

化学工程

全日制专业学位硕士研究生培养方案

领域代码：085602

一、领域简介

山东理工大学 2009 年获化学工程领域专业硕士学位授权点，在化学工程、化学工艺、应用化学、工业催化、资源循环等学科方向着重开展传质与分离工程、催化与反应工程、材料化学工程、能源化工与资源化工以及精细化工与清洁生产等方面的研究。

近年来，在学术队伍、人才培养、科学研究、社会服务和平台建设等方面都取得了长足的进步，形成了鲜明的学科特色。本学位点引进千人计划专家 2 人，引进与培养泰山学者等省级人才 7 人，建成 54 人的教授、副教授导师队伍。学位点近 5 年培养毕业生 103 人，在校生 141 人。承担纵横向课题 200 余项，涌现出无氯氟烃聚氨酯化学发泡剂等重大成果。2009 年学位点与中国工程院化工、冶金与材料工程学部共建“精细化工、催化材料实验室”，2015 年升级建设“山东省纺织化学品与染整示范工程技术研究中心”，2017 年获批教育部无氯氟聚氨酯泡沫材料工程研究中心，2021 年联合淄博市政府筹建“淄博绿色化工与功能材料山东省实验室”（齐都实验室），已通过专家论证。本学位点所属的化学工程与技术学科是一级学科博士授权点，2018 年入选山东省“一流学科”建设。

二、培养目标

本学科坚持立德树人根本任务，全面贯彻党的教育方针，培养德智体美劳全面发展的化学工程领域应用型工程技术人才。具体要求：

1. 拥护中国共产党的领导，坚持四项基本原则，热爱祖国，遵纪守法，树立正确的世界观、人生观和价值观，积极为社会主义现代化建设事业服务；

2. 掌握化学工程领域坚实的基础理论和系统的专门专业知识；掌握解决化学工程领域问题的先进技术方法和技术手段；了解现代化工技术现状和发展趋势，能够运用所学知识解决工程问题；

3. 具有能够使用计算机等现代科研手段快速获取科研信息的能力和使用英语进行学术交流、撰写学术论文的能力；

4. 为化工及相关行业培养基础扎实、素质全面、工程实践能力强，并具有一定创新能力的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才；具有化学工程师的职业素质，遵守职业道德和工程伦理；具有良好的身心素质和环境适应能力，富有合作精神。

三、研究方向

化学工程全日制专业学位硕士研究生培养方案设以下 4 个研究方向：

1. 传质与分离工程
2. 能源化工与资源化工
3. 材料化工与精细化工
4. 催化与反应工程

详见附表 1。

四、学习年限

学制 3 年，修业年限不超过 4 年，科学研究和论文撰写时间不少于 1 年（从开题通过之日起计算）。休学时间不计入学习年限。

五、课程设置与学分要求

课程分为必修课程和选修课程，学生需在规定时间内完成至少 17 个必修课学分和 10 个选修课学分的学习任务。跨学科攻读学位研究生需根据导师要求修读 2 门及以上课程，考核合格后方可参与开题答辩，成绩不计入成绩单。至少选修 1 门全英文课程(外语类课程除外)。

课程设置情况见附表 2。

六、培养方式与培养环节

工程硕士专业学位研究生培养采取双导师制（鼓励实行以导师负责为主的指导小组（团队）制），以校内导师指导为主，校外导师参与实践过程、项目研究、课程与论文等多个环节的指导工作；学位论文由校内具有工程实践经验的导师与企事业单位推荐的业务水平高、责任心强、具有高级技术职称的人员联合指导。

1. 开题报告

为确保学位论文质量，研究生应通过文献阅读、学术调研，确定学位论文选题和研究内容，经导师同意后于第三学期期中提交开题报告并进行开题答辩。开题答辩小组由 5 人以上专家组成，其中跨学科或跨方向专家不少于 1 人，负责对研究生所做开题报告进行评审、做出评价、提出修改意见；对通过的开题报告，硕士生应根据评审小组的意见进行修改。未通过者在两个月后才能再次申请开题，仍未通过，将终止培养。

开题报告通过即可获得 1 学分。

2. 中期考核

以研究生培养方案为依据，在第五学期对研究生的政治思想和道德品质、基础理论和专业知识、科研创新、实践能力、论文进展情况

及健康状况等方面进行综合考核。其目的是总结评价研究生入学以来的学习及科研情况，及时发现研究生培养过程中存在的问题，探讨解决问题的方法，明确今后努力的方向。中期筛选考核合格，可继续完成学位论文；考核不合格者，终止学籍，作研究生肄业处理。

中期考核通过后即获得 1 学分。

3. 实习实践

教学实践：参与本科课程教学，或协助导师指导毕业设计、课程设计和实习等，累计不少于 1 个月的工作量，结束后由导师写出考核评语，考核通过即获得 1 学分。

专业实践：在学期间应在学校设立的联合培养基地、研究生工作站或校内外有条件的实践单位进行累计不少于 6 个月的专业实践训练，考核通过即获得 1 学分。考核不通过者，需要重新完成专业实践并重新考核。

4. 创新创业

完成下列 5 项中的 2 项，即获得创新创业 2 学分：

- （1）进行 3 个月及以上的出国访学研修或学术交流；
- （2）参加学术会议并宣读论文，或做公开学术报告 2 次；
- （3）参加全国性的科技竞赛、创意设计、创新创业竞赛等并获奖；
- （4）参加 10 次以上与本学科相关的学术报告，并提交总结。
- （5）撰写科研课题申报书、结题报告和技术报告等，并由导师认可。

七、学位论文

学位论文的要求按照《山东理工大学关于研究生学位论文工作的

有关规定》《山东理工大学硕士学位授予工作实施细则》等相关文件执行。

1. 学位论文应在导师指导下由研究生独立完成。

2. 学位论文要求内容充实、技术先进、结论正确、格式规范、条理清楚、表达准确。论文结构包括：题目、中英文摘要、目录、正文、参考文献、致谢、研究成果、附录等，字数不少于 3 万字。

3. 选题要求：全日制化学工程硕士专业学位论文选题应直接来源于生产实际或具有明确的生产背景与应用价值，论文选题应有一定的技术难度和工作量，论文应有一定的理论基础，具有一定的先进性和创新性，能够体现作者综合应用科学理论、方法和技术手段解决工程实际问题的能力。可以是（1）化学、化工领域的工程项目策划、工程设计项目、技术改造项目、技术攻关研究专题；（2）新技术、新工艺、新过程、新装备、新材料、新产品的研制、开发、放大、设计与优化；（3）引进、消化和吸收国外化工先进技术。

4. 学位论文应具有一定的深度和先进性，应反映出作者对基础理论和专门知识的掌握情况，反映出作者综合运用有关理论、方法和手段解决理论与实践问题的能力；对所研究的课题应在理论分析与研究、科学实验、工程应用与指导实践等环节提出一定的见解。学位论文可以是研究类学位论文，也可以是设计类和产品开发类论文，还可以是工程管理论文等。

八、毕业与学位要求

满足以下毕业要求，可获得毕业证书；在获得毕业证书的基础上，如满足学位授予标准，可授予学位证书。

（一）毕业要求

满足以下毕业要求,可获得毕业证书;在获得毕业证书的基础上,如满足学位授予标准,可授予学位证书。

(1) 热爱祖国,拥护中国共产党的领导,具有社会责任感和历史使命感,维护国家和人民的根本利益,遵纪守法,身心健康;

(2) 具有良好的品德修养和学术道德,实事求是、勇于创新;

(3) 修读完培养方案规定课程和其他培养环节,成绩考核合格;

(4) 完成论文答辩,成绩合格;

(5) 符合学校有关规定的其他要求。

(二) 学位要求

严格按照《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》《山东理工大学研究生学位论文评审办法》《山东理工大学硕士学位授予工作实施细则》《山东理工大学研究生申请学位学术创新性要求的规定》及《化学化工学院专业学位硕士研究生申请学位学术创新性要求实施细则》等规定执行。

附表 1：研究方向简介

| 类别 | | 培养目标 | 支撑课程 |
|------|-------------|---|--|
| 综合素质 | | 认真学习和领会马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观和习近平新时代中国特色社会主义思想，拥护党的基本路线和各项方针、政策，热爱祖国，遵纪守法；掌握化学工程领域坚实的基础理论和系统的专门专业知识；掌握解决化学工程领域问题的先进技术方法和技术手段；了解现代化工技术现状和发展趋势，能够运用所学知识解决工程问题。 | 中国特色社会主义理论与实践研究、自然辩证法、外国语 |
| 综合能力 | | 具有能够使用计算机等现代科研手段快速获取科研信息的能力和使用英语进行学术交流、撰写学术论文的能力；培养具有基础扎实、素质全面、工程实践能力强，并具有一定创新能力的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才；具有化学工程师的职业素质，遵守职业道德和工程伦理；具有良好的身心素质和环境适应能力，富有合作精神。 | 工程数学、信息检索与利用、知识产权、化工热力学（Ⅱ）、反应工程（Ⅱ）、化工分离工程（Ⅱ）、化工环保与安全技术、环境质量评价 |
| 研究方向 | 传质与分离工程 | 掌握传质与分离工程基本原理，掌握化学工程领域的传质与分离研究内容与研究方法，了解化工分离过程中传质与分离新理论、新分离技术及其工程化分离过程的研究进展。利用化学工程原理，开展分离过程、流体流动、相平衡关系、传递机理、设备优化与数学建模等方面的研究，研究重点开发新型无机膜材料，开展陶瓷纤维膜制备与应用研究，开发精细化工分子蒸馏、化工过程强化、超临界萃取技术。 | 化工分离工程（Ⅱ）、化工传递（Ⅱ）、现代分离技术、化学反应器设计、化工过程节能与优化、化工系统工程 |
| | 能源化工与资源利用 | 掌握能源存储与转换、新能源与可再生资源的开发与利用、电化学储能等能源化工过程的理论知识及相关技术，利用化学与化工的理论与技术来解决能量转换、能量储存及能量传输基础理论和过程工程关键技术。研究内容包括：燃料电池、染料敏化太阳能电池、先进二次电池新体系（锂离子电池、锂硫电池和锂空气电池等）及超级电容器等新型化学电源的关键材料、能量转换或存储机制、器件组装与性能调控技术等研究；生物质催化转化及生物质油提质等的研究；电池材料和有色金属矿渣中有效成分的回收与利用。 | 高等物理化学、电极过程动力学、电化学研究方法、应用表面化学、新能源材料、能源电化学、电化学工程 |
| | 材料化学工程与精细化工 | 利用化学工程的理论与方法指导材料制备与加工过程。研究材料结构、性能与应用间关系等科学问题；运用化学工程的理论与方法对材料制备过程进行分析和流程优化设计，探索材料规模化制备中的结构控制规律；依托新型分离与反应技术，构建面向应用过程的材料设计方法和材料化学工程理论体系；掌握有机精细化学品的合成设计、结构鉴定、成分分析等方面的相关理论知识，掌握精细化工清洁生产关键技术和精细化工新材料 | 水处理工程、高等有机化学、环境化学分析、实验研究方法 with 数据处理、精细合成设计、高分子材料工程、功能材料科学、绿色化学、高等精细有机合成、高分子化学 |


| | | | |
|--|---------|--|---------------------------------|
| | | 开发；采用催化反应新技术和分离精制新工艺，设计、合成或复配精细化学品；研究精细化学品结构、配方与专用功能的关系。面向精细与专用化学品研发及工业化生产，开展医药中间体、纺织品整理与染色专用化学品、绿色化学工程与工艺等方面的研究。 | |
| | 催化与反应工程 | 掌握催化反应过程、催化剂工程、催化研究方法等方面的理论知识及相关技术，利用催化原理，设计制备新型催化材料，研究其结构与催化性能的关系，开发高效环境友好催化技术，主要从事面向工业催化剂载体制备、非均相工业催化剂、中空纤维膜的制备及性能、不饱和烃类选择加氢用的贵金属催化剂、多孔陶瓷载体和催化剂制备等方面的研究。 | 膜反应与膜反应器、催化研究实验方法、现代仪器分析、现代测试技术 |

附表 2：培养计划

| | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|---|--------|--------|-------------------------------|--|
| 领域名称 | 化学工程 | | 领域代码 | 085602 | | |
| 单位名称 | 化学化工学院 | | 培养类型 | 专业学位硕士 | | |
| 学分要求 | 总学分：33，必修课程学分：17，选修课程学分：10，其他环节：6。 | | | | | |
| 课 程 设 置（中英文对照） | | | | | | |
| 课程类型 | 课程编码 | 课程名称 | 学 分 | 学 期 | 备注 | |
| 公共必修课程 6 学分 | G16007 | 新时代中国特色社会主义理论与实践 The Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era | 2 | 1 | 必修 | |
| | G16003 | 自然辩证法（自然） Dialectics of Nature | 1 | 1 | | |
| | G14001 | 研究生英语 English for Graduate Students | 3 | 1 | | |
| 学科平台课程 11 学分 | G11004 | 工程数学 Engineering Mathematics | 2 | 1 | 必选 | |
| | G15004 | 工程伦理 Engineering Ethics | 1 | 1 | | |
| | G30032 | 信息检索与论文写作（实践类课程） Information Retrieval and Thesis Writing (Practice) | 1 | 1 | | |
| | G30031 | 知识产权与学术规范 Intellectual Property and Academic norms | 1 | 1 | | |
| | 060002 | 化工热力学（II） Chemical Engineering Thermodynamics (II) | 2 | 1 | | |
| | 060070 | 化工分离工程（II） Chemical Separation Engineering(II) | 2 | 1 | | |
| | 060003 | 反应工程（II） Reaction Engineering (II) | 2 | 2 | | |
| 方向选修课程 ≥9 学分，其中实 践类课程≥4 学分 | 060105 | 化学工程学科前沿（I） Frontier of Chemical Engineering （I） | 1 | 2 | 选修 1-2 门 全英 文课 程； | |
| | 060071 | 化工传递（II） Chemical Delivery (II) | 2 | 2 | | |
| | 060097 | 化工安全技术（实践类课程） Chemical Safety Technology (Practice) | 2 | 1 | | |
| | 060016 | 催化反应过程分析 Analysis of Catalytic Reaction Process | 2 | 1 | | |
| | 060091 | 科技论文写作（全英文） Scientific English Writing | 2 | 2 | | |
| | 060072 | 化工系统工程 Chemical System Engineering | 2 | 2 | | |

| | | | | | |
|--|--------|---|---|---|--|
| | 060073 | 膜反应与膜反应器（全英文） Membrane Reaction and Membrane Reactor | 2 | 2 | |
| | 060004 | 高等有机化学 Advanced Organic Chemistry | 2 | 1 | |
| | 060005 | 高等物理化学 Advanced Physical Chemistry | 2 | 1 | |
| | 060006 | 电极过程动力学 Electrode Process Dynamics | 2 | 1 | |
| | 060007 | 电化学研究方法 Electrochemical Research Method | 2 | 2 | |
| | 060009 | 催化研究实验方法 Catalytic Research Experimental Method | 2 | 2 | |
| | 060010 | 环境化学分析 Environmental Chemical Analysis | 2 | 2 | |
| | 060074 | 现代分离技术 Modern Separation Technology | 2 | 2 | |
| | 060032 | 现代仪器分析 Modern Instrument Analysis | 2 | 1 | |
| | 060075 | 应用表面化学 Applied Surface Chemistry | 2 | 2 | |
| | 060076 | 催化剂表征与测试 Catalyst Characterization and Testing | 2 | 2 | |
| | 060033 | 计算化学（全英文） Computational Chemistry | 2 | 1 | |
| | 060078 | 新能源材料 New Energy Materials | 2 | 2 | |
| | 060079 | 实验研究方法与数据处理（实践类课程） Experimental Research Methods and Data Processing | 2 | 2 | |
| | 060080 | 精细合成设计 Fine Synthetic Design | 2 | 2 | |
| | 060081 | 高分子材料工程 Polymer Material Engineering | 2 | 2 | |
| | 060020 | 能源电化学 Energy Electrochemical | 2 | 2 | |
| | 060021 | 电化学工程 Electrochemical Engineering | 2 | 2 | |
| | 060024 | 功能材料科学 Functional Materials Science | 2 | 1 | |
| | 060049 | 现代测试技术（实践类课程） Modern Testing Technology | 2 | 2 | |
| | 060083 | 绿色化学 Green Chemistry | 2 | 2 | |
| | 060103 | 高等精细有机合成 Advanced Fine Organic Synthesis | 2 | 2 | |

| | | | | | |
|----------------|--------|--|---|-----|----------|
| | 060087 | 化工过程模拟方法及原理（实践类课程） Chemical Process Simulation Method and Principle | 2 | 1 | |
| | 060082 | 高分子化学 High Polymer Chemistry | 2 | 2 | |
| | 060098 | 环境质量评价（实践类课程） Environmental Quality Evaluation | 2 | 1 | |
| | 060099 | 化学反应器设计（实践类课程） Chemical Reactor Design | 2 | 1 | |
| | 060100 | 化工过程节能与优化（实践类课程） Energy Saving and Optimization of Chemical Process | 2 | 2 | |
| | 060101 | 水处理工程（实践类课程） Water Treatment Engineering | 2 | 2 | |
| | 060106 | 复杂物质剖析技术（实践类课程） Comprehensive Analytical Techniques for Complex Materials | 1 | 2 | |
| 素养选修课程 1 学分 | G31001 | 中国传统文化 Chinese Traditional Culture | 1 | 2 | |
| | G15001 | 东方哲学与现代化 Oriental Philosophy and Modernization | 1 | 2 | |
| | G13043 | 中国古代韵文阅读与欣赏 Chinese Ancient Verse Reading and Appreciation | 1 | 2 | |
| | G17070 | 经济学基础 Basic of Economics | 1 | 2 | |
| | G05024 | 计算机科学前沿技术应用系列讲座 Computer Science Frontier Technology Application Series Lecture | 1 | 2 | |
| | G02060 | 科研素养与创新能力 Research Literacy and Innovation Ability | 1 | 2 | |
| | G13042 | 诗歌与审美艺术 Poetry and Aesthetic Art | 1 | 2 | |
| | G10014 | 实验设计与统计分析 Experimental Design and Statistical Analysis | 1 | 2 | |
| | G21002 | 羽毛球 Badminton | 1 | 2 | |
| | G20002 | 舞蹈形体训练 Physical Training | 1 | 2 | |
| | G19002 | 美术鉴赏 Art Appreciation | 1 | 2 | |
| 补修课程 不计学分 | | 跨学科攻读学位研究生需根据导师要求修读至少2门我校本专业的本科生课程，不计入学分。 | | 1-2 | 导师 确定 |

| 其他培养环节（6 学分） | | | |
|-----------------|---|--|-------------|
| 培养环节 | 相关内容及要求 | | 学期 |
| 开题报告 (1 学分) | <p>为确保学位论文质量，研究生应通过文献阅读、学术调研，确定学位论文选题和研究内容，经导师同意后于第三学期期中提交开题报告并进行开题答辩。开题答辩小组由 5 人以上专家组成，其中跨学科或跨方向专家不少于 1 人，负责对研究生所做开题报告进行评审、做出评价、提出修改意见；对通过的开题报告，硕士生应根据评审小组的意见进行修改。未通过者在两个月后才能再次申请开题，仍未通过，将终止培养。</p> <p>开题报告通过即可获得 1 学分。</p> | | 3 |
| 中期考核 (1 学分) | <p>以研究生培养方案为依据，在第五学期对研究生的政治思想和道德品质、基础理论和专业知识、科研创新、实践能力、论文进展情况及健康状况等方面进行综合考核。其目的是总结评价研究生入学以来的学习及科研情况，及时发现研究生培养过程中存在的问题，探讨解决问题的方法，明确今后努力的方向。中期筛选考核合格，可继续完成学位论文；考核不合格者，终止学籍，作研究生肄业处理。</p> <p>中期考核通过后即获得 1 学分。</p> | | 4-5 |
| 实习实践 (2 学分) | <p>教学实践：参与本科课程教学，或协助导师指导毕业设计、课程设计和实习等，累计不少于 1 个月的工作量，结束后由导师写出考核评语，考核通过即获得 1 学分。</p> <p>专业实践：在学期间应在学校设立的联合培养基地、研究生工作站或校内外有条件的实践单位进行累计不少于 6 个月的专业实践训练，考核通过即获得 1 学分。考核不通过者，需要重新完成专业实践并重新考核。</p> | | 2-5 |
| 创新创业 (2 学分) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 进行 3 个月及以上的出国访学研修或学术交流； 2. 参加学术会议并宣读论文，或作公开学术报告 2 次及以上； 3. 参加全国性的科技竞赛、创意设计、创新创业竞赛等并获奖； 4. 参加 10 次及以上与本学科相关的学术报告，并提交总结； 5. 撰写科研课题申报书、结题报告和技术报告等，并由导师认可。 <p>以上每项计 1 学分，需完成 2 学分。</p> | | 1-6 |
| 培养单位 教授委员会主任 |  | | 培养单位 负责人 |