

# 控制科学与工程博士研究生培养方案

授予学位类别：工学博士学位

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

0811Z1 电路与系统控制

0811Z2 电力电子与传动控制

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项国家自然科学基金二等奖，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开展研究，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. 空天智能感知与控制(Air and Space Intelligent Sensing and Control)

面向未来国家在航空航天领域的重大发展需求,结合信息感知、自动控制与人工智能的理论与方法,开展智能空天飞行器感知与控制的前沿研究。主要包括智能传感器系统分析与设计,智能空天飞行器的自主规划、智能控制与集群协同,智能空天目标检测、识别与跟踪。

## 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及相关领域内各种系统的科学研究、技术开发、系统设计和工程应用等方面的高级创新性专门人才。

(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) 具有坚实宽厚的控制科学与工程的基础理论;系统、深入地掌握控制理论与控制工程、检测技术与自动化装置、系统工程、模式识别与智能系统、电路与系统控制以及电力电子与传动控制等方面的专门知识;熟悉本学科最新研究成果和发展趋势;具有开拓精神和前瞻能力,具有独立从事学科前沿课题研究和担任重大工程技术项目的的能力,并在理论研究或工程技术应用方面取得创造性成果;通过与其他学科交叉,能运用控制技术攻克有关应用课题;能从事控制科学与工程以及其他相关学科领域的高层次的教学、科研、技术开发和管理等工作。

(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) 熟练掌握信息技术和控制科学与工程学科实验方法,掌握常用的对象建模、理论分析、数据处理的方法与工具,熟悉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:4年;最长在读年限为7年。最长学习年限计算截止日期为当年8月31日。超年限研

研究生学籍管理按《中南大学研究生学籍管理规定》执行。

综合素质优秀的博士研究生可申请提前一年毕业，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) 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	2	学科基础课	2
专业课	2	选修课	2
培养环节	4	学术交流与研讨	4
补修课	0		
总学分	16		
学分说明	课程学习不低于8学分、学术交流与研讨4学分、培养环节4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	01030501A01	中国马克思主义与当代	32	2	秋季	必修
学科基础课	46081101B01	复杂过程控制技术及应用	32	2	秋季	必修1门以上
	46081101B02	智能优化及其应用	32	2	秋季	
	46081103B01	控制科学发展专题	32	2	秋季	
专业课	46081101C01	先进机器人学	32	2	秋季	必修1门以上
	46081101C02	现代鲁棒控制理论及应用	32	2	秋季	
	46081101C03	电力电子系统建模与控制	32	2	秋季	
	46081103C01	现代检测技术	32	2	秋季	
选修课	46081101D02	大数据处理与分析技术	32	2	秋季	必修1门以上，其中论文写作与学术规范硕士阶段未修的博士阶段必选
	46081101D03	空天信息感知与飞行器控制	64	4	秋季	
	46081103B02	论文写作与学术规范	32	2	秋季	
	46081103C02	多智能体系统与应用	32	2	秋季	
培养环节	99000003F05	博士生资格考试		1	春秋季	所有博士生必选
	99000003F06	学位论文选题报告		1	春秋季	
	99000003F07	中期考核		1	春秋季	
	99000003F08	社会实践		1	春秋季	
学术交流与研讨	99000003F02	学术交流与研讨（博士生）		4	春秋季	必选

## 七、学术研讨与学术交流

“学术交流与研讨”是所有博士生的必修环节，需修满4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、博士生资格考试

攻读博士学位研究生必须在规定时间内完成培养方案规定的课程学分后，选题报告之前进行博

士生资格考试，以取得进入博士学位论文工作的资格。博士生资格考试在入学后第三学期进行。考试按一级学科进行，采用笔试和口试相结合的方式，考核和考试内容包括：

1. 政治思想品德、行为道德和科研态度方面；
2. 个人培养计划的执行情况和课程学习成绩；
3. 基础理论、专业知识、现代科学技术方面的知识和技能；
4. 对所在学科和所从事研究领域的国内外最新研究动态与进展、前沿课题、主要研究方法和手段等方面的了解情况；
5. 所具备的科研素质、创新精神和发展潜力。

考试不合格者处理办法，具体按照《中南大学研究生培养环节工作管理办法》执行。

## 九、学位论文开题报告

研究生在导师的指导下，应在第一学期内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。博士生查阅的文献资料应120篇以上，其中外文文献资料一般应在50%以上。

开题报告在博士研究生入学后第四学期结束前完成。学位论文选题应立足于学科前沿，在理论或技术上能做出创新成果，具有较大的实用价值或潜在价值。首次选题报告未获通过者，按照学位论文开题报告程序重新进行开题，两次开的时间间隔不少于6个月。博士生选题报告应在本学科范围内公开举行。

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登录成绩。

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》《自动化学院博士研究生学位论文选题环节考核办法》执行。

## 十、中期考核

所有博士生必须参加中期考核。中期考核基本条件为完成课程学习并取得相应学分、通过学位论文开题、研究课题已取得一定的进展。中期考核在通过学位论文开题1年后、第六学期结束前完成，通过学位论文中期考核至学位论文答辩的时间间隔至少在1年以上。

具体内容及考核办法详见《中南大学研究生培养环节工作管理办法》。

## 十一、科研训练、专业实践和社会实践

本学科博士研究生须完成学校安排的实践教学任务或参与社会实践。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》。

## 十二、学年总结与考核

在每学年放假前，学校组织对博士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，考核结果作为调整博士生的奖学金和助学金等级的依据。每学期对博士生进行筛选，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。

### 十三、学位论文工作

#### （一）学术成果要求

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

#### （二）学位论文要求

研究生的学位论文要求用中文或英文撰写，在导师的指导下由研究生本人独立完成，研究生从事论文工作的时间应不少于2年。

论文按学校学位论文统一格式要求认真撰写。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，学位论文应表明研究生已达到培养目标的要求。

学位论文按要求撰写完毕后可进行论文预答辩，预答辩通过者由校学位办组织论文送审，送审通过者方可进行学位论文答辩。

学位论文写作应执行《中南大学研究生学位论文撰写规范》。

学位论文工作检查与考核主要对研究生的论文工作进展情况、取得的阶段性成果、存在的问题以及与预期目标的差距等进行检查考核，并对所存在的问题提出解决措施或要求。

#### （三）论文评审、答辩与学位授予

研究生修满规定学分，通过全部培养环节考核，按学校和二级培养单位的规定程序完成学位论文评审，经导师同意、学院审核，可申请学位论文答辩。通过学位论文答辩的全日制研究生准予毕业，并发给毕业证书。

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。

### 十四、毕业论文工作

根据《中南大学博士研究生毕业与学位授予分离实施办法》，对未达到学位授予要求的，可申请毕业论文答辩。毕业论文要求如下：

#### （一）成果要求

控制科学与工程学科博士研究生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），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）与本专业相关的SCI/EI检索期刊论文1篇；
- （2）授权国家/国际发明专利1项；
- （3）在CSCD（核心版）期刊上发表论文2篇。

#### （二）毕业论文要求

本学科博士论文应是博士研究生在某个具体研究领域进行系统深入的研究工作总结。研究生的毕业论文要求用中文或英文撰写，在导师的指导下由研究生本人独立完成，研究生从事论文工作的时间应不少于2年。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。

博士毕业论文写作应严格执行《中南大学研究生学位论文撰写规范》、《中南大学研究生学位论文学术不端检测管理办法》的要求。

#### （三）毕业论文答辩要求

凡申请博士毕业答辩的毕业论文均须通过“学术不端文献检测系统”检测后，方可进入论文评审和答辩阶段。检测结果及处理以“去除本人已发表文献复制比”、“校内互检”为主要依据对检

测结果进行认定和处理。检测结果的处理参照《中南大学研究生学位论文学术不端检测管理办法》。

申请博士毕业论文答辩者，由学院负责博士毕业论文送审，博士毕业论文评审人由3名本学科具有正高级职称的专家组成（其中校外专家至少1名）。专家评审意见返回学院并全部同意毕业答辩者，由主管院长审批后，报研究生院学位办审核，通过后方可组织毕业答辩。毕业论文答辩的答辩委员会组成及相关程序与学位论文答辩相同。

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》、《控制科学与工程博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。