

080500—材料科学与工程（学术学位）

一、学科简介与研究方向

（一）学科简介

东北大学材料科学与工程学科是我国冶金与材料领域最早建立的学科之一，涵盖材料物理与化学、材料学、材料加工工程 3 个二级学科，具有学科齐全、理工结合等特点。本学科 1962 年起开始培养研究生，1981 年具有首批硕士、博士学位授权点，1998 年被批准为博士学位授权一级学科，2007 年被评为一级学科国家重点学科，并于同年设立博士后流动站。

依托本学科，建有“数字钢铁全国重点实验室”“钢铁共性技术协同创新中心”“先进钢铁材料技术国家研究中心”“材料电磁过程研究教育部重点实验室”“材料各向异性与织构教育部重点实验室”、国家发改委与地方共建的“材料电磁冶金国家工程实验室”“金属材料微结构设计与控制辽宁省重点实验室”“辽宁省金属防护专业技术服务中心”和“金属材料变革性制造技术省部共建协同创新中心”等科研教学平台，教育部和国家外国专家局联合共建的“金属材料集成计算工程创新引智基地”、国家留学基金委“创新型人才国际合作培养项目”等国际合作平台，“河钢—华为-东北大学工业互联网赋能钢铁智能制造联合创新中心”“工业互联网赋能钢铁智能制造联合创新中心”“钢铁全流程物理信息系统研发中心”等校企合作平台。

本学科以金属材料 and 无机非金属材料为重点，以功能材

料为发展前沿，以金属材料智能制造和新材料研制为使命，围绕工艺绿色化、过程自动化、装备智能化和产品高质化开展理论基础研究、应用基础研究及关键共性技术研究，在行业关键共性技术和高端金属材料产品两方面实现突破，为材料的研制、制造和应用提供原创性理论和关键共性技术。学科立足国际前沿，致力于建设高层次复合型人才培养、科技成果转化和学术交流的国际一流基地，使学科成为推动材料发展、促进材料技术进步和服务经济社会及国防建设的典范。

（二）研究方向

1. 钢铁数字化

- （1）钢铁数字化理论与共性技术
- （2）钢铁全流程低碳工艺数字化创新
- （3）钢铁材料数字化制备理论与技术
- （4）钢铁材料“生产—使役”数字化协同

2. 人工智能+材料

- （1）材料数据库及人工智能设计
- （2）轻合金设计
- （3）生物医用材料

3. 新能源材料及器件设计

- （1）光热转换材料
- （2）能源催化材料
- （3）固态电池材料

4. 极端环境材料

- (1) 高温腐蚀与自润滑材料
- (2) 海洋环境腐蚀防护材料
- (3) 轻合金腐蚀与表面防护
- (4) 微生物腐蚀与生物污损防护材料

5. 电子信息材料

- (1) 半导体材料及器件
- (2) 半导体制程材料
- (3) 稀土永磁材料
- (4) 电磁吸波材料

6. 先进结构材料

- (1) 极端环境高熵合金
- (2) 轻合金增材制造
- (3) 高温合金材料
- (4) 结构功能一体化材料

二、培养目标

材料科学与工程学科培养热爱祖国、拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，遵纪守法、品学兼优，具有良好的科学道德和敬业精神，能服务国家、服务人民的高层次学术学位专门人才。经过硕士阶段的学习与研究，学生能够了解材料研究领域的发展动态，掌握本学科坚实的理论基础和系统的专门知识，以及现代实验方法和技能；具有较强的开拓创新能力、组织协调能力、学术研究能力以及良好的合作奉献精神；适合于从事本专业领域的科学研究、技术开发和管理等工作。

三、学制及学习年限

材料科学与工程学科硕士研究生学制为 3 年，最长学习年限（含休学和保留学籍）为 4 年。经学校批准休学和保留学籍的研究生，复学后最短学习年限须相应延长。

修满课程学分、完成必修环节、学习成绩优秀者且以第一作者发表或正式录用至少 1 篇 SCIE(JCR 一区)期刊论文，可以提前申请学位，提前时间不超过 1 年，申请程序为：研究生本人提出申请，指导教师同意，报学院学位评定分委员会审核通过。

四、培养方式

硕士研究生的学习方式为全日制，采取课程学习和论文研究工作相结合的方式培养。

培养工作由导师负责，实行导师单独指导或导师组联合指导方式。

五、课程设置与学分要求

硕士研究生课程学习至少修满 26 学分，专业选修课可结合自身发展需要在全校专业课程库内自主选修，具体设置见表 1。

表 1 硕士研究生课程设置及学分要求

课程类型	课程编号	课程名称	学时	学分	是否必修	学分要求	考核方式	开课学期	备注
公共必修	yx202615001	思想政治理论课（硕士必修）	36	2	必修	2	考试	1	必选
	yx202615002	思想政治理论课（硕士理工类必选）	18	1	必修	1	考试	1	
	yx202211001	硕士英语	32	2	选修	2	考试	1	与入

课程类型	课程编号	课程名称	学时	学分	是否必修	学分要求	考核方式	开课学期	备注
修 课	yx202211002	硕士日语	32	2	选修		考试	1	学语 种相 同
	yx202699001	论文写作与学术规范	16	1	必修	1	考试	1	必选
专 业 必 修 课	yx202202002	数值分析	48	3	选修	3	考试	1	2 选 1
	yx202202003	最优化方法与理论	48	3	选修		考试	1	
	yx202204002	材料强度学	32	2	选修	6	考试	1	14 选 3
	yx202204004	材料物理与化学	32	2	选修		考试	1	
	yx202204005	材料相变理论	32	2	选修		考试	1	
	yx202204006	固体界面结构与材料性质	32	2	选修		考试	1	
	yx202204049	计算材料学	32	2	选修		考试	2	
	yx202204007	材料成形物理冶金学	32	2	选修		考试	1	
	yx202604001	材料智能设计及应用	32	2	选修		考查	2	
	yx202204013	钢铁材料的微结构设计与控制	32	2	选修		考试	2	
	yx202204028	材料腐蚀原理及应用	32	2	选修		考查	2	
	yx202204015	金属成形过程的组织性能控制	32	2	选修		考试	1	
	yx202604003	新能源材料与器件	32	2	选修		考查	2	
	yx202204017	无机非金属材料科学基础	32	2	选修		考试	1	
	yx202204018	先进功能材料	32	2	选修		考试	2	
	yx202204019	现代材料成形力学	32	2	选修		考试	1	
公 共 选 修 课	yx202210000	体育	16	1	必修	1	考查	1	必选
	yx202211006	学术英语	32	2	选修	3	考查	1、2	任选 3 学 分
	yx202211007	国际会议交流英语	32	2	选修		考查	1、2	
	yx202211008	跨文化交际	32	2	选修		考查	1、2	
	yx202617000	生成式人工智能技术与应用	16	1	选修		考查	1	
	yx202607001	人力资源与团队管理	32	2	选修		考查	2	
	yx202607002	世界金融史	16	1	选修		考查	2	
	yx202607003	国际商法入门	32	2	选修		考查	2	
	yx202605000	技术创新方法与实践	16	1	选修		考查	1	
	yj202299001	就业指导	16	1	选修		考查	2	
	yj202299002	情绪与压力管理	16	1	选修		考查	2	
专 业	yx202204020	材料分析测试技术	32	2	选修	7	考查	1	
	yx202204011	粉末冶金原理	32	2	选修		考查	2	
	yx202204021	材料现代物理测试方法	32	2	选修		考查	1	

课程类型	课程编号	课程名称	学时	学分	是否必修	学分要求	考核方式	开课学期	备注
选修课	yx202204022	板带轧制理论与工艺	32	2	选修		考查	2	
	yx202204012	腐蚀电化学原理及测量	32	2	选修		考查	1	
	yx202204023	材料表面工程	32	2	选修		考查	2	
	yx202204024	材料成形现代模拟技术	32	2	选修		考查	2	
	yx202204025	材料的表面科学基础	32	2	选修		考查	2	
	yx202204026	材料的疲劳	32	2	选修		考查	2	
	yx202204014	高温氧化原理	32	2	选修		考查	2	
	yx202204027	材料的微生物腐蚀与生物污损 (全英文)	32	2	选修		考查	2	
	yx202204016	金属凝固理论与技术	32	2	选修		考试	1	
	yx202204029	材料基因工程导论	32	2	选修		考查	2	
	yx202204030	材料激光加工技术	32	2	选修		考查	2	
	yx202204031	材料先进成形技术	16	1	选修		考查	2	
	yx202204032	超导导论	32	2	选修		考查	2	
	yx202204034	磁学与先进磁性材料	32	2	选修		考查	2	
	yx202204036	电化学阻抗谱(全英文)	16	1	选修		考查	2	
	yx202204040	多层金属复合理论与技术	24	1.5	选修		考查	2	
	yx202204041	防腐涂料与涂装技术	16	1	选修		考查	2	
	yx202204043	腐蚀防护技术II(电化学防护技术)	16	1	选修		考查	2	
	yx202204044	腐蚀防护技术III(高温防护涂层)	16	1	选修		考查	2	
	yx202204045	高分子材料	16	1	选修		考查	2	
	yx202204046	高温材料学	32	2	选修		考查	1	
	yx202204048	机器学习实践	24	1.5	选修		考查	2	
	yx202204008	材料织构分析与应用	32	2	选修		考试	2	
	yx202204051	金属磨损与耐磨材料	24	1.5	选修		考查	2	
	yx202204052	金属增材制造的材料科学(全英文)	16	1	选修		考查	2	
	yx202204053	晶体对称操作群	16	1	选修		考查	2	
	yx202204056	铝合金强化原理与应用	32	2	选修		考查	2	
	yx202204059	纳米材料技术与应用	32	2	选修		考查	2	

课程类型	课程编号	课程名称	学时	学分	是否必修	学分要求	考核方式	开课学期	备注
	yx202204060	凝聚态物理导论（全英文）	32	2	选修		考查	2	
	yx202204061	轻合金的制备原理、技术及工艺	32	2	选修		考查	2	
	yx202204062	轻合金分析检测的方法及原理	32	2	选修		考查	2	
	yx202204065	钛合金材料	32	2	选修		考查	2	
	yx202204066	特殊热处理技术	24	1.5	选修		考查	2	
	yx202204067	先进陶瓷材料	32	2	选修		考查	2	
	yx202204068	现代焊接技术	16	1	选修		考查	2	
	yx202204070	有限元及 ANSYS 在轧制中的应用	32	2	选修		考查	2	
	yx202204071	轧制过程的计算机控制	24	1.5	选修		考查	2	
	yx202604002	新型电池材料与器件	32	2	选修		考查	1	
	可结合自身发展需要，在全校专业课程库内自主选修相关课程								
补修课	A3801004010	材料科学基础	66						见备注
	A3802000090	金属学及热处理	40						
	A3801001030	材料的力学性能	40						
	A3803000071	晶体 X 射线学	56						
	A3802000060	材料成形机械设备	32						

备注：非本科毕业或本科专业非材料、冶金、物理、化学、机械及相关专业的硕士研究生须在补修课内至少选择 2 门与本校本科生同修，补修课不计入研究生培养学分，但课程成绩需达到合格标准，并记入研究生个人成绩单。

六、必修环节

科学精神与文化素养教育、学术交流、开题报告和中期考核是硕士研究生须完成的必修环节。各环节的基本要求和学分设置如下：

（一）科学精神与文化素养教育（1 学分）

科学精神与文化素养教育主要包括科学道德、人文素养、劳动精神等方面内容。该环节培养与考核由硕士研究生导师具体负责，学生形成相关教育报告（包括时间、地点、内容等），导师以百分制给出成绩，学院审查合格后认定学

分。此环节在第五学期结束前完成。

（二）学术交流（1 学分）

研究生在学期间须参加本学科的学术交流活动，包括听取学术讲座、在正规学术报告会上作学术报告等。基本要求为：所有研究生须参加学术讲座至少 3 次；研究生需提供听取学术报告的记录表或参会相关证明材料，学院审查合格后认定学分。此环节在第五学期结束前完成。

（三）文献综述与开题报告（1 学分）

1. 选题及文献综述

研究生应在导师的指导下确定研究方向，通过查阅文献、收集资料和调查研究，了解和掌握本研究领域的国内外研究成果和发展动态。文献包括期刊与学术会议论文、专利、学位论文等，阅读数量应达到 50 篇以上（其中外文文献不少于 10 篇）。在此基础上撰写文献综述报告，报告应不低于 5000 字，在第三学期结束前完成。

2. 开题报告

开题报告以文献综述为基础撰写，基本内容包括：

- （1）国内外相关研究状况与发展趋势；
- （2）对已有研究工作的评价与分析；
- （3）研究工作的目的、内容和意义；
- （4）拟解决的关键问题及创新点；
- （5）拟采用的技术路线和实施方案；
- （6）研究工作的计划安排；
- （7）预期研究成果；

（8）主要参考文献。

硕士研究生在完成开题报告撰写、导师同意后，需提出开题答辩申请，首次开题答辩未通过的，需根据评审意见全面修改完善开题报告，经导师审核同意后，可重新申请一次开题。两次开题评审的时间间隔原则上不少于3个月，硕士研究生必须在入学后2年内完成开题考核，逾期未完成者，按研究生培养相关管理规定处理。

开题报告（含文献综述）由指导教师所在基层学术组织在第三学期结束前组织完成，以学术答辩会方式进行，由5名本领域内具有副高级及以上专业技术职务的同行专家（其中校外专家不少于1人）组成的小组进行论证和评审，导师和副导师应参加开题报告但不能作为专家组成员或秘书。专家组成员以不记名投票方式决定研究生是否通过开题，获三分之二以上同意票数为通过。

（四）中期考核（1学分）

中期考核主要对学位论文工作进展情况进行论证和评审，重点考察已完成的研究内容和取得的成果、是否按照开题报告的内容和进度进行、存在的问题、下阶段要完成的研究内容及具体工作计划等。研究生申请中期考核时间与开题报告通过的时间间隔不少于3个月。

硕士研究生在完成中期考核报告撰写、导师同意后，需提出中期考核答辩申请，首次中期考核答辩未通过的，需根据评审意见全面修改完善中期考核报告，经导师审核同意后，可重新申请一次中期考核。两次中期考核评审的时间间

隔原则上不少于3个月，硕士研究生必须在入学后2.5年内完成中期考核，逾期未完成者，按研究生培养相关管理规定处理。

中期考核以学术答辩会方式进行，由5名本领域内具有副高级及以上专业技术职务的同行专家（其中校外专家不少于1人）组成的小组进行论证和评审，导师和副导师应参加中期考核但不能作为专家组成员或秘书。专家组成员以不记名投票方式决定研究生是否通过中期考核，获三分之二以上同意票数为通过。

七、论文要求

（一）毕业要求

修完规定的课程内容且满足学分要求，完成必修环节且获得相应学分，通过学位/毕业论文答辩。留学生还需达到相应《国际汉语能力标准》水平要求。

毕业论文应在导师指导下由研究生本人独立完成，选题应在本学科领域具有理论意义或应用价值，论文应对所研究的课题具有一定的新见解或新成果，反映出研究生掌握本学科坚实的基础理论和系统的专门知识，具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。毕业论文完成并经导师审阅同意后，须通过论文格式审查、学术不端行为检测及论文评阅等环节，方可申请毕业论文答辩，答辩通过者准予毕业。

（二）学位申请成果要求

鼓励硕士研究生以第一作者或导师第一作者、本人第二

作者发表“SCIE 或 EI 收录期刊”论文，或国内 T3 及以上期刊论文，或东北大学学报（自然科学版）论文，或国内或国际有连续届别的会议论文。论文的第一署名单位须为东北大学。

（三）论文撰写

研究生应在导师的指导下，独立完成学位论文撰写工作。学位论文应体现研究生的研究成果、反映研究生在本学科领域研究中达到的学术水平，满足相应学位授予标准。学位论文撰写要求按《东北大学材料科学与工程学院硕士、博士学位论文撰写与排版规范》执行。要求论文结构清晰，表述准确，格式规范；研究工作量饱满，实验方案可靠，数据翔实，分析合理，结论正确，研究结果具有创新性。正文字数按页面满版排版标准统计，不少于五万字。

（四）论文预答辩

研究生在完成规定的课程学习、必修环节、文献综述、开题报告、中期考核等环节后，向学院提出预答辩申请，审核通过后进行学位论文预答辩。

预答辩由基层学术组织统一组织，以答辩会形式进行，由 5 名本领域内具有副高级及以上专业技术职务的同行专家组成的小组进行论证和评审，导师和副导师不能作为专家组成员或秘书。预答辩重点对学位论文的创新性及论文价值、基础知识及科研能力、论文规范性和论文的工作量等方面进行评价并提出修改意见，论文预答辩未通过的研究生不能申请送审学位论文，需根据修改意见进行修改，3 个月后重新

申请预答辩。

毕业论文的预答辩参照学位论文预答辩。

（五）论文评阅

研究生论文预答辩考核合格，经学院审查通过后，可申请进入学位论文评阅程序。

学位论文实行校内外双评制度，校内、校外评阅专家各一名（副导师不能作为评阅专家），均由导师统筹确定。所有评阅专家须具备副高级及以上专业技术职务或硕士研究生指导教师资格。

毕业论文的评阅参照学位论文评阅。

（六）论文答辩

硕士学位论文的答辩时间距中期考核报告通过的时间不少于3个月，由基层学术组织统一组织，由5名本领域内具有副高级及以上专业技术职务的同行专家（其中校外专家不少于1人）组成的小组进行论证和评审，导师和副导师不能作为专家组成员或秘书。专家组成员以不记名投票方式决定是否通过答辩，获三分之二以上同意票数为通过。其他要求按照《东北大学研究生学位授予工作细则》《东北大学研究生培养过程管理办法》等相关规定执行。

毕业论文的答辩参照学位论文答辩。

八、毕业及学位授予

研究生在学校规定的最长学习年限内，修完培养方案规定内容，成绩合格，达到申请学位基本要求，通过学位论文答辩的，经学院学位评定分委员会审核、校学位评定委员会审定

通过后，准予授予相应学位，颁发对应学位证书与毕业证书；未达到学位申请基本要求，但达到毕业要求且通过毕业论文答辩的，学校予以毕业，颁发毕业证书。