

中国石油大学（华东）

学术学位博士（含直博生）研究生培养方案

学科名称：化学工程与技术 学科代码：0817

一、学位授权点简介

本学科于 1953 年由原清华大学化工系为主组建而成，1983 年获批有机化工和应用化学博士点，1988 年被国家教委审定为国家重点学科，1998 年获一级学科博士点授权，是“211 工程”和“985 优势学科创新平台”重点建设学科。建有重质油国家重点实验室、油气加工新技术教育部工程研究中心、中国石油催化重点实验室等科学研究平台。本学科重视前沿领域研究和学科交叉，引领油气高效转化与利用等关键技术创新，开展石油替代资源和新能源高效利用技术研究。通过半个多世纪的发展，研究领域已拓展到新能源、新材料和生物工程等领域，形成了以石油石化为特色、国际知名的能源化工和现代化工领域人才培养和科学研究基地。

二、培养目标

培养德智体美劳全面发展、热爱祖国，具有高度社会责任感、良好人文素养、高尚学术品德和国际视野的创新型高层次人才和未来领导者。通过系统理论学习和科学研究实践工作，掌握化学工程与技术学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，具备团队合作、勇于创新的科学精神和独立从事科学研究的综合能力，在“化学工程与技术”学科领域做出创造性的学术研究成果。

三、基本要求

1. 品德素质：遵纪守法、品行端正、诚实守信、身心健康，有社会责任感和团队合作精神。恪守学术道德，崇尚学术诚信，热爱科学研究。具有严谨的科研作风和锲而不舍的钻研精神。

2. 知识结构：适应科技进步和经济社会发展的需要，掌握数学、物理学和化学等自然科学基础理论，以及传递过程原理、化学反应工程、化工热力学、化工分离工程、化工系统工程、化工单元操作设备等专门知识和技术，有针对性地掌握相关交叉学科知识，深入了解本学科发展方向、国际学术研究前沿和行业技术发展趋势。

3. **基本能力：**掌握科学研究的先进方法，富有批判性思维、具备良好的学术交流能力。能熟练地应用一门外语进行本专业的学习，通过参与科学研究项目，能独立从事创造性的科学研究，主持科研技术开发项目，探索 and 解决学科发展和行业技术进步的基本问题。

四、培养方向

本学科以石油和天然气化工为特色，适应能源结构调整、以及材料科学与工程、生物科学与工程等学科与化学工程与技术学科的日益融合，设置了石油化工、能源化工、生物化工、工业催化、化学工程、应用化学与材料化工六个研究方向。

1. **石油化工：**研究石油与天然气的物理性质，开发组成结构定性及定量分析方法，推进石油化学结构的认识从超分子的“组分”层次逐步向“分子”层次发展；研究石油高效清洁转化与利用的反应化学，开发石油与天然气加工领域的催化剂（助剂）、新工艺技术和组合工艺优化技术，重点研究重质油高效转化、产品质量升级、分子定向转化新技术。

2. **能源化工：**研究煤和生物质等重质含碳能源的理化性质，开发组成结构定性和定量分析方法，构建重质含碳能源化学分子水平研究体系，研究重质含碳能源高效清洁转化与利用的反应化学；开发重质含碳能源高效清洁低碳化转化的新工艺、新装备和新催化剂技术，重点研究重质含碳能源热化学转化、固体有机废物的资源化/无害化利用等。

3. **生物化工：**将现代生物技术与化学工程技术相结合，围绕新型生物材料开发与应用、生物能源、蛋白质与酶工程、基因工程与细胞工程、生物炼制与工业微生物、高效生物分离、石油生物技术等方面开展基础研究与应用基础研究。

4. **工业催化：**以催化科学原理为基础，以新型催化材料和催化剂在石油资源综合利用与新产品开发中的应用为特色，研究工业催化剂的设计与制备、催化反应动力学、催化剂失活机理及再生等；建立涉及催化过程的物理化学性质在不同尺度之间的内在联系，探索材料结构与催化性能的关系，提出催化剂制备的新方法、新路线；研究新颖催化反应工艺路线，改进产品制备方法，开发环境友好催化反应过程。

5. **化学工程：**研究化学工业和其他过程工业中特有的化学过程和物理过程的一般原理和共同规律，研究有关工程因素对过程和装置的放大效应，

并应用这些规律来解决生产过程及装置的开发、设计、操作及优化问题，包括传递过程、分离过程、膜过程、反应工程、计算机模拟、过程动态学及控制等传统、新型的分离和反应技术。

6. 应用化学与材料化工：开展精细化学品化学、石油化学和油田化学品化学及相关材料的研究与开发，以及功能高分子材料、碳材料、纳米材料等领域研究。深入研究材料组成、结构与性能之间的内在关系，弄清材料合成中的关键科学问题，开发材料制备新技术。

五、学习年限

普通博士研究生基本学习年限为 4 年，最长学习年限为 8 年。

直接攻读博士学位研究生基本学习年限为 6 年，最长学习年限为 8 年。

六、培养方式

学术学位博士研究生的培养主要采取课程学习、科学研究、学术交流、社会实践相结合的方式，实行个别导师指导或团队导师指导。

七、学分要求

普通博士研究生总学分不低于 14 学分，其中学位课不低于 6 学分。

直接攻读（硕博连读）博士学位研究生总学分不低于 40 学分，其中学位课不低于 20 学分。

八、课程设置

1. 核心课程

石油化学与加工技术进展(Progress in Petrochemical and Processing Technology)

主要讲述石油化学理论最新研究进展，以及石油加工技术尤其是重油深加工技术的研究新进展。包括烃类化学理论和杂原子化学理论的最新研究发现，石油重组分（沥青质）的超分子化学结构理论与实验研究方法进展，以及重油深加工的新理论、新工艺与新方法，超分子化学理论在石油化工领域中的应用等。通过师生研讨，进一步提高博士研究生的石油化工理论水平，并掌握该领域的技术前沿。

材料与催化技术进展(Progress in Material and Catalytic Technology)

主要讲述纳米材料、多孔材料、催化材料制备、表征方法的最新进展，及其在能源储存、能源转化和环境保护等领域应用的最新进展；以及化石能源、生物能源以及其它可再生能源高效、绿色转化的催化新技术及其发

展趋势。通过专题讲座和同学研讨的方式，让同学了解在材料与催化剂领域的最新进展和发展趋势，尤其是培养和借鉴科学研究的创新性思路。

生物化工技术进展(Progress in Biochemical Technology)

该课程为化学工程与技术博士学位生物化工培养方向的核心必修课程，教学目标是使学生掌握生物工程与生物技术的最新进展和发展趋势，扩大学生的知识领域，结合其他课程学习构建从事生物化工研究所必备的理论知识体系。本课程以案例教学为基础，采用师生研讨为主的互动式教学模式，掌握基因工程、蛋白质工程、微生物工程等的最新技术发展及其在生物化工生产中的实际应用。

化学反应与分离工程进展(Progress in Chemical Reaction and Separation Engineering)

将反应工程与分离工程相关内容有机结合，论述反应和分离技术的发展趋势及其前沿研究方向，展现反应与分离工程的新进展与新水平，揭示化工分离工程过程变化的规律，介绍反应和分离工程相结合在化工生产中的应用、最新研究进展以及相应的研究成果，培养学生运用反应与分离工程基本原理解决实际工程问题的创新能力。

煤与生物质转化技术进展(Progress in Coal and Biomass Conversion Technology)

以煤与生物质转化为基础，主要讲述煤和生物质化学分子水平研究、煤气化技术、煤热解提质技术、煤炭转化多联产技术、生物质热解多联产技术、生物质气化发电多联产技术、生物质能生化转化技术以及生物质炼制生产平台化合物等技术进展。

功能材料研究进展(Research Progress of Functional Materials)

系统介绍功能材料的研究现状和发展趋势，主要讲述储能材料、电化学材料、膜分离材料等功能材料的研究前沿，并按照应用特性介绍各类功能材料的制备技术、分析方法及应用进展。帮助学生了解该领域的重要成果和最新进展，把握该领域的科技前沿及发展趋势。

2.课程设置

见附表。

课程设置及培养环节说明：

(1) Upcic['ʌpsik]是 UPC Intensive Curricula 的缩写，意为中国石油大学集中式课程。研究生参加的各类学术创新实践活动，如各类暑期学校、暑期集中安排课程、专题学术研讨会、学术论坛、重要学科竞赛、创新创业活动等，均可以换算成 Upcic 学分。Upcic 学分依据《中国石油大学（华东）课程学分认定与成绩转换办法》进行认定。

(2)《国际学术交流英语》为公共必修课，研究生英语水平达到一定要求可以申请免修。其他语种的学生修读相应语种课程。

(3) 必修环节：1) 文献阅读与开题报告（1 学分）：学位论文开题，博士研究生原则上应在第 4 学期前（含第 4 学期）完成学位论文开题，论文开题一般采取公开答辩方式进行，并提交书面开题报告；2) 境外学术交流与研修（1 学分）：博士研究生在攻读博士学位期间参加重要国际学术会议、暑期学校等学术交流活动；或到境外一流高校开展不少于 1 个月的访学活动，可以获得 1 学分。该环节交导师审查并评定成绩，通过后记 1 学分。

(4) 补修课：跨学科报考或同等学力录取的研究生，由导师指定补修我校对应本专业的 2 门本科或者硕士主干课程。补修课所取得学分不计入总学分。

九、科学研究与学位论文

进行科学研究、开展学术训练、撰写学位论文，是博士研究生培养的重要内容。博士研究生入学后，在导师或导师组的指导下，明确研究方向，收集资料，进行调查研究，确定研究课题，开展科学研究和学术训练，并撰写学位论文。

按照不同学科方向特点，博士研究生的科学研究工作和学位论文工作，可以是基础研究、应用基础研究，也可以是高新技术或重大工程技术的开发研究。研究课题应强调同经济建设和社会发展密切联系。要让博士研究生在科研实践中不断提高科学研究工作和组织科研活动的的能力。

博士研究生学位论文选题一般在第三学期前完成。博士论文的综述应介绍研究方向的国内外工作现状、最新动态及尚待解决的问题，说明选题的科学意义；开题报告应阐述针对问题的研究方案、解决措施和可行性。

博士学位论文是综合衡量博士研究生培养质量和学术水平的重要标志，必须由博士研究生独立完成。博士研究生开展科学研究、学术训练和学位

论文工作时间一般不少于两年。

博士学位论文对所选用的研究方法要有科学依据，理论推导正确，计算结果无误，实验数据真实可靠，分析严谨；对结论应做理论上的阐述，引用他人的材料要引证原著。论文应有创新性成果，要求表达简练、通顺，条理清楚，层次分明，逻辑性强，图表规范。

十、中期考核

第四学期（直博生为第五学期）对博士生进行一次全面的考核。中期考核由院部组织，考核内容主要包括政治思想考核和业务考核：政治思想考核环节主要对博士研究生平时的政治学习、思想学习表现和组织纪律性进行考核，通过班级交流鉴定，做出实事求是的综合评价；业务考核环节重点考核（1）培养方案中课程学习（成绩与学分）完成情况；（2）开题报告完成情况与质量；（3）学位论文内容完成情况、阶段性成果是否正确，开题时方案是否需调整或已做了哪些调整，后续工作思路是否正确、工作进度是否有保障、预期目标能否实现、论文质量是否能够保证以及论文工作存在的问题等。

具体考核依据《中国石油大学（华东）学术学位研究生中期考核暂行规定》（中石大东发[2015]35号）有关要求实施。

参加中期考核博士研究生需上交个人总结和导师组评价，是否完成课程学习和开题报告决议书作为中期考核结果的主要依据，达不到本学科考核要求的，可根据具体情况进行延期考核或分流。

十一、创新成果与职业资格

博士研究生申请学位基本创新成果要求依据《中国石油大学（华东）博士生在学期间发表学术论文基本要求》执行。

十二、学位论文评审与答辩

博士研究生完成培养方案中规定的所有环节，成绩合格，达到培养方案规定的学分要求，符合学校相关规定的，可申请学位论文评审与答辩。学位论文评审与答辩一般在博士研究生入学后的第八学期进行。学位论文评审与答辩按照《中国石油大学（华东）学位授予工作细则》（中石大东发[2015]33号）和其他有关规定进行。

通过学位论文答辩，符合毕业条件颁发相应学科毕业证书。达到本科学位（授予）标准及其他有关要求，符合学位授予条件的，可依据《中

国石油大学（华东）学位授予工作细则》（中石大东发[2015]33 号）审批，授予工学博士学位。

中国石油大学（华东）研究生课程设置（学术博士）

专业名称： 化学工程与技术

专业代码： 0817

课程类型		课程编号	课程名称	学时	学分	学期	备注	
必修课	公共必修课	7000001	中国马克思主义与当代 (中文授课国际博士生由《中国概况》替代)	36	2	1		
		7000011	国际学术交流英语 (中文授课国际博士生由《汉语言基础》替代)	32	2	1		
	专业基础课	7030003	现代科学技术课	32	2	1-3		
选修课	专业选修课	7032001	石油化学与加工技术进展	24	1.5	1	石油化工方向核心课	
		7030004	材料与催化技术进展	24	1.5	1	工业催化方向核心课	
		7035001	生物化工技术进展	24	1.5	1	生物化工方向核心课	
		7031001	化学反应与分离工程进展	24	1.5	1	化学工程方向核心课	
		7030005	功能材料研究进展	24	1.5	1	应用化学与材料化工方向核心课	
		7030006	煤与生物质转化技术进展	24	1.5	1	能源化工方向核心课	
	公共选修课	6000013	研究生英语视听说	16	1	2	6选2, 必选	
		6000014	学术英语阅读与写作	16	1	2		
		6000016	跨文化沟通	16	1	2		
		6000017	英语国家经典文学作品赏析	16	1	2		
		6000018	能源英语	16	1	2		
	Upcic课程	6000019	出国留学英语	16	1	2		
		6000069	中国石油大学（华东）集中式课程	-	≤3	1-6		
		补修课程	6032001	石油化学	48	3	1	任选2门
			6030002	催化原理	48	3	2	
			6031003	传递过程原理	48	3	2	
			6030001	化学反应工程	48	3	1	
			6031001	高等分离工程	48	3	1	
			6031002	化工系统工程	32	2	2	
6096104			高等有机化学	48	3	2		
6096102			胶体与界面化学	48	3	1		
6035001		生物化学与工程	48	3	2			

	6031004	化学反应器设计	32	2	2	
	6000061	仪器分析技术与应用	32	2	2	
必修环节	8030101	文献阅读与开题报告（博士）	-	1	4	
	8030102	境外学术交流与研修	-	1	1-8	

中国石油大学（华东）研究生课程设置（直接攻博）

专业名称：化学工程与技术

专业代码：0817

课程类型	课程编号	课程名称	学时	学分	学期	备注	
必修课	公共必修课	7000001	中国马克思主义与当代 (中文授课国际博士生由《中国概况》替代)	36	2	1	
		7000011	国际学术交流英语 (中文授课国际博士生由《汉语言基础》替代)	32	2	1	
		7000023	科技英语阅读与写作	32	2	1	
	公共基础课	6000027	应用统计方法627	48	3	1	2选1, 必选
		6000025	数值分析625	48	3	1	
	专业基础课	7030003	现代科学技术课	32	2	1-3	必选
		7032001	石油化学与加工技术进展	24	1.5	1	必选
		7030004	材料与催化技术进展	24	1.5	1	必选
		7035001	生物化工技术进展	24	1.5	1	必选
		7031001	化学反应与分离工程进展	24	1.5	1	必选
		6032001	石油化学	48	3	1	
		6030002	催化原理	48	3	2	
		6031003	传递过程原理	48	3	2	
		6096105	高等有机化学	48	3	1	
		6030001	化学反应工程	48	3	1	
		6031002	化工系统工程	32	2	2	
		6031001	高等分离工程	48	3	1	
		6031004	化学反应器设计	32	2	2	
		6096102	胶体与界面化学	48	3	1	
		6035001	生物化学与工程	48	3	2	
6030008	仪器分析技术与应用	48	3	2			
	6034011	环境生物工程	32	2	2		
	6030003	固体表面化学	48	3	1		
	6032002	催化剂制备与表征	48	3	2	工业催化方向方向核心课	
	6032003	高分子材料与化学	48	3	1	应用化学与材料化工方向核心课	
	6031005	高等化工热力学	32	2	1	能源化工方向核心课	
	6031006	化工数据分析处理	32	2	2		
	7096105	量子化学	32	2	1		

选修课	专业选修课	6032004	精细有机合成与工艺	32	2	1	
		6031007	现代石油加工技术	32	2	2	石油化工方向核心课
		6030004	膜分离工程	32	2	2	
		6030005	C1化学与工艺	32	2	1	
		6030006	金属有机化学	48	3	2	
		6023001	采油化学理论与技术	32	2	2	
		6030007	绿色化工技术	32	2	2	
		6035014	分子模拟方法及应用	32	2	1	
		6035008	应用分子生物学	32	2	1	
		6035020	生命科学与生物技术	32	2	1	生物化工方向核心课
		6034012	化工安全技术	32	2	2	
	公共选修课	6000052	技术经济学	32	2	1	≥2学分
		6000044	大数据技术与应用	16	1	1	
		7000041	高级实用程序设计	32	2	2	
		7000042	人工神经网络	32	2	2	≥3学分
		6000013	研究生英语视听说	16	1	2	
		6000015	英汉语言比较与翻译	16	1	2	
		6000016	跨文化沟通	16	1	2	
		6000017	英语国家经典文学作品赏析	16	1	2	
		6000018	能源英语	16	1	2	
		6000019	出国留学英语	16	1	2	
		6000020	俄语（二外）	16	1	2	
		6000021	阿拉伯语（二外）	16	1	2	
		6000022	西班牙语（二外）	16	1	2	
	Upcic课程	6000069	中国石油大学（华东）集中式课程	-	≤3	1-6	
	补修课程	5031003	石油炼制工程	32	2	2	≥4学分
		5032001	石油化学	32	2	2	
5031002		化学反应工程	32	2	2		
5031001		化工原理	32	2	2		
5031004		有机化工工艺学	32	2	2		
5031005		化工热力学	32	2	2		
5032002	油田化学	32	2	1			
必修环节	8030101	文献阅读与开题报告（博士）	-	1	4		
	8030102	境外学术交流与研修	-	1	1-12		