南方科技大学

学术型硕士研究生培养方案

一级学科名称 数学

一级学科代码 0701

南方科技大学研究生院制表

填表日期： 2017年 9月

**一、学科（专业）主要研究方向**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号**  **号** | **研究方向名称** | **主要研究内容、特色与意义** |
| 1 | 基础数学 | 南方科技大学数学系基础数学研究方向覆盖了以下4个数学领域:  (1) 动力系统  (2) 代数与组合数学  (3) 偏微分方程及其应用  (4) 数学物理与量子场论、微分几何  (1) 动力系统领域。本领域包括Hamilton动力系统和天体力学中的若干具有重大科学意义的前沿问题，其主要内容有：Hamilton系统的不稳定性（扩散问题），传递性质，遍历性质等；辛几何与辛拓扑，指标理论及其在动力系统稳定性中的应用；天体力学中多体问题的中心构型，混沌现象，以及暗物质基础理论等。部分双曲动力系统的稳定遍历猜想是当代微分动力系统领域最重要的问题之一，也是当代物理学家最为关注的一个热点问题。  本领域的带头人夏志宏教授（千人学者、长江特聘教授、杰青）在上述问题上做出了重要贡献，证明了著名的Painleve猜想，即存在非碰撞奇点的猜想, 结果发表在国际顶尖杂志Annals of Mathematics上, 并受邀在1998年国际数学家大会上做了45分钟报告。本领域骨干成员Jana Hertz与Raul Ures在部分双曲动力系统领域的核心问题Pugh-Shub猜想中做出了重要贡献，相关论文发表在顶尖数学杂志Inventiones Mathematicae 上。Ures还证明了在三维时robust transitivity蕴含部分双曲这一有重要影响的结果, 发表在顶尖杂志Acta Mathematica上。  (2) 代数与组合数学领域。对称群研究是代数的一个分支，为研究物体对称性提供方法和工具。代数图论是离散数学的一部分，主要是应用代数方法解决图论问题，有线性代数方法、群论方法和图不变量方法三个主要分支。  本领域带头人李才恒教授是国家千人计划学者，在置换群论和代数图论方向做出了开创性的贡献，解决了著名数学家Burnside 于1900年提出的关于包含交换正则子群的本原置换群的结构问题；其创立的“群对偶作用方法”是分析对称图的一个关键方法，他对边传递图发展的整体分析理论为研究对称图开辟了新的研究方向。  (3) 偏微分方程及其应用领域。研究的问题直接来源于数学本身和应用科学及工程问题，背景清晰，目的明确。这个方向的一大特色是在研究实际问题的同时，也研究从中引发的基础数学问题。  本领域带头人王学锋教授是国家千人计划学者，他在全空间中的半线性热传导方程、薛定谔方程的最小能量驻波解、非局部相变方程的行波解等方面做出了开创性、经典性的工作，激发了同行大量后续工作。他近期的研究发展了大范围分支理论用于拟线性椭圆方程组时的一个框架，提供了一个证明有鲜明特征模式形成（pattern formation）的有效工具；他也做出了一系列有关带有薄层区域上的扩散方程实效边条件的开创性工作。团队成员苏琳琳助理教授在群体遗传学选择-迁移模型中的一些经典难题上取得了突破性的进展，并对带有长距离迁移的新模型进行了开创性的研究，其成果受到了国际同行的好评。她所研究的遗传学模型往往是非线性的耦合方程组，因此具有高度的挑战性，可作为纯数学问题来研究。  (4) 数学物理与量子场论、微分几何。数学物理是以研究物理问题为目标的数学理论和数学方法；量子场论是量子力学和经典场论相结合的物理理论，其严格的数学理论具有极强的挑战性。比如场论的BV量子化理论通过使用Feynman图的方法给出了微扰量子场论中路径积分的一种严格定义, 从而可以从数学的角度研究量子场论及其在几何与拓扑中的应用。  本领域人员目前仍然在招聘发展中；到任的李勤助理教授在量子场论特别是一些西格马模型中已经做出了重要的工作，给出了形变量子化(Deformation quantization)和代数指标定理的一个全新证明。 |
| 2 | 计算数学 | 南方科技大学数学系计算数学的研究方向覆盖了以下领域:  (1) 偏微分方程数值方法  (2) 数学物理反问题  (1) 偏微分方程数值方法。偏微分方程的解析解只有在极少的情况下才能得到，绝大多数情况下要借助数值方法得到数值近似解。计算机时代的大规模科学计算是科学研究的重要手段之一，具有数学支持的计算方法可以极大提高计算效率、缩减计算时间，高效、高精度、自适应是计算数学方向极具挑战性的前沿研究问题。  本领域的带头人汤涛教授（长江特聘教授、杰青、国家自然科学二等奖获得者）是计算数学的国际知名学者，在高精度、自适应计算方法的设计和理论方面做出了重要贡献，提出的方法在计算流体动力学、计算物理多个领域有广泛应用，研究成果曾获教育部自然科学一等奖、国家自然科学二等奖。本领域骨干成员Alex Kurganov教授是国际上双曲守恒律计算的知名专家，对高精度中心守恒格式有创新性结果，在高分辨率计算方法方面做出了重要贡献。本领域另一名骨干张振副教授是青年千人学者，研究领域是多相复杂流体、多尺度建模和计算，以及高维数据分析和稀疏表示。  (2) 数学物理反问题领域。这是近年来应用数学发展最快的领域之一，一方面有工程技术的应用驱动，另一方面在理论上具有挑战性。理论上适当数据的适定性、重构算法的高效性是重要的研究方向。  本领域的带头人是青年千人学者李景治副教授。他提出了快速定位多尺度散射体的一系列新思路，发展了若干高效的抽样方法改进版本，在微分形式的基础上丰富了形状分析技巧并给出了电磁散射问题的形状导数的变分刻画与强PDE刻画，初步探索了若干适度给定的观测数据下的散射体唯一性建立的可行性。 |
| 3 | 概率论与数理统计 | 南方科技大学数学系概率论与数理统计研究方向覆盖了以下多个领域：  (1) 应用概率与随机过程  (2) 统计学  (3) 金融数学，计量金融  (1)应用概率随机过程领域。概率论、随机过程是古老但充满生命力的学科，一方面需要强大的数学理论支持，另一方面又和实际应用紧密结合。  本领域带头人陈安岳教授在马氏分支过程及连续参数马氏链等领域的研究工作处于国际领先地位，其研究成果在自动控制、通信技术、基因遗传、股市分析等方面有着广泛应用。  (2) 统计学。数理统计理论已广泛应用于工业、农业、军事、科学研究以及经济管理，是一门非常实用且依赖数学发展的重要学科。  本领域带头人田国梁教授主要研究生物、社会和计算统计。他首次提出的分组Dirichlet分布、套Dirichlet分布和G分布在统计分布领域属于创造性的工作, 在生物统计中具有广泛而重要的应用; 他将非随机化的概念引入到敏感性问题的随机化应答技术中, 发展了一个称之为非随机化应答技术的新研究方向。本领域骨干成员曹敏教授拥有提高经验似然置信区域精确度的国际领先成果，在应用统计研究，特别是气象统计研究方面有突出的贡献。  (3)金融数学，计量金融领域。金融数学在计算机时代起到了重要的模拟、预测作用，是大型金融机构必不可少的生存与竞争手段，其研究结合数学、统计学、信息学、计算机科学等领域的技术，对金融对象进行量化定价、分析和优化，从而进行精确的投资行为。  本领域蒋学军助理教授在计量经济统计与方法、分位数回归、变量选择、生存分析等方面都有系统的工作。曾萍萍助理教授的研究方向为金融衍生品定价、计算金融以及保险精算，并在这些领域做出了很好的工作。 |

1. **培养目标**

|  |
| --- |
| 为国家培养出创新意识和能力强，科研品味高，脚踏实地，有朝气，有理想的数学人才。硕士研究生需具有基本的科学素养，坚实和宽广的数学理论基础，以及在数学学科某个方向上有较系统的认知并有解决科研问题的能力，也要掌握一门外语，包括用此种外语进行科研写作的能力。毕业后有更高学术志向的同学将有能力顺利进入博士学习阶段，最终成为数学或其它学科科研和教学人才；其他同学将走向社会的各行各业，充分利用自己扎实的数学功底，成为行业栋梁。 |

**三、学习年限、导师选定及完成学业时间表**

|  |  |
| --- | --- |
| 一般年限 | 最长年限 |
| 2 | 3 |

1. 南方科大数学系实行硕士研究生来校一学期之内，自由选专业、选导师的制度，硕士生应在第二学期开学之前选定导师；在选定论文导师之前，由研究生委员会指派“初始导师”（initial advisor）， 指导学生课程选定及其它学业计划；
2. 论文开题考核于第二学年开学前完成。

**四、学分要求**

|  |  |
| --- | --- |
| **类别** | **学分要求** |
| 公共课 | 7 |
| 专业必修课 | 6 |
| 专业选修课 | 15 |
| Seminar | 2 |
| 课程总学分 | 30 |
| 应用课题 | 0 |
| 论文开题考核 | 2 |
| 教学实习 | 2 |
| **总学分** | **34** |

1. 数学英语写作属于公共课， 必修；
2. 专业必修课：按科研方向从MAT8001-MAT8011中选2门课：

**(2016级暂不实行模块化选课，从2017级开始实行)**

**代数方向：**代数(MAT8001),组合数学（MAT8010）

**动力系统方向**：微分流形（MAT8005），动力系统引论（MAT8009）

**偏微分方程方向**：泛函分析（MAT8003）必选，测度论与积分(MAT8002)或应用数学方法（MAT8007）选一

**微分几何与拓扑方向**：代数(MAT8001)必选，拓扑(MAT8004)或微分流形（MAT8005）选一

**计算数学方向**：科学计算（MAT8006），应用数学方法（MAT8007）

**概率与统计方向**：测度论与积分(MAT8002)必选，高等统计学（MAT8008）或现代概率论(MAT8011)选一

**金融数学方向**：测度论与积分(MAT8002)，现代概率论(MAT8011)

1. 专业选修课：从本系研究生课程中再选5门课（MAT7053“生物统计学”除外）；
2. 每学期选课需由导师或初始导师签字，并交系研究生委员会备案；
3. 所有专业课以百分制75分为合格标准，达不到合格标准的核心课程须重修，每门课重修次数不超过一次，重修课程总数也不超过两门；
4. MAT7053“生物统计学”是为外系研究生开设的服务性质的课程，不能作为数学系研究生满足学分要求的课程。
5. Seminar 2学分：每学期参加至少4次系内学术报告，总共参加至少16次，1学分；在论文送审之前，总共参加至少4次“研究生colloquium”，其中1次为本人主讲，1学分。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**五、论文开题考核（ACA6012）**

|  |  |
| --- | --- |
| 考核形式 | 书面开题报告和开题答辩 |
| 考核时间 | 第二学年开学前完成 |
| 考核标准  （各学科在遵照培养办法的前提下，可根据学科特点自行确定。） | 方式：第一步为撰写开题报告，第二步为答辩考核（一个小时）。  标准：能够了解本学科的历史和学术动态，能提出有理论意义或者实际应用意义、有品味的科研问题，能提出解决问题的大体方案。书面开题报告的主体需用英文书写。 |
| 委员会组成 | 人数为3人，可包括导师，所有委员须具备硕导资格。 |
| 考核结果 | 考核结果设有“通过”和“不通过”。当首轮考核不通过须重新进行开题考核，两轮均未通过者，遵照培养办法执行。  研究生论文选题确定后，如有特殊原因需要更改选题者，在毕业审查之前允许重新进行开题考核一次。硕士研究生更改选题后不可影响最长学期期限，超过最长学习期限者，按照肄业处理。如选题变更后仍不能如期进行者或未经批准擅自改变论文选题者，由培养单位上报研究生院批准，按规定终止培养，作肄业处理。 |

**六、应用课题（ACA6014）**

|  |  |
| --- | --- |
| 时间要求 | 硕士研究生可在申请学位论文送审前选择完成 |
| 方式、内容 | 横向科研项目、产学研项目、企业实践、创业实践 |
| 学分要求 | 0 |

**七、学术成果**

|  |  |
| --- | --- |
| 时间要求 | 硕士研究生在获得学位之前 |
| 数量及水准要求 | 论文答辩委员会认可的成果。无文章发表要求。 |

**八、学位论文要求**

|  |
| --- |
| （请明确学位论文的撰写语言、撰写字数、查重软件及查重率等。）   1. 能够总结本学科的历史和发展趋势，论文写作要求可读性强，体现出较高的科研品味，对于所研究课题做出论文答辩委员会认可的结果； 2. 论文的主体用英文书写, 论文摘要和介绍部分要求用中英文双语书写, 其中中文部分不少于3000字； 3. 原则上“去除本人已发表文献复制比”低于5%，视为查重通过；复制比在5%~10%之间，须填写说明，导师、系主任（或负责研究生工作的副系主任）签字确认同意后，视为通过；复制比高于等于10%，视为不通过。 |

**九、学位论文送审**

|  |  |
| --- | --- |
| 送审前提 | 1、通过毕业审查；2、通过学术不端行为检测；3、获批送审。 |
| 评阅专家 | 评阅专家由3名硕导组成。 |
| 评阅意见 | 同意答辩或不同意答辩 |

**十、学位论文答辩**

|  |  |
| --- | --- |
| 答辩前提  （注：因涉及学术成果等相关事项，此部分需各学科在满足培养办法的前提下，提出具体要求。） | 1. 学位论文送审中如有1名评阅人不同意答辩，须增聘2名评阅人，若新增评阅人不同意答辩，则取消本次答辩资格。如第一次送审中有2名评阅人不同意答辩，则直接取消本次答辩资格。该硕士研究生下次提交答辩申请的时间至少在3个月以后。 2. 学生论文完成送审并根据送审意见进行修改之后，经导师书面审阅通过，学生可提出学位论文答辩申请。 |
| 答辩委员会 | 人数为5人，其中至少2人为非本校的相关专家。所有成员须具备硕导资格。主席应当由教授、副教授或具有相当职称的专家担任。导师可列席，但不得担任答辩委员会主席。 |
| 答辩结果 | 答辩结果分为“通过”或“不通过”。论文经至少3位答辩委员会成员同意后，认定为“通过”；不通过者，经导师和培养单位同意，可在学制期限内的一年内（以第一次答辩不通过日期为准）修改论文，进行二次答辩，超过一年等同于第二次答辩不通过。第二次答辩未通过学位论文答辩者，作结业处理。 |

**附录**

**一**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**二、需阅读的主要经典著作和专业学术期刊目录**

|  |  |
| --- | --- |
| 著作或期刊的名称 | 著作或期刊的名称 |
| 1.   Acta Mathematica | 33.  Journal of the American Mathematical Society |
| 2.   Acta Numerica | 34.  Journal of the American Statistical Association |
| 3.   Advances in Applied Probability | 35.    Journal of Combinatorial Theory Series A & Series B |
| 4.   Advances in Mathematics | 36.   Journal of Computational Physics |
| 5.  Advances in Theoretical and Mathematical Physics | 37.  Journal of Differential Equations |
| 6.  American Journal of Mathematics | 38.  Journal of Differential Geometry |
| 7.    Annales de l'Institut Henri Poincaré. Analyse Non Linéaire | 39.   Journal of Functional Analysis |
| 8.   Annales Scientifiques de l'Ecole Normale Superieure | 40.   Journal of London Mathematical Society |
| 9.    Annali di Matematica Pure ed Applicata | 41.  Journal of Mathematical Biology |
| 10.  Annals of Applied Probability | 42.  Journal of Scientific Computing |
| 11.   Annals of Applied Statistics | 43.  Journal of Topology |
| 12.  Annals of Probability | 44.  Journal of the Royal Statistical Society (series B) |
| 13.   Annals of Statistics | 45.   Mathematical Finance |
| 14.  Annals of Mathematics | 46.  Mathematical Programming |
| 15.   Applied and Computational Harmonic Analysis | 47.  Mathematics of Computation |
| 16.   Applied Mathematical Finance | 48.   Mathematische Zeitschrift |
| 17.  Archive for Rational Mechanics and Analysis | 49.   Nonlinearity |
| 18.   Bernoulli | 50.   Numerische Mathematik |
| 19.   Biometrics | 51.    Physical A:Statistical Mechanics and its Applications |
| 20.  Biometrika | 52.  Physica D - Nonlinear Phenomena |
| 21.  Communications in Mathematical Physics | 53.   Probability Theory & Related Fields |
| 22.   Communications in Partial Differential Equations | 54.   Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America |
| 23.   Communications on Pure and Applied Mathematics | 55.   Quantitative Finance |
| 24.  Ergodic theory and dynamical systems | 56.   SIAM Journal on Applied Mathematics |
| 25.  Finance and Stochastic | 57.   SIAM Journal on Financial Mathematics |
| 26.   Foundations of Computational Math | 58.   SIAM Journal on Mathematical Analysis |
| 27.   International Mathematics Research Notices. | 59.   SIAM Journal on Numerical Analysis |
| 28. Inventiones Mathematicae | 60.   SIAM Journal on Optimization |
| 29. Inverse Problems | 61.   SIAM Journal on Scientific Computing |
| 30. Journal de Mathématiques Pures et Appliquées. Neuvième Série | 62.  Stochastic Processes & Their Applications |
| 31.Journal für die Reine und Angewandte Mathematik | 63. Transactions of the American Mathematical Society |
| 32.Journal of Algebra |  |

修订日期2018年10月16日

**三、其他说明**

|  |
| --- |
|  |
| 学位评定分委员会/院（系、所、中心）意见：  负责人签名：  （签章）  2017年 10 月 25日 |
| 校学位评定委员会意见：  负责人签名：  （签章）  年 月 日 |