

# 控制科学与工程（博士）

（专业代码：0811 授予工学博士学位）

## 一、学科专业及研究方向

### （一）学科简介

控制科学与工程专业是基础理论与工程技术之间的桥梁学科，主要研究与国民经济发展和现实需求密切相关的控制理论、方法、技术及其工程应用。本学科是学校“双一流”建设的重要学科，也是建设世界一流大学目标的重点学科之一。

北京交通大学在“控制科学与工程”学科方面的研究与人才培养具有悠久的历史，本学科拥有一支高水平的师资队伍，先后承担并完成了包括国家自然科学基金重点项目、仪器专项、重大国际合作项目、973 项目、863 项目、国家科技支撑计划项目、省部级项目等几百项科研项目，取得了一系列具有高水平的原创性研究成果。出版了一批学术专著，在国内外权威学术期刊和学术会议上发表了几百篇学术论文，获得了多项发明专利。数据驱动控制理论、智能交通系统、电磁无损检测、大数据技术等研究方向在国内外学术界具有较大影响。

### （二）研究方向

北京交通大学的“控制科学与工程”学科围绕国家电子、信息产业和行业重大需求，瞄准国际学术前沿，形成了控制理论与应用、人工智能、无人系统、现代检测技术系统等优势研究方向。各研究方向的主要内容概括如下：

#### 01 控制理论与控制工程

本研究方向针对工业自动化与现代控制系统的发展需求，以经典与现代控制理论为基础，开展相关理论与技术的前沿研究。主要包括：控制理论与应用、智能交通系统。控制理论与应用方面具体包括数据驱动控制理论、学习与适应控制理论、无模型自适应控制等理论和方法，以及它们在实际工程系统中的应用；智能交通系统方面具体包括面向道路交通、快速路交通、轨道交通和磁浮交通的控制理论、方法与应用技术。

#### 02 人工智能与工业大数据系统

本研究方向应用人工智能技术与信息处理方法，针对现代工业自动化系统中大量的自动化系统数据，开展智能信息处理与系统优化决策方法的研究。主要包括：复杂工程系统中工业大数据的信息采集、处理与特征提取，人工智能、深度学习、神经网络控制、模糊控制、专家系统等智能控制理论及其在实际工程中的应用。

#### 03 无人系统与智能感知

本研究方向针对现代制造业、交通、服务业等产业对无人系统的需求开展自动化应用研究，应

用智能感知及现代控制理论方法解决无人系统研制中的关键问题。主要包括：无人系统控制工程化设计、无人车、无人机、机器人等无人自主系统，研究应用无人系统的智能感知技术，包括环境感知和自身多参数感知系统研究。

#### **04 现代检测技术与智能仪器设计**

本研究方向针对现代检测技术在智能硬件、消费类电子、工业自动化系统、交通运输系统等系统中的广泛应用，开展检测理论与方法的研究，应用新型的检测方法设计传感部件，进而设计智能化仪器及检测系统。主要包括：先进检测理论与方法，多维检测技术、电学层析成像，电磁无损检测、智能仪器设计，智能传感系统及物联网应用。

## **二、培养目标**

### **(一) 本专业人才培养规格**

本专业人才培养以立德树人为教育的根本任务，以培养坚持正确政治方向，德智体美劳全面发展的社会主义事业建设者和接班人为总体目标，本学科工学博士学位获得者应在控制科学与工程学科领域掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识；全面了解本学科国内外发展现状、趋势及前沿课题，根据所从事的研究领域，熟练掌握科学的方法论，能够在科学或专门技术上做出创造性的工作和进行富有成效的独立研究；具有严谨的科研作风，良好的合作精神和较强的国际学术交流能力。

### **(二) 本学科工学博士学位获得者**

1. 思想道德方面：应拥护中国共产党的领导、热爱社会主义祖国，应具有服务国家、服务人民的社会责任感和勇于奉献，追求真理、大胆探索、百折不挠的科学精神，求真务实、严谨自律的治学态度，遵纪守法、诚信谦虚的做人品德。

2. 学术水平方面：应在控制科学与工程学科领域掌握相关数学、控制理论、数字信号处理、模式识别、过程控制、自适应控制、现代检测技术等坚实宽广的基础理论，在控制理论与控制工程、人工智能与工业大数据系统、无人系统与智能感知、现代检测技术与智能仪器设计方向上掌握系统深入的专门知识。

3. 能力水平方面：应具有独立从事控制科学与工程学科领域创新性科学研究工作和实际工作能力，及与之相适应的获取新知识与归纳科学问题的能力、学术发现与鉴别的能力、理论分析与技术综合以及工程实现的能力等；应具有国际视野和学术视野，至少掌握一门外国语，能熟练地阅读本学科领域的外文资料，并具有撰写学术论文和进行国际学术交流的能力。

4. 成果水平方面：应通过在读期间的科研实践凝练出相应的具有创新性并公开发表的论文和其他科研成果（论文的数量和水平及其他科研成果的形式由学校规定），并独立完成学位论文。

### **(三) 就业导向**

本学科博士毕业生就业导向主要在自动化领域中从事研究、设计、制造、运营及在国民经济各

部门和国防工业中从事开发、应用自动化技术与设备。具体可从事自动化系统、控制工程、智能硬件、智能仪器及检测技术领域研究，设计和自动化工程的研究、设计、技术引进和技术开发工作。如科研院所、高科技开发公司、设计单位、现代制造业、交通及事业单位等。

### 三、培养方式及修业年限

#### 1. 培养方式

博士研究生的培养以科学研究为主，实行导师负责制。采用导师指导或导师负责与指导小组集体培养相结合的指导方式。对从事交叉学科研究的博士生培养工作，可成立由相关学科导师组成的指导小组。

#### 2. 修业年限

博士研究生基本修业年限为 4 年，研究生在规定学制内不能完成学业的，可以申请延长修业年限，具体以学校有关研究生学籍管理规定为准。

对提前完成培养计划，学位论文符合各学科申请提前毕业答辩要求的研究生，经过规定的审批程序可以提前答辩、毕业并申请学位。

### 四、科学研究与实践

从事高水平的科学研究是培养高水平拔尖人才、产生高水平科研成果和论文的必要条件，也是培养研究生严谨的治学态度、求实的科学精神、团结合作的品质、开放创新的思维、“具有独立从事本学科创造性科学研究工作和实际工作能力”的有效手段和途径。所以，在导师的指导与安排下，博士生必须全方位、全过程地参加科研工作，进行系统的科研训练。

博士研究生实际参加科研时间不应少于在读时间的 60%。科学研究与实践工作包括但不限于以下内容：

1. 参加国家级或省、部级重大或重点课题，并在解决其中的科学和技术问题中发挥主力作用；参加的自选课题必须是国家科学技术中或国民经济建设中急需解决的难题；
2. 参与项目的申请、论证、答辩、招标等工作；
3. 参与（或了解）国家或省、部级科研平台及实验室的申报和（或）建设工作。

博士生在进入论文撰写阶段前需撰写并提交科研实践总结报告，导师和所在科研团队对该生的科研态度和成果给出评价和成绩。

### 五、学位论文及科研成果要求

进行科学研究与撰写学位论文，是对研究生进行科学研究能力训练、培养创新能力的主要途径，也是衡量研究生能否获得学位的重要依据之一，要求研究生完成相应的论文环节，学位论文包括的主要环节如下：

#### 1. 学术例会

研究生在学期间须参加学术例会，至少每 2 周参加一次学术例会。

## **2. 博士生资格考核**

在进入博士论文阶段前对博士生进行综合审核，一般应在第二学期末或第三学期初完成。博士生资格考核小组至少应由 5 名具有博士生指导资格的教师组成，重点考查其是否具备进行创新性研究工作所需的本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识及从事科学研究的综合能力。

## **3. 学位论文开题报告**

博士生开题在通过博士生资格考核后进行，具体时间由学院安排，一般应于第四学期末前完成，最迟距离申请论文送审时间不少于 1 年。

开题报告应包括：选题的背景和意义、国内外研究现状综述及分析、拟研究内容、研究方法、预期的创新点、研究成果和研究计划等。开题报告以学术交流形式或答辩形式进行。开题报告答辩应由 3~5 名相关学科具有博士生指导资格的教师组成，对博士研究生学位论文选题的科学性、创新性和可行性进行评估，指出存在问题和提出建议，并对博士研究生的综合能力给出考核意见。

博士研究生开题后，如果学位论文内容和题目有重大方向变动，应重新做开题报告，以保证论文质量。已通过评审的开题报告，以书面形式提交学院研究生科备案。

## **4. 博士论坛**

研究生在学期间须参加各类学术活动。博士生主讲学术报告不少于 2 次，其中至少 1 次使用外文。

## **5. 学位论文中期检查**

学位论文中期检查是对博士生学位论文工作进行的一次阶段性检查，一般应于开题一年后进行，由学院组织安排。学院组织检查小组，由 3~5 名相关学科具有博士生指导资格的教师组成，对博士生论文进展情况进行检查。

## **6. 论文答辩等环节和要求**

在学位论文工作基本完成后，博士研究生学位论文答辩和学位授予工作按照《北京交通大学博士学位论文答辩及学位申请若干规定》执行。

## **7. 成果要求**

博士研究生在申请学位论文答辩前，应达到的研究成果要求，按照《北京交通大学博士研究生攻读学位期间取得创新学术成果的要求》的相关规定执行。

对提前毕业博士研究生的要求是导师同意且满足学校申请学位论文答辩的条件，须发表 2 篇 A2 区以上的论文。

# **六、其他要求**

其他有关要求按照“北京交通大学关于博士研究生培养工作的若干规定”和学院的有关规定执行。

# **七、学分要求与课程设置**

为了使博士生达到“在本门学科上掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识”的要求，博士生除在导师指导下进行自我学习和在科研实践中进行学习以外，还应学习必要的课程。

### 1.应修最低学分

应修学分包括课程和培养环节两部分。博士研究生应修最低学分 21 学分，其中课程 15 学分，培养环节 6 学分。

### 2. 课程设置

(1) 课程分类。研究生课程按课程性质分为四大课程平台：素养提升平台、能力提升平台、专业深造平台、学术及实践创新平台。在平台下设置课程模块，具体设置见课程设置框架。

(2) 课程学分与学时。除政治素养等课程外，每学分对应 16 学时。

(3) 课程结构设置。课程的设置以能力培养为核心，针对不同能力培养要求，丰富课程设置结构，注重前沿方法论、实验实践类、跨学科类、全英文教学等课程的设置，培养创新和实践能力。

**博士研究生课程设置的基本框架与学分要求（总学分不低于 21 分）**

课程类别	课程模块	课程编号	课程名称	学分	开课学期	学分要求	备注
素养提升平台	政治素养	A209001B	中国马克思主义与当	2	秋		
	综合素养实践	H200502B	必修	1	春秋		附注 1
能力提升平台	语言能力模块	C401005B	英文学术论文写作方法与技巧	1	秋		
		C401001B	博士学术英语	2	秋	2	
	数学能力模块	C408003B	最优化方法 II	2	春	≥2	
		C408001B	数值分析 II	2	春		
	信息能力模块	C401004B	深度学习	2	夏	2	
专业深造平台	博士课程模块	M601013B	学习控制	2	秋	≥6	
		M601015B	博弈论及其应用	2	秋		
		M601002B	非线性系统与控制	2	春		
		M601035B	强化学习理论	2	春		
学术及实践创新平台	学术例会	H201001B	必修	1		春秋	
	博士论坛	H200901B		1			
	资格考核	H200201B		1			
	开题报告	H200301B		1			
	学位论文中期	H200403B		1			

附注 1：综合素养实践包括国际交流、科研、学术讲座等形式，考核方式如下：

- (1) 国际交流：参加国际会议 2 次及以上或出国联合培养半年以上；
- (2) 科研：参与导师科研项目，取得相应研究成果并发表科技论文，撰写总结报告；
- (3) 学术讲座：参加前沿讲座报告不少于 8 次，包括学院公布的聘请校内外专家的各种学术讲座。

# 控制科学与工程（直博）

## （学科代码：0811 授予工学博士学位）

### 一、学科专业及研究方向

#### （一）学科简介

控制科学与工程专业是基础理论与工程技术之间的桥梁学科，主要研究与国民经济发展和现实需求密切相关的控制理论、方法、技术及其工程应用。本学科是学校“双一流”建设的重要学科，也是建设世界一流大学目标的重点学科之一。

北京交通大学在“控制科学与工程”学科方面的研究与人才培养具有悠久的历史，本学科拥有一支高水平的师资队伍，先后承担并完成了包括国家自然科学基金重点项目、仪器专项、重大国际合作项目、973 项目、863 项目、国家科技支撑计划项目、省部级项目等几百项科研项目，取得了一系列具有高水平的原创性研究成果。出版了一批学术专著，在国内外权威学术期刊和学术会议上发表了几百篇学术论文，获得了多项发明专利。数据驱动控制理论、智能交通系统、电磁无损检测、大数据技术等研究方向在国内外学术界具有较大影响。

#### （二）研究方向

北京交通大学的“控制科学与工程”学科围绕国家电子、信息产业和行业重大需求，瞄准国际学术前沿，形成了控制理论与应用、人工智能、无人系统、现代检测技术系统等优势研究方向。各研究方向的主要内容概括如下：

##### 01 控制理论与控制工程

本研究方向针对工业自动化与现代控制系统的发展需求，以经典与现代控制理论为基础，开展相关理论与技术的前沿研究。主要包括：控制理论与应用、智能交通系统。控制理论与应用方面具体包括数据驱动控制理论、学习与适应控制理论、无模型自适应控制等理论和方法，以及它们在实际工程系统中的应用；智能交通系统方面具体包括面向道路交通、快速路交通、轨道交通和磁浮交通的控制理论、方法与应用技术。

##### 02 人工智能与工业大数据系统

本研究方向应用人工智能技术与信息处理方法，针对现代工业自动化系统中大量的自动化系统数据，开展智能信息处理与系统优化决策方法的研究。主要包括：复杂工程系统中工业大数据的信息采集、处理与特征提取，人工智能、深度学习、神经网络控制、模糊控制、专家系统等智能控制理论及其在实际工程中的应用。

##### 03 无人系统与智能感知

本研究方向针对现代制造业、交通、服务业等产业对无人系统的需求开展自动化应用研究，应用智能感知及现代控制理论方法解决无人系统研制中的关键问题。主要包括：无人系统控制工程化

设计、无人车、无人机、机器人等无人自主系统，研究应用无人系统的智能感知技术，包括环境感知和自身多参数感知系统研究。

#### **04 现代检测技术与智能仪器设计**

本研究方向针对现代检测技术在智能硬件、消费类电子、工业自动化系统、交通运输系统等系统中的广泛应用，开展检测理论与方法的研究，应用新型的检测方法设计传感部件，进而设计智能化仪器及检测系统。主要包括：先进检测理论与方法，多维检测技术、电学层析成像，电磁无损检测、智能仪器设计，智能传感系统及物联网应用。

## **二、培养目标**

### **(一) 本专业人才培养规格**

本专业人才培养以立德树人为教育的根本任务，以培养坚持正确政治方向，德智体美劳全面发展的社会主义事业建设者和接班人为总体目标，本学科工学博士学位获得者应在控制科学与工程学科领域掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识；全面了解本学科国内外发展现状、趋势及前沿课题，根据所从事的研究领域，熟练掌握科学的方法论，能够在科学或专门技术上做出创造性的工作和进行富有成效的独立研究；具有严谨的科研作风，良好的合作精神和较强的国际学术交流能力。

### **(二) 本学科工学博士学位获得者**

1. 思想道德方面：应拥护中国共产党的领导、热爱社会主义祖国，应具有服务国家、服务人民的社会责任感和勇于奉献，追求真理、大胆探索、百折不挠的科学精神，求真务实、严谨自律的治学态度，遵纪守法、诚信谦虚的做人品德。

2. 学术水平方面：应在控制科学与工程学科领域掌握相关数学、控制理论、数字信号处理、模式识别、过程控制、自适应控制、现代检测技术等坚实宽广的基础理论，在控制理论与控制工程、人工智能与工业大数据系统、无人系统与智能感知、现代检测技术与智能仪器设计方向上掌握系统深入的专门知识。

3. 能力水平方面：应具有独立从事控制科学与工程学科领域创新性科学研究工作和实际工作能力，及与之相适应的获取新知识与归纳科学问题的能力、学术发现与鉴别的能力、理论分析与技术综合以及工程实现的能力等；应具有国际视野和学术视野，至少掌握一门外国语，能熟练地阅读本学科领域的外文资料，并具有撰写学术论文和进行国际学术交流的能力。

4. 成果水平方面：应通过在读期间的科研实践凝练出相应的具有创新性并公开发表的论文和其他科研成果（论文的数量和水平及其他科研成果的形式由学校规定），并独立完成学位论文。

### **(三) 就业导向**

本学科博士毕业生就业导向主要在自动化领域中从事研究、设计、制造、运营及在国民经济各部门和国防工业中从事开发、应用自动化技术与设备。具体可从事自动化系统、控制工程、智能硬

件、智能仪器及检测技术领域研究，设计和自动化工程的研究、设计、技术引进和技术开发工作。如科研院所、高科技开发公司、设计单位、现代制造业、交通及事业单位等。

### 三、培养方式及修业年限

#### 1. 培养方式

博士研究生的培养以科学研究为主，实行导师负责制。采用导师指导或导师负责与指导小组集体培养相结合的指导方式。对从事交叉学科研究的博士生培养工作，可成立由相关学科导师组成的指导小组。

#### 2. 修业年限

直接攻读博士学位研究生（直博生）基本修业年限为 5 年，研究生在规定学制内不能完成学业的，可以申请延长修业年限，具体以学校有关研究生学籍管理规定为准。

对提前完成培养计划，学位论文符合各学科申请提前毕业答辩要求的研究生，经过规定的审批程序可以提前答辩、毕业并申请学位。

### 四、科学研究与实践

从事高水平的科学研究是培养高水平拔尖人才、产生高水平科研成果和论文的必要条件，也是培养研究生严谨的治学态度、求实的科学精神、团结合作的品质、开放创新的思维、“具有独立从事本学科创造性科学研究工作和实际工作能力”的有效手段和途径。所以，在导师的指导与安排下，博士生必须全方位、全过程地参加科研工作，进行系统的科研训练。

博士研究生实际参加科研时间不应少于在读时间的 60%。科学研究与实践工作包括但不限于以下内容：

1. 参加国家级或省、部级重大或重点课题，并在解决其中的科学和技术问题中发挥主力作用；参加的自选课题必须是国家科学技术中或国民经济建设中急需解决的难题；
2. 参与项目的申请、论证、答辩、招标等工作；
3. 参与（或了解）国家或省、部级科研平台及实验室的申报和（或）建设工作。

博士生在进入论文撰写阶段前需撰写并提交科研实践总结报告，导师和所在科研团队对该生的科研态度和成果给出评价和成绩。

### 五、学位论文

进行科学研究与撰写学位论文，是对研究生进行科学研究能力训练、培养创新能力的主要途径，也是衡量研究生能否获得学位的重要依据之一，要求研究生完成相应的论文环节，学位论文包括的主要环节如下：

#### 1. 学术例会

研究生在学期间须参加学术例会，至少每 2 周参加一次学术例会。

#### 2. 博士生资格考核

在进入博士论文阶段前对博士生进行综合审核，直博生应在第四学期末或第五学期初完成。博士生资格考核小组至少应由 5 名具有博士生指导资格的教师组成，重点考查其是否具备进行创新性研究工作所需的本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识及从事科学研究综合能力。

### **3. 学位论文开题报告**

博士生开题在通过博士生资格考核后进行，具体时间由学院安排，一般应于第六学期末前完成，最迟距离申请论文送审时间不少于 1 年。

开题报告应包括：选题的背景和意义、国内外研究现状综述及分析、拟研究内容、研究方法、预期的创新点、研究成果和研究计划等。开题报告以学术交流形式或答辩形式进行。开题报告答辩应由 3~5 名相关学科具有博士生指导资格的教师组成，对博士研究生学位论文选题的科学性、创新性和可行性进行评估，指出存在问题和提出建议，并对博士研究生的综合能力给出考核意见。

博士研究生开题后，如果学位论文内容和题目有重大方向变动，应重新做开题报告，以保证论文质量。已通过评审的开题报告，以书面形式提交学院研究生科备案。

### **4. 博士论坛**

研究生在学期间须参加各类学术活动。博士生主讲学术报告不少于 2 次，其中至少 1 次使用外文。

### **5. 学位论文中期检查**

学位论文中期检查是对博士生学位论文工作进行的一次阶段性检查，一般应于开题一年后进行，由学院组织安排。学院组织检查小组，由 3~5 名相关学科具有博士生指导资格的教师组成，对博士生论文进展情况进行检查。

### **6. 论文答辩等环节和要求**

在学位论文工作基本完成后，博士研究生学位论文答辩和学位授予工作按照《北京交通大学博士学位论文答辩及学位申请若干规定》执行。

### **7. 成果要求**

博士研究生在申请学位论文答辩前，应达到的研究成果要求，按照《北京交通大学博士研究生攻读学位期间取得创新学术成果的要求》的相关规定执行。

对提前毕业博士研究生的要求是导师同意且满足学校申请学位论文答辩的条件，须发表 2 篇 A2 区以上的论文。

## **六、其他要求**

其他有关要求按照“北京交通大学关于博士研究生培养工作的若干规定”和学院的有关规定执行。

## **七、学分要求与课程设置**

为了使博士生达到“在本门学科上掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识”的要求，博士生除在导师指导下进行自我学习和在科研实践中进行学习以外，还应学习必要的课程。

## 1.应修最低学分

应修学分包括课程和培养环节两部分。博士研究生应修最低学分 50 学分，其中课 43 学分，培养环节 7 学分。

## 2. 课程设置

(1) 课程分类。研究生课程按课程性质分为四大课程平台：素养提升平台、能力提升平台、专业深造平台、学术及实践创新平台。在平台下设置课程模块，具体设置见课程设置框架。

(2) 课程学分与学时。除政治素养等课程外，每学分对应 16 学时。

(3) 课程结构设置。课程的设置以能力培养为核心，针对不同能力培养要求，丰富课程设置结构，注重前沿方法论、实验实践类、跨学科类、全英文教学等课程的设置，培养创新和实践能力。

本科生毕业直博攻读博士学位研究生课程设置的基本框架（总学分不低于 50 分）

课程类别	课程模块	课程编号	课程名称	学分	开课学期	学分要求	备注
素养提升平台	政治素养课程	A209002B	中国特色社会主义理论与实践研究	2	秋春	5	
		A209004B	自然辩证法概论	1	秋春		
		A209001B	中国马克思主义与当代	2	秋		
	综合素养课程	A201002B	工程经济与项目管理	1	秋	2	
		A201001B	工程伦理	1	秋		
	综合素养实践	H200501B	必修	2		2	附注 1
		H200502B					
能力提升平台	语言能力模块	C401006B	论文写作与学术规范	1	秋	$\geq 4$	
			学校语言能力模块课程	3	秋春		
		C401005B	英文学术论文写作方法与技巧	1	秋	3	
		C401001B	博士学术英语	2	秋		
	数学能力模块	C308101B	随机过程 I	2	秋	$\geq 4$	
		C308102B	数值分析 I	2	秋		
		C308103B	矩阵分析 I	2	秋		
		C308104B	最优化方法 I	2	秋		
		C308105B	统计方法与计算	2	春	$\geq 2$	
		C408003B	最优化方法 II	2	春		
	信息能力模块	C408001B	数值分析 II	2	春		
		C401002B	大数据技术基础及应用	2	秋	$\geq 4$	
		C401003B	人工智能基础及应用	2	秋		
		C401014B	计算思维综合训练	2	夏		
	C401004B	深度学习	2	夏			
	专业深造平台	学科专业核心课	M501046B	线性系统理论 I	2	秋	$\geq 9$
M501049B			最优化理论、方法及应用	2	秋		
M501048B			自适应控制理论及应用	2	春		
M501050B			最优控制理论及应用	2	秋		
M501041B			集散控制系统与现场总线	2	秋		
M501035B			道路交通控制工程	2	春		
M501074B			控制系统设计	2	春		
M501115B			先进智能控制技术	2	秋		
M501110B			无人系统自主导航	2	秋		

	专业拓展课	M501065B	传感器网络	2	秋	≥4	
		M501073B	物联网技术	2	秋		
		M501098B	先进视觉检测技术	2	春		
		M501097B	智能机器人	2	秋		
		M501034B	智能微电网	2	春		
		M501022B	鲁棒控制	2	春		
		M501084B	大系统理论与方法	2	春		
		研究生院公布的“本研跨学科高级课程群”开课清单					
	专业补修		本专业本科课程, 导师确定				附注
	博士课程模块	M601013B	学习控制	2	秋	≥6	
		M601015B	博弈论及其应用	2	秋		
		M601002B	非线性系统与控制	2	春		
		M601035B	强化学习理论	2	春		
学术及实践创新平台	学术例会	H201001B	必修	1	春秋	5	
	博士论坛	H200901B		1			
	资格考核	H200201B		1			
	开题报告	H200301B		1			
	学位论文	H200403B		1			

附注 1: 硕士阶段按研工部确定的方案执行计 1 学分, (1) 研究生综合素养实践模块以培养德智体美劳全面发展的新时代研究生为目标, 包含核心素养提升实践及若干个性化拓展实践。核心素养提升实践包含爱国情怀、学术创新、科学道德、心理健康、安全法纪等子模块。个性化拓展实践包含责任担当、国际竞争力、创新创业活动、职业规划与发展、社会服务、社会实践、身体素质、人文与艺术等子模块。(2) 研究生综合综合素养实践根据《电子信息工程学院硕士研究生综合素养实践培养与认定实施方案细则》完成学分认定工作。研究生需满足以下条件才认定完成模块: ①核心素养提升实践为必选, 研究生须完成所有子模块, 每个子模块须完成项目不少于 1 个, 且总计完成项目不少于 8 个。其中“名师讲坛”项目累计不少于 3 次, 为认定通过。②个性化拓展实践为任选, 研究生须选择完成不少于 2 个子模块, 且所选每个子模块须完成项目不少于 1 个。

博士阶段综合素养实践包括国际交流、科研、学术讲座等形式进行计 1 学分;

考核方式:

- (1) 国际交流: 参加国际会议 2 次及以上或出国联合培养半年以上;
- (2) 科研: 参与导师科研项目, 取得相应研究成果并发表科技论文, 撰写总结报告;
- (3) 学术讲座: 参加前沿讲座报告不少于 8 次, 包括学院公布的聘请校内外专家的各种学术讲座。

附注 2：由导师指定补修若干门本科课程，只计成绩，不计学分。

## **控制科学与工程（硕士）**

### **（专业代码：0811 授予工学硕士学位）**

#### **一、学科专业及研究方向**

##### **（一）学科简介**

控制科学与工程专业是基础理论与工程技术之间的桥梁学科，主要研究与国民经济发展和现实需求密切相关的控制理论、方法、技术及其工程应用。本学科是学校“双一流”建设的重要学科，也是建设世界一流大学目标的重点学科之一。

北京交通大学在“控制科学与工程”学科方面的研究与人才培养具有悠久的历史，本学科拥有一支高水平的师资队伍，先后承担并完成了包括国家自然科学基金重点项目、仪器专项、重大国际合作项目、973 项目、863 项目、国家科技支撑计划项目、省部级项目等几百项科研项目，取得了一系列具有高水平的原创性研究成果。出版了一批学术专著，在国内外权威学术期刊和学术会议上发表了几百篇学术论文，获得了多项发明专利。数据驱动控制理论、智能交通系统、电磁无损检测、大数据技术等研究方向在国内外学术界具有较大影响。

##### **（二）研究方向**

北京交通大学的“控制科学与工程”学科围绕国家电子、信息产业和行业重大需求，瞄准国际学术前沿，形成了控制理论与应用、人工智能、无人系统、现代检测技术系统等优势研究方向。各研究方向的主要内容概括如下：

###### **01 控制理论与控制工程**

本研究方向针对工业自动化与现代控制系统的发展需求，以经典与现代控制理论为基础，开展相关理论与技术的前沿研究。主要包括：控制理论与应用、智能交通系统。控制理论与应用方面具体包括数据驱动控制理论、学习与适应控制理论、无模型自适应控制等理论和方法，以及它们在实际工程系统中的应用；智能交通系统方面具体包括面向道路交通、快速路交通、轨道交通和磁浮交通的控制理论、方法与应用技术。

###### **02 人工智能与工业大数据系统**

本研究方向应用人工智能技术与信息处理方法，针对现代工业自动化系统中大量的自动化系统数据，开展智能信息处理与系统优化决策方法的研究。主要包括：复杂工程系统中工业大数据的信

息采集、处理与特征提取，人工智能、深度学习、神经网络控制、模糊控制、专家系统等智能控制理论及其在实际工程中的应用。

### **03 无人系统与智能感知**

本研究方向针对现代制造业、交通、服务业等产业对无人系统的需求开展自动化应用研究，应用智能感知及现代控制理论方法解决无人系统研制中的关键问题。主要包括：无人系统控制工程化设计、无人车、无人机、机器人等无人自主系统，研究应用无人系统的智能感知技术，包括环境感知和自身多参数感知系统研究。

### **04 现代检测技术与智能仪器设计**

本研究方向针对现代检测技术在智能硬件、消费类电子、工业自动化系统、交通运输系统等系统中的广泛应用，开展检测理论与方法的研究，应用新型的检测方法设计传感部件，进而设计智能化仪器及检测系统。主要包括：先进检测理论与方法，多维检测技术、电学层析成像，电磁无损检测、智能仪器设计，智能传感系统及物联网应用。

## **二、培养目标**

### **(一) 本专业人才培养规格**

本专业人才培养以立德树人为教育的根本任务，以培养坚持正确政治方向，德智体美劳全面发展的社会主义事业建设者和接班人为总体目标，本学科工学硕士学位获得者应在控制科学与工程学科领域掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识；全面了解本学科国内外发展现状、趋势及前沿课题，根据所从事的研究领域，熟练掌握科学的方法论，能够在科学或专门技术上做出创造性的工作和进行富有成效的独立研究；具有严谨的科研作风，良好的合作精神和较强的国际学术交流能力。

### **(二) 本学科工学硕士学位获得者**

1. 思想道德方面：应拥护中国共产党的领导、热爱社会主义祖国，应具有服务国家、服务人民的社会责任感和勇于奉献，追求真理、大胆探索、百折不挠的科学精神，求真务实、严谨自律的治学态度，遵纪守法、诚信谦虚的做人品德。

2. 学术水平方面：应在控制科学与工程学科领域掌握相关数学、控制理论、数字信号处理、模式识别、过程控制、自适应控制、现代检测技术等坚实宽广的基础理论，在控制理论与控制工程、人工智能与工业大数据系统、无人系统与智能感知、现代检测技术与智能仪器设计方向上掌握系统深入的专门知识。

3. 能力水平方面：应具有独立从事控制科学与工程学科领域创新性科学研究工作和实际工作能力，及与之相适应的获取新知识与归纳科学问题的能力、理论分析与技术综合以及工程实现的能力等；并具有撰写学术论文和进行国际学术交流的能力。

4. 成果水平方面：应通过在读期间的科研实践凝练出相应的具有创新性并公开发表的论文和其

他科研成果（论文的数量和水平及其他科研成果的形式由学校规定），并独立完成学位论文。

### （三）就业导向

本学科硕士毕业生就业导向主要在自动化领域中从事研究、设计、制造、运营及在国民经济各部门和国防工业中从事开发、应用自动化技术与设备。具体可从事自动化系统、控制工程、智能硬件、智能仪器及检测技术领域研究，设计和自动化工程的研究、设计、技术引进和技术开发工作。如科研院所、高科技开发公司、设计单位、现代制造业、交通及事业单位等。

## 三、培养方式及修业年限

### 1. 培养方式

硕士生的培养方式为导师负责制，采取课程学习和学位论文研究工作相结合的方式。

### 2. 修业年限

学术型硕士研究生基本修业年限为 3 年，研究生在规定学制内不能完成学业的，可以申请延长修业年限，具体以学校有关研究生学籍管理规定为准。

对提前完成培养计划，学位论文符合学科申请提前毕业答辩要求的研究生，经过规定的审批程序可以提前答辩、毕业并申请学位。

## 四、科学研究与实践

通过科研项目、实习、硕士论文和课内外科技创新活动等主要教学及科研环节，引导学生积极参与科学研究全过程，明确科学研究的基本要求，掌握科学研究的基本方法，提高学生运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题的综合能力。开展工程训练，结合实际操作、现场教学、模拟演示等方式，使研究生在工程实践能力、创新思想、现代化工程意识等方面得到培养和锻炼。

## 五、学位论文

进行科学研究与撰写学位论文，是对研究生进行科学研究能力训练、培养创新能力的主要途径，也是衡量研究生能否获得学位的重要依据之一，要求研究生完成相应的论文环节，学位论文包括的主要环节如下：

### 1. 学术例会

研究生在学期间须参加学术例会，至少每 2 周参加一次学术例会。

### 2. 开题报告

硕士研究生开题答辩在第三学期初由学院统一组织，最迟距离申请答辩日期不少于半年。硕士研究生在导师指导下确定具体研究内容撰写开题报告。开题报告详细阐明选题背景和意义，国内外研究现状，重点研究内容和研究方法，预期研究成果和创新点，研究工作计划。开题报告答辩小组由 3-5 名具有硕士生指导资格的教师组成。开题报告答辩采取导师评分回避制，研究生指导教师

可列席旁听。

### 3. 学位论文中期考核

针对学术型硕士研究生，学校实行学位论文中期考核制度。考核时间一般应安排在第四学期进行。开题报告通过满半年后，方可参加中期考核。中期考核主要检查学术型硕士论文完成进展、发表论文等情况。中期考核小组由 3-5 名具有硕士生指导资格的教师组成。采取导师评分回避制，研究生指导教师可列席旁听。

### 4. 论文答辩等环节和要求

在学位论文工作完成后，硕士研究生学位论文答辩和学位授予工作按照学校相关文件和学院《电子信息工程学院硕士研究生培养过程质量监控实施细则》执行。

### 5. 成果要求

学术型硕士研究生在申请学位论文答辩前，应达到的研究成果要求，按照《电子信息工程学院关于学术型硕士研究生在攻读学位期间发表学术论文的规定》执行。

## 六、其他要求

其他有关要求按照“北京交通大学关于研究生培养工作的若干规定”和学院的有关规定执行。

## 七、学分要求与课程设置

课程学习实行学分制。学术硕士研究生应根据科学研究和学位论文的需要，在导师指导下选择适合的课程进行学习，在申请答辩之前应修满所要求的学分。

### 1. 应修最低学分

应修学分包括课程和培养环节两部分。学术硕士研究生应修最低学分 32，其中课程 28 学分，培养环节 4 学分。

### 2. 课程设置

(1) 课程分类。研究生课程按课程性质分为四大课程平台：素养提升平台、能力提升平台、专业深造平台、学术及实践创新平台。在平台下设置课程模块，具体设置见课程设置框架。

(2) 课程学分与学时。除思想政治等课程外，每学分对应 16 学时。

(3) 课程结构设置。课程的设置要以能力培养为核心，针对不同能力培养要求，丰富课程设置结构，注重前沿方法论、实验实践类、跨学科类、全英文教学等课程的设置，培养创新和实践能力。

学术型硕士研究生课程设置与学分要求（总学分不低于 32 分）

课程类别	课程模块	课程编号	课程名称	学分	开课学期	学分要求	备注	
素养提升平台	政治素养课程	A209002B	中国特色社会主义理论与实践研究	2	秋 春	3		
		A209004B	自然辩证法概论	1	秋 春			
	综合素养课程	A201002B	工程经济与项目管理	1	秋	2		
		A201001B	工程伦理	1	秋			
	综合素养实践	H200501B	必修	1		1	附注 1	
能力提升平台	语言能力模块	C401006B	论文写作与学术规范	1	秋	$\geq 4$		
			学校语言能力模块课程	3	秋 春			
	数学能力模块	C308101B	随机过程 I	2	秋	$\geq 4$		
		C308102B	数值分析 I	2	秋			
		C308103B	矩阵分析 I	2	秋			
		C308104B	最优化方法 I	2	秋			
		C308105B	统计方法与计算	2	春			
	信息能力模块	C401002B	大数据技术基础及应用	2	秋	$\geq 2$		
		C401003B	人工智能基础及应用	2	秋			
		C401014B	计算思维综合训练	2	夏			
	专业深造平台	学科专业核心课	M501046B	线性系统理论 I	2	秋	$\geq 9$	
			M501049B	最优化理论、方法及应用	2	秋		
			M501048B	自适应控制理论及应用	2	春		
			M501050B	最优控制理论及应用	2	秋		
			M501041B	集散控制系统与现场总线	2	秋		
M501035B			道路交通控制工程	2	春			
M501074B			控制系统设计	2	春			
M501115B			先进智能控制技术	2	秋			
M501110B			无人系统自主导航	2	秋			
专业拓展课程		M501065B	传感器网络	2	秋	$\geq 4$		
		M501073B	物联网技术	2	秋			
		M501098B	先进视觉检测技术	2	春			
		M501097B	智能机器人	2	秋			
		M501034B	智能微电网	2	春			
		M501022B	鲁棒控制	2	春			

		M501084B	大系统理论与方法	2	春			
	跨学科课程群	研究生院公布的“本研跨学科高级课程群”开课清单						
	专业补修		本专业本科课程，导师确定	0			附注 2	
学术及实践创新平台	学术例会	H201001B	必修	1	春秋	3		
	开题报告	H200301B		1				
	学位论文中期检查	H200403B		1				

附注 1：（1）研究生综合素养实践模块以培养德智体美劳全面发展的新时代研究生为目标，包含核心素养提升实践及若干个性化拓展实践。核心素养提升实践包含爱国情怀、学术创新、科学道德、心理健康、安全法纪等子模块。个性化拓展实践包含责任担当、国际竞争力、创新创业活动、职业规划与发展、社会服务、社会实践、身体素质、人文与艺术等子模块。（2）研究生综合素养实践根据《电子信息工程学院硕士研究生综合素养实践培养与认定实施方案细则》完成学分认定工作。研究生需满足以下条件才认定完成模块：①核心素养提升实践为必选，研究生须完成所有子模块，每个子模块须完成项目不少于 1 个，且总计完成项目不少于 8 个。其中“名师讲坛”项目累计不少于 3 次，为认定通过。②个性化拓展实践为任选，研究生须选择完成不少于 2 个子模块，且所选每个子模块须完成项目不少于 1 个。

附注 2：由导师指定补修若干门本科课程，只计成绩，不计学分。

院（系）审核意见：**同意**

学院学位委员会审批意见：**同意**

签字：

签字：

日期：2023.6.5

日期：2023.6.5