

同许：教育不是能力的传递、轨道的分岔，也不是位置的分配

王德生 · 德麦国际 SDE 学派 · SDE教育学 · 2026年8月10日 · 约 23,661 字 · 19 条参考文献 · 三种阅读模式

摘要

「教育是什么」，现行三种读法各自自治而互不相容：从此刻被做出来的那个身体形式读它（舞蹈学），从轨道对初始条件的敏感依赖读它（混沌学），从位置与可达性读它（地理学）。三者共同假定了一条未被说出的前提：教育的成果是一样有归属的东西，找到正确的持有位置就能读出它是什么。推翻它的材料来自混沌学自己——洛伦茨证明多尺度系统的可预测性视界有限，与初始精度无关；跟踪引理则表明，带误差的计算轨道是另一个初值的正确轨道。据此本文提出：教育不是能力的传递，不是轨道的分岔，也不是位置的分配，而是**对同许族的一次改形**。同许指在同一份可用观测下互不可分辨、且被同一套条件同等许可的那一族进程；它在三家的账本上都没有本体地位，不是记录得少，是压根不算一样东西。判据不含程度词：**这个人上一次与同组另一个人被分到不同一栏，是哪一次？**读数两个：带宽与同许率；另有一个已修订定义而尚未测出的分离视界。本文在两份公开学生成绩数据上预注册真跑，**三条假设两条被判伪**；补跑另发现分离会回退，且本文原写的一句正交性论断是错的。五处不利结果已按原样写入正文。结论：分不开不是测量的缺陷，是一个有自己时间结构的对象。

关键词：同许；带宽；同许率；分离视界；差别阈限；口径

Title Co-permitted Trajectories: Education as the Reshaping of an Indistinguishable Family

Abstract Three self-consistent yet mutually incompatible readings of "what education is" are current: reading it off the bodily form enacted at this moment (dance studies); off a trajectory's sensitive dependence on initial conditions (chaos theory); and off location and accessibility (geography). All three share an unstated premise: that the outcome of education is a thing with an owner, so that finding the right holding-position suffices to read what it is. The premise is overturned by material belonging to chaos theory itself. Lorenz (1969) showed that a system possessing many scales of motion has a finite predictability horizon independent of the precision of its initial data; the shadowing lemma shows that an erroneous computed orbit is not a wrong orbit but the correct orbit of some other initial condition. Accordingly, education is here redescribed: not the transmission of ability, not the bifurcation of a trajectory, not the allocation of position, but **a reshaping of the co-permitted family** — the family of processes that are mutually indistinguishable under the available observations and equally permitted by the same set of conditions. This family has no ontological standing in any of the three ledgers: it is not under-recorded, it does not count as a thing at all. The paper offers one modality-free test question — on this

person's entire existing record, when was the last time he and another member of his group were placed in different cells? — and three post-hoc countable readings: bandwidth w , co-permission rate q , and separation horizon τ . A preregistered run on two public student-performance datasets (1,044 students, three time points) **falsified two of three hypotheses and returned an inconsistent result across subjects for the third**; supplementary runs further showed that separation can revert, and refuted one orthogonality claim the paper had originally made. Five adverse results are reported in full; they removed one load-bearing claim, revised two metric definitions, and eliminated one spurious metric.

Keywords co-permission; bandwidth; co-permission rate; separation horizon; indistinguishable pair; observational grain

一 问题：一个被当作好消息的场面

期末的成绩单发下来，一个班四十人，八成的人落在同一个等第里。教务处把这份分布拿去做总结，写的是「教学质量稳定、学生发展均衡」。没有人写错，这份分布确实比一个两极分化的分布好看：方差小、达标率高、不及格的人少。

三年之后，这四十个人已经彼此看不见了。有人读了研究生，有人在工地上，有人在家。回过头去查那份成绩单，查不出任何东西——那四十个人在那份记录上是一团。

通行的解释有三种，每一种都成立，而三种不能同时成立。

第一种说：那份成绩单只是一次考试，它测不到那些真正重要的东西——一个人的心性、习惯、创造力，都不在那张卷子上。这一种把差别放在**此刻被做出来的样子**里：成绩单没有测到它，不等于它不在；它在那个人身上，只是那张卷子看不见。

第二种说：那四十个人在那一刻确实几乎相同，是后来的路径把他们分开的——一次转学、一场病、一个老师、一段感情。微小的差别经过三年被放大成巨大的差别，而这个放大过程本身是不可预测的。这一种把差别放在**轨道**里。

第三种说：那四十个人从来就不相同，只是那份成绩单用的是同一把尺子。他们住的地方不同、家里的书不同、能去的地方不同——差别一直在，在他们所处的条件里，不在他们身上。这一种把差别放在**位置**里。

三种解释各自都能把那份成绩单解释掉，而三种互不相容。第一种要求差别此刻已经在人身上，只是没被测到。第二种要求差别此刻还不存在，是后来长出来的。第三种要求差别既不在人身上也不在后来，而在人之外一直摆着的条件里。要说其中两种错了，你得先说出一个凌驾于三者之上的标准——而这个标准正是不存在的东西。

本文的起点是把这个尴尬当真，并且换一个问法。不问「他们到底有没有差别」，问：

一份记录明明把四十个人记成了一团，而这四十个人后来分开了——那么在被记成一团的那段时间里，存在的到底是什么？

这个问法有一个好处：它可以被穷举地追问下去。要么那段时间里存在的是四十个各自不同而未被测到的人，要么是四十个确实相同而后来分开的人，要么是四十个一直不同只是尺子太粗的人。三种答案本文都不采用，理由在第四节。本文要说的是第四种：那段时间里存在的，既不是四十个人，也不是一个人，是一族——而"一族"这样东西，在现行的任何一本教育记录上都没有字段。

二 三种现成的读法各自站在哪里

要看清共有前提，先得把三种读法摆到各自的位置上，并且承认它们各自是对的。

第一种：从它此刻被做出来的样子读它。

舞蹈学是这一路最彻底的代表，而且它比任何一门学问都更早地把这条路走到了尽头。西格尔在一九七二年写下那句被反复引用的话：舞蹈存在于一个永远的消失点上——它在被跳出来的那一刻存在，而在同一刻消失。这不是修辞。舞谱记得下结构，记不下质地；录像记得下轨迹，记不下重量。泰勒在二〇〇三年把这件事写成了一对概念：**档案与剧目**——档案是可以被存放、被搬运、被继承的那一类（文本、录像、乐谱），剧目是只能通过身体被重新做出来的那一类（姿态、口传、仪式）。剧目的传递不经过档案；一旦承载它的那批身体散了，档案再全也接不上。

这一路的强处是它给出了可以当场看见的东西；它的立场可以概括成一句话：**一个东西是什么，看它此刻被做出来的样子就够了**。舞蹈学不承认"潜在的能力"这种说法——一个跳不出来的舞者不叫"有潜力"，叫跳不出来。

第二种：从轨道被组织的方式读它。

混沌学是这一路最精密的代表。洛伦茨在一九六三年那篇《确定性非周期流》里给出的是一个完全确定的方程组，而它的两条初值任意接近的解在有限时间后完全分开。李天岩与约克在一九七五年证明：只要一个连续映射存在周期三，它就存在任意周期的轨道，并存在不可数的、彼此永不同步的一族点。

这一路把"路径"当成单独够用的那一样：给定映射与初值，一切已定；两个后来天差地别的人，差别不在他们身上，在他们各自那条被展开的轨道上。它的立场是：**一个东西是什么，看它经什么路径被组织成这样就够了**。

第三种：从它所处的那片条件读它。

地理学是这一路最日常的代表。托布勒在一九七〇年写下那条后来被称为地理学第一定律的话：万物皆相关，而近处的东西比远处的东西更相关。哈格斯特朗在同一年提出时间地理学，把一个人一天的可能去向画成一个**时空棱柱**：从此刻此地出发，在必须回到某处之前，能够到达的全部时空点构成一个有限的体积。他把限制这个体积的东西分成三类——能力约束、耦合约束、权威约束。马西在一九九一年把"地方"重新定义为一束关系的交汇，而不是一块有边界的地皮。

这一路把"位置"当成单独够用的那一样：**一个东西是什么，看它在什么条件场里、能到达哪儿、与什么共处就够了**。

三家不能同时为真。 取那份成绩单上的两个同分学生做例子。第一路要求差别此刻已经在他们身上，只是卷子没测到。第二路要求差别此刻还不存在，是后来的轨道分岔出来的。第三路要求差别既不在此刻的人身上也不在后来的轨道上，而在他们各自的条件场里——一直存在，只是这把尺子读不出。三个答案互相排斥。

更尖锐的一处：第二路必须守住的条件，正是第一路诊断为病根的那件事。混沌学的全部力量来自决定论——方程给定、初值给定，轨道唯一；不可预测来自敏感依赖，不来自不确定。而舞蹈学诊断为病根的恰恰是这一条："以为可以从记录与规则把它重演一遍"。舞蹈学说重演在原则上不可能，因为承载它的那一层从来没有进过记录；混沌学说重演在原则上完全可能，只是精度不够。这两句话不能同时为真。

同样的形状出现在第三路与第二路之间：地理学每天在做的事，是把差异归给位置；而混沌学要打的病根恰恰是"把发散归给外部条件"——它的全部锋利之处在于，**同一个条件场里也会分开，而且必然分开。**

三 三家共同假定的那一条

把三家的争论压成一句话，形状是这样的：

三家争的是——教育的成果该放在哪儿：放在此刻的身体上、放在轨道上，还是放在位置上。

一旦写成这个形状，那条共有前提就浮出来了。三家争的是归属的位置，而三家共同假定：

教育的成果是一样有归属的东西——它总是落在某处、被某个载体持有；因此只要找到那个正确的持有位置，就能读出「教育是什么」。

换一种说法，这条前提是：「**教育是什么**」这件事，可由某一维单独读出。

这条前提有一个可以当场检验的性质：把它念给三家听，三家都会说"这还用说吗"。没有一位舞蹈学会否认一支舞由跳它的那个身体承载；没有一位混沌学会否认一条轨道由它的初值与映射决定；没有一位地理学会否认一个人的机会集合由他所在的位置界定。**不引起争论，正是共有前提的标志。**

它也解释了教育学内部那些长期打不完的官司为什么打不完。"先天还是后天""过程还是结果""能力还是表现"——这些争论都在争同一件事：那一份成果到底记在谁名下。三方各执一词，而没有一方问过：**它一定记在某个人名下吗？**

要撼动这条前提，从外面搬一个理由来是没有用的。说"教育是社会建构"，三家会各自退回自己的阵地：舞蹈学者说一个人跳不跳得起来不是建构，混沌学者说方程不是建构，地理学者说通勤时间不是建构。必须用三家之一自己已经掌握、已经发表、只是没往这个方向用的材料。

那件材料在混沌学手里，而且已经放了半个多世纪。

四 推翻它的那件材料：有限视界与跟踪引理

一九六九年，洛伦茨在《Tellus》上发表《具有多尺度运动的流的可预测性》。它要解决的是一个很实际的问题：把初始观测做得更准，天气预报能报多久？

当时的直觉答案是：误差按指数增长，所以把初始误差减半，可预测期就延长一个固定的时间常数——只要肯花钱，预报期可以无限延长。

洛伦茨的回答改写了问题本身。他指出：在一个具有多种空间尺度运动的系统里，**小尺度的误差会先在小尺度上饱和，然后向大尺度传播**；而小尺度的误差倍增时间很短。于是把初始误差减小一个数量级，只能把可预测期延长一小段——因为限制不在你的误差有多小，在**误差从最小尺度爬到你关心的那个尺度所需要的时间**。这个时间是系统的性质，不是你的知识的性质。结论是：**可预测性视界有一个有限上限，与初始条件的精度无关**。

与之配套的还有第二件同样早就发表的材料：**跟踪引理**。阿诺索夫在一九六七年、鲍恩在一九七五年给出的结果说：在一类双曲系统里，一条每一步都带误差的计算轨道（伪轨道），总有一条**真实轨道**在它附近始终跟着它。数值分析家把这条引理当作安慰——虽然你算的那条不是你设定的初值的轨道，但它是某个初值的真实轨道，所以你算出来的统计性质仍然可信。

请注意这条安慰真正说了什么：**你算错的那条路径，不是"错误的路径"，是另一个初值的正确路径**。

把这两件材料合起来，那条共有前提就塌了：

其一，不是一个初值，是一族初值。 任何实际给定的初始条件都带着一个有限的观测精度，因此它指的从来不是一个点，是一个球。在视界之内，这个球里的所有点给出实际上无法区分的轨道；在视界之后，它们分开，而且分开之后**无法回溯地指认哪一条才是"那一个"**——跟踪引理说的正是这件事。

其二，"那一个"这个说法在视界之后失去指称。 三家争的是成果记在谁名下，而这个前提要求"谁"是一个可指认的对象。洛伦茨说：在有限时间之后，你手上的那条轨道对应的是一族初值，其中没有一个能被指认为"实际的那一个"。

其三，视界的长度不由精度决定。 这一条最要紧。它意味着"分不开"不是一个可以靠加大投入消除的暂时状态，而是一个**由系统的尺度结构决定的、有确定长度的时段**。在这段时间里，被记录的不是一个对象，是一族。

这件材料在混沌学自己的领域里回答的是另一个问题——它服务于数值天气预报的可预测期估计，属于气象学的日常工具，从来没有人把它拿来回答"教育的成果记在谁名下"。正因为如此，它不是第四家的立场，是三家之一自己交出来的、无法退回去的证据。

五 同许：一类原来不算一样东西的东西

把混沌学交出来的这件材料搬进教育，得到的不是一个比喻，是一个可以逐项清点的对象。

设有一个观测口径 O ——它是一套实际在用的记录方式：一张卷子、一份评语、一次面谈、一份档案。在口径 O 下，两个学生的全部记录若不可区分，本文说他们在 O 下**不可分辨**。

再设一套条件 C ——学籍、课程、教师、时段、家庭可支配的时间与钱。若两条后续进程都被 C 同等许可（都在哈格斯特朗意义上的棱柱之内），本文说它们**同许**。

本文把在口径 O 下互不可分辨、且被条件 C 同等许可的那一族进程，称为**同许族**；把这一族的存在本身，称为**同许**。

三件事必须马上说清，否则这个词会被读成三个已有的东西。

其一，**同许不是"没被测到的差别"**。说"他们其实不同，只是卷子没测到"，是把差别预先安放在人身上，那正是第一路的立场。同许不主张他们相同，也不主张他们不同——**它主张"相同还是不同"这个问题在口径 O 下没有答案，而不是有一个我们不知道的答案**。这两句话的区别是可判定的：前者预测换一把更细的尺子就能读出差别，后者预测换尺子会读出**另一族**不可分辨，而不是把这一族拆干净。

其二，**同许不是"可能性"**。一个人"可能成为什么"是关于未来的模态陈述，它有一整套现成的说法（可行能力、机会集合、可供性）。同许是关于**当下这份记录**的陈述：在这份记录上，这一族进程占据同一个位置。它不需要谈论未来，只需要谈论一份已经写下来的东西。

其三，**同许有一个时间结构，而这正是它与"等价类"的分界**。数学里的等价类是共时的、稳定的；统计力学的微观态族在宏观观测下**永远**不分开——那是它的定义。同许族会分开，而且分开的时刻有一个上限。这个上限就是本文说的**分离视界 τ** ：从此刻起，到这一族在口径 O 下分开所需要的时间。

于是「教育是什么」这个问题有了第四种答案：

教育不是能力的传递，不是轨道的分岔，也不是位置的分配，而是对同许族的一次改形。

它做的不是把一个人从 A 移到 B 。它做的是改变**这一族的形状**：或者收窄（让原本同许的诸进程不再同许，即制造可分辨性），或者加宽（让原本可分辨的落回同许），或者只是改变分离视界的长度而不动这一族的成员。

最要紧的一句在这里：**同许族不是任何一个人的属性**。它是一族人（或一族进程）与一把尺子之间的关系。你没法说"这个学生的同许族"，就像你没法说"这个点的距离"。而现行的全部教育记录制度——学籍、成绩、评语、档案、评估报告——**没有一份为"一族"设过字段**。它们全部以"这一个人"为单位。

这就是本文要说的那件事：同许在三家的账本上不是记录得少，是**压根不算一样东西**。舞蹈学只记这一次被跳出来的；混沌学把它记为初值球，并认为原则上可以无限收缩；地理学把它记为"同一个单元里的人"，而单元是分析的起点不是分析的对象。

还有一句必须写在这里，它是本文与前面所有说法的分水岭：删掉本文给出的这套读数之后，同许族不是变得难测，是不存在。因为"不可分辨"必须相对于一个口径才有定义；没有写明口径，就没有这一族。同许是被这套读数造出来的一类对象，不是一个原来就摆在那里、只是没人去量的东西。

六 辨别装置：两轴四格

把上一节的判断做成可用的东西，需要两根轴。一根轴问此刻，一根轴问以后。

轴一：在既有观测口径下，此刻可分辨吗？（可分辨／不可分辨）

轴二：在系统自身的尺度结构下，有限时间内会分开吗？（会／不会）

两轴交出四格：

	会在有限时间内分开	不会分开
此刻可分辨	I 显分 ——差别在册且会继续拉开。教育学天天在处理的那一格。	II 虚分 ——读数不同而进程同族：两个分数差得开的人走同一条路。
此刻不可分辨	IV 同许 （靶格）——记录上是一团，而这一团会散。	III 真同 ——同一族且在这把尺子上永不分开。

四格之间的关系不是程度，是种类。它们的关键差别在于下一次观测时会发生什么：

- 格 I 下一次观测差距更大，而这一点在册；
- 格 II 下一次观测差距缩小或不变，而当初那个差距被当作真的处理过（分班、分层、评价）；
- 格 III 下一次观测仍读不出，而且再等也读不出；
- 格 IV 下一次观测仍读不出，**但再等就读得出**，而那时归因早已转移。

格 II 与格 IV 是本文全部可操作性的来源，因为它们在单次观察下无法与格 I、格 III 区分。一份成绩单只能告诉你此刻可不可分辨，告诉不了你以后会不会分开。要把四格分开，至少需要两个时点。

七 为什么要打第四格：同许的三个签名

一个辨别装置若指向的那一格是谁都看得见的坏，这个装置就是多余的。第四格值得单列，是因为它满足三条相当苛刻的条件。

签名一：它在短期指标上表现为改善。

这一条是本文最反直觉、也最容易验证的一条，而且第十节的真跑给了它一个数。一个班的分数分布越整齐——方差越小、达标率越高、不及格人数越少——落在带宽之内的配对占比就越高。实测：在构造出来的三十人班里，低方差的那一半，带宽内配对占全部配对的比例是 1.000；高方差的那一半是 0.713（数学）与 0.779（葡语）。也就是说，一个足够整齐的班，它内部的任意两个人在这把尺子上都分不开。而这套分布恰恰是当前全部质量评估口径下的好成绩。同许最浓的时刻，正是这个班在报表上最好看的时刻。

再说得刺一点：一次成功的“补差”，把落后的那批人拉进主分布，在读数上是方差下降、达标率上升；在同许的读数上是同许族扩大、分离视界不变。两件事同时发生，而只有前者进报表。

签名二：它的失效不产生任何信号。

同许族的分开发生在视界之后。而视界之后，那批人已经不在同一份记录里了——他们毕业了、分流了、换学校了。分开这件事从来不会以“分开”的形式被记录下来；它被记录成别的东西：升学率、就业去向、家庭背景差异、个人努力程度。没有任何一份现行记录会把“三年前他们在这份记录上是一团”与“现在他们分开了”这两件事并排放在一起。这不是记录得不细，是没有一个字段要求把两个时点的可分辨性放在一起读。

签名三：它自我加固——越正规化越严重。

评估越标准化，观测口径越粗。这不是懈怠，是标准化的定义：为了可比，必须把不可比的那些维度去掉；为了可靠，必须把不稳定的那些题去掉；为了公平，必须把因人而异的那些判断去掉。每一步都是对的，而每一步都在加宽同许族。

然后是回路：加宽之后的读数更整齐，更整齐的读数被读作质量证据，质量证据支持继续标准化。这一圈里没有任何一步是错的，而它稳定地把一族越做越大。

三条签名合起来，格IV 的形状就清楚了：它不是“没做好”，它是全部形式审查都能通过、并且在短期指标上表现为做得很好的那一格。

八 一句不含程度词的话

上一节的分析要能用，必须压成一句可以拿去问记录、而不是拿去问人的判断的话。本文给出的是：

在这个人的全部现有记录上，他上一次与同组另一个人被分到不同一栏，是哪一次？

这句话里没有“充分”“真正”“实质性”“合理”这类词。它问的是一个日期，或者一个“没有”。它的答案不取决于评价者的标准，只取决于记录里有没有那一次。

把它放在五个互不相干的场合跑一遍，答案必须各不相同——若五个答案都一样，说明这不是判据，是命题的复述。

场合一，中小学的分数记录。 答案是一个可以直接算出来的日期与比例。**这一条是查出来的，而且它反过来改了本文：**本文原以为“在既有口径下不可分辨”的对是少数，属于边缘情形。第十节的真跑给出的数是：在一所学校内部，初始分差不超过两分的学生对占全部同校对的百分之三十九（数学）与百分之五十二（葡语）。**不是边缘情形，是接近一半。** 本文因此把“同许是一种需要被识别出来的特殊状态”改写为“同许是既有口径下的常态，而可分辨才是需要解释的那一侧”。

场合二，舞蹈训练。 答案取决于用哪一套记录。**这一条也是查出来的，而且改法更狠：**拉班舞谱记录的是结构——空间路径、时值、身体部位；它按体例**不记质地**（力度的层次、重量的分配、呼吸的位置）。也就是说，在舞谱这把尺子上，两个质地完全不同的舞者是同许的，而这**不是**舞谱记得不够细，是**舞谱按定义把那一层排除在外**。本文因此把“口径粗”这个说法改掉了：同许不总是来自记录得粗，有一类同许来自**记录制度按体例排除了某一层**——排除是明写的、有理由的、且被专业共同体认可的。这一类同许无法靠“记细一点”消除。

场合三，数值天气预报。 答案是一个时长。对当前的全球模式，中纬度天气形势的可预测期在一至两周量级，而这个数几十年来随着观测精度与算力提高只增加了很少的几天——洛伦茨一九六九年的结论正是它的解释。

场合四，人口统计。 答案取决于分区。奥彭肖与泰勒在一九七九年命名的**可变面积单元问题**说明：同一批个体，按不同的空间单元聚合，可以给出不同甚至相反的相关系数。也就是说“上一次被分到不同一栏”这个问题，在人口统计里的答案随着分区方案而变，而没有一个分区方案是“正确的”。

场合五，临床检验。 答案往往是“没有”。两个人的全部化验结果都落在参考区间之内，那么在这套记录上他们从未被分开过——而参考区间的宽度是由一个群体的百分之九十五分位定义的，不是由这两个人的差别定义的。

五个答案互不相同，其中第一与第二是查出来的，并且各自削掉了本文原来的一句话。**这正是判据该有的样子：它在不同场合被不同的记录回答，而不是被同一个原则回答。**

九 读数：带宽、同许率与分离视界，及其清点手册

判据给出的是逐次的答案。要看一个群体，需要三个可以事后清点的数。

读数一·带宽 w 。 在既有观测口径下，初始差异不再预测后续差异的那个最大差值。操作定义：把同一群体内的全部两两配对按初始观测的差值分层，算出各层在后续观测上的平均差值；从最小的一层开始，相邻两层的增量小于 0.5 个观测单位时仍在带宽之内，第一次达到或超过 0.5 时，前一层的差值即为 w 。

读数二·同许率 q 。 在带宽之内的配对中，到下一次观测时差值达到或超过阈值 θ 的比例。 q 回答的是：这一团里有多大一部分会在下一次观测时散开。

读数三·分离视界 τ 。 从一次不可分辨，到该族在既有口径下分开所需的时间。这个读数的定义在真跑之后被修订过一次，修订的理由见第十节结果丙：分开会回退。因此 τ 不能定义为"首次分开的时刻"，只能定义为"首次分开、且此后不再合回的时刻"；而后者需要足够多的时点才能确定。本文的数据只有三个时点，因此只能给出首次分开的比例与一个回退率，给不出 τ 的长度。

还有一个量必须写在这里，而它不是读数。同许覆盖率 c ——带宽内的配对占全部配对的比例——看上去像第四个读数，实测证明它不是： c 与班级分数方差的秩相关是 -0.606 （数学）与 -0.437 （葡语），它是方差的一个代理。本文因此把 c 降为一个描述性的量，只用来说明"这一团有多大"，不作为独立读数使用，也不进入任何跨领域比较。把 c 当读数用，等于把方差换了个名字。

三条性质必须逐条核对，否则这些数会沦为已有指标的代理。

无量纲、可并排比较。 q 是一个比例，在教育里的量纲是"配对数/配对数"，在临床里是"病人对/病人对"，在人事考核里是"员工对/员工对"——三处量纲不同，比值可以并排比较。

可事后清点。 只要有一份带两个时点的同口径记录，任何第三方都能复算出来，不需要在场，也不需要新增任何一次测量。

与既有主要指标正交。 这一条最容易漏，也最要命，而本文原来在这里写错了一句话。原句是："一个班的分数方差最小、达标率百分之百——它的同许率最高。"第十节的补跑否掉了后半句：同许率 q 与班级方差的秩相关只有 $+0.108$ （数学）与 $+0.284$ （葡语），低方差班的 q ($0.369/0.177$) 甚至略低于高方差班 ($0.375/0.212$)。

但这不是坏消息，恰恰是这条性质要的东西： q 与方差几乎无关，正说明它没有沦为方差的代理。与方差强相关的是被降级的那个 c ($-0.606/-0.437$)，不是 q 。修订后的正确说法是：一个班越整齐，它内部分不开的配对就越多 (c 高)；而这一团里有多大一部分会在下一次观测时散开 (q)，与这个班整不整齐几乎无关。前者是既有指标的影子，后者是一个新的量——两者必须分开报告，这也是本文把 c 从读数里剔出去的理由。

清点手册

读数名：同许率 符号： q

定义（含 N 的取法）：在观测口径 O 下、初始差值不超过带宽 w 的全部配对中，到下一次同口径观测时差值 $\geq \theta$ 的配对数占比。

N 的取法是"同一记录单元内可两两配对的全部个体"，不设上限；

配对数少于 500 对时不报 q。

粒度：什么算"一次观测"？——一次由同一套口径产生、且对全体成员同时执行的记录。

举一个恰好在边界上的例子：期中考试与期末考试题型不同、满分不同，

按本手册不算同口径，必须先做等值或分别报告；同一次考试的两个班算同口径。

编码规则（六条）：

1. 配对只在同一记录单元内做（同校、同年级、同课程），跨单元不配。
2. 带宽 w 必须在算 q 之前由本手册的方法算出并随 q 一同报告；不得沿用别处的 w。
3. 阈值 θ 必须在开始清点之前写定，并随读数一同报告；不得事后调整。
4. 缺任一时点数据的个体整体剔除，不做插补，并报告剔除比例。
5. 观测口径变更（换题型、换满分、换评分人）时，变更前后的 q 不得直接比较。
6. 配对数不足或口径不可比时，只报"不适用"，不报 q。

表头：单元 | 口径 O | 时点 1 日期 | 时点 2 日期 | 带宽 w | 阈值 θ | 可配对数 | 带宽内对数 | q

不适用：只有单一时点的记录；口径在两时点之间变更过而未做等值的记录；

配对数少于 500 对的单元。

三处引用一致性自查：正文第九节 = 证伪条款第十六节第一条 = 赌注第十九节末，

三处引用的是同一个定义、同一个 θ 、同一份编码规则。

十 真跑一条：预注册、数据，与三条不利结果

证伪条款不能全是纸面的。本文选了最便宜、也最能打到本文要害的一条去跑。

数据。 公开的学生成绩数据集 (Cortez & Silva 2008)，两门课两份文件：数学 395 人、葡语 649 人，同一批学生三个时点的成绩 (0-20 分整数)。任何人可用同样几行代码复算。

预注册 (统计之前写死，存档未改，随机种子 20260810)。

- 不可分辨对：在口径 g 下两名同校学生在时点一落入同一格的一对。口径取 $g=1$ (完全同分)、 $g=2$ 、 $g=4$ 、 $g=5$ (约等于五档制)。
- 同许率 $q(g)$ ：该口径下不可分辨对中，到时点三分差 $\geq 0=3$ 的比例。
- **H1 (分离必然发生)**：最细口径下 $q(1) \geq 0.20$ 。
- **H2 (口径越粗，同许越浓)**： $q(g)$ 随 g 单调不减，且 $q(5) - q(1) \geq 0.10$ 。
- **H3 (分离幅度与初始差异大小无关)**：按初始分差分层，各层后续分差中位数与初始分差的秩相关 $\rho \leq 0.30$ 。

结果一：H3 被彻底推翻，而且是本文最想押的那一条。 两门课的秩相关都是 $\rho = 1.000$ 。分层数据是干净的单调阶梯：数学的初始分差 0/1/2/3/4/5/6 对应后续分差中位数 2/2/2/3/4/5/6；葡语对应 1/1/2/3/4/5/6。初始差异越大，后续差异越大，一一对应。本文原本打算主张的是一句更强的话："分离的出现与初始差异的大小无关，它由系统的尺度结构决定。"这句话被自己的数据当场判掉，本文不救它——救它只能靠事后调整阈值，而事后调整阈值等于没有跑过。

结果二：H1 与 H2 分课不一致。 数学的 $q(1)=0.360$ ，H1 成立；葡语的 $q(1)=0.184$ ，低于 0.20，H1 不成立。H2 在葡语上成立 (q 从 0.184 单调升到 0.333，差值 +0.150)，在数学上不成立——因为 $q(1)=0.360$ 到 $q(2)=0.357$ 出现了一次微降，破坏了单调性，尽管 $q(5)-q(1)=+0.100$ 恰好达到阈值。按预注册，同一条假设在两门课上给出相反判定，本文不能声称它成立。

结果三 (事后分析，证据等级低，如实标明)：被推翻的那条在一个更窄的范围内以另一种形状出现。 把相邻各层的平均分差增量列出来，两门课给出几乎相同的曲线——数学：0.096、0.396、0.645、0.835、0.919、1.014；葡语：0.158、0.496、0.709、0.836、1.002、0.990。也就是说：初始分差从 0 加到 1，后续分差几乎不动 (增量 0.1 左右)；从 4 加到 5、从 5 加到 6，后续分差一比一地跟着走 (增量约 1.0)。存在一个转折点，两门课都落在初始分差 2 分处。

在这个转折点之内 (初始分差 ≤ 2)，初始分差对后续分差的秩相关是 +0.137 (数学) 与 +0.239 (葡语)；在转折点之外，是 +0.543 与 +0.595。带宽之内，预测力塌到带宽之外的四分之一到三分之一。

这三条结果各自改了本文什么，逐条写清。

一、删掉了本文最想押的那句话。 "分离与初始差异无关"是错的。修订后本文只能主张：在带宽之内，初始差异对后续差异的预测力显著下降，但不为零。 置换检验（500 次重排）给出带宽内秩相关的 $p = 0.002$ ——它是小的，但它不是零。本文因此不能主张同许族内部"完全等价"，只能主张同许族内部的初始差异所携带的信息量，比带宽之外低一个量级。这个修订让本文变窄，也让它更难被"其实不就是测量误差"吸收——因为纯误差解释预测带宽内相关为零。

二、把带宽从一个推想变成了一个有数的量，同时暴露了本文最大的一处分不开。 两门课的带宽都是 2 分。这与本文的预测一致（同为 0–20 整数记分、同类评估），但它同样与最强竞争解释一致：两门课的测量误差也可能都在 2 分量级。本次真跑无法把"带宽"与"测量标准误"分开。 这是本次最重的一条不利结果，它把本文的第一层主张降级——见第十六节的证伪设计，那一条正是为分开这两者而写。唯一指向本文一侧的弱证据是：两门课的带宽相同（都是 2 分）而带宽内的平均分离幅度不同（数学 3.06 分、葡语 1.93 分）；若带宽纯由科目自身的测量误差决定，误差更大的那门课应当有更宽的带宽。这是弱证据，不足以判决。

三、改了适用范围，并给出了一条本来不会写的边界。 本文原以为可以用三个时点估计分离视界 τ 。实测发现：时点一到时点三之间只隔一个学期，而带宽内的对在这个尺度上已经分开（平均分差 3.06 与 1.93 分）——分离已经发生，所以这份数据只能给出" τ 短于一个学期"这一个上界，给不出 τ 的长度。 本文因此把 τ 从"本文给出的读数"降级为"本文提出而未能测量的读数"，并在第十六节把它写成一条需要更密时点的证伪条款。

结果丙（补跑，事后分析）：分开会回退，而本文原来的读数定义没有为这件事留位置。 本文的数据有三个时点，因此可以问一个原设计没问的问题：带宽内的配对，是在第二次观测时分开的，还是第三次？实测：数学的带宽内配对，到第二次观测已有百分之三十三分开，到第三次观测累计百分之四十一；葡语分别是百分之二十三与百分之二十七。到这里为止一切正常。

不正常的是第三个数：数学有百分之七点一、葡语有百分之七点〇的配对，在第二次观测时已经分开，而在第三次观测时又合了回来。也就是说，分离不是一个单调的、一次完成的事件。

这一条直接改了本文的读数定义。原来的 τ 被定义为"从不可分辨到分开所需的时间"，这个定义预设了分开之后不会回去；实测说有大约十四分之一的配对会回去。修订后的定义是"首次分开、且此后不再合回的时刻"，而这个量需要足够多的时点才能确定——三个时点给不出它。本文因此把 τ 的地位再降一级：它现在是一个已经被修订过定义、但仍未被测量的读数，第十六节为它单列了一条证伪条款。

这条修订让本文变窄，也让它更难被吸收。 一个只会朝一个方向走的过程，很容易被读成"差距在拉大"这类现成说法；一个会来回的过程读不成那个样子——它要求把"这一次分开"与"这一段分开"当成两件事。

结果丁（补跑，事后分析）：本文原来在正交性那一处写错了一句话，补跑把它改了。 详见第九节：同许率 q 与班级方差几乎无关（秩相关 +0.108 与 +0.284），而同许覆盖率 c 与方差强相关（-0.606 与 -0.437）。本文原来把两者混在一句话里说，写成"越整齐的班同许率越高"——那是错的。改法不是删掉这句话，是把它拆成两句：越整齐的班，分不开的配对越多（这是方差的影子）；而这一团里有多大一部分会散开，与整不整齐无关（这才是新的量）。据此本文把 c 从读数里剔了出去。

代理变量声明，四条。 ① 三次考试成绩不是"进程"，它是进程在一把很粗的尺子上的三次投影。② "同一格"不等于"在全部可用观测下不可分辨"——真实教室里可用的观测远多于一门课的一个分数，因此本跑给出的是同许族的上界。③ 本跑只能检验"在一个学期的尺度上分离是否已经发生"。④ 本跑不构成任何关于教学有效性的证据，也不涉及任何个体。

十一 在别的领域里能据此预测出什么

一个判断若只在提出它的那个场合成立，它就是一句修辞。下面十二处不是类比，每一处都能据此预测出一件具体的、可以去查的事。

一，**分层教学的评估**。 预测：一个学校在实施分层教学之后，若分层依据是单次成绩，那么被分到同一层的学生对中，带宽内的比例应当上升而非下降——因为分层本身把可分辨性用掉了一次，剩下的同层内部更同许。可查：分层前后各算一次 q 。

二，**"补差"项目的评估**。 预测：一个成功的补差项目，在方差与达标率上表现为改善，而在同许率上表现为恶化。可查：把项目前后的 q 与方差并排报告，两条曲线应当反向。

三，**等第制与百分制的切换**。 预测：从百分制换成五档等第制，带宽会跳到一整档的宽度，同许率随之上升；而学生的后续分化速度不变。可查：换制前后各取两个时点。

四，**教师评价**。 预测：以班级平均分与及格率为主的评价口径，会系统性地奖励那些扩大同许族的做法。可查：把教师评价得分与其班级的 q 做相关，若为正，这条成立。

五，**医学的参考区间**。 预测：一批全部化验落在参考区间内的人，其后续事件率的离散程度，应当显著高于"区间内即同质"这一假定所允许的程度。可查：既有队列数据即可回溯。

六，**人事考核的等第**。 预测：被评为同一等第的员工，在离职、晋升、绩效三年后的分化幅度，与他们当初在等第内部的细分排名的相关，在等第宽度之内会显著低于跨等第。可查：任何一家保留了原始评分的公司。

七，**招聘筛选**。 预测：把简历筛选的口径加粗（例如只看学校层次），会同时提高筛选的一致性（评分者间信度上升）与被录用者的后续分化程度。**一致性与预测力在这里是反向的**。

八，**舞蹈教学**。 预测：以舞谱与录像为主要评估依据的训练，其学生在结构维度上的可分辨性下降（更整齐），而在质地维度上的分化速度不变或加快——因为质地既不被记录也不被评价。可查：同一批学生的舞谱评分与外部评审的质地评分，两条曲线的走向。

九，**气象与预报评估**。 预测：一个预报系统的可预测期，与它的初始场分辨率的关系是对数的而非线性的；把观测密度加倍带来的预报期延长，应当远小于误差倍增时间。这一条已被反复验证，本文引它是为了说明带宽与视界的区别在别处已经被量化过。

十，**人口统计与政策评估**。 预测：同一项政策在不同空间分区下的评估结论会不一致，而不一致的程度随分区单元的平均人口数上升。可查：任何做过多尺度敏感性分析的政策评估。

十一，**机器学习的模型选择**。 预测：在验证集上分数不可分辨的一族模型，在分布外数据上的分化程度，与它们在验证集上的微小分数差的相关很弱。这与"验证集分数差在噪声范围内就不该据以选型"的实务共识一致，本文给它一个可以计算的宽度。

十二，**临床试验的等效性判定**。 预测：被判为"非劣效"的两个疗法，其长期结局的分化幅度与非劣效界值的宽度正相关。可查：既有的长期随访数据。

十二 三处反过来削弱本文的约束

跨领域不是只往外送。有三处是别的领域反过来给本文加的约束，每一处都真的削掉了本文原本打算写下的话。

第一处，来自舞蹈学：不可分辨可以是目的，不是缺陷。

群舞的价值恰恰在于观众分不开。一个训练有素的舞团，其成员在结构维度上的可分辨性被刻意压到最低——那不是训练失败，那是训练的全部内容。同样的形状出现在军队的队列、乐队的齐奏、外科团队的标准操作。

本文原本会写下这样一句更强的话：“**教育的方向是尽可能缩短分离视界，即尽早让人分开。**”这句话现在必须删掉。分不开本身可以是目的；而且在一部分场合，**能不能把一群人做到分不开，正是能力的直接证据**。本文因此把价值排序整个让出去，改成：同许率的高低本身不含褒贬，它只回答“这一团在这把尺子上还是不是一团”；褒贬取决于这一团是被有意做出来的，还是被口径顺手造出来的。适用范围也随之缩小——**本文不适用于以齐一为目的的训练**。

第二处，来自地理学：不存在一个“正确的口径”。

可变面积单元问题说明：换一套分区，相关系数可以改变符号。这不是分区做得不好，是分区这件事本身没有一个自然的正确答案。

本文原本会写下“应当选择足够细的口径以消除同许”。这句话必须删。细口径会制造**伪分辨**——把噪声读成差异，然后据此做真实的分班、分层与资源分配。本文因此只能主张：**口径必须与读数一同报告，且任何一次口径变更都必须同时报告变更前后的带宽**。本文不能主张口径越细越好，也不能主张越粗越好。

第三处，来自混沌学：视界有硬上限，而本文能动的只是带宽。

洛伦茨的结论是关于视界的：它由系统的尺度结构决定，不由精度决定。本文原本会写“分离视界可以被教学延长或缩短”。这句话必须削弱：**教学能动的是带宽（这把尺子的分辨力），而视界能不能被动，本文没有任何证据**。这一处直接限定了本文的解释力——本文提出的三个读数里，只有两个是本文有办法测的；第三个（ τ ）本文提出而未能测量，第十节已经写明。

十三 与最近的几种说法的分界

下面十条说法都可能被读者与本文混为一谈。逐条写清它说到哪一步、差别落在哪、以及一个能把两者分开的判定形式。

一、测量标准误与可靠改变指数（经典测验理论；Jacobson & Truax 1991）。它说到哪一步：一个观测分数由真分数与误差构成；两个分数只有差到一定程度才算“真的不同”，这个程度由测验的信度算出来，临床与教育测量里已经用了几十年。**这是本文最危险的一位，近到必须逐句分开。**

分离线在于**带宽是谁的性质**。可靠改变指数把“分不开”判为**测量的性质**，处置是提高信度——加题、多次测、改题型；本文把“分不开”判为一个**对象**，它有自己的时间结构，而这个结构不随信度改变。判定形式：用信度 0.70 与 0.95 的两套测验测同一批学生。若带宽与信度成反比、且外推到信度趋近 1 时带宽趋近 0，则本判断错而可靠改变指数对。若带宽在信度大幅提高之后仍停在一个非零值上，且这个值随课程与评分体例而变、不随信度而变，则反之。△ 本文第十节的真跑没有做到这一步——两门课的带宽都是 2 分，与两种解释都相容。这是本文目前最开着的一处侧翼，写在这里而不是脚注里。

二、最近发展区（维果茨基，一九三四）。它说到哪一步：两个孩子独立完成的水平相同，而在协助之下达到的水平可以差很远；教学应当作用于这个差里。**这一条与同许的字面距离极近**：它说的正是“独立表现相同的两个孩子其实不同”。

分离线在于**自变量是协助还是时间**。最近发展区的差别要靠**协助**才显形；同许族的分开**不需要任何协助，只需要时间**。判定形式：取一批在既有口径下不可分辨的学生对，**不给任何额外协助**，只等；若他们不分开，则最近发展区对而本文错；若他们照样分开，则本文说的是另一样东西。**本文第十节的真跑给出了这一条的第一份正面证据**：从时点一到时点三之间，全班接受的是同一套教学，没有针对性协助，而带宽内的对照样分开了（平均分差 3.06 与 1.93 分）。

三、可行能力与功能实现（阿马蒂亚·森，一九八〇年代起）。它说到哪一步：一个人真正拥有的是一组他有可能做到的事，而我们通常只观察到被实际选取的那一件。分离线在于**集合内部可不可分辨**：可行能力集合里的各个选项**彼此可分辨、可被本人排序**，那是它的前提——不能排序就无从谈选择自由；同许族的成员在给定口径下**彼此不可分辨**，因此谈不上选择。判定形式：若一个人能说出“我本来可以选那一条”，那是可行能力；若连他自己在既有记录上也分不出这一族里的哪一条是他，那是同许。

四、宏观态与微观态（玻尔兹曼，一八七七）。它说到哪一步：一个宏观态对应一族微观态，宏观观测读不出它们的区别。**这是本文在形式层最上游的一位**，本文的结构与它同形，本文欠它一笔。分离线在于**会不会分开**：统计力学的微观态族在宏观观测下**永远不分开**——那是它的定义，而不是它的一个经验发现；同许族**会分开**，而且分开的时刻有一个上限。判定形式：若一族在给定口径下的成员，无论等多久都不分开，那是宏观态；若它们在有限时间之后分开，那是同许。

五、不可辨识性（统计模型的标准概念）。它说到哪一步：不同的参数组合给出完全相同的似然，任何数据量都分不开。分离线在于**结构性还是口径性**：统计的不可辨识是模型结构造成的，加数据没

用，换观测方式才有用；同许是口径造成的，**换一把尺子就分开**。判定形式：加大样本量而不换观测方式——不可辨识性不动，同许率会下降（因为更多的对进入可分辨）。

六、可变面积单元问题（Openshaw & Taylor 1979）。它说到哪一步：聚合单元的划法改变统计结论。分离线在于**它是一个警告还是一个对象**：可变面积单元问题是一个方法学警告，它的处置是做敏感性分析、报告多尺度结果；本文说的是那一族被聚合掉的东西**本身是一个可清点的对象**，有宽度、有比例、有时间结构。判定形式：若把全部合理的分区方案都跑一遍、报告区间即算处理完毕，那是可变面积单元问题；若在报告了区间之后，仍然需要回答“这一团里有多大一部分会在多久之后散开”，那是同许。

七、马太效应与累积优势（Merton 1968；DiPrete & Eirich 2006）。它说到哪一步：初始的微小优势被反馈放大成巨大差距。分离线在于**方向**：累积优势要求初始差异存在且可测，它解释的是“小差变大差”；本文说的是**带宽之内初始差异的预测力显著下降**——也就是说，在带宽之内，“小差”并不按比例长成“大差”。判定形式：本文第十节已给出这一条的读数——若带宽内外的秩相关没有差别，累积优势对而本文错；实测两门课分别是 0.137 对 0.543、0.239 对 0.595，**本文在这一条上暂时站得住，但带宽内相关不为零，说明累积优势在带宽内仍有一部分作用**。

八、档案与剧目（Diana Taylor 2003）。它说到哪一步：有一类东西只能通过身体被重新做出来，不经过档案传递；档案再全也接不上剧目。分离线在于**不可记录还是不可分辨**：档案／剧目的分界说的是某一层内容进不进得了记录；同许说的是**已经进了记录的那些人在记录上分不分得开**。两者可以叠加而不同：一份把质地完全记下来的档案，仍然可以让两个人在结构维度上不可分辨。判定形式：把记录的维度补全（把剧目那一层也记下来），若同许率归零，则本文说的只是档案的缺口；若补全之后仍有一族分不开，则是两件事。

九、国家的可读性（James C. Scott 1998）。它说到哪一步：现代国家治理的核心动作，是把原本不可读的地方性事实改造成可清点、可比较、可征税的单元；可分辨性是被权力制造出来的。分离线在于**分开是不是需要有人去分**：斯科特的可读性是一个关于权力的判断——不分类就不可读；本文说的是**即便没有任何人想分开他们，他们也会分开**，而且分开的时刻有上限。判定形式：在一个完全不做任何分类与评价的教育安排里，若同许率照样随时间下降，则本文对；若不分类就不分开，则可读性那一路对。

十、剥掉全部名词之后的形式。把本文的命题去掉教育与统计的一切名词，剩下的是：**一族对象在给定的观测口径下占据同一个位置，而这一族在有限时间之后分开，且分开之后无法回溯地指认当初的哪一个**是哪一个。这个纯形式的结构在上游有名字：物理里叫**全同粒子的不可分辨性**，数学里叫**商集与等价类**，控制论与系统辨识里叫**可观测性不足**，演化生物学里叫**中性漂变**（在选择看不见的维度上，一族等价的变体随机分开）。其中**中性漂变是最贴的一位**：它说的正是“在选择这把尺子上分不开的一族，靠随机过程分开”。分离线在于**分开的来源**：中性漂变要求分开是随机的、无方向的；本文不要求分开是随机的——本文只要求它在这把尺子上不可预测，而它在另一把尺子上完全可能是有方向的。判定形式：换一把更细的尺子，若分开的方向仍不可预测，那是漂变；若换尺子之后方向变得可预测，那是同许。

十一、事件史分析与生存分析（统计方法学，二十世纪六十年代起）。它说到哪一步：当研究的对象是“某件事什么时候发生”时，标准做法是把时间当作因变量，处理右删失，估计风险函数，并允许竞

争风险与重复事件。这是本文在方法学上最危险的一位，因为本文的第三个读数——分离视界——问的正是"什么时候发生"，而这一整套工具已经成熟了六十年。

分离线在于**事件是不是给定的**。生存分析的前提是事件本身已被定义好且可观察（死亡、复发、离职）；它处理的是何时，不是何为。本文说的是**事件的定义随观测口径而变**——"分开"这件事在细口径下发生得早、在粗口径下发生得晚甚至不发生，而口径不是数据的属性，是记录制度的选择。判定形式：若把口径固定住，本文的一切问题都可以用生存分析处理完，本文只是它的一个应用；若换一套口径会改变风险函数的形状（而不只是平移它），则口径本身是一个自变量，而生存分析没有为它留位置。本文的第十六节条款六正是为检验这一条而写。

顺带交代一处对本文不利的事：结果丙报告的回退（分开之后又合回）在生存分析里有现成的处理办法——重复事件模型与多状态模型。这说明本文修订后的 τ 定义并不需要新工具，它需要的只是把口径写进模型。这一处削弱了本文原本可能主张的"需要一套新方法"，本文不作此主张。

十二、不可分辨者同一律（莱布尼茨，一六八六）。它说到哪一步：若两个个体的一切性质相同，它们就是同一个个体；不存在两个在所有方面都无法区分的不同事物。分离线在于**一切性质还是可用观测**：莱布尼茨的原则谈的是全部性质，因此它在形而上学上成立而在经验上永远用不上——没有人能穷举一切性质。本文谈的是一份具体的、写得出来的观测清单，因此同许族的成员在形而上学上完全可能不同。判定形式：若两个对象在扩充观测之后仍不可分辨，莱布尼茨的原则要求判它们同一；本文只要求记下"在这一版清单上不可分辨"，并预测扩充清单会拆开一部分而留下另一部分。这一条的实际用处是：它说明"分不开"从来不是一个关于世界的断言，是一个关于清单的断言。

十一、与同一体例已发篇目中最近的那一篇的分界。本文所属的这条写作线上，已经发表过一篇处理"记账刻度"的文章：它说的是一笔量太小、落在最小可记单位以下，因而被合法地记为零，读数是账外量与账内量之比。它与本文近到必须逐句分开——两篇谈的是同一把刻度。

分离线在于刻度的哪一侧。那一篇管的是单个量与刻度的关系：这一笔够不够大到被记下来；本文管的是两个对象与刻度的关系：这两个在刻度上分不分得开。两者可以独立发生：一笔远大于刻度的量（记得清清楚楚）仍然可以让两个人分不开——只要他们这一笔一样大；反过来，两个在刻度上分得开的人，各自都可以有一大堆落在刻度以下的账外量。判定形式：在同一份记录上分别按两篇的手册标注，若"落在刻度以下的量"与"落在带宽以内的对"两组标注的重合度低于百分之五十，则是两个缺口；若高于百分之七十，则本文应当并入那一篇，作为它的一个配对版本。这次清点本文没有做，是本文欠下的一笔。

一处命名上的说明必须写在这里。本文用的"带宽"一词与信号处理里的带宽同形而不同指：那里的带宽是一段频率区间的宽度，这里的带宽是"初始差异不再预测后续差异"的那个最大差值。两者都指"一段宽度"，但被宽度界定的东西完全不同。本文保留这个词，是因为它在中文里最直接地说出了"这一段之内读不出差别"这件事；凡在可能混淆的场合，本文一律写作"口径带宽"。

与本文最接近的是第一条（可靠改变指数）。它不能吸收本文的理由只有一条，而这一条目前还没有被本文的数据证实：可靠改变指数无法为"带宽的宽度由记分刻度而非由科目误差决定"这一现象留位置。而这正是第十六节第一条要检验的事。

十三、差别阈限与最小可觉差（韦伯，一八三四；费希纳，一八六〇）。这是全部十三位里最老的一位，也是形状最近的一位，本稿修订前漏掉了它。它说到哪一步：两个刺激之间存在一个差别阈限，差值低于它就报告不出不同；这个阈限可以被测量，并且与刺激强度成比例。本文的带宽在形式上就是一个差别阈限——「分数差在两分以内的两个人分不开」与「重量差在百分之三以内的两个砝码分不开」是同一句话的两个例子。

分离线有两层，逐层写。第一层，它归给谁不同。差别阈限是观察者感官的性质：它可以靠训练降低，靠仪器绕开，心理物理学把它当作知觉能力的一个上限来测量，并且默认存在一个「真实的差」等在那里。带宽是口径的性质：换一把尺子就换一个值，而不存在一个「正确的带宽」——这一点由第十二节第二处约束（不存在正确的口径）保证。

第二层，也是本文多出的那一步：时间。差别阈限从不问「这两个此刻分不开的刺激，过一会儿会不会自己分开」，因为刺激不会。同许族会。分离视界这个读数在心理物理学里没有对应物，本文第十节测到的分离与回退（带宽内配对到第二次观测已分开三成余，其中约百分之七又合了回去）在差别阈限的框架里根本不构成一个现象。

判定形式：若带宽随观察者的训练与仪器精度而变、而与记分体例无关，则费希纳一路对，而本文的带宽只是感官阈限的一个新名字；若带宽随记分体例（整数分与小数分、等级与百分制、单次与多次）整块平移、而与谁来读几乎无关，则本文对。这一条便宜，可在任一份保留原始评分与折算分的成绩档案上事后清点。

△ 并须诚实交代一处：本文第十节实测的两分带宽，与「这就是评分的最小可觉差」这个解释同样相容，本次真跑分不开——这与本文对测量误差那一位（可靠改变指数）未能排除，是同一处未排除，不是两处。本文没有因为多列了一位先行者而多一分证据。

十四 同题七篇的互切

本文与另外六篇同题文章出自同一批工作：七篇都问「教育是什么」，七篇都以「某个口径读不到、算不到或根本没放东西的那一类」作答。本文是七篇里唯一一个那一类会自己散开的，因此更需要把七篇逐列分开。

篇	三门学科	它命名的那一类	读数	相对于什么被定义	对象是什么	有没有时间结构
它读不出来的，它也造不出来	工程学·生物学·艺术学	未张成能力	张成重合率 λ	入判口径的边界	能力空间里的方向	无
那道题还没有被出出来	符号学·逻辑学·数学	界题	分法未定率 u	已出题目的集合	尚未被出出来的题	无
同许	混沌学·舞蹈学·地理学	同许族	带宽·同许率·分离视界	可用观测的粒度	人与人之间的配对	有，会自己散开
不计的那一遍	戏剧学·经济学·法律学	不计遍	零计比 z ·首计序 k	计数装置的字段表	做过的那些遍	有，被记录即消灭
本来就是这样	圣经学·佛学·道家	未判之域	判形滞后期	传承体系的留造分配	所传之物的一部分	有，被指出即消失
先空着的那一处	营养学·水力学·园林学	无认空	留空清单·认领时刻	责任清单的认领状态	接受端的位置	有，被认领即开始填
设对	历史学·正义学·体育学	虚对	设对清单	比较判断的另一侧	被比较的那一个	无，它根本不存在

七篇的对象类型互不相同——方向、题、配对、遍、内容的一部分、位置、被比较的那一个——这是最干净的一刀。七类可以同时非空且互不重叠：一门课的成果从不进入任何判定（未张成非空），而它的考卷每道题只考一项技能因而能分开一切做法（界题为空）；同一批人分数彼此差得很开（同许族为空），而他们为达到这个水平做过的重复里九成不产生条目（不计遍非空）；这门课的教材里有一大段从没有人问过“必须原样还是可以重讲”（未判之域非空），而课上每个空位都写在某位教师的清单上（无认空为空）；而给这个班打的每一个分数，另一侧站着的是一个真实存在的对照班（虚对为空）。七个读数在同一批人身上可以取到任意组合。

判决性对照：一个动作，七种不同的预测。 取一批本来不进入分配决策的记录，只把它接进判定，其余一概不动：

- **未张成能力**：被切出的那一类整批更换成员，总量不变。
- **界题**：分法未定率不变——接进判定的记录并不增加能把做法分开的题，除非它恰好只考一项技能。
- **同许族**：带宽变窄、同许族变小，而分离视界不随之改变。

- **不计遍**：那批重复的构成功能下降——记了就换格。
- **未判之域：触发一次判形**——被接进判定的那部分内容从此有了留造归属，未判之域缩小一块，而其余部分不动。
- **无认空**：外部来源的进入率下降——一旦有了责任人，填它的通常就是认领它的人。
- **虚对：读数不变**——设对清单问的是另一侧站着谁，接进判定的是这一侧的记录，两者不相干；除非新记录本身规定了对照来源。

七条不能被同一次观测同时满足：第二条与第七条说读数不动，第三条说读数变小，第五条说读数缩小一块，第四条与第六条说被记的东西性质改变，第一条说总量守恒而成员更换。**任何一次真实的口径变更都会至少判掉其中两条。**七篇因此是可以互相证伪的七个判断，不是一个判断的七种说法。

还要写明读者最该起疑的地方，本文不绕过：**这七篇出自同一位作者、同一批工作、同一副骨架**（三家现成读法 → 三家共有前提 → 一件来自其中一家自己的推翻材料 → 命名一类 → 一套辨别装置 → 一句不含程度词的判据 → 一个可清点的读数 → 一次预注册或回溯检验 → 逐条分界 → 编号证伪）。骨架相同不构成七篇内容相同的证据，但它确实是七篇最可能出错的地方：**一副好用的骨架会让七个不同的问题看起来长得一样。**判据交给读者：上表七列里，若有两篇能在五列以上取到相同的值，那两篇应当合并。现在最接近的一对是**不计遍与无认空**（同为“被登记/被认领即消灭”的形状，且两篇的经验材料取自同一个公开平台），它们在七列里相同的有两列；其余任意两篇相同不超过两列。这条判据可以拿去核对，也可以拿去推翻。

十五 所有人共同站着的那块地

把上面十种说法逐个问一句"它把什么当作给定，因此看不见什么"，答案有一个共同点。

可靠改变指数把"存在一个真分数"当作给定，因此看不见带宽本身可以是一个对象；一旦承认带宽是对象而不是误差，"真分数"这个词就失去指称——它所指的那个东西成了一族。

最近发展区把"发展是一条可被协助推进的路"当作给定，因此看不见不协助也会分开；一旦承认不协助也分开，教学的作用就从"推进"变成了"改变这一族的形状"。

可行能力把"选项是可以被本人排序的"当作给定，因此看不见连本人也分不出的那一族；一旦承认这一族，"选择自由"这个概念在那一段上没有对象。

宏观态把"宏观量是给定的"当作给定，因此看不见口径本身会动；一旦承认口径会动，宏观态与微观态的分界就不再是物理的，是记账的。

可变面积单元问题把"聚合是分析者的选择"当作给定，因此看不见被聚合掉的那一族有自己的时间结构。

累积优势把"初始差异是可测的"当作给定，因此看不见带宽之内的初始差异不携带同等的信息。

国家的可读性把"可分辨性是被制造的"当作给定，因此看不见有一部分可分辨性是自己长出来的。

这七行背后是同一个被当作给定的东西：

凡是一样东西，都可以被指认为"那一个"。

说得更具体一点：**学术界共同假定个体是分析的原子**——记录以人为单位，归因以人为单位，评价以人为单位，干预以人为单位，责任以人为单位。互相批判的各派在这一点上从不交锋：主张先天的与主张后天的，主张能力的与主张表现的，主张个体的与主张结构的，全都把"这一个人"当作那个最终要被说清楚的对象。

这条地基不是某一派的立场，它是各派共同站着的地面。而本文提出的那个东西，正是从这块地的缝里掉下去的那一类：**在带宽之内，"这一个人"不是一个可指认的对象，可指认的只有一族。**它不是记录得少——学籍、成绩、评语、档案，每一栏都记得很认真；它是**这一族压根不算一样东西**，所以没有任何一栏为它而设。

"没有人辨识过这件事"的真正来源不是没有人看，是**看的人都站在它上面**。

十六 不适用的边界

本文明确不适用的六种情形：

一，**只有单一时点的记录**。判据要求比较两次观测的可分辨性，因此至少需要两个同口径时点。一次考试算不出任何带宽。

二，**两个时点之间口径变更过而未做等值的记录**。换题型、换满分、换评分人之后，两次观测不在同一把尺子上，"是否分开"这个问题没有意义。

三，**配对数过少的单元**。少于五百对时，带宽的估计不稳定，不报读数。

四，**以齐一为目的的训练**。第十二节第一处已经把这一处让给了舞蹈学：群舞、队列、齐奏、标准化操作，它们要的正是不可分辨。这些场合计入清单但不进入价值判断。

五，**观测口径按体例排除某一层**的场合。第八节场合二给出的那一类——舞谱按定义不记质地。这一类同许无法靠"记细一点"消除，本文的带宽读数在这类场合读出来的是**体例的宽度**而不是尺子的分辨力，两者不可混用。

六，**分离视界的长度**。本文提出 τ 而没有测出 τ 。第十节已写明：本文的数据只能给出"短于一个学期"这一个上界。凡涉及 τ 长度的推论，本文一概不作。

还有一条边界与其说是限制，不如说是承认：**本文不能判断一次同许是好是坏**。一个被有意做出来的同许族（群舞）与一个被口径顺手造出来的同许族（分数很整齐的班），在本文的读数上完全一样。要分开它们，需要问"这个口径是谁定的、为什么这么定"——而这是一个关于制度的问题，本文没有提供回答它的工具。**这是本文交出去的第一个洞。**

第二个洞：本文说不出带宽是怎么被决定的。第十节的实测给出两门课带宽相同（2 分）而分离幅度不同，这弱弱地指向"记分刻度"而不是"科目误差"，但这只是一个方向，不是一个机制。本文看不到现成的办法把它做实，除非拿到不同刻度、同一批学生的数据。

第三个洞：本文的判据依赖"同组"这个概念，而两个人算不算同组，在实际记录里常常由行政区划决定（同班、同校、同年级）。这一处引入了本文自己极力想避免的任意性。本文能做的只有把分组规则写进表头强制记录，无法消除它。

十七 证伪条件

先写出最难反驳的那句竞争解释，再让证伪条件排除它。

最强竞争解释：其实不就是测量误差吗？ 也就是说，所谓“带宽”只是测验的标准误，所谓“同许族”只是误差球，而本文做的无非是把一个测量学的老概念换了个名字。这句话很难反驳，因为它能解释本文举出的几乎全部现象，而且更简洁——本文第十节的真跑也没能把它排除。

排除它的方式：**带宽的宽度应当由记分刻度与评估体例决定，而不由测验信度决定。** 误差解释预测带宽与信度成反比且外推到信度趋近 1 时归零；本文预测带宽在信度提高之后仍稳定在一个非零值上，并随刻度与体例而变。

条款如下，七条。

一（**主条款，机制证伪**）。用信度 0.70 与 0.95 的两套同科目测验测同一批学生各两次。控制真分数方差之后，若带宽与信度之间存在单调的反比关系，且线性外推到信度 1.0 时带宽的置信区间包含 0，则本判断为伪——届时“带宽”应归入测量标准误，本文降级为它的一次重新命名。样本要求：同一学校体系内 $N \geq 6$ 个可比班级，不得以两所学校或两个国家的对比充数。

二（**正向读数，顺序预测**）。一次口径加粗（换等第制、减少题量、合并评分维度），带宽的扩大应当早于平均分差的变化。若在纵向随访中带宽扩大的中位提前时间的置信区间包含零或为负，则本判断为伪。用顺序而不用相关，因为相关太容易被巧合满足。

三（**低成本、可当场执行的一条**）。这一条本文认为全篇最该先做：取任一学校连续三次同科目考试的原始分，按第九节的手册算带宽 w 与同许率 q, θ 取一个等第的宽度。**全部数据已经存在，不需要新的测量，不需要前瞻设计，一周之内可完成。** 若同一学校三次之间的带宽波动超过一倍，则带宽不是一个稳定的量，本文的读数作废。

四（**与最近发展区的分离**）。若一批在既有口径下不可分辨的学生对，在完全不接受任何额外协助的条件下不分开，则本文说的可被最近发展区覆盖。第十节已给出这一条的第一份正面证据，但那是回溯的、非设计的。

五（**与国家可读性的分离**）。若在一个不做任何分类与评价的教育安排里，同许率不随时间下降，则本文为伪——届时可分辨性确实只由分类动作制造。

六（ **τ 的独立检验，定义已按结果丙修订**）。在一份含六个以上同口径时点的记录上，按「首次分开且此后不再合回」清点分离时刻。若分离时刻的分布没有集中趋势（不存在一个可辨认的视界），或回退率随时点加密而持续上升不收敛（说明「分开」根本不是一个可稳定判定的事件），则 τ 这个概念为伪，本文的第三个读数应当撤回。**本文的三时点数据给出的回退率是百分之七，这个数必须被重测——三个时点看不出它是稳定值还是采样假象。**

七（**口径是不是自变量**）。取同一批学生的同一段记录，用两套不同粒度的口径各清点一次（例如百分制与五档制），分别估计分离时刻的风险函数。**若两条风险函数只是彼此平移（形状相同、时间轴伸缩），则口径不是自变量，本文的问题可由既有的事件史方法完整处理；若形状发生改变——例如**

粗口径下出现一个细口径下没有的平台期——则口径是一个自变量。 这一条是本文与方法学上最近的那一位之间的判决性检验。

八（真跑复算）。 第十节的数据、编码规则、随机种子与脚本已全部写明，任何人可复算。若第三方复算所得的带宽与本文报告相差超过一分，则本文的编码有未写明的自由度。

若本判断被证伪，我们会学到什么。 若条款一失败，说明分不开确实只是测量的性质，那么教育评估的改进方向就回到"把测验做得更准"这条老路上——这对实务是好消息，因为提高信度比改造记录制度便宜得多。若条款六失败，说明分离没有可辨认的视界，那么"什么时候分开"就不是一个可以被规划的量，教育的时间安排失去一个本文以为它有的抓手。**两种失败都会让事情变简单，这一点本文必须说在前面。**

十八 伦理与证据边界

同许率是一个可以被拿去考核人的数。这类读数一旦进入教师评价、学校排名或资源分配，会立刻产生真实的不利后果。因此写死三条：

一，**这个读数指的是位置，不是人。** 它描述的是一组记录与一把尺子之间的关系，不得作为任何个人的能力、价值或预后的评级使用。**不存在"同许率高的学生"这种说法**——同许率是配对的性质，不是个体的性质。

二，**不得为了把这个数做好看而制造可分辨性。** 这一条是本文全部伦理件里最要紧的。同许率下降有两条来路：一条是这一族真的分开了，一条是有人把尺子做细了、或者人为拉开了差距。后者在读数上与前者完全一样。**明确禁止：不得为降低同许率而增加区分性测验、提前分流、或在评价中人为制造离散。**

三，**已经按这个读数做出不利安排的，必须公开编码规则并给出复核通道。** 任何据以分班、分层、分配资源的决定，都必须同时公布所用的口径 O 、带宽 w 、阈值 θ 与分组规则，并允许被影响者按同一手册复算。

反噬预言。 这个读数一旦进考核，最省事的达标方式恰恰会摧毁它要保护的那个东西：把口径做细，同许率立刻下降，报表立刻好看。而做细口径正是第十二节第二处所说的"制造伪分辨"——它会把噪声读成差异，然后据此对真实的人做出真实的安排。更糟的是，这条路径比真正让一族分开便宜得多，也快得多。**我看不到出口。** 本文能做的只有把这一条写在这里，让任何采用者先读到它。

十九 自反：用本文的判据检本文自己

本文提出了一个判据，那就得允许这个判据回头指向本文自己。

本文属于一条持续产出的写作线：给定一个问题与三门学科，生成一个新构念与一套读数，写成两万字。用本文的判据看这条线：在**"结构"**这把尺子上，**这条线的产物彼此不可分辨**。每一篇都有三家、有共有前提、有一件推翻材料、有一个新词、有一张两轴四格、有一句不含程度词的问话、有一个无量纲读数、有十二处兑现、有一节分界、有一条写死日期的赌注。把篇名与学科名遮住，读者分不出哪一篇是哪一篇。

按本文自己的定义，这条线的产物落在第四格：**在既有口径（结构、篇幅、节序）下不可分辨，而它们会不会在有限时间之后分开——由它们各自的判断是否被独立检验决定，而那件事尚未发生。**

这个定位有三个具体后果，本文照单接受。

后果一。 读者引用本文时，无法知道本文与同线其余篇目的关系是否已经被重新配平过。他拿到的是**一件在结构上与其余篇目不可分辨的物件**，而本文所主张的**"口径必须与读数一同报告"**这一条，本文自己所属的这条线一次也没有执行过——**它从未公布过自己的产出口径**。

后果二。 本文的三个读数，没有一个被第三方调用过。按本文第十六节条款三的说法，那是一条**"一周之内可完成、数据已经存在"**的检验；在它被别人跑过一次之前，本文的读数与一个未被兑现的设计没有区别。

后果三，也是唯一可执行的补救。 本文应当在发表之后设一份公开的调用台账：任何人按第九节的手册清点过一次，就记一行——用了哪一版手册、在什么记录上、算出什么、与本文的预测是否一致。这件事成本极低。若本文发表之后两年内这份台账仍然是空的，那么本节就只是一段漂亮话，读者有权据此打折。

还有一层更不客气的自反：本文批评全部现行记录制度没有为**"一族"**设字段，而本文自己也没有为自己所属的那条线建过任何一份带宽记录——上面那三段是回忆与推断，不是清点。**第一份清点应当从本文开始做，而不是等别人来做。**

二十 结论，与一条写死日期的赌注

本文只主张一件事：

教育不是能力的传递，不是轨道的分岔，也不是位置的分配，而是对同许族的一次改形——而同许族在现行的任何一本教育记录上都没有字段。

它可以被分三层引用，各层的可靠性递增。

第一层，同许这个构念本身——存在一族在给定口径下不可分辨、且被同一套条件同等许可的进程，而这一族有自己的时间结构。这一层最强也最易倒：第十六节条款一直接指向它，而第十节的真跑没能让它与测量误差分开。

第二层，两轴四格作为分析工具——即便同许的本体地位可疑，"此刻可不可分辨"与"以后会不会分开"这两根轴仍可用来分类现有观察，尤其是把格II（读数不同而进程同族）与格IV（读数相同而进程会散）分开。这两格在单次观察下不可区分，而它们要求的处置完全相反。

第三层，一条不依赖前两层的经验主张：在既有的教育记录里，同一记录单元内初始差值不超过两分的配对，占全部配对的三成九到五成二；而没有任何一份现行记录格式要求把两个时点的可分辨性放在同一张表上读。这一层最容易检验——随便取一所学校连续三次考试的原始分数一数就知道——也最稳，而且它独立于本文其余全部主张成立。

一条写死日期的赌注。

到二〇三二年十二月三十一日之前，将有至少一项 $N \geq 2000$ 名学生、含三个以上同口径时点的公开研究，同时报告：初始不可分辨配对的比例、这些配对在末次观测时的分离幅度分布，以及所用的观测口径与阈值。

什么不算命中，写死四条：

- 1\、只报告分数的方差、标准差或分布形态，未按配对清点的，不算——那是关于分布的统计，不是关于可分辨性的清点。
- 2\、未写明观测口径（题型、满分、评分规则）与阈值 θ 的，不算——第九节编码规则第三条已写死。
- 3\、只有两个时点的，不算——两个时点算得出带宽，算不出分离时刻的分布。
- 4\、由本文作者或其合作者独立完成而无第三方复算的，不算。

最后回到开头那个班。

本文不能告诉你那四十个人后来为什么分开了。本文能说的是：问"他们那时候到底有没有差别"这个问题本身要求他们各自是一个可指认的对象，而在那份成绩单上他们不是。他们是一族。那一族有一个宽度，有一个比例，有一个会散开的时刻——而这三样，那份被写成"发展均衡"的成绩单上一样也没有。

那份分布之所以好看，正是因为它把这一族记成了一团；而它记成一团的那一刻，正是这一族最大的时候。

注释

〔一〕本文使用的"观测口径"一词，指在既有记录制度中实际被用来产生记录的那一整套安排：测什么、用什么题、多少分、由谁评、多久评一次。不作更细的划分，因为更细的划分会立刻使清点无法在既有记录上执行。

〔二〕"不可分辨"一词刻意不写作"相同"。相同是关于对象的断言，不可分辨是关于对象与尺子之间关系的断言。第五节的三条说明全部围绕这一处展开。

〔三〕第十节的全部数据、编码脚本与随机种子（20260810）可复算。数据为公开的学生成绩数据集，两份文件分别为数学 395 人与葡语 649 人，取同校两两配对，数学 61,761 对、葡语 114,678 对，截至二〇二六年八月十日。

〔四〕第十节报告的置换检验为 500 次重排，重排在带宽内配对的后续分差上进行，保持初始分差不变。事后分析部分已在正文中标明其证据等级。

〔五〕第十三节第十条提到的中性漂变，本文未作任何超出其原文的推断；引用它只为说明"在某把尺子上分不开的一族会分开"这一形式结构在别处已被命名，而不是本文虚构的近邻。

〔六〕第十二节第一处的价值排序让步，是本文写作过程中被迫做出的最大一处删改。删去的原句为"教育的方向是尽可能缩短分离视界"。保留这句话会使本文与群舞、队列、齐奏这一整类以齐一为目的的训练冲突。

参考文献

- Anosov, D. V. (1967). Geodesic flows on closed Riemannian manifolds with negative curvature. *Trudy Matematicheskogo Instituta imeni V. A. Steklova*, 90, 3–210.
- Boltzmann, L. (1877). Über die Beziehung zwischen dem zweiten Hauptsatze der mechanischen Wärmetheorie und der Wahrscheinlichkeitsrechnung. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien*, 76, 373–435.
- Bowen, R. (1975). *Equilibrium States and the Ergodic Theory of Anosov Diffeomorphisms. Lecture Notes in Mathematics 470*. Berlin: Springer.
- Cortez, P., & Silva, A. (2008). Using data mining to predict secondary school student performance. In A. Brito & J. Teixeira (Eds.), *Proceedings of 5th FUTURE BUSINESS TECHNOLOGY CONFERENCE* (pp. 5–12). Porto: EUROSIS.
- Cox, D. R. (1972). Regression models and life-tables. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 34(2), 187–220.
- DiPrete, T. A., & Eirich, G. M. (2006). Cumulative advantage as a mechanism for inequality: a review of theoretical and empirical developments. *Annual Review of Sociology*, 32, 271–297.
- Hägerstrand, T. (1970). What about people in regional science? *Papers of the Regional Science Association*, 24(1), 6–21.
- Jacobson, N. S., & Truax, P. (1991). Clinical significance: a statistical approach to defining meaningful change in psychotherapy research. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 59(1), 12–19.
- Leibniz, G. W. (1686). *Discours de métaphysique*. § 9 (不可分辨者同一律)。中译见《形而上学论》。
- Li, T.-Y., & Yorke, J. A. (1975). Period three implies chaos. *The American Mathematical Monthly*, 82(10), 985–992.
- Lorenz, E. N. (1963). Deterministic nonperiodic flow. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 20(2), 130–141.
- Lorenz, E. N. (1969). The predictability of a flow which possesses many scales of motion. *Tellus*, 21(3), 289–307.
- Massey, D. (1991). A global sense of place. *Marxism Today*, June, 24–29.
- Merton, R. K. (1968). The Matthew effect in science. *Science*, 159(3810), 56–63.

Openshaw, S., & Taylor, P. J. (1979). A million or so correlation coefficients: three experiments on the modifiable areal unit problem. In N. Wrigley (Ed.), *Statistical Applications in the Spatial Sciences* (pp. 127–144). London: Pion.

Scott, J. C. (1998). *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*. New Haven: Yale University Press.

Sen, A. (1985). *Commodities and Capabilities*. Amsterdam: North-Holland.

Siegel, M. B. (1972). *At the Vanishing Point: A Critic Looks at Dance*. New York: Saturday Review Press.

Taylor, D. (2003). *The Archive and the Repertoire: Performing Cultural Memory in the Americas*. Durham: Duke University Press.

Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46(sup1), 234–240.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (M. Cole et al., Eds.). Cambridge, MA: Harvard University Press. (俄文原稿写于 1930 年代)

附 字数、版本与人机分工声明

正文约两万一千五百汉字（不含注释、参考文献与本声明）。版本：第二稿，二〇二六年八月十日；第二稿相对第一稿的改动，全部由第十节结果丙与结果丁两次补跑所逼出，见该节。

人机分工：选题、三门学科的位置指派、判据的锐度要求与最终定稿由作者决定；文献检索、真跑脚本的编写与执行、初稿的组织由人工智能辅助完成。第十节的全部统计由脚本执行，预注册文本在统计运行之前写入并存档，未作事后修改；五处不利结果按原样写入正文，并据以删去了本文原有的两句承重主张（一句关于分离与初始差异无关，一句关于同许率与班级方差的关系）、两次修订了读数定义（带宽的归一化、分离视界改按「首次分开且此后不再合回」计）、把一个原以为是读数的量（同许覆盖率）证明为既有指标的代理并剔出读数、并缩小了适用范围。

本文不提供任何自评分数。