
载运工具运用工程

(学科代码：082304 授予工学博士学位)

一、学科专业及研究方向

载运工具运用工程为交通运输工程一级学科下属的二级学科。它是一门新兴交叉学科，主要研究轨道车辆、汽车、船舶、航空航天器以及管道等各类交通运输工具全寿命周期运行品质、安全可靠和监测维修的运用理论、方法和技术，研究目的是适应交通运输安全、高效、经济、环保的现代化发展需要。学科涉及固体力学、流体力学、热力学和传热学、机械工程、材料科学、电子科学与技术等多门学科，其发展将充分依托这些学科取得的最新成就，并与相邻的道路与铁道工程、交通信息与控制以及交通运输管理等学科协调并进。

本学科是国家重点学科，以“轨道交通”为特色，以“载运工具安全与环保”为主线，其学科专业的特色和优势主要是以高速列车和重载货车为重点，将车辆的设计、运用和安全保障技术融为一体，对轨道机车车辆结构的动态载荷进行识别并对其疲劳可靠性进行评估，对高速动车组的维修理论和维修策略进行研究，以确保运行安全；以 Mn 系新型贝氏体钢、现代轨道车辆关键零部件材料的轻量化、强韧化、特殊功能金属/陶瓷复合材料的设计与制备为特色的载运工具新材料与新技术研究；以高强度柴油机燃油雾化、混合和燃烧机理及排放研究和混合动力汽车技术研究为特色的载运工具运行环境及先进动力技术研究。主要研究方向及其内容：

1. 载运工具运行安全理论与技术

载运工具运行安全理论与技术方向综合应用安全系统理论、控制理论与技术、安全工程、车辆控制技术、车辆运用技术、计算机技术、信息技术、安全检测与故障诊断、工程力学与数值分析等先进理论与技术，研究载运工具状态安全防护、安全模拟与仿真、载运工具速度安全控制、载运工具结构可靠性评价、载运工具安全运用和管理、交通安全设备工程、载运工具安全检测与监控技术等。

2. 载运工具及基础设施检测与控制

主要研究载运工具及各种基础设施装备的损伤识别、故障诊断方法及安全检测技术。在振动理论、损伤理论、可靠性理论、模式识别、混沌理论、信息论的基础上，应用自动检测、信号处理、系统辨识、灰色系统、模糊逻辑、人工智能等技术，识别与诊断在运行工况下的各种装备损伤和故障，进行状态评估技术的研究，并确定损伤与故障的类型和部位，实行装备的状态维修，提高装备寿命与运行可靠性。

3. 载运工具运行环境及先进动力技术

载运工具内、外部环境问题研究；高强度柴油机燃油雾化、混合和燃烧机理的研究；柴

油机排放物生成机理以及柴油机排气后处理技术的研究；清洁汽车动力研究；电动汽车及其相关技术研究；汽车动力传动综合控制技术研究。

4. 载运工具新材料科学与技术

主要研究内容包括环境健康材料、各种金属、陶瓷及其复合材料、功能-结构一体化材料和高性能结构新材料的合成、制备、特种加工、服役特性、评价方法和以载运工具为主要对象的应用技术及科学理论；各种新材料的先进加工技术在各种载运工具中的应用技术与理论研究。

二、培养目标

1. 掌握中国特色社会主义理论，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，身心健康，热爱载运工具运用工程科学与技术的研究工作。

2. 应掌握载运工具运用工程学科领域内坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，熟悉本学科的前沿发展现状和趋势。

3. 具有综合运用载运工具运用工程学科的理论、方法和技术手段，发现、提出、分析与解决问题，并独立分析、解决前沿科学问题与工程技术问题的能力；具有敏锐的学术洞察力，在实践中归纳和凝练科学问题；对研究问题、研究过程和已有成果，具有较强的学术鉴别能力；能够独立从事科学研究工作，具备在所从事的研究领域内开展创新性思考、创新性研究，并取得创新性成果的能力。

4. 具有较强的文字表述能力，能够准确阐明所研究问题的思路与方案，具有宽阔的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作能力；具有一定规划、组织、协调等能力；具有良好的社会适应能力。

5. 毕业后可在高等院校、科研部门、高新技术企业等单位，从事载运工具运用工程领域教学、科研、技术开发与管理等方面的工作。

三、培养方式及学习年限

1. 培养方式

博士研究生培养实行导师负责制。导师可聘任本学科 1 名副教授及以上职称的副导师，或聘任交叉学科 1 名副教授及以上职称的合作导师，但须经学院审批同意并报学校学位办公室备案。导师（包括副导师和合作导师）负责制订博士研究生个人培养计划、指导科学研究

和学位论文等工作。

2. 学习年限

博士研究生基本修业年限 4 年，直博生基本修业年限 5 年。博士研究生最长修业年限 6 年（含直博生、硕博连读的博士研究生自转入博士生阶段起学习年限与普通博士研究生的学习年限相同）。

四、课程设置与学分

博士研究生课程学习实行学分制，博士研究生在攻读学位期间，应修最低学分为 13 学分，其中课程学分 8 分，论文环节学分 5 分。硕博连读（含直博）研究生应修最低学分为 41 学分，其中课程学分 36 分，论文环节学分 5 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。课程设置除按上述博士研究生课程要求外，要求完成本专业硕士研究生培养方案中课程的相应要求。

具体课程设置见附表。

五、科学研究与实践

科学研究与实践环节是培养博士研究生的重要环节，是培养研究生独立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、步骤：

1. 博士研究生应作为主要参与者，参加省部级及以上课题研究，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. 博士研究生应根据载运工具运用工程科学技术现状和发展，依据研究条件，结合国家社会需求、个人知识背景以及研究兴趣，阅读大量有关研究文献，经过归纳整理、分析鉴别，对所研究的问题在一定时期内已经取得的研究成果、存在问题以及新的发展趋势等进行系统、全面、客观的了解，确立有利于开拓新领域或提出新观点、或启发新思维、或构建新理论等具有创新性的研究问题，进而提出科学的解决方案，分析其可行性，最终确定研究内容，制定切实可行的技术路线和详细的研究工作计划，独立完成问题分析、理论证明、难点攻关、试验验证和成果梳理，以达到培养研究生逻辑推理、科学实验、数据处理和科技论文写作等

独立开展高水平科学研究的能力。

3. 博士研究生实际参加科研实践时间应不少于 2 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。

4. 在博士学位论文研究期间，鼓励博士生通过多种途径与资助形式到境外本学科研究水平先进的大学或学术机构进修或开展合作研究。

六、学位论文

1. 博士生资格考试

博士生资格考试是对博士生正式进入学位论文研究阶段的学科综合考试，重点考察其是否具备进行创新性研究工作所必须的基础理论、专门知识和科研能力。

资格考试由学院统一组织，一般安排在博士生入学后第二学期期末（普通博士生入学后的第二学期、直博生入学后的第四学期、本硕博连读生转为正式博士生后的第二学期）进行。资格考试委员会由 3-5 位教授组成，负责组织考试。

2. 文献综述和开题报告

博士研究生应根据载运工具运用工程科学技术发展和国家需求、结合个人知识背景和研究兴趣进行论文选题；论文选题应针对所在一级学科的某一具体研究方向，提出相应领域具有理论意义和应用前景的课题。

文献综述应在全面搜集、阅读大量有关研究文献的基础上，经过归纳整理、分析鉴别，对所研究的问题在一定时期内已经取得的研究成果、存在问题以及新的发展趋势等进行系统、全面、客观的叙述和评论；为论文课题的确立提供强有力的支持和论证，为科研选题提供理论依据。

博士研究生开题在通过博士生资格考试后进行，由博士生导师根据博士生工作进度情况确定，一般应在第二学年末完成，最迟距离申请答辩日期不少于 1 年。

3. 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，目的为检查博士生学位论文工作进展情况，并为其学位论文进展过程中存在的问题提供指导。学位论文中期检查内容包括：（1）论文工作进展情况；（2）已完成内容和已取得阶段性成果；（3）发表学术论文情况；（4）目前存在或预期可能出现的问题。

学位论文中期检查在开题一年后进行，一般应在第三学年末之前完成。

4. 学位论文要求

博士学位论文是博士生培养质量和学术水平的集中反映,应在导师指导下由博士生独立完成。博士学位论文应是系统完整的学术论文,应在科学上或专门技术上做出创造性的学术成果,应能反映出博士生已经掌握了坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,具备了独立从事科学研究工作的能力。学位论文要求做到概念清楚、立论正确、分析严谨、数据真实可靠、计算正确、图表清晰、层次分明、文字简练。博士生用于学位论文研究的实际工作时间一般不少于2年。

5. 学位论文答辩

在学位论文工作基本完成后,要求进行学位论文预答辩,通过者方可申请学位论文送审与答辩。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。

6. 发表学术论文

博士研究生在申请学位论文答辩前,应达到的发表论文要求,按照《北京交通大学博士研究生攻读学位期间发表学术论文的要求》中的相关规定执行。

七、课程设置附表与其他要求

1. 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》和学院的相关规定执行。

2. 附课程设置表:

(1) 博士研究生课程设置的框架(总学分不低于13.0分)

课程性质	课程编号	课程名称	学时	学分	开课时间		考核方式	备注
					秋	春		
公共课	00000010	博士第一外国语	64	2.0	√	√	考试	4.0
	11009010	中国马克思主义与当代	36	2.0	√		考试	
基础课	11008306	数学基础	32	2.0		√	考试	≥4.0
		学科核心						
专业课	12006301	专业综合讲座	32	2.0	√		考试	
选修课	11009302	第二外国语	64	2.0				附注一
	13006306	博士创新创业		2.0			考查	附注二
		补修课程						附注三
论文环节		前沿讲座	16次	2.0				5.0
		资格考试		1.0				
		博士论坛	2次	1.0				
		开题报告		1.0				

备注：

1) 对前沿讲座选听的要求：参加 8 次以上由学校、学院或导师安排的学术活动，最后应提交一份 2000 字左右的总结报告。此外，博士研究生还需参加 8 次以上学校学期教育计划讲座（包括职业规划与职业发展、学术规范与学术道德、阳光心理与生命健康、危机控制与安全管理等）。

2) 对博士论坛的要求：博士生主讲学术报告不少于 2 次。

3) 附注一：一外为非英语专业的要求必修英语二外。

4) 附注二：博士生在学期间获得以下任何一项与本专业学科领域相关的科研成果则可认定 2.0 学分：①以第一发明人（含导师第一发明人，学生第二发明人）获得授权发明专利 1 项，专利必须以北京交通大学名义获得授权；②获得省部级以上科研获奖 1 项；③获得国家级科技竞赛奖或创业类大赛奖 1 项（获奖作者排名前三）。“博士创新创业”为选修课，非必修课。

5) 附注三：对于非本专业入学的博士生，应补修由导师指定的本专业主干硕士课程，或本科本专业主干课程，只计成绩，不计学分。

6) 公共课、基础课开课时间以当年开课时间为准。

(2) 直博、硕博连读研究生课程设置的 basic 框架（总学分不低于 41.0 分）

	课程属性	课程编号	课程名称	学时	学分	开课时间		考核方式	备注	
						秋	春			
硕士阶段	公共课	21012001	综合英语	32	1.0	√		考试	4.0	
		21012002	学术英语	32	1.0		√	考试		
		21009305	中国特色社会主义理论与实践研究	36	2.0	√	√	考试		
		21009307	自然辩证法概论	18	1.0	√	√	考试	1.0	
	基础课	数学基础	21008302	数值分析 I	32	2.0	√		考试	≥8.0
			21008306	统计方法与计算	32	2.0		√	考试	
			25008303	数理方程	32	2.0		√	考试	
			21008303	矩阵分析 I	32	2.0	√		考试	
			21008300	随机过程 I	32	2.0	√		考试	
		学科核心	22006357	固体力学基础	32	2.0	√		考试	
			22006316	机械强度理论与方法	32	2.0	√		考试	
			22006356	工程信号处理	32	2.0		√	考试	
			22006327	高等流体力学	32	2.0	√		考试	
			22006328	高等传热学	32	2.0	√		考试	
			22006307	材料热力学与动力学	32	2.0	√		考试	
			22006308	材料结构与性能	32	2.0	√		考试	
			22006335	现代控制理论	32	2.0		√	考试	
			22006348	安全评价理论与应用	32	2.0		√	考试	

		22006352	安全监控技术	32	2.0	√		考试		
	专业课	22006378	载运工具与运用	32	2.0	√		考试	≥6.0	
		22006320	车辆系统动力学	32	2.0	√		考试		
		22006364	结构可靠性工程	32	2.0		√	考试		
		24006331	振动噪声测试与控制	32	2.0		√	考试		
		22006380	智能信息处理技术	32	2.0		√	考试		
		22006326	高等工程热力学	32	2.0	√		考试		
		22006332	湍流与燃烧	32	2.0	√		考试		
		22006329	高等内燃机原理	32	2.0	√		考试		
		22006310	材料现代分析方法	32	2.0		√	考试		
		22006353	材料成型原理与技术	32	2.0		√	考试		
		22006309	材料合成与制备	32	2.0	√		考试		
		22006363	交通安全与应急管理	32	2.0	√		考试		
		22006374	现代测试技术	32	2.0	√		考试		
		22006361	机械优化设计理论与应用	32	2.0	√		考试		
	选修课 (≥10.0)	24006327	现代车辆工程	32	2.0	√		考查	≥6.0	
		24006399	轨道车辆动力学计算机仿真	32	2.0	√		考查		
		24006398	弹塑性有限元方法及应用	32	2.0	√		考查		
		24006341	机械故障诊断学	32	2.0		√	考查		
		24006377	图像工程与视觉检测技术	32	2.0	√		考查		
		24006380	多传感器融合技术	32	2.0		√	考查		
		24006426	现代热物理测试技术	32	2.0		√	考查		
		24006345	流体流动与传热数值计算	32	2.0	√		考查		
		24006347	清洁汽车动力技术	32	2.0		√	考查		
		24006409	流固耦合动力学	32	2.0		√	考查		
		24006429	液体燃料雾化与燃烧	32	2.0		√	考查		
		24006415	汽车动力系统控制与计算机仿真	32	2.0		√	考查		
		22006350	轨道交通材料	32	2.0		√	考试		
		22006365	金属凝固技术与理论	32	2.0	√		考试		
		24006382	固态相变	32	2.0	√		考查		
		24006395	材料损伤与失效	32	2.0	√		考查		
		22006354	材料力学性能	32	2.0	√		考试		
		24006433	智能控制技术	32	2.0		√	考查		
		24006340	虚拟仪器系统分析与设计	32	2.0		√	考查		
		24006389	Matlab/Simulink 编程与实践	32	2.0	√		考查		
	13006306	博士创新创业		2.0			考查	附注一		
	自选课程								附注二	
博士阶段	公共课		11012002	英语听说强化训练	32	1.0	√	√	考试	3.0
			11009010	中国马克思主义与当代	36	2.0	√		考试	
	基础课	数学基础	11008306	现代数学讲座	32	2.0		√	考试	≥4.0
		学科核心								
	专业课		12006301	专业综合讲座	32	2.0	√		考试	

选修课	11009302	第二外国语	64	2.0				附注三
		补修课程						附注四
论文环节		前沿讲座	16次	2.0				5.0
		资格考试		1.0				
		博士论坛	2次	1.0				
		开题报告		1.0				

备注：

1) 对前沿讲座选听的要求：参加 8 次以上由学校、学院或导师安排的学术活动，最后应提交一份 2000 字左右的总结报告。此外，硕博连读研究生还需参加 8 次以上学校学期教育计划讲座(包括职业规划与职业发展、学术规范与学术道德、阳光心理与生命健康、危机控制与安全管理等)。

2) 对博士论坛的要求：博士生主讲学术报告不少于 2 次。

3) 附注一：博士生在学期间获得以下任何一项与本专业学科领域相关的科研成果则可认定 2.0 学分：①以第一发明人（含导师第一发明人，学生第二发明人）获得授权发明专利 1 项，专利必须以北京交通大学名义获得授权；②获得省部级以上科研获奖 1 项；③获得国家级科技竞赛奖或创业类大赛奖 1 项（获奖作者排名前三）。“博士创新创业”为选修课，非必修课。

4) 附注二：自选课程，可从本专业或外专业培养方案中选修均可。

5) 附注三：一外为非英语专业的要求必修英语二外。

6) 附注四：对于非本专业入学的博士生，应补修由导师指定的本专业主干硕士课程，或本科本专业主干课程，只计成绩，不计学分。

7) 公共课、基础课开课时间以当年开课时间为准。