汤涛院士专访王虹：菲尔兹奖得主的数学之路

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/41169.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！

汤涛院士专访王虹：菲尔兹奖得主的数学之路
。2026年7月23日，终将被永久镌刻于中国数学发展史册。在本年度国际数学家大会（ICM）上，中国青年数学家王虹、邓煜斩获素有“数学界诺贝尔奖”之称的菲尔兹奖。著名数学家张益唐由衷赞叹：“这是一个了不起的成就，是中国人的骄傲。”

美国宾夕法尼亚会议中心内，菲尔兹奖章上经典的阿基米德浮雕熠熠生辉，首度映出两位中国青年沉稳从容的面庞。二人稳步踏上世界数学的最高领奖台。这一幕，翻开了中国数学崭新篇章。

王虹生于1991年，邓煜生于1989年，同为北京大学2007级学子。这是中国籍数学家首度斩获菲尔兹奖，更是中国学者首次在同一届大会上揽获两枚菲尔兹奖章。

作为全球第3位菲尔兹奖女性得主，王虹创入史册的纪录：她是首位完整接受中国本土本科教育站上世界数学顶峰的华人数学家。这枚奖章不仅代表着一位90后学者的个人荣耀，更承载着中国数学学科40载薪火相传的壮阔历史。回望20世纪80年代，中国基础数学研究步履维艰，长期徘徊在国际学术舞台边缘。历经40多年深耕积淀，如今国内本土培育的青年学者已然攻克百年数学猜想，进入全球数学最高殿堂。王虹的获奖之路，正是中国基础学科厚积薄发、破壁突围的生动缩影与最佳见证。

剥离荣誉光环，王虹无竞赛的履历傍身，高考错失心仪的数学专业，读研时也曾遭遇困顿。她并非天赋超群的天之骄子，只是在逆境中扎根生长，向着理想之光奋力前行。

基于此，我专访了王虹，试图透过她的求学经历与科研心路，解锁青年学者的成长密码，回望中国数学40年砥砺追梦的壮阔征程。



半路赴数

一个南方女孩的别样追梦路

少年时期的王虹，从未有过竞赛履历，没有名师的早早栽培，唯一与众不同的特质，是对数字与逻辑与生俱来的敏锐感知。

1991年，王虹出生于广西桂林平乐县的一个教师家庭，自幼便接受了数学启蒙。她5岁自学完小学一年级课程，小学阶段两度跳级，五年级后直升初中。

不同于当下高强度、重刷题的奥数模式，王虹的童年没有刻意的竞赛集训。父母更注重培养她的逻辑推导能力与自主学习意识，从小帮她养成了提前预习整学期课本、独立钻研难题的习惯。“我爸妈是老师，他们给我比较大的自由，小时候读了挺多课外书。小学时对数学感兴趣。开学前会读一读课本，也会去书店找一些竞赛题自己做。”

多年后，王虹依旧清晰记得那道令她萌生兴趣的数学题：“有7棵树，每3棵共线算一行，最多能有多少行？”解出答案时的满心欢喜至今记忆犹新。在本次菲尔兹奖颁奖典礼上，她特意重温了这段童年往事。

中学阶段，王虹就读于广西重点中学桂林中学。入学之初成绩并不拔尖，年级排名常在百名开外。但凭借扎实的课堂积累和持之以恒的自主钻研，她的学业稳步攀升，最终稳居年级前十。

回望中学求学时光，她感慨良多：“桂林中学给学生宽松的学习环境。体育课可以选修各种运动项目，我选了乒乓球。当时学习压力还不算重，高三备考时老师们精心挑选习题，认真写完会觉得有点累。在高中我上了学校组织的竞赛班，每周一小时，做竞赛题挺有意思的。联赛没有考得很突出，考完后专心准备高考。”

打乒乓球成为她调节状态、舒缓压力的重要方式，这份热爱长久陪伴着她的求学之路。

2025年6月，《桂林晚报》专访了王虹的高中班主任唐年华老师。2004年王虹进入桂林中学就读，这个身形瘦小的女孩课堂上乐于主动交流，课后总主动向老师请教问题。高一开学之初，唐老师便发现了她难能可贵的学习习惯：课前坚持自主预习，课堂专注力极强，永远第一个举手作答。“她是我带的最后一届学生，算得上是我的关门弟子。”

2007年，16岁的王虹考入北京大学地球与空间科学学院，与心心念念的数学专业失之交臂。“上大学时16岁，其实身边也有少数差不多年龄的同学，所以没有觉得很吃力，只是不太会写作文。”

在外人看来前景明朗的地球物理专业，终究没能压住她心底对数学的热爱。听说北大第2年有转系考试，她一拿到录取通知书就开始自学数学。整个大一学年，她一边保质完成本专业课业，一边泡在数学科学学院（简称“数院”)旁听所有核心主干课程。“在北大感觉同学们都很厉害。大一时需要同时上两个院系的专业课并且准备转系考试，因此有些辛苦，好在我参加了地空学院乒乓球队，苦中作乐。转系时也得到了数院师兄师姐和老师的支持与鼓励——特别是宋春伟老师，我当时作为外系学生上他的高等代数课，他鼓励我说，这么认真努力可以学好的。”

宋春伟老师完整讲授2007级高等代数课程，为王虹、唐云清、苏炜杰、余越、刘雨晨、孙鑫等数学英才日后的学术道路筑牢了根基。

谈及大一时期的求学往事，同窗孙鑫回忆道：“我初识王虹，是在大一数学分析基础课上，彼时她尚在地空学院，但我当时并不知道她并非数院学生。”孙鑫与王虹交集颇深，两人同为北大07级本科生，读博期间亦有3年同在麻省理工学院求学。孙鑫于2023年斩获概率论领域国际青年奖项洛勒·戴维逊奖，此后放弃美国宾夕法尼亚大学终身教职，全职归国发展，现任北京大学北京国际数学研究中心教授。

凭借出色的专业课成绩和扎实的数学功底，王虹在大二顺利转入数学科学学院。

这段“半路转专业”的经历，是王虹人生第一道关口。“到数学系后，我对代数相关的课较感兴趣。我们年级有很多优秀的同学，跟他们一起学习除了压力有点大以外，也让我开始培养一些好的学习习惯。他们会自己组织讨论班读文献，大家对于做科研很有动力且充满理想。”

同班同学苏炜杰回忆说：“大学一年级王虹准备转系时期，有一次晚上上助教的习题课，记得她当时问助教很多作业问题，可能因为转系所以比数院其他同学基础稍微薄弱一些，但她有那种打破砂锅问到底的精神，一定要完全理解。”苏炜杰是美国宾夕法尼亚大学沃顿商学院教授，2026年2月获统计学考普斯会长奖。

大二转入数学系后，王虹对数学的求知欲愈发浓烈。本科高年级阶段，王虹曾跟随王立中老师做本科生科研，并在刘张炬老师指导下撰写毕业论文。

田刚院士长期在北大数院开设本研贯通高级研讨班。2011年春季研讨班以菲尔兹奖得主米尔诺的经典著作《莫尔斯理论》为核心读本，田刚讲授开篇章节与前置基础理论，随后组织学生分段研读全书剩余内容、轮流登台作学术报告。王虹、刘雨晨、张瑞祥、范晨捷等如今活跃于学术前沿的青年学者，先后作为主讲人完成课堂汇报。

王虹将大量课余时间投入图书馆。正如她所言：“本科时期确有许多时光，是于图书馆的静心阅读、沉思中缓缓度过的。”

在刘张炬看来，“王虹出色的科研能力并非一朝一夕之功，而是北大4年积淀的扎实学识与综合素养的集中体现，自主检索文献、拆解问题、推导论证的研究模式，与课堂被动接受知识截然不同，难度与深度也远超课堂教学内容。”师生二人亦有着共同爱好——乒乓球。2017年在麻省理工学院重逢时，师生二人又一次切磋球技；2023年王虹返校期间，两人还曾在数院工会活动室打球相聚。

2011年，王虹从北大毕业。本硕博近300名毕业生中遴选出49名数院优秀毕业生，王虹是其中之一。与王虹同期的同学，许多是天赋出众的拔尖人才。唐云清、邓煜、苏炜杰等皆出身顶尖中学竞赛赛道，凭借竞赛金牌保送北大数院。王虹并无竞赛履历加持，完全依靠日复一日地踏实钻研，凭借长久的勤勉与定力，最终跻身同届学子中的顶尖行列。多年后的2026年4月，短短一周间，王虹与邓煜获得克雷研究奖；王虹与唐云清获得数学新视野奖。同一届3位同窗同期斩获重磅国际奖项，放眼北大数学百年发展历程亦属罕见，北大数学2007级也由此被学界称作北大数学黄金二代。

留学欧美

让数学梦想插上翅膀

本科读书期间，王虹就有了毕业后赴海外继续深造的想法，王立中、王福正、田青春等老师为她写了热情洋溢的推荐信，王福正还提到王虹在《交换代数》课上拿到了93分的高分。2010年底，王虹收到了巴黎综合理工学院的录取通知，她立刻通过电邮将这一消息告诉了老师们，并对他们的推荐表达了衷心感谢。

巴黎综合理工学院由数学家蒙日创立，积淀着厚重的数学传统，柯西、庞加莱等皆毕业于此，拉普拉斯、拉格朗日等大师曾在此执教。

刚进入巴黎综合理工学院，第一关是语言。“刚去法国时不太会说法语，上课还有课后交流都是法语，前6个月比较困难，后面在同学们帮助下大致能跟上了。”

“在这里，得益于顶尖教授的引导，我慢慢建立起学术自信，坚定了做数学家的想法。我也在此学习法语，阅读数学著作，体会到法国学界将数学视作创造性艺术的氛围。”

“法国巴黎综合理工学院师资力量强大。当时的授课老师包括克莱尔·瓦赞、热雷米·舍夫泰尔、皮埃尔·拉斐尔等，最后我跟着伊万·马泰尔老师读文献。”王虹说。

在法国求学并非一帆风顺，王虹曾有过放弃数学的念头。“有一段时间，觉得很不确定以后能不能做数学，有一个学期没有太学数学，上了建筑相关的课，并在建筑师事务所做了短期实习。后来发现零基础学建筑也挺难，数学反而慢慢有了一点感觉。那段时间我才意识到，自己在北大打下的数学底子很扎实，只是身边优秀同学太多，使我一度忽略了。法国有很多厉害的老师，跟他们学习的机会也较多，就回来学数学了。”

2013年夏天，机遇降临。“马泰尔教授说他和拉斐尔教授商量了一下，打算让我去麻省理工学院实习。我现在还记得听到这个消息时的激动心情，麻省理工学院一直是我梦想去的学校。”

“到了麻省理工后，听了拉里·古斯教授讲埃尔德什不同距离问题的讨论班，那是我第一次觉得自己在讨论班上听懂了一些，对这样简单而深刻的数学非常向往。古斯博学而深刻，他很耐心地倾听和引导。每次跟他聊完数学总觉得看得更清晰更有信心。”

孙鑫回忆道：“如今回望，这次麻省理工访问经历，正是王虹深耕调和分析研究的起点。”

2014年，王虹完成了在法国的学习，于8月底来到波士顿，成为麻省理工学院博士研究生。

“念博士时因担心读文章读不透，我问古斯教授要了一些习题。有些习题做不出来很苦恼，第二年一年都没做出什么东西，后来才知道那些题目都是当时数学界未解决的难题。”

“古斯教授第一个孩子出生后，前3个月他非常忙，几乎没有时间见学生，这时我初次访问麻省理工学院时的指导教授斯塔菲拉尼和范晨捷让我加入了他们的研究课题，最后这个课题做出来了，给了我一些初始的信心。”

博士在读期间，王虹的核心研究方向之一是法尔科纳距离集问题。该问题由英国数学家肯尼思·法尔科纳于1985年提出，是几何测度论领域至今未被完全解决的经典难题。在古斯指导下，王虹与合作者取得突破性进展。相关成果2019年刊发于数学顶刊《数学发明》。

自主拓域

凭原创研究开辟新路

2019年，王虹完成博士论文答辩。“从麻省理工学院毕业后，我来到普林斯顿高等研究院做博士后。这时需要自己找研究题目。”

开始博士后研究不久，新冠疫情暴发。“大家都居家办公。本来在高等研究院感觉到学术上有些孤单，疫情期间大家都参加线上会议，反而学术上与人交流更多了，也是这时候开始分别与巴勃

罗·什默金和约书亚·扎尔合作。这两个合作影响了我接下来几年的科研方向。”

扎尔2013年于加州大学洛杉矶分校取得博士学位，导师为菲尔兹奖得主陶哲轩，之后在麻省理工学院完成博士后研究，导师是古斯。他于2025年全职加盟南开大学陈省身数学研究所。

“在一次线上交流的契机下，我和扎尔商量，希望将陶哲轩博客中阐述的Katz-Tao论证体系，在sticky case（粘连聚集情形）假设下，严格、完整地整理成规范证明。”2014年陶哲轩在博客提出核心分类框架：若三维挂谷猜想存在反例，则该反例必然满足三类特殊结构条件，其中最关键、最难处理的就是粘连聚集情形。这套思路仅有博客文字提纲，留下完整成文、严格推导的开放任务。这正是王虹与扎尔合作的起点。

三维挂谷猜想可以简单描述为：三维空间中，若一个集合包含朝全部方向的单位线段（一根铅笔能在内部转向任意角度），则该集合的豪斯多夫维数一定等于3。该问题的二维平面版本1971年已被解决，但三维空间自由度暴增，几何结构极度复杂，困住学界近百年，是现代调和分析的基石之一。

2020年起，分别师承古斯与陶哲轩的青年学者王虹与扎尔正式携手，向三维挂谷猜想发起攻坚。

2019至2021年在普林斯顿高等研究院的这段博士后经历，是王虹学术道路上的关键转折点。孙鑫说：“她在此将调和分析、几何测度论与加性组合巧妙融合，搭建起全新的研究框架，为日后攻克挂谷猜想埋下重要伏笔。”

2021年，王虹入职加州大学洛杉矶分校数学系，任助理教授，与陶哲轩共事。数年间，王虹与扎尔在合作中持续磨合互补，打通了组合几何与调和分析的学科技术壁垒，多次推翻原有研究思路、重构证明逻辑，最终扫清了整套证明的核心障碍。

2025年，王虹与扎尔完整完成三维挂谷猜想的全部证明。整套成果以3篇系列论文呈现，主证明篇幅达127页，彻底闭环了这一悬宕数十年的数学难题。该成果被陶哲轩高度评价为“近年几何测度论最惊人的里程碑进展”。

2023年，王虹入职纽约大学柯朗数学科学研究所，不久晋升为正教授。2025年，她受聘为法国高等科学研究所终身教授，成为该所70余年来第2位女性终身教授、首位亚裔终身教授。谈及此次任职，王虹坦言：“在读硕士时，法国高等科学研究所就是我心中纯粹数学的殿堂，能在这里任职，是我长久以来的向往。”

燕园传薪

以深耕反哺来时路

心怀对燕园沃土的赤诚眷恋，王虹在2023年至2025年间三度重返母校，以学术报告、系列精品课程等形式开展学术反哺，将最前沿成果带回北大，为青年学子点亮逐梦灯火。

2023年7月，为纪念北京大学数学学科创立110周年，北京大学北京国际数学研究中心举办校友学术论坛，当时身在海外的王虹特意协调科研安排返校参会，并作专题报告。

2025年1月，她再度回到燕园，在数院开设专属前沿专题讲座。孙鑫回忆：“当时挂谷猜想的成

果还未宣布，但她报告时的大家风范已展露无遗。报告后我私下问她离挂谷猜想还有多远，她微笑着说已经在做了。其实那时她已经完成了证明。”

2025年6月，北京大学北京国际数学研究中心举办成立20周年庆典，王虹作为开幕式主报告人之一作特邀报告。6月17日至19日，王虹连续3日在北大开设精品课程，独家拆解三维挂谷猜想的完整证明体系。教室里座无虚席，过道与门口挤满慕名而来的师生，形成了学界罕见的“学术追星”热潮。田刚全程到场聆听，优秀青年数学家韦东奕连续3日端坐第一排，每场课后均主动与王虹深入交流，核验逻辑、推敲细节。这也成为燕园薪火相传、研思共进的生动缩影。

此后，田刚在北大发起“调和分析高级研讨班”。研讨班系统研读了挂谷猜想的相关文献，为进一步验证工作奠定了坚实基础。由苗长兴教授牵头，以庞逸轩、韦东奕为核心成员的专项验证团队，对王虹和扎尔的127页长篇证明开展全文通读、逐节推导，正式确认整套证明逻辑严密、结论可靠。2025年11月，北京大学北京国际数学研究中心正式发布核验成果，并将报告转交给了国际数学联盟主席和相关顶尖数学杂志。这篇12页的验证报告为王虹斩获菲尔兹奖提供了重要的学术背书。

卅年回望

中国数学的追赶之路

王虹攻克三维挂谷猜想、跻身国际顶尖青年数学家之列，这份卓越成就绝非个人天赋造就的偶然，而是中国数学界40余年接续求索、稳步赶超的时代缩影。

改革开放40余年间，中国数学走出了自力更生、对外开放、迭代崛起的发展之路。1983年，国内自主培养出首批数学博士，为现代数学学科筑牢人才底座。此后数十年，国家持续选派中青年学者远赴海外顶尖院校研修，众多学者学成归国，形成“海外研学、归国建功、代代传承”的良性循环。2000年以来，从注重逻辑推演的中小学数理基础教育，到体系完备的高校拔尖人才培养，我国数学育人模式日趋成熟，整体培养水平跻身世界前列。北大数学黄金一代、黄金二代便是这些青年学子的优秀代表。

从老一辈学者破冰拓路、中坚学者深耕固本，再到新生代青年数学家冲击世界顶尖难题，40年学术薪火代代接续，方才孕育出王虹、邓煜这般顶尖学者，书写下中国数学从跟跑、并跑迈向局部领跑的时代篇章。

2026年王虹与邓煜双双摘得菲尔兹奖，成为中国数学40余年追赶之路上最重要的里程碑。立足当下、放眼长远，中国数学事业仍有两大核心攻坚目标：一是培育出长期全职扎根国内、依托本土科研平台斩获菲尔兹奖的顶尖学者；二是开创属于中国的原创数学研究脉络。

王虹与邓煜的成长轨迹，也为顶尖数学人才培养带来深刻启示。二人攻读博士阶段，各自导师均未满40岁，正处在学术创造力勃发的黄金时期。这一鲜活案例充分印证：扶持赋能青年数学家，给予充裕的科研时间、宽松的学术氛围与包容的试错空间，是孕育顶尖数学人才的重要路径。

近些年来，大批本土培养及海外学成归国的优秀青年数学家汇聚国内，北京大学北京国际数学研究中心已然成为人才集聚的核心高地。上一届国际数学家大会上，北大数院的丁剑、刘毅受邀作报告时尚未年满40；本届大会受邀的孙鑫、谢俊逸同属40岁以下。我曾向王虹提问：“你如何看待国内近20年数学人才培养的现状？”王虹答：“当下最大优势在于有志投身学术的青年学子基

数庞大、人才集中度高，国内师资力量也持续壮大，长远来看数学学科发展必将持续向好。”

如今，线上学术交流平台大幅压缩学术信息互通周期，或将缩短我们迈向下一阶段目标的进程。但前路道阻且长，胸怀高远目标、脚踏实地深耕不辍，依旧是当代中国数学人应当坚守的初心与担当。

（作者：汤涛，系中国科学院院士、广州南方学院校长）

（原标题：菲尔兹奖得主王虹的数学之路）

作者：汤涛 来源：光明日报

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转发