

武汉理工大学专业学位标准

专业学位类别码：0856

专业学位类别名称（中文）：材料与化工

专业学位类别名称（英文）：Materials and Chemical Engineering

编制单位：材料科学与工程学院

参编单位：化学化工与生命科学学院

第一部分 专业学位类别简介

武汉理工大学材料科学与工程学科是 20 世纪 50 年代为支撑我国建材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。武汉理工大学化学工程与技术学科始建于 1958 年，历经六十余年发展，形成了底蕴深厚、体系完备的学科格局，于 2013 年获评湖北省重点学科。

材料与化工是研究物质大规模加工过程和应用的共性规律与关键技术，其核心内涵包括研究物质的制备、物质的形态转化、物质与能量的转化等的工程原理、方法、工艺及装备，包括加工过程、反应过程和分离过程。本领域涉及材料制备、放大生产和质量改进、和使材料成为可用器件或构件的生产工艺、制造技术、工程规划、工程设计、技术经济管理等工程知识，并与土木工程、冶金工程、纺织工程、环境工程、化学工程、生物医学工程等领域密切相关。同时包含以化学工

业和材料制备为代表的生产过程中，化学过程与物理过程的一般原理和规律，并应用这些规律来解决过程及装置的开发、设计、操作及优化问题的工程技术学科。同时包含根据制备材料的成分和组织结构，本领域范围涉及金属材料、无机非金属材料、高分子材料和复合材料。根据工程技术人员的工作性质，该领域范围可概括为从事材料与化工领域的研究、开发和管理，包括生产工艺和设备的开发和设计、产品特性分析和试验、成品的检测、质量控制、加工及改性、材料和产品的应用技术开发、材料制造业的管理和技术经济分析等。

材料与化工硕士、博士专业学位授权点面向材料与化工等行业领域，主要培养相关行业领域具有一定创新能力的应用型和复合型高层次工程技术和工程管理人才。本专业主要服务于材料工业、化学与石油化学工业、信息产业、能源化工、金属冶金、纺织加工、林产品加工、轻化工产品制造、低碳化工、石油与天然气加工以及生产安全等行业领域。鼓励专业学位与行业任职资格相衔接。

材料与化工专业领域正在向与众多高新科学技术领域交叉融合的方向发展，并呈现出新的格局。坚持“四个面向”，以世界一流为目标，以服务经济社会发展为导向，促进材料与化工专业领域与其它学科深度交叉融合。材料复合新技术、低碳建筑材料技术与装备、固废资源化技术、热管理材料技术、光纤传感智能技术、新能源和智能汽车关键材料与技术、薄膜涂层与表面超强化技术、特种装备关键材料与技术、热电转换材料与技术、光电转换材料与技术、电化学储能材料与技术、功能高分子材料与技术、3D 打印材料与技术、金属轻量化技术、生物医学材料与工程、材料前沿测试技术、AI 驱动材料创制新范式、精细化工、先进涂层、能源与医用化工新材料已成为本专业领域的重要研究与发展方向。

第二部分 博士专业学位授予基本要求

一、获本专业学位类别博士学位应具备的基本素质

拥护中国共产党的领导，热爱祖国，具有深厚的家国情怀和人类命运共同体意识，强烈的事业心和科学精神，较高的人文社会科学素养和工程美学素养；践行可持续发展理念，服务科技进步和社会发展，积极投身国家重大工程建设。

具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，遵纪守法，诚实守信，勇于创新，恪守学术和职业规范，尊重知识产权，杜绝抄袭与剽窃、伪造与篡改等学术不端行为。

具备良好的身心素质、工程思维素养和环境适应能力；富有团队合作精神，具备初步的工程领导力；牢固树立负责任的工程理念，能够正确理解和处理个体与集体和社会的关系，工程与经济、社会、环境可持续发展的关系。

二、获本专业学位类别博士学位应掌握的基本知识

1. 基础知识

掌握坚实宽广的基础理论知识。应具有深厚的数学、物理、化学等自然科学基础理论，其中的化学知识包括：无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、固体材料化学、高分子物理化学、生物化学及各类化学理论和方法；物理知识包括：固体物理、材料力学、量子力学、材料科学基础；数学知识包括：应用数学基础、数理统计等。具备科学研究方法和论文写作等基本知识；同时掌握中国马克思主义与当代、自然辩证法、工程伦理、科学文献检索、知识产权、管理与法律法规等人文社科知识。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，并参与国际同行学术交流活动。

2. 专业知识

掌握系统深入的专业知识和工程技术知识。掌握材料与化工通用的专业知识，以及所属二级学科的专业知识。应结合领域方向的特点，掌握共性、特性和科学计算的专业知识，其中的共性知识包括：热力学、动力学、材料工程基础、系统工程、安全工程等工程知识。特性知识包括：材料与化工工程基础、材料基因组工程、成型与制备技术、清洁和安全生产技术、计算机在材料与化工中的应用，现代检测技术与分析、大数据与智能制造技术等。全面掌握材料与化工专业常用的研究方法、现代实验技能、先进测试仪器设备、分析软件、计算模拟技术、检测方法与技术等，掌握环境保护和安全生产的知识。

掌握各主要领域的专业知识。材料工程领域包括特种功能与结构材料、材料物理与化学性能、材料加工工艺、计算材料学等。化学工程领域包括绿色合成与

清洁生产工艺、产品工程、能源化学工艺技术等。

三、获本专业学位类别博士学位应接受的实践训练

实践环节主要目的是根据材料与化工的领域特点，组织学生到相关行业开展实习实践，了解本行业领域重要工程技术项目的研发设计、管理与实施流程以及相关的技术规范，培养解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新以及组织实施重大（重点）工程项目和重要科技攻关项目等能力。

专业实践应依托本行业相关领域工程技术项目中的实际工程问题开展，可在企业内由校内导师和企业导师共同协商决定实习实践内容，结合企事业单位的项目决定实习内容。可采取集中实践与分段实践相结合的方式进行，累计时间不少于一年。

导师组指导博士研究生制定《专业实践工作计划》，明确具体任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量，专业实践结束后须提交《专业实践总结报告》，报告需体现所解决工程问题的成效，具有一定的深度和独到的见解，实践成果应能直接服务于实践单位的技术开发、技术改造和高效生产。导师完成实习实践的总成绩评定。

四、获本专业学位类别博士学位应具备的基本能力

1. 获取知识能力

能够通过课程学习、自学、交流和查阅文献等途径快速获取符合自己需求的知识，了解本领域的热点和动态，具备不断获取新知识、自主学习和终身学习的能力。不仅要掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专业知识，而且能够追踪材料与化工专业领域的前沿科学与技术发展趋势和热点难点问题；具有熟练掌握和利用现代信息工具和科学实验等获取所需知识和技能的能力，并善于自学、总结与归纳；具备独立地提出问题、分析问题和解决问题的能力，具有知识更新和终身学习的能力。

2. 工程研究能力

综合运用所掌握的知识、方法与技术手段，发现材料与化工专业领域工程项

目、设计、规划、研究与开发、组织与实施等实践活动中的复杂工程问题，并提出有效的解决方案，开展创新性的工程实践研究。能够发现客观规律，或提出解决问题的新原理、新方法和新技术，用于解决本领域的工程实际问题，如材料设计与合成、材料结构与性能、材料成形与加工、材料性能测试、材料生命周期环境负荷评估、技术改造与工程开发等。

3. 技术创新能力

具有进取精神和创新性思维，在借鉴与掌握国内外现有的先进技术基础上，运用本专业的基础知识、理论和实验方法，在科学实验、过程开发、工程设计等科研与应用中，通过原始创新、技术改进、集成优化等方式，实现整体技术提升，并取得创新性技术成果。

4. 工程领导能力

材料与化工是一个多学科交叉的新兴工科专业类别，本专业学位博士在解决材料与化工领域问题时，应具有国际视野及良好的组织、协调、联络、技术洽谈和跨文化交流能力；能够在团队合作中发挥骨干作用；能高效地组织重要工程项目实施和工程技术研发，并能综合考虑相关社会、法律、伦理、经济、环境等因素，对解决项目实施或开发过程中所遇到的关键问题做出负责任的决策。

5. 其他能力

应具备熟练进行学术交流、表达学术思想、展示学术成果的能力，包括国际会议上所做的学术报告，张贴的墙报，发表的学术论文，授权发明专利，申请的科研课题等。在学术交流中，应具备熟练运用材料与化工及相关学科的基本理论和专业知识，与同行开展条理清楚，表达规范的思辨能力。

五、学位论文或实践成果基本要求

（一）学位论文基本要求

工程类博士专业学位研究生学位论文，应主要**聚焦工程实践和应用研究**，须体现工程性、创新性、实践性、应用性等特征，体现学位申请人在专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立承担专业实践工作的能力，在专业实践领域做出创新性成果，对推动本专业领域知识和技术的发展作出

重要贡献。

1. 学位论文选题

选题应直接来源于工程实际，符合伦理规范。鼓励面向发展新质生产力，面向战略新兴产业或未来产业发展前沿，依托重要工程项目开展选题研究。鼓励开展工程技术项目相关产业的可行性分析研究、重大原创性基础研究成果转化的产业化应用探索。鼓励通过问题导向、需求导向推动创新，引领技术革新和产业变革。

选题方向包括技术攻关与改造、工艺优化与产品创新、新材料与新设备的研发、国际前沿技术引进吸收与再创新、工程设计与实施、技术标准的制定与优化、原创性研究成果转化与产业化探索等。

2. 内容要求

学位论文应面向国家、行业和区域发展需求，针对具有重要应用价值的工程实际问题，科学规范地运用理论知识和工程方法对相关问题进行系统深入研究，提出解决工程问题的创新性方案，并通过方案实施取得显著实效和创新性应用成果。

学位论文可围绕工程新技术研究、工程设计与实施、工程应用研发等撰写。**工程新技术研究**应具有明确的应用背景，通过综合运用基础理论与专门知识、科学方法和技术手段，开展新技术或新产品的工程应用研究，实现工程领域技术或产品工程创新。**工程设计与实施**应通过综合运用相关专业领域基础理论、专门知识、科学方法、专业技术手段与技术经济知识，融入人文、环境保护和经济可持续发展理念，对具有较高技术含量的重要工程项目、大型设备或装备及其制造工艺等问题开展优化方案设计与项目实施。项目设计方案须经过同行专家论证并实施，且取得显著的实施效果，并具有较好的推广前景。**工程应用研发**应将相关工程领域的应用基础研究成果应用于重要工程项目，或进行软硬件研发、关键部件研发以及对前沿先进软硬件产品的引进吸收与再创新。

3. 规范性要求

学位论文独创性（或创新性）声明。声明中应明确学位论文是学位申请人在

导师组指导下独立完成并取得的成果，科学严谨，恪守规范；若涉及团队工作，应注明属于团队的成果，并明确个人独立完成的内容；学位论文符合相关保密规定，知识产权归属清楚，无知识产权纠纷。

学位论文应符合基本的写作规范，要求概念准确，逻辑严谨，结构合理，层次分明，表达流畅，图表规范，数据可靠，文献引用规范。学位论文正文一般包括以下内容：

（1）绪论。包含研究背景及选题意义、国内外研究现状及发展趋势综述、关键工程技术难点、研究目标、研究内容、论文框架等。

（2）研究方案设计与研究方法。包含研究方案设计、可行性分析、研究方法和路线等。**工程新技术研究**应包含解决相关工程领域实际问题的新技术或新产品的方案研究与分析等。**工程设计与实施**应包含重要工程项目相关产业的可行性分析报告，重要工程项目、大型设备或装备及其制造工艺的设计报告、工程设计图纸、工程技术方案、工艺方案等，可以用文字、图纸、表格、模型等表述。**工程应用研发**应包含相关工程领域应用基础研究成果在工程实践方面的应用，或者先进软硬件产品的需求分析、关键技术研发方案等。

（3）方案实施与研究结果。包含实（试）验验证方案、实施过程和效果、数据收集及分析、研究结果及在实践中的验证等。**工程新技术研究**应包含工程技术或产品研发过程和应用效果的检验。**工程设计与实施**应包含重要工程项目方案或大型设备、工艺流程设计的同行专家评审结论，具体实施过程及取得的实施效果。**工程应用研发**应包含重要工程应用、新产品或关键部件的研发或设计过程、实施及性能测试结果。

（4）结论与展望。包含研究结论、理论和实际工程效果、技术及工程创新点、研究局限与未来发展方向，后续工作的展望。**工程新技术研究**应包含对相关工程领域新技术或新产品应用研究的总结、分析与展望。**工程设计与实施**应包含对重要工程项目或大型设备设计与实施情况的总结、分析与展望。**工程应用研发**应包含对工程技术应用、产品设计的应用效果总结、分析与展望。

（5）参考文献。列出引用的全部参考文献。

(6) 附件。解决实践问题的具体实施方案、同行专家论证报告、技术性能测试或环境影响评估报告等相关技术支撑材料。攻读博士学位期间取得的研究成果证明材料，包括成果鉴定或评审意见、发明专利、软件、硬件、产品、行业标准、软件著作权、学术论文、成果奖励、推广应用证明、经济效益证明等。

4. 创新与贡献要求

学位论文的研究成果应具有创新性，对行业企业技术升级和产业发展产生积极的推动作用。学位论文的研究结论应揭示实践中蕴藏的新规律，或发现新方法，或形成发明专利、新产品、新作品、新工艺、新材料、新设备、新技术、新标准等，对完善工程实践和理论作出重要贡献。具体包括但不限于以下方面：发明了新技术，提出了新方法，解决了相关工程领域关键技术难题，实现产业领域技术或产品工程创新；提出了新工程方案设计、新制造工艺，解决了重大工程项目的关键技术难题，取得突出的实施效果，具有推广应用价值；提出了新的工程应用方案、新产品制造工艺、新研发技术，解决了工程应用、产品研发过程中的关键技术难题，具有较高的推广应用价值；其他解决重要实际工程技术问题并取得较大成效的创新性成果。

5. 评价要素参考

一级指标	二级指标	主要评价要素
选题与综述	选题背景及意义	选题来源于本专业领域工程实际问题，论文研究具有重要的现实意义和应用价值。
	文献综述	能够全面了解国内外该选题涉及的相关基础理论、技术研究、项目设计或产品研发的最新进展；深入分析相关的技术需求和发展趋势，并进行系统地总结综述。
专业基础及工程实践能力	基础理论与专门知识	体现作者在工程领域具有坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识。
	工程实践能力	体现作者解决复杂工程问题的能力、创新能力和学术水平，以及系统工程思维能力；具有独立从事工程技术研究、重大工程项目设计和实施或新产品、关键部件研制的工作能力。

研究内容、实践创新性 及工程应用 价值	研究内容与实践创新性	研究内容与解决重大工程技术问题、实现行业企业技术进步紧密结合；研究方案和技术路线合理可行，研究方法新颖，文献资料详实可靠； 揭示工程实践中蕴藏的新规律或发现新方法或发明新专利、新产品、新作品、新工艺、新材料、新设备、新技术、新标准等，对完善工程实践和理论作出贡献。
	工程应用价值	研究成果在工程领域的应用范围和深度，以及对推动本专业领域知识和技术发展作出的贡献； 取得与学位论文有关的成果鉴定意见、软件、硬件、产品、学术论文、授权发明专利、软件著作权、行业标准、科技成果、推广应用证明、经济效益证明等。
学术规范与写作水平	学术规范	计算正确，数据可靠； 符合相关保密规定，知识产权归属清楚，无知识产权纠纷； 论文涉及团队的工作，应注明属于团队成果，并明确个人独立完成的内容。
	写作水平	概念准确，逻辑严谨，结构合理，层次分明，表达流畅，图表、文献引用规范。

（二）实践成果基本要求

1. 成果定位

申请材料与化工学位实践成果应聚焦工程实际需求，以实体或工程形象展示形式呈现，须体现工程性、创新性、实践性、应用性和可展示性等特征，体现学位申请人在专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立承担专业实践工作的能力，在专业实践领域做出创新性成果，对推动行业和专业领域技术进步作出重要贡献。

2. 成果形式

实践成果的形式主要包括：

重大装备：依托重要工程项目研制或行业重大发展需求的重大工程装备，通过同行专家的鉴定或评审，并获得实际应用效果，；

仪器设备：依托重要工程项目研制的专用仪器设备，通过同行专家的鉴定或评审，获得推广应用；

其他硬件产品： 依托行业重大需求，研发的相关硬件产品，包括新装备、新设备、新材料、新药品、新化学品等，通过同行专家的鉴定或评审，获得工程

应用，取得良好的经济效益和社会效益；

软件产品：依托行业重大需求，研发的相关应用软件产品，获得推广应用，取得良好的经济效益和社会效益；

技术标准：省部级（或一级行业协会/学会）及以上行业标准研究与制定，并正式发布和推广应用；

其他体现相关专业领域特色的同等水平的实践成果。

3. 选题要求

实践成果应来源于技术攻关与工程或设备改造、工艺与 产品创新、新材料与新设备的研发、前沿技术引进吸收与再创新、工程设计与实施、技术标准的制定与优化、原创性研究成果转化与产业化探索等。

4. 内容要求

通过实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践 成果总结报告书面形式。实践成果总结报告是可展示实体形式的书面表达，是对实践成果完成过程的具体描述和对博士学位申请人独立承担专业实践工作能力的重要诠释。

实践成果应面向国家、行业和区域发展需求， 围绕实际 工程问题，与重大工程关键技术突破、实现企业技术进步和 推动产业升级紧密结合。学位申请人应对工程实际问题进行系统深入研究，提出创新性解决方案，通过实施取得突出成 效和重大创新性应用成果，对本专业领域的发展起到推动作用。

5. 规范性要求

实践成果独创性（或创新性）声明。声明中应明确实践 成果主要是学位申请人在导师组指导下独立完成或作为骨干成员完成的主要内容并取得的成果，科学严谨，恪守工程伦理和规范；若涉及团队工作，应注明属于团队的成果，并明确个人在项目中的角色、职责及独立完成的内容；实践成果符合相关保密规定，知识产权归属清楚，无知识产权纠纷。

实践成果总结报告应符合基本的写作规范，要求逻辑严谨，结构合理，层次分明，表达流畅，图表规范，数据可靠。 实践成果总结报告由培养单位结合相关类别和领域情况规定字数要求。实践成果总结报告正文一般包括以下内容：

(1) **概述。** 包含实践成果工程背景及意义、国内外相关技术发展现状及趋势综述、相关需求分析和技术指标要求等。

(2) **方案设计与可行性分析。** 包含方案设计、可行性分析等。

(3) **实施方案与测试结果分析。** 包含实（试）验验证方案、数据收集、测试结果分析等。

(4) **应用效益与影响力。** 实践成果应用情况，经济效益和社会效益分析，以及在行业领域的影响和认可度。

(5) **参考文献。** 列出主要参考文献。

(6) **附件。** 解决实践问题的具体实施方案、同行专家论证 报告、技术性能测试或环境影响评估报告等相关技术支撑材料。攻读博士学位期间取得的实践成果证明材料，包括成果鉴定或评审意见、发明专利、软件、硬件、产品、行业标准、软件著作权、学术论文、成果奖励、推广应用证明、经济效益证明等。

6. 创新性要求

实践成果应具有创新性，对行业企业技术升级和产业发展产生积极的推动作用。

实践成果应在实践中产生新专利、新产品、新作品、新方法、新工艺、新材料、新设备、新技术、新标准等，对推动工程实践作出重要贡献。具体包括但不限于以下方面：发明了新技术，提出了新方法，解决了相关工程领域关键技术难题，实现产业领域技术或产品工程创新；提出了新工程方案设计、新制造工艺，解决了重大工程项目的关键技术难题，取得突出的实施效果，具有推广应用价值；提出了新的工程应用方案、新产品制造工艺、新研发技术，解决了工程应用、

产品研发过程中的关键技术难题，具有较高的推广应用价值；其他解决重要实际工程技术问题并取得较大成效的创新性成果。

7. 评价要素参考

一级指标	二级指标	主要评价要素
实践价值与影响力	实践成果来源	实践成果来源于本专业领域工程实际问题，具有重要的现实意义和应用价值。
	实践成果	实践成果在行业领域的影响和认可度，包括同行评价

	影响力	及行业和社会影响力等。
理论基础及实践能力	学位申请人专门知识掌握与应用	学位申请人对工程领域基础理论和专门知识的掌握程度，包括理论知识的深度和广度以及将理论知识应用于工程实践的能力。
	学位申请人工程实践与解决问题能力	学位申请人具有独立从事工程技术研究、重大工程项目设计和实施或新产品、关键部件研制及重大项目管理的工作能力； 具有解决复杂工程问题的能力、创新能力和专业实践水平，以及系统工程思维能力。
创新与应用效益	实践成果创新性	在实践成果中展现的创新点，如新技术、新方法、新工艺等； 实践成果对现有技术或理论的补充、改进或突破的贡献程度。
	实践成果应用及经济和社会效益	实践成果在工程领域的应用范围和深度，以及对行业发展的推动作用； 实践成果带来的经济效益(如成本节约、利润增加、效率提升)和社会效益(如提高生活质量、解决企业实际问题、促进可持续发展)。
知识产权与学术规范	实践成果的知识产权	实践成果符合相关保密规定，符合相关法律法规和政策要求，知识产权的归属明确； 涉及团队工作的成果，在报告中注明属于团队成果并明确个人独立完成的内容。
	实践成果及总结报告的规范性	展示实践成果的方式，如演示、原型等，以及成果表达的流畅性和易理解性； 实践成果总结报告对技术需求和发展趋势的系统总结和综述。

8. 实践成果申请学位流程

通过规定的实践成果申请学位，主要流程应包括：实践成果申请学位可行性论证、实践成果实施、实践成果总结报告撰写、实践成果展示与鉴定或评审、实践成果答辩等。可行性论证、展示与鉴定、答辩等环节应有行业企业专家参与。

第三部分 硕士专业学位授予基本要求

一、获本专业学位类别硕士学位应具备的基本素质

拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，具有服务国家和人民的高度社会责任感、良好的职业素养和创业精神、科学严谨和求真务实的学习态度和工

作作风。诚实守信，恪守学术规范、职业道德和工程伦理，尊重他人的知识产权，拒绝抄袭与剽窃、伪造与篡改等学术不端行为。

具有良好的工程素养，能够熟练运用科学的思维和方法，掌握本类别相关专业领域的基础理论、先进方法和技术手段，了解其技术现状和发展趋势，具有解决本领域工程问题或从事新材料、新工艺、新技术、新产品、新设备的开发能力。能用可持续发展的观点、综合分析的方法来处理本领域的工程实践问题。具有终身学习的专业素质，自主增强创新创业能力。在本行业某一领域具有从事工程设计与运行、分析与集成、研究与开发、管理与决策能力，并能够胜任高层次工程技术和工程管理工作。

身体健康，具有良好的心理素质和环境适应能力。富有合作精神，能够正确对待成功与失败，具有良好人际沟通能力，树立负责任的工程理念，能够正确理解和处理个体与集体和社会的关系，工程与经济、社会、环境可持续发展的关系。

二、获本专业学位类别硕士学位应掌握的基本知识

1. 基础知识

具备较深的基础理论知识。应具有一定的数学、物理、化学、力学等基础理论，掌握例如固体物理、数理统计、数学物理方法、有机化学、无机化学、分析化学等基础知识。具备科学研究方法与论文写作基本知识；掌握新时代中国特色社会主义思想理论与实践、工程伦理、自然辩证法、信息检索、知识产权、管理与法律法规等人文社科知识。掌握至少一门外国语，达到一定的听、说、读、写能力的要求。

2. 专业知识

掌握系统深入的材料与化工专业知识，以及所属学科方向的专业知识，包括共性专业知识和各领域的专业知识。共性的专业知识包括：材料与化工技术前沿、热力学、动力学、反应工程、分离工程、系统工程、安全工程、统计与优化设计、现代检测与分析技术、产品设计与智能制造、装备与控制技术、计算机基础及应用技术等。主要领域的专业知识包括：材料合成与制备、材料结构与性能、材料成型与加工、金属凝固与相变、计算材料学等和化学工程领域传递过程、化工设

计与能量分析、工业催化及应用、化学品合成工艺与应用、能源化学工艺技术、化工过程创新案例分析等。随着专业类别外延的进一步扩大和学科交叉，本专业类别硕士学位获得者还可以根据自身的特点，从其它专业类别获取所需的专业基础知识等。

三、获本专业学位类别硕士学位应接受的实践训练

实践环节的主要目的是根据材料与化工的领域特点，组织学生到相关行业开展实习实践，熟悉本行业工作流程和职业技术规范，获得实践经验、增强实践研究和技术创新能力，提升发现、分析和解决本工程领域实际问题的能力。结合实践内容完成论文选题工作。

专业实践形式可多样化，可采用集中实践和分段实践相结合的方式。可在企业内由校内导师和企业导师共同协商决定实习实践内容，或参与校内导师的研究项目，结合企事业单位的项目决定实习内容。可采取集中实践与分段实践相结合的方式进行。具有2年及以上企业工作经历的全日制工程类硕士专业学位研究生可以申请免修专业实践，不具有2年企业工作经历的工程类硕士专业学位研究生专业实践时间应不少于半年。

实践环节可以专业实践类课程实验、企业实践、课题研究或案例研究等形式开展，实践内容可根据不同的实践形式由学校导师或学校与企业导师协商决定。实践过程中导师应定期对学生实践效果进行指导、评价和监督。实践训练结束撰写实践总结报告，完成实习实践的总成绩评定。实践总结报告应有一定的深度、独到的见解。实践成果应直接服务于实践单位的工程规划、工程设计、技术研究、产品开发、技术改造和生产组织与管理。非全日制专业学位研究生的专业实践可结合自身工作岗位任务开展。

四、本专业学位类别硕士学位应具备的基本能力

1. 获取知识能力

追踪最新技术发展趋势，理解、分析、综合国内外相关自然科学、工程技术、人文社会科学的信息与知识。能通过阅读、检索、学术交流、现场调研等途径获

取所需的知识，了解材料与化工某一领域的动态和热点。学会利用一切可获得的信息资源不断提高自己的知识水平和工作能力，具备自主学习和终身学习的能力。

2. 工程实践能力

具有从研究与开发实践中发现问题的能力，从而综合运用所学知识和相关规范，能够在研制与开发过程中对所需解决的问题进行分析并提出解决方案，解决本领域工程中的实际问题。在材料与化工某一领域或技术方向承担工程规划、工程设计、工程实施、工程研究、工程开发、工程管理等专门技术与管理工作，具有良好的职业素养和创新精神。能够在解决工程实际问题时，善于运用创造性思维、系统性思维，勇于开展创新试验、创新开发和创新研究。

3. 组织协调能力

具有国际视野和良好的组织、协调、联络、技术洽谈和跨文化交流能力；能够在团队合作中发挥积极作用，并能高效地组织工程项目实施和科技项目开发，解决项目实施或研发过程中所遇到的问题。

4. 其他能力

具有进行口头的、书面的和演示性交流的能力，在项目可行性报告、科技论文撰写以及学术交流中能进行条理清楚、内容规范的报告和写作；对自己的研究计划、研究方法、研究结果及其解释进行设计、陈述和答辩，对他人的工作进行评价和借鉴。具有提出专利申请与撰写项目申请书的能力。

五、学位论文或实践成果基本要求

材料与化工专业学位硕士论文应为专题研究类论文，实践成果形式可为调研报告、产品设计（作品创作）或方案设计等，鼓励结合工程前沿技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等进行撰写。

（一）专题研究类论文

1. 基本定位

专题研究类论文应能够体现作者掌握本专业领域坚实的基础理论和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。作者应立足行业领域，针对工程实际问题，综合运用基础理论、专业知识、科学方法、技术手段及相关工

具开展专题性研究，得出具有一定先进性或创新性、实践指导性或可直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果。研究成果有助于解决工程实际问题，具有一定的理论深度、潜在应用价值或实际应用前景。

2. 选题要求

选题应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，是工程新理论、新方法、新技术、新工艺、新产品等方面的专业研究。选题要避免大而泛，应具有实用性，鼓励直接来源于工程实践，主题鲜明具体、可操作性强，具有一定的社会经济效益或工程应用价值。

3. 内容要求

专题研究类论文应运用本专业领域基础理论、专业知识和科学方法，对研究专题进行系统科学分析，提出假设，开展实验或仿真研究，建立解决方案；鼓励在此基础上对本专业领域知识进行提炼创新。研究工作具有一定的难度和深度。核心内容应包括：

(1) 研究内容。查阅文献资料、多渠道调研国内外同行业代表性生产企业、用户单位的反馈，掌握国内外应用研究现状与发展趋势，对拟解决的问题进行理论分析、建模、实验、模拟仿真等研究，鼓励论文成果在工程实践中的推广应用。研究工作具有一定的难度及工作量。

(2) 研究方法。综合运用基础理论和专业知识对选题进行分析研究，采取规范、科学、合理的方法和程序，通过资料检索、定性或定量分析、建模、技术研发等手段开展研究工作，实验方案合理，数据翔实准确，分析过程严谨，实验结果可复现。

(3) 研究成果。研究成果具有实用性和先进性。

4. 规范性要求

专题研究类论文正文一般应包括：选题所涉及的工程背景、国内外应用研究现状与发展趋势、问题的难点与研究意义、拟解决问题的初步解释框架或一系列研究假设、问题的研究内容与结果分析、结果的应用或验证、研究结论与对策建议、参考文献、致谢等。论文应符合写作规范，正文字数一般不少于 2.5 万字，

主要内容及要求如下：

（1）**绪论**。阐述选题背景、必要性以及拟解决的主要工程问题，对国内外应用研究现状应有清晰的描述与分析，并简述应用研究工作的主要内容。

（2）**研究与分析**。综合运用基础理论与专业知识、科学方法和技术手段对所解决的工程实际问题进行理论分析、建模、实验、模拟仿真等研究。

（3）**应用或验证**。将研究成果应用于实际或进行验证，并对成果的先进性、实用性、可靠性、局限性等进行分析。

（4）**结论与建议**。系统地概括应用研究所开展的主要工作及结论；简要描述成果的应用价值，并对未来改进研究进行展望或提出建议。

5. 创新与贡献要求

专题研究类论文的结论应促进相关专业领域实践或理论的发展。鼓励作者对工程实际贡献进行总结和提炼、对研究结果的局限性进行反思，与生产企业、终端用户对接，检验研究成果的实用性、可行性，对相关行业领域的工程实践有一定指导意义，在相关专业领域有一定理论价值，有助于推动相关行业的技术进步和革新。

6. 评价要素参考

一级要素	二级要素	基本要求
选题	选题的背景	来源于工程实际； 系所属专业领域的研究范畴。
	目的及意义	目的明确； 具有必要性； 具有应用前景。
内容	国内外研究现状分析	文献资料的全面性、新颖性、前瞻性； 总结归纳的客观性、准确性、全面性。
	研究内容的合理性	对国内外发展趋势判断合理；研究资料与数据全面、可靠。
	研究方法的科学性	研究思路清晰，方案设计可行；资料与数据分析科学、准确。
	工作的难易度及工作量	工作量饱满； 具有一定难度。
成果	研究成果的价值	具有工程应用价值； 可产生经济或社会效益。

	研究结果的新颖性	体现作者的新思路或新见解。
写作	摘要	表述简洁、规范； 能够反映专题研究的核心内容和结果。
	文字论述	具有较强的系统性与逻辑性； 文字表达清晰，图表、公式规范。
	参考文献	引用文献的真实性、相关性、规范性、时效性。

（二）调研报告

1. 基本定位

调研报告应能够体现作者掌握本专业领域坚实的基础理论和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。作者应立足专业领域，针对实际问题，综合运用基础理论和专业知识、科学方法与技术手段及先进工具，开展某一行业领域具体事件的深入调查和系统分析研究，并针对存在的问题提出具体的解决方案，形成完整的调研报告，旨在为相关专业实际问题提供决策参考或政策咨询。

2. 选题要求

选题应聚焦本行业领域的工程实际问题，且具有明确的工程应用背景，是行业或企业发展方向、战略、决策等急需解决的本专业领域工程问题。选题要避免大而泛，应具有一定深度和代表性，具有一定的社会效益或工程应用价值。

3. 内容要求

调研报告应运用本专业领域的基础理论、专业知识和科学方法，对所调研问题进行系统科学分析，采取规范的方法和程序，收集、整理和分析数据，保证数据来源真实可信、无知识产权纠纷并符合相关保密规定；应系统、规范地呈现调查结果；通过科学研究，得出调研结论，并结合结论提出解决问题的方案或建议等；鼓励在此基础上对专业知识进行提炼和创新。

4. 规范性要求

调研报告一般由摘要、正文、附录、参考文献、致谢等组成。调研报告应独立完成，符合写作规范，正文字数一般不少于 2.5 万字，主要内容及要求如下：

（1）**绪论**。提出调研问题，明确调研目的。重点阐述被调研问题的必要性和重要性，对调研问题涉及的专业领域国内外发展现状应有清晰的描述、分析与

总结，对国内外最领先水平应做调查、分析。

(2) **调研设计。**针对调研问题，明确调研范围及步骤，资料和数据的来源、获取手段及分析方法。

(3) **数据收集、处理与分析。**采用科学合理的方法收集调查资料和数据，进行汇总、处理和分析，并采用数理统计或大数据以及其他方法进行可信度和有效性分析，或按所属专业领域的规范与流程进行分析与研判，给出明确的分析结果。

(4) **对策或建议。**对调研对象存在的问题或者调研结果应用于实际中可能出现的问题，通过科学论证，提出相应的对策或建议。对策及建议应具有较强的理论与实践意义，具有可操作性及实用性。

(5) **结论。**系统地概括调研报告涉及的所有工作及其主要调研结论，并明确指出哪些结论是作者独立提出的，简要描述调研成果的应用价值，并阐述调研、分析和应用等方面的局限性。

5. 创新与贡献要求

调研过程科学合理，调研结果正确，解决方案实用，应为本行业领域工程实际问题提供决策参考或政策建议。鼓励作者对调研结果、解决方案和建议进行反思和提炼，调研报告应对相关行业领域工程实践有一定指导意义，或在相关专业领域有一定理论价值。

6. 评价要素参考

一级要素	二级要素	基本要求
选题	选题的背景	来源于工程实际，内容具体；系所属专业领域的研究范畴。
	目的及意义	目标明确； 具有必要性； 具有应用前景。
内容	国内外相关研究分析	文献资料的全面性、系统性；总结归纳的客观性、正确性。
	调研内容的合理性	全面，具有一定广度； 细致，具有一定深度； 资料与数据真实、全面、可靠。

	调研方案的科学性	过程设计合理； 方法科学规范； 资料与数据分析科学、准确。
	调研工作的难易度及工作量	工作量饱满； 具有一定难度。
成果	调研成果的可靠性	成果明确； 成果可信、有效。
	调研成果的实用性	具有工程应用价值； 对策或建议具有明确的指导作用；未来可产生经济或社会效益。
	调研结果的新颖性	体现作者的新思路或新见解。
写作	摘要	表述简洁、规范； 能够反映调研报告的核心内容。
	文字表述	具有较强的系统性与逻辑性； 文字表达清晰，图表、公式规范。
	参考文献	引用文献的真实性、相关性、规范性、时效性。

（三）产品设计（作品创作）

1. 基本定位

“产品（作品）”指通过作者的实践活动产生具有实用性、创新性、科学性的智力成果，类型可以包括机电产品、计算机软件或硬件系统、医学工程类、食品工程类、设备或装备、制造工艺等多种类型的工程产品（作品）。产品设计（作品创作）应体现作者掌握本专业领域坚实的基础理论和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。

2. 选题要求

选题应来源于本行业领域实际需求，具有一定的实践或应用价值，鼓励多学科专业交叉融合，突破前沿工程瓶颈问题。产品（作品）可以是设计新产品或创作新作品，也可以是对已有产品（作品）的改进或改造，提升产品（作品）的品质或价值、完善功能等。设计（创作）工作有一定的先进性、新颖性、实用性，成果应具有一定的工作量和完成度。

3. 内容要求

产品设计（作品创作）由“产品（作品）展示”和“产品设计（作品创作）报告”两部分组成。“产品（作品）展示”是对产品（作品）成果的全面呈现；

“产品设计（作品创作）报告”是对“产品（作品）展示”的分析、阐述、说明、计算、测试和验证。产品设计（作品创作）报告应运用本专业领域的基础理论、专业知识和科学方法，对产品（作品）的构思设计、研发或创作过程、成果展示与验证等进行分析和阐述，并在此基础上鼓励对本专业实践知识进行反思和创新。报告应反映产品（作品）的功能意图、方案构思、科学依据、设计（创作）过程、展示手段、校核计算和验证等全过程。核心内容应包括：

（1）**设计（创作）内容。**对所设计的产品或创作的作品进行需求分析，确定性能或技术指标；阐述设计（创作）思路与技术原理，进行方案论证及设计、功能模块设计、详细设计、分析计算或仿真等；对产品（作品）或其核心部分进行试制、功能验证、性能测试、展示等。

（2）**设计（创作）方法。**应遵循产品设计（作品创作）完整的工作流程，采用科学、规范、先进的技术手段和方法设计产品（创作作品）。

（3）**设计（创作）成果。**产品（作品）应符合行业规范要求，满足相应的生产工艺或质量标准，符合技术经济、环保和法律要求；性能先进、有一定实用价值。

4. 规范性要求

产品设计（作品创作）报告应符合基本的写作规范。应在学校导师和企业导师的联合指导下独立完成；若涉及团队工作，需注明属于团队工作并明确个人独立完成的内容。报告应使用规范的语言，写作格式由各培养单位参照教指委的指导原则，依据具体情况制定实施细则。报告工作量饱满，一般包括：摘要、目录、绪论、内容说明、构思/设计思路、研发或创作过程、作品验证、结论与展望、参考文献、致谢等，附录可包括产品（作品）的设计方案、设计图纸、展示及评鉴的相关资料等。正文字数一般不少于 2.5 万字，主要内容及要求如下：

（1）**绪论。**阐述所开展的产品设计（作品创作）的背景、意义及必要性，重点阐述产品（作品）的技术要求和关键问题所在，以及国内外同类产品（作品）的技术现状及发展趋势，并简述本设计（创作）的主要内容。

（2）**设计与实施报告。**详细描述设计（创作）过程中的设计理念、技术原

理、设计方法、实施路径和可行性等；对比分析国内外同类设计（创作）的特点；针对不同的设计（创作），还可包括数学计算分析、技术经济分析、性能测试分析、仿真实验分析、结果验证等具体描述。

（3）**结论与展望**。系统地概括设计（创作）所涉及的主要工作及结论，并明确指出其中的新思路或新见解；简要论述设计（创作）的优缺点和局限性，并对今后前景进行展望，提出下一步工作建议。根据实际情况，可附其他支撑的技术文档等。

5. 创新与贡献要求

产品设计（作品创作）应对相关行业领域工程实践有一定指导意义，产品的设计思路或方法具有一定的新颖性，报告应对专业实践知识进行反思和创新，在相关专业领域有一定理论价值和应用价值。

6. 实践成果展示及评鉴

产品设计（作品创作）类成果应体现其相关专业学术含量及创新性特征，应聘请同行专家，按照规定形式和程序对成果进行评鉴。产品设计（作品创作）类成果展示和评鉴的相关资料应真实有效。

7. 评价要素参考

一级要素	二级要素	基本要求
选题	选题背景	来源于工程实际； 系所属专业领域的研究范畴，鼓励学科专业交叉。
	目的及意义	目的明确； 具有必要性； 具有应用前景。
内容	国内外相关设计	文献资料的全面性、系统性；总结归纳的客观性、正确性。
	设计内容的合理性	方案合理，依据可靠； 合理运用了基本理论及专业知识； 综合运用了技术经济、人文和环保知识。
	设计方法的科学性	设计方法科学、合理、可行；技术手段先进、实用。
	工作的难度及工作量	具有一定难度；工作量饱满。

成果	设计成果	设计图纸完整； 符合国家和行业相关标准；实践成果展示或评鉴验证。
	设计成果的实用性	具有工程应用价值； 可产生经济或社会效益。
	设计成果的新颖性	体现作者的新思路或新见解。
写作	摘要	表述简洁、规范； 反映工程设计的核心内容。
	文字论述	具有较强的系统性与逻辑性； 文字表达清晰，图表、公式规范。
	参考文献	引用文献的真实性、相关性、规范性、时效性。

（四）方案设计

1. 基本定位

方案设计指综合运用专业领域的基础理论、专业知识、科学方法、专业技术手段与技术经济知识，融入人文和环保理念，对工程实践中具有较高技术含量的项目、设备、装备及其工艺等开展的设计活动。方案设计由“方案展示”和“方案设计报告”两部分组成。方案设计应体现作者掌握本专业领域坚实的基础理论和系统的专业知识，成果应具备新颖性、合理性与实际应用价值。

2. 选题要求

选题应来源于行业领域实践需求，具有实用性和可操作性。方案应聚焦行业发展方向，可以是对某一专业领域或相关交叉领域的项目、产品、作品、工艺、技术、试验验证方案等的原创性设计，也可以是对已有专业领域的项目、产品、作品、工艺、技术等方案的重要改进和改造等。

3. 内容要求

方案设计应科学合理、数据准确，符合国家、行业、地方等标准和规范，同时符合技术经济、环保、法律和工程伦理要求；成果可以是项目论证方案、工艺设计方案、工程技术或技术研发方案、试验方法验证方案等，可以用文字、图纸、表格、模型等方式表述。

方案设计成果内容包含“方案展示”与“方案设计报告”两部分。“方案展

示”指为了达到具有创新性的工程目标，对构思、材料、过程等工作内容进行系统性的整合与展示，可以通过图纸、模型、视频等方式呈现；“方案设计报告”是对方案的设计背景、理论与方法依据，设计过程逻辑性、合理性，成果价值等内容进行分析、阐述和论证。

4. 规范性要求

方案设计报告由摘要、正文、参考文献、附录（图纸/图表等）、致谢等组成。设计报告作为论文正文，并结合设计方案、设计图纸和设计说明作为必须的附录。设计报告一般应包括：设计问题所涉及的工程背景、国内外应用研究与设计实践现状与发展趋势、设计问题的难点与研究意义、拟解决问题的框架、设计的思路与成果、设计研究结论与对策建议等。报告应符合写作规范，正文字数一般不少于2万字，主要内容及要求如下：

（1）**绪论**。阐述所开展的方案设计的背景及必要性，重点阐述设计对象的功能性能、技术要求和关键问题所在，对设计对象的国内外现状应有清晰的描述与分析，并简述本方案设计的主要内容及其意义。

（2）**设计报告**。详细描述方案设计过程中的设计理念、技术原理、设计方法和可行性等；对比分析国内外同类设计的特点；针对不同的设计项目，还可包括计算与分析、技术经济分析、测试分析、仿真实验分析、试验验证等具体描述。

（3）**结论与建议**。系统地概括方案设计所涉及的主要工作及结论，并明确指出作者在设计中的新思路或新见解；简要论述方案设计的优缺点，对于设计方案不能实现或存在不足的内容进行讨论与改进分析，并对应用前景进行展望，提出下一步工作建议。

（4）**图纸/图表等**。应符合国家、行业、地方等标准与规范，应能完整呈现工程项目、设备、工艺流程设计的过程与内容，体现方案的新颖性与工作量。

5. 创新与贡献要求

方案体现出解决工程实际问题的新思路、新方法或新理念，理论与方法运用合理，对相关行业领域工程实践有一定指导意义，设计报告在相关行业领域有一定的应用价值。

6. 实践成果展示及评鉴

方案设计类实践成果应具有社会、经济、市场、文化实用价值和应用价值，具有专业独创性。应引入行业专家，按照规定形式和程序对成果进行评鉴，方案展示和评鉴的相关资料应真实有效。

7. 评价要素参考

一级要素	二级要素	基本要求
选题	选题背景	与工程实际紧密相关； 系所属专业领域或相关交叉领域的研究范畴。
	目的及意义	目的明确； 具有必要性； 具有应用前景。
内容	国内外相关设计	文献资料的全面性、系统性；总结归纳的客观性、正确性。
	方案设计的合理性	方案合理，依据可靠； 合理运用了基本理论及专业技术方法； 综合运用了技术经济、人文和环保知识。
	设计方法的科学性	设计方法科学、合理、可行；技术手段先进、实用。
	工作的难度及工作量	具有一定难度；工作量饱满。
成果	方案设计成果	设计图纸完整； 符合国家、行业、地方等相关标准及规范。
	设计成果的实用性	具有工程应用价值； 可产生经济、社会或环境效益。
	设计成果的新颖性	体现作者的新思路或新见解。
	设计成果的展示	方案展示精炼、生动、充分。
写作	摘要	表述简洁、规范； 反映工程设计的核心内容。
	文字论述	具有较强的系统性与逻辑性； 文字表达清晰，图表、公式规范。
	参考文献	引用文献的真实性、相关性、规范性、时效性。

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

