

# 材料工程

(专业领域代码：085601 授予材料与化工硕士专业学位)

## 一、专业类别及研究方向

材料工程是研究、开发、生产和应用金属材料、无机非金属材料、高分子材料和复合材料的工程领域。材料工程专业领域主要围绕国民经济和国防建设需求，开展各种先进材料及零部件的设计、制备、表征及应用的理论和技术研究。

北京交通大学材料工程领域以轨道交通和先进装备制造为主要工程研究背景和应用方向，在轨道交通用先进钢铁材料、导电陶瓷及其复合材料、高性能金属及其复合材料、材料先进成形工艺等研究领域具有鲜明的特色，推动新材料、新技术和新产品的产业化应用，已成为我国轨道交通材料领域的基础研究、技术创新与产品研发的重要基地和人才培养的摇篮。本学位点以工程应用为导向，以职业需求为目标，注重实践研究和创新能力培养，缩短就业适应期限，提高专业素养及就业创业能力。主要研究方向及其内容：

### 1. 先进交通材料开发与应用

研究面向交通领域应用的先进钢铁材料、先进复合材料、材料先进成形工艺、材料表面技术及功能材料，开展先进钢铁材料在轨道交通领域中道岔、钢轨、车轮、车轴、轴承、齿轮、制动盘、转向架、车体、紧固件、弹簧等部件的产业化应用研究；开展导电陶瓷及其复合材料在高速列车受电弓滑板、刹车片等部件的产业化应用研究；开展金属液态模锻、半固态成形、粉末冶金成形、激光及等离子束熔化沉积快速成形、3D 打印等先进成形工艺在轨道交通、先进装备制造等领域的应用研究；开展磁性液体、磁流变液在密封、减振、传感器等部件的产业化应用研究。

### 2. 材料智能设计及应用

研究材料成分、制备与加工工艺、微观组织和服役性能之间的内在关系及其调控技术，开展计算材料学、材料凝固及成型数值模拟、材料基因工程、大数据分析、机器学习、人工智能等新技术在先进材料设计与制备中的应用研究。

## 二、培养目标

1. 培养基础扎实、素质全面、工程实践能力强并具有一定创新能力的德、智、体全面发展的材料工程领域应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。

2. 拥护党的基本路线、方针和政策，热爱祖国，遵纪守法；掌握材料工程领域坚实的基础理论及系统的专门知识和技能，具备科学研究的基本思路、方法与实践技能，熟悉本领域的相关规范；具有独立从事本领域科学研究工作或担负专门技术工作的能力，能够独立运用本领域的先进方法和

现代技术手段解决工程问题。具有自我更新和补充知识的能力，具有一定的学术创新能力和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。

3. 应至少掌握一门外国语，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。

4. 毕业后可在本领域的科研院所或企业中作为技术骨干从事科学研究、技术开发和管理等工作。

### 三、培养方式及修业年限

#### 1. 培养方式

全日制专业学位硕士研究生采取课程学习、专业实践和学位论文相结合的培养方式。

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。专业实践可采用集中实践与分段实践相结合的方式。学位论文选题应来源于工程实际或者具有明确的工程应用背景。学位论文研究工作一般应与专业实践相结合，原则上时间不少于1年。

全日制专业学位硕士研究生鼓励采用校企双导师制指导，校内导师应具有较高学术水平和丰富工程实践经验，企业导师应是具有丰富工程实践经验的专家（一般具有高级技术职称），校内导师为第一责任人。

#### 2. 修业年限

全日制专业学位硕士研究生的基本修业年限为2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。其中课程学习1年，主要在校内完成。

### 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以及科学研究的基本方法与步骤，培养和提高研究生的科学研究与实践能力。

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，指导研究生开展应用基础研究、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、报告撰写等从事科学研究与实践工作的能力。

### 五、学位论文

进行科学研究与撰写学位论文是对研究生进行科学研究能力训练、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学位论文环节，具体内容及要求应以《北京交通大学专业学位硕士研究生培养过程管理规定》文件为依据。学位论文所包括的主要环节有：

## 1. 论文选题

学位论文可以采取在校内或企业两种方式进行，学位论文的选题应来源于工程实际或者具有明确的工程应用背景。

学位论文的内容可以涉及材料研发、产品或工程设计、技术研究或技术改造方案研究、实验研究或应用研究等方面，应重点突出工程实践内容。

## 2. 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，参考中文文献及外文文献应各在 25 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。

开题报告的主要内容包括学位论文选题的背景和工程实践意义、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、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报告和开题报告由学院统一组织，原则上应在第二学期末完成。

## 3. 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工作研讨。

## 4. 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。

## 5. 中期考核

针对专业学位硕士研究生，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，中期考核时间一般安排在第三学期末进行。

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；已完成的论文工作内容及取得的阶段性成果；存在的问题及拟采取的解决办法；下一步工作计划；并提交反映上述内容的详细的《学位论文研究进展报告》。

## 6. 专业实践

专业学位硕士研究生就读期间应当完成不少于 6 个月的集中或分段实习、实践。专业实践包括“专题实践课程”和“生产科研实践”两部分。

专题实践课程：研究生一般应在第 1 学年修满 32 学时，成绩合格视为考核通过。

生产科研实践：研究生自入学起，鼓励在校企双导师的指导下，通过参与校企合作项目开展生产科研实践，可根据人才培养实际需要在实验室、现场或实习单位完成生产科研实践。生产科研实践结束后撰写实践报告，经专家组考核通过。考核时间一般应安排在第三学期末或第四学期初进行。

## 7. 学位论文答辩

学位论文应在导师指导下由研究生独立完成，论文应有一定的理论意义和工程应用价值，有一

定的技术难度和工作量，能体现研究生综合运用科学理论、方法和技术解决实际问题的能力。学位论文须符合北京交通大学研究生学位论文撰写标准，由中英文摘要、绪论、正文、参考文献、致谢等部分组成。论文写作要求结构合理、层次分明、文理通顺、格式规范。

论文答辩一般应在第四学期末进行，研究生必须完成培养方案中规定的所有环节，成绩合格，论文经查重符合要求，方可申请参加学位论文答辩。

学位论文应由相关领域的2名教授、副教授、高工或相当职称的专家进行评阅。答辩委员会一般由5名教授、副教授或相当职称的专家组成，其中至少有1名来自企业或科研院所的同行专家。

研究生通过论文答辩，经学位评定委员会审定达到培养目标的，可获得全日制材料工程专业学位硕士研究生毕业证，并被授予材料与化工硕士专业学位。有关硕士学位论文和答辩的具体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

应修学分包括课程学分和培养环节学分两部分。总学分要求不低于32学分，其中课程学分不少于24学分，培养环节（实践环节）学分不少于8学分。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。专业学位研究生积极开展案例教学，加强课程实践性建设，聘请企业专家为学生授课，鼓励与企业合作建立联合培养基地并联合开设实践课程。具体课程设置见附表。

材料工程专业学位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	A201001B	工程伦理	16	1	秋		1
		A206003B	实验室安全学	16	1	秋		
		A202032B	保密知识概论	16	1	秋		
		A213001B	知识产权	16	1	秋		
		A206002B	工程心理学	16	1	春		
		A226001B	信息检索	16	1	春		
		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	
		C406002B	机械类专业英语	32	2	秋		2	
		C412004B	学术交流	48	3	秋春			
		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		2	
		C308105B	统计方法与计算	32	2	春			
			其他全校性数学能力模块课程						
	信息 能力 模块	C302005B	算法设计与问题求解	48	3	秋		0	
		C402012B	数字图像处理	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	
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	M506079B	材料热力学与动力学	32	2	秋		6	
		M506007B	材料结构与性能	48	3	秋			
		M506081B	材料现代分析方法	32	2	春			
	学科 专业 核心 课	M506080B	材料合成与制备	32	2	秋			
		M506008B	材料强度与断裂	32	2	秋			
		M506098B	金属凝固技术与理论	32	2	秋			
		M506004B	材料成型技术基础（全英文）	32	2	春			
		M506093B	轨道交通材料（企业专家参与授课）	32	2	春			
			先进交通材料开发与应用模块						
	专业 拓展 课程	M506060B	先进陶瓷材料	32	2	秋		6	
		M506106B	陶瓷基复合材料	32	2	秋			
		M506107B	金属基复合材料	32	2	秋			
		M506121B	材料表面科学与技术	32	2	春			
		M506067B	新型多孔材料及应用	32	2	春			
		M506109B	纳米材料与技术	32	2	春			
			材料智能设计及应用模块						
		M506006B	材料计算与模拟技术	32	2	春			
		M506024B	固态相变与组织调控	32	2	秋			
		M506034B	塑性与流变成型原理与技术	32	2	秋			
M506122B	材料损伤与失效	32	2	秋					
M506108B	材料磨损原理	32	2	秋					
M506064B	现代模具材料与设计	32	2	秋					
	工具方法模块								
M506005B	材料工程实验方法	32	2	秋					
M506009B	材料微结构表征与实践	32	2	春					

			跨学科课程群				附注 3			
	专题 实践 课程	专题实践模块						附注 4	≥1	2
		M506031B	机械材料热加工专题实践	16	1	春				
		M506029B	机车车辆专题实践	16	1	春				
		M506071B	制造与服务系统专题实践	16	1	春				
		M506065B	现代汽车技术专题实践	16	1	春				
		M506105B	先进制造领域前沿技术专题实践讲座	16	1	春				
		M506135B	智能高铁领域前沿技术专题实践讲座	16	1	春				
	专业 补修		本科生课程		0		附注 5	0		
			导师指定课程		0					
学术 实践 创新 平台		H200101B	学术例会		1			1		
		H200301B	开题报告		1			1		
		H200714B	生产科研实践		3		附注 6	3		
		H200404B	学位论文中期检查		0			0		

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

附注 4: 专题实践课程可结合企业生产实践安排上课时间, 需在入学一年内完成。

附注 5: 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 6: 从入学开始, 指导教师布置工作量和难度适中的科研任务, 使用现有实验设备、软件, 完成所布置的科研任务, 或者学生参加生产实践活动, 一年后撰写生产科研实践总结报告。考核时间一般安排在第四学期初与学位论文中期考核同时进行。

附注 7: “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。

院 (系) 审核意见:

签字:

日期:

学院学位委员会审批意见:

签字:

日期: