

化学工程与工艺

Chemical Engineering and Technology

专业代码：081301 学 制：4 年

培养目标：

面向国家战略需求、国际科学前沿和粤港澳大湾区经济建设需求，培养德智体美劳全面发展的，具有扎实的化学工程与工艺基础和专业基础知识、解决复杂化学工程问题的综合能力，具有良好的创新精神、家国情怀、全球视野、社会责任感和职业道德，能在化工、能源、材料、医药、环保、食品、轻工等行业从事工程设计、研究开发方面工作，为中国现代化建设服务的创新型、复合型技术与管理人员，或进一步深造成为高层次复合型人才。预期毕业五年左右毕业生将成为化工及相关领域的技术精英或管理人员。

(1) 培养目标 1：具有化工、能源、材料、医药、环保等行业所需的扎实的科学基础与工程科学知识；

(2) 培养目标 2：具有综合应用数学、自然科学、工程知识解决各类复杂化学工程问题的综合实践能力；

(3) 培养目标 3：具备家国情怀、全球视野和创新能力；

(4) 培养目标 4：具备遵守工程伦理，综合考虑环境、社会、安全 and 经济因素做出决策的能力；

(5) 培养目标 5：具备有效沟通能力、管理能力和终生学习能力。

毕业要求：

№1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业基础知识用于解决复杂化学工程问题。

№1.1 能够掌握数学、自然科学、工程科学的基本概念和知识并用于表述复杂化学工程问题。

№1.2 能够针对复杂化学工程问题建立数学模型并求解。

№1.3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析复杂化学工程问题。

№1.4 能够将相关知识和数学模型方法用于复杂化学工程问题解决方案的比较与综合。

№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 能够运用化学工程的基础知识和相关科学原理，识别、判断、表达化工过程中存在的问题。

№2.2 能够认识到复杂化学工程问题的解决有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。

№2.3 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，结合调研文献、标准、规范，分析化工过程影响因素，并获得有效结论。

№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，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

№3.1 能够掌握工程和产品开发全周期、全流程的设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种

因素。

№3.2 能够设计满足特定需求的化工单元（部件）。

№3.3 能够进行化工系统或化学工艺流程的设计，并在设计过程中体现创新意识。

№3.4 能够在化工单元和工艺流程设计中，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响。

№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 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂化学工程问题的解决方案。

№4.2 能够根据化工问题的对象特点，基于科学原理、采用科学方法，选择研究路线，制定研究内容，设计实验方案。

№4.3 能够根据实验方案搭建实验装置和系统，安全、合理、有效地开展实验，正确地采集数据。

№4.4 能够基于科学原理并采用科学方法对来自化工问题的实验数据进行分析 and 解释，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。

№5.1 了解化工常用的现代仪器、信息技术工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。

№5.2 能够选择和使用恰当的仪器、信息资源、化学工程软件与现代工程工具，对复杂化学工程问题进行表达、分析、计算与设计。

№5.3 能够针对具体对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测化学工程相关问题，并能够分析其局限性。

№6.工程与社会：能够基于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 了解化工生产、设计、研究与开发等方面的技术标准、知识产权、法律法规和企业 HSE 管理体系，理解不同社会文化对化学工程活动的影响。

№6.2 能分析和评价化学工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些因素对项目实施的影响，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的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

№7.1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。

№7.2 理解化学工程技术对经济、环境及社会可持续发展的影响，能够评价化工产品周期中可能对人类和对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 树立正确的人生观、世界观、价值观，具备良好的思想道德修养、人文社会科学素养以及民族复兴和社会进步的责任感。

№8.2 理解化学工程师的职业性质与社会责任，能够在化工实践中自觉遵守法律法规和诚实公正、诚信守则的职业道德规范。

№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 能够在多学科背景团队中进行有效沟通，合作共事。

№9.2 能够在团队中独立或合作开展工作。

№9.3 能够组织团队、协调多学科背景团队成员意见，并和团队成员开展工作。

№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 能够通过口头、文字、图表等形式就化工专业问题与业界同行及社会公众进行表达和沟通，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

№10.2 了解化工领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。

№10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够在跨文化背景下就专业问题进行沟通和交流。

№11.项目管理和财务：理解并掌握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 理解并掌握化工项目的工程管理原理与经济决策方法。

№11.2 能在多学科环境下，在设计开发化工问题解决方案的过程中运用工程管理与经济决策方法。

№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 了解化学工程与工艺专业前沿技术和发展趋势，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。

№12.2 具有自主持续学习和适应发展的素质与能力，能够理解并对化工相关技术问题归纳总结，具有提出问题的能力。

专业简介：

化学工程与工艺专业渊源于 1931 年的中山大学化工专业，办学历史悠久，是国家一流本科建设专业，国家级特色专业、教育部“卓越工程师教育培养计划”专业和广东省名牌专业。该专业所依托的化学工程与技术学科拥有一级学科博士授予权，并设有“化学工程与技术”博士后流动站；化学工程学科为全国重点学科，全国第四轮学科评估结果为 A-。本专业以化学工程与化学工艺为知识结构的两大支撑点，并将两者有机结合在一起。化学工程依托我校化学工程等领域的学科优势，解决过程工业中涉及工程及设备的开发、设计、优化和管理等的共性问题；化学工艺则通过过程工程技术制取各种化工、

能源、材料、医药产品，并满足安全、环保法规。本专业培养的学生具有较强的工程设计能力和研发能力。

专业特色：

夯实化学工程与工艺学科基础，知识领域涵盖有机化工、无机化工、精细化工、材料化工、能源化工和生物化工，知识的可迁移性强；突出工程设计能力、工程意识、工程实现能力培养，强调安全观念教育；强调创新能力塑造。

授予学位：工学学士学位

核心课程：

流体力学与传热IV、传质与分离工程III、化工热力学、化学反应工程、分离工程、化学工艺学、化工设计、化工设备设计基础、化工过程安全、化工过程分析与合成

特色课程：

新生研讨课：化学工程导论、走进神奇的药物世界、现代化学功能材料研讨、改变世界的分子

专题研讨课：绿色催化前沿技术、能源化工系统集成创新和可持续性分析

学科前沿课：学科前沿讲座、生物质化妆品新材料、纳米科学与技术导论、新材料科学导论

跨学科课程：能源化工工艺学

本研共享课：高等传递过程原理、胶体与界面化学

校企合作课：精细化学工艺学

科教融合课：未来化工产品技术

创新实践课：化学工程与工艺综合性实验（“三个一”课程）

创业教育课：产品工程与创业实践（“三个一”课程）

专题设计课：化工设计实训

劳动教育课：生产实习

一、各类课程学分登记表

1.学分统计表

课程类别	课程要求			学分		学时		备注
公共基础课	必修			58.5		1236		
	通识			10.0		160		
专业基础课	必修			53.5		988		
选修课	选修			13.0		308		
合 计				135.0		2692		
集中实践教学环节	必修			35.0		40 周		
毕业学分要求	135.0+35.0 =170.0							
建议每学期修读学分	1	2	3	4	5	6	7	8
	25.5	28.5	24.0	20	20.0	20.0	20.0	12.0

备注：学生毕业时须修满专业教学计划规定学分，并取得第二课堂 5 个人文素质教育学分和 4 个创新能力培养学分。

2.类别统计表

学时					学分						
总学时数	其中		其中		总学分数	其中		其中			创新创业教育学分
	必修学时	选修学时	理论教学学时	实验教学学时		必修学分	选修学分	集中实践教学环节学分	理论教学学分	实验教学学分	
2692	2224	468	1946	746	170	147	23	35	110	21	4

二、课程设置表

类别	课 程 代 码	课 程 名 称		是否必修	学 时 数					学分数	开课学期
					总学时	理论	实验	实习	其它		
公共基础课	031101661	思想道德与法治		必修课	40	36			4	2.5	1
	031101761	习近平新时代中国特色社会主义思想概论			48	36			12	3.0	2
	031101371	中国近现代史纲要			40	36			4	2.5	4
	031101424	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论			40	36			4	2.5	3
	031101522	马克思主义基本原理			40	36			4	2.5	3
	031101331	形势与政策			64	64				2.0	1-8
	044101382	学术英语（一）	英语 A 班修读		48	48				3.0	1
	044102453	学术英语（二）			48	48				3.0	2
	044103681	大学英语（一）	英语 B、C 班修读		48	48				3.0	1
	044103691	大学英语（二）			48	48				3.0	2
	045101644	大学计算机基础（24 级改成 084101181 人工智能导论）			32	0			32	0	1
	052100332	体育（一）			36	0			36	1.0	1
	052100012	体育（二）			36	0			36	1.0	2
	052100842	体育（三）			36	0			36	1.0	3
	052100062	体育（四）			36	0			36	1.0	4
	006100112	军事理论			36	18			18	2.0	2
	045102811	Python 语言程序设计			40	32			8	2.0	1
	040100591	微积分 I (一)			80	80				5.0	1
	040100662	微积分 I (二)			64	64				4.0	2
	040100401	线性代数与解析几何			48	48				3.0	1
	040100023	概率论与数理统计			48	48				3.0	2
	041100582	大学物理 I（一）			48	48				3.0	2
	041101391	大学物理 I（二）			48	48				3.0	3
	041100671	大学物理实验（一）			32	0	32			1.0	3
	041101051	大学物理实验（二）			32	0	32			1.0	4
	037102732	无机化学			40	40				2.5	1
	047101161	无机化学实验（一）			16	0	16			0.5	1
	047101201	无机化学实验（二）			16	0	16			0.5	2
	074102992	工程制图			48	48				3.0	2
		人文科学、社会科学领域		通识课	128	128				8.0	
		科学技术领域		通识课	32	32				2.0	
	合 计					1396	1094	96		206	68.5

二、课程设置表（续）

类别	课程代码	课程名称	是否必修	学 时 数					学分	开课学期
				总学时	理论	实验	实习	其它		
专业基础课	037102541	有机化学 II	必	64	64				4.0	3
	037101931	有机化学实验 II	必	48	0	48			1.5	4
	037102621	分析化学 II	必	40	40				2.5	3
	037102651	分析化学实验 II	必	32	0	32			1.0	3
	037101522	物理化学 III（一）	必	42	42				2.5	3
	037102592	物理化学 III（二）	必	40	40				2.5	4
	037101891	物理化学实验 IV	必	40	0	40			1.0	4
	037100012	生物化学	必	48	40	8			2.5	5
	037101381	流体力学与传热 IV	必	64	64				4.0	4
	047101721	流体力学与传热实验	必	16	0	16			0.5	4
	037100271	传质与分离工程 III	必	48	48				3.0	5
	047101731	传质与分离工程实验	必	16	0	16			0.5	5
	034101784	电工与电子技术 I	必	48	48				3.0	4
	024100141	电工与电子技术实验	必	24	0	24			1.0	5
	047101831	化工过程智能控制	必	32	32				2.0	5
	037101271	化工设备设计基础	必	32	32				2.0	3
	037101261	化工热力学	必	48	48				3.0	5
	037100732	化学反应工程	必	48	48				3.0	6
	047101241	分离工程	必	32	32				2.0	6
	037100613	化学工艺学	必	32	32				2.0	6
	037101101	化工过程分析与合成	必	32	32				2.0	6
	037100471	化工过程安全	必	32	32				2.0	7
	037100723	化工设计	必	48	48				3.0	7
	037100251	化工专业实验	必	64	0	64			2.0	6
	047101771	化学实验安全教育	必	16	16				1.0	1
	合 计		必	988	740	248			53.5	
选修课	037101321	学科前沿讲座	选	16	16				1.0	2
	047101821	化学工程导论	选	16	16				1.0	2
	037102833	走进神奇的药物世界	选	16	16				1.0	2
	037100292	现代化学功能材料研讨	选	16	16				1.0	2
	047101172	改变世界的分子	选	16	16				1.0	2
	047101931	生物质化妆品新材料	选	16	16				1.0	2
	以上学科前沿讲座、新生研讨课至少选修 2.0 学分									
	047101611	高等传递过程原理*	选	48	48				3.0	7
	037100152	计算机辅助设计*	选	40	24			16	2.5	4
	047101971	化工技术经济与项目管理*	选	48	48				3.0	6
	037100711	化工企业管理*	选	32	32				2.0	5
	037100681	生化工程基础	选	32	32				2.0	5
	037101121	工业催化	选	32	32				2.0	5
	047101811	未来化工产品技术	选	48	16	32			2.0	5
	047101901	化工环保与治理	选	32	32				2.0	7

类别	课 程 代 码	课 程 名 称	是否必修	学 时 数					学分数	开课学期
				总学时	理论	实验	实习	其它		
	037100841	精细化学工艺学	选	32	32				2.0	6
	037100121	纳米科学与技术导论	选	32	32				2.0	4
	037100821	新材料科学导论	选	32	32				2.0	3
	047101801	过程工业智能制造	选	32	32				2.0	6
	037101051	生物质资源与能源	选	32	32				2.0	6
	037102471	胶体与界面化学	选	32	32				2.0	6
	047101841	能源化工工艺学	选	48	48				3.0	6
	037102901	绿色催化前沿技术	选	32	32				2.0	7
	047101481	能源化工系统集成创新和可持续性分析	选	32	32				2.0	7
	047101421	产品工程与创业实践	选	16	8	16			1.0	5
	020100051	创新研究训练	选	32				32	1.0	7
	020100041	创新研究实践 I	选	32				32	1.0	7
	020100031	创新研究实践 II	选	32				32	1.0	7
	020100061	创业实践	选	32				32	1.0	7
	合 计		选	选修课修读最低要求 13.0 学分						

备注：本专业学生在新生研讨课、学科前沿课、科教融合课等有关类型课中至少要选 2 门。

建议本专业学生修读《小白学人工智能之机器学习》通识课。

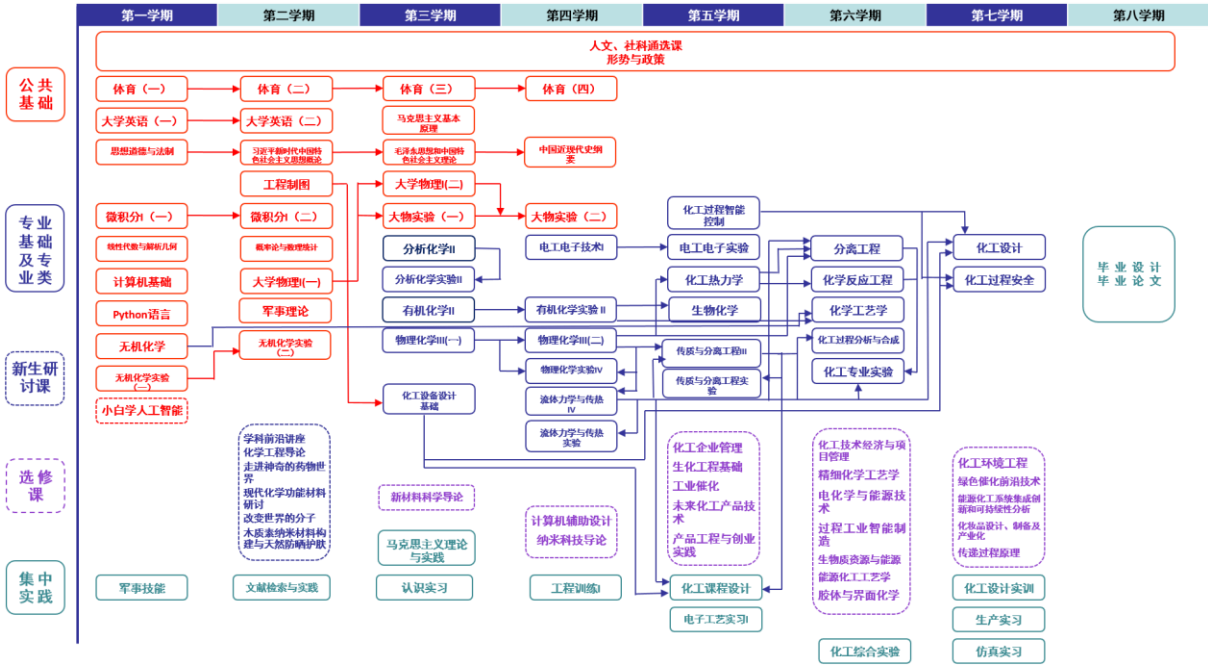
*专业限选课（需取得至少 5 个学分）

学生根据自己开展科研训练项目、学科竞赛、发表论文、获得专利和自主创业等情况申请折算为一定的专业选修课学分（创新研究训练、创新研究实践 I、创新研究实践 II、创业实践等创新创业课程）。每个学生累计申请为专业选修课总学分不超过 4 个学分。经学校批准认定为选修课学分的项目、竞赛等不再获得对应第二课堂的创新学分。

三、集中实践教学环节

课 程 代 码	课 程 名 称	是否必修	学 时 数		学分数	开课学期
			实践	授课		
006100151	军事技能	必	2 周		2.0	1
031101551	马克思主义理论与实践	必	2 周		2.0	3
030100702	工程训练 I	必	2 周		2.0	4
037100952	化工课程设计	必	4 周		4.0	5-6
047101301	认识实习	必	1 周		1.0	3-6
041101592	电子工艺实习 I	必	1 周		1.0	5
037100961	化学工程与工艺综合性实验	必	2 周		2.0	7
037100311	生产实习	必	3 周		3.0	7-8
037100081	文献检索与实践	必	1 周		1.0	2
037101231	化工设计实训	必	3+2 周		5.0	7-8
037101301	仿真实习	必	2 周		2.0	7
037100973	毕业设计（论文）	必	15 周		10.0	7-8
合 计		必	40 周		35.0	

三、课程拓扑图



四、课程体系与毕业要求关系矩阵

序号	课程名	化学工程与工艺专业毕业要求																																	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
1	思想道德与法治																			√				√											
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	√				√																												√	
3	中国近现代史纲要																							√					√						
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	√				√																													
5	马克思主义基本原理																							√											
6	形势与政策																							√					√					√	
7	学术英语（一）																														√				
8	学术英语（二）																														√				

[illegible]

[illegible]

[illegible]

