

化学工程与工艺专业（081301）人才培养方案

2017 修订版（2019）

一、培养目标

以满足国家和区域经济发展需求，推动行业科技进步为导向，立足学校轻工特色，培养具有良好综合素养，德智体美劳全面发展，能在化工及其他相关过程工业，特别是表面活性剂和化妆品等轻化工产品领域从事产品研发、装置设计、工艺开发、生产过程控制以及经营管理等工作的高素质应用型人才，成为社会主义事业合格建设者和可靠接班人。

学生在毕业 5 年左右达到如下目标：

（1）具有高度社会责任感，良好的人文与科学素养和沟通交流能力，较好的国际视野和创新意识，具备职业精神，能够坚守职业道德和规范，有服务社会的意识和能力，能通过终身学习适应职业发展需求。

（2）具有综合应用数学、自然科学、化工领域的基础知识、专业知识和专业技能的能力，能够基于任职机构现状提出技术问题，设计改进方案并顺利实施，能独立承担新产品、新技术、新工艺和新设备的研究、设计与开发工作。

（3）能够胜任一个生产、设计或科研团队中负责人的角色，成长为所在机构的技术骨干和管理人员。

二、毕业要求

本专业的毕业要求如下：

1、工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和化学工程领域的专业知识，用于解决表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中所涉及复杂工程问题。

1.1 能够运用数学、自然科学，以及工程科学的知识和语言工具表述复杂工程问题；

1.2 能够对表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备构建数学模型并求解；

1.3 能够将专业课程知识与数学模型方法用于表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中复杂工程问题的推演与分析；

1.4 能够应用工程基础、专业知识及数学模型方法，对表面活性剂和日化用品等化工产

品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备的解决方案进行比较与综合。

2、问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学基本原理，通过文献调研、数学模型推理、实验和工程推理等方法，识别、表达、分析表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中的复杂工程问题，找出解决方案，并经综合分析获得有效结论。

2.1 能够应用化学知识及原理识别、判断和表达表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中复杂工程问题所涉及的基本化学反应、物质结构信息、能量变化等关键环节；

2.2 能够应用化工基础知识及原理识别、判断和表达表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备的复杂工程问题中所涉及的单元过程及设备等关键环节和参数；

2.3 能够认识并通过文献调研获得表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中复杂工程问题所涉及关键环节的多种解决方案；

2.4 能够通过文献研究、数学模型和实验试验等方法分析关键环节的影响因素并验证其合理性，得出有效结论。

3、设计 / 开发解决方案：针对表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中的复杂工程问题，能够设计整体解决方案，设计满足特定需求的系统（工艺）、单元过程及设备，能综合社会、健康、安全、法律、文化及环境等非技术因素，并在设计过程中体现创新意识。

3.1 针对表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中的复杂工程问题，能够开发全过程的整体解决方案，能够掌握基本设计开发方法和技术，了解各因素对设计方案和目标的影响；

3.2 能够根据技术规范与用户需求，完成整体解决方案中所涉及原料和产品储存设备、反应器、典型单元操作设备的选型与设计；

3.3 能够进行系统和工艺流程设计，实现化工过程集成，具有创新意识；

3.4 能够在安全、健康、法律、文化、环境等非技术因素和技术指标等现实约束条件下，对整体解决方案进行可行性分析和论证。

4、研究：针对表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中的复杂工程问题，能够基于科学原理和文献调研等方法，并

结合研究对象特征，选择研究路线、设计实验方案、构建实验系统、安全运行实验、采集数据、数据分析与解释，并通过数据提炼和信息综合得到有效的结论。

4.1 针对表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中的复杂工程问题，能够根据科学原理和文献调研等方法并结合研究对象特征选择研究路线，设计实验方案；

4.2 能够根据实验方案搭建实验系统和平台，安全的开展实验；

4.3 能够正确采集和提炼实验数据，通过实验数据的逻辑分析、归纳总结和信息综合得到有效的结论，并具备形成报告的能力。

5、使用现代工具：针对表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中的复杂工程问题，能够开发、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，开展预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1 了解解决表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中复杂工程问题时常用仪器设备、信息技术工具、工程工具和专业模拟软件的原理和方法，并理解其优势和不足；

5.2 能够正确选择与使用仪器设备、信息技术工具、工程工具和专业模拟软件获取所需信息，对复杂工程问题进行分析、计算和设计；

5.3 能够根据研究对象特征，开发或选用满足特定需求的现代工具，完成复杂工程问题的模拟与预测，并分析其优势和不足。

6、工程与社会：能够基于化学工程、人文社会科学等领域的相关背景知识，评价表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中的复杂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 具有表面活性剂和日化用品等相关企业的工程实习经历，具备获取工程相关复杂工程问题背景知识的能力；

6.2 理解表面活性剂和日化用品的轻化工产品生产领域复杂工程问题的社会性制约因素，了解领域的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规；

6.3 能够综合评价表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中所涉及项目设计、产品开发、工艺创新及生产运行等复杂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：能够理解解决表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中复杂工程问题与环境保护、可持续发

展的关系，并能评价解决复杂工程问题的构思、设计、运行等实践过程对环境保护、社会可持续发展的影响。

7.1 了解复杂工程问题所涉及环境保护法律法规和可持续发展的方针政策，具备环境保护和可持续发展意识；

7.2 能够从环境保护与可持续发展的角度正确理解、思考和评价表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、生产工艺设计和装置设备中工程建设、生产运行等复杂工程问题解决方案的可持续性，以减少或者消除对人类和环境造成的损害和隐患。

8、职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、性能功效评价、装置设备设计和生产活动中，理解并遵守工程职业道德和规范，贯彻执行行业的相关标准，自觉履行责任。

8.1 能够运用人文社科知识、哲学思想和历史的方法认识分析事物，具有思辨能力、爱国精神和科学精神；

8.2 具有正确的世界观、人生观，对我国的发展史和发展道路有正确的理解，了解我国国情及行业领域发展状况，具有推动行业进步和社会发展的责任感与使命感；

8.3 理解化工工程师的职业性质和社会责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，履行责任和义务。

9、个人和团队：在表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备的分析、设计、开发与研究的实践活动中，能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，具有团队协作精神。

9.1 在解决表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中复杂工程问题的过程中，有团队协作意识，能主动与其它学科背景成员相互沟通，相互鼓励，共享专业信息，合作共事；

9.2 能够胜任团队成员的角色并承担责任，独立或合作完成团队分配的任务；

9.3 能作为团队负责人合理分配成员角色与责任，组织团队成员有效地开展工作。

10、沟通：能够就表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中复杂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，具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行有效的沟通和交流。

10.1 针对表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中复杂工程问题，能够根据业界同行和社会公众的差异性，采用口头、文稿、图表等适当形式准确表达自己的观点并回应质疑；

10.2 掌握一门外语，能够通过阅读专业外文文献了解表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备的发展前沿、研究热点，能够在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

11、项目管理：能够理解和掌握表面活性剂和日化用品等化工产品生产工艺设计和装置设备中工程项目管理原理与经济决策的方法，并能在多学科环境中应用。

11.1理解工程管理原理，掌握资源配置和经济评估原则，理解表面活性剂和日化用品等化工产品生产工艺设计和装置设备中工程项目设计、论证、实施与运行等环节中所涉及的工程管理和经济决策问题；

11.2了解表面活性剂和日化用品等化工产品生产工艺设计和装置设备中产品设计和工程项目全周期的成本构成，掌握成本核算方法，能在多学科环境下结合工程管理原理和方法进行工程项目的优化。

12、终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具备自主学习的能力，能适应表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备等行业发展的需求。

12.1 理解表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中知识和技术在不断更新与发展，能够认识到不断学习和探索的重要性，具有自主学习和终身学习意识；

12.2 能够利用现代网络和电子数据库等方式拓宽终身学习渠道，跟踪和识别表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中的新知识和新技术，通过辩证分析和归纳总结，完善知识结构体系，适应行业和社会发展。

三、主干学科

化学工程与技术、化学

四、专业核心知识课程

物理化学、化工原理、化学反应工程、化工热力学、化工分离工程、化工工艺设计、精细化工工艺学、表面活性剂及其应用

五、学制与学位

学制：四年

授予学位：工学学士

六、课程结构比例

化学工程与工艺专业课程结构比例表

课程平台	课程要求	学时数	占总学时比例	学分数	占总学分比例
人文社科课程平台	必修	320	14.18%	20	11.43%
	选修	32	1.42%	2	1.14%
公共基础课程平台	必修	576	25.53%	32	18.29%
科学素养课程平台	选修	64	2.84%	4	2.29%
学科基础课程平台	必修	664	29.43%	41.5	23.71%
	选修	64	2.84%	4	2.29%
专业教育课程平台	必修	360	15.96%	23.5	13.43%
	选修	112	4.96%	7	4.00%
自主发展课程平台	选修	64	2.84%	4	2.29%
集中实践教学平台	必修			33	18.86%
创新创业实践（课外）	选修			4	2.29%
必修课小计		1920	85.11%	150	85.71%
选修课小计		336	14.89%	25	14.29%
总计		2256	100.00%	175	100.00%

七、毕业最低学分要求

本专业须修满培养计划中规定课程 175 学分，其中必修理论课 117 学分，选修理论课 21 学分，实践教学环节 33 学分，创新创业教育平台实践模块 4 学分，且符合相关要求，方准予毕业。

八、毕业要求与培养目标关系矩阵

毕业要求	培养目标		
	目标 1	目标 2	目标 3
1. 工程知识		√	
2. 问题分析		√	
3. 设计/开发解决方案		√	
4. 研究		√	
5. 使用现代工具		√	

6. 工程与社会	√		
7. 环境和可持续发展	√		
8. 职业规范	√		√
9. 个人与团队			√
10. 沟通	√		√
11. 项目管理		√	√
12. 终身学习	√		√

九、课程与毕业要求关系矩阵（见附表 1）

十、专业培养方案进程表（见附表 2）

教学院长：尹志刚

专业负责人：杨许召

课程名称	要求 1				要求 2				要求 3				要求 4			要求 5			要求 6			要求 7		要求 8			要求 9			要求 10		要求 11		要求 12		
	11	12	13	14	21	22	23	24	31	32	33	34	41	42	43	51	52	53	61	62	63	71	72	81	82	83	91	92	93	101	102	111	112	121	122	
化工热力学		H	H																																	
化学反应工程			H			H				H																										
机械设计基础 C									M																											
画法几何及工程制图	H																																			
电工电子技术 B			M																																	
线性代数与空间解析几何		M																																		
概率论与数理统计		M																																		
程序设计技术 (C 语言)																H																				
化学工程与工艺专业导论																			M					H											H	
化工设备设计						H				H										H																
化工分离工程			M																							H			M							
化工工艺设计				H							H																						M			
化工仪表与自动化									H								H																			
化工过程分析与合成				H							H										H															
化工安全与环保																			M	H	H															
表面活性剂及应用							H					M				M																				
精细化工工艺学				M							H																						H			
精细有机合	H						H																			H			H							

课程名称	要求 1				要求 2				要求 3				要求 4			要求 5			要求 6			要求 7		要求 8			要求 9			要求 10		要求 11		要求 12				
	11	12	13	14	21	22	23	24	31	32	33	34	41	42	43	51	52	53	61	62	63	71	72	81	82	83	91	92	93	101	102	111	112	121	122			
成工艺学																																						
专业实验 A、B														H													H	H										
科技文献检索							M																												H			
专业英语 B																														H					H			
化妆品学				M					M											H																		
工程力学 A																		M																				
化工软件应用																H	H	H																				
金工实习																									M													
电工实习													M			H																						
认识实习																			H			M					H			M								
生产实习																			H			H					H		M			M						
机械设计基础课程设计								L				M																										
化工原理课程设计								H									H																					
专业课程设计									H			H															H	H				H						
专业综合实验								H						H													H	M			H							
毕业设计(论文)								H				H									H	H								H					H			
创新创业实践							M						M														M				M				H			

附表 2 化学工程与工艺专业培养方案进程表

课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	总学时	学时分配				各学期学时分配(周学时)								考试	开课单位		
						理论	实验	上机	课外	一	二	三	四	五	六	七	八				
										13	18	18	18	18	18	18	18				
人文社科课程平台	必修	1715000	中国近现代史纲要	2	32	28			4				2						思政		
		1715001	思想道德修养与法律基础	3	48	32			16	2										思政	
		1715003	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1	3	48	32			16					3					√	思政	
		1715004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2	3	48	32			16						3					思政	
		1715002	马克思主义基本原理	3	48	32			16			2							√	思政	
		1715005	形势与政策 1	1	16	16					2										思政
		1715006	形势与政策 2	1	16	16							2								思政
		1700000	军事理论	2	32	32				2											军事
		1719001	大学生就业指导	1	16	16									2						就业中心
		1719000	大学生心理健康教育	1	16	16					2										学生处
	小计		20	320	252	0	0	68	4	4	2	4	3	5	0	0					
	选修(学分)	1716001	美术鉴赏	1	16	16				2										艺术中心	
		1708500	应用写作	1	16	16					2									外语	
		1707002	项目管理	1	16	16							2							经管	
		1706101	精细化工行业法律法规	1	16	16							2							材化	
		小计		2	32	32	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	0				

		合计	22	352	284	0	0	68	6	6	2	4	5	5	0	0					
公共基础课程平台	必修	1708111 1708112	大学英语 A1	3	48	48				3								√	外语		
		1708121 1708122	大学英语 A2	4	64	64					4								√	外语	
		1708130	大学英语 A3	2	32	32						2							√	外语	
		1708140	大学英语 A4	2	32	32							2						√	外语	
		1710004	高等数学 C1	4	64	64				4									√	数学	
		1710005	高等数学 C2	4	64	64					4								√	数学	
		1709004	大学物理 C	4	64	64					4								√	物理	
		1709300	物理实验 1	1.5	24		24					2									物理
		1709301	物理实验 2	1.5	24		24						2								物理
		1720101	大学计算机	2	32	16		16		2									√	计算机	
		1714101	大学体育 1	1	32	24			8	2											体育
		1714102	大学体育 2	1	32	26			6		2										体育
		1714103	大学体育 3	1	32	24			8			2									体育
		1714104	大学体育 4	1	32	26			6				2								体育
				合计	32	576	484	48	16	28	11	14	6	6	0	0	0	0			
科学素养教育平台			4	64	至少选两个类别					见附表, 第 2-7 学期完成								教务处			
学科基础课程平台	必修	1706602	无机化学 C1	2	32	32				4								√	材化		
		1706013	无机化学 C2	1	16		16				4									材化	
		1706014	分析化学 B	3	48	32	16					4						√	材化		
		1706015	有机化学 B1	3	48	32	16					3						√	材化		
		1706016	有机化学 B2	3	48	32	16						3					√	材化		
		1706017	物理化学 B1	3	48	40	8					3						√	材化		

专业教育课程平台		1706018	物理化学 B2	3	48	40	8					3					√	材化		
		1706004	化工原理 A1	3	48	36	12					4						√	材化	
		1706005	化工原理 A2	3	48	36	12						4					√	材化	
		1706091	化工热力学	2.5	40	40							4					√	材化	
		1706090	化学反应工程	3	48	48								4				√	材化	
		1710100	概率论和数理统计	2	32	32					3									数学
		1710007	线性代数与空间解析几何	3	48	48					3								√	数学
		1702202	画法几何及工程制图	4	64	48	4		12			4							√	机电
		1701158	电工电子技术 B	3	48	40	8					3								电气
		小计			41.5	664	536	116	0	12	4	10	17	10	8	4	0	0		
	选修 (4 学分)	1720103	程序设计技术(C 语言)	4	64	32		32			4								√	计算机
		1706090	机械设计基础 C	2	32	30		2			2								√	机电
		1708501	国际沟通与交流	2	32	32				2										外语
		小计			4	64	32	0	32	0	0	4	2	0	0	0	0	0		
	合计			45.5	728	568	116	32	12	4	10	19	10	8	4	0	0			
	专业教育课程平台	必修	1706200	化学工程与工艺专业导论	1	16	16				2									材化
			1706092	化工分离工程	2	32	32								2				√	材化
			1721000	化工设备设计	2	32	32								4				√	能动
			1706098	化工工艺设计	2.5	48	40		8						3				√	材化
1706108			化工仪表与自动化	2	32	32								2				√	材化	
1706120			化工过程分析与合成	2	32	32										2			√	材化
1706121			化工安全与环保	1	16	16							2						√	材化
1706096			表面活性剂及应用	2	32	32								4					√	材化
1706095			精细有机合成工艺学	2	32	32								3					√	材化

		1706124	精细化工工艺学	2	32	32								2			√	材化	
		1706103	专业实验 A	2	40		40								4				材化
		1706104	专业实验 B	3	56		56									4			材化
		小计		23.5	360	256	96	8	0	2	0	0	2	9	15	6	0		
	选修 (含限选课) (2学分)	1718000	科技文献检索(限选)	1	16	16								2					材化
		1706030	专业英语 B(限选)	1	16	16								2					材化
		1706097	化妆品学(限选)	2	32	32								3				√	材化
		1706091	工程力学 A(限选)	2	32	26		6					2						机电
		1706117	化工软件应用(限选)	1	16	16							2						材化
		1706094	表面化学	1	16	16								2					材化
		1706106	特色化妆品	1	16	16									2				材化
		1706107	化妆品流变学及应用	1	16	16										2			材化
		1706109	日化工厂设计	2	32	32									2				材化
		00S5238	大学生创新基础	2	32	32						2-7 学期							网络
00S5222	移动互联网思维	1	16	16						2-7 学期							网络		
小计		7	112	112	0	0	0	0	0	0	4	6	4	0	0				
合计		30.5	472	368	96	8	0	2	0	0	6	15	19	6	0				
集中实践教学平台	必修	1717000	军训	2	2w				2w									军事	
		1720106	金工实习	2	2w						2w							机电	
		1720108	电工实习	1	1w								1w					电气	
		1702118	机械设计基础课程设计	1	1w								1w					机电	
		1702044	认识实习	1	1w								1w					材化	
		1706006	化工原理课程设计	2	2w								2w					材化	
		1706125	专业课程设计	2	2w										2w			材化	

		1706049	生产实习	3	3w										3w			材化	
		1706126	专业综合实验	3	3w										3w			材化	
		1706050	毕业设计（论文）	16	16w											16w		材化	
		合计		33	33w					2w	0w	2w	0w	5w	0w	8w	16w		
自主 发展 课程 平台	专业学 术类	1706110	精细化工行业发展前沿	1	16	16									2			材化	
		1706111	精细有机合成设计策略	1	16	16										2			材化
		1706240	化工原理进阶	2	32	32										4			材化
		1706113	现代分析测试技术	1	16	16										2			材化
	创新拓 展类	1706099	天然物提取及其应用	1	16	16										2			材化
		1706102	化妆品安全及功效评价	2	32	32										4			材化
		1706105	新型日化原料与材料	1	16	16										2			材化
		1706114	化妆品生物工程技术	1	16	16										2			材化
	就业综 合类	1706115	化学工程与工艺专业实训	1	16		16									2			材化
		1706118	化工仿真实训	1	16			16								2			材化
		1706130	工程伦理	1	16	16										2			材化
		1706119	试验设计与数据处理	1	16	16										2			材化
			合计		4	64										8			
		创新创业实践（课外）		4	见附表，第2-7学期完成													材化	
		总计		175.0	2256	1768	260	56	108	23	30	27	26	28	28	16	22		