

不适的骨头：跨学科创造为何发生于旧结构的“排异反应”之中

本文质疑一个长期主导跨学科创造教育与研究的核心信条——将创造力的生成机制等同于发现并成功迁移不同学科间的“共通结构”。通过对两个典型案例的发生学考掘——达尔文自然选择学说的形成（I），以及爱因斯坦广义相对论中“等效原理”的诞生（II）——本文提出，那些被后世追认为典范的跨学科洞见，在其发生的现场，并非源于一次成功的认知“映射”，而是源于一次决定性的移植失败。被搬运的旧框架在陌异的问题土壤中无法按照其原有的法则存活，其赖以运转的核心前提被新领域严苛的约束条件强行剥离。

作者 阳涌 · 约 1.7 万字 · 发表于2026年7月24日

摘要

本文质疑一个长期主导跨学科创造教育与研究的核心信条——将创造力的生成机制等同于发现并成功迁移不同学科间的“共通结构”。通过对两个典型案例的发生学考掘——达尔文自然选择学说的形成（I），以及爱因斯坦广义相对论中“等效原理”的诞生（II）——本文提出，那些被后世追认为典范的跨学科洞见，在其发生的现场，并非源于一次成功的认知“映射”，而是源于一次决定性的移植失败。被搬运的旧框架在陌异的问题土壤中无法按照其原有的法则存活，其赖以运转的核心前提被新领域严苛的约束条件强行剥离。创造力的真正着床点，不在于创造者事后如何修补这次失败、将旧结构重新“打磨光滑”，而在于他能否容忍、甚至被迫维系一种极为脆弱的认知状态：被剥离了前提的旧法则“残骸”与新领域的“异质约束”在认知系统中无法相互消化、却又不得不长期共存并持续撕扯。正是这种非稳态的认知相依，持续地暴露出双方在各自独立时不可见的深度盲区，最终从撕扯的裂缝中，逼出了一个无法被任何一方既有法则所还原的新构造。本文将这一新的动力学命名为“异质约束的认知撕扯”（EpistemicTearingofHeterogeneousConstraints），并论证它在构造法则层面切开了既有理论——包括库恩的“不可通约性”、凯斯特勒的“双重联想”以及根特纳的“结构映射理论”——所共同留下的一块盲区。在厘清这一机制后，文章最后分析了当代跨学科教育如何作为一套高效的“不适消除术”，系统性地安抚了学习者在学科边界处感受到的认知排异反应，从而在创造力的萌发期便将其扼杀。我们无法大规模“制造”创造，但可以在制度中停止消灭那些预示着创造正在发生的、必要的不适感。文章末尾给出明确的证伪条件。

关键词：跨学科创造；认知撕扯；结构映射；移植失败；发生学；达尔文；爱因斯坦

一、崩塌之后：重新定位问题的根源

关于跨学科创造，长久以来一直并存着两种面相的描述。一种面相朝向公众与教育，讲述的是“融会贯通”的故事：一位洞悉了两个学科共同“本质”的天才，将一门学科的底层结构成功地“搬运”至另一片认知疆域，从而打开了一个全新的研究世界。这套叙事将创造呈现为一桩成功的搬运，其核心在于发现那个隐藏的、可被迁移的共同骨架。另一种面相则隐藏在科学史家的精细考据和创造者本人的私密笔记里，那里充满了误读、挫败、苦涩的停滞，以及一长串曾被寄予厚望却被最终证明为“死胡同”的漫长试错。在很长一段时间里，这后一种面相仅被默认为前者的“幕后花絮”——它有趣，甚至感人，但对我们理解创造的“方法”本身毫无助益。

本文的任务，是正面挑战这一默认。我的核心判断是：在那些被后世追认为“典范跨学科创造”的事件发生的现场，真正催生新构造的动力，并非一次成功的“结构迁移”，而是一次决定性的移植失败。一个被创造者从某个源领域“搬来”的认知框架，在遇到新领域那块陌异的问题土壤时，发生了严重的认知排异反应——它非但未能“照亮”新领域，反而因其赖以运转的核心前提在新领域的约束下完全非法，而被这些约束从逻辑上强行拆解。创造力的真正着床点，不在于创造者事后如何修补这次失败，将旧框架重新“打磨光滑”，而在于他能否容忍、甚至被迫维系一种极度脆弱、高度不适的认知状态：一个被剥离了前提的旧法则残骸，与来自新领域的一束绝对不肯通融的异质约束，在他的思维中无法彼此消化，却又不得不长期共存并持续地相互撕扯。

我在此将这种状态正式命名为：异质约束的认知撕扯（Epistemic Tearing of Heterogeneous Constraints）。

这一命名需要立刻被清晰地界定。它不是旧结构与新结构的“融合”，也不是两者各让一步的“妥协”。它描述的是一种更为暴烈也更为根本的认知状态：一个旧构造法则被拆除了其核心前提后剩下的、无法独自站立的“残骸”（一个悬空的运算逻辑），与一个新的、来自其他领域的、绝对不肯通融的约束条件（一组无法被旧逻辑处理的经验事实），在创造者的认知系统内部被强制并置。两者无法互相还原，无法彼此消化。它们在每一次被并置时都会引发强烈的认知不适，但创造性的工作恰恰在于拒绝廉价地消解这种不适——拒绝用一个更高阶的抽象概念去“熨平”两者的冲突，或是宣告它们“本质上是一回事”。恰恰是这种持续的、不被承诺结果的撕扯，将双方在各自独立运行的舒适区里永远不可能自省的深层预设，暴露在对方的猛烈质问之下。最终，一个在双方的既有法则中都绝不可能出现的“第三构造”，被逼着从断裂的夹缝中长了出来。

让我们从两个最具典范性、也因此被“发现学”叙事平滑处理得最严重的案例出发，让这一概念的轮廓在真实的认知裂口中慢慢显形。

1. 达尔文：当马尔萨斯的骨架被博物学的压力所折断

在所有关于跨学科创造的叙事中，达尔文在1838年阅读托马斯·马尔萨斯《人口论》的经历，可能是被油彩涂抹得最为厚重的一个。那个深入人心的标准版本是这样的：达尔文在漫长的南美科考中积累了大量关于物种变化的博物学证据，但始终缺少一个驱动演化的“引擎”。然后，他偶然读到了马尔萨斯的《人口论》，被书中“生存竞争”的逻辑所击中，于是“灵光一闪”，将“竞争”这一社会经济学原理迁移至自然界，从而奠定了以“自然选择”为核心的进化论基石。这个版本干净、高效、激动人心，且完全抹去了那次创造真正的、不可被知识管理技术所复制的内核——那是一次认知框架的惨痛崩塌，以及崩塌之后降临的漫长的不适感。

要进入真正的发生现场，我们必须转向达尔文的私人笔记，而不是他功成名就后写下的、高度合理化的《自传》。这些潦草的、自相矛盾的、充斥着涂改痕迹的页面，忠实地记录了一个思维在混乱中挣扎的全部过程。

在阅读马尔萨斯之前（约1837年7月至1838年9月），达尔文已经确信物种会发生历史性的变化，并积累了大量关于生物地理分布、形态渐变和人工选育的博物学证据，但他缺少一个能够驱动这一变化的、具有逻辑说服力的“机制”。他在笔记中尝试了多种解释，从拉马克式的环境直接诱导，到某种内在的生命周期律，但它们都与他本人的博物学观察存在根本冲突。一个关键的盲区是：他已深知个体差异的存在（这是鸽子育种者的常识），但他是以博物学家的方式看待这些差异的——它们是繁多的、彼此孤立的变异事实。他尚未找到一种逻辑，能够将这种“差异”从一个被动的、等待被描述的博物学事实，变成一个主动的、能够驱动整个物种历史变迁的引擎。

然后，在1838年9月底，他读了马尔萨斯。马尔萨斯在《人口论》中建立了一整套以“总量”与“均衡”为核心的冷酷的算术模型。让我们进行一场“构造法则”层面的精确解剖。马尔萨斯的这套逻辑模型依赖于三根结构性支柱：（1）同质个体预设：在人口统计学宏大的计算尺度上，个体间的差异被视为不影响总量计算的噪音，所有人在生存竞争中都被默认为是同等能力的单位；（2）封闭系统内的两线相交：人口以几何级数增长，食物以算术级数增长，这两条不等速的曲线必然相交，形成一个系统性的崩溃临界点；（3）周期性的灾难回调：大自然通过饥荒、瘟疫和战争等“消极抑制”，暴力地抹平过量的人口，使系统重新回归均衡，然后开启新一轮循环。这三根支柱，撑起了马尔萨斯整个逻辑的宏观大厦。

现在，让我们审视达尔文真正从这座大厦中“拿走”了什么，以及在拿走的那一瞬间，大厦对他发生了怎样的崩塌。达尔文拿走的，是“生存竞争”这个压倒性的事实本身，以及驱动它的那个发动机——资源的绝对稀缺性。但是，当他将这一柱“承重结构”搬出马尔萨斯那个仅需解释“人类为何周期性饿死”的封闭模型，并将其放置进南美洲热带雨林里那些喙形各异的雀鸟、加拉帕戈斯群岛上独一无二巨龟、以及在亿万年地质层中静默排列的化石遗骸面前时，这根柱子立刻被新领域的约束条件所压垮了。

博物学的那堆不肯通融的、硬邦邦的经验事实，构成了一个强大的异质约束。它向马尔萨斯的算术逻辑提出一个后者根本无法承载、也从未设计过去承载的问题：如果每一次生存竞争的结果，不是无差别的宏观总量的暴力回调，而是某些特定个体活了下来，而另一些特定个体死了，这会在世代累积中导致什么？在马尔萨斯那里，这个问题是被他的第一根支柱——“同质个体预设”——天然屏蔽掉的。谁死谁活，在宏观算数里是不重要的。但对于博物学家达尔文而言，这恰恰是唯一重要的问题。

此刻，一件决定性的事件发生了：马尔萨斯竞争逻辑的“残骸”——稀缺性引发的生存压力，作为一个纯粹的、无方向的筛选力量——在达尔文的认知中被保留了下来。与此同时，博物学那个令这根残骸完全失能的经验约束——个体差异的不可被忽略——也被保留了下来。两者在达尔文的认知系统中进入了一种极其紧张的、高度不稳定的相依状态：旧的法则残骸失去了其“同质个体”的运算前提，像一副被抽掉了中央骨架的伞具，丧失了独立解释任何现象的能力；而新领域的约束本身（那些繁多的个体变异）只是一大堆五彩斑斓的原材料，它没有自己的“发动机”，无法自己将自己组织成一个具有方向性的历史故事。两者各自残缺，互相无法消化。它们在每一次被并置时都会引发强烈的认知剧痛——那个支撑旧逻辑运转的前提明明是错误的，但如果彻底抛弃它，你连“筛选”这个基本动作都说不出来；而如果你顽固地继续用旧前提去套用自然，你只会立刻撞上那些无论如何也解释不了的、充满例外之美的生命形态。

在Notebook E（1838年10月-1839年7月）中，有一段极其珍贵的话，它深刻凝结着这种思维被撕扯时的痕迹。达尔文写道：“根据马尔萨斯的原理，人口在25年时会翻番……由此产生的对所有物种的压力——有利的变异会被保存，不利的会被摧毁——其结果是形式的分异……”（Darwin, Notebook E）请仔细审视这段话独特的逻辑结构：它以马尔萨斯的原理顺畅起手，仿佛在进行一次连贯的推导，却在紧随其后的破折号中，毫无逻辑衔接警告地完成了一次“论断的偷渡”——“有利的变体会被保存”。这个论断，在马尔萨斯的运算体系里是完全非法的，因为“有利”与否恰恰取决于被马尔萨斯当作噪音平均掉了的“个体差异”。达尔文没有标明这是一次跳跃，他让马尔萨斯的竞争压力与博物学的个体变异，在思维中直接进行了非法的短路焊接。整段话的语法姿态是连贯的，仿佛他在推导；但在逻辑上，这正是他被两股异质约束死死卡住、被迫让它们在不相容的状态下强行运转的签名。

正是在这一认知撕扯所暴露的、任何单一学科都无法单独覆盖的裂缝中，一个真正崭新的操作符才被逼了出来：“可遗传的个体差异”。这个操作符，在马尔萨斯的经济学里是完全非法的（个体差异是被平均掉的噪音），而在传统博物学里也不是一个核心的逻辑构件（博物学更关心物种的“原型”，而非个体变异的历史效力）。但在达尔文被撕扯的认知系统中，旧残骸的竞争逻辑，像一个被拆除了原有识别系统的信号处理器，它不再去驱动那个宏观周期性的“总量均衡”，而是在撕扯中被强制重新编程，转而处理一套全新的信号输入——“差异个体的不同存活几率 + 代际累积”。一个逻

辑上无限的、无预设方向的、不可逆转的演化进程，正是从这套异质约束的撕扯中，自发地涌现了出来。

这不是隐喻，这是一次逻辑重心的根本性位移。从噪音变成了信号。从宏观总体的周期性崩溃指令，转向了对微观差异的历史性累积效应的识别。达尔文最终锻造出的“自然选择”，不是马尔萨斯经济学的殖民胜利，也不是博物学的归纳胜利，更不是两门学科的简单杂交。它是一块崭新的骨头，生长在两个学科的合法逻辑都无法独自存活的断裂带中。历史学家可以事后在这块骨头上标注它可能吸收的钙质来源，但在它诞生的那一刻，它不属于任何先于它的分类学范畴。它是那次认知排异反应的一个不可预测的、惊心动魄的后果。

II. 爱因斯坦：当惯性系的基石被物理规律的自洽性所粉碎

如果说达尔文的创造是源于一个宏观算术框架在生命多样性的事实面前被压垮，那么爱因斯坦的创造则向我们展示了另一类同样深刻的撕扯：不是新事实与旧框架的冲撞，而是一条理论的精密骨架与其信奉者所追求的更高法则（物理规律的普遍自洽）之间那套尖锐的内部矛盾。达尔文面对的是“异质约束”从外部对旧框架的殖民；爱因斯坦面对的，则是从内部被他自己对理论统一性的苛刻追求所点燃的撕扯——冲突的双方，是被奉为圭臬的“惯性系”这个经典力学的基本构造，与光的传播定律所揭示的那个令人不安的普遍性。

这一次崩溃发生在一个更高的抽象层级上，但它发生的机制与达尔文的案例高度同构。1905年的狭义相对论建立在一个深刻的审美与逻辑基石之上：所有惯性参考系（即那些在空间中以恒定速度运动、不受外力干扰的系统）中的物理定律都必须具有完全相同的数学形式。这一原理带来了革命性的后果（时间膨胀、空间收缩），但它并未推翻一个更根本的牛顿式结构。它默认了“惯性系”这一整套坐标系的特殊地位——它是一个无需被追问、自成一类的特权参考框架。这个骨架在狭义相对论中不仅完好无损，甚至被进一步神化了。

然而，当爱因斯坦试图将引力纳入这副骨架时，崩塌立刻降临。牛顿的万有引力定律是一种瞬时、超距的作用力，这本身就与狭义相对论所设定的、任何信息传递都不可超越的光速上限产生了深渊般的逻辑断裂。他面临一个被学界视作经典、却被理论的自洽性要求所诅咒的“异质约束”：牛顿那套极为成功的引力理论，与狭义相对论所奠定的新时空法则，在根本的构造法则上互相诅咒。

爱因斯坦没有试图调和这对矛盾。他做了一个经典力学训练出来的物理学家绝不会尝试的操作：他放弃了修补引力，转而直接质疑那套被视为神圣不可动摇的“惯性系”本身。他抓住了在他之前所有物理学家都视作一个有待解释的经验巧合的那个等式：惯性质量（衡量一个物体抵抗被加速的程度的量）与引力质量（衡量一个物体对外界引力场响应的强弱的量）在数值上的严格相等。

请注意，这个等式在牛顿的构造法则中是合法的：它就是一个巧合，可以被理论所包容。但是，当这个“巧合”被爱因斯坦放置在由狭义相对论所强化的、对理论自洽性的绝对性追问之下时，它

开始暴露出旧法则一个深不见底的裂缝。想象一个位于远离一切引力、以恒定加速度 g 在太空中上升的封闭电梯。电梯内的人因为“惯性”，会感受到脚底的压力，仿佛被一股向下的力量拉住。他会认为这是一个稳定的“惯性系”吗？按照牛顿力学，他不会——因为他所在的系统正在加速，不是惯性系；引力只是在遥远的星体间才存在，不在这个抽象电梯中。然而，当这个人松开手中的球，球会以加速度 g 向下“掉”向地板。现在，想象另一个位于地球表面静止不动的封闭电梯。引力质量导致一切物体被地球吸引，电梯内的人同样感受到脚底的压力，他松开的球同样以加速度 g 下落。牛顿力学认定第一个电梯是非惯性系（在加速），第二个是惯性系（在引力场中静止）。但电梯内部的人，能通过任何物理实验区分自己究竟是在太空中加速，还是在地球表面被引力场牵引吗？

经典力学声称能，因为它有一个“真实”的、绝对的惯性系作为宇宙的背景舞台。但爱因斯坦的拷问是：如果那个“真实的”惯性系根本无法通过任何局部的、物理的操作被指明，那么我们声称它的存在，究竟是一项关于世界的物理断言，还是一条陷入困境的旧范式的形而上学残骸？于是，一条从未被视作“问题”的旧法则前提——“存在一个先验的、物理上可识别的惯性系”——在它被“物理定律必须在所有参考系中都成立”这一条来自理论内部的自洽性约束（即“广义协变性”的早期雏形）强行质问时，被爱因斯坦毅然决然地拆除了。

那条被拆除的前提，以及残存的“加速度”与“引力”这两条无法被单独消化的运算残骸，在爱因斯坦的认知中进入了一种与达尔文当年几乎完全同构的“撕扯”状态。一方面，那个“没有惯性与引力的区分”的新约束告诉他，自由落体是唯一自然的运动；另一方面，他原有的物理学世界观拼了命地让他将“加速”看作一个异常态。他不适的根源在于：他无法再使用旧法则去为某个运动状态（如那台加速的电梯）赋予一个绝对的“原因”（是力在推，还是时空在弯？），但却必须在数学上为它给出一个比旧法则更精确的预言。

等效原理，就是在对这一双重约束的持续撕扯中，被逼出来的那块新骨头。它不是通过比较两个领域的“共同结构”发现的，而恰恰是通过让一方的“特权结构”在另一方所要求的“普遍法则”面前被碾碎、证实为一种主观的、坐标依赖的“幻觉”而涌现的。“加速度”与“引力”最终被作为局部物理效应统一起来，不是因为它们是“相似”的（这是Gentner式的结构映射的逻辑），而是因为它们的所谓“区别”，其依赖的那个绝对惯性系的构造前提，已经被彻底证实为逻辑上的非法。爱因斯坦不是发现了一个新的共同骨架，他是用更高法则之锤，敲碎了旧骨架中那块承重柱，然后从失衡的崩塌中，亲手捡起了那块最终成为广义相对论命名的基石。

在这两个案例中，我们都目睹了同一件事：创造的源头不是旧结构在新领域的成功“下崽”，而是旧结构核心前提在新领域的约束面前的一次“溶解”。创造者真正意义上的工作，并不是在事前规划如何“迁移”，而是在崩塌发生之后，面对满地逻辑的残骸和新领域不肯通融的硬事实，有足够的耐心、韧性和对不适感的极高容忍度，去维系那片“不能被缝合的混乱”，直到混乱本身逼出一条在旧地图上根本不存在的出路。我们把创造讲成一场“迁移”，实际上是在用成果的包装盒，去解释它内

部那个不体面的、像伤口愈合一样的生成过程。

二、概念的对峙：认知撕扯为何切开了既有理论共同的盲区

我们的案例分析揭示了一个确切的发生学现场：两套来自不同学科的构造法则——一套被剥离了前提而成为残骸，另一组成为绝对不肯通融的约束——在创造者的认知系统里被迫并置，其持续的不适性撕扯最终逼出了一个全新的、无法被还原的认知构造。我将这一动力学正式命名为“异质约束的认知撕扯”。现在，我必须让这一命名与它最危险的那些理论对手进行正面交锋。一个概念的深度的铁证，不在于它和已有概念“不一样”，而在于它清晰地论证了：在它的对手们因其深层预设而集体留下空白的那道认知裂缝里，它稳稳地站了进去。

我选取四个最接近的、且均来自不同传统的对手概念，逐一展示它们各自不可撼动的理论基石，恰恰构成了它们无法进入达尔文与爱因斯坦现场的无形栅栏。

对阵托马斯·库恩：“范式不可通约性”与“反常”

在所有需要被对话的对手中，托马斯·库恩（1962）的传统分量最重，也最容易使我提出的认知动力学被误解为“范式危机在个体头脑中的微缩重演”。一种看法会认为，达尔文经历的，不过是马尔萨斯“范式”在博物学“反常”事实面前暴露其无法消化的硬核，从而触发了危机，最终导向“范式革命”。如果仅此而已，我所命名的“撕扯”便只是一个旧概念在个体心理学尺度上的重新贴牌。

然而，库恩的分析单元自始至终都是那个“科学共同体”共享的承诺集合——“学科基质”（disciplinary matrix）。在库恩的理论构架里，旧范式的崩塌和新范式的招降，其根本的动力场是公共论证层面上的说服、世代更替和反常积累的不可承受之重。他的理论包含一套关于概念“不可通约”的精湛描述，却没有为个体认知内部究竟如何“从旧范式的崩塌残骸中，于尚未见任何新共同体曙光之前，独自将一块新的构造法则活生生逼出来”这个过程，预留出任何操作性的分析空间。在库恩那里，反常导致危机，危机通往革命，革命产生新的常态科学。但“革命”本身是一个被黑箱化了的、历史跳跃。

“异质约束的认知撕扯”所切入的，恰恰是这个黑箱的内部构造。它追问的不是“共同体为何最终放弃了旧范式”，而是“在共同体依然牢牢信奉旧范式的漫长时间里（例如，在达尔文之前，博物学的范式依然是神创论），那个孤独的个体，在他自己的头脑中，是如何在被旧范式全体同行视为合法的逻辑前提（‘同质个体’预设）被目击事实（个体差异的丰富性）从内部瓦解之后，从无可依附的认知残骸中，发生出一套他自己的共同体当时尚无法理解的、新的构造法则的？”它发生在库恩的“危机”这个公共概念所无法触及的深度——那个旧共识已经崩塌、而新共识（对别人来说）尚是“非法信号”的、极度私密且不稳定的漫长个体认知深谷里。

对阵亚瑟·凯斯特勒：“双重联想”

在《创造的行为》（1964）中，凯斯特勒提出了一个极具影响力的概念：“双重联想”（bisociation）。他开宗明义地指出，创造性的行为，在于将两个此前互不相容、各自遵循不同游戏规则“参照框架”（matrices of thought）在同一个意识场中碰撞。它们之间不可通约的张力，正是新观念的火石。这个描述在结构上与我的论证有着相当高的亲近度，也正因如此，划清二者各自的根本界限尤为关键。

凯斯特勒的“矩阵”是两个各自完整的逻辑系统、习惯与学科规范的集合。创造通过将它们“在同一个意识场中碰撞”，打破它们各自的自动运行惯性，从而产生一种新的、往往是幽默的或认知的“短路”。在这套机制里，两个矩阵各自的“完整性”是碰撞产生火花的前提；碰撞的效果是二者在边界处发生了爆炸性的融合。

我所描述的“认知撕扯”，则恰恰始于这种“完整性”的不可维持。达尔文不是让马尔萨斯的完整矩阵去“碰撞”博物学的完整矩阵，而是眼睁睁看着博物学的约束像一个精准的外科手术刀，将马尔萨斯人口论矩阵中作为运算前提的“同质个体”预设这根核心的柱子，从逻辑上永久地摘除。进入“撕扯”状态的并不是两个健康的、完整的机体，而是一个被剥去前提的“逻辑残骸”与一组渴求新引擎的“经验材料”。凯斯特勒的“双重联想”解析了旧世界既有板块碰撞所产生的火花；而“认知撕扯”试图进入的，是让一块旧大陆在溶解之后，其碎片与一片新大陆的未成形状如何以不稳定的方式物理焊接，最终隆起的不是一次撞击的火花，而是一块全新的、独立的地壳。前者辉煌于“碰撞”，后者煎熬于“相依”。

对阵戴德瑞·根特纳：“结构映射理论”

在所有致力于解释类比如何运作的认知科学理论中，根特纳（1983）的“结构映射理论”是最精密、也最成功的一个。它指出，类比的核心不是表面属性的相似，而是对关系的系统性映射：一个“源”领域（base domain）中由高阶关系构成的、有组织的认知结构，可以被完整地提取出来，作为一个抽象的“关系骨架”，系统性地对齐并映射到一个不熟悉的“靶”领域（target domain）。当这个骨架在靶领域中完成了一次带有高度系统性的（即符合“系统性原则”的）对齐时，一次成功的类比迁移便实现了，而创造性的洞见正是其产物。

根特纳的理论在地基上打了两根桩，而这两根桩恰好是“认知撕扯”要拔除的对象。第一根桩，是“关系骨架的可完整迁移性”，它预设构成源类比骨架的那些深层关系（例如，太阳系中星体间的“围绕-运转”关系和“引力-吸引”关系等），可以在不损失其内部结构一致性的前提下，被整个搬运到靶领域。第二根桩，是“映射问题的可解决性”，即预设源结构与靶结构之间，存在着一个可以被找到的、最优的、满足系统性最大化的对齐方案。如果映射失败，那只是尚未找到正确的骨架，或对靶领域的表征还不够充分，而不是类比机制本身有边界。

现在，让我们将达尔文从马尔萨斯那里拿走的那个东西，放到这副理论的聚光灯下。达尔文拿走的不是一个可被完整迁移的“关系骨架”，而是一个在搬运的瞬间就因逻辑前提的非法性而自己折断了“运算残骸”。在马尔萨斯的人口论中，作为其“关系骨架”核心支柱的高阶关系是——“人口总量”在资源“以等差级数增长”的约束下，形成“几何级数增长”的压力，从而“必然导致周期性的灾难性竞争与崩溃”。这个完整的骨架，在博物学的靶领域中，被强行拆除了它最深的那根承重柱：“人口总量”这个概念本身所依赖的那个预设——在死亡与生殖的筛选里，个体差异是可以被忽略的同质单位。博物学绝对的“异质约束”（你必须解释生物形态的无限多样性）不是找不到与这个骨架的对齐，而是从根本上宣判了这个骨架作为一个逻辑运算系统的非法性。这不是一个映射尚未被找到，而是一次映射在构造法则层面遭遇了不可修复的崩塌。

因此，在结构映射理论失效的地方，“异质约束的认知撕扯”接过了它的接力棒。它处理的不再是“如何让源和靶对齐”的技术问题，而是在“对齐的可能性已经当着创造者的面坍塌”之后，创造者还能做什么的更深的存在性问题。根特纳的理论是创造工程的“桥梁建筑学”：它告诉我们桥可以如何从一个地方架到另一个地方。而我所呈现的案例说明，有些创造的发生，恰恰是因为那座桥在架设的第一秒就塌了，它的建筑材料（被剥夺了前提的旧运算逻辑）全部散落在了湍急的河流（新领域的约束）之中，而创造者在长期驻留于桥体坍塌后的那片混乱的不适中，最终用散落的钢筋和河床本身坚硬的岩石，一起浇筑出前人无法想象的一座新桥墩。这座新构造，已经无法在任何一部桥梁建筑学（即结构映射）的图纸中找到它合法性的来源。

对阵米歇尔·希：“本体转变理论”

希（1992, 2008）的研究极富启发性地指出，深刻的科学概念转变往往涉及学习者对某个概念的“本体范畴归属”进行重新指派。例如，初学者往往将“热”理解为一个可以流动、被容纳、被消耗的“物质”；而科学学习的过程，就是一场本体论手术，要求他们将“热”从“物质”范畴中剥离，并将其重新归类为一种能量的“过程”。Chi的理论解释了一个在概念层面极为困难而深刻的认知转变——它关乎我们如何看待一个“事物”最基本的身份。

本文所提出的“认知撕扯”则深入到了比身份归属更深的底层——构造法则的层面。它不是问“‘竞争’究竟是经济学概念还是生物学概念”这个问题（这是本体转变的问题）。Chi的理论可以极好地解释一个学习者如何从认为“竞争是商家之间的利益抢占”，转变到理解“竞争是生物种群内不同基因型的差异化存活率”——这仍属于将同一概念在不同领域之间的本体类型进行“搬家”。然而，在达尔文的案例中，那个被称作“竞争”的东西，其运算规则本身被完全重铸了。在马尔萨斯那里，“竞争”的构造法则是：在总量系统内，同质单位围绕稀缺资源进行此消彼长的零和博弈，直到周期性的系统崩塌。在达尔文经由撕扯最终形成的新构造中，“竞争”的构造法则被彻底改写：它不再是一个闭合系统内回报递减的均衡器，而是一个开放时间轴上持续驱动“差异累积-系统偏离-不可逆进化”的、无终点的历史引擎。达尔文不是把“竞争”这个旧概念搬了家，他是把“竞争”这个词所依附的那个旧运算

器，拆到只剩最基础的语义信号（“筛选”），然后将其焊接到一个全新的、完全异质的运算逻辑（历史性与非均衡的积累）上，从而创造出了一个旧名字所完全无法承载的新构造——“自然选择”。它不是概念的搬家，它是法则的重铸。本体化转变处理的，是我们将一个认知构件重新归类于哪个货架；而认知撕扯关注的，是我们如何在一个旧货架坍塌之后，用它的碎片和地面新的曲线，锻造出一种它从未被设计去盛放的、新种类的器皿本器。

这四重辨析合力指向同一个结论：“异质约束的认知撕扯”不是对上述任何一个概念的温和改良或简单强化。它真正切下的，是它们基于自身的牢固理论基石而集体遗留下的那块共同的“无法进入之地”——在那个地方，个体认知系统不是在进行“范式选择”、“矩阵碰撞”、“结构对齐”或“本体搬家”，而是像一架在万米高空双发失灵的侦察机，在所有人都以为必将坠毁的滑翔中，凭借两台互相诅咒的故障引擎所提供的剧烈撕扯，以一种无人能预判的诡异气动姿态，坠入了一条此前连在地图上都无法标出的陌生航线，并在触地前的最后一刻，将自身的坠毁控制成了一次迫降。那块新骨头，就是从这架残骸中唯一幸存下来的、但经历了不可逆之形变的核心结构。

三、当“不适”被隔离：跨学科教育如何杀死了它声称要培育的创造

如果前述论证成立，那么我们的目光就无法回避地要落到那个被称作“跨学科教育”的当代工程上来。因为如果创造发生在对不适感的长期容忍与悉心维系之中，那我们这套高度规范化、评价标准化、且极度追求“学习产出可预测性”的教育系统，对于这个创造的发生现场而言，究竟意味着什么？

我的判断是严苛的：当代跨学科教育的主流实践，在许多方面恰恰是被误认为“创造引擎”的“不适消除术”。当我们骄傲于设计出让学生“无缝衔接”、消除“知识点误区”、高效完成跨学科“项目输出”的课程时，我们可能正在系统性地安抚并瓦解那些预示着跨学科创造可能正在萌发的、最根本的认知排异反应。我们正将本应是痛苦而漫长的认知撕扯，打包替换为一场关于创造的手续齐全的、体面的模拟表演。

这种“转变”如何发生？我们需要做一次制度层面的发生学考察。跨学科教育并非被某个独裁者“设计”成了“消除术”。它是在当代大学的评价逻辑、资源分配机制、社会问责压力与学生体验的商品化这几重强大引力场的长期撕扯中，渐渐地，也是必然地，从一种可能的探索状态，滑向了一个系统的、安抚性操作显露态的。

首先，是评价体系对“可度量性”的强迫性要求。真正发生在达尔文或爱因斯坦头脑中的那种持续数年的、不自洽的、无产出的、甚至会导致临时性功能退化的认知撕扯，是无法进入任何过程性评价量表的。它太漫长，太沉默，太不像“学习”而更像是“卡住了”。面对这种无法被量化的状态，教育系统必须将其视为需要被排除的噪音。于是，那些能被度量、能被展示、能在学期末用PPT和论文完稿呈现的东西，就变成了创造的“等价物”。跨学科学习的成果被明确界定为“能够发现两个学科间

的结构性联系”、“完成一份融合两个学科视角的问题分析报告”、“设计一个跨领域的解决方案”。这些目标本身并不错误，但它们是创造的最终结算物，而非创造的发生过程。当教育全过程被这些结算物所垄断，学生们便不可避免地被训练成精于跳到最后一步的“结算高手”：他们学会了在不经历田野调查的沼泽之前，就抛出精准的“文化-权力分析”；他们学会了在不曾亲历一个旧公式完全失效的恐慌之前，就熟练地引用“跨学科思维”去包装一组其实从未真正碰撞过的概念。不适感，作为一种低效的、阻碍达成“项目成果”的冗余状态，被评价体系精密地从学生的认知体验中隔离了出去。

其次，是“引导式思维”对“撕扯”的替代。教师习惯于在课堂上充当那种“善于跨界的示范者”，熟练地为学生们展示两个学科的深层结构是如何在此处“优美地”对接的。这是一种高级的“发现学剧场”：教师把经过自己多年内在消化与重建的、已光滑无褶的“知识成品”，逆向呈现为一个仿佛是学生此刻就能经历的创造过程。学生们看到了精彩的对接，喝彩，笔记，然后他们自己便以为这就是创造的发生方式——去寻找那个隐藏的、可以被一步到位的“优美对接点”。他们从未被允许暴露在那种对接点根本不存在的、被两种互相冲突的认知法则撕扯得满头大汗而无处求援的知识荒野里。他们接受的是一种“二手不适”的消毒版：体验着被精心设计过的、其谜底永远是“能被发现的联系”的悬念感，却从不知道那深一个层次的、结局可能一无所有的、无人能指引方向的真正恐惧是什么。

再者，是“赋能”这个叙事本身对“脆弱”的系统性驱逐。我们不断地向学生传递一个信号：跨学科教育是为了给你一套更强的技能组合，让你成为认知上的强者，能够用所有学科的工具去解决别人解决不了的问题。这一叙事的悖论在于：真正的创造在发生之前，总会让创造者长期处于一种“被削弱”的脆弱状态，因为他会变得不能容许自己使用任何单一学科的那套流畅、已经上好膛的答案去处理问题了。他会一切轻松的、旧有范围的确定性产生暂时的认知免疫，就像达尔文在“它应该是对的”和“这似乎解释不了”的撕扯中那样。这是一个暂时的认知退行。而我们的教育叙事，从不鼓励，甚至从不容许学生展示这种由于深度撕扯而引致的“暂时性失能”。它要的是不断展现力量的学霸，而非时而皱眉无语的痴人。

最终，三重力量的合谋，使得当代跨学科教育的实相显形：它的课堂教学和激励机制，实质上是围绕着一个“发现共同结构”的剧本（即我们为之庆祝的Gentner式迁移），去安抚那些本应引发一场彻底认知风暴（即我所论证的“认知撕扯”）的内在不适感。我们给予学生一块块已被成功抛光、写上了“联系”二字的化石，却在他们每一次本能地触碰到那些仍旧埋在土里、形状尖锐、扎疼了手的化石残片时，递给他们手套。许多被标榜为“跨学科创新成果”的学生项目，其真正的基底，不过是一种消除了全部排异反应的“光滑理念共存”，只是一次漂亮的形式拼贴。而那块真正可能属于他们自己的、生长于不适的骨头，在他们甚至还没感到疼痛之前，就已经被错失了。

四、无法制造，但可保留：在毁灭创造力很久之后我们还可能做什么

在剖析完旧结构的崩塌机制与当代教育对崩塌的系统性预防之后，我们必须诚实地面对一个最本质的问题：我们无法大规模地“制造”创造。创造，如本文所述的这种深度创造，其发生既需要偶然出现的认知“残骸”与同样偶然的“异质约束”在某一个体认知土壤中的不期而遇，也需要这个个体具备一种在黑暗中对无解状态进行长时间忍耐与注视的特殊品性，它甚至常与忧郁的强迫性思考相关联。这些条件，皆无法被任何一所大学以“创造”的名义列入课程培养方案的学习目标里。

但“无法制造”不等于“无法干预”。一份关于创造的严肃的发生学分析，其最终的伦理落点，不应是提供一套更高效的“杀手锏”方法论（那将又沦为一次发现学的欺骗），而应该是为我们当下所栖身的这个庞大的教育制度，绘制一份“逆向施工图”：通过识别那些目前被我们视作理所当然的、实际上恰恰在系统性地消灭创造条件的那些制度性操作，我们是否可以，有意识地，在某些裂缝般的节点上，停下这些注定会扼杀创造的工程之手？

正因为 we 认定“不适的认知撕扯是创造的着床点”，我们对教育的首要建议，便不是去“教会”学生如何撕扯（撕扯不能被教），而是停止消除那些撕扯自发萌生时所必然伴随的痛苦信号。据此，本文试图在制度的夹缝中，提出几项反向的策略原则。它们不是建设性的创造蓝图，而是一套“保护性消解”策略，旨在为那些我们无法预见的、极其可能失败的创造苗头，保留出一片哪怕很小、但尚可被承受的不适保留区。

第一，在评价体系中，为“不可度量”设置豁免区。当前的评价体系倾向于对每一个学习阶段都提出具体的、可见的、可批改的产出要求。而一个处在跨学科认知撕扯中的学生，其外在表征往往是一段较长时间的“产出低迷”或“逻辑混乱”。我们必须承认，有些最关键的知识工作，其显现形式不是产出的积累，而是旧有确定性的瓦解。大学应当设立机制（例如，在研究生的开题阶段或本科的高年级独立研究环节），允许学生提交一份“负成果报告”，以正式的学术尊重去接纳并评估其在探索中所遭遇的、无法被缝合的认知冲突。这份报告不应被视为能力不足的证据，而应被评估为：你是否真的触碰到了两套系统各自合法的边缘？你是否在用力地试图弥合，并精确地标记出了让你失败的那个根深蒂固的前提冲突？是否发现了一个值得继续被悬置的问题？

第二，在课程设计中，保护认知的“二手不适”，对抗教师的“平滑化冲动”。跨学科课程通常由对知识交融有很深理解的教师讲授。这种“很深的理解”本身就是一个风险，因为教师潜意识中总会希望把他所走过的那个痛苦的认知曲线拉直给学生，以对“共通结构”的美妙揭示作为课程的高潮。这个过程充满了教育者的善意，却消灭了学习者挣扎的权利。我们应当设计一种逆向的课堂示范：教师（或客席的研究者）应在那个精心排练的“优美对接”之前，先完整地给出一场“失败的手术”的田野记录。演示他自己当初是如何执迷于一个来自A领域的漂亮概念（比如一个精密的数学模型），然后展示他在B领域的真实数据面前，是如何一步步痛苦地发现这个概念的预设全面崩塌的。用“失败”作为教案，不是为了让学生猎奇，而是为了把那个被现代教育叙事所彻底掩埋的、创造中最“不体面”

却又最本质的排异现场，重新带回他们认知体验的中心。

第三，为“非共识的共栖”赋予临时的合法性身份。制度总偏爱“有共识的合作”。跨学科合作往往被鼓励去寻找那一个让所有人点头的共同问题切入点。但本文的分析指出，最高级别的创造并不来自共识的融合，而来自这些不可化约的差异在同一个大脑或同一个密切对话的微型团队中的长期“撕扯”。这意味着，一些最为宝贵的跨学科互动形态，可能恰恰表现为参与者持续地感到“对方没有从根本上理解我的学科前提”、却又无法从对方的质问中全身而退。这种漫长的互相质问，充满了攻击性、焦虑和挫败感，极易在合作的初期就被“寻求共识”的友好场面所压力性地终止。我们应该为这种不寻求快速和解、容忍多重构造法则在冲突中共存的“认知对撞小组”赋予合法性：它的成功不首先以合作论文为标志，而以每个成员都写出了自己学科范式内部无法被对方驳倒、却在自己的旧范式找不到现成答案的“新难题”为标志。

第四，也是最根本的，我们必须对被我们制度塑造的学习者本身进行一次发生学的诚实反思。我们现在培养的是“创造”的高效追求者，还是“不适”的深度容忍者？我们公开的赞誉，是给那些在领奖台上精于阐述一个干净、平滑的创新故事的人，还是那些在黑暗中长时间对抗自己不确定感、并可能最终什么也没发现的人？二者并非总是重合。实际上，可能是同一群人在扮演两种角色。然而，当“讲好一个创新故事”本身就成了被大量训练、评估和奖励的核心技术时，我们便在实质上把创造的发生学深度，偷换成了事后的追溯才华。对制度而言，可以立刻着手的一个谦卑的转变是：对所有经由我们的评价体系所推出并获奖的“典范跨学科创造”叙事，都要求一份附件——一份诚实的、被发表在附录中的方法论遗憾说明，记录该项目在发生期间曾经遭遇的、当时被认为无法解决的问题，以及那些被研究团队后来作为“不美观、不成功”而主动放弃的努力。这不是为了打击自信，而是为了逼迫下一代创造者亲眼看到：一个再光滑的成果，其底下也必然覆盖着未能愈合的、深刻异常的骨折痕迹。认识到这种骨折是普遍的、且其疼痛是功能性的，或许是我们能从教育层面给予创造之火唯一也是最深沉的护风。

让我在最后，诚实地为本文的整个论证划出它必败的区域。任何不能被一针见血地指出其可能在何种条件下完全失效的理论，都不是一个有生命力的认知构造，而只是一件用于观赏的知识雕塑。

本文的理论将在以下情况被证明是失败或边界的：如果未来大规模的、控制良好的认知实验能够稳定地显示，在严格排除了任何旧前提被剥离的“不适体验”的情况下，仅通过向被试提供两个完全未经冲突的、高度纯化的“关系骨架”，被试仍然能够以显著高于对照组的速率凭空“涌现”出那些在问题的旧有构造法则中不曾存在的、被双方专家评定为具有跨时代意义的“构造级新操作符”（而不仅仅是完成了一次巧妙的结构映射）。如果“无痛的迁移”被严格地证实确能稳定地催生“构造法则”级别的创造，那么本文所珍视的“撕扯”，作为一种必要条件，将陷入危机——它可能只是历史上一次巧合并行的副产品，而非一个具有因果内核的发生学引擎。

那也正是它迎来自己最伟大的、但已不再必要的死亡的时刻。在理论的竞争中，赢得胜利不是唯一的光荣，为一个真正的问题被逼到如此彻底的终结，本身也是一种配得上它的光荣。

参考文献

- Einstein, A. (1911). Über den Einfluß der Schwerkraft auf die Ausbreitung des Lichtes. *Annalen der Physik*, 340(10), 898-908.
- Fauconnier, G., & Turner, M. (2002). *The Way We Think: Conceptual Blending and the Mind's Hidden Complexities*. New York: Basic Books.
- Gentner, D. (1983). Structure-Mapping: A Theoretical Framework for Analogy. *Cognitive Science*, 7(2), 155-170.
- Gillespie, A. (2006). *Becoming Other: From Social Interaction to Self-Reflection*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Koestler, A. (1964). *The Act of Creation*. London: Hutchinson.
- Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Chi, M. T. H. (1992). Conceptual Change Within and Across Ontological Categories: Examples from Learning and Discovery in Science. In R. N. Giere (Ed.), *Cognitive Models of Science* (pp. 129-186). Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Darwin, C. (1838-1839). Notebook E. In P. H. Barrett, P. J. Gautrey, S. Herbert, D. Kohn & S. Smith (Eds.), *Charles Darwin's Notebooks, 1836-1844* (pp. 389-455). Ithaca, NY: Cornell University Press (1987).
- Longino, H. E. (2002). *The Fate of Knowledge*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Malthus, T. R. (1798). *An Essay on the Principle of Population*. London: J. Johnson.
- Schön, D. A. (1963). *Displacement of Concepts*. London: Tavistock Publications.
- Thagard, P. (1992). *Conceptual Revolutions*. Princeton, NJ: Princeton University Press.