
材料科学与工程

(学科代码：0805 授予工学硕士学位)

一、学科专业及研究方向

材料科学与工程学科是研究材料的组成与结构、制备合成与加工、物理及化学特性、服役性能及安全，环境影响及保护，再制造特性与方法等要素及其相互关系和制约规律，并研究材料与构件的生产过程及其技术，制成具有一定使用性能和经济价值的材料及构件的学科。

北京交通大学材料科学与工程学科以轨道交通为主要工程应用领域，研究高性能金属、无机非金属、金属与无机非金属复合材料的组成与结构、制备合成与加工、物理及化学特性、服役性能及安全等要素及其相互关系和制约规律，开展关键零部件的成形及表面处理技术，材料及其加工过程数值模拟技术研究，推动新材料、新技术和新产品的产业化应用。主要研究方向及其内容：

1. 金属及其复合材料

研究高性能钢铁、有色金属及其复合材料的组分设计、合成与制备、性能表征；成分-工艺-组织-性能之间的关系及其制约规律、强韧化机制、复合材料界面力学行为；材料的服役行为、损伤及失效机理；以轨道交通为主要工程背景，开展钢轨、车轮、制动盘、车轴、轴瓦、轴箱、构架、车钩、车体、受电弓滑板、接触网导线、接触网金具等关键部件新材料、新技术的研究开发与推广应用。

2. 非金属及其复合材料

研究结构-功能一体化的高性能陶瓷及其复合材料、高性能树脂及其复合材料、新型磁性材料及磁性液体的设计、合成制备与性能表征；材料的组成、结构、制备工艺与力学性能及物理性能的关系、材料的裂纹自愈合研究；材料的力-电耦合摩擦学特性、机理、评价方法研究及其工程应用。

3. 材料成形及表面处理技术

研究金属材料液态、半固态、塑性及超塑性、液态模锻、焊接等近净成形方法与技术，双金属复合材料、自润滑材料、陶瓷、塑料的成形方法与技术，模具设计与制造；轻金属材料点阵成形、深冷处理和熔滴铺覆/搅拌加工及改性机理与技术、先进热处理技术、等离子、激光、微弧氧化、喷丸强化等材料表面处理技术；零部件质量检测与控制、服役性能、质量可靠性与失效分析。

4. 材料及其加工过程数值模拟技术

研究材料的第一性原理分析与模拟，磁性液体材料结构和功能的动力学模拟；液态、半固态、塑性、液态模锻、焊接、注塑成形及热处理的计算机模拟技术；基于模拟技术开展模具与工艺设计、零部件质量预测与控制、机械结构与成形工艺协同设计方法研究与工程应用。

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，具有较强的事业心、社会责任感和勇于奉献的精神，具有追求真理、大胆探索、开拓创新的科学精神，具有良好的学术道德品质和学术修养，身心健康。

2. 应掌握材料科学与工程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，对所研究的课题具有新见解。

3. 具备掌握获取知识的能力；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；熟悉本学科的基本研究方法，具有应用科学理论及方法，获得科学实验数据和进行合理分析的科学研究能力；具备在所从事的研究领域内开展创新性思考和创新性研究的学术创新能力；具有较强的学术交流能力；具有团队协作精神和良好的组织协调能力。

4. 应至少掌握一门外国语，能比较熟练的阅读本专业外文资料。

5. 毕业后可继续在本校或国内外其他高等学校、研究机构攻读博士学位，在高等院校、科研院所、大型企业、高新技术公司等单位从事材料科学与工程领域的教学、科研、技术开发及技术管理等方面的工作。

三、培养方式及学习年限

1. 培养方式

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. 学习年限

全日制学术型硕士研究生的基本修业年限为3年，最长修业年限（含休学）5年。

四、课程设置与学分

实行学分制，总学分要求不低于32学分，其中课程学分29分，论文环节学分3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。

具体课程设置见附表。

五、科学研究及实践

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、步骤：

1. 在整个培养期间，研究生导师应结合自己或所在学术团队承担的科研项目安排研究生至少参加一项科研项目，指导研究生利用科研手段和装备，进行调查研究、实验、试制等开展基础研究、应用研究或开发研究；研究生通过综合运用科学理论、研究方法和技术手段，培养从前期调研、方案制定、具体措施、实验结果分析等从事科学研究与实践工作的能力。

2. 要求研究生广泛阅读本学科文献资料，及时了解本研究方向的国内外最新发展动态，撰写文献综述，就本学科的某一具体研究方向或工程技术问题，提出具有理论意义和应用前景的研究课题，制定切实可行的技术路线或研究工作方案，进而独立实施并完成既定的研究方案和内容，获取科学实验数据，及时总结和分析研究成果。

3. 研究生实际参加科研实践应不少于 1.5 年，应参与课题研究或项目的申报、论证等工作。

六、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

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、学位论文的研究目标、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。

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. 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》。

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。

4. 学位论文要求

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。

5. 学位论文答辩环节和要求

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《北京交通大学学位授予工作实施细则》和学院的有关规定执行。

6. 论文成果要求

硕士研究生在申请学位论文答辩前，必须完成一篇与学位论文相关的学术论文，经导师签字认可，与学位论文一起提交。对推荐免试的硕士研究生，在申请学位论文答辩前，有关论文成果的要求按照《机电学院关于学术型硕士研究生发表学术论文的规定（修订）》执行。对于申请提前答辩的硕士研究生，在申请学位论文答辩前，应发表 SCI 论文 1 篇（研究生为论文第一作者且署名单位为北京交通大学，视为有效论文），且申请答辩时间最多只允许提前半年。

七、课程设置附表与其他要求

1. 其他有关要求按照《北京交通大学关于学术型硕士研究生培养工作的若干规定》和学院的有关规定执行。

2. 附课程设置表：

学术型硕士研究生课程设置的基本框架（总学分不低于 32.0 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	0000012	硕士第一外国语	64	2.0	√	√	考试	≥5.0	
	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		
基础课	数学基础	21008306	统计方法与计算	32	2.0		√	考试	≥4.0
		21008302	数值分析 I	32	2.0	√		考试	
		25008303	数理方程	32	2.0		√	考试	
		21008305	最优化方法 I	32	2.0	√		考试	
	学科核心	22006307	材料热力学与动力学	32	2.0	√		考试	≥4.0
		22006308	材料结构与性能	32	2.0	√		考试	
22006310		材料现代分析方法	32	2.0		√	考试		
专业课	22006309	材料合成与制备	32	2.0	√		考试	≥6.0	
	22006354	材料力学性能	32	2.0	√		考试		
	22006365	金属凝固技术与理论	32	2.0	√		考试		
	22006353	材料成型原理与技术	32	2.0		√	考试		
	22006350	轨道交通材料	32	2.0		√	考试		
选修课 (≥10.0)	24006312	陶瓷材料学	32	2.0	√		考查	≥6.0	
	24006308	陶瓷基复合材料	32	2.0	√		考查		
	24006309	金属基复合材料	32	2.0	√		考查		
	24006383	多孔材料	32	2.0		√	考查		
	24006382	固态相变	32	2.0	√		考查		
	24006396	材料微观组织分析与实践	32	2.0		√	考查		
	24006311	材料磨损原理	32	2.0	√		考查		
	24006395	材料损伤与失效	32	2.0	√		考查		
	22006302	塑性与流变成型原理与技术	32	2.0	√		考查		
	24006392	材料成型模拟理论与技术	32	2.0		√	考查		
	24006302	模具材料与模具设计	32	2.0	√		考查		
	24006394	材料加工测试技术	32	2.0		√	考查		
	24006391	材料表面科学与技术	32	2.0		√	考查		
	24006384	材料腐蚀与防护	32	2.0	√		考查		

	24006313	纳米材料与技术	32	2.0		√	考查	
	24006434	高分子材料	32	2.0	√		考查	
	24006393	材料工程实验设计与数据处理	32	2.0	√		考查	
	23006305	硕士创新创业		2.0			考查	附注一
	自选课程							附注二
补修课程		导师指定						附注三
论文环节		前沿讲座	16次	2.0				3.0
		文献综述与开题报告		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) 对文献综述的要求：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历史、现状和发展趋势，文献综述报告不少于 5000 字。硕士研究生文献综述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。

(3) 附注一：硕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) 以第一作者(含导师第一作者，学生第二作者)发表 A 类论文 1 篇；2) 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；3) 获得省部级以上科研获奖 1 项；4) 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)。“硕士创新创业”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：对于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。

(6) 公共课、基础课开课时间以当年开课时间为准。

(硕士第一外国语课程号 00000012 为特殊课程号，包含综合英语、学术英语，以及各类小语种一外)