

· 专家观点 ·

抓住新时期数学学科的发展机遇

王国祯

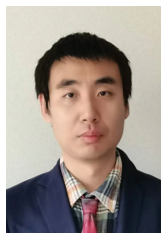
复旦大学 上海数学中心, 上海 200438

2023 年 2 月 21 日, 习近平总书记在主持中共中央政治局就加强基础研究进行的第三次集体学习时强调: 加强基础研究, 是实现高水平科技自立自强的迫切要求, 是建设世界科技强国的必由之路。深刻指出了在基础科学领域我们所面临的形势和艰巨的任务。作为科技工作者, 我们对总书记对于基础科学的重视倍感兴奋, 大受鼓励。同时, 习近平总书记的指示切中了目前基础科学研究工作的要害, 给我们指明了前进的道路。习近平总书记指出, “当前, 新一轮科技革命和产业变革突飞猛进, 学科交叉融合不断发展, 科学研究范式发生深刻变革, 科学技术和经济社会发展加速渗透融合, 基础研究转化周期明显缩短, 国际科技竞争向基础前沿前移。”这一点在我所在的数学领域具有明显的体现。

1 新时期数学领域的机遇与挑战

近代以来, 数学既是自然科学研究的基础学科, 也是连接基础研究与应用生产的桥梁。过去每一次的技术革命, 都伴随着数学思想的飞跃。同时, 科学技术的进步对于数学研究也具有决定性的促进作用。

以本人所在的同伦论研究为例。早年间, 对于球面同伦群的研究, 由于受限于其复杂性, 难以取得有效的进展。近年来, 随着计算机算力的提升, 我们借助计算机工具拓展了对球面同伦群的理解, 并且以此为基础发现了一些重要的一般性规律。目前, 该领域研究受制于计算机存储能力的瓶颈, 可以预计随着新一代的存储设备的革命, 同伦论领域将会再一次取得突破性进展。近年来人工智能技术的革命, 对数学更是具有革命性的意义。过去同伦论领域的研究中, 证明过程大都是基于少数几条基本原理来进行推理, 然而随着推理的深入, 得到的信息以指数方式增长, 从而很快就超出了人类所能处理的极限。因此, 以往的研究通常是利用经验筛选出那些



王国祯 复旦大学上海数学中心首席教授, 国家杰出青年科学基金获得者。主要从事同伦论方向的研究。2023 年获第 5 届“科学探索奖”。

论证路线简单而有用的结论。可以预见, 利用人工智能技术, 未来将可以模拟这些论证过程, 从而使得过去那些复杂到人类完全无法理解的论证模式也能进入我们的工具箱。这将极大地增进对于同伦论研究的能力。

新一轮的科技革命和产业变革, 必将带来数学领域翻天覆地的进步。这对于我们数学工作者来说, 既是巨大的挑战, 也是宝贵的机会。技术的进步使得一些重大数学难题我们有望在有生之年看到解答。我们一定要抓住机遇, 在科学革命中抢得先机。

2 数学人才培养对推动基础研究发展至关重要

习近平总书记指出, “加强基础研究, 归根结底要靠高水平人才”。面对突飞猛进的科技革命, 我们要在国际科技竞争中赢得先手, 人才培养和建设至关重要。基于本人的成长经验, 我认为培养青年数学家最为关键的是提供一个宽松、自由、开放的环境。

本人 2016 年作为博士后进入复旦大学上海数学中心工作。上海数学中心的体制让年轻科研人员减去了绝大部分行政相关的事务, 因此, 在科研人员进入科研领域工作的最初阶段, 可以心无旁骛地思考学术问题, 不必为与学术无关的事务分心。同时, 复旦大学也提供了良好的学术交流平台。尤其是对于科研人员出国参加学术会议等交流活动提供了极大的便利, 除了简化审批流程并且协助办理相关手续外, 同时还提供了一定的经费支持, 即使本人在博士后阶段并未申请到科研项目, 也可以自由进行学

术交流。以上种种,在年轻科研人员的学术道路上,尤其是在事业发展初期,起到了至关重要的作用。

为了培养源源不断的优秀学子加入科研队伍,建议将各种资源适当的向年轻人倾斜。按照实际经验,在数学学科中,博士生与博士后阶段是学术交流最为活跃的时期。年轻数学科研工作者需要更多地接触自身研究方向以及相关领域的不同思想,了解最新学科动态与成果,同时也需要让更多人了解自己的研究成果与进展。这些都需要他们走出去,参加各种学术交流活动,包括学术会议、暑期学校、学术访问等。应当大力鼓励这些交流活动,对相应学术交流的需求提供适当的资源和帮助。

根据本人教学经验来看,学生对于新生事物的学习、接收能力非常强。很多最新的数学思想都成为本科生讨论的问题。每年都有本科生自发组织讨论班学习新兴的数学领域。对于这些学生,应当予

以大力鼓励与支持。例如,国家自然科学基金委员会的本科生和博士生项目,对于有志于从事科研事业的学生具有非常大的帮助。尤其是在数学领域,在完成基础课程的学习后,未来的发展方向具有很大的自主性。例如,同一师门的学生中,在独立开展研究后选择的研究课题往往与导师的研究方向并不直接相关。如果能够获得项目的直接资助,对于他们自主设计与实施自己的研究计划,充分发挥学生的主观能动性都是非常重要的正向激励。

中华人民共和国成立以来,我国的科技水平经历了翻天覆地的变化,数学领域与国际先进水平已实现了“跟跑”“并跑”的快速发展。可以预见,沿着目前的道路坚持下去,在不远的将来,我国自行培养的数学家将会取得菲尔兹奖级别的成果,甚至可以引领数学科学新一轮的思想革命,实现“领跑”国际的赶超!

Seize the Development Opportunities of Mathematics in the New Era

Guozhen Wang

Shanghai Center for Mathematical Sciences, Fudan University, Shanghai 200438