

080500--材料科学与工程（学术型博士）

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“轧制技术及连轧自动化国家重点实验室”、“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”和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”、“教育部新材料与功能材料网上合作研究中心”、“新材料技术辽宁省高校重点实验室”和“辽宁省金属防护专业技术服务中心”等科研教学平台。

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，以金属材料升级换代和新材料研制为使命，围绕工艺绿色化、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、生产和应用提供原创性理论和关键技术。学科立足国际前沿，致力于建设高层次复合型人才培养、科研与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. 材料设计模拟与仿真
2. 材料微结构与性能调控
3. 新型功能材料
4. 高性能结构陶瓷材料
5. 材料表面技术
6. 材料电磁过程理论与技术
7. 材料成形理论与工艺

8. 材料加工过程数字化与装备智能化
9. 金属材料短流程加工理论与工艺
10. 材料腐蚀与防护
11. 金属复合材料
12. 粉末冶金与金属增材制造
13. 材料连接技术
14. 轻合金材料与成形技术

二、培养目标

本学科培养的博士研究生应当热爱祖国，拥护中国共产党的领导，拥护中国特色社会主义制度，遵纪守法，品德良好，诚实守信，身心健康，具有良好的科学道德和敬业精神，具有服务国家、服务人民的社会责任感；应是掌握本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，能够熟练应用一门外国语进行阅读、写作与交流，熟悉理论研究和工程技术的前沿动态，具有独立从事科学研究工作的能力，在科学或专门技术上做出创造性成果的高级专门人才。

三、学制及学位申请年限

学术型博士生学制为4年（直接攻博生学制5年），学位申请的最长年限（含休学和保留学籍）为8年。经学校批准休学和保留学籍的研究生，复学后最短申请学位的年限须相应延长。

学术型博士研究生可以提前不超过0.5年申请学位，提前申请学位的学术成果须满足相应要求（见学位成果要求）。

四、课程设置与学分要求

（一）博士研究生课程至少修满13学分，其中学位课程学分不低于9学分，课程设置为：

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	考核方式	开课学期	授课单位	备注	
学位课	公共必修课	yb202215001	中国马克思主义与当代	36	2	考试	1	马克思主义学院	
		yb202211001	博士英语	64	2	考试	1	外国语学院	与入语种相同
		yb202211002	博士日语	64	2	考试	1		
		yb202211003	博士俄语	64	2	考试	1		
		yb202211004	博士德语	64	2	考试	1		

		yb202211005	博士法语	64	2	考试	1		
学科核心课	学	yb202204001	科技论文写作	16	1	考查	1	材料学院	必修
		yb202204002	材料成形理论	32	2	考试	1	材料学院	任 选 1
		yb202204003	高等金属学	32	2	考试	1		
		yb202204004	薄膜材料制备技术及应用	32	2	考试	1	材料学院	任 选 1
		yb202204005	材料成形组织性能调控	32	2	考试	1		
选修课	公共选修课	yb202211006	学术交流英语	32	1	考查	1、2	外国语学院	必选 1 门
		yb202211007	英语科技论文阅读与写作	32	1	考查	1、2		
		yb202211008	基础德语	32	1	考查	1、2		
		yb202211009	基础法语	32	1	考查	1、2		
	学科选修课	yb202204006	材料先进分析与表征方法	32	2	考试	1	材料学院	必选 任 选 1 门
		yb202204007	半导体材料与微纳电子器件	16	1	考查	1、2		
		yb202204008	材料成形技术前沿	32	2	考查	1、2		
		yb202204009	材料成形先进模拟方法	16	1	考查	1、2		
		yb202204010	材料模拟新方法	16	1	考查	1、2		
		yb202204011	功能材料前沿	16	1	考查	1、2		
		yb202204012	结构材料前沿	32	2	考查	1、2		
		补修课	yx202204003	材料热力学	32		考试		
yx202204006	固体界面结构与材料性质		32		考试	1			
yx202204015	金属成形过程的组织性能控制		32		考试	1			
yx202204016	金属凝固理论与技术		32		考试	1			
yx202204017	无机非金属材料科学基础		32		考试	1			
yx202204020	材料分析测试技术		32		考试	1			

备注 1：博士外语语种与研究生入学考试语种相同；

备注 2：学士起点的博士生（非直博生）须在补修课中选择至少两门，成绩须合格但不计入研究生课程学分。

（二）直接攻博生修课说明

直接攻博生要学习所在材料科学与工程硕士培养方案中规定的学位课程和必选课程、和本部分（一）中规定的全部课程并获得学分。直接攻博生修课总学分不能少于 43 学分，其中学位课程学分不低于 29 学分，课程结构见下表。

课程类型	课程	学分要求	备注
公共必修课	新时代中国特色社会主义思想理论与实践研究（yx202215001）	2	马克思主义学院
	自然辩证法概论（yx202215002）	1	

学位课		硕士英语 (yx202211001)	2	外国语学院，与入学语种相同，符合条件者可申请免修
		硕士日语 (yx202211002)	2	
		硕士俄语 (yx202211003)	2	
		硕士德语 (yx202211004)	2	
		硕士法语 (yx202211005)	2	
		中国马克思主义与当代 (yb202215001)	2	马克思主义学院
		博士英语(yb202211001)	2	外国语学院，与入学语种相同，符合条件者可申请免修
		博士日语(yb202211002)	2	
		博士俄语(yb202211003)	2	
		博士德语(yb202211004)	2	
	博士法语(yb202211005)	2		
	学科核心课	论文写作指导(yx202204001)	1	选修
		科技论文写作(yb202204001)	1	必修
		应用数理统计(yx202202001)	3	理学院，4选1门
		数值分析(yx202202002)	3	
		最优化方法与理论(yx202202003)	3	
		矩阵分析(yx202202004)	2	
		材料强度学 (yx202204002)	2	材料学院，至少选3门
		材料热力学 (yx202204003)	2	
		材料物理与化学 (yx202204004)	2	
材料相变理论 (yx202204005)		2		
固体界面结构与材料性质 (yx202204006)		2	材料学院，至少选3门	
材料成形物理冶金学 (yx202204007)		2		
材料织构分析与应用 (yx202204008)		2		

		电子显微分析 I (衍衬像部分) (yx202204009)	2	
		发光学与发光材料 (yx202204010)	2	
		粉末冶金原理 (yx202204011)	2	
		腐蚀电化学原理及测量 (yx202204012)	2	
		钢铁材料的微结构设计与控制 (yx202204013)	2	
		高温氧化原理 (yx202204014)	2	
		金属成形过程的组织性能控制 (yx202204015)	2	
		金属凝固理论与技术 (yx202204016)	2	
		无机非金属材料科学基础 (yx202204017)	2	
		先进功能材料 (yx202204018)	2	
		现代材料成形力学 (yx202204019)	2	
		材料成形理论 (yb202204002)	2	材料学院, 任选1门
		高等金属学 (yb202204003)	2	
		薄膜材料制备技术及应用 (yb202204004)	2	材料学院, 任选1门
		材料成形组织性能调控 (yb202204005)	2	
选修课	公共选修课	硕士公共选修类课程	1	各选修 1 门
		博士公共选修类课程	1	
	学科选修课	硕士学科专业类选修课程	≥9	
		博士学科专业类选修课程	≥3	
补修课	跨学科的直接攻博生是否补修本 学科本科主干课程由导师确定。	不记学分		

五、必修环节与学分要求

科学精神与文化素养教育、实践环节、学术活动是研究生应完成的必修环节，博士研究生须获得相应学分。各环节的基本要求如下：

（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、体育与艺术素养、劳动认识与教育等方面内容。该环节培养与考核由博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，基层学术组织审查合格后认定学分。

硕士阶段获得此环节学分，提供有关证明材料，可向学院申请免修（记学分）。

（二）实践环节（1 学分）

博士研究生应在导师的指导下，培养创新能力和实践能力。博士生应参加不少于 16 学时的实验和实践等相关技能训练（直博生不少于 32 学时），还应参与实践教学助教工作。

实践环节须形成报告（格式由学院统一制定），由导师负责考核并签字，考核合格的研究生获得该环节学分。

（三）学术活动（1 学分）

博士研究生须参加本学科领域有影响力的全国性或国际性的学术会议至少 1 次，参加校内外学术讲座至少 6 次（直博生至少 10 次）。博士生需提供参加会议和学术报告的证明材料，由学院认定通过的获得该环节学分。

六、学位论文工作

学位论文应在导师指导下完成。学位论文应准确、客观地反映出论文作者通过一定的方法和手段，对选定的问题进行了完整、系统、深入的研究，并获得了一定的创新性研究结果。

（一）选题与文献综述的要求

1. 根据材料科学与工程学科现状和发展，依据研究条件，结合国家和社会需求、个人知识背景以及研究兴趣，在导师指导下，针对本一级学科的某一具体研究方向，提出对相应领域的技术发展或产业进步具有理论意义和应用前景的课题。

2. 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，为论文选题的确立提供支持和论证。要求博士生选题时查阅的文献资料应在 100 篇以上，其中外文文献资料应占 50%以上。

（二）开题报告

开题是研究生开展学位论文工作的重要环节。开题报告要以文献综述报告为基础，主要内容包括：选题依据（含课题来源及其重要性、课题的国内外研究动态及分析、课题研究的目的和意义等）、关键科学问题与技术难点、研究内容与方法、技术路线、实施方案、工作计划和预期成果等。

1. 开题报告应在入学后的一年内进行，特殊情况应向院学位分委员会提出申请，但最迟不晚于第三学期期末。直博生应在入学后两年内完成开题报告。

2. 开题报告使用统一格式的专用文本，文字不少于 10000 字，其中文献综述部分不少于 8000 字，阅读和引用文献量不少于 100 篇，其中外文文献资料应占 50%以上。

3. 开题报告的组织

(1) 开题报告在学科范围内集中、公开以答辩的形式组织实施。首先，由博士生向基层学术组织负责研究生工作的负责人提出开题申请，由学科负责人根据申请情况，组织不少于 5 名具有高级职称（至少 3 名为教授，导师必须参加，但不作为专家组成员）的专家组成考核小组（跨学科课题应聘请有关学科的专家参加），对开题报告进行公开评审。

(2) 开题需提交报告文本。开题报告经考核小组审议，以百分制成绩评定报告，60 分及以上者为通过。通过后 2 周内，应将开题报告书和评价评分表上交学院教科办备案。

(3) 开题评审未通过者，应在 6 个月之内进行再次开题报告。仍未通过者，报学院学位分委员会讨论提出处理意见。

(4) 开题报告通过后，原则上不能随意改题。如有特殊情况需要变更，由博士生提出书面申请，导师签署意见，经学科和学院负责人同意后重新开题论证。

（三）中期检查

中期检查主要对学位论文工作进展情况进行论证和评审，重点检查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其具体工作计划等。

1. 中期检查时间

中期检查在第五学期初（直接攻博生为第六学期初）进行。

2. 中期检查的内容

中期检查的内容主要包括：

- (1) 按开题报告预定的进展情况；
- (2) 已取得的阶段性研究成果；
- (3) 存在的困难、问题及解决方案；
- (4) 后期的研究工作及进度安排；
- (5) 如期完成学位论文全部工作的可能性。

3. 中期检查的组织实施

(1) 首先，由博士研究生由博士生向学科负责研究生工作的负责人提出中期检查申请，由学科负责人根据申请情况，组织不少于 5 名具有高级职称（至少 3 名为教授，导师必须参加，但不作为专家组成员）的专家组成考核小组，进行中期考核。

(2) 中期检查需提交中期报告文本，并按答辩的形式开展。考核小组审议时以百分制成绩评价评定报告，60 分及以上者为通过。中期检查完成后 2 周内，应将中期检查报告书和中期检查评价评分表上交学院教科办备案。

(3) 中期检查未通过者，应在第五学期结束之前再次进行中期答辩，仍未通过者，学院将建议研究生院做肄业、退学或申请硕士学位等处理。

（四）学位成果要求

学术学位博士研究生应满足以下条件之一，方可申请学位：

1. 以论文第一作者发表至少 3 篇 SCIE 收录期刊论文，其中至少 2 篇为 JCR 2 区及以上。导师为第一作者、博士生为第二作者的论文可认定为量化成果，但最多只予认定 1 篇。

2. 以论文第一作者发表或取得重大技术突破至少 1 项高水平学术成果。高水平学术成果包括：

(1) 发表在影响因子>10 的期刊上的 SCIE 收录论文，影响因子数据采用论文发表年度或最新一期数据；

(2) 引用大于 40 次且被收录为高被引论文的 SCIE 论文；

(3) 不受影响因子限制的高水平期刊包括 Acta Materialia、International Journal of Plasticity、Physical Review Letters、Automatica;

(4) 重大技术突破类学术成果包括以下之一：获国家级科技成果奖励（有证书）；省部级一等奖（总排名前3）；或在首台套重大工业化装备开发成功过程中做出突出贡献（合同额1000万元及以上，除导师外排名第一）；科技成果实现首次转化且做出贡献（转化额300万元及以上，除导师外排名第一）。以此类学术成果申请学位者还需以论文第一作者发表至少1篇SCIE收录期刊论文。

3. 博士研究生满足至少已发表2篇“高水平学术论文”的条件下可申请提前进行学位论文答辩，但最多提前不超过半年。

4. 经研究生培养主管部门批准与中科院下属单位联合培养的，须至少发表1篇中科院1区论文。

以上成果中，论文的第一署名单位必须为东北大学，其它成果的署名单位必须包含东北大学且东北大学排序前二。

(五) 学位论文撰写

博士研究生应在导师的指导下，独立完成学位论文撰写工作。学位论文应体现博士研究生的研究成果、反映博士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。学位论文撰写须严格按照《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》要求执行。

1. 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。

2. 博士学位论文应是一篇完整的课题研究学位论文，采用中文或英文撰写，其内容一般包括：论文题目、中英文摘要、绪论（文献综述）、材料和研究方法、研究结果与分析、结论、参考文献、致谢、独创性声明、攻读博士学位期间的研究成果及附录等。如采用英文撰写学位论文，须提交不少于1万字的“详细中文摘要”。

3. 学位论文要求立论正确，数据真实，论据可靠，推理严谨，分析深入，文字流畅，图表规范，研究成果具有创新性。

(六) 论文预答辩

博士学位论文在正式提交送评前必须进行预答辩，目的是对学位论文在对外公示与评阅前从内容到格式进行把关。

1. 博士研究生学位论文的预答辩在通过学院组织的预审查后进行。

2. 由博士生向学科提出预答辩申请，学科负责组织预答辩组（不少于 5 名具有正高级职称的专家，其中至少 3 名为博士生导师），导师须参加预答辩但不作为预答辩成员。

3. 预答辩的程序：

(1) 导师对博士生的研究情况作全面介绍；

(2) 博士生介绍论文内容并重点论证论文的创新性和关键性结论；

(3) 预答辩组成员对学位论文进行审查，对论文的创新性、学术水平、工作量、研究成果、关键性结论等做出评价并得出是否同意提交给责任教授审查的结论。未通过者，至少 6 个月后方可再次提交预答辩申请。

4. 预答辩通过的论文经责任教授审查通过后，方可提交外审，未通过审查的论文按责任教授的要求进行整改后，再次提交责任教授审查。

（七）论文评审

博士学位论文评审由学院和研究生院共同组织。博士在通过学位论文预答辩后，评审和评审结果处理按《东北大学关于博士学位论文“双盲”隐名评审的暂行规定》（最新版）和《东北大学授予研究生学位的工作细则》等规定执行。

（八）论文答辩

博士学位论文的答辩时间距通过开题报告时间不低于 18 个月，按照《东北大学授予研究生学位的工作细则》，答辩委员会由 5 或 7 名具有正高级职称的同行专家组成，其中博士生导师应超过半数，且须有 2 名为培养单位以外的专家。答辩委员会由导师提名，学科责任教授（或学科负责人）审查同意后报学院学位分委员会批准。

答辩投票过半数为通过。答辩不通过的按相关规定进行修改完善。

七、培养环节考核

为加强博士研究生培养过程管理，保证培养合格人才，学院牵头成立博士研究生培养考核管理领导小组，对培养环节实行考核与淘汰制度，具体考核环节与内容如下：

(一) 对博士研究生的课程选择、学习成绩、学分等进行审查认定,对存在问题的学生及时告知,并指导完成,使之符合课程学习环节的要求。

(二) 审查博士研究生必修环节培养情况并给予学分认定。由基层学术组织负责人审查导师指导完成的科学精神与文化素养教育、实践环节与学术活动等必修环节,对未按时完成或不合格的情况进行监督指导,要求其按规定完成相应工作。

(三) 对学位论文开题报告、中期检查、成果量化标准执行情况,以及资格审查、预答辩、论文评阅、答辩等全流程进行监督检查。

(四) 依据博士学位论文过程管理相关制度与细则,向学院学位分委员会汇报博士研究生培养环节监督检查情况,由学院学位分委员会讨论决定推迟学位申请或分流淘汰等处理意见。

材料科学与工程学院开设学术型博士研究生课程一览表

课程编号	课程名称	学时	学分	课程类型
yb202204001	科技论文写作	16	1	学位课
yb202204002	材料成形理论	32	2	学位课
yb202204003	高等金属学	32	2	学位课
yb202204004	薄膜材料制备技术及应用	32	2	学位课
yb202204005	材料成形组织性能调控	32	2	学位课
yb202204006	材料先进分析与表征方法	32	2	选修课
yb202204007	半导体材料与微纳电子器件	16	1	选修课
yb202204008	材料成形技术前沿	32	2	选修课
yb202204009	材料成形先进模拟方法	16	1	选修课
yb202204010	材料模拟新方法	16	1	选修课
yb202204011	功能材料前沿	16	1	选修课
yb202204012	结构材料前沿	32	2	选修课