的走样：行业社区一旦开始给人评级、发星、排行，它就又成了新的统一尺子，社区定价退化成统一定价。

有一个简单的试法，可以看一张成绩单是不是真在认谱位：把名字和学校遮起来，请一位行内人只凭这张纸回答三个问题——他从哪条路上来，他的位置大概在哪，哪一栏他最不想让人追问。前两个答得出、第三个猜得到，这张纸就比一张只写分数的证书多了一层东西；三个都答不出，它就还是旧的证书，只是多了几个字。

最后一份外部文献：Lave 与 Wenger 1991年的《情境学习》，第4章已经对过话。放到认证上，它提醒的是：手艺的学习离不开共同体，认一个人，实际上是共同体在认；它不是一套让不同共同体之间互相比较、互相翻译的记法，一个人从一个共同体转到另一个共同体，他的位置在新地方怎么写，不是它回答的问题。谱位坐标和转译说明补在这里。反过来，它也提醒我们：谱系成绩单不能代替共同体，只能替共同体多留一份可以被追问的纸。

> **带 走 的 话**
>
> **认证从认地板，走向认谱位：地板之上，每个人的位置写得出来，也问得回去。**

小　账

本章得失：得到一张不排名、不打总分的谱系成绩单，和一套读智能体迭代记录的四件事；失去的是“一张证书走天下”的省事，雇主要多读一页纸，学校要多做转译，抽检也要花预算。

本书定制：把进入型与沉淀型之间“远隔、只认地板、靠重测”这段跨谱翻译写清了，并写明 S3×E1仍是“未发生”，只有“什么矛盾会让它发生”。

◆

第　五　编

我-AI 复合体的技术谱系

编　序

AI 进来以后，谱会变成什么样？第二十章讲人和 AI 合在一起学一门手艺，路径由谁起手；第二十一章讲模拟买得到次数，买不到后果；第二十二章讲同一个底座生成的东西会长出同一种口音；第二十三章讲回写归谁。

20

第20章

复合体里的六路径

这一章的问题

人和 AI 合在一起学一门手艺，路径由谁起手？

◆ 20.1　装配线上戴着同一副 AR 眼镜的两个工人

这是我构想的场景，不是采访。

一条线束装配线，每个工位上方悬着一副 AR 眼镜的提示：眼镜里，下一个要插的接插件上浮出一个绿框，旁边一行小字：“蓝色三孔，插到位。”手一伸过去，插好，绿框变灰，下一个绿框亮起来。这套东西，厂里叫“智能指导”。

线上有两个人戴着同一款眼镜。设想他们叫老乔和小葛。

老乔在这条线上干了十年，是全线最快的。眼镜说什么，他的手就做什么，从来不慢半拍。有一天，系统升级，两道工序的先后对调了。眼镜里的绿框换了顺序，老乔的手却还往老地方伸。他愣了一下，缩回来，又愣了一下。再后来，一个新批次的接插件到了，胶圈偏硬，插进去没有那一声熟悉的“咔”，可眼镜里的框照样变灰，显示“已到位”。老乔看着灰掉的框，没有动。他说：“它说好了。”

小葛是三年前来的。同一批硬胶圈到她手里，她的手指先觉出了不对：发涩，插到底之后，那一声“咔”不干脆。她把手停在半空，对眼镜说了一句：“这批手感发涩，你的框已经变灰了，我不放心。”然后她做了几件事：拿一个旧批次的同型号接插件，用同样的力气插一遍，对比；让眼镜把可能的原因列出来，是胶圈偏硬、是气温低了、还是孔位公差偏了；列了三种，她挑了一种最便宜就能验证的，先把那批胶圈在手心里捂热了再插，“咔”声回来了。她把这一句话说给眼镜记下：“某批胶圈，低温下偏硬，捂热后恢复，已验证一次。”

329 号开篇写了一对非常像的工人，叫老韩和杜小川，第 21 章又回到他们；结论是一句：“差别不在眼镜里。”同一个系统，在一个人手里是拐杖，在另一个人

手里是陪练。本章不重写他们，借这个结论往前走一步：这两个人，在谱上各站在哪里？

先看次序。两个人起手的东西一样：都是眼镜里的提示先到，也就是一条规范的显露（SDE 里叫 S），然后手伸进真实的接插件里（进入一个场，叫 E），最后才有“我该怎么做、做到什么程度”的差异一路走下去（叫 D）。按第 2 章的话，这是进入型，S→E→D。老乔和小葛的路径名字，是同一个。

但他们走出来的东西完全不同。老乔那里，第三步被关掉了：手感和提示一对不上，眼镜用一个灰框把它盖了过去，那个“对不上”从来没有变成一个可以被记、被追、被验的差异。他的路径名字是进入型，实际是进入型砍掉了尾巴，只剩 S→E。小葛那里，第三步被留住了：对不上的那一下，成了一条差异序列的起点，序列走完一圈，结果写回眼镜，也写回她自己的手。第二天她再走到这批胶圈面前，起点已经不是昨天的起点了；这条路径甚至开始换样子，从“提示先到”慢慢变成“手感先到，提示来对照”，也就是进入型在往沉淀型挪。

这里有个要紧的结论：**同一条路径名字，管不住一个人在谱上的位置。**只报“进入型”，老乔和小葛是同一个人。要把他们分开，得知道两件事：第三步有没有留出口，以及每一步到底是谁起的手。第一件事前面的章节反复说过。第二件事，是复合体进来之后才有的新问题：老乔每一步都是眼镜起手，人是接手；小葛是眼镜起第一步，人起“停”这一步，之后碰撞由两边一起走，验证又由人起手。路径的名字一样，起手的人不一样，学到的东西就不一样。

这一章要回答的，就是这个问题：复合体里的路径，每一步是谁起的手，该由谁起，怎样记下来。

◆ 20.2　复合体里谁起手

先交代一个分工，是本书的设想，待检验：**AI 擅长从显露和纠缠里“能写下来、能算出来”的那一层起手，人守住纠缠里“写不下来、说不清”的那一层。**

白话讲：规范、顺序、数字、符号、逻辑——这些东西可以写成字、算成数，AI 起手比人快，而且常常比人稳。手感、场子里的风险、对象的脾气、自己身体此刻的状态——这些东西缠在一起，换一样就变，AI 读不到（第9章讲过），要由人守着。

用学开车来说。导航在你前面说：“前方二百米右转。”这是符号加逻辑加数字，导航起手，天经地义，没有人会去和它争。可是右转的路口边上，一个小孩正

把球踢出来。这时候该刹车的那一脚，不是导航给的，也算不出来，它来自你的脚、你的眼角、你对“小孩加球”的一股说不清的警觉。导航起了手，你起了“停”。一次开车里，两个起手的人交替出现，谁也代替不了谁。

把这个分工放进车间，智能体手里的两份谱大致是这个样子。一份是小葛这个人、这个工位的纠缠谱：她的指尖在低温下比别人敏感，这条线靠窗、早班冷，她习惯先摸再看。另一份是这道工序要显露成什么：接插件插到底，拉一下不脱，通电不断。这两份对在一起，智能体才算得出“早班冷的时候，先留意胶圈”这样一条候选路径，而不是对所有人、所有时间发同一个绿框。注意它算出来的只是一条候选，是猜想；猜想对不对，要靠小葛的手去验，这一步智能体替代不了。

再往下看，会发现复合体里至少有三种“起手”，不要混在一起：**谁起第一步**（这条路径从哪里开头），**谁起转折**（走到一半谁喊停、谁换方向），**谁起收尾**（什么时候算走完一圈、结果记成什么）。老乔和小葛的区别，主要就出在第二种：转折。老乔的转折永远是眼镜起的，而眼镜没有给“手感不对”留一个按钮。

下面用一轮完整的“前行与回写”，标出每一步的起手人。这轮是以小葛的捂胶圈为例，也是第四编讲的“SDE 技术发生智能体”在车间里的一次小规模运行：智能体手里有两份谱，一份是这个人、这个工位的纠缠谱，一份是这门技术要显露成什么的显露谱；它先算几条候选路径，再猜想、执行、评估、反馈、修正、迭代。到了复合体里，每一步要标出，是谁起的手。

步骤	小葛那一轮发生了什么	谁起手	另一方这时做什么
猜想	列出三种可能：胶圈硬、气温低、孔位公差偏	AI 起	人裁掉一种，排出验证的先后
执行	用手捂热胶圈再插，用旧批次对比	人起	AI 在旁记下条件，不插嘴
评估	那一声“咔”回来没有	人起（手感未说出来时）	AI 把读数摆出来，不先下结论
反馈	把结果说出来：低温下偏硬，捂热恢复	人起	AI 追问条件，补全成一条带条件的记录
修正	把候选里的另两种标成“未排除”	AI 起草	人改，人签
迭代	下一批来时先问温度	人决定	AI 排进下一轮的提示

这张表里有一个关键的条件限定。评估这一步，我写的是“人起（手感未说出来时）”。如果同一条经验已经被很多人验证，条件也说清楚了，比如“某批胶圈在零度以下偏硬”，评估这一步可以交给 AI 先筛一遍，人只看被筛出来的例外。反过来，手感还没说出来的地方，AI 先下结论，等于把别人的路径套到这个人身上。用“在某条件下 A 不是 B 而是 Z”的话讲：

在这件事错了可以倒回、提示已被很多人验过的地方，AI 起手不是偷走人的手，而是替人省了第一圈；在手感还没说出来、一次错就倒不回的地方，AI 起手不是帮忙，而是把人放进了别人的路径。

这里要提一份外部的东西：德雷福斯兄弟的技能阶段说，第4章已经对过话。它讲的是一个人，复合体里却有两个“我”，规则那一头由谁承担、直觉那一头怎样不被规则盖过，它没有回答，所以起手要分开记。它能给的一个提醒是，不要把“新手”钉死在人身上：同一个人，在一道工序上是专家，在另一道工序上是新手，所以起手的分工是按工序划的，不是按人划的。比如一个人在插接件的顺序上是老手，在读一张新线路图上是新手，记谱的时候就该在这两道工序上各写一行，而不是在他名下写一个笼统的“熟练”。

这也回应了第 8 章的一条纪律：分型不是贴标签。写“人起手”或“AI 起手”，写的是这一步，不是这个人。

◆ 20.3　从“对操作员的智能指导”到“我-AI 复合主体的技术学习”

329 号用一句话概括过它要的升级。书里引了王德生的一句话：“AI 对操作员的智能指导，要升级为：我-AI 复合主体的技术学习。”（见该书第 21 章，口述 O4）。书里给了一张对照：前一种里，AI 知道，人照做，信息单向流，人越听话越好；后一种里，人和 AI 一起学，信息两个方向流，人的作用是在提示到不了的地方做出判断。这本书取它的结论，不再重复论证，只回答它没有回答的一个问题：用谱的话说，这个升级升的是什么？

升的是**路径有没有被压成一条**。

“智能指导”在本质上，是第 1、2 章讲过的正规统一技术指导的数字版：一条最优起手次序，提示一路排好，所有人照走，走样的就用灰框盖掉或者红框纠正。它给出的好处是真的——快、稳、人人一致，安全规程和拧紧力矩这类地板，一个字也不能松（第1章的“事情本身要求的统一”）。它的代价也是真的：六条路径被

压成了一条，而且 D 被关掉了——人不再有机会产生“我这样做行不行”的差异，因为系统事先替他决定了。

“复合主体的技术学习”则是让路径重新分开。329 号给了三个开关：给碰撞，不给答案；把异常当作学习的时刻；把单向灌输改成双向回写（据该书导读，我只读到这一层概括）。把这三个开关翻译成谱的话：

第一个，给碰撞不给答案：智能体不再只发出“下一个插蓝色三孔”，而是在手感与提示对不上的地方，摆出两三条互相冲突的可能，让人选，让人验。这就是第 15 章讲的三套三角交叉的小号版：两条各自成立的解释撞在一起，撞出一个原来谁也没有的验证办法。

第二个，异常即学习：灰框不是“已完成”的信号，对不上的一下才是谱上的新材料。每一次异常，都是一个谱位的候选点。

第三个，双向回写：下一节专讲。

用一件家里常有的事来看这个差别。给卧室墙上钉一个置物架。手机上的教程视频说：“钻头顶到底，再塞膨胀管。”一个照做的人，钻头顶到了底，塞进去，挂上东西，不到三天，架子松了，墙皮掉下一小块。他以为是自己钉得不够狠，又补了两颗钉，墙上裂出一道缝。另一个人，钻到一半，手上觉出钻头忽然一空，像踩进了松软的地方，他停下来，把钻头抽出来，用指节在墙上这里敲敲、那里敲敲，发现这一块声音发闷，那一块声音发脆。视频里的墙是实心的，他家是老楼里的空心砖，砖壁很薄。他换到旁边声音发实的地方，改用一种带翼的膨胀管，架子稳住了。前一个人被视频的一条路径压住了，后一个人把手感和视频对不上的那一下，变成了一条自己的差异序列。视频是好视频，错不在视频；错在没有给对不上留出口。

灰框的问题，其实在它只有一个比特：做完了，或者没做完。手感里的东西——发涩、发飘、那一声不干脆——没有一个格子可以放。要升级的第一件小事，不是换更聪明的眼镜，而是在眼镜上加一个很小的动作：“我觉得不对”。这个按钮按下去，什么也不改变，只是在那一刻把线上的读数、批次、温度和这个人一起记下来。这一下，是一个谱位的第一份材料。

有人会反对：这样一来，生产线上每个人都在“发现异常”，线不是要天天停了吗？这个反对是认真的。回答有三层。第一，地板上的东西不让动：安全、计量、拧紧力这类一个字不能改的，仍然是“我们”的，不进入异常即学习（第27章会划最薄的底座清单）。第二，异常不是都要停线：小葛那个动作，从停手到捂

热，不超过一分钟；在后果小、可倒回的地方，学习和生产可以并行，后果大、倒不回的地方才停。第三，这笔停的成本该谁付，是第31章（企业与工位）与第33章的事，本章不替任何人定。

◆ 20.4　双向回写：两个“我”之间

最后讲回写。回写在这里要走两个方向，每一个方向都有它自己的坑。

方向一：人的手感回写给 AI。

小葛说的那句“某批胶圈，低温下偏硬，捂热后恢复，已验证一次”，是一条合格的回写，因为它有三样东西：条件（低温）、做法（捂热）、验证了几次（一次）。不合格的回写是“这批胶圈有问题”，没有条件，没有做法，下一个人读了不知道怎么办，AI 读了只会把它磨成一条“建议检查胶圈”的通用话。

这正是 402 号第 29 章指出的第二种坏法：我层被底座冲刷。AI 在回答时“顺手规整”，把一个人的土办法磨成人人都会说的话，条件没了，怪法子没了。防的办法，在那一章是技术上的：被检索出来的个人记录原样放在引用栏，不经改写，AI 的评语另放一栏，并标明哪句是谁说的。本章把它搬到车间：小葛的那句话在系统里应当原样保留，前面标上“小葛，某月某日，验证一次”，AI 的任何概括都另起一行。

还有一条，是对智能体的要求：对人的回写，AI 要追问，而且追问三件事——条件是什么，做法是什么，验证了几次。这三问是智能体“评估”和“反馈”两步的最小动作，它们把一句感觉变成一条能对照、能追溯的东西。

方向二：AI 的提示回写给人。

反方向常被忘掉：AI 起手的东西，也要写进人身上。小葛看到眼镜列出的三种可能，其中“孔位公差偏”是她没想到的。她后来向师傅问了一句，才知道这个厂里上个月确实换过一批模具。这个“孔位公差”，从此进了她的判断。这是 AI 回写给人，人长了一个原来没有的念头。

AI 这一头还有一个容易被忽略的坑：它起草记录时，会顺手把“验证了一次”写成“已验证”，把“某一批”写成“该型号”。字很少改动，分量差了很多。所以起草归 AI，签收归人，是因为签收的人要对着这几个字被追问：你验了几次？是哪一批？答不出来，这条记录就停在草稿。

这个方向也有坑：AI 的提示，可能是错的，也可能是对的但没有条件。人如果把 AI 的每句话都吞下去，就退回了老乔。所以方向二的纪律是：AI 给出的东西，进入人的判断之前，要带上“这是 AI 起的，没有人验过”的标记，人验过之后才改标记。

说到底，这是两个“我”之间的事：一个是人，一个是人身边的那个 AI。329 号第 18 章讲两个“我”怎样相遇（那一章开头写的是骨科病房里一位不肯喊疼的老人，我只核了开头），本章不展开。只留一个对本书要紧的结论：回写写下来的每一条，都应该看得出是谁说的、谁验的、谁签的。机器可以起草，签收落在能被追问的人身上（第 23 章会专讲）。

把这四节连起来，对谱系条就有一个具体的建议：每一个谱位上的记录，除了出处、分叉点、分叉理由、留底标记、签收人、版本，另记一栏**“谁起的手”**，按前行、回写、跃层三段分别写：人、AI、或两边。这一栏暂不并入第 17 章的七栏，先作为复合体场合下的附加栏。没有这一栏，复合体里的谱就分不出老乔和小葛。

> **带 走 的 话**
>
> **复合体里的路径，要标明哪一步是人起的手。**

小　账

本章得失：得到的是一个能把老乔和小葛分开的办法，不看路径名，看每一步谁起手、对不上的一下有没有留出口；失去的是“AI 起手总是好事”或“总是坏事”这类省事的说法，起手好坏要按工序、按后果大小分开判。

本书定制：这一章把进入型（S→E→D）在复合体里的两种走法写清了，一种是 D 被关掉的 S→E，一种是留住 D 并慢慢向沉淀型（E→D→S）挪动的 S→E→D；谱系条另加“谁起的手”一栏。

◆

21

第21章

模拟买得到次数，买不到后果

这一章的问题

工位搬进屏幕以后，出错还有人买单吗？

◆ 21.1　一台飞行模拟器

这是我构想的场景，不是采访，也不代表任何一家航空公司的做法。

设想一位学员，叫阿沐，在模拟舱里练着陆。舱是封闭的，窗外的跑道是屏幕，操纵杆有阻力，机身会随着“气流”晃，连着陆那一下的颠簸都有。一次着陆十几分钟，教员坐在后面按键，随时给他放进侧风、放进发动机故障、放进能见度突然变差。错了就点“重置”，跑道又回到他面前。三个月里，他落了一千多次。

第一次真着陆那天，天气很好，教员坐在旁边。阿沐的操作没有错，数据后来调出来看，误差在合格范围里。可是飞机的轮子离地面还有几米时，他的手在抖，不是怕，是一种他自己也说不清的发紧。

这不是说模拟舱没有用。先把它的功劳讲足：一千次着陆，在真飞机上，要花多少油、占多少跑道、担多少风险，没有人能算清。侧风、故障、低能见度这些险情，真飞机上一辈子碰不到几次，更不可能故意去碰，模拟舱能一次一次给。民航的训练里，模拟机占着很大的分量，各国规定不一样；有的机型转换训练，允许大部分甚至几乎全部在模拟机上完成，之后第一次真飞行是带着教员的〔待核：具体制度与比例〕。这是模拟的正当地盘：次数。

但阿沐手里那一点发紧，说明有一样东西，一千次也没有给。它是什么？

用 SDE 的话，路径走一圈要经过猜想、执行、评估，再回写、修正、迭代。模拟把每一圈的成本压得接近零，所以圈数可以多出几十倍，这是它对 D 的贡献。可是 D 不是孤零零地走的，它总是和一片地缠在一起走（这个“缠”，叫 E）。模拟

舱里的那片地，是设计者想到什么才有什么；真跑道是世界造的，它不管你想没想到。阿沐在模拟舱里练出来的，一部分是真手艺，另一部分是对这台模拟舱的熟练。这两样，在成绩单上看不出区别。

335 号把这件事压成了一句判法：“模拟可以替代‘试’的次数，替代不了‘错’的后果。”（第 18 章专讲，用的是一个人在跑步机上练了三个月、爬山时在湿青苔石阶上腿发抖。）本章不重复它，也不用它的例子，用一台模拟器、一顿请客的饭、一把门锁，换三个地方再试一次，然后接着往下问它没有问的问题：**在谱上，模拟练出来的东西，该记在哪里？**

仔细想，阿沐的手为什么发紧？也许因为他的身体比他的头脑更早知道一件事：这一次没有“重置”键。模拟舱里，每一次着陆都是从头开始的一次，错了的那一次，在下一次开始时就不存在了。真跑道上，这一次落下去，就是这一次，落在它身后的东西，包括机上的人、教员的判断、后面排队等着降落的飞机，都不能撤回。一个人的手，在没有重置键的地方，会自己长出一份小心。这份小心不是教出来的口诀，是后果在身体里留下的一道刻痕。它没有办法靠第一千零一次模拟补出来。

先留下一个对照的日常画面。一个人在自家厨房里跟着视频学做红烧肉，咸了，倒掉重做，没有人知道。同一个人，第一次请朋友来家里吃饭，端出来的还是这道菜，手却不稳了：盐放了没有，火候到了没有，每一步身后都多了几双眼睛。做法没有变，变的是桌边坐着的人。这几双眼睛，就是自家厨房里没有的后果。

德雷福斯兄弟的技能阶段说，第4章已经对过话，这里不重复，只接一句它留下的空白：它讲技能是在一个个具体的、有分量的情境里长出来的，可当情境被搬进屏幕，分量还剩多少，它没有回答，也说不了。这是本章要补的一块。

◆ 21.2　后果是 E 的一部分

后果不是练完以后附赠的“考试成绩”，它是那片地的一部分，是 E 里缠着的东西。现在把它拆开，看它有哪几本账。

设想一个人在练换锁芯。学校的实训台上，立着一扇装好的旧门，锁芯拆了装、装了拆，他拧坏了一颗固定螺丝，换一颗新的，再拧，没有人来管。同一个人，被师傅带去一户人家，门锁钥匙转不动了，要换锁芯。他拧坏了一颗固定螺丝，螺帽滑了牙，锁芯卡在门板里取不出来，这回不一样了：

第一本账是**材料账**。锁芯是真的，卡坏了就是坏了，钱花在谁身上？是师傅的耗材，还是他自己的工钱里扣？门板被撬出一道印子，是不是要赔？

第二本账是**客户账**。这户人家的主人站在旁边，下午还要出门，脸色变了一下。这户人家会不会再叫师傅来？会不会跟隔壁说？他的错，已经不只是手上的事，是师傅在这个小区里的名声。

第三本账是**师傅账**。师傅要当场补救，要把活接过去，要想明白这个徒弟这一步让不让他做，下次让不让；晚上回去，师傅心里记一笔：这个徒弟，什么时候能放手。这一本账里记的，是“这个人在这件事上被信任到哪一步”。

三本账放在一起，才是后果。模拟里没有这三本账中的任何一本，门板不会留印子，主人不会站在旁边，师傅也没有在心里记那一笔。实训台上的旧门也会卡住，可那是“教具卡住”，不是“人家的门卡住”。

335 号第 18 章把后果分成三层：疼、牵连、留痕，说的是后果落在人身上的三个层次。本章的三本账，换了一个角度：不看落在人身上的感觉，看账本归谁。两种分法不是一一对应，不要硬凑。读者可以这样放在一起看：同一个卡住的错，它在学徒身上是疼和牵连，在账上是材料、客户、师傅三处出入。

账本	真工位里	模拟里	渡口里（后果调小，不调零）
材料账	锁芯、门板，真花钱	不花钱	用旧件、不接客户的旧门，花小钱
客户账	主人在场，名声在场	没有人	熟人、亲友家的小活，对方知情
师傅账	当场补救，心里记“放手到哪”	教员按键，不记	师傅在旁，记，但活的结果不算工钱

这张表里，渡口一栏是接着 335 号的“后果可以调小，不能调零”往下写的：三本账都留着，只是每一本的数调小了。

对话外部的另一份说法，是莱夫和温格的“合法的边缘性参与”，第4章已经对过话。它说清了学是在真实的活里长出来的，不是在活外面学完再搬进去；它说不了的有三样：参与的次序怎样分成几条路；每一步参与的“后果”怎样记；当共同体的一半搬进屏幕，边缘还在哪里。这三样，恰好是本章要问的。边缘在真工位上是看得见的：新人站在传送带旁，只许递料；搬进屏幕以后，边缘变成一个灰色的“练习模式”标签，站在那里的人不知道自己离核心还有几步。

现在回头看第 19 章那个问题：证书怎样既能被陌生雇主读懂又不压平路径。承重命题九格里有一格，价值显露（S3）与三界（E1）相遇的地方，问的是“这个球打得漂亮，谁说了算”，那一格至今没有发生，原因是没有人为“这一个人手艺好”签收。三本账里，客户账和师傅账，正是那一格里本来该有的签收人。模拟里没有这两本账，所以模拟里谈不上签收。这不是说模拟里的成绩无用，是说它只能算次数，进不了需要签收的那一格。这一格的状态仍是“未发生”，本章没有让它发生，只说清了：它需要的两个签收人，在屏幕里缺席。

用“在某条件下 A 不是 B 而是 Z”的话讲：

在后果被调成零的地方，练习不是练到了手艺，而是练到了对那块屏幕的熟练；在三本账都保留、只是数调小的地方，练习才是在真的地上练。

◆ 21.3　工位搬进屏幕以后

335 号第 17 章把几个新工种摆了出来：数据标注、人工智能训练、工业机器人运维、无人机飞行、智能网联汽车检修。它们的工位，一半是物，一半是数字。这句话要接到谱上，需要回答一个具体问题：一条谱位上的记录，是在哪一档后果下得来的?

这是我构想的一个场景。一位数控加工的学徒，在屏幕里编程，屏幕里的刀在屏幕里的铁块上走，走错了，刀不会断，铁不会废，屏幕上跳出一条红线。三个月后他上真机床，第一次进刀，听到主轴“吱”一声尖响，他没来得及反应，刀折了。老师傅在隔壁就听见了，不用回头，说：“进给太快了。”

这个画面里藏着一个东西，是耳朵里的。屏幕里的刀是不出声的，或者出声是合成的，不带那一份“要折了”的预警。真机床上，进给快了，主轴的声音先变，老师傅听见这个变，手已经在往停止键上伸了。听觉里的技术（第6章讲过）在屏幕里整个缺席。这不是细节，是一整个感觉的 SDE：有声音的差异序列、声音一层层显露、和这台机床这个人缠在一起，在模拟里一并丢了。

有人会说，现在的模拟器已经能给手上的力反馈，能放出机床的声音，将来会越来越像。这个判断我接得住一半：像会越来越像，次数的质量也会越来越高，模拟的正当地盘只会扩大。但像不等于有账。再像的声音，也不会让一把真刀折断，不会让一块真料报废，不会让一位真师傅叹口气。逼真度买到的是 D 那一头更好的次数，后果那三本账，不跟着逼真度一起来。

所以，工位搬进屏幕以后，要问的不是“有没有模拟”，而是：**保留哪些后果，才算这条路径还有谱？**

我提一个设想的办法，待检验：谱位上的每一条记录，另记一栏“后果档”，分三档。零档，纯模拟，错不留任何东西；小档，渡口，三本账都在，只是数调小了；真档，真工位。这一栏的用处，是区分“走过”和“练过”。

这和本书的一个基本立场是一致的。第 10 章说过，谱位的总数再大也不靠枚举撑场面，靠的是“走过的、被验证的”那一小部分才算数。把这句话落到复合体里，规则就清楚了：**零档得来的记录，只能算次数，进谱的时候标灰，叫“练过”；小档和真档得来的验证，才能让一个谱位从“猜想”升到“走过”**。SDE 技术发生智能体在“评估”这一步，必须读这一栏。它可以在零档上让人转一千圈，那一千圈是真的，记作次数；但它不能因为转了一千圈，就在谱上写“这个人在这个谱位上走通了”。

举一条构想的记录，看这一栏长什么样。那位数控学徒的谱条里，可以并排放着两行：一行写“编程进刀路线，屏幕模拟，三百余次，后果档：零，记作次数，标灰‘练过’”；另一行写“空转试切，用旧废料，师傅在旁，后果档：小，主轴声音变尖时师傅喊停一次，学徒自己没听出来，记作验证一次，待再验”。两行放在一起，谁都看得出：这个人的手在屏幕里转得很熟，在真机床上才刚刚听到第一声。第二行还留着一句没有拔高的实话，“自己没听出来”，它比一百条“熟练”更像谱。

为什么这条规则要写给智能体，而不只写给人？因为智能体的本事，恰恰是把次数攒得很好看。曲线一天比一天漂亮，成绩一次比一次高，而这些都是零档的数。人看着这条曲线，会很自然地以为“他练到了”。这就是 335 号提醒过的那一个很容易犯的错：把模拟成绩好当成本事到位。智能体如果不读“后果档”，会替这个错加速。

335 号给的使用说明，是四个问题：这件事的错，能不能倒回；练的是动作还是分寸；错的原因会不会在模型之外；出了错，有没有人兜底、有没有人认账。本书把它们收为智能体决定“这一步该放在哪一档”的依据，答案越往不能倒回、练分寸、原因在模型之外、需要兜底的那边走，越要往真档靠。四个问题不是本书的，是 335 号的，本书只加了一步：把答案写进谱位的“后果档”栏里。

还有一条边界要守，这是地板上的：失败代价超过一次可逆返工的地方，比如护理里直接作用于病人的操作（第 27 章专讲），不用“小档”的试错，退回到模拟加师傅在场的逐级放手。在这类地方，谱位不靠真错来升，靠师傅的签收来升，这一点第 27 章会写清。

◆ 21.4　谁来提供真的地

后果是需要有人买单的。谁来提供一块让学徒能在上面出错、又不至于出大错的地?

335 号第 37 章列过四个候选人：企业、学校、模拟系统、共同体，结论是没有一方能提供整个工位，要拼起来。本章沿用它，不重复，换一个视角再问一遍：**用谱的账看，每一方出的那一块，对应着三本账里的哪一本?**

企业出的，是材料账和师傅账。企业有真材料、真订单，有师傅。它能开一小块“黄区”，让学徒在不波及他人的位置上出错，材料真的废，师傅真的在旁边记。这一块企业得有人买单。账怎么算（比如谁出材料钱、谁出师傅的时间），是第 31 章的题目，本章不替任何一家企业定。

行业出的，是认账。行业里的协会、同行圈子，能做的是让一个人在这家企业里错过、改过的那份记录，被另一家企业承认。没有它，学徒在一家企业里的“后果”，出了这家企业就清零，等于没发生。认账解决的是师傅账的跨企业问题：师傅心里那一笔，有没有一份别人也看得懂的外化版本。

社区出的，是客户账。这是三者里最容易被忘掉的一块。真实的顾客，不只在企业里。小区里的修理日、街角的补鞋摊、邻里间的“帮我看看这把锁”，是后果小、对方知情、结果又真的有人在意的场子。我说的不是让学徒去“练手”别人的东西，而是把真实的、知情的、范围小的需求，设计成一块地：对方明白这是学徒在做，师傅在旁，坏了有退路。这就是上一节表里“渡口”一栏的客户账。

学校在这里管的不是后果，是复盘：把这三块地里得来的错，翻译成谱位上的能力项。模拟系统管的是次数，先错够，再去碰那一小块真的。

这三块地拼起来，是一个构想，不是已有的制度，也不是对任何政策的建议。我只想说明一件事：**真的地不是一个人给的，是几本账由不同的人各出一本，拼成的。**哪一块缺了，谱上对应的位置就是灰的。

SDE 技术发生智能体在这里的角色，要写得很克制：

它不提供地。地是企业、行业、社区的，不是机器的。

它能做的，是登记：这一条记录，是在哪块地上、哪一档后果下得来的，三本账里哪几本在场，哪几本缺席。它的职责是防止一种“后果洗白”：把零档的成绩，记成真档的本事。

它还能做一件事，是提醒：一个学徒的谱位，在某个位置上长期只有零档记录，没有一条小档或真档的验证，就在谱上标出来，“这里是练过，不是走过”，交给师傅和行业去补那一块真的地。提醒的是地，不是人，更不拿这个标注给学徒打分排名。读数不进考核。

最后，把本章放回全书。第 20 章问的是路径由谁起手，这一章问的是路径落在什么地上。起手的人再标得清楚，落到零后果的地上，也只是一条在屏幕里走通的路。两章合起来，是复合体时代谱的两个新栏：谁起的手，在哪一档后果下得来。第 22 章接着问另一件事：当几十所学校的谱，都由同一个底座来起草，这些谱还是不是独立的证据。

带 走 的 话

模拟买得到次数，买不到后果；谱上要分开记。

小　账

本章得失：得到的是“后果档”这一栏，把“练过”和“走过”分开，让智能体不能凭次数在谱上写“走通了”；失去的是“模拟越逼真越好”的省事想法，逼真度不能替后果记账。

本书定制：这一章把“走过的、被验证的才算谱位”落到了复合体上，规则是零档只算次数，小档与真档的验证才让谱位升级；并写清了企业、行业、社区各出三本账中的哪一本。

◆

22

第22章

同一个底座的口音

这一章的问题

几十所职校都用 AI 生成实训指导，会不会越来越像一篇？像一篇，是因为大家不约而同想到了同一个好办法，还是因为大家听的是同一个声音？

◆ 22.1　三所职校的实训指导像一篇

上一章说，工位搬进屏幕以后，要有人提供一块真的地，出错才有人买单。这一章换一个问题：就算地是真的，坐在屏幕另一头给学生写指导的，如果是同一个声音，会怎样？

先看一个场景。这是我构想的场景，不是调查。

有三所职校，一所在北方一座靠煤吃饭的老工业城，一所在南方沿海，一所在西南山区的县城。三所学校互不认识，各有各的水电安装专业。这个学期，三所学校都用 AI 生成了同一门实训课的指导：《水龙头滴水的检修》。学期末，有一位在三个省都干过活的老水暖工，被请去看这三份指导。他是个外人，一个下午把三份读完了。

他读到第二份的时候，已经觉得不对劲。三份指导，开头是同一句：“检修之前先关总阀，这是安全的第一步。”中间都是四步：拆、查、换、试。三份都在“查”那一步里，把“密封圈老化”排在第一位。结尾也一样，都请学生“完成后填写自评表，总结收获”。

没有一句话是错的。关总阀没错，四步没错，密封圈老化也确实是水龙头滴水最常见的原因之一。

可是老水暖工在这三个地方干过活。他说，北方那座城的水硬，水里的钙一年年结在阀芯上，那里的水龙头滴水，头一个该看的是水垢卡住了阀芯，换圈往往是

白换。南方沿海空气咸湿，水龙头的螺纹和铜件锈得快，该先看的是螺纹有没有锈死，硬拆会把铜件拧坏。山区县城的自来水管有的是老管子，水里带砂，砂粒卡在阀座上，圈是好的，照样滴。（这三个地方的水情，也是我构想的，用来说明道理，不是对哪个地方的描述。）

三所学校，三种水，三种手上的毛病。一份指导里应该缠着这些：这里的水怎样，这里的老师傅最常翻车在哪一步，这里的学生家里装的是哪一路的龙头。三份指导里一样也没有。它们像一件不分尺码的衣服，谁穿都不算错，谁穿都不太合身。

先把一件事说公道：不是所有的相同都是口音。“先关总阀”这句话，换到任何一个地方都是对的，它属于跳舞、打乒乓球那样的正规统一指导，是统一在手艺里正当的地盘，本书一直把它留作地板。水管不分南北，总阀不关，拆下阀芯那一刻水就喷出来了。三份指导在这一句上相同，没有任何可挑剔的。真正要问的，是地板之上的那些东西：先查什么，后查什么，为什么这样排。排查的次序，是手艺在各地各自长出来的部分，也正是三份指导一模一样的地方。

老水暖工把三份指导放下，说了一句很平常的话：“这几份，是同一个人教的吧？”三所学校的老师听了都愣住了，他们彼此从没见过，也没有谁抄过谁。

这就把问题摆出来了。三份指导相同，有两种可能。一种是三所学校各自想了很久，不约而同得出了同样的结论，像三个人各自称了一遍，称出同一个重量。另一种是三个人用的是同一杆秤，称出来当然一样。前一种叫共识，后一种叫口音。外表看起来一模一样，里头是两回事。

本章要做的，是教人把这两种情形分开：口音从哪里来，怎样数它是几份，怎样查出来。

◆ 22.2　口音的三道来源

先说一个家常的比方。街上有十家小店，卖的菜名各不相同：宫保鸡丁、鱼香肉丝、回锅肉、酸辣土豆丝。可是十家店用的是同一个牌子的调料包。吃了几家以后，你会觉得每一道菜都隐约有一口一样的味道。哪一道都没毛病，没有一家店做错了什么，可那口“料包味”，是躲不掉的。

模型的口音，就是这口料包味。第338号《巨型组织蹲下来之后，文明的谱系发生》第44章讲“看不见的模型教会”时，把它的来路拆成了三道。那一章讲的是读经，本章把它借来讲实训指导，三道来路照样成立。

第一道是训练材料。模型是从大量的文字里学出来的。哪一类文字多，它就熟哪一类。放到修水龙头上：网上写得最多的，是厂家的说明书、装修论坛的帖子、大城市里施工公司的作业指南。山区那位老师傅的几十年经验，多半没有人把它打成字，也就没有进过模型。这是我的推测，需要有人去查；但道理是清楚的：没写下来的手艺，模型“第一印象”里就没有它。

第二道是对齐。模型学完之后，要有一道“教规矩”的工序，让人给它的回答打分，告诉它什么样的回答好。这道工序是必要的，它让模型有礼貌、不教人做危险的事。可是打分的人喜欢什么，会一点一点进入模型的脾气：喜欢全面，就爱列四步五步；喜欢稳妥，就爱先写安全提示；喜欢不得罪人，就爱把话说得圆。这就是为什么三份指导都以“先关总阀”开头。这句话是对的，也是最稳妥的，不会有任何人为它挨骂。

回到料包的比方，这三道各管一件事。配方里放了什么，是训练材料；谁来试吃、试吃的人喜欢偏咸还是偏鲜，是对齐；没人特别吩咐时放多少，是默认措辞。十家店老板各自有自己的手艺，可是到了“没特别吩咐”的那些时刻，手一伸，抓的都是同一包。

第三道是默认措辞。没有人特别吩咐的时候，模型会选它认为最稳妥的那个说法。“密封圈老化排第一”就是这样来的：它是最常见的原因，所以是最不会错的起点。问题在于，这个起点会成为千万个学生的起点。千万人从同一个起点出发，后面即使各走各的，也走不太远。

三道叠在一起，口音就有了。它不是谁写进去的教条，没有人宣布“水龙头必须先查密封圈”。它只是每一次都先这样讲。第402号《新文明诞生》第30章拆“基础设施的重力”时，把它放在成本、数据、口音三种重力里，说口音最难防，因为另外两种能感觉到：价格涨了会骂，数据搬不走会急；口音的重力你感觉不到，一切看起来都挺好，答案条理清楚，说得头头是道。

这里要补一个技术领域独有的难处。读经的口音，读的人多少能觉得“这不像师父的口气”。实训指导是技术文字，看上去客观，没有立场，更没有语气，口音躲在“客观”后面，更难被听出来。

有没有外面的研究说过这件事？我知道有几项研究，让人借助同一个语言模型写作，发现个人的作品读起来更好或者更快，但很多人合在一起，写出来的东西彼此更像。我记得其中一项发表在《科学进展》（Science Advances）上，作者是Doshi与Hauser，另一项是Padmakumar与He讨论“与语言模型合写是否降低内容多样性”的论文。〔待核：作者、刊名、年份与具体结论，须逐篇核对原文，我不敢凭记忆引数字。〕它们能说的，是在写故事、写议论文这类任务里，同用一个模型会出现趋同。它们说不了的有两样：实训指导这类技术文字里是不是同样趋同，没有人替我们测过；趋同是不是坏事，也不是实验能回答的，要看趋同的东西对不对得上各地的水。

◆ 22.3 数份数，不数条数

先看一个更平常的场景。班级家长群里，有人转发了一条消息：某某食物不能和另一种一起吃，会中毒。不到一小时，十位家长都转发了。第二天，有人心里发慌：十个人都这么说，应该是真的吧？

其实，这是一条消息被转了十遍，不是十个人各自核了一遍。数家长群里的转发，不能数转了几次，要数它最早出自几个来源。来源只有一个，就是一份。

十所职校共用一个底座生成的实训指导，也是这个数法。第402号第21章讲互校时有一条算法，本书照着用：数份数，不数条数。两条指导，如果出处回溯到同一个源头，按一份算；如果签收的是同一个人，也按一份算。把“上游”一个一个数出来，才知道眼前这堆指导，到底有几份是真的各自成立。

下面这张表，把常见的几种上游列出来。

上游是什么	怎么数	水龙头的例子
同一个底座模型	无论几个产品，按一份	十所学校买了三个牌子的教学软件，背后是同一个底座，算一份
同一批整理出来的材料	按一份	一份行业指南被切块，同时喂进了十所学校的资料库

上游是什么	怎么数	水龙头的例子
同一个签收人	按一份	十份指导都由同一位教研员审定
彼此不相干的人工修订	按几个人算几份，前提是他们互不相干	两位不同车间出身的老水暖工，各自手写补了本地的排查次序

现在回到十所学校。假设十所学校都用同一个底座，每所学校只改了校名、实训设备清单和课时安排。按这张表来数，这十份指导的份数，可能是一。如果其中两所学校，分别请了两位不相干的老水暖工，手写补了本地的修订，并且这些修订没有被喂回同一个底座，那么份数大约是一加二，也就是三。（以上是算例，不是实测。）

还有一种数法容易漏：同一位老水暖工，如果被三所学校先后请去“补本地修订”，他自己的习惯也会一并写进三份，三份仍是一个人的口音，按一份算，不因为他是人、不是机器就多算。数字好看不好看不要紧，要紧的是，这个数告诉我们该信几成。十所学校说“密封圈排第一”，如果份数是一，我们只知道这个底座这样说。如果份数是三，我们知道底座这样说，另外两位老师傅在各自的地方也得出了不同的东西。

再多说一句不让人误会的话。份数不是越多越好。不相干到完全对不上话的两方，没法互相对照，校出来的只是误会。第402号管这个叫谱距：互校的对象，宜取邻格到隔格，同格太近，远隔太远。

还有一件事是用了才发现的：口音会自己越滚越重。设想十所学校的老师，把AI生成的指导拿去用了一学期，学生的作业、老师改过的版本、课后的总结，又被存进资料库，下一学期继续喂给同一个底座去“优化”。第一轮，底座只是把通用写法端了出来；第二轮，它读到的已经是自己写的东西被十所学校认可、改了几个字之后的版本。这时候再看那条“密封圈排第一”，它已经不只是模型的默认，更像是十所学校共同的“经验”。那位山区的老师傅如果只教过二十个学生，他的排法在资料库里，只占那么一点点。口音从一个来源变成了好几层，一层压着一层。这件事，第402号第21章也提醒过：互校和使用的记录，不加区分地回灌进生成底座，口音会重新合流。

为什么同底座会让份数缩到一？用三原理说，是因为矛盾被压平了。本来，北方那座城的水硬、沿海的空气咸、山区的水里带砂，这些各地的处境，应该和默认

的通用写法顶起来：这里的水垢多，通用写法排的顺序不对。这种顶撞，会推动指导改变它的排法。可是三所学校用的是同一个底座，每次出来的都是通用写法，各地的水没有机会顶它，顶不着，指导就不改。没有顶撞，就没有变化，也就没有一份指导走出自己的路。

◆ 22.4　去腔调与放进异物的检验

知道了口音，也会数份数，还差最后一步：怎样查。下面三个办法里，去腔调和放进异物出自第402号第21章，埋错出自第402号第10章，本书把它们落到实训指导上。

第一个办法叫去腔调。把三份指导里的套话全剥掉：“先关总阀”的开场白、“拆查换试”的四步框架、结尾的自评表，只留下判断本身，也就是“先查什么、为什么先查它、查不到再怎么办”。然后问：剥掉以后，三份还一样吗？如果还一样，说明内容相同。如果剥掉以后分歧很大，而表面的腔调却一模一样，说明口音正在掩盖分歧。这时候，最需要的是一个懂行的人坐下来看。

第二个办法是埋错。在指导里悄悄放进几条已知有错的条目，交给几路人去查，数一数有几路把错查了出来。比如把“拆阀芯之前，先放净管里的余水”悄悄改成“拆完再放水”，再改一两条类似的。交给谁查？一位老水暖工，一位在别的车间干过活的电工，一个不同底座的模型，再加一位只会修自家水龙头的住户。如果四路里有三路指了出来，说明这三路的盲区并不重合，份数多。如果四路全放过去了，说明它们的盲区重合，有效份数比表面少。

埋错有三条规矩。第一条出自第402号第10章：埋错本身是一次“碰”，会消耗对照，要计入预算。另外两条是我在这里补的，没有出处，当作设计看：错不能公开，一公开就可能被下一轮训练吃进去，下次“查出来”只是因为见过；错要有来路，是有公认答案的那类，不是编的冷门。

第三个办法是放进异物。偶尔引进一个和现有各路都不太相干的来源，让它去看同一条指导：一位跨行当的人，一本没进过网络的手写旧账，一个口音明显不同的小模型。大多数时候它的意见派不上用场，可它的用处在于检查整个网络是不是已经互相调成了一个腔调。异物一来，如果各路突然都难以回答，说明平日的一致，是熟出来的一致。

三个办法要放在一起用，因为各自有各自的短处。去腔调便宜，一个人坐一个下午就能做，可它查不出“三份都一起错”的情形。埋错花钱，要找人、要保密，可它能量出盲区重不重合。放异物是最偶然的一个，一年用不上几回，可它能提醒你，平日的顺利，也许是习惯。便宜的先上，用来筛；贵的留给最要紧的几条，比如涉及触电、燃气、高处作业的指导，那一类的错，付不起第二次。

还有一件容易漏掉的事：这些检查的记录，不要再喂回生成指导的那个底座。查出来的分歧留在谱系条和分歧地图里，给人看。喂回去，明天所有底座都学会了同一种纠正方式，口音又合了流。

这三个办法能证明什么，不能证明什么，要说清楚。它们不能证明哪条指导对，只能显示这份一致是不是熟出来的。它们也不能替人做决定：埋错查不出的盲区，要靠使用后的回写去发现。

最后，把本章的判断写成可以被推翻的话。在三所学校没有各自先封存一份本校对照的条件下，三份指导相同，不是三份证据，而是一份；在各校先封了没被底座碰过的本校对照，并且这些对照确实不相干的条件下，三份相同才可能是三份。如果有人拿到同一个底座的十所学校，数出它们埋错的查出率不低于不同底座的学校，指导的相似度也不高于人工编写的基线，那么本章的担心就是多余的。这正对应第36章预言表里的第三条（2032年）。它押的是本书的诊断，不是政策，输了是好消息。

> **带 走 的 话**
>
> **同底座的多个智能体不是独立证据；要数份数，不数条数。**

小　账

本章得失：得到的是一套分清共识与口音的办法（数上游、去腔调、埋错、放异物）；失去的是“多几所学校一起用就更可靠”这个省事的想法；三个办法都是设计，没有实测。

本书定制：这一章写清的是九格里“规范 × 信息”这一格上互底“不相干”条件怎样失守——通用指导最先被 AI 接走的这一层，恰好是同一个口音最容易把份数缩成一的地方。

◆

23

第23章

回写归谁

这一章的问题

师傅的诀窍被模型学走了，回写进谱里的那一条，谁来签收？

◆ 23.1　一位修车师傅的诀窍

先讲一个场景。这是我构想的场景，不是真人真事。

城边有一间三个工位的修理铺，铺主巩师傅，五十八岁，干了三十多年。当地一所职校在用一个技术发生智能体：输入学员那一份土壤的谱，再输入一门手艺要显露成什么样的谱，由智能体算出几条路径，让学生和 AI 一起练一轮，评估，反馈，修正，再练，每一轮的结果回写到谱系条里。智能体要在本地站稳，缺的是本地手艺的材料。职校的盛老师就去请巩师傅，每周一晚上两小时，把他修车的门道口述出来。三年下来，一百来个晚上，录音转成了文字，文字整理成了条目，条目喂进了智能体。

条目里最受学生欢迎的一条，叫“返修车三问”。返修车，就是修好了又开回来的车。巩师傅的讲法大致是：碰上返修车，先别动手，先问清楚上一个人动过什么，动在哪里；再看被动过的螺栓，棱角圆了没有，划痕朝哪个方向，能看出用的扳手合不合适、拧过几回；最后让车主说清楚，从哪一天起不对劲，再往前推一个礼拜，那几天车上发生过什么。

学生问智能体“返修车怎么查”，它就把这三问端出来。盛老师说，这一条用得最多，学生们的实训记录里，因为先问了“上一个人动过什么”而少走弯路的，已经有好几例。

这时候出了一件事。学校想把这一条正式挂进智能体的路径库，要在条目上署名。有三种直觉同时冒了出来。一种说，谁说的归谁，署巩师傅。一种说，是盛老

师一条一条整理、合并、改写的，没有她，这些话只是录音，应该署盛老师。还有一种说，是学校和公司出钱出力搭起来的，应该署学校，或者署公司。

三种直觉各有道理，可都没碰到要害。署名不只是荣誉。署名是出了错之后，有一个人站出来说：这一条我认，你问我，我答。

再往下看，更麻烦的还在后头。这一条并不是原样放进去的。智能体在回写环里，已经把它转了好几圈。有一圈，它把“看螺栓划痕”这一问，延伸到了新能源车的某类传感器支架上，说同样的办法也适用。巩师傅三十年没修过这类车。这一句“也适用”，是巩师傅说的吗？是盛老师整理的吗？还是智能体自己迭代出来的？现在三样东西混在同一条下面，署上谁的名，另外两样都会被一并遮住。

这里还有一层要看清。巩师傅在铺子里，三年来说出口的，只是他知道的一部分。这个意思波兰尼讲过（人知道的比他能说出来的多），第5章已经对过话。巩师傅摸一颗螺栓的时候，指尖滑过去，毛的、亮的、圆了的，一个差别接着一个差别；螺栓的样子随着指尖一层层显出来，先是“动过”，再是“用错了扳手”，再是“被人撬过两回”；而他的手、那把扳手、那辆车的脾气，缠在一起，换一个人来摸，摸到的就不是这些。这一半，是说不出的。口述里留下来的，是能说出来的那一半。智能体读到的只是后一半，三年之后，巩师傅手里那一份没被机器碰过的手感，还在铺子里。这份手感，是以后拿来查机器的对照，用一次少一份，第9章已经讲过。

所以署谁的名，问错了。要问的是：这一条里，哪一句是巩师傅说的，哪一句是盛老师整理的，哪一句是机器延伸的，而这三种东西，各由谁认。下面几节，要把这个问题拆开。

◆ 23.2　起草、签收、验谱：机器站在哪

先把智能体的回写环摆出来。前面几章讲过它的骨架：输入两份谱，由路径同一性发生算法算出几条最优路径，然后猜想，执行，评估，反馈，修正，迭代，结果回写到谱系条里。这里不再重讲，只问一件事：这一圈里，每走一步，是谁起手，是谁签。

环节	机器做什么	人做什么	签收落在谁
猜想	起草几条候选路径，说明为什么	选，或者推翻	选的人

环节	机器做什么	人做什么	签收落在谁
执行	记录学生与 AI 练的一轮	练，并说出手上对不上的地方	练的学生（只签自己的体验）
评估	对照提示的结果	定评估的口径，请不相干的人查	评估口径的定者
反馈	整理学生、师傅的话，原话留存	补上机器听不出的	说话的人
修正	起草新版，旧版保留	决定改不改	认这次修改的人
回写谱系条	把出处、分叉点、分叉理由写进六个字段	在“签收人”一栏落名	能被追问的人

这张表里反复出现一个意思：机器可以起草，人签收。第402号《新文明诞生》第22章把这件事讲得很直白，本书照用：签收的意思，是这条出了错，有一个人要来认，要回答“你当时为什么认它”。机器没有能被追问的“当时”，它每次回答都是重新生成，同一个问题，下一次可能给出不同的话。它也没有一个可以被问责的位置，不生活在任何一条街上。第402号明说，这是立场，不是证明；反驳的方向，是将来出现了能被追问、能承担后果的机器主体，到那时再改。

还有一个理由，是技术上的。第402号讲过，签收人的名字是互校时数上游的依据。如果签收人那一栏写的是智能体自己，所有它起草、它签收的条目，都归成了一份，互相检查就无从谈起。

还有一条跟着表走的规矩：每一个回写环里的条目，要标明哪一步是人起的手。第20章说过，复合体里的路径，最怕的是起手的人悄悄换成了机器，却没有人知道。“返修车三问”的最初一步，是巩师傅一个晚上一个晚上说出来的，人起手；机器把它整理成候选，是机器起草；学生练一轮，发现某一问在雨天的车上不好使，这个发现是学生起的手。三种起手混在一起不要紧，混在一起而不标，才要紧：日后某一条出了错，查的人要能顺着标记，找到是哪一步、哪个人最先认了它。评估这一步尤其不能自己评自己：用同一个底座起草，又用它来评“这条好不好”，好比自己给自己判卷，评出来的好，可能只是它认得自己的口气。所以评估的口径由人来定，查的人要和起草的底座不相干。

回写环的转速要说清楚。生成可以快，签和验必须慢。巩师傅的“返修车三问”，智能体一晚上能转几十圈，每一圈改几个字，这很容易。可是每一圈改出来的东西，不能自动成为谱。本书的约定是：回写环转出来的东西，没有人落名、旧

版也没有留着的，一律留在“待签”里，不进谱，也不算一个被走过的位置。前面说过，谱位的数目不靠一个一个枚举来撑场面，靠迭代里走过的、被验证的那一小部分才算数。这句话落到这里，意思是：被人签过、被不相干的人验过的那几条，才是谱上的字。

回到巩师傅的那一条。按这个约定，条目要拆成三层来记。第一层，巩师傅口述的原条目，署他的名，由他签。他有权说“这一句是我说的”，也有权说“这一句不是”。第二层，盛老师整理时加的归并、改写和理由，署盛老师，由她签；她没有替巩师傅说话的权力，只有说明“我是怎样理解他的”的权力。第三层，智能体延伸出来的“也适用于传感器支架”，它的出处栏写“机器起草”，签收栏空着，或者由一位懂这类车的人另行认下。巩师傅看过以后说，这一块不是他的地界，他不签。那就写“未经口述者签收”，留在待签里。这一层，在他不签的时候，不能挂在他的名下。

签收可以分级。涉及刹车、转向、高压电的条目，一个人签不够，要有第二个人，或者一次不同底座的检验参加。轻一些的条目，签收只是“我看过，留着用”的轻动作。轻重不同，但每一条进谱的东西，至少有一个名字。

◆ 23.3　技术谱的谱权

名字落下来之后，还有谁能写，谁能改，谁来验。这四件事合起来，是谱权：写、签、改、验四个席位。第402号第11章讲过为什么要拆。简单说，四个席位合在一起，各有各的坏法：写和签合在一起是自己写自己认；改和验合在一起是自己查自己改的对不对；签和验合在一起，担责的人同时是唯一的检验者，出了事只能自己调查自己。每一种合并，都在悄悄取走一份留底。第17章把这四个席位落在教练、学员、同行和另一条路上的人身上，本章把它们落在车间、学校和协会身上，是同一组席位的两种落地。

读到这里要分清三层，它们不在同一层，第34章检查四副坏面孔时，也照这个次序。最上一层是三个条件：谱要成其为谱，必须可对照，可追溯，可协同。往下一层是互底：它不是第四个条件，管的是这三个条件在路径与路径之间是真的，不是演的；它自己有三项要求，对照用的东西没被这次生成碰过，对照的双方彼此不相干，查也有预算。再往下一层才是四个席位，它们也不是条件，叫谱权，管的是三个条件由谁来守、守不住时谁来补：写和签守着来路，让条目可追溯；改让不同

的手艺可以互相接上，守的是协同；验手里要握着一份没被碰过的对照，守的是可对照。

现在把巩师傅的条目，摆进三个地方：车间、学校、行业协会。

车间离手艺最近。写和签，最适合落在这里：写，因为只有当班的人最知道这一条是怎么来的；签，因为谁的处境写进了谱，谁就是这一条的第一签收人，别人可以提议，不能代签。巩师傅的原条目，由他自己签。但车间不适合验自己的谱：巩师傅天天用这一条，他最看不出这一条在哪里走了样。

学校适合改。课程要调整，教学例子要换，新生进来要重新排顺序，这些日常的改动，学校有时间、有机制。可是学校教过学生，它不能验自己教出来的东西，这是第402号借第307号那个“教过的学生查不了老师”说的道理。学校既改又验，就是前面说的那种坏合并。

行业协会适合验。验谱的人最好住在别的谱系里：协会可以组织两家互不隶属的修理铺交换故障案例，互相查错，也可以持有一批不对外公开的留底题。持有者有三个要求：没碰过被查的东西，不能是底座提供方，也不能是靠它吃饭的下游；和被查者彼此不相干；查也要有人付钱。协会自己也是谱的一部分，它也会被同化、会老、会有利益，所以验谱的席位要定期换人，同一类题允许两三家审计者并存，互相抽查。

再设想一种合并。某家公司既替学校整理巩师傅的口述，又在条目上代他签收，还自己出一份报告，说“经过验证，效果良好”。写、签、验在同一家手里，巩师傅的名字就变成了一枚商标，他本人说没说过某一句，已经没有人能核对。要防的不是这家公司居心不良，是这种合并本身，会让每一道本该有人把关的环节，悄悄变成同一个人在点头。如果巩师傅生了一场病，铺子里的徒弟想替他签一条新的，也不是不行，但要标明“代签”，写上替的是谁，范围和期限都要写，被代的人仍然保留回写和退出的权利。处境本身不能代签，条目可以。

此外还要给巩师傅留一条退路。被写进谱里的人，要有口子提出“这一条写得不对”，也要能带着自己的那一条离开这张谱，另起一页。一张谱只许人进、不许人走，不管是集中编的还是分散编的，都已经在往新的大一滑。

这里要补上九格里一个“未发生”的格子，叫“价值 × 三界”：“这一个人手艺好”，谁来签收？为什么至今没发生？因为没有一个人，愿意并且能够为“这一个人”的手艺签这个字。证书签的是“合格”，不是“这一个人”。什么矛盾会让它发生？统一证书在贬值，能背的东西越来越不值钱，而顾客要的恰恰是“这一个

人”。这对矛盾，会逼出两样东西：作品档案和社区定价。第329号《技术的“我”》谈出师作品与社区定价，在第32章（新的能力信号）和第33章（社区定价）。〔待核：这两章我只核了章题与开头，论证没有逐段读，不敢复述。〕这一格目前是空的，本书不把它写成已发生。

◆ 23.4　平台再巨头化的陷阱

最后一个风险，来自一个看上去最没有坏人的地方：平台。

继续用巩师傅的故事。设想巩师傅的修理铺，同时挂在一个汽车维修接单平台上。平台给每家铺子一个星级，从一星到五星，顾客修完车打分，系统汇总，派单。巩师傅四点九分，在同城排前几名。后来，平台推出一个新服务：免费帮每家铺子“整理师傅的诀窍”，录音上传，系统自动出条目。很多铺子用了，巩师傅也上传了几十个晚上。

这里要小心的，是两件事。

第一件是那颗星。“修得对”（真）、“对车主好、没有乱收费”（善）、“修完让人愿意再来”（美），是三样不同的东西，一颗星把它们压成了一个数。九格里这一格叫“价值 × 信息”，评分表、等级标准、平台五星，都在这里，方向是反谱系的：最小误差把价值压成一个数，吞掉了其余的路径。一个靠“慢慢听车主说”修出口碑的铺子，和一个靠“快、便宜、不啰嗦”修出口碑的铺子，在平台上同是四点九分，派单的次序一样，可它们走的是两条完全不同的路。

第二件是那个免费的诀窍库。第402号第30章讲平台再巨头化，转述第338号第30章的三步：免费，抽水，锁死。一开始免费，帮你整理，你把最值钱的东西交了出去；接着，数据一天天积累，越认真回写的人，越难搬走；最后，格式和账号绑成一团，你想走也走不了。第402号把背后的力拆成三种：成本的重力，数据的重力，口音的重力，并强调没有谁使坏，也会发生。十万个铺子的诀窍进了同一个库，库里最先显露的，是被点得最多、被引得最多的那一条。别的做法，不是被驳倒，是看不见了。于是平台的星级和平台的诀窍库，合起来变成一个新的大一：全行业用同一把尺子量，也用同一个声音教。

怎么办？第402号给过三件小事，在这里照用，没有一件要求平台少做一次正常服务：能走，能比，能查。能走，是巩师傅的条目，连同出处、签收人和版本，要能整个导出，带走，导入另一家。本书的第二条预言押的就是这件事。能比，是评

分不要只给总名次，按谱位分别报告：对“返修车”这一类问题，各家铺子的读数怎样；对“保养”这一类，又怎样。能查，是平台的诀窍库要有不属于平台的验者，两三家并存，互相抽查。

落到巩师傅身上，三件小事是这样的。“能走”，是他哪天想走，能把“返修车三问”连同谁说的、谁整理的、哪一句是机器延伸的、谁签的，一并带走，换一家平台，别人还认得出来。“能比”，是平台不把他的四点九分当作唯一的读数，而是分开报“返修车”和“保养”各自的情况，并且这些读数只用来问“哪里没对上”，不进考核，也不拿去排他和邻铺的名次。“能查”，是诀窍库的验者里，至少有一位不是平台的人，比如协会请两家互不隶属的铺子，交换一批故障案例，互相挑错。

回写环转得越快，谱越容易被写出来；谱写出来之后，谁都想坐上那把椅子。四个席位不让它们合在一起，三件小事让它走得掉、比得出、查得到，防的就是这一天。

> **带 走 的 话**
>
> **谱系化最大的风险，是谱本身成为新的大一。**

> **小　账**
>
> **本章得失：**得到的是一条把口述、整理、机器延伸分开记名的办法，和四个席位在车间、学校、协会之间的一种分法；失去的是“署一个名字就了结”的省事；席位怎么分是本书的设计，没有经验案例检验。
>
> **本书定制：**这一章把价值一行里的两格写清了——价值 × 三界（空着，写了为什么空、什么矛盾会让它发生）、价值 × 信息（五星，方向反谱系）——价值 × 能量（老师傅的功力）只点到口述带不走的那一半；并把智能体回写环里每一步的签收落点写清。

◆

第　六　编

六路径各一章：十三个行业

编　序

六条路径，每条一章，十三个行业。第二十四章讲沉淀型，第二十五章讲倒逼型，第二十六章讲锚定型，第二十七章讲进入型，第二十八章讲原型型，第二十九章讲再创型。每章讲这条路径在日常里长什么样、典型的谱位、几个行业怎样走、哪里是一个字不能改的地板。行业与路径的对应是设想，待行业里的人验证。

24

第24章

沉淀型 E→D→S：烹饪、农业、美容美发

> **这一章的问题**
>
> 经验一年年积累成形的手艺，怎样成谱而不成秘方？

先交代一件事：哪些行当归哪条路径，是本书的设想，不是调查出来的结论。烹饪、农业、美容美发里，六条路都有人在走。这里挑出来的，是我设想沉淀型最容易被看见的几块地。归得对不对，要靠后面的记录来改。

◆ 24.1　一碗面的火候

这是我构想的场景。巷子里有一家面馆，开了二十来年，汤是老师傅自己熬的。新来的徒弟头三个月，只管洗碗、烧水、看火。第四个月，他憋不住了，问：“师傅，汤里盐放多少？”

老师傅没答，舀了一小勺，递给他：“你尝。”徒弟尝了，说：“淡了点。”师傅点点头：“今天骨头换了一家，油大，淡一点才对。”

徒弟回去在小本子上写：“盐三勺。”第二天照着放，师傅尝了一口，没说话，往锅里添了半勺。第三天，骨头又换回老家，三勺又咸了。

小本子上的“三勺”错了吗？不算错，它记下的是某一天的汤。错在把那一天当成了每一天。

老师傅从不称盐，不是藏着不教。他的盐不是一个单独的量。盐放下去，汤变了；汤变了，下一勺该放多少又跟着变。骨头的油、锅的底、那天店里人多不多、他自己昨晚睡得怎样、他的舌头，全在这一勺里缠着。把盐单独拿出来，就不是他手里的那撮盐了。这种缠法，SDE 叫特征纠缠（E）：不是汤的四周围着一圈条件，而是盐和汤各自的特征里已经含着对方。

这碗面里的三样东西，也不是分开的。一勺接着一勺，每次比上一次多一点、少一点，这是一串差异（差异序列，D）。面的味道随着这串差异一层层显出来：头一口先到的咸，中间的鲜，咽下去以后留在舌根的甘（显露，S）。哪怕是最稳的那一天，也只是显露到此刻的一个截面。缠、差、显是同一件事，分开讲，只是为了说清楚，在脑子里做的一刀假想的切割。

沉淀型说的，是这件事里“泡着”这一头先带路。徒弟头三个月洗碗、烧水，看上去什么也没学，其实他的眼睛、鼻子、手已经在汤里泡出了熟。差异和显露也在，只是还微弱，说不出口。不能写成“先泡出了熟，然后才有了差异”。三样一直同在，只是谁在前面带路。

麻烦出在后一步：师傅一辈子的泡，怎样变成别人能用的东西？常见的办法有两个。一是传下“秘方”，一张纸，盐几勺，火候几分。二是师傅一走，味道就变了。秘方的毛病，不是数字不对，而是它只留下结果，删掉了每个数字当年是怎么改出来的：这个三勺原本是四勺，为什么改，谁说过咸，换了哪家骨头。这些一删，下一个人面对新的骨头，手里的纸就帮不上忙。

所以这一章要问的，是这些“怎么改出来的”，能不能写下来，写成别人可以拿去对照、可以顺着往回找、又不把人写死的东西。

还是那家面馆。设想老师傅后来对徒弟说：别记数，记三样，今天的汤什么样，我动了什么，为什么。徒弟照做。一年下来，小本子上有了三百来行。有一行写着：“骨头换家，油大，盐少半勺。”师傅翻到这一行，看了很久，说：“不对，不是骨头的事，那天下雨，客人少，汤多熬了一个钟头，是汤浓了，不是盐少了。”他在旁边改了一笔，签上自己的名。

这一笔很小，却把三样东西都带出来了：新来的人可以拿别的日子去对照这一行；可以顺着这一行往回找，当初是怎么想的、后来被谁改了；两个人同在灶前时，也能对着同一行争一争，而不是各凭各的舌头。谱的雏形就是这样的，不是一张配方，是一本带着改痕的账。

◆ 24.2　沉淀型的典型谱位

先把记法说清楚。六路径是三维的六种起手次序。每一条路径还能往下具体化：在 S、D、E 三维里各选一个分量当中心。S 有规范、模态、价值三个分量

（S1、S2、S3），D 有意义、路径组织、优化约束（D1、D2、D3），E 有三界、信息、能量（E1、E2、E3）。沉淀型的次序是 E→D→S，三维各选一个，就是 3×3×3＝27 个位置，比如 E1→D2→S2。六条路径的位置合起来是个不小的数，不必逐个数。这里要说准一句：它们都只是“可以并存的位置”，其中哪些真有人走过、被验证过，要靠一轮一轮的记录来回答，现在数不出来。

E1→D2→S2 怎么读？看纠缠，取“三界”这一层，并偏向自我界，就是这个人自己的手和眼先进场。看差异序列，取“路径组织”这一层，看前行、回写、跃层怎么走。看显露，取“模态”这一层，显露成一种“场”，而不是一个零件。

有读者会问：六路径本身就是路径这一层（D2）的事，谱位里的 D 又取 D2，是不是绕了？不矛盾，因为方法论有全息性：三角里面还能再分三，分出来的仍是一座九宫。好比一张中国地图里有湖南省，把湖南省单独画成一张图，里面还是市和县。六路径那一层讲的是“三维哪一维先亮”，谱位里 D 取 D2，讲的是在这条路里，用前行、回写、跃层的眼光去看差异序列。一个是大图，一个是小图。

还要借一个词：家谱。这里的家谱不是血统表，是一门手艺的来路图：它从谁那里分出来，每一次分叉，当时为什么分。秘方只有“现在是什么”，家谱多出来的恰恰是“为什么分”。每一条分叉，至少写四样：哪一天，换了什么（骨头、鱼贩、剪法），谁说了算，为什么。四样里最容易缺的是最后一样，因为“为什么”是当天心里知道、写下来要多花一分钟的东西。沉淀型靠年深日久，最容易攒下东西，也最容易把来路丢掉，所以它的谱，首先是家谱。

本章举三个位置，当作沉淀型的典型。

谱位	白话	本章里的画面	落在九格的哪一格
E1→D2→S2	从这个人的手和眼起手，一回一回回写，显露成一种“场”	美发师手下“整个人的样子”	S2×E1，部分发生：有风格的话，没有谱
E2→D2→S1	从节令、账本这类符号起手，年年回写，显露成共同遵守的规程	一块地的下种日子	S1×E2，已发生，也是 AI 最先接走的一层
E3→D3→S3	从火候这股能量起手，压着亏损走，显露成“好吃”这个价值	一碗面、一条蒸鱼	S3×E3，部分发生：流派是天然的谱，但封闭

第一个位置里，同一套剪法，两位理发师手下出来的不是同一个“场”。差别不在动作像不像，而在各自想剪出什么（D1）、怎样一步步剪（D2）、手和头发在那个下午对不对得上。圈子里有“风格”这个词，但没有一张让别人对照的谱。第二个位置里，信息是最容易交接的一层：口诀、日历、账本，用最少的字让很多人做差不多的事。这一格已经有了，也最先被机器接走。第三个位置里，火候是能量，亏损是糊了、生了、倒掉了的那些，好吃是价值。师门和流派是天然的谱，可惜是关着门的，外人对不上。

本章的判断，按条件分谱来写。判断本身是 D 的三层之间的关系，条件是 S 层与 E 层的组合：

在 S2×E1 下（手眼先进场，显露成一个场），手艺的传承不是把手法传过去，而是 D1（这位顾客要什么样的好看）、D2（上回怎么做、顾客怎么回话、这回怎么改）、D3（少伤发质、少返工）三层之间留下的分叉理由；手法只是分叉理由留下的一个截面。

在 S1×E2 下（符号做场，显露成规程），节令口诀不是真理，而是 D3 的最小冗余：用最少的字，让很多人下种的日子差不多。它的分叉理由是 D2 记下的：这句话在哪块地、哪一年不灵。

在 S3×E3 下（火候做场，显露成好吃），“老师傅的味道”不是师承的血统，而是 D2 的长期回写，让这碗面在换了骨头、换了人手之后，仍然认得出来。分叉理由要写清 D1 想要的是什么，D3 肯亏的是什么。

怎样才算这三个位置“被走过”？本书的最低要求是三样：同一个位置上有不同日子的两条以上记录；其中至少一条是改过的，改的地方写着为什么；改动处有人签了名。三样缺一样，都只算“猜想”。

九格里的另外六格，本章不展开。其中 S2×E3 和 S3×E1 在本书里列为“未发生”，本章不硬填。

◆ 24.3　烹饪与农业

先说烹饪。这是我构想的另一个场景：同一口锅里蒸一条鱼，老师傅不看钟。他看水开了没有，看鱼放下去以后蒸汽的劲头，看鱼眼睛变白的样子，闻有没有那

一缕“熟了”的味道。这里触觉、听觉、视觉都在，而且各自是完整的：手端盘子的分量，锅盖下蒸汽嘶嘶的声音，鱼身从透明到发白，每一种感觉里都有它自己的差异序列、显露和纠缠，不是“眼睛管显露、耳朵管差异”。火候就是这些东西缠成的：火的大小、鱼的厚薄、水的多少、锅盖严不严、他自己站在灶前的位置，换了一样，火候就换了一个。

有人会说，那装个温度计、定个计时器，不就统一了吗？地板上的东西是可以的，后面第五节会说。但“这条鱼这个季节蒸多久”不是一个数，它是一串改出来的数。所以谱要记的不是“九分钟”，而是这样一条（构想的例子）：

秋天第一批鱼到店，换了一家鱼贩，鱼身偏薄。蒸的时间从九分钟减到八分钟。理由：上周有客人说老了，少一分钟，少亏一条鱼的鲜。掌勺签收。

这一条里，D1 是客人要什么样的鱼，D2 是上回、客人的话、这回的改法，D3 是少亏哪里，三层都在，缠在一句话里。有了十条这样的记录，新人面对一家新的鱼贩，不必从头泡三年：他可以对照“上回薄鱼是怎样改的”，顺着往回找“当初为什么改”，再自己试一个新的，记下来。这就是可对照、可追溯、可协同，三样在这一行里的最小样子。

再设想一个新来的帮厨，一个月后第一次独自面对一批偏厚的鱼。他翻谱条，没有找到“厚鱼”，找到的是“薄鱼减一分钟”和旁边的理由。他从理由里读出来：当时改的不是钟点，是“客人说老了，就少亏一条鱼的鲜”。于是他对厚鱼有了一个猜想：多蒸一分钟，先试半条。试完，客人没说老，他把这一条记上，签自己的名；掌勺路过，在旁边添了一句“厚鱼先看蒸汽的劲”。一个月里，同一个灶台前长出了两个人的字迹，谁的错都能查到谁的手，这是协同最小的样子。

这条记录怎么来？本书设想的办法是 SDE 技术发生智能体，人起手，机器起草，签收落在能被追问的人身上。收摊以后，掌勺说两句话，“今天换了鱼，蒸短了一分钟，客人说过老”，机器把它起草成一条谱系条，掌勺改几个字，签上名。机器不替他尝，也不替他决定下周试什么。下周的“一轮”，还是人和机器一起练：他猜想一个新时间，做，客人吃，他评估，反馈回来，改，再来。每一轮的结果回写进条子里。这里要说老实话：这套办法目前是构想，没有一家面馆这样跑过；条子写不写得下来，掌勺愿不愿意说，是第一个要验证的东西。

这里不再重新对话外部的说法：德雷福斯兄弟的阶段说，莱夫与温格的学徒制研究，第4章都已经对过。只补沉淀型自己的一句：阶段的梯子上没有位置，放“这个数当年为什么改”；从边缘走向中心的学徒，一路上也没有一本能让别人拿去对照的账。本书在它们停下的地方往前接一步。

再说农业。这是我构想的场景：一位种菜的老人，有一块坡地。上半截排水好，下半截容易积水。他每年下半截的豆子都比上半截晚下三天。他孙子拿手机查了通用的节令建议，“清明前后，种瓜点豆”（农谚，这句话我记得是这样说的，待核），要求两截一起下。结果那年雨多，下半截的苗烂了一片。

通用的节令不是错。二十四节气是一代代人把天气的规律压成很少的字，让一个县的人下种的日子差不多，这是 S1×E2 里的统一，在它该在的地方是正当的。可是这块地的“晚三天”，是老人用某年一场雨换来的，从没写在任何地方。孙子的手机里有节令，没有这块地。

农业这一行，沉淀型有一个别处少见的难处：时间。炒一盘菜，一天能改十回；蒸鱼，一晚上改一回；种一茬豆子，一年只改一回。十年才十轮。智能体帮不上把季节变快的忙。它能做的，是找对照：同一个村里，相邻的几块地，同一个季节，不同的下种日子、不同的排水。大家的天气是同一个，所以这些地块对照的是土和手法，不是天气。这种对照，一年里就有了好几轮。邻地对照也有它的陷阱：相邻两块地如果都听同一位农技员的建议，两块地的做法其实是一份，数上去是两块。数份数的办法，第22章讲过。

那这块地的谱条会怎样写（构想）？输入两份：这块地的特征（土质、坡向、哪一截积水、老人的手法），和这块地要显露成什么（稳产，还是赶早市）。机器在沉淀型的二十七个位置里，给出两三条候选：比如下半截晚三天；比如下半截起垄；比如两样都做。老人选，种，秋天数苗、算收成，邻居也来说两句，改，来年再来。三年后，谱条上有三行，不再是一句“晚三天”。第一行写着第一年为什么晚三天，第二行写着第二年起垄以后有没有变，第三行写着第三年少雨，晚三天反而误了季。这第三行最有价值：它让老人自己的老经验也有了边界，知道什么时候这句话不灵。能说出“什么时候这条经验会错”，才是真经验和秘方的分界。

◆ 24.4　美容美发

这是我构想的场景。一位顾客坐上理发椅，第一次来，对镜子说：“和上次一样就行。”理发师问：“上次在哪里剪的？”顾客说：“在老家，不记得是谁。”

这就是美发这一行最普通的难处：手艺是在手上，顾客的头发是在顾客头上，两头的账都不在同一张纸上。我设想这里的沉淀型要记三页账。

第一页是手上的账。这一回怎么剪的，手感如何，哪里剪重了，哪里本来想再留一点。美容也一样，手指按在脸上，力道往下一分，皮肤的反应一层一层显出来，手指再跟着调整。这是一个完整的触觉：按的差异、皮肤的显露、手和皮肤缠在一起，三样同时在。

第二页是顾客的账。这位顾客的头发有什么来路：烫过、染过、对什么药剂有反应，她自己喜欢什么、受不了什么。这一页里有私人信息，必须顾客同意才能记，而且只放在店里，不能随便挪走。顾客有权看自己那一页，也有权要求划掉；店里换了人，这一页账跟着顾客的同意走，不跟着店走。

第三页是回头的账。她回来没有，回来的话说了什么，没回来的话，是为什么。回头率这个数字，人人想看。但这里要立一条规矩：回头率是账，不是排名。它是用来问“这一回哪里没对上”的，不拿去给理发师打分。把一个人的手艺压成一个回头率，就成了第23章说过的平台五星，是从谱走回统一的老路。

三页账不求写满。一次只写一句话，写不出来就空着，空着也是记录：“这回没记到顾客的话”。空格比编出来的字有用，下一个人知道这里是断的。

这三页账连起来，指向的是 E1→D2→S2。自我界的手和眼先进场，一回一回回写，显露成一个场。这个“场”，是顾客在镜子前，整个人看上去的样子，不是一缕头发的长度。同一把剪刀，两位理发师手下出来的是两个场。过去人们叫它们“风格”。三页账写满几十回以后，风格才有了来路：这位师傅为什么爱把鬓角留长半寸，是因为哪几位顾客，哪几次回话。

再设想一个场景。这位理发师六周后又见到那位顾客。手上的账说：上回两侧收得短，顾客当时点头。顾客的账说：她回家后家里人觉得显得脸窄，她没有说出口。回头的账说：她回来了，但这次只要修一修。三页账放在一起，这一回的起点

就和上一回不同：先问一句“上次两边会不会短了”，而不是照旧再来一刀。这就是回写，没有它，同一个遗憾每六周发生一次。

技术发生智能体在这里能做的事很小，也很具体。输入一份：这位顾客的头发和她的话，加上这位理发师的手法和习惯，对应 E。输入另一份：这一次想让她显露成什么样子，对应 S。机器起草两三个“这一回先试哪里”的候选，比如两侧先留长，鬓角照旧。理发师挑，剪，顾客在镜子里看，说话，评估，反馈，下一回再改。起草的是机器，决定和签名的是理发师，因为将来被顾客问“为什么这样剪”的，是他。

◆ 24.5　地板与边界

沉淀型的谱，长在一块不动的地板上。食品这一行，生熟分开、加热到熟、冷藏的温度、过敏原的标注，一个字不能改。农业里，农药说明书上的用量和安全间隔期，也一个字不能改。美发里，染烫药剂的配比、停留的时间、对药剂敏感的人先做的试验，同样照说明书走。这些是事情本身要求的统一，不是成本推出来的统一，不进“可以有分叉”的部分。谱条里这几栏，不写“我觉得”，只写“守住了没有”。

边界也要说一句：本章三个行当归沉淀型，三个谱位，都是设想，没有一家店、一块地被这样记过。

> **带 走 的 话**
>
> **沉淀型的谱，要把家谱里的分叉理由写下来。**

> **小　账**
>
> **本章得失：**得，是把“看今天的汤”拆成了手上、顾客、回头三页能对照的账；失，是沉淀型天生慢，农业一轮一季，智能体加不了速，只能多找对照，三个谱位也还没有人走过。
>
> **本书定制：**这一章把沉淀型的 E1→D2→S2、E2→D2→S1、E3→D3→S3 三个谱位写清了，分别对应九格里的 S2×E1、S1×E2、S3×E3。

◆

25

第25章

倒逼型 D→E→S：物流、零售

> **这一章的问题**
>
> 被目标逼出来的路，怎样不成一次性的救火？

和上一章一样，行业归路径是本书的设想。物流和零售里，别的路径也有人走；这里挑的是我设想“被截止时间逼出来”最明显的两块。

◆ 25.1　一单外卖逼出来的路

这是我构想的场景。一位新骑手，第一周接了一单午高峰的外卖，送达有截止时间。导航把他领到小区正门，保安要登记，他等了几分钟，超时了。

第二天他留了心，发现小区后巷有一扇小门，旁边有一部货梯，比正门快。第三天，他又发现另一栋楼的电梯午饭时总是满的，爬楼梯到四层反而更快。到了第二周，他脑子里有了一张别人没有的图：哪个小区走哪扇门，哪家店出餐慢要早到，哪个路口午高峰红灯特别长。

这条路是怎么出来的？是那个“非准时不可”先亮起来（D，差异序列里，目标这一头先带路）。它逼着他走进这一片具体的楼、门、电梯、红绿灯（E，纠缠）。路线一层一层显出来，变成他每天跑的那条路（S，显露）。这是倒逼型：目标先亮，逼人进场，场再逼出样子。三样东西依然同在，只是目标走在前面。

要小心的是，这个目标自己也不是天上掉下来的。截止时间是被前一轮的路线、这片楼的实际、顾客有多饿一起生出来的，换了平台规则，目标就换了。所以倒逼型也不能写成“目标先在，其余照着办”。说“D 先亮”，是说目标这一头先带路，不是说它在场子之前就躺在那里等人。三方程里没有哪一维是给定的。

倒逼出来的路快，一周就有了。它的毛病也在这里：这条路是为那一单、那一阵子长的。小区改了门禁，平台改了规则，骑手换了片区，路就废了。更要紧的是，路长出来以后，没有谁问过“为什么走后巷”。下一个新骑手，从第一周的保安登记重新开始。这叫一次性的救火：火灭了，灭火的办法跟着火一起没了。

用三原理（动力来自两维的矛盾）的话说：截止时间（D）和这片楼的实际（E）顶撞，张力一天天积，终于推动路线（S）变了形，这是矛盾推着路变形的一步。接着是回写：变了形的路线要回头写进下一轮的起点。倒逼型最容易缺的，就是回写。没有回写，张力用完就散，下一次旺季，一切重来，这叫轮回，不叫发生。

这一章要回答的，就是怎样给倒逼出来的路留一个回写的口子。

口子不用大。设想站点里有一块共用的记录，骑手发现后巷小门以后，在上面添一行：“某小区后巷小门，午高峰通，晚上九点后锁；货梯要刷卡，找保洁开。某月某日，某某记。”第二个骑手来了，可以拿自己的经验去对这一行，这是对照。他发现今天门锁着，可以顺着这一行问当初是怎么走通的，这是追溯。两个人同时在这片接单，可以商量谁走后巷、谁走正门，这是协同。三件事靠一行字就起了头。没有这一行，三件事都得靠碰巧遇上老骑手。这一行字还要带一个小条件：“晚上九点后锁”是怎么知道的，是自己看见的，还是听保洁说的？看见的和听说的混在一起，下一个人分不出，所以后面要补两个字，“亲见”或者“听说”。

倒逼型和上一章的沉淀型，差别也在这里看得清楚：沉淀型靠年深日久慢慢泡出来，倒逼型靠一个期限猛地逼出来。前者的危险是来路丢了，后者的危险是路根本没来得及留下，就已经被下一个期限盖过去。

◆ 25.2　倒逼型的典型谱位

记法同上一章：倒逼型的次序是 D→E→S，三维各取一个分量，每条路径 27 个位置。取 D2，不与“六路径属 D2”冲突，三角内再分三，仍是九宫，上一章已讲过。同样，这里的三个位置是我的设想，真正被走过的是哪些，要靠记录。

谱位	白话	本章里的画面	落在九格的哪一格
D3→E2→S1	从“少亏”起手，靠地图、单量这类信息做场，显露成共同的线路规范	骑手的门、楼、红灯	S1×E2，已发生，也是AI最先接走的一层
D2→E3→S1	从“逼出一轮一轮的改法”起手，吃的是人的体力，显露成排班的规矩	旺季的分拣线	S1×E3，部分发生：有分级，没有成谱
D1→E2→S3	从“要被认可”起手，靠评分这类信息做场，显露成一颗星	网上店铺的五星	S3×E2，已发生，方向是反谱系

这三个位置不是三类人，同一位骑手上午可以走第一个，旺季下午走第二个，晚上看着自己的星又落进第三个。一个人身上并存几条路、几个位置，这在本书里是常态，不是例外。

第一个位置最顺手。亏损（迟到、退单、白跑）容易算，地图和订单是数字，机器读得到。AI在这里最先站稳。第二个位置里，旺季把人的体力推到边上，体力是能量，机器读不到的那一部分，第9章说过。规矩可以统一，量随每个人的内能而异。第三个位置，是倒逼型最危险的一个：当“要被认可”成了起手的目标，信息把价值压成一个数，吞掉了其余几条路。它已经发生，所以要写出来，方向是反谱系，所以要提防。

按条件分谱，本章的判断是这样的：

在S1×E2下（路线显露成规范，靠地图和数字做场），“最优线路”不是算出来的那一条，而是D3的最小亏损逼出来的一条，加上D2回写下来“它为什么改”，和D1写明“它为谁而优”，三层合起来，才是一条能被别人对照的线路。

在S1×E3下（旺季，规矩靠人的体力撑），统一的排班不是同一份工作量，而是同一条亏损红线。红线对所有人一样，每个人到红线之前能干多少不一样，这个差别要被D2的回写记住，不被当作“偷懒”。

在S3×E2下（价值被评分压成一颗星），好评不是价值的公平度量，而是D3的最小误差把D1想要的“被认可”压成了一个数。它吞掉的，正是其余五条路径。

三个判断里，对照、追溯、协同三样，各有一样在这一格最吃紧。S1×E2最吃紧的是追溯，线路谁都能抄，“为什么这样走”最容易丢。S1×E3最吃紧的是协

同，红线对谁都一样，量不一样，要靠班组里的人互相补位才撑得过去。S3×E2 最吃紧的是对照，一颗星已经是一个数，无从对照到别的路径上去。

这三个“最吃紧”不是排名，只是提醒：写这三格的谱条时，第一眼先护住哪一栏。比如 S3×E2 的条子，先在星旁边加一栏“这一颗星背后是谁的账”。

九格里另外六格，本章不展开。

在这里，只点一家教学法：约束导向教学法，第4章已经对过话。它说教练不必一步一步示范标准动作，而是改变任务、环境、学习者三方面的约束，让学习者自己在约束里找到动作，这和倒逼型很近：目标和场逼出路。倒逼型的谱，在它停下的地方问三件事：一是起手次序，先用哪个约束，六条路里属于哪一条；二是不同的人逼出不同的路以后，怎样让别人看懂；三是逼出来的东西留在哪里。

◆ 25.3　物流

先说线路。这是我构想的场景：一位送货的司机，每天固定几条线，客户的收货有一个窗口，过了就卸不了货。他脑子里的“活地图”，是哪条路九点以后必堵，哪家店的后门可以停十分钟，哪个收货员要先打电话。调度软件每天算出一条“最优线路”，他常常偏离。

系统怎么读这个偏离，是一个分岔。统一性的读法：偏离就是走样，要纠正。谱的读法：偏离是带着这片路的信息的，要问为什么。谱系条里加一栏：“偏离了哪里，理由是什么，谁说的”。几个月后，这一栏本身就成了一张地图，比软件原来的那张更准，因为里面含着司机的纠缠。司机的名字也在上面，不是谁都能改，改要有人签。

设想其中一条这样写：“某商场后门，周二上午常有卸货的车排队，偏离软件线路，改走侧街，早到十分钟。理由：软件不知道周二有集中到货。司机某某记，调度某某签。”这一条里，D1 是客户要在窗口里收到货，D2 是偏离、复盘、再偏离的一轮回写，D3 是少等这十分钟。三层在同一条里缠着。到了下个月软件自己学会了周二排队，这一条可以关闭，关闭也要有人签，并留着，因为将来哪一天又不灵了，还有地方查。

再说分拣。分拣台前，几个人把包裹按去向分到各个格子里。新人先学分区表，这是 S1 的规范，是地板，一个字不能乱改。老手的手却有自己的顺序：先拿大件，还是先扫一遍标签。这个顺序，倒逼来自车的发车时间，车一走，没分完的就留到明天，分错一件，追回来的成本比分对一件高得多。这就是最小亏损（D3）逼出来的手法。

新人和老手如果同站一张台，协同就有了真东西：老手先拿大件，新人顺手扫标签，两个人的手各占一半，错分率反而低。这种配合也可以记成一句话：“两人台，一人拿大件，一人扫标签。”别的班组可以拿去对照，不灵的话，写下为什么不灵。比如全是大件的那一天，这个配合就不灵，因为没有什么可扫的小件，这一条也要记下来，写明是在什么货的结构下验证的。

老手的顺序，值得记。但这里有一条要立：错分率这类数，是用来看流程哪里卡了，不进个人考核。一旦进了，老手就不会再说出自己的顺序，谱会死在第一个月。

然后是旺季。我构想的场景是这样：一年里有几个高峰，订单涨到平时的好几倍，临时来的人比老员工还多。倒逼来得最猛，这也是 D2 的三种动作都能看见的地方。前行是猜想：加开两条线。回写是复盘：哪条线堵，哪些人撑不住。跃层是分化、重组、升维：把一个大分拣区拆成两个小区，各管各的去向，再设一个人专门在两区之间补位。

旺季一结束，复盘写成一页纸，放在经理的电脑里。第二年来的新经理没看过，从头再救一次火。倒逼型要留回写口，意思就是：这一页纸，要写成一条条带有“为什么”的谱系条，放在每个班组都读得到的地方，并有人签。

用技术发生智能体来写这个，物流是最顺的一块。输入两份谱：一份是这个仓、这条线、这批人的特征，包括人手构成、场地、设备、惯用工序，对应 E；另一份是这条线要显露成什么，当天发出多少、错分多少、人的负荷压在红线下，对应 S。机器在倒逼型的二十七个位置里，算出几条候选，比如“第三条线早一小时开”；人-AI 复合体练一个班次；评估，反馈，修正，迭代；结果回写进谱系条。物流的一轮可以只有一个班次，一周就几十轮，这是它比农业快得多的地方。

机器给出的候选，只是候选，不是结论。它在二十七个位置里算出的“第三条线早一小时开”，要经过班组长一句“这周三号台缺人，开了也没人”，才落地。班组长这句话，机器读不到，但它应当被记进谱条，成为下一轮机器算的材料。

快也有代价。几十轮可能只是在同一个旺季里转，把“这一个旺季”练得很熟，换了一年就不灵。所以谱条上要写清，这些改法是在什么条件下验证的。能算数的只有那一小部分被走过、被验证过的位置，不是候选的多少。至于机器读不到的那部分，人的疲劳和手感，仍要靠主管和班组长的话，这一步签收落在能被追问的人身上，不是落在算法身上。

◆ 25.4　零售

这是我构想的场景。一对夫妻开的社区小店，货架就是他们的教室。货架空间有限，牛奶有保质期，临期的货今天不卖掉，明天就是损失。这就是倒逼：一排货架，一个日期，逼出放货的办法。

他们的办法是：临期的牛奶放到收银台边上，一眼就能看见。客流也有它的节奏：早上买早点的人，下午放学的孩子，晚上下班路过的人。人来的多少一波一波的，早上是一个尖，傍晚是另一个尖，中间有两三个钟头几乎没人。波是一种显露（S2 的“波”），店主不用画图，也知道哪个钟头该补货、哪个钟头该让店员去仓里歇一歇。这个波是店、街、小学放学时间缠出来的，不是店主一个人排出来的，学校改了放学时间，波就换了形。每一段客流，要什么、不要什么，店主心里有数，货就跟着这个波走。周末限时促销，更是倒逼：周六下午五点之前要清掉一批货，于是有了“买二送一”的摆法，和“老顾客先问一句”的话。

货架本身也是一个很小的显露：哪一格放什么，放几天，卖得怎样，一天天挪动，挪出一排店主心里的“顺手”。这个顺手，是货架、客流、店主的腿脚缠在一起长出来的，换了一位店主，同一排货架会变成另一个样子。

这些办法，常常几个月后又忘了。新来的店员，不知道为什么牛奶在收银台。老板娘说一句“当时是为了……”，大家点头，第二年也就没人说了。这又是一次性的救火。店里换人的时候，这几行记录是交接的第一样东西，比钥匙还要紧：新店员翻到“牛奶为什么在收银台”，当天就能接着干，不必等老板娘哪天想起来。

谱条应当记什么？日期、促销的货、放在哪里、为什么放那里、最后卖掉多少、回头问的是谁。就这么一行。比如（构想）：“某周六，临期牛奶搬到收银台旁，买二送一，下午五点前卖完十二盒，剩两盒。理由：下午常有放学的孩子路过，家长顺手拿。回头问的是：两位常来的老顾客说下回想要小包装。”这一行里，有这家店的客流，有这位店主的办法，有一句顾客的话。记下来以后，这家店的货架，开始有了来路。

用智能体来帮这家店，不需要多复杂。它读两份谱：这家店的特征（货架几格、客流的波、店主的腿脚和记性），和这周要显露成什么（少亏临期、不得罪老顾客）。起草两三条“这周先试哪里”，店主挑。其余的，还是店主自己站在店里完成。

零售里，倒逼型最容易走歪的，是 D1→E2→S3 这个位置。网上有了五星，店主就会为了星去做事：回复得快，货发得准，这些是好事。但是帮老人多等一会儿、替人拎一下东西这类事，星看不见，慢慢也就没人做了。价值（S3，真善美）被信息压成了一颗星，其余几条路，就像没有走过。

谱的办法是什么？五星留着，因为它是统一性的正当部分，是一个可核对的读数。旁边加一栏“谁认这个账”：评分规则一家，顾客自己一家，店主心里的那杆秤一家，三家各自说话，互相对照。这就是 S3×E1 那一格。我要老实说：这一格在本书里列为“未发生”。为什么至今没发生：没有人愿意并且能够为“这一个人好”签收，五星签的是店，证书签的是“合格”，都不是这一个人。什么矛盾会让它发生：统一的证书在贬值，能背的东西越来越不值钱，而顾客要的恰恰是这一个人；这对矛盾逼到一定程度，作品档案和社区的口碑才会出场。本章不假装它已经发生。

这一节里的销量、星级，都不进考核，只是用来问“哪里没对上”。一家店把星当成问题的入口，就会去查那条差评背后到底是货、是人，还是那天店里太挤；把星当成成绩单，就只会去想怎样把星刷上去。同一个数，两种读法，走的是两条不同的路。

◆ 25.5　地板与边界

倒逼型的危险，在于截止时间什么都敢逼。所以地板要说得更硬：截止时间可以逼线路，不可以逼地板。冷链里，冷藏、冷冻要保持的温度，断一次就整批作废，没有“这一单急”的特例。计量上，秤称出来的斤两，不能每家各有各的准，没有人可以在交货时的最后五分钟里自己改秤。这些是事情本身要求的统一，一个字不能改。倒逼来的时候，尤其要守。人在期限前面最容易说“这一次先算了”，所以这几栏要写在谱条的最前头，写成“已守住”的勾，勾不上，其它栏都不往下填。这几栏只记“守住了没有”，不记“怎么变通”。这个勾由谁来打？不是写条子的骑手或班组长自己，也不是系统，要换一个人：站长或另一个班组的人，打完签名。因为在期限前面，写的人最想说“算了”。

这一章的说法也有会错的地方。如果有一个站点或一家店真的记了回写口，一年后的旺季复盘并不比没有记的更快、更少重来，那么“倒逼型的救火是因为没留口子”这句话就要打折，毛病该另外去找。如果几位新人对着同一条谱系条，给出的“这条为什么改”的理解各不相同，那说明这一栏写得还不如一句口诀，要重写。

边界同样要说：行业归路径是设想，没有调查；三个谱位还没有人在这些行业里走过一轮并回写；本章不替平台或监管表态，也不拿谱去给骑手、店员、司机打分。

> **带 走 的 话**
>
> **倒逼出来的路要留下回写口，否则下一次旺季重来。**

> **小　账**
>
> **本章得失：**得，是把“救火”拆成了线路、分拣、旺季、货架四处可以留条的口子；失，是倒逼型最快也最容易只在一个旺季里转，零售的“认账”那一格还没有发生。
>
> **本书定制：**这一章把倒逼型的 D3→E2→S1、D2→E3→S1、D1→E2→S3 三个谱位写清了，分别对应九格里的 S1×E2、S1×E3、S3×E2，并点明 S3×E1 为什么至今没有发生。

◆

26

第26章

锚定型 E→S→D：学前教育、养老家政

> **这一章的问题**
>
> 先有场、再显露、后定目标的手艺，怎样守住不被目标绑架？

先交代一件事。本编讲六条路径，每章一条，每条再挂两三个行业。行业与路径怎么对应，是本书的设想，没有哪一个行业只走一条路；同一个幼儿园老师，今天走锚定型，明天备课时走倒逼型，都是常事。设想要被现场的记录检验，检验不过就改。这一点，下面不再每节重复。

◆ 26.1　先有一间教室

这是我构想的一个场景。九月第一周，小班教室，老师姓岳。周计划贴在门后，本周主题写着：“认识红、黄、蓝”。积木是红黄蓝三色的，卡片是红黄蓝三色的，连点心盘子都挑了三种颜色。

有个叫栗子的孩子，每天早上进门，书包一放，不去积木那边，蹲到窗台边，对着一盆绿萝。他不是在看颜色。他用食指去摸叶子，摸到叶脉上，指尖顺着那条凸起的线往叶尖走。

岳老师面前有两条路。一条是把栗子牵到积木那边：“来，我们认红色。”目标写在周计划上，是白纸黑字，认色是这一周的事。另一条是蹲下来，看他摸。

她那周头两天选了后一条，什么也没说，只是蹲在旁边。说她“什么也没做”并不对：那两天她做的是记，几点蹲下，孩子摸了几次，摸到哪里停，旁边谁凑过来。记下来的东西，到第三天“这里有路”那句话冒出来的时候，才有地方放。第三天，栗子把另一个孩子叫过来，说：“这里有路。”第四天，教室地板的砖缝被几个孩子认成了“路”，积木搭成了“火车”，要沿着路开。周五，岳老师

把门后那张周计划划掉，改写成：“找路：叶子上的路，地板上的路，火车的路。”红黄蓝没有丢，火车是红的，绿萝是绿的，颜色在路上自己冒了出来。

这一幕，每一步都不是三维中的一维单独在走。栗子的手指在叶脉上一路摸过去，一个接一个的小差别排成一串（SDE 叫“差异序列”）；“叶子上有路”这个样子，是随着手指一段一段显出来的（SDE 叫“显露”）；手指、绿萝、窗台的光、一个三岁孩子想弄明白“这是什么”的那股劲，缠在一起拆不开，换一个孩子、换一盆花，显出来的就是别的东西（SDE 叫“特征纠缠”）。三样是同一件事。只是在这件事里，先被点亮、先做主的是那个缠在一起的场：孩子先在，教室先在，绿萝先在。目标，是后来才从场里长出来的。

这就是锚定型（E→S→D）。先在场里，场里先有了一点样子，目标后定。注意“先”字的意思：是哪一维先主导，不是另外两维那时还不存在。栗子摸叶脉的第一天，差异序列和显露都已经在，只是还很微弱；“找路”这个目标是第三天、第四天才立得住。

那张被划掉的周计划，在这一幕里是什么？它不是坏东西。它是目标，是一条事先写好的差异方向。它和栗子蹲着的那个场顶撞上了：一个说“该认颜色”，一个说“我在摸路”。这对顶撞推动的是第三维，教室里显出来的样子变了形，从“认色课”变成“找路课”；变了形的东西又被回写，下周的计划是从“找路”那里起笔的，不再从空白格起笔。要是岳老师把顶撞压下去，栗子被牵到积木边，学会了“这是红色”，周计划保住了，顶撞也消掉了，可没有任何东西被留下来。下一个蹲在绿萝边的孩子，岳老师还得再来一遍。

所以，锚定型最怕的，是目标绑架。目标写在场的前面，场就只剩“把目标做完”这一个用处。后面几节，要给锚定型的手艺立几道护栏。

这个说法是可以错的。如果把一百个像栗子这样的孩子分成两组，一组允许老师等三天、记下场里长出来的东西，另一组严格按周计划走，一个月后，两组孩子在后面的同类活动里并没有任何差别，那么“目标后定”就没有多出任何东西，这一节的判断就该收回。反过来，如果前一组的孩子更愿意自己提出下一个问题，老师手里留下的记录也更能被下一位老师接着用，那么多出来的，就是那张被划掉的周计划留下的东西。

再补一笔：栗子摸叶脉，是触觉在先。手指与叶子贴在一起，隔着手是摸不了的，所以触觉最容易让人意识到，这里头缠着的不只是孩子，还有叶子、窗台、那天早晨的光。

◆ 26.2　锚定型的典型谱位

只说“这是锚定型”，是只报了次序。同一间教室里，先被场点亮的可能是三种不同的东西，随后显露的样子也有三种不同的读法。本书的办法是：次序之外，再报三个中心分量，写成一个谱位。下面举三个，每个都是设想，写出来是为了让读者看到“位置”长什么样；真正算数的，只有在现场被迭代、被记录过的那几个。

第一个，E1→S2→D1。读法是：三界起手，场显露，再长出意义。绿萝那一周就是它。E1 是理念、现实、自我三个界缠在一起：老师心里的“小班该学什么”（理念），窗台和绿萝（现实），栗子自己那份“我要弄明白”（自我）。S2 是同一样东西的三种显法，粒子、波、场：叶脉是一粒一粒的触感，一起蹲着摸是一阵一阵的热闹，整个班后来弥漫着“找路”的气氛，这个班的“场”显出来了。D1 是意义：创造、自由、幸福。“找路”最后被几个孩子认成了自己的游戏，这就是意义长出来了，不是谁事先发下来的。

第二个，E3→S1→D2。能量起手，规范显露，路径组织。这一个更像养老与家政的屋子，26.4 再讲。

第三个，E2→S3→D3。信息起手，价值显露，约束组织。设想一位家政员接手一个家：药盒上的字、墙上的作息表、冰箱贴上写的电话（符号、逻辑、数学三种信息缠在一起），先把这个家“认”下来；这家人觉得什么算好（真善美）一点点显出来；最后才定自己这份活的约束，哪里不能差、哪里可以多留余地、哪里不能白白损耗。

这三个位置，不是说幼儿园只准用第一个，养老只准用第二个。同一个老师，早上走第一个，下午走第三个，也是常事。

谁来判断“这个孩子此刻在哪个位置”？本书设想的做法是一个智能体加一个人。人先写下两份东西：一份是这个孩子、这间教室、这个钟点的特征组合（E 的

谱，对应第8章的二十七种组合），一份是这门手艺要显露成什么样（S 的谱）。智能体在所有可以并存的位置里，算出几条值得先试的路，老师挑一条，在教室里走一轮，当天记下结果，回写到谱条上。可以并存的位置很多，哪些真被走过，只能靠这样一轮一轮的记录来回答。人起手，机器起草，签收落在能被追问的老师身上。

有人会说：干脆把孩子分一分类，视觉型的孩子给图，听觉型的孩子给歌，不就省事了？这个想法有名字，叫学习风格匹配假说，意思是教法与学习者的偏好匹配，学得更好。它说对了一半：它看见了人与人起手不同。它说不了的是：偏好并没有被证明就是起手的最佳路。这个假说被检验得怎么样，第4章已经对过话，这里不重复。按本书的口径，谱位里的“型”是起手的参考，不是孩子的判决；今天他从触觉起手，三个月后可以换位，第11章讲谱位会挪。

◆ 26.3　学前教育

学前教育最容易被目标绑架，因为目标最好写。每个领域一张表，每张表里是“能做到什么”：能说出三种颜色、能排队、能自己穿鞋。这些条目写得清清楚楚，家长看得懂，督导查得到。它们有功劳，是统一性在这一行的正当地盘，26.5会把其中一个字不能改的部分单独划出来。

可是，同一张表放到栗子身上，会出什么事?

第329号《技术的“我”》的目录里，学前教育一章的题目是：不再是带一班孩子，而是陪这一个孩子长出“我”的“我”。〔我读到的是该书目录与前言中同一句式的总说明，第39章全文我没有逐段核对，待核。〕这句话放在这里是一把钥匙：带一班孩子，是目标先行的写法，班是个平均数；陪这一个孩子，是锚定型的写法，这一个孩子是个具体的、缠着绿萝的、怕洗手间冲水声的、不爱排队但爱当“火车头”的人。

我们再造一个场景，仍是构想。午睡前十分钟，小班里照例要“安静”。老师说：“趴好，不要出声。”别的孩子趴下了，有个叫果果的孩子一直在动。按目标，这是“不遵守午睡规则”，在记录表上画一个叉。

岳老师没有画叉。她先记下几件事：果果总是在走廊里椅子拖动的声音响起时坐起来；他把小毯子的角捏在手里，捏到角被捏皱了，才肯躺；中午十二点十分，班里窗帘一拉，光暗下来，他的动作反而更大。第四天她试了一件事，把毯子换成一块他家带来的旧手帕，位置挨着墙。果果睡了。

岳老师当天写在记录本上的话是：“周二想让他趴着，他不躺，原因我还不知道。周三看见椅子声和毯角。周四换手帕，睡着。手帕是对的，还是挨着墙是对的，没分开，下周再试。”

这几句话，就是第17章讲的“谱系条”在幼儿园里的样子：出处、分叉、分叉的理由，而且写的是“我还不知道”“没分开”这样的实话，不是事后补的漂亮来路。锚定型的第一道护栏，就在这里：目标晚到半拍，等场里长出来的东西先被写下来。

第二道护栏：目标可以改版，改版的理由要留着。周计划划掉“认颜色”，改成“找路”，旧目标为什么废，写在新目标旁边。三个月后翻回来，能看见这个班走过的路。这条护栏还有一个用处：它让另一位老师能查。岳老师请隔壁班的老师翻她的记录，隔壁老师一眼就看出：“手帕和挨着墙，你在同一天换的两样。”这一句，岳老师自己写的时候没有看出来，因为天天在这间教室里的人，最容易漏掉自己手上叠在一起的两件事。这就是第14章讲的互底在教室里的最小样子：另一条路上的人，手里有一份你没碰过的对照。

第三道护栏：把不能动的目标和能长的目标分开写。“每个孩子被接走时都要核对身份”是地板，不长；“这个班这一周想弄明白什么”才是可以从场里长出来的。把两种目标写在同一张表里，是目标绑架最常见的手法：用地板的严肃，替生长的目标撑腰。

锚定型在外面有没有人说过类似的话？有一个很近的说法：莱夫和温格讲学徒式学习的“合法的边缘性参与”，第4章已经对过话。它说对了一件大事：学习是在场里长的，场不是课堂后面的“应用环节”。放到幼儿园，要补三样它没有的：一，把“先在场里”和另外五种起手次序分开，说清这一条为什么不能替代另外五条；二，划出哪些东西一个字不能改，边缘参与可以很宽松，而幼儿园的接送和过敏标识不能宽松；三，谱位，说得出“这个孩子此刻在场里的哪一个位置”。本书

做的，就是在它承认“场先行”的地方往下接：把场先行的手艺，写成可对照、可追溯、可协同的谱。

最后回到触觉、听觉。幼儿园里，孩子的世界多半是摸出来、听出来的：叶脉在指尖下，椅子声在走廊里。这两种感觉各含完整的差异序列、显露和纠缠，也比眼睛里的图和字更不容易被一张表压平。学前教育的 E，设想大多偏触觉与听觉主导，第8章讲分类，这里只是提前说，待检。

还有一个问题要留给读者：锚定型会不会被说成“放任”？不会。放任是目标不在场；锚定型是目标在场，只是晚到半拍，并且来的时候带着场里的证据。岳老师把“找路”写上周计划之前，已经有三天的记录；她写完之后，下一周的第一天仍要回头问：这个目标还长在孩子身上吗？不长了，就再改。目标不是不要，而是要它从场里长出来、也能回到场里去被检验。

◆ 26.4　养老家政

换一间屋子。这也是我构想的场景。家政员小曹第一次上门，服务对象是一位姓许的老人，独居，腿脚还行。交接单上写着目标：“改善居住环境，保证日常饮食和用药。”小曹做的第一件事，是把客厅窗帘整个拉开，因为光线好，对身体好。

下午三点前后，老许把窗帘拉回了一半。第二天，小曹又拉开，三点前后，又拉回一半。第三天，小曹没有再拉。她在厨房待着，听着，看着。

她后来在记录本上写了一句话：“三点那一小时，他要的是这间屋子这一个下午的样子，不是'光线好'。”至于这个下午的样子背后是什么，是老人的作息，是过去的什么人和事，小曹不知道，也没有去问，更不去猜。她只是把窗帘留在一半，三点的茶放在他够得着的地方。过了一周，小曹的同事来顶班，家政公司照例让两个人交接。同事翻开小曹的记录，读到“三点留半帘”，问了一句：“他有没有说过为什么？”小曹说没有。同事说，那你这条只能算观察，不能算原因。小曹把那一行改成：“三点留半帘，他不再拉；原因未知，不替他编。”一条记录被另一个人追问了一次，留下来的东西才更干净。养老这一端还有一层：老人说“不用了”，是一个愿望，还是一句客气？小曹的办法是记两栏，一栏写“他说了什

么”，一栏写“我看到了什么”，两栏不并成一句，并成一句，就是替他编了。这就是第17章讲的写、签、改、验四个席位在一间老人的屋子里的样子：小曹写，同事验，老人的子女签收的是服务，不是老人为什么拉窗帘。

这里没有任何医学判断，也不该有。只是看到一件很普通的事：一位老人，和这间屋子、这个钟点，缠在一起很多年了，拿走其中一样，他就不是原来那个他。家政员的手艺，不在“做完交接单上的事”，而在能在场里认出这一个老人的缠法。第329号同书里对应的章，题目是：不再是服务老人，而是陪伴这一位老人的“我”〔同上，仅核目录与总说明〕。

这就是第二个谱位 E3→S1→D2 的样子，值得放在这里讲。E3 是能量：老人今天的劲是攒着、在用，还是已经存成了手艺，这一天的劲决定了他想不想动手。S1 是规范：对比、变化、分布。小曹是靠对比才看出来的：昨天三点是什么样，今天三点是什么样，窗帘每天的位置分布在哪里。D2 是路径组织：猜想（也许是光太亮）、执行（留半帘）、评估（他没再拉）；反馈、修正（茶放近一点）；迭代到第二周，她知道了这户人家下午的“节奏”，这是回写。

然后锚定型的另一个麻烦来了：目标是谁定的？交接单上的目标是子女写的，是机构写的，是小曹自己想当然的“对身体好”。老人自己的目标，是在这个场里一点点显出来的。锚定型的护栏在这里变成一条朴素的规矩：不替老人立目标，只在场里陪他把目标显出来，并且记下是谁的声音在替他立。如果记录里只出现子女和机构的声音，没有老人自己的，那张谱就还没有开始。

养老与家政也有统一的地盘。吃药按医嘱，不是家政员自己的判断；防跌的布置有规范；这些在 26.5 里划为不动的部分。窗帘的位置不在其中。

这也是本书不对政策表态的地方：养老服务该怎样定价、怎样监管，不是这一章能回答的。这一章只回答一件手艺上的事：一个人走进一间别人住了很多年的屋子，在“交接单上的目标”和“屋子里长出来的目标”之间，怎么站。

◆ 26.5　地板与边界

锚定型的地板，要说得又窄又硬。学前教育一端：幼儿的接送与身份核对、食物过敏与禁忌的标识、午睡与户外的看护、不得有任何体罚或变相体罚，这些一个

字不能改，也不拿来做场里长目标的材料。养老家政一端：用药只按医嘱，家政员不增不减不换；防跌、防烫、防误吸这类安全布置，不因“老人习惯了”就放宽；入户的同意、隐私与财物的界线，不因“他说没关系”就省略。这些都是事情本身要求的统一。凡是写进地板的，都能回答一个问题：如果不统一，谁会受到不可收回的伤害？答得出来的，进地板；答不出来的，留给谱。

这一章有三处边界要讲明。一，26.2 和 26.4 的谱位都是我的设想，哪个位置真有人走过，要靠迭代记录，不是靠这一章的举例。二，“目标晚到半拍”到底晚多久，本章没有尺；一周、三天、一个下午，各有各的风险，这要靠现场的记录去找。三，场里长出来的目标，也可能被场里最响的声音带走，比如最强势的家长或家属。这不是锚定型的毛病，是它必须面对的问题，第35章讲谱权时还会回来。岳老师、栗子、果果、小曹、老许都是我构想的人物，没有哪一间教室、哪一户人家被这样记过。

> **带 走 的 话**
>
> **锚定型的谱，目标要在场里长出来，不是预先写好。**

小　账

本章得失：得到三道护栏（目标晚到半拍、改版理由留着、不动的目标与能长的目标分开写），失去了一个干净的承诺：晚多久、记多细，本章没有尺。

本书定制：这一章把锚定型 E→S→D 写清，挂了学前教育与养老家政，写出三个典型谱位 E1→S2→D1、E3→S1→D2、E2→S3→D3；它们是设想，到迭代记录里被走过，才算数。

◆

27

第27章

进入型 S→E→D：护理、制造

> **这一章的问题**
>
> 标准形式进入一个新场，哪一部分一个字不能改？

◆ 27.1　乒乓球正规指导

先回答第一编留下的一个账：乒乓球、跳舞的正规统一技术指导，在六路径里站在哪一条？本书取的归法是：进入型，S→E→D。理由和可错的地方，下面一并讲。

这是我构想的场景。社区活动中心，周三晚上，成人乒乓球入门班，十二个人。教练姓贾。第一周到第三周，他做的事几乎一模一样：握拍（横拍，食指放在拍背，拇指扶在拍面一侧），站位（两脚略宽于肩，重心放前脚掌），基本步法（并步、跨步），挥臂（空挥，不见球）。这些是规定动作，写在教案里，所有人同一套。

第四周，他把人放到球台上，多球对拉。同一个“正手攻球”，一到真球上，出来的样子十二个人十二样：有人球总下网，有人总出界，有人对着旋转球手腕发僵。球台的高度、球的旋转、对面人的速度、自己那只手的劲道，缠在一起，球拍在手里的“感觉”在这时才开始长。第六周以后，每个人的差别被教练一个一个叫出来：你拍面略后仰，你重心偏后，你出手早半拍。这些差别排成各自的序列，再回写给每个人，打法就从统一的动作里分出了各自的样子。

规定动作（先被点亮的显露），进入对抗的场（场做主），再回写差异（差异序列排出来）：这就是进入型 S→E→D。三维没有哪一维缺席，第一周的空挥里已经有了差异，也有了球拍和手的缠；只是做主的是那个先写好的规范。

怎样判断次序真要紧？换序试试。如果第一周就把人放进对抗，不教握拍，十二个人的手会各自在球台上长出握法，其中不少是后来要花更长时间改的。先洗菜还是先切菜，换序结果一样；这里换序，结果不同，所以次序是真次序。这个换序的实验，本书第2章设想成可以做的：同一批新手，一组先学规定动作、再对抗，一组先对抗、再学规定动作，一个月后比较握拍的稳定度和回球的成功率。结果要在现场测，不在书里断。

这个归法是可以错的。它押在“教练是先教规定动作、再进场”上。要是实际上，许多教练一上来就让人对打、再回头纠动作，那一批班就不属于这一条。该怎么记，请看第10章讲谱位时的办法：看现场记录，不看教案怎么写。

正规统一指导在这条路上的三份功劳，也要算进来。一是公平：十二个人拿到的是同一套起点，没有人因为遇上的教练不同而少学了握拍。二是可核对：握拍对不对，站位对不对，旁边的人看得出来，等级和裁判也有了依据。三是可协同：双打要两个人的步法互相让开，群舞要几十个人同一拍落脚，没有一套大家认得的动作，协同就无从谈起。这三份功劳，进入型都拿得到，所以它是六条路径里最容易被拿来当“正规”的一条。跳舞的情形也一样：八拍口令、基本步型先行，进了排练厅，每个人的身高、臂长、节奏感才在合练里露出来，老师再把这些差别一条一条回写给每个舞者，群舞才跳得整齐，又跳得不呆。而它拿不到的，是第四周以后球台上长出来的那些差别，在教案里没有位置，只能当作“没练好”。

◆ 27.2　对照：若换成再创型会怎样

对照一下，才知道进入型的特点。再创型是 S→D→E：旧的样子先被新目标改造，再长出新的场。

还是这个班，设想另一种教法。班里有位五十岁的学员阿梅，她的目标很具体：周末在家陪孙子打球，不累，打得久。教练不让她按标准的站位和挥臂练，而是先拿她的目标把规定动作改一遍：站位收窄，挥臂缩短，步法砍成两步。这是目标（差异序列的方向）改写了规范。改完之后，场也变了：不是标准的球台和比赛，是家里的餐桌台、慢球对拉。新的场是被改过的动作一点点带出来的。

两条路径的差别，一句话说清：进入型里，动作原样进场，被场磨；再创型里，动作先被目标改，再带出新场。进入型的好处，是地板稳，十二个人都有同一

套底，双打能配，裁判能判；坏处是场磨不动的东西，会被当作“走样”。再创型的好处，是阿梅这一个人的目标真被照顾到；坏处是改造本身很容易被编成“另一套正规”，下一个班的阿梅们都得照这套改，统一性又从后门进来。第29章会把这个坏处讲透。阿梅这个例子里的再创，用的是她的目标去改动作；若用的是教练的偏好去改，那就是教练自己的统一性，披了一件个性化的外衣。

现实里的班很少这么纯。贾教练的班，第一周空挥，第二周就可能让大家隔着球台轻轻对推；阿梅在第八周提出了自己的目标，那一周起手的就是目标。这样的班，谱位怎么记？本书的办法是按“周”记起手，不按“班”记：第一周起手的是规范，第四周起手的是球台，第八周起手的是阿梅的目标。同一个班，三周三条路，并不矛盾，一个班的路径是一串记录，不是一个标签。

先把两种归法放在一起，看一个可以测的差别。找两个互不认识的成人班，一班按进入型教，一班按再创型教，一个月后让同样的人按自己的目标各打二十分钟，看两件事：动作的整齐度，和“我想打成什么样”这句话的清楚度。我的猜想是：进入型的班整齐度更高、目标更模糊；再创型的班目标更清楚、动作更不整齐。这只是猜想，得有人去测，测出相反的结果，这一节的对照就要改写。

这两种归法，在外面有没有人说过类似的话？说几个我知道的，也说它们说不了什么。

约束导向教学法、差异学习、守破离、德雷福斯兄弟的技能阶段，第4章已经逐家对过话，这里只补进入型这一头，每家一句。约束导向的批评对进入型是中肯的，动作确实是在场里找出来的，可它没有交代哪些约束不能松（护具、规则、安全），也没有把“先给规范”当成一条合法路径来写。差异学习看见了重复会磨掉有用的波动，可谁来判断波动里哪些是出奇、哪些是走样，它不管。守破离是一条先守、后破、再离的路，说不清为什么非得这个次序，另外五个起手为什么不算数。阶段说把阶段当成人人经过的一条梯子，而谱系关心的是同一个人在不同门类里走着不同的路。这些说法有一个共同点：每一个都在说某一条路，没有人问六条路径之间是什么关系。本书补的是这一格。

现场怎么判一个班走的是哪一条？不看教案，看两样东西：第一周教练嘴里的第一个词，和第一周学员手里的第一件东西。第一个词是“握拍”，手里是球拍和空气，这一周起手的是规范；第一个词是“你想打成什么样”，手里是球，起手的

就是目标。再看第四周：如果教练开始为了某个学员的目标改动作，而不是为了让动作更像标准，这一周就换了路。这样记，同一个班有的是一串起手，不是一个标签；哪条路在记录里占多数，那个班才算更接近哪一条。进入型是乒乓球正规指导的常态，不是它的定义；定义要看记录。

◆ 27.3　进入型的典型谱位

进入型有二十七个具体化，这里举三个，都是设想。

第一个，S1→E1→D3。规范起手，三界成场，再最优化。乒乓球那十二个人就是它：规范是规定动作；三界是教练心里的大纲（理念）、真实的球台和对手（现实）、自己这只手的感觉（自我）；最后用 D3 里的最小误差，把理念、现实、自我这三个界对上，让这个球在这个人手里落点更准。

第二个，S1→E2→D2。规范起手，信息成场，路径组织。舞蹈教室里的八拍口令是这样的：口令是规范；口令、节奏、站位图这些信息（符号、逻辑、数学）进入学员的身体，形成场；最后在回写里改：数错了拍，老师再叫一遍，迭代。这里有个技术点要交代：六路径整体上说是 D2 层的事（路径组织），可是在谱位里，D 也可以取 D2 作中心。这两件事不冲突，因为 SDE 的三角里面可以再分三，仍是一座九宫，这叫全息性：路径的次序在外层，谱位的中心分量在内层。

第三个，S3→E3→D1。价值起手，能量成场，意义长出。这一个放到 27.5 讲车间时再看。

这三个位置里，第一个最薄、最稳，已经有大量的现成做法；第二个次之；第三个最少有人走过，也是最需要记录的。它们在九格里各落一处：S1→E1→D3 落在 S1×E1，S1→E2→D2 落在 S1×E2，这两格都已发生，统一在这里是正当的，所以最吃紧的分别是可对照（握拍对不对，旁人看得出）和可协同（口令一致，才能合拍）；S3→E3→D1 落在 S3×E3，只是部分发生，流派是天然的谱，但封闭，最吃紧的是可追溯，那句“漂亮”从哪里来，要有人能顺着问回去。

每个位置都有“什么情况下这话就错”。第一个位置若成立，那么十二个球员的失误在第六周以后，应当能归到规定动作和真实球台之间的具体错位上；如果归不进去，说明起手的不是规范，位置判错了。第二个位置若成立，那么舞蹈班里数错拍的人，回写之后，错的方式应该变化；如果一遍遍错在同一个地方，就是只有

前行，没有回写，不是这个位置。第三个位置若成立，那么两位老师傅对“漂亮”的说法，应该能追到各自手上的劲；如果追不到，只是嘴上说得好听，这个位置就是伪的。

◆ 27.4　护理：底线一个字不能改

护理，是进入型的一个极端例子。标准规程进入病房，进入一个又一个具体的病人。这一节要讲的，是在这里面，哪一部分一个字都不能动。

先从家里说起。孩子发烧，药瓶上写的是“每次五毫升”。你会不会觉得“孩子今天挺精神，四毫升差不多吧”？不会。家长都知道，这个数不是用来商量的。护理里的药量、身份核对、无菌，就是这一类东西：错了不能再来一次。

同样是护理，另有一类东西完全不同。给婴儿洗澡，水温计量得出来，这是地板；可是怎样托住后颈、怎样让孩子在水里不惊，是每个人手上长出来的。一位新手妈妈第一次托不稳，孩子哭了，水也洒了，家里人在旁边说“手放这里”，再来一次，就好些了。托不稳可以再来，而水温烫了不能再来。同一件事里，一部分要统一，另一部分要长谱，分界线就是：错了，收不收得回来。

第343号《卡路》第41章讲过这条边界：失败代价超过一次可逆返工的领域，卡路停权，降格为模拟。这是该书第41章的大意；第15章的五个成立条件，也把“低代价”写成卡能进入教材的道德前提。第335号《可以出错的工位》第16章讲护理时有一句：被护理的人“是来被照顾的，不是来当学费的”。放在一起读，意思很清楚：别的行当可以靠头发会长、断电区、小成本出错，护理没有这些自然的保险。

所以进入型在护理里，要分两个部分。

可逆的部分，仍然可以长谱：跟病人说话的方式，铺床的手法，搀扶时的节奏，递水杯的角度。这些做不好，是可以补的，是病人和护理员在场里的差异序列，应当被记下来、被对照。

不可逆的部分，是地板：药量、身份核对、无菌、转运时的安全。这些部分不出现“出错即学习”。它们怎么学？按《卡路》的办法降格为模拟：在模型上练，在练习场练。

降格并不是个小事。第21章讲过：模拟买得到次数，买不到后果。模型人躺在那里，不会疼，不会说“我不舒服”。所以模拟里练出来的熟练，在谱系条里必须写明“模拟”二字，不能和真实床边的记录混成一行。这样写的原因是：以后有人用这些记录去判断“某位护理员练到了什么程度”，看到一行写着“某操作，已熟练”，必须能分清这是床边的熟练，还是模型上的熟练。两种熟练都有价值，但是不能互相冒充。

进入型在护理里的毛病，是最容易把“可逆”也当成“不可逆”，把所有东西都统一成规程，护理员再也没有长手感的余地。反过来的毛病，是把“不可逆”也当成“可商量”。这一节要在两个毛病之间划一道线，线划在哪里，要看这一件事出错之后，收不收得回来。划线的人不能是一个人，应当有第二双眼睛：护理员、带教老师、病区负责人各看一遍，哪一件事被划进地板，哪一件事被放给谱，三方签收。划错的代价不对称，划进地板的东西多了，是少了一份手感；放给谱的东西多了，可能是一个人的安危。所以拿不准的，先归地板，再靠记录慢慢松开，不要反过来。

护理里的三种感觉也各有分量。触觉最重：扶一个人坐起，手一搭上去，就知道他的劲在不在；听觉次之：呼吸声、咳嗽声里有节奏的变化；视觉主要是读监测的数字和图表，是 1→N 的好工具。三种感觉各含完整的显露、差异序列、纠缠，其中手上的那一份，最难写进规程，也最难被机器读到。

◆ 27.5　制造

车间里，标准更重。图纸、公差、工艺卡，都是先到的。这是我构想的车间，一台钣金折弯机，图纸上写着折弯角度九十度，公差正负零点五度。

同一张图纸，同一台机器，上午和下午折出来的角度不同。老师傅知道原因：下午换了一批板，同样的下压量，板回弹得更多。他一眼看出来，把下压量多压一点。新来的学徒按工艺卡压，折出来一批偏了零点八度，返工。

工艺卡进入车间，是进入型的标准样子：规范先行，进场，再回写。问题出在最后一步：老师傅那一点“多压一点”，从来没有被写进任何地方。公差是统一的，这一部分该统一；手感是谱系的，它在板材批次、机器温度、师傅的手之间缠着，还没有被记下来。

怎样把手感谱系化？不是把“多压零点三毫米”写成新的统一参数，那是又造了一张工艺卡。要记的是路：这一批板回弹大；他发现的是哪一件事，发现之前错了什么；这个办法在哪种板上不灵。这是谱系条的写法。公差是地板，这条路是地板之上的谱。

谁来查这条路有没有走样？老师傅天天在这个车间里，最看不出自己的走样。设想隔壁另一家做钣金的小厂，也愿意把“板材批次与回弹”的记录拿出来交换，两边各自核对：我这里说“这批回弹大”，你那里同一个供应商的板是不是也是？如果两边的记录方向一致，这条路就多了一份底；如果对不上，那个对不上的地方，才是真正值得查的。这就是第14章讲的互底：没碰过这条路的人手里，有一份你没有的对照。

这里的第三个典型谱位 S3→E3→D1 才显得出分量。老师傅看一件活，说“这活干得漂亮”。这个“漂亮”，是价值（S3）的显露，它缠着手上的劲，缠着机器的脾气（E3 的能量：攒着的、在用的、存下来的），慢慢长成他想把活干到什么程度的意义（D1）。这个位置，是设想中最少人走过的一格，因为“漂亮”没有人签收，第32章会回来讲怎样签收。

进入型在制造里的风险，是它最容易被统一。因为规范先行，场被当成“实施”，实施出了偏差，就当作“没有执行到位”。所以要先划出最薄的底座，其余留给谱。

这条路写成谱条，大致是这样（构想的一条）：“某批板，下午，下压量比工艺卡多一点，回弹仍偏；师傅判断是板的批次，不是机器；出处，车间口述；分叉理由，上午那一批没有这个现象；留底，原工艺卡保留；签收，师傅与班长各一次；验，隔壁厂对读，待做。”公差数字仍在工艺卡上，不动；谱条里记的是“为什么多压”，不是“多压几毫米”。

这里借用一个日常的比方：做饭时，刀要怎么拿才不切到手，是地板；菜怎么切出自己的样子，是谱。进入型的车间最容易犯的错，是把刀怎么拿和菜怎么切写在同一张工艺卡上，从此一个字都不让动。

◆ 27.6　地板与边界

进入型最容易被统一，所以这里要把最薄的底座清单写出来，清单之外，不算地板。

乒乓球与舞蹈：护具与场地的安全，规则与计分，托举等有伤人风险的动作的安全规程。

护理：身份核对，药量，无菌，转运与搀扶中的安全。

制造：安全联锁，计量器具的校准，图纸上的公差数值（数学层）。

除此之外，握拍选哪一种、口令用什么说、“多压一点”怎么压，都在谱里，不在地板里。

本章还有三处要讲明的边界。一，乒乓球归进入型是一种设想，赌的是教练实际的起手次序，现场记录可以推翻它。二，护理与制造的分法，同样是设想，没有现场的实测。三，进入型的三个谱位里，第一个有大量现成做法，第三个几乎没有，别把它们写成同等成熟。

> **带 走 的 话**
>
> **进入型最容易被统一，所以要先划出最薄的底座。**

> **小　账**
>
> **本章得失：**得到一条可错的归法（乒乓球正规指导归进入型，并给出再创型对照）和一道可检的线（可逆的留给谱，不可逆的是地板）；失去了干净：四种外部说法只核了大意，细节全标待核。
>
> **本书定制：**这一章把进入型 S→E→D 写清，挂了护理与制造，写出三个谱位 S1→E1→D3、S1→E2→D2、S3→E3→D1；其中 D2 作为谱位中心的用法，用“全息性”交代，不与“六路径是 D2”相冲突。

◆

28

第28章

原型型 D→S→E：设计、建筑装修

这一章的问题

先有目标、先做原型、再入场的手艺，怎样谱系化？

本章和下一章都属第六编。先交代一句：哪个行业走哪条路径，是本书的设想，不是调查出来的结论。设计和建筑装修里，这三维的起手次序多半是先有想达到的事，先做个样子，再带着样子走进真人真屋；但同一个设计师的另一些活儿，完全可能走别的路。下面讲的是“这一条路走起来是什么样、怎样成谱”，不是给行业贴标签。

◆ 28.1　先做一个样

这是我构想的场景。一家开发商要在城郊盖一批小户型，设计师小柏接到的目标只有一句话：让一对年轻夫妻带着孩子，再加一位偶尔来住的老人，在六十平方米里住得下。

小柏没有先去量谁家的房子，也没有先写一本厚厚的设计说明。她先做了一间样板间：推掉半截墙，让厨房和客厅连起来；客厅一角架一块高台，台下全是抽屉；卫生间分出干区和湿区。样板间做好，她才请第一批看房的人走进来。

人一进来，样板间就开始被改写。年轻妈妈绕着厨房走一圈，说台面太高，切菜要踮脚。一位陪女儿来看房的老人，进卫生间时脚尖在门槛上绊了一下。一个五岁的孩子径直钻进高台下面的抽屉洞，不肯出来。小柏把这三件事记在本子上。第二版样板间，台面降了三公分，门槛磨平，高台下面留出一个孩子钻得进去、大人也看得见的洞。

这就是原型型：先有一件想达到的事（SDE 叫差异序列里的意义目标，D），先做出一个看得见摸得着的样子（样子一层层显露出来，S），再拿着这个样子走进真人真屋的纠缠里去（E）。

这里有三处容易看错。

第一，“住得下”这个目标，不是一开头就定好的终点。小柏起手时它很粗，看了人怎么走、孩子往哪里钻，才清楚“住得下”里有“不踮脚”“不绊脚”“孩子有自己的洞”这些东西。目标是在样子和人碰面的过程里一点点长清楚的。

第二，次序不等于另外两维那时不存在。样板间在小柏手里的时候，已经缠着她见过的无数个家，她心里的住户从一开头就在场，只是还模糊，没有被真人纠正过。

第三，它和别的路径不一样。沉淀型是先泡进去，泡出门道；进入型是带着现成规范闯进一个场；原型型是先做出来再问：你看，这样行不行？

所以样板间在这条路上不是半成品。它是设计师向住户提出的一个问题，住户的每一次绊脚、踮脚、钻洞，都是答案。

有人会说，这不就是画草图吗？草图也是先画个样子再改。差别在于，草图只在设计师自己和图纸之间转，样板间是要让别人走进来的。草图改一百遍，没有一双陌生人的脚碰过它；样板间只要被一个绊了脚的老人走过一次，就多了一个设计师自己怎么也想不出来的差异。所以原型型的“原型”，要紧的不是它像不像成品，而是它能不能被外面的人碰到、碰坏、碰出话来。

再换两条路想想。如果小柏走的是锚定型，她会先搬进那个小区住三个月，认识住户，才慢慢冒出“该做个什么”；如果走的是进入型，她会拿一套现成的小户型规范，套进这个楼盘，再看哪里要改。三条路都能做出一间好房子，各有各的代价：锚定型慢，进入型容易把规范当成答案，原型型的代价是另一种：设计师容易爱上自己做出来的第一个样子。

这一条代价值得记住。原型型的毛病不是做得粗，而是做得太好看，设计师先爱上了它，住户的话就听不进去了。第二版样板间里，小柏差一点没有降那三公分的台面，因为原来的台面线条利落，她舍不得。是妈妈们踮脚的样子在三批看房的

人身上出现了第三次，她才下的决心。所以回写的真正成本不在“记下来”，在“舍得改”。

还有一个读数要说清：从第一版到第二版，换的是台面、门槛、抽屉洞，墙没动，户型没动，目标也没动。每一版只动了一小块，谱上的邻格就是这样来的：改一个分量，不是整条路换掉。

◆ 28.2　原型型的典型谱位

第10章讲过，一条路径的具体化，是三维各选一个分量作中心。原型型D→S→E有二十七种具体化。二十七个不必全讲，也不该靠枚举撑场面；我只举三个，每个配一个构想的人，并说清楚在这一格里，“可对照、可追溯、可协同”哪一条最吃紧。

谱位	白话起手	构想的人	这一格最吃紧
D1→S3→E1	先定“住得下三代”，先显露“值得住”，再进理念、现实、自我三界	设计师小柏	可追溯
D3→S1→E2	先定“缝不超两毫米”，先铺一面样板墙，再进图纸与报价	贴砖师傅老雷	可对照
D2→S2→E3	先排“怎么试”，先开一个试营业周末，再看店里的劲	小饭馆翻新的设计师阿简	可协同

第一格D1→S3→E1。起手的是意义，也就是想把日子过成什么样；先显露的是价值，也就是这个样子对不对路、住着舒不舒服、看着想不想进去；然后样子进入三界：图纸与规范是理念界，真房子真住户是现实界，“这是不是我的家”那份感觉是自我界。小柏的样板间走的就是这一格。她的本子上记着每次改动的理由：台面为什么降三公分，门槛为什么磨平。这一格最怕丢的是来路，所以最吃紧的是可追溯。三年后有人问“这个台面为什么这么高”，翻本子就知道。

但要老实交代：这一格落在九格里的S3×E1，也就是“这一个设计好不好，谁说了算”那一格，本书把它列为至今没发生。小柏的本子只是这一格将来要长出来时的材料，不是已经长成的谱。为什么至今没发生：没有人愿意并且能够为“这一

个设计、这一个人”签收，评图的人和甲方签的是“过关”。什么矛盾会让它发生：统一的评图标准在贬值，能交差的图纸越来越多，而住户要的是住得进去的这一间；这对矛盾逼到一定程度，作品档案和住户的口碑才会出场。

第二格 D3→S1→E2。起手的是约束：误差、冗余、损耗，这里是误差。老雷接一间卫生间的活，先和业主谈定“砖缝不超过两毫米、墙面平整”，然后在墙角先铺一块样板（样子显露在对比、变化、分布里：砖缝宽窄对比，色差怎样变，空鼓分布在哪），业主和他一起用靠尺去量；之后这块样板才被写进报价单和工序表，变成符号、逻辑和数。这一格里，样板墙本身就是对照物，业主能拿同一把尺去量它，所以最吃紧的是可对照。

第三格 D2→S2→E3。这一格要特别小心。起手的是路径组织：阿简先排“拆什么、后做什么、哪天试营业”，先显露的是模态，也就是一阵一阵的客流、满屋子的气氛；然后才看店里的劲：厨师手里攒着的、服务员正在往前推的、熟客一场场攒下的那股势头。阿简这一格的 S 和 E 分量，正好撞上全书九格承重命题里至今没发生的那个角：势能很难显露。所以这里我不硬填“已经有了谱”，只写两件事。为什么至今没发生：势能不是图纸和视频能装下的东西，机器读不到，人自己也常常说不清。什么矛盾会让它发生：统一的开业流程会压低“势头起来了”的波动，而一家店活不活，恰恰看势头，这对矛盾会逼着记录方式改变，试营业那个周末，厨师、服务员、阿简三个人各有各的账，对不上的地方，才是这一格谱的第一批材料，所以它最吃紧的是可协同。

这三格也不是三类人，更不是三种设计师。同一个小柏，做样板间时站在第一格，到了施工现场盯瓷砖验收的那一周，就可能站在老雷那一格。一个人身上同时并存着几个谱位，落到原型型里，就是同一间房子的不同工序各占一格。

邻格的关系也值得说一句。D1→S3→E1 的邻居里，有一格是把中间的价值换成规范，成了 D1→S1→E1：意义还是“三代住得下”，但先显露出来的不是“值得住”，而是“合乎户型规范”。这一格的设计，在评图会上多半更容易过关，在住户那里多半更容易被嫌“没味道”。只换了一个分量，就换了一个邻居，不是换了条路径，也不是换了一个人。

如果交给本书第四编讲的SDE技术发生智能体来做，它的活是这样的：拿到小柏这个人的特征纠缠谱（她擅长什么、常犯什么错、这个楼盘的住户大致是什么人），拿到这个样板间要显露成什么，在谱位里算出几条值得试的路；再替她起草几个原型；她带着原型走一圈，把住户的话带回来，再回写进谱里。机器可以一次起草十个、一百个原型，但认账的还得是能被追问的人。人起手，机器起草，签收落在人身上。

这里是原型型最容易被滥用的地方。原型一便宜，就会有人用一百个原型淹没住户，把住户从“提问的人”变成“打勾的人”。样板间做到第几版算够，没有一个现成的数；我的设想是，以“住户提出的新话是否还在增加”为准，不以设计师做累了为准。这是设想，待检。

◆ 28.3　设计：同一个需求，十个原型，谁认账

同一个需求，设计师能做出十个原型。问题是：谁说这十个里哪一个对？

这是我构想的练习。一间设计课上，需求只有一句：给一位八十岁的奶奶做一个“不容易吃错药”的药盒。十个学生，十个原型：七格的周历药盒；带闹钟的药盒；每顿药用不同颜色的小袋；药瓶底下嵌磁铁、放错位置会弹开；用手机拍照提醒的做法；把药盒和饭碗绑在一起，吃饭才打开……

三个人来认账，而且各认各的。

规则这一头，管的是药师：剂量、禁忌、哪些药不能放在一起，这是一个字不能改的地板，十个原型谁也不能碰。

现实这一头，是奶奶的手和眼睛。七格药盒的盖子，奶奶的手指掀不开；颜色小袋要分辨颜色，她在傍晚光线下分不清；手机拍照她根本不用手机。十个里一下子淘汰了六个。

自我这一头，是设计者自己：我做的这个，我自己愿不愿意用、敢不敢放在奶奶床头。有两个原型，学生自己看着都心虚，主动撤了。

最后剩下的是“药盒和饭碗绑在一起”。它活下来不是因为最漂亮，而是三个认账人都点了头。

这十个原型的结局，值得一个个记下来，因为每一个的死法都不一样。周历药盒死在盖子上，奶奶的手指掀不开。带闹钟的药盒死在闹钟上，闹钟一响，奶奶以为是厨房的水开了，跑去关火。颜色小袋死在傍晚的光线里。磁铁药瓶死在安全上：药师说磁铁会吸附金属，万一孩子来串门，一颗药掉出来的后果不是可逆的。拍照提醒死在奶奶根本不用的手机上。这五个，是五种不同的“对不上”：手对不上，耳朵对不上，眼睛对不上，规则对不上，习惯对不上。

再看缺了哪个认账人会怎样。只有药师认账，药盒会很安全，但没人愿意用。只有奶奶认账，药盒很顺手，可能很危险。只有设计者自己认账，药盒很好看，放在橱窗里。三个认账人缺一个，都会出一个“能交差的药盒”。

我想借这个练习说三件事，每一件都要带着条件说。

在“规则这一头”的条件下，原型不是可以乱试的草图，而是只能在地板之上试：剂量、禁忌这一层，试错的代价不是一次可逆的返工，所以不拿奶奶当试验品，先在纸面和模型上过一遍。

在“真人这一头”的条件下，原型不是半成品，而是向奶奶提的问题：这个你拿得动吗？被她淘汰的六个，是六份没人能替她写的回答。

在“设计者自己”的条件下，被废掉的原型不是失败品，而是留底：它记着“这条路试过，在这里走不通”。九个被废的原型，如果每一个都写下一句废掉的理由——“盖子太紧，掀不开”“颜色在傍晚分不清”——这十个原型合起来就是一张小小的家谱，后来的人不用再从头撞一遍。所以我在本章的带走里把这一点写成了硬话：被废的原型也要记进家谱。

这样三个认账人分别站在理念、现实、自我三界。全书九格承重命题里有一格，写的正是“这个设计好不好，谁说了算”：它至今没发生，因为没有人为“这一个人手艺好”签收，常见的做法是评图的人和甲方说了算。我不在这里硬填它已经发生，只指出这个药盒练习里，三个认账人对不上的地方，就是这一格要长出来时的第一批材料。

约束导向教学法，第4章已经对过话，这里只补原型型这一头：它说教练不必直接给标准动作，而是改变任务、环境、个人三类约束，让学员自己找合用的动作，这和“目标先给、样子让人去找”相通〔待核：代表人物与文献〕。它说不到的，

我认为有三样：哪个样子被谁签收，被废掉的样子记在哪里，这个人的这条路和那个人的路相隔几步。这三样，恰好是“可对照、可追溯、可协同”。

十个药盒原型还可以再标一件事：各自是从哪里起手的。周历、闹钟、颜色小袋、拍照提醒，起手的都是“怕奶奶忘”；磁铁药瓶是“怕她放错”；只有“药盒和饭碗绑在一起”，起手的是“奶奶本来每天都会做的一件事”。多数原型起手的是同一个念头，所以多数死在同一类地方：奶奶的手、眼睛和习惯。原型多，不等于起手多；起手单一的一百个原型，也只是一个原型。

◆ 28.4　建筑装修：图纸、工艺、业主

装修这件事，图纸、工艺、业主，三样东西看上去是三道工序，其实缠在同一面墙上。

这是我构想的场景。老何买了一套旧房子，要翻新。设计师给了他一套图纸：墙在哪里，门开在哪里，插座打几个。图纸是看得见的一层，是把想法固定下来、让大家照着干的好工具，适合推广和加固。

可工长一敲墙，发现图纸上要拆的那一截里有一根旧管线，位置和图纸上差了二十公分。拆墙的人不是照图纸拆，而是把手按在墙上，敲一敲，听声音空不空，摸哪里发凉、哪里发潮。这是触觉在干活，也是听觉在干活：手贴着墙，耳朵听着敲击声，一个差异接一个差异，管线的位置才一层一层显出来。工长不是在执行图纸，他是在把图纸改成这面墙。

换一个工序看，是同样的事。抹腻子的师傅，把刮板贴在墙上，慢慢往下拉，手腕上的劲和墙面的凹凸一起变：凹的地方多压一点，凸的地方让开一点。每拉一下，墙面的样子就多显出一层；每拉一下，手上也多了一点关于这面墙的感觉。他的手、刮板、腻子的干湿、墙的吸水，缠在一起，换一桶稀一点的腻子，同一只手就要换一个劲。这套手感写不进图纸，但它是整个装修最后“平不平”的根。图纸站在看的一边，擅长把已经长出来的东西固定和推广；工艺站在摸和听的一边，决定图纸上的线最后落成什么样的墙。两边都含着完整的差异序列、显露和纠缠，不是视觉管图纸、触觉管工艺那样一边一样。

老何搬进去半年，才发现床头插座打得太低，要弯腰才够得到充电线。这一条，图纸上没有，工长也想不到，只有住进去的人知道。他把这条告诉设计师，设计师在图纸的备注里写上：床头插座加高二十公分，理由：业主半夜取手机弯腰不便。

这一小段，其实把整条原型型路径走了一遍：想要一个怎样的家（D），先出图纸和样板（S），再进真墙真人（E），进去以后，墙里的管线和床头的插座一起回写，回写到下一版图纸上。图纸、工艺、业主，不是三段工序，是同一次发生的三个侧面：图纸里已经缠着工艺的预想，工艺里已经带着对业主的想象，业主的一句抱怨又把图纸改了。

谱系条在这里有用武之地：这面墙的图纸改了几版，每一版为什么改，谁签的字，业主半年后补的那一条记在哪。一间房子装好，不是交钥匙就结束，交钥匙之后，业主的第一批抱怨，是原型型最值钱的回写。

这里可以借一张最小的谱系条（第17章会讲全）：改动一，床头插座加高二十公分；出处，业主入住半年后口述；分叉理由，半夜取手机要弯腰；留底标记，原图保留；签收人，设计师与业主各签一次。五行字，下一个给老人装修的人翻到这条，就少走一个弯。

不过这里也有一个难处，我不想绕过去：装修的业主大多一辈子只装一两次，他们给的回写，设计师要靠很多个业主才攒得起来。一个小装修队，一年做二十家，业主之间互相不认识，抱怨散在各家的微信里。谁来把这些抱怨攒成谱，本书的回答是：先从设计师和工长自己的本子攒起，再靠行业里的交换去对照，别指望单个业主替行业做谱。这是设想，能不能行，要看有没有人愿意交换。

◆ 28.5　地板与边界

装修里有些东西，一个字不能改：承重墙不能为了好看拆；燃气管、电线的规格和敷设方式、防火门和消防通道这类，关系到人命，来自国家和地方的建筑规范；防水要做闭水试验，常见的做法是灌水泡两天看渗不渗，具体条款和时长我没有逐条核对〔待核〕。这些是地板。原型型在这里的做法，是先用图纸和计算过一遍，而不是“先拆了看看”。

地板之上的东西——台面高度、插座位置、墙面颜色、怎么摆家具——才是原型型的地盘。

带 走 的 话

原型型的谱，要把被废掉的原型也记在家谱里。

小　账

本章得失：写清了原型型怎样从“想达到的事”起手，设计和装修怎样走；失的是，行业与路径的对应是设想，三个谱位没有实测，样板间、药盒、老何家都是构想的场景。

本书定制：把原型型 D→S→E 的三个谱位（D1→S3→E1、D3→S1→E2、D2→S2→E3）写清了，并指出第三个落在承重命题至今没发生的那个角，没有硬填。

◆

29

第29章

再创型 S→D→E：维修、教师

> **这一章的问题**
> 旧形式被新目标改造、再生成场，这条路径怎样谱系化？

本章仍属设想：维修和教师是否真走这条路，是我的读法，不是调查结果。一位老师傅的另一些活儿，完全可能走沉淀型；一位教师的另一些课，也可能走别的路。写这一章还有一个更大的任务：这条路径的次序，和第328号对中国职教的读法是同一个，所以它要把全书落点接起来。

◆ 29.1　老师傅换了新设备

这是我构想的场景。祁师傅在街角修了三十年自行车，铺子门口有一天推来一辆不响了的电动车。

他的旧手艺有一大半还用得上：车架歪不歪，刹车松不松，轮胎漏不漏，他一摸一听就知道。他还有个老习惯，叫“先摸后拆”：不动手之前，先用手把整辆车捋一遍。

可电机、控制器、电池这几样，他的手摸不出名堂。厂家发来一本厚厚的维修手册，他把手册当成了新的规矩，先照着背：什么灯闪几下，是什么故障码。

这是再创型。祁师傅手里有一个现成的样子（修车三十年显露出来的那套手艺，S），一个新目标压了上来：修好这辆电动车，而且不能为了一个故障把整块电池包换掉（D）。旧样子被新目标改造，再生出一个新的场（E）：铺子里多了一台万用表和一个充电测试台，来的顾客也变了，来的人开口先问“还在不在保”。

他的“先摸后拆”被改成了“先看灯，再读码，再量线，最后才摸”。这一改不是丢掉旧手艺，是旧手艺的顺序变了、位置变了。摸还在，但摸的是已经被读码圈定的那一截线。

再创型的特点就在这里：它不是从零开始，也不是照搬旧的，是旧形式在新目标的压力下被改造，然后生成一个新的场。老手艺人被年轻人拉去做直播是这一类，祁师傅也是。

我们不妨看看，他面前其实摆着三种做法。

第一种，把手册当成新的圣经，一个字不改地背，从此只信灯闪几下、码是几号。这条路很快，三个月就能上手。可手册只管“机器出了什么事”，不管“这一台车是在哪种路上、被谁骑着坏的”，他三十年练出来的那只手，慢慢闲置了。

第二种，守着旧手艺，说电动车不是车，不修。这条路最省事，也最稳，但铺子里的客人一年少过一年。

第三种，就是他实际走的：旧手艺不丢，手册也不当圣经，让两者在一台一台车上碰出新的做法。比如他发现，控制器的外壳摸上去的温度，配合读到的码，比单看码更能判断是线路问题还是电机问题。这一摸，是旧手艺里的“摸”被新东西重新用了一次。摸的对象换了，摸的理由换了，手感是旧的、用法是新的。这就是再创：旧样子被新目标改造，改出来的那个东西，旧师傅没有，手册也没有。

他那页本子是这样记的：耳朵一栏，码一栏，结果一栏。对得上的不用记，对不上的才记，比如“耳朵说没事，码说有事，查出来是接线松”。一个月下来，那一页上全是对不上的地方，也正是最有用的地方。

三种做法里，只有第三种会在铺子里留下新的东西：祁师傅本子上的那一行“控制器壳体烫手，码 E3，先查接线”，既不在手册里，也不在他三十年的老经验里。

◆ 29.2　再创型的典型谱位

再创型 S→D→E 同样有二十七种具体化。举三个，各配一个构想的人。

谱位	白话起手	构想的人	这一格最吃紧
S2→D3→E1	先把“听声音”当一种显露，再压最小误差，再进三界	祁师傅	可追溯
S1→D1→E3	先拿一份现成的规范，再换一个意义目标，再看劲怎么走	教师郝老师	可协同
S3→D2→E2	先拿“修得放心、利索”这种价值，再排路径，再进符号逻辑数	家电师傅邹师傅	可对照

第一格 S2→D3→E1。祁师傅的“先摸后拆”里，大部分是听：链条响不响、轮毂转起来有没有“沙沙”。这是一种波的显露。他的新目标是尽量压低误差：别判错，别白拆。再进三界：手册和故障码是理念界，这辆车和这块电池是现实界，“我是不是还吃得下这行饭”是自我界。这一格里，他最吃紧的是可追溯：他把“这类声音配这类故障”记下来，记下哪一回猜错了，下次才不会再走回头路。

第二格 S1→D1→E3。起手的是一份现成的规范，比如一份旧教案；然后一个新的意义目标把它改造；最后看劲怎样走：学生心里攒着的、正在往前推的、已经存下来的。郝老师的例子放在 29.4，这一格最吃紧的是可协同：一堂课里，三十来个孩子的劲各在不同的地方，不协同就是各吹各的号。

第三格 S3→D2→E2。起手的是价值：修得放心、利索。然后用路径组织去落实它，把每次修理排成“猜想、执行、评估”再“反馈、修正”；再进信息的三种模态：故障码是符号，排查的先后是逻辑，阻值和电压是数。邹师傅的例子放在下一节，这一格最吃紧的是可对照：他的卡片，别人能拿来比。

三格再各说得细一点。

祁师傅这一格，S2 是波，也就是“沙沙”“咔哒”这类声音的经验。声音有它的好处：一听就知道有没有事。但声音也有它的坏处：别人没法学，录下来也只有波，没有听的人那份耳朵。所以这一格里，D3 的最小误差不是光靠耳朵，而是耳朵加读码，两样互相校准：耳朵说“链条没问题”，码也说“链条没问题”，才是真的没问题；两样对不上，就记下来。对不上的那几条，是这一格的谱里最值钱的。

郝老师这一格，S1 是规范：旧教案本身就是一份规范，对比、变化、分布都写在里面。D1 是意义，她换了新的意义目标——不是人人背出公式，而是人人能自己找到平衡。E3 看的是每个孩子的劲：有的孩子劲在“动手”，有的孩子劲在“弄明白”，有的孩子劲还攒着没出来。一堂课里这三种劲同时在，老师要做的是让它们不互相拆台，所以最吃紧的是可协同。

邹师傅这一格，S3 是价值：修得放心、利索，这是他的口碑；D2 是他把每次修理排成猜想、执行、评估，再反馈、修正的小卡；E2 是故障码、先后顺序和阻值电压三种信息缠在一起。对照最要紧，因为别人的卡也许用另一套写法，拿到一起要能比。

这三格在九格里各落一处：S2→D3→E1 落在 S2×E1，部分发生，圈子里有“风格”的话，没有谱；S1→D1→E3 落在 S1×E3，部分发生，有分级，没有成谱；S3→D2→E2 落在 S3×E2，已发生，但那一格的方向是反谱系的：评分表和五

星把价值压成一个数。邹师傅这一格要走的恰恰是另一条路：价值“修得放心”不压成数，而是摊成一叠别人能对照的卡片。这是设想，是不是真走得通，要看他的卡片能不能被另一个人拿去比、拿去推翻。

再说谱距。祁师傅这一格的邻居，把 D3 换成 D2，就是“不求最小误差，而求把排查路径固定下来”，这是一家连锁售后的做法：人换得快，路径要稳。把 S2 换成 S1，就是“不听声音，只照码”，这是新手的做法。三格互为邻居，但各有各的得失，没有谁天生更高。换位置，要付迁移的折扣，这一点第18章会算。

注意：再创型的三格有一个共同点，起手的都是一个现成的样子，不论是声音的经验、旧教案，还是“修得放心”这个口碑。这和上一章不同：上一章起手的是“想达到的事”，这一章起手的是“已经有的形”。

◆ 29.3　维修：手册与故障的不对应

维修这行，天天在手册和故障之间过日子。

这是我构想的场景。邹师傅修家电，手上有一本厂家的洗衣机维修手册。一台洗衣机“不进水”，手册上写了十几个可能：进水阀坏了、水位传感器不灵、主板有问题……他一个一个查，都好好的。

最后发现问题出在这一户人家的水：他们住在一个老小区的高层，晚上水压低，洗衣机进水超时，报警停机；白天水压好，一切正常。

手册是按“机器可能出什么故障”排的，现场却得按“这户人家的水怎么来”排。手册和故障不对应，不是手册错了，而是手册是一个样子（S），它把无数家的故障压成一张表；故障是在一户人家、一个楼层、一个时段里发生的（E）。再创型的难处就在这里：现成的形式很好用，所以人人都先背它；但形式越统一，场里的特殊性越容易被它盖住。

邹师傅后来做了一件事：他把手册上没有的案例，一条一条记在卡片上：现象、查了什么、真正的原因、为什么手册没写。三年下来，几十张。

如果他有机会和另一个城市的师傅交换这几十张卡，会怎样？这是一个设想。两叠卡对一对：有三四张的原因一模一样，都是水压、电压这类“人家那边的条件”；说明手册在这一类上有同样的缺口，这是可以向厂家反映的共同问题。另有几张只在邹师傅这边出现，是本地老小区的特殊情况；说明那是他的场，不是手册的缺口。这样的互查，就是第14章讲的“互底”在维修里的样子：没被这条路碰过的那份经验，在另一个人的卡片里。

德雷福斯兄弟的阶段说，第4章已经对过话，这里只补维修这一头：新手为什么先背手册，它说得通；它说不了的是，手册背熟之后，“手册上没有的那一条”该放在哪里。阶段的梯子上没有这一格，谱上有。

邹师傅的卡片，如果要成为谱系的最小单位，该写哪几行？我的设想是：现象；查过什么，按什么顺序；真正的原因；手册为什么没写；这张卡是哪一年、哪一台、在哪种条件下；最后是一条“若有人另写出不同的原因，在这里留位置”。最后一条最容易被忘记。一张卡不是结论，是一次猜想、执行、评估之后留下来的底，下一个人有权利推翻它。

另有一个坏法要防：卡片只记修好了的，不记修不好的。修不好的才最值钱，因为它们记着“这条路试过，走不通”。邹师傅有一次拆了半天，最后是换了整块主板才好，他在卡上写：“前三步白费了，原因是我先入为主，以为是进水阀。”这句话比十条成功的卡更有用，因为它让后来的人少走了半天。

维修的谱，要把“手册上没有的那一条”变成能对照的东西。在电器安全、漏电保护这类地板的条件下，手册不是可以随便改的，它的这一部分一个字不能动；在场的条件下，手册不是真理，而是一个起手的形，靠故障卡一张一张把它改成这个场。

◆ 29.4　教师：教很多个“我”

教师这一行，常被说成“教学生”。其实每一个学生都是一个“我”：这个孩子有他的起手，那个孩子有她的起手。

这是我构想的场景。初二物理，郝老师讲杠杆，旧教案的路径是：先板书公式，再做几道题，最后做一个实验。

她有一天换了个目标：不求每个孩子都背出公式，求每个孩子都能自己找到那个平衡点。她把教案改了：先让孩子们到操场上玩跷跷板，两个人一高一低，怎么让它平；再回教室画图；最后才写公式。旧教案还在，但被新目标改造了一遍。

可她很快发现，三个孩子走的是三条路。第一个孩子上了跷跷板就懂了，公式对他是多余的，他是先摸、再说。第二个孩子一直不上去，要先看公式，才敢下场。第三个孩子问：“为什么非要平？不平不是更好玩吗？”他是先问目标。三个孩子，三个起手。再创型教师的工作，不是把三个人拉到同一条路上，而是认出每个孩子在谱上哪一格，再决定陪谁、陪多久。

外部有一个现成的说法跟这里相关：守破离，第4章已经对过话。它的次序恰好是S→D→E：先守形（S），再破，也就是用新的目标去改它（D），最后离开，长成自己的场（E）。它说得对的是：形不是敌人，要先守住。它说不了的，在我看来是：另外五条路同样存在时怎么办；“破”的理由从哪里来，怎么记，谁来认；“离”了以后，谁为这个“自成一家”签收。这三个问题，正是谱系要补的。

一个学期之后，郝老师的本子上有了三十来个孩子的名字，旁边各记着一行：谁先动手，谁先看公式，谁先问为什么。她发现，那个先问“为什么非要平”的孩子，到了讲滑轮的时候，是最先说出“省力不省功”的人。起手不同，不等于谁慢谁快，等于谁先在哪里被点亮。老师的本子，就是这个班的一张小小的谱。

本子也有坏法：“先问为什么”记着记着，变成“爱抬杠”，一个起手方式就这样被写成了一个性格。所以本子里写事，不写人：写“滑轮课上第一个说出省力不省功”，不写“这孩子爱思考”。这个本子也不拿去给孩子排名，不进对郝老师的考核，只用来问“这一课，谁在哪里被点亮了”。

教师这一行有一个特别的地方：他每天面对的不是一个“我”，而是很多个“我”。别的行业，师傅和徒弟一对一；教师则是一个人，教几十个人的起手。所以教师这一行，对谱的需求最大，也最容易被统一得最彻底：同一份教案，同一把考试的尺。再创型对教师的警告是：旧教案越成熟，越容易压住场里的差别。

学习风格匹配假说，第4章已经对过话。落到郝老师的班上，只补一句：她本子上记的是“这一次谁先动手”，不是“这个孩子是动手型”，起手次序是任务和处境的函数，不是对人的判决。

教师这一行还有一层：郝老师自己要先成为一个“我”，才陪得了别人。这一点，第30章会专门讲。

◆ 29.5　边界与中国职教

教师行业里，学生的安全和伦理是一个字不能改的地板；维修里是电气安全。这两处不是谱位的事，是地板的事。

最后回到全书最大的一个问题。

第328号《美国职业教育》的第29章，把中国读成S→D→E，用它的比方，是先发一本统编的菜谱，大家背熟了，再进厨房实习。第334号第3章也说过，职业教育几乎只认这一条路。这两本书都没有说这条路本身错，说的是只认一条。

我在本书里接着往下读：S→D→E 恰好就是再创型的次序，所以中国职教被读成这条路径的统一性极致。请注意，这是本书对前作的读法，是设想，不是对任何政策的评价。这个读法的意思是：一个现成的形式（统编的教材、课程标准、证书），被“就业”这个新目标改造成实训课，再去生成实习的场。这条路本身没有问题，有些学科就该这样学。

问题出在统一得太彻底。再创型是统一性最容易形成的路径，原因我想得到的有一个：这条路的场是最后才生成的，前面的形和目标一旦统一了，生成出来的场也是统一的样子，没有一个先在的场去顶回来。进入型不是这样，它的形要闯进一个已有的场，场会把它顶回去一部分。

把这个判断说成分谱的样子，是这样：在场是先在的条件下（进入型），统一的形进来，不是场的主人，场会顶回去；在场是最后生成的条件下（再创型），形和目标都统一了，场就被生成成统一的样子，统一不是被场验证了，只是没有谁来反驳；在有人专门去场外找对照的条件下（互底），哪怕是再创型，统一的样子也会在对不上处露出缝来。所以再创型的统一不是错，是少了反驳的机会，谱系的工作就是替它补上反驳的机会。邹师傅的卡片、祁师傅的“对不上”、郝老师的本子，都是这样的机会。

再创型还有一个容易被忽略的坏处，27.2 里留了话头，这里接上：改造本身，很容易被编成另一套正规。祁师傅“先看灯，再读码，再量线，最后才摸”，如果被连锁售后总部收走，印成全国统一的“电动车排查七步”，下一个铺子里的祁师傅们都得照这七步走，他们各自的第三种做法，又被压成了新的一条路。统一性从后门进来，换了一件个性化的外衣。防它的办法只有一个：改造要带着出处走，七步旁边写明是谁、在哪种车上、什么条件下改出来的，也写明哪里不灵，别人有权拿自己的车去推翻它。

于是就有了二等生的困境。第3章已经说过：次等不是技术低，是拿“点”的尺去量“路”。当整条路只有一把尺，也就是那本菜谱，所有走别的路的人，都被放在这把尺上量。他们手上的功夫，量不出来，就被叫作“次等”。

再说一句公道话：这条路统一得越彻底，越有它的好处。同一本教材，全国的孩子用同一套规矩，换一个城市读书，不用从头学起；证书上的字，陌生的雇主一眼能读懂。第1章讲的公平、可核对、可协同三份功劳，在这条路上最完整。本书不要拆掉它，要把它留作地板。

所以出路不是把这把尺往上升格，让这条路看起来更体面；升格只是在同一把尺上往上挪。出路是换尺子：六条路径各自成谱，每个谱位可对照、可追溯、可协同。这一点要到第32章才讲透，这里先立下全书的落点：中国技术教育走出二等生，靠的是换尺子，不靠升格。

带 走 的 话

再创型是统一性最容易形成的路径，谱系的工作最重。

小　账

本章得失：写清了再创型从“已有的形”起手，维修和教师怎样走，并把中国职教的读法接到了全书落点；失的是，行业对应、中国职教的读法都是设想，三个谱位未经实测，场景均为构想。

本书定制：把再创型 S→D→E 的三个谱位（S2→D3→E1、S1→D1→E3、S3→D2→E2）写清了，并回扣“统一性极致”与“走出二等生”。

◆

第　七　编

职教的整体重建

编　序

谱要落到地上。第三十章讲学校，第三十一章讲企业与工位，第三十二章讲行业协会与评价，第三十三章讲政策：底线统一，谱来分工。这一编回答，次等的标签怎样消：换尺子，不靠升格。

30

第30章

学校：谱系化的实训课

> **这一章的问题**
>
> 一堂实训课，怎样既教统一的地板，又长出每个人的谱位？

◆ 30.1　一堂实训课怎样成谱

这是我构想的场景，人名和学校都是虚构的。

县职校服装班开学第三周，冉老师带三十个学员，要在这一天做出第一件成品：一个带拉链的小布袋。教室里有十二台缝纫机，两三个人合用一台。过去的上法大家都熟：冉老师站在前面示范三遍，穿线，落压脚，踩踏板，转角，回针，然后三十个人照着做。

这一回她多做了一件事。上课前，她让每人在一张小纸上写四句话：手上做过什么布的活；最怕什么；想做出什么；家里有没有机器。下课收上来，她一张一张读。

小璐写：从小在妈妈的改衣摊子边上捡碎布，不怕布，不会说“针距”这个词。阿鸣写：下个月要给弟弟的生日做一件披风，非做不可。欣怡写：最怕机器响，想先坐着看看。子昂写：示范视频看了十几遍，动作都背得出来。

同一个布袋，这几个人走的其实不是一条路。小璐是先泡在布里，手感在前，“针距”这样的说法是后来才补上的（沉淀型，先被点亮的是手和布缠在一起的那一面）。阿鸣是被披风逼着来的，先有一个非达到不可的样子（倒逼型）。欣怡先在机器旁边待着，待出一点样子，才会去想做什么（锚定型）。子昂先有了规定动作，上了机器才发现手不听话（进入型）。要记住第2章那句话：次序说的是哪

一面先被点亮，不是另外两面此刻不存在。小璐也有目标，子昂的手上也有布，只是主次不同。

冉老师不可能手抄三十张纸去排路。学校给她配了一个技术发生智能体，这是本书第四编要讲的路线，这里只借它的样子。智能体收两份东西：一份是这个人的纠缠谱，也就是手上的底子、怕什么、手边有什么、要做什么；一份是这门手艺要显露成什么样的谱，也就是这个布袋要做到什么程度。它不去数格子，只为每个人排出两三条候选的起手，每条后面附一句为什么。给子昂的一条是：先别看视频，拿一块废布踩十分钟踏板，让他的手有一次没被示范过的失败（第16章讲过，要封一份没被指导过的首次尝试）。冉老师在三条里挑一条，在卡上签自己的名。人起手，机器起草，签收落在能被追问的人身上。

三十个人，是不是就有三十个谱位？这话要说准：三十个人最多占三十个位置，其中有些位置会重合，哪些位置真被走过，不能事先数，要看这一学期的记录。开学第三周能写下的，只是“这个人此刻大概从哪里起手”，半年后他可能挪到邻格去。冉老师在黑板上没有写“三十个谱位”，她只写了四个字：先记下来。

缝纫机前这三种感觉，也同时在用。手下布的松紧是触觉，机器哒哒声均匀不均匀是听觉，针脚齐不齐是视觉。每一种感觉自己都带着完整的显露、差异和纠缠，不是触觉管手、听觉管声、视觉管线迹。小璐的手比眼睛先知道，子昂的眼睛比手先知道，这是两个人起手的面不同，不是谁少了哪一种。

那么这三十个人里，什么必须同？冉老师在黑板右边划出三样。

第一样是事情本身要求的：换针先断电，手不许伸到针下，长头发扎起来。这几条一个字不减，不因为谁的路不同而放松。

第二样是交给下一道工序时要对得上的数：缝份的宽度，针距的规格。袋子的拉链口要和袋身拼起来，宽度差一点，拼不上。这一层靠统一的数把图样（理念界的）、布和机器（现实界的）、这双手（自我界的）对到一处。它最适合用统一的办法，也是机器最先能接走的一层。

第三样是其余的一切：先踩踏板还是先送布，先看还是先摸，先画样还是先上布。这些不是真理的要求，是路。这一层不统一，要成谱。

◆ 30.2　公共骨架、学派分支、类我小组、我的学习谱

第402号第36章在教育里把一堂课分成五层：公共骨架、学派分支、出口层、类我小组、我的学习谱。本书的实训课取其中四层，出口层（知识走出教室以后到哪里去用）交给下一章的企业和第32章的行业。四层各管什么，仍用冉老师的布袋课来说。

公共骨架管的是刚才黑板右边那前两样：断电换针，针和线配套，缝份和针距的规格。它写在一张纸上，贴在每台机器旁。它不能因为谁喜欢哪种做法而改，原因不在于权威，而在于它要当对照：一旦被某个人的偏好改过，别人就没有一把没被碰过的尺去查自己。第402号第36章给的理由是同一个，对照的价值取决于它没被某一个人的偏好改写过。另外冉老师自己天天教这张纸，最容易看不出它在悄悄走样（第14章），所以每学期要请别的班的老师或厂里的师傅，拿原件对一遍。这张纸本身也有版本号和改动人：哪一年因为什么改了一个数，写在纸角上，改的人要能被问到。它硬，但有出处、有门，不是第34章说的那种谁也问不了的神谕。

学派分支管的是各套成型的讲法。缝纫课上长期有几套：有的从踩踏板控速讲起，先练管住机器；有的从送布讲起，先练手；有的从拆一件旧衣讲起，先看成品倒着学。每一套有自己的出身、拿手的活和短处，卡片上写明来路，不分高下。学员可以从任何一套进来。

说到成套的讲法，外面有几家说法值得点一下名：差异学习、约束导向教学法、学习风格匹配假说，第4章已经逐家对过话。放到缝纫课上，它们各缺一样。差异学习往动作里加扰动，却没有一张谱，也不分地板：断电这一条，不能拿来加扰动。约束导向少指挥、多改场，却没有把“先改任务的约束，还是先给一件趁手的器具”当成可以标出来、可以回头查的起手次序。学习风格匹配给人贴类型，而本书的位置是“这个人做这件事、此刻”的起手，会随任务变，半年会挪。本书并不主张按谱位起手一定学得更好，那是要冒险去检验的事，第36章把它写成了一条可以输的预言。

类我小组管的是同伴。不按分数分，按“卡在哪”分，四五个人，三周左右按这一节的结重新组。第512号第9章讲得清楚：四个人本来就用同一种方法，互相对一对，那是核对，不是改写；没有不同的做法，就没有可改写的东西。所以冉老师

把子昂（手抖）、乐乐（线老断）、小璐（针距均匀却说不出）排在一起，因为他们卡的是同一个结：手的速度和机器的速度对不上。三个人三种来路，才有东西可以互相借。

我的学习谱管的是每个人自己的一条。上面是他的来路，起手是谁签的，哪一步改过，为什么改。它不进考核，也不拿去排名。小璐那一页，是我构想的样子：出处一栏写“外婆，手缝，十岁起”；分叉点一栏写“第三周，踩踏板时放弃了跟着口诀数，改成用脚底听机器的转速”；分叉理由一栏先写失败的那一句：“照口诀数，数到第三下线就断”，事后栏空着，因为她还没想明白为什么听转速管用；留底标记一栏写着第一周她徒手缝的一条布样，由冉老师收在柜子里；签收人是她自己和金师傅。一页纸，写完不到五分钟，学期末翻出来，三个月的路都在上面。

这四层合起来，可以分谱写成这样几句。在事情本身要求统一的地方（安全，公差），实训课不是在约束个性，而是在铺地板；地板不统一，别人的错会落到自己头上。在手法要靠手感才到的地方，实训课不是把走样纠正回正宗，而是把“走样”留作对照，因为它可能是这个人的路。在三十个人来路不同的地方，课堂不是给每人一份个别指导，而是在公共骨架上让类我小组互相改写，各人的谱从这里长出来。如果有一个班，类我小组的改写集中在两三个人身上，其他人照旧照做，这一层就没有发生，要老实认账。

这四层听上去很重，其实重的只有头一个月。公共骨架那张纸，一次贴好，一学期对一次原件；类我小组每三周重排一次，依据是学员自己写的“卡在哪”，老师不必另做测评；谱系条由学员自己写，老师只在旁边签，每周留十分钟。真正多出来的活，是那十分钟，和三周一次的重新分组。如果算下来比这多得多，说明哪一层做过头了，要先砍的是类我小组的细分，不是公共骨架。

小组还有一种坏法：排成固定的。三周之后还是那几个人，小组就从“卡在同一个结”变成了“同一桌的朋友”，互相对照的东西没有了。判断的办法很朴素：翻开上三轮的名单，同一对人连续出现了三次，下一轮就强制拆开。每堂课结束前再留三分钟，不讲评，只让每个人在谱系条上写一行：今天哪里改过，为什么。写不出来的人，写“今天没改”也算一行。三分钟的好处是，改的理由是当时写的，

不是回家以后补的，这是第17章要求的先后。老师不批，只看有没有人连续三周写“没改”，那是该去问一句的信号，不是该扣分的信号。

这四层谁来维护？第一个要走进去的，是老师自己。

◆ 30.3　教师先成为“我-AI”

冉老师在暑假里被安排做了一件事：自己学一门不熟的机器。她选了包缝机，也就是给布边锁线的那台，带着一把切边的小刀。这是我构想的情节。

她用的是同一个智能体。它读了她的纠缠谱：十几年平缝，手熟，怕新机器的刀。给了两条候选。一条是先在断电的机器上摸穿线的路径，摸十遍，让手先认路；一条是先拆一件厂里锁过边的衣服，看线迹是怎么绕的。

她挑了第二条，因为她一向是“规定动作先行”的人。第三天，机器一开，线就断，手上没有一点感觉。

转机出在一个同事的一句追问。同事教针织，平时走的是另一条路：先把手放进机器里，慢慢摸出线的松紧。他问她：“线的张力，你摸过吗？”她愣住了。她拆过十几件衣服，看过十几种线迹，可是没有一次让手碰过线绷着的那一下。这里的顶撞很具体：她要的是“看明白了再动手”，布和线要的是“手先知道绷到哪一步”，两样对不上。这一问回写到她的下一轮：她回头照第一条，断电，摸线，摸了十遍。第五天，机器再开，线不断了。

这件事让她明白了一件在讲台上没意识到的事：这些年她教三十个人，默认的是自己的那条路。先看规定动作，再进机器，再回头补手感。她教得“对”，是因为她自己就是这样学会的；教到子昂这样的学员时，这条路刚好合适；教到小璐，就变成了对她的走样纠正。老师的路不是错，只是当它悄悄成为唯一的路的时候，别的五条就成了学员的“毛病”。

这里的“老师先走一遍”，和一般说的“老师要多进修”不是一回事。进修讲的是老师知道得更多，走谱讲的是老师亲身经过一条自己不熟的路，在路上被一个走另一条路的人问住。被问住的那一下，是她自己的手感（接线、摸线、看线迹）和她的习惯（规定动作先行）顶撞，顶出的是起手次序的改变，改变又回写到她下一轮的起点。如果只是听一场讲座，这几步一步也走不到。

所以老师要先成为“我-AI”：自己走一遍自己的谱，让机器起草，自己追问，自己签收。这里有两个分寸。第一，她不能照着提示做，否则就成了第20章讲的那种“对操作员的指导”：系统说怎么做，人照做，系统一升级人就愣住。她要像那个每次手感对不上就追问、记下来的工人一样，把“对不上”也记进卡里。第二，她的谱也是一条谱系条，放进学校的对照库里，和学员的并排。她的位置会挪，也没有人拿它评她的教学水平。改动的数量不进考核。

老师先走一遍，有三样东西是别处买不到的。她知道被纠正时手是什么感觉；她知道一条候选的路在自己身上要几天才对得上；她知道自己的路是几条里的一条。有了这三样，她站到学员面前，才分得清哪些是“走样”，哪些是“另一条路”。

可是一个班里，不只老师一个大人。师傅来了，怎么办？

◆ 30.4　师傅与老师：起音，不指挥

冉老师请来了校服厂的金师傅，请他上一节转角课。这仍是我构想的场景。

金师傅没有示范。他从工作台抽屉里拿出一块折过的、边缘磨毛了的布样，布上缝着一道转角，转得有点歪。他说：“这个口诀你们都听过：针下，抬脚，转布，放脚。我讲讲它当初对付的是什么。早先的老机器，压脚抬得慢，料子厚，转角的时候布会被针拖歪。口诀是为了不让布被拖。”

说完这个，他退到教室后面，坐下。

这就是第13章讲的起音：拿出一块化石，说出它当初的对不上，然后退到旁边。他没有说这个口诀对不对，也没有说谁该照做。

教室里安静了一会儿。欣怡先开口，她问的是：“我的布很薄，为什么也要抬脚？”金师傅没有答。三个类我小组各试了一种做法：一组不抬脚，改用手托着布转；一组先转布再落针；一组把针留在布里，抬脚转布。十分钟后，墙上贴出三块转角布样，冉老师把三张谱系条钉在旁边。

这一节课，金师傅分出去的是**提问权**。第512号第22章里辨过两件看上去很像的事：美国学者恩格尔（Engle）等人讲过的“分配权威”，大意是老师把判断对错的一部分权力分给学生〔待核，此处依第512号转述，原文我没有直接读〕；和“起

音”。前者分出去的是答题权，题还是老师出的，学生分到回答和评判的一份；起音分出去的是提问权，谁能拿出一块化石，说出它当初的对不上，谁就在这一轮起了音。两者不矛盾，但起音更靠前一步。

这里再点两家，也是第4章对过话的：守破离和德雷福斯的阶段说。落到这堂课上，各补一句。守破离把进入型写成了通则：对子昂这样规定动作先行的人，这条路合适；对小璐，手先泡了很多年，规矩是后来才给的名字，“守”在她那里是补说，不是起手。阶段说是一条上楼的梯：一个人在这件手法上是新手，在那件手法上可能已是精通，一个总分盖不住，而且梯不带来路，看不出一个人是怎么上来的，谱要记的恰恰是这些。

师傅退到旁边，老师留在场上，但老师也不指挥。她守三件事：公共骨架那张纸不能被改；每条布样旁边都有谱系条；类我小组每三周换一次。师傅起音，老师守地板和记录，学员提问并改写，谁也不是那个常设的、独占的、不能被问“你哪里和我不一样”的答案位。

带走的话

课堂的谱，是在公共骨架上长出来的类我小组。

小　账

本章得失：本章得到的是一堂课的样子，失去了“一个老师、一套动作、三十个人”的省事；三十个位置能不能真分出来，要靠一学期的记录，现在是设想。

本书定制：这一章把进入型（S→E→D）的守破离与沉淀型（E→D→S）的手先泡着，放进同一堂课里并列写清，并把“老师自己走过的路”也记成一个位置。

◆

31

第31章

企业与工位

这一章的问题

企业怎样给学员一个可以出错的工位?

◆ 31.1 出错有人买单

仍是构想的场景，金师傅就是上一章那位。

校服厂不大，三十来个人，一间车间。小邵在厂里实习第二周，金师傅让他剪一批袖片。布是一整卷，一次铺十层，对齐，一刀剪下来。小邵没有把十层的经线对齐，剪出的六片袖片，布纹的方向和别的反了。缝到一半，金师傅才发现：袖子穿上，布会往一边拧。

这一次出错，有三本账同时翻开。

第一本是材料账。六片袖片的布是厂里的，报废了，记入厂里的损耗，没有扣小邵。

第二本是客户账。这一批校服要赶在开学前交。晚一天，学校的班主任会打电话找厂长。厂长要决定交期往后推，还是加一个夜班。这笔账由厂长担着。

第三本是师傅账。金师傅当晚留下来，把缝好的几件拆开，重剪。他本来要做另一单的样板，推到了第二天。这笔账是他自己的时间。

材料、客户、师傅，三本账各有人买单。而小邵付的是一件别的东西：第二天一早，他在一张卡上写了三行字。做了什么；在什么条件下（一次铺了十层，经线没对齐）；错在哪里（六片方向反了，缝到一半才发现）。这就是第12章讲的分叉理由，记的是失败的那一句，没有补一个漂亮的说法。

这张卡有两个用处。对小邵自己，它让下一次铺布之前，手先去摸一摸最底下一层的边，看有没有跟上面对齐。剪刀下十层布是一手的活：布层叠起来的厚度，刀走过去的阻力，边沿是否齐，都是手上先知道的事，卡上写下的是这些东西被说出来的那一小部分。对金师傅，这张卡是他下一次站在谁旁边的依据：下一个新人铺布的时候，他会提前站过去。

错，就这样从一个损失变成了一条能被后来人读到的路标。要是没有这张卡，三本账付过了，错也就随着布一起扔进了废料筐。

这里要先说一个名字上的撞车。第512号第21章里也有“三本账”，那是班里记孩子长进的三本：底座账、生成账、咬合账，记的是事，不记分。本章的三本账同名不同事，它记的是工位上出了错，谁付代价。

第335号第11章讲德国面包坊的面团，打翻了，面团是真的有成本，师傅晚到半小时才烤上第一炉，账没有消失，只是记在别处。工位的好处就在这里：出错合法，是因为有人认这笔账，不是因为没有账。

在谈“边缘参与”的莱夫和温格那里（第4章对过话），这一点常常被忽略：工位不是教室的延长，学徒做的是真活，可这条路写成了“从边缘向中心”一个方向，对想一上来就做整件成品的人、对从规则先入手的人没有给位置，而且它不记账：错了谁付，错留在哪里，没有下文。本书补的恰是这两样：位置按谱写，错账分三本。小邵剪错的那块布，放在“从边缘向中心”的路上，他得先替人递几个月的线轴，才轮得到上剪刀；放在谱里，他可以是从剪刀起手的人，只是错账要有人认。

工位还要分级。小邵剪错布，材料可逆，客户账可以谈，师傅的时间可以补，所以这块地能放学员。可是如果出错的后果碰到人、碰到不可逆的东西，比如缝纫机的接线，或者护理里的一个步骤，就不能放进工位。这样的领域，第343号第41章讲的停权边界，本书第27章讲的底线，都是先降格为模拟，再谈别的。

在三本账都有人认、后果可逆的地方，出错不是事故，而是该付的学费；在后果碰到别人、不可逆的地方，出错不是学费，而是该停的权。这一条要划在工位的门口。

◆ 31.2　三主编变成谱的三种认账

第334号第20章把教材交给三个主编：企业主编代表产业，院校主编代表教师，行业主编代表协会和一个行当里的权威共同体。三个人并列，不是一个主编加两个挂名。本书把这个想法从一本教材挪到一条谱系条上：每一条手法，三家各认自己那一栏。

拿小邵那天出错的事往后推一步。厂里有一条手法，叫“袖片剪裁时先对经线”。这条手法怎样才算立住了？

企业认的是**做得出来**。车间里，这条手法只要能让一批袖片不拧，就算数。至于为什么，金师傅可能讲不清，他只会说“你再对一遍”。

院校认的是**说得明白**。学校里，这条手法得有一个说得出来的道理：布有经纬，经向不容易伸，纬向容易伸，十层要齐，是为了十层的经向一致。而且这个道理要能让一个没进过车间的学员听懂，能拿来对照别人的做法。

行业认的是**算不算数**。行业里的问题是：别的厂是不是也认这条？它能不能进入某个等级的要求里，让陌生的雇主看一眼就知道这个人会不会？

三家的认账，常常互不碰面。企业认的不说，院校认的不做，行业认的不查。于是一条手法在车间里是真的，在课堂上是空的，在证书上是另一回事。同一条手法被剪成三段，每一段都对，合起来却没有一个完整的人签过。

谱系条的做法，是在同一张卡上留三栏，各家各签各的。三栏不必齐。齐了，是一条站得稳的手法；不齐，更有用：车间认、学校说不清，说明这里有一块没有被讲出来的手上的东西；学校说得清、车间不认，说明教材里的一个讲法没落到地上；两家都认、行业不认，说明还没有一个更大的对照。三栏的差，就是下一轮要补的地方。

这三栏认账，和后面章节里另外三层东西不在一层，要先分开。第一层是谱要满足的三个条件：可对照、可追溯、可协同，说的是一张谱好不好用。第二层是互底，管这三个条件是真的还是演的（第14章、第34章）。第三层是谱权的四个席位：写、签、改、验，说的是谁来守这三个条件、守不住时谁来补（第17章、第23章）。三栏认账不是这三层里的任何一层，它是签收时的一句话：签的人担保的是

哪一种。这一栏在谱系条里叫担保层（见附录三）。所以同一个企业可以在担保层上签“做得出来”，在席位上只坐“写”；两件事互不替代。

还有一件事要说在前头，这不是已经发生的。第一编的九格里，“这一个人手艺好，谁签收”那一格至今没有发生：三家都能认一条手法，却没有谁为“这一个人”签。第32章会讲什么矛盾会让它发生。本章只做前一步：把手法的三栏认账立起来。

举个三栏不齐的例子，这是我构想的。厂里有一条老办法：裁完袖片，在每一片的角上用粉片画一个小箭头，标布纹的方向。金师傅认，因为从那以后，车间里再没有拧袖子。冉老师班上的学员却觉得多余：“布一看就看得出方向。”学校一栏写不下去，因为这条手法的道理，对眼力好的人是多余的，对眼力还没练出来的人才是救命的。行业一栏更空白，没有人规定要画箭头。三栏一对，露出了一个有意思的缝：这条手法的价值，系在使用它的那个人的眼力上。它不是统一该不该画的问题，而是该给哪些人画。这个判断，单看车间，会说“都画”；单看学校，会说“不用画”；三栏合起来才看得见。

三家认账不同，是因为它们各自面对的是工位上不同的那一面。企业面对后果，学校面对道理，行业面对别的厂。九宫里这三个面侧重对应纠缠、差异序列和显露，但只是侧重：企业的认账里也有道理，学校的认账里也有后果，不能写成三个人各管一维。三维不可分，三家的签只是各自从一个面去看同一件事。

怎样看这条手法的三个条件立住了没有？车间里金师傅和学员对着同一块布，是对照；卡上记着箭头是哪年哪个人加的、当时为什么加，是追溯；两个班组都用同一种箭头，换班时不用重新问，是协同。这三样要用的材料，恰好各由一家手里最多：车间有对照用的活，学校有追溯用的卡，行业有协同用的口径。三栏认账是在这三样材料上各签各的担保，不是这三样本身。

最后一条纪律：三栏不换算成分，不汇总成名次，不拿去考核哪一家企业、哪一位老师。它们是留给下一轮的账本，不是成绩单。

◆ 31.3　企业交失败原料

企业手里有一样东西，学校最缺：真实的失败。

校服厂每周五下午，金师傅有一个习惯，是构想里的，把一周的返工片子拍下来，丢进一个篮子，叫“返工篮”：袖子拧的，线迹跳针的，缩水的，拉链口拼不上的。以前这只篮子周一就清了。

现在这只篮子的内容要交给学校。但不是原样交，而是去掉客户名、订单号和厂里的价格，只留三样：做了什么；条件是什么；错在哪里。这三样，第402号第36章讲的失败条目就是这个格式，失败这一样不能省。去掉的东西要说清楚，为的是企业敢交，学校敢用。

拿上面小邵的六片袖子说，交上来的卡是这样的：做了什么，铺了十层剪袖片；条件，经线没有对齐，是最底下一层歪了；错在哪里，缝到一半才发现袖子往一边拧。订单、学校的名字、这批布的价格，都去掉了。

交到学校的失败，由老师和智能体排成卡序。第343号讲的“卡路”，是一串带口的卡：先撞卡，原来的动作走不通了，人被顶住；然后回写；先解开的卡改写后面的卡。怎样排？

不按“哪个错最严重”排，按“哪条路上的人最先撞到”排。同一个跳针，对规定动作先行的学员，卡在针和线不配套；对手感先行的学员，卡在布的松紧摸不出来。所以智能体起草卡序时，每张卡带一个起手：这张卡先放给谁撞。老师和金师傅在卡上签，这是人签；机器只是起草。

举一串三张卡的小序列。第一张，铺布的人没有对齐经线，剪出的袖片方向反了。第二张，对齐了，但裁完没有标方向，缝的人把片子拿反了。第三张，标了方向，换了一批新布，这种布正反面的纹路几乎一样，标记还是被看错了。三张卡有先后：先解开第一张的人，才会碰到第二张，第三张只有前两张都过了才会出现。每一张解开，都改写了后一张的起点，这就是卡序里的回写。要是只有第一张，学员以为“对齐经线”就是全部；有了后两张，他才知道这条手法后面还连着标记，连着换料。

另外，同一张卡由不同的人撞上，路也不同。手感先行的学员，撞第一张时靠摸最底层的边；规定动作先行的学员，靠尺子量。卡序不替他们选，只是把两种解法都留在卡的“口”里（第343号讲的卡旁有出口），谁先解开的，谁的解法就写在上面，后来的人可以借，也可以改。

企业得到什么？不是一份报告，也不是一笔考核分。它得到的是自己的失败被排成了顺序：下一个新人走到哪一张卡，师傅知道提前站在旁边。这是回写：失败回到了它出生的地方。

有两条边要守。第一条，失败代价超过一次可逆返工的领域，不进这张卡序，先降格为模拟。第二条，失败原料不是企业的缺点清单，学校不能拿它去评企业，企业也不能拿它去评学员。企业是谱的土壤，它交出去的，是长出新位置的东西。

◆ 31.4　小企业没有余裕

校服厂有三十来个人，也有一个人事，一个厂长。不是所有企业都有这个条件。

设想一间修车铺。这是我构想的，铺子叫老夏修车铺，三个师傅：老夏管发动机，小钟管电路，阿宁管钣金。一天里没有哪个人闲着，来修车的人在门口排队。让这样的铺子“参与建谱”，是不现实的，也是不公平的：它没有一个人可以抽出来，每周去写一份卡序。

所以对这样的铺子，要求要缩到最小，小到不成作业。这里只列三件，每件都在原本就要做的事里顺手完成：

第一件，**留**。换下来的坏零件，留一个，贴一张条，写车型和症状。不求多，一周一个。这是默认的留底。留下的零件和条子归铺子自己，学校的老师可以借来看、拍照，看完还回去，不能扣下，更不能拿去评这间铺子修得好不好。

第二件，**说一句**。师傅修好一个难缠的故障，用手机说一句话：一开始以为是什么，后来发现是什么。一句就够。这是分叉理由，不是总结报告。

第三件，**周五五分钟**。三个师傅站在一起，对一下这一周的三条，互相问一句“你那个怎么看出来的”。这是这间铺子内部最小的一次对照。

这三件事的时间加起来，一周不超过半小时。再多，就变成了又一份作业。

铺子自己建不起谱，怎么办？公共的座位替它对。附近的学校、行业协会，各留一个座位，收这些条和一句话，替它做它没有余裕做的验谱和排序。这一块第33章讲兜底、第35章讲余裕的不平等时还会细说。这里先记一个原则：默认留底，公共对座。

三位师傅各自来路不同，这一点铺子里的人自己就清楚：老夏是在铺子里泡出来的，小钟是学校毕业后从电路图开始，阿宁是先接了一个活，被逼着学会钣金。这些不用谁来分类，也不要贴标签。三条小纸条放在一起，一年以后，就是这间铺子的家谱雏形。这是一个设想：这样的最小参与够不够，要看试点的记录。

还有一个小问题：铺子里的人会不会觉得，这是又来了一个人要他们记账？答案要看这三件事怎么落地。如果是学校的老师每周来一次，坐下来替他们把条贴好，把那一句话整理成卡，铺子的负担是零；如果是铺子自己填表，那就不对。再进一步，如果这间铺子半年都没有留下一条，也不能怪它，这只说明这个办法对它不合适，要换一个更小的。参与的门槛要跟着铺子的余裕走，不能让余裕去追门槛。

另一个问题是：三位师傅里，有一位根本不愿意说。有的手艺人觉得，“说出来就不值钱了”。这个顾虑是真的，第9章讲过，没被机器碰过的手感就是留底，用一次少一份。对这样的人，办法不是劝他说，而是只留不说：他的故障只留零件，不留话。零件摆在那里，别的人可以对着摸。这样做，铺子仍然是谱的土壤，只是这一块土里，有一部分地不开垦。

在小企业没有余裕的地方，参与不是建一张谱，而是留一份底。有这份底，学校有了真的故障，铺子也有了一个可以追问的新人。

> **带 走 的 话**
>
> **企业是谱的土壤，不是谱的消费者。**

小　账

本章得失：本章得到的是三本账、三栏认账、返工篮和最小参与；没有得到的是任何一家企业的实测数据，一切仍是构想。

本书定制：这一章把“工位”这一格写进六路径：出错有人买单，让倒逼型（D→E→S）与进入型（S→E→D）的学员都有可以撞的地方；并把失败原料排成以起手为标的卡序。

◆

32

第32章

行业协会与评价

这一章的问题

次等标签怎样消?

◆ 32.1　行业主编管“算不算数”

先看一件小事，这是我构想的场景。

小区门口有三家改衣铺。一位客人拿一条西裤，裤脚长了两指，分别送去三家改。三天后取回来，三条裤脚都短了两指。

第一家按店里贴在墙上的量法，量一道线，折，压，缝，整整齐齐。第二家的老师傅不拿尺，抓起裤脚往客人鞋面上一搭，说“到这儿”，手上的针脚看不出来。第三家的年轻人先问客人平时穿什么鞋、走路是不是爱拖脚，然后才下剪子。

三条裤子，哪一条改得“算数”？

客人穿出去走一个礼拜，第一条在雨天拖了水，第二条刚好，第三条因为他爱拖脚，边磨得最慢。可是这只是一个客人、一个礼拜的读数。同行来看，又是另一番话：第一家的线迹最规矩，第二家的最隐蔽，第三家的边最结实。每个人说的都是真的，说的又不是一回事。

这就是“算不算数”这个问题的难处。它不是“做得出来”，三家都做出来了；也不是“说得明白”，三家都能讲出自己为什么这么改。“算不算数”问的是：把这件活放进这一行的活里，同行认不认它是这一行的合格货，出了毛病能不能追到是哪一步，别人能不能接着它往下做。

上一章讲企业时，我们把三位“主编”分开了：企业认的是做得出来，院校认的是说得明白，行业认的是算不算数。前两位好理解，一个盯工位，一个盯课堂。

第三位最容易被写成一个“发证机构”。这一章要把行业主编的活，写得比发证窄，也比发证重。

先把话说清楚：协会不是写谱的人，也不是替谁签名的人。技术的谱系条上有四个席位，写、签、改、验（第17章讲过：对应教练、学员、同行、另一条路上的人）。写的是动手做的人，签的是肯用自己的名字担着这条手法的人，改的是后来拿它去用、发现不对就动它的人，验的是手里没碰过它的人。协会天然坐的是第四个席位：验。

为什么是验，不是写，也不是签？因为验这一席有一个别人替不了的条件：手里要有一份没被这条手法碰过的东西。裁缝协会如果自己也开一家改衣铺，它的验就不值钱，因为它碰过了。要让“验”有分量，协会手里要留的不是等级考试的卷子，而是三样东西。

第一样，各家交来的返工案例。三家改衣铺里，哪一条裤脚后来被客人退回来重改，退的原因是什么，这一份在每家铺子里只是自家的失败，放到协会手里，就成了一张没有哪一家碰过的对照表。第二样，每条手法的来路：这位师傅是怎么起手的，是先学了一套量法再摸手感，还是先在铺子里泡着，最后才有的自己那一套。第三样，转译说明：第二家那句“抓起来搭一下”，换成第一家的话，该怎么说。

这三样东西，正好对着我们在前面几章反复说的三个条件。对照：拿一份没碰过的和它比。追溯：顺着来路能找到是哪一步出的偏差。协同：不同席位上的人能把各自手里的接起来。协会这一席，主要管第一个条件，也就是对照；第二、第三个条件，它要靠学校的记录和企业的工位去接。

这里要立一条限定：协会验的是“这个谱位上的做法算不算数”，不是“这个人高不高级”。同一个协会，对第一家的量法，可以按量法这一个谱位的标准去验；对第二家的手感，只能按手感那个谱位去验；它拿第一家的标准去量第二家，就会把第二家验成“不规范”，那就退回了前面说过的“用点的尺去量路”。

协会也会坏。坏法之一是变成一个说了算又没人能验它的神谕，这个留到第34章去讲。眼下只记一句话：行业主编管的是“算不算数”，管法是把没碰过的对照握在手里，而不是把一个等级发下去。

◆ 32.2　评价从排名到谱位

接着讲评价。这也是我构想的场景。

一栋老楼，三楼住户家的老电饭煲，按下去不热了。前后来了三位师傅，三位都说：换整个发热盘，连控制板一起换，两百多。住户有点犯愁，因为这是搬进来时就带着的老电饭煲，配件早就停产，换了就得整台换新。

第四位庞师傅来了。他没急着拆，先把内锅取出来对着光看了一眼，又用手指在锅底的感温片上摸了一圈，说：“不是发热盘，是底下那个感温片被米汤糊住，顶不起来了。”他用一根牙签粗细的竹签刮了三下，按下去，红灯亮了。

一个月后，楼里另一户的同款电饭煲也不热，大家第一个想到的就是庞师傅。

现在想一个问题：如果有一个“修电器师傅排行榜”，庞师傅会排在哪里？排行榜是按什么排的？按持证等级、按一年接了多少单、按顾客五星。庞师傅可能是三级工，接单不多，因为他不爱多接。他会排在中间偏后。可是这户人家要的不是“排名靠前的人”，是“这一台电饭煲，谁修得好”。

这就是排名和谱位的区别。

排名问的是：在一把尺子上，谁比谁高。尺子只有一把，所有人都被摆在这把尺子的不同刻度上，高的是上等，低的是下等。次等标签就是这把尺子长出来的：总有一端在下面。

谱位问的是另一件事：这一个问题，谁解决得了；他是沿着哪条路走过来的；他用的这条路，别人能不能照着走；他走偏过几次，每次是怎么改的。回答这些问题，要的不是一个刻度，而是一个位置，加上这个位置的来路。

这并不是说可以不比较。同一个谱位里，当然可以比：两位都从“摸手感”起手、都落在同一个类型的老电饭煲上的师傅，谁解决得更多，谁的返工更少，这是能比的。不同的谱位之间，不再硬比，而是给转译说明：庞师傅这条路，换成一位只会按流程换整套的师傅的话来说，是什么？大意是：先看感温片有没有糊、手摸有没有顶不起来的硬点，确认不是发热盘，再动手；动手之前，先算一算换整个发热盘的钱值不值。这样一句译文，两个人就能坐到同一张桌上。

技能阶段的梯子（德雷福斯兄弟的五阶段，第4章已经对过话）在这里只补一句：梯子上只有高低，没有来路，所以“一个三级工为什么能修好一个五级工修不了的电饭煲”，在梯子里没有位置可写。谱位要补的恰是这一栏。

协会怎样把评价从排名拉到谱位？设想一个办法：它收集的不是“谁考了多少分”，而是一份“难题单”，也就是这个行业里大家都说解决不了、或者要花大价钱才能解决的具体问题，比如“老式电饭煲按下去不热”。每解决一件，解决的人把这条路写成一张谱系条：我从哪里起手，试了几次，哪一次错了，最后用什么办法。协会的验席，查的是这条路别人能不能照着走一遍。

这里有一个陷阱，要自己说出来：难题单很容易变成又一个排行榜。如果协会开始统计“谁解了最多难题”，并且把这个数字公开排序，那就是把谱位又压回了一个刻度，前面几章说的“谱本身成为新的大一”就发生了。所以要有一条硬的限定：谱位坐标只用来对照和转译，不用来排序；读数只读方向，不进考核，不拿去评比教师，也不拿去给学员打名次。

◆ 32.3　次等标签怎样消：换尺子，不是升格

现在回到这一章最要紧的问题。

先说一个学开车的小例子，这是我构想的场景。小季考了驾照，证书和其他人的一样，上面没有任何一处写着“他学车时倒库总是压线，后来怎么改的”。三个月后，租车行的人问他：“你开过山路吗？”他说开过两次。租车行的人没有再问证书，问的是他的驾龄、有没有出过险、开过什么路。

这个小例子里藏着一件事：证书回答的是“你站在哪块地板上”，也就是你够不够上路；但真到要把车交给你的时候，别人问的是另一类东西，也就是你走过的路。

次等标签为什么难消？因为多数想消它的办法，都是在同一把尺子上把人往上挪。

先说这把尺子是什么。它是“一张统一证书的高低”：高中、大专、本科、硕士，或者初级工、中级工、高级工、技师。这把尺子的特征是单向的，每一个人都被放在一条线上，线必然有一端在下。把一个学校的牌子从某一级升到更高一级，

把一类证书的等级往上多加一档，这些做法的性质是一样的：尺子没动，只是把一部分人往上挪了一格。挪完以后，最下面那一格还是有人，那一格里的人就是新的“次等”。

这一点不是对哪一项具体做法下判断，也不是对政策表态。它只是说：只要尺子是一把，次等就会换个地方重新出现。

那么换尺子是什么意思？看下面这张表。

比较的问题	一张统一证书	一个学员走过的谱位
回答什么	站在哪块地板上，够不够上路	从哪条路径起手，取了哪三个中心分量，走过哪些位置
谁能追问	发证机构，一般追问不到过程	写、签、改、验四个席位上的人，每一个都能被追到
怎样读	在一条线上读高低	在同一谱位内读多少、对不对，跨谱位读转译说明
它的弱点	能背的人也能拿到	谱系条可能被造假，所以要有没碰过的对照
对次等的作用	只能把人在线上挪来挪去	线没有了，只剩位置

这张表的最后一行是整章的要点。统一证书那一列，“次等”这个词是合法的，因为线上有高低。谱位那一列，“次等”这个词没有位置住：一个人走过的位置和另一个人走过的位置，不是上下，是不同。

现在把这个判断按条件分开写。它不是一句口号，在不同条件下，说的东西不同。

在评分表和等级标准这种信息条件下（也就是把价值压成数字的那一格），次等标签不是技术低，而是这把尺子的构造：最小误差的要求把六条路径压成一条，再把“什么算好”的意义也预先统一掉。三层的关系是，优化（D3）压着路径（D2），路径又压着意义（D1）。在这一格里，三条里最吃紧的是可对照：数字之间当然能比，可是它们比的是同一把尺子内部，跨路径的时候没有一份“别的路径手里没碰过的”对照，所以庞师傅和换整套的师傅，在分数上是同一种东西的不同数值，看不出他们在做不同的事。

在三界认账这种条件下（见下一节），次等标签不是别人看不起，而是没有人被允许说“这个人手艺好”：规则的认账人、现实里的顾客、本人自己，三方没有对过账。这一格的状态我们放到32.4去讲。

在行业协会这一席，次等标签不是低人一等的态度，而是这个行业没有一份“谁走过什么位置”的公共记录，外人只好用最粗的证书去猜。

三种条件下，说法各不相同，但共同的一点是：次等是尺子给的，不是技术给的。升格不动尺，只挪人；换尺是让尺子里多出一个维度，也就是来路。

再说另一个常见的疑问：学员的谱位不是更容易造假吗？一张证书发下来，至少是机构盖的章。回答是：证书也能造假，而且它造假之后，除了发证机构，没有第二个人能查。谱系条上有四个席位，每一个都能被追问；造假要同时买通写、签、改、验四席，难度更高。当然这不是说不能造，所以第四席要握着没碰过的对照。

守破离和学习风格匹配假说，第4章已经对过话，这里只取与“换尺子”有关的一点。守破离是按阶段分，先守后破；风格匹配是按型分，视觉型、听觉型。分完以后，人还是被摆回一条线或几个标签上，尺子没有换。谱位里写的是任务、场合与路径的组合，不贴在人身上。

最后给一个这一节的可错点，让它可以被推翻。如果有一个地区只升格、不换尺子，若干年后，那里家长认为“去职校就是低人一等”的比例，降得和另一个换了尺子的地区一样多，那么这一节的判断就错了。这条检验在第36章的预言九里有对应，基线要先建。

◆ 32.4　社区定价

最后一节讲，一个人的手艺好，由谁来签收。

这是我构想的场景。小区里种了十几棵桂花，其中一棵这个夏天叶子发黄，物业说是缺水，邻居说是缺肥，试了两个月都没好。业主群里有人问：谁会看这个？

有人回了一句：“找许阿姨。她前年救过三号楼那棵。”接着有人发了一张三号楼那棵桂花前后的照片，有人说许阿姨用的不是药，是把埋得太深的根颈往上提了两指。

许阿姨没有任何证书。她是怎么被认出来的？靠的是几户人家口口相传，靠的是照片、时间、那一棵树。

这就是社区定价：一个人的手艺好，由认得他这一件事的人来签收。第329号第33章也在讲社区定价，它自己说，这只是一种可能，不是必然；能不能长起来，一半靠教育提供“看人”的那一层，一半靠制度和行业。这一章接着它的话讲：行业协会能做的，是把这种靠口耳相传的认账，变成能被追问的记录。

对着我们的九格，这一格是“价值（S3）×　三界（E1）”。三界是理念、现实、自我，缠在一起。签收一个人的手艺，需要三个认账人互相对照：理念界的认账人是规则，也就是行业怎么说“这样做算对”；现实界的认账人是顾客、邻居、同行，也就是那棵桂花后来活没活；自我界的认账人是许阿姨自己，她能不能说出来“我为什么这么做，哪一次我错了”。三个人对不上，签收就不稳；三个人都在，一个人的手艺好才立得住。

这一格到今天为止没有发生。原因有两层。一是没有人被指定为“这一个人手艺好”的签收人：证书签的是“这个人具备资格”，口碑签的是“我觉得他好”，但没有一个位置，是专门把理念、现实、自我三方的账放在一起核对的。二是评价与社区定价在一个行业里跑通的先例，我们还没有看到〔待核〕。

什么矛盾会让它发生？统一证书在贬值，能背的、能照做的那一层，AI 吃得最快，证书越来越像一份人人都有的东西；而顾客真正要的是这一个人，是许阿姨，不是“持有园艺三级证”的人。统一证书的越来越不值钱，和顾客对这一个人的越来越需要，这对矛盾会逼着出现新的记录方式：作品档案、来路、社区里的签收。协会在这里的位置，是做那个验席：不替许阿姨说她好，只验她留下的东西能不能被追问。

社区签收自己也会出毛病，要提前说。熟人圈里的“好”容易变成人情：许阿姨救过三号楼那棵树，下一回她说另一棵没救了，大家未必肯追问。所以社区签收要留三样东西：当时的照片和日期，不能事后补；说“好”的人是谁，和她有没有交情；一个圈外的验席，比如隔壁小区另一位懂园艺的人，在不认识许阿姨的前提下，看一眼这些记录。验不过，不算坏事，只是这一条先不进谱。

谁来签收，答案是三方合起来签，协会这一席负责查它们对不对得上。

那“签”这一席上的名字，要落在能被追问的人身上：邻居可以被追问，许阿姨可以被追问，协会的验员也可以被追问。一个说不清是谁签的“好”，不算数。

带 走 的 话

次等标签靠换尺子消，不靠升格。

小　账

本章得失：把“验”的席位交给了行业协会，并把评价从刻度改成位置加来路；失，是没有拿出一个已经跑通的先例，许阿姨和庞师傅都是构想的场景。

本书定制：本章写清了 S3×E2（评分表）与 S3×E1（三界认账）两个谱位，把“可对照”在评分表这一格、“可追溯”在三界认账这一格各自标出最吃紧的位置。

◆

33

第33章

政策：底线统一与谱的分工

> **这一章的问题**
>
> 国家管哪一层，谱系管哪一层？

先交代这一章的立场。本章不替任何部门提建议，不对哪一项现行制度表态。它做的是一件更窄的事：把“哪些地方一个字不能改”和“哪些地方可以按谱位各走各的”分开，分到什么程度，写成一张清单；然后设想谱系成绩单怎样和现行的招生、学历、升学接上；再设想一个试点要多大。凡是“设想”，都不是主张。

◆ 33.1　最薄的底座清单

先看一件家里的事。要换一个墙上的插座。

换插座的人可以有很多种做法：有人先关总闸，有人先拿验电笔，有人凭手感；有人喜欢先拆旧的，有人喜欢先把新的比一比；有人手快，有人手慢。这些千差万别，都不要紧。

有一件事一个字不能改：哪根线接哪个孔。接反了，今天不出事，不等于永远不出事。

这就是“最薄的底座”的意思。它不是一套完整的教学法，也不是一本标准教材，而是一张尽量薄的清单：这里面的东西，不管哪一条路径、哪一个谱位的人，都必须一样。

按本书前面的分法，这张清单有四层。

第一层，安全。人会受伤、东西会坏、坏了回不来的地方。护具要戴，断电要先断，药品的剂量不能凭感觉。这一层不是教学法的问题，是事情本身要求的统一，和第1章说的“事情本身要求的统一”是一回事。

第二层，规范。这一行的术语、符号、颜色、接口。电线的颜色、管道的接头尺寸、图纸上的符号，这些是为了让不同的人能把各自做的接起来，也就是“可协同”这一条。这一层，如果每个人各用各的，协同就断了。

第三层，伦理。对顾客、对病人、对学员的底线。不能欺骗，不能瞒着风险，不能把不会的说成会的。这一层统一到什么程度，要看行业，但它的底，是一个字不能改。

第四层，公差与数学层。这一层最容易被忽略。很多手艺在手感的上面，还压着一层不能商量的数：这个孔最多差多少，这个剂量最多浮动多少，这个负重最多撑多少。数字的那一层，用九格来说，是信息的数学模态，手感可以千人千面，公差不能。

拿家里的抽屉做个比方。一个木匠做抽屉，推拉的手感、拉手的样子、木头的纹路，都可以各有各的主意。可是抽屉和柜体之间留几毫米的缝，是一个数：缝太小，夏天木头一胀就卡死；缝太大，抽屉晃得像要掉。这个数不是哪位师傅的风格，是木头、湿度和重量一起逼出来的。手艺教学里，这一层最容易在“重手感”的热闹里被带过去，也最容易在“重标准”的严厉里被讲成死记。把它放进底座，是承认两件事：一，数是真的要统一；二，数后面的道理要讲明白，否则统一了也只是背下来。

这四层之外，有没有第五层？有人会说“基本功”也该统一。这是最需要小心的一条。基本功听上去像地板，实际上常常是某一条路径的起手动作：规定动作先行，是进入型的起手，对沉淀型的人，基本功是泡出来的，不是先教的。把基本功放进底座，就等于把一条路径悄悄升成了地板，其余五条又成了走样。所以本书的办法是：基本功不进底座，进谱位；它在哪一条路径上算第一步，写在那个谱位的谱系条里。底座里只留不论走哪条路都绕不过去的东西。

这四层加起来要多薄？越薄越好。为什么？因为清单每多一条，就多一块被统一的地盘，别的路径就少一块可以长的地方。第1章说过，成本推出来的统一，账一变根基就松。所以每一条放进底座的东西，都要问一句：它是事情本身要求的，还是教起来省事才加的？后者要拿出去。

这张清单怎么定？本书的设想是三步。一是由各行业里最能担责任的人（行业主编这一席）把“一旦错了回不来”的地方列出来；二是由学校的人（院校主编）

检查每一条能不能被讲明白，讲不明白的，要么回去修，要么不放进底座；三是由企业（企业主编）检查每一条在真实的工位上做不做得到。三位主编都认的，才进清单。

还要留一个口子：底座也会错。所以清单要有版本号，要有改的人、验的人，改动记在谱里。“一个字不能改”不等于“永远不改”，它的意思是：在某个版本里，任何一个具体的人，不能自己改。

◆ 33.2　招生、学历、升学的接口

再讲一件家里的事。孩子要转学。新学校的老师问：“你们上一个学校，学到哪里了？”

家长拿出一张成绩单：数学九十，语文八十五。老师看了说：“那你们学到分数这一页。”可孩子在上一个学校，已经学到了分数除法，没学到小数；但另一个班，是先学了小数，后学的分数。成绩单上的“九十”，看不出这些。

这是一个小例子，说的是同一个事情：现行的招生、学历、升学制度，是一个很大的统一性设施，它用的是点的尺，因为它要在很短的时间里，把很多的人安排到有限的位置上。这个设施有它的功劳，也有它不能被轻易动的理由。本章不碰它，也不评它。

我们要做的，是让谱系成绩单可以挂在这个设施上，不是替换它。

“谱系成绩单”前面第19章讲过：本校的标准，加转译说明，再加谱位坐标。这一节只讲接口怎么设想，分三个口子。

第一个口子，招生。现有的招生，要一个能排序的东西。谱系成绩单不去反对排序，它的做法是：保留一份大家都读得懂的骨架成绩，即底座清单上那些一个字不能改的部分，是否达到；再附上谱位和转译说明。招生的人想排序，可以排骨架部分；想了解这个人走过什么路，可以读谱位部分。第402号第38章把这个办法叫“同谱可比、跨谱可译”，这里不重复论证，只沿用。

第二个口子，学历。学历这个词，在现行制度里是一个层级。谱系成绩单不改层级，它做的是：在同一个层级里，把“毕业”两个字后面，补上这个人走过的位置。同样是某一层级的毕业，一个人的谱位是“摸手感起手、落在老设备维修”，

另一个是“按流程起手、落在新设备调试”，两个人拿的是同一张证，读的是两个位置。

第三个口子，升学。从职校往上走，往往遇到一个问题：职校学过的东西，被折算成几个学分，大多数是不认的。谱系成绩单提供另一种折算办法：不折算学分，而是折算谱距，也就是第18章讲的，改了几个分量，换了几次次序，折扣明说。

这三个口子，我再强调一次，都是设想。它们能不能通，取决于接收方（高校、用人单位）愿不愿意读。读不读，是它们自己的事，本书不替它们决定。

不妨替接收方算一笔小账。招生办的老师手里有一叠材料，每份能分到几分钟。骨架成绩，一眼读完；谱位和转译说明，如果写成十页的叙述，他们不会读。所以谱系成绩单要写成短的：谱位坐标一行，三句话的转译，必要时可以点开看来路。就像孩子转学时，班主任在成绩单背后写的三句话，写的人知道对方只有两分钟。短，不是敷衍，是把长的放在能被追问的地方，需要时再展开。短到什么样？设想一行（这是我构想的写法，完整字段见附录三）：起手，倒逼型（D→E→S）；中心，D3、E1、S2；转译，先被交期逼出办法，再摸清材料，最后才有写得出的做法；骨架成绩，达到。后面跟三句话，说这个人为什么在老设备上比在新设备上稳。招生办的老师读这一行，十秒钟；要深读的人点开，才是来路。

还要说一句反面的话：如果接收方十年里都只读骨架，那么谱位部分就成了没人看的附页，学校和学员会很快发现，于是不再认真留底。这是接口最现实的失败法，它不会表现为被反对，而是表现为被无视。预言一把接受方的数目定在“不少于十家用人单位”，就是为了盯这一种失败。

有一个危险要说出来。谱系成绩单一旦被接上去，很容易被当成“又一张要填的表”，加重学员和教师的负担；也容易被接收方当成“又一个要排序的数”。这两样都会让它走样。所以要守两条：一是成绩单不能比现有的成绩单多出需要手填的项，来路是从学习和工作过程里自动留下的；二是谱位坐标只用来读，不用来排名，不进教师考核，不进学校评比。

◆ 33.3　兜底：余裕少的人

接着讲一个容易被说得很漂亮、做起来很难的问题：没有余裕的人怎么办。

设想一对在小区门口摆早点摊的夫妻。凌晨三点起，下午两点收摊，剩下的时间要睡觉、进货、接孩子。让他们每天记一份“今天做了什么手法、错在哪里、怎么改的”，对他们来说，是一份额外的作业。

一旦谱系化变成了一份额外的作业，它就只会在有余裕的人手里运转，没有余裕的人被留在外面，反而变得更“次等”。第35章专门讲这件事，这一节从政策的角度讲兜底怎么设想，不重复那一章的论证。

兜底的设计有两个核心词：默认留底，公共对座席。

先说默认留底。留底的意思是，某个位置的记录，另一个位置手里也留了一份。默认的意思，是不需要当事人去做。早点摊的夫妻不用写，也不用填。设想一种办法：他们用的记账本、进货单、手机里的照片和语音，本来就在，这些东西被自动存下来，存在一个只有他们能打开、需要时可以拿出去的地方。他们想用的时候，可以拿出来，当作自己的来路；不想用，一个字不必交。留底是“默认开着”，而不是“要申请才有”。

再说公共对座席。留底只是自己手里有一份，还要有一个能和它对照的位置。没有余裕的人，没有力气去找人来验他的东西，所以需要有一个公共的、不收费或收费很低的席位：行业协会的验席、学校的老师、社区里的志愿者，轮流坐。你把东西拿来，有人帮你和另一份对一对。对座席是公共的，意思是成本由公共出，不由余裕少的人自己付。座席怎样轮，设想一个最朴素的办法：协会、学校和社区各认领每月的一个下午，在活动室或实训楼里摆一张桌子；谁带东西来，谁就坐下；来的人不用报行业，不用报等级，只说一句“我想让人看看这个”。三家轮着坐，同一个人不连坐两个月，免得座席变成某个人的地盘。

这里有一个界线，要写清楚：兜底保的是“能不能被对照”，不是“结果是不是好”。公共对座席不替早点摊夫妻把手艺变好，只保证他们的手艺不会因为没有余裕记录，就被默认为“没有”。

还有一个反过来的危险：兜底做得不好，就变成了新的标签。“需要兜底的人”如果被登记成一类人，那就又多了一种“次等”。所以兜底要做成默认状态，对所有人都开着，用不用，是各人的事，而不是给一部分人单独开的窗口。

至于成本谁来出，这一章不下结论。第35章会把这个问题单独讲。这里只记一条：成本不能转到最没有余裕的那个人头上，否则前面说的都是空话。

再多说一个细节。默认留底有一个反面：留得太多、留得太久，也会变成负担，甚至变成别人手里的把柄。早点摊夫妻的进货单，如果被某个平台、某个机构随意拿去，看他们的收入、看他们的错，那留底就成了监视。所以默认留底要同时默认一条：东西是他们的，用不用、给谁看，他们说了算；删，也要删得掉。留底的意思是“要用时有”，不是“被人一直看着”。这一点不守，余裕少的人宁可不留。

◆ 33.4　试点路线

最后讲怎么试。试，是因为我们没有把握。这一章里所有的设想，凡是没有跑过的，都不能当成已经成立的事。

用一个日常的比方。一条新的公交线路，通常不会一上来就全城跑，而是先挑一段，跑一年，看乘客多不多，哪里堵，哪里没人坐，然后才决定是延长、改线还是撤掉。试点的意思就是：允许它被撤。

本书设想的试点，有三个限定：一个省，一个行业，一年。

为什么只一个行业？因为谱系的第一批材料，要靠一个行业的几十家学校、企业和协会，真的把返工案例交出来、互相看。多个行业同时做，每个行业的人都不够，对照材料就少。选哪个行业，本书不替任何人决定，只提一个原则：选失败代价可逆的行业先试，比如烹饪、维修里的一部分；失败代价超过一次可逆返工的，如护理，先只做底座，不做谱系（第27章讲过卡路停权）。

为什么只一年？因为一年足够看出三件事有没有发生：有没有至少几十份来路完整的谱系条留下来；互查有没有查出本校自己没发现的错（预言六的缩小版）；用人单位愿不愿意读成绩单后面的转译说明。三件事里有一件完全没有发生，就应当停下来改，而不是延长。

一年的路线，设想分三段。前三个月，做底座清单：三位主编把最薄的清单列出来。中间六个月，跑起来：学员在原有的学习和实习里自动留底，不加作业；协

会的验席收各家的返工案例，做第一批互查。最后三个月，读：接收方（升学的学校、招聘的企业）拿到成绩单，读与不读，读懂几成，写下来。

结束的时候，要有一份判负卡。试点的结果可以是三种：一是成立，可以扩；二是部分成立，要改了再试；三是不成立，撤掉。哪一种，要按事先写好的口径判，不能事后再改口径。口径里要有读数，只读方向，不进考核。读数怎么读，也要事先写好：数的是留下了多少份来路完整的谱系条、互查查出了多少本校自查没发现的错、接收方读了多少份，不数谁排在前面，也不拿去给哪所学校、哪位老师定等级。这个试点对应预言一：至少两个省级职教系统试点谱系成绩单，且接受方不少于十家用人单位；做不到，就是本书输了这一条。

还有一个自己的风险：试点本身可能被做成一场展示。试点的单位有压力要“做成”，会倾向于只交好的案例，而一个只交好案例的试点，什么也证明不了。所以试点的验席，要由试点之外的人来坐，而且要在开始之前就埋进几个已知的错，看它们查不查得出来（这个办法在第22章讲过）。试点结束后，原始名单、案例和评分表一并留底，别人要复核时拿得出来，这是互底落在试点上的样子。

带走的话

统一管地板，谱系管地板之上。

小　账

本章得失：把一个字不能改的四层写成了一张尽量薄的清单，并设想了谱系成绩单挂在现行制度上的三个口子；失，是三个口子和试点都是设想，没有一个跑过。

本书定制：本章写清了 S1×E1、S1×E2 两个已发生谱位的“最薄地板”的范围，并给出默认留底与公共对座席两个兜底位置，指明在兜底这一格里最吃紧的是可追溯与可协同。

◆

第　八　编

风险、边界与可错预言

编　序

最后一编对着这本书自己。第三十四章讲谱系化会在哪里变坏，第三十五章讲有余裕的人才有自己的谱，这份不平等怎样处理，第三十六章把十二条会被时间判错的预言摆出来，并写明这本书怎样算错。

34

第34章

谱系化的四副坏面孔

> **这一章的问题**
>
> 技术谱系化会在哪里变坏？坏的时候，坏在哪一处，凭什么说它坏在那一处？

一 先把尺子摆出来

前面各章一直在说，一张好谱要做到三件事：可对照，可追溯，可协同。本章说的“三个条件”，就是这三件。

可对照，是说谱上每个位置，都有一份别处的东西可以拿来比，比一比，能发现这个位置自己看不见的错。可追溯，是说每个位置都带着来路：这手法从哪里来，在哪里分的叉，为什么分，谁签的收。可协同，是说不同位置上的差异，能排成声部一起合奏，不是各吹各的，也不是吹成同一个调。

再说另外两样东西放在哪一层，免得读混。互底（路径与路径之间互为留底：这条路上没碰过的那份对照，攥在别的路径手里），不是第四个条件。它是下面一层，管的是三个条件在路径之间是真的，不是演的。它自己有三项要求：对照用的东西没被这次生成碰过，对照的双方彼此不相干，查也有预算，不能指望每回都查，只能有计划地查。四个席位（写、签、改、验：谁起草，谁签收，谁修改，谁检验）也不是条件，是再下一层，叫谱权，管的是三个条件由谁来守、守不住时谁来补。

三层摞起来，用起来就有了顺序。看一副坏面孔，先问它先断了哪个条件，再问互底哪一项失守，最后问哪个席位塌了。第402号第51章把四副面孔归到互底的三项上，本章在那个基础上多加了一层：把它们先放回三个条件上。

◆ 34.1　口音：对照变成了回声

这是一个我构想的场景。一座中等城市里有五家教面点的培训点，去年都请同一个智能体写“揉面指导”和“常见错误提示”。一年后，五家的老师聚在一起，互相看对方学员的练习记录和批改。大家发现互批一致得很漂亮，查出来的错却一年比一年少。

这时来了一位外地的新老师。她进门坐下，听了半个钟头，说了一句：“你们五家说话，怎么像一个人？”

本地的几位老师愣了。他们天天听，听不出来。这件事用听觉来说最清楚：一句话一个音接一个音地过去，音与音之间高低长短的差别排成一串，那个口音就在这一串里一层层显露出来。可是能不能听出来，要看耳朵缠着什么。新老师的耳朵缠着她老家的话，所以那串差别一进来，口音就显出来了。本地几位的耳朵，早就和这片话缠在一起，听惯了，就听不出。

五个点，看上去是五份对照，其实是一份。第22章讲过，同一个底座下的多家智能体，数份数，不数条数：十条一致的说法，可能只是一句话转了十圈。所以口音先断的是可对照：对照要的是没碰过、彼此不相干的那一份，五家交换来的却是同一个声音的回声。互底的“不相干”失守了。

席位上，是写和验出自同一个底座。指导是它写的，互批时帮着挑错的，又是它。一个人同时坐了两个席位，这在第402号里叫自签。

怎么认出它，第402号第51章给过三个信号，这里借来用在揉面上。第一，把五家的批改去掉名字混在一起，请熟悉它们的人来认，认不出谁是谁。第二，互批越做越顺，查出的错越来越少，却没有一家说得清为什么一致。第三，各家的土办法在消失：原来这家醒面用湿布盖，那家用保鲜膜盖，各有各的毛病和讲究，现在都成了同一句“盖好静置”。土办法是一家的来路留下的指纹，指纹被磨平，说明有一股共同的水在冲。

有人会说，口音是暂时的：底座会越来越多，各有各的脾气，趋同的毛病会自己缓下来。这话有一半是对的，底座确实在增多。但增多不等于独立。几个底座如果读的是相近的材料，用的是相近的对齐办法，它们像一家的几个兄弟，脾气不同，口音相近。要数的不是有几个底座，而是几个底座手里各有没有一份别人没碰过的东西。

办法在第22章和第402号里已经有了：隔几年封存一批完全没经过模型的人手写记录、人口述记录，不比好坏，只量口音有多远。

这个说法能被推翻。如果查明五家的材料来路确实互不相干，措辞还是一模一样，那么毛病就不在对照上，要另找原因。

◆ 34.2　镜子与茧房：来路里只有一种理由

这也是我构想的场景。田虹三十八岁，学开车，科目二里的侧方停车总过不去。她用的智能体每天问一句“今天想练什么”，她说“今天不想练倒库”，计划就改一版。两个月改了二十版，起步、换挡、直线越练越漂亮，侧方停车一次也没练。智能体的满意度，她每天都打五星。考试前一周，教练让她倒一回，车角蹭上了桩。

这里没有人骗她。要看的是那二十版的版本记录：每一条改计划的理由，都是“今天累”“今天怕”“今天不想”。没有一条来自一次具体的失败，没有一条来自局外人的一句不客气的话。来路是有的，一版接一版，可是只有一种理由。可追溯断了：来路在，却追不出东西来。

用三原理看，是这样的。田虹手里“舒服的计划”，和她手脚对倒车的那份怕，本来是顶着的。这一顶，本该推着练法变形，往逼近倒库的方向改。可是每回顶一下，计划就先让一步，把顶撞抹掉了，回写只回到她当天的心情，没有一条写回到“上次哪里撞了”。矛盾没有留下，推动也就没有发生。

互底这一层，是“查也有预算”出了问题。查是有的，每天都在查，但预算全花在了让人满意的查上，没有一分花在让人不舒服的查上。席位上，写和签都是田虹自己，验席空着。其实现成有一个验席：她的教练，只是从没被请进计划里来。

这和第4章对过话的学习风格匹配假说，表面上沾边，其实隔着一层。那个假说配的是“他喜欢什么”；镜子里被配进计划的，也是“他今天想什么”。本书押的那一注（按谱位选起手会比设计良好的通用教法更好，见第36章第十二条），配的依据是另一样：这件事的要害落在哪里，他的处境缠着什么。依据不同，不等于本书就对，所以它被写成了会输的预言。镜子的毛病恰在于，把“喜欢”当成了唯一的依据。

对座就是防镜子的办法：找一个不是你、不在你这条路上、愿意认真不同意你的人，最好不止一位。再加一条朴素的：版本记录里，把“我不想”和“我不能”分开写。田虹的记录若这样写：“今天不想倒库”标成偏好；“右后视镜里看不到桩，教练说先别倒”标成条件。二十版里，标成偏好的那些，就必须有几版回到侧方停车上来。只有教练说“你这条腿这两周别用力”这类话，才算条件，才能放过一版。

这个说法也能被推翻。如果一个人的版本记录里，失败和局外人的话都不少，镜子还是照样长出来，那镜子就不是断了来路造成的，这一节的分法就错了。

◆ 34.3　神谕：问不出来路的分数

先说一个场景，这是我构想的场景。一所培训学校用摄像头给理发学员的剪发角度打分。学员小岑，同一个剪法，上个月八十六分，这个月七十一分。她去问老师，老师说：“系统升级了。”她去问系统，没有“为什么”这一栏。她想翻上个月的评分规则，旧版没有留。她想申诉，没有口子。

没有人要害她。升级是为了稳定，不留旧版是为了省地方，不写理由是为了界面干净。每一步都有善意的理由，合起来就是三个信号：问不出理由，翻不到旧版，申诉没有口子。

神谕断的也是可追溯，可是断法和镜子相反。镜子是来路写得太软，只剩一种理由；神谕是来路被封死了，分数怎么来的，没人能问。互底这一层，预算不是被用光，而是被规定成了零。席位上，写和签收在一个手里，改和验被收走。

这一格在本书的承重命题里有位置：评分表、等级标准、平台五星，把价值压成一个数，那一格被判为“已发生，方向是反谱系”。神谕就是这个数再加上“不许问”。

神谕还有一个难处：它常常是对的。学员小岑的分数掉了，也许真是因为新版算得更准。可是“也许对”和“可以查”是两回事。一个常常对的东西，没人去查它，所以它偶尔错的时候，错会一路传下去，传到学员的手上，变成手感：她以后每次举剪刀，都先想着那个角度，不再看头发。尺子错了，手也跟着学错，再回头改就贵得多。

要说明一个区别，免得读成“标准不能硬”。统一的地板本来就该硬：安全、规范、伦理，这些是一个字不能改的（第33章讲）。硬不是毛病。区别在于地板有出处，有人能问，只是不轻易改；神谕是问不了，改不了，也验不了。同样是硬，一个有门，一个没门。

怎么办？不能指望它自己变好，要把改和验分给局外人。局外人是谁？同行里另一所学校的老师是一位，另一条路上的人是更好的一位：比如做化妆造型的老师，她的手感没被这套角度分碰过，由她来看一看，同一个剪法，分数为什么差了十五分，是剪法变了，还是尺子变了。最低限度，每次升级必须留旧版，必须在分数旁边写上一句“扣在哪”。

这个说法也能被推翻。如果一个有完整来路记录、人人能问能验的评分系统，同样长出了“谁也说不上来”的局面，那问题就不在可追溯。

◆ 34.4　群岛化：不相干，但不往来

最后一副是前三副的反面，也最不像大一。

这是我构想的场景。一个小区有三支广场舞队，都用了智能体帮着整理动作。为了不被别队的“花样”带偏，每队的助手只读本队的录像。起初这个想法挺好。半年后，每队的八拍口令都顺极了，每队内部一点毛病也查不出。

贺姨从第一队换到第二队，第一个星期就乱了。同一句“三、四”，在第一队是转身，在第二队是停住。没有谁错，两边都对，可是没有一个办法把这两套口令对上，也没有人能说出她这一换，该折掉多少功夫。

这里断的是可协同。差异排不进同一张谱，就成不了声部，只剩噪音。连带的，对照也没有了：每个队里还有对照，但全是同一个队的人在对，岛与岛之间，没有一条线把两边的东西放到一起比。第18章要算的转岗折扣，这时没法算，因为算折扣需要两个谱位之间的距离，而距离是要有人拿着尺子去量的。

互底这里，是“不相干”过了头。要分清两个词：不相干，是两边没有掉进同一个坑里，不是两边互不说话。互底要的是不相干但要往来，群岛化把往来也一并取消了。席位上，四个席位都在岛里，没有一个验席是从岛外来的。

岛里的日子其实很舒服。每个人都被同一套口令教出来，彼此一听就懂，没有争吵，也没有被外人说“你这样不对”的时候。舒服正是它难被发现的地方：岛上

的人量不到自己的错，因为从来没有人去量。三个信号可以看：同一件事在两座岛上的说法对不上，却没有人愿意去对；已经很久没有一条修正是从岛外传进来的；岛内的一致率很高，对外的错有多少，没有人知道。

对冲的办法是留一份必须对外的预算：每个谱位至少有一个邻谱做对座，隔一段时间做一次跨岛的对读，谱系服务里要长出专做翻译的人，比如把两支舞队的口令对到一张表上。

这个说法同样能被推翻。如果三支舞队长期不往来，也不见彼此的错越积越多，那“往来”就不是必需的，互底这一层的要求就过重了。

◆ 34.5　四副面孔，三个条件，必有两副缺同一个

先把表摆出来。

面孔	先断的条件	互底哪一项失守	哪个席位塌了
口音	可对照	彼此不相干	写和验出自同一个底座
镜子	可追溯	查有预算，预算全花在让人满意的查上	写和签是同一个人，验席空着
神谕	可追溯	预算被规定为零	改和验被收走
群岛化	可协同（对照随之断）	不相干过了头	四席都在岛内，没有岛外的验

四副面孔放进三个条件里，算术上就装不满，必有两副缺同一个。本书不去硬凑出第四个条件，直接承认：缺同一个条件的是镜子和神谕，都是可追溯。

为什么是这两副？因为可追溯是三个条件里最花钱的一个。每一条来路，要有人肯写下失败的那一句，要有人保留旧版，要有人肯回答“为什么”。有人会问：口音里的来路字段也常常是同一个口气，为什么不算缺追溯？答案在于，口音的来路是齐的、能问的，毛病是这些来路追到同一个上游，所以断的是对照（数份数）；镜子的来路只有一种理由，神谕的来路被封死，它们自己就追不出东西来。时间和钱可以用两种方式断掉：全花在让人高兴的事上，就是镜子；干脆规定成零，就是神谕。一个太软，一个太硬，看上去相反，断的是同一个条件。区别只在席位：镜子是验席空着，神谕是验席被拿走。

剩下的口音和群岛化，先断的不是同一个：一个先断对照，一个先断协同。群岛化末了会把对照也带断，那是协同断了之后的连带，不算独立的毛病。这两副在同一把刻度尺的两头，尺子量的是相干度：太相干，对照变成回声，就是口音；太疏离，协同断了，就是群岛化。所以防口音的办法用过头了，就滑向群岛；防群岛的办法，比如共同的骨架，用过头了又成了新的上游，滑向神谕。第402号说解药首尾相接，是同一个意思。

所以四副面孔其实落在两把刻度尺上：一把量相干度，一把量预算。这种归法是本书的读法，可以被推翻：如果有人拿出一个例子，镜子在来路记录里理由多样、有失败也有局外话的时候照样长出来，或者神谕在来路完整可问的时候照样长出来，这个归法就错了。还要说明一件事：面孔很少单独出现，口音重的地方，来路字段也常常是同一个口气。所谓“先断”，指的是先去查的那一个。

最后把这道算术和第17章留的那道接上。第17章说过，三个条件对四个席位，必有一个条件由两个席位共担；这里说，四副面孔对三个条件，必有两副共缺一个。两个“必有”是两道独立的算术，一道算的是谁来守，一道算的是哪里坏，别混。有意思的是，它们落在同一处：可追溯由写和签两个席位共撑，镜子和神谕又恰恰在可追溯上共缺。要补，先补这里。

带 走 的 话

谱系坏掉的时候，坏的是可对照、可追溯、可协同三个条件之一，而四副面孔必有两副断在同一处，因为可追溯最花钱。

小　账

本章得失：得到一张从条件、互底到席位的三层对照表；失去的是“一副面孔一个条件”的整齐，换来诚实的两把刻度尺。

本书定制：这一章把九格里“S3×E2”那一格的反谱系样子写清了，并把路径之间的互底，从一个说法落成了四副面孔的检查顺序。

◆

35

第35章

余裕的不平等与谱权

这一章的问题

谁有余裕拥有自己的谱？如果只有有余裕的人修得起谱，谱系化是不是只把旧的不平等换了一张新表格？

◆ 35.1　谁有余裕

先把“余裕”拆开。第126号把现代人身上“成为自己”的那些要求，拆出了五处洞，第402号第52章把它们改写到谱系化的场合里，本书借来用在技术上。五样：一整块不被打断的时间；照料的账，也就是每天替别人担着多少，才轮得到顾自己；承受偏差的底子，也就是试错一回、赔得起不；入口，也就是知不知道有这件事、够不够得着；对座，也就是身边有没有一个愿意认真不同意你的人。（第126号的原话我没有直接核对，这里是借第402号的转述〔待核〕。）

谱系化给每个人添了一项新义务：你的手艺要有来路，要有人签收，错了要能改。下面是我构想的三个人，格子里是我构想的读法，不是测量。

	时间	照料的账	承受偏差的底子	入口	对座
方遥，十七岁，职校烹饪专业	紧，上午实训下午理论晚自习	松	半松，实训的料学校出，周末帮工错一次要挨骂	有，在学校里	有现成的，同学和帮工的亲戚

	时间	照料的账	承受偏差的底子	入口	对座
老甘夫妇，开一间十来平方米的水电五金店	紧，一天站在店里	紧，孩子老人都在家	紧，修坏一户的水管赔得是自己的钱	半有，听说过，没时间弄清	有同行的酒桌
老覃，跟着包工头年年换工地的抹灰工	紧，工期压着	紧，老家有孩子	最紧，返工扣的就是工钱	少，手机里没有存手艺的地方	有老乡群，但不在手艺上

方遥缺的是时间，别的几样她大致有。她要的是不用她自己花功夫的那一部分：第一周做的第一道刀工，有人替她存下一份原样。老甘夫妇缺的是承受偏差的底子：一个新办法，试错一次，赔的是自己；对他们来说，一个“在哪一格以内可靠”的说明比十份谱系条都要紧。老覃缺的是入口和稳定的对座：他一年换三个工地，今年记下的东西，明年手机里不一定还在。

再往后看几年，差别会自己长大。方遥学期初存下的那一份原样，到毕业时拿出来对一对，她能看见自己从哪里开始、改过什么，别人看她的手艺也有了凭据。老覃若没有地方存东西，每换一个工地，手艺就从头自我介绍一遍，凭的只是一句“我干了十几年”，对方信不信，全看当天的运气。三个人对“谱系化”这三个字，听到的是不同的话：方遥听到的是机会，老甘夫妇听到的是又一件要花时间的事，老覃多半没听过。

要看清的是：缺余裕的人并不缺所有东西。方遥的同学和帮工的亲戚，老甘夫妇同行之间的口耳相传，老覃的老乡群，都是现成的对座，是没有任何字段、没有出处栏的对座，但它们实实在在地起作用。兜底如果只往他们手里塞新工具，而不先看他们手里已经有什么，很可能把这些现成的网冲散。

三个人缺的不一样，所以兜底不能是一个动作。这张表也不能拿来给人归类：方遥毕业进了后厨，时间和对座的账就整个换了；老甘夫妇的孩子大了，照料那一栏会松下来。余裕是一段时间里的处境，不是一个人的属性。

这里还有一个容易漏掉的问题：这张表是谁填的？如果是学校、协会或平台替他们填，填表的人手里就握着一份关于这三个人的谱，而他们自己未必知道。所以表上的每一格，都应当是本人可以看、可以改、可以说“不是这样”的。表本身也是一张谱，它也要留一份能被本人对座的底。表里的“紧”和“松”，都只是我构想的读法，不能拿去给任何一个真人定性，更不能拿去给人排序。

◆ 35.2　特权的是余地，普遍的是义务

第126号留下一句账，第402号第52章引过：特权的是余地，普遍的是义务。意思是，“要成为自己”“要把自己讲清楚”这样的要求，是压在每个人身上的，谁也躲不开；可是真有余地去做这些事的，只是少数人。

先接住反方最强的一句。反方会说：谱系化恰恰是缩小差距的力量。过去只有有钱人请得起专门的师傅点拨，现在一个人人可用的智能体，把点拨的价格压到了地板。这话有一半是真的：今天一个县里的学员能随手问到的东西，是十年前大城市的学员也问不到的。可是地板抬高的，是最底下的一层，也就是能问到。差距会搬家，搬到地板之上：问到之后还能不能查，一个人查得了，另一个人只能信；记得多的人，谱细，生出来的练法贴身，记得少的人，被塞进最近的一格平均里；有名有姓的师傅，一条修正容易被人看见，无名的人，同样的修正沉在底下。

放到谱系化上，这句话要说得更具体一点。我构想一个班级：老师要求每个学生每周填一张“成长反思表”，家长签字。有位妈妈每周日晚上花二十分钟，帮孩子把话改得漂亮些；有的孩子家里没人看，交上去的是半张空表。表收上去，漂亮的和空白的，都变成了一个分。

如果技术谱系化也走成这样：每个学员每周必须交一份谱系条，写满出处、分叉理由、谱位坐标，那它就是又一份作业。义务压到每个人头上，余地却不均匀。交得漂亮的，多半是有余地的；交不出的，被记成“不上进”。这时候，谱不但没有把多数人带进来，还给旧的差距加了一层体面的说法。

日常里的对照是学骑车。教孩子骑车的大人，可以要求孩子每天写一份“今天摔了几次、为什么摔”，也可以只在孩子摔完的那一下，问一句“刚才是哪边歪

的”。前一种是作业，孩子很快学会写给大人看的话；后一种是回写，答案当场就改了下一圈的蹬法。谱系条该像后一种。

用三原理看：学员练出来的东西，和被要求交的表，是两件事在顶撞。顶撞本该推动练法变形，可是表只往上交，不往下回写，下一周的练法一点没变。这就是“总结经验”式的回写，是把经验放进抽屉，不是改了下一次的起点。

所以要守三条。三条的次序也有讲究：先守第一条，不然谱系条没有东西可记；再守第二条，不然记下来的东西会被写成给人看的话；最后才轮到第三条，它保的是没有谱的人。

第一条，谱系条是练出来的副产品，不是练之外的第二份工。记在练的过程里：每一次实训之后，失败的那一句话，就地记，不事后补一个漂亮的理由。记得少，不算错；一条没有，只是这个位置暂时空着。

第二条，读数不进考核。谱是用来对照、追溯、协同的，不用来给人排名次、评等级。一旦谱系条的数量和质量进了考核，每个人都会去写给考核的人看的东西，写出来的就不再是来路。设想一个班要求每人每周至少写三条谱系条，写满的加分。到第三周，三十份条子里有二十份的分叉理由是同一句“没有对准，下次注意”。条子多了，来路却一条也没有多。

第三条，不交的人可以不交，但不能不被告知。没有谱的人不是没人管的人，他们常常正被别人的谱处理：推荐、定价、派活、评分，自己不知道有这张谱，更没有改它的口子。所以最低的一条权利，不是“人人必须有谱”，是“人人有权知道自己正被什么谱处理，能不能断开，断开后代价谁担”。这是第402号第52章从第126号移来的三问，本书照用。

◆ 35.3　兜底的设计

兜底的第一条原则是否定的：兜底不替人写谱。如果由一个机构给每个人发一份写好的谱，谱权就被收走了，兜底方成了所有谱的上游，那是上一章说的神谕。兜底只托住几件事，让人有余地自己写，写不动的时候有人接一下。放到技术上，是这样四件。

先说这四件为什么要从“默认”做起。一件事要靠本人去申请，就只有有余裕的人会去申请。靠本人去勾选的东西，最后留下的都是勾得起的人。把选择做在设置里，余裕少的人什么也不用做，就已经站在线上了。

默认留底。学校和培训点里，学期头一周做出来的第一件作品，默认封存一份原样，不要学员去勾选“请帮我封存”。方遥没有这份力气，默认设置替她做了选择。边界要写明：封存的东西归本人，管理方不得读，不得用，本人随时可以取走。

公共对座席。行业协会、学校、同乡会，登记一批愿意做对座的人，可以是老师傅，也可以是邻校的老师。要点有三：要复数，只有一位，他会变成新的中心；要可更换，被指派又换不了，他就成了裁定者；不要求他多专业，只要求他不顺着你，又在乎你。

带期限的代签。老覃没有功夫签收，可以把签收委托给他信得过的一个人，比如老乡群里的老班长。委托要有三个限定：委托给谁，哪几类事，什么时候到期；到期自动回到本人，随时可撤回。代签人也要限人数：老班长替三五个老乡签，是帮忙；一个人替几十个人签，就成了包工头，代签变成另一种上游。

被处理的权利。就是上一节第三条。

这几件要花钱，钱从哪里来，有三种来法，各有各的毛病，我只列出来，不替任何政府或企业定。公共出资，最稳，毛病是出资方顺手成了运营方，兜底的机构成了唯一的上游。行业摊派，由靠谱系化赚钱的行当按用量出，毛病是谁出钱谁说话。使用者互助，由有余裕的人以社区定价反哺，毛病是余裕多的社区兜得好，余裕少的社区兜不起。第402号第52章给的原则，本书照用：出资可以公共，运营不能只有一家，至少两家互不隶属，彼此互为对座。本书没有预算，也没有实施案例，这是推理，不是经验。

这四件放回前面三个人身上，各有各的用处，没有哪一件能给三个人同时用。方遥先用的是默认留底，她缺的是时间，这一件把时间那一半替她垫上了。老甘夫妇先用的是带说明的对座：智能体给的做法，哪几种水管、哪几种接头以内可靠，出了这一格怎么对他们说明，断开它不用倒赔。老覃先用的是代签和入口：有一个地方，换了工地手艺还在。三个人缺的不同，兜底出的力也不同。

这个判断也能被推翻：如果撤掉其中任何一件，对应的人群里，差距并没有先拉大，这一节的对应就是错的。

有两层限度。第一，兜底托不住余裕本身。时间、照料的担子、偏离常规的底子，要靠劳动安排、家庭分工去解决，谱系化解决不了，也不应该假装能解决。兜底只做一件事：在余裕不够的地方，不让谱系化的成本全压到那个人身上。第二，兜底和家长式的照看，区别在于能不能撤回。默认留底可以取走，对座可以更换，

代签到期自动归还，被处理的权利可以直接用。能随时撤回的是托底，撤不回的是照看，也是又一个大一。

◆ 35.4　血统论复辟

最后一种变坏，不是谱不够，是谱太好用了。

这一节不说流派不好。炒菜的人都知道，一个老字号的味道，换了谁掌勺也要有人认得出来；这份认得出来，是一代代回写下来的，靠的就是师承。问题只出在一处：师承管的是“怎样传”，一旦它又管了“谁有资格”，传承就变成了把守。

设想一位厨师投简历，招聘启事上写着：“须出自某某门下。”这位厨师手艺不差，可他的师傅没有名气。他在一家小馆子里跟了师傅六年，每一道招牌菜的火候怎么改的，都有几个常客知道，可这些全在口头上，简历上只有一行“某某馆”。

谱系化的本意，是让每个位置都带着来路，来路是用来查的：这手法哪里来，在哪里分的叉，为什么分。可是来路一旦变成出身，就成了门票。九格里有一格，价值乘能量，写的是老师傅的功力、一个流派的味道，这一格被判为“部分发生，流派是天然的谱，但封闭”。流派的好处是真的：几代人的长期回写，把别处没有的势头留在了传承里，这一份不能拆。流派的危险也是真的：它三个条件都有。同门之间有对照，师承世系是天底下最完整的来路，同门合作也是协同。看上去满分。但四个席位——写、签、改、验——全在师门手里，外人进不去，里人走不掉。第402号讲过，对照、来路、协同都清楚，但进不去、走不掉的，是教派。

这里再回到前面两家外部的说法，只问同一个问题：门由谁开。守破离（第4章对过话）说清了学徒怎么走，说不了的是：谁来判定一个人已经“破”了、“离”了？多数情况下，判的就是师门自己。一旦守破离被写进资格，它就从一条路变成了一道关。莱夫和温格的“合法的边缘性参与”（第4章对过话）也留着同一个缺口：共同体里谁把关，出口在哪里，进场的门由谁开。他们说清了学习是在做活的共同体里长出来的，本书不拿他们的话替自己背书〔待核：两家各自对进场权力讲了多少〕。

对冲的办法有三条。第一，师承写进谱里，写成来路，不写成资格：这个人受过谁的教，是一条可追溯的记录，不是进门条件。第二，出师不能只由师门验。作品，加上至少一位师门之外的人的验，才算数。比如那位厨师，可以请常去那家小馆的两位常客，加隔壁馆子的一位掌勺，各吃一个月，各写一句哪里变了、为什

么。第三，谱权的四个席位要分开放：写、签在师门里，改、验必须有人从外面来，这也正是第23章讲的分法。社区定价（第32章）是同一个意思：这一个人的手艺好，由顾客和社区签收，不由出身签收。

师承变成资格，还有一层隐蔽的坏处：它让余裕再分一次。进得了名门的，多半本来就有时间、有人引路、有赔得起的底子；进不了的，被挡在门外，又没有门外的谱可以靠。于是旧的不平等换了一件更体面的外衣，叫“传承”。这时谱不但没有把人带进来，还替门槛作了证明。拆这层外衣，不用否认任何一位名师的真功夫，只需要问一句：这个人的手艺，现在有没有一份门外的人看得懂、验得了的记录？

流派可以有，而且应当有。要求只有一个：门是开着的，进得去，走得掉，别人也看得见里面的错。有一个简单的自查：这三年里，这个流派有没有人从外面进去过，有没有人从里面走出来、出来以后还被承认过？两样都是零，门就是关着的，不管它的牌子上写着什么，也不管它的师承世系写得多完整。

带 走 的 话

谱系化如果只在有余裕的人手里运转，只是旧的不平等换了新表格；兜底只该托住，不该替人写谱，托住的每一件都必须能被本人撤回。

小　账

本章得失：得到五种余裕的拆法、四件可撤回的托底和一条“来路不是出身”的界线；失去的是一个整齐的预算数字，本书没有，也不敢编。

本书定制：这一章把九格里“S3×E3”那一格的封闭一面写清了，并把写、签、改、验四个席位在余裕不均和师承门槛下的塌法，对到了具体的人身上。

◆

36

第36章

十二条可错预言与本书怎样算错

这一章的问题

这本书凭什么可以被推翻?

◆ 36.1　预言怎么写

夏天的路边有两个西瓜摊。一个摊的牌子上写着“包甜，不甜退钱”，另一个摊的牌子上写着“好瓜自有缘分”。你买哪一家的瓜，心里有数。前一家的话你能查：回家切开，一尝，不甜，你拎着瓜回去，他得认。后一家的话怎么查都查不出毛病，瓜甜是缘分到了，瓜不甜是缘分没到，这句话对谁都对，也就等于什么都没告诉你。

一本讲职业教育出路的书，最容易写成第二块牌子。“未来的技术教育会更加个性化、更加谱系化”，这句话十年后怎样都能说它对。本书前面三十五章说了很多道理，到这一章要换一块牌子：写下一些到期就能切开看的话。

一条能切开的预言，至少有四样东西。第一是年份，到哪一年看。第二是观测口径，看什么、谁来数、数的是哪一类对象。第三是失败标准，多少算错，一个字不含糊。第四是灰区，介于对和错之间的那一段，事先划出来，免得到期那天临时商量。

再加两条纪律。一条是到期不改口：年份到了，就按写下的口径判，不许事后说“我当时的意思其实是另一个意思”。另一条是先拍基线：本书把基线期定在2026年至2028年。没有基线，数字涨了还是跌了，没有人知道。下面的年份、数字、口径，全是我立项前的设想，门槛有待校准，真要立项，须逐条核对、补上基线，这一点我在每条后面不再重复。判负的办法，放在附录二的判负卡里，不靠作者自己一句“我觉得没输”。

还有一层区分要先讲。预言有两种。一种押“事情会不会出现”：协会会不会发文件，平台能不能导出记录。这种好判，输了也不一定伤到书的根。另一种押“机制”：两个人拿同一套办法，会不会把同一个案例放进同一个格子；按这套办法选起手，会不会真比普通教法强。这种输了，伤的是书的根。原定的十条（下面称原十条）里，押机制的偏少，多数是押现象，这是个短处，所以我在末尾加了两条会冒险的，编为第十一、十二条，合起来是十二条。

◆ 36.2　十二条预言

先把全部放进一张表，再逐条讲哪几条最要紧。

编号	预言	年份	怎样算错
一	至少两个省级职教系统试点谱系成绩单（本校标准、转译说明、谱位坐标）	2031	试点后被放弃，或接受方少于十家用人单位
二	至少两家主流职教智能体产品，允许导出学员的路径与来路记录并导入另一家	2031	不足两家，或来路记录在往返中丢失
三	不同职校用同一底座生成的实训指导，相似度高于人工编写的基线（低风险，押的是本书的诊断，输了是好消息）	2032	相似度持平或下降
四	公开成交数据的技工、家政、美容类平台里，附完整作品档案与来路的个人，成交价中位数高于无档案的同类	2032	没有差别，或反过来
五	至少一个全国性行业协会发布含谱位坐标或转译说明的技能等级文件	2033	没有任何一家
六	两所互不隶属的职校交换案例互查一年，查出的错中，本校自查未发现的占四分之一以上	2033	低于一成；一成到四分之一为灰区
七	AI 渗透最深的三个技术行业里，触觉、听觉主导岗位的起薪溢价高于可背类岗位，且差距扩大	2034	差距缩小
八	招聘文本里出现谱系编修、互底审计、回写审核类职责的雇主不少于二十家，且至少两份行业文件为之立条	2034	不足二十家，或全是换名
九	中考后选择职教的家庭中，认为“低人一等”的比例，低于首轮调查的基线	2036	持平或上升
十	统一性的数目与半径两个读数（只读方向）：职校毕业生列出的“行业里大家都这样做”的条数，低于基线	2036	持平或上升

编号	预言	年份	怎样算错
十一	谱位归类的评分者一致率：两名受过同样训练的评分者，各自独立，把同一批六十份实训案例记录归到“哪条路径、三个中心分量各是什么”，路径一级的一致系数（对机会一致做过校正的 kappa 类统计量）不低于0.6，三个中心分量全部对上的比例不低于五成	2030	路径一级一致系数低于0.4，或三个中心分量全对的比例低于三成；之间为灰区
十二	按谱位选起手是否优于设计良好的通用教法：同一行业、随机分组的新手，一组由人加智能体按谱位选起手，一组用含分步反馈与间隔练习的通用教法，半年后由不知分组的评分人盲看同一份技能测试	2033	前者不优于后者，或优势小于事先登记的最小差距（暂定为标准差的五分之一）

十二条里，有三条值得多讲几句。

先讲第三条，因为它最特别。本书的诊断说，统一性技术是把六条路径压成一条、再用同一份底座复制出去的结果，所以同一个底座生成的东西，会互相越来越像。如果2032年真有人拿几所职校的实训指导来比，发现它们比人工编写的更像，这条押中了，押中的是本书的诊断，可这对职业教育并不是好消息，所以它在表里标明低风险：它押的是“病会出现”，不是“药管用”。反过来，相似度没有升高，书的这一处诊断就错了，错了是好消息，说明同底座没有把大家压成一个口音。

再讲第十一条，这是全书最该先被验的一条。谱位的说法，一切都建立在一件事上：不同的人拿同一份案例记录，能不能把它放进同一个位置。设想这样一个场景（这是我构想的场景）：两名受过同样训练的评分者，各自拿到六十份实训记录，里面是学员怎么学、先碰到了什么、后改了什么。他们不商量，各自写下：这是哪条路径，三个中心分量是什么。如果两个人连“从哪一维起手”都说不到一起，六条路径就只是作者脑子里的六个名字，不是能用的坐标；如果路径能说到一起、三个中心却总对不上，说明细分得太快，坐标比眼睛能分辨的更细。这两种情况，对应的是不同的改法，所以判负卡要把一级和三级分开记。这条之所以会冒险，是因为它与我的偏爱无关，只看两个陌生人能不能得出同一个答案。我愿意把它排在最前面，到2030年就查，比其他条都早。

第十二条是另一种冒险。谱位好不好，最终要在“教得更好”上见分晓。设想把一批新手随机分成两组：一组由人加智能体读他的处境，选定从哪一维起手、每

一维取哪个分量；另一组用设计良好的通用教法，也就是有分步的反馈、有隔开时间的重复练习，这是教学研究里公认靠谱的一般做法。半年后让不知道谁在哪一组的评分人，用同一份技能测试盲评。如果按谱位起手的一组并不比通用教法更强，那“起手的次序真要紧、值得为每个人单独选”这句话就站不住。对比对象特意选“设计良好的”通用教法，不选随便教教的，因为打败一个马虎的对手没有意思。

这里有一个前车之鉴。学习风格的匹配假说（第4章对过话，第34章又提过一次）后来被检验得很严，2008年那篇综述的结论，第4章已经交代〔措辞待核〕。它留给我们的教训是设计：检验“配起来更好”，要先分型、再随机分配教法，看配对组是否好过不配对组，不能只看大家满意不满意。它的失败也不能直接算成本书的输，因为它给人贴一个型再配教法，而本书的谱位不贴在人身上，是把这个人、这个工位、这件手艺此刻的处境合起来选起手，而且谱位靠迭代走出来，不是分一次型就定终身。可本书也不能拿这一点躲开检验。第十二条要求事先登记分组办法和最小差距，就是为了不让结果出来以后再改口径。

这两条输了，各自要改什么，先写在这里。第十一条输在路径一级，说明六条路径的名字还不能当坐标用，第三编要整体回炉，先把路径的判别问题写成能照着做的问答，再谈中心分量；输在中心分量一级，则退回到只用路径，细分的部分一律降为附注。第十二条输了，书的主张退到“谱位用来记路，不用来选路”：谱系仍有留底、对照的价值，选起手的那套办法则撤掉，第四编的智能体要缩成一本记录簿。这样退，书还剩一半，但剩下的是经得起查的一半。

其余各条，押的都是现象，各自对应前面章节的一个判断：第一、二、五条对应认证和成绩单，第四条对应作品档案与社区定价，第六条对应互底，第七条对应触觉和听觉在 AI 时代的位置，第八条对应新席位，第九、十条对应次等标签和统一性的读数。押现象的几条输赢容易数，要多留意的是第四条和第七条：它们要靠配对和独立标注，数不好就会数出假象，判负卡里写了怎样配、怎样标。其中第十条只读方向，不读绝对数，是因为“大家都这样做”这类条数，在不同行业里没有可比的尺，只有同一批人前后比，才有意思。

◆ 36.3　本书最弱的几处

预言是对外押的，下面是对内承认的。我自己看，本书最弱的有六处。

第一，谱位的细分有没有边界。每条路径的具体化原则上可以一层层分下去，因为三角内再分三，仍是九宫，这是方法论的全息性（附注：每条路径27种，六条共162个可并存的位置，再细分一层是4,374个）。可“可以一直分”不等于“应该一直分”。数字大，看上去很像成果，实际上不是：谱位只有被迭代走过、被验证过的那一小部分才算数，其余的是没人踏过的格子。至于分到哪一层该停，本书给不出一个数，只能说：分到两个评分者不再能得出同一个答案，就是边界到了。第十一条预言是想把这个边界量出来。

第二，互底的“不相干”没有尺。本书反复说，互为留底要靠“别的路径手里没碰过的对照”，两份底之间不相干，才能互相查。可不相干到什么程度才够，没有一把现成的尺。两个师傅出自同一个师门，算不算不相干？两条路径都用了同一块智能体底座，算不算？我只能说方向，量不出读数。第六条预言用“本校自查没发现、别校查出来”的比例，是个间接的办法，不是尺本身。

第三，三感分型没有实测。书里把触觉、听觉、视觉当作三种土，每种各含完整的显露、差异序列和纠缠，这是理论上的分法。哪个行当偏哪一种、AI 读得到哪一种，凭的是行业观察和推理，没有拿一批真实岗位做过测量。第七条预言押的是这个分法的一个后果，不是对它的直接检验。

第四，路径与行业的对应是设想。第六编把十三个行业分给六条路径，每一个落点都可以被一线的人反驳：同一个行业里，几条路径本来就并存，书里只是挑了一条“最典型”的来讲。乒乓球的正规指导归进入型，是按“先有规定动作，再进入对抗，再回写差异”这一推断归的，它是否应该归再创型，要看教练实际先放什么，这一点我在第27章里已经另立一小节，把“若换成再创型会怎样”摆了出来。归属一旦被一线教练证明错了，改的是那一章，不是整本书；可改多了，书就变成了一堆例外。

第五，邻居的话我可能听得不全。约束导向教学法、差异学习、守破离、德雷福斯的技能阶段、学徒制，以及学习风格匹配假说，各说了什么、说不了什么，已在第4章逐一对过话。这里只做一件事：请读过原文的人来查。以上概括都出自我的

理解，具体提法与出处〔待核〕。如果其中哪一家早已把本书的哪个判断说在前头，这本书的新意就要打折。我自己猜，最容易被说在前头的是“起手次序因人而异”这一条（差异学习和约束导向各靠近一部分），不是“几条路径互相留底”那一条；但这只是猜，要读原文的人说了才算。

第六，数字门槛多是我设的。十二条里，除了第六条的一成与四分之一，其余门槛多半是我凭感觉设的：十家用人单位，二十家雇主，0.6的一致系数。设得太松，书容易赢，赢了也说明不了什么；设得太紧，书容易输，输了也许只是尺子太苛。所以立项时要请外行先校准门槛。校准之前，请读者把这些数字当成方向，不当成刻度。

◆ 36.4　怎样推翻

最后说总输法，也就是整本书什么时候认输。

到2041年，在 AI 渗透最深的那些行业里，如果同时出现三件事：第一件，统一证书仍然是唯一能通行的信号，没有谱系成绩单，也没有作品档案，雇主只认那一张纸；第二件，同一个底座的职教智能体占了多数的份额，大家学的都是它；第三件，互查发现的错占比不增反减，也就是说，大家越来越统一，错反而越来越少。三件同时成立，本书输。

这个算法的道理很简单。本书的核心说法是：统一会把大家压向同一个口音，口音一统，错就没有别人能查出来，所以要谱系，要互底。要是统一以后，错真的少了，并且大家也一直只靠一张证书走天下，那说明统一没有付出本书说的那笔代价，“谱系”这味药就没有必要。

缺一件不算总输。证书松动了，但底座也没统一，那是第一、五条押中了、第三条押错了，各改各的判断。底座统一了，错也增加了，但雇主照样只认证书，那是本书的诊断押中了，药方没被采纳，错的是第四编以后怎样让人接受，不是病理。这样分开记，是为了把输赢落到具体的章，不让一句“总体不好说”把所有输都吞掉。到期那天的流程，现在就可以演一遍：打开判负卡，先看年份到了没有；再看观测的人是不是不认识作者；再对数据；最后只写三个字之一：成立、算错、待查。写完当场留底，不当场解释，解释是下一版的事。判负的人也不该是作者：

基线怎样拍、案例怎样抽、分组怎样登记，都写进判负卡；评分者和数数的人，最好是不认识作者、也不靠这本书吃饭的人。判负卡本身也要留底：一份在出版方手里，一份交给不相干的第三方；每判一次，写上日期、判的人、用的数据，落进灰区的写进“待查”，下一个观测期再看。这样，到期那天没有人需要靠记忆吵架。

一本讲互为留底的书，自己也该留一份能被别人查的底。这一章就是那份底：年份写了，口径写了，失败标准写了，最弱的地方也写了。到了2030年，有人拿两名评分者、六十份案例来试第十一条，试出的结果无论好坏，都请他写下来，放在这本书的旁边。

带 走 的 话

这本书的每一个大判断，到期都有一个人可以拿着尺来量，量不过，书认输。

小　账

本章得失：得到十二条能切开的预言，其中两条押机制、一条押诊断且标明低风险；失去的是退路，到期不能改口。

本书定制：这一章把“谱位能不能被两个陌生人归到同一格”和“按谱位起手是否优于设计良好的通用教法”两处写成了可判负的口径，并写明总输要三件事同时出现。

◆

结语

回到乒乓球馆与舞蹈室

◆ 一 灯亮着，地板还在

球馆的灯还亮着。这是我构想的场景：清早，一个孩子站在球台边，教练在讲握拍，讲站位，讲手臂往前挥到哪里为止。三十个孩子排成几排，同一套动作，一遍，再一遍。隔壁的舞蹈室里，镜子前站着一排学员，老师数着“五六七八”，所有人的脚在同一个拍点落地。

全书从这两个房间开始，也回到这两个房间。回来以后，我想先说一件事：这两个房间里的统一，我不拆。

握拍的方式有讲究，是几十年里很多人打出来的；舞台上的群舞，三十个人的脚不在同一个拍点落地，就是一团乱。第1章讲过统一的三份功劳：同一套标准让人人有机会，等级和裁判让功夫可以核对，双打、群舞靠的是动作可以协同。这些功劳是真的。护具要戴，规则要守，安全要靠，这类事情本身要求统一的地方，一个字不能减。这块地板，是球馆和舞蹈室里最结实的东西，我们要它继续在。它朴素，朴素是地板该有的样子，也是它最不容易被替代的地方；地板上若处处是花样，谁也不敢踩。

还要补一句公道话。统一指导养大的人，不比谱系养大的人差。无数身手了得的球员、舞者，是从这套正规指导里出来的，他们里有人后来打出了自己的路，那条路也是踩着地板起跳的。本书从来没说过这套指导教坏了人，说的是它只记下了一条路，其余的路，走通了也无处可记。

我在书里反复说“地板”，是想把一件事说清楚：统一性技术不是敌人。它的正当，是站在地板上的正当。

◆ 二 地板之上，每个人的路

问题出在“地板”被当成了“整座楼”。

设想一个被纠正成右手的左撇子孩子，第4章提到过，这样的孩子不少。教练的纠正并不坏，他要的是三十个人同时练，一个人一个人教，教不过来。这是成本，成本有账可算。但这笔账一直没有人再算过：孩子被纠正了之后，他本来可能走的那条路，去了哪里？没有人记，也没有人能查，他自己都说不清。统一让他站稳了，也让他的路在无声里被抹掉了。这不是教练的错，是这间房子里本来就没有放“路”的地方，连教练自己当年怎样改的握法，也没有一页纸可以翻：成绩册上有出勤，有等级，有比赛名次，没有哪一栏写着“他曾经试过另一种握法，试了三周，放弃了，因为……”。那三周不是白费的。如果有人记下来，后来另一个也想试这种握法的孩子，就不必从零开始；如果没人记，三周消失了，下一个孩子再花三周。

再看舞蹈室。八拍的口令教的是同一个动作，可同一个动作，两个人跳出来不是同一个东西。一个人是先看着镜子里的自己，把动作拆开练，练熟再合进音乐；另一个人是先被音乐推着动起来，动着动着才发现自己的脚在哪里。老师的口令一样，两个人走的却是两条不同的路。统一的口令教会了他们同一个动作的样子，可没有告诉任何人：你是怎么走到这个样子的，走错的那一段是哪一段，换一个人该从哪里起手。

本书给这件事起了个名字，叫技术的同一性谱系。说得极简：一门手艺有六种起手的次序，每一种次序里，显露什么、差异怎样往前走、跟什么缠在一起，还能再各选一个中心，就得出一个具体的位置。这些位置合在一起，是一张路的谱。谱上的每一个位置，该做到三件事：能跟别的位置对照，能追查它从哪里来，能跟别的位置协同。这三件靠互底来保真：谁出了错，另一条路手里有一份没被碰过的东西可以拿来查。

举个眼前的例子。一个人学做红烧肉，有人先背菜谱，有人先站在灶边看三遍，有人先砸锅再说。他们做出来的第一锅，可能都叫红烧肉，但他们的来路是三条。厨房的规矩（刀要放稳，油锅不离人）对三个人一样；地板之上，那三个人下

一次该怎样练，该找谁讨教，该拿哪一条旧路的教训给另一条路用，就是谱要回答的事。

这不是要取消地板。是在地板之上，给每个人一个能说清楚的位置。

◆ 三 一个字不能改，和一条路要记下来

有人读到这里，会担心：那是不是什么都可以各走各的了？

不是。谱系只管地板之上。地板之下的东西，护具、规则、安全、公差，还有那些失败的代价超过一次可逆返工的行当，比如护理，本书一直主张最薄的那层底座一个字不改。地板之上才是谱的地盘：一个人从哪里起手，一路上改了什么，改的理由是什么，谁看过，谁签过。

乒乓球的正规指导，在本书里归进入型：先有规定动作，再进入对抗的场，再把打出来的差异写回去。球馆里的教练若是先把孩子放进对抗、再回头拆动作，那是另一条路，在谱上占另一个位置，不是“走样”，是另一格。这一条我在第27章讲过，换成再创型会怎样，也讲过。归属是不是对，由一线的教练来说，说错了，改的是一章。

还有一件要交代：谱不替人签收。人起手，机器起草，签收落在能被追问的人身上，这是全书的底线之一。一个教练在谱上写下“这个孩子从某一格起手”，他就要能回答：为什么是这一格，换了会怎样，什么情况下他认为自己错了。没有人能被追问的谱，是第34章讲的神谕。

这就是为什么我在上一章写了十二条会输的预言。一本讲“互为留底”的书，不能只把别人的路记下来，自己的判断不留底。

◆ 四 为什么说这是未来职业教育的出路

AI 进来以后，教育里有一层东西在变便宜：能背的，能照做的，能对着图纸复述的。这一层是统一性技术最擅长的，也是 AI 最先接走的。八拍口令、拍面角度、标准工艺，AI 复述得比任何人都稳。如果职业教育还只把这一层当作自己的价值，学校的那张证书一年比一年薄。

AI 接走这一层，不是坏事，它把学生从大量的重复里放了出来。可放出来以后做什么，是这篇结语要回答的。留下来值钱的，是 AI 读不到的那一层：手上的手感，耳朵里的异响，眼睛里那一点点说不出的不对。这一层住在人和材料、工具、风险、自己的身体缠在一起的地方，没有现成的文字能装它。它怎样长、长歪了怎样改、改的时候谁在旁边，要有一份记录，这份记录不是学生的作业，是手艺本身的来路。有了来路，一个人才能被别人问：你这一手是怎么来的？问得出，才叫有身份。

所以我说，职业教育的出路，不在把统一做得更细，也不在放手让每个人自己摸索，而在两者之间那张谱：地板之上，每个人的路能被对照、被追溯、被协同；人起手，机器起草，签收落在能被追问的人身上。这就是第四编里那个技术发生智能体的意思：把一个人的处境，和这门技术要显露成什么样，两份谱交给它，让它算出几条路，让人和 AI 一起走一轮，评估，回写，再来。它不替人走，它替人记下走过的路。

◆ 五 中国的技术教育，怎样走出二等生的位置

本书从中考放榜那一夜开始讲起：家长问，去职校，是不是低人一等。

我的回答，写在第3章，又写在第32章：次等不是技术低，是拿“点”的尺去量“路”。普通教育教的是知识，知识像一个个点，可以拿同一把尺统一量；技术是路，一条路有起手、有转弯、有回头，拿点的尺去量，路永远排在后面。于是有人想了一个办法：给职教升格，把它的学历抬一级。升格是在同一把尺上往上挪，尺不换，位置高一点，还是在尺子上被排着。

普通大学如果转向知识的同一性谱系，职业技术教育就转向技术的同一性谱系。走出二等的办法，不是爬到别人的尺上去，而是换一把适合路的尺：不比谁分高，比谁能解决别人解决不了的这一个问题，比谁的路能被问、被查、被接上。尺换了，高低的次序就跟着换了，因为这把尺量的东西，AI 正好量不了，普通教育正好没有。

这不是一句口号，它有可以去查的读数（第九条预言就是其中之一）：几年以后，中考后选择职教的家庭，还有多少人觉得“低人一等”。我希望这个比例往下走。如果不往下走，那本书输了，也要认。

还有一点，要说在前头。这篇结语谈的是看法与做法，不是给任何部门的建议。球馆里的教练、车间里的师傅、学校里的老师，各自在自己的地板上，可以从自己能做的那一小块开始：多记一条路，多留一份底，多问一句“你是怎么走到这里的”。小到一个班、一个工位，就已经是谱系的一个节点。谱不是从上面铺下来的，是从一条一条被记下来、被别人看见的路上长出来的。

◆ 六 一句话

最后回到那两个房间。教练还在讲握拍，老师还在数“五六七八”，镜子前面三十双脚，仍旧同时落地。这没有变，也不应该变。

变的是离开房间以后的事：那个孩子，那个学员，走出门去，带着的不只是一个动作的样子，还有一张写着他怎样走到这里的谱，别人问得到，自己接得上。

统一让我们站在同一块地板上，谱系让每个人走过的路留得下来、问得到、接得上。

附录

本书附录四件：附录一 术语速查；附录二 预言判负卡；附录三 技术谱系条字段表；附录四 SDE 技术发生智能体的路径同一性发生算法。附录三、附录四写的是设想中的格式与算法，没有已实现的系统，也没有实测数据。

附录一

术语速查

> **这一章的问题**
>
> 读到一半忘了某个词，怎么用一两句话找回来？每条先说白话，再括注，最后指出正文在哪一章细讲。

六路径。 学一门手艺，三件事轮流打头阵：身处的场（SDE 叫 E，特征纠缠），摸索出的差别和走法（D，差异序列），一层层显出来的样子（S，显露）。三件事永远同在，只是谁先被点亮、先带头，次序不同，路就不同。六种次序：沉淀型 E→D→S，倒逼型 D→E→S，锚定型 E→S→D，进入型 S→E→D，原型型 D→S→E，再创型 S→D→E。先穿袜再穿鞋，换序结果不同，是真次序；先洗葱再洗姜，换了没事，不算。第2章细讲，第24至29章各讲一条。次序说的是谁先被点亮，不是另外两件那时还不存在。

统一性技术。 把六条路压成一条起手次序、一套正规指导，其余五条被当成走样。跳舞的八拍口令、乒乓球的握拍站位是最熟的例子。书里不反对它，它是地板。第1章与第4章细讲。

同一性谱系。 不压成一条，也不放任各走各的，而是把每条路按三个中心分量一层层标清，排成一张表：每个位置能和邻居比，能查到来路，能和别的位置配合。表名叫谱系，是因为位置之间有亲缘，不是一排互不相干的格子。第10至14章。

具体化。 光说“这个人走的是再创型”太粗，还得说他在三维里各以哪个分量为中心。S 有规范、模态、价值三个分量，D 有意义、路径组织、优化约束，E 有三界、信息、能量。再创型里选 S2（模态）、D3（优化约束）、E1（三界），就写成 S2→D3→E1。这一步叫具体化。第10章。

谱位。 具体化之后的那个坐标，就是谱位：起手次序加三个中心分量。每条路 27 种。附注：六条路加起来，可以并存的位置有 162 个，不是“162 个都已有人走过”；哪些真被走过，只能靠迭代记录来认。再细分一层，$6\times27^2=4{,}374$，同样只是附注，书里不拿数目撑场面。第10、11章。

全息性。 九宫里任何一格，拆开来看，里面又是一个三乘三的九宫。所以六路径在整体上属于 D2（路径组织），而某个谱位里 D 也可以取 D2：两句话不冲突，前者看整体，后者是在一条路径内部再拆一层。第10章。

谱距与迁移折扣。 从一个谱位走到另一个，数一数改了几个中心分量、换了几次次序，这个数叫谱距。过去的功力带得走多少，折多少，折在哪里，要明说，不假装等值。第18章。

谱系条。 一条手法的身份证：出处、分叉点、分叉理由、留底标记、签收人、版本，外加谱位坐标。像一份药方，写明谁开的、哪年改过、为什么减了一味。分叉理由记失败的那一句，不记事后补的漂亮话。第17章与附录三。

互底。 互相当留底。老师傅天天教，正宗动作会随学员的平均水平慢慢漂，自己最看不出。另一条路上的人，手里有这条路没碰过的那份手感，可以拿来对照。互底要成立，有三项要求：对方没被这条路碰过，两边彼此不相干，查也有预算。第14章。

三个条件。 谱要成其为谱，每个位置要能对照（和邻居比）、能追溯（查来路）、能协同（和别的位置配合）。这三件事和互底的三项要求是两组东西，别混：前者说谱要有什么用，后者说这三件事是不是真的，不是演的。三层摞起来：三个条件在最上，互底管它们真不真，再下一层是谱权的四个席位，管谁来守、守不住谁来补。第34章讨论谱坏掉时缺的是哪一件。

四个席位。 写（起草）、签（签收）、改、验。在车间里分别像教练、学员、同行、另一条路上的人。机器可以坐“写”，签收必须落在能被追问的人身上。四个席位不是三个条件，也不是互底，是再下一层的分工：写与签主要撑着追溯，改撑着协同，验撑着对照。签的人还要写明担保哪一种：做得出来、说得明白，还是算不算数。第17、23章。

谱权。 谁有权写、签、改、验这张谱，是三个条件和互底之下的那一层。常见的坏法是谱权集中到平台，或只有有余裕的人才有自己的谱。第23、35章。

先封后生。 让 AI 替学员生成路径之前，先封存一份没被 AI 碰过的对照，如师傅手上那一份、一批徒手样本。像药房里那盒不干活的砝码：最准，就因为它不干活。第16章。

SDE 技术发生智能体。 输入两份谱：一份是这个人、这个行当、这个工位的特征组合（E 的同一性部落特征纠缠谱系），一份是这门技术要显露成什么样（S 的显露同一性谱系特征）。按“路径同一性发生算法”在谱位里算出几条较优的路径，

然后猜想、执行（人和 AI 练一轮）、评估、反馈、修正、迭代，结果写回谱系条。人起手，机器起草，签收落在人身上。第四编围绕它展开，字段见附录三。

统一性与同一性。 统一性是大家变成同一个样子，像全班同一套握拍。同一性是在对得上的意义上算作一类，像两位握法不同的球员，都能被指认为在走同一门手艺的不同位置。前者拿一把尺量所有人，后者要先有谱，才有可比的邻居。

二阶碰撞。 两条各自已经在走的路撞在一起，撞出双方原来都没有的东西。会做川菜的妈妈和只吃清淡的女儿一起做年夜饭，没有各让一步成了微辣，而是用花椒的香代替辣椒的烫，做出一道两人都没做过的菜。选起手时，书里用它让几套三角交叉，第15章。

触觉、听觉、视觉的 SDE。 摸、听、看各自都含完整的显露、差异序列和纠缠，不是一种感觉只管一维。黑夜里摸钥匙，凉、硬、有齿一路滑过去是差别排成序列，“钥匙”一层层显出来，手、金属、急着开门的心思缠在一起拆不开。听妈妈在人群里叫小名，看黄昏村口走来的爸爸，同样如此。触觉最容易让人意识到纠缠，因为人没法隔着手去摸。第5至7章。

E 的二十七种组合。 纠缠分三层：三界（理念、现实、自我），信息（符号、逻辑、数学），能量（内能、动能、势能）。各取一个分量，得二十七种。九型人格只是其中典型的少数，其余是过渡。这是设想，有待检验；它是路径起手的参考，不是给人的判决，不拿来贴标签。第8章。

回写与跃层。 做一件事分三个角度：前行（猜想、执行、评估），回写（反馈、修正、迭代），跃层（分化、重组、升维）。回写不是写一份总结放进抽屉，而是结果真的改了下一次的起点。跃层要说清跳到哪一层：从会做这道菜，到懂这一类菜。路径只有前行，是一条直线走到头；加上回写，才是一圈圈往上。

光谱、家谱、乐谱。 谱的三种读法。光谱说位置：你站在哪一格，邻居是谁（第11章）。家谱说来路：从哪里分的叉，为什么分（第12章）。乐谱说合作：几条路径在一个团队里，谁领唱、谁休止（第13章）。三者看的是同一张谱的三个面。

承重九格与两个“未发生”。 全书的核心判断按条件分谱：条件是显露层（规范、模态、价值）与纠缠层（三界、信息、能量）的九种组合，判断本身是意义、路径、优化三层之间的关系。九格里有两格至今没发生：势头处的波动无法被图纸和视频承载，没有人为“这一个人手艺好”签收。书里只写它们为什么没发生、什么矛盾会让它发生，不硬填成已发生。第3章与书卡。

我-AI 复合体。 人和 AI 合在一起学一门手艺。路径要标明哪一步是人起的手：AI 擅长从符号、逻辑、数学层起手，手感层守在人手里。第20章。

口音。 几十所学校用同一个底座生成实训指导，措辞和案例越来越像。一个底座生成的一百份，在证据上可能只算一份。要数份数，不数条数。第22章。

地板。 一个字不能改的统一部分：安全、规范、伦理、公差的数学层。地板之上才是谱。第33章。

> **带 走 的 话**
>
> **术语是为了把同一件事说准，不是为了多一个词。**

> **小　账**
>
> **本章得失：**收齐了二十四个词，丢掉了各自的论证，要论证去正文。
>
> **本书定制：**六路径、谱位、互底、谱权在这里各有一句白话，并把“位置只是可并存、未必都走过”钉死。

附录二

预言判负卡

> **这一章的问题**
>
> 十二条预言，到期后谁去看、看什么、怎样才算错？

本卡的纪律：每条预言写明观测办法、基线、算错线与灰区。基线期是2026至2028年，先记下现状，再到期比较。灰区里的情形，不算赢，也不算输，只许写进下一版的“待查”，不许改口说成赢。所有数字与口径都是本书的设想，立项后须逐条核对〔待核〕。读数只读方向与总体，不对个人、个校打分，不进任何考核。

三条通则，适用于下面每一条。第一，口径先登记：观测办法、度量、算错线在基线期结束前公布，到期不得换尺。第二，观测者与被观测者尽量分开：本书作者与出版方不自己数自己的预言，请不相干的第三方或公开数据来数；第三方找不到的，在判负卡上写明“自数”，读者自行折价。第三，数据留底：原始名单、问卷、样本、评分表都留一份，别人想复核时拿得出来。本卡的年份与阈值若与第36章的表不一致，以第36章为准，并回改本卡，不让两处各说各话。判负后的处理也在此统一：算错的，写进下一版的“已输”栏，说明对应哪一章的哪个判断要改；落在灰区的，进“待查”栏，下一个观测期再看；成立的，也只写“本期成立”，不写“已证明”。

预言一：省级成绩单试点（2031）。 观测办法：查省级教育行政部门公开文件和试点学校名单，成绩单须含本校标准、转译说明、谱位坐标三件，缺一件不算；接受方用人单位名单由试点方提供，并抽查其中的一部分是否真读过。基线：2026至2028年先清点一遍现有的类似成绩单，记下数量。算错：试点后被放弃，或接受方少于十家。灰区：接受方十至十五家，或三件里只有两件，或只在一个省落地。

预言二：路径记录可迁移（2031）。 观测办法：对主流职教智能体产品，用测试账号造一份含出处、分叉点、分叉理由、签收人的路径记录，导出，导入另一家，再导回来，逐字段比对。基线：2026至2028年逐家记下现有的导出功能有无。算错：不足两家，或往返中来路记录丢失。灰区：能导出但只含结果不含来路，或往返丢掉一到两个字段。

预言三：同底座相似度（2032），低风险，押诊断。 观测办法：取同一类实训题，分两组样本，一组是用同一底座生成的各校实训指导，一组是人工编写的；用事先公布的同一个度量算两两相似度，比平均值。基线：2026至2028年人工编写的各校实训指导之间的相似度。算错：相似度持平或下降。输了是好消息，说明口音问题没有想的那么重。灰区：差值落在同一度量重复测量的误差带之内。

预言四：作品档案与成交价（2032）。 观测办法：取公开成交数据的技工、家政、美容类平台，配对比较，同地区、同类服务、评价数相近，一边有完整作品档案与来路，一边没有，比成交价中位数。混淆要先写明：有档案的人可能本来就更好，所以只比配对后的差，并另报“档案完整程度”的剂量关系。基线：2026至2028年的配对差。算错：没有差别或反过来。灰区：差在抽样误差之内，或只在一类服务里成立。

预言五：行业协会文件（2033）。 观测办法：检索全国性行业协会公开发布的技能等级文件，找谱位坐标，或同一等级下不同路径之间如何互相转译的说明。基线：2026至2028年检索一遍，记下现状〔待核〕。算错：没有任何一家。灰区：文件里有“多路径”“个性化”字样，却没有坐标也没有转译说明。这种只算话头，不算立条。

预言六：互查查得出什么（2033）。 观测办法：两所互不隶属的职校交换案例，互查一年。关键在“本校自查未发现”要有凭据：交换前，本校先对同一批案例自查，结果封存，再与对方查出的错比对。基线：本校自查的查出率。算错：对方查出的错中，本校自查未发现的占比低于一成。一成到四分之一为灰区；四分之一以上才算预言成立。另须说明：两校若用同一底座，则不算“不相干”，该组数据要单列。

预言七：触觉听觉岗位的起薪溢价（2034）。 观测办法：先请评分者独立把岗位标为触觉主导、听觉主导、可背类三种，只凭岗位描述，不看薪资；再取公开招聘与统计数据，比起薪差，看三年趋势。基线：2026至2028年的差。算错：差距缩小。灰区：变化落在统计误差内，或只在三个行业里的一个出现。标注本身有风险，评分者间一致率不过线时，本条整体作废重做〔待核〕。

预言八：新职责的招聘文本（2034）。 观测办法：抽样招聘文本，数出现谱系编修、互底审计、回写审核类职责的雇主。排除“换名”的办法：职责描述里须有具体动作，如维护路径来路记录、抽查别的路径的案例，且不是原有质检岗位直接改了个名；另查行业文件是否为这类岗位立条，须至少两份。基线：2026至2028年

检索，现状为零〔待核〕。算错：不足二十家，或全是换名。灰区：十五到十九家；或达到二十家但换名占过半。

预言九：“低人一等”的比例（2036）。 观测办法：对中考后选择职教的家庭做问卷，首轮在2026至2028年，之后同问法、同抽样框重复。问句措辞不许改，改了就不比较。基线：首轮比例。算错：持平或上升。灰区：差值落在抽样误差内，或抽样框变了。结果只报总体比例，不对任何一个家庭或一所学校下结论。

预言十：统一性的数目与半径，只读方向（2036）。 观测办法：让职校毕业生列出“这个行业里大家都这样做”的条数，同时记每一条他认为多大范围的人都这样做，即半径。基线：首轮的条数与半径。算错：持平或上升。灰区：条数降而半径升，或反过来，两个读数方向不一致，则写明不一致，不合并成一个分。不做学校之间的排名。

十二条之中，有的押现象（一、二、五、八），有的押诊断（三），有的押机制（六、十一、十二），有的押后果（四、七、九、十）。一条条分开读，不拿一条的成立去替另一条撑腰。尤其预言三：它押的是书里自己的诊断，不是书的好处，所以输了反而是好事，别把它当成对书的奖赏来数。

下面两条是会冒险的预言，也是全书最容易输的两条。它们的年份、对象、阈值与第36章的表逐字对应。

预言十一：谱位归类的评分者一致率（2030）。 预言：两名受过同样训练、各自独立的评分者，把同一批六十份实训案例记录，归到“哪条路径、三个中心分量各是什么”，一致率过得去。观测办法：样本涵盖六条路径；两个读数分开报，一是路径一级的一致系数（用对机会一致做过校正的统计量，如 kappa），二是三个中心分量全部对上的比例；同时报“只凭路径名归类”的一致率作对照。基线：未经培训的评分者的一致率。成立线：路径一级一致系数不低于 0.6，且三个中心分量全对的比例不低于五成。算错线：路径一级一致系数低于 0.4，或三个中心分量全对的比例低于三成。其间为灰区。这些门槛是设想，立项时须校准。输了怎么改，分两级：输在路径一级，说明六条路径的名字还不能当坐标用，第三编（第10至14章）要整体回炉；输在中心分量一级，则退回只用路径，细分的部分降为附注。

预言十二：按谱位选起手是否优于设计良好的通用教法（2033）。 预言：同一行业、随机分组的新手，一组由人加智能体按谱位选起手，一组用含分步反馈与间隔练习的通用教法，半年后由不知分组的评分人盲看同一份技能测试，前者更好。观测办法：分组办法、测试内容与最小差距事先登记；两组教师、学时、材料相同，只有起手方式不同；对照组用设计良好的通用教法，不用随手搭的稻草人。基

线：通用教法组自己的前后进步。算错线：前者不优于后者，或优势小于事先登记的最小差距（暂定为标准差的五分之一，设想，待校准）。灰区：优势达到最小差距，但只在一类手艺里出现，或盲评者之间的一致率不过线。输了怎么改：书的主张退到“谱位用来记路，不用来选路”，第15章“选起手”整章降格，第四编的智能体缩成一本记录簿；谱仍有对照与追溯的用，但“替人选路”要降格为“给人看路”。

读者怎样自己查。 任何一条，读者都可以拿判负卡的三栏去对：当年的公开文件、名单或数据里有没有我写的那件东西；基线期的数是多少；差有没有走出灰区。三问都答得出，才算查过；有一问答不出，就在卡上写“待查”，不替作者圆场，也不替自己提前下结论。查出作者数错了，请写信指出，下一版照改并署明，不加辩解，也不悄悄改动旧卡。

总输法的观测。 到 2041年，在 AI 渗透最深的行业里，要同时有三件事：一是统一证书仍是唯一的通行信号，没有谱系成绩单，也没有作品档案；二是同底座的职教智能体占多数份额；三是互查发现的错占比不增反减。三件同时成立，本书输；缺一件不算总输，只改对应的判断。到期不改口，预言作废的写进下一版，不悄悄删掉。

> 带 走 的 话
>
> **一本讲互为留底的书，自己先留下一份能被别人查的底。**

> 小　账
>
> **本章得失：**十二条预言各有观测办法、基线与灰区，但算错线里多条是设想的门槛，有待立项后核准。
>
> **本书定制：**新增的两条把谱位归类和起手选择押了出去，输了分别退回第三编（或只用路径）与第15章。

附录三

技术谱系条字段表

这份附录是给动手的人用的：想给自己手上的一条做法立一张“身份证”，照着填就行。它是第17章的字段表，写法承接第402号《新文明诞生》里谱系条的六个字段（该书第19章“五库分谱与谱系条”；来路三字段在其论家谱的一节）。本书在六个字段之外，加了一个技术才需要的“谱位坐标”。

先说白话：谱系条是一条手法的身份证，上面写着它从哪来、在哪里和原来的不一样了、为什么不一样、有没有一份没被碰过的对照、谁敢为它担保、现在是第几版。它是技术的同一性谱系里最小的一块砖，一张谱就是许多张谱系条按坐标摆在一起。

◆ 一、填之前的三条规矩

第一，一条谱系条只管一条手法，不管一个人。“某师傅的全部手艺”不是一条，是一摞。第二，填的是已经发生的事，不是应当发生的事；没发生的留空，空着比补一句漂亮话诚实。第三，谱系条不是考核表，上面的读数不进评优、不进工资。

◆ 二、字段表

下表七行，前六行是字段，第七行是坐标。“谁能改”一栏对应第17章讲的四个席位：写、签、改、验。

字段	白话问法	怎么填	最常见的错填	谁能改
1 出处	这手法从哪学来的	写人、写场合、写年月；不知道就写“不详”，不要猜	写成“传统做法”“行业公认”	写：本人；验：知情的第二人

字段	白话问法	怎么填	最常见的错填	谁能改
2 分叉点	在哪一步和出处不一样了	写具体到动作的那一步，如“第三步不转手而转身”	写成“有所改进”这类没有位置的话	写：本人；改：只能加注，不能抹旧
3 分叉理由	当初为什么改	先记失败的那一句，如“照原样做，总是某处不对”；之后才有的好理由另起一栏，标“事后”	事后补一个漂亮的来路	写：当时在场的人；事后栏可后补
4 留底标记	有没有一份没被碰过的对照，放在哪，还剩几次	写对照的位置、类型（徒手样本、师傅原做法、另一条路上的人）、已被查几次	对照被反复拿来调这条手法却不记账	签：保管留底的人；验：另一条路上的人
5 签收人	谁来为它担保	写一个能被追问的真人，写明他担保的是哪一层（做得出来、讲得明白、算不算数）	写机构名、写“系统”、写机器	签：只由本人签，机器不得代签
6 版本	这是第几版，上一版是哪个	版号加日期，旧版留着，改动写一句	覆盖旧版，来路消失	改：任何改动生成新版
7 谱位坐标	它在谱上哪一格	先写次序（六路径之一），再写三个中心分量，如 S2→D3→E1；需要时再细一位	只写路径名，不写分量	写与改：本人加一位验谱的人，坐标争议见第七节

◆ 三、谱位坐标怎么读

次序说的是哪一维先被点亮，不是另外两维那时还不存在。S、D、E 不可分割，分开只是理念界的假想性切割；坐标是在这个切割里做的标记。

六个次序是：沉淀型 E→D→S，倒逼型 D→E→S，锚定型 E→S→D，进入型 S→E→D，原型型 D→S→E，再创型 S→D→E。三个中心分量照九宫取：S1规范、S2模态、S3价值；D1意义、D2路径组织、D3优化约束；E1三界、E2信息、E3能量。每条路径的分量组合有27种。附注：六条路径加起来是162格，这是可以并存的位置数，不是已经走过的位置数；哪些格子真被走过，要看谱系条一张张积起来。再细分一层，每个分量下再分三个，是$6\times27^2=4{,}374$格，这个数同样只作附注。谱表上能算数的，是有谱系条、有验过的那一小部分。

关于 D 的一处提醒：六路径本身是 D2（路径组织）这一层的事，坐标里的 D 却可以取 D1、D2、D3，看起来像互相打架。其实是同一个全息性——三角里面再分三，仍是九宫。外层说“走哪条路径”，内层说“这条路径里差异序列的中心落在哪”。所以写坐标时，次序在外，分量在内，不会冲突。

◆ 四、一个示例

这是我构想的场景，不是实际记录。

一位妈妈给半岁的孩子哄睡，把“抱着来回走”改成“放下后手轻拍背”。她在家里的手法记录里这样填：

出处：婆婆在孩子满月时示范的“抱着走”。分叉点：第二步，孩子眼皮开始沉时，不再继续走，而是放下。分叉理由（当时栏）：照原样抱着走，一放下孩子就醒，试了六个晚上，五个晚上白忙；事后栏空着。留底标记：保留婆婆原手法的语音示范一段，由婆婆本人在场时核对，已核对一次，余两次；另有姐姐家孩子用同一手法的结果，作为另一条路上的对照，已对照一次。签收人：孩子的爸爸，担保层为“做得出来”，他在夜里实际执行过三晚，能被追问放下后的具体动作。版本：v2，2026年某月；v1为婆婆原法，保留。谱位坐标：进入型 S→E→D，取 S1→E3→D2（先有规范的动作，再进入手上的力道和孩子身体的温度，再回写出路径的顺序）。

注意三处：分叉理由写的是“白忙五个晚上”，不是“更科学”；签收人是一个能被追问的真人，不是一个“育儿软件”；旧版和婆婆的示范都没有被覆盖。

◆ 五、读谱的人怎么用：对照、追溯、协同

谱系条是写给读的人的。本书反复说，技术的同一性谱系要做到三件事：可对照、可追溯、可协同。落到字段上，各有各吃紧的地方。

可对照，靠第7栏和第4栏。坐标相同或相邻的两条谱系条，才谈得上比较；比的时候看留底，没有留底的那条，只能当线索，不能当证据。

可追溯，靠第1、2、3栏和第6栏。读的人顺着出处往回走，看到每一次分叉和当时的失败，才知道这条手法为什么长成这样，也才知道哪一步可以不照搬。

可协同，靠第5栏和第7栏。两个走不同路径的人要在一件活上合作，先看彼此的坐标，知道对方从哪一维起手，谁先出声、谁先让位；再看签收人，知道出了问题找谁追问。

一条谱系条上，通常总有一个字段最吃紧。刚入行的人，最吃紧的是第3栏，因为他最容易把别人的做法当成唯一的做法；带徒弟的人，最吃紧的是第4栏，因为天天教的人最看不出自己走了样；想跨谱位转岗的人，最吃紧的是第7栏，因为不先报坐标，就没法谈折扣。

◆ 六、一条薄的谱系条

不是每条谱系条都填满。再举一个我构想的场景：邻居大爷教人晾被子，他只说得出“从婆婆那儿学的”。他这条谱系条只有出处一栏有内容，写着“婆婆，约三十年前，口传”；分叉点写“不详”；分叉理由空着；留底标记写“无”；签收人是大爷本人，担保层为“做得出来”；版本 v1；坐标暂不填。

这条很薄，但它是诚实的，比补满的更有用：读的人一眼看出，这条手法没有对照，也追不到分叉，只能当做法的线索。以后若有人另起一条，在“被子要翻面还是不翻面”上和他分了叉，两条就可以挂在同一个出处下面，各自长出自己的枝。

◆ 七、几类常见麻烦

坐标争议。两个人给同一条手法标了不同的次序，不要急着合并。把两个坐标都挂上，各自写一句为什么，再请一位走另一条路的人看。评分者之间到底多大程度能标成一致，本书第36章把它写成一条会冒险的预言。

没有留底。留底标记空着，这条谱系条照样能存，但要标明“无对照，不可作为他人采用的依据”。

事后造谱。如果分叉理由栏里只有“事后”栏有内容，当时栏空着，读谱的人应当对这条打折。折多少，由读者自己定，谱不替他定。

小企业填不动。三个师傅的修车铺没有余裕填七栏。第35章讲兜底：默认只填出处、分叉点、分叉理由三栏，其余可以后补，补不补不算失责。

智能体来填。附录四里的智能体每轮会起草这张表，这时有三条补充：它起草的栏，一律在出处栏标“机起草”，人没确认之前，不当作别的条子的依据；第5栏它不能填，也不能替人勾“已签”；它读到空栏，读作“不知道”，不读作“没有”，也不顺手补一句像样的话。空着的栏越多，说明这条手法越需要下一轮去问人。

〔本附录字段表是设想中的格式，没有经过大规模使用；七栏是否够用，用过才知道。〕

附录四

SDE 技术发生智能体的路径同一性发生算法

◆ 一、先说清这是什么

本附录写的是一份设想中的算法。截至本书写作时，没有一个按本附录实现并跑过的系统；下面的步骤、阈值、数字都是为了讲清思路而设的示意，不是实测，也不是产品说明。真要做，每一步都要在真实场景里重新定、重新验。凡写到“智能体会”，请读作“若按这个设想做，它应当”。

它要解决的问题，用一句白话说：给一个具体的人，学一门具体的手艺，在可以并存的位置里，先挑出几条值得试的路，试一轮，看结果，改，再试，把走过的记在谱系条上。人起手，机器起草，签收落在能被追问的人身上。

◆ 二、输入的两份谱（设想）

第一份是 E 谱：这个人、这个行当、这个工位的特征纠缠。按第8章，E 的三层各取一个分量，组合成27种，写成（E1取哪个，E2取哪个，E3取哪个）。它还要带三类权重，哪一层最吃紧、哪一层是硬约束、哪一层说不清。说不清的，不要填，留空，让后面的循环去补。

第二份是 S 谱：这门技术要显露成什么。它从“地板”开始——考试线、安全线、验收线，这些一个字不能改的东西。地板之上，才是想要的显露：规范到什么程度（S1），要不要有自己的模态（S2），要不要让别人认出这是谁的活（S3）。

另有两件不算输入、必须先备的东西：封存的对照，与四个席位的名单。封存的对照指没经过这个智能体碰过的东西，如徒手样本、师傅原来的做法；它按第16章“先封后生”的口径，生成之前先封，每查一次记一笔账。

◆ 三、主循环（设想）

下面用伪代码级的步骤写。名字都是示意。

准备：
封存对照 SEAL（徒手样本、师傅原做法、首次未经指导的尝试），登记余量
读 E谱、S谱，读地板 FLOOR
候选：
1. 列出可取的谱位（每条路径27种选法；六条路径的总数只作附注，不进算法）
2. 删去：违反 FLOOR 的；已有谱系条记着在同类 E谱 上失败的
3. 打分：对每个谱位，看
a 与 E谱 的贴合（这条路起手的那一维，是否正是这个人最吃紧的那一维）
b 谱上相邻谱位的验证记录（有记录才算数；没有记录，分数留空，不填默认值）
c 起手代价（第一轮要多少次练习才能看到信号）
4. 取前 3 条，要求至少 1 条与默认措辞不同次序（防收敛）
循环（每轮）：
5 猜想：每条候选写一张猜想卡——若走这条，第一轮应当显露什么；
哪种结果出现，就说明这条错了（只要粗的，不要求写好检验方法）
6 执行：人起手，机器起草；人-AI 复合体练一轮；记录人做了什么、机器提示了什么
7 评估：对照 SEAL 与另一条路上的人，不用机器自评
8 反馈：写下失败的那一句，原话式的，不写事后好理由
9 修正：一次只动一个分量，或换相邻一对次序；
不得同时改两处
10 回写：生成或更新谱系条（附录三）；
签收人栏留空，等人签
11 判停：见第五节；不停则回到 5
收尾：
12 把走过的、被验证的谱位合进谱，没走过的不进

几处说明。第3步里的“起手那一维”要看第15章：替一个人生成他自己的做法，多数从 E 起手，但不是一律，任务不同，起手不同，这里不是定规。第4步强制放一条不同次序的候选，是为了防止三条候选其实是同一条的三种写法。第9步限制一次只动一处，是为了让失败能追回到一个分量上；动两处，就分不清是哪处的功劳。第12步的意思是：位置的总数不是库存（162和4,374两个数只在附录三作附注），谱上算数的只有迭代走过、验过的那一小块。

◆ 四、一个日常的例子：倒车入库（设想）

这是我构想的一次运行，没有真实系统跑过，人物与数字都是示意。

学员就是第34章里那位三十八岁的田虹，这一回她换了一个肯被追问的做法。她学倒车入库（第34章叫“倒库”），一打方向盘就紧张，手劲过大，车歪了又猛回，教练说“看点位，按口诀”，她背得出口诀，车还是歪。

输入。E 谱：她说“一紧张手就攥死”，所以 E3（能量）里的“动能”是她吃紧的一层；E1里“自我”一格也重，她怕在后面等的人眼里丢脸。S 谱：地板是考试的评判线，一米都不能让；之上的显露只要求“稳稳进去，不压线”。

候选。算法删去违反地板的位置，挑出三条：一，进入型 S→E→D，取 S1→E3→D2：先把规范动作给她，再让她进入手上的力道，再回写步骤顺序。二，锚定型 E→S→D，取 E1→S1→D2：先处理“怕丢脸”这个结，再给规范。三，倒逼型 D→E→S，取 D3→E3→S1：先给一个只要“最小亏损”的目标，如“只要车不碰线，歪着也行”，倒逼手劲放松。三条次序各不相同，达到“至少一条不同”的要求。

猜想。第一条：若走，一轮之后她应当能说出“哪一步手攥紧了”；若她仍说不出，这条错。第二条：若走，应当先看到她问的问题少了、肩膀松下来；若没有，这条错。第三条：若走，应当先看到碰线次数下降；若仍然猛回方向，这条错。

执行与评估。第一轮走第一条。教练起手，机器起草练习单；练习单是：先在空场地慢速倒三次，每次只说一句“此刻手有没有攥”。评估不让机器自评：对照她三天前的徒手视频，由另一位教练（一直走“先松后紧”路线的）看。他的话是：手劲其实没变，只是她说得出来了。

反馈。失败那一句写成：“能说出攥了，但松不下来。”不写“有进步”。

修正。一次动一处：次序不变，E3下的中心分量从“动能”改看“势能”，也就是不要问手攥不攥，改问车尾压在哪个位置（车的势能先读对，手才有东西可跟）。下一轮再来。

回写。谱系条写出处（教练的口诀）、分叉点（第二轮前）、分叉理由（当时栏：“能说出攥了，但松不下来”）、留底标记（三天前的徒手视频，已查两次，余一次）、版本 v2，坐标 S1→E3→D2。签收人栏空着，等教练签。

再走一轮看看。第二轮，她盯着车尾位置慢速倒了四次。结果是这样：碰线次数没降，但她的手攥紧的时刻，从“一开始”挪到了“车身快到位时”。这是一个

差异：攥紧的位置变了。算法在这里不把它记成“进步”，记成“失败的位置移动了”，作为下一轮的猜想材料：既然紧张挪到了收尾，下一轮可以只动一个分量，把 D 的中心从路径组织 D2 换成优化约束 D3，把“最小亏损”只放在最后半米上，其余不计。这一步是人拿的主意，机器只负责把这条猜想写成卡、算出它与第一轮的坐标距离只差一个分量。

注意，这一轮之后，三条候选没有一条被宣布“赢了”。它们只是各自被走了多远、走到哪里卡住，被一笔笔记在谱系条上。

◆ 五、何时停（设想）

不以“分数最高”停，因为分数是机器算的，机器算的东西不能当唯一的出口。设想的停法有四条，满足任一条就停；但要算“通过”，须第一条和第二条同时成立：

一，地板过线，且由另一条路上的人验过。二，连续两轮没有产生新的分叉理由。三，留底余量用完，剩下的对照只剩网上同底座的，按第22章的口径，那不是独立证据，应停。四，学员说停。

第三条最容易被忽略：对照用完了还继续迭代，等于拿自己的答案考自己。

◆ 六、怎样防同底座口音（设想）

口音的来路是训练材料、对齐和默认措辞（第22章）。算法里设想四道防线，每一道都只是设想。

一，数份数不数条数：三条候选若来自同一个底座，只算一份证据。二，换底座：同一轮里，候选至少一条用另一个底座的生成器，或用不经过大模型的手写规则。三，埋异物：在候选里悄悄放进已知的错，看评估这一步能否把它查出来，查出几个、漏几个，记在账上。四，保留封存的徒手样本，因为它不经过任何底座。

这四道防线能不能真的对冲口音，没有实测。第34章的四副坏面孔里，口音是第一副，不能靠算法自己宣布已经防住。

◆ 七、签收与归属（设想）

回写的东西，由四个席位分管：写、签、改、验。设想的分法如下：机器可以写草稿，不能签；签只由能被追问的真人做，要有名字、在场、能回答“你为什么担保这一条”；改，任何人都可以提，但改动生成新版，旧版保留；验，由一条不同路径上的人做，不由教这条路径的人做。

倒车那个例子里，教练签的是“做得出来”，另一位教练验的是“手劲没变，只是说得出来了”。如果一条谱系条上，写、签、验三栏是同一个人，算法应当把它标成“待验”，而不是“通过”。

◆ 八、本算法最弱的几处（设想中的弱点）

先把话说在前面：下面四处都是我现在看得见的弱点，看不见的一定更多，真做起来，要靠别人来找。

第一，各个位置的打分，需要谱上先有验证记录；刚开始没有记录，只能凭 E 谱凭空估，这时的候选相当于猜。冷启动期怎么办，我没有答案。

第二，“一次只动一个分量”在真实的手艺里常做不到，人的手感是缠在一起的。

第三，“E 谱”本身怎么读出来，第9章已经承认机器读不到场；本算法里的 E 谱，很大一部分要靠人说、人看，不是传感器读。

第四，若所有人都从同一个智能体拿候选，谱会长得像同一张。这是第34章的口音、也是第23章的“谱本身成为新的大一”；算法设计到这里，只能把风险写明，不能说已避开。

〔如实标明：本附录全部为设想，没有已实现的系统、没有实测数据；伪代码中的“取前3条”“两轮”“余两次”等数字均为示意。〕

版本说明

本版字数、版本与交付

本版为 2026 年 11 月第 1 版，是研究性专著的初稿，不是定稿。前言、导读、三十六章、结语与附录的正文实计 187,354 个汉字，合约 18.7 万字；章题、节题、表格不计入。

书稿的形成经过：王德生先提出核心问题与主干判断，由此定出细化大纲（八编三十六章），并据站上职业教育系列与同一性谱系系列的邻近专著补订；随后按统一任务书分章由执笔者写出初稿，再由质检按口径、人物、引文、文风逐章审读，统一人物与例子，按审读意见回改，最后补写结语与附录，合成统稿。

尚待王德生裁定或后续核实的事项，主要有：副题与署名；乒乓球、舞蹈一类正规统一指导归入进入型（S→E→D）的暂定；六条路径与十三个行业的对应；九格里至今没有发生的两格（S2×E3、S3×E1）的写法；第三十六章十二条预言的年份与阈值；正文中标〔待核〕的外部文献与站上专著的出处。待核条目另有总表随稿保存，裁定后再版回改。

本书同时是一个出版单元：全文阅读（在线翻页、全文网页、PDF 与 Word）、学习包（三十六个学习单元，每章一个）、专属智能体的问对。三者入口见书籍详情页。学习包与智能体里关于“SDE技术发生智能体”及其算法的说法，都是设想，不是已实现的系统。勘误与意见，请在书籍详情页留言。

核 心 问 题

学一门手艺，
学的不是一条路。

——本书导读

设想幼儿园里三十个孩子学系鞋带，用的是同一首口诀，走的却是三条路：一个先泡在绳子里，一个先有非系不可的事，一个先看懂了结的样子。正规统一指导记下了一条路，其余的路走通了，也无处可记。

本书说，技术就是六路径：统一性技术把六路径压成一条起手次序；技术的同一性谱系，是六路径各自再按显露、差异序列、纠缠三维的分量具体化，长成一张谱，每个位置可对照、可追溯、可协同，并且互为留底。职教被叫作二等，不是技术低，是拿“点”的尺去量“路”。

全书前言、导读、八编三十六章、结语与四个附录：从手、耳、眼讲技术长在什么土里，讲谱位、家谱、乐谱与互底，讲“SDE技术发生智能体”怎样替一个人选起手（算法是设想，尚无实现），再落到十三个行业、学校、企业、协会与政策，最后立下十二条带失败标准的预言。

这是一部研究性专著：核心问题与主干判断由王德生提出，正文由 AI（Claude）协作撰写并经质检回改；书中的人物与场景是构想，算法与预言均未检验，没有独立学术评审。

药方是换尺子，不靠升格。

德麦国际出版社 · Demai International Press
德麦国际专著第 551 号 · 前言、八编三十六章、结语、附录 · 约 19 万字
ISBN 979-8-90690-553-6 · 定价 US$20.00

ISBN 979-8-90690-553-6
9 798906 905536