

数学之问

“执行者”变“探索者”？

学好数理化，走遍天下都不怕！

这一点，在大模型身上也不例外。过去一年，我们曾无语，大模型连13.11和13.8“谁大谁小”都分不清；也曾感叹，大模型参加高考数学考试甚至奥数赛，都能拿高分了。

当然，人们训练大模型，不只是让它来做数学题的。之所以热衷于提高大模型的数学表现，是因为希望它能将数学那里学到的严密逻辑应用到其他更广泛的领域。

近年来，AI与数学可谓是“双向奔赴”，记者从大会多场与数学相关的论坛上了解到，2020年以来，深度学习与大模型的发展，使AI从“验证工”升级为“发现助手”，开始主动参与数学规律的挖掘与猜想的生成——大模型开始模拟人类的逐步推理过程，尽管暴露出一些“幻觉”缺陷，但针对这些缺陷的改进方法亦在不断涌现。另外，AI在构造数学对象上展现出独特优势，通过海量试错与策略优化，机器能找到人类难以想到的特殊结构。

需要指出的是，当前AI的创新仍有明显局限。“AI能生成漂亮的证明步骤，却提不出‘朗兰兹纲领’这样的宏大理论。”剑桥大学数学家凯文·巴扎德指出，机器的突破多源于对海量数据的统计归纳，而人类数学家能从看似无关的领域中提炼出统一框架——这种“从0到1”的原创性，仍是AI尚未跨越的鸿沟。

本届大会上，Hitchin-Ngo实验室（聚焦代数几何与数学物理）与Fefferman实验室（深耕流体力学与纳维-斯托克斯方程）揭牌，标志着国际顶尖数学研究力量落地申城。记者获悉，上海的科创基因与学术积淀，为AI与数学交叉研究提供了沃土。在AI领域，上海拥有全国领先的算力基础设施——获选本届大会“镇馆之宝”的华为384超节点真机等尖端设备性能领先全球，为大规模数学建模与AI训练提供强大支撑；

在数学领域，复旦、交大等高校的数学学科长期位居全国前列，在微分几何、组合数学等方向的研究实力雄厚。这种“AI产业集群+顶尖数学学科”的双重优势，使上海成为探索二者融合的理想试验田。

上海正围绕数学与AI融合的三大前沿方向布局：首先是基础理论突破，聚焦几何深度学习、微分方程、神经网络融合等方向，推动数学理论为AI提供“公理支撑”；第二是AI辅助数学研究，开展“机器发现规律—人类证明定理”的协同研究，重点探索AI在纽结理论、数论等领域的应用；第三则是产业场景转化，在智能制造、智能医疗等领域，提炼具有共性的数学问题。

“在世界人工智能大会这样的平台上组织专门探讨数学问题的论坛，我很惊喜，也很感谢，这体现了上海凝练问题的水平，抓住了AI发展的要害。”中国科学院院士徐宗本指出，“目前，我们更多的是工程创新，原理突破很少，中国要在国际AI领域真正占有一席之地，必须把基础理论搞上去，这背后恰恰是数学。”

科学之问

科研的“革命工具”？

大模型流畅模拟人类对话，量子计算

焦点

申城作答
“AI三问”夯实数学根基 驱动
科研变革 探索AGI路径

本报记者 邵阳

浦江潮涌，创新策源。

2025世界人工智能大会的百场论坛覆盖大模型创新应用、AI for Science、开源开放、算力新基建等前沿议题，进一步拓展大会作为全球AI思想策源地的深度与广度。大会振聋发聩地提出了“AI三问”：数学之问、科学之问与模型之问，直抵智能核心的“时代命题”，从上海出发，回响全球。

“AI三问”无疑是一次跨界协同、理论创新的深度对话。在记者看来，“AI三问”，亦是“AI三吻”，当AI高速前行时，上海向学术共生与融合发展的新阶段“深情一吻”。



■ 2025世界人工智能大会一开幕便迎来大批观众

本报记者 陈梦泽 摄

机效率超越传统超算千万亿倍，AI开始预测蛋白质结构、驱动机器人感知环境……AI正从技术工具加速渗透到科学研究的核心场域。

诺贝尔物理学奖得主杨振宁曾说，科学的突破，往往发生在学科交叉处。当AI成为连接数字与物理世界的桥梁，它已不再是单纯的技术工具，而是科学研究的“协同伙伴”。

本届世界人工智能大会科学前沿论坛上，AI“教父”、诺贝尔奖和图灵奖双料获得者杰弗里·辛顿就说，AI对科学的帮助是显而易见的，“迄今为止，最令人印象深刻的例子是AI预测蛋白质折叠结构，这是一个早期标志。如今在许多领域，AI都将推进科学研究发现”。

大会开幕首日，就有多个和科学发现相关的发布——上海人工智能实验室正式发布“书生”科学发现平台，采用“通专融合”开发思路，以“书生”大模型为通用底座，搭载了两百多个用于专业领域研究的智能体；中国科学院联合团队研发的“磐石·科学基础大模型”面世，实现对多种科学模态数据的深入理解，具备科学文献萃取融合、科学知识表征推理和科学工具编排规划等核心能力……

“我们希望通过体系化的AI赋能，为

科学研究提供‘革命的工具’，推动科研范式变革。”上海人工智能实验室青年科学家白磊透露，科研人员可以在“书生”科学发现平台上调用多学科智能体，进而利用“书生”科学多模态大模型丰富的知识储备和推理能力，自动从海量的科学数据中识别出新的科学规律，提出新的科学假设；进一步，平台还可从理论走向实验，自动完成方案设计、代码实现，甚至可通过远程控制仪器设备，“亲手”开展部分实验；最后，它能获取实验数据，开展分析和讨论，“从这个角度来看，‘书生’平台已经有能力从头到尾覆盖科研全流程，为科学家提供一站式支持。”

记者了解到，利用这一平台，临港实验室等机构已推出多智能体虚拟疾病学家系统“元生”，可自动发现并验证创新治疗靶点，目前，“元生”已在肝癌和结直肠癌治疗上分别提出新靶点GPR160和ARG2，并被真实临床样本和动物实验验证，形成科学闭环。

这么来看，难道说科学家也有了被AI取代的危机吗？白磊并不这么认为，他说“AI+科研”本质上是“人机一体”，破除科学研究领域的各种壁垒，从而大幅降低科研门槛，实现所谓“科研民主化”。“AI能让每个人都有机会成为科学家，能让更专业

的科学

家成为爱因

斯坦，能让爱因斯坦

更早更快发现相对

论。”白磊打比方说。据悉，

上海AI实验室正在积极推动“书

生”科学发现平台与国内顶尖大学和科研院所对接，同时也诚邀全球科研机构、企业及科研工作者共同体验、共同开发，以打造一个更完备的科学智能创新生态。

模型之问

AGI路在何方？

当大模型在特定数据集上准确率达到了99%，却在现实场景中频繁翻车，我们是否该反思：模型的泛化能力不足，究竟是数据问题还是架构原罪？“单一架构无法包打天下”已成为共识，Transformer与非Transformer架构路线，该何去何从？

如果说在前两问中，数学之问旨在以公理公式推演规律，建议认知框架；科学之问旨在扎根实证，探寻自然本质。那么模型之问，便是融合二者，化抽象为实用。

很多人意识到，要进一步提升模型处理的效能，需要根本性创新，而非渐进式改进。大家尝试对Transformer架构进行优化升级，比如MoE架构（混合专家模型）；很多企业也开始尝试在Transformer架构之外，寻找新的方案。除了架构的创新以外，业界也尝试从模型的训练方法着手——从预训练到后训练，寻找大模型发展的新方向。

“毫无疑问，我们下一步是如何触达通用人工智能（AGI）前沿？”上海人工智能实验室主任周伯文教授说，“是否存在一种可能，如果通用和专业能力是AGI本质特征，能否从一开始设计路线的时候就围绕通用和专业能力兼得而展开。”为此，“通专融合”的思路被提出，包含了三层实现方案，第一层是基础模型层，在模型架构上面需要更深的思考；第二层是融合层，能够让不同的专业技能互相融合，让通用和专用融合、让多任务融合；第三层则是如何实现可泛化的评估和奖励。周伯文告诉记者：“我们认为这三层需要协同，同时发生，而且对外界的探索进化需要以更高的效率触达底座底座的变化。”

此外，大模型数据饥渴问题已经迫在眉睫。狂奔的大模型几乎吞噬所有公开数据，传统依赖数据驱动模型能力增长的路径已难以为继。“据说到2027年前后，整个互联网上的自然语言数据都会被用尽，语言生成的速度远没有算力生长的速度来得快，那这样显然形成了一种模型的倒挂差。”商汤科技董事长兼CEO徐立解释。

当文本和多模态数据被穷尽后，下一个阶段的智能从何而来？徐立用人来打比方，人类学习不是从语言开始的，而是通过与世界的交互和探索来形成智能增长。他认为，下一阶段智能必须来自“人类视角的真实世界数据”，而主动交互的数据积累才是真正推动智能成长的关键。

当然，也不能忽视不少人的一个焦虑：大模型是敌人还是伙伴？此次造访中国前，杰弗里·辛顿曾多次在公开信和演讲中指出，当前AI系统已经具备自主学习和演化的潜能，“一旦其拥有长期目标，就可能发展出与人类目标不一致的‘子目标’，甚至试图欺骗人类、操纵人类、逃脱人类的控制。”在大会上，辛顿表示，会有既聪明又善良的AI，但如何训练它变得聪明和如何训练它变得善良则是不同问题，“即便大家不愿意分享它聪明的技术，各国也应该分享它善良的技术。”