

# 人工智能

**(领域代码：085410 授予电子信息专业学位博士学位)**

## 一、专业领域

人工智能是以电子、通信、计算机等学科为基础，研究使机器模拟、延伸和扩展人的智能的交叉融合学科。人工智能领域工程博士学位是与电子、通信、计算机等专业领域，以及网络空间安全、虚拟现实、物联网等新兴方向紧密关联的专业学位。

北京交通大学人工智能工程博士专业以电子信息与轨道交通领域的国家战略和行业重大需求为导向，以实际工程为背景，瞄准国际学术前沿，依托智能轨道交通特色以及无线与移动通信、互联网、信息与网络安全、人工智能等优势研究方向基础，培养具有信息、电子、计算机等多学科交叉的基本思想和创新的思维方式，系统掌握人工智能领域的基本理论、基本方法与实践方法，能够从事智能信息系统和计算智能领域的研究、生产、管理和技术服务的工程技术人才。

人工智能博士学位获得者应具有高度社会责任感、电子信息技术领域坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新以及组织实施重大（重点）工程项目和重要科技攻关项目等能力，拥有工程技术领军人才的潜质。

主要研究方向为：智能信息感知、智能信息传输、智能信息处理、智能决策与控制、智能电磁防护以及人工智能应用技术等。

## 二、培养目标

紧密结合我国经济社会和科技发展需求，面向企业（行业）工程实际，坚持以立德树人为根本，培育和践行社会主义核心价值观，面向相关工程领域，培养具有高度社会责任感、德智体美劳全面发展的高层次工程技术领军人才，重点培养人工智能领域博士学位研究生解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织实施高水平工程技术研发等三大能力。本工程领域博士学位获得者应满足以下要求：

1. 拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，有服务国家和人民的高度社会责任感、良好的职业道德和创业精神、科学严谨的学习态度和求真务实的工作作风，身心健康。

2. 掌握本工程领域坚实宽广的基础理论、系统深入的专门知识和工程技术基础知识；熟悉相关工程领域的发展趋势与前沿，掌握相关的人文社科及工程管理知识；熟练掌握一门外国语。

3. 具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织实施高水平工程技术研究开发工作的

能力及良好的沟通协调能力，具备国际视野和跨文化交流能力。

### 三、培养方式及修业年限

#### 1. 培养方式

人工智能工程博士的培养主要依托相关工程领域的国家重大、重点工程项目，采取校企联合培养的方式。实行双导师制，其中一位导师来自学校；另一位导师来自于研究生招生时所依托的项目所在单位，一般为具有高级职称或其他具有丰富工程实践经验、较强责任心的专家。在研究生入学后的第一学期，研究生导师在与研究生本人充分交流的基础上，制定出研究生的培养计划。培养计划应对研究生的课程学习、论文选题、论文撰写及工程实践训练等环节的要求和进度做出安排。研究生导师和企业导师应联合对研究生工程实践进行全过程的管理，共同指导研究生完成工程实践训练，确保工程实践的质量。

#### 2. 修业年限

学习方式为全日制，基本修业年限4年，最长修业年限6年

### 四、重大工程项目攻关

专业实践是工程博士研究生培养的必修环节，是培养研究生熟悉相关工程领域工艺、流程、标准、相关技术和职业规范等的有效途径，是研究生结合工程实际开展学位论文选题的重要阶段，也是申请学位的必要条件。工程实践通过参与重大工程项目、进行重要科技攻关，着重培养工程博士的重大工程技术创新能力和大型工程企业管理能力。具体实践内容由导师组结合联合培养企业及校企联合承担的国家重大专项或其他国家重大工程创新项目进行。要求在学期间至少作为主要成员参与校企重大科技合作项目和企业重大工程技术创新项目研究。工程博士须撰写和提交参与重大工程项目（科技攻关）实践报告。学院组织专家对学生的专业实践报告进行考核答辩并给出成绩，考核时间一般安排在第六学期，不通过者不能申请学位论文答辩。

### 五、学位论文

工程博士研究生应以学位论文形式申请学位，工程类博士学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。工程类博士用于学位论文研究的实际工作时间一般不少于2年，其学位论文工作的过程管理包括博士生资格考试、选题与开题、中期考核、预答辩、送审和答辩等阶段。具体要求如下：

#### 1. 博士生资格考试

对工程类博士在进入博士论文阶段前进行学科综合考试，重点考察其是否掌握从事博士学位论

文工作所必需的工程领域的基础理论和专门知识。

## **2. 论文选题与开题**

博士学位论文应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。拟开展的学位论文研究应具有理论深度和先进性，拟解决的问题要有较大的技术难度和饱满的工作量，研究成果要有重要的实际应用价值和较好的推广价值。博士学位论文开题报告是开展学位论文工作的基础，通过专家集体审议的方式对论文研究的方向、内容、可行性、创新性进行论证，为保证博士的学位论文质量打下基础。开题报告答辩应于第四学期末之前完成。

## **3. 论文中期检查**

工程博士研究生须在完成学位论文开题后的一年内，进行学位论文中期检查并提交中期考核报告。中期考核报告的内容包括学位论文工作进展情况，所取得的阶段性成果，对阶段性工作中存在的主要问题以及与开题报告内容不相符的部分进行说明，并对下一阶段的研究内容和工作计划进行阐述。

## **4. 年度工作进展报告**

工程博士研究生在完成学位论文开题后，每年应提交年度工作进展报告，重点总结取得的研究进展，存在的主要问题，下一步的工作计划等，导师组给予指导和督促，及时协助解决相关问题。

## **5. 预答辩**

工程类博士论文的撰写应按照《北京交通大学博士、硕士学位论文撰写规范》的相关规定执行。在其博士学位论文完成后，须进行学位论文预答辩（按正式答辩的要求进行）。学位论文预答辩是研究生完成既定论文工作，学位论文定稿之前的重要环节，对进一步完善学位论文内容和提高学位论文质量具有重要的作用。工程博士研究生应在学校规定的时间节点提出学位论文预答辩申请。

## **6. 论文送审和答辩**

预答辩通过者，方可申请送审和正式答辩，具体要求按照《北京交通大学博士学位论文答辩及学位申请若干规定》相关规定执行。工程博士学位论文须至少由5位相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有高级职称的专家评阅，其中至少有2位企业专家。

学位论文答辩由学校和合作企业双方联合组织专家开展，答辩委员会须至少由5位相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有高级职称的专家组成，其中至少有2位为企业专家。

## **7. 学术成果要求**

为保证工程类博士学位授予质量，对工程类博士研究生在校期间取得的学术成果形式做相应要求。工程类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《北京交通大学规范

各学院（学科）制定申请博士学位应取得创新成果要求的指导意见》和学院的相关规定执行。工程类博士在学期间的研究成果内容应与申请者学位论文工作密切相关。

## 八、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过程管理规定”和学院的有关规定执行。

## 九、课程设置与学分要求

工程类博士的课程应体现先进性、工程性和交叉性，课程学习和专业实践实行学分制。工程类博士专业学位研究生应修最低学分22分，其中课程学分14分，环节学分8分（其中综合素养实践1分，专业实践7分）。

工程类博士专业学位研究生课程设置与学分要求（总学分不低于22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代	2	秋	2		
	综合素养课程	A201001B	工程伦理	1	秋	1		
			其他素养课程				附注 1	
	综合素养实践	H200502B	国际交流、科研、助教、学术讲座	1		1	附注 2	
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	1		
		C401001B	博士学术英语	2	秋			
	数学能力模块	C408001B	数值分析 II	2	春			
		C408003B	最优化方法 II	2	春			
		C408002B	矩阵分析 II	2	春			
		M602022B	凸优化理论与应用	2				
	信息能力模块	C401004B	深度学习	2	夏			
设计能力模块	C411005B	设计思维与方法论	3	秋				
专业深造平台	博士课模块	M601024B	天线及射频前端理论与实践	2	秋	≥10		
		M601035B	强化学习理论	2	春			
		M601015B	博弈论及其应用	2	春			
		M601025B	无线技术与工程实践	2	秋			
		M601034B	互联网技术与工程实践	2	秋			
		M601030B	自主智能系统设计与评估	2	春		≥6	
		M601031B	交通系统数字孪生与测试	2	春			
		M601029B	智能交通大数据技术	2	春			
		M601032B	高速磁浮列车	2	春			
			M601036B	电磁安全	2		秋	
学术及实践创新平台	学术例会	H200101B	必修	1	春秋	7		
	博士论坛	H200901B		1			附注 3	
	资格考核	H200201B		1				
	开题报告	H200301B		1				
	学位论文中期检查	H200403B		1				
	工程项目攻关	H200602B		2			附注 4	

附注 1：若硕士阶段已修过“工程伦理”可选择其他科技、职业、社会、人文、学术素养类课程。

附注 2： 综合素养实践包括国际交流、科研、助教、学术讲座等形式，完成以下之一即可获得学分。

- (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) 完成一门课的助教工作，获得主讲教师的认可；
- (4) 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 3： 在学校或企业进行重要工程技术讲座 2 次及以上。

附注4： 包含工程实践创新，工程课题攻关等。

# 人工智能（直博）

**（领域代码：085410 授予电子信息专业学位博士学位）**

## 一、专业领域

人工智能是以电子、通信、计算机等学科为基础，研究使机器模拟、延伸和扩展人的智能的交叉融合学科。人工智能领域工程博士学位是与电子、通信、计算机等专业领域，以及网络空间安全、虚拟现实、物联网等新兴方向紧密关联的专业学位。

北京交通大学人工智能工程博士专业以电子信息与轨道交通领域的国家战略和行业重大需求为导向，以实际工程为背景，瞄准国际学术前沿，依托智能轨道交通特色以及无线与移动通信、互联网、信息与网络安全、人工智能等优势研究方向基础，培养具有信息、电子、计算机等多学科交叉的基本思想和创新的思维方式，系统掌握人工智能领域的基本理论、基本方法与实践方法，能够从事智能信息系统和计算智能领域的研究、生产、管理和技术服务的工程技术人才。

人工智能博士学位获得者应具有高度社会责任感、电子信息技术领域坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新以及组织实施重大（重点）工程项目和重要科技攻关项目等能力，拥有工程技术领军人才的潜质。

主要研究方向为：智能信息感知、智能信息传输、智能信息处理、智能决策与控制、智能电磁防护以及人工智能应用技术等。

## 二、培养目标

紧密结合我国经济社会和科技发展需求，面向企业（行业）工程实际，坚持以立德树人根本，培育和践行社会主义核心价值观，面向相关工程领域，培养具有高度社会责任感、德智体美劳全面发展的高层次工程技术领军人才，重点培养人工智能领域博士学位研究生解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织实施高水平工程技术研发等三大能力。本工程领域博士学位获得者应满足以下要求：

1. 拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，有服务国家和人民的高度社会责任感、良好的职业道德和创业精神、科学严谨的学习态度和求真务实的工作作风，身心健康。

2. 掌握本工程领域坚实宽广的基础理论、系统深入的专门知识和工程技术基础知识；熟悉相关工程领域的发展趋势与前沿，掌握相关的人文社科及工程管理知识；熟练掌握一门外国语。

3. 具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织实施高水平工程技术研究开发工作的能力及良好的沟通协调能力，具备国际视野和跨文化交流能力。

### 三、培养方式及修业年限

#### 1. 培养方式

人工智能工程博士的培养主要依托相关工程领域的国家重大、重点工程项目，采取校企联合培养的方式。实行双导师制，其中一位导师来自学校；另一位导师来自于研究生招生时所依托的项目所在单位，一般为具有高级职称或其他具有丰富工程实践经验、较强责任心的专家。在研究生入学后的第一学期，研究生导师在与研究生本人充分交流的基础上，制定出研究生的培养计划。培养计划应对研究生的课程学习、论文选题、论文撰写及工程实践训练等环节的要求和进度做出安排。研究生导师和企业导师应联合对研究生工程实践进行全过程的管理，共同指导研究生完成工程实践训练，确保工程实践的质量。

#### 2. 修业年限

学习方式为全日制，本科生直接攻读博士研究生（以下简称直博生）基本修业年限为5年，最长修业年限7年。

### 四、重大工程项目攻关

专业实践是工程博士研究生培养的必修环节，是培养研究生熟悉相关工程领域工艺、流程、标准、相关技术和职业规范等的有效途径，是研究生结合工程实际开展学位论文选题的重要阶段，也是申请学位的必要条件。工程实践通过参与重大工程项目、进行重要科技攻关，着重培养工程博士的重大工程技术创新能力和大型工程企业管理能力。具体实践内容由导师组结合联合培养企业及校企联合承担的国家重大专项或其他国家重大工程创新项目进行。要求在学期间至少作为主要成员参与校企重大科技合作项目和企业重大工程技术创新项目研究。工程博士须撰写和提交参与重大工程项目（科技攻关）实践报告。学院组织专家对学生的专业实践报告进行考核答辩并给出成绩，考核时间一般安排在第六学期，不通过者不能申请学位论文答辩。



## 五、学位论文

工程博士研究生应以学位论文形式申请学位，工程类博士学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。工程类博士用于学位论文研究的实际工作时间一般不少于2年，其学位论文工作的过程管理包括博士生资格考试、选题与开题、中期考核、预答辩、送审和答辩等阶段。具体要求如下：

### 1. 博士生资格考试

对工程类博士在进入博士论文阶段前进行学科综合考试，重点考察其是否掌握从事博士学位论文工作所必需的工程领域的基础理论和专门知识。

### 2. 论文选题与开题

博士学位论文应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。拟开展的学位论文研究应具有理论深度和先进性，拟解决的问题要有较大的技术难度和饱满的工作量，研究成果要有重要的实际应用价值和较好的推广价值。博士学位论文开题报告是开展学位论文工作的基础，通过专家集体审议的方式对论文研究的方向、内容、可行性、创新性进行论证，为保证博士的学位论文质量打下基础。开题报告答辩应于第四学期末之前完成。

### 3. 论文中期检查

工程博士研究生须在完成学位论文开题后的一年内，进行学位论文中期检查并提交中期考核报告。中期考核报告的内容包括学位论文工作进展情况，所取得的阶段性成果，对阶段性工作中存在的主要问题以及与开题报告内容不相符的部分进行说明，并对下一阶段的研究内容和工作计划进行阐述。

### 4. 年度工作进展报告

工程博士研究生在完成学位论文开题后，每年应提交年度工作进展报告，重点总结取得的研究进展，存在的主要问题，下一步的工作计划等，导师组给予指导和督促，及时协助解决相关问题。

### 5. 预答辩

工程类博士论文的撰写应按照《北京交通大学博士、硕士学位论文撰写规范》的相关规定执行。在其博士学位论文完成后，须进行学位论文预答辩（按正式答辩的要求进行）。学位论文预答辩是研究生完成既定论文工作，学位论文定稿之前的重要环

节，对进一步完善学位论文内容和提高学位论文质量具有重要的作用。工程博士研究生应在学校规定的时间节点提出学位论文预答辩申请。

## **6. 论文送审和答辩**

预答辩通过者，方可申请送审和正式答辩，具体要求按照《北京交通大学博士学位论文答辩及学位申请若干规定》相关规定执行。工程博士学位论文须至少由5位相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有高级职称的专家评阅，其中至少有2位企业专家。

学位论文答辩由学校和合作企业双方联合组织专家开展，答辩委员会须至少由5位相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有高级职称的专家组成，其中至少有2位为企业专家。

## **7. 学术成果要求**

为保证工程类博士学位授予质量，对工程类博士研究生在校期间取得的学术成果形式做相应要求。工程类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《北京交通大学规范各学院（学科）制定申请博士学位应取得创新成果要求的指导意见》和学院的相关规定执行。工程类博士在学期间的研究成果内容应与申请者学位论文工作密切相关。

## **八、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过程管理规定”和学院的有关规定执行。

## **九、课程设置与学分要求**

工程类博士的课程应体现前沿性、实践性和综合性，可以采用专题讲座、交互研讨、自修答辩和企业一线调研等灵活多样的方式进行。在攻读博士学位期间，直博生应修最低学分44分，其中课程学分36分，必修环节学分8分（其中综合素养实践1分，创新实践7分）。

本科生毕业直博攻读工程类博士学位研究生课程设置的基本框架（总学分不低于 44 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	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			
		A209001B	中国马克思主义与当代	2	秋	2		
	综合素养课程	A201001B	工程伦理	1	秋	2		
		A201002B	工程经济与项目管理	1	秋			
	综合素养实践	H200502B	国际交流、科研、助教、学术讲座	1	春秋	1	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	1		
		C401007B	电子信息专业外语	2	秋	2		
		C401001B	博士学术英语	2	秋	2		
	数学能力模块	C308101B	随机过程 I	2	秋	≥2		
		C308102B	数值分析 I	2	秋			
		C408001B	数值分析 II	2	春			
		C408003B	最优化方法 II	2	春			
		C408002B	矩阵分析 II	2	春			
	信息能力模块	M602022B	凸优化理论与应用	2				
		C401002B	大数据技术基础及应用	2	秋	≥26		
		C401003B	人工智能基础及应用	2	秋			
		C401004B	深度学习	2	夏			
	C401014B	计算思维综合训练	2	夏				
	设计能力模块	C411005B	设计思维与方法论	3	秋春			
	专业深造平台	专业核心课	M501087B	人工智能算法原理与实践	2	秋	≥9	06
			M501071B	大数据存储与处理	2	秋		01
M501024B			深度学习算法与实现	2	秋	03		
M501044B			数字图像处理	2	秋	03		
M501067B			模式识别	2	春	03		
M501116B			机器视觉	2	春	06		
M501097B			智能机器人	2	秋	04		
M501072B			智能光纤传感	2	春	01		

	M501073B	物联网技术	2	秋		02
	M501047B	智能交通系统	2	秋		04
	M501032B	移动智能通信	2	秋		02
	M501059B	通信网安全理论与技术	2	秋		02
	M501043B	近代数字信号处理	2	秋		03
	M501013B	轨道交通智能调度优化	2	春		04
	M501134B	射频测量技术	2	秋		05
专业拓展	M501011B	硅基光电与人工智能芯片	2	春	≥3	01
	M501061B	无线通信新技术	2	秋		02
	M501092B	移动互联网	2	秋		02
	M501128B	医学影像与医学图像处理	2	春		03
	M501078B	压缩感知及其应用	2	秋		03
	M501049B	最优化理论、方法及应用	2	秋		04
	M501019B	列车运行控制系统	2	春		04
	M501088B	嵌入式系统实验	2	秋		06
	M501075B	网络内容安全技术	2	春		03
	M501136B	现代阵列信号处理技术	2	秋		02
	M501082B	OFDM 移动通信技术	2	秋		02
	M501025B	铁路专用移动通信原理与应用	2	秋		04
	M501026B	网络分析：图论与图学习	2	春		02
	M501017B	可信计算与认证	2	春		03
	M501048B	自适应控制理论及应用	2	春		04
	M501021B	列控功能安全软件设计与开发	2	春		04
	M501018B	联锁功能安全软件设计与开发	2	春		06
	M501009B	故障诊断与健康管理技术及应用	2	春		06
	M501016B	交通信息感知与大数据处理	2	秋		03
	M501006B	电磁仿真原理及其数字孪生技术	2	春		05
	M501129B	边缘计算及应用	2	秋		03
	M501125B	自然语言处理基础	2	秋		03
	M501126B	区块链原理及应用	2	春		03

	跨学科课程群组		详见学校本研跨学科课程群课程				
	专业补修		导师确定	0			附注 2
	博士课模块	M601024B	天线及射频前端理论与实践	2	秋	≥6	
		M601035B	强化学习理论	2	春		
		M601015B	博弈论及其应用	2	春		
		M601025B	无线技术与工程实践	2	秋		
		M601034B	互联网技术与工程实践	2	秋		
		M601030B	自主智能系统设计与评估	2	春		
		M601031B	交通系统数字孪生与测试	2	春		
		M601029B	智能交通大数据技术	2	春		
		M601032B	高速磁浮列车	2	春		
		M601036B	电磁安全	2	秋		
学术及实践创新平台	学术例会	H200101B	必修	1	春秋	7	
	博士论坛	H200901B		1			附注 3
	资格考核	H200201B		1			
	开题报告	H200301B		1			
	学位论文中期	H200403B		1			
	工程项目攻关	H200602B		2			附注 4

附注 1: 综合素养实践包括国际交流、科研、助教、学术讲座等形式, 完成以下之一即可获得学分。

- (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) 完成一门课的助教工作, 获得主讲教师的认可;
- (4) 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: 由导师指定或学院统一要求, 补修若干门本专业本科课程, 只计成绩, 不计学分。

附注 3: 在学校或企业进行重要工程技术讲座 2 次及以上。

附注 4: 包含工程实践创新, 工程课题攻关等。

附注 5: 专业课、专业拓展课备注的数字是学科研究方向的课, 例如 01 微波毫米波技术及应用方向的课。

# 人工智能

(专业代码：085410 授予电子信息硕士专业学位)

## 一、专业领域及研究方向

### (一) 专业领域

人工智能是研究使机器模拟、延伸和扩展人的智能的学科。人工智能不仅是引领未来的战略性技术，也是新一轮产业变革的核心驱动力。人工智能科学与技术经历了 60 余年的发展与积累，由计算智能、感知智能，逐步走向了认知智能。大数据和深度学习的融合及计算能力的提升，正在或即将对工业、农业、国防及社会生活的各个方面产生深远影响。

北京交通大学人工智能硕士专业学位是与工程领域任职资格相联系的专业性学位，强调工程性、实践性和应用性。该学位以控制科学与工程一级学科为依托，主要研究智能信息处理技术、智能交通系统的信息感知与控制技术、信息安全与网络安全、物联网与大数据等技术，旨在培养从事与人工智能有关的技术开发、管理等高级专业人才。人工智能硕士专业学位的培养，以“通信与信息系统”学科为优势，以“交通信息工程及控制”学科为特色，研究人工智能在通信和交通领域的应用，是多学科理论方法与技术的交叉集成应用。

北京交通大学人工智能专业学位点拥有智慧高铁系统前沿科学中心、轨道交通控制与安全国家重点实验室、移动专用网络国家工程研究中心、轨道交通运行控制系统国家工程研究中心、轨道交通协同创新中心、国家轨道交通安全评估研究中心、宽带移动信息通信铁路行业重点实验室、列车自主运行控制铁路行业重点实验室、城市轨道交通自动化与控制北京市重点实验室、电磁兼容国家认证认可实验室等高水平科研平台和一批运输自动化、控制及通信领域知名专家教授组成的高水平师资队伍，为研究生提供了很好的实验条件和研究环境。

### (二) 研究方向

本领域围绕国家交通产业和行业重大需求，涵盖智能信息感知、智能信息传输、智能信息处理以及智能决策与控制等技术。各研究方向概括如下：

#### 01 智能信息感知

-- 面向智能交通系统的交通感知传感技术：交通参与人员状态的感知，载运工具状态感知，交通环境（包括基础设施、气象条件、电磁环境）的感知；采用主动式或者被动式传感器，全面获取交通系统的信息，并采取智能化技术，对系统状态进行精确计算以及态势估计的技术；

-- 面向高复杂度的光网络感知技术：结合光网络智能管理、故障排查与性能监测新需求，开展智能感知光网络技术研究，主要包括：高精度光网络传感技术、光网络应急智能感知与实时监测处理技术、面对高复杂度的多参量光网络感知技术以及触发故障定位与自优化技术；

-- 面向物联网及新一代无线传感网络的智能感知技术：研究可用于物联网及无线传感网络的核

心硬件及相关 SOC 技术。传感器芯片设计、多传感节点所构成的 WSN(无线传感网络)技术、基于物联网的能量收集芯片、适合新型无线网络的射频前端设计和新型微纳传感与系统集成。

## 02 智能信息传输

— 面向轨道交通应用及新一代公共移动通信应用需求,开展适应高速轨道交通的无线通信与公共宽带无线移动通信技术,主要包括陆地高速移动无线通信、5G-R 专用移动通信系统、基于认知的动态频谱资源共享等技术。

— 结合新一代全光网及高质量光传输网络建设需求,开展面向高速率、大容量及长距离的智能传输光网络技术研究,主要包括高密度复用及多波段光传输技术、光子集成与人工智能技术、光网络信道均衡与智能补偿技术、以及光传输关键器件设计、制造与应用技术。

— 针对 5G 及未来移动通信系统灵活高效的发展需求,研究自感知智能天线及射频前端系统。研究方向包括天线辐射特性、辐射功率与覆盖范围的智能化调控理论与方法,天线与感知、处理和模块的一体化集成与融合,高效移动通信射频系统设计及射频通道最优化等。

— 结合信息网络社会化、虚拟化、泛在化及网络安全性等方面的发展和工程应用需求,开展信息网络关键技术和网络安全关键技术的研究及工程应用。主要包括传感器网络与物联网、网络性能分析、网络安全威胁与安全协议、网络安全测试与认证、可信计算和可信网络、物联网安全、互联网络舆论分析、社会(社交)网络分析等技术。

## 03 智能信息处理

— 面向信息处理的学科前沿和发展需求,开展智能信息处理领域的研究与应用。主要包括机器学习、深度学习及其在图像分析与理解中的应用。研究方向包括面向智慧医疗的医学图像分析、面向智慧城市的目标检测与智能监控、面向智能教育的文档图像分析等。

— 结合信息网络智慧化、移动化及网络智能化等工程应用需求,开展云计算与协作信息网络、基于大数据的网络信息处理、基于机器学习的知识发现/表示与挖掘等技术。

## 04 智能控制与决策

— 面向轨道交通系统安全性和可靠性需求,结合人工智能及信息处理领域新方法,重点研究轨道交通列车运行控制技术、轨道交通系统安全分析与评估技术、轨道交通节能、优化和智能控制。研究内容包括列车运行控制系统的设计与开发、轨道交通系统危险识别与致因分析、轨道交通系统工程的安全评估、轨道交通调度优化与智能驾驶、列车运行节能优化,以及轨道交通系统智能运维。

## 05 智能电磁防护

— 以信息处理、宽带实时通信、新型电磁材料等理论技术为基础,面向人工智能系统信息流与能量流深度耦合的多层次动态网络,研究人工智能系统与电磁环境的动态双向交互作用。主要研究方向包括但不局限于:面向人工智能系统应用的电磁环境特性分析;信息处理设备兼容性优化;基于系统的电磁干扰防护理论和技术;人工智能系统的系统级电磁兼容性建模方法以及电磁兼容性顶层设计等。

## 06 人工智能应用

— 以智能控制理论为基础，重点研究人工智能大数据技术与方法及其在实际工程系统中的应用。具体应用领域聚焦于典型工业测控系统、道路交通系统、轨道交通系统、无人自主智能系统等实际系统。

## 二、培养目标

### （一）本领域人才培养规格

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，本专业以工程实践能力为导向，培养适合电子技术、信息与控制技术产业的理论基础扎实、素质全面、工程实践能力强并具有一定创新能力的应用型、复合式高层次工程技术和工程管理人才。

### （二）本领域专业学位硕士获得者

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：掌握本领域坚实的基础理论和宽广的专业知识，熟悉本领域相关行业的规范、相关知识产权、研究伦理等方面的知识；掌握一门外语，能够顺利阅读本领域国内外科技资料和文献。

3. 能力水平方面：在本领域具备基本的学术能力，主要包括获取知识的能力、学术鉴别能力、科学研究能力、学术创新能力、学术交流能力等；具备适应未来职业发展的综合能力，包括团队意识、合作能力、组织协调能力等。在本领域的某一方向应具有独立从事工程规划、工程设计、工程实施，工程研究、工程开发、工程管理等专门技术的能力。

4. 成果水平方面：应通过在读期间的工程实践凝练出相应的具有创新性的科研成果（论文的数量和水平及其他科研成果的形式由学院规定），并独立完成学位论文。

### （三）就业导向

本领域硕士毕业生就业导向主要在人工智能领域中从事研究、设计、制造、运营及在国民经济各部门和国防工业中的研发。具体可从事智能交通、智能制造、智慧医疗、智慧教育等方面的研究、设计、技术引进和技术开发工作。如高科技企业、科研院所、设计单位、金融、道路、民航、铁路行业、政府和大专院校等。

## 三、培养方式及修业年限

### 1. 培养方式

采用课程学习、专业实践和学位论文相结合的培养模式。课程学习、专业实践和学位论文同等重要，是专业学位硕士研究生今后职业发展潜力的重要支撑。

全日制专业学位硕士研究生的培养实行导师负责制。在研究生入学后的第一学期，研究生导师在与研究生本人充分交流的基础上，制定出研究生的培养计划。培养计划应对研究生的课程学习、



专业实践、论文选题、论文撰写等环节的要求和进度做出安排。导师应定期或不定期地检查研究生的学习、专业实践及论文进展情况，解决研究生在学习和专业实践中所遇到的问题。

## 2. 修业年限

全日制专业学位硕士研究生的基本修业年限 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。

## 四、科学研究与专业实践

专业实践是工程类专业学位硕士研究生获得实践经验，提高实践能力的重要环节。工程类专业学位硕士研究生应开展专业实践，专业学位硕士研究生在读期间应完成不少于 12 个月的专业实践，应在第二学期末进入专业实践环节；专业实践环节原则上应采取依托研究生联合培养基地、定制化人才培养项目等方式或由企业导师安排，组织研究生到行业企业实地开展专业实践。校内导师和企业导师应联合对研究生工程实践进行全过程的管理，共同指导研究生完成专业实践，确保专业实践的质量。联合培养基地的专业实践研究生实行双导师制，校内导师负有专业学位研究生指导的主要责任，主要指导专业学位硕士研究生的课程学习和学位论文；企业导师主要指导专业学位硕士研究生专业实践。

专业实践完成后，由联合培养基地出具专业学位研究生的专业实践鉴定，专业学位硕士研究生须撰写和提交专业实践报告。专业实践报告主要介绍工程实践的实际工作（技术开发、产品调试、市场调研、技术支持等）情况和工作总结。学院组织专家对专业学位硕士研究生的专业实践报告进行考核答辩并给出成绩，考核时间一般安排在第四学期末，不通过者不能申请学位论文答辩。专业实践的考核与学位论文中期考核同时进行。

## 五、学位论文

进行科学研究与撰写学位论文，是对专业学位硕士研究生进行科学研究能力训练、培养创新能力的途径，也是衡量专业学位硕士研究生能否获得学位的重要依据之一，要求专业学位硕士研究生完成相应的论文环节，具体内容及要求应以《北京交通大学专业学位硕士研究生培养过程管理规定》文件为依据。学位论文所包括的主要环节有：

### 1. 学术例会

专业学位硕士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

专业学位硕士研究生应通过广泛阅读相关资料，对选题内容进行深入了解后撰写开题报告。开题报告应至少包含三大部分内容：选题背景和意义；前人已做过的工作和已取得的成果，本人学位论文拟开展的研究工作及预期研究成果；研究进度安排。

开题报告原则上由学院统一组织，为体现分层次、分类型培养的指导思想，对硕士研究生的科学研究及学位论文工作的要求，应体现专业学位的培养特点。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. 专业实践与论文中期考核

针对有专业实践要求的专业学位硕士研究生，学校实行专业实践考核和论文中期考核制度。考核时间一般应安排在第四学期末进行，实践考核小组由 3-5 名具有硕士生指导资格的教师组成。对专业学位硕士研究生专业实践和论文进展进行评估，给出考核意见。

### 4. 论文答辩等环节和要求

在学位论文工作完成后，专业学位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。

## 六、其他要求

其他有关要求按照“北京交通大学专业学位硕士研究生培养过程管理规定”和学院的有关规定执行。

## 七、课程设置与学分要求

课程学习实行学分制。专业学位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。对于工程类硕士专业学位类别应修最低学分 32，其中课程不少于 24 学分，培养环节不少于 8 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。以能力培养为核心，注重前沿方法论、实验实践类课程的设置，培养创新和实践能力。专业学位研究生专业核心课、专业拓展课创新教学模式，积极开展案例教学。

工程类硕士专业学位类别课程设置及学分要求（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	A201001B	工程伦理	1	秋	2	
		A201002B	工程经济与项目管理	1	秋		
	综合素养实践	H200501B	必修			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	3	
		C401007B	电子信息专业外语	2	秋		
	数学能力模块	C308101B	随机过程 I	2	秋	≥2	
		C308102B	数值分析 I	2	秋		
		C308103B	矩阵分析 I	2	秋		
	信息能力模块	C401002B	大数据技术基础及应用	2	秋	≥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	专业核心课	M501087B	人工智能算法原理与实	2	秋	≥9
M501071B			大数据存储与处理	2	秋	01	
M501024B			深度学习算法与实现	2	秋	03	
M501044B			数字图像处理	2	秋	03	
M501067B			模式识别	2	春	03	
M501116B			机器视觉	2	春	06	
M501097B			智能机器人	2	秋	04	
M501072B			智能光纤传感	2	春	01	
M501073B			物联网技术	2	秋	02	
M501047B			智能交通系统	2	秋	04	
M501032B			移动智能通信	2	秋	02	
M501059B			通信网安全理论与技术	2	秋	02	
M501043B			近代数字信号处理	2	秋	03	
M501013B			轨道交通智能调度优化	2	春	04	
M501134B			射频测量技术	2	秋	05	

	专业拓展课	M501011B	硅基光电与人工智能芯	2	春	≥3	01
		M501061B	无线通信新技术	2	秋		02
		M501092B	移动互联网	2	秋		02
		M501128B	医学影像与医学图像处	2	春		03
		M501078B	压缩感知及其应用	2	秋		03
		M501049B	最优化理论、方法及应 用	2	秋		04
		M501019B	列车运行控制系统	2	秋		04
		M501088B	嵌入式系统实验	2	秋		06
		M501075B	网络内容安全技术	2	春		03
		M501136B	现代阵列信号处理技术	2	秋		02
		M501082B	OFDM 移动通信技术	2	秋		02
		M501025B	铁路专用移动通信原理 与应用	2	秋		04
		M501026B	网络分析：图论与图学 习	2	秋		02
		M501017B	可信计算与认证	2	春		03
		M501048B	自适应控制理论及应用	2	春		04
		M501021B	列控功能安全软件设计 与开发	2	春		04
		M501018B	联锁功能安全软件设计 与开发	2	春		06
		M501009B	故障诊断与健康管理技 术及应用	2	春		06
		M501016B	交通信息感知与大数据 处理	2	春		03
		M501006B	电磁仿真原理及其数字 孪生技术	2	春		05
		M501129B	边缘计算及应用	2	秋		03
		M501125B	自然语言处理基础	2	秋		03
		M501126B	区块链原理及应用	2	春		03
	跨学科课程群组		详见学校本研跨学科课 程群课程				
	专业补修		导师确定	0			附注 2
学术及 实践创 新平台	学术例会	H200101B	必修	1	春秋	7	
	开题报告	H200301B		1			
	实践与中期考核	H200401B		5			

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: 由导师指定或学院统一要求, 补修若干门本专业本科课程, 只计成绩, 不计学分。

附注 3: 专业课、专业拓展课备注的数字是学科研究方向的课, 例如 01 智能信息感知方向的课。

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