

## 材料与化工 (0856)

### (085602) 化学工程 (全日制)

#### (学制 4 年, 授予材料与化工工程博士学位)

#### 一、培养目标

本专业旨在培养适应我国科学、社会和经济建设的需要, 德智体美全面发展, 熟悉化学工程的国际前沿领域和发展动态, 能独立解决实际化学工程问题或胜任化学工程领域相关教学与科研工作的高层次人才。

具体培养目标如下:

1. 拥护中国共产党的领导, 热爱祖国、遵纪守法、品德优良、学风严谨, 具有勇于追求真理和献身于国家经济建设事业的敬业精神, 具有注重实践、勇于创新的开拓进取精神;
2. 具有坚实的化学工程理论基础和系统的专业知识, 具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织工程技术研究开发工作等能力, 了解本领域的技术现状和发展动态, 熟练掌握并运用必要的实验技能、测试方法、理论分析方法和相关技术; 具备严谨的科学态度, 具有一定的独立解决复杂工程问题或独立从事新材料、新产品、新工艺、新设备的研发能力, 并能在科学问题或专门技术领域作出创新性工作, 在推动产业发展和工程技术方面做出创造性成果, 国际视野宽广; 能够承担化学工程专业技术或管理工作、具有良好的职业素养;
3. 掌握一门外国语, 能熟练地阅读本专业的外文资料, 具有较好的写、译能力和一定的听、说能力, 能适应本专业学习、研究和学术交流的需要;
4. 身心健康, 具有刻苦钻研、开拓进取、实事求是的学风和良好的科学素养。

#### 二、主要研究方向

1. 能源化学工程
2. 化学电源工程
3. 新型催化剂与反应技术
4. 功能高分子设计与应用
5. 精细化工产品设计合成

## 6. 农药技术与过程工程

## 三、培养方式

化学工程专业博士研究生的培养主要依托国家重大科技和工程项目，实行校企联合培养，采取课程学习、创新实践、项目研究、学位论文撰写等相结合的培养模式。培养过程中由南开大学及企业（或行业）相关化学工程领域具有高级职称的专家组成的指导小组共同指导。博士学位论文工作将紧密结合相关工程领域的重大、重点工程项目，紧密结合企业的工程实际，着重培养博士生的工程技术创新的能力。

全日制工程博士研究生实行双导师制。其中第一导师为校内导师，博士生在招生录取时需明确校内导师；校内导师负责全面培养工作，主要包括：研究生日常管理、学风和学术道德教育、制订和调整培养计划、组织安排开题、指导科学研究和学位论文等。另一位导师为本领域具有高级职称的企业专家或其他具有丰富工程或管理经验责任心较强的技术专家；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。培养过程中应充分发挥博士研究生的积极性、主动性和创造性，积极引导學生独立解决科研工作中的各种理论与技术难题，提倡师生间教学相长、研究生间交流，以提高研究生的综合科学素养。鼓励博士研究生参加本学科专业的国内外学术会议。

## 四、学制

化学工程博士学位研究生的基本学制为4年，最长修业年限为基本修业年限延长2年。

## 五、课程设置及学分分配

化学工程博士学位研究生在学期间应修总学分不少于22学分，其中课程学习不少于14学分（必修课不少于10学分、选修课不少于3学分、校级人工智能模块课程不少于1学分），必修环节8学分。

南开大学化学工程博士学位研究生课程设置与学分分配表

| 课程类别 | 模块名称   | 课程编号     | 课程名称         | 学时 | 学分 | 授课学期 | 授课方式 | 选课要求 | 学分要求 | 开课院系 |
|------|--------|----------|--------------|----|----|------|------|------|------|------|
| 必修课  | 公共课程模块 | 90061208 | 习近平著作选读      | 32 | 2  | 1    | 讲授   | 120  | 2    | 120  |
|      |        | 90051001 | 科研伦理与学术规范类课程 | 17 | 1  | 1、2  | 在线   | 必修   | 1    | 900  |
|      | 专业基础   | 05131023 | 学术规范与论文写作指导  | 17 | 1  | 1    | 讲授   | 必修   | 1    | 051  |

|          |             |          |             |    |    |      |                   |       |   |     |
|----------|-------------|----------|-------------|----|----|------|-------------------|-------|---|-----|
| 选修课      | 课程模块        | 05131012 | 化工科学前沿进展    | 17 | 1  | 1    | 讲授                | 必修    | 1 | 051 |
|          |             | 05131013 | 化工技术前沿进展    | 17 | 1  | 1    | 讲授                | 必修    | 1 | 051 |
|          |             | 05131038 | 学年论文        | 34 | 2  | 2    | 阅读讨论              | 必修    | 2 | 051 |
|          |             | 05132039 | 文献阅读        | 34 | 2  | 2    | 阅读讨论              | 必修    | 2 | 051 |
|          | 行业通识与综合素养模块 | 05131052 | 储能技术与工程     | 34 | 2  | 2    | 讲授                | 至少选2门 | 4 | 051 |
|          |             | 90052002 | 创新思维与创业实践   | 16 | 1  | 1、2  | 在线课程              |       |   | 900 |
|          |             | 90052003 | 人工智能        | 16 | 1  | 1、2  | 人工智能模块<br>选修不少于1门 |       |   |     |
|          |             | 90052004 | 人工智能安全与伦理   | 16 | 1  | 1, 2 |                   |       |   |     |
|          |             | 90052005 | 数据与智能技术应用   | 16 | 1  | 1, 2 |                   |       |   |     |
|          |             | 90052006 | 人工智能与创新     | 16 | 1  | 1, 2 |                   |       |   | 900 |
|          |             | 05132018 | AI 与能源      | 34 | 1  | 1    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05122022 | 绿色化学        | 34 | 2  | 1    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05122062 | 能源化学        | 34 | 2  | 1    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05122036 | 计算机在化学中的应用  | 34 | 2  | 1    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05132007 | 应用电化学       | 34 | 2  | 1    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05121027 | 有机结构分析      | 51 | 3  | 1    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05121003 | 结构分析        | 68 | 4  | 1    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05132002 | 富集纯化与分离科学   | 34 | 2  | 1    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05122017 | 现代药物分离方法与技术 | 34 | 2  | 2    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05122029 | 聚合物现代光谱技术   | 34 | 2  | 1    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05122046 | 高分子的分子设计    | 34 | 2  | 2    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05122053 | 金属有机        | 34 | 2  | 1    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05122026 | 有机立体化学      | 34 | 2  | 1    | 讲授                |       |   | 051 |
|          |             | 05122060 | 高分子化学反应     | 34 | 2  | 1    | 讲授                |       |   | 051 |
| 05121012 | 化学反应动力学     | 51       | 3           | 1  | 讲授 | 051  |                   |       |   |     |
| 05121015 | 现代高分子化学     | 51       | 3           | 1  | 讲授 | 051  |                   |       |   |     |
| 05121018 | 现代仪器分析实验    | 34       | 2           | 1  | 讲授 | 051  |                   |       |   |     |

|          |            |          |            |     |   |   |    |    |   |     |
|----------|------------|----------|------------|-----|---|---|----|----|---|-----|
|          |            | 05122072 | 智能材料       | 34  | 2 | 1 | 讲授 |    |   | 051 |
|          |            | 05132003 | 危险化学品的安全管理 | 34  | 2 | 1 | 讲授 |    |   | 051 |
|          |            | 05132014 | 功能高分子材料    | 34  | 2 | 1 | 讲授 |    |   | 051 |
|          |            | 05121028 | 通识教育       | 34  | 2 | 1 | 讲授 |    |   | 051 |
|          |            | 05122093 | 电极材料合成方法   | 34  | 2 | 2 | 讲授 |    |   |     |
|          |            | 05131043 | 化学电源       | 34  | 2 | 2 | 讲授 |    |   |     |
|          |            | 05132024 | 动力电池前沿     | 34  | 2 | 1 | 讲授 |    |   | 051 |
|          |            | 05122085 | 稀土材料化学     | 34  | 2 | 2 | 讲授 |    |   | 051 |
| 必修<br>环节 | 专业实践<br>模块 | 05131014 | 专业实践讲座     | 17  | 1 | 1 | 讲座 | 必修 | 1 | 051 |
|          |            | 05131035 | 学术会议       | 17  | 1 | 1 | 讲座 | 必修 | 1 | 051 |
|          |            | 05131037 | 专业实践       | 102 | 6 | 3 | 实践 | 必修 | 6 | 051 |

## 六、培养环节（包括但不限于专业实践、开题报告、中期考核、论文预审、预答辩等）

### 1. 专业实践（必修）

化学工程博士专业学位研究生在学期间，应结合国家重大科技专项和企业重大科研项目进行论文科研工作，在校内以及校企联合培养基地进行专业实践，总时间不少于 18 个月（专业实践中可包括到国外相关的研究机构或者知名国际公司进行累计不少于 3 个月的研修或者国际交流合作）。专业实践内容由指导教师团队根据博士生的情况具体制定计划。专业实践结束后，博士生需提交由校内、校外指导教师签署意见的书面实践报告，通过由指导教师组织的实践汇报答辩，方可获得相应学分。

### 2. 开题报告（必修）

攻读化学工程博士专业学位的研究生在招生时确定指导教师，入校后在校内外指导教师的共同指导下最迟应在第二学期末确定学位论文题目，并撰写开题报告和制定出论文工作计划，其选题需经导师和选题指导小组审核确认。由企业提出并经学校确认，可直接将专业实践项目作为学位论文的题目，取消开题环节。

### 3. 中期考核（必修）

在第四学期内，学院组织中期考核，学生需携带专业实践记录本和中期报告 PPT 进行中期

答辩, 答辩内容包括课题研究意义、现状分析、课题创新性、进展情况、中期遇到的困难和下一步工作计划等。考核具体要求参见化学学院关于研究生学位论文选题和中期考核规范化管理的相关规定。中期答辩通过后方可继续开展科研工作。由企业提出并经学校确认, 可将中期考核与当年度工作进展报告合并进行。

## 七、毕业标准及申请学位成果要求

### 1. 毕业标准

工程博士研究生在规定的修业年限内, 按要求完成培养方案中规定的所有环节, 成绩合格, 符合毕业条件, 由学校颁发毕业证书。

### 2. 申请学位成果要求

工程博士研究生达到申请学位成果基本要求, 通过毕业设计或学位论文答辩, 由学校联合企业授予相关工程类别博士学位。

## 八、学位论文

### 1. 论文

#### 1) 选题要求

化学工程博士的选题应结合导师科研任务, 选题应具备明确的化学工程技术背景, 如新材料、新器件、新技术、新工艺、新设备的研制与开发等。论文要具有一定的理论深度和先进性, 拟解决的问题要有较大的技术难度和工作量, 其研究成果要有一定的实际应用价值和较好的推广价值。

#### 2) 环节要求

攻读全日制工程博士的研究生在招生时确定指导教师, 入校后在校内外指导教师的共同指导下最迟应在第二学期末确定学位论文题目, 并撰写开题报告和制定出论文工作计划, 其选题需经导师和选题指导小组审核确认。在完成毕业设计或学位论文开题后, 每年应提交年度进展报告, 重点总结取得的研究进展, 存在的主要问题, 下一步的工作计划等, 导师组给予指导和督促, 及时协助解决相关问题。在第四学期内, 学院组织中期考核, 学生需携带实验记录本和中期报告 PPT 进行中期答辩, 答辩内容包括课题研究意义、现状分析、课题创新性、进展情况、中期遇到的困难和下一步工作计划等。考核具体要求参见化学学院关于研究生学位论文选题和中期考核规范化管理的相关规定。中期答辩通过后方可继续开展科研工作。论文实验工作期间, 博士生应坚持定期向导师汇报工作进展, 师生定期进行集体研讨的学术例会制度。学位论文由

本人独立完成，对所研究的课题应有所见解。导师应及时加强对博士论文写作的指导、督促和检查。预答辩是研究生完成既定研究工作，毕业设计报告或学位论文定稿之前的重要环节，对进一步完善毕业设计或学位论文内容和提高质量具有重要的作用。工程博士研究生应在校企联合培养规定的时间节点提出毕业设计或学位论文预答辩申请，通过预答辩后，方可申请正式评阅。毕业要求按照学校相关文件执行。

## 2. 论文评阅

学位论文应具有系统性、完整性和实用性，要理论联系实际并能够运用所学的理论知识解决实际工作中的关键问题。论文评审应综合评价论文作者从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力，包括论文工作的创新点、技术难度和工作量，或其解决工程技术问题的新思想、新方法和新进展以及创造的经济效益和社会效益等。学位论文由研究生在导师或指导下独立完成。本专业博士生在校期间应完成的科研成果应达到南开大学和化学学院的相关规定标准。须经导师审核同意并且通过博士研究生答辩资格审查，方可申请答辩。

## 3. 论文答辩

本专业博士学位论文答辩委员会一般由 5 人（有指导教师参加答辩委员会的至少 4 人）组成，其中应有相关行业实践领域具有高级专业技术职务的校外专家 2 名。校内指导教师可参加答辩委员会，并有表决权，但不得担任答辩委员会主席。答辩委员应具有副教授及以上或相当职称。论文答辩不合格者，经答辩委员会同意，可补充修改论文资料后重新答辩。