

0701 数学

一、学科概况

数学起源于人类远古时期生产、获取、分配、交易等活动中的计数、观测、丈量等需求，并很早就成为研究天文、航海、力学的有力工具。17世纪以来，物理学、力学等学科的发展和工业技术的崛起，与数学的迅速发展形成了强有力的相互推动。到19世纪，已形成了分析、几何、数论和代数等分支，概率已成为数学的研究对象，形式逻辑也逐步数学化。与此同时，在天体力学、弹性力学、流体力学、传热学、电磁学和统计物理中，数学成为不可缺少的定量描述语言和定量研究工具。

20世纪中，科学技术的迅猛发展进一步体现了数学在整个科学技术领域中的基础地位。当代数学发展形成了三个主要特征：数学内部各学科高度发展和相互之间不断交叉、融合的趋势；数学在其他领域中空前广泛的渗透和应用；数学与信息科学技术之间巨大的相互促进作用。

数学与科学技术一直以来的密切联系，在20世纪中叶以后更是达到了新的高度。第二次世界大战期间，数学在高速飞行、核武器设计、火炮控制、物资调运、密码破译和军事运筹等方面发挥了重大的作用，并涌现了一批新的应用数学学科。其后，随着电子计算机的迅速发展和普及，特别是数字化的发展，使数学的应用范围更为广阔，数学在几乎所有的学科和部门中得到了应用，已成为高技术中的一个极为重要的组成部分和思想库。另一方面，数学在向外渗透的过程中，与其他学科交叉，形成了诸如计算机科学、系统科学、模糊数学、智能信息处理、金融数学、生物数学、经济数学以及近代物理中的前沿数学理论等一批新的交叉学科。

在21世纪，科学技术的突破日益依赖学科界限的打破和相互渗透，学科交叉已成为科技发展的显著特征和前沿趋势，数学也不例外。随着实验、观测、计算和模拟技术与手段的不断进步，数学作为定量研究的关键基础和有力工具，在自然科学、工程技术和社会经济等领域的发展研究中发挥着日益重要的作用。

二、学科内涵

数学，是以形式化、严密化的逻辑推理方式，研究客观世界中数量关系、空间形式及其运动、变化，以及更为一般的关系、结构、系统、模式等逻辑上可能的形态及其变化、扩展。数学的主要研究方法是逻辑推理，包括演绎推理与归纳推理。

由于数量关系、空间形式及其变化是许多学科研究对象的基本性质，数学作为这些基本性质的严密表现形式，成为一种精确的科学语言，成为许多学科的基础。20世纪，一方面，出现了一批新的数学学科分支，创造出新的研究手段，扩大了研究对象，使学科呈现出抽象程度越来越高、分化越来越细的特点；另一方面，尤其是近二三十年来，不同分支学科的数学思想和方法相互交融渗透，许多高度抽象的概念、结构和理论，不仅成为数学内部联系的纽带，也

已越来越多地成为科学技术领域广泛适用的语言。

作为 20 世纪影响最为深远的科技成就之一，电子计算机的发明本身，也已充分展示了数学成果对于人类文明的卓越贡献。从计算机的发明直到它最新的进展，数学都在起着关键性的作用；同时，在计算机的设计、制造、改进和使用过程中，也向数学提出了大量带有挑战性的问题，推动着数学本身的发展。计算机技术已成为数学研究的新的强大手段，其飞速进步正在改变传统意义下的数学研究模式，并将为数学的发展带来难以预料的深刻变化。数值模拟、理论分析和科学实验鼎足而立，已成为当代科学研究的三大支柱。

数学作为一种文化，是人类文明的重要基础，它的产生和发展在人类文明的进程中起着重要的推动作用。数学作为最为严密的一种理性思维方式，对提高理性思维的能力具有重要的意义和作用。

三、学科范围

数学自身特色鲜明，自成体系，作为一级学科的数学是一个范围广阔、分支众多、应用广泛的科学体系，已形成包括基础数学、计算数学、概率论与数理统计、应用数学、运筹学与控制论、数学教育等 6 个学科方向以及许多新兴交叉学科的庞大的科学体系。

1. 基础数学 基础数学又称为纯粹数学，是数学的核心部分。它的思想、方法和结论是整个数学科学的基础，是自然科学、社会科学、工程技术等方面的思想库。基础数学包含数理逻辑、数论、代数、几何、拓扑、函数论、泛函分析、微分方程、动力系统等众多分支学科，并还在源源不断地产生新的研究领域，范围异常广泛，就总体而言，远远超出了一般意义下的一个学科方向的研究范畴。

2. 计算数学 计算数学是研究科学技术领域中数学问题的数值求解方法和理论，尤其注重高效、稳定的算法研究。数值模拟已能够用来减少乃至代替耗资巨大甚至难以实现的某些大型实验，并随着计算机的飞速发展，产生了符号演算、机器证明、计算机辅助设计、数学软件等新的学科分支，并与其他领域结合形成了计算力学、计算物理、计算化学、计算生物学等交叉学科。

3. 概率论与数理统计 概率论与数理统计是研究随机现象内在规律性的学科。概率论旨在从理论上研究随机现象的数量规律，是数理统计的基础。数理统计是从数学角度研究如何有效地收集、分析和使用随机性数据的学科，为概率论的实际应用提供了广阔的天地。概率论和数理统计相互推动，借助计算机技术，正在科学技术、工农业生产、经济金融、人口健康、环境保护等方面发挥着重要作用。概率论与数理统计的思想和方法渗透到各个学科已经成为近代科学发展的明显特征之一，由此产生了数据挖掘、可靠性统计、决策分析、统计计算等新的学科分支，并与其他领域结合形成了统计物理、统计力学、生物统计、技术统计等交叉学科。

4. 应用数学 应用数学是联系数学与现实世界的重要桥梁，主要研究自然科学、工程技术、人文与社会科学中包括信息、经济、金融、管理等重要领域的数学问题，包括建立相应的数学模型，利用数学方法解决实际问题，研究具有实际背景和应用前景的数学理论等。第二次世界大战以来，应用数学得到了迅猛的发展，其思想和方法深刻地影响着其他学科的发展，并促进了某些重要的综合性学科的诞生和成长。同时，在研究解决实际问题的过程中，新的重要的数学问题不断产生，有力地推动着数学本身的发展。

5. 运筹学与控制论 运筹学与控制论是数学与管理科学、系统科学、计算机科学和许多工程技术科学紧密联系和相互交叉的学科。它从系统和信息处理的观点出发,以数学和计算机为主要工具,研究解决社会、经济、金融、军事、生产管理、计划决策等各种系统的建模、分析、规划、设计、控制及优化等问题。运筹学以建立各类系统的优化模型和求解算法为研究对象,为各类系统的规划设计、管理运行和优化决策提供理论依据。控制理论以各类系统的状态控制为研究对象,是自动化、信息化、机器人、计算机和航天技术等现代技术发展的数学理论基础。

6. 数学教育 数学教育是研究数学教学的内容、方法和实践的学科,主要研究方向包括数学课程内容、数学教学、数学学习、数学教育评价、数学教师教育、数学史、数学哲学以及数学教育现代技术等。数学教育的核心基础是对数学知识的理解和对数学发展的认识。随着现代科技中数学的广泛应用,近代数学的思想与方法在高素质公民和创新型人才的培养中已经成为不可或缺的一环,在基础教育和高等教育中如何做好数学教学已经成为数学教育学科面临的主要课题。

四、培养目标

本学科培养的硕士、博士都应恪守学术道德规范,遵纪守法,具有良好的科学素质、严谨的治学态度及较强的创新精神,善于接受新知识,探索新思路,研究新课题,并有较强的从事相关学科工作的能力。

1. 硕士学位 本学科培养的硕士应是数学方面的高层次专门人才,掌握较坚实的数学基础理论和较系统的专门知识,对本学科前沿进展与动向有一定了解,并在某学科方向受到一定的科研训练,有较系统的专业知识,初步具有独立从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。

硕士生应在某个专业方向上做出有理论或实践意义的成果;基本掌握一门外国语,能较为熟练地阅读本专业的外文资料;能承担与数学相关的科研、教学或其他实际工作。

2. 博士学位 本学科培养的博士应是数学方面的高级研究人才,掌握坚实宽广的数学基础理论和系统深入的专门知识,熟悉所研究领域的现状和发展趋势,在某学科或研究方向受到科研全过程的训练,掌握系统与完整的专业知识,研究问题应有理论或应用方面的意义、有创新且内蕴较丰富,具有独立从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。

博士生应在有关研究方向上做出有创新性的成果,或与有关专业人员合作解决某些重要实际问题;至少掌握一门外国语,能熟练阅读本专业的外文资料,具有良好的写作能力和进行国际学术交流的能力;能独立承担数学及其相关学科的科学研究、教学或其他实际工作。

五、相关学科

信息与通信工程、控制科学与工程、计算机科学与技术、物理学、化学、天文学、生物学、系统科学、统计学、力学、经济学、公共卫生与预防医学、军事装备学、管理科学与工程、科学技术史、教育学、心理学等。

六、编写成员

郭雷、刘应明、文兰、文志英、王建磐、王跃飞、尹景学、龙以明、陈化、陈发来、陈志明、陈杰诚、吴宗敏、吴微、罗懋康、郭建华、徐宗本、唐梓洲、彭实戈、程崇庆、谭绍滨、邵欣、郭田德。