

控制科学与工程硕士研究生培养方案

授予学位类别：工学硕士学位

一级学科（专业类别）代码名称：0811 控制科学与工程

二级学科（专业领域）代码名称：

081101 控制理论与控制工程

081102 检测技术与自动化装置

081103 系统工程

081104 模式识别与智能系统

081105 导航、制导与控制

制订单位：自动化学院（牵头）、（参与）

培养方案版本号：2020版

一、学科概况

控制科学与工程是研究系统与控制的理论、方法、技术及其工程应用的学科，以综合性强、覆盖面广、培养人才的基础厚且适应面宽而著称。

中南大学控制科学与工程学科起源于1958年，1978年成为我国首批硕士学位授予权学科之一。1993年获控制理论与控制工程博士学位授予权，2003年获控制科学与工程一级学科博士学位授予权，2007年获批控制理论与控制工程国家重点学科。2017年获批控制理论与控制工程国防特色学科。在第四轮学科评估中获评为A-。

本学科拥有中国工程院院士、国家级教学名师、国家杰出青年基金获得者、长江学者、IEEE Fellow等一批学术领军人才。依托国家自然科学基金创新研究群体、国家教学团队、111学科创新引智基地、教育部创新团队、教育部工程研究中心、湖南省重点实验室、湖南省工程研究中心、湖南省创新创业教育中心等学科平台，紧密结合国家重大需求，在有色冶金智能优化制造、电力电子系统控制、人工智能系统理论与技术、轨道交通信息与控制等领域取得了丰硕研究成果，在有色冶金自动化领域形成了鲜明研究特色和学术优势，先后取得4项国家科技进步二等奖和1项国家自然科学二等奖，为国家经济社会发展和科学技术进步做出了重要贡献。

二、研究方向

1. 流程工业智能优化制造(Process Industry Intelligent Optimization Manufacturing)

围绕流程工业的自动化和智能化生产展开研究，主要包括：复杂工业过程智能集成建模与优化控制方法、工业大数据分析处理方法、工业图像处理与分析、知识自动化系统、工业过程多相多场耦合数值模拟仿真与可视化、数字冶金与虚拟实现、工业数字孪生系统等。

2. 先进检测技术与过程监控(Advanced Detection Technology and Process Monitoring)

面向工业领域智能感知与高端自动化装置的需求，研究基于机器视觉、多光谱分析、过程数据等智能光电测量技术、新型光学成像技术、先进光器件、柔性传感技术信息处理与分析、智能感知技术应用与先进检测仪器研制及自动化装置等；围绕复杂制造过程安全可靠运行的需求，开展过程监测与故障诊断研究，确保复杂制造过程绿色高效稳定运行。

3. 人工智能技术与系统(Artificial Intelligence Technology and System)

面向新一代人工智能助力国民经济高质量发展的需求，开展智能控制与智能系统、计算智能与

优化决策、模式识别与机器学习、图像理解与计算机视觉、无人系统环境感知与智能决策系统、工业机器人敏捷感知与智能控制等研究。

4. 先进控制理论与系统(Advanced Control Theory and System)

围绕复杂系统控制的难点与热点问题开展研究,包括复杂动态系统分析与设计、非线性控制优化理论及应用、多智能体系统分布式优化与控制、飞行器控制与优化、复杂机电系统协同优化控制理论与技术、量子控制等研究。

5. 现代电力电子系统控制(Control of Modern Power Electronic System)

面向智能微电网、能源互联网、电力物联网等现代电力电子系统高效率、高可靠性运行的迫切需求,开展先进电力电子装备优化控制、电力电子化电力网络建模、微电网多机同步控制以及分散式协同控制、能源网络优化控制、基于机器学习的电力数据分析等研究。

6. 轨道交通信息智能感知与控制(Rail Transit Information Intelligent Sensing and Control)

面向铁路、城市轨道等交通信息的采集、传输、处理、控制等自动化和智能化需求,围绕轨道快速精密检测技术与装备、高速列车信息系统故障诊断与智能运维、轨道列车信号处理与安全监控、高速铁路运行控制与动态调度等方向开展研究。

7. 工业互联网与数字孪生(Industrial Internet and Digital Twins)

围绕新一代信息技术与制造业深度融合发展的需求,开展工业互联网体系架构、工业智能网络、工业物联网、多源异构数据融合、边缘计算、分布式数据存储与处理、工业大数据分析建模、工业机理与数据联合驱动方法、应用开发与微服务架构、工业APP设计与应用、工业过程虚拟仿真、工业数字孪生体等研究。

三、培养目标

本学科面向国家重大需求和国际前沿技术发展趋势,致力于培养德、智、体、美、劳全面发展的能从事控制科学与工程领域科研、教学、管理、技术开发、且具有良好创新思维和学术素养的高级专业人才。

(1) 拥护中国共产党的领导,拥护社会主义制度,热爱祖国,掌握辩证唯物主义和历史唯物主义的基本原理;具有良好的科研作风、科学道德和合作精神,品行优良,身心健康。

(2) 在控制科学与工程学科上掌握坚实的基础理论与系统的专门知识,了解本学科的最新进展和研究动态,具有从事本学科课题研究和解决实际工程问题的能力,具有创新思维,并能在所从事的研究方向上做出具有创造性的成果。

(3) 至少掌握一门外国语,能熟练地阅读本学科专业的外文资料及撰写科研论文,能用外语熟练地进行本学科的学术交流。

(4) 掌握信息技术和控制科学与工程学科实验方法,熟悉常用的对象建模、理论分析、数据处理的方法与工具,了解从事科学研究相关的社会、管理、法律等专业知识。

四、学制和学习年限

基本学制:3年;最长在读年限:5年。最长学习年限计算截止日期为当年8月31日。超年限研究生学籍管理按《中南大学研究生学籍管理规定》执行。其中课程学习时间为1学年。

综合素质优秀的研究生可申请提前半年毕业,提前毕业的相关要求和程序参考《中南大学研究生学籍管理规定》和《中南大学自动化学院关于博士、硕士研究生申请提前毕业的规定》执行。

五、培养方式

(一) 实行指导教师负责的指导小组培养工作制，导师指导与指导小组集体指导相结合的培养方式，指导小组成员应协助导师把好各个培养环节质量关。

(二) 导师对研究生的业务指导和思想教育、学风教育有机结合，引导、示范和监督研究生的思想品德、学术道德，全面培养提高研究生的综合素质。

(三) 导师指导研究生制定个人培养计划、选学课程、查阅文献、参加学术交流和社会实践、确定研究课题、指导科学研究等。

(四) 本学科专业建立培养过程淘汰机制，通过培养环节考核，严格考核筛选，不合格者予以重新考核或淘汰。具体按照《中南大学研究生学籍管理规定》、《中南大学研究生培养环节工作管理办法》执行。

六、课程设置与学分要求

课程类别	学分要求	课程类别	学分要求
公共学位课	3	学科基础课	11
专业课	4	选修课	4
培养环节	3	学术交流与研讨	2
补修课	0		
总学分	27		
学分说明	学术型硕士生总学分不低于27学分，其中课程学习不低于22学分，学术交流与研讨2学分，培养环节3学分。研究生在学位论文答辩前必须修满所规定的总学分。		

类别	课程编号	课程（环节）名称	学时	学分	开课学期	说明
公共学位课	01030502A03	自然辩证法概论	16	1	春秋季	必修
公共学位课	01030502A01	中国特色社会主义理论与实践研究	32	2	春秋季	必修
学科基础课	46081103B02	论文写作与学术规范	32	2	秋季	必修
学科基础课	46081102B01	线性系统理论	32	2	秋季	至少必修3门
	46081102B02	运筹学理论及其应用	32	2	秋季	
	46081102B03	光学检测技术	32	2	秋季	
	46081102B04	人工智能与模式识别	32	2	秋季	
	46081102B05	现代数字信号处理	32	2	春季	
	46081103B01	控制科学发展专题	32	2	秋季	
学科基础课	21070103A02	矩阵论	48	3	秋季	至少必修1门
	21070103A03	应用统计	48	3	秋季	
	21070103A04	数值分析	48	3	秋季	
专业课	46081102C01	非线性系统理论	32	2	秋季	至少必修2门
	46081102C02	随机信号与随机控制系统	32	2	秋季	
	46081102C03	预测控制	32	2	春季	
	46081102C04	最优控制	32	2	春季	
	46081102C05	系统辨识与自适应控制	32	2	秋季	
	46081103C02	多智能体系统与应用	32	2	秋季	
选修课	46081102D01	系统建模与仿真	32	2	秋季	至少必修2门，也可跨一级学科选修代替
	46081102D02	智能控制	32	2	春季	
	46081102D03	工业互联网与数字孪生	32	2	秋季	
	46081102D04	工业大数据处理与分析	32	2	秋季	
	46081102D05	工业大系统控制理论及应用	32	2	春季	
	46081102D06	基于NIOS II处理器的片上可编程系统设计技术	32	2	春季	

	46081102D07	机器视觉	32	2	春季	
	46081102D08	储能式轨道交通车辆控制技术	32	2	春季	
	46081102D09	先进机器人建模与控制	32	2	春季	
	46081102D10	最优化方法及控制应用	32	2	秋季	
	46081103C01	现代检测技术	32	2	秋季	
培养环节	99000003F06	学位论文选题报告		1	春秋季	必选
	99000003F08	社会实践		1	春秋季	
	99000003F09	科研训练		1	春秋季	
学术交流与研讨	99000003F03	学术交流与研讨（学术学位硕士生）		2	春秋季	必选

七、学术研讨与学术交流

“学术交流与研讨”是所有学术硕士生的必修环节，需修满2学分。通过开展多渠道、多形式、多元化的学术交流和学术研讨活动，营造浓厚的学术及文化氛围，引领前沿、激发兴趣、拓展知识跨度和学术视野。

具体内容与考核办法详见《中南大学自动化学院关于培养方案中学术交流与研讨考核的实施细则》。

八、学位论文开题报告

研究生在导师的指导下，确定学位论文研究方向，在查阅大量文献资料的基础上作公开的选题报告，确定研究课题。硕士生查阅的文献资料应在60篇以上，其中外文文献资料一般应在三分之一以上。

开题报告在硕士研究生入学后第三学期结束前完成。学位论文选题应具有一定的学术意义或应用价值，或对国家经济、教育、文化和社会发展具有一定实用价值。首次选题未获通过者，按照学位论文开题报告程序重新进行开题，两次开题的间隔时间不少于6个月。硕士生选题报告在学院公开组织进行。

研究生在“研究生教育管理信息系统”上填写网络版《中南大学研究生学位论文选题报告》，选题报告评审通过后，交所在单位研究生管理办公室存档和记载成绩。

具体按照《中南大学研究生培养环节工作管理办法》《自动化学院研究生学位论文开题报告实施细则》。

九、科研训练、专业实践和社会实践

“科研训练”是学术型硕士研究生必修环节，要求硕士研究生至少主持或参加1项科研项目，通过掌握正确的科研方法，培养独立从事科学研究或专门技术的能力，经导师审核达到要求者给予相应学分。

“社会实践”是全日制硕士生研究生的必修环节。学校鼓励研究生利用所学专业文化知识及技能在科技、管理、法律等方面开展社会实践，探索或解决社会经济发展中的技术或管理问题，从而不断提高创新实践能力。具体考核办法详见《中南大学研究生社会实践学分管理办法》。

十、学年总结与考核

在每学年放假前，学校组织对硕士研究生一学年来的政治思想表现、课程学习成绩、科研业绩等方面进行一次全面总结、评定和考核，考核结果作为调整研究生的奖学金和助学金等级和对研究生进行筛选的依据，对考核不合格者将根据研究生学籍管理规定进行学籍处理。

十一、学位论文工作

（一）在学期间成果要求

严格按照《控制科学与工程一级学科硕士专业学位授予标准》及学位管理相关文件的要求执行。

（二）学位论文要求

论文按学校要求撰写中文论文，在导师的指导下由研究生本人独立完成，研究生从事论文的工作时间应不少于1年。

论文总字数一般要超过4万字，参考文献要超过60篇，其中外文文献资料一般应在三分之一以上。论文按学校学位论文统一格式要求认真撰写，严格执行《中南大学研究生学位论文撰写规范》。论文内容应能体现作者综合运用基础理论和专业知识解决实际工程问题的能力，应表明研究生已达到培养目标的要求。

（三）论文评审、答辩与学位授予

学位论文基本要求按照《中南大学学位授予工作条例》执行，学位论文按要求撰写完毕后须进行论文预答辩，预答辩通过者由2名本学科、专业具有高级专业技术职务的专家或研究生指导教师对论文进行评审，评审通过者经导师同意、学院审核，可申请学位论文答辩。

学位论文必须观点正确，条理清晰，论据可靠，论证充分，推理严谨，逻辑性强，文字通顺，表明研究生已经达到培养目标的要求。

通过学位论文答辩的研究生向所在二级培养单位学位评定分委员会提出学位申请，经学位评定分委员会审核，报校学位评定委员会讨论通过后可授予学位，并发给学位证书。

十二、毕业论文工作

在规定的学习年限内，修完所在专业培养方案规定的课程与培养环节且成绩合格，达到了专业培养方案规定的学分，但未达到学位论文水平或送审条件的硕士研究生可申请毕业论文答辩。毕业论文要求如下：

（一）在学期间成果要求

修完所在专业培养方案规定的课程与培养环节且成绩合格，达到了专业培养方案规定的学分要求。学术型硕士研究生在学习期间，必须以中南大学自动化学院为第一署名单位、研究生为第一作者（或者导师为第一作者，研究生为第二作者）取得研究成果符合下列条件之一，方可申请毕业论文答辩。

（1）公开发表（录用）1篇与本专业相关的学术论文；

（2）受理国家/国际发明专利1项；

(3) 参加与本专业相关的学科竞赛和技能竞赛并获奖1项。

(二) 毕业论文要求

论文按学校要求撰写中文论文，在导师的指导下由研究生本人独立完成，研究生从事论文的工作时间应不少于1年。

论文按学校学位论文统一格式要求认真撰写，严格执行《中南大学研究生学位论文撰写规范》。论文内容应能体现作者综合运用基础理论和专业知识解决实际工程问题的能力，应表明研究生已基本达到培养目标的要求。

(三) 论文评审、答辩

毕业论文按要求撰写完毕后须进行论文预答辩，预答辩通过者由2名本学科、专业具有高级专业技术职务的专家或研究生指导教师对论文进行评审，评审通过者经导师同意、学院审核，可申请毕业论文答辩。

毕业论文必须观点正确，条理清晰，论据可靠，论证充分，推理严谨，逻辑性强，文字通顺，表明研究生已经基本达到培养目标的要求。

毕业论文答辩程序参照学位论文答辩程序执行，其他事宜遵照《中南大学研究生毕业与学位授予分离实施办法》《控制科学与工程硕士毕业论文基本要求》执行。

附：修订专家名单

桂卫华、阳春华、王雅琳、徐德刚、陈晓方、蒋朝辉、王勇、黄科科等。