

材料工程专业学位硕士培养方案

(学科代码：085601 授予材料与化工硕士专业学位)

物理科学与工程学院、机械与电子控制工程学院

一、学科专业及培养方向

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硕士专业学位点依托我校材料科学与工程学科设置，以先进轨道交通和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。学位点师资力量雄厚，承担了多项国家、省部级以及企业委托项目，与企业联系紧密，实践经验丰富。学位点以实际工程应用为导向，以职业需求为目标，注重培养实践研究和创新能力，增长实际工作经验，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金属材料、先进复合材料、材料先进成形工艺及材料表面技术，开展先进金属材料在轨道交通领域中轨道及车辆制造等部件的应用研究；开展导电陶瓷及其复合材料在高速列车受电弓滑板、刹车片等部件的应用研究；开展金属液态模锻、半固态成形及一体化成形、增材制造等先进成形工艺在先进轨道交通与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、传感器等部件的应用研究；开展电磁屏蔽、隐身吸波等结构功能一体化复合材料制备与应用研究。

2. 材料智能设计、制造及运用

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。

3. 光电材料与器件制备及应用

有机、无机光致和电致发光材料的设计、制备、表征及性质研究；开展发光、导电、液晶及特种光学功能材料的制备及应用研究。探究材料在不同外界刺激（如温度、电场、磁场、光照）下的性能演变规律，实现材料在光学信息存储、柔性电子器件等多领域的应用。开展新型发光显示材料和器件研究，制备性能优异的有机发光二极管（OLED）、量子点发光二极管（QLED）等新型显示

器件，以及高效节能的固态照明器件。开展新型太阳能电池及光电转换和光催化分解水制氢研究，探索光电转换过程中的界面电荷转移机制以及光催化反应动力学。

二、培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，面向行业产业发展需要，培养具有社会主义核心价值观，健全的人格和健康的身心，较强的社会责任感，具备扎实系统专业基础和职业素养、较强实践能力、德智体美劳全面发展的实践创新型人才。

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、复合型高层次科学研究、工程技术和工程管理人才。

2. 拥护党的基本路线和方针政策，爱国守法；掌握材料工程领域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。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。

3. 毕业后可在材料工程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

专业学位硕士研究生采取课程学习、专业实践训练和学位论文(实践成果)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。研究生在读期间应完成不少于 12 个月的专业实践。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 12 个月。

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的学术水平和丰富的工程实践经验，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。导师负责制订硕士研究生个人培养计划，指导论文选题、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

全日制专业学位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。其中课程学习 1 年，主要在校内完成。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、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、报告撰写等等从事科学研究与实践工作的能力。

五、学位论文与申请学位实践成果（专业学位）

完成学位论文或取得实践成果是专业学位研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究能力训练、承担专业工作全面训练、培养创新能力和实践能力的主要途径，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《北京交通大学专业学位硕士研究生培养过程管理规定》执行。

成果要求:硕士研究生在申请学位论文答辩前，应发表或完成研究成果要求。成果要求按照学校和学院规定的有关规定执行。

六、其他要求

其他有关要求按照学校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 24 分，培养环节学分 8 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。

工程类硕士专业学位类别课程设置及学分要求（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	A208003B	工程伦理（物工）	16	1	春		1	
		A206005B	工程伦理（机电）	16	1	秋			
	综合素养实践	A208001B	实验室安全学	16	1	秋		1	
		H200501B	综合素养实践	16	1		附注 2	1	
能力提升平台	语言能力模块	C408008B	科技论文写作能力培养	16	1	春	附注 3	1	
		C408007B	专业英语（物工）	32	2	春		2	
		C406003B	专业英语（机电）	32	2	秋			
	数学能力模块	C308101B	随机过程 I	32	2	秋		2	
		C308102B	数值分析 I	32	2	秋			
		C308103B	矩阵分析 I	32	2	秋			
		C308104B	最优化方法 I	32	2	春			
	信息能力模块	C402021B	机器学习	32	2	春		2	
		C402012B	数字图像处理	32	2	秋			
C402022B		大数据技术	32	2	秋				
专业深造平台	学科专业课	M506139B	材料先进成形制造技术（全英文）	32	2	秋	机电学院(17)	14	
		M506137B	先进复合材料	32	2	秋			
		M506024B	固态相变与组织调控	32	2	秋			
		M506008B	材料强度与断裂	32	2	秋			
		M506136B	材料损伤与失效分析技术	32	2	春			
		M506081B	材料现代分析方法	32	2	春			
		M506144B	材料计算学与基因工程	32	2	秋			
		M506138B	轨道交通材料前沿与进展(企业专家参与)	32	2	春			
		M506172B	AI 辅助科研	16	1	秋			
		M515026B	光电材料与器件前沿进展（企业专家参与）	32	2	秋	物工学院(12)		
		M508063B	材料表征与分析应用	32	2	秋			
		M515027B	先进材料合成与制备技术	32	2	秋			
		M515030B	新型能源材料与器件（全英文）	32	2	春			
		M515025B	仿生智能纳米界面材料	32	2	春			
		M515028B	能源催化材料的合成与制备	32	2	秋			
学术实践创新平台		H200101B	学术例会		1			7	
		H200301B	开题报告		1				
		H200408B	学位论文中期检查		1				
		H200703B	专业实践		4				

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。

附注 2：详见《研究生综合素养实践模块指导意见》，机电学院研究生具体要求详见《机电学院研究生综合素养实践培养与考核实施细则》。物理科学与工程学院研究生具体要求：按照物理科学与工程学院学院思想政治教育工作组制定实施细则及考核办法，并完成学分认定工作。研究生需满足以下条件才认定完成模块：①核心素养提升实践为必选，研究生须完成所有子模块，每个子模块须完成项目不少于 1 个，且总计完成项目不少于 8 个。其中“名师讲坛”项目累计不少于 3 次，为认定通过。②个性化拓展实践为任选，研究生须选择完成不少于 2 个子模块，且所选每个子模块须完成项目不少于 1 个。

附注 3：主要内容为：学位论文写作方法、不同类别学术论文写作方法，课题研究报告写作方法、策划书等。

附注 4：跨学科课程群为全校性跨学科课程群，“学科专业课”学分最低要求 12 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。

附注 6：由导师指定补修本专业本科课程，只计成绩，不计学分。

附注 7：专业实践及学位论文中期考核，按照学校学院要求实行。