

动力工程及工程热物理

(学科代码: 0807 授予工学硕士学位)

一、学科专业及研究方向

动力工程及工程热物理一级学科是以能源的高效洁净开发、生产、转换和利用为应用背景和最终目的,以研究能量的热、光、势能和动能等形式向功、电等形式转化或互逆转换的过程中能量转化、传递的基本规律,以及按此规律有效地实现这些过程的设备和系统的设计、制造和运行的理论与技术等的一门工程基础科学及应用技术科学,是能源与动力工程的理论基础。

北京交通大学动力工程及工程热物理学科依托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、载运工具先进制造与测控技术教育部重点实验室、轨道车辆运用工程国家级国际科技合作基地、新能源汽车技术产学研联合研究生培养基地,在动力机械及工程、热能工程两个二级学科方向培养研究生,经过多年的发展,针对国家能源与动力领域重大需求,形成了先进发动机燃烧、排放及控制技术,新能源汽车动力系统及特种动力装置工作过程基础理论与技术,能源动力系统流动、换热及燃烧过程基础理论,机电系统与装备传热理论与技术,电子设备及储能装置热管理与先进能源利用技术等多个特色鲜明的学科方向。

1. 动力机械及工程

先进发动机燃烧、排放及控制技术。开展发动机燃油雾化、混合气形成以及燃烧机理研究;发动机排放及后处理技术研究;清洁代用燃料发动机研究;发动机电子智能控制技术研究。

新能源汽车动力系统及特种动力装置。开展新能源电动汽车及动力总成技术及能量管理策略研究;燃料电池汽车及动力系统控制技术研究;新能源汽车动力电池技术研究;新能源汽车智能控制技术研究;航空动力装置研究;航天微推进技术研究。

能源动力系统流动、换热及燃烧过程。开展低温燃烧、燃烧化学、等离子体化学研究;均相燃烧过程电学及光学诊断研究;内燃机高密度燃烧与强耦合传热问题研究;电控燃油喷射系统设计研究;燃料电池系统安全管理研究。

2. 热能工程

机电系统与装备传热理论与技术。微机电系统、轨道交通牵引电力散热系统传热理论与技术研究;能源与动力高效换热理论与技术研究;相变换热以及微加工研究;微纳系统流传热与流动研究、热泵及余热利用研究;高性能二维复合传热材料研究;高效节能设备与技术研究。

电子设备及储能装置热管理。高热流密度电子设备及芯片热管理研究，高性能数据中心散热研究、热管研究；大功率锂电池及储能系统热管理；燃料电池热管理、航空航天及核能热管理研究。

先进能源利用技术。化石燃料和生物质及固体废弃物燃料高效清洁热转化过程基础研究；煤/生物质高效清洁发电系统及相关技术（地热能利用技术、太阳能利用技术、氢能与燃料电池）研发。

二、培养目标

1. 拥护党的基本路线，热爱祖国，遵纪守法，崇尚科学，具有实事求是的科学精神、强烈的社会责任感和勇于奉献的精神，具有严谨的学术作风、良好的学术道德品质和学术修养。

2. 掌握动力工程及工程热物理学科领域内坚实的基础理论和深入的专门知识，了解本学科的前沿发展现状和趋势。

3. 具有从事科学研究工作的能力，具备在所从事的研究领域内开展创新性思考、创新性研究，并取得成果的能力。

4. 具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作能力。

5. 毕业后可继续攻读博士学位，或在高等院校、科研院所、大型企业、高新技术公司等单位从事动力工程及工程热物理领域的教学、科研、技术开发及技术管理等方面的工作。

三、培养方式及修业年限

1. 培养方式

学术型硕士研究生培养采取课程学习和学位论文研究工作相结合的方式。为保证培养质量，硕士研究生培养实行导师负责制。导师负责制订硕士研究生个人培养计划、组织开题报告、指导科学研究和学位论文等。课程学习、科学研究、工程实践可以同步进行、相互交叉。课程学习实行学分制，要求在申请答辩之前修满所要求的学分。

2. 修业年限

全日制学术型硕士研究生的基本修业年限为 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。

对于通过学院申请考核制招生方式拟录取为博士研究生，且已提前完成硕士培养计划、硕士学位论文符合答辩要求的研究生，经过规定的审批程序可以提前答辩、毕业并申请硕士学位。

四、科学研究与实践

科学研究与实践环节是培养研究生的重要环节，是培养研究生从事科研工作能力的有效途径，通过该环节使研究生掌握本学科的基础理论，培养研究生的科学研究实践能力，掌握科学研究的基本方法与步骤。

在整个培养期间，导师应结合自己或所在学术团队承担的科研任务安排研究生至少参加一项科研项目，指导研究生开展基础研究、应用研究或开发研究；指导研究生综合运用科学理论、研究方法和技术手段，培养前期调研、方案制定、项目实施、实验结果分析等从事科学研究与实践工作的能力。

五、学位论文

撰写学位论文是对研究生进行科学研究训练、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。学位论文所包括的主要环节有：

1. 开题报告

本学科硕士研究生的文献阅读应结合课题研究方向进行，参考文献一般不少于 50 篇，其中参考外文文献应在 30 篇以上。文献综述报告应反映该领域的研究现状和发展趋势，文献综述报告不少于 5000 字。

硕士研究生学位论文选题要密切结合本学科发展、经济建设和社会发展的需要，在导师的指导下进行。论文选题报告应具有一定的学术意义，并对国家经济和社会发展具有一定实用价值。开题报告的主要内容包括学位论文选题的背景和意义、与学位论文选题相关的国内外最新成果和发展动态、研究目标、研究内容、研究重点和难点、研究方法、技术路线、特色与创新点、预期成果和进度安排，并附主要的参考文献。

硕士研究生文献综述和开题报告由学院统一组织，各学位点具体实施，并在第二学期末完成，最迟距离申请答辩日期不少于半年。

2. 定期检查

定期检查由导师负责，研究生积极配合导师每月至少进行一次论文工作进展汇报和研讨工作。

3. 学术活动

研究生在学期间须参加由学校、学院或导师安排的学术活动，并按期参加导师或实验室团队组织的学术例会，学术例会原则上至少每两周召开 1 次。除常规汇报研究工作进展外，二年级及以上硕士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。

4. 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。中期考核由学院统一组织，各学位

点具体实施，并在第四学期完成。开题报告通过满半年后，方可参加中期考核。

中期考核主要包括：论文工作和开题报告内容是否相符、是否按开题报告中的进度进行，若有较大差异，需说明原因；已完成学位论文工作中的内容及取得的阶段性成果；论文工作中存在的问题及拟采取的解决办法；下一步工作计划；提交反映上述内容的详细的《学位论文研究进展报告》。

5. 学位论文答辩

硕士研究生应在导师指导下独立完成硕士学位论文工作。硕士学位论文是硕士生科学研究工作的全面总结，是描述其研究成果、反映其研究水平的重要学术文献资料，是申请和授予硕士学位的基本依据。学位论文撰写是硕士生培养过程的基本训练之一，必须认真按照北京交通大学和学院的相关文件规定执行。学位论文要反映硕士研究生在本学科领域研究中达到的学术水平，表明本人较好的掌握了本学科的基础理论、专门知识和基本技能，具有从事本学科或相关学科科学研究或独立担负专门技术工作的能力。

硕士生一般要用 2 年的时间完成学位论文。硕士生的学位论文应按学校要求用中文撰写，在导师的指导下由研究生本人独立完成。学位论文应表明研究生已达到培养目标的要求。论文答辩一般应在硕士研究生入学后的第六学期进行。

有关硕士学位论文和答辩具体要求按照学校和学院的有关规定执行。

6. 成果要求

成果要求按照学校和学院的有关规定执行。

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、课程设置与学分要求

应修学分包括课程和培养环节两部分。总学分要求不低于 32 学分，其中课程学分 28 分，培养环节学分 4 分。专业课每学分对应 16 学时。课程教学每学期分为两个时间段安排，课程学习一般应在 1 学年时间内完成。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。

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		3	
		A209004B	自然辩证法概论	18	1	秋春			
	综合素养课程	A213001B	知识产权	16	1	秋		2	
		A226001B	信息检索	16	1	春			
		A202032B	保密知识概论	16	1	秋			
		A206005B	工程伦理	16	1	秋			
		A206002B	工程心理学	16	1	春			
		A206003B	实验室安全学	16	1	秋			
		A206004B	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	H206008B	研究生综合素养实践		1		附注 2	1	
能力提升平台	语言能力模块	C406001B	学术写作能力	16	1	秋		1	
		C412004B	学术英语交流	48	3	秋春		3	
		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	C308102B	数值分析 I	32	2	秋		4	
		C308103B	矩阵分析 I	32	2	秋			
			其他全校性数学能力模块课程						
	信息能力模块	C302003B	人工智能基础及应用	48	3	秋		0	
		C302001B	大数据技术基础及应用	48	3	秋			
			其他全校性信息能力模块课程						
	设计能力模块	C411005B	设计思维与方法论	32	2	秋春		0	
		C411006B	西方现代设计艺术思潮	32	2	秋春			
		C411001B	平面与空间创新设计方法	32	2	秋春			
			其他全校性设计能力模块课程						
专业深造平台	学科基础深造课	M506085B	高等流体力学	32	2	秋		9	
		M506089B	湍流与燃烧	32	2	春			
		M506087B	热力学原理	32	2	秋			
		M506103B	粘性流体力学	32	2	秋			
	学科专业核心课	M506086B	高等传热学	32	2	秋			
		M506084B	高等工程热力学	32	2	秋			
		M506129B	现代热物理测试技术	32	2	春			
		M506088B	传热传质分析	32	2	秋			
		M506050B	清洁燃烧理论与技术	32	2	秋			
		M506113B	换热器理论与分析	32	2	秋			
	专业拓展课程	动力机械及工程模块						4	6
		M506044B	流体流动与传热计算机仿真	32	2	秋			
		M506131B	液体燃料雾化与燃烧	32	2	春			

	M506017B	动力系统燃烧及仿真（全英文）	32	2	春			
	M506134B	高等汽车动力系统	32	2	秋			
	M506117B	清洁汽车动力技术	32	2	春			
	M506075B	智能汽车及控制	32	2	春			
	M506047B	汽车系统动力学建模与仿真	32	2	春			
	M506042B	空间推进技术	32	2	春			
	M506028B	航空动力装置	32	2	春			
	M506049B	氢能源与动力系统	32	2	春			
	热能工程模块							
	M506116B	化学反应动力学	32	2	春			
	M506020B	沸腾换热与两相流（全英文）	32	2	秋			
	M506125B	节能原理与技术	32	2	春			
	M506016B	电子设备热管理	32	2	春			
	M506052B	燃料电池与储能	32	2	春			
	M506055B	太阳能利用技术	32	2	秋			
	工具方法模块							
	M506115B	计算流体力学应用与实践	32	2	春			
	M506128B	热力系统仿真与优化	32	2	春			
		跨学科课程群				附注 3		
	专业补修		本专业本科课程，不计学分		0			附注 4
				0				
学术实践创新平台		学术例会		1			3	
		开题报告		1				
		学位论文中期检查		1				

附注 1：各模块最低学分要求需以总学分不低于 32 学分为基础。对于综合素养课程、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：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》。

附注 3：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 6 学分，且专业拓展课程不少于 4 学分（学生至少选修 4 学分专业拓展课，其他 2 学分可任选）。

附注 4：由导师指定，补修若干门本专业本科课程，只计成绩，不计学分。

附注 5：“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。