

# Exploration and Practice of Innovative Talent Cultivation Model in Mathematics Excellence from the Perspective of the “Double First-Class” Initiative: A Case Study of Undergraduate Mathematics Education at Chongqing Technology and Business University

Xianjun Long Juanjuan Zhao

School of Mathematics and Statistics, Chongqing Technology and Business University, Chongqing, 400067, China

## Abstract

In the context of the “Double First-Class” initiative, this overview outlines the qualities required for cultivating top-tier innovative talent in mathematics, including four aspects: systematic professional knowledge, open innovative thinking, strong comprehensive strength and strong feelings of home and country. It analyzes the current deficiencies in talent cultivation from the perspectives of training programs, cultivation modes, and evaluation methods. It then proposes solutions, focusing on solidifying foundational knowledge, enhancing practical skills, integrating mentorship programs comprehensively, fostering collaborative innovation, and reforming evaluation systems. Based on the improvement of the practical ability from the solid foundation, we summarize the effective practice of the training of the practical talents, and provide the practical plan for the training of the top talents in the local universities

## Keywords

new phase “double first-class”; top-notch innovative talent in mathematics; talent cultivation

## 新阶段“双一流”视角下数学拔尖创新人才培养模式探索与实践——以重庆工商大学数学类本科人才培养为例

龙宪军 赵娟娟

重庆工商大学数学与统计学院, 中国·重庆 400067

## 摘要

本文对新阶段“双一流”建设背景下数学拔尖创新人才需要具备的特质进行概述, 包括: 系统的专业知识、开阔的创新思维、较强的综合实力、浓厚的家国情怀四个方面。从培养方案、培养模式、评价考核三方面分析了当前对数学拔尖创新人才培养的不足。从夯实基础, 强化实践能力提升; “五维”融合, 全面推进导师制度; 协同创新, 集聚多科优势资源; 破立并举, 优化评价考核体系四个方面总结了重庆工商大学在新阶段“双一流”视角下培养数学拔尖创新人才的有效实践, 并为地方高校数学拔尖人才培养提供可借鉴的实践方案。

## 关键词

新阶段“双一流”; 数学类拔尖创新人才; 人才培养;

## 1 引言

2022年2月, 教育部、财政部、国家发展改革委联合

印发《关于深入推进世界一流大学和一流学科建设的若干意见》, 同时“双一流”建设高校及建设学科名单更新公布, 这标志着新一轮“双一流”建设正式启动。新阶段的“双一流”建设是加快迈向教育现代化和高等教育强国的新部署<sup>[1]</sup>。值得关注的是, 与之前的“双一流”建设不同, 新阶段的“双一流”重在“学科建设”, 特别强调基础学科, 比如数学、物理、化学、生物等学科的发展, 习近平总书记就曾指出, 加强基础科学研究, 是实现高水平科技自立自强的迫切要求, 是建设我国科技强国的必由之路, 而实现科技创新和自

【基金项目】重庆市高等教育教学改革研究重点项目(项目编号: 221024)和一般项目(项目编号: 233286)资助。

【作者简介】龙宪军(1980-), 中国重庆人, 博士, 教授, 博士生导师, 从事优化理论与算法、统计机器学习以及大学数学教育研究。

立自强归根结底要靠高水平高素质人才<sup>[2-5]</sup>。因此,从未来社会发展对人才的需求来看,加强基础学科拔尖创新人才的培养是大势所趋。

数学学科不仅是所有学科的基础,更是推进基础研究快速发展的原动力,而数学学科的发展关键在于创新人才的培养。因此,在新阶段“双一流”建设背景下,探索数学拔尖创新人才的培养模式并进行实践是我国高等教育的重要历史责任和使命,也是服务国家战略导向,践行数学强国担当的必然要求。

目前,多数高校在数学人才的培养上还难以达到拔尖创新型人才的培养目标,因此针对当下大学生数学拔尖创新人才培养存在的不足进行分析,并探索提出有效的实践途径具有重要的现实意义<sup>[7-10]</sup>。

## 2 数学拔尖创新人才应具备的特质

对于数学拔尖创新人才的内涵特征界定存在着诸多不同提法,但在新阶段“双一流”建设视角下,在国家加快推进基础研究背景下,数学拔尖创新人才必须是在知识体系、创新思维、综合实力、精神品质上全面发展的复合型人才。

### 2.1 系统的专业知识

知识是创新的基础,只有通过广泛的学习获取系统的专业知识,形成深厚的学术涵养,才能培育广博的知识素养。数学拔尖创新人才应当通过数学基础课程学习构建完备的数学知识体系,对于专业有较强的认知,对数学领域研究达到一定深度与难度,并且有独特的看法,能够将数学专业知识运用于解决国家和社会发展的实际问题。

### 2.2 开阔的创新思维

创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力,更是拔尖创新人才的核心特质。在新的时代背景下,开阔的创新思维、超前的创新意识成为我们迎接挑战、突破困境的必备能力。数学拔尖创新人才必须摆脱传统思维束缚,革故鼎新,大胆创造新方法、新理论,才能以全新视角解开大数据时代的诸多新命题。

### 2.3 较强的综合实力

数学拔尖人才要有全面的能力结构,这不仅仅包含专业能力,还包含独立获取知识的学习能力、开展科学研究的学术能力、解决实际问题的实践能力、促成合作交流的协作能力等。

厚基础、宽口径、重交叉、强创新是对培养新时代复合型人才的要求,数学拔尖创新人才应是“一专多能”,在知识、能力、思维上拥有“复合”基因的多功能人才。

### 2.4 浓郁的家国情怀

数学学科是推动科技革命引领创新发展的“先手棋”,更是服务国家战略需要的重要支撑。因此,数学拔尖创新人才必须成为推动我国高科技发展的中坚力量,这就需要将社会责任感、时代使命感融入人才培养中,厚植数学拔尖创新

人才的家国情怀、责任担当和时代精神,这也是数学拔尖创新人才应有的独特精神气质。

## 3 新阶段“双一流”视角下数学拔尖创新人才培养的不足

当前,世界百年未有之大变局加速演进,数字化、智能化、信息化等已成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变国际竞争格局的关键力量,数学学科及数学人才在其中发挥着举足轻重的作用,但目前对于数学拔尖创新人才培养还存在诸多不足之处。

### 3.1 培养方案定位不明

首先是培养方案的制定注重课程的数量,意图打牢数学基础,同时拓宽学生的知识面。但数学课程本身有一定难度,如果追求课程数量,必定使学生疲于应付上课,无法真正消化和吃透核心知识,反而未练就扎实的数学基本功。其次是课程安排缺乏逻辑,许多学院在进行排课时会将多门数学类专业课程安排在同一学期,往往会出现A课程的知识需要B课程中的内容,而B课程中对应的知识还未授予学生,导致各门课程之间的知识点无法很好地衔接,学生学习效果大打折扣。再次是培养方案设定实践环节不足,对专业知识学习的培养和考核都有明确且具体的表述,而对能力提高的表述则模糊而抽象,在制定培养方案时未将市场对人才的需求要素、学生实践水平等因素纳入其中,导致人才培养存在理论功底强、能力提升小的现象,不能最大限度满足数智化时代的需要。

### 3.2 培养模式固化单一

传统的知识灌输型培养模式无法满足新阶段“双一流”建设对人才培养的要求,主要表现在以下方面。其一,教师教学仍采用以“教”为主的方式,缺少课堂互动,也未及时关注学生对知识的掌握情况,对于课程考核往往以平时成绩与期末考试的加权评分进行衡量,一定程度上还依托于应试教育模式。其二,缺乏对学生的个性化、差异化培养,目前的小班教学模式虽然一定程度上能够提升课堂教学效果,提升学生的学习效率,但针对学生专业特长的培养和专业潜能的挖掘还无法真正实现。其三,对学生创新创业教育缺乏投入,虽然各大高校鼓励数学专业学生参加创新创业竞赛,但对于学生创新思维和创新能力的培养手段不足,对创新创业教育缺乏系统规划,导致拔尖创新人才培养水平不高。

### 3.3 评价考核体系不健全

新阶段“双一流”建设对教师评价考核和人才培养考核体系均提出了更高的要求。一方面,目前的教师评价体系较为单一,存在重科研轻教学、重成绩轻过程的倾向,教学效果的体现通过单一的学生评教、成绩排名来决定,这种评价导向导致教师在课程设计、教材开发、教学资源利用、创新思维培育等方面没有给予重视,忽略了对学生的知识创新、科研创新、实践创新能力的培养。另一方面,对学生综

合能力的考核目前更多停留在“智育”的考核，局限于课程考试、平时考勤、书面考核等方式，缺乏与培养拔尖创新人才目标相适应的考核体系，更缺乏对学生知识转化力、科研创新力、综合实践力方面的评价考核，因此无法为数学基础学科的长期发展、关键研究领域的重点突破提供坚实的人才梯队。

## 4 新阶段“双一流”视角下数学拔尖创新人才培养的有效实践

近年来，重庆工商大学大胆实践、突破瓶颈，通过修订数学类本科专业人才培养方案、引进高水平师资力量、与时俱进开设新专业、打通协同育人渠道等方式加大人才培养改革力度，在数学拔尖创新人才培养方面进行了积极探索。

### 4.1 夯实基础，强化实践能力提升

在培养方案设计方面优化课程体系，对现有课程进行评估和筛选，整合资源打造优势课程，提高专业核心课和专业必修课比重，将各门课程有机衔接起来，注重知识点的串联与并联，强调数学基础知识的系统学习。实施教授为本科生上课制度，二级教授、教学名师、教学标兵等优质教学资源充分投入到本科教学中，达到固本强基的教学功效。在教学方法上通过“线上+线下”、“课堂教学+课后研讨”、“在线+分层”等混合式教学模式推进大学数学教学改革，目前已建成《微积分》《线性代数》等在线开放课程和大学数学系列新形态教材，实现了课程考核的过程化、应用案例的专业化、教学课堂的可视化。在实践训练上，坚持以赛促学机制，依托数学建模竞赛、数学竞赛等专业比赛，提升学生在实际中转化应用数学知识的能力，通过高频次、多维度的数学建模竞赛，学生通过面对不同的没有标准答案的实际问题，对自己的数学建模能力进行检验，并进一步提高想象力与创造力<sup>[11]</sup>。近年来学生在数学建模竞赛中屡获奖项，获奖数量在重庆市同类高校中位居前列，极大地提升了学生的应用研究能力和创造力。

### 4.2 “五维”融合，全面推进导师制度

结合新时代数学拔尖创新人才的特质要求，重庆工商大学在数学拔尖创新人才培养理念上坚持“五维融合”，从家国情怀、专业知识、职业素养、综合能力、社会服务等五个方面发力，培养学生以问题为导向，以应用为驱动，以创新为动力，全面提升个人综合素质。针对大一年级推行“三进三讲”模式，学院院长和书记进班级讲学科前景、系部主任进班级讲专业建设、专任教师进课堂讲职业发展，将数学专业素养培育前置到入学阶段，提升学生的专业认知度和认可度。在二、三年级全覆盖实施班导师制，为每个班级配备1-2名专业导师，以学生的全面发展和成长成才为目标，促进学生品格的塑造、知识的增长、素质的提升和兴趣的培养<sup>[12]</sup>。导师全程深度参与人才培养，实现人才培养的过程监督。在四年级实施“五位一体”导师制，将毕业论文指导、就业指

导、考研指导、实习指导、竞赛指导“五位”合一，协同推进，学生毕业论文指导老师同时完成对学生的实习指导和竞赛指导，并负责推进学生学业深造或高质量就业。自此，从大一到大四形成了一体化贯通式培养路径，实现了从人才塑造到人才输出的完整培养链条。

### 4.3 协同创新、集聚多科优势资源

为适应数智时代对人才的需求，重庆工商大学与时俱进开设数据科学与大数据技术、数据计算及应用专业，在培养学生的数据意识的同时，积极实行校企共育机制，与重庆芝诺大数据有限公司等共建实习实训基地，协同开展专业实验实训课程，通过为期2周的集体实训，使学生通过实际操作和案例分析，更深入地了解大数据的收集、处理、分析和应用过程，从而更好地掌握大数据技能。另外还通过鼓励教师到企事业单位挂职锻炼，培育“双师双能型”教师，聘请事业导师等方式，从师资队伍建设上间接实现协同育人效果。除此之外，重庆工商大学充分发挥“商工融合”优势，强调多科交叉、协同发展，在数学拔尖创新人才培养上专门设置了大数据、人工智能、经济学等交叉性强的通识课程，培养既懂经济管理、又懂数据与信息技术，既拥有行业专业能力、又能解决复杂数据处理技术问题的交叉复合型人才，为现代化新重庆建设提供人才支持。

### 4.4 破立并举，优化评价考核体系

重庆工商大学在教师评价考核层面打破重科研轻教学、重教书轻育人行为，坚持“立德树人”，将“师德”作为评价教师的第一考核标准。近年来，在人才推荐、职称评审中也不断打破壁垒，融入教育教学成果考核，例如教学名师、教学标兵等荣誉称号可视高级职称竞聘的标志性成果。在教师工作量考核方面也尝试纳入社团活动指导、竞赛指导、思想政治教育、实习实训指导、创新创业指导等环节，充分发挥数学拔尖创新人才培育中的教师力量。在学生评价考核层面打破重分数轻素质，重理论轻实践的考核模式，坚持“以本为本”、“以人为本”，注重学生“德、智、体、美、劳”，“五育”并举，尤其是近年来大力推进劳动教育，并通过学生第二课堂实践活动、辅导员美育工作坊、名师导学大讲坛等创新工作法加强素质拓展力度，提升学生综合实力。学校还在所有专业人才培养方案中融入创新创业学分考核，学生在校期间必须参加各类创新创业实践，获得2个学分才符合毕业条件，并且可用创新创业学分冲抵4个学分的选修课。一方面尊重学生的个性化需求，因材施教；另一方面在学生评价考核中突出了对创新思维和创新能力的重视。

## 5 结论

2024年政府工作报告提出，要加快建设中国特色、世界一流大学和优势学科，而“双一流”建设着力突出的国家战略导向就是拔尖创新人才的自主培养。数学学科拔尖创新人才培养是新阶段“双一流”建设的重要抓手，也是加快推

进基础研究的必然要求,因此高校应积极发挥自身在教育科技人才一体化发展中的引领支撑作用,把高层次师资力量转化为人才培养的优势资源,把高水平科研成果转化为高质量的育人能力,从培养目标设定、培养模式革新、培养机制多维、考核体系优化等方面积极探索,构建拔尖创新人才培养新格局。

### 参考文献

- [1] 袁利平. 以高校共同治理推进新一轮“双一流”建设[J]. 群言, 2022, 8: 24-27.
- [2] 郝孟佳, 任少波. 培养拔尖创新人才, 推进“双一流”建设[EB/OL]. 人民网, 2024-03-10.
- [3] 王瑶. 锚定新坐标“双一流”建设启航新征程[J]. 中国高等教育, 2021, 06: 12-13.
- [4] 张盖伦. 新一轮“双一流”建设淡化身份色彩, 允许高校“自由发挥”[N]. 科技日报, 2022-02-16(008).
- [5] 铁铮. 精准施工: “双一流”建设再出发[J]. 北京教育(高教), 2022, 04: 6.
- [6] 张盖伦. 北大数学: 让更多拔尖创新人才自由生长[N]. 科技日报, 2023-01-04(003).
- [7] 汪定国, 蒋鹤立. 数学与应用数学专业本科拔尖创新人才培养的PGD新模式[J]. 人才资源开发, 2020, 12: 42-43.
- [8] WANG Dingguo, JIANG Helie. PGD New Model for Cultivating Outstanding Innovative Talents in Mathematics and Applied Mathematics Undergraduate Programs[J]. Talent Resource Development, 2020, 12: 42-43.
- [9] 孟品超. 高校数学拔尖创新人才实践能力培养研究[J]. 大学, 2022, 13: 64-67.
- [10] 姜明远. 基础理科创新人才培养的理论与实践研究[J]. 吉林省教育学院学报, 2021, 37(06): 142-145.
- [11] 朱永新, 褚宏启. 发现和培养拔尖创新人才研究[J]. 宁波大学学报(教育科学版), 2021, 43(06): 1-7.
- [12] 付彤, 马艳英. 基于数学建模的创新人才培养研究[J]. 中国管理信息化, 2020, 23: 236-237.
- [13] 刘璐, 段泽球. “三导师制”在数学拔尖人才培养中的实践研究[J]. 大学, 2023, 35: 4-5.