

电气工程.....专业学位博士（直博）培养方案

（专业代码：085801...授予能源动力博士专业学位）

电气工程学院

一、专业类别（领域）

自 1912 年北京交通大学前身邮传部铁路管理传习所设置“高等电气工程班”至今，北京交通大学电气工程学科已有百年历程。本学科 2006 年获得一级学科博士学位授予权，拥有电力电子与电力传动北京市重点学科和电力系统及其自动化原铁道部重点学科。经过多年发展，本学科形成了由 60 多位博士生导师，百余位硕士生导师构成的高水平师资队伍，建设了国家能源主动配电网技术研发中心、电力牵引教育部工程研究中心、北京市轨道交通电气工程技术研究中心、主动配电网大数据分析处理创新引智基地（“111”引智基地）、载运装备多源动力教育部重点实验室等科研平台。本学科立足于轨道交通和电力能源行业，聚焦行业共性基础理论和核心关键技术，服务国家和行业发展战略和重大需求，具有鲜明特色。毕业生具有基础理论扎实、专业能力强、综合素质高的特点，毕业生就业率一直保持在 99% 以上，就业质量维持在较高水平并连续稳步提升。本学科为社会培养了一大批行业领军人才，具有良好社会声誉。

培养方向如下：

01 电工理论与新技术：是电气工程学科的基础理论与前沿交叉，综合运用不同学科的理论与技术新成就持续创新和发展电气工程学科。主要研究电路与电网络理论、电磁场理论及计算方法、物质的电磁特性及其与外部电磁场的相互作用、电磁能量转换的原理与技术、电磁探测的原理与技术、电磁场的多物理场耦合计算与仿真、电磁环境与电磁兼容等。

02 电机系统及其控制：主要研究电机及其他电磁与机电装置中的机电能量转换原理，以及机电转换系统设计、制造、运行与控制、集成与优化规律。

03 智能电器与电工装备：电工装备主要是指实现电能发、输、变、配的一次和二次设备总和；智能电器包括高低压电器元件和设备，其功能是实现电或非电对象的切换、控制、保护、检测和变换。主要研究电器与电工装备的设计、制造、运行过程中的相关理论与技术，涉及材料、结构、工艺、服役和环境等。

04 电力系统及其自动化：主要研究电力系统和以电力为中心的综合能源系统中电能的生产、存储、变换、输送、分配、控制和利用的理论，以及电力系统和综合能源系统的规划设计、特性分析、运行管理、控制保护等理论和技术，为用户提供安全、优质、经济、环保的电力。

05 高电压与绝缘技术：揭示高电压强电场与绝缘介质相互作用机制，解决高电压与绝缘相互依存矛盾。主要研究放电理论、试验方法、测试技术、绝缘结构、电力系统过电压及其防护以及在交叉学科领域中应用。

06 电力电子与电能变换：采用电力电子器件和无源元件构成电路对电磁能量形式和参数进行变

换和调控，以实现电能高效使用的学科。以功率半导体器件为基础，电磁能变换电路为核心，脉冲调节控制为关键，综合电气、电子和控制技术形成了特有的理论和方法。主要研究电力电子器件设计、制造和测试，电力电子电路拓扑、建模与控制，电力电子系统装置及应用等。

07 新能源发电与电能存储：是面向能源转型的一门新兴交叉学科，解决风能和太阳能等可再生能源安全、经济、高效发电，主要涉及新能源发电与电能存储的原理、控制与测试技术，以及新能源发电与储能在能源电力行业中的应用。主要研究风力发电、太阳能发电、储能技术与系统、新能源资源新能源与储能规划及运行、其他新型能源发电的理论及方法。

08 轨道交通供电与牵引技术

主要研究轨道交通供电网络与负荷建模及模拟运行技术；轨道交通与能源融合的电能变换拓扑及控制、再生能量利用、能量优化调度策略、智能运维技术；牵引供电系统电能质量提升、过电压防护及绝缘优化技术；接触网高可靠设计、参数检测与状态评估、不断电过分相技术；列车牵引传动系统高效电能变换拓扑及控制、宽禁带功率半导体器件应用技术；列车牵引系统健康管理及故障预测技术、高可靠确定性网络控制系统设计及应用技术；列车牵引电机优化设计、高效驱动模式、新型电机应用技术。

二、培养目标

紧密结合智能制造领域国家重大战略需求,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,培养造就政治素质过硬基础理论功底扎实,专业技术能力和水平突出,具备较强工程技术创新创造能力,善于解决复杂工程技术问题,德智体美劳全面发展的交通运输行业领域高层次应用型未来领军人才。

1. 拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，遵守宪法和法律，遵守学术道德、学术规范和工程伦理规范。热爱祖国，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. 在本领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识；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。国际视野宽广，具备跨文化交流能力。

3. 具有独立承担专业实践工作的能力，能够独立解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织工程技术研究开发工作；应在专业实践领域做出创新性成果。

三、培养方式及修业年限

1. 培养方式

工程类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，应采取校企导师组的方式进行，聘请企业（行业）具有高级职称或具有丰富工程实践经验、较强责任心的专家作为导师组成员。

博士研究生的培养实施学术例会制度。学术例会应定期召开，原则上两周 1 次。所有在读博士生应按期参加学术例会，确因故不能按期到会，应提前向召集人请假。除常规汇报研究工作进展外，二年级及以上博士研究生每人每学期应至少在学术例会上做一次正式的学术报告。

2. 修业年限

博士研究生的基本修业年限是 4 年（硕博连读生自转入博士阶段起计算），本科毕业生直接攻读博士学位的研究生（以下简称直博生）是 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。申请提前毕业时间不应大于 1 年，申请提前毕业的条件由学位点或专业学位类别所在学院学位评定分委员会制定。

四、重大工程项目攻关

专业学位博士生在就读期间应进行不少于 1 年的专业实践，一般应在第二或第三学年完成，直博生在第三或四学年完成。工程实践通过参与重大工程项目、进行重要科技攻关，着重培养工程类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。

考核方式：（1）**过程考核：**学生须按导师和企业要求完成实践内容，结合学术例会定期向校内导师汇报专业实践内容。实习期间每 2-3 个月向学院提交一份企业导师签字的实践报告，共提交 3 次，以利于实践培养环节的管理和监控。（2）**总评考核：**工程项目攻关总评考核与学位论文中期答辩同时进行。论文中期答辩汇报内容中增加“工程项目攻关”相关内容的汇报。汇报结束后，提交重大工程技术创新项目实践报告，经校内外导师和中期答辩组长签署评价意见后提交学院。

五、学位论文与申请学位实践成果

完成学位论文或取得实践成果是工程类博士研究生培养的重要组成部分，是对独立承担专业实践工作能力的全面训练。学位论文应主要聚焦工程实践和应用研究，可围绕工程新技术研究、工程设计与实施、工程应用研发等撰写。申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，以实体或工程形象展示形式显现。学位论文与申请学位实践成果主要环节具体内容及要求按照《北京交通大学博士研究生培养过程管理规定》及相关管理规定执行。

成果要求：为保证博士学位授予质量，对博士研究生在校期间取得的创新成果做相应要求。博士研究生在申请学位论文答辩前，应达到的创新成果要求，按照学校和学院的相关规定执行。

六、其他要求

其他有关要求按照《北京交通大学博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

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 42 分。

本科生毕业直博攻读工程类博士专业学位研究生课程设置的框架（总学分不低于42分）

课程类别	课程模块	课程编号	课程名称	学分	模块最低学分要求	备注
素养提升平台	政治素养	A209002B	中国特色社会主义理论与实践研究	2	5	
		A209004B	自然辩证法概论	1		
		A209001B	中国马克思主义与当代	2		
	综合素养课程	A207001B	工程伦理	1	1	
			综合素养课程群		1	附注 1
	综合素养实践	H200502B	博士综合素养实践	1	1	附注 2
能力提升平台	语言能力模块	C407002B	博士生学术写作能力训练	1	1	
		C407003B	专业外语	2	2	
	数学能力模块		数学能力课程群		≥2	
	信息能力模块		信息能力课程群		4	
专业深造平台	学科专业核心课	M507009B	电网络理论	2	≥6	
		M507017B	动力电池应用技术	2		
		M507018B	牵引供电系统分析	2		
		M507056B	现代电力系统分析	2		
		M507057B	电力系统过电压与设备绝缘技术	2		
		M507058B	电力电子电路与系统	2		
		M507060B	新能源发电与储能变换技术	2		
		M507061B	电磁场理论与数值计算	2		
		M507062B	交流电机动态分析	2		
		M507064B	线性系统理论与应用	2		
	专业拓展课程	M507066B	先进输电技术	1		
		M507067B	现代电力系统保护与控制	2		
		M507068B	电力电子变换器建模仿真与控制	1		
		M507069B	电力电子变换器脉宽调制技术	1		
		M507070B	交流传动控制技术	1		
		M507071B	轨道列车电力牵引系统与控制	2		
		M507073B	现代电机设计	1		
		M507074B	现代载运工具电机技术与应用	1		
		M507075B	电磁技术与电磁兼容	1		
		M507076B	超导及其应用	1		

		M507077B	DSP 与 SOC 控制技术	2	1		
		M507081B	设备仿真优化类创新实践	0.5			
		M507082B	电磁仿真类创新实践	0.5			
		M507083B	多源动力牵引系统类创新实践	0.5			
		M507084B	新型电机类创新实践	0.5			
		M507085B	算法工程化类创新实践	0.5			
		M507086B	储能管控类创新实践	0.5			
		M507087B	新型电力系统类创新实践	0.5			
	跨学科课程群组		详见学校本研跨学科课程群课程				附注 3
	专业补修		本专业本科课程, 不计学分				附注 4
	博士课程模块	M607001B	电力牵引前沿技术	2	≥6		
		M607003B	现代电力技术与装备	2			
		M607004B	现代功率变流系统	2			
		M607005B	高等电磁场理论	2			
		M607006B	电机与电器专论	2			
		M607007B	高电压与绝缘专论	2			
		M607009B	现代电力系统专论	2			
实践 创新 平台	学术环节	H200101B	学术例会	1	7		附注 5
		H200901B	博士论坛	1			附注 6
		H200201B	资格审核	1			
		H200301B	开题报告	1			附注 7
		H200408B	学位论文(实践成果)中期检查	1			
		H200602B	工程项目攻关	2			附注 8
			学位论文预答辩	0			

附注 1: 综合素养课程包括研究方法论类、职业伦理、职业发展与规划、人文、心理、法律、知识产权、科学道德、创新创业类等课程, 详见课程设置说明

附注 2: 综合素养实践按必修环节管理, 内容为学术深造实践、教学实践等, 包括国际交流、科研、助教、学术讲座等形式。具体要求详见《电气工程学院研究生综合素养实践模块考核实施细则》。

附注 3: 要求为学生选修“跨学科课程群组”课程设置学分通道, 可单独对“跨学科课程群组”模块设置学分要求, 也可与“专业拓展课程”模块学分打通要求。

附注 4: 由导师指定或学院统一要求, 补修若干门本科课程, 只计成绩, 不计学分。

附注 5: 两周 1 次。除常规汇报研究工作进展外, 二年级及以上博士研究生每人每学期应至少在学术例会上做一次正式的学术报告。

附注 6: 参加博士论坛次数不少于 2 次, 其中至少 1 次使用外文。

附注 7: 开题答辩最迟距离申请论文送审时间不少于 1 年。

附注 8: 包含工程实践创新, 工程课题攻关等。由校企共同确定具体内容与考核形式。