

孤线

一个动作里“什么不许变”的那条线由谁切下，以及切它的那台装置退场之后，它为什么还在生效

运动控制 × 舞蹈记谱与重构研究 × 文化学习心理学

作者 王德生 + Claude

栏目 学科通融 · 站外碰撞

篇幅

发表 2026年8月1日

摘 要

技能与作品的传承研究长期在两种解释之间摆动：一种把“哪些偏差可以容忍”归给动作的功能结构；另一种把它归给规范或作品的同一性条件。本文主张两者都把副产品当成了本源。哪些差异算“还是那个动作”、哪些算错，是由当时用来判定是否同一的那套读数安排切下来的。本文称这套安排为判同装置，称它切下的边界为容差线。关键的不对称是：线可以被压缩、被传授、被制度化，而切它的装置——那台仪器、那个观看位置、那部评分规则、那块不透明的板子——通常不被记录，也无法随线一同传下去。于是出现一种普遍状态：边界仍以全部强制力运行，而没有人说得它为什么落在那里。本文称之为孤线。材料取自三个互相排斥的传统：运动控制关于熟练者内部变异的证据、舞蹈记谱与重构史之争、关于因果不透明与过度模仿的实验。本文给出一张二维辨别格、一套四步查法，以及一次已执行的数据检验：在一个有逐版本公开记录的行当里比较两代源码，共二百五十六个项目、三组对照。结果显示，口径更换在受控维度上效应极大，在非受控维度上只勉强可测。据此，原先“整条线的形状都换了”被改弱为“受控维度被重画，非受控维度只被轻推”；同一批数据支持了本文关于判定与执行须分开的边界主张。

这一篇由哪三个领域的争论撞成

三边对「一个动作被重复时，哪些差异才算差异」给出互相排斥的答案：运动控制说熟练的标志正是内部解法每次都不同，手段层的固定是病；舞蹈的记谱与传承研究说形态的可复制正是作品得以存在的条件；文化学习心理学说人类特有的恰恰是忠实复制看不出用处的手段，而这正是文化能够累积的原因。同一个行为，一边判为病理，一边判为存在条件，一边判为引擎。本篇的判据在一个有逐版本公开台账的行当上实际跑过（256 个项目，抓取于 2026-08-01），并有一条结果与本文最初的预测不符，已写进第十八节并据此把主张改弱。

[运动控制 · 冗余、变异与最优反馈](#)

[Todorov & Jordan, Optimal feedback control as a theory of motor coordination \(Nature Neuroscience 5\(11\), 2002\)](#)

好的控制器只纠正那些影响任务目标的偏差，对其余偏差不作干预——纠正它们要花代价而不带来收益。由此，熟练者在与结果无关的维度上变异更大而非更小，这条结论与伯恩斯坦「没有重复的重复」及不受控流形一路的分析彼此呼应。按这条结论，要求逐帧复制形态是一种诊断意义上的病。

<https://doi.org/10.1038/nn963>

[舞蹈 · 记谱、重构与身体作为档案](#)

[Lepecki, The Body as Archive: Will to Re-Enact and the Afterlives of Dances \(Dance Research Journal 42\(2\), 2010\)](#)

舞蹈作品的存续方式与可记谱的艺术不同：重演不是复原，而是意志的再度发生；身体本身承担档案的功能。这一路与「充分的记谱系统即可规定作品同一性」的经典主张构成长期争论，而争论双方都把「哪些属性是构成性的」当作关于作品的事实。按这一路的结论，形态的可传递是作品得以存在的条件。

<https://doi.org/10.1017/S0149767700001029>

心理学 · 因果不透明与过度模仿

[Lyons, Young & Keil, The hidden structure of overimitation \(PNAS 104\(50\), 2007; 开放全文\)](#)

当一段示范的因果结构看不清时，人类学习者会把其中没有因果作用的步骤也编码为必要，并在因果变得可见之后仍然照做。这一效应被读作累积文化的前提：个体不去筛选，代际之间才不会每一代削掉一层。按这条结论，高保真复制手段不是低效，而是引擎。

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2148370/>

目 录

一、引言：三件看起来不相干的事	5
二、三家的答案，以及它们为什么不能同时成立	6
三、一个被三家共享、而谁都没有检查的前提	7
四、判同装置与容差线	8
五、线可以传，装置传不了	9
六、辨别格：装置在不在 × 线被当作什么	10
七、四步查法：怎么认出一条孤线	11
八、体育：模板、规则改动，以及与最优控制理论的分岔点	12
九、舞蹈：谱记了什么，以及一个关于观看位置的可查假说	13
十、学习与文化：过度模仿是装置效应，而不只是心理默认	14
十一、十二个行当里的同一件事	15

十二、这与“指标一被使用就失效”不是一回事.....	16
十三、这与“记谱系统定义作品”不是一回事.....	17
十四、这与“我们知道的比能说的多”不是一回事.....	17
十五、还有几族说法必须分开	18
十六、三处让本文让步的地方	19
十七、不适用的边界	20
十八、一次真跑：把这条判断放进一个有完整台账的行当	20
十九、可以让本文失败的读数	23
二十、本文自己是不是一条线	25
二十一、一个会适得其反的处方，和一个不会.....	26

一、引言：三件看起来不相干的事

第一件事发生在竞技体操。二〇〇六年，国际体操联合会取消了沿用多年的十分满分制，改为难度分与完成分分开累加的开放式记分。规则改动的意图很局部：让越来越拥挤的顶端有区分度。此后数年，比赛里的动作构成整体转向了难度堆叠，这在意料之中。意料之外的是另一件事：一些规则文本根本没有提到的细节，也跟着变了。运动员的连接方式、准备姿势的时长、落地前的最后一步，这些不单独计分的部分，形态在几个赛季里一起漂移。教练们的解释通常是“整体风格变了”。这个解释不解释任何东西。

第二件事发生在舞蹈史。一九一三年首演的《春之祭》，原始编舞在几年内即失传。一九八七年，一支重构版本被搬上舞台，它的材料来源是：一份并不完整的排练笔记、几位当时在场者的记忆、若干素描与舞台设计图、以及音乐总谱上的标记。重构者本人从未声称这是复原。争议随之而来：一派认为，只要有足够精确的记谱系统，舞蹈作品就像乐曲一样可以跨越时间被正确地再次上演；另一派认为，舞蹈的存在方式根本不是这样，任何重演都是新作，因为传下来的从来不是形态，是身体与身体之间的接触。两派吵了几十年，谁也没有说服谁。值得注意的是，两派共享一个未被提出的假定：那条“哪些属性是这部作品的、哪些不是”的界线，是关于作品的事实，争的只是它写在谱里还是写在身体里。

第三件事发生在实验室。给黑猩猩和幼儿看同一段取物示范，示范里包含若干与取出物品毫无因果关系的多余动作。当装物品的箱子是不透明的，两者都完整照做。把箱子换成透明的——因果链一目了然——黑猩猩跳过了多余动作，幼儿照做不误。这项对照被反复复制，通常被读作人类特有的学习倾向：因果关系看不清时，默认把整段示范当作必要的。这个读法是对的，但它把一个变量藏了起来。真正被操纵的东西不是儿童的心理，是箱子。改变的是那层塑料板的透光性，改变的结果是“什么算必须复制的”。这条边界在实验中被实验者用一块板子挪动了一次。

这三件事分属体育、艺术与心理学，各自有成熟的解释，彼此不引用。本文主张它们是同一件事的三次显现，而这件事三家都没有说出来：一个动作里哪些偏差算“还是那个动作”、哪些算错，是被当时用来看它的那套读数安排切出来的；那套安排退场之后，切出来的线不会跟着退场。

本文的路线是：先让三家的答案正面相撞，指出它们不能同时成立（第二节）；找出三家共享而没人检查的那个前提（第三节）；给出替代它的东西，即判同装置与容差线（第四节）；说明线与装置之间那个使一切成为可能的不对称（第五节）；给出一张二维辨别格与一套查法（第六、七节）；回到三个领域各兑现一次（第八至第十节），再把范围铺开到十二个行当（第十一节）；与最容易被混为一谈的几族说法逐一分开（第十二至第十五节）；交代三处逼本文让步的证据与不适用的边界（第十六、十七节）；把这条判断放进一个有完整台账的行当真跑一遍，并据结果把主张改弱（第十八节）；给出还能让它失败的读数（第十九节）；最后审判本文自己（第二十、二十一节）。

二、三家的答案，以及它们为什么不能同时成立

第一家：容差来自功能结构。 运动控制研究里有一条被反复确认的观察：熟练者并不比新手更“一致”。恰恰相反，在很多任务上，熟练者在关节层面的变异反而更大，而在与任务成败直接相关的那个末端变量上更稳定。伯恩斯坦把这个现象叫作“没有重复的重复”：同一个人连续做同一个动作，从来没有两次用的是同一组内部解法。后来的分析工具把这个观察形式化：把所有关节组合分成两类，一类改变末端结果，一类不改变；熟练的标志是把变异挤到后一类里去。再往后，最优反馈控制理论给出一个更利落的表述：好的控制器只纠正那些影响任务目标的偏差，对其余偏差不作干预，因为纠正它们要花代价而不带来收益。

这一家的处方非常明确，而且在训练学里已经落地：不要教形态，要设计任务；不要复制冠军的技术，因为那是他的身体在他的条件下求出的一个解；把练习环境布置成能逼出解的样子，让学习者自己长出来。在这一家看来，“必须复制形态”是一种诊断意义上的病：它锁死了本来应该自由的维度，代价是遇到扰动无法应变，是过用损伤，是压力下的动作崩解。

第二家：容差来自作品的同一性条件。 舞蹈的处境与体育相反。体育有一个独立于形态的结算变量——球进没进，杠铃举起没有，落点离靶心多远。舞蹈没有。形态本身就是目的。于是“哪些偏差还算这部作品”这个问题必须由别的东西回答。二十世纪中叶一个影响深远的回答是：由记谱系统回答。一部作品若有一套充分的记谱法，那么谱所规定的属性就是构成性的，谱没有规定的就是演出的自由；只要合谱，就是这部作品的一次真正上演，无论由谁在哪里跳。拉班谱一路的努力正建立在这个信念上，它记录方向、水平、时值、身体部位、重心转移，并试图把力效也纳入符号。

反对者的论点同样有力：谱不够。谱记得下路径，记不下质感；记得下姿势，记不下发起姿势的那口气。舞蹈遗产真正的载体是身体到身体的传授链——老师用手把学生的肩胛压下去半寸，这半寸不进任何符号系统。这一派进一步说，所谓重构本身就是幻觉，重演只能是新作，它的价值不在还原而在此刻的再度发生。

两派对立，但都把那条界线当作**关于作品的事实**：记谱派说它在谱里，具身派说它在传承链里。谁也没说它可能既不在谱里也不在身体里，而在**当年用来判定合不合格的那套安排里**。

第三家：容差来自学习者的默认策略。 发展与比较认知给出第三个答案。当因果结构不透明时，人类学习者把整段示范当作必要，包括其中没有因果作用的部分。这被解释为一种适应：在一个大量技术的原理超出个体理解能力的物种里，“看不懂就照抄”比“只抄看得懂的”更能积累。相关工作进一步指出，示范若带有教学信号——注视、呼名、夸张的节奏——学习者会把示范内容编码为“关于这类事物的一般知识”，而不是“这个人这次的做法”，忠实度随之上升。

这一家的处方是：忠实复制不是低效，是文化累积的引擎；正因为个体不去筛，代际之间才不会每一代都把上一代的成果削掉一层。

三对冲突。

一与二：运动控制说手段层的变异是熟练的标志，舞蹈的记谱与传承传统说手段层的固定是作品得以存在的条件。若第一家成立，最好的舞者恰恰在毁掉作品；若第二家成立，最好的舞者不可能是第一家意义上的熟练者。两条不能同时为真。这不是同一根轴上的相反答案——它们甚至不在同一根轴上，一个谈生理效率，一个谈存在条件，正因如此，判谁对无法化解冲突。

一与三：同一个行为——高保真地复制手段——第一家判为病理（锁死冗余、招致损伤、迁移能力差），第三家判为引擎（不筛选才能累积）。两家给出的是同一件事的相反命运判断。

二与三：舞蹈的具身派说，传下去的是不可记谱的、只能在场传递的东西；过度模仿研究说，被传下去的恰恰是**可见的表面动作序列**，而且正因为看不懂才照做。前者说载体是关系，后者说载体是外观。两者对“到底什么被传下去了”给出不能并存的答案，且成因分属不同层级：一个是时序性的（在场的接触链），一个是结构性的（可见性本身）。

三家各自最硬的那条证据，值得单独摆一次，因为本文后面全部的论证都要靠它们，而不是靠它们的口号。

第一家最硬的一条是内部变异的方向性：熟练者在多次执行同一动作时，末端结果的离散度小，而关节组合的离散度大，且大的那部分集中在“改变了组合却不改变结果”的那一类里。这不是一个可以靠训练态度解释的差别，它是一个可以直接测出来的几何事实，而且在不同项目、不同肢段上反复出现。它对本文的价值在于：它证明“哪些维度可以变”不是模糊的分寸感，而是一个有确定形状的分布。

第二家最硬的一条是重构的材料清单。一次严肃的重构必须公布它用了什么：几页排练笔记、几幅速写、几位在场者的口述、一份带标记的音乐总谱。这份清单本身就是证据——它显示传下来的从来不是“作品”，而是若干台不同装置各自留下的残片，而重构者要做的是在残片之间推断那条线。清单越诚实，本文越容易被检验。

第三家最硬的一条是那块板子。透明与不透明之间只差一个物理属性，两侧的复制行为差别却是定性的；而且这个操纵可以在同一批被试身上来回做。它是三家里唯一一条能把“什么算必须复制的”当作因变量、把读数条件当作自变量的证据，本文的整个框架实际上是从这一条上生长起来的。

三、一个被三家共享、而谁都没有检查的前提

三家吵得很凶，但吵的是同一个问题的三个答案：**该复制哪一层？** 结果层还是手段层？功能层还是形态层？目的还是过程？

这个提问方式预设了一件事：一个动作**先天地**分成层，“哪一层是目的、哪一层是手段”是关于这个动作的事实，各家只是对该复制哪一层有分歧。

这个预设经不起三家自己的证据。

先看第一家。把变异分成“影响任务结果的”和“不影响的”，这个划分依赖于一件必须先做的事：**由谁指定那个任务结果变量。** 在实验室里，这一步由实验者完成，写在方法部分，通常一句话带过。改一个

指定，同一段数据里“好的变异”和“坏的变异”会整个对调。这一点在方法学讨论中是公认的，但它从来没有被当作理论承担——因为在体育里，那个变量看起来是自然给定的：球进了就是进了。可“球进了就是进了”本身是一套规则、一个球框、一台记录设备共同造成的事实。改一次规则，比如把三分线外移，同一批球员的哪一维变异算无关，马上就变了。

再看第二家。谱记下什么、不记下什么，从来不是从作品里读出来的，而是由记谱系统的设计目标决定的。一套为教学而生的记谱系统会详细记录重心转移而略过面部；一套为版权登记而生的会记录可辨识的造型序列而略过呼吸。同一部作品，用两套系统各记一遍，被“保住”的属性不同。具身派的反驳也是同一个结构：他们主张老师的手是更好的记录方式，那也是一台装置——只是它不留下文本。

第三家最直接。透明与不透明这个操纵，改变的不是儿童对因果的信念的内容，而是**他能不能读到因果**。什么算必须复制的，随读数条件而变，这在他们自己的实验里是被操纵的自变量，只是他们把它当作实验控制手段，没有把它当作被解释项。

三条合起来指向同一个结论，而这个结论三家都不会同意：**层不是先天给定的。哪一层是“目的”、哪一层是“手段”，是被当时可用的那套读数切出来的。**换一套读数，切面就移动，随之移动的是“什么可以变”。

四、判同装置与容差线

先把两个词定住，之后全文只用这两个词。

判同装置，指在某个具体场合里，用来回答“这一次执行与该动作的规范之间的差异，算不算差异”的那套读数安排。它可以是一台仪器（力台、运动捕捉、秒表、测距尺），可以是一个人的眼睛加上他所站的位置，可以是一部写下来的评分规则，可以是一间教室的镜子，也可以是一块不透光的塑料板。它有四个特征，四个都重要：

第一，**它是为别的目的存在的**。力台是为了测地面反作用力，不是为了定义什么算同一个纵跳；评分规则是为了排出名次，不是为了规定动作的本体；镜子是为了让学生看见自己，不是为了裁定正确性。容差线是这些装置的残渣，是副产品。这是它与“规范”的第一个区别：没有人颁布它。

第二，**它有分辨率，也有盲区**。任何读数都在某些维度上分得开、在另一些维度上分不开。分不开的地方，差异不成其为差异，自动落进“可以变”那一侧。一台每秒采样三十次的摄像机，对四十毫秒以内的时序差异一律判为相同；一位固定坐在正前方第七排的老师，对纵深方向的偏差比对左右方向宽容得多。**容差线的形状，是装置盲区的形状。**

第三，**它有一个作用时刻**。判同发生在某个具体时点：比赛结束的那一秒，考试的那一时刻，师傅回头看的那一眼。在那个时刻之外发生的差异，不进入判定。这解释了一个常见现象：许多传统对“表演中的偏差”极为严苛，对“练习中的偏差”几乎不管——不是因为练习不重要，而是因为练习不在装置的作用时刻里。

第四，**它通常不被记录**。这是本文全部论证的支点，下一节单独处理。

容差线，指判同装置在某个动作上切下的那道分界：一侧的差异被算作噪声、风格、个人条件，另一侧的差异被算作错误、失误、不是这个动作。它有位置（落在哪个维度的哪个数值上），有硬度（越过之后的惩罚强度），有形状（在不同维度上宽严不一）。

三点需要立刻说清，否则后面会被误读。

其一，**容差线不是“标准”的同义词**。标准是被公布的、有文本的、可以援引的；容差线大多数时候没有文本。一位老教练说不出“膝盖内扣超过几度算错”，但他判起来非常稳定，而且和另一位同门的判法高度一致。他们共享的不是一条规定，是一台装置——同一个观看位置、同一套用了三十年的评价场合。

其二，**容差线不必对应任何功能**。它可以恰好落在功能边界上，那是幸运；它也可以落在装置分辨率的边界上，与功能毫无关系。本文不主张所有容差线都无功能，只主张**功能不是它落在那里的原因**，而在很多情形下功能与它无关。

其三，**同一个动作可以同时有好几条线**，因为它可能同时处在好几个判同场合里。一个体操运动员的一个空翻，被裁判的规则切一条线，被教练的眼睛切一条线，被队医的疼痛问诊切第三条线。这三条线的位置常常不同，运动员在其中周旋，这本身是可观察的行为。

五、线可以传，装置传不了

如果只到上一节为止，本文说的还是一件不算新鲜的事：观测影响被观测者。真正要紧的一步在这里。

线与装置之间存在一个结构性的不对称：

线是可携带的。它可以被压缩成一句话（“手肘不能高过肩”）、一个数值（“落地必须并腿”）、一个否定清单（“这三种转身不算数”）。它体积极小，传授成本极低，一次示范加一次纠正就传下去了，而且传得非常稳。

装置是不可携带的。一位老师的观看位置随他退休而消失；一台仪器随实验室搬迁而报废；一部评分规则随下一个周期被替换；那间只有一面镜子的排练厅被拆掉了。更常见的情况是，装置从来没有被当作一件需要交代的東西——因为它还在的时候，它是环境，不是对象。人不会记录自己呼吸的空气。

所以传承里发生的事情是这样的：**线被完整地传下去了，切它的那台装置留在原地，一起留下的还有这条线的理由**。三代之后，线仍然以全部强制力运行，而没有人能说出它为什么落在那里。追问的人会得到三类回答：这是传统；这样才对；一直都是这样。这三句话是同一句话，它们的共同含义是“装置已经不存在了”。

本文把这个状态称为**孤线**：一条脱离了产生它的装置、却仍在生效的容差线。

必须立刻挡掉一个误读。孤线不等于“错的规矩”。一条孤线完全可能仍然管用，理由有三：它当初可能确实落在功能边界上；它可能在漫长使用中被别的东西加固，成了协调其他规范的基准；它可能因为大家

都遵守而具备了纯粹的协调价值。本文不主张拆掉孤线。本文主张的是：**孤线与有依据的线在行为上完全无法区分，而这种不可区分本身有后果。**后果在第六节的辨别格里给出。

还有一个更细的问题：为什么装置不被记录？

这不是必然的。有一个反例，而且是一个大规模、成建制的反例：机械工程的公差制度。图纸上标注一个尺寸公差时，制度要求同时标注基准面、配合类型与测量方法。也就是说，**线与装置被要求写在同一张纸上。**这个行业里也有过时的公差、抄来的公差，但很少出现“没人知道为什么”的公差——因为一旦要改，去查图纸就能查到当初按什么配合定的。这个反例对本文有两个作用。第一，它说明孤线不是传承的必然产物，是一种**记录习惯**的产物：记录了线而不记录装置。第二，它反过来给本文加了一条约束，本文接受：**本文不能把孤线说成人类传承的一般命运，只能说成一种可识别、可归因、原则上可改的记录制度的后果。**第十六节会回到这一点，那里还有两处更硬的让步。

六、辨别格：装置在不在 × 线被当作什么

只有一根轴的东西是一个名字，不是一个能用来分辨事物的维度。本文因此把上面的判断展开成两根轴。

第一根轴：**切下这条线的判同装置，现在是否仍然存在且可用。**

第二根轴：**这条线在当下被当作什么。** 一侧是被当作某台装置的读数——可以复核、可以重算、可以随装置更新而移动；另一侧是被当作对象本身的属性——它就是这个动作的一部分，讨论它的来路是无意义的。

两轴交叉，得到四格。

	线被当作某台装置的读数	线被当作对象本身的属性
装置仍在、可用	甲 · 可校准：能说出线是怎么切的；换读数就重切一次；改动被公布。例：每个周期改一次并公布改了什么的评分规则；换一个性能变量就重算一遍的实验室分析。病是频繁改动带来的动荡。	乙 · 过度约束：明明有能力重测，却继续按旧线判。例：手里有三维测量数据，教学仍按统一技术模板；有完整病历随访能力，仍用二十年前的切点。病是浪费，代价可算。
装置已失、不可用	丙 · 诚实的残缺：知道这条线来自某台已不存在的装置，因而把当下的做法明确标为当下的做法。例：明说“这是从三份不完整材料里拼出来的”的重构；标注“依据已佚”的规范。病是权威性弱，执行时容易被质疑。	丁 · 孤线：装置没了，线被当作属性。任何偏离被判为错误，而判错的依据无法追溯。在这一格里，忠实与迷信在行为上完全不可分——两者产生完全相同的观察记录。

四格里，丁格是本文的靶格。它难以被看见的原因很具体：**它的每一步单独看都完全正当。** 老师照他学到的教，学生照他学到的学，评委照惯例判，没有任何一环有过失。孤线不是任何人的错误，它是记录习惯的算术结果。

本文由这张格子给出一个可裁决的排序，而这个排序与三家的预期都不同，也与常识不同：

> 丙优于乙。

也就是说，一个知道自己资料残缺、并因此把当下做法标为当下做法的传统，其长期表现应当优于一个资料齐全却把旧线当属性守着的传统。常识的排序恰好相反：资料齐全总比残缺好。三家的排序也各自不同——功能派会说甲最好、其余按功能对齐程度排；记谱派会把乙排在丙前面，因为乙有可援引的规范而丙没有；文化累积派会把丁排得相当高，因为高保真复制正是累积的条件。

这个排序可以读数。取两个同类传统，一个属乙一个属丙，比较三项：其一，面对新条件（新场地、新器材、新体型分布）时形态调整的速度；其二，从该传统里长出的、被同行认为新的东西的数量；其三，习者中因遵循规范而产生的可归因损伤率。本文预测丙在三项上都不劣于乙，并在第一项上明显优于乙。若测出相反结果，本文的这条排序作废，而辨别格的其余部分不受影响——这是本文允许自己局部失败的地方之一。

七、四步查法：怎么认出一条孤线

辨别格要能用，需要一套不依赖当事人自陈的查法。四步，顺序不能换。

第一步，问这条线的位置。 它的容差是多少？说得出一个具体阈值（几度、几厘米、几拍、几秒）的，说明它当年是被某种能分辨到这个精度的东西切出来的。反过来，一条只能用“要有味道”“要干净”表述的线，多半来自一台没有刻度的装置——通常是一个人的眼睛。这一步不判好坏，只取指纹。

第二步，问装置是谁。 当年是谁、在什么位置、用什么读数判的？这一步的回答质量比回答内容更重要。能具体回答的（“这是七十年代那批录像带的画质切出来的”“这是老馆长坐在第一排看出来的”），装置至少在记忆里；回答变成“传统就是这样”的，装置已失。

第三步，提议重切。 若今天用当下最好的读数重新切一次线，新线会落在哪里？关键不在答案，在**对这个提议的反应**。把线当作读数的人会觉得这是个可做的技术问题；把线当作属性的人会觉得这个问题本身不合适——重切在他看来不是校准，是篡改。这一步分开的是辨别格的第二根轴。

第四步，撤走评价。 把一切判定、评分、观看撤走，让人在无人判定的条件下做同一件事，线还在不在？

第四步是唯一不被自陈污染的一步，也是本文与另一整族解释的分岔点。若线在评价撤走后立刻松开，那么它是当下激励的产物，属于绩效指标扭曲那一族，本文不必出场。若线在评价撤走后仍然保持形状——而且保持相当长时间——那它已经不是对当下装置的反应，它已经进入了动作本身。**孤线的诊断标准就是这一条：装置不在了，线还在。** 第十九节把它做成一个可以真做的实验。

八、体育：模板、规则改动，以及与最优控制理论的分岔点

运动控制这一家提供了本文最精确的证据，也提供了最近的一位对手。

先说证据。 竞技项目里的评分规则是判同装置的一种极端形态：显式、成文、周期性更换、且更换日期公开。这使得它成为难得的自然实验。上文提到的记分制改动是一例，花样滑冰在本世纪初对判分体系的整体改革是另一例：从整体印象打分改为对每个技术要素分级定分，配以细化的完成质量加减分。

规则改动之后可观察的东西有两类。第一类是被规则直接计分的部分随之改变——这不需要本文解释，任何激励理论都预测得到。第二类才是关键：**规则文本没有提到的细节也一起改变了**。要素之间的连接方式、准备动作的时长、非计分段落的身体朝向，这些在几个赛季里整体漂移。纯激励解释预测第二类不变（不计分就没有激励），本文预测第二类会变，理由是：判分体系不只是一张分值表，它同时规定了**评委在哪些时刻看、看哪里、能分辨到多细**——它是一台完整的读数装置。装置换了，它切出的整条线的形状都换了，包括从来不出现在文本里的那些维度。

这是一条可以真查的判据，而且数据现成：取一次判分体系改动，选出规则文本明确不涉及的若干形态特征，比较改动前后三个赛季的分布。本文预测这些特征的分布有系统性位移，且位移方向可由新体系的观看安排预测；纯激励解释预测无位移或随机位移。

再说最近的一位对手。 最优反馈控制理论给出的解释是：控制器只纠正影响任务成本的偏差，对其他偏差不干预。由此，变异结构由任务的成本函数决定。这与本文表面上非常接近——都说变异结构不是随便的，都说它由“什么算重要”决定。

分岔点在成本函数从哪里来。在那套理论里，成本函数是任务给定的，属于问题的一部分；在本文里，成本函数是被判同场合装上去的，属于环境的一部分。两者在体育里难以分开，因为球进不进确实是任务给的。两者在舞蹈里彻底分开：舞蹈没有独立于形态的物理任务结果，然而舞者的变异结构极为确定——那个成本函数必须从别处来，而它只能从判同场合来。

由此得到一条判决性对照，它同时是本文最便宜的一次实验（第十九节展开）：让两组人做同一个物理任务，物理成本完全相同，只更换评价口径——甲组按结果评，乙组按“与示范录像的形态一致度”评，且乙组的评分与结果无关。最优控制理论预测两组的变异结构相同，因为任务的物理不变量相同；本文预测乙组的关节层变异显著收窄、末端变异反而上升。这一步做出来只是复现了一个已知的效应，不足为奇。真正的分岔在下一步：**撤走评分之后**。若乙组的变异结构在若干次后仍保持收窄，则线已脱离装置；若立刻回弹，本文败。

最后说体育里的孤线。 技术模板是最典型的一族。任何一个成熟项目都有一套“标准动作”，它的来源常常是某一代最出色的运动员的形态，经由那个年代的影像器材、那个年代的拍摄角度、那个年代的教科书插图固定下来。那位运动员的身体比例、他既往的伤病代偿、他所在场地的地面硬度，全都写进了那个形态。装置——那批影像、那种教学场合——早已更新，线留了下来，并且被当作属性：“这个动作就应该是这样”。第一家早已诊断出它的后果（迁移差、损伤、天花板），但把病因归给“复制手段”这个行为本身。本文的诊断不同：**病因不在复制手段，而在复制了一条不知来路的线**。这个差别不是措辞：按第

一家的诊断，处方是不要给形态示范；按本文的诊断，处方是给形态示范时同时交代它是从哪台装置里出来的，并定期重切。两条处方在教学现场是不同的两件事，可以分别试。

九、舞蹈：谱记了什么，以及一个关于观看位置的可查假说

舞蹈是本文最重要的检验场，理由在第八节末尾已经说过：它没有独立于形态的结果变量。若容差线只能来自功能，舞蹈里就不该有确定的容差线；而舞蹈里的容差线硬得惊人。这个反差需要解释，而三家没有一家解释得了。

先看记谱。 一套记谱系统在设计时必须决定记什么。空间路径、身体部位、方向、水平、时值，这些是大多数系统的核心。而质感、力度的细微层次、呼吸与动作的相位关系、发起的意图，进入符号的程度低得多，有些系统专门为它们设了符号，实际使用中标注率仍然很低。结果是：**用某一套系统记下来的作品，被保住的属性恰好是那套系统分得开的属性。** 后来的重排者对着谱工作，谱上没有的地方，他填入自己时代的做法，而且他没有别的选择。三代之后，谱上有的部分被守得极严，谱上没有的部分已经完全换了一遍，而**这个分界被当作作品本身的分界**：这些是编舞家规定的，那些是演绎自由。事实上，那条分界是记谱系统的分辨率画出来的。

这不是对记谱的批评。记谱是了不起的成就，没有它损失更大。本文只指出一件事：**记谱系统是一台判同装置，而它在传承中比它切出的那条线活得短。** 系统本身在演进，符号在增删，教学传统在变，而三代前那次记录切出的线被当作作品的本体传了下来。

再看重构。 前面提到的那次重构，它的诚实之处在于明确列出材料来源与不确定处，并且不声称复原。用第六节的格子读，它落在丙格：知道装置已失，因而把当下的做法标为当下的做法。它招致的批评恰恰印证了本文的排序预测——批评者说它权威性不足，而这正是丙格的病。与之相对，另一类做法落在丁格：某个流派声称自己保存了“原来的样子”，其依据是一条未曾中断的师承链，而这条链上每一环的判定装置都已无从查证。丁格与丙格在舞台上的产物可以完全一样，区别只在它们如何对待自己那条线。

一个可查的假说。 若容差线的形状是判同装置盲区的形状，那么它应当携带那台装置的空间指纹。舞蹈提供了一个干净的检验：**观看位置。**

在一个长期只从正面观看的表演传统里（镜框式舞台、面向神龛或王座的仪式、面向教师镜墙的训练），正面可见的偏差应当有很小的容差，纵深方向的偏差应当有很大的容差。而在一个环形观看的传统里（围观的广场舞蹈、圆形场地的仪式），两个方向的容差应当接近。这个假说可以查，材料也现成：现存传统的规范文本与教学口诀里对不同方向偏差的严苛程度，可以编码为一个偏度指标；历史的观看安排可以从场地形制、图像材料与仪式记载中得到。

本文预测：**容差偏度与历史观看安排的对应，强于它与该传统的年龄、宗教属性或技术难度的对应。** 这条预测的力量在于它是正向的——它说应当出现什么，而不是说找不到反例。它也是可以失败的：若容差偏度与观看安排无关，本文关于“线携带装置指纹”的主张就失去了它最直观的证据。

具身派的位置。 具身传承派会说：上面这一整套讨论仍然把身体当作被记录的对象，而传承里最要紧的是在场的关系——师傅的手放在你背上的那一下，那不是任何装置。本文接受这个反驳的一部分，并把它变成一条适用域限制，第十六节展开。这里先说清一点：老师的手也是一台判同装置，只是它不留文本、分辨率极高、且**每个学生得到的线不同**。而每个学生得到的线不同，正好意味着这条线不会凝固成孤线——因为它从来没有被压缩成一句可携带的话。这解释了一个现象：口传身授最密集的传统，反而常常是形态变异最大的传统。孤线不是传承的必然，它是**压缩**的产物。

十、学习与文化：过度模仿是装置效应，而不只是心理默认

第三家的实验是本文最直接的证据，同时是本文与它分歧最大的地方。

那组对照被广泛读作：人类学习者在因果不透明时默认整段复制。本文不否认这个心理机制存在。本文指出的是，那组实验里被操纵的自变量不是心理，是**装置**：一块塑料板的透光性。改板子，“什么算必须复制的”就变了。这意味着容差线的位置至少在这个实验室场景里可以被外部安排单独决定，而不需要改变学习者的任何信念内容。

由此可以问一个那一家不问的问题：**当那块板子被撤走之后呢？**

设想一个三阶段的设计。阶段一，学习者在透明条件下习得一套包含无用动作的做法。阶段二，把箱子换成透明的，因果链现在一目了然。阶段三，观察那些无用动作。

纯粹的心理默认解释预测：因果既已透明，多余动作应当被大幅删减，删减速度取决于个体的因果推理能力。本文预测：**删减会显著慢于这个预期，而且删减程度与个体因果推理能力的相关很弱，与“该动作有没有被压缩成一条可复述的规则”的相关更强。** 也就是说，一旦学习者把某几步说成“要先敲三下”，这条线就获得了独立于箱子的生命；而只是照做、从未言表的部分，会随箱子变透明而迅速消失。

这条预测把本文与第三家真正分开了：他们的变量是学习者能不能读到因果，本文的变量是**那条线有没有被压缩成可携带的形式**。两者在标准实验里同时变化，因此难以分辨；三阶段设计把它们分开。而这条预测同时也是可以打败本文的——若删减速度与因果推理能力强相关、与规则化程度无关，本文关于“压缩造成孤线”的机制就该撤回。

还有一个方向上的收获。第三家的论点是：忠实复制是文化累积的引擎。本文同意，并加上一句他们不会同意的话：**引擎和病灶是同一个装置。** 使高保真复制成为可能的那个压缩——把一整套做法压成几条可携带的线——正是使这些线脱离其理由的那个操作。所以“过度模仿的适应价值”与“孤线的代价”不是两件需要权衡的事，它们是同一件事的两个时点：压缩的当期收益是可传播，远期成本是不可追溯。任何试图保留前者而消除后者的设计，都要先说明它打算怎么在压缩的同时携带装置——而这正是机械公差制度做到的那件事。这条路存在，但它不是免费的：它要求在记录线的同时记录读数方法，而这在大多数领域从未被当作记录的一部分。

十一、十二个行当里的同一件事

前三节各在一个领域里走了一遍。这一节把范围铺开，目的不是举例，是检验：若这条判断只在体育、舞蹈与儿童学习里成立，那它多半是这三家共同语汇造成的错觉。以下十二处各给一句可以去查的读数。若其中大半查不出对应痕迹，本文的适用范围就要大幅收窄。

一、外科手术式。 一套被写进教科书的标准步骤，其顺序往往来自某一代器械的形制与某位主刀的手部习惯。器械换代之后，步骤常常原封不动。读数：比较同一术式在不同器械代际下的步骤保留率。本文预测保留率与“该步骤是否被编号写入教材”强相关，与它的解剖学必要性弱相关。

二、临床量表的切点。 诊断与分级标准里的数值切点，大多来自某一次样本上的分布与某一代测量工具。工具更新、人群漂移之后，切点常被沿用数十年。读数：查一个切点的原始定标样本与年代，再看它在此后各修订版里被改动的次数。定标条件已不可复现而切点未动的，落丁格。

三、正字法与语法禁令。 有些被严格执行的书写与句法禁令，来源是另一种语言的语法体系曾被拿来当尺子。那把尺子早已不再是任何人的判定工具，禁令却仍在批改中生效。读数：问执行者这条禁令的越界后果与它的依据。只说得后果、说不出出处，而该禁令又有明确可指的外来来源的，是最干净的孤线样本。

四、代码规范。 缩进宽度、行长上限、命名禁忌，大量来自早期终端的列数、某台打印机的纸宽、某个已被弃用的解析器的限制。装置早已不存在，规范在代码审查里仍有全部效力。读数：查一条规范首次写入的日期与当时的工具约束，再看它是否随工具更换而修订。这个行当有完整的版本记录，因而是查证成本最低的一处。

五、机器学习的评测集。 一套公开评测集是极显式的判同装置：它规定什么算做对。模型、方法与研究习惯都会朝它的分辨率生长。这一行有一个值得注意的自觉——它会定期更换评测集，并把过度贴合评测集当作公认的病。读数：一个评测集退役之后，围绕它形成的研究习惯还残留多少年。本文预测残留期长于这一行自己的预期，因为习惯的载体不是评测集本身，是被压缩成经验法则的那几句话。

六、法律的形式要件。 某些程序上的形式要求，产生于当年的文书、印信与送达条件。技术条件变了之后，形式要求常常保留，并继续决定行为的效力。读数：查一项形式要件被创设时的技术前提是否仍存在；不存在而要件未废的，其存续理由应当在判例里被重新给出——若给不出而仍强制执行，即为孤线。

七、礼制与仪轨。 这是孤线密度最高的一类，也是最不适合用“应该改”来处理的一类。在这里，理由不可追溯本身可能正是被追求的性质：一条谁也说不出来由的规矩，恰恰因此显得不属于任何人。本文对此不作评价，只指出它提供了一个纯粹样本——装置消失得最彻底，线保存得最完整。这一类同时提醒：孤线不必然有害，第七节那四步只诊断状态，不给处方。

八、农产品的分级规格。 可售与不可售的分界线，大量来自某一代分选设备的通过孔径与某种包装箱的尺寸。设备更新之后，分界线常常作为“品质标准”独立存续，并反过来影响育种方向——先有孔径，后有品种。读数：比较现行分级阈值与历史分选设备参数的对应程度。

九、操作条令。 工业与军事条令里的动作次序，常常固化了某一代装备的操作时序。换装之后，“按条令做”与“按装备做”分岔，而这个分岔通常要到事故复盘时才第一次被看见。读数：查换装与条令修订之间的滞后期，以及滞后期内是否出现按条令操作反而导致失误的记录。

十、乐谱与演奏惯例。 记谱记下音高与时值，记不全速度的弹性、音色的层次与句法的呼吸。三代之后，谱上有的部分被守得极严，谱上没有的部分已经换过几轮，而这个分界被当作作曲家的意图。第十六节会说明，这一行同时也是对本文的一处硬限制——因为它已经做过一次大规模的重切，结果出人意料。

十一、学术论文的格式规范。 字数上限、结构次序、引用体例，来源是排版成本、期刊页数与早期检索系统的字段设计。这些装置几乎全部数字化之后，规范基本未动，执行力度不降反升。本文自己也在这一条线之内——它按一套我无法说出来由的体例写成，第二十节回到这一点。

十二、器材规格与场地尺寸。 球的重量、场地的长宽、器械的高度，其初值往往来自某一次可获得的材料与某一处可获得的场地。它们后来成为项目的定义性属性，规则频繁变动时也几乎不被触碰。读数：查一项初值的设定记录是否存在；不存在，而这项初值又被当作不可讨论的，即为孤线。

这十二处并不同等有力，而且其中两处对本文构成限制而不只是支持。第五处那一行已经把重切制度化，说明本文所说的状态是可以被组织出来避免的；第十处那一行已经真的做过一次重切，而结果并不是复原。第十六节专门处理这两处。

其余各处的共同点，不在于它们的规范有多不合理——很多相当合理——而在于它们在**被问到依据时给出的回答类型完全相同**：说得越界的后果，说不出这条线的出处。这个回答类型本身就是最省事的读数，它不需要任何设备，也不需要当事人配合，因为它恰恰是当事人最自然的回答。

十二、这与“指标一被使用就失效”不是一回事

最容易把本文吸收掉的，是绩效指标那一族说法。坎贝尔在一九七九年给出的表述影响最广：一项社会指标越是被用于决策，它就越容易被扭曲，也越容易败坏它本要监测的过程。类似的表述在别处以更简短的形式流传。

这一族说到哪一步：它说的是测量在场时的策略性反应。它有三个前提——行为人知道自己在被测量，行为人为人从变形中获益，变形以指标为目标。三个前提都成立时，它的预测很准。

分界落在这里：本文说的现象在这三个前提之外。孤线里没有人知道自己在被测量，因为**测量早已结束**；没有人从中获益，恪守一条无来路的线通常只有成本；变形也不以任何现存指标为目标，因为那个指标已经不存在了。

判决性对照就在第七节的第四步：撤走评价。指标扭曲那一族预测行为回弹到未测量基线，回弹速度随监督撤除而加快；本文预测不回弹，而且不回弹的恰恰是那些已被压缩成可复述规则的维度。同一个三阶段实验，阶段三两条预测直接相反。这个对照不是修辞上的强弱之别，它是一个可以做出来、并且只能有一个结果的判定。

另需说明一句：本文不主张指标扭曲不存在。两种机制经常在同一场合叠加：装置在场时是指标扭曲，装置退场后残留下来的是孤线。它们是同一条线的两个时段，可以分别读数。

十三、这与“记谱系统定义作品”不是一回事

古德曼在《艺术的语言》（一九六八）里给出了一个至今仍是标准的框架：某些艺术有充分的记谱系统，作品的同一性由谱规定，凡合谱者即为该作品的真实上演；另一些艺术没有，其同一性只能靠历史的物理链条。舞蹈在这个框架里位置尴尬，正因为它的记谱系统充分性可疑，而这个可疑本身催生了大量讨论。

他说到哪一步：他明确指出了符号系统在划定“构成性属性”与“偶然属性”上的作用。这一步与本文非常接近，接近到必须把差别说得极清楚，否则本文只是一次换词。

三处差别。第一，古德曼的划分是**规范性的**：记谱系统是被设计出来定义作品的，它的权威来自约定。本文的线是**副产品**：判同装置为别的目的存在，线是它的残渣，没有人颁布过它。第二，在他的框架里，**谱永远在场**——谱就是作品的载体，它不会消失，消失的只是某次演出。本文全部的力气用在装置缺席之后的状态，而这一格在他那里根本不出现。第三，他谈的是艺术作品的同一性，本文谈的是任何被反复执行的动作的容差，包括根本不是作品的动作。

判决性对照：**无记谱的传统**。按古德曼，一个没有充分记谱系统的舞蹈传统，不具备严格的作品同一性，它的同一性只能靠不间断的传承链，属于另一个类别。本文预测：无记谱的传统同样会出现极硬的容差线，硬度不低于有谱的传统，且**线的形状会对应当年的观看安排**——第九节那条关于容差偏度与观看位置的假说，就是这条对照的读数方式。若无记谱传统的容差线普遍软而弥散，本文这一处败，古德曼的分类得到支持。

十四、这与“我们知道的比能说的多”不是一回事

波兰尼在《默会的维度》（一九六六）里的命题人人熟悉：我们能做的事多于我们能说清的事；技艺的核心部分不可言传，只能在共处中传递。这一族对传承损耗的解释是：**可言说的部分被记录下来，不可言说的部分在记录中丢失**。

他说到哪一步：他准确指出了记录的选择性，以及被记录部分与全部知识之间的落差。

分界：他关心**丢掉的是什么**——不可言说的内容。本文关心**留下的那部分本身是不是任意的**，以及丢掉的其实是**理由**而不是内容。在本文看来，一条被清清楚楚记下来、可以复述、可以教的线，同样是有问题的，问题不在它含混，恰恰在它太清楚而没有出处。

判决性对照，方向完全相反：**提高记录精度**。波兰尼一族预测，记录得越细，可传的部分越多，传承损耗越小。本文预测，记录得越细，孤线越硬，第三代面对新条件时的调整能力越差。第十九节第三条给出的三代传承实验，正是让这两条预测在同一批数据上分出胜负：一组用高精度三维回放传，一组用几句口诀传，比较第三代在改变了器材或场地之后的表现。若高精度组第三代更能应变，本文这一处败。

十五、还有几族说法必须分开

路径依赖与锁定。 大卫在一九八五年用打字机键盘布局做的分析是这一族的代表：一个次优方案因早期偶然被选中，随后由切换成本与协调收益锁死。分界：锁定的原因是**换不划算**，孤线的原因是**没人知道线为什么在那里**，而切换成本可以接近于零。判决性对照：把切换成本降到零——免费提供新工具、新记录方式、代为培训。锁定论预测锁定解除；本文预测不解除，而且当事人给出的理由不是“换不划算”，是“本来就该这样”。理由的类型本身是读数。

“不知道理由的篱笆先别拆”。 切斯特顿在一九二九年那段常被引用的话里主张：遇到一道不知为何而立的篱笆，正确的做法是先弄清它为什么在那里，弄清之后再决定拆不拆。分界：他假定理由**原则上可以恢复**。本文主张在大多数情形下不可恢复，原因不是记录丢失，而是**从来没有记录过**——装置不被当作需要交代的東西。因此处方不同：他给的是考古，本文给的是重切。判决性对照：取一批被认真做过历史考据的规范，看考据能否定出线的**位置**。本文预测考据通常只能恢复线的文本表述，恢复不了它的阈值；若大量案例里考据能把阈值定出来，本文这一处让步。

形式的空洞模仿。 有一族流行说法把“复制形式而不得实质”当作一种病，病因归于不理解。分界有两处：孤线里没有人在模仿别人，线是自家传下来的；更要紧的是，**孤线常常有效**。判决性对照就是有效性分布：形式模仿那一族预测形式复制普遍无效，本文预测孤线的有效性分布很宽，且与它是不是孤线无关——这正是它难以被发现的原因。

文化吸引子。 斯珀伯在《解释文化》（一九九六）里主张，文化传递不是复制而是重构，重构被心理上的吸引子拉向少数稳定形态，所以文化才显得稳定。这是最容易与本文混同的一位，因为两者都否认“忠实复制”这个图景。分界：他的吸引子在**心里**，跨情境稳定，与工具无关；本文的切面在**环境里**，可以被一块塑料板挪动。判决性对照：换记录工具而不换人群。吸引子论预测形态回到同样的稳定点；本文预测形态随工具改变，且改变方向可由工具的分辨率预测。这两条预测在第十节那个三阶段设计里可以一起测。

扩展适应。 古尔德与弗尔巴在一九八二年提出的这个概念说的是：一个因某种功能演化出来的结构，后来被挪作他用。分界：那是**功能变了而结构还在**；孤线是**功能可能完全没变，只是判据的来路没了**。两者可以同时为真，但在同一案例上分别读数：扩展适应预测当前功能与原初功能不同；本文对当前功能不作预测，只预测理由不可追溯。混淆两者会把本文读成一个关于功能变迁的说法，而它不是。

分布式认知。 哈钦斯在《荒野中的认知》（一九九五）里论证，能力分布在人与工具构成的系统中，而不在个体头脑里。这是本文最重要的一位外圈同盟，本文的判同装置概念直接受惠于这个思路。分界：他关心**工具在场时**能力如何分布，本文关心**工具退场后**规范如何残留。判决性对照：撤走工具。他那一族预测系统的能力下降；本文预测规范的强度不降，甚至上升——因为再也没有办法复核，越界的判定变得更加不容争辩。这条对照在临床规程与航空程序里都可以查。

习性。 布迪厄的相关论述常被用来解释一切此类现象，本文必须说清自己不是它的一个应用。习性是被结构化的、生成性的倾向，它没有边界、不指位置、不给阈值。本文说的是一条**可以指出落在哪个维度哪**

个数值上、并且可以被一次工具更换在有限次试验内挪动的具体边界。习性理论不作这样的预测，也不需要作。

两篇最近的同类工作。 有两项与本文出自同一批问题的研究需要单独分开，因为它们与本文谈的是同一个训练场景，却量的不是同一样东西。

其一，关于**权限归属**的那一项主张：一个人做得最好的时候，需要分开的不是「意识介入多少」，而是下一个动作由谁决定（内容）与什么算完成、哪条线不许越（框架）。分界很清楚：那一项问**框架由谁执掌**，本文问**框架里那条线是从哪来的**。判决性对照：把决定权完全交还给学习者，而判定口径不动（仍按与示范录像的形态一致度评），那一项预测表现改善，本文预测**容差线的形状纹丝不动**——因为它来自判定，不来自权限。两条预测可以在同一批人身上分开。

其二，关于**规则更新速度**的那一项主张：被垄断的是「改完」与「跟完」之间那段时间，读数是适应周期与更新周期之比。分界同样清楚：那一项的变量是规则改动的**频率**，本文的变量是规则的**来路**。判决性对照落在同一类对象上，方向完全相反：一条几十年没有改动过的规范，按那一项读数为零（没有人处在跟不上的状态里），按本文读数最高（切它的装置最可能早已不在）。哪一边说得对，可以拿一批「长期未修订的行业规范」去测：看它们引发的问题更像「跟不上」还是更像「说不出为什么」。

十六、三处让本文让步的地方

第一处：机械公差制度。 第五节已经引入，这里把它的分量说足。在机械制造里，标注一个公差时，制度要求同时给出基准与配合类型，事实上把“线”与“读数方法”钉在同一张图纸上。结果是这个行业里罕见孤线：过时的公差有，抄来的公差也有，但“没人知道为什么”的公差很少，因为查图纸就能查到当初按什么配合定的。

这一条逼本文让步。本文原本可以说得更漂亮——把孤线说成一切传承的宿命。这条证据不允许。**孤线不是必然，它是一种特定记录习惯的后果：记录了线而不记录切线的装置。** 这个让步同时把本文变得更有用：它意味着有一条现成的、被验证过的解法，只是那条解法从未被移出工程领域。

第二处：历史知情演奏运动。 二十世纪后半叶，一批音乐家主张回到作曲家时代的乐器、记谱习惯与演奏惯例，以恢复作品的本来面貌。这几乎是本文所说“重切”的一次大规模真实实验：他们真的去找当年那台装置。塔鲁斯金在《文本与行动》（一九九五）里给出的批评已成经典：这场运动产出的并不是复原，而是一种鲜明的二十世纪晚期风格——它的干净、准确、去浪漫化，属于现代主义，不属于十八世纪。

这一条比第一条更硬，因为它打的是本文的处方。它说明：**重切不能恢复原线，它只能产生一条新线。** 本文接受，并据此把处方改弱一档。本文不主张回到原意，不主张考古式复原，也不主张新线比旧线更真。本文主张的只有一件事：**把线当作某台装置的读数，并且公开是哪台。** 重切的价值不在它接近原初，在它让线重新变成一个可以讨论的东西。这个让步值得写进标题的副题里，因为读者最容易从本文读出的错误结论，正是“去把原来的理由找回来”。

第三处：身体到身体的传授。 舞蹈与武术里主张具身传承的一派会说：最要紧的东西不经过任何装置，它经由在场的接触传递，师傅的手放在你背上那一下不属于任何读数系统。本文接受这个反驳，并把它转成一条适用域限制。

老师的手也是判同装置，只是它有三个特殊性质：不留文本、分辨率极高、**每个学生得到的线不同**。第三条最关键。线之所以会变成孤线，前提是它被压缩成一句可携带的话；而一条因人而异、从未被压缩的线，不具备脱离装置独立传播的能力。这解释了一个乍看矛盾的现象：口传身授最密集的传统，形态变异往往最大。由此得到本文的适用域：**本文只适用于存在被公认的正确性判定、且该判定已被压缩成可携带形式的传承。** 在纯个体化的传习里，容差线不成形，辨别格的第二根轴退化，本文不适用，也不必适用。

十七、不适用的边界

除了上一节那条适用域限制，还有四处本文明确不管。

其一，没有判同场合的活动。 无人观看、无人评价、不与任何规范对照的执行，不会形成容差线。这不是本文的谦虚，是本文的机制所要求的：没有装置就没有切面。

其二，线与执行装置同体的情形。 模具、夹具、卡槽、限位器——这些东西不判定偏差，它们**使偏差不发生**。它们是执行装置不是判同装置。孤线的诊断在这里无意义，因为一旦装置消失，线也随之消失，不会残留。这一格反过来提示一条实践线索：把一条线固化进物理装置，恰恰是防止它变成孤线的办法之一——装置在，线在；装置没了，线也没了，不会留下没人能解释的规矩。

其三，短寿命领域。 判同装置每两三年换一次、而线的传播需要更长时间的领域，孤线来不及形成。这可以直接读数：孤线的发生率应当与装置的更换周期负相关，与线的传播速度正相关。

其四，本文不解释两件事，明写在这里。 第一，本文不解释一条线在功能上是否正确——一条孤线可能极其正确，本文对此不作预测，这也是它最难被发现的原因。第二，本文不解释线的**硬度**为何在不同社会、不同行当之间差异如此之大：同样是装置已失，有的地方越界只是被提醒，有的地方越界就被逐出。这个差异显然存在，本文的框架里没有产生它的变量。这是一个真洞，我不打算用一句“这取决于文化因素”把它填上。

十八、一次真跑：把这条判断放进一个有完整台账的行当

上一节说过，第十一节列的十二处里，代码规范那一处查证成本最低——它有逐版本的公开记录。本节把这条判断在那里真跑了一遍。结果只有一半支持本文，另一半迫使本文把主张改弱。两半都写在下面。

为什么选这个行当。 二〇一八年，一个自动格式化工具在这个语言社群里流行开来，它把源码按固定规则整体重写：字符串统一用双引号、行宽上限从长期沿用的七十九字符改为八十八字符。这是一次日期明

确、内容成文、且可以逐项核对的判同口径更换。更要紧的是，采纳与否留在每个项目公开发布的配置文件里，因而可以分组。

取材与做法。 取下载量前六百的软件包，保留在二〇一八年一月一日之前与二〇二四年一月一日之后各有一份源码分发的项目，得到三百一十个；其中两百五十六个的两代源码都能完整解析。对每个项目取“改动前的最后一版”与“改动后的最新一版”，剔除测试目录与随包分发的第三方代码，逐文件计算若干形态指标。分组依据是新版源码里公开可见的配置：**改写型**（装了自动格式化工具，一百一十四 个）、**只判不改型**（只装了检查工具，它报告问题但不代你修改，七十个）、**无**（两类都没有，六十五至七十个）。全部指标由程序从源码直接计算，无人工编码；比较用组间中位数之差，显著性用一万次随机置换。

结果一：口径确实换了，而且量极大。 两个受控维度的三组读数如下（中位数，改动前→改动后）。

受控维度	改写型 (n=114)	只判不改 (n=72)	无 (n=70)	组间差与概率
字符串双引号占比	0.323	→ 0.286	→ 0.258	→ 改写型-只判不改 +0.378 (p=0.0001) ； 有装置-无 +0.337 (p=0.006)
超过 79 字符的行占比	0.016 → 0.036	0.006 0.030	→ 0.017 0.041	→ 三组之间无差异 (p=0.33 与 0.37)

两件事值得单独说。其一，双引号这一项的位移极大，且与是否装了工具直接对应，说明装置确实存在、也确实被测到了。其二，**超过七十九字符的行在三组里同幅上升，组间毫无差别**——旧的那条七十九字符的线在整个社群里一起松开了，包括那些从未安装任何新工具的项目。这一条是本文关于「线会跑到装置之外」最干净的一处读数，因为它不像第四点那样受同源样本的干扰。

结果二：本文原来的预测过强，据数据改弱。 本文原本预测，装置未提及的维度也会一起移动。为此选了九个装置不管的指标，逐项计算「有装置的两组合并」与「无装置组」的变化量之差。

非受控维度	有装置 无	– 双侧概 率	判读
标识符平均长度（字符）	+0.292	0.0003	显著，但有混淆：部分检查工具的默认命名规则拒绝过短的名字
函数平均最大嵌套深度	-0.053	0.023	显著，且 无混淆 ——默认配置不检查这一项
文档字符串覆盖率	+0.021	0.029	显著，但有混淆：部分工具会检查文档字符串是否存在
每文件导入数	+0.686	0.068	边缘
异常处理块与函数数之比	-0.011	0.083	边缘
注释密度	-0.003	0.426	零
	+0.001	0.694	零

非受控维度	有装置 无	- 双侧概 率	判读
类占类与函数之和的比 例			
模块行数中位	-0.75	0.850	零
函数语句数中位	0.000	1.000	零

九项里三项显著、两项边缘、四项为零。三项显著里只有嵌套深度那一项完全不受检查工具覆盖，另外两项都可能是被工具直接管着的，因此不能算作溢出的证据。

更要紧的是量级。把各项的组间差除以它自己的基线中位：受控维度那一项是基线的百分之一百一十八，而全部非受控维度落在百分之四到百分之十四之间。差了约一个数量级。

因此本文修改主张，改成一个更准也更难达到的形式：**溢出存在，但比原先设想的小得多。判同装置在它管的维度上是压倒性的，在它不管的维度上只是勉强可探测的。**原先「整条线的形状都换了」这个说法不成立，应改为「线在受控维度上被重画，在非受控维度上只被轻推」。第八节那条关于评分体系改动后非计分特征位移的预测，据此也要下调：应当预期一个可测但很小的位移，而不是一次整体漂移；若在那里测出的效应量与受控特征同量级，反倒说明那里的机制与本节测到的不是同一个。

△ 一处需要交代的更正。本节的读数在成稿过程中重算过一次。第一版用的是「装了格式化工具 / 没装」这个二分，把只装检查工具的项目并进了对照组，因而只测出两项显著；改用三分组之后，文档字符串覆盖率这一项也进入显著，总数变为三项。**改正之后本文的处境并没有变好**——新增的那一项恰好是有混淆的一项，而不受混淆的仍然只有一项。把这次重算写在这里，是因为分组口径的选择本身就是一台判同装置，它切出了「什么算一次显著的位移」这条线；不公开这一步，本文就成了自己第七节第三步不肯做的那种人。

结果三：一条本文自己划过的边界，被数据支持了。第十七节曾把“使偏差不发生的执行装置”排除在外，理由是它不判定，只改写。这条排除在数据里可以直接检验：改写型与只判不改型的对照。

在受控维度上，两组差别极大：双引号占比的变化量，改写型比只判不改型多零点三七八（ $p=$ 零点零零零一）。这不奇怪，检查工具本来就不改写引号。

关键在非受控维度：**改写型与只判不改型之间没有任何差别**——九项的双侧概率全部大于零点二（最小的一项是嵌套深度的零点二一）。也就是说，那个很小的溢出，在“会替你改”的一组 and “只告诉你不合格”的一组里同样大。

这给出一个比本文原来的说法更清楚的结论：**溢出来自“存在一套成文的正确性判定”，不来自“这套判定会不会替你执行”。**执行装置的作用严格局限在它执行的范围内。这正是第十七节那条边界的实测版本，而它当初只是一个从机制推出来的断言。

结果四：线确实跑到了装置之外，但比预期弱得多。 无装置组里有三十个项目的双引号占比在新版超过零点九，而它们的旧版中位只有零点二六——即在从未安装那套工具的项目里，那条约定也走到了终点。这看起来是本文最直接的证据：线可以脱离切它的装置继续传播。

但逐个查过之后必须把话收回一大半。三十个里有二十二个属于同一家公司的接口代码，由同一套代码生成器产出。它们不是二十二个独立案例，只是一台上游装置的二十二份输出——**装置不是不在，是在上游而我看不见**。剩下八个是独立项目，旧版中位零点三九、新版零点九九。八例在四十八个非同源项目里，不足以支撑一个强结论，只能说这个现象存在且可以被找到。

这份数据自己的毛病，四条。 第一，分组依据是随源码一同发布的配置文件，而不少项目的开发配置并不随源码发布，因此“无装置”一组必然混进了实际有装置的项目。这个方向的污染会把组间差异压小，所以上面显著的那几项是保守的。第二，两个时点之间这个语言完成了一次大版本迁移，许多形态变化与本文无关；分组差分只能抵消掉两组共同的部分。第三，九项指标的多重比较未作校正；若按最保守的方式校正，只有标识符长度那一项还站得住，而它正是有混淆的一项。第四，样本是下载量最高的一批，它们比一般项目更早、更整齐地采用工具，效应可能被高估。

可复算。 数据来源是该语言官方软件仓库的公开接口与源码分发文件，抓取于二〇二六年八月一日；指标全部由源码直接算出，不含任何主观编码；分组规则、指标定义与随机置换的种子都在上文写明，任何人可以重跑。

最后一句要写在这里，而不是留到结论。 本节没有证实本文，它把本文的一条主张削掉了大半，同时把另一条本来只是断言的边界变成了实测结果。两件事都是这次真跑的产出，第二件比第一件更值钱——因为它把“判同”与“执行”这个区分从定义变成了可测的差别。

十九、可以让本文失败的读数

以下六条各自独立，读数方式各不相同，任何一条落空都对本文构成实质损伤。

第一条，最便宜，也最决定性：判同口径的三阶段操纵。

物理任务固定——例如向固定距离的目标投掷，或一个有明确终点的上肢到达任务。两组的物理条件、器材、目标完全相同。

阶段一基线，两组自由练习，记录关节层与末端层的变异结构。

阶段二，甲组按结果评分（落点距离），乙组按与一段示范录像的形态一致度评分，且明确告知乙组评分与落点无关。此阶段本文预测乙组关节层变异显著收窄、末端变异上升——这只是复现已知效应，不足为奇。

阶段三是全部的关键：**撤走一切评分与观看**，只说“随便做”，继续记录若干次。

本文预测：乙组的变异结构在撤走评价后仍保持收窄，并至少维持数十次试验；且残留程度与该组能否用语言复述出形态要求正相关，与他们对评分标准的认同度无关。

最优反馈控制理论预测阶段二与阶段三的变异结构都与甲组相同；指标扭曲那一族预测阶段三立刻回弹。

若阶段三立刻回弹，本文作废，退回为绩效指标扭曲的一个特例。 这个实验只需要一间实验室、一台运动捕捉设备和数十名被试，成本在现有研究范式的常规区间内。

第二条，自然实验：规则改动后非计分特征的位移。（同类检验已在另一行当执行，见第十八节；此处是它在竞技场上的版本。）

取一次成文的评分体系整体改动，选出规则文本明确不涉及的若干形态特征，比较改动前后各三个赛季的分布。经第十八节那次真跑之后，本文对这一条的预期已经下调：应当出现一个**方向可预测但效应很小的**位移，其量级应远低于被规则直接涉及的特征；位移方向由新体系的观看安排（评委位置、分段方式、回放使用）决定。纯激励解释预测无位移或随机位移。这是一条正向读数：它说应当出现什么，而不是说找不到反例。**它现在也能反过来打本文：**若非计分特征的位移与计分特征同量级，说明这里的机制与第十八节测到的不是同一个，本文不能同时认领两边。

第三条，记录精度与传承僵化：三代传递实验。

同一段动作序列，甲链用高精度三维回放逐代传递，乙链用几句口诀逐代传递，各传三代。第三代在改变器材或场地之后测适应表现。本文预测甲链第三代更差；默会知识那一族预测甲链更好。这一条同时可以检验第十节那个机制预测：删减速度与“被压缩成规则的程度”的相关，应强于与个体推理能力的相关。

第四条，纯观察：容差偏度与历史观看安排。

对若干现存表演传统，把规范文本与教学口诀里对不同方向偏差的严苛程度编码为偏度指标；从场地形制、图像与仪式记载中还原历史观看安排。本文预测偏度与观看安排的对应，强于它与传统年龄、宗教属性或技术难度的对应。

第五条，硬度的来源。

本文预测：一条线的硬度与其产生装置消失的年数正相关，而不是与该传统的总年龄正相关。也就是说，装置仍在的老传统应当比装置已失的新传统更宽松。这条与直觉相反，因而值得测。

第六条，会让本文尴尬的一条。

若有完整记录制度的领域——机械公差、临床规程、航空程序——同样大量出现无法追溯的线，那么第五节那条“记录习惯是成因”的机制必须撤回，本文将退化为一个描述，失去它的可操作部分。这一条我不希望它成立，但它显然是可查的，而且查起来不难。

一条写死日期的赌注。 到二〇三三年十二月三十一日，若第一条那个三阶段实验被认真做过而撤走评价后没有出现残留，本文作废，不再申辩，也不以“实验设计不当”为自己辩护——除非该实验未做阶段三。

第二条赌注，针对刚被改弱的那一句。 到二〇三一年十二月三十一日为限。若有人在第十八节之外的至少两个行当里重做同类分组差分，得到的结果是“有成文判定的一组与无判定的一组，在无人检查的结构维度上没有任何差别”，且这一结果重复出现，则本文关于溢出的主张全部撤回。届时只保留辨别格与四步查法这两件工具，承重命题降级为“判同装置决定受控维度的容差”——那是一个远弱、且几乎没人会反对的说法。

两个交出去的洞。 其一，本文无法区分“这条线本来就有效”与“这条线因为大家都遵守而变得有效”。协调价值会内生地产生有效性，而本文的读数分不开它们。其二，本文无法从行为上区分丁格里的忠实与迷信——这不是可以补上的缺口，它正是本文主张所蕴含的结论：两者产生完全相同的观察记录。承认这一点比给出一套区分标准更诚实。

二十、本文自己是不是一条线

按本文的说法，任何被反复执行的判定都有一台装置，那么这篇文章的装置是什么？

它是“三个不同领域的证据能否被同一句话概括”。这是我用来判定材料算不算数的读数方式，而它有一个明确的盲区：**它偏爱有文本记录的传承。** 我全部的证据来自记谱、评分规则、实验报告、公差图纸——来自有台账的那一层。而从未进入任何记录系统的口传传统，恰恰是我最应该去看的地方，因为在那里线与装置的关系最原始。第九节那条关于观看位置的假说，是我唯一一次试图伸进无文本的领域，而它至今只是一个假说。**我在做的，正是我在第八节批评过的那件事：只在有台账的那一层做研究。**

第二重更麻烦。如果“孤线”这个词被接受，它本身就会成为一台判同装置：它会切出“哪些规范算孤线、哪些不算”这条线。而后人使用这个词的时候，产生它的装置——本文，以及本文依赖的那三批文献——早已不在他们手里。所以本文预言自己会落进丁格，并且给出自己的失败指纹：**当有人开始把“这是孤线”当作一句不需要论证的判词使用时，那一刻它已经落进去了。** 这个指纹是可观察的，观察方法是看该词出现时后面跟不跟得出第七节那四步。

第三重最具体。本文的排序预测把丙排在乙前面，而本文自己写作时用的是乙的做法：我手里有可用的装置，却在若干处沿用了既有的分类习惯而没有重切。至少三处。其一，我把“体育／舞蹈艺术／心理学”当作现成的领域划分来用，而这个划分本身是二十世纪学科建制这台装置切下的一条线，我没有重切它，我借了它的便利。其二，我把“熟练”当作一个连续量来谈，而这个量的刻度来自竞技体育的排名制度。其三，我默认“传承”是单向的代际传递，这个默认来自教育学的课程模型，同代之间的横向扩散在本文里几乎没有位置，而它很可能才是孤线扩散的主要通道。

这三处我不打算在本文里修。指出它们，是为了让下一个人知道该往哪里下刀。

第四重是这次真跑带来的，比前三重更具体。第十八节那份数据，我又一次选了**记录最完整的那个行当**——它有逐版本的发布日期、公开的配置文件、可解析的源码。这正是我在第八节批评过的做法：只在有台账的那一层做研究。而这一次更不好看，因为这个行当是我自己挑的，理由是“查证成本最低”，也就是说我挑了对我最有利的一层。真正该测的是没有台账的传承，而那里我一条数据都没有。

第五重最难自证。我事先写下的预测是“非受控维度也会移动”，跑出来只有很小的效应，我把它如实写进第十八节并把主张改弱。但读者无法确认我没有先看结果再挑指标——八个指标里两个显著，若我只报那两个，这篇会好看得多。我能做的只有把八个全部列出、把不显著的四个也写上、把混淆写清楚，并给出可复算的取材方式。**这仍然不构成证明，它只是把可以被抓住的把柄留在明处。**按本文自己的说法，这一段也不例外：“预注册”这条规范本身就是某台装置切出来的一条线，而我在这里做的，是在没有那台装置的情况下自己模拟它——效力当然不同。

二十一、一个会适得其反的处方，和一个不会

本文最容易引出的政策性建议是：要求各行业为每一条规范标注它的来路装置。这个建议会适得其反，理由很直接。

标注是一项可以文书化的要求，而可以文书化的要求都有最省事的达标方式：**回溯性地为一条线编一个理由。**编出来的理由通常听得通，因为线本来就常常有效；而它一旦被写下来，就比原先的沉默更难推翻——沉默至少还是一个可见的空白，编造的理由是一份书面根据。这项要求的可观察后果是：丁格被洗成甲格，实质不变，且从此不可诊断。这是本文的主张所能造成的最坏后果，我认账，并且认为它比现状更糟。

有一个动作不能被文书化，本文只推荐这一个：

> 用当下最好的读数，把这条线重新切一次；公布新线与旧线的差值；不为差值提供理由。

三点说明。第一，重切不是复原——上一节已经交代，它产生的是一条新线，不是原线。第二，不提供理由是刻意的：理由一旦提供，就又是一次编造，而差值本身是硬的，它不需要解释就能被使用。第三，如果差值为零，那说明旧线站得住，这是好消息；如果差值很大而没有人愿意动它，那么那个不愿意本身就是最要紧的读数——它告诉你这条线现在承担的已经不是它当初承担的东西。

在此之前，第七节那四步足够任何人自己走一遍。走到第三步，看对方对“重切”这个提议的反应；走到第四步，撤走评价，看线还在不在。这两步不需要任何设备，也不需要任何人同意。

注释

一、本文所说的“判同”指判定两次执行是否算同一个动作，不指判定优劣。评分规则同时承担两种功能，本文只取其判同的那一面；两者可以分离，第八节那个非计分特征的检验正建立在这个分离上。

二、第八、九节涉及的具体规则改动与重构事件，本文只用其公开可查的时间与结构，不依赖任何未公开材料。体育与舞蹈两侧的分布数据本文未自行采集，第十九节相应条目给出的是检验设计而非已完成的检验；已实际执行的只有第十八节那一项，其取材、指标与分组规则均写在该节内。

三、第十六节第一处所述的公差标注制度，本文取其一般做法，不针对任何具体标准体系的条文。

参考文献

- Bernstein, N. A. (1967). *The Co-ordination and Regulation of Movements*. Oxford: Pergamon Press.
- Bourdieu, P. (1990). *The Logic of Practice* (R. Nice, Trans.). Stanford: Stanford University Press.
(Original work published 1980)
- Campbell, D. T. (1979). Assessing the impact of planned social change. *Evaluation and Program Planning*, 2(1), 67–90.
- Chesterton, G. K. (1929). *The Thing*. London: Sheed & Ward.
- David, P. A. (1985). Clio and the economics of QWERTY. *The American Economic Review*, 75(2), 332–337.
- Davids, K., Button, C., & Bennett, S. (2008). *Dynamics of Skill Acquisition: A Constraints-Led Approach*. Champaign: Human Kinetics.
- Gergely, G., & Csibra, G. (2006). Sylvia's recipe: The role of imitation and pedagogy in the transmission of cultural knowledge. In N. J. Enfield & S. C. Levinson (Eds.), *Roots of Human Sociality* (pp. 229–255). Oxford: Berg.
- Goodman, N. (1968). *Languages of Art: An Approach to a Theory of Symbols*. Indianapolis: Bobbs-Merrill.
- Gould, S. J., & Vrba, E. S. (1982). Exaptation—a missing term in the science of form. *Paleobiology*, 8(1), 4–15.
- Guest, A. H. (2005). *Labanotation: The System of Analyzing and Recording Movement* (4th ed.). New York: Routledge.
- Horner, V., & Whiten, A. (2005). Causal knowledge and imitation/emulation switching in chimpanzees (Pan troglodytes) and children (Homo sapiens). *Animal Cognition*, 8(3), 164–181.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Latash, M. L., Scholz, J. P., & Schöner, G. (2007). Toward a new theory of motor synergies. *Motor Control*, 11(3), 276–308.
- Lepecki, A. (2010). The body as archive: Will to re-enact and the afterlives of dances. *Dance Research Journal*, 42(2), 28–48.
- Lyons, D. E., Young, A. G., & Keil, F. C. (2007). The hidden structure of overimitation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(50), 19751–19756.
- Newell, K. M. (1986). Constraints on the development of coordination. In M. G. Wade & H. T. A. Whiting (Eds.), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control* (pp. 341–360). Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Polanyi, M. (1966). *The Tacit Dimension*. Garden City, NY: Doubleday.

Scholz, J. P., & Schöner, G. (1999). The uncontrolled manifold concept: Identifying control variables for a functional task. *Experimental Brain Research*, 126(3), 289–306.

Sperber, D. (1996). *Explaining Culture: A Naturalistic Approach*. Oxford: Blackwell.

Taruskin, R. (1995). *Text and Act: Essays on Music and Performance*. New York: Oxford University Press.

Todorov, E., & Jordan, M. I. (2002). Optimal feedback control as a theory of motor coordination. *Nature Neuroscience*, 5(11), 1226–1235.

Tomasello, M. (1999). *The Cultural Origins of Human Cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

〔文献核实说明〕以上条目已逐条核验：期刊论文的卷期页码经作品登记数据库比对确认（Latash 等 2007、Scholz 与 Schöner 1999、Todorov 与 Jordan 2002、Horner 与 Whiten 2005、Lyons 等 2007、Campbell 1979、Gould 与 Vrba 1982、Lepecki 2010）；David 1985 系该刊会议论文专号，卷期页码经多源一致确认；论文集章节页码（Gergely 与 Csibra 2006、Newell 1986）经多个独立引用一致确认。**已更正一处**：波兰尼《默会的维度》初版为一九六六年 Doubleday 版（纽约花园城），此前著录的伦敦 Routledge & Kegan Paul 为一九六七年英国版。Bernstein 1967 与 Davids 等 2008 两条未在书目数据库中直接命中，系依通行引用格式著录，投稿前建议再核一次版次。正文的论证不依赖任何单条文献的页码细节。

字数、版本与人机分工

人机分工声明：论题的三源选择、承重命题的成形、二维辨别格与四步查法、各条可证伪读数与两条写死日期的赌注，由人机协作产出。第十八节的数据采集与统计由程序执行、结果未经任何人工筛选，其取材来源、指标定义与随机置换种子均在该节写明，可复算；第十九节所列各条检验则为待做的设计，不是已完成的研究。本文未使用任何未公开的数据。

本文由三个分属不同学科、且互相冲突的理论体系碰撞而成。全部来源均为站外公开文献，可自行核对。 作者：王德生 + Claude · SDE Universes · 学科通融