

一场 45 到 65 分钟的数学讲座，也能在期刊发表？

今年 8 月下旬，数学家、菲尔兹奖得主陶哲轩在其博客上为 *Mathematical Discourse*（本报记者译为《数学论述》）“做了一个广告”。这是一本全新的线上同行评审数学期刊，致力于发表最高质量的数学研究报告视频，而陶哲轩本人是期刊科学委员会的成员。

“这个主意非常新奇。”第一次听说它时，瑞士苏黎世理工学院副教授王艺霖眼前一亮。她已经应邀成为该刊的编辑。

美国麻省理工学院教授恽之玮也应邀成为这本新刊的编辑。当恽之玮接到新刊主编之一、菲尔兹奖得主阿克谢·文卡特什的邀请时，他“犹豫了很久”。“如果是一本传统杂志，我会立刻拒绝。”他告诉《中国科学报》记者，“考虑到这是一个新的尝试，尤其是在人工智能(AI)冲击下，我把它看成是数学家自救的一次努力，我还是加入了。”

数学，站在了学术发表变革的前沿。

一场报告，为什么值得发表

数学家并不只通过论文交流。一篇论文可以保存百年，但很多数学想法最初诞生在黑板前。

恽之玮说，优秀的报告对听众来说比论文更容易提起兴趣，也更容易提炼主要内容。细节在报告中通常会被略过，所以它不能替代论文，它的价值在别处。

《数学论述》投稿范围要求是，讲座中介绍的主要结果必须有已经存在的书面形式的介绍。它不打算取代印刷期刊在验证正确性上的角色，结果对不对由讲者负责，审稿人只看三点——清晰度、新颖性和数学趣味。

王艺霖把这层价值说得更直接。数学家曾证明出一个结论，并不意味着这项工作已经完成。“数学家无法改变一个定理正确与否的事实，我们只是把它从数学真理的“黑箱”中找出来，变成作者本人和其他人知道和理解的知识。所以数学工作的本质，一定程度上是对人的工作。”

一项新知识要真正进入共同体，往往要经过很多人的反复理解、消化、改写和传递；它可能逐渐被讲得更简单，最后进入教材，进入后来者的知识结构。“数学的发展，一方面是数学本身的发展；另一方面，是人类理解数学能力的发展，交流一直是数学工作里非常核心的一部分。”她说。

因此，一场好报告并非“把论文讲一遍”，它是一种语言的重新组织。报告人

我认为，科研中最重要的两种天赋：一是智力；二是因对问题的敏感与执着，在与问题共处和反复咀嚼的过程中，大脑有时会迎来的一种特殊状态——顿悟。那么，顿悟有什么特征，是一种什么感觉呢？

把一道难题解出来，把一个个困扰多时的关卡想通，这种体验无疑是快乐的。它带来的攻克“堡垒”的成就感、能力增长的愉悦感，或是如释重负的轻松感。但严格来说，这还远谈不上顿悟。这种“想通”更多发生在既有的思维轨道之内，它消除的是一片具体的疑云，不一定能照亮整个思维空间。真正的顿悟，往往意味着一个人的认知结构发生了某种跃迁：原本零散的认知被串联起来，原本模糊的理解变得清晰，原本经常犯错的地方也在一瞬间变得明朗起来，它是关于如何理解整个理论或领域的思维方法层面的更新。

因此，顿悟并非只是点状的或单一维度的。从深度与广度的角度来说，顿悟至少可分为三个层次：触类旁通的感觉、对人生本身的理解、跨学科的融会贯通。

顿悟的三个层次

第一层顿悟，是对某一个知识领域产生了触类旁通的感觉。也就是说，当一个人真正理解了某个领域的核心逻辑之后，再回头看其中的概念、命题、方法和现象，就会觉得原本分散的知识点忽然连通起来，像一张原先被多处遮住的图终于完整揭开了。此时最明显的感受，不是“我又记住了多少新的要点和新的知识”，而是“我终于看懂了整个结构”。

与此同时，自己过去在这个领域中所存在的不足和盲点，也会变得格外清楚；那些曾经反复纠结、绕不过去，甚至一度自以为正确的判断，在顿悟之后往往会显得非常片面。也正因如此，顿悟常常伴随着一种深刻的自我反省：它不仅让人看到知识本身，也让人看到自己先前理解中的盲区。这种对自己认知轨迹的回溯与看穿，是顿悟区别于普通“想通”的重要标志。它不仅扩充了你对知识理解的深度和广度，也优化了你消化和理解知识的方式，还能让你从此以后对这一类问题拥有更敏锐的直觉。

第二层顿悟，则不再局限于单一知识领域，而是上升到对人生本身的理解。一个人在具有一定的阅历，经历挫折、思考和沉淀之后，可能会突然对人生的价值、意义，以及人的选择与命运之间的关系有一种更通透的认识。年轻的时候，人往往容易把人生理解得过于简单和线性化，觉得努力了就一定有回报，付出了就一定

一本数学新期刊，不发论文发讲座

■ 本报记者 孙滔

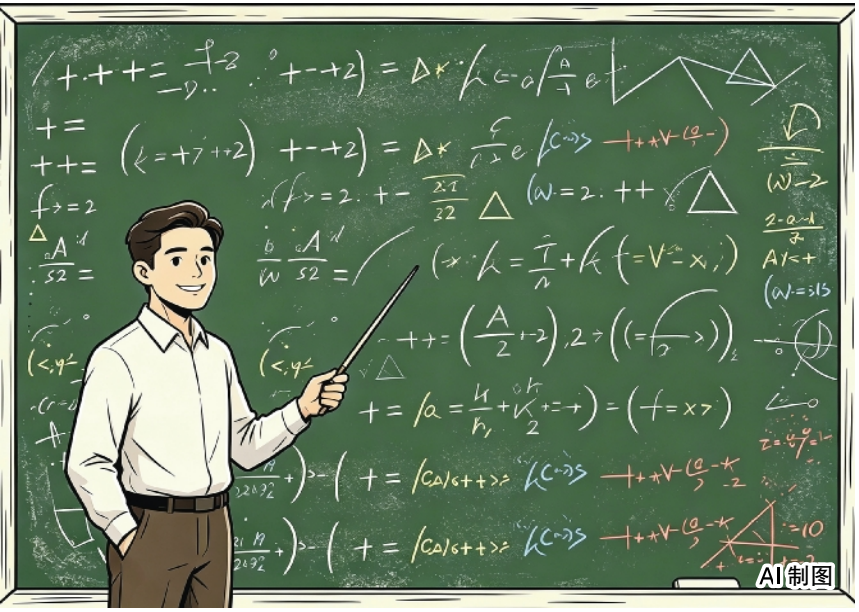
需要知道台下的人懂什么、不懂什么，要给出足够的背景和动机，还要让复杂的逻辑以可跟随的节奏展开。王艺霖借电影来描述这件事：要有铺垫、推进、高潮和收束，要意识到听众的注意力在何处停留又在何处开始松动。

“报告是门艺术。”她说。

黑板前的相遇

这门艺术不只关乎表达技巧，也可能改变研究的走向。

王艺霖讲起一段发生在 2022 年的经历。那时她在麻省理工学院工作，常去美国哈佛大学参加一个规模很小、很不正式的讨论班。组织者是非尔兹奖得主柯蒂斯·麦克马伦。屋子不大，参加者主要是学生、访问学者和朋友；报告进行中，任何人都可以打断，也可以走到黑板前补上一段推导或一个想法。



一次报告中，一位来自美国波士顿学院的学者介绍三维双曲流形的体积问题。王艺霖当时研究的是曲线在曲面上的能量，两件事表面上相距很远。她此前并没有想过它们可以相互关联。但报告人把陌生问题讲得足够清楚，她渐渐捕捉到两者的相似性。

“我当时觉得，好像可以听懂。”她说。

那次听讲之后，新的合作与一系列后续结果产生了。报告没有给她现成答案，它让原本隔着学科语言的两组对象，在头脑中第一次有了碰撞的机会。

数学研究者对这种经历并不陌生。人们在会场走廊、午餐桌旁、咖啡机边随口谈起一个问题，有人画出一幅图，有人问一个看似笨拙的问题，原本封闭的思路突然出现一道缝。王艺霖说，大量真正的交流就是这样发生的。它未必立刻推进一项主线研究，却给人留下丰富的知识印象和若干尚未连接的线索。日后某一天，那些线索可能自行联结成一幅新的图景。

“你需要有这么一个库存。有这些信息的存储，才有以后发生这种碰撞的可能性。”她说。

恽之玮的经验更为直接。他说，博士毕业以后，自己接受新的数学思想“基本靠和人交流”，投入的时间远远超过读论文，尤其与合作者的讨论能让人学到很多东西。

一对一交流常常更有效。听者不懂时可以立刻发问，讲者也能根据对方已有的知识调整表达。对本方向专家而言，一个证明的大意或许 5 分钟就能说清；对不熟悉的人，则要讲清已有结论、新结果何以令人惊讶、问题为何值得追问。正

式论文为未来的陌生读者留下结构严谨的文本，而许多直觉性的内容、临时性的比喻和针对特定对象的解释，未必适合写进论文。

“你的对象是人，不是机器。”说这句话的时候，王艺霖语速快且异常坚决。

谁来判断一场报告的好坏

什么才算一场好报告？陶哲轩被他的博文读者问到了这个问题。

陶哲轩的回答没有回避模糊性。他说，与传统期刊一样，编辑和审稿人的判断会起决定作用。就他个人而言，一个标准是，报告是否增加了职业数学家对该主题的理解与研究动机，是否提升了其使用相关文献的能力。但不同编辑可能更看重不同因素。随着期刊运行、编辑讨论和审稿反馈的积累，期刊会逐步形成更明确的共识性标准，最初发表的几场报告也将为这种标准提供参照。

读者接着问：究竟更看重结果本身，还是更看重演讲质量？陶哲轩回应，传统期刊本就会同时重视结果的重要性与对结果的阐释，新期刊也会如此，只是对后者的权重可能略高于传统期刊。

这种先有具体案例再形成尺度的做法，在王艺霖看来是必要的。她不认为好的报告有唯一的模板。不同编辑、不同审稿人对“好”的感受并不相同，反而构成一种价值的多样性。编辑都是善于报告的数学家，对如何让听众进入问题会有深入思考；与此同时，外部评审可能是来自不同阶段的研究者，包括资深学者、青年学者乃至博士生。

完整的结构。在这个过程中，脑海里感到了一种前所未有的开阔和澄明：很多事情和知识似乎一下子理解得更快了，也看得更透了；很多过去想不明白或没有意识到的地方，忽然变得清晰，而且思绪还可以不断延展到更加宽广但又紧密相关的新领域。这种滚雪球似的头脑风暴会逐渐导致身体疲惫不堪，但同时又高度兴奋和愉悦，直到最后感觉所有相关问题都得到了圆满解答，或是意识到要进一步全部彻底解决需要更多的知识和相关技能，才在心满意足之余冷却并回归到常态的思考和生活方式。总的来说，那种感觉非常特别，它不仅是“理解了某个问题”，而且“整个人的知识视野以及相应的理解力和洞察力都似乎被抬高了一层”。

这两次经历期间，还有一次小的经历。那是 26 岁时，我在完成博士学位论文的过程中被一个环境经济学问题吸引，在阅读文献和整理思绪的过程中，突然想到了一个有关当时的综合环境与经济核算体系(SEEA)可行性方面的缺陷和解决方案，当时也兴奋到彻夜不眠地思考了一个星期左右。后来写成了一篇学术论文《绿色国民经济核算的理论问题探讨》，投稿到北京大学第十届“挑战杯”五四青年科学奖竞赛，最终获得一等奖。有趣的是，参加竞赛要找学院盖章签字，当时北京大学环境学院副院长问我：“能不能拿一等奖啊，咱们学院二等奖拿过多次了，还没拿过一等奖。”我没好意思夸口说一定能，因为这事不是我能决定的，我只能尽力把自己的研究做好，于是只好在微笑中沉默以对。后来这篇论文的升级版在《中国软科学》杂志发表了，这篇论文也可以算是我读书期间的一篇代表作，也是到目前为止我的学术生涯中在环境领域的个人学术代表作之一。

每次经历上述这种头脑风暴后，能明显感觉到自己对许多事情的理解速度变快了，同时判断变得更稳健了，不再像从前那样容易被一些短期现象带着走。更重要的是，自己对未来的方向感也随之增强了。过去那些犹豫、分裂、摇摆不定的地方，在彻底想通之后变得不那么重要了。与此同时，我开始更加确定，有些事情值得长期投入，哪些选择更符合自己真正想走的道路。

顿悟感是一种认知系统的升级，让人从局部理解走向整体理解，从表面认知走向本质认知，从知识堆积走向思想贯通。也正因如此，真正的顿悟往往会改变一个人看世界的方式，改变一个人走向未来的方式。

（作者系江苏大学副教授）

“每个人可能思考的内容不一样，所以有一个非常多样性的编辑团队，其实也是一个件好事。”她说。

她自己作报告，倾向于少讲一些结果，往深处走，而不是在一小时里罗列许多工作。“我比较喜欢选一个较小的结果……带着观众一起深入研究的这个过程。”她说。

这背后有一个看似朴素但并不容易做到的转变：报告人究竟是要证明“我很厉害”，还是要让听众真正享受这一小时？王艺霖选择后者，“报告人不是核心，观众才是”。

出发点一变，报告的组织会跟着变：在观众可能发问的地方适当停顿，在问题提出时马上回应，必要时回头看此前的内容，甚至在紧骤的推理间插入一个玩笑，让复杂的结构有喘息的空间。她认为这些并不只是技术，而是报告人是否愿意从观众的角度重新看待自己的知识。

当答案越来越容易获得

《数学论述》并非因 AI 而生，但 AI 显然加速了它的到来。

陶哲轩在其博文里写到，作数学报告以独特方式捕捉了数学中“人的一面”，未来几年，支持学科的这些人文维度愈发重要。这个判断在评论区激起讨论。

AI 的出现让数学家不得不重新思考：数学研究的价值，究竟只是获得正确答案，还是帮助人们理解答案？

过去，证明一个重要定理、一个著名猜想，往往被视为最直观的成就。但推动理解同样重要——发现一个问题为何深刻、解释一个结论为何成立，或者把复杂思想讲到别人能够真正吸收，这些工作未必能够量化，却构成了数学发展的基础。

王艺霖担心 AI 可能成为新的“黑箱”。即使 AI 能够给出正确结论，如果人们无法跟上其推理过程，那么知识仍然停留在不可理解的状态。数学家长期以来所做的，正是不断把这些“黑箱”打开，把抽象对象转化为人类能够共同理解和讨论的内容。这样的价值，并不会因为 AI 变得更强大而消失。

恽之玮的表述则带着倒计时感。他说，人与人的交流是 AI“暂时不能替代的部分”，“我们也不知道这个‘暂时’能持续多久”。

因为在 AI 的影响下，未来的数学评价体系必然发生变化；人们会更重视那些 AI 暂时难以替代的能力，并给予它们更大权重。除面对面交流外，恽之玮还举例

说，给出简洁定义也是这样的能力之一。

不过，他并不把未来浪漫化。随着 AI 快速发展，“人类落后太多”时，人与人之间的思想碰撞或许更多只是一种情感需要，对科学本身未必有决定性意义。

给评价留一点“弹性”

一份期刊能改变评价体系吗？王艺霖说，《数学论述》不可能解决所有问题，它只是为数学共同体增加一个维度：让认真准备报告、善于阐释思想的人，获得更明确的认可和反馈。

她也有担忧：“任何一个系统里面，一旦有一个评审的标准，大家的努力自然都会围绕这个评审方向。”

这意味着新的评价维度必须避免成为新的单一尺度。王艺霖强调，评价应当是多元的。有人擅长表达，有人不善言辞；一个人可以有短板，但也可能在另一个维度上格外突出。她不赞同用一种僵硬的模板覆盖所有研究者。

在王艺霖看来，真正成熟的评价不应只盯住论文数量、期刊名次或基金数目，而要为具体判断留下空间。那些空间未必让人安心，但也能防止研究者被单一指标过早碾压。

“不明确其实是给了这个评价一个呼吸的空间。”她说。

从这个角度看，《数学论述》让“解解能力”第一次更正式地进入同行共同体的视野。

对于年轻研究者，恽之玮给出的建议落在更深处。他认为，真正有创造力的人，应当从问题的本源出发，也就是“第一性原则”，而不是在既有结果上层层堆砌。AI 使独立思考更加稀缺，研究者需要很强的自制力，避免自己的选择被工具接管。

王艺霖也提到一种类似的经验：当一个答案来得过快，无论来自文献还是来自 AI，人很容易获得“自己已经理解了”的错觉。真正的理解，有时恰恰要经过一段不理解的，甚至有些黑暗的时间。她不把这种过程看作纯粹的低效；在不断追问、试错和重新组织中，人会形成自己的判断和品味。这种多样性很珍贵，它使得人与人的交流有更多层次的丰富体验，进而推动源源不断的求索和追问。

王艺霖曾尝试让 AI 辅助写推荐信，结果发现文本看上去规范、流畅，甚至热情，却不是她想用自己的方式表达的内容，最终还是重写。她担心的并非 AI 总会给出错误答案，而是它给出的选择“看起来都不错”。久而久之，人可能忘记如何穿过不确定性，形成自己的审美和路径。王艺霖最终选择了“手搓”推荐信。

速读

标题：17—18 世纪清宫藏欧制科学仪器及其制造者

作者：王哲然

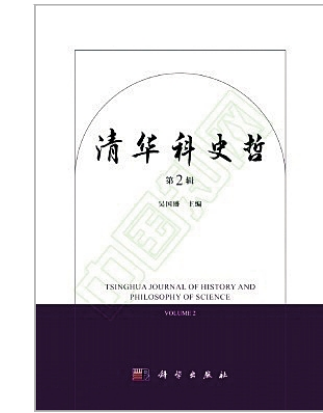
来源：《清华科史哲》第 2 辑，2025 年

本文考察了故宫博物院收藏的 17—18 世纪进入清代宫廷的 35 件欧洲制造的科学仪器，依据铭文确定出 16 位相关的仪器制造者。这些工匠集中于英法两国，其中伦敦工匠 12 位、巴黎工匠 4 位。作者指出，英制仪器不仅在数量上占多数且品种多样，有较多创新，反映了这一时期两国科学仪器制造水平上的差距。

17—18 世纪伦敦精密仪器制造业处于世界领先水平，仪器工匠分散在多个同业公会，清官藏品工匠主要出自杂货商、钟表匠、制镜师、刺绣工四大公会。杂货商公会是当时伦敦数学仪器工匠规模最庞大的公会，有 4 位工匠来自该公会。代表人物是埃德蒙·卡尔佩珀，他制作的仪器包括通用提环日晷、倾角日晷、简易经纬仪、螺旋式显微镜。他率先把凹面镜用作显微镜反光镜，显著提升了显微镜的应用效果。此外，还有本杰明·斯科特的比例规、其徒弟托马斯·希思的通用日晷，有 5 件望远镜来自经销商吉尔伯特家族。

钟表匠公会于 1631 年获得英国王室特许，将数学仪器制造纳入业务范围。清官收藏了其中两位工匠创制的 4 件仪器，均与天文学和计时学相关。包括丹尼尔·奎尔的两件日行迹日晷，理查德·格林制作的铜镀金七政仪、铜镀金经纬赤道公署仪，其中铜镀金经纬赤道公署仪把提环日晷与机械钟表结合，可通过齿轮带动瞄准器指向太阳时刻。制镜师公会是光学透镜加工制造的代表，约翰·卡夫是公会内顶尖显微镜匠人，清官藏有他制造的卡夫式显微镜，该仪器改用黄铜镜筒，添加螺纹结构，更易观察和移动标本。刺绣工公会的代表人物约翰·罗利，曾为英国剑桥大学三一学院天文台提供仪器，与牛顿关系良好，清官藏有他的铜镀金单千里镜全圆仪。

法国科学仪器的制造历史比



英国早得多。然而，到了 17 世纪中叶，巴黎的数学仪器生产权归属铸造师行会，行会规章限制工匠自己创造，只能外购透镜装配仪器，这也造成巴黎的仪器相较伦敦更为保守。清官藏有迈克尔·巴特菲尔德式日晷，让·沙波托的提环日晷、倾角日晷、半圆量角器，行会管理者尼古拉·比翁的比例规和半圆仪，以及皮埃尔·索托的半圆仪。

作者指出，尽管巴黎的科学仪器产业起步较早，但在巴特菲尔德、沙波托和比翁等一代杰出工匠之后，产业迅速衰退，在整个 18 世纪几乎无法与英国的科学仪器制造业相抗衡。英制仪器无论在数量、品类丰富度还是技术创新性上，都领先于法国产品，这与当时英法两国在科学仪器制造领域的整体发展趋势是一致的，尤其是英国的科学仪器制造者在消色差望远镜、航海钟、刻度方式等透镜加工制造的技术突破，这些创新成就了英国在全球高端精密仪器制造业中的领导地位。

作者表示，两国在科学仪器制造水平上的差距是由多种因素造成的。英国在原材料供应、市场环境、学院天文台提供仪器、与牛顿关系良好、清官藏有他的铜镀金单千里镜全圆仪。

（尹一）