

Some measures on the transfer of students from the Strong Foundation Program

Longyun Ding Shiguang Ma Fang Liu

Nankai University, Tianjin, 300071, China

Abstract

Nankai University's School of Mathematical Sciences is dedicated to cultivating outstanding and innovative talents in foundational disciplines through the Strong Foundation Program. The school adopts various measures such as modular teaching, self-study class discussions, research practice, seminars, and lectures on cutting-edge mathematical issues to help students gain a deeper understanding of their mentors' research directions and address information asymmetry problems. These measures not only broaden students' academic horizons but also provide strong support for their scientific research and academic development. Data from the transition of students in the Strong Foundation Program shows that they are distributed across multiple fields including mathematics, statistics, computer science, artificial intelligence, and cryptography and cybersecurity, reflecting the effectiveness of interdisciplinary training. The school will continue to uphold this commitment Continue to optimize the training mechanism, to train more internationally competitive basic science talents for the country, and contribute to the long-term development of the country.

Keywords

Strong Foundation Program; transition; talent training; mentor selection

关于强基计划学生转段工作的若干举措

丁龙云 马世光 刘芳

南开大学, 中国·天津 300071

摘要

南开大学数学科学学院通过强基计划, 致力于培养基础学科领域的拔尖创新人才。学院采取多模块化教学、省身班讨论班、科研实践、座谈会及数学前沿问题选讲等举措, 帮助学生深入了解导师研究方向, 解决信息不对称问题。这些措施不仅拓宽了学生的学术视野, 还为其科研和学术发展提供了有力支持。强基计划学生转段数据显示, 学生在数学、统计、计算机、人工智能及密码与网络安全等多个领域均有分布, 体现了跨学科培养的成效。学院将持续优化培养机制, 为国家培养更多具有国际竞争力的基础学科人才, 助力国家长远发展。

关键词

强基计划; 转段; 人才培养; 导师选择

【基金项目】天津市普通高等学校本科教学质量与教学改革研究计划重点项目“新形势下“省身班”数学拔尖人才培养模式探索与实践”(项目编号: A231005502); 2024年天津市教育工作重点研讨课题立项: “基础学科拔尖人才培养的创新路径探——以南开大学数学学科与“省身班”人才培养为例”; 南开大学2024年本科教育教学改革项目: ““省身班”数学拔尖人才培养的若干措施”(项目编号: NKJG2024144); 南开大学数学科学学院2024年本科教育教学改革重点项目: “关于高校教务管理助力人才培养的思考”。

【作者简介】丁龙云(1972-), 男, 回族, 中国福建宁德人, 博士, 教授, 从事基础数学、数理逻辑研究。

1 强基计划的培养目标

“强基计划”^[1]是教育部于2020年启动的一项基础学科招生改革试点, 旨在选拔和培养有志于服务国家重大战略需求、综合素质优秀或基础学科拔尖的学生。该计划的核心目标是通过优化招生和培养机制, 为国家培养一批在数学、物理、化学、生物、历史、哲学、古文字学等基础学科领域具有突出潜力的拔尖创新人才。强基计划不仅关注学生的学术能力, 还注重其综合素质和创新潜力的培养, 力求在基础学科领域形成一批具有国际竞争力的后备力量。

2 强基计划的影响

强基计划对考生的未来发展具有深远的影响。首先, 通过强基计划的选拔和培养, 考生有更多机会进入国内顶尖高校接受精英化教育。这些高校不仅拥有优质的师资力量和科研资源, 还为学生提供了丰富的学术交流和科研实践机

会。这种高水平的培养环境为学生的学术和职业发展奠定了坚实的基础。

其次，强基计划注重学生的全面发展，通过本科讨论班、科研实践、跨学科学习等方式，培养学生的创新能力和科研潜力。学生在强基计划中不仅能够深入学习基础学科的核心知识，还能够参与前沿科研项目，提升解决实际问题的能力。这种培养模式有助于学生在未来的学术和职业生涯中取得更好的成就。

此外，强基计划聚焦国家重大战略需求领域，为考生提供了广阔的就业前景和发展空间。随着中国在科技、经济、文化等领域的快速发展，基础学科人才的需求日益增加。强基计划的学生毕业后，不仅可以在高校和科研机构从事学术研究，还可以在科技企业、政府部门等领域发挥重要作用。强基计划为国家培养了一批具有国际视野和创新能力的拔尖人才，为国家的长远发展提供了有力支持。

3 强基计划的培养方式

强基计划的培养方式具有鲜明的特色，主要体现在以下几个方面：

首先，强基计划采用小班化教学和个性化培养模式。以南开大学数学科学学院为例，强基计划的学生被单独编入“省身班”（省身班分为两个班，分别对应“拔尖计划”和“强基计划”，其中前者是国家2009年启动的“基础学科拔尖学生培养试验计划”的简称），配备一流的师资力量，并制定专门的培养计划。这种小班化教学模式能够更好地满足学生的个性化需求，确保每位学生都能得到充分的关注和指导。

其次，强基计划注重科研实践和创新能力的培养。学生在本科阶段就有机会接受导师的指导，进行自主学习和科研探索。例如，南开大学数学科学学院通过“省身班讨论班”和“省身班科研实践”等方式，帮助学生了解导师的研究方向，培养科研能力。这种早期接触科研的模式不仅能够激发学生的学术兴趣，还能够为他们的研究生阶段打下坚实的基础。

再次，强基计划还为学生提供了丰富的学术交流和出国深造的机会。通过与国内外顶尖高校和科研机构的合作，学生能够拓宽学术视野，了解国际前沿动态。这种国际化的培养模式有助于学生在未来的学术和职业生涯中具备更强的竞争力。

最后，强基计划采用动态进出的管理机制，确保培养质量。以南开大学数学科学学院为例，强基班的学生在本科一、二年级阶段需要参加三次动态进出考试，与其他学生竞争进入或留在省身班的机会。这种机制不仅能够激励学生努力学习，还能够确保强基班的学生始终保持较高的学术水平。

4 强基计划的转段工作

根据强基计划培养方案要求，本计划实施“转段”培养机制（即本科阶段向研究生阶段的衔接过渡）。该机制旨在

保障人才培养的连续性，要求入选学生原则上应在本校继续深造。通过三轮动态进出考核且维持省身班学籍至大学三年级的学生，若后续修读期间各专业课成绩合格且满足毕业条件，可获得推荐免试攻读研究生资格即强基计划转段资格。转段考核工作统一安排于每年6月启动（即本科三年级下学期）考核内容包括专业核心课程成绩复核、科研潜质评估、导师推荐评审等。该培养体系通过学术成长路径的贯通设计、科研训练的阶梯式衔接、导师团队的全程指导，构建了本硕博贯通的学术培养通道，为优秀学生提供可持续发展的学术支持平台。

5 强基计划学生的转段方向

强基计划学生在完成本科阶段学习后，可选择多个方向继续攻读研究生。在数学及相关领域，学生可选择数学学科的三个单位：数学科学学院、陈省身数学研究所及组合数学研究中心。此外，学生亦可选择统计与数据科学学院，该学院在统计学和大数据分析等领域具有较强实力。然而，自2024级本科生起，该学院已不再作为数学强基计划学生的转段选项。

除数学相关领域外，学生还可选择跨学科方向，包括计算机学院、人工智能学院及密码与网络空间安全学院。这些学院与数学学科联系紧密，尤其是在算法设计、机器学习和数据安全等领域，数学背景的学生具有显著优势。

6 强基计划学生导师选择中的信息不对称问题及应对措施

在强基计划学生的培养过程中，本科生对导师研究方向的了解不足是一个较为突出的问题。强基计划学生在本科阶段主要集中于基础课程的学习，接触科研的机会相对有限，导致其对导师的研究领域、科研项目及学术风格缺乏深入了解。这种认知局限不仅影响学生在导师选择上的判断，还可能影响其科研动力和成果产出。因此，如何帮助学生全面了解导师的研究方向，成为强基计划实施过程中亟待解决的重要问题之一。

针对该问题，南开大学数学科学学院已采取一系列措施，以提升学生对导师研究领域的认知，并优化导师匹配机制。以下第7-11小节将具体介绍相关举措。

7 多模块化教学

学院构建“基础层-应用层-交叉层”三阶递进式课程体系，形成覆盖基础数学、应用数学、统计学、计算机科学、人工智能及网络安全的六大核心模块。专业必修课与选修课协同配置，既夯实代数、几何、分析等学科根基，又通过智能算法设计、密码学原理等前沿课程实现个性化发展导向。模块化课程体系有效辅助学生在大三阶段完成“学术兴趣识别-导师双向选择-研究方向锚定”的进阶决策。

8 省身班讨论班

学院组织了包含数学科学学院、陈省身数学研究所、

组合数学研究中心等数学学科的教师主导的省身班讨论班,构建“需求响应式”的学术共同体培育机制。该机制实施“兴趣表达-课程供给-双向选择”三阶段模型:每学期初通过问卷采集学生研究兴趣(如代数几何、组合优化等),教师团队依据专长领域申报讨论班主题,最终经双向匹配形成6-8人规模的定制化研讨小组。2022年秋季学期数据显示,86%的讨论班主题(如图论与组合优化、几何群论初步等)直接源自学生兴趣关键词聚类结果。

9 省身班科研实践

学院积极推动本科生尽早参与科研实践,数学学科教师为其设计并指导适宜的科研课题。通过科研实践,学生不仅能提前掌握科研方法和流程,还能在与导师的合作中深入了解其研究方向与学术风格。例如,组合数学中心王星炜教授曾指导杨宁远同学研究 Riemann ξ 函数与组合序列,并合作发表多篇高水平论文,其中一篇^[2]发表于基础数学权威期刊 *Transactions of the American Mathematical Society*; 数学科学学院黄利兵教授指导穆心和同学在 Finsler 几何领域取得重要成果^[3]。

科研实践通常于大二或大三启动,这一过程中,学生不仅能提前接触科研,还能进一步了解导师的学术风格与要求,为未来的研究方向和导师选择提供重要参考。

10 省身班座谈会

学院每周组织省身班座谈会,主要面向省身班三年级同学。邀请数学学科三家单位(数学科学学院、陈省身数学研究所、组合数学研究中心)以及统计与数据科学学院、计算机学院、人工智能学院、网络空间安全学院的院领导和硕博导师与学生进行面对面的交流。这种座谈会旨在帮助学生更好地了解导师的研究方向、科研项目以及实验室的基本情况,从而减少信息不对称的问题,为学生选择导师提供更多的参考依据。

10.1 座谈会的形式与流程

座谈会形式灵活,通常包括以下环节:(1)通知与报名:学院通过邮件或公告提前发布座谈会时间、地点及导师信息,学生可根据兴趣报名参加。座谈会通常安排在中午,并提供午餐。(2)导师介绍:数学专业导师介绍其研究方向与科研项目,其他单位领导概述学院导师情况。该环节帮助学生了解各研究领域及实验室团队文化。(3)学生提问:导师介绍后,学生就研究方向、科研内容及实验室运作等提问,导师进行解答。该环节促进深入交流,帮助学生判断研究方向是否契合自身兴趣与能力。

10.2 座谈会的效果与案例

身班座谈会成效显著,帮助许多学生明确研究方向并匹配合适导师。例如,首届强基班学生朱亦宽在座谈会上对网络安全学院的研究产生兴趣,并通过深入交流最终选择该领域。大四期间,他协助导师解决关键数学问题,获得高度评价。随后,第二届座谈会亦促使部分学生投身网络安全、

计算机、人工智能等交叉学科,并明确研究方向。

11 数学前沿问题选讲

为满足本科生高阶学术认知培养需求,学院开设“数学前沿问题选讲”课程。该课程整合数学学科三家单位的优势研究方向,以八周专题讲座(每周2学时)系统呈现学科前沿动态。课程评估要求学生通过撰写期中、期末两篇学术论文完成考核,从而提升其学术研究与知识整合能力。

基于2020级强基计划学生转段数据的实证分析表明,曾承担该课程教学任务的导师招收强基班研究生的比例显著高于未授课教师群体。该课程通过师生双向互选机制,有效缓解传统模式下因信息不对称导致的导学匹配困境,为强基计划本研衔接提供了创新性解决方案。

12 南开大学数学科学学院强基班学生转段情况数据^[4]

南开大学数学科学学院强基班学生转段情况数据见表1。

表1 南开大学数学科学学院强基班学生转段情况数据

	数学 科学 学院	陈省身 数学研 究所	组合 数学 中心	统计与 数据科 学学院	计算 机学 院	人工 智能 学院	网络空 间安全 学院	总 计
2020级	13	6	2	5	1	1	2	30
2021级	14	3	1	5	2	1	1	27

13 结语

以上通过对培养机制优化与成效分析,南开大学数学科学学院通过多模块化教学、省身班讨论班、科研实践、座谈会以及数学前沿问题选讲等一系列举措,有效解决了强基计划学生对导师研究方向缺乏了解的问题。这些措施不仅帮助学生更好地了解导师的研究领域,还为他们的科研和学术发展提供了有力支持。然而,教育改革是一个动态的过程,学生的需求和科研环境也在不断变化。因此,我们必须持续听取学生的反馈,不断调整政策、改进培养模式,以确保强基计划的实施效果最大化。通过不断优化培养机制,我们能够为国家培养更多具有创新能力和国际竞争力的基础学科拔尖人才,为国家的长远发展贡献力量。

参考文献

- [1] 教育部.教育部关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见[Z].2020.
- [2] Wang, Larry X. W.; Yang, Neil N. Y. Laguerre inequalities and complete monotonicity for the Riemann ξ -function and the partition function. *Trans[J].Amer Math Soc*,2024(7):4703-4725.
- [3] Huang, Libing; Mu, Xinhe. Isochronous centers and flat Finsler metrics(I) *Canadian Journal of Mathematics*[J]. *First View*,2024(5):1-21.
- [4] 南开大学数学科学学院教学部门统计数据[Z].