

化工卓越工程师 本硕贯通培养方案

学科专业 化学工程与技术

代码 081701

本科专业 化学工程与工艺

代码 081301

一、学科专业概况

化学工程与技术是我校“双一流”学科，材料与化工是材料科学与化学工程深度融合的交叉学科，以“材料科学”为理论支撑构建的“基础研究-应用开发-工程转化”三位一体的化工创新体系。其通过材料科学的微观结构调控原理与化学工程的宏观过程强化技术的协同创新，形成了独特的学科交叉优势，既能解决材料工程化过程中的基础科学问题，又能攻克材料规模化生产中传质传热工程难题，为突破“卡脖子”瓶颈提供关键支撑。

本学科拥有化工资源有效利用国家重点实验室、有机无机复合材料国家重点实验室、教育部超重力工程研究中心、北京市膜分离过程与技术重点实验室、国家级虚拟仿真实验教学示范中心：化工过程虚拟仿真实验教学中心等，为专业学位硕士研究生培养提供了优秀平台。

面向国家节能减排和战略新兴产业发展之重大需求，结合国际化工学科前沿方向，本学科发展形成了“超重力与过程强化”“高效分离与绿色化工”“储能与资源高效利用”等多个特色学科研究方向，形成了一支由院士、长江学者和国家杰青为核心的中青年学科带头人队伍，师资力量雄厚。

近年来，学院承担了国家重点研发计划和国家自然科学基金等一批高水平研究项目，形成了以“分子化学工程与过程强化”“绿色化学工艺与节能减排”和“分子催化功能与绿色能源”等为内涵的学术体系，教育教学改革成果显著，人才培养质量显著提升，获北京市教育教学成果一等奖等多项教学成果奖。

学院不断强化人才培养的国际化特色，为学生了解国际科研前沿创造了良好

的环境。学院与 University of California 和 Delft University of Technology 等国外高校建立了密切的人才培养和教师交流合作平台，推进了“全球合作百强计划”和“一带一路”伙伴计划，获批了国家重点研发计划国际合作项目、国家级外专重点支撑计划等多项国际合作项目，并与一大批国际知名的跨国公司建立了良好的学术交流和科研合作关系，为人才培养的国际化创造条件。

二、学科专业研究方向

1. 超重力与化工过程强化

面向化学工业为代表的流程工业发展过程的特征需求，研究物质合成与转化、能源/资源转化与利用过程中涉及的物理、化学过程的一般原理和共性规律，建立化工过程及其强化装置的研发、设计、模拟、放大、操作及优化的理论和方法。重点发展基于分子化学工程理念的超重力反应强化技术与工程、流体混合工程等特色方向，以适应流程工业发展中的资源/原料多元化、过程绿色化、产品高值化、本质安全化的重大需求，形成面向反应过程强化需求的超重力和流体混合等系列新技术。

2. 高效分离与绿色化工

聚焦化工过程高端化绿色化技术需求，融合化学工程与可持续发展的前沿理念，开发非常规分离技术，制备高附加值化学品，变革工艺技术，实现减污减碳。该领域强调循环经济模式与原子经济性，典型应用包括高纯/超高纯化学品精馏关键技术开发、材料基因组学纳微材料分子设计、碳循环重要工艺突破和 CO₂ 大规模低成本捕集利用，旨在解决传统化工高耗能、高污染痛点，为“双碳”目标提供关键技术支撑。

3. 工业催化与资源高效利用

立足国家资源安全保障与绿色低碳发展的战略需求，系统研究催化反应工程、催化剂设计与资源循环转化的基础理论。重点攻克新型催化材料的精准构筑与煤的分级清洁转化关键技术，开发高选择性、长寿命的绿色反应工艺。着力推进新能源催化材料（如氢能、储能材料）的工程化应用，并通过反应-分离过程耦合

强化，优化工艺流程，降低装置能耗，提升资源利用率与产品附加值，推动传统化工向精细化、高端化转型。

三、培养目标

面向双碳约束下的现代化工发展需要，培养能够在化工、能源、环保、医药、材料等领域从事与化工相关的工艺开发、装置设计、生产过程控制、新产品工程研发与实践、节能减排与综合管理等工作，且具有家国情怀、国际视野、创新能力、德智体美劳全面发展的化工卓越工程师，助力社会主义事业建设和国家经济稳步可持续发展。最高学段毕业 5 年左右达到以下预期目标：

（1）职业能力：能够承担实际复杂化工工艺与装置的分析与设计、化工生产运行、综合管理等工作，具备解决复杂化学工程问题和组织实施化学工程项目的的能力，能够针对新产品工程研发与实践的工艺和装置进行创新性设计；

（2）社会责任：恪守工程伦理和职业道德，具有高度的社会责任感和家国情怀，能够从全局出发，综合考虑化工及相关领域的过程安全、绿色环保、节能增效等，担负社会和经济可持续发展的责任；

（3）沟通交流：能够与国内外同行、客户、同事等进行有效表达、沟通和交流，在跨学科和跨文化背景下，协调和处理团队工作中的各项事务；

（4）终身学习：具备终身学习的理念、意识和能力，跟踪化工及相关领域国内外发展趋势，不断学习提升专业能力、业务水平、国际视野和职业竞争力，适应社会、经济及行业发展需要。

四、本科毕业要求

（1）工程知识：掌握数学、自然科学、计算、工程基础和化工专业知识，并能运用相关知识表述、建立模型及求解、系统推演、分析和解决复杂化学工程问题。

（2）问题分析：能够综合运用科学原理和化工专业知识，识别和判断复杂化学工程问题的关键环节，表达该问题，并通过文献查阅和研究分析认识问题的

本质，分析相关影响规律，综合考虑可持续发展的要求，获得有效结论。

(3) 设计/开发解决方案：针对复杂化学工程问题，能够综合考虑健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、政治、社会与文化等制约因素，采用工程设计和产品全生命周期设计开发方法和技术，设计和开发满足特定需求的方案、系统、单元、部件、工艺流程，且体现创新性。

(4) 研究：能够运用自然科学和化学工程的原理及科学方法，独立进行文献调查研究，分析复杂化学工程问题的解决方案，开展实验设计、构建与实施，并采集、整理、分析和解释数据，通过信息综合、归纳总结和更具创新性的思路，得到解决复杂化工问题的合理有效结论。

(5) 使用现代工具：能够恰当选择和运用各类现代信息技术和资源进行文献检索、数据处理和研究分析，并理解其局限性；能够针对复杂化学工程问题的预测、模拟与研究，选择恰当的软件、开发程序、使用恰当的技术和现代工程工具，包括人工智能应用，并分析其局限性。

(6) 工程与可持续发展：能够基于化学工程相关背景知识，合理分析和评价化工相关工程实践活动和复杂化学工程问题解决方案对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解专业人员应承担的责任。

(7) 工程伦理和职业规范：了解中国国情，具有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，能够在化学工程实践中自觉遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

(8) 个人与团队：在多样化、多学科交叉背景下的团队中具有较强的合作精神，能够作为团队成员或负责人，从不同学科角度合作或独立开展工作，具备组织、协调和指挥能力。

(9) 沟通：能够就复杂化学工程问题与业界同行及社会公众进行有效的口头及书面表达、沟通和交流，能够撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，且具有一定的国际化视野，能够熟练使用外语，在跨文化背景下进行有效沟通和交流，并理解和尊重语言及文化差异。

(10) 项目管理：理解并掌握化工项目管理、现场管理、工程管理、技术经济评价和决策方法，并能在多学科背景下的化工实践中进行应用。

(11) 终身学习：具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，理解广泛的技术变革对化学工程和社会的影响，适应化工新技术变革，提升国际竞争力。

五、培养年限

本硕贯通培养标准学制 6 年，最高修业年限 8 年。

六、总学分及分配

课程类别		学分要求	所占比例	理论学时	实践学时		学时合计
					学时	周	
通识教育	公共基础必修	71	37.6%	1218	152	0	1370
	公共基础选修	≥ 1	0.5%	16	0	0	16
专业教育	专业必修	44.5	23.5%	692	48	0	740
	专业选修	≥ 13	6.9%	208	0	0	208
素质教育	素质课程选修	≥ 5	2.6%	80	0	0	80
	素质实践选修	≥ 6	3.2%	0	0	6	120
实践环节	实践必修	48.5	25.7%	10	412	54	1492
	实践选修	0	0	0	0	0	0
毕业总学分、学时		196.5	/	/	/		4026
实践教学（含课内实践）		54.5	28.8%	/	612	54	1692

七、授予学位

硕士阶段：材料与化工 专业硕士

本科阶段：化学工程与工艺 工学学士