

化学工程与工艺四年制本科专业培养计划（2015 级）

一、培养目标

本专业立足衢州、面向浙江，服务于地方经济建设，培养具备良好的人文科学素养，扎实的化学、化工及相关学科的基础知识和基本技能，较强的工程实践能力，同时具备一定的国际视野，能够在化工、材料和轻工等领域从事生产运行、经营管理、工程设计和技术开发等工作的高素质应用型工程技术人才。

本专业学生在毕业 5 年左右，经过行业实践和自身学习能达到下列目标：

培养目标 1：能够运用化学工程基础知识和专业知识，使用现代工具和实验技术，解决现代化学工业及相关领域的项目设计、开发、管理等方面的复杂工程问题，并能体现创新能力。

培养目标 2：具备良好的人文科学素养和工程师职业道德，熟悉国家法律法规，具有社会责任感，能够积极服务于地方经济建设。

培养目标 3：具有团队合作能力和沟通表达能力，能够在团队中担任技术或管理骨干且有效发挥作用。

培养目标 4：具有国际视野，能够根据工程问题和事业发展需要，具备持续学习和自我提升的能力。

二、毕业要求

1. 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂化学工程问题。

2. 能够应用数学、自然科学、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，以获得有效结论。

3. 能够设计针对复杂化学工程问题解决方案，设计满足特定需求的化工系统、操作单元或工艺流程，并能在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。

4. 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂化学工程问题进行研究，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. 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，对其进行分析、计算、设计、预测与模拟，并能理解局限性。

6. 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价化工专业工程实践和复杂化学工程解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任。

7. 能够理解和评价针对复杂化学工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8. 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. 能够在多学科背景下的团队承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10. 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. 理解并掌握化学工业领域中的工程管理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

12. 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。

三、主干学科

化学、化学工程与技术。

四、专业核心课程

有机化学、物理化学、化工原理、化工热力学、化学反应工程、化工设计及计算、分离工程、化工过程分析与综合等。

五、主要实践环节

有机化学实验、物理化学实验、化工原理实验、认识实习、计算机辅助化工制图、化工原理课程设计、化工节能项目设计、专业综合实验、生产实习、化工环保项目设计、化工安全项目设计、技术实习、毕业实习、毕业设计(论文)等。

六、学制、学位及毕业学分要求

基本学制为 4 年，学习年限为 3-6 年。毕业最低为 180+5 学分，其中 5 学分为第二课堂学分。

七、毕业要求对培养目标的支撑矩阵

毕业要求对培养目标的支撑矩阵（附表 1）

八、毕业要求达成矩阵

毕业要求达成矩阵（附表 2）

九、专业课程设置与教学进程计划表

课程设置与教学进程计划表（附表 3）

十、课程学分、学时分布情况表

课程学分（学时）分布情况表（附表4）

附表1:

表1 毕业要求对培养目标的支撑矩阵

毕业要求	培养目标1	培养目标2	培养目标3	培养目标4
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: 个人和团队			√	
10: 沟通			√	√
11: 项目管理			√	
12: 终身学习				√

附表二：

表 2 培养标准与实现矩阵

毕业要求	指标点	相关教学活动
1.能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂化学工程问题。	1.1 具备将数学、自然科学、工程科学用于表述工程问题的能力；	高等数学 B； 线性代数 B； 大学物理 D； 无机及分析化学
	1.2 具有建立信息处理、画法几何、电工等模型并计算的能力；	VB 程序设计； 化工制图； 计算机辅助化工制图； 电工与电子技术
	1.3 具有将专业知识和数学模型方法用于推导、分析化工专业工程问题能力；	化工原理； 化学反应工程； 化工热力学
	1.4 能使用专业知识和数学模型方法比较复杂化学工程问题解决方案，获得有效的解决方案。	分离工程； 化工过程分析与综合； 化工设计及计算
2.能够应用数学、自然科学、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，以获得有效结论。	2.1 能够应用数学、物理、化学等基本原理对复杂化学工程问题关键环节进行识别和判断；	有机化学 物理化学 化工热力学
	2.2 能够应用数学、物理、化学等基本原理和数学模型方法正确表达复杂化学工程问题；	化工原理 分离工程 化学反应工程
	2.3 能够应用化学工程科学的基本原理和数学模型方法，并通过文献研究寻求可替代的解决方案，分析或求解与验证复杂化学工程问题，获得有效结论。	化工原理； 化学工艺学； 化工仪表及自动化
3.能够设计针对复杂化学工程问题解决方案，设计满足特定需求的化工系统、操作单元或工艺流程，并能在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。	3.1 掌握化工设计和产品开发方法和技术，识别和判断影响设计目标和技术方案的各种因素，能够针对化工产品或化工项目等任务需要，进行单元设计和工艺计算；	化工设备机械基础； 化工设计及计算； 化工原理课程设计
	3.2 能够集成单元过程进行化工系统或工艺流程设计，对设计方案进行优化，体现创新意识；	化工设计及计算； 化工节能项目设计； 毕业设计（论文）
	3.3 在设计中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等制约因素。	化工安全与环境； 化工环保项目设计； 化工安全项目设计

续表：

表 2 培养标准与实现矩阵

毕业要求	指标点	相关教学活动
4.能够基于科学原理并采用科学方法对复杂化学工程问题进行研究，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 能够基于化学化工科学原理，调研和分析化工领域复杂工程问题的解决方案；	技术实习； 毕业设计（论文）
	4.2 能够基于科学原理并采用科学方法设计可行的实验方法，选用或搭建实验装置，安全地开展实验，正确地采集实验数据；	大学物理实验； 无机及分析化学实验； 化工原理实验； 技术实习
	4.3 能够选择合适的测试方法，分析化工产品的物理化学特征，能正确解读测试信息；	现代仪器分析； 有机化学实验； 物理化学实验
	4.4 能够正确整理实验数据，对实验结果进行关联、分析和解释，并通过信息综合获取合理有效结论。	化工原理实验； 专业综合实验； 毕业设计（论文）
5. 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，对其进行分析、计算、设计、预测与模拟，并能理解局限性。	5.1 具备使用现代仪器、信息技术工具和工程制图软件等现代工具技能，并理解其局限性；	VB 程序设计； 现代仪器分析； 计算机辅助化工制图
	5.2 能够选择和使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具分析、计算、处理复杂化学工程问题；	化学化工信息学； 技术实习； 毕业设计（论文）
	5.3 能够针对化工领域复杂工程问题，开发或选用现代仪器、流程模拟软件等工具实现分析检测、模拟、预测等，并理解其优越性和局限性。	化工过程分析与综合； 现代仪器分析； 化工节能项目设计； 生产实习
6.能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价化工专业工程实践和复杂化学工程解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.1 了解化学工程领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解社会文化对工程活动的影响；	化学工程与工艺导论； 认识实习； 生产实习； 毕业实习
	6.2 能够合理分析与评价化学工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的影响，并理解应承担的责任。	化工安全与环境； 化工环保项目设计； 化工安全项目设计

续表：

表 2 培养标准与实现矩阵

毕业要求	指标点	相关教学活动
7.能够理解和评价针对复杂化学工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 理解环境保护和可持续发展概念，具有环保和可持续发展的设计理念；	化工安全与环境； 化工节能项目设计； 化工环保项目设计； 化工安全项目设计
	7.2 能够评价化工产品和工程实践对社会可持续发展的影响。	生产实习 毕业实习； 毕业设计（论文）
8.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 理解世界观、人生观和价值观的基本意义及其影响，了解中国国情，具有人文社会科学素养和推动社会进步的责任感；	思想道德修养和法律基础； 马克思主义基本原理； 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论； 中国近现代史纲要； 形势与政策
	8.2 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，能履行公众的安全、健康、福祉以及环境保护的责任。	大学生创新创业基础； 认识实习； 生产实习； 毕业实习
9.能够在多学科背景下的团队承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9.1 能够正确理解团队的重要性，能主动与其他成员共享信息，合作共事；	体育； 军事理论和军事技能训练； 工程训练 B； 大学生心理健康
	9.2 能够在团队中承担个体或团队成员的角色；	化工原理实验； 专业综合实验； 思想政治理论课社会实践
	9.3 能够在多学科背景下具有团队的构建、运行、协调和负责的能力。	技术实习； 专业综合实验

续表:

表 2 培养标准与实现矩阵

毕业要求	指标点	相关教学活动
10.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 能够就复杂化学工程问题,按照正确格式撰写工程与技术方面的报告和设计文稿,进行准确有效的陈述发言、清晰表达或回应指令;	化工原理课程设计; 技术实习; 毕业设计(论文)
	10.2 能够阅读理解外文科技文献,对化工领域国际前沿有基本了解;	化学化工信息学; 化学工程与工艺导论; 技术实习 专业英语
	10.3 能够在跨文化背景下沟通和交流专业问题,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。	大学英语 专业英语
11.理解并掌握化学工业领域中的工程管理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。	11.1 掌握工程项目中涉及的工程管理与经济决策的方法,了解工程项目及产品成本构成,理解其中涉及的工程管理与经济决策问题;	化工设计及计算; 马克思主义基本原理概论
	11.2 能够在多学科环境中应用工程管理与经济决策方法。	毕业设计(论文); 生产实习; 毕业实习
12.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 能够基于对专业特点及其发展状况的了解,具备自主学习和终身学习的意识;	化学工程与工艺导论; 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论; 大学生职业规划; 形势与政策
	12.2 具备终身学习的能力,能理解技术问题,归纳总结和提出问题,能适应化工行业发展的需求。	有机化学 技术实习; 毕业设计(论文);

附表三:

表 3.1 课程设置与教学进程计划表

课程类别	课程编号	课程名称	学分	课内学时	学时分配		各学期周学时数								备注			
					讲课	实践	1	2	3	4	5	6	7	8				
							16	16	16	16	16	16						
人文社会科学类通识教育课程	32110030	思想道德修养与法律基础 Cultivation of Ethics and Fundamentals of Law	3	48	48		3											
	32110020	毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论 Introduction To Mao Zedong's Thought and Theoretical system of Socialism with Chinese Characteristics	4	64	64			4										
	32110010	马克思主义基本原理 The Fundamental Tenets of Marxism	3	48	48				3									
	32110060	中国近现代史纲要 Compendium of Chinese Modern History	2	32	32					2								
	06100341	大学英语 1 College English 1	4	64	64		4										大学英语 1 起点	
	06100351	大学英语 2 College English 2	4	64	64			4										
	06100361	大学英语 3 College English 3	4	64	64				4									
	06100351	大学英语 2 College English 2	4	64	64		4										大学英语 2 起点	
	06100361	大学英语 3 College English 3	4	64	64			4										
	33100101	体育 A1 Physical Education A1	1	32		32	2											
	33100111	体育 A2 Physical Education A2	1	32		32		2										
	33100121	体育 A3 Physical Education A3	1	32		32			2									
	33100131	体育 A4 Physical Education A4	1	32		32				2								
	32110050	形势与政策 Current Situation and Policy	2	32	32													1—6 学期讲座, 第 6 学期考核
	05100110	大学生创新创业基础 College Students innovation and entrepreneurship Foundation	1	20	20					2								4 课时讲座
	52110020	大学生职业规划 College Students Career Planning	0.5	18	12	6												1—7 学期完成, 第 7 学期考核
	52100020	大学生心理健康 College Psychological Health	1	16	16		2											前 8 周
	06100371	大学英语 4 College English 4	4	64	64				每周 4 学时 3 或 4 学期									
	06110050	实用英语翻译 Practical English Translation	2	32	32				2									大学英语拓展课程, 大学英语 2 起点的学生必须修满 4 学分, 其它学生选修
	06100311	高级英语口语 Advanced Oral English	2	32	32				2									
	06100321	高级英语写作 Advanced English Writing	2	32	32				2									
	06100291	跨文化交际 Intercultural Communication	2	32	32					2								
	06100331	英美文化概况 Introduction to British and American Culture	2	32	32					2								
	04130131	化学工程与工艺导论 Introduction to Chemical Engineering	1	16	16		2											
	小计			33.5	902	744	158	15	17	17	6	0	0	0	0			
	在文科基础 (B 类) 课程中至少选学 2 学分, 在艺术 (F 类) 课程中任选 2 学分。			8	160	160		2	2	2	2	2						任选课
通识课程小计			41.5	1062	904	158	17	19	19	8	2	0	0	0				

续表:

课程类别	课程编号	课程名称	学分	课内学时	学时分配		各学期周学时数								备注		
					讲课	实践	1	2	3	4	5	6	7	8			
							16	16	16	16	16	16					
学科基础必修课程	08110120	高等数学 B1 Advanced MathematicsB1	4	64	64		4										
	10100431	高等数学 B2 Advanced MathematicsB2	4	64	64			4									
	10100481	线性代数 B Linear Algebra B	2	32	32				2								
	10100361	大学物理 D College Physics D	4	64	64				4								
	04110011	无机及分析化学 1 Inorganic and Analytical chemistry 1	4	64	64		4										
	04110021	无机及分析化学 2 Inorganic and Analytical chemistry 2	4	64	64			4									
	04110111	现代仪器分析 Modern instrumental analysis	2.5	40	40					4							
	小计			24.5													
	工程基础类	02100101	VB 程序设计 VB Program Design	3	48	24	24		3								
		04111041	化工制图 Chemical Engineering drawing	2	32	32				2							
		04110721	电工与电子技术 Electronics and Electrical Technology	2	32	32					2						
		04111021	化工设备机械基础 Fundamental Chemical Process Equipment	2	32	32						2					
		04130201	化工安全与环境 Safety and Entironment of Chemical Engineering	2	32	32						2					
		小计			11												
学科基础课程小计			35.5														
专业基础必修课程	04110031	有机化学 1 Organic Chemistry 1	3	48	48			3									
	04110041	有机化学 2 Organic Chemistry 2	2	32	32				2								
	04110051	物理化学 1 Physical chemistry1	4	64	64				4								
	04110061	物理化学 2 Physical chemistry2	2	32	32					2							
	04110071	化工原理 1 Principles of Chemical Engineering 1	3	48	48					3							
	04110081	化工原理 2 Principles of Chemical Engineering 2	3	48	48						3						
	04140051	化学化工信息学 Chemistry and Chemical Informatics	2	32	16	16				2							
	04170181	专业英语 Professional English for Chemical Engineering	2	32	32					2							
	04110121	化工仪表及自动化 Chemical instrument and DCS Technology	2	32	32						2						
	04130011	化学反应工程 Chemical Reaction Engineering	3	48	48							3					
	04130021	化工热力学 Chemical Engineering Thermodynamics	3	48	48						3						
	04130041	化工设计及计算 Design and calculation of Chemical Engineering	2.5	40	40							4					
	小计			31.5	616	600	16	6	5	6	15	9	0	0	0		

续表:

课程类别	课程编号	课程名称	学分	课内学时	学时分配		各学期周学时数								备注			
					讲课	实践	1	2	3	4	5	6	7	8				
							16	16	16	16	16	16						
专业类课程	04130051	分离工程 Separation Engineering	2.5	40	40									4			应用化学模块选修	
	04190281	化学工艺学 Chemistry Technology	3	48	48									3				
	04130061	化工过程分析与综合 Analysis and Synthesis for Chemical Process	2	32	32								2					
	04110711	有机合成反应 Synthetic Organic Reactions	3	48	48								3					
	04190291	精细化工工艺 Technology of Fine Chemical Industry	3	48	48									3				
	04170081	化工过程开发 Development of Chemical Process	2	32	32									2				
	04130091	药物化学 Medicinal Chemistry	2	32	32									2				
	04130051	分离工程 Separation Engineering	2.5	40	40									4			特种纸模块选修	
	04190281	化学工艺学 Chemistry Technology	3	48	48									3				
	04130061	化工过程分析与综合 Analysis and Synthesis for Chemical Process	2	32	32								2					
	04130161	植物纤维化学 Lignocellulosic Chemistry	2	32	32								2					
	04130171	制浆造纸原理与工程 Papermaking Principle and Engineering	4	64	64									4				
	04130181	制浆造纸分析与检验 Papermaking Analysis and Inspection	2	32	32									2				
	04130191	特种纸化学品 Specialty Papermarking Chemicals	2	32	32									2				
	小计			17.5														
	专业复选课	04110231	氟化学工艺学 Fluorine chemical technology	3	48	48									4			任选修分 ≥ 4学分
		04110241	有机硅化学工艺学 Organosilicon chemistry and Chemical Technology	3	48	48									4			
		04110251	氟硅功能材料 Fluorine and Silicon Functional Materials	3	48	48								4				
		04110131	化工设备及防腐 Corrosion and Protection of Chemical Equipment	2	32	32								2				
04170231		制浆造纸污染与控制 Pollution control of Pulping and Papermarking	2	32	32									2				
04130071		药理学 Pharmacology	2	32	32							2						
04130081		药剂学 Pharmaceutics	2	32	32							2						
04130101		制药工程学 Pharmaceutical Engineering	2	32	32									2				
04130111		药事管理与药品 GMP Pharmacy Administration and GMP	2	32	32									2				
04130121		药物分离与纯化 The technology of medicinal separation and purification	2	32	32								2					
04170021		高分子化学 Polymer Chemistry	2	32	32							2						
04170051		现代化工新技术 New modern chemical technology	2	32	32									2				

续表:

课程类别	课程编号	课程名称	学分	课内学时	学时分配		各学期周学时数								备注	
					讲课	实践	1	2	3	4	5	6	7	8		
							16	16	16	16	16	16				
专业 方向 选修 课程	04170061	化工数据处理 Processing of Chemical Engineering Data	2	32	32					2						
	04170071	表面活性剂化学 Surfactant chemistry	2	32	32					2						
	04170191	手性合成 Chiral synthesis	2	32	32					2						
	04170151	药物合成前沿进展 Progress in Drug Synthesis	2	32	32						2					
	04170011	工业催化 Industrial Catalysis	2	32	32						2					
	04170151	药物合成前沿进展 Progress in Drug Synthesis	2	32	32						2					
	04170011	工业催化 Industrial Catalysis	2	32	32						2					
小计			4	64												
总计			130													

备注: 开设安全系列讲座 4 学时。

附表三:

表 3.2 专业实践教学环节安排表

课程类别	课程编号	实践教学项目	学分	学时	周数	学期	起止周	场所	备注
独立设置实践教学环节	33111010	军事课(含军事理论和军事技能训练) Military Courses(Military Theory And Military Training)	2	36	2	1	--	校内	
	32110080	思想政治理论课实践 Practical Course for Ideological and Political Theory C	2	/	2	分散	--	校内外	
	04110471	无机及分析化学实验 Experiment of inorganic and analytical chemistry	2	64	/	1-2	分散	校内	
	04160161	认识实习 Preliminary Understanding Practice	0.5	/	1	2	统排	校外	
	04110481	有机化学实验 Experiment of Organic Chemistry	2	64	/	2-3	分散	校内	
	10130031	大学物理实验 C College Physics Experiment C	1	32	/	2	分散	校内	
	04110491	物理化学实验 Experiment of Physical Chemistry	1.5	48	/	3-4	分散	校内	
	58100020	工程训练 B Training of Engineering B	2	/	2	3	统排	校内	
	04160441	计算机辅助化工制图 Computer aided engineering drawing	2	/	2	4	统排	校内	
	04212123	化工原理实验 Experiment of Chemical Engineering Principle	1.5	48	/	4-5	分散	校内	
	04160071	化工原理课程设计 Course design of principles of Chemical	2.5	16	/	4	分散	校内	
				/	2	5	19-20		
	04160501	化工节能项目设计 Project design of chemical Energy-saving	1.5	16	/	6	分散	校内	
				/	1	6	19		
	04160461	专业综合实验 Comprehensive Experiment	4	/	4	7	统排	校内	
	04160271	生产实习 Production Practice	4	/	4	7	统排	校内外	
	04160511	化工环保项目设计 Project design of chemical environmental protection	1.5	16	/	7	分散	校内	
				/	1	7	统排		
	04160521	化工安全项目设计 Project design of chemical safety	1	/	1	7	统排	校内	
	04160491	技术实习 Technology Internship	5	/	10	7	11-20	校内外	
04160621	第二课堂学分 The Second Class Credit	5	/	/	/	--	--	不列入总学分	
04160181	毕业实习 Graduation Practice	2	/	4	8	1-4	校内外		
04160191	毕业设计(论文) Graduation Design(Thesis)	12	/	12	8	5-16	校内外		
小计			50	340					

附表四：

表 4.1 教学时间分配表

学年	学期	课堂教学	考试	实践	入学、始业教育	军事课	思想政治理论课实践	生产劳动	毕业设计(论文)	毕业答辩、教育	机动	合计
一	1	16	1		1	2		(1)				20
	2	16	2	1			(2)	(1)			1	20
二	3	16	2	2				(1)				20
	4	16	1	2				(1)			1	20
三	5	16	2	2				(1)				20
	6	16	2	1				(1)			1	20
四	7			20								20
	8			4					12	1	1	18
合计		96	10	32	1	2	(2)	(6)	12	1	4	158

表 4.2 课程学分分布情况表

序号	专业认证标准课程类别	通用标准要求	学分	占总学分比例	
1	数学与自然科学课程	至少 15%	27.5	15.28%	
2	工程及专业相关知识课程	至少 30%	工程基础课	11	6.11%
			专业基础课	31.5	17.50%
			专业课	21.5	11.94%
			小计	64	35.55%
3	工程实践与毕业设计(论文)	至少 20%	43	23.89%	
4	人文社会科学类通识教育课程	至少 15%	45.5	25.28%	
	总计		180	100%	

制订：姚 方
 审阅：郑启富
 审定：吕延文