

SDE UNIVERSES

六路径方法论入门

从三维发生学到知识智能体的理论、诊断与技术应用

S·D·E × 6 PATHS

王德生 著

WANG DESHENG

DEMAI INTERNATIONAL PRESS

ISBN 978-1-970820-65-2

版权与书目信息

书名：《六路径方法论入门：从三维发生学到知识智能体的理论、诊断与技术应用》

作者：王德生

出版：DEMAI INTERNATIONAL PRESS

ISBN：978-1-970820-65-2

版本：学术定稿版 V3，2026 年

Copyright © 2026 王德生。保留所有权利。未经书面许可，不得以任何形式复制、传播或用于训练商业模型，但法律允许的合理引用除外。

专业边界：本书有关健康、心理、法律、商业决策与人工智能的内容属于方法论研究，不构成个体诊断、治疗、法律意见、投资建议或自动化高风险决策依据。相关行动应由具备资格的专业人员与当事人共同决定。

内容提要

本书提出“六路径方法论”：以SDE本体论为三维底盘，将显露（S）、差异序列（D）与特征纠缠（E）的六种线性进入次序，发展为可诊断、可切换、可审计的方法框架。全书首先区分SDE本体论、三原理、六路径与三方程的四层责任，继而逐条说明六条路径的适用条件、转换机制、失败模式与修复办法；随后提出任务特征向量、路径选择和切换规则，并以教育、健康、商业、科研及人工智能为应用场景。

本书特别强调证据纪律：六种排列的形式完备性不等于经验有效性；跨文明材料只提供比较假说；智能体实现只说明工程可行，不构成理论真实性证明。为此，本书给出可预注册的多领域实验、过程评分量表、数据字典、安全门和失败条件，使六路径不仅能够解释，也能够被比较、被否定和被修订。

在人工智能部分，本书把六路径写成知识智能体的控制层：任务识别、路径路由、分步校正、证据审计、多路径凝缩、人工接管与长期回写共同构成可追溯 workflow。其目标不是以新术语替代领域知识，而是提高复杂任务中起点选择、校正责任与结果闭合的透明度。

关键词：SDE 本体论；六路径方法论；三原理；三方程；任务特征向量；路径切换；知识智能体；可审计人工智能

学术定稿版说明：三轮统稿与证据纪律

本版在保留 SDE 本体论、三原理、六路径、三方程与知识智能体总体架构的基础上，完成三轮统稿：第一轮校正结构与论证责任，第二轮打磨学术语言与比较边界，第三轮统一术语、符号、引用与出版格式。修订不把文本润色冒充理论证明；相反，它进一步明确了理论命题、形式假说、相邻研究与直接实证之间的边界。

第一轮：结构统稿

统一“本体论—动力—路径—关系”的四层链条，修正前后不一致的章节定位与内部指引，压缩重复论述，并使每一编都围绕明确的问题、交付与失败条件展开。

第二轮：学术打磨

把历史类比、理论推论与经验证据分开表述；对跨文明章节中的绝对判断、唯一性判断和目的论判断作条件化处理；保留作者的路径比较视角，同时增加可争议性、替代解释与撤销条件。

第三轮：出版定稿

统一 S、D、E 及函数记号，校正梵文转写、章节标题、目录与表格，补充内容提要、术语约定、工程交付包、上线门槛和原典参照，并完成版式、页码与 PDF 输出核验。

四个论证层次

第一层：SDE 理论命题

包括 S、D、E 三维不可还原、路径顺序可能影响判断、结果能够回写条件等本书原创主张。它们需要内部一致性、概念清晰度与反例分析，但仅凭理论自治不能获得经验真实性。

第二层：形式假说与算法框架

三方程、路径算子、任务特征向量和路径选择规则被写成可参数化形式。形式化的作用是明确依赖关系、约束、可观测量和失败条件，而不是用数学符号替代证据。

第三层：相邻研究提供的比较接口

复杂系统、认知科学、科学哲学、教育研究、适应性干预、创业实验与人工智能推理研究，能够说明顺序、反馈、外部工具、探索和结构化实验在特定任务中可能产生效应。这些成果为 SDE 提供对话坐标，但不能直接证明六路径本身。

第四层：SDE 的直接实证

只有在任务、路径、资源与评分规则预先登记后，通过匹配、错配、随机、切换和消融条件的直接比较，才能估计六路径的独立贡献。负结果、零结果和副作用同样进入理论修订。

引用、原典与语言纪律

正文以作者—年份方式标示现代文献对话，集中参考文献列于书后；古典文本另设作品级参照，逐字引用仍应回到作者实际采用的底本、篇章与页码。跨文明定位被限定为可争议的比较假说；涉及实验数据时区分原论文结果、作者推论与本书研究设计。绝对性词语仅用于形式定义或有明确证据的场合。

核心术语与符号约定

S（显露）：指关系、过程或潜能形成可辨认、可传递的结构，不等同于静态实体。

D（差异序列）：指变化之间形成前后承接、反馈与方向的序列，不等同于任意变化或忙碌。

E（特征纠缠）：指资源、关系、制度、记忆、工具与历史共同构成的承载网络，不等同于外部背景清单。

路径 π ：指一轮认识或行动中，三维证据进入、校正和闭合的有序安排；它不是写作目录，也不自动等同于现实因果机制。

任务特征向量 z ：用于记录任务类型、三维证据可靠度与成熟度、风险和闭合责任。“任务 DNA” 仅作为教学简称，不表示生物决定论、人格分类或不可改变的类型。

三方程：表示 S、D、E 相互依赖的形式假说，而非已经估计完成的普遍数值定律。函数统一记为 f_S 、 f_D 、 f_E 。

匹配路径：指在结果产生前依据规则形成的候选路径；事后把成功结果重新命名为“匹配”，不属于有效检验。

目录

内容提要	3
学术定稿版说明：三轮统稿与证据纪律	4
核心术语与符号约定	7
前言 世界不只从一条路发生	10
导论 为什么人类需要六路径方法论	16
第一章 被误认成“方法论本身”的单一路径	17
第二章 六路径方法论试图解决什么	24
第一编 六路径的理论地基	31
第三章 SDE 本体论入门：发生的三维世界	32
第四章 三方程：六路径运行形成的稳定互生关系	39
第五章 三原理：六路径的推动力	45
第六章 动力—路径—关系：总装模型	52
第二编 六条路径逐一精讲	57
第七章 $E \rightarrow D \rightarrow S$ ：沉淀型路径	58
第八章 $E \rightarrow S \rightarrow D$ ：锚定型路径	61
第九章 $D \rightarrow E \rightarrow S$ ：倒逼型路径	63
第十章 $D \rightarrow S \rightarrow E$ ：原型型路径	66
第十一章 $S \rightarrow E \rightarrow D$ ：进入型路径	68
第十二章 $S \rightarrow D \rightarrow E$ ：再创型路径	71
第三编 诊断、选路、切换与误判	74
第十三章 任务特征诊断：三维证据、成熟度与风险	75
第十四章 六路径选择法	78
第十五章 路径切换、组合与尺度	80
第十六章 路径误判的十二种失败	82
第四编 西方、中华与印度思想传统的路径比较	85
第十七章 西方思想传统：D 的形式化资源	87
第十八章 中华思想传统：S 的情境化资源	97
第十九章 印度思想传统：E 的理论化资源	107
第二十章 从真理之争到路径条件之争	115

第五编 六路径的跨领域应用	118
第二十一章 教育：按任务与学习者状态选择教法	119
第二十二章 健康：按临床任务特征组织证据与随访	122
第二十三章 商业与组织：按问题特征选择战略切口	125
第二十四章 科研与学术创造：从问题到新结构	127
第六编 六路径与人工智能技术	130
第二十五章 为什么大模型需要路径方法论	131
第二十六章 六路径智能体的工程化方法	135
第二十七章 中华智问知识发生器：六路径的完整技术应用	138
第二十八章 六路径智能体的评估、安全与迭代	142
第七编 检验、边界与未来研究	144
第二十九章 六路径方法论如何被检验	145
第三十章 边界、反例与可能的错误	148
第三十一章 从六路径到路径生态	150
结语 从唯一正确的道路到有条件的多路径智慧	152
参考文献	154
附录	160
附录一 六路径速查表	161
附录二 任务特征判断卡（任务 DNA）	162
附录三 中华智问六路径编排伪代码	163
附录四 写作、引用与研究纪律	164
附录五 六路径工作坊完整操作手册	165
附录六 形式化定义、符号表与算法框架	172
附录七 实证研究方案与数据字典	175

前言 世界不只从一条路发生

人们谈论方法，常常带着一种未经审查的确信：凡事总有一条最稳妥、最规范、最值得推广的道路。学习要先打基础，再练习，最后创造；研究要先搜集资料，再形成假设，最后得出结论；创业要先做市场调查，再制定方案，最后推出产品；治疗要先完成检查，再作出诊断，最后实施干预。领域不同，语言不同，背后却反复出现同一种秩序：先准备条件，再推进过程，最后形成结果。

这条道路当然有效。没有知识积累，许多学习无法发生；没有证据和资料，研究容易沦为想象；没有基本检查，医疗判断可能失去底线；没有资源和市场认识，商业行动也可能只是一次昂贵的冲动。本书并不反对这条道路。它要追问的是另一件事：一条在许多情境中有效的道路，为什么会被悄悄提升为“方法论本身”？当它不适合眼前这个人、这个问题、这个时刻时，我们为什么仍然要求现实服从方法，而不是让方法回应现实？

一个孩子已经被天文学点燃。他对黑洞、星云和行星运行有强烈兴趣，却尚未按照课程表完成全部数学基础。标准方法会告诉他：先把基础学好，将来再研究真正感兴趣的东西。这个建议听起来无可辩驳，但它可能遗漏了一个事实：对这个孩子而言，兴趣并不是基础学习之后的奖励，而是基础知识得以沉淀的发动机。他未必应该从“先有完整基础”开始；他可能需要从那股已经发生的探索冲动出发，让问题倒逼数学和物理知识逐渐汇聚。若强迫他换到一条不属于他的道

路上，我们也许会得到一个基础合格的学生，却失去一个本来可能发生的天文学家。

一位创业者从邻居的生活困境中看见一个极具体的产品：让不熟悉智能手机的老人，只按一个键就能与家人视频。标准流程会要求他先调研市场规模、分析竞争产品、论证商业模式、规划融资，然后再做产品。这套流程并没有错。然而，他眼前最强的东西并不是市场资料，而是一个已经具有轮廓的原型冲动。此时更合适的道路，可能是先做出一个粗糙但能用的东西，让真实的人触摸、拒绝、修改它，再从使用中沉淀技术、供应链与市场认识。如果他被迫在动手之前完成一切证明，那股尚未获得名字的创造冲动，可能先在证明过程中耗尽。

一位长期疲惫、注意力下降的人完成常规检查，所有指标都落在参考范围之内。规范排查不可缺少，但“没有发现异常”并不自动等于“没有值得继续追踪的发生”。症状已经构成差异，差异可能要求我们从过程变化出发，反向寻找尚未进入既有检查框架的条件组合。当然，这不能替代医学诊断，更不能成为拒绝正规治疗的理由。它只提醒我们：检查路径暂时没有形成诊断，不等于现实已经被解释完毕。

这些例子共同揭开一道方法论裂缝：问题的起点并不总在同一个地方。有些问题应从已经显露的形态进入，有些应从正在推进的差异进入，有些则必须先摸清承载一切的条件网络。起点不同，第二步的校正方向不同，判断最终要形成的东西也不同。方法的首要能力，不

是把一种熟练程序推广到所有对象，而是先辨认：眼前的问题究竟从哪里切入，才不至于在错误的入口处越走越深。

六路径方法论由此产生。

它以SDE本体论为底盘。S是显露，是一件事形成并被辨认出来的样子；D是差异序列，是变化如何被组织、选择和推进的过程；E是特征纠缠，是使显露和变化得以承载、维持并获得历史厚度的关系网络。S、D、E不是可以任意替换的标签，而是本书对一次完整发生所作的三个功能性区分。三维在本体论上不预设永久等级，因此没有哪一维天然拥有永恒的分析优先权。在“单轮、线性、每一维恰好进入一次”的限定下，三维共有六种排列： $S \rightarrow D \rightarrow E$ 、 $S \rightarrow E \rightarrow D$ 、 $D \rightarrow S \rightarrow E$ 、 $D \rightarrow E \rightarrow S$ 、 $E \rightarrow S \rightarrow D$ 、 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 。六路径的形式完备性仅在这一限定内成立，不覆盖并行、回返、嵌套、多主体冲突和跨尺度耦合。

但“六种排列”只是形式起点，还不是完整的方法论。如果本书只把六个箭头列成一张表，再为每条路径配上几个案例，它仍然只是一个分类工具。真正的六路径方法论必须回答更艰难的问题：是什么力量推动路径运行？为什么同一条路径有时生成新结构，有时却陷入循环？一条路径何时应坚持，何时应切换？不同路径怎样互相校正？路径运行之后，S、D、E之间形成了什么可以延续的关系？

本书给出的总回答是一个四层结构。

第一层是SDE本体论。它规定本书分析发生时所保留的三个维度，并说明三维不可被预先压缩为单一实体、单一过程或单一环境。它回答“需要看见什么”，但不直接规定“本轮应从哪里进入”。

第二层是三原理。三原理描述发生的推动力：当两维之间出现无法被既有结构吸收的差异与张力时，第三维可能发生改变；第三维的改变又可能回写另外两维，重置下一轮发生的条件。这里的“可能”必须保留，因为张力也可能被压制、耗散或转移。

第三层是六路径。六路径负责组织本轮判断从哪里进入、经过怎样的校正次序、最终在哪一维完成阶段性结算。三原理说明“为什么可能会动”，六路径说明“这一次怎样组织行动与证据”。同一种张力可能因处境不同沿不同路径展开；同一对象也可能因任务、时间尺度和风险不同而选择不同入口。

第四层是三方程。六路径运行不只得到一个答案，还可能在 S、D、E 之间形成可描述、可复核的依赖关系：显露 S 受差异序列 D 和特征纠缠 E 共同塑造；路径 D 受当前或预期显露 S 与现实条件 E 共同约束；条件网络 E 又可能被已经形成的 S 和已经运行的 D 持续回写。三方程首先是这种互生关系的形式假说，不是已经估计完成的普遍定律。

于是，全书最重要的一条链条可以写成：

SDE 本体论提供发生的三维世界；三原理点燃动力；六路径组织动力的进入与推进；三方程结算为稳定互生关系；新的稳定关系回写为下一轮发生的底盘。

这条链条也规定了本书的边界。六路径不是六种人格，不应用来给人贴标签；六路径不是文章排版，不能把三个字母机械地写成三个小节；六路径不是相对主义，不是“怎么走都可以”；六路径更不是一套已经得到普遍经验验证的自然定律。三维排列在形式上确实只有

六种，但形式完备不等于经验有效已经完成证明。哪类任务更适合哪条路径、路径切换是否改善判断、不同模型能否稳定执行指定路径，都需要进入可比较、可重复、可被否定的研究。

本书既是一部入门书，也是一份研究邀请。入门，意味着读者不需要先掌握 SDE 的全部概念，就能从一个真实问题开始，学习描述任务特征、提出候选路径、检查错配并在有证据时切换。研究邀请，意味着本书不把六路径写成不可反驳的万能解释，而是区分理论主张、方法设计、工程实现和经验证据，并把反例、失败和修订条件写进理论自身。

全书最后将进入一个具体的技术现场：中华智问知识发生器。这个智能体不是在回答前临时选择一个看似合适的箭头，而是把六条路径拆成三个聚焦智能体：形态聚焦的两条路径共同收口到 S，条件聚焦的两条路径共同收口到 E，演化聚焦的两条路径共同收口到 D。每个智能体在首轮走一条路径，第二轮换到邻路径重新起步，随后深化较弱路径，再进行跨路径误差互消，最后把新判断转成可操作的方法。六路径在这里不再只是一段哲学说明，而成为提示词结构、路由规则、路径锁定、输出审计和多轮生成的工程控制流。

技术实现也反过来暴露理论的弱点。大模型即使收到明确路径指令，仍可能漂回训练中更常见的默认叙述顺序；一份提示词里若同时出现六条竞争路径，模型可能在执行时偷偷换路；路径执行完全合规，也可能生成事实错误或虚假引用。这些失败提醒我们：方法论的工程化，不是把概念写进提示词就算完成。它需要隔离、锁定、检

测、对照实验和人工复核。更重要的是，它要求我们始终记住：路径只是组织判断的方式，不是真理的替代品。

世界不只从一条路发生。承认这一点，并不会使判断变得松散。恰恰相反，它把责任重新交给判断者：你不能再躲在标准程序后面，不能因为“大家都这样做”就免除选择起点的责任。你必须辨认处境，说明为什么从这里开始，接受另一个维度的校正，并在发现隔靴搔痒时有勇气换路。

六路径给人的自由，不是随意选择的自由，而是为选择承担理由的自由。

导论 为什么人类需要六路径方法论

第一章 被误认成“方法论本身”的单一路径

一、一种无处不在、却很少被看见的顺序

任何方法都包含某种顺序。哪怕方法的使用者从未把顺序写出来，他仍然会在行动中默认：什么应当先被看见，什么应当随后处理，什么可以被当作结果。顺序不是方法外面的包装，而是方法内部最深的选择。它规定注意力先落在哪里，也规定哪些东西会因为“尚未轮到”而被暂时排除。

我们习惯把方法理解成一组动作：搜集资料、分析问题、提出方案；观察现象、建立模型、验证结论；了解需求、配置资源、执行计划。这种理解容易让人误以为，方法的优劣只取决于每一步是否做得认真。实际上，在动作之前还有一个更早的决定：为什么从这一步开始？为什么首先被承认的是资料、现象、需求或资源，而不是一个已经出现的异常、一股尚未成形的冲动、一个隐约可见的结构？

主流方法论最常见的隐性顺序，可以概括为 $E \rightarrow D \rightarrow S$ ：先建立条件底盘，继而推进差异过程，最终形成显露结果。它在教育中表现为“基础—练习—创造”，在研究中表现为“资料—分析—结论”，在商业中表现为“调研—规划—产品”，在治理中表现为“摸清情况—制定政策—形成秩序”。它之所以强大，是因为它重视积累，能够降低盲目行动的风险，并使复杂实践获得可训练、可复制的程序。

问题不在它有效，而在它太有效。一个方法一旦在制度中反复成功，就会经历三次悄然变形。

第一次变形，是从“一种可用的方法”变成“优先推荐的方法”。这一步通常合理。成熟社会需要把高成功率程序写进教材、规范和组织流程，不能要求每个人从零发明。

第二次变形，是从“优先推荐”变成“合格性的判断标准”。此时，人们不再只问结果是否有效，还会问过程是否遵守标准顺序。没有先完成充分调研的产品，即使解决了真实问题，也容易被视为不专业；没有先铺陈完整文献的研究，即使抓住重要异常，也可能被认为基础薄弱。

第三次变形，是从“合格标准”变成“现实本来就应如此发生”。到这里，一种历史形成的方法被提升为本体叙事：仿佛任何可靠的新事物，都应先有厚实底盘，再有规范推进，最后才有成果。其他顺序不再只是风险较高，而被理解成不成熟、不严谨，甚至不合法。

路径垄断由此完成。它不需要宣布“其他道路一律禁止”，只要让资源、评价和语言全部围绕一条道路配置，其他路径就会自然失去入口。

二、教育：当“先打基础”耗尽了学习的发动机

“先打好基础”几乎是一句无法反对的话。反对它，似乎就是鼓励浮躁、跳跃和不负责任。然而，基础究竟是什么？它是所有学习发生之前必须预先装满的仓库，还是也可能在真实问题的牵引中逐渐沉淀？

对一部分学习者而言，知识基础确实应当先行。他们需要清晰框架、稳定节奏和逐步增加的难度。 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 能够减少认知负荷，使学习过程可预期。问题在于，教育制度往往把这部分学习者的适宜路径，推广成所有人的成长顺序。

另一些学习者首先拥有的不是完整底盘，而是强烈差异。他们被一个问题刺中，被一个现象吸引，或者对某类对象产生近乎执拗的兴趣。那股力量尚未变成学科知识，却已经构成真实的 D：它有方向，会持续召唤注意力，也会主动寻找材料。对这类学习者，最有效的道路可能不是先填满基础，再允许兴趣出场，而是让 D 倒逼 E——让问题不断暴露知识缺口，使数学、语言、历史和方法在解决问题的过程中获得位置。

标准教育常常把这种学生诊断为“偏科”“基础不牢”或“只凭兴趣”。这些判断并非完全错误，却可能把路径差异误写成能力缺陷。一个 D 强 E 薄的学习者，真正需要的是保护推进力，同时为它搭建逐渐增厚的底盘；若只要求他停下问题、返回标准起点，他失去的可能不只是时间，而是那台原本正在运转的发动机。

这里需要保持克制。六路径不能成为拒绝基础训练的借口。兴趣可能短暂，直觉可能错误，问题驱动也可能只是在逃避艰难的系统学习。关键不在于“兴趣永远优先”，而在于诊断：这股 D 是否持续？是否能组织行动？是否愿意接受证据校正？是否能够反向生成对基础的真实需要？如果答案是否定的，回到 E 起点可能更稳妥；如果答案是肯定的，教育就不应以整齐为名切断发生。

三、科研：异常必须等文献允许之后才能成为问题吗

现代研究训练强调文献回顾，这是学术共同体避免重复劳动、识别概念谱系和建立证据责任的必要制度。 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 在科研中的经典形态，就是先沉淀已有知识，再识别差异与缺口，最后形成新的论点或模型。

然而，许多真正重要的问题并不是从文献缺口表格里长出来的，而是从一个与既有解释不协调的异常开始。研究者先看见“不对劲”，甚至还说不清它为什么不对。此时， D 已经启动， E 却尚未形成。如果研究训练只允许那些能够立即嵌入成熟文献谱系的问题获得合法性，异常就会在进入研究之前被格式化：它必须先被翻译成共同体已经承认的词，才能获得被研究的资格。

这会产生一种悖论。学术制度希望研究带来新知，却要求新问题在出生前先证明自己与旧知识高度兼容。越是可能改写问题空间的异常，越难在早期完成这种证明。于是，制度最擅长支持的是“在现有框架里找到一个尚未填满的小格”，而不是“追问这张表格为什么这样画”。

$D \rightarrow E \rightarrow S$ 并不否定文献，恰恰相反，它让文献承担更具体的任务：不是先用文献决定什么值得问，而是让异常倒逼研究者寻找能够解释、反驳或重新定位它的知识。文献从审批准生证，变成问题成长的营养和阻力。研究者也必须接受更高要求：他不能因为自己感到异常就宣布革命，而要让那股最初差异进入证据、概念和共同体的反复校正，最终形成可被辨认、可被批评的新 S 。

四、组织：程序正确为什么仍然产生错误结果

组织特别依赖标准路径，因为组织需要协作。个人可以凭直觉转身，制度却必须留下可追溯的理由。程序因此具有保护作用：它防止权力把任性包装成创新，也让失败能够被复盘。

但程序还有另一面。当一种路径成为责任豁免机制时，人们会把“我遵守了流程”等同于“我已经完成判断”。项目失败后，所有会议都开过，所有表格都填过，所有节点都审批过，于是没有人需要回答：这个问题从一开始是否就选错了入口？

组织中的路径错配经常表现为越努力越稳固。一个团队士气低落，管理者从E起手，改善办公环境、增加福利、调整制度；这些措施并非无用，却可能没有碰到真正的D——成员反复努力而看不到成果，行动与反馈之间已经断裂。若病根在推进过程，继续增加环境投入，只会让组织得到一个更舒适的停滞。

反过来，有些组织把所有问题都理解为过程问题：加强执行、优化流程、提高效率。可如果目标结构S本身已经失去意义，效率越高，只会更快抵达错误的地方。还有些组织迷信结构重组，频繁调整部门、岗位和汇报线，却不改变支撑旧行为的激励、关系和记忆网络。图表上的S变了，E没有变，旧结构很快在新名称下重新长出来。

路径方法论在组织中最重要贡献，不是提供又一套流程，而是迫使流程之前出现一次判断：这次问题的承重点究竟在哪里？是目标和形态需要重新定义，是推进过程已经失能，还是承载它的关系网络

在不断吞没改变？只有回答这一问，流程才不至于成为一种精致的逃避。

五、单一路径垄断的真正代价

单一路径的代价，不只是偶尔选错方法。它更深地改变了人们理解失败的方式。

当系统只承认一种合法道路，无法沿此道路前进的人就会被归因为能力不足。D强E薄的学习者被说成基础差，原型先行的创造者被说成不严谨，从症状追踪未知机制的研究被说成证据不足，从既有结构中寻找再创方向的人被说成不够务实。路径不匹配被个体化，制度的单一则保持不可见。

第二个代价是创新被推迟到永远不会到来的“准备充分之后”。基础当然重要，但基础没有天然完成线。如果开始行动的资格取决于先把所有可能用到的知识准备齐，行动就会被无限延期。许多新结构不是准备完成后的奖品，而是在行动、失败和回写中反过来规定：什么才是真正需要的基础。

第三个代价是评价体系把路径风格误当成质量高低。沉淀型路径擅长完整、稳健、可追溯；原型型路径擅长迅速显形、在使用中学习；倒逼型路径擅长让强问题组织资源；再创型路径擅长从成熟结构内部打开缺口。若用同一把尺衡量，它们必然互相显得“不像研究”“不像产品”或“不像专业工作”。

第四个代价是争论被误认成真理冲突。两种方法可能各自在不同条件下成立，却因为双方都把自己的起点当作无条件起点，而被表述

成只能有一个胜者的争论。许多延续数百年的方法之争，并非证据不足，而是没有把各自成立的路径条件说出来。

六路径方法论要松开的，正是这种隐性垄断。它不废除标准路径，而是把 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 放回六种线性候选路径之一的位置；不否定规范，而是要求规范交代适用条件；不浪漫化例外，而是为其他路径建立同样严格的推进、校正与检验纪律。

真正成熟的方法论，不是到处重复同一条路，而是知道每条路在什么地方开始有效，又在什么地方开始失真。

国际文献对话与检验接口

库恩关于常规科学与范式、费耶阿本德对单一方法规则的批评，以及 Simon 对有限理性的分析，都说明制度化程序既能降低错误，也可能把历史形成的做法自然化（Kuhn, 1962; Feyerabend, 1975; Simon, 1996）。本章与这些研究的区别，是把方法垄断进一步表述为 S、D、E 进入顺序的垄断。直接检验需要比较同一任务在统一默认顺序与条件化路径下的表现，而不能只以历史案例作证。

第二章 六路径方法论试图解决什么

一、复杂问题为什么不能只靠增加信息解决

面对一个难题，人们最自然的反应是继续搜集信息。不了解一个行业，就读更多报告；不理解一个人，就掌握更多经历；无法解释一种疾病，就增加检查；预测失误，就扩大数据。信息不足当然会造成判断错误，但复杂问题的困难，并不总是来自知道得太少。很多时候，我们已经拥有大量信息，却不知道应当先让哪一类信息进入判断。

一家企业连续三年增长停滞。管理层手中有市场数据、客户访谈、产品指标、员工调查和竞争对手报告。材料并不少，会议也很充分，结论却始终在几个熟悉方案之间循环：增加营销、调整价格、优化产品、重新考核。问题在于，信息被装进了同一个默认顺序——先看外部条件，再分析差距，最后寻找新方案。假如企业真正的障碍不是市场条件，而是既有产品形态已经把问题定义错了，那么继续补充E层信息，只会让错误的S获得更精细的论证。

复杂问题之所以复杂，不只是因为变量多，而是因为变量之间存在生成关系。我们所看见的结果，会改变后续行动；行动会重塑条件；条件又会筛选什么结果能够出现。任何一维都不是静止背景。若只增加信息而不改变进入顺序，新资料通常会被旧路径吸收，成为旧判断的新证据。

这也是许多“越研究越确定、越实践越失败”的原因。研究者并非不认真，而是所有新信息都从同一个入口进入，被同一套问题结构解释。路径本身没有接受检验。六路径方法论首先要解决的，就是把“从哪里开始”从无意识习惯变成显性的判断对象。

二、起点选择如何决定可见范围

起点不是一个无关紧要的开场。它决定第一轮注意力的分配，也决定哪些现象会先被理解为原因、哪些会被当作结果。

从S起手，我们先问：它已经显露成什么样？边界在哪里？哪些部分构成一个可辨认的整体？这种起点适合面对已经成形的对象，例如一门学科、一套制度、一项成熟产品。它的优势是迅速获得清晰轮廓；它的盲区是容易把已经显露的结构当作自然存在，忽略结构曾经怎样发生。

从D起手，我们先问：它正在怎样变化？什么差异推动下一步？过程在哪个节点发生偏转？这种起点适合咨询、干预、异常追踪和创造过程。它的优势是抓住活的运动；它的盲区是可能沉迷于过程，把每一次变化都当成进展，却没有形成可维持的结果。

从E起手，我们先问：这件事扎根在怎样的关系、资源、制度、记忆和能量网络中？什么条件使它能够持续？这种起点适合历史研究、制度分析、法律、社会学和需要证据沉淀的任务。它的优势是避免把对象悬空；它的盲区是背景可能无限扩张，使分析迟迟不能形成判断。

三种起点没有抽象意义上的高低。真正重要的是，起点是否吻合这一任务此刻最硬、最活、最具有解释牵引力的部分。一个社会问题表面显露在 S，病根可能在 E；一种组织困境看似由环境造成，真正断裂的却可能是 D；一项研究拥有丰富过程记录，真正缺少的也许是可以让证据聚拢的新 S。

选择起点，就是选择第一束照向问题的光。光束改变，可见范围也会改变。但起点只能决定第一轮看见什么，不能独占真理。因此，六路径要求第二维校正第一维，第三维再校正前两维。它不是鼓励人凭偏好选择一个视角，而是为视角之间建立有次序的制衡。

三、顺序不是排版：路径是判断的发生次序

理解六路径最常见的错误，是把箭头当成文章目录。例如，选择 $E \rightarrow D \rightarrow S$ ，就把报告分成“环境分析”“过程分析”“结构结论”三节；选择 $S \rightarrow D \rightarrow E$ ，就先下定义，再写变化，最后补背景。这样做可能让形式看起来合规，却没有真正走路径。

路径描述的不是段落顺序，而是判断被生成和修正的顺序。

真正的 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 必须满足三个条件。第一，从 E 起手所得的不是装饰性背景，而是能够限制后续判断的真实条件。第二，D 不是另起炉灶介绍过程，而是回应 E 所提出的约束：在这样的土壤里，哪些差异能够推进，哪些会被吸收？第三，S 不是预先准备好的结论，而是 E 与 D 共同作用后才形成的结构。如果结论在分析开始前就已经确定，只是依次用 E 和 D 为它补充理由，那么箭头只是修辞。

同样， $D \rightarrow E \rightarrow S$ 不是先写一段过程、再写一段环境。它要求最初差异真正改变我们搜寻 E 的方式。一个患者反复出现某组症状，D 起手意味着检查和询问由这组变化倒逼，而不是把所有可能因素无差别罗列；E 进入之后，又必须校正最初对症状的理解；最终的 S 应是校正后形成的阶段性判断，而不是第一印象的放大版。

因此，判断一篇分析是否真正执行某条路径，不能只看它是否出现 S、D、E 三个词，也不能只看章节是否按箭头排列。要看三个更严格的问题：第一维是否充分展开并形成了可被校正的判断？第二维是否真的改变了第一维？第三维是否产生了单一维度无法独立得到的结论？

如果三个答案都得到过程记录与证据支持，才可以说本轮较充分地执行了该路径；即便如此，路径合规也仍不等于结论真实。

四、六路径的四种价值

六路径首先具有解释价值。它能够说明，为什么面对同一对象，不同传统会形成差异巨大的理解。它们未必只是掌握了不同事实，也可能从不同维度起步，以不同次序组织事实。把路径差异说清楚，可以让许多貌似无解的理论冲突显露各自成立的条件。

第二是诊断价值。当一个项目、学习过程或干预长期没有进展时，六路径提供一种不同于“再努力一点”的诊断：当前是否在错误入口处加速？如果一个孩子的问题是 D 被切断，继续增加 E 层知识可能无效；如果一个组织的 E 持续吸收所有改革，反复修改 S 只会产生

换牌不换结构；如果一项研究已有异常却没有概念形态，可能需要从 D 转向 S，而不是继续增加材料。

第三是设计价值。对对象的候选入口形成可说明的判断后，就能设计教学、研究、产品和智能体流程。路径不只解释发生，也可用于组织发生。教育者可以为同一知识设计不同入口；组织可以为不同阶段配置不同战略；智能体可以根据任务特征形成候选路由，或者把不同路径分配给相互隔离的代理执行。

第四是生成价值。路径的最高价值不是得到更全面的旧答案，而是让不同维度互相校正后出现新结构。单看 S，我们可能只会重新描述对象；单看 D，我们可能只会记录变化；单看 E，我们可能只会扩大背景。当三个维度按适当次序发生真正校正，原问题的边界可能被改写，一个此前不存在的概念、诊断或行动结构才有机会显露。

五、六路径不是什么

为了避免方法迅速退化成口号，必须先明确六路径不是什么。

它不是人格分类。一个人今天在研究中适合 $D \rightarrow E \rightarrow S$ ，不意味着他属于“倒逼型人格”；同一个人不同任务、不同阶段可以走不同路径。把路径人格化，会把动态诊断重新冻结成静态标签。

它不是六种写作模板。文字可以为了读者理解而调整叙述顺序，真实思考路径也可能在写作中被压缩。路径管判断怎样发生，不强制成文怎样排列。

它不是对专业规范的替代。医学、法律、工程等领域有不可绕过的安全底线。选择不同路径，不意味着可以跳过必要检查、证据责任

或专业审查。六路径改变的是进入和组织问题的方式，不取消领域规范。

它不是“每条路都一样好”。六条路径在形式上没有天然等级，不代表它们对每个任务同样适合。路径平权取消的是预设优先级，任务特征、证据、风险与后果保留的是条件性优劣。

它也不是经验上已经完成证明的普遍定律。 $3!=6$ 只说明三个不同元素的排列共有六种，不足以证明现实中的全部复杂过程都可被六种线性顺序充分描述。现实可能存在并行、回返、嵌套、尺度切换和多主体冲突。六路径若要成为严肃方法论，必须把这些情况纳入修正，而不是用“本来就包含”逃避反例。

六、本书怎样承担检验责任

一套能够解释任何结果、又永远不会失败的理论，没有真正的解释力。六路径若只是事后为成功和失败各找一条箭头，它也会落入这一陷阱。

本书因此区分四个层次。

第一个层次是本体论主张：一次完整发生需要显露、差异序列和特征纠缠三个不可还原维度。这是全书最基础、也最需要论证的立场。

第二个层次是形式主张：三个维度的线性进入顺序共有六种。这是排列意义上的完备性，不等于现实机制的完备性。

第三个层次是方法论假说：特定任务存在更适合的起点和推进顺序，路径错配会降低判断与行动质量。这需要通过对照任务、专家评估、过程记录和结果比较来检验。

第四个层次是工程主张：通过路径锁定、分步校正、多智能体分工等技术，可以提高大模型执行指定路径的稳定性，并产生单一路径较难获得的判断。这需要消融实验、盲评、事实核查和跨模型复现。

本书不会把后一层的局部成功倒推成前面所有层次的证明。中华智问能够执行六路径，只能说明六路径可以被工程化；某次输出很有启发，也不能证明这条路径对所有同类任务最优。同样，已有科学研究若与 SDE 具有相邻结构，只能提供比较接口，不能自动成为 SDE 已经被证实的证据。

检验责任最终落在一个朴素问题上：如果六路径有效，它应当在哪些条件下比单一路径做得更好；如果它无效，我们应当看见什么结果？只有允许这个问题真实存在，六路径才不会成为另一条新的方法垄断。

国际文献对话与检验接口

问题表征研究和设计科学均指出，问题如何被框定会改变可见方案与搜索空间（Newell & Simon, 1972；Simon, 1996；Schön, 1983）。六路径把“框定”细化为起点、校正与闭合。其增量应通过等信息、等时间条件下的顺序实验来证明。

第一编 六路径的理论地基

第三章 SDE 本体论入门：发生的三维世界

一、从“世界是什么”转向“世界如何发生”

哲学最古老的问题之一，是“世界究竟是什么”。答案可能是物质、精神、实体、关系、过程、信息或某种更根本的存在。不同答案构成不同本体论，也在不知不觉中规定后来的知识方法：如果世界首先由实体组成，认识就倾向于寻找实体的性质；如果世界首先是过程，认识就会追踪变化；如果关系先于对象，研究就必须解释对象怎样从关系中显露。

SDE 本体论把问题轻轻转动了一下。它不先寻找一种能够充当万物共同材料的终极实体，而是问：任何一个能够被称为“存在”的东西，怎样发生到足以被辨认、维持并继续变化？

这个转动不是把“是什么”问题取消。恰恰相反，它把“是什么”放回生成过程之中。一棵树是什么，不能只由此刻的形态回答；它包含从种子到枝叶的差异序列，也包含土壤、气候、微生物和照料构成的关系网络。一个组织是什么，不只是组织架构图，还包括决策怎样推进、冲突怎样积累、制度怎样吸收经验。一个人是什么，也不能只用某个固定身份定义；他是已经显露的生活形态、正在经历的变化以及长期关系与记忆共同形成的发生体。

SDE 用三个字母标记这三个不可缺少的维度：S、D、E。它们不是把世界切成三类东西，而是从任何一次发生中辨认三种功能。S 使发生能够显露，D 使发生能够推进，E 使发生能够承载和沉淀。三者

共同回答的，不是“世界由哪三种材料组成”，而是“一个东西怎样从尚未成形，走到能够存在、能够变化、能够留下历史”。

二、S：显露，而不只是静态结构

S 常被译作结构，但“结构”容易让人想到已经完成的骨架：稳定、静止、等待观察。S 更准确的含义是显露。它指某种关系、过程或潜能已经形成可辨认的样子，能够被命名、被重复指认、被他人接续。

一阵风有显露：树叶的方向、声音和皮肤上的触感，使看不见的空气运动获得形态。一个人的焦虑有显露：睡眠、语速、回避、身体紧张和反复思考形成一种可辨认状态。一个研究问题也有显露：最初只是“哪里不对”的感觉，后来凝成一句能够被讨论、反驳和验证的命题。

显露不是主观地“看见”一个已经在那里完成的对象。看见本身参与显露。没有合适的测量工具、概念或感官训练，某些结构即使运行，也尚未进入共同世界。细菌在显微镜之前并非不存在，但它尚未作为可被科学共同体稳定操作的对象显露。新的概念也是如此：经验早已存在，直到一个名字和判据出现，人们才第一次能够把分散现象认作同一种结构。

因此，S 至少包含三层意思。第一是成形：杂乱差异获得边界和内部关系。第二是可辨认：成形结果能够与其他东西区分。第三是可传递：它可以进入语言、制度、工具或身体习惯，成为下一轮发生的起点。

S 不是越稳定越好。显露不足，事物无法被辨认和承接；显露过度僵化，结构又会把后续差异全部解释为噪声。成熟的 S 应当具有足够稳定性，同时保留被新 D 和新 E 改写的可能。

三、D：差异序列，而不只是变化

世界处处在变，但并非一切变化都构成 D。噪声、抖动和随机波动也是变化，却未必形成可以承接的方向。D 之所以被称为差异序列，是因为变化之间形成了前后关系：一次差异影响下一次选择，失败留下记忆，反馈改变后续路线，过程因而具有方向、节奏和历史。

一个学生今天多记住一个单词，只是局部变化；当他发现原有记忆方法无效，尝试在语境中使用，收到反馈，再调整表达，几次变化被组织成学习路径，D 才真正出现。一个团队开了许多会议，不代表项目在推进；只有会议之间形成问题—行动—结果—修正的承接关系，忙碌才转化为差异序列。

D 也不是预先画好的路线。真正的路径包含选择。环境会关闭一些可能，目标会吸引另一些可能，行动结果又会改变可行域。D 因此兼具被约束和能创造两面：它不是在无限自由中任意游走，也不是沿既定轨道机械运行，而是在每一次差异中重新组织下一步。

理解 D，可以帮助我们区分三种常被混淆的状态。第一是重复：动作发生了，但没有留下能够改变下一轮的差异。第二是循环：变化彼此连接，却不断返回同一结构。第三是生成：差异序列不仅推进，还改变了后续能够发生什么。六路径真正关心的是第三种。

四、E：特征纠缠，而不只是外部环境

E 最容易被简化成“环境”。但环境这个词往往暗示一个容器：对象在里面活动，容器自身相对不变。特征纠缠则强调，承载发生的条件并不是外部布景，而是由资源、关系、规则、符号、记忆、能量和历史共同形成的网络。对象在其中生成，又持续改写这个网络。

一间教室的 E 不只是桌椅和光线。教师如何回应错误、同学如何看待提问、分数怎样分配价值、家庭怎样解释失败、课程如何安排时间，都会决定某种学习是否能够发生。一个企业的 E 也不只是资金和市场，它包括隐性权力、奖励方式、历史创伤、专业语言、客户关系和技术债务。很多改革之所以“改了没用”，不是新方案没有道理，而是 E 仍在持续生产旧行为。

“纠缠”意味着这些特征不是简单相加。一个规则的作用取决于它与其他规则、身份和记忆怎样连接。同样的绩效制度，在信任较高的团队中可能提供清晰反馈，在恐惧文化中却可能强化隐瞒。单独列出因素不足以理解 E，必须看因素怎样互相放大、抵消、封闭或打开可能。

E 还具有记忆。一次行动结束后，环境不会完全恢复原状。成功会沉淀为惯例，失败会留下警惕，长期忽视会形成犬儒，反复合作会生成信任。正因为 E 能够被回写，发生才具有历史；否则每一次行动都只能从同一个原点重新开始。

五、三维为何不可相互替代

S、D、E之间存在紧密关系，却不能被其中任何一维完全吞并。

如果只保留 S，我们得到的是一张冻结的世界图。对象有形态、有边界，却没有说明它怎样来到这里，也没有说明它靠什么维持。许多静态分类的局限正在于此：它们精确描述结果，却把生成史删掉。

如果只保留 D，世界会变成无休止的流动。我们能够描述变化，却难以说明什么变化已经形成值得保存的新结构，也难以解释为什么某些过程反复回到同一位置。没有 S，变化缺少结算；没有 E，变化悬空。

如果只保留 E，一切都可以被归因于宏大背景和复杂关系。分析看似深刻，却很难指出具体过程如何推进、最终形成了什么。没有 D，环境决定论会让行动失去位置；没有 S，背景可以无限延伸而不承担结论。

三维不可还原，不意味着它们在每个时刻都同样清晰、同样强。现实经常不同步：E 已经很厚，D 尚未启动，S 仍未显露；D 很强，E 却薄，S 只有模糊胚胎；S 高度制度化，D 被压缩，E 也开始失去开放性。正是这种不同步，使六路径获得实际意义。路径选择不是在三个完整维度之间做形式游戏，而是回应三维在具体处境中的不同成熟程度。

六、SDE 本体论为什么是六路径的前提

只有承认三维同高，六条路径才真正平权。如果预先认定 E 是根本、D 只是过渡、S 只是结果，那么 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 就会天然成为标准路径，其余五条只能是临时变体。如果认定 S 是唯一真实对象，所有分析都会先下定义；如果认定变化才是本体，结构和条件都容易被解释成过程的暂时效果。

SDE 本体论的关键，不是说任何时候都要把三维平均处理，而是取消一维对其他两维的永久统治。在存在层面，本书假定三者相互生成；在分析层面，我们仍然必须选择入口。入口不由预设的本体等级直接决定，而应由任务特征、证据质量、风险与闭合责任共同约束。

这也解释了为什么“在 E 中，经 D，成 S”不能被读成唯一操作顺序。这句话准确表达显露从不悬空、路径不可跳过、结果需要成形，却不意味着所有分析必须从 E 开始。存在上的承载关系，与认识和行动上的进入次序，是两个层面。树需要土壤才能生长，不等于研究一棵树必须先研究土壤；一个制度扎根历史，不等于每次改革都必须先写完整历史。

六路径由此成为本体论与实践之间的中层桥梁。SDE 本体论告诉我们，完整发生包含哪三个维度；六路径告诉我们，在不能同时从三处起步的现实中，怎样选择进入顺序，又怎样防止起点变成新的偏见。

国际文献对话与检验接口

过程哲学、一般系统论、具身认知和分布式认知都拒绝把对象理解为孤立、静止实体（Whitehead, 1929; von Bertalanffy, 1968; Varela, Thompson, & Rosch, 1991; Hutchins, 1995）。这些传统为 SDE 提供相邻坐标，但三维不可还原仍是本书需要独立论证和测量的命题。

第四章 三方程：六路径运行形成的稳定互生关系

一、方程的地位：从修辞压缩到形式假说

本书所称“三方程”，首先是一组关于依赖关系的理论命题，而不是已经估计完成的数值定律。方程语言的价值在于明确：某一维的状态不能只由自身解释，必须同时考虑另外两维；它也迫使研究者说明变量、时间尺度、观测方式、残差与反例。若这些要素没有被给出，方程仍然只是概念图，而不是可计算模型。

为避免不同章节中 F、G、H 字母分配不一致，本版采用按被解释变量命名的函数记号：生成 S、D、E 的函数分别记为 f_S 、 f_D 、 f_E 。下标指向被解释变量；该记号不预设函数形式，也不声称不同领域共享同一组参数。

二、状态空间与三条互生方程

设一次发生在离散时刻 t 的状态为：

$$x(t) = [s(t), d(t), e(t)] \in X = S \times D \times E$$

其中， $s(t)$ 、 $d(t)$ 、 $e(t)$ 分别是 S、D、E 在特定研究中的可观测指标或潜变量表示。它们不是三种“实体材料”，而是对显露结构、差异序列和特征纠缠的操作化。最一般的离散时间表达为：

$$s(t+1) = f_S[d(t), e(t); \theta_S] + \varepsilon_S(t)$$

$$d(t+1) = f_D[s(t), e(t); \theta_D] + \varepsilon_D(t)$$

$$e(t+1) = f_E[s(t), d(t); \theta_E] + \varepsilon_E(t)$$

θ_S 、 θ_D 、 θ_E 表示领域与尺度相关的参数， ε_S 、 ε_D 、 ε_E 分别表示未建模因素、测量误差和随机扰动。连续时间、随机过程、网络动力学或因果图均可作为后续扩展，但不应在没有数据时预设函数线性、平稳、可逆或跨领域同构。

SDE互生状态模型：关系结构与可检验化接口

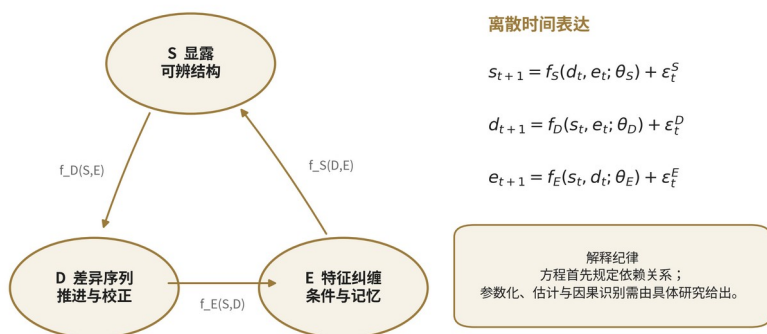


图1 三方程不等于既成的数值定律，而是一组可进一步参数化、估计与反证的互生假说。

三、发生、稳定与演化的可检验定义

“发生”可被操作化为 S 在预先规定的时间窗内跨过可辨阈值，同时 D 与 E 的变化能够解释其增量。例如，新结构首次达到专家可重复识别、用户稳定采用或制度正式承认的标准。仅有新名称或短期波动，不足以构成发生。

“稳定”不等于静止。可以用状态偏离的有界性、恢复时间、关键功能保持率或吸引域来描述。若一个结构只能通过压制差异和延迟反馈维持，其短期方差可能很低，长期脆弱性却可能更高。因此，稳

定分析必须同时报告内部 D 是否仍能运行，以及 E 是否具有更新能力。

“演化”要求回写：本轮形成的 S 改变了下一轮的条件分布、转移概率或可行动集合。经验进入课程、标准、工具、组织记忆或模型参数，均属于可能的回写形式。回写也可能制造锁定、偏见和路径依赖，因此演化不是价值上必然进步。

四、六路径作为有序算子

令 $\Pi = \text{Sym}(\{S, D, E\})$ 为三个维度的全排列集合，则 $|\Pi| = 3! = 6$ 。该集合仅描述单轮线性访问顺序。对任一路径 $\pi = (\pi_1, \pi_2, \pi_3)$ ，定义本轮复合操作为：

$$T(\pi) = T(\pi_3) \circ T(\pi_2) \circ T(\pi_1)$$

第一算子确定首轮证据入口；第二算子必须对第一维形成实质校正；第三算子承担阶段性闭合。算子顺序改变，意味着允许进入判断的证据、更新规则与交付责任不同。形式完备性只说明全排列共有六种，不说明现实过程一定线性，也不说明六条路径经验上同等有效。

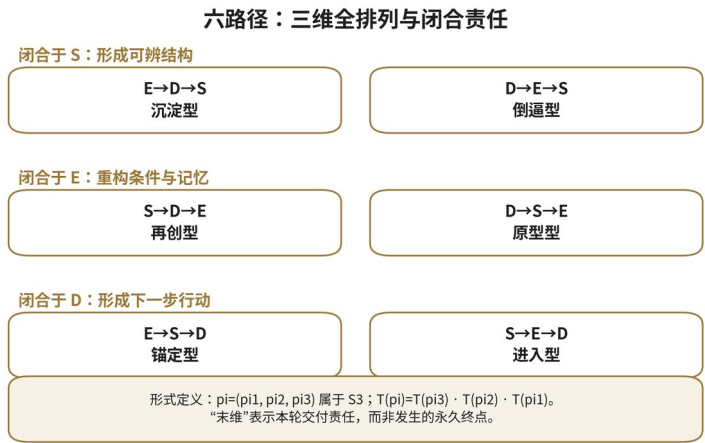


图2 形式完备性来自 $3!=6$ ；经验有效性仍需比较匹配、错配、随机与可切换条件。

五、图模型、嵌套与多尺度

在图模型中，S、D、E 可表示为三类节点或状态簇，边表示条件依赖、信息流或干预关系。路径是一轮有方向的访问与更新序列；回写则增加跨时边。复杂项目可以在宏观层采用 $E \rightarrow D \rightarrow S$ ，而在局部原型实验中采用 $D \rightarrow S \rightarrow E$ 。因而每次建模必须标注对象、时间尺度和闭合责任，不能用局部顺序替代整体机制。

多主体情况下，可将不同主体的状态写为 $x(a,t)$ ，并用关系矩阵 $A(t)$ 表示主体间影响。此时“环境”不再是单一容器，而是由其他主体、制度、工具和历史记忆共同构成的动态网络。该扩展与复杂适应系统、分布式认知和社会网络分析存在接口，但 SDE 的三维划分仍需独立检验。

六、参数估计与因果识别

观察到 s、d、e 相关，不等于已经识别 f_S、f_D、f_E。因果识别还需要明确时间顺序、控制替代解释，并尽可能使用可比干预、自然实验或其他识别策略。教育和组织研究可采用纵向层级模型；个体健康方法学只能在专业监督与伦理审查下考虑 N-of-1 或 SMART 设计；人工智能可通过随机分配路径、控制令牌与检索预算、实施组件消融来估计增量。

任何估计结果都应报告适用对象、时间尺度、数据来源、测量误差、模型选择、反事实假设与外部效度。若同一组数据支持多种函数形式，应保留模型不确定性，而不是把最符合理论叙事的模型当成唯一解释。

七、国际文献对话与检验接口

一般系统论、控制论与复杂系统研究强调反馈、非线性、涌现和多尺度；因果推断要求把结构依赖与可识别干预区分开；分布式认知研究则把认知单位从单个头脑扩展到人、工具与环境构成的系统

(von Bertalanffy, 1968; Hutchins, 1995; Pearl, 2009; Mitchell, 2009)。这些传统为三方提供形式资源，但没有直接给出 SDE 三维或六种进入顺序。

因此，本章的形式化应被理解为研究纲领：它提高了理论的可计算性与可反驳性，却不自动增加经验真值。未来若发现三维无法稳定

测量、函数关系不具有跨情境可复现性，或顺序效应可完全由时间与信息量解释，三方程就必须缩小适用范围或重写。

第五章 三原理：六路径的推动力

一、有路径，为什么仍然可能没有发生

地图不会自动让人出发。即使我们已经知道 S、D、E 三个维度，也知道六种进入顺序，现实中的系统仍可能原地不动。原因是路径只组织运行次序，并不自行提供动力。

一个人可能准确分析自己的困境，却没有勇气改变；一个组织可能拥有完整改革方案，却把所有异议消解在会议里；一个智能体可能严格执行推理步骤，却只是在旧材料之间重排句子。它们都有“路径”，却没有足够的发生力量。

三原理回答的正是这个问题：差异为什么会被感知，张力为什么会推动变化，新的结构为什么可能从尚未完成的过程中显露。它们不是六路径之外的附加装饰，而是路径能够运转的动力学前提。

为了避免把原理理解成神秘力量，本书将三原理表述为三个相互连接的动力命题：差异原理、张力原理与生成原理。三者分别对应“变化从哪里被点燃”“变化为什么不会立刻消散”“变化怎样越过重复形成新结构”。

二、差异原理：发生始于不能再被忽略的不一致

差异不是简单的不同。世界上处处存在不同，但大多数不同并不进入行动。差异成为动力，需要它在一个具体关系中造成了预期与现实、结构与需要、名称与经验之间的偏离。

一名教师发现，学生能复述定义，却无法提出自己的问题。成绩数据可能依然漂亮，但“掌握知识”与“能够生成知识”之间的裂缝已经出现。一家公司发现流程全部合规，客户却持续离开；一个人发现生活看似稳定，内心却越来越无法认同自己的角色。这些都不是一般差别，而是既有解释无法完全吸收的剩余。

差异原理可以表述为：

当现实呈现的关系不能被既有 S 充分解释或容纳时，D 获得启动的可能。

“可能”二字不可省略。差异也可能被压制、污名化或错误命名。组织会把预警者称为不合群，教育会把原创迟疑理解成基础不牢，个人会把价值冲突解释成意志薄弱。一旦差异被旧结构重新吞没，变化就会在起点熄灭。

六路径的第一项动力任务，因此不是立刻解决问题，而是保护差异作为信号的资格。无论从 S、D 还是 E 进入，都要问：什么不一致已经出现？谁能感到它？谁付出代价？现有语言怎样让它不可见？

三、张力原理：差异必须进入关系，才会形成方向

差异被看见之后，并不会自动指向某个未来。它可能造成惊讶，也可能只是噪声。只有当差异进入相互牵引的关系，形成不能同时满足的要求、不能轻易消除的矛盾或必须重新安排的边界时，才产生张力。

张力不同于冲突。冲突往往指可观察的对抗，张力则可以安静地存在。一个家庭表面和谐，成员却在亲密与自主之间长期拉扯；一个

科研团队没有公开争执，却在快速发表与严谨验证之间持续承压；一个社会同时期待技术提高效率，又担心人的判断被技术替代。张力存在于两种或多种正当要求之间。

张力原理可以表述为：

差异一旦进入不可被单边取消的关系，就会积累改变结构或条件的方向性力量。

成熟的方法论不急于“消除张力”。很多时候，过早消除只意味着牺牲一方：用服从消除组织争议，用标准答案消除学习不确定，用效率消除伦理审议。生成性做法是容纳张力足够长的时间，让它迫使旧关系重新组织。

这也是六路径需要顺序的原因。顺序提供张力的加工空间。从S进入，可以先让既有结构承担解释责任；从E进入，可以把个人困难重新放回条件网络；从D进入，可以保护尚未完成的过程不被过早结算。路径并不消灭张力，而是防止张力以最熟悉、最省力的方式被旧框架吸收。

四、生成原理：真正的新结构来自关系重组

并非所有变化都是生成。数量增加、速度提升、形式翻新，都可能只是旧结构的放大。生成意味着此前分散、冲突或不可兼容的关系，被组织成一种具有新能力的S；这一新S又能够改变后来者的可能空间。

生成原理可以表述为：

当张力推动 S、D、E 之间发生不可还原的关系重组时，新的显露及其新可能得以产生。

“不可还原”意味着新结构不是原材料的简单总和。一个真正能够合作的团队，不等于几名优秀个体并排工作；一个理论，不等于事实和概念的堆积；一段成熟关系，也不等于共同时间的自然累加。生成发生后，部分之间的意义会被整体重新定义。

生成还具有不可完全预知性。如果结果可以从起点被逐项确定，它更接近执行而非生成。这并不意味着生成毫无规律，而是说方法只能建立条件、组织路径、设置检验，不能提前占有全部结果。六路径是一种有纪律的开放：它既反对无方向的随意联想，也反对用预设结论冒充发生。

对于人工智能，这个判断尤其关键。语言模型可以产生从未出现过的句子，但新颖句子不等于知识生成。只有当输出回应真实差异、处理关键张力、形成可检验的新关系，并能被事实和实践校正时，才具有生成意义。否则，所谓创造可能只是高流畅度的排列。

五、三原理怎样连续推动六路径

差异、张力、生成不是三个独立按钮，而是一条动力链。

差异让旧结构出现裂缝，使问题能够被提出；张力使裂缝不被立即抹平，为重新组织积累方向性力量；生成使重新组织跨过临界点，形成新的 S。新的 S 一旦回写 E，又会制造新的可见性：过去不可说的问题变得可说，过去不可能的行动变得可能，同时也会出现新的差异。动力链由此进入下一轮。

这条链在六条路径中的表现并不相同。

在 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 中，差异常以环境中长期积累的不协调出现，张力沿过程展开，最终凝结为新结构。在 $S \rightarrow E \rightarrow D$ 中，差异由一个醒目的结果或异常对象引发，张力在关系网络中被重新解释，最后转化为行动方向。在 $D \rightarrow S \rightarrow E$ 中，差异首先表现为过程偏移，局部结果让张力获得形态，继而推动制度或环境重构。

同一个动力原理，经过不同路径，会产生不同的认识收益。差异原理不告诉我们必须从哪里开始，它要求任何起点都不能抹掉异常；张力原理不指定唯一流程，它要求转换环节保留相互制约的要求；生成原理不规定标准答案，它要求闭合处真正形成关系重组。

六、动力不足、动力过载与伪生成

动力并非越强越好。差异太弱，系统陷入麻木；差异过强且没有容纳机制，系统会被噪声淹没。张力不足，旧结构不受挑战；张力过载，成员可能只求快速止痛，重新回到最僵硬的秩序。生成冲动不足，行动停留在修补；生成冲动失控，则容易把任何新奇都当成突破。

实践中常见三类伪生成。

第一类是命名替代。旧做法换了新术语，关系没有变化。第二类是拼接替代。把多个概念放在一起，缺少能够说明它们如何互相改变的机制。第三类是规模替代。把一次局部成功迅速推广，却没有考察其成立所依赖的 E ，结果复制了形式，丢失了发生条件。

判断是否真正生成，可以提出四个问题：它是否解释了旧框架无法解释的差异？是否重新组织了关键张力，而非简单压制一方？是否形成了可辨认、可检验的新 S？是否改变了后续 D 与 E 的可能性？

四问中若只有“看起来不同”，创新多半仍停留在表面。

七、三原理的伦理维度

任何推动发生的方法都包含伦理风险。差异由谁命名，决定谁被视为问题；张力由谁承受，决定变革成本落在谁身上；新结构由谁评价，决定哪些经验被保存、哪些被消音。

因此，三原理不能只被当作提高创新效率的工具。保护差异，也意味着保护提出异议者；容纳张力，也意味着不能把无休止承压合理化；追求生成，也意味着新颖性不能凌驾于真实、尊严与责任之上。

在技术系统中，这些问题更加集中。算法识别的“异常”可能复制偏见，优化目标制造的“张力”可能把人的复杂需要压缩成指标，自动生成的新方案可能把风险转嫁给不可见群体。六路径若失去伦理审查，越有效率，潜在伤害越大。

三原理最终要求我们承认：发生不是价值中立的移动。每一次新 S 的形成，都重新分配可见性、资源和行动能力。方法论的成熟，不仅表现为能够推动变化，也表现为知道哪些变化不应被推动、哪些代价不能被隐藏。

国际文献对话与检验接口

耗散结构、复杂适应系统和自组织研究把差异、非平衡与涌现视为结构形成的重要条件（Prigogine & Stengers, 1984; Kauffman, 1993; Holland, 1995）。SDE 的三原理不能仅凭术语相似获得支持，必须说明差异、张力和生成如何被观测，以及何种数据会否定其因果解释。

第六章 动力—路径—关系：总装模型

一、四层结构，而不是三个概念包

到这里，SDE 本体论、三原理、六路径与三方方程已经能够被装配成一个完整模型：

SDE 本体论规定发生世界的三个不可还原维度；三原理提供变化的动力；六路径组织进入与转换的次序；三方方程保存运行后形成的稳定关系。

四层承担不同责任。把它们混在一起，理论就会失去清晰度。S、D、E 不是操作步骤；差异、张力、生成不是三条路径；六路径不是三方方程的排列；三方方程也不是对三原理的改名。

可以用一个简洁的链条表示：

世界维度（SDE）→ 动力激发（三原理）→ 路径运行（六路径）

→ 关系结晶（三方方程）→ 回写环境（新 E）

箭头不是单向统治。实际运行中，后层会反过来校正前层：方程的失效迫使我们重新选择路径，路径受阻暴露动力不足，动力异常又可能提示我们错误理解了 S、D 或 E。总装模型的价值，不是让分析变得整齐，而是让错误能够被定位。

二、一次完整运行的七个动作

为了把总装模型转化为可执行方法，可以把一次完整运行概括为七个动作。

第一，界定任务。明确要解释、诊断、设计还是预测，避免同一轮同时承担所有目标。

第二，标注三维。初步写出当前可见的 S、正在展开的 D 与承载它们的 E，并注明不确定处。

第三，识别动力。找出不能被旧解释吸收的差异、必须共同面对的张力，以及可能发生关系重组的位置。

第四，选择首路径。根据任务特征、证据可靠度、风险和闭合责任，提出从 S、D 或 E 进入的首选路径与邻路径。

第五，执行转换。每次从一维进入另一维，都要说明新增了什么证据、改变了什么判断，不能只更换标题。

第六，完成闭合。以 S 闭合要形成结构，以 E 闭合要形成条件，以 D 闭合要形成可执行的变化方向。

第七，提炼与回写。把本轮稳定关系写成带边界的方程或规则，进入案例库、制度、工具或下一轮问题环境。

七个动作既可用于长周期研究，也可压缩为一次会议、一轮诊断或一个智能体调用。规模可以不同，逻辑责任不能消失。

三、一个教育案例：从“学生不提问”到学习环境重构

假设某课程中学生很少提问。若直接把它命名为“缺乏主动性”，我们已经用一个S封闭了问题。总装模型要求先把判断暂时打开。

任务是诊断并改进，因此可选择 $S \rightarrow D \rightarrow E$ ：从“不提问”这个显露进入，追查它如何形成，再重建环境条件。

在S层，先区分不提问的不同形态：没有疑问、不能组织语言、不愿公开暴露、认为提问无价值，还是问题已转移到课后私聊？结构区分后，原本单一的S被拆开。

进入D层，观察课堂次序：教师提出问题后等待多久，谁先发言，错误怎样被回应，学生的问题是否真正改变讲授，评价是否奖励标准答案。此时差异显现——课程宣称培养思考，实际过程却只奖励快速正确。

进入E层，张力被放回更大网络：课时压力、考试制度、同伴目光、教师权威、班级规模和数字平台共同塑造行为。闭合在E，不是列一份背景清单，而是形成可改变的条件组合，例如延长等待时间、设置匿名问题池、把高质量问题纳入评价、允许未完成的问题进入下次课程。

实施后，新的提问形态成为S；它若被记录为教学流程并进入教师培训，就回写为新E。通过跨班级复核，我们可以提炼一个有限方程：当问题能够实际改变课堂进程，且暴露未知不会带来身份惩罚时，学生提问更可能从任务动作转化为知识生成行为。

这个方程不是教育真理，而是本轮路径运行的稳定结果。换到不同年龄、文化和评价制度中，它必须重新接受检验。

四、总装模型的最小质量标准

一次看似完整的分析，至少应满足五项标准。

其一，三维没有被偷换。S是显露结构，D是差异序列，E是特征纠缠；不能把三个同义词分别放进三个格子。

其二，路径产生了信息增量。每次转换都应改变问题，而非重复前一层内容。

其三，动力真实存在。被识别的差异与张力应有证据承担者，不能只靠抽象修辞。

其四，闭合与任务一致。诊断最终要给出机制，设计最终要形成可执行结构，预测最终要说明变化方向与条件。

其五，结果可以被反驳。方程要说明适用边界，建议要有观察指标，技术输出要保留来源与不确定性。

如果五项标准无法满足，最诚实的做法不是把文本写得更宏大，而是承认本轮尚未完成闭合。

五、从辅助地基进入六条主路径

第一编建立的不是六路径之外的理论负担，而是使用六路径所需的最低识字能力。

SDE本体论让我们知道，现实不能被单一维度垄断；三原理让我们知道，变化需要差异被保护、张力被加工、关系被重组；三方程让

我们知道，一次路径运行应当留下怎样的知识成果；总装模型则把世界观、动力、操作与沉淀连成闭环。

下一编将逐条进入六条路径。每一条都不是抽象排列，而是一种完整的认识姿态：它选择首先相信什么证据，允许什么在中途改变，最后承担什么结论责任。理解路径，最终不是记住六个箭头，而是学会在复杂世界中有意识地改变自己的进入顺序。

国际文献对话与检验接口

控制论、设计科学与组织学习均强调目标、反馈、行动和制度记忆之间的循环（Ashby, 1956；Simon, 1996；Argyris & Schön, 1978）。总装模型的可检验点，是四层分工能否比一般“反馈循环”更准确地定位失败来源。

第二编 六条路径逐一精讲

编前说明

第一编完成了理论总装，第二编转向六条路径本身。以下长论从单一路径垄断的历史问题进入，再依次展开沉淀型、锚定型、倒逼型、原型型、进入型和再创型。阅读时应始终把握三个判断：第一，路径名称描述的是本轮认知和行动的主导顺序，不是人的固定类型；第二，箭头意味着前一维对后一维提出了信息与校正责任；第三，末维是阶段性收口，不是发生的永久终点。

本编关注六条路径各自的动力学：它们靠什么推进、以何种节奏展开、在哪些方式上崩溃、如何修复，以及应当用什么指标评估。路径编号只用于叙述，不表示高低或先后。

第七章 E→D→S：沉淀型路径

从土壤、资料和制度背景起步

动力学机制

路径一的核心机制可表述为“高密度 E 条件 + 可识别差异 D → 候选结构 S”。这里的“饱和”是任务相关的阈值判断，不是可脱离指标直接断言的心理状态；即使 E 较厚，差异也未必自动形成新结构。

这一路径强调积累与延迟闭合。阅读、实践、与同行对话、失败记录和修正能够增加 E 的覆盖、连通与辨别力；当新的差异出现时，这些条件可能支持结构形成。耐心不等于被动等待，必要时仍需通过写作、对照、访谈或小规模试验主动暴露缺口。

典型节奏：通常需要相对较长的积累期，但具体时间由领域复杂度、已有基础、反馈速度与资源条件决定，不宜预设统一月份。

触发条件：E 在本任务上已形成较高覆盖与连通度，而尚未出现足以组织后续行动的关键 D。

典型场景：成熟研究者写出原创性论文；资深医生发现新的诊断模式；连续创业者识别出下一个机会窗口；长期练琴的人写出第一首原创曲子。

主要风险有两类：一是过早闭合，在 E 尚未形成充分约束时急于制造 S；二是以“发酵”为名无限延迟，使重复输入冒充有效积累。二者都需要通过可观察的知识增量和阶段性探针加以区分。

修复机制：重新审视 E 的覆盖、冲突与空白，并设置低成本探针，例如概念图、短文、案例判断或反例测试。若探针持续没有信息增量，应更换材料来源、引入异质对话，或切换到能够主动暴露条件缺口的邻路径。

评估指标：E 的边界是否扩张，内部关系是否更清晰，预测与辨别是否改善，新的材料是否改变原有判断。仅有阅读量或接触量增加，而判断结构不变，不能视为 E 必然增厚。

典型失败模式：在 E 尚未形成充分约束时过早闭合 S，结果可能概念清晰却证据薄弱；另一种失败是持续补充背景却不设置闭合标准，最终形成资料堆积。此时应根据实际证据重新诊断，而不是事后把失败自动改名为另一条路径。

一条辨认要诀

路径一需要区分“有效孵化”与“停滞”。两者在短期内都可能没有正式产出，但过程证据应当不同。

工作判据是 E 的边界与内部关系是否发生可记录变化：新材料是否引入反例，异质对话是否修正判断，问题表述是否更精确，已有规则是否在新案例上失效。重复确认既有看法而缺少这些变化，更接近停滞。

有效孵化需要保留时间，也需要定期检验；停滞则需要异质材料、外部评议或路径切换。判断应依据过程记录，而不宜仅依赖主体的自我感受。

国际文献对话与检验接口

专业知识、长期实践和孵化研究说明，丰富的先验结构能够提高模式识别与问题发现，但积累也可能造成固定化（Hutchins, 1995; Ericsson et al., 1993; March, 1991）。沉淀型路径应通过可观测的 E 增长和后续差异质量来区分发酵与停滞。

第八章 E→S→D：锚定型路径

从处境中锚定可见结构

动力学机制

路径二的核心机制可表述为“较厚 E 条件 + 可操作锚点 S → 聚焦推进 D”。它与路径一共享对条件底盘的重视，但先形成一个临时而可检验的锚点，以限制搜索空间并组织后续差异。

这条路径适合 E 较厚、搜索空间过大而需要暂时聚焦的任务，不应被解释为“专注型人格”。锚点可以是研究问题、案例、客户、文本或对话对象，但必须能够被替换、被证伪并承受多角度检验。

典型节奏：由锚点的复杂度、证据可得性和反馈周期决定，通常比无边界积累更容易形成阶段性检查点。

触发条件：E 在任务上已具有一定厚度，但问题空间过宽，需要一个可操作 S 作为暂时支点。

典型场景：研究者从一篇论文出发展开自己的工作；医生从一个具体病例展开方法论思考；咨询师从一个具体客户展开产品化；写作者从一个具体题材展开创作。

主要风险：锚点造成过早定型或选择偏差。高度聚焦能够提高效率，也可能让不合适的问题、案例或指标长期占据注意力。

修复机制：在投入较高成本前，用低成本方式比较多个候选锚点。至少检查：锚点能否引出新差异，能否承受反例与多角度推进，是否与闭合责任相关，以及更换锚点的机会成本是否可接受。

评估指标：从锚点出发是否产生可追踪的差异链、证据增量和为题修正；锚点是否仍服务于任务，而非仅维持主体兴趣。

典型失败模式：把临时锚点当成问题本身，使后续证据只能围绕它排列。锚点是入口，不是不可修订的终点；当反例累积或信息增量下降时，应比较替代锚点。

路径二在学术体制中的特殊地位

在许多现代学术训练中，文献综述体现 E 起点，选题与案例选择则发挥锚点 S 的功能。不同学科和项目的实际顺序并不一致，因此这里是制度功能的候选解释，而非对全部研究训练的概括。

这一视角可以解释一种常见困惑：完成文献综述仍不等于形成可研究问题。对多数初学者而言，要求先“掌握整个领域”并不现实；更可行的做法是建立足以识别好锚点的最低 E，再让锚点组织后续学习。

因此，初学者通常既不需要假装已经掌握整个领域，也不能跳过领域基础；他需要的是可修订的好锚点，以及与之匹配的最低证据底盘。

国际文献对话与检验接口

问题导向研究、边界对象和案例推理说明，具体锚点能够组织异质知识与协作（Star & Griesemer, 1989；Yin, 2018）。本路径的风险在于锚点选择偏差，因此应比较不同锚点对后续问题空间和证据增量的影响。

第九章 $D \rightarrow E \rightarrow S$ ：倒逼型路径

从强烈问题、冲动与异常起步

动力学机制

路径三的核心机制可表述为“高约束差异 $D \rightarrow$ 定向建设 $E \rightarrow$ 候选结构 S ”。它从问题、异常或持续冲动起步，让后续知识与条件搜索受到 D 的组织。

这意味着任务可能在 E 尚薄时启动，主体通过问题导向的阅读、实验、合作和工具建设逐步增加 E 。它往往具有较高不确定性和较长反馈周期，但时间尺度取决于领域、资源与可验证中间结果，不宜用固定年限定义。

这条路径可能产生较强的问题定向性，因为新 E 由特定 D 组织；但这不保证原创性，更不意味着其他路径只能复制传统。原创程度需要由新解释力、证据、边界变化与独立评议判断，不能由起点顺序直接推出。

典型节奏：通常为中长周期，应设置可观察的中间里程碑，而不能以长期性为无产出的免责理由。

触发条件：存在持续、可描述、愿意接受反证的 D ；当前 E 不足，但可以通过定向学习、实验或协作逐步建设。

典型场景：年轻科学家在权威范式之外提出新理论；艺术家在没有传统继承的领域里开创新风格；医生在主流诊断框架之外发现新的疾病机制；创业者在没有既有市场的领域开拓新品类。

主要风险：D 耗散、问题漂移和证据选择性。当最初问题失去约束力而 E 尚未形成最低独立结构时，项目可能停滞；但这不是“方法论真空”，仍可通过缩小问题、保存已有 E、引入共同体评议或切换路径重新组织。

修复机制：把模糊冲动转化为可检验的问题、阶段性假说和证据计划，并区分价值动机与研究机制。所谓“升维”只有在问题变得更清楚、更能组织证据且更愿意接受反例时才有意义；它不是路径三独有，也不能以更宏大的口号替代具体进展。

评估指标：D 是否持续且可修订；E 是否在文献、数据、技能、工具、合作和反例处理上真实增厚；最终 S 是否比原始冲动增加了可辨认性与可检验性。

典型失败模式：把信息消费、无目的工具尝试或重复表达当作 E 沉淀。判断标准不是接触量，而是能否形成独立判断、复现实验、识别反例、改进模型或承担新的任务。

路径三的制度支持难题

路径三的正式成果可能较晚出现，但并非必然没有中间产物。问题日志、注释文献、失败实验、概念图、数据质量改进、工具原型和专家校准都可以成为过程证据，只是它们未必被现行评价体系充分承认。

部分科研资助、创业投资和组织考核采用较短周期与可见产出指标，这可能与路径三的长期不确定性发生摩擦；但制度差异很大，不能据此断言路径三与建制必然不兼容。

这可以视为第一章所述“合格标准固化为唯一发生顺序”的一种制度后果。支持路径三不能只呼吁宽容，还应预先规定 E 建设的可观察指标、评议者和停止条件。第七编及附录七进一步给出直接检验与数据记录方案。

国际文献对话与检验接口

科学异常、生产性失败和问题驱动学习都说明，先出现的不一致可以组织后续知识搜索（Kuhn, 1962; Kapur, 2008）。但异常并不自动产生突破；直接研究必须测量 D 是否持续、E 是否真实增厚及最终 S 是否可检验。

第十章 D→S→E：原型型路径

让最小原型先出现

动力学机制

路径四的核心机制可表述为“高约束 D + 最小可操作 S → 通过反馈建设 E”。它与路径三共享 D 起点，但更早形成可测试、可撤回的原型 S，以便让真实反馈暴露条件缺口。

路径四通常能够较快启动，但启动速度不等于整体完成速度。只有在风险可控、失败可恢复、最低安全条件已经满足时，才适合先形成原型并让 E 在反馈中逐步建设。

这条路径反对把成熟态标准提前施加给探索性原型，但不反对质量与安全底线。原型应当“足以学习”：能够被真实使用或检验，同时控制不可逆风险、隐私、伤害与误导。

典型节奏：短周期启动、持续迭代；原型频率由反馈速度与风险等级决定，系统条件的建设往往需要更长时间。

触发条件：D 较强，最小 S 已经可描述，且真实反馈对减少不确定性具有高价值；高风险任务还必须先满足专业安全门。

典型场景：最小可行产品式创业、低风险服务试验、软件功能灰度发布、教学原型和艺术草图迭代。危机与健康场景只能由具备资格的专业人员按安全规范采用临时方案，不能由一般原型逻辑替代处置标准。

主要风险有两类：一是用成品标准过早淘汰仍具学习价值的原型；二是以“原型本来粗糙”为由忽视用户不用、安全失守或关键机制不成立。评价必须区分成熟度缺口与核心假说失败。

修复机制：采用分层评估。早期主要评价可用性、学习量、关键风险和假说区分度；成熟度、规模化和系统完整性在后续阶段评价。不是屏蔽负面反馈，而是要求反馈与原型阶段相匹配。

边界可以表述为：对“尚不像成品”的意见记录但不必立即优化；对用户不采用、功能无效、安全事件、成本失控和假说被证伪等信号必须快速响应。

评估指标：每轮原型是否减少关键不确定性，用户或现场反馈是否改变设计，E 是否在数据、流程、供应、权限和安全上可见地积累；单纯追求迭代速度可能制造忙碌。

典型失败模式：因追求完整而迟迟不测试，或因追求速度而在同一粗糙版本上无效迭代。修复依据是学习增量、风险与机会窗口，而不是抽象地偏爱快或慢。

国际文献对话与检验接口

敏捷开发、精益创业和反思性实践强调通过可操作原型获得真实反馈（Schön, 1983; Ries, 2011; Thomke, 2020）。原型速度不是充分指标，还需观察是否形成可靠学习、系统条件与安全边界。

第十一章 $S \rightarrow E \rightarrow D$ ：进入型路径

从已成形对象进入现实约束

动力学机制

路径五的核心机制可表述为“现成 S + 情境化进入 $E \rightarrow$ 形成、修正或否定 D ”。

这条路径与路径二的区别在于 S 的归属：路径二中 S 是主体自己在其厚 E 场中抓住的锚点，路径五中 S 是先在的、已经存在于外部的结构——一部经典著作、一个先进的制度模型、一门陌生的传统、一个自己向往但尚不了解的世界。

路径五具有双向校正：主体进入 S 所在的 E 后，可能形成自己的 D ，也可能发现原有理解不成立，从而修正目标或退出。退出并非天然成功，只有在证据、机会成本和替代方案得到说明时，才构成有价值的判断。

由于允许通过沉浸获得否定性结论，路径五在部分探索任务中较具可逆性；但沉浸也可能产生身份依附、时间沉没和权力风险，因此不能笼统称为风险最低，更不是唯一允许退出的路径。

典型节奏：需要足以接触对象真实实践的沉浸期，具体时长由技能门槛、文化距离、反馈密度和退出成本决定。

触发条件：已有具体 S 作为目标，但对 S 所在的 E 场不熟悉，需要先沉浸再判断是否真的进入。

典型场景：经典文本的长期研读；跨文化学习；向往某个机构而先去了解；对某种传统抱有兴趣需要先进入。

主要风险：沉浸退化为表面模仿或长期依附。掌握语汇、姿态和评价标准不等于形成独立 D；同时，过早强调“独立”也可能在尚未理解对象时制造浅薄反对。

修复机制：保留进入前的问题与判断基线，定期记录哪些经验改变了理解、哪些价值与条件不匹配，并允许在证据充分时退出、转化或继续。

评估指标：是否能用对象内部标准准确理解 S，是否产生经得起内部与外部评议的新问题 D，是否能说明继续、转化或退出的证据。

典型失败模式：沉浸成为无期限依附，或在尚未达到最低理解门槛时就用原有偏见退出。两者都需要预设复核时点、退出成本和证据标准。

路径五与“学习传统”的关系

第四编会反复使用这条路径作为一种比较视角。部分跨文化学习可以描述为进入外部 S 及其 E，再观察是否形成新的 D；但实际迁移还可能同时包含翻译、权力、制度和再创等多条路径。

这也解释了跨文化学习的两种典型败局：一种是全盘照搬（沉浸变成模仿，没有长出 D），另一种是浅尝辄止（还没进入 E 场就用自己原有的 D 去评判）。路径五的纪律恰好挡住这两头：进得够深，但始终留着那个问题。

国际文献对话与检验接口

解释学、情境学习和实践共同体研究强调，理解成熟对象需要进入其语言、工具和生活形式（Gadamer, 1960; Lave & Wenger, 1991; Brown & Duguid, 1991）。进入型路径的直接指标，应区分真正产生的新差异与只获得表面模仿。

第十二章 $S \rightarrow D \rightarrow E$ ：再创新型路径

从成熟形态中寻找未完成差异

动力学机制

路径六的核心机制可表述为“现成 S + 有意识变奏 $D \rightarrow$ 重组 E ”。它常见于已有作品、制度、理论或传统之上进行再设计的任务，继承性较强，但并不排除激进改变。

变奏既不是简单模仿，也不以反叛为必要条件。它需要说明保留了 S 的哪些规则，改写了哪些关系，以及这些改变如何生成新的 E 。艺术、文学、科学研究、制度改革和商业模式更新都可能出现这种结构。

典型节奏：连续迭代，并设置阶段性结算；每次变奏既是本轮产出，也可能成为下一轮 S 。

触发条件：已有可继承的 S ；主体有能力在 S 上做有意识的变奏。

典型场景：艺术家的风格演变；武术宗师的传承创新；研究者基于自己过往工作的下一阶段研究；企业家在前一项业务基础上的二次创业。

主要风险：变奏退化为表面复制，或为了显示不同而破坏仍有功能的深层结构。判断不能只看题材、名称和视觉差异，还要观察规则、因果机制与环境关系是否改变。

修复机制：定期进行诊断性回看，把不同阶段的做法规则、评价指标、失败类型和环境依赖并列比较。若深层规则没有改变，应说明继续复制的理由，或重新选择需要改写的差异点。

评估指标：深层规则是否改变，改变是否增加解释力或行动能力，新E是否在技能、制度、关系、工具或受众上形成，以及保留部分是否仍有必要。

典型失败模式：在新名称下重复既有失败，或机械复制既有成功而忽略环境变化。前者暴露诊断不足，后者暴露条件迁移不足。

变奏与复制的一项工作判据

由于这一区分容易受主观判断影响，可以采用以下工作性检查，而不把它当作普遍硬阈值：

选取两个具有可比性的阶段性作品，各自写出若干“做法规则”，再比较哪些规则被保留、改写或新增。规则高度重复提示复制可能，但是否构成问题仍取决于任务目标与环境变化。

关键在于比较规则、关系与能力，而不只比较题材、风格或表面元素。题材变化而机制不变，通常接近复制；题材不变但机制与环境关系发生可验证改变，则更接近变奏。

国际文献对话与检验接口

库恩的常规科学、拉卡托斯的研究纲领和组织双元性研究都关注在既有结构内部进行变奏与边界扩展（Kuhn, 1962；Lakatos，

1978; March, 1991)。再创型路径的关键检验，是深层规则是否改变，以及新 E 是否形成，而不是题材是否换新。

第三编 诊断、选路、切换与误判

第十三章 任务特征诊断：三维证据、成熟度与风险

诊断的对象是“当前任务—主体—环境”组合，而不是人的固定类型。“任务 DNA”只保留为教学简称，其正式含义是任务特征向量：一组需要操作定义、可评分、可复核的特征，用于形成候选路径，而非自动裁决路径。

一、任务特征向量

设任务特征向量为：

$$z = [q, r_S, r_D, r_E, m_S, m_D, m_E, \kappa, c]$$

q 表示任务类型，如事实查询、解释、诊断、设计或生成；
 r_S 、 r_D 、 r_E 表示三维现有证据的可靠度； m_S 、 m_D 、 m_E 表示三维的成熟程度； κ 表示错误与不可逆风险； c 表示本轮闭合责任。各分量可以采用 0—1 评分、等级量表或领域特定指标，但必须给出操作定义。

证据可靠度与成熟度需要分开。一个症状序列可能是可靠的 D 证据，却尚未形成成熟机制；一个制度结构可能高度显露，却因过度定型而遮蔽其生成史。把两者合并成“准备程度”，会消除路径诊断最重要的信息。

二、三维测量的最低要求

S 的测量关注可辨认性、边界、结构一致性与可重复指认。D 的测量关注事件顺序、差异是否能够续接、反馈是否改变下一步。E 的测量关注资源、关系、制度、历史记忆和网络约束。不同领域可以使用完全不同的指标，但同一研究内部必须保持定义稳定。

为降低分类主观性，建议至少由两名独立评估者对案例编码，报告一致性、分歧类型和最终裁决过程。若经过培训后仍无法达到基本一致，问题可能不在评估者，而在 S、D、E 定义尚不清楚。

三、候选路径而非唯一标签

诊断输出应包括：首选路径、邻路径、主要风险、需要补充的证据和第一次复核时点。只有当三维特征高度清晰且风险较低时，才适合给出单一首选；高风险或混合任务更适合保留路径集合 $P(z) \subseteq \Pi$ ，并在小规模运行后更新。

当三维证据与成熟度都接近中间区间、无法稳定区分时，可先寻找相对最有约束力的一维；若仍无把握，则使用成本较低、可逆性较高的最小探针获取新信息。探针可以落在 S、D 或 E，并非固定以 S 为优先。

四、诊断卡与校准

一次可审计的诊断至少记录：任务句、对象与时间尺度、三维证据、三维成熟度、风险、闭合责任、首选路径、邻路径、预期增量、

切换与停止条件。重复使用后，可以比较预测与结果，校准评分者是否系统性高估某一维或偏好某一路径。

五、国际文献对话与检验接口

本章与测量理论、潜变量建模、有限理性和自然决策研究存在接口。Simon 强调决策者受信息与计算能力限制，Gigerenzer 讨论环境匹配的启发式，现代测量理论则要求把不可直接观察的概念转化为可检验指标（Simon, 1996；Gigerenzer & Gaissmaier, 2011）。SDE 的增量在于把起点、校正与闭合同时纳入任务表征。

直接检验应关注三点：独立评估者能否稳定形成相似候选路径；诊断结果是否预测路径收益；诊断所需成本是否低于其带来的改进。若三项长期不成立，任务特征框架只能保留为反思性清单，不能作为自动路由器。

第十四章 六路径选择法

路径选择不是从六个标签中凭直觉挑选，而是在收益、成本、风险与证据约束下形成阶段性决策。形式化的目的，是把选择理由外显并允许比较，而不是制造伪精确。

一、选择问题的形式表达

对任务特征向量 z 和候选路径 π ，设预期效用为 $U(y_\pi|z)$ ，执行成本为 $C(\pi)$ ，风险为 $R(\pi)$ ，则可写成：

$$\pi^* = \arg \max (\pi \in \Pi) \{ E[U(y_\pi | z)] - \lambda C(\pi) - \rho R(\pi) \}$$

约束包括专业安全门、证据最低标准、时间预算和不可逆操作限制。 λ 与 ρ 不是普遍常数，而是任务和组织的权重。没有历史数据时，该式只能作为决策清单；积累案例后，才可能用贝叶斯更新、上下文多臂老虎机或监督学习估计路径表现。

二、闭合责任先于顺序偏好

解释任务通常需要形成可辨机制 S ；条件诊断需要指出应改变的关系 E ；设计任务必须形成可执行 D ；生成任务需要使尚未存在的结构获得最低稳定显露。任务名称不机械决定路径，但它规定本轮不能逃避的交付。

同一问题可包含多个任务。例如“学生为何不提问”可以是解释问题、课堂诊断、活动设计或个人行动问题。若不先区分闭合责任，参与者会用不同任务标准互相否定。

三、第一维、第二维与第三维的责任

第一维应承载当前最有约束力的证据，而非研究者最熟悉的材料。第二维必须改变第一维的意义，可以强制记录“进入第二维前的判断—新增证据—修正后的判断”。第三维负责检查前两维共同遗漏的东西，并形成结构、条件或行动的明确交付。

若第二维只增加内容而不改变判断，路径只是排版；若末维无法给出可辨结果、条件变化或下一步行动，路径尚未闭合。

四、三十秒卡与正式选择程序

快速场景中，可依次回答：目前最不能忽略的是结果、变化还是条件？错误起点的最大代价是什么？本轮结束必须交付什么？三问产生一个首选路径和一个风险校正维。正式项目则需增加证据评分、成本估计、人工确认和预注册的复核时间。

五、国际文献对话与检验接口

路径选择与序贯决策、贝叶斯决策理论、鲁棒优化和设计科学相邻。相关研究强调决策应在不确定性下更新，并把信息价值、行动成本与风险同时纳入（Newell & Simon, 1972；Pearl, 2009；Simon, 1996）。六路径的独特主张是：不同证据进入的先后顺序本身可能改变问题表征和结果质量。

检验时必须控制额外时间与信息量。若匹配路径的优势仅来自更多步骤或更长文本，而非特定顺序，则选择模型的核心主张不成立。

第十五章 路径切换、组合与尺度

路径是阶段性承诺，不是身份。切换的判断应依据新信息、失败轨迹和风险，而不是受挫后的即时情绪。本章把切换、组合、嵌套和停止写成可记录的控制规则。

一、切换触发器

设第 k 阶段的信息增量为 $IG(k)$ ，关键反例累积为 $A(k)$ ，利益相关者失配为 $M(k)$ ，风险变化为 $\Delta R(k)$ 。可用如下规则形成切换提示：

$$\text{switch}(k) = 1, \text{ if } IG(k) < \tau IG \text{ or } A(k) > \tau A \text{ or } M(k) > \tau M \text{ or } \Delta R(k) > \tau R; \text{ otherwise } 0$$

阈值需由领域和风险等级决定。解释饱和、行动空转、直接承担后者认为表述失真、以及反例不断被排除为“特殊情况”，都属于典型信号。

二、邻路径与跨起点切换

邻路径切换保留同一起点或同一闭合维，只改变一次校正顺序，成本相对较低。例如 $D \rightarrow E \rightarrow S$ 长期无法成形时，可改为 $D \rightarrow S \rightarrow E$ ，先形成最小原型，再让原型暴露条件。跨起点切换则承认原先最可信的证据已失去解释力，通常触及责任分配与权威命名，需要保留撤销理由和证据链。

三、组合、嵌套与尺度

复杂项目可由多条路径构成，但每层必须标注对象、时间尺度和闭合责任。整体战略可能是 $E \rightarrow D \rightarrow S$ ，局部产品试验是 $D \rightarrow S \rightarrow E$ ，制度复盘是 $S \rightarrow D \rightarrow E$ 。子过程的成功不能直接替代整体成功，多路径并行也不等于无差别地把六条路径全部运行一遍。

四、停止条件与伦理约束

目标不可接受、成本超过边界、关键参与者撤回同意、高风险专业判断未完成或预定安全指标触发时，路径必须停止。停止不是 D 的失败，而是控制系统对 E 中伦理、资源和权利约束的响应。成熟计划同时写成功指标和停止条件。

五、国际文献对话与检验接口

控制论、组织学习、适应性干预和探索—利用研究均关注反馈后的策略更新（Ashby, 1956; March, 1991; Argyris & Schön, 1978; Nahum-Shani et al., 2012）。六路径把这些更新进一步解释为起点、校正顺序与闭合责任的改变。

直接研究应比较：固定路径、允许邻路径切换、允许跨起点切换和自由切换。若自由切换只增加协调成本，或切换收益可由额外资源解释，则应限制切换主张。

第十六章 路径误判的十二种失败

常见失败包括：把 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 奉为标准路径；把六路径当成文章的六种排版；第一维尚未展开便急于综合；把症状起点误当病根起点；资料沉积却无结构结晶；原型成功被误判为系统成功；用路径标签人格化他人；忽略尺度差异；以及在答案早已决定之后，用六路径补做包装。判断一项工作是否真实使用六路径，关键不在它是否写出 S、D、E，而在路径转换是否产生了原先不可获得的信息。

误用一：把路径当人格

“我是路径三型的人。” $\rightarrow$ 路径是处境的属性。你在职业尺度上是路径三，在这周的任务上可能是路径四。

误用二：用路径为拖延辩护

“我在走路径三，所以长期没有产出是正常的。” $\rightarrow$ 长周期不构成免责理由。应检查 E 是否真实增厚、D 是否变得可检验、是否形成中间证据，以及是否达到预设的复核与停止条件。

误用三：把“喜欢”当强 D

$\rightarrow$ 强 D 不能只由主观喜欢或情绪强度判断。更可靠的判据是它能否持续组织注意、行动与资源，并愿意接受证据修正，同时承担可说明的机会成本。

误用四：把“学过”当 E 厚

→ E 厚不能由学习时长或材料数量直接推出。可观察指标包括独立判断、情境迁移、反例识别、工具使用与解释边界；能复述公式却不能选择和校正方法，说明 E 仍有关键缺口。

误用五：把抽象目标当 S

“我的 S 是成为一个有影响力的人。” → 这更像价值愿望或行动方向，尚未构成可辨认 S。需要进一步给出对象、行为、边界和可观察结果。

误用六：把六路径当真理判据

“他走的是路径一，所以他的结论更可靠。” → 六路径不处理真假。路径对不保证结论对。

误用七：拿它给别人贴标签

“你这就是典型的路径四思维。” → 路径诊断需要任务、三维证据、成熟度、风险与闭合责任等信息，且其中相当部分需要当事人参与确认。外部单方面贴标签通常缺乏证据，也可能形成新的评价伤害。

误用八：重建等级

把路径一当作“最正规的”，其他五条当作特殊情况。→ 这会重新制造本书所批评的隐性等级。应通过实际任务表现与风险约束比较，而不是预设某一路径更正规。

误用九：频繁切换

每受一次挫就重新诊断一次，得出该换路的结论。→ 切换需要处境的真实变化，不是情绪波动。

误用十：用它取代领域功课

知道自己可能适合路径三，就以为可以不做领域功课。→ 元方法论只组织证据与行动次序，不提供领域内容。没有可靠 E，任何路径都可能快速产生低质量结论。

误用十一：把第四篇当成文明评优

“看，印度传统最先进，因为它覆盖路径最多。” → 覆盖度不是文明高下指标；本编的映射也不是完整统计。广度、深度、制度支持与实际效果需要分别研究。

误用十二：把它用在别人身上而不用在自己身上

→ 这也是本章对框架自身的要求：应记录它对使用者判断造成的偏差、成本和盲区，而不能只用来解释他人。

国际文献对话与检验接口

构念效度、模型误用和认知偏差研究提醒，分类工具容易被人格化、等级化和事后合理化（Shadish, Cook, & Campbell, 2002; Gigerenzer & Gaissmaier, 2011）。误用清单应被视为审计表，并通过真实编码错误和使用后果持续修订。

第四编 西方、中华与印度思想传统的路径比较

编前说明

前三编建立了一个中层分析坐标。它的价值不在于替代原典与历史研究，而在于把若干材料放入同一问题框架后，检验是否能够显出新的可比较关系。

本编选取通常被归入西方、中华与印度思想传统的若干文本、学派和实践作为样本，尝试用六路径语言作功能性重述。三类名称只是检索范围，不表示内部同质，也不代表人类思想传统的全部。

为避免把比较模型误读为文明本质论，先说明四项限制。

第一，这不是哲学史，而是路径比较。每一位思想家或学派都只按特定文本、问题和分析尺度作选择性重述；同一体系可能同时支持多条路径。读者若要理解其思想本身，必须回到原典、语境与专门研究。

第二，这不是评优。所谓路径覆盖度只有在明确文本样本、时期、制度层级与编码规则后才有意义，不能直接转化为文明高下、开放程度或创新能力的排序。

第三，映射是可争议、可多值和可撤销的。把黑格尔读作D起点、把朱熹读作E起点、把不二论吠檀多读作S起点，都只是在特定

分析尺度下的候选解释。若另一种映射能更好组织文本与反例，本书的归类应当被修订。

第四，本编提出的核心假说是：部分长期争论不仅涉及事实与价值，也涉及合法起点、推进顺序和闭合责任。把它们重写为“路径条件之争”可能增加解释力，但不能消除真实的本体论、伦理、政治与历史差异。第二十章将给出适用判据和失败条件。

第十七章 西方思想传统：D 的形式化资源

从逻辑形式到差异推进

亚里士多德： $E \rightarrow D \rightarrow S$ 的一种候选映射

《工具论》是西方逻辑传统的重要基础之一。用本书语言可以把三段论功能性重述为一种可教、可检验的推理顺序，但这种重述不能替代亚里士多德自身关于证明、归纳、直观和科学知识的区分。

在一个简化案例中，可把三段论的“大前提—小前提—结论”映射为：

- 大前提 = 已被接受的普遍知识 $\rightarrow E$
- 小前提 = 把当下事例切入这个知识 $\rightarrow D$
- 结论 = 新的确定命题显露出来 $\rightarrow S$ 。由此可形成 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 的候选映射。

形式逻辑使推理有效性能够在一定程度上独立于具体内容接受检验，这是重要成就。至于这一传统是否导致“有方法”等同于“从已知出发”，需要区分亚里士多德原典、后世教学制度与更广泛的西方方法实践，本书仅提出制度化偏向的比较假说。

亚里士多德本人并不否认还有别的通达方式。他在《后分析篇》末尾讨论第一原理如何获得时，用的是 *nous*（理智直观）——一种不经推论的直接把握。但他明确地把它放在了论证科学之外：第一原理不能被证明，只能被直观。

第一原理与证明之间的区分，提示论证方法并不能自行证明全部起点。但由此不能推出非 E 起步的路径在整个西方传统中“没有席位”；更谨慎的说法是，形式证明制度往往比问题生成、直观和原型探索更容易被标准化与考核。

候选映射：三段论教学可读作 $E \rightarrow D \rightarrow S$ ；亚里士多德关于第一原理的讨论则显示该映射并不覆盖其全部认识论。

培根：经验材料作为 E 的候选映射

《新工具》的标题就是宣战——它要取代亚里士多德的旧工具。但它取代的究竟是什么？

培根攻击的是经院学者从权威文本出发的做法，主张从自然的观察记录出发。这是一场关于 E 的内容的革命：E 从“传下来的文本”变成了“收集来的事实”。

在本书的简化映射中，培根式归纳可以读作：收集和整理事例（E），通过排除、比较与中间公理推进（D），形成更高层判断（S）。这与 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 相近，但培根的方法包含实验干预与逐级上升，不能被三步箭头完全穷尽。

培根对“过早飞向最高公理”的批评强化了经验约束。后世若把这种纠偏推广为所有任务的唯一合格顺序，才会出现本书所说的路径窄化；这一制度后果不能简单归因于培根本人。

在其历史语境中，培根强调观察、实验与逐级归纳具有明确的纠偏意义。本书批评的不是这种方法，而是任何方法在脱离适用条件后被普遍化为唯一标准。

候选映射： $E \rightarrow D \rightarrow S$ 的经验主义版本；是否构成“道德化”应通过后世制度材料另行检验。

笛卡尔：S起点与E奠基的双重读法

笛卡尔常被视为培根的对立面——演绎对归纳，理性对经验。从六路径看，这个对立比通常认为的要浅。

《方法谈》四条规则中的第一条是：只接受清楚分明地呈现给我心灵、我无从怀疑的东西。表面上这是从S起步——先抓住一个明晰的显露（“我思故我在”），再往下推。

从局部认识动作看，“我思”可被读作先出现的S；从体系建构看，普遍怀疑、确定支点并重建知识又具有重新铺设E的功能。两种读法对应不同分析尺度，不宜把其中一种宣布为唯一实质。

因此，笛卡尔与培根既有材料和论证标准之争，也可能共享“可靠基础”的关切。六路径在这里提供的是一种比较角度，而不是对两者分歧的穷尽性解释。

这一比较提示：某些看似对立的理论在特定尺度上可能共享相似的奠基顺序，但仍在本体论、证据观和方法细节上存在实质差异。

候选映射：体系尺度上接近 $E \rightarrow D \rightarrow S$ ，局部论证又可呈现S起点；映射随尺度而变。

康德：先验条件作为E的比较接口

康德的工作可以从六路径读出一个特别清楚的形状。

他要回答的问题是：经验知识如何可能？他的答案是：因为主体带着先天的形式条件（感性的时空形式、知性的十二范畴）去接触对象，对象才成其为可认识的对象。

用本章的语言：康德把 E 从“经验积累的厚度”提升为“先验的承载条件”。E 不再是你读了多少书、见了多少事，而是任何经验之所以可能的前提结构。

把先验形式与范畴类比为 E，可以突出“经验何以可能”的条件问题。但康德的先验条件与本书可被历史回写的 E 并不等同；三方程不适合直接用来描述先验条件的起源。

从 SDE 立场看，先验条件若被设为经验外的普遍前提，就与“E 可由 S、D 回写”的主张形成张力。这个张力说明两个理论承担的问题不同，不能据此直接判定康德体系“退化”。

候选映射：康德提供了条件优先的比较接口；与 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 相近之处及其不可通约之处需要同时保留。

黑格尔：内在否定、发展顺序与目的论

黑格尔把否定性、矛盾和规定性的展开置于体系运动的核心。常见的“正—反—合”只是后来的简化概括，不足以准确代表其辩证法；本书关注的是概念如何因内在张力而推进。

在六路径坐标中，这可被读作 D 获得较高分析优先级：既有规定因其内在否定而展开。但黑格尔体系也始终包含结构、历史和总体性，因此不能被压缩为单一 D 起点。

黑格尔体系具有强烈的总体性与目的论解释，这使各阶段常被放入一个有方向的整体中理解。与 SDE 不预设经验过程必然收敛相比，这构成重要差异；但“预先规定全部走向”仍是需要谨慎论证的解释。

这与第四章对“三方程不预设收敛保证”的说明形成对照：SDE 允许开放、循环和失败，而黑格尔体系通常在总体性中赋予发展以方向。

若把总体结构视为对过程的反向约束，黑格尔可同时呈现 D 起点与 S 牵引。由此更适合给出多重候选映射，而不是在路径三与路径六之间作唯一裁决。

候选映射：局部推进可接近 D 起点，体系总体性又形成 S 牵引；二者的张力比单一路径标签更重要。

现象学与解释学：进入型路径的比较接口

胡塞尔“回到事情本身”与现象学还原，可以为 $S \rightarrow E \rightarrow D$ 提供一个比较接口，但现象学的意向性、还原层次与本质直观远比三维映射复杂。

在简化重述中，可先从被给予的现象 S 进入，经由对其显现条件与意向结构的考察 E，形成新的区分与追问 D。这里的 D 不是胡塞尔原生术语，只是本书的功能性映射。

“悬置”提示研究者暂缓未经审查的自然态度，与进入型路径的自我校正相近；它并不意味着研究者能够完全无前理解地进入对象。

海德格尔关于上手、在手与因缘整体的分析，提供了理解“对象显露依赖实践关联”的重要资源。它与 E 具有结构相似性，但不能被改写为对 SDE 概念的历史预见。

伽达默尔的视域融合强调理解者与文本在历史效果中的相互改变，可作为进入型路径双向校正的比较接口；它并不等同于前文的退出机制。

候选映射：现象学与解释学为 $S \rightarrow E \rightarrow D$ 及 E 的实践关联提供资源，但其原生问题不能被路径语言取代。

科学哲学：猜想、检验、范式与研究纲领的多重映射

二十世纪科学哲学提供了多种关于猜想、检验、常规研究与理论变迁的模型，适合检验六路径能否作出有增量的重述。

波普尔。若从问题 D 出发、提出猜想 S 并让检验结果进入知识环境 E，可读作 $D \rightarrow S \rightarrow E$ ；若把猜想 S 视为首个可辨认入口，则又接近 $S \rightarrow D \rightarrow E$ 。两种映射取决于把“问题”还是“猜想”定义为本轮起点，说明路径编码必须标注尺度。

波普尔强调大胆猜想与严格批判，削弱了“必须从经验积累逐级归纳”的唯一性。可证伪性为猜想提供批判标准，但猜想的提出与检验仍依赖已有理论、仪器和共同体 E。

库恩。常规科学的图景是：在一个已有范式 (S) 之下 $\rightarrow$ 解决常规谜题 (D) $\rightarrow$ 范式的应用范围与技术积累不断加厚 (E)。这是路径六：在一个既定的深层结构上做变奏。库恩自己的用词“解谜”恰好说明了这一点——谜题的答案形式已经由范式规定了。

而科学革命则是路径三：反常积累到一定程度，强烈的 D（这个范式解释不了的东西太多了）倒逼新的 E 场重新沉淀，最后结晶出新范式（S）。

库恩区分常规科学与革命性变迁，提示不同研究阶段可能需要不同评价标准。这与第二编关于路径不可简单互换的限定相呼应，但不能被当作六路径已经得到历史验证。

拉卡托斯。研究纲领的“硬核—保护带”结构可与再创型路径比较：部分规则被保留，部分辅助假说被调整。进步与退化的判据可与第十二章的“变奏—复制”工作检查对话，但二者的评价对象和理论背景不同。

费耶阿本德对固定、普遍方法规则的批评与本书反对路径垄断的立场相邻。但“怎么都行”不能被简化为无条件任意；六路径也并未证明有六条对各自处境必然有效的规则，只提出六种可检验的线性候选顺序。

候选映射：波普尔可落在 $D \rightarrow S \rightarrow E$ 或 $S \rightarrow D \rightarrow E$ ；库恩的常规研究可与 $S \rightarrow D \rightarrow E$ 比较，革命阶段可与 $D \rightarrow E \rightarrow S$ 比较；拉卡托斯提供再创型接口；费耶阿本德提供方法垄断批判。

实用主义与设计传统：D 起点与原型反馈

杜威的“探究理论”把发生的起点定在不确定的情境——一种令人不安、尚未成形的困惑。探究就是把这种不确定情境转化为确定情境的受控过程。

在这一重述中，不确定情境 D 具有起点功能。杜威强调问题在探究中被构成，与 SDE 关注差异如何被识别具有相邻结构，但二者概念来源和理论责任不同。

设计与敏捷传统强调在行动中与材料、用户和反馈对话，其中部分流程可与 $D \rightarrow S \rightarrow E$ 比较。不同方法对调研、原型、需求和风险的安排差异很大，不能全部归入单一路径。

这些方法中的许多发展于设计、工程和组织实践，说明实践共同体能够为原型式探索提供制度资源。但其思想来源也与哲学、心理学和管理研究交叉，不能简单划分为“实践部门”与“认识论部门”。

候选映射：杜威提供 D 起点接口；设计与敏捷方法中的部分流程可作为 $D \rightarrow S \rightarrow E$ 的工程化案例。

西方思想传统样本小结

本章选取的西方思想样本突出显示了 D 的形式化资源：逻辑有效性、否定性推进、可反驳性与研究纲领等，都提供了描述“差异如何被允许推进”的技术语言。

在本章有限样本中， $D \rightarrow E \rightarrow S$ 的长期建设较少被写成稳定、可复制的规范程序；但问题驱动学习、行动研究、创业实验与艺术实践等传统可能构成反例。所谓“缺口”应通过更系统的文献与制度研究检验。

因此，一个可检验问题是：现代制度是否更善于评价可见成果，而较少奖励问题驱动的长期 E 建设。答案不能仅凭思想史类比给出。

分析与大陆：一项需要限定的路径比较

“分析哲学”与“大陆哲学”本身都是内部差异巨大的后设标签。六路径只能比较某些典型实践，不能把二十世纪哲学分裂还原为单一起步顺序。

部分分析哲学工作以清晰界定的问题为锚点，在逻辑、语言和科学知识 E 中精密推进，可与 $E \rightarrow S \rightarrow D$ 比较；但也存在历史、规范、实验与体系建构等多种方法。

这种工作方式的可能优势是聚焦、可批评与可累积，风险是技术性锚点与原始问题脱节。是否发生这种风险，需要逐项研究而不能由传统标签直接推出。

部分被称为大陆哲学的工作强调进入历史文本、语言与生存处境，可与 $S \rightarrow E \rightarrow D$ 比较；但现象学、解释学、结构主义、批判理论等之间的方法差异同样显著。

这种工作方式可能保留历史性、整体意义与前理解，风险是文本依附或缺乏可争议的独立 D。优势与风险都应以具体作品和共同体制度为单位判断。

两边对彼此的常见指责，恰好是标准的评估错位：

- 分析对大陆：“你说的话不清楚，无法检验。”——这是路径二的尺子。
- 大陆对分析：“你处理的都是无关紧要的小问题。”——这是路径五的尺子。

两类指责可能包含评估尺度错位，也可能指出真实缺陷。把争论解释为路径条件之争只在双方共享目标且分歧主要集中于起点和推进责任时成立；第二十章将给出更严格的判别。

维特根斯坦前后期思想可作为尺度变化的一个案例：前期作品与逻辑锚点相关，后期更重视语言游戏和生活形式。但其变化不应只解释为换路径，还涉及哲学目标、写作形式与问题观的深刻转变。

六路径在这里提供一种补充解释：起步顺序与证据责任的改变，可能是其思想转向的一部分，而非全部。

国际文献对话与检验接口

科学哲学史中演绎、归纳、证伪、范式和研究纲领并不是单一线性谱系（Popper, 1959; Kuhn, 1962; Lakatos, 1978; Hacking, 1983）。本章的路径定位属于选择性重构，应以原典、时期和反例校正，不能替代完整思想史。

第十八章 中华思想传统：S 的情境化资源

证、势、意与时中

《易》：情境差异与序列关系的形式资源

在本章选取的中华思想材料中，《周易》的卦爻结构为讨论情境差异与序列关系提供了一个重要接口。

理由不在于它的占断内容，而在于它的形式装置：阴阳两爻叠成六位，六十四卦，每卦六爻，爻有当位不当位、有应有比、有乘有承。这套装置刻画的是什么呢？

卦爻关系可以被功能性重述为：位置差异如何与相邻关系、时位和整体判断相互制约。这与 D 关注“差异如何续接”有相似性，但《易》的象数、义理和占筮传统不能被现代路径算子取代，也不宜断言为 D 的历史起源。

《系辞》中的相关表述可作比较性转译，但不是概念等同：

- “生生之谓易”可与 SDE 对生成的重视对话；二者语境、论证与概念责任不同，不能视为同一断言。
- “穷则变，变则通，通则久”提示变化、通达与持续之间的关系，可与路径切换和修复机制比较；它不直接证明六条路径共享同一动力。

《易》的六爻结构与本章的六路径没有任何数理上的关系——那是六个位置，这是三个元素的排列——这一点必须说清楚，以免读者产生穿凿的联想。它们的相通之处只在一件事上：都把“何种差异能继续推进”当作根本问题。

候选映射：《易》提供 D 与情境 E 相互制约的比较资源，不宜压缩为单一路径。

老庄：对强推 D 的警告与进入型比较

老子的核心命题里有两条与方法论直接相关。

“反者道之动”——差异的推进不是单向累进的，它到了极处会返回。这是对线性 D 观的否定。任何把发生理解为“越来越多、越来越强”的方法论，都会在这里被质疑。

“为学日益，为道日损”——这一句在六路径的坐标里格外醒目：它明确区分了两种不同的发生方式，一种是 E 的累积（为学日益），一种是 E 的清空（为道日损）。老子没有说前者错，他说的是它们不是一回事，不能用一套标准要求。

这可以与路径不可简单替换的原则形成跨语境对话，但不能据此主张历史上的直接同一。

“无为”不等于不作为。在本书的比较性读法中，它可被理解为警惕强制推进 D、尊重时机与条件 E；这与沉淀型路径的延迟闭合相近，但“E 厚后差异必然涌现”不是老子也不是本书能够无条件保证的命题。

《庄子·养生主》的庖丁解牛可作为进入成熟实践场域的形象材料：从对象 S、长期实践关联 E 到动作辨别 D，三者相互改变。把它映射为 $S \rightarrow E \rightarrow D$ 是本书的现代重述，不等于原文自身提出了六路径。

“得意忘言”可以与第十一章所说“沉浸不应退化为表面依附”对话，但其哲学语境远不止退出机制。

候选映射：老子可与条件、时机和非强制推进对话；庄子提供 $S \rightarrow E \rightarrow D$ 的一种文学性比较接口。

孔孟荀：因材施教与条件化方法

儒家在方法论上最值得本章注意的，不是“学而时习之”，而是因材施教。

《论语·先进》中，孔子对冉有与子路的同问给出不同回应，并以二人的行动倾向解释差异。这一材料可用于说明同一指令需要按主体状态调整。

这段话的结构是：同一个问题，因主体的 D 强度不同而给出相反的方法论指示。

在本书的重述中，这近似于对 D 状态的条件化判断；但它是教育智慧的具体案例，不是对任务特征向量或六路径诊断的先行形式化。

儒家若干学习论强调积累、问辨与践履，可与 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 比较。“下学而上达”及《荀子·劝学》的积累意象尤其突出条件建设；但儒家内部对知行、心性、礼学与工夫次第的理解并不一致。

这些材料显示，积累次第与因材施教可以在同一传统中并存。它们是否构成未经理论化的“路径诊断”，需要进一步研究教育制度、注疏传统和具体实践，而不能只凭两类名句裁定。

候选映射：部分儒家学习论接近 $E \rightarrow D \rightarrow S$ ；因材施教提供条件化方法选择的实践接口。

朱陆之争：路径条件解释的一项案例

这是本编用来检验“路径条件之争”解释力的一个重要案例。

朱熹关于格物、致知、涵养与贯通的论述，可以被重述为重视 E 的逐步建设，并经问辨与工夫 D 形成理解 S。引文的具体版本与语境仍应回到《朱子语类》等底本核验。

陆九渊关于“先立乎其大者”“心即理”的论述，可以被重述为先确立根本 S，再让读书与实践接受其校正。不同语句的出处、对象与工夫论含义不能被合并成单一口号。

王阳明关于“吾性自足”“致良知”“知行合一”和事上磨练的论述，可形成 $S \rightarrow D \rightarrow E$ 的候选映射：本心或良知作为起点，经行动与省察展开，并在具体关系与习惯中沉淀。该映射不能消除其心性论、伦理与政治维度。

在本书的分析尺度上，陆王工夫论的部分材料可与 $S \rightarrow D \rightarrow E$ 比较。

朱熹格物致知的部分材料则可与 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 比较。

这一长期争论同时涉及本体论、工夫论、经典解释与制度史。六路径只追问其中的次序维度：何者应先成为修养与认识的入口？

若只把争论写成唯一正确工夫次第，双方都可能用对方后学的失败反证其方法。六路径可以把“积而不化”与“未经事上校正的空疏”分别视为候选失败模式，但这些历史评价本身也需要证据与语境。

若把部分分歧重写为路径条件问题，可以形成条件化互补解释；这不会使原有争论“从一开始就不必发生”，也不意味着两条路在所有目标与处境中都同样成立。

- 对 E 已有相当积累而尚未形成贯通结构的人，继续格物、问辨与校正可能更有帮助。
- 对已有较清晰价值与问题 S、但行动和环境校正不足的人，从“先立其大”进入并在事上磨练可能更有帮助。

这种条件化解释提出两类风险：E 过薄而直接诉诸本心，可能产生空疏；S 已相对清晰却被无限延迟，可能削弱问题牵引力。但这只是争论的一部分，不是其“全部内容”。

朱陆双方共享部分经典资源与成德关切，使次序比较具有可操作性；但概念、目标理解和本体论并不完全相同，因此它不是“纯粹”路径之争。

候选映射：朱熹部分工夫论接近 $E \rightarrow D \rightarrow S$ ；陆王部分工夫论接近 $S \rightarrow D \rightarrow E$ 。

顿渐之争：入口与持续工夫的复合关系

以“南顿北渐”概括禅宗史具有明显的后设建构与简化风险。顿悟与渐修仍可作为入口和持续工夫关系的比较材料，但不能视为朱陆之争的简单复制。

传统叙事中归于神秀的偈语突出持续拂拭，可与 E 建设及渐进 D 比较；其历史归属和宗派对立应按专门研究处理。

传统叙事中归于慧能的偈语突出本来无一物，可与 S 起点比较；这不意味着后续修行、戒律和共同体 E 可以被取消。

《坛经》相关表述与陆九渊“先立乎其大者”在起点功能上具有相似性，但佛教解脱论与儒家心性工夫不能被视为同一句话。

后世佛教传统常以不同方式组合顿悟与渐修，说明入口与持续工夫未必互斥。在六路径语言中，可把顿悟理解为阶段性 S，把后续修持理解为 D 与 E 的持续校正；这仍是比较性重述。

宗密的“顿悟渐修”可在六路径坐标中读作多阶段组合：先形成 S 起点，再转入持续 D 与 E 建设。这与第十五章的路径切换和嵌套概念对话，但并非同一理论。

候选映射：渐修材料可与 E 起点比较，顿悟材料可与 S 起点比较，“顿悟渐修”则提示多阶段组合。

王夫之与“性日生而日成”：E 回写的比较接口

明清之际的王夫之提出了一个在本章看来极为重要的命题：“性者生也，日生而日成之也。”传统的性论把人性看作先天赋予、后天只是展现或遮蔽。王夫之否认这一点：性不是一次性给定的，它在每一天的生活中被继续生成、继续构成。

用三方程的语言，可以把“性日生而日成”类比为 E 受 S 与 D 持续回写：承载结构并非一次性完成，而在日用实践中形成。该类比不能替代王夫之自身的气论与性论。

这可与第十七章关于康德先验条件的讨论形成比较：一方强调经验可能性的先验条件，另一方强调性在具体生成中的日成。二者问题设置不同，不宜直接写成同一困难的两种标准答案。

SDE 在经验建模层面选择可回写的 E，因此与王夫之相关表述具有结构亲近性；这不构成对康德先验哲学的直接反驳。

比较接口：王夫之提供 E 可生成、可日成的思想资源；与三方程的关系属于现代类比。

中医与兵法：条件化判断的实践材料

中医与兵法都包含按处境调整次序和策略的丰富材料，可用来检验路径诊断语言；它们各有独立的专业规范，不能被六路径替代。

中医的辨证论治。它的核心不是“什么病用什么药”，而是“同病异治、异病同治”——同一个病名，因证候不同而治法相反；不同的病名，因证候相同而治法一致。

“同病异治、异病同治”的原则可与第十六章关于表面相同而条件不同的误判问题对话。这里仅作方法论比较，不提供临床诊断或治疗依据。

中医治则中关于先后、标本、攻补的讨论显示次序依赖于证候与风险。在六路径中可把它们作为“先处理哪类证据与责任”的比较材料，但实际医疗必须遵循临床指南、辨证规范与专业判断。

《孙子》关于“兵无常势”的表述强调因敌、地形与时机而变。“势”可与 E 的关系网络比较，但其军事语义、战略目标和权力伦理不能被一般环境概念吸收。

“先为不可胜”可与条件建设比较，“攻其无备”可与把握窗口的快速行动比较。同一文本包含多种策略资源，但不能据此直接证明六条路径在其中获得平等建制。

这些材料提示，条件化策略常以格言、案例和师承判断保存。是否“缺乏形式化”，应按不同时期、学科与制度分别研究。

候选映射：中医与兵法提供条件化次序判断的实践材料；六路径只作中层比较。

中华思想传统样本小结

本章选取的中华思想样本突出显示了情境化判断资源：证、势、意、时中、因材施教等概念都关注“此时此地如何成形”。这些概念彼此不能直接等同，也不能由S一个字母充分表达。

在本章有限样本中，条件化智慧常以格言、案例、注疏与师承实践表达，现代意义上的显式变量和可复制诊断程序较少。由此产生的传递问题是可检验假说，但不能概括全部中华学术传统。

六路径尝试把情境化判断转写为可记录、可比较的中层结构。它借用了现代形式化资源，同时也必须接受“表格可能压平活判断”的批评。

墨辩与名家：D形式化资源及其历史限度

前文关于形式化不足的判断必须立即接受墨辩、名家及其他反例的校正：中华思想史中存在多种概念辨析与推论研究。

《墨经》中的《经》《经说》《大取》《小取》，是先秦时期一次系统的逻辑学努力。它讨论了名（概念）、辞（判断）、说（推

论），提出“以名举实，以辞抒意，以说出故”，并给出了“或、假、效、辟、侖、援、推”七种推论方式。它区分“故”的大小（“小故，有之不必然，无之必不然；大故，有之必然”）——这已经触及充分条件与必要条件的分野。

名家的公孙龙、惠施则把这套工作推向了极端形式化的方向：“白马非马”这一命题，无论其结论如何，其论证方式是纯粹形式的——它关心的是概念之间的关系本身，而不是白马这个具体事物。

墨辩与名家是先秦形式推论研究的重要资源。关于其后续影响与“中断”程度，学界存在不同解释，不宜用反事实历史断言它本可补上某个预设缺口。

相关传统在后世未形成与近代形式逻辑相同的连续制度谱系，其原因可能涉及文本散佚、学派变迁、政治制度、知识分类和解释传统。本书只提出一个待检验的方法论因素。

墨辩与名家部分论证对名实、同异和推论关系作抽象处理，但并非完全脱离具体情境。“白马非马”等命题的功能、语境与解释长期存在争议。

儒道文本中确有对名辩脱离实践的批评，但不能据此推出“中华方法论传统”只有一种共同核心。更稳妥的问题是：不同知识制度如何分配抽象推论与情境判断的合法性。

一种可能的解释是，当知识制度高度重视情境判断与伦理实践时，纯形式研究较难获得持续资源；这一解释必须与政治、文本和教育制度等替代因素比较。

形式化通常需要暂时固定部分语境变量，而情境判断又警惕这种固定造成的失真。两者之间存在方法张力，但不能据此断言中华传统“无法同时拥有”形式 D。

这也构成本书的自我约束：任务特征向量与六排列会压缩复杂语境。表格只能保存部分可审计信息，不能保证判断不失传，更不能替代熟练实践者、参与者经验与领域规范。

国际文献对话与检验接口

现代比较哲学强调中国思想内部的概念争论、语言差异和历史变迁，反对用统一“东方思维”概括（Graham, 1989; Hansen, 1992; Hall & Ames, 1998）。本章关于情境化 S 的判断应作为比较假说，并接受墨家、名家、经学、佛学及近代转型材料的反证。

第十九章 印度思想传统：E 的理论化资源

缘起、种子、熏习与习气

印度思想传统包含丰富的认识手段分类、因果论、修行次第与多道路论，为 E 及路径多样性提供了重要比较材料。不同学派的目标、术语与正统边界差异很大，本章不主张它在三类传统中具有唯一地位。

量论 (pramāṇa)：认识手段的多元建制

印度多种哲学学派系统讨论可靠认识手段 (pramāṇa)，但其位置、数量与定义各不相同。量论与现代“认识论”存在比较接口，却不能简单视为结构完全不同或完全等同的对应项。

各派承认的量数与类型不同，常见类别包括现量、比量、言教／圣言、譬喻、假设和无知觉等；具体译名与分类需按学派说明。

值得注意的是，量的数量本身成为学派分歧的重要部分：有的传统只承认一种主要认识手段，有的承认两种、三种或更多。多元性存在于学派之间和学派内部，不能概括为“没有一派只承认一种”。

与西方逻辑和认识论传统比较时，应避免把一方压缩为“只有推论”、另一方描述为“多种途径同等合法”。两类传统内部都存在感知、推理、证言、直观和实践知识的复杂争论。

量论为“不同认识手段如何获得合法性”提供了高度系统化的历史样本。它与六路径的问题不同：量论主要讨论知识来源与有效性，六路径讨论证据进入和校正顺序；二者只能建立比较接口。

正理派五支论式：与三段论的功能比较

正理派（Nyāya）的五支论式常被拿来与亚里士多德三段论比较，两者的差别在本章看来极有意味。

五支是：宗（主张）、因（理由）、喻（例证）、合（应用）、结（结论）。

五支论式中“喻”承担举例与普遍关联的说明功能，“合”把该关联应用于论题。与亚里士多德三段论相比，它把论证的教学与对话环节表达得更显式；这不意味着印度逻辑原则上不允许形式分析。

用三维作功能比较时，五支论式可被读作 D 需要借助共同实例 S 和对话条件 E 获得说服力。亚里士多德三段论同样依赖术项、前提与科学语境，因此不能简单称为“纯 D”。

陈那、法称传统发展了三支论式与因三相，对理由成立条件作出精密分析。其与西方形式逻辑的可比性需要限定时期、目的和形式语言；保留“喻”也不能直接推出 D 始终不脱离 S 与 E。

这一比较提示两种不同的论证呈现重点：抽取形式有效性，以及把理由放入共同实例与论辩情境。实际传统都包含形式与内容，不宜写成互斥选择，更不能保证任何一方“不会空转”。

缘起：条件依存与 E 的比较接口

佛教缘起（pratītyasamutpāda）系统讨论条件依存，为 E 提供了重要比较接口；不同佛教传统对缘起的层次、对象和解脱意义有多种解释。

“此有故彼有，此生故彼生”等表述强调条件关系。在 SDE 语言中可重述为 S 的形成依赖 E，但这只是结构类比；佛教缘起不能被缩减为一般系统环境论。

“无我”与中观所讨论的无自性可以与本书反对孤立实体还原的立场对话，但概念、论证和实践目标不同，不能视为同一否定。

缘起与 E 之间的相似和差异都需要逐条对照：

重要差别不仅在“方向”。佛教缘起嵌入苦、集、灭、道及解脱实践，既包含止息，也包含戒、定、慧等积极修持；SDE 则以描述和组织发生为目标。把二者概括为“减法”与“加法”会遮蔽各自复杂性。

因此，更合适的说法是：二者在条件依存上具有结构相似性，在问题设置、价值目标与实践规范上存在实质差异。

中观与唯识：否定性推进与熏习模型

龙树中观通过缘起、空与对自性见的批判展开否定性论证。把它类比为 D 的持续推进，有助于观察其不让实体化 S 固定的功能，但“破而不立”本身也有复杂解释，不能视为只推进差异。

在本书语言中，中观可以作为“防止 S 被实体化”的边界案例。二谛并非简单为日常结构提供保护装置，其含义与关系需要按中观原典和注疏传统理解。

这一比较提醒：某些方法的闭合责任可能不是形成新的实体化 S，而是限制错误 S。它不能证明 D 在经验上可无限推进，只说明三方不应预设所有过程必然收敛为稳定结构。

瑜伽行派／唯识关于种子、现行与熏习的理论，为 E 回写提供了重要比较接口。不同文本与学派对阿赖耶识、种子和转依的解释并不一致。

阿赖耶识（藏识）作为一切种子的所依，种子生现行，现行熏种子——已有的潜能生出当前的显现，当前的显现又反过来在藏识中留下新的潜能。

这个循环的结构是：

种子（E）→ 现行（S 的显露与 D 的活动）→ 熏习 → 新种子（E'）

在功能类比中，可把“现行熏种子”看作 S 与 D 回写 E。种子六义等技术概念应回到相应论书与注释传统；本书不对不同古典理论作“无对手”的比较排序。

两者的差别必须保留：熏习位于特定佛教心识论与转依目标中，SDE 的 E 则被用于跨领域发生建模。唯识可以启发沉积与回写模型，但是否“未被充分使用”需要文献调查支持。

瑜伽八支：次第性与 E 起点的比较

《瑜伽经》的八支呈现从伦理约束、身体与呼吸训练到专注和三摩地的次第，可与条件建设和过程收束比较；不同传统对八支的先、后、并行与解释并不完全一致。

它的结构是：

- 前几支可与伦理、身体和行为条件 E 的建设比较，但各支并不只是“环境”。

- 制感与执持可与注意和行动序列 D 的收束比较。
- 静虑与三摩地可与阶段性 S 的稳定显露比较。该映射不表示所有支分都严格线性、也不表示未完成前支就绝无后支经验。

这一体系突出条件与训练次第，可作为 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 的候选映射；但八支的伦理、身心和解脱含义不能被路径顺序穷尽。

印度宗教传统中的虔信道路强调爱、奉献与恩典，可与严格训练次第形成比较；不同文本并不都主张它可以无条件跳过其他修持。

这一对照说明同一广义传统内部可以并存多种修行入口。本章随后讨论的多道路论，将进一步检验这种并存如何被教化。

不二论吠檀多：S 起点的候选映射

在不二论吠檀多的特定解释中，“tat tvam asi”等大句指向梵我不二，可与 S 起点比较；不同吠檀多学派对这些文本的解释差异显著。

不二论常把解脱理解为去除无明、认识本来真实，而非制造新的终极实在。由此产生“本有—显现”的起点结构。

这一结构与慧能相关传统和陆九渊心学在“根本并非外求”的功能上有相似性，但三者的本体论、宗教目标和修行概念并不完全一致。

不二论常以闻—思—修 (śravaṇa、manana、nididhyāsana) 说明教义听闻、理性辨析与持续观修。用本书语言可形成 $S \rightarrow D \rightarrow E$ 的候选映射，但三阶段的具体关系依不同文本而异。

候选映射： $S \rightarrow D \rightarrow E$ 。

跨传统相似性可能来自功能同构、共同的人类修行问题、历史交流或比较者的选择偏差。仅凭“根本已在此”不能必然推出路径六，因为后续仍可能先进入 E 或形成并行次第。

可以把它改写为可检验但较弱的假说：强调“本有”的文本更可能提高 S 起点权重，强调“渐得”的文本更可能提高 E 起点权重。反例、混合次第和制度实践必须纳入编码。

《薄伽梵歌》及后世传统中的多道路论

这是本编讨论“多路径能否与体系统一并存”的一个重要材料。

《薄伽梵歌》突出行动、智慧与虔信等道路，后世传统又作出不同整合与分类：

- 智慧瑜伽 (jñāna-yoga) ——强调知识与辨析。
- 行动瑜伽 (karma-yoga) ——强调不执著于行动果报的实践。
- 虔信瑜伽 (bhakti-yoga) ——强调对神的奉爱。
- 后世分类中常另列王瑜伽 (rāja-yoga)，强调禅定与心识训练。

关键不只在道路数量，还在不同传统如何理解其关系：有时被视为适合不同资格 (adhikāra) 与倾向的入口，有时被安排为相互支持或具有层级。不能概括为始终没有高下或次第。

《薄伽梵歌》中关于不同趋近方式的表述，可被读作对多入口的神学承认。具体翻译、章句与解释应按采用版本标明；它不能直接转化为一般方法论。

若作跨传统比较，可以提出以下待检验的制度假说：

- 部分西方制度更容易标准化形式证明与经验程序，但问题生成和原型传统一直存在。
- 部分中华传统以格言、案例与师承保存条件化方法，同时也存在墨辩、名学与工夫次第的形式资源。
- 部分印度经典与后世传统把多种修行道路写入教义体系，但道路之间的解释、层级和适配方式持续争论。

这些材料表明，路径多样性可以获得教义级合法性；是否在所比较传统中“唯一”，需要系统历史研究而不能由本章样本断言。

其限度同样明确：多道路论往往在特定终极目标与神学框架下展开，不等于六种线性发生顺序同等有效；不同学派对道路高下、兼容性和资格仍有争论。第二十章将把这种差异写入比较判据。

即便如此，它仍提供了一个重要样本：体系统一与多入口承认可以并存。该样本说明二者在逻辑上不必矛盾，但不证明任何具体多路径制度必然有效或公平。

印度思想传统样本小结

本章选取的印度思想样本突出显示了E的理论资源：缘起、种子、熏习、业、行（saṃskāra）与习气（vāsanā）等概念，都讨论条件如何积累并影响后续可能。它们彼此差异显著，也不能与西方或中华传统作简单先后排序。

部分经典与教派把多道路论纳入教义体系，这是本书关心的制度现象之一，而非人类思想史上的唯一孤例。

从六路径视角可提出两项研究问题：不同量论与修行道路如何连接知识、行动和解脱目标；资格（adhikāra）如何在文本、师承与

制度中被判定。不能把全部印度哲学概括为目标单一，也不能在未调查前断言缺少可操作诊断。

本书第三编尝试把“如何判断当前任务适合哪条候选路径”写成可审计的任务特征框架。它不是对三类传统共同缺口的最终补足，只是一项需要独立验证的现代设计。

国际文献对话与检验接口

印度认识论、佛教哲学与瑜伽传统包含复杂的量论、因果论和修行差异（Matilal, 1986; Ganeri, 2001; Siderits, 2007; Lusthaus, 2002）。将其映射到 E、D 或路径多元，只能作为问题生成工具，不能消除各学派自身的技术术语与争论。

第二十章 从真理之争到路径条件之争

本章讨论的是比较方法，而不是文明本质。西方、中华与印度内部都包含多条竞争传统、历史断裂和跨文化迁移；任何单字母概括都只能作为提出问题的启发式坐标，不能替代专门思想史研究。

一、从“有无”判断转向路径权重

对一个给定时期与制度层级，可把六条路径的相对可见度写成权重向量：

$$w(\ell) = [w_1(\ell), \dots, w_6(\ell)] \in \Delta^5, \sum w_i(\ell) = 1$$

ℓ 至少区分教义／文本层、制度／资源层和实际实践层。权重表示相对关注、合法性或资源份额，不表示某文明“拥有”或“缺少”某条路径。 $\sum w=1$ 首先是归一化约定；只有在资源总量固定时，某一路径份额上升才意味着相对权衡，不能据此推出所有文化改革必然是严格零和。

二、三层不一致及其研究价值

文本承认而制度不支持、制度鼓励而实践者不采用、实践中普遍存在但缺乏概念表达，分别指向不同的结构问题。与其用“某传统擅长 S/D/E”作结论，更严谨的做法是收集课程、考试、资助、出版、职业轨迹和实践记录，估计三层权重并报告不确定区间。

当权重被操作化后，传统之间才可以比较距离，例如使用 Jensen—Shannon 散度或其他分布距离。没有测量指标时，“更开放”“更完整”等排序缺乏经验意义。

三、从真理冲突到路径冲突的判别

并非所有长期争论都是路径之争。可以提出三项判据：双方是否共享主要目标；核心分歧是否集中在合法起点和推进次序；各方是否都能在特定条件下产生成功与典型失败。满足这些条件时，把争论重写为条件化路径问题可能具有解释力；若争论涉及事实陈述或价值目标本身，证据与规范论证仍不可被路径语言替代。

朱陆、顿渐、归纳—猜想和印度多种修行道路可以作为比较案例，但每一案例都需由原典、历史制度与实践史分别验证。本书的映射是可争议假说，不是对相关传统的最终裁决。

四、跨文明迁移作为路径序列

佛教中国化可被描述为“进入—沉浸—变奏”的候选序列：早期概念比附、译经与判教、以及本土制度和语言的形成，提供了观察路径五与路径六的材料。该描述的检验重点不是箭头是否优美，而是能否解释具体文本变化、制度创新与概念不可译性，并优于其他历史解释。

五、可检验命题

- C1: 同一传统中, 实际实践权重显著高于制度权重的路径, 其实践者更可能报告合法性不足与资源摩擦。
- C2: 两条路径的制度权重接近、且组织要求单一正解时, 公开方法争论更可能出现。
- C3: 跨文化迁移若形成新的概念、制度和实践网络, 而非仅替换术语, 更接近再创型路径。
- C4: 若路径映射无法提高史料组织、预测新案例或解释反例, 其比较价值应被降低。

这些命题可通过历史语料编码、制度档案、网络分析和专家盲评进行检验。

六、国际文献对话与检验接口

比较哲学研究长期警惕把异质传统压缩成同质“文明性格”, 同时也承认比较需要中层概念与可翻译问题 (Graham, 1989; Halbfass, 1988; Ganeri, 2001; Siderits, 2007)。科学哲学中的范式、研究纲领和方法多元论, 则提供了理解长期方法争议的另一组工具 (Kuhn, 1962; Lakatos, 1978; Feyerabend, 1975)。

六路径可作为中层比较模型, 但必须接受双重约束: 不把坐标系当史实, 不把相似结构当因果同源。若专门史研究反复显示分类遮蔽多于解释, 比较框架就应缩小。

第五编 六路径的跨领域应用

第二十一章 教育：按任务与学习者状态选择教法

本章区分知识任务特征与学习者当前状态，不再把“知识点DNA”或固定的“学习者类型”作为实质分类。教学路径应由任务特征、学习者当前状态和课堂环境共同决定；同一学生不同知识阶段中，可能需要完全不同的进入顺序。

一、教学任务的三维表示

在教育场景中，S可表示概念、模型、作品或表现标准；D表示推理、练习、反馈与错误修正的序列；E表示先备知识、语言、同伴关系、评价制度、工具和时间结构。备课的第一步，是确定本课最可靠的证据位于何处，以及最终需要交付理解结构、学习条件还是下一步行动。

二、六种路径的教学功能

E→D→S 适合先备知识与规则必须形成稳定底盘的任务；
E→S→D 适合在丰富材料中先建立锚点，再打开迁移与探究；
D→E→S 适合问题或异常已经强烈出现、需要由问题倒逼知识补充；
D→S→E 适合通过原型、解题尝试或作品先显形，再根据反馈补足条件；
S→E→D 适合进入经典、范例或成熟模型并在其环境中形成自己的问题；
S→D→E 适合对已有作品或理解进行变奏、复盘与迁移。

上述对应不是固定教法菜单。课程可以在单元尺度采用 $E \rightarrow D \rightarrow S$ ，在一次课堂活动中采用 $D \rightarrow S \rightarrow E$ ，并在学期末用 $S \rightarrow D \rightarrow E$ 进行再创。关键是说明尺度和切换理由。

三、与学习科学的证据对话

主动学习的元分析显示，在 STEM 课程中，结构化参与通常优于单纯讲授；“生产性失败”研究说明，在适当任务与后续教学支持下，先解决复杂问题再接受指导可能提高概念理解。与此同时，认知负荷与最小指导批评提醒：缺乏足够先备知识时，完全开放的探究可能造成无效负荷（Freeman et al., 2014; Kapur, 2008; Kirschner, Sweller, & Clark, 2006）。检索练习研究还表明，长期保持不能只由重新阅读替代（Roediger & Karpicke, 2006）。

这些成果支持“教学顺序具有条件效应”，但没有直接验证六路径。SDE 的直接增量必须表现为：基于任务与学习者特征选择路径，比统一顺序或随机顺序更稳定地改善迁移、保持和问题生成。

四、直接实证设计

可采用班级内交叉或集群随机设计。研究团队先由独立专家预注册知识任务的候选路径；学生按标准顺序、诊断匹配路径和错配路径学习，在教学时间、材料量与教师培训上保持可比。主要结果包括近迁移、远迁移、延迟保持、认知负荷、问题质量和学习投入；过程结果包括第一维展开充分度、第二维校正是否发生和切换轨迹。

若匹配路径只提高满意度而不提高学习，或收益完全由额外教学时间解释，则教育主张应缩小。研究还应报告不同先备水平、语言背景和班级文化中的异质效应。

五、教育公平与伦理

路径公平不是让每位学生接受完全个性化课程，而是避免一种顺序垄断所有入口与评价。任何路径诊断都需要学生参与，并允许复核和退出；标签不得进入升学、能力分层或人格评价。对未成年人开展研究应取得伦理审查与监护同意。

六、国际文献对话与检验接口

本章与认知负荷、主动学习、情境学习、反思性实践和形成性评价相邻（Sweller, 1988; Lave & Wenger, 1991; Schön, 1983）。六路径提供的是教学顺序的中层编排语言；其价值取决于是否能产生超出已有教学法名称的可预测增量。

第二十二章 健康：按临床任务特征组织证据与随访

本章只讨论临床与健康任务的组织方式，不提供诊断、治疗、用药、减停治疗或急症处置建议。任何具体健康决策均应遵循适用指南，由具备资格的专业人员与当事人共同完成；急症和危险信号优先于任何路径分析。

“病情 DNA”在本章中改称“临床任务特征向量”，以避免把方法论分类误当作病因判断。路径工具的用途，是组织证据、协商决策和规划随访，而不是替代临床诊断。

一、健康任务的三维表示

S 表示已观察到的症状组合、功能状态、检查结果、正式诊断或干预方案；D 表示症状轨迹、治疗反应、复发、依从和时间序列；E 表示既往史、共病、生活条件、社会支持、资源可及性、风险暴露与医疗制度。三维由不同证据来源支持，不能凭单次自述直接相互推断。

二、安全门与路径边界

任何路径运行前先检查急症、不可逆风险、药物安全、法律与专业边界。规范指南、必要检查和专业评估构成不可绕过的约束。所谓“换路径”只能改变问题组织与证据顺序，不能成为拒绝检查、延迟治疗或追逐无限解释的理由。

三、相邻方法的国际证据

共享决策模型强调选择、选项与偏好的协商，使最佳证据与个体价值共同进入决定；SMART 设计通过序贯随机化比较适应性干预策略；N-of-1 试验在适当条件下评估同一个体对不同方案的反应

（Elwyn et al., 2012; Nahum-Shani et al., 2012; Schork, 2015）。这些方法说明，临床决策可以是动态、个体化和可回写的，但它们均有明确专业规范与统计条件。

SDE 可以把上述方法连接到 S、D、E 和路径切换，但不能据此宣称具有临床有效性。只有由临床专家主导、遵守伦理审查并使用真实结局的直接研究，才能评估其增量。

四、可接受的验证阶梯

第一阶段可使用由临床专家编写的低风险方法学情境，比较不同路径能否更完整地识别信息缺口、风险与转诊条件。第二阶段可在共享决策或慢病教育中，测试路径工具是否改善问题清晰度、偏好表达、计划可执行性和随访完整性。涉及诊断或治疗选择的研究必须由临床机构负责，并设置数据安全监测。

主要指标应包括事实与指南一致性、危险信号识别、过度检查倾向、决策冲突、共同决策质量、依从性和不良事件。任何创新性评分都不能替代安全指标。

五、国际文献对话与检验接口

循证医学强调最佳研究证据、临床专长与患者价值的结合；因果推断要求明确目标试验与混杂；适应性干预则重视随时间更新策略

（Sackett et al., 1996; Hernán & Robins, 2020; Nahum-Shani et al., 2012）。六路径若进入健康领域，必须服从这些规范，而不是把元方法论置于其上。

第二十三章 商业与组织：按问题特征选择战略切口

商业问题常被笼统地归为“市场问题”或“执行问题”。本章将其区分为产品形态 S、行动与反馈序列 D、以及关系与资源生态 E，并把战略切口写成可比较、可试验的路径选择。

一、经营任务的三维与尺度

S 包括产品、服务、商业模式、组织结构和价值主张；D 包括开发、销售、交付、学习、决策和转型的过程；E 包括客户网络、技术栈、供应链、资本、制度、品牌记忆和组织文化。公司层路径与项目层路径可能不同，诊断必须标注尺度。

二、三类常见切口

产品或价值主张本身模糊时，需要从 S 显露或最小原型入手；反馈周期、协作与执行链断裂时，D 是主要切口；监管、渠道、激励、关系与资源持续吞没改变时，E 是主要切口。每个切口都必须经过另外二维校正，避免“只改产品”“只推执行”或“只做环境分析”。

三、与创业实验研究的对话

精益创业、设计思维和效应逻辑强调原型、用户反馈与不确定性中的行动；科学创业方法进一步要求先提出可证伪的因果假说，再开展实验。Camuffo 等人的随机对照研究以 116 家意大利初创企业为

样本，后续大规模复制在四项随机试验中覆盖 759 家企业，报告了科学化决策训练对试验、退出与绩效的条件性影响（Camuffo et al., 2020, 2024）。

这些研究支持“结构化实验改变创业决策”的可能性，但并不证明六路径。SDE 需要证明其任务诊断和顺序编排在相同实验预算下，能够产生额外的决策质量或更低的错误成本。

四、直接现场试验

可在创业加速器或企业创新项目中，将团队随机分为现行流程、统一 E→D→S、诊断匹配路径、匹配加邻路径校正四组。控制导师时长、数据权限和实验预算。结果包括假说清晰度、有效实验数、无效项目及时终止、核心与运营要素的协调改变、收入／采用率、决策校准和团队成本。

路径研究尤其应报告失败类型：原型速度提高但系统承载不足，环境分析充分但窗口关闭，或频繁切换造成组织耗散。负结果有助于确定路径适用边界。

五、国际文献对话与检验接口

探索—利用、组织学习、效应逻辑与商业模式研究说明，创新不是单一规划过程，而是在行动、反馈、资源和表征之间循环

（March, 1991；Sarasvathy, 2001；Argyris & Schön, 1978；Osterwalder & Pigneur, 2010）。六路径的检验重点，是顺序与闭合责任是否构成独立解释变量。

第二十四章 科研与学术创造：从问题到新结构

一、研究问题不是题目的改写

研究问题应包含对象、差异、机制或关系、证据范围与可能反例。仅把主题改成疑问句，不能形成研究问题。六路径首先要求辨认：当前最有约束力的是已成形理论 S、异常或过程 D，还是资料与制度 E；起点不同，文献、数据和模型承担的责任也不同。

二、六路径研究设计矩阵

$E \rightarrow D \rightarrow S$ 适合从资料、制度或长期观察中形成结构解释；
 $E \rightarrow S \rightarrow D$ 适合在丰富背景中先建立分析锚点，再提出可追踪的变化问题； $D \rightarrow E \rightarrow S$ 适合由异常倒逼文献与数据； $D \rightarrow S \rightarrow E$ 适合先提出最小模型或原型，再用实验暴露条件； $S \rightarrow E \rightarrow D$ 适合进入成熟理论或对象并寻找新的研究方向； $S \rightarrow D \rightarrow E$ 适合对既有理论进行变奏、复制与边界扩展。

路径不是论文结构。研究报告可以按读者需要重排，过程日志则应保存真实的起点、关键校正和切换。

三、形式化与开放科学

研究前应预注册主要问题、路径判据、预期增量、切换条件、排除标准与分析计划。探索性结果可以保留，但必须与验证性分析区

分。数据、代码、材料和来源应尽可能遵循 FAIR 原则；无法公开时，应说明限制和可审计接口（Wilkinson et al., 2016; Nosek et al., 2018）。

四、跨学科协作中的翻译责任

同一术语在不同学科可能落在不同维度。跨学科团队需要建立术语表、证据等级和闭合责任：谁负责定义对象，谁追踪过程，谁说明条件，谁验证事实。翻译不是把所有概念改写成 SDE 术语，而是让各领域的原生判据能够进入共同模型。

五、引用真实性与论证边界

引用必须支持被引用的具体命题。相邻结构、相似术语和成功案例只能提供比较接口，不能充当 SDE 已被证实的证据。涉及经典文本、跨文明定位和实验数值时，应给出版本、页码或可核验来源。人工智能生成的参考文献必须逐条核查。

六、直接验证的研究计划

六路径的核心研究问题不是“能否解释任何案例”，而是任务一路径匹配是否可重复地改善结果。可采用预注册多领域任务集、独立任务标注、随机路径分配、盲评、过程日志和层级模型。研究应同时比较匹配、错配、随机与可切换条件，并控制时间、材料和模型能力。

七、国际文献对话与检验接口

波普尔强调可反驳性，库恩与拉卡托斯关注研究传统和异常，开放科学运动强调预注册、复现与透明度（Popper, 1959; Kuhn, 1962; Lakatos, 1978; Munafò et al., 2017）。六路径若要进入学术共同体，必须把自身变成可失败的研究程序，而非只用于重述成功史。

第六编 六路径与人工智能技术

第二十五章 为什么大模型需要路径方法论

大语言模型具有广泛的语言压缩与生成能力，但流畅输出不等于知识发生。模型可能重组训练材料、调用外部证据、执行工具并形成新假说；只有当新结构回应真实差异、经过证据校正、说明边界并进入后续实践时，才具有较强的知识生成意义。本章把六路径定位为模型之上的可审计控制层，而不是替代基础模型的另一种模型。

一、模型、控制器与知识环境

基础模型提供参数化记忆、语言模式和生成能力；检索、数据库、工具和现实反馈构成外部环境；用户与专业人员提供任务、价值约束和最终裁决。六路径控制器负责把任务转换为有序的证据入口、校正步骤和闭合责任。

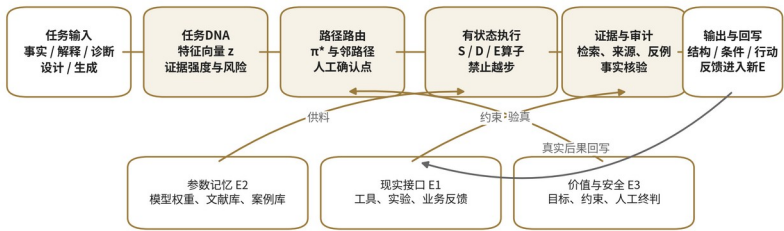
在这一架构中，S是当前可辨对象、候选结论或输出结构；D是推理、搜索、行动、反馈与修订序列；E是模型参数记忆、外部知识库、工具、制度与用户情境。三维不是模型内部可直接读取的神秘变量，而是系统设计与审计的功能划分。

二、任务路由与有状态执行

智能体先把任务表示为特征向量 z ，生成候选路径和风险等级。路径执行器将 π 拆成三个状态，每一状态规定可使用的证据、必须回答的问题和禁止越过的安全门。第二维必须对第一维形成可记录的修改；末维必须交付结构、条件或行动，并附来源、不确定性和反例。

与单次提示相比，有状态执行能够隔离中间结果、检查路径漂移、实施重试和人工接管。路径合规与事实正确必须分别评估：模型可以严格遵守顺序却引用错误，也可以事实正确却没有产生任何路径增量。

六路径知识智能体：可审计控制流



关键区分：路径合规 ≠ 事实正确；多路径增量 ≠ 已验证创新；人工接管是系统能力的一部分。
图3 路由、执行、证据、审计与回写被拆成独立模块，以便消融、复现和责任追踪。

三、与主流人工智能方法的关系

链式思维把中间推理显式化；自治性从多条推理轨迹中聚合；Tree of Thoughts 和 Graph of Thoughts 引入搜索、回溯与图结构；ReAct 交错推理与外部行动；Reflexion 把反馈写入语言记忆；检索增强生成把参数记忆与外部文档连接；多智能体辩论使用差异化生成与评议（Wei et al., 2022; Wang et al., 2023; Yao et al., 2023a, 2023b; Besta et al., 2024; Shinn et al., 2023; Lewis et al., 2020; Du et al., 2023）。

这些工作表明，推理组织、搜索、外部工具与反馈会在特定任务和基准上改变模型表现。原论文中的结果依赖模型、提示、预算与评测设置，不能直接外推到其他任务。它们支持“控制流可能影响输出”的一般命题，但没有验证 SDE 三维、六条路径或任务匹配规则。

四、六路径控制层的可检验增量

SDE 智能体提出四项可分离、待检验的工程假说：任务特征能够预测更合适的起点；第二维校正可能比等预算的单纯延长推理更有效；共同闭合维可能提高多路径结果的可比性；按预注册阈值切换可能在信息增量停滞中获得收益。每项都应通过消融与随机对照单独检验。

若路径路由不能稳定超过统一默认流程，若收益完全由更多令牌、更多检索或更多模型调用解释，或不同评估者无法判断路径是否执行，工程主张就必须缩小。

五、人一机器复合体与作者责任

智能体运行依赖模型、检索库、工具、用户任务和专业判断，产出应被视为复合系统的结果。复合性不取消责任：系统设计者负责控制与安全，数据提供者负责来源条件，专业使用者负责领域判断，最终发布者负责事实与署名。不可把“涌现”用作责任真空。

机器可以生成候选、追踪证据和执行比较，但价值目标、不可逆风险和意义裁决仍需明确的人类责任接口。人工接管不是失败，而是可审计系统的一部分。

六、安全、真实性与回写

高风险任务必须先经过安全分类，限制工具权限，要求权威来源和人工确认。事实验证、引用追踪、隐私保护和提示注入防御属于 E 层约束，不能由路径语言替代。输出进入数据库、制度或模型记忆前，还应经过版本化审查，防止错误 S 回写为长期 E。

七、国际文献对话与检验接口

扩展心智与分布式认知把认知单位扩展到人、工具和环境；本体论工程强调共享概念与可复用表示；现代智能体研究强调检索、工具、记忆与审计（Clark & Chalmers, 1998; Hutchins, 1995; Gruber, 1993; Mialon et al., 2023）。六路径的贡献若成立，应表现为比现有控制流更清楚的任务路由、校正责任和失败诊断，而非重新命名已有组件。

第二十六章 六路径智能体的工程化方法

工程化目标是把六路径从概念说明转化为可复现的控制流。最小系统由任务识别器、路由器、路径执行器、检索与工具层、证据审计器、凝缩器、日志与人工接管模块组成。

一、任务识别器与路径路由

识别器输出任务类型、三维证据可靠度、成熟度、风险、闭合责任与人工确认点。路由器根据历史表现或规则计算候选路径，不直接生成答案。形式上可写为：

$$\pi^* = \arg \max (\pi \in \Pi) \{ E[Q_{\pi} | z] - \lambda \text{Cost}(\pi) - \rho \text{Risk}(\pi) \}$$

在高风险或低置信情形中，系统应输出路径集合与核验需求，而非伪装成确定选择。

二、有状态路径执行器

每一阶段保存输入证据、状态摘要、允许的工具、必须回答的问题、校正结果和退出条件。执行器在阶段间运行合规检查；第一阶段不足时回到原维补证，不允许用完整而空洞的文本掩盖信息缺失。

INPUT: task u , evidence pool B , safety policy G

$z \leftarrow \text{classify}(u, B)$

$P \leftarrow \text{candidate_paths}(z)$

for π in P :

$\text{state} \leftarrow \text{initialize}(\pi, z)$

```

for k in {1,2,3}:
    evidence_k ← retrieve(B, dimension= $\pi_k$ )
    output_k ← execute(state, evidence_k, G)
    audit_k ← check_transition(output_k,  $\pi_k$ )
    if audit_k fails: repair_or_stop()
    state ← update(state, output_k)
    result_ $\pi$  ← close_and_verify(state)
return aggregate(results, provenance, uncertainty)

```

三、检索、工具与证据分层

S 检索偏向对象定义、指标与成熟案例；D 检索偏向时间线、机制、版本和过程数据；E 检索偏向制度、关系、历史与资源。检索结果同时标注来源等级、日期、适用范围和冲突。路径只决定证据进入顺序，证据等级决定能够承担多强的事实结论。

工具调用需要最小权限、输入输出校验和失败回退。外部数据不能自动获得真实性，系统必须区分原始材料、同行评议研究、机构文件、新闻与用户叙述。

四、多智能体与凝缩

多智能体的有效差异应来自路径、证据入口、工具权限或闭合责任的真实隔离，而不是角色名称变化。凝缩器原则上不以简单多数投票替代证据比较，而应提取共同事实、独有增量、真实冲突、来源差异和未解决问题。共同闭合维只提供比较尺度，不能保证不同路径结果天然可合并。

五、日志、溯源与版本化

最小日志包括输入版本、任务分类、候选与实际路径、每阶段证据、模型与参数、工具调用、路径合规、事实核验、人工修改、停止原因和最终输出。采用可追溯来源表示，可与 PROV 等溯源标准连接（Moreau & Groth, 2013）。隐私数据应最小化、脱敏并按期限删除。

六、国际文献对话与检验接口

本体论工程、 workflow 系统、检索增强生成和智能体研究提供了概念共享、外部证据、工具调用与溯源机制（Gruber, 1993; Guarino, 1998; Lewis et al., 2020; Schick et al., 2023）。六路径工程的独立贡献需要通过路由消融、顺序随机化和成本控制证明。

第二十七章 中华智问知识发生器：六路径的完整技术应用

中华智问知识发生器尝试把六路径从哲学说明转化为工程控制流：形态、条件与演化三类智能体并行运行，各自锁定两条路径；首轮按主路径展开，第二轮换到邻路径重新起步，再通过跨路径比较识别共同事实、独有增量与冲突。所谓“误差互消”是待验证的工程假说，不能假定多智能体天然减少错误。

一、总体架构

- 三焦并行：形态焦、条件焦与演化焦分别承担 S、E、D 的闭合责任，降低三个智能体产生同质答案的概率。
- 分段校正：每个智能体先形成独立中间结果，再进入路径转换与校正，以降低过早综合和相互暗示。
- 跨路径比较：三份路径报告两两比较，提取共同底盘、独有增量、冲突判断与来源差异，再形成带不确定性的综合报告。

二、路径锁定与漂移对抗

初步工程实践提示，模型即使收到明确路径指令，也可能漂回更常见的叙述顺序。单纯写一句“按某路径回答”通常不足以证明稳定执行。可测试的控制方式包括：把路径拆成明确阶段；为每一维规定动作与证据权限；要求第二维显式校正第一维；要求第三维记录未解决冲突；保存路径日志并在输出后审计。

三、接到议题后的启动流程

1. 识别任务层级，区分本体论分析、半分析半操作和操作实践任务。
2. 编码任务特征，提出首路径与必要的对照路径。
3. 充分展开第一维，不在起点尚未形成信息增量时急于综合。
4. 让第二维改变第一维的判断，而不是并列补充材料。
5. 让第三维校正前两维，并完成结构、条件或行动方向的闭合。
6. 形成明确裁决，凝缩互不重叠的核心论点，并保留冲突与不确定性。
7. 进行证据、推理与前提三类自我批评，提出能够质疑原问题预设的升维问题。
8. 把 SDE 术语翻译成目标学科的本地语言，避免术语代替内容。
9. 在摘要、节标题和全文三个层级进行路径与事实扫描。
10. 按事实准确、问题空间增量、跨场景稳定性、边界改写、可执行性、安全与成本进行分项自评，不合成无法解释的单一总分。

四、常见反模式

接到议题就开始写

跳过任务层级、任务特征与路径选择，结果由语言惯性接管。

三维拼盘

分别写 S、D、E 后直接“综合”，却没有任何一维改变另一维。

温和综合

把冲突写成“各有道理”，不承担裁决责任。

抽象套话

用“复杂”“多重因素”“需要多视角”代替针对对象的具体判断。

路径错配任务

以习惯起点处理所有问题，使分析在错误入口处越走越深。

升维变成平移

只增加一个相关问题，没有质疑原问题的前提。

反直觉判断变成口号

只作强断言，不给可验证、可证伪的机制和证据。

本地化失效

输出残留大量内部术语，读者看到的是框架名称而不是目标领域的新知识。

提示词全文、替换脚本、版本修补记录与逐行代码属于可变的实现层，应在独立技术手册或代码仓库中版本化维护。本章只保留架构责任、审计接口与最小交付要求，以避免把某一版本实现误写成理论本身。

五、最小交付包与审计字段

一次完整运行至少交付六类对象：任务特征与候选路径、各阶段证据及来源、第二维对第一维的修正记录、多路径冲突矩阵、带边界

的最终裁决，以及安全与人工接管项。只交付一篇流畅答案而缺少这些审计对象，无法验证系统是否完成了预定路径控制。

交付包应与版本、模型、检索库、工具权限和时间预算绑定，使同一任务能够复现、比较与回滚。未决事实、来源冲突和被人工否决的建议也应保留，而不能在凝缩阶段被悄然删除。

六、国际文献对话与检验接口

自治性、多智能体辩论、Tree/Graph of Thoughts 等方法表明，多轨生成与评议可能提高某些任务表现，同时也带来相关错误、成本和虚假共识（Wang et al., 2023; Du et al., 2023; Yao et al., 2023b; Besta et al., 2024）。中华智问的独立价值需由路径隔离、共同闭合和误差互消的消融实验建立。

第二十八章 六路径智能体的评估、安全与迭代

评估必须把“路径是否执行”“知识是否可靠”“实际结果是否改善”分开。只看语言流畅度会把基础模型能力误记为方法贡献，只看路径合规又会容忍事实错误。

一、分层指标体系

过程层包括起点展开充分度、第二维校正强度、闭合责任完成度、切换合理性和路径漂移率。知识层包括事实准确、来源可追溯、反例覆盖、不确定性校准、机制解释和独有增量。结果层包括决策质量、执行效果、错误成本、用户能力变化、时间与计算成本。

多指标应预先规定主次，不宜把所有分数加成一个“创新智商”总分而失去解释。自动评分可检测格式、来源和部分一致性，深层创新与领域正确性仍需盲评和现实结果。

二、安全门与人工接管

医疗、法律、金融、自伤、隐私、不可逆操作和重大公共影响任务触发高风险策略：限制生成范围、强制权威检索、禁止自主执行、要求专业复核或直接停止。人工接管记录触发原因、机器已完成内容、未核事实和建议的下一步。

安全策略本身也需评估，包括危险信号漏检、过度阻断、不同群体上的差异影响和对抗提示鲁棒性。路径探索不能延迟紧急行动。

三、消融、基线与分布变化

核心消融包括去掉任务路由、去掉第二维校正、去掉路径锁定、去掉外部检索、去掉多路径凝缩和去掉事实审计。基线至少包括裸问、统一默认路径和等预算的通用推理控制器。模型、检索库、用户群体或任务分布改变后，旧结论必须重新校准。

四、上线门槛、回滚与持续监测

系统上线前至少应分别通过路径合规、事实与引用核验、安全门、成本上限和人工接管五项门槛。任何一项未达标，都不应以综合平均分掩盖；高风险任务还应采用更严格的来源等级、权限隔离与发布审批。

部署后需持续监测分布漂移、引用失真、路径偏置、人工纠错率、回滚频率和风险事件，并保留模型、提示词、检索库与规则版本。发生系统性偏差时，应能够停止写入长期记忆、撤回受影响输出并恢复到经验证版本。

五、国际文献对话与检验接口

HELM 主张多维度、透明的语言模型评估；幻觉研究强调事实性不能由流畅度推断；Constitutional AI 等工作展示了规则约束与监督结构（Liang et al., 2023; Ji et al., 2023; Bai et al., 2022）。六路径评估应在这些通用指标之外，证明顺序、闭合和切换的独立价值。

第七编 检验、边界与未来研究

第二十九章 六路径方法论如何被检验

形式完备性只说明三个不同元素有六种全排列，不构成经验有效性的证据。本章给出六路径的直接验证方案，所有效应均视为待检验假说，不预设正结果。

一、核心假说

- H1 任务—路径匹配：在控制时间、资料和输出长度后，预注册的匹配路径优于统一默认 $E \rightarrow D \rightarrow S$ 和随机路径。
- H2 校正中介：匹配优势主要通过第二维对第一维的实质修正产生，而不是来自更多文字。
- H3 工程分离：路径锁定提高合规率，但事实正确仍主要依赖检索、来源质量和验证模块。
- H4 多路径增益与成本：多路径或多智能体可能提高独有增量与反例覆盖，同时增加计算、协调和凝缩错误。
- H5 切换效应：当信息增量低于阈值后，按预注册规则切换优于继续固定路径；过早或自由切换未必有益。

二、多领域对照条件

建议在教育任务、商业决策、临床方法学情境和 AI 推理任务中设置五类条件：A 裸问或现行流程；B 统一默认 $E \rightarrow D \rightarrow S$ ；C 诊断匹配路径；D 匹配路径加邻路径校正；E 全路径／多智能体。所有条件应控制总时间、材料访问、令牌或辅导资源。



图4 邻近领域的既有研究只能提供可比接口；SDE自身的因果效应必须由直接对照研究建立。

三、测量与盲评

主要结果包括事实准确、机制解释、独有增量、可执行性、风险与校准、时间和成本。过程指标包括起点展开、第二维校正、闭合完成、切换轨迹和评分者一致性。评分者应不知道实验条件，任务路径由独立专家在结果产生前标注。

教育研究增加近迁移、远迁移与延迟保持；商业研究增加有效实验、及时终止和真实绩效；临床情境增加指南一致性与危险信号识别；AI 研究增加工具调用正确率、引用真实性和鲁棒性。

四、统计分析与开放科学

研究应预注册主要假说、样本量、排除标准、路径判据和分析代码。推荐分层随机化与层级模型，以处理任务、参与者、领域和评分者的嵌套；报告任务×路径交互，而非只比较路径平均分。对 H2 可

使用中介分析，对切换效应使用时间序列或生存模型，并进行等预算和不同模型能力的稳健性分析。

零结果、负结果与不良后果均应公开。若任务分类一致性不足、效应对模型或领域极不稳定，或路径收益完全被额外计算解释，理论应缩小。

五、长期回写研究

实验室输出不能证明回写。教育、组织和智能体部署需要追踪新 S 是否进入课程、制度、工具或记忆，并改变下一轮 D。长期研究同时记录路径语言是否形成新标签、是否边缘化少数路径、是否增加协调成本和权力不对称。

六、国际文献对话与检验接口

随机实验、准实验、机制分析、案例研究与开放科学分别提供因果估计、外部效度和过程解释工具（Shadish, Cook, & Campbell, 2002; Yin, 2018; Hernán & Robins, 2020; Nosek et al., 2018）。SDE 研究应采用这些既有标准，而不能以理论新颖性降低证据要求。

第三十章 边界、反例与可能的错误

六路径最适合结构、过程与环境相互牵连，且起点选择可能显著改变结果的复杂任务。日期查询、明确算法执行和简单复述通常不需要完整路径；强行编排会增加成本并制造虚假深度。

一、事后解释与不可证伪风险

S、D、E 具有较强包容性，任何结果都可能被事后重新归类。防止这一风险的最低要求，是行动前记录任务、路径、预期增量、切换与失败条件；结果出现后不得无记录地改称“其实走了另一条路径”。

二、分类主观性与构念效度

同一证据可能被标为 S、D 或 E。操作定义、编码手册、独立评估、分歧记录和一致性统计能够降低但不能消除主观性。若专家长期无法区分三维，或三维指标高度重叠，构念需要重写。

三、顺序、叙述与机制的区分

某种叙述顺序提高理解，不等于现实按同一顺序发生。六路径首先是认识与行动编排；只有获得独立的时间、干预和机制证据，才能进一步主张发生机制。形式算子也不能代替因果识别。

四、文化比较的限度

文明权重模型只能作为历史研究假说。任何映射都需保留内部差异、时期、制度层级和跨文化交流。若分类强化刻板印象、忽略原典或不能解释反例，应撤销而非维护。

五、需要实质修订的证据

以下发现将迫使理论缩小或修改：三维无法可靠区分；稳定出现不可还原的第四维；六种顺序不足以描述关键并行机制；匹配、错配与随机路径没有可重复差异；任务特征无法被独立判断；路径收益可完全由时间、知识、模型规模或期望效应解释；路径制度化造成的伤害超过收益。

六、国际文献对话与检验接口

构念效度、欠决定性、模型选择和科学可错性提醒研究者：理论的解释广度可能来自模糊，而非真实性（Popper, 1959; Longino, 1990; Wimsatt, 2007）。本章把失败条件写入理论，目的不是降低雄心，而是使雄心承担证据责任。

第三十一章 从六路径到路径生态

个体形成路径偏好，团队形成路径分工，制度分配合法性与资源，智能体则可根据实时证据更新路由。路径生态研究的对象，不再是“哪条最好”，而是不同路径如何在多尺度系统中竞争、协作、切换和回写。

一、路径分布

设某系统在时刻 t 的路径权重为：

$$w(t) = [w_1(t), \dots, w_6(t)] \in \Delta^5$$

权重可以表示资源、注意力、调用频率或制度合法性。成熟生态不要求六条路径平均，而要求不存在未经检验的永久垄断，并为低权重路径保留在适配处境中被调用的入口。

二、自适应更新

系统可以根据路径收益 g_t 、成本 c_t 与风险 r_t 更新权重，例如：

$$w(t+1) = \text{Softmax}[\log w(t) + \eta g(t) - \lambda c(t) - \rho r(t)]$$

该式只提供一种学习框架。真实更新还需防止早期偶然成功造成锁定、少数任务被平均收益吞没，以及制度权力把评价指标本身塑造成偏好。

三、团队与制度设计

团队可以配置守异常、建条件、做原型、验结构和管安全等互补责任，但角色应可轮换，避免方法偏好固化为身份等级。制度层需要分别观察文本倡导、资源分配和实际实践，不能用口号推断生态已经开放。

四、智能体中的路径生态

自适应智能体应记录每条路径的任务条件、收益、不确定性和失败类型，在新证据到来时更新，而不是从六个提示模板中静态选择。跨模型、跨代理和跨工具的路径分工还需要考虑通信成本、同质偏差与责任归属。

五、未来研究议程

未来工作包括：建立跨领域路径数据集；估计路径匹配和切换的因果效应；研究权重分布与创新、稳定和公平的关系；探索多主体博弈下的路径生态；评估制度采用后是否重建新的隐性等级。

六、国际文献对话与检验接口

复杂适应系统、组织探索—利用、生态组合与集成学习均研究多策略共存和适应（Holland, 1995；March, 1991；Kauffman, 1993）。六路径生态的增量，在于把策略差异与 S、D、E 的起点和闭合责任相连，并接受长期制度后果的检验。

结语 从唯一正确的道路到有条件的 多路径智慧

人类对方法的渴望，常常表现为寻找一条永远正确的道路。统一方法带来安全感：只要依次完成步骤，似乎就能抵达可靠答案。但复杂世界不断提醒我们，问题并不会按照教材顺序出现，生命不会等待理论完备才开始变化，创新也不会总在条件齐备之后发生。

六路径方法论提出的不是相对主义。它不认为所有道路同样好，而要求道路接受处境检验。某条路径是否合适，要看它是否保护关键差异、加工张力、形成可辨认结构，并说明承载条件与后果。路径平权不是取消判断，而是要求判断同时说明任务、证据、风险与后果，并接受领域规范和参与者经验的校正。

SDE 本体论尝试保存发生分析的三维完整性；三原理提出动力假说；六路径让进入顺序成为可选择和校正的对象；三方程把运行中形成的依赖关系留给下一轮。四者共同构成的不是保证成功的机器，而是一套需要证据检验、用于减少盲目、暴露遗漏并允许修订的公共语言。

这套语言最深的伦理意义，也许是承认他人可以从不同地方抵达问题。有人先看见已成形的伤口，有人先感觉变化中的疼痛，有人先辨认长期制造疼痛的环境。真正的共同工作，不要求他们立刻拥有同一种视角，而要求每一种视角都愿意穿过另外两维，并在结论处承担责任。

当知识进入智能体时代，这种责任更加迫切。机器可以更快地产生答案，也可能更快地固化默认路径。我们需要的不只是会说更多话的系统，而是能够说明自己从哪里进入、遗漏了什么、何时应当换路、哪些事实仍需核验的知识伙伴。中华智问知识发生器是这一方向上的技术实验，而不是理论终点。

六路径最终要保护的，不是六个箭头，而是发生本身：让尚未成形的差异不被过早压平，让成熟结构仍能打开自己的历史，让环境中被遮蔽的关系重新进入判断，让一次真实改变能够回写下一次发生。方法的价值，不在替世界预先规定唯一道路，而在帮助行动者形成更多可承担、可检验、可继续并可在失败时撤回的道路。

参考文献

说明：参考文献用于支持文献对话、实验设计与比较接口；被列入并不表示相关作者赞同 SDE，也不表示其研究直接验证六路径。

一、复杂系统、认知与方法论基础

- Anderson, P. W. (1972). More is different. *Science*, 177(4047), 393-396.
- Ashby, W. R. (1956). *An Introduction to Cybernetics*. London: Chapman & Hall.
- Barabási, A.-L. (2016). *Network Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bateson, G. (1972). *Steps to an Ecology of Mind*. San Francisco: Chandler.
- Bechtel, W. (2008). *Mental Mechanisms: Philosophical Perspectives on Cognitive Neuroscience*. New York: Routledge.
- von Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory*. New York: George Braziller.
- Clark, A. (2016). *Surfing Uncertainty: Prediction, Action, and the Embodied Mind*. Oxford: Oxford University Press.
- Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The extended mind. *Analysis*, 58(1), 7-19.
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 127-138.
- Gigerenzer, G., & Gaissmaier, W. (2011). Heuristic decision making. *Annual Review of Psychology*, 62, 451-482.
- Holland, J. H. (1995). *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kauffman, S. A. (1993). *The Origins of Order*. New York: Oxford University Press.
- Luhmann, N. (1995). *Social Systems*. Stanford: Stanford University Press.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1980). *Autopoiesis and Cognition*. Dordrecht: Reidel.
- Meadows, D. H. (2008). *Thinking in Systems*. White River Junction, VT: Chelsea Green.
- Mitchell, M. (2009). *Complexity: A Guided Tour*. New York: Oxford University Press.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Pearl, J. (2009). *Causality: Models, Reasoning, and Inference* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.

- Prigogine, I., & Stengers, I. (1984). *Order out of Chaos*. New York: Bantam.
- Simon, H. A. (1996). *The Sciences of the Artificial* (3rd ed.). Cambridge, MA: MIT Press.
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The Embodied Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- von Foerster, H. (2003). *Understanding Understanding*. New York: Springer.
- Whitehead, A. N. (1929). *Process and Reality*. New York: Macmillan.
- Wimsatt, W. C. (2007). *Re-Engineering Philosophy for Limited Beings*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

二、教育、学习与专业实践

- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). *How People Learn*. Washington, DC: National Academies Press.
- Brown, J. S., & Duguid, P. (1991). Organizational learning and communities-of-practice. *Organization Science*, 2(1), 40-57.
- Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Chi, M. T. H. (2009). Active-constructive-interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), 73-105.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363-406.
- Freeman, S., et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *PNAS*, 111(23), 8410-8415.
- Kapur, M. (2008). Productive failure. *Cognition and Instruction*, 26(3), 379-424.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning. *Psychological Science*, 17(3), 249-255.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner*. New York: Basic Books.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

三、组织、商业与创新实验

- Argyris, C., & Schön, D. A. (1978). *Organizational Learning*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Camuffo, A., Cordova, A., Gambardella, A., & Spina, C. (2020). A scientific approach to entrepreneurial decision making: Evidence from a randomized control trial. *Management Science*, 66(2), 564-586.
- Camuffo, A., Gambardella, A., Messinese, D., Novelli, E., Paolucci, E., & Spina, C. (2024). A scientific approach to entrepreneurial decision-making: Large-scale replication and extension. *Strategic Management Journal*, 45, 1209-1237.
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71-87.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company*. New York: Oxford University Press.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup*. New York: Crown Business.
- Sarasvathy, S. D. (2001). Causation and effectuation. *Academy of Management Review*, 26(2), 243-263.
- Star, S. L., & Griesemer, J. R. (1989). Institutional ecology, translations and boundary objects. *Social Studies of Science*, 19(3), 387-420.
- Thomke, S. (2020). *Experimentation Works*. Boston: Harvard Business Review Press.
- von Hippel, E. (1986). Lead users: A source of novel product concepts. *Management Science*, 32(7), 791-805.

四、健康、适应性干预与研究设计

- Elwyn, G., et al. (2012). Shared decision making: A model for clinical practice. *Journal of General Internal Medicine*, 27, 1361-1367.
- Hernán, M. A., & Robins, J. M. (2020). *Causal Inference: What If*. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC.
- Nahum-Shani, I., et al. (2012). Experimental design and primary data analysis methods for comparing adaptive interventions. *Psychological Methods*, 17(4), 457-477.
- Rothwell, P. M. (2005). External validity of randomised controlled trials. *The Lancet*, 365, 82-93.
- Sackett, D. L., et al. (1996). Evidence based medicine: What it is and what it is not. *BMJ*, 312, 71-72.

- Schork, N. J. (2015). Personalized medicine: Time for one-person trials. *Nature*, 520, 609-611.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Boston: Houghton Mifflin.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

五、科学哲学、开放科学与比较哲学

- Bacon, F. (1620/2000). *The New Organon*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dewey, J. (1938). *Logic: The Theory of Inquiry*. New York: Henry Holt.
- Feyerabend, P. (1975). *Against Method*. London: New Left Books.
- Gadamer, H.-G. (1960/2004). *Truth and Method* (2nd rev. ed.). London: Continuum.
- Ganeri, J. (2001). *Philosophy in Classical India*. London: Routledge.
- Garfield, J. L. (1995). *The Fundamental Wisdom of the Middle Way*. New York: Oxford University Press.
- Graham, A. C. (1989). *Disputers of the Tao*. La Salle, IL: Open Court.
- Hacking, I. (1983). *Representing and Intervening*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Halbfass, W. (1988). *India and Europe*. Albany: SUNY Press.
- Hall, D. L., & Ames, R. T. (1998). *Thinking from the Han*. Albany: SUNY Press.
- Hansen, C. (1992). *A Daoist Theory of Chinese Thought*. New York: Oxford University Press.
- Kuhn, T. S. (1962/2012). *The Structure of Scientific Revolutions* (4th ed.). Chicago: University of Chicago Press.
- Lakatos, I. (1978). *The Methodology of Scientific Research Programmes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Longino, H. E. (1990). *Science as Social Knowledge*. Princeton: Princeton University Press.
- Lusthaus, D. (2002). *Buddhist Phenomenology*. London: RoutledgeCurzon.
- Matilal, B. K. (1986). *Perception*. Oxford: Clarendon Press.
- Munafò, M. R., et al. (2017). A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour*, 1, 0021.
- Nosek, B. A., et al. (2018). The preregistration revolution. *PNAS*, 115(11), 2600-2606.
- Popper, K. R. (1959). *The Logic of Scientific Discovery*. London: Hutchinson.
- Siderits, M. (2007). *Buddhism as Philosophy*. Indianapolis: Hackett.

Wilkinson, M. D., et al. (2016). The FAIR Guiding Principles. *Scientific Data*, 3, 160018.

六、人工智能、本体论工程与可审计系统

- Bai, Y., et al. (2022). Constitutional AI: Harmlessness from AI feedback. arXiv:2212.08073.
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots. *Proceedings of FAccT 2021*.
- Besta, M., et al. (2024). Graph of Thoughts: Solving elaborate problems with large language models. *Proceedings of AAAI 2024*.
- Du, Y., et al. (2023). Improving factuality and reasoning in language models through multiagent debate. arXiv:2305.14325.
- Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition*, 5(2), 199-220.
- Guarino, N. (Ed.). (1998). *Formal Ontology in Information Systems*. Amsterdam: IOS Press.
- Ji, Z., et al. (2023). Survey of hallucination in natural language generation. *ACM Computing Surveys*, 55(12), Article 248.
- Lewis, P., et al. (2020). Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks. *NeurIPS*, 33, 9459-9474.
- Liang, P., et al. (2023). Holistic evaluation of language models. *Transactions on Machine Learning Research*.
- Mialon, G., et al. (2023). Augmented language models: A survey. *Transactions on Machine Learning Research*.
- Moreau, L., & Groth, P. (2013). *Provenance: An Introduction to PROV*. Morgan & Claypool.
- Noy, N. F., & McGuinness, D. L. (2001). *Ontology Development 101*. Stanford Knowledge Systems Laboratory.
- Park, J. S., et al. (2023). Generative agents: Interactive simulacra of human behavior. *Proceedings of UIST 2023*.
- Schick, T., et al. (2023). Toolformer: Language models can teach themselves to use tools. *NeurIPS*, 36.
- Shinn, N., et al. (2023). Reflexion: Language agents with verbal reinforcement learning. *NeurIPS*, 36.
- Staab, S., & Studer, R. (Eds.). (2009). *Handbook on Ontologies (2nd ed.)*. Berlin: Springer.
- Vaswani, A., et al. (2017). Attention is all you need. *NeurIPS*, 30.
- Wang, X., et al. (2023). Self-consistency improves chain of thought reasoning in language models. *ICLR 2023*.

- Wei, J., et al. (2022). Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models. NeurIPS, 35.
- Yao, S., et al. (2023a). ReAct: Synergizing reasoning and acting in language models. ICLR 2023.
- Yao, S., et al. (2023b). Tree of Thoughts: Deliberate problem solving with large language models. NeurIPS, 36.
- W3C. (2013). PROV-O: The PROV Ontology. W3C Recommendation.

七、经典文本与原典参照（作品级）

说明：古典作品跨语言、跨版本差异较大，本节按作品级列示，不指定单一译本。正文逐字引文在正式学术使用时仍应回到作者实际采用的底本，并注明篇章、卷次、节号或页码。

亚里士多德：《工具论》《后分析篇》。

培根：《新工具》。

笛卡尔：《方法谈》《第一哲学沉思集》。

康德：《纯粹理性批判》。

黑格尔：《精神现象学》《逻辑学》。

胡塞尔：《纯粹现象学通论》；海德格尔：《存在与时间》；维特根斯坦：《逻辑哲学论》《哲学研究》。

中华古典：《周易》《老子》《庄子》《论语》《荀子》《墨子》《朱子语类》《象山先生全集》《传习录》《六祖坛经》《船山遗书》《孙子兵法》。

印度古典：Nyāya-sūtra; Bhagavad Gītā; Yoga-sūtra; Mūlamadhyamakakārikā; Triṃśikā-vijñaptimātratā.

附录

附录一 六路径速查表

路径	常用名称	适合的起点状态	阶段性闭合任务	主要风险
E→D→S	沉淀型	资料、制度与关系网络较厚	形成可辨结构	背景膨胀、迟迟不成形
E→S→D	锚定型	处境复杂，需要临时支点	打开后续变化	过早定型
D→E→S	倒逼型	异常、冲动或问题很强	让原创结构结晶	证据不足、冲动耗散
D→S→E	原型型	必须通过做起来获得知识	建设可持续底盘	样本幻觉
S→E→D	进入型	已有对象、目标或方案	组织可执行路径	被既有结构锁死
S→D→E	再创型	成熟结构需要解构更新	改写环境和规则	形式模仿、伪创新

附录二 任务特征判断卡（任务 DNA）

- 当前任务要解释、诊断、设计还是生成？
- 最可靠的第一手证据位于 S、D 还是 E？
- 三维中哪一维最薄弱，哪一维最可能成为瓶颈？
- 本轮必须交付结构、条件还是行动方向？
- 第一维是否已经充分展开，而非只被命名？
- 第二维是否改变了第一维判断？
- 第三维是否承担了清晰的闭合责任？
- 哪一种证据出现时必须切换路径？
- 结果怎样回写环境并进入下一轮？
- 哪些事实、引用和高风险判断仍需人工复核？

附录三 中华智问六路径编排伪代码

```
INPUT: question, evidence_base, operating_mode
task = classify_task_features(question)
paths = choose_paths(task, operating_mode)

FOR each path IN paths:
    lock(path.start_dimension)
    r1 = expand_start(question, evidence_base)
    r2 = traverse_second_dimension(r1)
    r3 = close_on_third_dimension(r2)
    audit_path_compliance(r1, r2, r3)
    audit_facts_and_citations(r3)

comparison = compare_path_increments(all_r3)
result = condense_without_false_consensus(comparison)

RETURN result, sources, uncertainty, path_log
```

附录四 写作、引用与研究纪律

六路径写作与研究至少遵守以下纪律：

1. 顺序纪律：不得用 S、D、E 三个视角的并列罗列，冒充路径的真实转换。
2. 概念纪律：不得把 S、D、E 当作任意标签；每次使用都应说明操作定义、证据来源与时间尺度。
3. 层级纪律：理论命题、形式假说、相邻研究、直接数据和作者解释必须分开标示。
4. 路由纪律：路径选择、切换和停止条件应在结果产生前记录，禁止事后改名维护理论。
5. 引用纪律：关键事实、实验数值和经典引文必须可追溯；不能确认的书目信息不得为版面完整而猜测。
6. 比较纪律：跨文明映射是可撤销的中层假说，不得替代原典、历史制度与专门思想史。
7. 结果纪律：零结果、负结果、副作用与高成本必须进入报告，不能只保留支持六路径的案例。
8. 安全纪律：不得以创新、探索或换路径之名越过医疗、法律、金融、隐私和不可逆操作的专业边界。
9. 人机纪律：人工智能生成的事实、引用和建议必须核验；最终发布者承担署名、事实与后果责任。
10. 回写纪律：进入制度、数据库或模型记忆的结论必须版本化，保留撤回、修订与删除接口。

附录五 六路径工作坊完整操作手册

一、工作坊的目标

六路径工作坊不是用半天时间向参与者讲完一套理论，而是让一个真实问题在不同进入顺序中显露出原先看不见的部分。它适用于研究选题、课程设计、组织转型、产品创新、公共议题分析和跨专业协作。最适合的问题通常具有三个特征：参与者对问题已有不同解释；信息不少却迟迟无法形成有效行动；改变任何局部都会牵动更大关系网络。

工作坊不适合替代紧急处置。生命安全、法律时限、重大财务风险或明显伦理伤害已经出现时，应先按专业规范控制风险，再进行路径分析。方法论不能用“继续探索”拖延必须立即承担的责任。

二、准备阶段：把问题写成可运行任务

主持人应在会前收集一页问题说明，包括目前可见结果、重要事件序列、相关人员与制度条件、已经尝试的方法以及失败证据。材料不求面面俱到，但必须区分事实、解释和愿望。事实是可追溯的观察或记录；解释是对事实关系的判断；愿望是希望形成的未来状态。三者混写，会让任何路径都被预设答案牵引。

参与者以六至十二人为宜，应包含直接承受问题的人、拥有专业知识的人、能够改变条件的人和对既有方案持异议的人。如果只有管理者，E中的权力和成本分布往往会被遮蔽；如果只有执行者，S层

的制度约束又可能无法进入决策。多样性不是为了代表性装饰，而是为了让不同维度拥有真实证据。

会场准备三块区域，分别标记 S、D、E。S 区只接受已经显露或希望形成的结构；D 区记录事件、差异、转折、节奏和未完成过程；E 区记录资源、关系、规则、历史、语言、技术和情绪气候。任何内容都可以被移动，但移动者必须说明为什么原分类不足。

三、第一轮：三维事实盘点

第一轮暂不选择路径，只建立最低限度的共同底盘。每位参与者分别写下三个事实：一个可见 S、一段关键 D、一项重要 E。主持人逐条询问证据来源，并把推测用不同颜色标记。此时不争论方案，也不急于统一定义。

盘点结束后检查三种失衡。如果 S 卡片最多，团队可能被结果和标签占据，却缺少生成史；如果 D 卡片最多，团队看见大量活动，却不知道哪些变化值得结算；如果 E 卡片最多，团队可能陷入背景无限延伸。失衡不是错误，它提供首路径判断的线索。

主持人随后提出差异问题：“哪一项事实最不能被我们当前的解释容纳？”再提出张力问题：“哪两种正当要求无法同时满足？”最后提出生成问题：“如果关系真的重组，什么会第一次变得可能？”三个问题使材料从静态分类转向动力识别。

四、第二轮：平行运行两条路径

为了避免第一选择被误当唯一答案，工作坊原则上并行运行两条可比较路径：一条由任务特征形成候选，另一条选取共享一个维度的邻路径。例如首选 $D \rightarrow E \rightarrow S$ 时，可用 $D \rightarrow S \rightarrow E$ 作为对照。两组使用相同事实底盘与时间预算，只改变第二、第三维的顺序；若风险或资源不允许并行，应说明理由。

每组第一阶段只能展开起点。起点为 D ，就必须描述差异怎样出现、持续、放大或中断，不能立刻归因环境；起点为 E ，就必须绘制条件关系，不能马上跳到行动清单；起点为 S ，就必须区分结构、边界与变体，不能把名称当作分析。

第二阶段进入校正维。此时每组必须写出至少三项“原判断因此改变”的内容。若进入 E 后只是增加背景，或进入 D 后只是增加时间线，说明转换没有发生。校正的标准不是信息增多，而是第一维的意义被重新组织。

第三阶段完成闭合。闭合在 S ，要给出可以辨认和检验的结构；闭合在 E ，要说明哪些条件组合必须被建设、撤销或重新连接；闭合在 D ，要形成带主体、节奏、反馈点和停止条件的行动序列。

五、第三轮：比较增量而不是投票

两组展示后，不立即表决哪一条更好。主持人建立四列比较表：共同发现、路径独有发现、相互冲突判断、仍缺证据之处。共同发现

构成较稳底盘，独有发现衡量单路径不可达增益，冲突判断暴露需要裁决的张力，缺证据之处决定下一轮调查。

路径比较不能用文字华丽度取胜。每个独有判断都要回答：它由哪一次维度转换产生？若换一条路径是否仍能得到？它怎样改变后续决策？无法回答的“独特洞见”，可能只是小组成员知识差异，而非路径增益。

当两条路径给出不同方案时，可用最小可逆实验代替抽象争论。选择成本较低、反馈较快、失败可恢复的行动，同时设置能够区分两种解释的观察指标。路径方法论由此进入经验检验，而不停留在讨论。

六、第四轮：形成三方程式结算

工作坊最终不应只留下一面便利贴。团队要把发现压缩成三类关系句。

发生关系句说明：在何种 E 中，经过怎样的 D，更可能形成何种 S。稳定关系句说明：一个 S 若持续，需要保留哪些 D 并维持怎样的 E 适配。演化关系句说明：本轮形成的 S 如何进入制度、工具、语言或记忆，回写下一轮 E。

每个关系句必须附带适用范围、证据来源、反例、责任人和复查日期。例如，“当新教师拥有每周一次同伴观课、错误讨论不进入绩效惩罚、教学方案可以小规模试验时，其课堂提问设计更可能在一个学期内形成可复用结构。”这比“支持教师创新”更接近可检验方程。

七、行动设计与回写

行动清单按三层排列。第一层是立即停止的事：哪些行为正在压平差异、制造虚假稳定或隐藏成本。第二层是短周期试验：未来两至四周可以验证的结构、过程或环境调整。第三层是回写安排：成功和失败怎样进入制度记忆，谁负责记录，什么条件下扩大或终止。

回写经常被遗漏。一次工作坊产生热情，却没有修改会议规则、数据记录、预算边界或责任分工，旧 E 很快会把新行动拉回原位。真正完成的工作坊，应至少改写一个后来者能够感受到的条件。

八、主持人的八条纪律

第一，不用理论术语压过现场语言。参与者可以不说 S、D、E，但必须清楚自己在谈形态、过程还是条件。

第二，不把异议者当成阻力。异议可能是系统尚未吸收的差异信号。

第三，不允许权力较高者替他人描述代价。成本由谁承担，应由承担者优先发言。

第四，不以时间紧为由取消第二条路径。没有对照，默认路径很容易重新垄断。

第五，不追求温和综合。若判断真正冲突，应保留冲突并设计检验。

第六，不把创意数量当作生成质量。新方案必须说明关系如何重组。

第七，不把会后行动写成无主体的被动句。每项行动都要有责任人、反馈点和停止条件。

第八，不隐瞒不确定性。证据不足时，最专业的结论是明确下一步怎样获得证据。

九、工作坊记录模板

记录首页写明问题、范围、日期、参与者和高风险边界。第二页保存三维事实盘点。第三页记录差异、张力与可能生成点。第四、第五页分别记录两条路径的三个阶段。第六页形成路径比较表。第七页写三类关系句。第八页列出停止事项、短周期试验、回写安排和复查时间。

所有记录应保留版本。后续复盘时，不只检查行动是否完成，还要检查当初的路径判断是否正确：被视为 S 的问题是否其实只是短暂 D？被归为 E 的约束是否能够通过新 S 改变？第一路径遗漏了什么？第二路径的独有发现是否真的改善结果？这种反身记录会逐渐形成组织自己的路径知识库。

十、个人日常使用：十分钟六路径笔记

六路径也可以缩小为个人笔记。先写下当前问题与时间尺度，再分别记录 S、D、E；随后用简短时间编码任务特征并提出候选路径，按路径完成三维校正，最后写出阶段性结论、反例、下一步与停止条件。具体分钟数可按任务调整。

十分钟笔记不追求宏大完整，它训练的是进入顺序的自觉。连续使用一段时间后，可以统计自己总从哪一维起步、哪一维最常被略过、何种问题最容易路径错配。个体的路径偏好一旦可见，就能从无意识习惯变成可选择能力。

六路径的熟练，不是遇到任何事情都画六个箭头，而是在关键时刻知道默认顺序正在限制自己，并能够有纪律地换一个入口。

十一、使用本书的建议

初次阅读可以依次完成导论、第一编和第二编，先建立三维、动力、路径与方程之间的区别，再选择自己最关心的应用领域。研究者可重点阅读科研、检验与反例章节；教育和组织实践者可把任务特征判断卡与工作坊手册用于低风险、小规模试验；技术团队则应把中华智问章节与安全评估章节配套阅读，避免把路径合规误认为事实正确。

本书不要求读者接受所有理论命题之后才开始使用。更好的方式，是选择一个长期没有解决的真实问题，保存原有分析，再运行一条不同路径，比较它是否带来新的可见性。若没有增量，应记录失败；若产生增量，也要查明它来自路径、资料还是参与者知识。方法只有在允许失败记录进入理论时，才真正具备生长能力。

建议读者保留自己的路径日志：记录最初判断、所选顺序、关键证据、发生切换的时点及最终结果。经过若干轮真实任务，个人和团队便能看到自己的稳定偏好与盲区。六路径由此不再只是书中的理论，而会逐渐成为一种能够被复盘、传授和共同改进的实践能力。

附录六 形式化定义、符号表与算法框架

一、基本符号

- $\mathcal{S}$ 、 $\mathcal{D}$ 、 $\mathcal{E}$: S、D、E 的状态空间。
- $x_t=(s_t,d_t,e_t)$: 时刻 t 的系统状态。
- $\Pi=\text{Sym}(\{S,D,E\})$: 六路径集合。
- $\pi=(\pi_1,\pi_2,\pi_3)$: 一条有序路径。
- T_π : 按路径顺序执行的复合算子。
- z : 任务特征向量。
- $w_t \in \Delta^5$: 路径生态权重。
- ε : 未观测因素、测量误差或随机扰动。

二、三方程的统一记号

$$s(t+1) = f_S[d(t), e(t); \theta_S] + \varepsilon_S(t)$$

$$d(t+1) = f_D[s(t), e(t); \theta_D] + \varepsilon_D(t)$$

$$e(t+1) = f_E[s(t), d(t); \theta_E] + \varepsilon_E(t)$$

函数下标始终指向被解释变量，从而避免 F、G、H 在不同章节中的字母分配歧义。具体研究必须定义观测量、时间尺度、函数族和估计方法。

三、路径定义

$$\Pi = \{EDS, ESD, DES, DSE, SED, SDE\}$$

$$T(\pi) = T(\pi_3) \circ T(\pi_2) \circ T(\pi_1)$$

第一维负责起点证据，第二维负责实质校正，第三维负责阶段性闭合。形式完备不等于经验完备；并行、回返和嵌套通过多轮或多尺度模型表达。

四、任务特征与路径选择

$$z = [q, r_S, r_D, r_E, m_S, m_D, m_E, \kappa, c]$$

$$\pi^* = \arg \max (\pi \in \Pi) \{ E[U(y_\pi) | z] - \lambda C(\pi) - \rho R(\pi) \}$$

约束包括安全、证据、时间和专业边界。在没有数据时，该式是一张结构化决策表；积累数据后才可估计。

五、切换与停止

$$\text{switch}(k) = 1, \text{ if } IG(k) < \tau IG \text{ or } A(k) > \tau A \text{ or } M(k) > \tau M \text{ or } \Delta R(k) > \tau R; \text{ otherwise } 0$$

停止条件优先于切换，包括高风险、目标不可接受、同意撤回、证据不足或不可逆操作未获授权。

六、路径生态

$$w(t+1) = \text{Softmax}[\log w(t) + \eta g(t) - \lambda c(t) - \rho r(t)]$$

该式描述依据收益、成本与风险更新路径权重的一个候选模型；真实制度中还需建模权力、锁定、测量偏差和少数任务保护。

七、最小算法框架

1. 定义任务、对象、尺度与闭合责任。
2. 编码 z 并给出首选路径、邻路径、风险与核验点。

3. 执行第一维，保存证据与初始判断。
4. 执行第二维，记录对初始判断的实质修正。
5. 执行第三维，完成结构／条件／行动闭合。
6. 核验事实、来源、反例、不确定性和安全。
7. 比较预期增量与实际结果，决定坚持、切换或停止。
8. 将经验证结果回写案例库、制度或模型，并保留版本。

附录七 实证研究方案与数据字典

一、预注册最小字段

- 研究问题、领域、对象与时间尺度。
- 任务特征向量及编码手册。
- 首选、错配、随机与切换条件。
- 主要与次要结果、评分量表和最小重要差异。
- 样本量、随机化、排除标准和停止规则。
- 时间、资料、令牌、导师或工具预算控制。
- 盲法、评分者培训与一致性指标。
- 分析模型、中介与异质效应计划。
- 数据、代码、材料、隐私与负结果公开策略。

二、任务级数据字典

- task_id: 任务唯一编号。
- domain: 教育／商业／临床方法学／AI 等。
- task_type: 事实、解释、诊断、设计、生成。
- scale: 个体、团队、组织、制度及时间窗。
- r_S/r_D/r_E: 三维证据可靠度。
- m_S/m_D/m_E: 三维成熟度。
- risk_level: 低、中、高及触发安全门的理由。
- closure: S、D 或 E。
- assigned_path: 随机分配路径。
- diagnosed_path: 预注册诊断路径。

- switch_event: 时间、原因与新路径。
- resource_use: 时间、令牌、检索、工具和人工投入。
- output_scores: 事实、机制、增量、执行、风险、校准。
- real_world_outcome: 领域特定长期结果。

三、过程评分量表

- 起点展开充分度: 第一维是否形成可被校正的明确判断。
- 第二维校正强度: 是否改变而非重复第一维。
- 闭合完成度: 是否交付结构、条件或行动及其判据。
- 来源与事实: 关键事实是否可追溯, 冲突是否被记录。
- 反例与不确定性: 是否说明失效条件和信心水平。
- 路径独有增量: 相对于等预算基线是否产生不可替代信息。

四、领域附加指标

教育: 近迁移、远迁移、延迟保持、问题生成、认知负荷。商业: 有效实验、及时终止、协调性改变、收入/采用和决策校准。临床方法学: 指南一致性、危险信号识别、共同决策、过度检查倾向与不良事件。AI: 工具调用正确、引用真实性、幻觉、鲁棒性、计算成本和人工接管质量。

五、报告规范

报告须区分理论、文献、直接数据与作者解释, 完整公布主要结果、失败、切换和副作用; 不得删除不利任务或事后改写任务特征编码。