

动力工程专业学位博士（直博）培养方案

（专业代码：085802 授予能源动力博士专业学位）

机械与电子控制工程学院

一、 学科专业及研究方向

动力工程学科是研究能源转换、传输和利用的科学领域，涵盖了从传统能源如煤炭、石油和天然气的高效燃烧，到现代能源技术如核能、风能、太阳能的利用。北京交通大学 2011 年获动力工程及工程热物理一级学科硕士学位授权，2024 年获能源动力一级学科博士学位授权。

北京交通大学动力工程学科聚焦学科发展国际前沿、对接国家重大需求、发挥学科优势、拓展学科范围、优化学科布局，在微细尺度传热传质理论及应用、新能源动力系统与控制、热力系统热物理理论及应用等方向进行了大量校企协同创新和产业化应用，为国家和行业做出了突出贡献。

动力工程学科拥有载运工具先进制造与测控技术教育部重点实验室、新能源汽车动力总成技术北京市重点实验室、微细尺度流动与相变传热北京市重点实验室等科研教学平台，培养高层次工程应用型创新人才，推进教育、科技、人才“三位一体”融合发展，加快形成新质生产力，高度契合国家战略和京津冀“五群六链五廊”产业协同发展需求。本学科形成的研究方向：

1. 先进动力技术

研究先进航天推进技术与先进动力技术，包括先进燃烧/气化机制与系统、多能协同转化过程与系统及其优化、航天推进系统喷雾燃烧机理与技术；研究载运工具运行环境及先进动力技术，包括高速列车空气动力学、军用车辆动力系统智能运维技术及无人车/机群控制算法、新能源动力技术、发动机燃烧及排放控制、燃料雾化及传热仿真技术等。

2. 清洁能源技术与热管理

研究清洁能源技术，包括固体废弃物减容及资源化利用技术、储热技术、氢储能系统设计与安全防治技术、燃料电池老化与寿命预测技术、离子体辅助点火燃烧技术、燃烧过程光学诊断技术；研究能源与动力装备高效热管理技术，包括气液两相流动与先进热管理理论与技术、电子芯片与设备及空天飞行器热管理技术、航空发动机热管理技术、储能与动力电池系统热管理技术等。

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，面向动力工程相关领域，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人才，为培养造就工程技术领军人才奠定基础。重点培养专业学位博士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。本领域博士专业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，具有高度的社会责任感；服务科技进步和社会发展；恪守学术道德规范和工程伦理规范。
2. 掌握动力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，熟悉本专业领域前沿发展现状和趋势，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、组织工程技术研发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

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。

2.学习年限

基本修业年限 4 年，最长修业年限 6 年。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。

对提前完成培养计划，学位论文符合学校、学院及本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、 重大工程项目攻关

通过参与重大工程项目与重要科技攻关，着重培养动力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。具体要求如下：

1. 博士研究生应作为主要成员，参加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，开展科研项目的申报、论证等工作；或参与省部级及以上科研平台及实验室的申报和建设。
2. 博士研究生应根据动力工程领域科学技术现状和发展，结合国家社会需求，围绕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工作。

3.博士研究生实际参加工程实践时间应不少于 1 年，开展相关科学研究工作，发表与学位论文相关的学术论文。

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《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》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

博士的课程体现前沿性、实践性和综合性，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。博士研究生课程学习实行学分制，应修学分包括课程和培养环节两部分。博士研究生在攻读学位期间，应修最低学分为 20 学分，其中课程学分 12 分，培养环节学分 8 分（其中综合素养实践 1 分，学术及实践创新平台 7 分）。本科直博研究生应修最低学分为 42 学分，其中课程学分 34 分，培养环节学分 8 分（其中综合素养实践 1 分，学术及实践创新平台 7 分）。专业课每门课程原则上不超过 2 学分，每学分对应 16 学时。课程教学一般安排在第一学年。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。具体课程设置见附表。

（1）工程类博士研究生课程设置的框架与学分要求（总学分不低于 20 分）

课程类别	课程模块	课程编号	课程名称	学时	学分	开课时间	备注	模块最低学分要求 (附注 1)
	政治素养	A209001B	中国马克思主义与当代	36	2	秋		2

素养提升平台	综合素养课程	A206005B	工程伦理	16	1	秋	附注 2	1
	综合素养实践	H200502B	博士综合素养实践		1		附注 3	1
能力提升平台	语言能力模块	C406001B	学术写作能力	16	1	秋		1
		C412004B	学术英语交流	48	3	秋		2
		C412005B	学术英语写作	48	3	秋		
			其他全校性语言能力模块课程					
	数学能力模块	C408001B	数值分析 II	32	2	春		
		C408002B	矩阵分析 II	32	2	春		
		C408003B	最优化方法 II	32	2	春		
			其他全校性数学能力模块课程					
	信息能力模块	C402026B	人工智能导论	32	2	春		
		C402021B	机器学习	32	2	秋		
		C402002B	深度学习	32	2	夏秋		
			其他全校性信息能力模块课程					
		C411006B	西方现代设计艺术思潮	32	2	秋		
		C411001B	平面与空间创新设计方法	32	2	秋		
			其他全校性设计能力模块课程					
专业深造平台	博士课程模块	M606010B	微纳系统与能源技术	32	2	秋		6
		M606007B	流体流动、传热及燃烧科学进展	32	2	春		
		M606017B	计算力学模型与方法（全英文）	16	1	秋		
		M606006B	机械领域先进技术实践（实践课）	32	2	春		
学术及实践创新平台		H200101B	学术例会		1		附注 4	7
		H200901B	博士论坛		1			
		H200201B	资格考核		1			
		H200301B	开题报告		1			
		H200408B	学位论文（实践成果）中期检查		1			
		H200602B	工程项目攻关		2		附注 5	

备注：

附注 1：各模块最低学分要求需以总学分不低于 20 学分为基础。对于语言能力模块、数学能力模块、信息能力模块、设计能力模块中的课程，除本方案中陈列的课程外，还可根据导师制定的个人培养计划，在相应模块中选择其他全校性同模块课程，且均计为有效学分。

附注 2：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。如硕士阶段未修过“工程伦理”，则博士阶段必须选修“工程伦理”。

附注 3：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，由学院根据学科特点确定具体内容与要求，并确定可操作的考核方式。具体要求详见《机电学院研究生综合素养实践培养与考核实施细则（修订）》。

附注 4：为了提高工程博士分析解决问题的能力，拓宽知识面，启发创新思维，设置学术例会和博士论坛（在学校或企业开展重要工程技术讲座 2 次及以上）。参加学术例会和博士论坛应有书面材料并交导师签字认可，在预答辩之前提交导师签字的书面材料可获得相应学分。

附注 5：包含工程实践创新，工程课题攻关等任务，应提出解决工程实际问题的新思想、新方法，或开发出新工艺、新技术、新装备，具有较强的先进性和实用性，并创造出良好的经济效益和社会效益。由校企共同确定具体内容与考核形式。

附注 6：“素养提升平台”和“能力提升平台”开课时间以当年开课时间为准。

附注 7：一外为非英语专业的要求必修英语二外。

（2）本科生毕业直接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	学时	学分	开课时间	备注	模块最低学分要求 (附注 1)		
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	36	2	秋春		5		
		A209004B	自然辩证法概论	18	1	秋春				
		A209001B	中国马克思主义与当代	36	2	秋				
	综合素养课程	A206005B	工程伦理	16	1	秋		1		
		A206002B	工程心理学	16	1	春				
		A206003B	实验室安全学	16	1	秋				
		A206004B	研究生职业生涯规划	16	1	秋				
		A206001B	创新创业思维培养与能力提升	16	1	春				
			其他全校性综合素养课程							
	综合素养实践	H200502B	博士综合素养实践		1		附注 2	1		
能力提升平台	语言能力模块	C406001B	学术写作能力		1			1		
		C412004B	学术英语交流	48	3	秋春		2	26	
		C412005B	学术英语写作	48	3	秋春				
			其他全校性语言能力模块课程							
	数学能力模块	C408001B	数值分析 II	32	2	春		2		
		C408002B	矩阵分析 II	32	2	春				
		C408003B	最优化方法 II	32	2	春				
			其他全校性数学能力模块课程							

	信息能力模块	C402026B	人工智能导论	32	2	春		0
		C402021B	机器学习	32	2	秋		
		C402002B	深度学习	32	2	夏秋		
			其他全校性信息能力模块课程					
		C411006B	西方现代设计艺术思潮	32	2	秋		
		C411001B	平面与空间创新设计方法	32	2	秋		
			其他全校性设计能力模块课程					
专业深造平台	学科专业核心课		详见相应硕士专业培养方案“学科专业核心课”课程清单				附注 3	6
	专业拓展课程		详见相应硕士专业培养方案“专业拓展课程”课程清单				附注 4	2
	跨学科课程群组		详见学校本研跨学科课程群课程清单				附注 5	2
	博士课程模块	M606010B	微纳系统与能源技术	32	2	秋		6
		M606007B	流体流动、传热及燃烧科学进展	32	2	春		
		M606017B	计算力学模型与方法（全英文）	16	1	秋		
		M606006B	机械领域先进技术实践（实践课）	32	2	春		
	专业补修		本专业本科课程,不计学分				附注 6	0
学术及实践创新平台		H200101B	学术例会		1		附件 7	7
		H200901B	博士论坛		1			
		H200201B	资格考核		1			
		H200301B	开题报告		1			
		H200408B	学位论文（实践成果）中期检查		1			
		H200602B	工程项目攻关		2		附件 8	

备注：

附注 1：各模块最低学分要求需以总学分不低于 42 学分为基础。对于综合素养课程、数学能力模块、信息能力模块、设计能力模块中的课程，除本方案中陈列的课程外，还可根据导师制定的个人培养计划，在相应模块中选择其他全校性同模块课程，且均计为有效学分。

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，由学院根据学科特点确定具体内容与要求，并确定可操作的考核方式。具体要求详见《机电学院研究生综合素养实践培养与考核实施细则（修订）》。

附注 3、4：直博研究生须在导师指导下选修相应硕士专业培养方案中的同模块课程。

附注 5：跨学科课程群为全校性跨学科课程群，“专业拓展课程+跨学科课程群”学分组合最低要求 2 学分，且专业拓展课程不少于 2 学分（学生至少选修 2 学分专业拓展课，其他学分可任选）。

附注 6：对本科非本专业的研究生，应补修由导师指定的若干门专业主干课程，只计成绩，

不计学分。

附注 7: 为了提高工程博士分析解决问题的能力, 拓宽知识面, 启发创新思维, 设置学术例会和博士论坛(在学校或企业开展重要工程技术讲座 2 次及以上)。参加学术例会和博士论坛应有书面材料并交导师签字认可, 在预答辩之前提交导师签字的书面材料可获得相应学分。

附注 8: 包含工程实践创新, 工程课题攻关等任务, 应提出解决工程实际问题的新思想、新方法, 或开发出新工艺、新技术、新装备, 具有较强的先进性和实用性, 并创造出良好的经济效益和社会效益。由校企共同确定具体内容与考核形式。

附注 9: “素养提升平台”和“能力提升平台”开课时间以当年开课时间为准。

附注 10: 一外为非英语专业的要求必修英语二外。