

# 北京师范大学的数学人才培养

保继光

北京师范大学，中国

jgbao@bnu.edu.cn

赵云慧

北京师范大学，中国

zhaoyunhui@bnu.edu.cn

**摘要：**北京师范大学数学人才培养定位准确、成果卓著。本文认为优良传统和深厚文化是人才培养的重要保障，对时代需求的准确把握是人才培养的前提条件；在培养过程中，学院注重依托国家一级重点学科，为人才培养提供得天独厚的条件；同时教研结合，双向发展的课程创新又为人才培养提供了不竭的动力；坚持教师教育特色，培养优秀的教师和教育管理者更成为人才培养的画龙点睛之笔。

**关键词：**人才培养；依托学科；教研结合；教师教育

北京师范大学数学学科有着悠久的历史，其前身为 1915 年北京高等师范学校数理部，1922 年更名为数学系，2004 年成立数学科学学院。截止到 2012 年，北京师范大学数学学科已毕业全日制本科生 7282 人，其中至少 122 人成为中学数学特级教师。20 多年来，已毕业硕士研究生 1246 人，研究生班 209 人，博士研究生 324 人，其中至少 2 人当选中国科学院院士，1 人当选第三世界科学院院士，6 人次获国家自然科学基金或科技进步奖，2 人成为国家教学名师。数学学科在中国第二次学科评估中排名第 6，在全球《基本科学指标》(ESI) 数学学科中排名第 99 (位于 0.45%)。

北京师范大学数学学科的人才培养受到两个因素的影响：一是在悠久历史传承过程中所产生的科研学术精神——踏踏实实、兢兢业业。这种精神是北京师范大学前校长王梓坤先生说的“不张扬”，“不管是做人、做事、做学问，都是以很高的科学标准和道德规范来衡量”；也是原数学系主任严士健先生所说的“生活中知足常乐，交流间与人为善，工作上鞠躬尽瘁”。二是当今时代动向的准确把握。数学不都是“纯理论”，数学人更不都是“书呆子”。数学学科发展至今，有赖于与社会的紧密结合。唯有与时代紧密结合的学科才有生命力。北京师范大学前副校长，原数学系主任傅种孙先生在题写北平师范大学《数学季刊》发刊词时就说过：“国家之设师范大学，非仅制造师资而已。亦曰集有志学术与教育者于一堂，使远瞻学术之流波，近察社会之实况，研究众说，各出心裁；上议国家制度供司铎之采择，下论教育方针，备执教之参考”。如今更是，培养数学人才，更需要符合社会的发展需要。数学模型的应用，统计学科的火爆，无一不是时代需求所赋予的。正如“全国优秀教育工作者”谢宇老师所说的“我愿尽我微薄之力，我愿和我的学生一起为缔造新的民族精神而奋斗”。这两种因素使得数学学科的人才培养坚持基础科研与实践应用并重。因此，数学科学学院奉行“宽口径、

厚基础、高素质、强能力”的人才培养理念。宽口径即培养学生具有广博的知识面，既掌握本专业的基础知识，又了解相关学科发展的应用知识，厚基础即具有扎实深厚的专业基础知识，高素质即具有良好的思想、业务、身体和心理素质，树立正确的人生观、价值观和世界观，强能力即具有创新能力、综合实践能力和计算机应用能力。

在这一理念的带动下，数学人才培养的目标定位于掌握数学的基本理论与方法，具备熟练的数据处理能力，激发科学研究的兴趣，进行科学研究的训练，了解数学教育的基本规律，培养从事数学研究和教学的高层次人才，优秀的数学骨干教师和教育管理人才，以及交叉学科的应用性人才。

为了确保这一目标的实现，数学科学学院在人才培养的过程中采取“三个一”措施，即：依托一个学科，确保培养数学人才的质量；创新一个体系，完善全面培养人才的机制；保持一个特色，坚持师德教育，培养优秀的教育者。

## 一、依托一个学科：历史悠久的国家一级重点学科

数学科学学院现有数学一级学科国家级重点学科，概率论国家自然科学基金创新研究群体，数学与复杂系统教育部重点实验室，是数学一级学科博士学位授予权单位，是国家理科基础研究与教学人才培养基地，实施国家基础理科拔尖学生培养试验计划。有基础数学、计算数学、概率论与数理统计、应用数学、课程与教学论(数学)5个博士和硕士学位授权点，有科学技术史(数学)、应用统计、计算机软件与理论、控制理论与控制工程等4个硕士学位授权点，有数学教育、应用统计2个专业硕士授予点，有数学与应用数学、统计学2个本科专业。

学院现有专任教师79人，其中中国科学院院士2人，第三世界科学院院士1人，教育部长江学者奖励计划特聘教授4人和讲座教授1人，国家杰出青年基金获得者4人，国家千人计划入选者2人，新世纪百千万人才工程国家级人选2人，教育部新世纪人才10人，国家教学名师1人，北京市教学名师3人。教授34人，副教授24人，具有博士学位人员的比例为91.1%。这些得天独厚的条件为数学人才培养奠定了良好的基础。

为了更好地利用学科平台，学院结合自身实际，在人才培养中实施三方面举措：一是整合院系资源，充分发挥9个教研室（分析、代数、几何、方程、概率论、数理统计、计算数学、应用数学、数学教育与数学史）、9个研究中心（随机数学、生物信息、模糊系统与模糊信息处理、统计数据分析、数学现代分析、科学计算、动力系统、国际数学课堂、HP教育技术）、3个实验室（科学计算、复杂系统实时控制、统计数据分析）等教学科研平台，培育学院良好科研氛围，确保学院优质科研资源为人才培养服务；二是加强硬件设施，在图书资源、计算机设备等方面向教学倾斜，为教学提供有力保障；三是配备优良的师资队伍从事一线教学，所有主讲教师都具备高级职称，国家教学名师、北京市教学名师、二级教授等知名教授长期奋战在一、二年级基础课的教学一线，参与本科生的教学工作。

## 二、创新一个体系：教研结合，双向发展的课程体系

在人才培养过程中，学院坚持教学和科研互相促进，形成两条培养主线——科研型、应用型。为达成这一目标，学院对课程体系进行了一系列的创新。正如1998年美国博伊报告《重

建本科生教育：美国研究型大学发展蓝图》[1]中提到的“在‘研究型大学’中的学生和教师处于共生的系统中，他们都既是学生又是研究者，他们的互动造就了一个健康而繁荣的智力氛围”。

### (一)、人才培养模式的创新

借 2004 年数学科学学院成立，2007 年国家实施师范生免费教育政策和 2010 年实施基础理科拔尖学生培养为契机，学院根据学科自身发展和国家教育战略的双重需要，在本科生中形成了励耘班、师范生、数学专业、统计专业的数学人才培养的新格局。复合型、有特色、研究型世界知名高水平大学的战略目标充分体现在数学本科人才培养中。

本科生一、二年级不分专业，学习共同基础课。两年后，再根据学生的个人兴趣分别进入数学与应用数学专业和统计学专业学习专业主干课。本科生毕业时可以选择直接就业、攻读两年制专业硕士（教育专业、应用统计专业）、攻读三年制的理学学术硕士、直接攻读五年制（硕博连读）的理学博士等多种深造方式。数学与应用数学专业培养系统掌握数学基本理论与方法，受到科学研究的严格训练，掌握数学教育的基本规律，能在大学、重点中学、科研和经济等部门及在信息、工程计算、数学软件开发等高科技领域从事教学、科研、技术、管理与开发的专门人才。统计学专业培养具有扎实的概率论与数理统计基础，良好的数学素养和熟练的数据处理能力，受到科研与应用严格训练，能在科研、教育、金融、保险、医学、管理等部门工作的专门人才[2]。

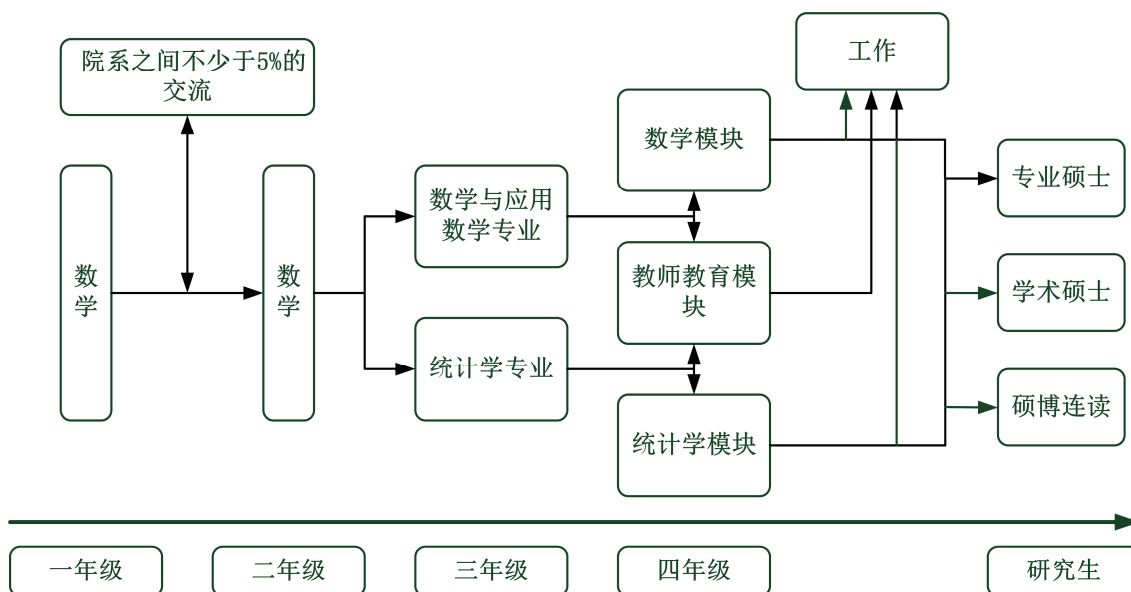


图 1 本科生培养模式

### (二)、课程、教材、教学内容、方法和手段的创新

在课程上，逐步实现基础课和专业主干课程教学内容的现代化。在加强基础、保证课程内容相对系统与完整的同时，使学生通过两年左右的基础课学习后，能够比较容易地进入现代数学领域。例如，张英伯和王恺顺教授将传统的《高等代数》和《近世代数》两门学科基础课程融合为《代数学基础》课程，增加了主理想环上的模和伽罗瓦理论的内容；王昆扬、郇中丹和刘永平教授对经典的《数学分析》课程进行了改革，将单变量和多变量函数合并讲

授，用 Lebesgue 积分取代 Riemann 积分，改变了实数理论、指数函数的传统讲授方式，开设了《数学分析》试验课，改革的经验多次在教育部组织的会议上进行介绍。

教材建设是教学工作的重要内容之一。学院从长计议，在安排教学时通盘考虑，成立教学小组，每门课程在 3 至 5 年内，任教的教师相对固定，3 至 6 年后出版该课程的教材。同时针对优势学科方向，学院有重点地支持了特色教材的编写。对新编教材，学院每部资助 2 万元；修订再版教材，学院每部资助 1 万元。2005 年以来组织编著数学与应用数学、数学教育、公共数学、硕士生数学 4 个系列的 57 部主要课程教材，已出版 45 部[3]。

随着计算机技术的提高以及设备的更新，学院积极提倡采用现代化教学手段，改革教学方法。学院在搬进新主楼之前，建成了 4 个多媒体教室，并拥有了许多先进的教学设备，越来越多的教师由不用到用、由不经常用到经常用，见[3]。除了与计算机密切相关的课程（如数学建模、数学实验、数学软件、运筹学、数值分析、数值代数、计算代数等）在大量采用现代化的教学手段外，许多别的课程也在越来越多地采用现代化手段，如数学分析、解析几何、微分几何、统计学导论等。学院加强了教学方法的改革，逐步提高现代化教学手段的应用水平。注重传统教学手段与现代多媒体教学手段的结合，发挥各自的优势，提高学生的学习兴趣和教师的教学质量。

学院积极实施双语教学，有实变函数、计算方法、初等数论、质量控制、随机分析初步、组合数学等 6 门双语教学试验课程。由北京市教学名师郇中丹教授和张秀平副教授主持的教育部双语教学示范课程《大学数学》，以 4 个院系 5 个专业 50 多位学生为授课对象，运用双语进行“大学数学 A”课教学，非常有特色，教学效果很好。

### **（三）、创新实践教学**

实践教学是培养学生综合素质和实践能力的十分重要的环节，对实现创新型人才的培养目标具有重要作用。

#### **1. 提供尽可能多的研究机会——科研训练**

自 2009 年起，科研训练与创新就成为学院本科教学计划的一个必修环节（1 学分）。科研训练与创新的学分可从以下几个方面获得：

（1）主持或参加国家、北京市、学校以及数学科学学院的本科生科研基金项目，完成并通过答辩。学院鼓励学生结合国家理科基础科学研究和教学人才培养基地项目的科研训练子课题，积极申请学校的本科生科研基金项目、北京市大学生科学研究与创业计划项目、国家大学生创新性实验计划项目，并为他们进入资料室、科研机房、研究中心和实验室等创造便利条件。对所有基金项目的申请立项、中期检查、结题验收都要组织专家组进行答辩。为了提高项目完成的质量，要求每个学生每年只能主持或参加一项科研项目，每个项目的成员数不超过 3 人，且项目组成员和指导教师可以来自不同的院系和不同的院校。2006-2011 年间，本科生共获得了国家大学生创新性实验项目 17 项，北京市大学生科学研究与创业行动项目 8 项，北京师范大学本科生科学研究基金项目 74 项。参加这些项目的本科生学到了科学研究的基本方法，树立了科学研究的信心，提高了科学研究的能力。

（2）参加数学科学学院举行本科生学术报告活动，并且出席次数不低于 2/3。学院每年邀请 20 位左右国内外知名专家为全体学生举行通俗的学术报告会，介绍数学的各个前沿方

向与问题，平均两周举行一次。如菲尔兹奖得主 Efim Zelmanov 教授、郭柏灵院士、严加安院士、马志明院士、田刚院士、著名数学家项武义教授、东北师范大学的史宁中校长、北京大学的王长平和刘和平教授、清华大学的肖杰教授、海外的陆国震教授、郑小谷教授、戎小春教授、杜强教授等均来做过学术报告。

(3) 协助数学科学学院或其他院系的教师进行学术研究活动，时间不少于 1 学年，并取得一定成绩。

## 2. 更多地开设讨论课

讨论课对于密切师生关系、培养学生科研能力、激发学生科研兴趣具有不可忽视的作用。近年来，本科生共开设讨论班 30 余次。讨论班由学生主讲，教授指导，主要采用英文参考资料。如：数学分析、数学实验、极小曲面的 GAUSS 映射、金融数据的统计分析、数学模型与数学建模、数学分析软件实验、数学分析方法及例题选讲、函数构造论、实分析、随机游动与电网络、随机分析与应用等。这对于提高学生的自学能力、表达能力和科研能力起到了很大的作用。

## 3. 指导学术论文

通过科研基金和讨论班，以及进入实验室等多种方式的科研训练，学生的科研能力得到了提高。据不完全统计，2001 年以来学院本科生已发表学术论文 30 篇以上，其中 2003 届基地班学生李莹莹的论文发表在《American Mathematical Monthly》上。学院学生还多次获得京师杯学术论文大赛一等奖等科研奖励。

## 4. 鼓励学生参加学科竞赛

学院积极鼓励并组织学生参加全国大学生数学建模竞赛和美国大学生数学建模比赛，充分利用数学实验室和数学资料室的资源，提高学生的动手能力和实践能力，培养了学生的团队合作精神。近年来，学院共获得美国和中国大学生数学建模竞赛一等奖 20 组次，二等奖 39 组次。2012 届毕业生刘啸辰在北京师范大学第 8 届数学建模竞赛颁奖大会上说到：“从一个参与者到现在试题编写者、阅卷者，我越来越发现数学建模的魅力。它不仅对我解决生活中的实际问题有帮助，同时，还让我更加深刻了解了我所学习的学科。”

## 5. 重视实践学习

学院除了制定数学教学技能训练、教育见习与教育实习教学大纲外，还安排具有丰富教学经验、熟悉中学数学教学且具有高级职称的老师专门负责实践环节。学院每年安排 6 周的实习时间，第 1 周在学校作实习前的准备，最后 1 周，回学校作总结，在教育实习期间，创造条件尽量多地安排学生试讲，指导学生提高讲课效果。由于学院重视综合素质的培养，学生能够较好地适应中学的教学活动，提高了实际工作的能力，受到了实习学校师生的好评。

在实习和实践的过程中，因为解决现实问题的需要，学生不仅要应用到所学的知识和技能，更主要的是从中学习团队合作和在社会交往中与人沟通等能力。真实的学习环境为学生走上工作岗位提供了重要的锻炼平台，对学生就业和入职适应起到十分重要的作用。

## 三、保持一个特色：硕果累累的教师教育

“学为人师，行为世范”。作为北京师范大学的数学学科，培养一批高素质教师和教育

家是学院重要的办学目标和鲜明特色。学院毕业生中既有一大批优秀教师、教育实践家和教育改革家，也有各级各类学校校长、教育行政部门领导。全国特级教师中 120 多名为学院毕业生，北京地区就接近 30 名。霍懋征是我院 1943 届高材生，却在小学的讲台上站就是 60 年，被列入中国现代百名教育家。周恩来总理曾称她为“国宝老师”，温家宝总理夸奖她为“把爱献给教育的人”。2004 年教育部党组决定，在全国教育系统开展向 5 位模范教师学习活动，霍懋征名列第一。

2007 年实施的免费师范生教育使学院此项特色变得更加突出。2007—2012 年，数学科学学院共招收免费师范生 429 人。针对这些免费师范生，学院在培养方案、教学团队、课程及教材、实践教学、教师教育数字化教学资源平台建设等方面开展了一系列的工作，为免费师范生的培养创造了良好的软硬件条件。教育实习、双导师制度、教学技能大赛、海外教育专家讲学等项目都是免费师范生培养的手段。

目前，在已经毕业的两届学生中间，已经出现了一批优秀毕业生代表。2011 届毕业生苟晓龙则是其中之一。苟晓龙，数学科学学院 2007 级免费师范生，曾三次作为学生代表与温家宝总理座谈。先后获 2008 年全国大学生物理竞赛非物理类 A 组二等奖、2009 年大学生数学建模大赛北京市一等奖、2010 年美国数学建模竞赛一等奖、2010 年全国高等院校学生语言文字基本功大赛三等奖等，曾被聘为教育部全国学生资助管理中心国家奖学金评审委员会委员，为当时该委员会唯一的学生委员。

2006 年以来，本科生平均毕业率 98.03%，读研率（含出国）为 58.75%，就业率为 98.31%。这些毕业生以其过硬的素质、坚实的基础和出色的能力赢得用人单位的极高评价，广受用人单位的好评。2009 年“创新模式，提高质量，建设一流的数学人才培养基地”获高等教育教学成果国家级二等奖。北京师范大学数学学科在人才培养过程中所具有的高水平教学、探索学习、科研训练、学术熏陶、教育实习将会造就一批这样的人：“他们富有探索精神并渴望解决问题，拥有清晰思维和熟练掌握语言的交流技巧，拥有丰富的、多样化的经验。这样的人将是下一个世纪科学、技术、学术、政治和富于创造性的领袖”，见[1]。

---

[1] The Boyer Commission on Educating Undergraduates, Reinventing Undergraduate Education: A Blueprint for America's Research Universities, Stony Brook, NY: 1998.

[2] 北京师范大学教务处，数学科学学院本科教学计划，2011。

[3] 李仲来，北京师范大学数学科学学院史(1915-2009)(第 2 版)，北京师范大学出版社，2009。