

化学工程系

化学工程与技术专业博士生培养方案

一、适用学科、专业：化学工程与技术（一级学科，工学门类，学科代码：0817）

涵盖 13 个学科方向：传递现象与分离工程、多相反应与催化工程、过程系统工程、化工热力学、能源化学工程、生态化工与清洁生产技术、材料化学工程及膜技术、超临界流体技术、环境生物技术、生物医药工程、生物化工、安全科学与工程、资源化工。

二、培养方式

1. 实行导师负责制。必要时系内成立指导小组，由指导小组组长主要负责。跨学科或交叉学科培养博士生时，应从相关学科中聘请合作导师共同指导。

2. 博士生应在导师或指导小组指导下，学习有关课程，查阅文献资料，参加学术交流，确定具体课题，独立从事科学研究，取得创造性成果。

三、知识结构及课程学习的基本要求

1. 知识结构的基本要求

要求掌握本学科所需的坚实的数理知识和化学知识，系统而深入的化学工程、传递过程、反应工程、化工热力学、生物化工、分子生物学、材料化工等专业知识；广博的知识面，具备一定的学科综合知识，学科前沿知识和相关交叉学科的知识，为学位论文的创造性奠定坚实的理论基础。

2. 课程学习及学分组成：

（1）普通博士生

攻读博士学位期间，需获得学位要求学分不少于 14，其中公共必修学分不少于 4，学科专业要求学分不少于 5，必修环节 5。课程设置见附录。

（2）直博生

攻读博士学位期间，需获得学位要求学分不少于 29，其中公共必修学分不少于 5，学科专业要求学分不少于 19，必修环节 5。考试学分不少于 25。课程设置见附录。

四、主要培养环节及有关要求

1. 制定个人培养计划

博士生入学前两周，研究生院和相关院系开设的新生学科专业教育系列讲座以加强研究生综合素质培养。（详见附录）

博士生入学后三个月内，在导师指导下完成个人培养计划。内容包括：研究方向、课程学习、文献阅读、选题报告、科学研究、学术交流、学位论文及实践环节等方面的要求和进度计划。并将个人培养计划提交系教学办公室，由系课程学习指导小组对每个同学培养计划中的选课情况进行审定。

2. 资格考试

资格考试按一级学科组织考试委员会，考试内容包含基础理论和专业知识两部分。具体考试方式由考试委员会决定，并应提前一个月将考试要求通知参加考试的博士生。普博生入学后第二学期结束前、直博生入学后第四学期结束前完成资格考试。资格考试安排在每年7~9月进行。

对任何一门课程成绩在同卷考试研究生中排序为后10%的直博生加强基础知识考核。

资格考试“一次不通过”者，由考试委员会做出复试决定，在下一年度的资格考试时进行复试。复试不通过者，取消博士生资格，并按学籍管理的有关规定处理。

3. 文献阅读与选题报告

普博生入学后一年左右应完成选题报告，最迟要在第三学期初完成；直博生选题报告不得早于资格考试。选题报告由书面报告和口头报告组成。书面报告与口头报告的要求见有关规定。导师根据学生的学习情况、文献调研情况安排开题时间。因直博生开题报告作为硕士学位论文，开题小组成员必须至少有一位学位分委员会成员。开题后一周内将情况汇总（时间、参加人员、评价）报告交到教学办公室备案。直博生开题到安排答辩时间不少于2年。

4. 社会实践

详细要求见《清华大学博士生必修环节社会实践管理办法》。

5. 学术活动

实行博士生学术报告制度，博士生每年至少在系统一安排的学术活动中做一次学术报告；至少有一次在全国性或国际学术会议上宣读自己撰写的论文。

对于每周或定期有学术活动的研究室的博士生按研究室要求参加定期学术活动，凭考勤记录经导师签字。对于没有定期学术活动的研究室的研究生，可参加本组和相关研究室（所）的学术活动。博士生在读期间参加学术活动累计次数不少于30次，其中至少参加系统一组织的学术活动（包括科研科、教学办公室组织的学术活动）10次，每次参加有单独记录。

6. 论文中期检查

中期检查在每年的3月或9月集中进行，每位博士生至少在一年中参加一次论文工作报告。报告时间每人15分钟。教学办公室安排检查时间，地点。检查组成员由导师建议，教学办公室安排，其中学位分委员会成员不少于一人。检查评价分ABC三档，教学办公室根据检查结果对学生进行督促。对获得一次C级的学生进行警告，并在半年内单独增加一次报告。连续两次获得C，将该生情况提交学位分委员会讨论处理。

7. 学术论文发表或科研成果的要求

博士生在读期间必须在学科领域的重要学术期刊上发表学术论文，有关说明参见《研究生在学期间发表论文基本要求》。

8. 最终学术报告与答辩审批

博士生至迟在申请答辩前三个月做最终学术报告一次，报告论文主要结果。报告时间

30 分钟。博士生在答辩前 6 个星期提交论文，由学校研究生院或学位分委员会主席安排匿名送审，同时进行论文送审工作。从提交论文之日起，答辩时间安排在 6 周后。分委员会主席根据开题时间、定期检查结果、答辩前学术报告、匿名送审及审阅评价结果，审批答辩。

附录：

一、普通博士生修读科目及学分要求

攻读博士学位期间，需获得学位要求学分不少于 14，其中公共必修学分不少于 4，学科专业要求学分不少于 5，必修环节 5。自学课程学分另计。课程设置如下：

1、公共必修课程（≥4 学分）

- | | | | |
|--------------|------------|------|------|
| ● 中国马克思主义与当代 | (90680032) | 2 学分 | (考试) |
| ● 博士生外语 | (90640012) | 2 学分 | (考试) |

2、学科专业要求课程（≥5 学分）

本学科或相关学科的研究生课程（≥5 学分）

3、必修环节（5 学分）

- | | | | |
|-------------|------------|------|------|
| ● 文献综述与选题报告 | (99990041) | 1 学分 | (考查) |
| ● 学术活动与学术报告 | (99990032) | 2 学分 | (考查) |
| ● 资格考试 | (99990061) | 1 学分 | (考试) |
| ● 社会实践 | (69990041) | 1 学分 | (考查) |

4、自学课程

涉及与研究课题有关的专门知识，由导师指定内容系统地自学，可列入个人培养计划。

5、补修课程

凡跨学科录取的普博生，一般应在导师指导下，补修本科层次有关专业基础课程 2~3 门，并要求必修化如下化工专业基础课程（70340073，70340063，70340092，70340153）中至少二门，如在硕士阶段已学过同等课程的，需提供相应证明，书面申请免修。凡在本学科方面欠缺硕士层次专业基础的普通博士研究生，一般应在导师指导下补修有关课程。补修课程只计成绩，不计入研究生阶段的总学分。

二、直博生修读科目及学分要求

攻读博士学位期间，需获得学位要求学分不少于 29，其中公共必修学分不少于 5，考试学分不少于 25，自学课程学分另计。课程设置如下（必修分别满足以下各类学分要求）：

1、公共必修课程（5 学分）

(1) 马克思主义理论课程（≥3 学分）

- | | | | |
|--------------|------------|------|------|
| ● 中国马克思主义与当代 | (90680032) | 2 学分 | (考试) |
| ● 自然辩证法概论 | (60680021) | 1 学分 | (考试) |

(2) 第一外国语 (2 学分)

- 博士生外语 (90640012) 2 学分 (考试)
或其它语种

2、学科专业要求课程 (≥19 学分)

(1) 基础类课程 (≥3 学分)

数学课程

- 高等数值分析 (60420024) 4 学分 (考试)

化学类课程

- 高等物理化学 (70440013) 3 学分 (考试)
- 高等有机化学 (70440023) 3 学分 (考试)
- 高等无机化学 (70440023) 3 学分 (考试)

在导师指导下, 跨一级学科攻读研究生的学生可以在原一级学科选修一门基础课程, 代替以上原数学课程。

(2) 本学科或相关学科的研究生课程 (≥16 学分)

专业基础课 (以下课程选三门) 由导师指定:

- (高等) 传递过程原理 (70340073) 3 学分 (考试)
- 高等化工热力学 (70340063) 3 学分 (考试)
- 高等反应动力学 (反应器理论与分析) (70340092) 2 学分 (考试)
- 化工系统优化与综合 (70340153) 3 学分 (考试)

在导师指导下, 跨一级学科攻读研究生的学生可以在原一级学科选修一门专业基础课程, 代替以上一门课程。

专业课

- 生物反应工程 (70340102) 2 学分 (考试)
- 生物分离工程 (英) (70340132) 2 学分 (考试)
- 分子生物学导论 (英) (80340133) 2 学分 (考试)
- 细胞培养工程 (80340192) 2 学分 (考试)
- 分子酶工程 (80340222) 2 学分 (考试)
- 绿色工程原理与应用 (80340181) 1 学分 (考试)
- 计算流体力学 (70340163) 3 学分 (考试)
- 化工数学分析 (70340172) 2 学分 (考试)
- 化学反应动力学及机理 (英) (80340172) 2 学分 (考试)
- 流体计算机模拟及其进展 (80340162) 2 学分 (考试)
- 表面科学与多相催化 (英) (80340112) 2 学分 (考试)

● 环境微生物技术	(80340122)	2 学分	(考试)
● 膜分离技术原理	(80340102)	2 学分	(考试)
● (高等) 分离过程	(70340142)	2 学分	(考试)
● 液液萃取化工基础	(70340122)	2 学分	(考试)
● 胶体与界面科学	(80340153)	3 学分	(考试)
● 微反应器和微型混合技术	(80340261)	1 学分	(考试)
● 国际生物工程前沿讲座	(Y0340011)	1 学分	(考试)
● 药物制剂工程	(80348032)	2 学分	(考试)
● 分离技术最新进展	(80340401)	1 学分	(考试)
● 材料显微结构分析方法	(70350073)	2 学分	(考试)
● 材料学基础	(70350044)	4 学分	(考试)
● 核燃料循环战略	(91010022)	2 学分	(考试)
● 氢能工程	(71010301)	2 学分	(考试)
● 先进二次电池技术与材料	(71010272)	2 学分	(考试)
● 核燃料后处理过程与设备概论	(71010192)	2 学分	(考试)
● 溶剂萃取化学与工艺	(71010172)	2 学分	(考试)
● 高分子前沿讲座	(80340012)	2 学分	(考试)
● 当代高分子化学	(70340013)	3 学分	(考试)
● 聚合物研究方法	(70340033)	2 学分	(考试)
● 高聚物结构与性能	(70340023)	3 学分	(考试)
● 先进功能高分子材料	(80340092)	2 学分	(考试)
● 科学前沿讲座		1 学分	(考查)
● 高分子材料分子及聚集态结构设计	(80340282)	2 学分	(考试)
● 科学研究交流技巧	(80340201)	1 学分	(考查)
● 科学研究交流技巧(1) — 口头报告实践	(80340241)	1 学分	(考试)
● 药物递送原理与技术	(80340412)	2 学分	(考试)

● 化学工程系开设的其他研究生课程

原化学工程与技术一级学科专业知识背景的学生, 根据论文工作要求, 在导师指导下, 可以选修其它相关专业的研究生专业(或在学校规定范围内允许选修的本科)课程, 学分不超过 2 学分。其它多学课程只记录成绩, 不计入学位学分。

3、必修环节(5 学分)

● 文献综述与选题报告	(99990041)	1 学分	(考查)
● 学术活动与学术报告	(99990032)	2 学分	(考查)
● 资格考试	(99990061)	1 学分	(考试)
● 社会实践	(69990041)	1 学分	(考查)

4、自修或选修课

涉及与研究课题有关的专门知识, 由导师指定内容系统地自修或选修, 可列

入个人培养计划。取得选修学分的，可记载成绩和学分，但不计入研究生阶段的总学分。

学术与职业素养课程，鼓励博士生选修，可列入个人培养计划。取得选修学分的，可记载成绩和学分，但不计入研究生阶段的总学分。