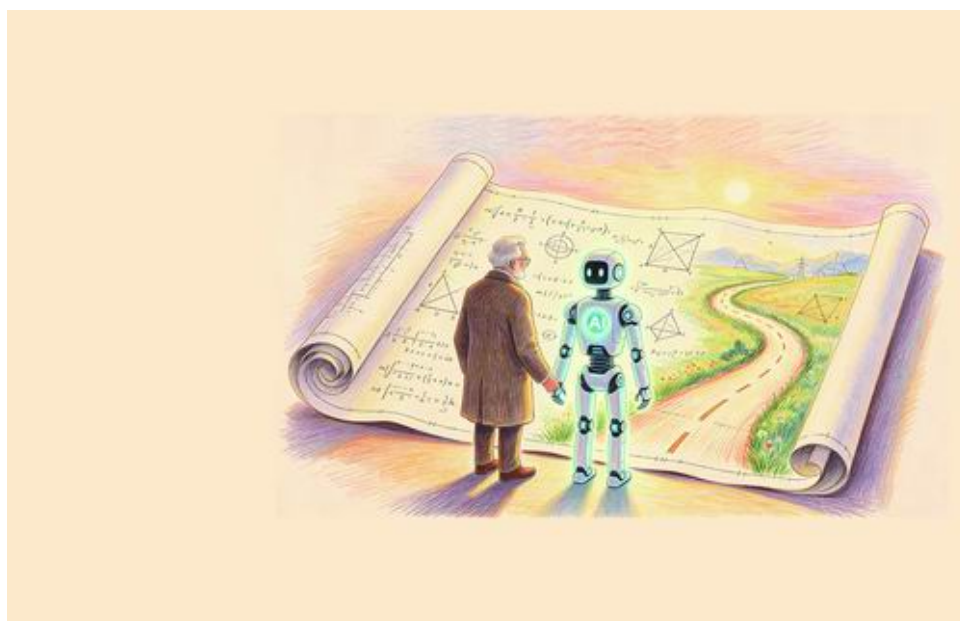

AI正在“杀死”数学家？

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41820.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

AI正在“杀死”数学家？。



AI制图

■ 本报记者 韩扬眉 赵广立

“数学，正在迎来一场百年新危机。”在上个月举办的国际数学家大会上，菲尔兹奖得主、美国加利福尼亚大学洛杉矶分校教授陶哲轩，在公开报告的开篇便点明当下数学领域正在发生的深刻变化。

他认为这场“危机”与百年前因罗素悖论、哥德尔不完备性定理而引发的数学危机遥相呼应。百年前的那场危机迫使数学家重新审视研究范式，并最终收获了一套清晰、严谨和标准化的基础框

架。

今天，这场“危机”并非来自数学内部，而是来自一个“入侵者”——人工智能（AI）。当AI在解决数学问题上逼近甚至超越人类顶级选手，数学家的“主体性”遭遇了挑战。

这场“危机”讨论的重点不在于数学内部的逻辑框架，而更多在于数学研究的价值体系和目标。震惊、茫然、郁闷、兴奋……种种复杂情绪弥漫在数学共同体内部。

无论如何，数学界已开始思考：AI究竟强在哪儿？数学的本质是什么？数学家的工作将如何被重新定义？该如何培养下一代数学人才？

一场始料未及的“动荡时刻”

前不久，北京协和医院神经外科医生、博士后金山木借助AI证明了困扰数学界22年的克鲁泽猜想，并得到验证。消息一出，引发圈内外热议，网友为一个“外行人”攻克数学问题感到震惊。

事实上，今年，AI已接连攻克诸多长期未解的数学难题。数学界陡然进入“动荡时刻”。

4月，一名23岁没有受过高等数学专业训练的业余爱好者，借助ChatGPT破解传奇数学家保罗·埃尔德什提出的一个悬置60年的猜想，一石激起千层浪。此后，大学本科在读学生、AI公司研究团队依托AI工具，接连解决多个埃尔德什留下的公开问题。

7月，Anthropic Claude Fable 5给出了著名的雅可比猜想在三维情形下的反例，宣告其被推翻。

8月，AI的能力再次“突破上限”。Anthropic一个未发布的研究版大模型Claude改进了黎曼猜想相关的黎曼zeta函数临界线上零点的占比下界，刷新了研究纪录。

AI的能力仍在刷新，“震惊”数学界的消息层出不穷。有网友如看热闹般略带戏谑地感慨，可以把数学界“大统一理论”朗兰兹纲领以及黎曼猜想直接“扔”给AI了。

面对这场冲击，数学家持有不同的态度：菲尔兹奖得主丘成桐、陶哲轩等更积极，将AI视作新的工具与合作者，主张由数学家引领AI，提出未来方向；而菲尔兹奖得主阿克沙伊·文卡特什、雅各布·齐默曼等则充满担忧，态度偏于悲观，齐默曼甚至选择暂时离开数学科研一线。

AI强在哪儿

数学被誉为“人类智力的皇冠”，为什么外行人、业余爱好者借助AI就能够解决数学问题？AI的核心优势是什么？

菲尔兹奖得主、美国芝加哥大学教授邓煜在接受《中国科学报》采访时指出，目前AI在构造例子、寻找反例，以及短距离推理这类任务上，表现出极强的能力。

“真的非常非常惊喜。”邓煜详述了第一次使用AI的过程和感受，他花了大概5天得到了一个4页纸的证明，而AI仅1小时就给出了1页纸的证明。尽管最后这份证明无法推广，却为他提供了非常有用的思路。

无独有偶，今年7月，中国科学院数学与系统科学研究院副研究员邵长鹏和合作者完成的哈密顿量函数迹问题研究被2026 IEEE计算机科学基础年度研讨会接收。这项研究持续1年多，而仅是证明一个核心定理就花了近半年，但最终结果仍不够理想。论文接收后，邵长鹏决定借助AI尝试。经过四五轮、持续1个小时左右的交互，他获得了一个更为理想、更具一般性的结果。那一刻，他感到震撼、失落，并思考未来的工作方式。

在数学家看来，AI之所以能力强大，是因为AI的知识极其渊博，像百科全书一样，超越任何个体数学家所掌握的知识。

“AI某种意义上是概率驱动，它通过某种‘划算’方式将网络上已有知识‘拼接组合’，在一定概率下输出正确结果。”清华大学丘成桐数学科学中心/求真书院副教授徐文强认为，而这降低

了“外行人”进入数学领域的门槛。

此外，跨领域知识储备，让AI很容易打通不同学科之间的壁垒，尤其擅长构造例子、寻找反例。徐文强解释：“比如我做解析数论，对拓扑等领域了解有限，而某个数学问题的突破恰恰就需要用到拓扑工具，那我可能在很长一段时间都想不到这个角度。但是AI知道，所以它的解题能力很强，能把数学家最后的‘窗户纸’捅破。”

AI的强大还体现在算力上，能够进行大量计算和试错。邓煜就经常用AI处理自己拿不准的小问题，让AI核验对错、给出修改方向，省去自己从头完整推导一遍的成本。

此外，不少数学家还认为，AI在检索文献、补充技术细节、检查一般性错误和提高表达能力等方面也足够强大。

那么在解决数学问题时，AI的能力上限究竟在哪儿？邓煜认为尚无法预判，如今数学问题对人类的难度和对AI的难度已发生解耦了。“数学家也很难预判哪些问题适合交给AI，很多时候要等到它做出来，我们才意识到适配。现在似乎进入‘抽卡数学’的阶段。不过，这会持续多久，取决于AI进化到何种地步”。

邓煜的判断是，未来三四年，数学很可能进入一个快速发展期。AI将填补证明里的大量技术性细节，把人类原本可以完成的工作大幅提速；一些因技术难度高、超出个人精力而被搁置的问题，也迎来被攻克的机会。

解题，并非数学的终点

对数学研究而言，解决一个难题、证明一个猜想，就意味着结束吗？

在7月举办的2026年国际数学家大会上，陶哲轩直言，解题只是数学研究的一部分。

他从数学研究的目标、宗旨和价值出发，讨论为什么从事数学研究。答案除了解决未解问题，还包括发展新的理论和新的技术；更深入地理解数学对象，也借助数学理解我们周围的世界；建立并维系数学家共同体；培养下一代数学家，让他们能够引领学科未来发展方向；创造具有持久审美价值的作品……

在陶哲轩看来，过去这些目标大体彼此相关，而“解决问题”“证明定理”是最容易被观察到的目标。因此，这被作为衡量数学贡献的近似标准。久而久之，那些“解决问题”之外的价值便被“隐藏”了。如今，AI最先冲击的恰是问题求解。

由此，数学家的处境看起来“岌岌可危”。

完整的数学研究链条远比“得到一个证明”要丰富：从提出开放问题，产出未经核验的证明，到经过验证、阐释解读、同行接纳和知识整合，最终成为稳定的数学知识等。

陶哲轩提出，数学界不能只盯住单一目标，而需要重新确立目标。他认为，数学的目标应该是“解决未解问题，验证结果正确，并确保这些结果能够被清楚地传达，能够被数学共同体消化、接纳，最终融入该领域权威理论。”

这引发了数学界的共鸣。徐文强告诉《中国科学报》：“AI并不具备真正的理解力，它只有逻辑推演，无法阐释证明背后的思想。”他认为，AI的证明过程“没轻没重”，让数学家很“蒙”。“它不知道什么重要、什么不重要，只会按逻辑链条把内容串联起来，当然最终结论有可能正确。”

徐文强举例，假设证明中同时出现一个重要数学公式和一个“ $5+8=13$ ”的简单计算，AI会视其二者难度相当，并用同样篇幅解释。而这样的过程中，学习者无法分辨哪一步重要、哪一步困难，以及最重要的思想在哪儿。

邵长鹏告诉《中国科学报》，由AI辅助产生的证明结果，在公开之前仍需要进行改写。“AI的写法往往是一步一步往前推，看到最后才能理解它究竟在讲什么。而数学论文的呈现往往是相反的，需要先给出核心思路，让读者知道这么做的原因，再逐层补充计算细节。我们真正需要讲清楚的，是证明背后的思想和结构；计算细节虽然重要，但是次要的。”

面对AI展现出的强大能力，改革数学研究范式是大势所趋。陶哲轩表示，未来复杂的数学研究将被拆分成大量子任务，由分布式的人机协作网络共同完成。未来人与AI合作，人类更多负责提出问题、设计方向和创造性工作，AI则承担证明生成、形式化验证等技术性任务。

在数学家看来，相应的，问题直觉、概念创造、意义判断、跨领域洞察等数学研究的核心素养都将愈发珍贵。

做数学，是一种精神追求

在受访中，数学家们不约而同地提到了一个关键词：乐趣。让记者感到意外的是，并非学科的实用价值，而是发自内心的精神愉悦，成为驱动数学前进重要的动力。

“个人获得的成就感，是数学进步非常重要的推动力。”北京大学数学“黄金一代”代表、美国麻省理工学院数学系教授恽之玮在接受《中国科学报》采访时郑重地说到，他把数学研究视作精神追求。

恽之玮认为，AI把数学从赛跑变成了赛车。自己当初进入数学领域是因为喜欢赛跑而非赛车；如果知道做数学是赛车，也根本不会进入这一行。他进一步反问：“即使用AI做出大问题，还有之前单凭人获得重大发现的快感吗？”

“做数学不是为了要一个答案，比如‘黎曼猜想是不是对的’，而是用人类语言更好地组织数学对象，揭示其中的基本原则，让大家普遍容易接受，并在这个过程中获得人的成就感。”恽之玮说。

年轻一代追求数学研究更是如此。徐文强认为，与其他学科不同，数学研究带有强烈的个人色彩，“我们对某个问题情有独钟，会希望亲手把它解开，甚至说是一种精神上的‘占有欲’。在过程中，从看不清对错，到一步步逼近真相，再到最终看到答案。那一刻，是极大的享受，好奇心得到了满足”。

为了延续这种乐趣，徐文强目前只做AI的“轻度使用者”，用不用通常取决于合作者的想法及其

必要性。他和朋友也尝试过，比如有些工作即便 AI 几分钟就能做完，但依旧选择深刻思考，用数月甚至更长时间慢慢推进，而且他们并不觉得是浪费时间。“哪怕会走弯路，但是这个过程保留了精神层面的享受，最终产出的质量可能更好。”

徐文强还表示，当下 AI 更多摘取的是被人类忽略的“低垂果实”，尚未攻克让数学家真正认为重要的经典难题。“数学界本来就有很多零散的、不那么重要的问题需要解决，如果有人感兴趣，借助 AI 工具碰巧做出来了，甚至也能发到很好的杂志，固然是好事。但是，这些是没有深度原创的，不是数学家所真正追求的。”

面对 AI 的冲击，徐文强的想法是，“当你想解决的问题足够重要、目标足够远大，乐趣会一直存在，甚至有可能更多”。

恽之玮则颇为担忧，他认为用 AI 加速诸如医学这类实用学科的发展，是很有益处的。“但 AI 使人失去了精神追求。”恽之玮说，“我听到很多人说：不用担心，人类会有新的精神追求。可新的精神追求是什么，我从没听到过一个具体的答案。”

“动荡”中的数学人才培养

让数学家更急迫和忧心的，是下一代数学人才的培养。

迷茫本是成长的必经阶段，AI 却直接削弱了这一环。恽之玮既不反对也不鼓励学生使用 AI，但是他提醒学生，要保证自己有足够的时间消化、探索，甚至是迷惑。“古人说，纸上得来终觉浅，AI 得来就更浅了，‘浅’指的是它只在你的大脑如蜻蜓点水浅浅掠过。如果不跟进思考，仅有的一点痕迹马上就消失殆尽。”恽之玮说。

“过度依赖 AI，会影响学生对知识的理解和品味。久而久之，学生分不清什么问题重要，什么才具备数学美感。”徐文强直言。

他认为，学生不能总与 AI 对话，要重视人与人之间的交流讨论。“数学近乎一门艺术，思想的美感，需要在人与人的输出、碰撞之中才能感知。有时，人跟人之间交流时产生的奇思妙想是无法

解释的。我相信，最一流的工作一定离不开人与人的交流。”徐文强说。

北京大学北京国际数学研究中心袁新意在接受采访中指出，学生将失去训练的素材。“AI把很多‘低垂的果实’摘掉，而这些问题过去恰恰是学生训练研究能力的重要材料。”

在袁新意看来，AI还远没有达到可以独立做数学研究的程度。现在这些AI成果背后明显有很多人人为的引导，需要不断给它提问题、不断启发它。他建议学生要学会传统的研究方式。“比如我的学生写第一篇论文时，我希望他能够尽量独立完成。他可以用AI查一点东西，但不能太依赖AI。”

邓煜也始终把AI当作一个帮手、助手，而非替代者。他认为，人的直觉和想法无法被取代，包括提出好问题，提出问题之后有什么样的解题思路。他建议年轻学生在使用AI提高效率的同时，要不断提升自身的能力，从而更好理解AI的推导，站在其肩膀上开拓新知。

最后，当被问及学生要如何应对AI带来的焦虑时，徐文强没有直接给答案，而是回到了制造焦虑的源头——当前互联网的AI叙事。

今年夏天，在海外求学工作11年的徐文强正式回国工作。回国前一周，他参加了美国数学研究所关于AI和数论的工作坊，参会者包含学界和业界的数学家。活动讨论了诸多AI可能参与解决的数论问题及相关进展。

结合自己的经历和看到的新闻，徐文强不无担忧地提到，网络上那些未描述事实全貌的信息、夸大渲染的“炒作”对人产生误导，例如“一杯咖啡的时间”就破解了知名猜想等，事实是优秀的数学家花费了一段时间引导AI解题。另外，从数学转到其他行业并非新鲜事，一些报道所谓“离开数学界”的学者，并不代表他们永远告别数学了；不少人转行，更多是出于好奇，想去了解AI能力的真实边界。

“因相信AI的过度宣传而焦虑，是不明智的。”徐文强常告诉学生，永远会有一群人坚持深度思考，保有原创的洞察力，引领AI向前发展。

回望过往的数学危机，震荡从未让数学家止步。这一次，AI带来的变局，虽然让我们暂时看不清数学将走向何方，但可以确信的是，属于数学的全新篇章才刚刚开启。

《中国科学报》(2026-08-28 第4版 文化)
作者：韩扬眉，赵广立 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发