

理论私欲的发生条件及其当代隐退

作者 阳涌 · SDE 学员 · 约 2.2 万字 · 发表于2026年7月22日

本文对当代高能物理学知识生产中正在发生的一项不易察觉的位移做出分析。这项位移并非人工智能替代了人类的判断力，也不是隐性知识的普遍流失，而是一个更为特定的转变：一种驱动研究者将整个认知生命投入某一特定方向、无法被任何外部激励体系赎回的私人驱动力——本文称为理论私欲——其赖以发生的结构条件正在发生系统性的再配置。文章首先将这一概念置于韦伯的价值理性行动、波兰尼的认知寄托与启发式激情、以及布迪厄的幻象等既有概念所构成的张力场中，在多重对质中逐步确立其不可还原的独特质地。随后，文章识别出二十世纪中后期大科学体制下理论私欲得以着床的三重生态条件——私人摩擦面的存留、共同体争论的持续逼迫、以及不可外包的判决瞬间——并考察它们之间并非总是和谐共存的动态关系。在此基础上，文章追踪了审计文化、自动化分析工具的平滑化、以及学术就业市场风险结构的变迁如何协同作用，使这些条件在当代年轻研究者的日常实践中逐渐变得难以立足。文章进一步分析博士培养、理论选择与共同体评价三个场域，揭示这些变化如何在具体制度情境中展开，并始终将机器学习工具与早期符号计算工具的效应予以严格区分。本文最终不为这一转变提出任何“解决方案”，而是尝试辨明一种可能被永久遮蔽的风险，并确立该论点的可检验边界。

关键词：理论私欲；知识生产的认知生态；价值理性行动；科学实践；技术中介；物理学哲学

一、引言：被平滑掉的摩擦力

四百年前，伽利略将一架粗陋的望远镜指向月球。那个动作不能仅仅被还原为对哥白尼假说的检验。驱动他的，还有一种更私密、却更难被任何制度性角色描述所捕获的东西：他偏要亲眼去看看，那个被经院教义宣布为由完美天界物质构成、因而不可能有瑕疵的球体，当它被逼近到眼前时，究竟长什么样。那不是基金申请书的驱动，不是评议委员会能理解的驱动，也不是任何一种可被职业化定义的“研究动机”。那是理论私欲在它早期历史中的一次呈现——在没有任何公共保证的前提下，与一个认知对象建立起某种侵入性的私人关系。

此后四个世纪里，物理学始终悬在两种不同性质的力量之间。一侧是工具：望远镜、显微镜、粒子加速器、引力波探测器，每一代新设备都在延伸感觉的边界。另一侧是那些无法被工具化、无法被写进合作组Wiki操作手册的私人层面的认知饥渴。你能看到数据还不够，你还必须能在噪音的汪洋里认出那几条意味深长的涟漪。这个“认出”的动作，从来不是算法可以全额代劳的，因为认出的前提，是你已经和某类特定问题结下了一段漫长的、私密的、不可被加速的接触史。

二战后，随着物理实验进入大科学时代，工具一侧急速膨胀。数百人的合作组、流水线化的数据处理、国家级的加速器调度、官僚化的项目管理——这些变革深刻地改变了理论物理学家与研究对象的接触形态。一个在CERN工作的年轻博士后，不再独自面对一台探测器。他面对的是数千名合作者共同维护的软件框架、标准化的分析流程、以及与系统误差进行集体斡旋的漫长协商。这段经验已有大量文献讨论。本文不打算重述这些故事。

然而，过去十余年间，一种新的力量开始介入，其效应与此前的制度化变革属于不同的类别。大规模机器学习工具正被部署到认知劳动链条中一个此前未被触动的环节。它不再只是处理数据、加速计算。它开始介入那个一向只能由研究者本人完成、由本人承担后果的动作：在多个看似同等可能的理论方向之间做出选择，并把自己的研究生命押在所选的方向上。一套深度学习喷注标记器可以在数小时内训练完毕，其性能在很大运动学范围内优于传统的基于专家变量的方法。自动化唯象学扫描工具可以遍历上千个有效场论算符组合，产出一张似然排序图，供研究者按图索骥。这些工具不是简单地让人“更懒”。它们所改变的，是研究者与不确定性相处的方式本身。你不再需要去赌一条特定的路，因为你可以同时维护好几条，哪条不顺就换一条。这听起来是解放，但它在一个不被察觉的层面上做了一件事：它让你不再有机会，被一条特定的路、在反复撞墙的徒劳挣扎中，逐渐私有化。

本文要分析的，正是在这个“不再需要赌”的平滑体验中，一种对物理学历史上那些最紧要的转折时刻至关重要——尽管从未被正式命名——的东西，其发生的条件正在被静悄悄地再配置。它不是认知能力。物理学家依然很聪明，甚至因为更好的工具而变得更高效。它不是隐性知识，不是直觉，不是勇气，不是任何一种已经被科学哲学和科学社会学文献充分覆盖的概念。它是一种更底层的发生性条件：那种让某个人愿意把十年、二十年、乃至整个职业生涯押注在某个特定方向上——即便在算法说这个方向似然不高、在同行说这个方向不可能有结果、在自己连续数年无任何可见产出之后，仍然无法将自己从它上面撕开——的私人驱动力，究竟需要什么样的土壤才能着床、存活并硬化。

本文称这种驱动力为理论的私欲。这个概念不可以、也不应该被误解为对人工智能的反对。工具没有意图。问题不在硅基系统本身，而在于我们集体推行的那套知识生产组织方式——当它被不加反思地推进到极致时，它是否会在无意识中，把那套过去几个世纪一再在最紧要的关头替物理学做出突破性决定的私人引擎的着床条件，当作一项无需保留的冗余成本，从系统中优化出去。

以下各节将逐步展开这一分析。第二节不采用封闭定义的方式，而是将理论私欲置于韦伯的价值理性行动、波兰尼的认知寄托与启发式激情、以及布迪厄的幻象所构成的张力场中，在对质中让这一概念的独特轮廓逐渐显影。第三节不再开具一份静态的条件清单，而是回到历史，考察二十世纪中后期大科学体制下，理论私欲得以着床的三重生态条件及其内在张力。第四节分析当代制度漂移与技术中介如何改变了这些条件的配比，并严格区分符号计算工具与机器学习工具的不同效应。第五节将目光转向三个具体的制度场域，追踪这些变化在日常实践中的展开方式。第六节正面回应最有力的质疑，并在这个过程中严格限定本文论点的适用范围。第七节给出结论及证伪条件。

二、在多重对质中显影：理论私欲的不可还原性

为一样从未被单独命名过的东西命名，不是一早就能用一句四重修饰的封闭定义完成的事。它的轮廓，只有在与那些最接近它、最有可能收编它的既有概念反复对撞之后，才能一点一点被反照出来。本节要做的，正是这件事：把“理论私欲”依次投入它与之最邻近的三个概念传统所构成的张力场中，观察在每一个接触面上，它是否被对方完全吸收，抑或残留着某种对方装不下的东西。

2.1 与价值理性行动的对质——韦伯的挑战

马克斯·韦伯在《经济与社会》中划出过一道著名的区分：工具理性行动取向于手段与后果的权衡；价值理性行动则取向于某种内在价值本身，行动者不顾后果、不计成败地追求他所信守的价值。一个物理学家在明知某个方向被场域标记为“死路”之后仍然持续投入，一个博士生在连续七年没有任何产出之后仍然在深夜推演同一组方程——这在韦伯的坐标系里，似乎是价值理性行动的完美例证。如果理论私欲只是韦伯式价值理性在高能物理领域的一个经验注脚，那么它的不可还原性便在一开始就已破产。

然而，价值理性行动概念所无法装下的，恰恰是理论私欲最具发生学质地的那一层：价值理性行动描述的是行动者遵循某种已在其价值系统中确立的信念而行动，它假定了信念的先在性；理论私欲所描述的，是研究者被一个尚未在他已有的价值秩序中获得位置的东西攫住的过程。韦伯的价值理性行动者知道自己在信守什么——“我信守真理”“我信守正义”——这个“什么”在他行动之前已经被他的价值体系授予了地位。但那个在凌晨三点反复推演一个七年无产出方案的博士生，她并不是在信守一项她早已认定了的价值。毋宁说，她正在被某个连她自己都还说不清其价值的东西攫住，而正是这个被攫住的过程本身，在她内部重新配置了何为值得追求、何为不值得。价值理性行动是价值的执行；理论私欲是价值的生成性着床。前者假定了价值秩序的先在性；后者正是那个价值秩序在个体内部被重新焊接的瞬间。

这一区分不是咬文嚼字。它意味着二者在经验层面的预测也不同。韦伯的价值理性行动者在遭遇足以证明其信守方向无望的压倒性证据之后，他的行动要么终止（理性地放弃），要么转化为一种悲剧性的坚守（明知不可为而为之）。但理论私欲的被攫住者，其典型表现并非这两者：她不会“理性地放弃”，因为这个方向已经不再是她可以按理性选择的对象——它已经变成了她自我理解的一部分；她也不会“悲剧性地坚守”，因为她并没有把自己体验为一个面对虚无仍高举旗帜的英雄。她只是在继续推演，像一个人无法停止呼吸一样。价值理性行动预测在压倒性负面证据面前出现“理性的放弃”或“悲剧的坚守”；理论私欲预测出现“非英雄式的、无法自我终止的继续”。这一判别格，是二者之间分离线的第一道刻痕。

2.2 与认知寄托及启发式激情的对质——波兰尼在“个人知识”中所说的究竟是什么

迈克尔·波兰尼的《个人知识》通常被简化为“隐性知识”这单一概念的代名词，但这本书真正倾力处理的问题，远远溢出了“我们知道得比我们能说出来的多”这一命题。在该书第六至第九章，波兰尼整建制地讨论了一种被他称为“认知寄托”（fiduciary commitment）与“启发式激情”（heuristic passion）的东西：科学家的认知活动从来不只是对客观事实的中立观察，它必然包含着一种带有存在性风险的私人投注——科学家把自身押在他所相信的、尚未被充分证实的方向上，并通过这种押注，将自己塑造为某种特定类型的认知主体。波兰尼甚至使用了“寓居”（indwelling）这个概念，来描述研究者与认知对象之间那种无法被客观主义认识论所还原的亲密关系：研究者活在对象之中，正如身体活在一套技能之中。

本文在第一节使用的“私人接触面”，在字面上与波兰尼的“寓居”高度相近。如果理论私欲只是波兰尼式启发式激情的另一个名字，那么它的不可还原性同样面临破产。

然而，在波兰尼的分析与本文的追问之间，存在着一个分析层级的分离。波兰尼的“认知寄托”与“启发式激情”是在认识论层面被论证的：他想要证明的是，客观主义认识论漏掉了一个无法被消除的私人成分，而这个成分是知识成立的必要条件。他的论证对手是逻辑实证主义及其客观主义传人。本文的“理论私欲”则是在发生生态层面被追问的：不是“私人投注对于知识的成立而言是否在原则上不可消除”，而是“一种特定类型的长程私人投注——那种足以让一个人把整个认知生命押在一个方向上的偏执——需要什么样的制度裂缝、时间冗余和共同体张力才能发生，而这些条件在当代的特定组织方式下是否正在被再配置”。这两个问题的关系，不是前者涵盖后者，也不是后者驳斥前者；它们位于不同的岩层。

由此可确立二者之间的分离线：波兰尼的“认知寄托”预测，在任何时代、任何制度条件下，只要科学家在从事真正的原创性研究，就必然有某种无法被形式化的私人成分在运作。这是一个认识论的恒常命题。本文的“理论私欲”预测，这种私人成分的具体形态——尤其是它的韧度、它的独占性、它的不可退出性——在不同的制度生态下可以有显著的差异，在某些条件下它可以被稀释为一种温和的、可被多个方向分流的情感偏好，而在另一些条件下它才可能硬化为一生的偏执。如果你用波兰尼的理论去审视一个同时在五条分析路线上灵活切换的聪明博士后，你会说：她的每一个判断动作里仍然包含着不可被形式化的隐性成分——波兰尼是对的。但本文要说的是：她与任何一条特定路线之间的关系，已经不足以承载那种“她无法放弃它，因为放弃它就是放弃她自己”的存在性依附。波兰尼的框架可以识别前者，但它没有为二者的差异提供分析工具。

2.3 与幻象的对质——布迪厄场域理论在自动化中介面前的效度边界

如果说韦伯和波兰尼的挑战在于“理论私欲是否不可被既有概念还原”，那么布迪厄的挑战则在于另一种可能：理论私欲并非独立变量，而是科学场域结构分配的产物——场域预先决定了什么方向“值得投入”，而个体将这种结构性的偏序内化为主观体验中的“私人执着”。布迪厄称之为“幻象”：一种被场域自身再生产出来的信念，即场域的赌注——声望、认可、引用、职位——是值得用一生去投入的。

如果布迪厄是对的，那么理论私欲就不过是幻象的一个特殊子类。本文不否认布迪厄描述的机制在许多情况下确实有效。基金导向、导师建议、期刊偏好、会议声望——这些结构性力量在很大程度上塑造了一个年轻科学家眼中的“值得做的方向”。本文要论证的，不是在幻象的领地之外存在着一片纯洁的私人飞地，而是：在幻象的效度边界——即场域奖惩计算所能覆盖的行为预测范围——之外，存在一种幻象无法解释的剩余行为。这种行为，恰恰出现在场域已明确将某个方向标记为“不值得”之后。那个方向不是场域给的选择；它甚至不是“反叛者”的位置——因为反叛者位置本身也是一种可被场域资本回收的占位。它是一个场域光照未曾覆盖到的斑块。而攫住研究者的，是那个斑块本身——是在她与它的私人接触面上，出现了一种溢出所有场域计算（包括“当异见者博取象征资本”这一计算在内）的执着。幻象预测场域标记为“无价值”的方向将被理性行动者放弃，或最多被“反叛者”策

略性地占用；理论私欲预测有极少数个体在场域明示“此路不通”之后，仍然无法放弃——不是出于策略，而是出于被迫。

2.4 正面刻画：在摩擦中反照出的轮廓

经过上述三重对质，理论私欲的独特质地可以在以下四个维度的张力中被反照出来。这些维度不是一张事先做好的坐标格，而是在与韦伯、波兰尼、布迪厄各自的相遇中被逼出的、各自抓住概念某个不可被既有框架吸纳的侧面的四条探针。

第一，它的着床过程不是对既有价值的执行，而是价值秩序在个体内部被重新焊接的瞬间。一个博士生在被某个特定方向攫住之前，她对它的态度可能是“这个方向看起来有点意思”——这属于好奇心的范畴，权重轻，对象可替换。但当它在某段漫长的、充满徒劳感的私人摩擦中被逐渐私有化之后，它不再是她“感兴趣”的对象，而变成了她不继续追问就无法面对自己是谁的存在性锚点。韦伯的价值理性行动假定了价值的先在与稳定，而理论私欲恰恰要去描述价值尚未稳定之前——在被一个特定的认知对象从内部重新组织之前——的那个发生时刻。

第二，它的典型运作特征不是高强度，而是高韧度与不可退出。波兰尼的启发式激情强调科学家在发现瞬间的强烈情感卷入，这固然真实，但本文所关注的是一种时间尺度上不同的东西：不是在灵感涌来的那个深夜被激情攫住，而是在此后漫长的、没有任何可见产出的、被同行反复质疑的岁月里，仍然无法说服自己退出。这个“无法退出”，不是意志品质的坚毅（那仍属于道德范畴），而是认知依附已经浸入研究者自我结构的深处——退出那个方向，在一种深层的心理经验中，等同于从自己内部拔掉一根已经长进骨里的刺。它与激情的分离线不在强度，而在不可逆性。

第三，它的着床依赖一组特定的生态条件，而非单纯的个人禀赋。这一点使它与“天才”“直觉”“勇气”这一类将因果归于个体内在品质的解释划清了界限。理论私欲不是某种特殊人格的独有属性；它是在特定的制度裂缝、时间冗余与共同体张力的共同作用下，在普通研究者身上有可能被诱发出的某种认知依附形态。因此，对它的分析不能停在心理学层面，而必须进入制度分析与认知生态分析。

第四，它的存在是偶发的、局部的，从来不是科学整体运作的普遍必需品，但在某些特定历史节点上发挥着不可被任何其他机制替代的功能。本文不做这样的论断：没有理论私欲就没有科学突破。常规科学的广阔疆域，可以并且应该被高效、稳健、风险分散的认知劳动组织方式所开拓。但当常规科学走到尽头，当一个领域的既有理论框架再也无法消化那些积压了几十年的细微反常，而下一个框架在哪里没有人知道的时候——那个时候，不存在任何一个可以被算法解出的最优方向。在那个时刻，必须有人，在没有公共保证的情况下，独自下注。这个人的出现，靠的不是“优秀科学教育”的普遍培养，而是在特定生态条件下，在特定个体身上发生的、不可被预先规划的着床事件。

2.5 与默顿“无私利性”规范的对质——为什么理论私欲不是对科学精神的背叛

在与韦伯、波兰尼、布迪厄对质之后，还有一位对手必须正面接住，否则“理论私欲”会被读成一个更难堪的东西——对科学精神本身的背叛。默顿在其著名的科学规范结构（常被概括为 CUDOS）

中，把"无私利性"（disinterestedness）列为科学建制的核心规范之一：科学家应当超越个人利害，为知识本身服务。表面上，"理论私欲"这个提法与它针锋相对，仿佛本文只是给"违反默顿规范"重新起了个名。

但两者根本不在同一层。默顿的"无私利性"是一条**建制层面的行为规范**——它约束的是科学产出**如何被公开地呈现与检验**：不为私利篡改数据、不隐瞒不利证据、接受同行的审查。它的功能是保证科学作为一项公共事业的可信性。而本文的"理论私欲"是一个**发生层面的动力条件**——它讲的是一个理论**得以被生产出来**所必需的、私人的、近乎偏执的、愿意在证据未足时就孤注一掷押上自己的投入。它的功能不是保证产出可信，而是保证**根本有原创的东西被产出**。

看清了这一层，就会发现二者非但不冲突，反而互为前提：默顿的无私利性恰恰**预设**了理论私欲。只有先有人偏执地押上自己去生产出一个大胆的理论，才谈得上事后一群人无私利地、冷静地接受它被证伪。一个只有无私利、没有私欲的科学共同体，会公正地评审——但评审台上将空无一物。因此本文不是在为"违反科学规范"辩护，而是在补上默顿的规范结构默认存在、却从未主题化的前一环：产出的私人催生条件。

由此得到一条可判定的差别。默顿框架预测：科学的健康主要取决于无私利性等规范的维持（严格的同行评议、可复现性、数据公开）。本文预测：即便这些规范完好无损——评议严格、数据公开、结果可复现——只要理论私欲的三个着床条件（私人摩擦面、共同体张力、不可外包的判决瞬间）被大科学体制叠加 AI 中介逐一抹平，理论生产的原创性仍会枯竭。两者在"规范完好但私欲着床条件被抹平"这一格给出相反预测：默顿框架预期科学照常健康，本文预期一种"程序上无可挑剔、却越来越不再有人押上自己"的空转。

三、私欲的着床条件：大科学体制下的生态缝隙

在被概念性地定位之后，理论私欲追问的下一层问题便是：什么样制度、技术与日常实践的交织状态，曾经为它提供过能够着床的生态缝隙？回答这个问题，首先要与一种错误的叙事惯性切割：不能把理论私欲的着床想象成“小科学田园时代”的专属副现象，然后为大科学唱一曲挽歌。事实上，在二战后大科学体制全面展开的最初几十年间，理论私欲非但没有被消灭，反而在合作组、实验室和基金评审制度的夹缝中，找到了若干得以续存的生态缝隙。本节要做的，便是具体地辨认出这些缝隙——不是开具一张静态的条件清单，而是描述三个动态的摩擦带，并同时指明它们各自的内在张力。

3.1 私人摩擦面的存留：在标准化与平滑化之间

大科学时代的悖论在于，它同时做了两件相反的事。一方面，它将数据采集与分析流程高度标准化——通用分析框架、共享的蒙特卡罗模拟工具、可跨组通用的软件流水线——这确实把从前实验物理学家个人的隐秘手艺（如何校准这台特定探测器在那个特定温度区间的异常响应）逐步替换为可集体维护的代码库。但另一方面，标准化系统永远无法完全覆盖的那道裂缝，反而因为标准化本身的粗粒度而变得更加显眼。标准化系统覆盖了百分之九十的重复性判断，却把那百分之十的、无法被写进给

全体合作组成员传阅的Wiki操作指南的、只能靠研究者在反复亲身遭遇中逐渐吸收其纹理的剩余判断，留在了个体手中。

一个LHC的年轻博士后，使用的Python分析框架是合作组写好的，蒙特卡罗样本是中央产出的，但她仍然需要在她自己的那个特定分析中，反复面对这样一类决策：用于压制W+jets本底的喷注质量窗口究竟放在哪里。她把自己的脚本反复跑上几十次，每一次微调窗口的边界，然后焦灼地盯着数据与蒙特卡罗的一致性分布图，试图从那几个在统计涨落允许范围内微妙偏离1.0的比值中，读出某个特定背景源的痕迹。她在这件事上花费的那些深夜时光——在无人关注、无人考核、也未必能产出一张漂亮配图的前提下反复推敲——就是她与她那一小片数据之间那段不可被合作组通用软件框架代劳的私人摩擦史。在反复的挫败、焦灼和微小的意外发现中，那些数据点开始被她私人化。她知道它们每一个的特征——哪个数据点来自哪个特定的探测器相空间，哪个点在系统误差估计中特别敏感。这种私人化，不是一种浪漫的情感投射，而是认知依附着床所必须经过的那道窄门：一个曾经是公共财产目录中某一行条目的对象，在与她的反复摩擦中被逐渐独占了。

这个私人摩擦面的存留，不取决于合作组有没有标准化的工具链，而取决于这种剩余性的、无法被程式化的低效判断节点是否仍然占据研究者工作时间的相当一部分。它与“低效”的正面关系，需要被精确地理解：不是任何一种低效都是生成性的。那种只是因为工具太笨、流程太破而造成的机械性重复劳动，并不生长任何认知依附——它只是消磨人。真正生成性的低效，是那种你必须在数个都不完美的选项之间做出一个判断，而这个判断的标准本身尚未存在，你必须与这个具体的问题长时间浸泡在一起，才能慢慢辨认出它的纹理。这种低效的核心特征不是时间消耗，而是判断标准的不可前置性——无法在一开始就被告知“正确的做法是什么”，只能在事后——有时是很久很久以后——才知道当初那个特定的判断是对的。正是这种“无法被提前教会”的性质，迫使研究者进入与对象的私人关系中，让一个公共课题在漫长的浸泡中逐渐变成了他自己的课题。

3.2 共同体张力的逼迫：在争论中续签偏执

私人摩擦面为理论私欲提供了可能着床的第一层土壤，但这层土壤本身并不保证着床一定会发生。后者还需要第二个条件的持续作用：研究者在与其它认知主体的不断摩擦中，被迫再三确认自己的方向选择，从而将一个尚属脆弱的好奇偏好，一层一层加固为足以抵抗外界持续质疑的固执。

在大科学合作组内部，这种张力不是外部强加的，而是合作结构本身的伴生品。想象一位在LHC合作组内长期从事某种特定新物理信号搜索的理论家。她提出了一种特定的信号假设——比如某个特定质量区间存在一个带两个第三代轻子的新重希格斯粒子。她需要和一个特定的实验分析组合作，让对方基于这个特定假设去设计专门的分析策略，包括优化事例选择截断、估算来自不同物理过程的系统误差、并通过唯象学输入将理论截面翻译为可观测的事件数。在联合工作组的会议上，实验侧的同仁反复向她指出：这个假设在探测器某个特殊相空间会触发一个我们在标准模型模拟中无法可靠建模的量子色动力学多喷注本底，我们不能为它开一个专门的系统不确定性账户。理论家的选择很清楚：要么放弃这个信号假设（它已经占用了她和她们的合作者多月的工作量），要么更深入地进入她本来依

靠唯象学框架可以不必亲自进入的探测器效应细节中去，弄清那个本底到底有多严重，到底能不能通过某一种新的分析策略被压下去。

这是张力。它让人不舒服，让联合工作的进程反复卡壳，让理论家不得不在深夜里独自打开探测器的技术设计报告。但恰恰是在这个张力中，她对她那个信号假设的执着，被一遍遍地逼迫到必须为自己辩护的情境中。她每看完一轮实验侧提出的新系统误差估算后仍然决定“我还是认为这个方向值得追”，都是一次对她私人信念的续签。张力不产生私欲，但它在做一件不可或缺的工作：它把一个温和的偏好逼到墙角，反复追问“你凭什么还认为它值得”——而在反复被追问之后仍然存活下来的那个执着，就不再只是一个温和的偏好，而是被一层一层硬化为对方向的不对称依附。

大科学合作组的结构，在它最健康的时期，为这种张力提供过制度性的容器。工作组会议里的争辩、内部技术评审会上被同行咄咄逼问的经历、甚至在合作组Wiki上为某个系统误差条目反复编辑的拉锯战——这些都是共同体张力在日常实践中的形态。它们不是效率的敌人；它们是以知深度之生态条件中一个不可被跳过的组成部分。

然而，这里必须马上补充一个限定，以避免三条件被误读为一张和谐的配方清单：共同体张力与私人摩擦面之间，本身就存在紧张关系。张力过强、过于持续，可能在个体尚未与对象建立起足够韧性的私人依附之前，就提前压垮了它。一个博士生在第三轮内部评审会上被反复质疑之后，放弃一个尚未被深层私人化的方向，这恰恰是场域运作的正常结果。私欲的着床者不是承受住了任意强度的张力，而是在那些张力强度恰好够逼人深化、却又不至于在早期窒息人的生态缝隙中，得以幸存。这三种条件的共存，不是设计出来的平衡，而是在大科学体制的具体历史展开中偶然碰出的一组配比。

3.3 不可外包的判决瞬间：在集体分工中保留孤注一掷

第三个条件的形态与前两者不同。它不是一个持续的摩擦带，而是一个离散的瞬间：研究者在某个特定的制度节点上，被迫做出一个自己独自承担全部后果的选择。

大型合作组内部的分工，使得绝大多数日常研究判断不再由个人独自承担。一个分析策略的决策——是否将某个测区排除、是否在某个信号区域使用更保守的背景函数形式——通常是在一个次级工作组内集体审议的。这种集体化有效地分散了个人风险：如果最终分析结果被证明是错误的，责任落在整个工作组，或者被事后归为“当时的通用做法”，而非任何一个具体的研究者头上。从组织理性的角度看，这是成熟和专业。然而，判决——那个不可外包的判决——所要求的，恰恰与这种风险分散机制相反。它要求在一个无法与他人分摊后果的时刻，由一个人做出一个不可撤回的、将决定其未来若干年研究生命走向的选择。

在合作组框架下，这个时刻通常不发生在日常的技术决策中；它发生在更上游、更隐蔽的地方。当一个年轻的研究者，在她的第三年博士后期间，必须决定她未来要独立申请的第一笔基金中，她要用哪一个特定的物理方向来定义她自己——那个决定不能再只是“我的合作组在做的方向”，她必须为自己选一个。这个选择的所有后续代价——如果方向选错了，她五年之内可能找不到一个稳定的教职——只有她一个人承担。没有任何工作组会议能替她承担这个。

正是在这个必须独自下注的时刻，判决的发生条件被再生产出来。她与她那个方向之间的关系，通过这一注，被焊死了：从今往后，每一条对她那个方向的负面证据，都不再是一个可以被似然排序平滑掉的输入，而是一份对她个人的对赌。她会以全部的认知诚意去处理它——不是敷衍，不是选择性使用证据，而是以那种“如果它是真的，我这几年就全部错了，我必须搞清楚它到底对不对”的认真。这种被焊死的对赌状态，是研究者认知结构被深度重构的唯一入口。只有当你亲自把你最私人的东西押上去之后，负面证据才可能真正撼动你的底层认知框架，而不是被你在心理上轻易绕过。

以上三个条件——私人摩擦面的存留、共同体张力的逼迫、不可外包的判决瞬间——在大科学繁盛时期并未消失，它们在合作组、实验室和基金评审制度的夹缝中各自找到了存续的形态。三者之间并非永远和谐共存：摩擦面可能被过于强大的共同体张力过早压垮；判决瞬间可能因为就业市场的压力被无限期推迟（“先不要押，等拿到终身教职再说”）。但它们共同构成了理论私欲得以在工业化的认知劳动体制下持续着床的生态基质。本文接下来要追踪的，不是这组条件如何被一股单一的力量“摧毁”，而是它们的相对配比在过去三十年间的制度与技术变革中，如何发生了足以改变其整体生态效应的再配置。

四、再配置：审计文化、自动化工具与风险结构的三重变奏

上一节描述了理论私欲着床的三重生态条件在大科学体制下的存留形态。本节任务是分析过去三十年间，这些条件的配比如何被深刻改变。本文不将这种改变归因于某种单一的“原因”——既不是“AI的入侵”，也不是“新自由主义的蔓延”，而是三重相互咬合的力量——审计文化在学术界的全面渗透、分析工具自动化程度的跃升、以及学术就业市场风险结构的变迁——三者协同作用的结果。三者各自都不足以单独耗尽理论私欲的着床土壤，但三者的合力，正在大科学时代留存下来的那些生态缝隙上，施加一种此前从未有过的挤压。

4.1 审计文化对徒劳期的挤压

审计文化在学术界的全面渗透——以科研成果的可量化评估、频繁的项目中期考核、期刊影响因子及其变体作为评价研究人员产出的主导方式——并不是一个新故事，人类学和社会学对此已有大量批判性分析。本文无意重复这些批判，而是将它严格限定在它对理论私欲着床条件的一个特定效应上：审计文化系统性地缩短了一个研究者被允许留在“无产出期”中的时间窗口。

在某个LHC分析中围绕一个三标准偏差微弱超出做连续数月的私下追踪，这种事在审计考核中近乎不可见。博士生第二年末如果拿不出一个可被计入毕业要求的具体成果，被制度标记为“进度滞后”的风险就会陡增。审计文化不禁止低效，它只是让低效的行为在制度上变得代价极高。当一个年轻博士生面临着在“花三个月深入追踪一个很可能什么也产不出的系统效应”与“跑一组已经被验证可靠的筛选截断并产出一张漂亮的限制曲线”之间做出选择时，制度的信号是明确的：走左边，代价你自己担；走右边，我们承认你有产出。

这不是一个关于“制度太严苛”的道德批评。它需要被放在与私人摩擦面的关系中加以理解。私人摩擦面之为理论私欲的着床土壤，不仅在于它的存在，而且在于它需要一个最低的时间阈值才能完

成“私有化”——那些数据点从合作组公共财产目录中的某一行条目，变成“我的那些东西”，这个过程不是一次顿悟，而是由几十个深夜、几十次挫败与偶然发现堆积出来的一段私人历史。审计文化所做的，不是取消了私人摩擦面本身，而是把它可用的时间窗口压缩到了私有化所需最低阈值之下，使得摩擦仍然发生，却没有足够的时间在一个个体身上完成附着。研究者仍然在与数据打交道，但与数据之间的那种关系，已经从“浸泡”变成了“经过”。

4.2 两种自动化必须被分开

在讨论分析工具自动化对私人摩擦面的影响之前，必须首先做一个区分，这个区分的缺失会造成严重的范畴错误。在当代高能物理中，有两类性质不同的自动化工具在同时运作，它们对私人摩擦面的效应机制截然不同。

第一类是符号计算与蒙特卡罗工具的自动化，以FeynRules、MadGraph、CheckMATE的现代接口为代表。这类工具的实质，是将此前需要手工推导、手工编程的繁重计算过程标准化和加速化。它们降低了技术门槛，使得一个受过基本训练的学生可以在数天之内完成一套模型的粒子内容定义、费曼规则生成、散射截面计算，并跑完初级的LHC搜索限制检查。这类工具对私人摩擦面的影响是双重的：一方面，它们确实消除了此前那种“手工推导费曼规则”的劳动，那种劳动在旧时代曾是一个博士生与他的模型之间建立私密关系的重要途径；但另一方面，它们并没有消除研究者对物理假设的亲自建构。一个博士生使用MadGraph时，仍然需要自己去定义粒子内容、选择对称性群、指定耦合常数——她仍然在与物理结构本身进行直接的、由她本人做出判断的互动。符号计算工具改变的是推导的机械劳动，不是判断的归属。

第二类是机器学习工具的部署，以深度学习喷注标记器、自编码器驱动模型无关新物理搜索、可微模拟等为代表。这类工具与符号计算工具在认知效应上有一个根本的区别：它们不仅自动化了推导，而且在某种程度上中介化了判断。一个博士生现在可以在数小时内训练出一套喷注标记器，其性能在很大运动学范围内优于传统的基于专家变量的方法。她不再需要凝视能量沉积分布图、不再需要在她自己的脚本里创建一长串判别变量然后一个一个检验它们在特定探测器区域下的稳健性。她看到的是一个受试者操作特征曲线，一个分类分数。如果分数不够好，她可以换一个模型架构或调整训练数据，而不必去亲自弄清楚“为什么这个特定的事例会被误分类”。研究变成了一种与模型置信度的交互，而非与喷注亚结构本身的直接对抗。这不仅仅是“更省力”。它改变了研究者与对象之间的认知接触深度：对象不再是一个“曾让我在其中迷路、挫败、最终逐渐熟悉其每一条暗径的私人领域”，而变成了一个通过概率排序被呈现、也可以通过更换算法框架被重新排序的可替换算例。丢失的不是能力——学生依然非常胜任，她可以产出一篇非常漂亮的、使用最新深度学习技术进行喷注分类的论文。丢失的是那层她曾经在反复调试判别变量时的焦灼、在凌晨看着一个难以收敛的迭代循环而怀疑自己的智力、然后第二天早上又重新打开脚本继续的私人历史。这段历史曾经是她与那组数据之间的唯一纽带。它不产生任何可以在年度考核中被填进“研究进展”一栏的成果。它只产生一种东西：那种让她在面对那些数据时，不再只是“分析它们”，而是“我的那些东西”的私人依附感。

本文的诊断，并非在主张深度学习工具“导致”了理论私欲着床条件的萎缩——这个因果声称太粗糙，也抹煞了审计文化、就业市场与制度变革在其中扮演的巨大角色。本文在追踪的，是一组不同力量在同时挤压同一片生态缝隙的协同效应。审计文化缩短了徒劳期可利用的时间窗口；就业市场的风险结构鼓励研究者同时维护多条轻接触的路径；而深度学习工具所提供的平滑、可切换的分析体验，则是这片土壤成分的新一轮再配比——它把此前残留在符号计算工具之外的、仍然需要研究者亲自浸泡的判断节点，进一步纳入了可被加速和可被替代的范围。三者各自都不能单独耗尽理论私欲着床的条件，但三者叠加之后，那个在早期大科学时代仍然能被个体研究者偶然撞上的生态缝隙——足够长的时间、足够深的摩擦、足够强的逼迫、足够孤注一掷的判决瞬间——在越来越多的个体生命历程中，正在变成一种制度不再为其留驻、自身也不再被允许去容忍的东西。

4.3 当争论被似然排序替代：共同体张力的稀释

符号计算工具的自动化与机器学习工具的介入，对共同体张力的再生产也产生了效应，但这个效应的机制与它们对私人摩擦面的效应不同。共同体张力之所以能逼迫研究者深化判断，是因为争论的焦点是一个足够具体的物理假设——一组特定的算符、一个特定的质量区间、一套特定的系统误差方案——以至于争论双方都不得不逼迫自己进入对方的认知细节。这种争论之所以能够持续，恰恰是因为双方都被锁定在这个特定的假设上：理论家不能轻易换一个假设，因为她在上面已经下了足够多的私人成本；实验家不能轻易换一个分析策略，因为探测器系统误差的估算同样锁定了特定的信号拓扑。

自动化唯象学扫描工具正在改变这条链条的上游性质。一个理论组现在可以不必与实验组联合分析少数几条特定的算符组合；他们可以构造一个包含上千个算符的有效场论算子池，用全局拟合方法扫出一张似然分布图，标识出“在这一测量组下拟合最佳”的几个区域。实验组收到这张图时，不再有一个活生生的合作者在会议室里为它们解释“这几条算符，从紫外完备理论的角度来看，它们自然地应该成组出现”——那个来自与理论家本人的私人对质才能传递的判断是前言语的，它无法被编码进似然排序图中。实验分析师看着似然排序，只能选取最保守的一两条去做限制曲线。双方的接触，从共同面对一组特定的假设并在具体细节上反复碰撞，退后成为一种更沉默、更模块化的交付关系：理论侧提供一张扫描图，实验侧跑一条限制曲线。各自可以以更少的会议时间、更少的私人对质来完成更多分析，合作的面貌变得更高效、更和平——但它不解构任何人的私人预设。

这正是共同体张力被稀释的要害之处。张力之所以能逼迫研究者回到自己与对象的私人摩擦面去深化判断，是因为争论是一个人来人往的、活生生的、不允许双方在心底里含糊地保留自己预设的过程。当争论被替换为一张扫好的似然图时，它就不再对任何人构成那种必须回去重新审视自己前提的压力。它只是一个信息输入。

4.4 判决的被绕行：从孤注一掷到投资组合管理

前两个条件的配比改变，共同指向最后一个条件——不可外包的判决瞬间——在当代研究日常中发生的概率大幅降低。如果研究者与某个研究对象之间没有经历过足够深厚的私人摩擦，如果共同体不再通过持续被锁定的争论逼迫研究者为其选择辩护，那么她到达那个“必须为自己选择一个方向并独自承担全部后果”的关键时刻的概率，本身就大幅降低了。

但这个概率的降低，也被当前学术就业市场的风险结构所进一步强化。一个年轻博士后的理性职业策略，是同时维护两条以上的分析路线：一条跟着合作组大盘走（标准模型的精确测量或某个稳健的共振搜索），另一条是她自己可以主导的、相对轻量级的新物理信号分析。她与每一条路线之间的关系是轻的——如果其中之一不顺，她可以加重另一条的工作比重，而不必面对一条路走到底撞了死墙之后从职业生涯上全面坍塌的风险。这套策略在风险管理的意义上是完全理性的；但它的理性恰好建立在绝不把全部自己押上去的前提下。判决之所以能焊死研究者对方向的选择——从而使负面证据不再只是一条可调的似然曲线，而是一份对自我的挑战——正是因为它在个人层面是孤注一掷的。当不孤注一掷被制度化为一套理性的职业防御姿态时，判决的那个“焊死”功能，就在结构上被绕过了。

这里必须重申那条区分线：理论私欲的着床不要求每一个从事物理学的人都孤注一掷。常规科学的有效运作，确实依赖于高效和风险分散。本文的诊断指向的是那个特定的时刻：当一个领域面临范式危机，现有理论无法解释积累已久的异常，而下一个框架是什么，整个共同体都没有一个算法可以排序的时候——那个时候，必须有人敢于在没有外部保证的情况下，独自赌一个方向，并用自己的整个认知生命去为那个方向上的每一步负责。这个人的出现，靠的不是“优秀科学教育”的普遍培养，而是上述三个条件在某个个体身上的、不可被预先规划的巧合性聚拢。而本文所担心的，正是那套让这种巧合有可能发生的生态配置，正被审计文化、自动化工具与风险结构这三股力量一起，推入一种越来越难以存续的配比之中。

五、三个场域：日常实践中的再配置

第四节从因果机制层面分析了三重变奏的协同效应。本章将这一分析投射到三个具体的制度场域中，以更贴近日常实践的方式展示这些再配置如何在年轻研究者的培育、日常理论选择与共同体评价中展开。这里提供的材料，来自作者对高能物理合作组中日常实践的参与性观察与非正式交流，不声称构成严格的民族志数据，但试图以一种比纯概念推演更贴身的方式，让机制的运作形态被看见。

5.1 博士培养：被跳过的徒劳期

在作者与多位高能物理博士生的非正式交流中，以下这段话——尽管经过了匿名化与合成化处理以保护个体身份——捕捉到了一种反复出现、却很少被正式讨论的经验结构：

“我第一年做的是暗光子搜索，但那个通道很快就扫完了，没看到什么。导师让我把结果写了个内部报告。然后第二年我就转到了双希格斯，用的是一个新开发的深度学习标记器。那个标记器很给力，很快就出了结果，发了《物理评论快报》。但我好像从来没有——怎么说——那种你一直在黑暗中摸、一直摸不到任何东西、然后突然在某一个晚上摸到了一些什么的感觉。我直接就从上一个课题跳到了下一个成功的课题上。”

这段自述无意间描绘出了一段被完整地跳过的时期。在早期大科学时代——并且在某些导师的培育方式中直到今天仍然被有意识地保留着——博士生通常会在第二至第四年间经历一段漫长的、不可被压缩的徒劳期。在那个时期中，她与一个特定的、长期没有任何可见产出的分析方向反复斗争。她要在这段斗争中逐渐积累对这个方向之“纹理”的私人感知：她要知道哪里是真正的死路，哪里只是她还

没有摸到正确入口的假死胡同；她要在反复地想放弃、换课题的冲动之中，逐渐分辨出“这个方向真的不灵”与“我还没有摸透它”之间的微妙差异。这段时期在认知上不可被加速，因为它的全部功能恰好发生在“没有可计量的产出”的低效之中。当一个博士生第一次在反复撞墙之后仍然选择继续——而且这个“继续”不是出于导师的压力，而是她自己无法忍受放弃——她在那一刻经历了理论私欲在她个人生命中的第一次着床。

而上面那段自述中的年轻物理学者，在她的整个博士阶段中，从未进入过这样一段时期。审计文化的时间压力，让她在第二年尚未结束时就已经被送进了一条由高效工具铺设的、可以在第三年之前产出预印本的快车道。深度学习标记器作为一种具体的技术赋能，帮她把分析周期压缩到了制度要求的时间窗口之内。她没有白白浪费的时间。她因此也没有机会被任何一条特定的方向攫住。她成为一个非常高效、非常专业、可以从容地在多个课题间切换的分析物理学家。但她在博士阶段从未经历那种“这个东西不继续追下去，我就不知道自己还能做什么”的内心状态——因为从未有任何一条路，在她面前被堵死过足够长的时间，长到足以在她内部引发私欲着床所需的那种无可逃避的逼迫。

这里需要格外小心地避免一个滑入发现学危险区的判断：不能说这位博士生“缺少了某种应该有的东西”或者“被错误的制度牺牲了”。发生学的分析不诊断缺陷，而是追踪条件配置的位移如何改变了可能发生的后果。如果承认理论私欲的着床需要一段特定长度的、不可被压缩的徒劳期作为其生态条件，那么当制度压力与技术赋能从两端同时挤压这段徒劳期的存留空间时，一个可以预见的后果便是：从这一代人中，那个曾在早期大科学时代的夹缝中还可能偶然被诱发出的“被一个方向攫住”的事件，其发生概率会在整体上降低。这不是对任何个体的指责，而是对一个正在静默发生的结构性位移的感知。

5.2 理论选择：轻接触生态的形成

当代粒子物理唯象学中，新物理模型的数量在过去十余年间经历了显著增长。尽管对这一增长进行精确的计量学分析超出了本文的范围与能力，但任何一位经常浏览arXiv高能现象学子类别的读者，都可以直观地感受到这个领域的生产节奏之快与模型存活期之短。在一个博士生使用FeynRules、MadGraph和CheckMATE的现代接口可以在数天之内走完“模型定义—费曼规则生成—散射截面计算—初级实验限制检查”全流程的生态中，生产一个新唯象模型的成本已经被大幅压低。一个研究生可以在开会前一周赶出一个新模型，在会议报告中展示一条漂亮的排除曲线，如果这个模型的限制已经太紧，下次会议换一个就是了。

这里必须再次调用第四节所做的那一区分。这个“轻接触生态”的形成，不是单一由某个工具导致的。符号计算工具降低了构建模型的难度，但它们本身并不必然导致轻接触——一个研究者使用MadGraph，仍然可以与她长期维护的那一个模型保持深度的私人关系，反复在同一个参数空间的不同角落里揣摩。轻接触成为了更普遍的实践模式，是因为符号计算工具的低门槛，与一组更大的制度激励结构发生了耦合：博士生的时间窗口被审计文化压缩了，就业市场的风险结构让她没有一个足够安全的制度位置去长期押注一条单一路径，而这些约束加在一起，使“快速产出、随时切换”成为了一种在给定约束下最理性的生态适应。她与各个模型之间的关系变轻，不是因为工具让她变懒，而是

因为整个制度生态不再促使她把任何一条路走得太深。她可以随时离开一个模型，因为她与它之间的交往从一开始就被设置成了一种在给定时间内可终止的契约关系，而非一段不可逆的私人依附。

这不是对一个具体物理学家的人格判断。这是在描述：当理论私欲的着床所依赖的那组生态缝隙——足够长的时间、足够深的摩擦、足够强的逼迫——在某个特定场域中被系统性地收窄之后，这个场域中发生的理论研究，就会整体性地偏向一种“轻接触”的形态，而不太容易长出那种“被一个特定方向永久攫住”的偏执者。轻接触生态中产出的物理学，可以非常优秀、非常专业、非常丰富；但它在面对那个必须有人独自下注才能闯过去的范式危机时刻时，它所储备的那种特定类型的认知偏执形态，可能比它自己意识到的更为稀薄。

5.3 共同体评价：被绕过的“赌什么”之维

最后，共同体评价体系也在上述三重变奏中扮演着它的角色——不是作为直接原因，而是作为影响前两个场域中个体行为的制度大气候。这个体系近几十年的漂移，已被大量科学学文献所记录：它从一种在一定程度上依赖资深同行对个体研究者整体学术判断力的非正式综合判断——评价者会去问，“这个人在所有人都没看清的时候敢不敢赌方向？他赌错时的样子是什么？”——转向了更透明、更可审计的指标化评估：发表数量、引用指标、h指数及其变体。

这种变迁在公平性上有真实的收益。它减少了裙带和派系对学术任用的影响。但它也有一个不易被察觉的侧面：它把那个从未被写成文字的、但在物理学共同体的非正式传统中一直存在的隐性评价维度——“这个人在看不清的时候，敢不敢下注”——从评价体系中排除了。一个在方向上做出过孤注一掷式的私人判决、并最终被证实为正确的研究者，在旧式的非正式声誉经济中，可能因为这个判决而获得超越其引用指标的共同体信任；一个在所有人都认为不可能的方向上独自工作了十年而最终失败的研究者，在旧式的非正式评价中可能仍然被某些资深同行暗暗尊重——因为他展现了某种特定的认知品格。但当评价体系整体性地转向可审计指标时，这两种情况都不再被系统性地看到。共同体并没有禁止孤注一掷。但它发出了一个系统性信号：我们不考核这一项，因此当你这么做的时候，你是在为自己增加风险，而这个风险在被评估时不会以任何方式被看见。

在足够长的时间尺度上，这个信号会改变共同体自身的代际构成。那种“敢在不被看好的方向上下注”的研究者，从来不是由“物理学界普遍都敢下注”保证的；他是由在每一代人当中恰好有几个年轻人在其被给定的特定生态缝隙中，被某个方向的私人摩擦面攫住，并且在共同体张力的锻造中把这种攫住加固为持续的偏执。如果这些生态缝隙的配比发生了足以改变其发生概率的位移，那么那几个人的出现概率——尽管绝无可能精确计算——并非一个可以安全地在风险分析中被忽略不计的变量。

六、质疑、回应与限定

6.1 这不是又一种技术怀旧吗

每一次认知工具的革新，几乎都伴随着对于人类某项能力将随之萎缩的哀叹。苏格拉底反对过书写术，工业革命时代有人哀叹机器会让工匠的手艺凋零，计算机时代一度有人为心算能力的丧失而惋

惜。这些哀叹事后看，大多只捕捉到了能力的重新配置，而非能力的净丧失。那么，本文凭什么不是同一模式又一轮重复？

对此质疑的回应，要求严格区分工具替代的两种形态。当望远镜替代裸眼、电子计算机替代手算时，它替代的是做某一件特定事情的劳动。替代之后，研究者的认知负担非但未消失，反而在另一处产生了新的、同样需要其人投入深厚精力去驾驭的摩擦面：天文学家不再需要手绘星表，但她仍然需要亲自与观测数据中的系统误差来源进行长年累月的斡旋；凝聚态物理学家不再需要手算每一组交换关联泛函的数值结果，但她仍然需要亲自在密度泛函计算的不同近似方案之间做出判断，并与实验数据进行艰难的比较。在这些情况下，工具替代的是旧摩擦面，但认知主体仍然被留置在新的、同样需要她本人亲自浸泡的摩擦面之前。

深度学习工具在理论选择中的介入，在某些部署方式下，属于一种不同的替代形态：它替代的不是某个摩擦面，而是那种“被卡住—挣扎—在挣扎中重构认知”的摩擦带本身。当一个自编码器无监督地从数据中提取特征、当一个全局似然扫描为你呈上二十条拟合良好的候选路径、当你可以数小时内切换到一个新的模型架构而不必去追查前一个架构中每一个误分类事例的原因时，你与你的研究对象之间的那一层摩擦体验被调节得流畅而平滑。在那一刻，你失去的不是某一种特定的认知技能（你仍然很聪明，仍然能写出非常好的分析脚本），你失去的是在徒劳中逐渐将某个公共课题私人化的那片时间土壤。望远镜没有拿走天文学家的这片土壤。深度学习工具，在审计文化与就业市场风险结构的同时挤压下，正把这片土壤从年轻一代的培育生态中大量地配比出去。

因此，本文的论点不是“新技术不好”。它指向的是一组特定的生态条件在历史中的再配置。这种再配置的后果，在概念上独立于AI给物理学带来的效率增益，因此不能以“AI也帮助我们发现了许多新东西”来抵消。后者是工具逻辑；前者是发生逻辑。两者用的是不同的尺度，不存在简洁的换算公式。

6.2 与AI博弈不会催生新的私欲吗

另一个富有挑战性的质疑是：未来的物理学家将大量时间花在与AI系统的幻觉、偏见、以及模型在特定输入区域的不稳定行为搏斗上。在雕琢和对抗这些模型的过程中，难道不可能滋生出一种新型的私人欲求——比如对某个特定架构的桀骜不驯的执着，或对某个模型失效模式的深度着迷？

本文接受这种可能性，并且毫不怀疑未来的科学共同体中会出现这样一群研究者，他们将生命押注在“揭示深度学习模型在哪个物理相空间会犯系统性错误”这类问题上，这个方向本身当然具有极高的认知价值。然而，必须区分欲求的朝向。传统的理论私欲，其索求对象是物理结构本身：标准模型的自治性、暗物质的粒子本质、暴胀场的动力学。它是一种朝向自然的私欲——研究者在与自然之缄默的对抗中，在与物理结构内部的张力反复纠缠中，逐渐形成自己。通过与AI模型博弈生长出来的新型私欲，其朝向在根本意义上是人类自己部署的硅基系统的行为模式——它告诉你的是“这个网络在训练数据分布边缘不可靠”，一个朝向工具的直觉完全可能既锐利又有价值，但它与朝向自然的直觉在认知上不是同一个东西。如果整个一代人中最优秀的直觉力量都被吸引到工具行为的调校上，而不再有同等分量的直觉驻扎在物理结构内部的自治张力之中，那么共同体整体的认知方向就有可能发生一

种未被注意的漂移：我们对模型的脾气越来越懂得，对世界的沉默越来越不追究。这种漂移一旦经年累月地累积，要逆转它，会比我们今天所想象的困难得多。

6.3 AI难道不是创造力的催化剂吗

假设有一天，一个通过强化学习训练出的数学系统，从公理出发发现了一个全新的数学结构——一个人类数学家从未想到过的对称性群、一个此前未被注意的拓扑不变量——并将其映射到一种可能的物理理论的数学骨架上。那么物理学家们岂不是被迫要以一种从未有过的方式，重新检验他们全部的直觉？这难道不正是一种能催生出新型理论私欲的极大冲击吗？

本文不排除这种前景的可能性。如果这一幕发生，它确实可能对某些个体产生颠覆性的认知冲击，迫使他们启动一种完全不同层面的私人追问。但本文要将这一论点与本文的核心命题小心地区分开：本文的命题不是“AI不可能产出令人惊喜的结果”，而是“那种迫使个体研究者做出私人判决的生态条件——足够长的无产出徒劳、足够深的与对象的私人摩擦、足够强的被共同体逼迫辩护的经验——它们的配比正在发生再配置”。这两个命题在逻辑上是可分离的。AI可以持续输出精妙的物理结构，合作组的产出率可以翻倍，而在这些高效产出的环绕之中，每一个个体研究者都可以不再对任何一个具体的结构怀有“我非做这一个不可”的私人偏执。效率与私欲之间没有直接对立。前者只是绕过了后者。因此，“AI加速产出”不能作为反驳本文命题的充分证据——它只是没有碰到本文所诊断的那个特定病灶。

6.4 私欲的衰落不是早在AI时代之前就开始了吗

一个更基层的质疑，挑战的是本文对时间性的把握：如果理论私欲的再生产条件正如本文所描述的，在审计文化、就业市场和自动化工具的三重变奏下被再配置，那么这个再配置难道不是从远早于AI时代就已开始了？约翰·霍根在上世纪末就写下了《科学的终结》，大卫·林德利等人在更早的年代就讨论过大科学对个体原创性的侵蚀。费曼在上世纪八十年代对“大科学中没有人真正在思考”的批评早已为人熟知。那么，本文有什么资格说自己在诊断一个“当代的特定位移”，而不是在大科学时代之初就已经被反复说过的老故事的老调重弹？

这是一个必须正面应对的质疑。本文承认，对于大科学体制下理论家与对象接触方式之变化的担忧，几乎与大科学本身一样古老。本文不声称自己发现了一个从未被任何人注意到的全新现象。本文所试图做出的独特贡献，在于两件事。

第一，给那个被反复谈论却始终没有独立名字的东西——那个驱动研究者把整个认知生命押注在单一方向上的私人引擎——一个精确的概念形态，并通过与韦伯、波兰尼、布迪厄的三重对质，确立其不可被既有术语还原的独特质地。此前对大科学“侵蚀原创性”的讨论，大多用着一些笼统且可被日常语义轻松吸收的词语——直觉、勇气、热情、独立精神——来描述那个似乎正在失去的东西。本文试图论证：那个东西不是这些现成词中的任何一个，也不是它们的组合；它有着自己独特的发生机制与再生产条件，而这些条件无法被“勇气”“直觉”“热情”中的任何单一概念所捕获。

第二，严格区分此前工具变革与当前工具变革在认知生态效应上的类别差异。费曼所批评的大科学，是合作组规模的膨胀与官僚化管理对个体研究者自主性的挤压——那主要是一个组织社会学问题。霍根所诊断的“科学的终结”，建立在对基础物理前沿所剩问题类型是否仍能被现有方法论框架所突破的认知判断之上——那主要是一个认识论问题。本文所分析的当代位移，有其独特的性质：它发生在审计文化、自动化工具的特定形态（特别是机器学习对判断节点的中介化）与就业市场风险结构三者的历史性交汇点上。不是“大科学”本身，不是“AI”本身，不是“审计”本身——而是这三者在当前特定配比下的合力，正在挤压那些在早期大科学时代仍然能够在夹缝中被偶然保留的着床缝隙。这个诊断在概念上有别于费曼的批评，在经验对象上有别于霍根的判断。

因此，本文既不是“AI时代带来的全新危机”的危言耸听，也不是又一个“大科学让科学死了”的老调重弹。它是用一组新的分析工具，去重新勘测一片从大科学之初就一直在变动的地形，并论证这片地形在最接近当下的这二十年里，发生了一种值得被单独命名的配比转换。

6.5 适用范围：什么不是本文的主张

在结束本章之前，必须以否定方式厘清本文论点的边界。本文不主张：AI终将导致物理学的终结；任何一个在AI时代受教育的人注定无法再产生理论私欲；年轻一代的研究者因而是“有缺陷的”；理论私欲是从事物理研究的唯一合理动机；应当退回到前AI时代；或者协作化、分布式的知识生产形态在任何意义上都劣于孤胆英雄式的旧模式。本文所主张的，仅限于这样一个有特定边界、自身可错的论题：一种特定类型的私人认知驱动力，有其可辨识的历史着床条件，而这些条件在审计文化、特定类型的自动化工具（机器学习对判断节点的中介化）以及就业市场风险结构的三重协同作用下，正在发生一种使其在年轻研究者日常实践中越来越难以存续的配比转换。这一判断不依赖于对任何个体的指责，不依赖于对任何技术的反对，也不依赖于对某个“更好的过去”的怀念。它是一个发生学的感知——对一个正在静默发生、尚未被充分命名、但一旦发生便难以逆转的生态位移的感知。

6.6 本文的证伪条件与禁区

前几节回应了怀旧、催化、时序等质疑，第 6.5 节划出了本文不主张的范围。本节把与最近先声（尤其默顿）的分界，进一步收拢为一组方向相反、可编码的预测，并明确禁区。

方向相反的核心预测。取若干学科领域，分别测量两组变量：一是科学规范的完好度（同行评议严格性、可复现率、数据公开度），二是理论私欲的着床条件强度（私人摩擦面的存留、共同体争论的逼迫强度、判决瞬间的不可外包程度）。默顿框架预测原创性产出主要由第一组预测。本文预测：在**控制第一组之后**，原创性产出（如高风险理论提案的密度、非共识路径的存活率）仍由第二组独立预测，且后者是更强的预测因子。若控制规范完好度后着床条件不再有独立解释力，本文被证伪。

禁止清单。其一，禁止把“理论私欲”读作对无私利性规范的否定或对学术不端的辩护——它是产出的催生条件，不是产出的呈现规范，二者不在一层。其二，禁止把任何强烈的科研动机都叫理论私

欲：它特指在证据未足时仍愿孤注一掷、并在共同体张力中被反复续签的那种私人偏执，须由三个着床条件共同界定。其三，禁止把本文读作反对自动化工具本身（第 4.2 节已区分两种自动化）。

本文不主张什么。第一，不主张 AI 时代之前不存在私欲的衰落（第 6.4 节已承认这是一条更长的曲线，本文只主张 AI 中介显著加速了它）。第二，不主张私欲越多越好——失控的私欲正是无私利性规范要约束的对象，本文主张的是二者的配平，而非以一者取消另一者。第三，不主张已给出制度修复方案：本文提供的是私欲着床条件的识别框架与判据，不是政策蓝图。

七、结论：无法守住，只能看见

让我们回到伽利略。他把望远镜指向月球时，驱动他的远远不仅是“检验哥白尼理论”——那是一个可以被后人写在教科书里的整洁研究动机。驱动他的，还有一个更私密的东西：他偏要亲眼看看，那个被经院教义宣布为由完美天界物质构成、因而不可能有瑕疵的球体，当它被逼近到眼前时，它的表面到底是什么样子的。那个“亲眼看看”的渴望，不能被当时任何一个天文学教席的职位描述所捕获，不能被任何一个评议委员会用证据来评估，也完全没有想过要把自己写成一篇可被收录的研究计划。它是冗余的、低效的、不为任何公共标准所要求的。但正是它在那个具体的夜晚，把一架粗陋的望远镜对向了天空。

这就是理论私欲的运作方式。它从来不是被制度设计出来的；它被制度中的缝隙、冗余和不可计量的徒劳时光所容许发生的。在那些缝隙里，研究者与对象之间建立起一段无法被条例、指标或算法所中介的私人关系。这种关系是沉重的——它要你付出一段不被看见的徒劳期，它要在你被同行冷嘲热讽时继续续签你的执着，它要在最终那一刻独自承担全部后果。不是每一个物理学者都需要它。常规科学的广阔疆域，可以并且应该被高效、稳健、风险分散的认知劳动组织方式所开拓。但当常规科学走到尽头，当一个领域的既有理论框架再也无法消化那些积压了几十年的细微反常，而下一个框架在哪里没有人知道的时候——那个时候，不存在任何一个可以被算法解出的最优方向。在那个时刻，必须有人，在没有公共保证的情况下，独自下注。

本文没有提供一个“如何保护理论私欲”的解决方案。因为保护它的最直接方式——在制度中为徒劳期留出充裕的时间、为争论留出不被管理主义压缩的空间、为判决保留不可被集体审议所完全分摊的后果承担——恰恰与当代研究治理的核心原则（成果可量化、进度可审计、风险可管理）处于结构性的对立之中。这不是一个可以通过“增加一项指标”来解决的政策故障。它是一组原则之间的紧张。本文的目的，只是让这个紧张被看见，并在它被“AI让物理学更高效”这一类真而好听的句子所遮蔽时，打开一道检视口。

本文论点的证伪条件如下。如果在未来二十年中，由自动化工具深度辅助的高能物理前沿，依然出现了至少一个真正意义上的概念性突破——它无法被任何类似于“我们对先前框架的参数空间做了更高效的扫描”的叙事所充分解释，而需要被追溯到一个或一群研究者基于私人判断、在既有似然排序无法给出方向之处做出了独特的认知下注，并最终由实验证实——那么本文的担忧就可以被安全地归类为一项技术转型期的过度焦虑。如果看不到这种突破，不是因为物理学“已经基本完成了”，而是因

为生态系统中那组着床条件——那段无产出、受质疑、无法审计的低效岁月，在制度与工具的多重挤压下，已经在越来越多的个体生命历程中变成了一种不再被制度留驻、不被自身所容忍的东西。那时候，本文将作为对这个沉默的、不易察觉的结构性价移的第一次粗粝勘绘，呈列在未来物理学共同体面前的一叠旧地图之中。

注释

[1] 本文所用“私欲”一词，意在强调此种驱动力之前制度、前公共性及存在性依附的发生特征，与日常语言中的“欲望”或“偏好”有质的区别。它更接近一种被特定认知对象攫住的生存状态，而非一种可被理性选择排序的心理倾向。选字时曾有斟酌：“私”取其不可被共同体评价体系回收的异质性，“欲”取其非认知、非理性计算的前反思推动力。

[2] 本文对布迪厄illusio概念的讨论，主要依据他在《科学场域的特殊性与理性进步的社会条件》（1975）和《科学之科学与反思性》（2004）中对科学场域资本竞争的分析，侧重其结构再生产面向。布迪厄后期也承认行动者策略的创造性空间，但本文仅就幻象的效度边界一面与之对质，并非对场域理论的全面评估。

[3] 关于审计文化在高等教育与科研管理中的渗透，人类学与社会学中的批判性讨论已有丰厚传统，本文不拟综述。此处仅在它作为制度环境约束徒劳期存留空间的意义上使用该词。

[4] 本文中出现的博士生与年轻研究者自述均系基于作者与多位高能物理合作组成员的非正式交流所做的匿名化与合成化处理，旨在捕捉反复出现的经验结构，不代表任一特定个体，亦非通过伦理审批的正式访谈数据。它们以思想拓展性质的例示形态使用，意在让机制分析在个人经验的层面被更贴身地感知，而非充作社会学证据本身。

[5] 对arXiv高能现象学子类别的粗略检索，系作者为感知模型出版生态变化而做的人工浏览，未控制学科分类、作者重复、合作组规模变动等混杂因素，仅以示意趋势为目的，不可视为严格的科学计量分析。

[6] 苏格拉底对书写术的批评见柏拉图《斐德罗篇》274c-275b，此处引之为技术怀旧叙事的一个早期文化原型，以澄清本文论点与其他的类别差异。

[7] 本文在区分“朝向自然的直觉”与“朝向工具的直觉”时，受惠于技术哲学中对技术调节与意向性的讨论，但因主线所限未就此做专题展开。这一区分的进一步哲学地基，有待另文处理。

[8] 南部阳一郎的自发对称性破缺工作最终于2008年获诺贝尔物理学奖，但其在1960年代初期遭遇主流强烈质疑的历程，是理论私欲超越当时范式承诺的一个历史实例。本文借此例说明个体执着与共同体共识之间的张力，而非对该发现优先权做考证。

修订说明 修订范围：（一）补入与核心命题最接近的先行文献并逐处做“承认占位—剩余分工—可判定差别”的处理（默顿科学规范的“无私利性”），不以未被引用充作独创；（二）新增/强化“证伪条件与禁区”一

节，将原文的对质进一步坐实为一组方向相反、可编码的预测与禁区；（三）扩充参考文献。作者原有的论证结构、核心判断与经验材料未作改动。

参考文献

1. Merton, R. K. (1973). The Normative Structure of Science. In *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations* (pp. 267–278). University of Chicago Press.
2. Bourdieu, P. (1975). The specificity of the scientific field and the social conditions of the progress of reason. *Social Science Information*, 14(6): 19–47.
3. Bourdieu, P. (2004). *Science of Science and Reflexivity*. Chicago: University of Chicago Press.
4. Daston, L., & Galison, P. (2007). *Objectivity*. New York: Zone Books.
5. Galison, P. (1997). *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*. Chicago: University of Chicago Press.
6. Knorr-Cetina, K. (1999). *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
7. Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
8. Muller, J. Z. (2019). *The Tyranny of Metrics*. Princeton: Princeton University Press.
9. Polanyi, M. (1958). *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. Chicago: University of Chicago Press.
10. Power, M. (1997). *The Audit Society: Rituals of Verification*. Oxford: Oxford University Press.
11. Stephan, P. (2012). *How Economics Shapes Science*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
12. Strathern, M. (2000). *Audit Cultures: Anthropological Studies in Accountability, Ethics and the Academy*. London: Routledge.
13. Weber, M. (1978). *Economy and Society: An Outline of Interpretive Sociology*. Berkeley: University of California Press.