

# 化学工程与工艺专业

(专业代码：081301 学制：四年 学位：工学学士)

## 一、培养目标

1. 本专业培养具有创新精神的高素质化学工程技术人才，能够在化工、能源、轻工、安全、环保等部门，尤其是在石油化工相关部门从事工程设计、技术开发、生产运行与技术管理、科学研究或安全管理等工作。

2. 熟悉中国历史、地理、社会、经济等中国国情和文化基本知识，理解中国社会主流价值观和公共道德观念。

3. 能够顺利使用中文完成本学科、专业的学习和研究任务，并具备使用中文从事本专业相关工作的能力；毕业时中文能力应当达到《国际汉语能力标准》五级水平。

4. 在本学科领域中具有一定的国际视野，能够在多个国家的实际环境中运用和发展本学科的知识、技能和方法，并具备参与国际交流与合作的初步能力。

## 二、毕业要求及实现矩阵

本专业主要学习化学工程学与化学工艺学等方面的基本理论和基本知识，进行化学与化工实验技能、工程实践、计算机应用、科学研究与工程设计方法的基本训练。

毕业生应获得以下几个方面的知识和能力：

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂化学工程问题，尤其是复杂石油化工问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和化学工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂化学工程问题，尤其是复杂石油化工问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂化学工程问题，尤其是石油化工问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，遵循责任关怀的主要原则，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂化学工程问题，尤其是石油化工问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对复杂化学工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂化学工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 工程与社会：能够基于化学工程相关背景知识进行合理分析，评价工程实践和复杂化学工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂化学工程问题，尤其是复杂石油化工问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在化学工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10. 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沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握化学工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

毕业要求指标点分解与实现矩阵

毕业要求	指标点	课程
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂化学工程问题，尤其是复杂石油化工问题。	1.1 掌握本专业所需的数学知识及化学、物理等自然科学知识	高等数学 线性代数 大学物理 无机及分析化学
	1.2 掌握化学工程基础知识及专业知识	有机化学 物理化学 化工原理 化工热力学 化学反应工程 化工传递过程基础 生产实习
	1.3 能够运用前述知识恰当表述复杂化工问题	毕业设计 化工过程分析与合成 石油炼制工程（石油化工方向） 安全系统工程（化工安全方向）
	1.4 能够针对一个系统或过程建立合适的数学模型，并用恰当的边界条件求解	化工过程分析与合成 化学反应工程 化工传递过程基础
	1.5 能够将工程和专业知用于化工过程的设计、控制和改进	化工过程仿真实训 化工仪表 化工过程控制 化工设计基础 毕业设计
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和化学工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂化学工程问题，尤其是复杂石油化工问题，以获得有效结论。	2.1 能够应用数学、自然科学和化学工程科学的基本原理，识别和判断复杂化学工程问题的关键环节和参数	化工过程分析与合成 石油炼制工程（石油化工方向） 安全系统工程（化工过程安全方向）
	2.2 能认识到解决问题有多种方案可选择	化工原理 化学反应工程 化工热力学 化工传递过程基础
	2.3 能够通过文献检索分析寻求可替代的解决方案	石油炼制工程（石油化工方向） 安全系统工程（化工过程安全方向）
	2.4 能正确表达一个化学工程问题的解决方案	生产实习 化工设计基础 毕业设计

	2.5 能运用基本原理，分析过程的影响因素，证实解决方案的合理性	石油炼制工程（石油化工方向） 安全系统工程（化工过程安全方向） 专业实验 化工设计基础 毕业设计
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂化学工程问题，尤其是石油化工问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，遵循责任关怀的主要原则，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 能够根据用户需求确定设计目标	化工设计基础 毕业设计 化工过程分析与合成
	3.2 能够在安全、环境、法律等现实约束条件下，通过技术经济评价对设计方案的可行性进行研究	化工安全与环保（石油化工方向） 化工安全技术（化工过程安全方向） 毕业设计
	3.3 能够通过建模进行工艺计算和设备设计计算	化工原理 化学反应工程 化工原理课程设计 化工传递过程基础 毕业设计
	3.4 能够集成单元过程进行工艺流程设计，对流程设计方案进行优选，体现创新意识	化工设计基础 毕业设计
	3.5 能够用图纸和设计报告等形式呈现设计成果	化工原理课程设计 毕业设计
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂化学工程问题，尤其是石油化工问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够采用正确的实验方法合成、分析和鉴定化学品，熟悉化学品物理化学性质的测定方法	无机和分析实验 有机化学实验 专业实验
	4.2 能够基于专业理论，根据对象特征，选择研究路线，设计可行的实验方案	石油炼制工程（石油化工方向） 化工安全技术（化工过程安全方向） 专业实验 毕业设计
	4.3 能选用或搭建实验装置，采用科学的实验方法，安全的开展实验	化工原理实验 专业实验 毕业设计
	4.4 能正确采集、整理实验数据，对实验结果进行关联、建模、分析和解释，获取合理有效的结论	化工原理实验 专业实验 毕业设计
5. 使用现代工具：能够针对复杂化学工程问题开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂化学工	5.1 能够开发或选择恰当的技术和资源对复杂化学工程问题进行预测与模拟	程序设计 化工过程仿真实训 毕业设计
	5.2 能够使用现代工具和信息技术工具对复杂化学工程问题进行模拟	大学计算机 化工原理课程设计 毕业设计

程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.3 能够理解对复杂化学工程问题预测与模拟的局限性	石油炼制工程（石油化工方向） 化工安全技术（化工过程安全方向） 化工过程仿真实训 毕业设计
6. 工程与社会：能够基于化学工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂化学工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.1 具有工程实习和社会实践的经历	认识实习 生产实习 自主发展计划-社会实践
	6.2 熟悉与化工相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，了解企业 HSE 管理体系	化工设计基础
	6.3 能识别、量化和分析化工新产品、新技术、新工艺的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响	新生研讨课 生产实习 毕业设计
	6.4 能客观评价化工生产对社会、健康、安全、法律以及文化的影响	化工安全与环保（石油化工方向） 毕业设计 安全系统工程（化工过程安全方向）
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂化学工程问题，尤其是复杂石油化工问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义	石油炼制工程（石油化工方向） 化工安全与环保（石油化工方向） 化工安全技术（化工过程安全方向） 安全系统工程（化工过程安全方向）
	7.2 熟悉环境保护的相关法律法规，理解全球化工界践行的“责任关怀”理念	专业实验 生产实习
	7.3 能针对实际化工项目，评价其资源利用效率、污染物处置方案和安全防护措施，判断产品周期中可能对人类和环境造成损害的隐患	专业实验 生产实习 毕业设计
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在化学工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8.1 尊重生命、关爱他人、主张正义、诚信守则、具有人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神	通识教育选修-身心健康与职业发展核心课
	8.3 理解工程伦理的核心理念，了解化学工程师的职业性质和责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识	石油炼制工程（石油化工方向） 安全系统工程（化工过程安全方向） 新生研讨课 生产实习
9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9.1 能主动与其他学科的成员合作开展工作	创业基础 自主发展计划-科技创新
	9.2 能独立完成团队分配的工作	化工原理实验 专业实验 毕业设计
	9.3 能胜任团队成员的角色与责任	新生研讨课 自主发展计划-社会实践

		毕业设计
	9.4 能组织团队成员开展工作	生产实习 化工过程仿真实训 毕业设计 通识教育选修-管理智慧与国际视野
10. 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沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1 具有一定的组织管理能力、较强的表达能力和人际交往能力	创业基础 自主发展计划-社会实践 毕业设计
	10.2 能够顺利撰写报告和设计文稿	化工原理课程设计 毕业设计
	10.3 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沟通和交流	创业基础 毕业设计
	10.4 具有一定的国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。	化学反应工程（双语） 通识教育选修-管理智慧与国际视野
11. 项目管理：理解并掌握化学工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1 掌握一定的经济学和管理学知识，理解并掌握化工项目管理的原理与经济决策方法	创业基础 通识教育选修-管理智慧与国际视野 毕业设计
	11.2 能够将所掌握的经济学和管理学知识在 multidisciplinary 环境中应用	创业基础 化工设计基础 毕业设计
12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识	毕业设计 自主发展计划-科技创新
	12.2 有不断学习和适应发展的能力。	创业基础 生产实习 毕业设计

### 三、主干学科、专业核心课程

**主干学科：**化学、化学工程与技术

**专业核心课程：**物理化学、化工原理、化工热力学、化学反应工程、石油炼制工程（石油化工方向）/安全系统工程（化工过程安全方向）

### 四、双语课程

**双语课程：**化学反应工程、反应器设计、催化作用原理、C1 化学与化工、催化新材料与新型催化剂、重质油加工技术、新型碳材料

### 五、毕业要求

1、本专业学生需通过培养方案中所有必修课程，并获得不少于 20 个选修课学分。

2、通过 HSK 等级考试 5 级。

## 六、课程设置、教学环节及指导性修读计划

(一) 化学工程与工艺专业必修课程设置及指导性修读计划

课程类别	课程编码	课程名称	学分	课内学时	课内学时分配				课外学时	学年、学期、学分								备注			
					讲授	实验	上机	实践		一			二			三			四		
										1	2	S1	3	4	S2	5	6		S3	7	8
通识教育课程	03000	新生研讨课	1.0	16	16					1.0											
	07112	程序设计	3.0	48	48		(40)			3.0											
	2095799	高级汉语	3.0	48	48					3.0											
	2096099	中国概况	3.0	48	48					3.0											
	07136	大学计算机	1.0	16	16		(16)			1.0											
学科基础课程	09101	高等数学(2-1)	5.5	88	88				88	5.5											
	09607	无机及分析化学(2-1)	3.0	48	48				48	3.0											
	09802	无机及分析化学实验(2-1)	1.0	27		27				1.0											
	09101	高等数学(2-2)	5.0	80	80				80		5.0										
	09301	大学物理(2-1)	3.0	48	48				48		3.0										
	09607	无机及分析化学(2-2)	2.0	32	32				32		2.0										
	09802	无机及分析化学实验(2-2)	1.0	27		27					1.0										
	09103	线性代数	2.5	40	40				40		2.5										
	20101	金工实习	2.0	2周				2周				2.0									
	04341	工程制图	3.0	48	48				48				3.0								
	09401	大学物理实验	1.0	24		24							1.0								
	09301	大学物理(2-2)	2.0	32	32				32				2.0								
	09608	物理化学(2-1)	3.0	50	50				50				3.0								
	09612	有机化学	4.0	64	64				64				4.0								
09805	有机化学实验	1.5	36		36							1.5									
学科基础课程	05402	电工电子学I	3.0	48	38	10			48					3.0							
	09608	物理化学(2-2)	3.0	50	50				50					3.0							
	09803	物理化学实验	1.5	40		40								1.5							
	03305	化工设备设计基础	2.0	32	32				32							2.0					
	05119	化工仪表	2.0	32	28	4			32							2.0					
专业基础课程	03101	化工原理(2-1)	4.0	64	64				64					4.0							
	03914	化工原理实验(2-1)	0.5	12		12								0.5							
	03113	化工热力学	3.5	56	56				56					3.5							
	03991	认识实习	1.0	1周				1周							1.0						
	03914	化工原理(2-2)	3.0	48	48				48							3.0					
	03112	化学反应工程(双语)	3.5	56	56				56							3.5					
	03914	化工原理实验(2-2)	0.5	12		12										0.5					
	03903	化工原理课程设计	2.0	2周				2周									2.0				

	03134	化工传递过程基础	2.0	32	32				32							2.0				
专业课程	03810	专业实验(3-1)	1.0	24		24										1.0				
	03104	化工设计基础	1.0	16	16				16							1.0				
	03129	化工过程分析与合成	2.0	32	32				32							2.0				
	03352	化工过程控制	1.5	24	24		(8)		24							1.5				
	03810	专业实验(3-2)	1.0	24		24										1.0				
	03993	生产实习	4.0	4周					4周								4.0			
	03803	化工过程仿真实训	1.0	24		24												1.0		
	03810	专业实验(3-3)	1.0	24		24												1.0		
	03999	毕业设计(2-1)	6.0	6周					6周									4.0	2.0	
	03999	毕业设计(2-2)	14.0	14周					14周											14.0

(二) 化学工程与工艺专业选修课程设置及指导性修读计划

课程类别	专业方向	课程名称	课程编码	学分	课内学时	课内学时分配				课外学时	学年、学期、学分											
						讲授	实验	上机	实践		一			二			三			四		
											1	2	S1	3	4	S2	5	6	S3	7	8	
学科基础课程	数理基础类	程序设计实训	07939	2.0	2	16			24				2.0									
		VB程序设计	07111	3.0	48	32			16				3.0									
		技术经济学	08105	2.0	32	32							2.0									
		数学实验	09806	1.0	24		24				8			1.0								
		复变函数与积分变换	09104	3.0	48	48								3.0								
		管理学基础	08405	2.0	32	32								2.0								
		概率论与数理统计	09108	3.0	48	48								3.0								
		最优化原理	09232	2.0	32	32								2.0								
		计算机辅助设计	03323	1.5	24	24									1.5							
		数学建模	09236	2.0	32	32									2.0							
		计算方法	09234	2.0	32	24			8							2.0						
		技术创新管理	10002	2.0	32	32											2.0					
	专业基础类	数据处理与实验设计	03119	2.0	32	32								2.0								
		生物化学基础	03411	2.0	32	32								2.0								
		信息检索与网络资源利用	03902	1.0	1周					1周					1.0							
		催化作用原理(双语)	03002	2.0	32	32									2.0							
		能量利用过程原理	03124	2.0	32	32									2.0							
		化工过程模拟	03107	2.0	32	32										2.0						
		化工专业外语	03100	2.0	32	32										2.0						
		仪器分析	09609	2.0	32	32										2.0						
		仪器分析实验	09804	0.5	16		16										0.5					
反应器设计(双语)		03115	2.0	32	32			(16)								2.0						
分离工程	03121	2.0	32	32											2.0							



	化工数值计算	03110	2.0	32	32		(16)								2.0		
专业 课程	化工安全与环保	03418	2.0	32	32				32						2.0		
	生物化工基础	03511	2.0	32	32										2.0		
	新能源与储能技术概论	03141	2.0	32	32										2.0		
	HSE管理体系	03434	2.0	32	32										2.0		
	石油炼制工程	03128	4.0	64	64				64						4.0		
	职业卫生学	03423	2.0	32	32										2.0		
	天然气处理与加工	03123	2.0	32	32											2.0	
	化工工艺学	03109	3.0	48	48											3.0	
	清洁油品生产技术	03125	1.0	16	16											1.0	
	C1化学与化工(双语)	03131	1.0	16	16											1.0	
	催化新材料与新型催化剂(双语)	03133	1.0	16	16											1.0	
	重质油加工技术(双语)	03136	1.0	16	16											1.0	
	新型碳材料(双语)	03137	1.0	16	16											1.0	
	精细化工工艺学	03225	2.0	32	32											2.0	
	工业催化剂设计及开发	03135	1.0	16	16											1.0	
化工学科前沿知识专题讲座	03001	1.0	16	16											1.0		

说明：  
选修课程要求修满20学分。