

武汉理工大学学术学位标准

一级学科代码：0805

一级学科名称（中文）：材料科学与工程

一级学科名称（英文）：Materials Science and Engineering

编制单位：材料科学与工程学院

参编单位：材料科学与工程国际化示范学院（材料与微电子学院）

第一部分 一级学科简介

我校材料科学与工程学科是20世纪50年代为支撑我国建材等工业高层次人才培养和科技创新体系建设而设立的学科。近70年来，本学科为我国建筑材料和新材料工业培养了一大批高层次人才，在推动建材工业从无到有、从小到大、走向世界并引领世界建材工业发展作出了历史性贡献，也为我国新材料相关产业的发展做出了突出贡献。本学科于1988年被列为首批国家重点学科，2007年被列为一级学科国家重点学科，1996年被列为国家“211工程”重点建设学科，2011年入选985工程优势学科创新平台，2017年在国家第四轮学科评估中获评A+，2017年被列入世界一流建设学科，2021年入选新一轮“双一流”建设学科。

本学科主要研究材料的成分设计、材料合成制备、材料成型加工、材料组织结构和材料性能之间的关系及其影响规律。根据材料的成分特征，材料科学与工程的研究对象可分为无机非金属材料、金属材料、高分子材料以及复合材料；根据材料的性能特征，可分为以力学性能为应用基础的结构材料和以物理、化学性能为应用基础的功能材料。材料科学与工程学科以数学、物理、化学、力学和生物学等学科为基础，以机械工程、冶金工程、化学工程与技术、能源动力、生物医学工程、土木工程等学科为服务和支撑对象，具有理工结合、多学科交叉的特点。

进入 21 世纪以来，材料科学与工程学科正朝着与众多高新技术领域交叉融合的方向发展，并呈现出新的发展格局。学科以中国特色、世界一流为目标，聚焦国家战略需求和材料学科前沿，不断拓展与其他学科的深度交叉融合，向“大材料”方向迈进。薄膜材料与器件、纳米材料与器件、信息功能材料与器件、智能材料与器件、柔性材料与器件、高效能源转换与储能材料和器件、热管理材料、稀土功能材料、磁性材料、生物医用与仿生材料、环境友好材料、结构功能一体化材料、重大工程及装备用关键材料与制造加工技术、基础材料高性能化与绿色制备技术、复合材料与技术、材料计算及机器学习技术、材料失效与寿命预测技术等已成为本学科自设的重要研究与发展方向。

第二部分 博士学位授予基本要求

一、获本学科博士学位应掌握的基本知识及结构

1.基础知识

应具有深厚的数学、物理、化学、力学等基础理论，掌握如固体物理、固体化学、物理化学、数理统计、数学物理方法、量子力学、人工智能等基础知识。

2.专门知识

掌握材料科学与工程一级学科通用的专业知识，以及所属二级学科的专业知识，如：材料科学基础、材料工程基础、材料力学性能、材料物理与化学、材料分析测试方法、晶体学原理、材料先进制备方法、材料加工工艺及设备、材料热力学与动力学、半导体物理等专业知识，并能综合运用所学知识解决实际问题。

3.材料研究方法

全面掌握材料科学与工程学科常用的研究方法、实验技能、测试手段、仪器设备、分析软件、计算模拟等技术知识。

4.注重学科交叉

紧跟学科前沿动态，在材料科学与工程学科方向基础上与土木工程、机械工程、航天航空、电子信息技术、能源技术、环境工程、生物医药、自动化等学科相互交叉，主动拓展交叉学科知识。

5.外语能力

掌握至少一门外国语，能熟练运用外国语进行文献阅读和论文撰写，并参与国际同行间的学术交流活动。

二、获本学科博士学位应具备的基本素质

1.学术素养

具有坚定的社会主义信念、爱国主义精神和高度的社会责任感，崇尚科学、追求真理，德智体美劳全面发展；具有辩证唯物主义的世界观；具有追求卓越和为科学献身的精神。具有严谨求实的科学态度、勇于创新的工作作风和团队合作精神。

热爱材料科学与工程学科，熟知材料科学与工程学科的发展概况和发展规律，深刻理解材料科学与工程学科特点。具有坚实宽广的基础理论知识和系统深入的专门知识，具有独立从事科学研究或承担专门技术工作的能力。具备良好的学术潜力和强烈的创新意识，能坚持从事基础理论研究或工程技术研究，具备发现问题、分析问题、解决问题的能力。具有敢于质疑权威、善于发现问题、积极探索规律、勤于总结成果等学术素养。

熟知并尊重与本学科相关的知识产权。在研究过程中，要对本领域相关材料的发现权、相关观点的发明权和首述权准确表述，具有实事求是的科学精神、严谨的科学态度，避免重复研究，严禁剽窃他人成果。遵循学术研究伦理，具有高度的社会责任感，自觉运用所学学科知识引领科技发展。

2.学术道德

倡导实事求是、追求真理、学风严谨的优良风气，发扬学术民主，鼓励学术创新；坚决反对在科学研究中沽名钓誉、弄虚作假等行为，树立良好的学术道德形象；要具有献身科技、服务社会的使命感和责任感，致力于满足国家对于材料科学与工程研究的重大需求。

(1) 在学术和研究活动中，应严格遵守国家相关法律法规以及我校等单位制定的规章制度，遵从并符合社会准则。具有献身科技、服务社会的使命感和责任感。

(2) 具有法制观念，尊重他人的知识产权，尊重他人劳动和权益，遵循学术界关于引证的公认的准则，按照有关规定引用和应用他人的研究成果，不得以引用的方式将他人成果充作自己的学术成果。

(3) 合作研究成果应按照当事人对科学研究所作贡献大小并根据本人自愿原则依次顺序署名，或遵从学科署名惯例或作者共同的约定。任何合作研究成果在发表前要经过所有署名人审阅，所有署名人均应对作品承担相应责任，作品主持人应对完成的作品负主要责任。

(4) 在对自己或他人的研究成果进行介绍、评价时，应遵循客观、公正、准确的原则，不迷信权威，也不做无根据的批评。

(5) 应严格遵守和维护国家安全、信息安全等方面的规定，高度重视保密工作。

(6) 对于材料研究的结果，不得有剽窃、抄袭、伪造或篡改实验数据，要真实客观记录实验结果，科学分析，不能以偏概全。

三、获本学科博士学位应具备的基本学术能力

1. 获取知识能力

对材料科学与工程学科相关领域学术研究的前沿动态把握比较准确，能够通过课堂学习、查阅文献、设计实验、分析数据、交流合作等方式，切实掌握所研究内容的发展方向及最新进展，有效获取基础知识、专业知识和研究方法，并能理解不同学科知识之间的本质联系。在学习和研究中要保持敏锐的学术洞察力，能够发现特定材料的特殊之处和本质，抓住关键性问题，瞄准能解决重大科学问题或工程问题，解决同社会发展及人民生活息息相关的材料领域瓶颈问题。随时关注新理论和新方法，并同自身研究结合起来，具有知识更新和终身学习的能力。

2. 学术鉴别能力

应具有较强的学术鉴别能力。针对研究问题，要善于判断某个问题在本学科中的地位和作用，寻找材料科学与工程学科中应该研究的关键问题，解决材料研究中的科学问题或工程应用中迫切需要解决的问题。能够正确判断研究方法，如材料制备方法或性能测试方法的科学性、先进性和创造性。针对已有的研究成果，

既要做到尊重，又要勇于质疑。尊重已有成果意味着正确理解和虚心学习他人工作；质疑已有成果意味着要客观公正地看待已有成果的不足甚至错误，修正或改正存在的问题。

3.科学研究能力

发现、分析和解决研究领域存在的问题是博士研究生的基本能力之一。针对国内外研究现状，遵循材料科学与工程学科的基本研究方法及客观规律，综合运用基础理论和分析方法，结合工程实践和实验结果，归纳提出需要解决的问题，综合系统运用所学的理论知识，结合工程实践和实验结果，提出有价值的研究问题，提出科学的解决方案，通过严谨的科学实验和工程实践，最终获得有价值的科研成果。

独立开展高水平的学术研究是本学科博士研究生必备的能力之一。独立开展学术研究主要包括针对所研究的问题提出总体研究方案，分析其可行性，确定研究内容，提出切实可行的技术路线，以及分析总结研究成果等方面内容。

4.学术创新能力

根据材料科学与工程学科的特点，学术创新能力主要体现在以下几个方面：
①通过揭示材料的微观机理提出新的理论或完善、修正已有理论体系；②通过精确实验获取有价值的数据和掌握获取数据的新方法；③建立新的模型以及对已有模型进行改进；④根据新需求，研发新材料；⑤发展新的材料制备技术以及对已有技术进行修正；⑥获得新的材料性质或使用性能，或在已有的性能上有新的突破；⑦提出新的材料设计准则，研制出新型材料；⑧在材料工程应用和解决社会需求方面，突破行业关键技术难点；⑨多学科交叉融合与科研创新能力。

5.学术交流能力

攻读博士学位期间必须参加一定数量的学术活动，并作学术报告，能正确表达学术思想、展示学术成果、及与世界高水平研究学者进行学术交流。具备至少熟练运用一门外国语阅读相关外文资料、发表外文学术论文、参加国际学术会议的经历。

6.其他能力

应当具备较强的多学科组织协调能力和工作实践能力。组织协调能力指根据团队发展需求合作共同解决关键科学问题的能力,工作实践能力指针对所研究的关键科学问题能切实可行地进行探索和创新研究、并持续研究的能力。

四、学位论文基本要求

学位论文应是博士生在导师或导师组集体指导下独立完成的、系统完整的、有创造性的学术论文。学位论文应能反映出博士生已经掌握了本学科坚实宽广的基础理论知识和系统深入的专门知识,具备了独立从事科学研究工作或技术研发的能力和一定的创新能力。

1.选题与文献综述的要求

(1) 选题

在导师指导下,根据科学技术发展和国家需求、结合个人知识背景和研究兴趣进行论文选题;论文选题应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。倡导博士论文选题瞄准材料科学与工程学科领域内的关键基础和前沿科学问题、关键技术问题,以及服务国家重大战略需求的关键科学与工程问题。

开题报告选题应属于本学科范围,应包括:学位论文选题依据(包括论文选题的意义、国内外研究现状分析等);学位论文研究方案(包括研究目标、研究内容和拟解决的关键问题、拟采取的研究方法、技术路线、实验方案及可行性分析、可能的创新之处等);预期达到的目标和预期的研究成果;学位论文工作计划等。

开题报告由书面报告和口头报告组成,体现学位论文的创新性、综合能力、工作进展及工作态度、投入精力等关键指标。

(2) 综述

文献综述应在全面搜集、阅读大量有关研究文献的基础上,经过归纳整理、分析鉴别,对所研究的问题在近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;能反映该研究领域发展过程及国内外研究现状,为论文课题的确立提供强有力的支持和论证,为科研选题提供理

论依据。文献综述应体现博士研究生在本学科的基本素养与能力。优秀的文献综述应当做到客观、准确、思维缜密，能够找到已有成果的局限和新的研究热点，并合理导入自己的研究选题。文献综述要注意信息的全面性、代表性，文献的遗漏和缺乏代表性都会影响选题的准确性。

所在学院或系公开组织文献综述与开题报告的评审，跨学科的学位论文选题应聘请相关学科的导师参加。评审小组应对报告人的文献综述与开题报告进行严格评审，形成书面评审意见。

2.中期检查要求

学位论文开题报告通过一年后，经导师同意可申请进行中期检查。申请中期检查的博士生应提交中期进展报告，内容包括申请人研究课题的选题背景，本领域内研究进展、现状和存在问题，课题研究内容、目标及其学术价值，申请人已开展的工作和进展、今后工作计划等。中期检查应由所在学院或系、所组织公开进行，跨学科的学位论文选题应聘请相关学科的导师参加。评审小组应对报告人的中期报告进行严格评审，写出评审意见，交由培养单位备案。中期检查通过者方可进入博士学位论文答辩阶段。

3.学位论文预答辩和答辩要求

博士学位论文是博士生在指导教师指导下独立完成的、系统完整的学术研究工作的总结，体现博士生在所在学科领域做出的创造性学术成果，反映博士生已经掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，并具备独立从事学术研究工作的能力。博士生按照研究生学位论文写作的有关规定和要求撰写学位论文。

在学位论文工作基本完成后，距正式申请学位论文答辩至少三个月前，博士生应当进行学位论文预答辩，邀请五名及以上同行专家对论文工作的主要成果和创新性等进行评议。同行专家应当为本学科或相关学科博士生指导教师或具有正高级专业技术职务的专家，其中半数以上应当具有博士生指导资格。属于学科交叉培养博士生的论文工作总结报告应当聘请所涉其他学科至少两位专家参加。通过预答辩严格把关，提出学位论文进一步修改、提高、凝练和完善的具体意见。学位论文预答辩通过后，待论文作者和导师，按照预答辩委员会的修改意见，将

学位论文修改完善后，方可提交学位论文送审。

博士生完成个人培养计划、满足学科培养方案要求、学位论文通过同行专家评审，方能申请答辩。答辩过程中，作者能正确回答答辩委员会委员们提出的问题。经答辩委员会讨论及无记名投票表决，认为该论文已达到本学科博士学位论文所要求的学术水平，方能答辩通过并建议授予博士学位。学位评定分委员会应按有关规定要求，认真组织学位论文的评阅和答辩工作，保证学位授予质量。

4.规范性要求

博士学位论文应符合《学位论文编写规则》（GB/T7713.1—2006）以及《武汉理工大学学位论文编写规范》规定。此外，学位论文还应符合以下要求：

- (1) 必须注明所用材料的具体化学成分、样品状态等；材料分析测试中采用的标准样品，必须注明标准样品的质量等级；
- (2) 必须说明材料测试所用的仪器设备型号、测量方法原理、测试条件等。
- (3) 按国家标准或某行业标准完成的材料制备或测试方法，必须注明所依据的标准编号。
- (4) 必须注明材料制备和处理过程中所用原材料和化学试剂的出处和纯度等。
- (5) 所用分析数据必须保留到分析方法或仪器检测限的最小有效位数，分析结果表示为平均值正负标准差。
- (6) 除本一级学科惯用缩略语外，文中缩略语必须在第一次出现时注明全称；全文缩略语用单独列表形式排出，列在文前或参考文献后。
- (7) 学位论文各章应配合有图表若干，且图表必须附有中英文图表题目和说明。
- (8) 博士学位论文应避免实验结果的简单罗列。应对各种结果进行深入的分析和讨论，并进行适当科学的提炼或凝练，说明研究结果的科学意义或发现，探讨进一步研究的问题导向或线索性信息，供他人参考。

5.成果创新性要求

本学科博士学位论文需要具有一定的独创性和较高的学术水平，能够提出自

己的学术观点，有较完整的理论体系和实验结果，能解决重要的科学问题或亟须解决的关键工程技术问题。实验结果真实、可靠、有意义。

创新性研究成果应在博士学位论文中有明确体现，例如提出并系统阐述了材料科学中的新概念，解决了材料科学与工程的关键理论问题，发展了新的材料制备或表征方法，研制了新的材料体系，获得了全新的物理效应或实现了已有性能与关键技术难题的突破，研究成果在服务国家重大需求的关键领域获得应用，研究成果被转化并创造了一定的经济效益等。创新性成果应总结为高水平学术期刊论文、学术会议论文、科研奖励、专著、发明专利、作品、研究报告、工艺流程、装备、软件等。博士研究生在博士学位论文工作期间应以第一作者身份在本研究领域高水平期刊发表学术论文。

第三部分 硕士学位授予基本要求

一、获本学科硕士学位应掌握的基本知识

1.基础知识

应掌握数学、物理、化学、力学等基础理论，例如固体物理、结构化学、数理统计、数学物理方法、人工智能等知识。

2.专门知识

掌握材料科学与工程一级学科通用的专业知识，以及所属二级学科的专业知识，如：金属学、高分子物理与化学、硅酸盐物理化学、材料现代研究方法、无机材料学等核心知识体系，并熟练掌握材料的强度与断裂力学、材料物理、材料化学、材料热力学与动力学、材料表面与界面、计算材料学等课程知识。

3.材料研究方法

掌握材料科学与工程学科常用的研究方法、实验技能、测试手段、仪器设备、分析软件、计算模拟等技术知识。

4.多学科交叉知识

在材料科学与工程学科基础上与土木、机械、能源、环境、电子信息、生物医学、自动化、计算机等学科相互交叉，主动拓展交叉学科知识。

5.掌握一门外国语

应掌握一门外语，达到一定的听、说、读、写能力的要求。

二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

1.学术素养

应具有坚定的社会主义信念、爱国主义精神和高度的社会责任感，崇尚科学、追求真理，德智体美劳全面发展；具有辩证唯物主义的世界观；具有追求卓越和为科学献身的精神。具有严谨求实的科学态度、勇于创新的工作作风和团队合作精神。

在掌握材料科学与工程学科系统知识的基础上，具备灵活运用知识的能力，知识面广，可以提出并解决部分科研问题。有一定的学术素养、创新意识和创新精神，基本掌握本学科的发展现状，了解本学科相关的知识产权、具有崇尚科学的精神。在研究过程中，要对本领域相关材料的发现权、相关观点的发明权准确表述。应具有实事求是的科学精神、严谨的学术态度，实事求是地进行各项实验，客观全面地展示实验结果，具有一定的对研究结果进行分析的能力，以及进行学术讨论的能力，勇于批评和质疑，并提出建设性意见和建议。

2.学术道德

倡导实事求是、追求真理、学风严谨的优良风气，发扬学术民主，鼓励学术创新；正确对待学术研究中的名和利；坚决反对在科学研究中沽名钓誉、弄虚作假等行为，树立正确的学术道德形象；要具有献身科技、服务社会的使命感和责任感。

(1) 在学术和研究活动中，应严格遵守国家有关法律、法规，及我校等部门相关的规章制度，遵从并符合社会准则。

(2) 尊重他人的知识产权，尊重他人劳动和权益，遵循学术界关于引证的公认的准则，按照有关规定引用和应用他人的研究成果，不得以引用的方式将他人成果充作自己的学术成果。

(3) 合作研究成果应按照当事人对科学研究所作贡献大小并根据本人自愿原则依次顺序署名，或遵从学科署名惯例或作者共同的约定。任何合作研究成果在发表前要经过所有署名人审阅，所有署名人均应对作品承担相应责任，作品主

持人应对完成的作品负主要责任。

(4) 在对自己或他人的研究成果进行介绍、评价时，应遵循客观、公正、准确的原则，不迷信权威，也不做无根据的批评。

(5) 应严格遵守和维护国家安全、信息安全等方面的规定，高度重视保密工作。

(6) 不得有剽窃、抄袭、伪造或篡改实验数据，要真实客观记录实验结果，科学分析，不能以偏概全。

三、获本学科硕士学位应具备的基本学术能力

1.获取知识能力

具备独立检索和查阅科学文献、专利和其他资料的能力，掌握获取知识的方法和途径，并善于归纳和总结，能够理清研究领域的进展脉络和主要理论派别，能够独立完成文献综述，客观评价国内外研究现状和存在问题。

2.科学研究能力

结合个人对本领域研究进展的掌握，在导师指导下制定总体研究方案，确定研究内容，提出切实可行的技术路线等。进而，能独立实施并完成既定的研究方案和内容，并能及时总结和分析研究结果。对于权威或他人的结果不迷信，也不轻易否定，而是能够科学地分析、客观地评价，认识到可以借鉴或需要改进的地方，不断取长补短，提高自己的科研水平。

3.实践能力

通过培养和锻炼，具备学术研究或技术开发的能力，掌握相关的实验技能。掌握常用的材料科学研究方法，能够使用相关的仪器设备进行科学研究，对所研究材料的工程应用有一定的认识，在实验中增强动手能力。

4.学术交流能力

参加学术活动与学术报告，能熟练地进行学术交流、正确地表达学术思想、展示学术成果。

5.其他能力

能够与他人合作共同解决研究或技术开发中所遇到的关键科学和技术问题，具有良好的团队合作精神，在与专家、老师及其他研究生的讨论中，能积极发表

自己观点，融会贯通，提高水平。

四、学位论文基本要求

1.选题与文献综述要求

开题报告选题应属于本学科范围，应包括：学位论文选题依据（包括论文选题的意义、国内外研究现状分析等）；学位论文研究方案（包括研究目标、研究内容和拟解决的关键问题、拟采取的研究方法、技术路线、实验方案及可行性分析、可能的创新之处等）；预期达到的目标和预期的研究成果；学位论文工作计划等。

文献综述应在全面搜集、阅读大量有关研究文献的基础上，经过归纳整理、分析鉴别，对所研究的问题在近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。

文献综述与开题报告评审应由所在学院或系、所组织公开进行，跨学科的学位论文选题应聘请相关学科的导师参加。评审小组应对报告人的文献综述与开题报告进行严格评审，写出评审意见。

2.中期检查要求

硕士学位论文中期检查的目的在于关注研究生论文工作进展，及时给予指导。中期检查由培养单位组织公开进行，主要内容包括：检查课程学分是否满足要求，论文研究的进展情况等。中期检查发现论文研究的主要内容与开题报告不符时，应责令研究生重新开题。对于研究进展严重滞后的学生，应给予提醒，并在学位论文答辩时重点审查。

3.规范性要求

硕士学位论文应按国家标准《学位论文编写规则》（GB/T7713.1—2006）以及《武汉理工大学学位论文编写规范》格式撰写。此外，学位论文还应符合以下要求：

- （1）必须注明所用材料的具体化学成分、样品状态等；材料分析测试中采用的标准样品，必须注明标准样品的质量等级。
- （2）必须说明材料测试所用的仪器设备型号、测量方法原理、测试条件等。
- （3）按国家标准或某行业标准完成的材料制备或测试方法，必须注明所依

据的标准编号。

(4) 必须注明材料制备和处理过程中所用原材料和化学试剂的出处和纯度等。

(5) 所用分析数据必须保留到分析方法或仪器检测限的最小有效位数，分析结果表示为平均值正负标准差。

(6) 除本一级学科惯用缩略语外，文中缩略语必须在第一次出现时注明全称；全文缩略语用单独列表形式排出，列在文前或参考文献后。

(7) 学位论文各章应配合有图表若干，且图表中必须附有中英文图表题目和说明。

(8) 硕士学位论文应避免实验结果的简单罗列。应对各种结果进行深入的分析和讨论，并进行适当的提炼或凝练，说明研究结果的科学意义或发现，探讨进一步研究的问题导向或线索性信息，供他人参考。

4.质量要求

选题应具有一定实际意义与新颖性，瞄准材料科学与工程学科领域内的关键基础和前沿科学问题、关键技术问题，以及服务国家重大战略需求的关键科学与工程问题。基本掌握论文选题领域中国内外文献及有关科技进展情况，硕士论文应在理论分析、测试技术、数据处理、仪器设备和工艺方法等某一方面具有一定的新见解、创新或改进，在论文中需要体现培养方案所要求掌握的理论知识和技能，分析和解决问题以及理论联系实际的能力情况。论文需要体现所从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力和论文工作量情况，以及采用先进技术、方法、设备和信息情况。论文文字表述、计量单位、图表、引文等格式必须符合规范。硕士研究生攻读硕士学位论文期间应以第一作者身份在本研究领域相关国内外学术期刊上发表学术论文。

第四部分 编撰人

陈伟、陈文、董丽杰、傅正义、官建国、华林、黄尚宇、黄文超、姜德生、刘刚、刘韩星、刘凯、罗国强、麦立强、沈强、孙华君、孙涛垒、唐新峰、陶海征、王发洲、王继辉、王涛、王为民、王欣宇、吴少鹏、夏志林、杨明红、张超灿、张联盟、张鹏超、张清杰、赵春霞、赵文俞、赵修建