

中国地质大学

博士研究生培养方案

| | |
|------|----------------|
| 学科代码 | <u>0818Z5</u> |
| 学科名称 | <u>控制系统与工程</u> |

中国地质大学研究生院制表

填表日期：2015年6月

一、 学科（专业）简介

（简单介绍学科专业点的设置时间、发展状况、国内外地位、学术国际交流情况；主要研究领域和特色；师资队伍和著名学者；主要实验室和设备；项目状况（项目经费、来源等）和主要成果；已培养研究生情况及就业方向；其它需要说明的情况）

控制系统与工程学科立足于学校学科发展的总体目标，面向国家在制造业和地质工程与地学信息产业领域的重大需求，依托自身前沿研究成果，围绕制造过程自动化、重大装备控制与智能化、地学信息处理中的重大科学问题和技术难题，开展基础研究、应用基础研究、技术开发以及智能化、自动化系统的研发与应用。

“控制系统与工程”自主设置二级学科拥有“先进控制理论与方法”、“复杂系统控制与优化”、“智能系统技术及应用”、“智能仪器与现代测控系统”等学科方向。结合中国地质大学在地学专业的特色和需求，以“控制科学与工程”学科为依托，融合“仪器科学与技术”学科的研究方向，与包括“资源与环境遥感”、“地学信息工程”、“地质装备工程”在内的多个学科交叉。一方面，紧跟控制科学发展方向，以先进控制与智能控制、复杂过程建模与优化控制、多源信息融合、企业信息化等为学科发展重点，在新能源、冶金等工业过程建模与优化控制、现代加工装备控制与工程机械制造业信息化等方面形成了具有自身特色的控制技术和系统。另一方面，面向地质工程与地学信息处理需求，结合先进地学仪器与探测技术，开展地质工程检测信息处理、勘探及钻采装备自动化与智能化、地质工程系统控制与优化等研究。

在学科梯队方面，拥有一支年富力强、结构合理、学术思想活跃、具有较高学术素质的学科队伍，其中教授 11 人，博士生导师 9 人，副教授 24 人，包括：“长江学者”特聘教授 2 人，“国家杰出青年基金”获得者 2 人，中组部“千人计划”专家 1 人，“新世纪百千万人才工程”国家级人选 1 人，科技部“中青年科技创新领军人才计划”人选 1 人，享受国务院政府特殊津贴专家 2 人，有 3 人入选汤森路透公布的“全球高被引科学家”名录。

近年来，学科梯队成员在先进控制理论与方法、复杂系统控制与优化、智能系统技术与应用、智能仪器与现代测控系统等方面开展了大量深入的科学研究工作，科研能力突出，科研项目众多，科研经费充足，科研成果丰硕。先后主持包括国家杰出青年基金项目、国家自然科学基金重大国际合作研究项目、国家 863 计划课题、国家科技攻关项目、国家重大产业技术开发专项、国家自然科学基金面上和青年项目等国家级科研项目 50 余项，省部级科研项目和重大横向联合研究开发项目 100 余项。获得国家自然科学奖二等奖 1 项，国家科技进步二等奖 1 项，省部级科技奖励 20 余项。申请国家发明专利 100 余项（授权 30 余项），国家软件版权登记 20 余件。出版著作与教材 20 余部，发表学术论文 700 余篇，其中 SCI 和 EI 收录论文 300 余篇，SCI 他引 3300 余次，15 篇

论文进入 ESI 在工程领域的前 1% 高引用论文。先后建立了一批校内外产学研基地，为高层次人才培养提供了有力支撑。

基于学科定位、师资队伍和学科建设上的特色与优势，控制系统与工程专业在人才培养方面紧密结合国家重大需求，立足国际学科前沿，以具有重大研究价值或应用前景的项目为依托，培养具有创新型和工程应用型的国际化高层次人才为主要目标，办学特色鲜明。在培养过程中，注重培养学生学术创新和国际化的理念。积极促进学生在重大项目或研究课题中发挥创新主体的作用，并通过多种形式的国际交流与合作，培养学生的国际化视野和学术水平。先后培养出一批包括“长江学者”特聘教授、国家杰出青年科学基金获得者、教育部新世纪人才在内的高水平研究生。指导的研究生获得全国优秀博士论文提名奖、省级优秀博士学位论文奖和优秀硕士学位论文奖等多种奖励，活跃在国家建设的各个领域。

二、 学科方向

| 序号 | 学科方向名称 | 主要研究内容、特色与意义 | 学术骨干 |
|----|---|--|---|
| 1 | 先进控制理论与方法 Advanced Control Theory and Methodology | 针对复杂系统控制中出现的一些难以解决的基本理论问题,开展先进控制理论与方法研究,主要包括:针对复杂系统与网络控制中存在的时滞问题,研究时滞相关鲁棒控制新理论和新方法;针对具有高速周期性运动或受到周期性/非周期性扰动的装备和系统,研究基于重复控制与主动扰动抑制的高精度控制方法;针对非线性复杂过程和工程系统,研究非线性系统分析与控制设计。 | |
| 2 | 复杂系统控制与优化 Control and Optimization for Complex Systems | 面向复杂工程实施、大型装备部署中存在的多源分布式参数检测、广域分布系统的协调优化与控制问题开展关键技术和应用研究,主要包括:针对复杂装备关键参数和信息检测需求,研究多源信息处理和检测技术;针对全流程控制与优化问题,研究跨流程、大数据条件下复杂系统建模、控制与优化方法;面向地质或冶金行业企业级优化与控制需求,开展复杂系统控制设计及应用;针对信息化、网络化的发展需求,研究企业级大数据的云存储、数据挖掘技术和企业信息化与智能化解决方案。 | 吴 敏 余锦华 何 勇 董浩斌 赖旭芝 曹卫华 陈 鑫 熊永华 王典洪 |
| 3 | 智能系统技术及应用 Technology and Application of Intelligent Systems | 以人工智能和智能系统理论为指导,开展人工智能的基本理论、智能控制理论、智能优化等研究和智能系统及装置的开发,主要包括:面向分布式信息处理与信息化需求,开展多智能体系统(MAS)自组织与协调技术研究;针对复杂环境作业的多自由度机器人和分布式感知系统存在的控制问题,研究智能机器人控制理论与技术;综合应用计算机、微电子、自动控制、人工智能、网络通信等技术及多传感器融合技术,研发相关装备的集成化操作与智能控制系统,以及基于 ARM、DSP 构造低功耗专用智能控制装置。 | |
| 4 | 智能仪器与现代测控系统 Intelligent Instruments and Modern Measurement and Control Systems | 面向地质工程装备与地学仪器中对智能仪器和测控系统的需求,开展装置设计、系统集成等研究,主要包括:基于低功耗微处理器的专用检测仪器设计和开发、远程遥测系统高精度运行测控技术、异构分布式智能仪器的网络化测控系统设计;面向未来大规模地学信息处理或遥测系统对立体分布、多节点并行处理、高健壮性与能耗优化的运行测控系统需求,开展基于云计算和人工智能的大规模测控系统智能化集成技术研究。 | |

注:本表不够可加页,每个二级学科的研究方向一般为3-6个。

三、培养目标与学习年限

培养目标：（结合教育部的有关规定（高教法、学位条例及其暂行实施办法）和其他院校相关学科培养要求，对研究生在思想品德、基础理论、专业知识、独立工作能力、实验动手能力、创新能力等方面提出要求，特别是体现本学科的特定要求）

本学科培养以科学研究方式为主，着力培养具有系统分析和建模、控制系统设计、人工智能与机器人等方面综合理论和解决复杂系统智能集成优化与控制、装备智能化、地学信息处理、机器人设计与控制等方面问题的高级人才，具备从事控制及相关领域内各种系统的研究、开发、设计等方面的工作。具体要求如下：

（1）拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，树立科学的世界观与方法论。

（2）具有控制论、信息论、系统论方面坚实宽广的基础理论和系统深入的本学科专门知识；具有独立从事学科前沿课题研究和担负工程技术项目的的能力，在理论研究或工程技术应用方面取得创造性成果。

（3）熟悉本学科最新研究成果和发展趋势，了解相关学科的国际研究前沿。

（4）能运用控制系统设计和工程实践的相关知识在其他相关学科领域进行高层次的教学、科研、技术开发和管理工作的。

（5）至少掌握一门外国语，能熟练地阅读本学科的专业的外文资料，具有较好的外文写作能力和进行国际学术交流的能力。

学习年限：

实行弹性学制，博士生的基本学制为 3 年。

四、课程设置

学科代码：**0818Z5**

学科名称：控制系统与工程

学分要求：

博士生课程学习一般为 1 个学期，总学位课学分 18 学分。

控制系统与工程博士研究生课程设置

| 课程类别 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 开课学期 | 备注 |
|----------------------|--|--------------|-----|----|------|---------------------|
| 学位课 18 学分 (必修) | B00004 | 科学方法论 | 2.0 | 32 | 1 | |
| | B20001 | 中国马克思主义与当代 | 2.0 | 32 | 2 | |
| | B20004 | 研究方向文献综述（博士） | 6.0 | 96 | 1、2 | 公开报告，提纲上网 |
| | B20005 | 专业英语写作与交流 | 4.0 | 64 | 1 | |
| | B20021 | 先进控制理论与控制工程 | 2.0 | 32 | 1 | 3 选 2 专题讲座，口试或报告 |
| | B20022 | 智能系统技术及应用 | 2.0 | 32 | 1 | |
| | B20023 | 过程控制技术及应用 | 2.0 | 32 | 1 | |
| 学术报告 | 参加至少 30 次学术讲座（组织单位是学校有关部门、自动化学院）；在本学科范围内至少完成 3 次公开的学术报告。 | | | | | |

课程内容提要

| | | | |
|--|----------|---------------|-------|
| 课程编号: B20021 | 开课学期: 秋季 | 周学时/总学时: 4/32 | 学分: 2 |
| 课程名称: 先进控制理论与控制工程 | | | |
| 教学方式: 课堂教学 | | 考试方式: 考试/报告 | |
| 任课教师 (至少 2 人): 吴敏、何勇、余锦华、赖旭芝 | | | |
| 内容提要: 先进控制理论与控制工程课程面向控制科学与工程学科前沿方向, 重点介绍先进控制理论和方法及其工程应用。 涉及的主要内容包括: 控制理论发展历史回顾, 基本理论与方法, 时滞系统与网络系统控制, 重复控制系统设计, 扰动抑制控制方法, 鲁棒非线性控制, 先进控制理论和方法的工程应用。 通过本课程学习, 了解先进控制理论与控制工程的发展脉搏和研究前沿, 掌握先进控制理论和方法及其实际工程应用技术。 | | | |
| 教材: 1、Stability Analysis and Robust Control of Time-Delay Systems, ISBN978703026005, Min Wu, Yong He, Jin-Hua She, Springer, 2010 2、鲁棒控制理论, ISBN9787040301434, 吴敏, 何勇, 余锦华, 高等教育出版社, 2010 3、欠驱动机械系统的控制, ISBN9787030388735, 赖旭芝, 余锦华, 吴敏, 科学出版社, 2013 | | | |
| 参考书: 1、时滞系统鲁棒控制自由权矩阵方法, ISBN: 9787030212139, 吴敏, 何勇, 科学出版社, 2008 2、重复控制, ISBN: 7810207245, (日) 中野道雄等著, 吴敏译, 中南工业大学出版社, 1994 3、非线性控制系统, ISBN: 9787561226711, 李殿璞, 北京航空航天大学出版社, 2009 | | | |

课程内容提要

课程编号：B20022 开课学期：秋季 周学时/总学时：4/32 学分：2

课程名称：智能系统技术及应用

教学方式：课堂教学

考试方式：考试/报告

任课教师（至少 2 人）：陈鑫、曹卫华、董浩斌

内容提要：

智能系统技术及应用课程面向高端装备智能化和复杂控制系统网络化发展的趋势，重点介绍智能系统理论和技术的的前沿发展和热点问题。

涉及的主要内容包括：智能系统技术发展历史回顾，建立对智能系统理论特点和应用领域的整体认识；智能系统理论与方法，介绍模糊控制、神经网络、专家控制等智能系统的理论和方法、多智能体系统的分布式控制和协作策略学习、欠驱动系统控制等先进机器控制方法；智能系统在地质装备、高端设备、复杂流程等领域的技术与应用。

通过本课程学习，了解智能控制的发展和前沿研究内容，了解并掌握智能控制在工程领域的应用方式与方法。

教材：

智能控制原理与应用（第 2 版），ISBN：9787302340904，蔡自兴等编著，清华大学出版社，2014

参考书：

1、智能控制理论与技术（第 2 版），ISBN：9787302243939，孙增圻，邓志东，张再兴编著，清华大学出版社，2011

2、智能系统：结构、设计与控制，ISBN：9787505392311，（美）梅斯特等著，电子工业出版社，2003

3、Intelligent Control: A Hybrid Approach Based on Fuzzy Logic, Neural Networks and Genetic Algorithms, ISBN: 3319021346, 9783319021348, Nazmul Siddique, Springer International Publishing, 2013

4、神经网络与机器学习，ISBN：9787111265283，（加）Simon Haykin 著，机械工业出版社，2009

课程内容提要

| | | | |
|--|----------|---------------|-------|
| 课程编号: B20023 | 开课学期: 秋季 | 周学时/总学时: 4/32 | 学分: 2 |
| 课程名称: 过程控制技术及应用 | | | |
| 教学方式: 课堂教学 | | 考试方式: 考试/报告 | |
| 任课教师 (至少 2 人): 曹卫华、吴敏、陈鑫 | | | |
| <p>内容提要:</p> <p>过程控制技术及应用课程面向现代工业领域过程控制系统的发展现状和在工程应用领域存在的问题, 介绍过程控制系统的特点、先进方法和技术以及控制系统应用实例。</p> <p>涉及的主要内容包括: 过程控制技术发展回顾, 建立对过程控制方法、技术和实践特点的总体认识; 介绍过程控制典型方法与技术, 包括三个方面: 在控制系统技术方面重点介绍集散控制、现场总线控制、网络控制 (有线、无线) 等现代主流过程控制技术; 在过程控制方法方面介绍复杂过程建模、智能化优化与控制方法; 在过程控制系统应用方面介绍过程控制系统在冶金、装备制造、大型工程等相关领域的典型应用。</p> <p>通过本课程学习, 了解过程控制系统的发展和研究现状, 掌握过程控制系统设计的理论、技术和方法。</p> | | | |
| <p>教材:</p> <p>过程控制系统, ISBN: 9787302242918, 黄德先等编著, 清华大学出版社, 2011</p> | | | |
| <p>参考书:</p> <p>复杂冶金过程智能控制, 吴敏, 曹卫华, 陈鑫, 科学出版社, 2015</p> | | | |

五、需阅读的主要经典著作和专业学术期刊目录

| 序号 | 著作或期刊的名称 | 作者或出版单位 |
|----|---|---------------|
| 1 | Automatica | Elsevier |
| 2 | IEEE Transaction on Automatic Control | IEEE |
| 3 | IEEE Transactions on Control Systems Technology | IEEE |
| 4 | Control Engineering Practice | Elsevier |
| 5 | IEEE Transactions on Industrial Electronics | IEEE |
| 6 | IEEE Transactions on Fuzzy Systems | IEEE |
| 7 | IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems | IEEE |
| 8 | IEEE-ASME Transactions on Mechatronics | IEEE |
| 9 | IEEE Transactions on Cybernetics | IEEE |
| 10 | IET Control Theory and Applications | IET |
| 11 | IEEE Experts | IEEE |
| 12 | IEEE Transaction on Knowledge and Data Engineering | IEEE |
| 13 | IEEE Intelligent System | IEEE |
| 14 | IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence | IEEE |
| 15 | IEEE Transaction on Image Processing | IEEE |
| 16 | IEEE Signal Processing Magazine | IEEE |
| 17 | IEEE Transactions on Power Electronics | IEEE |
| 18 | IEEE Industrial Electronics Magazine | IEEE |
| 19 | IEEE Transactions on Image Processing | IEEE |
| 20 | IEEE Transactions on Industry Applications | IEEE |
| 21 | IEEE Transaction on Software Engineering | IEEE |
| 22 | Digital Signal Processing | Elsevier |
| 23 | Artificial Intelligence | Elsevier |
| 24 | Pattern Recognition | Elsevier |
| 25 | Journal of Machine Learning Research | MIT Press |
| 26 | Journal of Process Control | Elsevier |
| 27 | Autonomous Agents and Multi-Agent Systems | Springer |
| 28 | 自动化学报 | 中国自动化学会 |
| 29 | 控制理论与应用 | 华南理工大学 |
| 30 | 控制与决策 | 东北大学 |
| 31 | 信息与控制 | 中国自动化学会 |
| 32 | 机器人 | 中国科学院沈阳自动化研究所 |

| | | |
|----|-----------|----------------------|
| 33 | 计算机学报 | 中国科学院计算技术研究所 |
| 34 | 电子学报 | 中国电子学会 |
| 35 | 软件学报 | 中国科学院软件研究所 |
| 36 | 计算机研究与发展 | 中国科学院计算技术研究所 |
| 37 | 仪器仪表学报 | 中国仪器仪表学会 |
| 38 | 模式识别与人工智能 | 中国自动化学会 |
| 39 | 系统工程学报 | 中国系统工程学会 |
| 40 | 系统工程与电子技术 | 中国系统工程学会 |
| 41 | 计算机集成制造系统 | 国家 863 计划 CIMS 主题办公室 |
| 42 | 化工学报 | 中国化工学会 |
| 43 | 中国机械工程学报 | 中国机械工程学会 |
| 44 | 中国机械工程 | 中国机械工程学会 |
| 45 | 计算机应用研究 | 四川省计算机研究院 |
| 46 | 计算机应用 | 中国科学院成都计算机应用研究所 |
| 47 | 计算机系统应用 | 中国科学院软件研究所 |
| 48 | 制造技术与机床 | 中国机械工程学会 |

注：本表不够可加页。

六、科研能力与水平的基本要求

(列出可证明其科研能力与水平的检验标志)

(1) 具备独立从事科研或教学的能力和在本门学科前沿进行开拓性研究的能力,至少作为骨干研究人员完成一项科研成果,并提交独立完成的成果材料。

(2) 在研期间,按照《中国地质大学(武汉)关于申请博士学位学术成果的规定》(中地大(汉)研字[2014]55号)及学院规定,发表专业学术论文:在SCI/EI源刊上发表3篇论文及以上,其中T3分区期刊论文至少1篇(依据《中国地质大学(武汉)期刊论文分类办法(试行)》(地大校办字[2014]33号))。

(3) 博士生在读期间参加本学科和相关学科的学术活动以及国际、国内学术交流。

(4) 完成1次研究方向文献综述报告、1次开题报告和3次学术报告,参加30次学术讲座。

七、学位论文的基本要求

（包括学术水平、创造性成果及工作量等方面的要求）

博士生应参加较高水平的科学研究工作，在导师的指导下由研究生本人独立完成博士学位论文，研究生从事论文工作的时间应不少于1年。

博士学位论文要经过开题、论文中期进展和学位论文答辩三个环节，每个环节都要组织专家进行严格的评审和考核。

1、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于入学后第三学期之前确定研究课题并完成公开的开题报告。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。

开题报告应包含以下内容：选题的来源、意义；课题的国内外研究现状和发展趋势；课题的研究内容和技术方案；各阶段的工作计划；理论与实践方面的预计创造性成果；主要参考文献。

博士生查阅的文献资料应120本（篇）以上，其中外文文献资料一般应在三分之一以上。

博士研究生首次选题报告未获通过者，应在1年内补作。博士生开题报告应在本学科范围内公开举行。

2、学位论文中期进展检查

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。该工作安排在第五学期10月中旬前进行。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。

3、学位论文答辩

论文质量应符合《中国地质大学关于博士学位论文的要求》的规定。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。

博士学位论文完成后，经博士生导师及指导小组审核同意，方可按《中国地质大学关于申请博士学位及博士学位论文答辩工作的要求》的有关规定，组织预答辩、论文评审和答辩及学位授予审核工作。