

# 控制科学与工程博士研究生(直博生)培养方案

授予学位类别：工学博士

一级学科（专业学位）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：信息科学与工程学院

培养方案版本号：2016 版

## 一、学科概况

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。在 2012 年全国第三轮学科评估中排名第 11 位。

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、国家级教学团队、教育部创新团队、教育部工程研究中心、湖南省工程实验室等学科平台，始终紧扣自动化领域的重大需求，发挥学科研究特色和优势，开展基础理论和应用研究，获国家科技进步二等奖 4 项、国家自然科学基金二等奖 1 项。

本学科经过几十年的发展和积淀，具有较好的科研条件，培养了包括院士、企业家等一批高质量、高层次专业技术人次和管理人才。与美国、欧洲、日本等多所知名高校有长期的研究生联合培养计划。近年来，本学科面向国家重大需求和瞄准国际学术研究前沿，结合网

络化、智能化和大数据等发展趋势，在复杂工业过程建模、控制与优化，分析检测技术与过程监控，智能控制与智能系统，工业自动化系统技术与装置，复杂系统控制理论与应用等方面形成了优势研究方向。

## 二、主要研究方向

序号	研究方向名称	研究内容
1	复杂工业过程建模、控制与优化 Modeling, control and optimization of complex industrial processes	本方向主要针对复杂工业过程机理复杂、工况多变、环境恶劣，造成生产过程建模、控制与优化困难等问题，研究以智能集成为核心的建模、控制与优化的理论及方法，包括复杂工业过程智能集成建模方法、操作模式优化方法、流程模拟与仿真优化方法、大数据分析处理方法、流程工业知识自动化系统、以及复杂工业过程优化控制关键技术与系统。
2	过程检测分析技术及自动化装置 Detection, analysis technology and automation device of industrial processes	本方向针对复杂过程中关键参数难以在线测量、工况难以准确判断与分析、过程故障检测分析困难等问题，研究基于机器视觉、谱分析（光谱、质谱、极谱分析等）、过程数据等的信息感知、工况分析与综合及故障检测与分析技术，并研发相应的过程在线检测分析系统和装置。
3	智能控制与智能系统 Intelligent control and intelligent system	本方向以人工智能和智能系统理论为指导，以智能机器人、智能识别和智能信息处理系统为应用背景，深入开展人工智能基础、智能控制、智能优化、进化算法等理论研究，在智能系统及装置的开发、机器人控制等应用技术方面取得了一系列成果，为智能控制、智能系统设计和机器人控制提供了创新的理论与方法。
4	工业自动化系统技术与装置 Automation system technology and equipment of industrial processes	本方向以复杂系统动态特性建模以及优化控制的基础理论与工程应用研究为主要内容，针对现实世界中普遍存在的一大类全局非线性系统中存在的问题，研究开发其中的关键控制、优化技术与装备，以提高其自动化、信息化技术与装置的水平。
5	复杂系统控制理论及应用 Complex system control theory and its application	本方向理论方面主要研究非线性系统理论及方法、网络化多智能体系统协调控制理论、大系统分散与协调控制理论与应用、混杂系统控制理论及方法、饱和控制理论、重置控制理论与方法等，应用方面主要研究先进电机控制方法、网络化多电机系统协调控制技术、电气化铁路的供电技术、智能电网协调控制方法及应用技术。

### 三、培养目标

本学科面向国家重大战略需求和国际前沿技术发展趋势，致力于培养控制科学与工程及相关领域内从事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。有严谨求实的科学态度与作风。

（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相关学科领域的高层次的教学、科研、技术开发、系统运行、装备研制、工程应用和管理等工作。

（3）掌握一门或以上外国语，能熟练地阅读本学科专业的外文资料及撰写科研报告和论文，能用外语熟练地进行学术交流。

### 四、学制和学习年限

基本学制：5 年；最长在读年限：6 年。超年限博士研究生学籍管理按《中南大学超年限研究生学籍管理实施细则》（中大研字[2015]1 号）文件执行。

综合素质优秀的博士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《中南大学信息科学与工程学院关于博士、硕士研究生申请提前毕业的规定》执行。

### 五、培养与指导

1.实行指导教师负责的指导小组培养工作制，导师个别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。跨学科培养博士生，应从相关学科聘请副导师。

2.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。

3.导师对研究生的业务指导和思想教育、学风教育应有机结合起来，全面培养提高研究生的综合素质。

4.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《中南大学信息科学与工程学院研究生考核管理办法》执行。

## 六、课程设置与学分要求

### 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	5	学科基础课	11
专业课	6	选修课	4
seminar	10	培养环节	3
补修课	4		
总学分	39		
学分说明	课程学习不低于 26 学分、学术交流不低于 10 学分、培养环节 3 学分		

### 课程设置

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	01030210101	中国特色社会主义理论与实践研究	32	2	秋季	必修 5 分
	01010110101	自然辩证法概论	16	1	春秋季	
	01030500101	中国马克思主义与当代	32	2	第三学期	
学科基础课	21070111202	矩阵论	48	3	秋季	必修 3 分
	21070111201	数值分析	48	3	秋季	
	46081111201	线性系统理论(英语)	32	2	秋季	必修 9 分(其中第三个学期的课必选两门及以上)
	46081111202	运筹学理论及其应用	32	2	秋季	
	46081111203	人工智能与模式识别	32	2	秋季	
	46081111206	现代数字信号处理	32	2	春季	
	46081101201	复杂过程控制技术及应用	32	2	第三学期	
	46081101202	智能系统原理与应用(英语)	32	2	第三学期	
	46081101203	多智能体系统（英语）	32	2	第三学期	
专业课	46081111302	协调控制理论及应用(英语)	32	2	春季	必修 6 分(其中第三个学期的课必
	46081111303	自适应控制	32	2	秋季	
	46081111304	最优控制	32	2	春季	
	46081111305	最优化方法及控制应用	32	2	秋季	

	46081111306	鲁棒控制理论及应用	32	2	春季	选两门及以上)
	46081111307	工业大系统控制理论及应用	32	2	春季	
	46081111308	机器人控制技术	32	2	春季	
	46081111309	现代数字图像处理	32	2	春季	
	46081111310	智能控制	32	2	春季	
	46081111311	离散数字控制系统	32	2	春季	
	46081111312	系统建模与仿真	32	2	秋季	
	46081111313	非线性系统与控制	32	2	秋季	
	46081111314	预测控制	32	2	春季	
	46081101301	先进机器人学	32	2	第三学期	
	46081101302	大数据处理与分析技术	32	2	第四学期	
	46081101303	现代检测技术	32	2	第三学期	
选修课	46081111401	控制学科发展专题	32	2	春季	必选 2 门 4 学分或以上, 允许跨一级学科选修
	46081111402	误差理论与数据处理	32	2	秋季	
	46081111403	随机信号与随机控制系统	32	2	秋季	
	46081111404	现代电机控制技术	32	2	春季	
	46081111405	现场总线技术及其应用	32	2	春季	
	46081111406	模糊控制	32	2	春季	
	46081111407	先进嵌入式微控制器应用技术	32	2	春季	
	46081111408	现代可编程控制器及应用	32	2	春季	
	46081111409	仿生机器人建模与控制	32	2	春季	
	46081111410	机器视觉	32	2	春季	
	46081111411	计算机通信与控制技术	32	2	春季	
	46081111412	高级控制及系统设计	32	2	春季	
seminar	00000000501	学术研讨与学术交流按信息科学与工程学院规定执行		10	春秋季	所有直博生必选, 共计 13 学分。
培养环节	00000000601	博士生资格考试		1	第五学期	
	00000000602	学位论文选题报告		1	春秋季	
	00000000603	社会实践		1	春秋季	
补修课	跨学科考取者必选 (不记入总学分, 但需有考核记录)			≥4		必选 2 门

学分与课程说明:

(1) 直博生总学分不低于 39 学分，其中课程学习 26 学分、学术交流 10 学分、培养环节 3 学分。

(2) 补修课是指跨学科考取研究生必须加修的课程。博士生必须加修所考取学科硕士生阶段的专业基础课 2 门以上。补修课计算学分，但不在博士生应修满的规定学分之内。

(3) 对于博士研究生在国外留学期间所修的专业课程，由本人提供学习成绩证明原件和课程考试有关资料，由所在二级培养单位主管院长审核并认定为对应培养方案内的相应课程，到研究生院培养与管理办登记成绩。

## **七、学术研讨与学术交流**

“学术研讨与学术交流”是所有直博士生的必修环节，需修满 10 学分。通过开展多渠道、多形式、多元化的学术研讨和学术交流活动，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《中南大学信息科学与工程学院关于培养方案中学术研讨与学术交流考核的实施细则》。

## **八、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。可以根据情况讲授课程部分内容、协助指导硕士生，工作量为 50 学时，或者参加“三下乡”活动（0.5 个月以上）等，计 1 个学分。

## **九、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、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五学期进行。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。

第二次资格考试仍未通过的博士生应予以退学。具体按照《中南大学博士研究生资格考试管理办法》执行。

## 十一、直博生转硕士生

1.直博生无硕士学籍，未经批准转为硕士者不能以任何形式授予硕士学位。

2.直博生入学学习两年半以后，如果不适合继续攻读博士学位、但具备攻读硕士学位基本条件，由导师和学院主管院长提出，研究生院审核，报主管部门批准后可以转为硕士生培养。

3.经批准转为硕士生培养的学生须在进入第四学年及以后方可申请硕士毕业（学位）论文答辩。

4.每年6月、12月院系向研究生院报拟转为硕士生培养的直博生名单。

具体按照《中南大学大学研究生学籍管理办法》执行。

## 十二、论文选题

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三分之一以上。

开题报告在直博研究生入学后第四学期完成。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，应在1年内补作。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。

## 十四、学术成果要求

博士研究生在学习期间，必须以中南大学信息科学与工程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）发表论文符合下列条件，方可申请学位论文答辩。

（1）至少在本学科领域的SCI、EI检索期刊上发表论文3篇，其中1篇必须是SCI检索的国际期刊论文或学院认定的高水平国内期刊论文。预答辩之前至少要有1篇见刊；

（2）在本学科领域学校认定的JCR一区（或计算机A类期刊/会议）的期刊上发表论文1篇。

具体内容与考核办法详见《中南大学信息科学与工程学院关于博士、硕士研究生发表学术论文的要求》。

## 十五、学位论文要求

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，从事论文工作的时间应不少于 1 年。

论文按学校学位论文统一格式要求认真撰写。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。该工作安排在每年 10 月中旬前以系为单位进行。对综合能力较差、论文工作进展缓慢、投入时间和精力不够的研究生提出警告，或按学籍管里规定进行处理。

## 十六、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。

附：

### 1.主要参考书目

[1] 中共中央、国务院，《关于深化科技体制改革加快国家创新体系建设的意见》，2012 年 9 月

[2] 中共中央，《关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》，2015 年 10 月

[3] 《科技工作者科学道德规范(试行)》，2007 年 1 月 16 日中国科协七届三次常委会议审议通过

[4] 桂卫华，阳春华著，《复杂有色冶金生产过程智能建模、控制与优化》，北京：科



学出版社，2010 年

[5]Daphne Koller , Nir Friedman 著，王飞跃、韩素青译，《概率图模型：原理与技术》，北京：清华大学出版社，2015 年 3 月

[6] M. Jordan, J. Kleinberg, B. Scholkopf 著，《Pattern Recognition and Machine Learning》,Springer, 2006

[7] 尼库（美国）著，孙富春等译，《机器人学导论——分析、控制及应用(第二版)》，北京：电子工业出版社，2013 年

[8] Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle 著，艾海舟、苏延超等译，《图像处理、分析与机器视觉(第三版)》，北京：清华大学出版社，2011 年

## 2.修订专家名单

桂卫华、阳春华、王雅琳、年晓红、谭冠政、谢永芳、徐德刚、谢斌、蒋朝辉