

化学工程与工艺专业 2025 级本科培养方案

(专业代码: 081301)

一、专业简介

校区化学工程与工艺专业前身是清华大学化工系石油炼制专业,是自治区创新创业重点专业、自治区一流本科专业、工信部产教融合试点专业。本专业目前拥有重质油全国重点实验室克拉玛依分室、新疆稠油深加工重点实验室、新疆二氧化碳高效利用与封存重点实验室、自治区化学与化工实验教学示范中心、克拉玛依市氢能实验室等省部级科研与教学平台。经过多年发展,专业构建了一支结构合理、多学科融合、专业素质过硬、工程实践能力突出的高水平科研与教学团队,现有专任教师 24 人,实验员 5 人,包括国家级领军人才 1 人、国家级青年人才 1 人、自治区“天池”特聘教授 1 人、自治区杰青 1 人、自治区“天山英才”及“天池博士”等省部级青年人才 6 人、校青年拔尖人才 5 人。新时期下,专业锚定国家“双碳”战略目标以及地区产业发展需求,以石油化工为特色,兼顾煤化工,发展氢能等清洁能源,延拓智能化工等研究方向。专业以实训、实践为主要抓手,搭建化工专业高层次应用型课程体系,要求实践教学四年不断线,企业参与人才培养四年不断线,科技创新四年不断线。

二、培养目标

本专业面向国家战略需求、石油化工等能源行业发展和新疆“一带一路”核心区建设,培养具有高度社会责任感和良好的职业道德、人文和科学素养以及健康的身心素质,德智体美劳全面发展,厚基础、宽专业、重实践、强能力,能在化工、能源、环保、材料等领域从事生产运行与技术管理、工程设计、技术研发等工作,具备创新精神和国际视野的高级应用型化工专门人才,成为社会主义事业合格建设者和接班人。毕业五年左右在社会与专业领域的发展预期:

- 1.能够综合运用所学知识、方法和各类工具等解决实际化工生产中的复杂工程问题、开展复杂化工工艺的设计—优化—诊断—项目管理;
- 2.能够跟踪化工及相关领域的国内外发展趋势,进行新产品研制、过程开发与技术创新;
- 3.能够从全局出发,恪守工程伦理和职业道德,考虑化工及相关领域的过程安全、绿色环保、安全节能与经济效益,担负社会和经济可持续发展的责任;
- 4.能够与国内外同行、客户及同事等进行有效交流与沟通,在跨学科背景下,协调和处理团队工作中的各项事务;
- 5.能够关注专业发展、不断提升自身专业能力、业务水平和国际视野,提高职业竞争力,适应不断变化的国内外形势。

三、毕业要求

（一）毕业要求及指标点分解

1.工程知识。能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。

1.1 能系统理解数学、自然科学、工程科学理论基础并用于本专业领域工程问题的表述。

1.2 针对石油化工的单元过程，结合数学、化学、化工基本理论，建立数学模型求解。

1.3 能够运用数学与自然科学知识、计算机及数据处理知识，对石油化工所涉及的相关工程问题进行推演、分析。

1.4 能够运用石油化工的基础知识、基础理论与加工技术，对石油化工相关的工艺和工程问题的解决方案进行比较和综合。

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工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

2.1 能够应用数学、物理及化学的基础知识，识别并判断石油化工中所涉及的关键化学问题。

2.2 能够基于科学原理、数学模型，运用化学工程的基础知识和基本原理，正确识别、判断石油化工过程中的化学工程问题。

2.3 具备化学反应过程和分离过程分析、设计和开发的知识和原理，能够正确表达石油化工相关的加工技术和工艺。

2.4 能够运用自然科学和化工相关知识，结合文献调研结果，准确分析石油化工相关过程中复杂的工艺和工程问题及其影响因素，获得有效结论并提出解决方案。

3.设计/开发解决方案。能够针对石油化工相关过程中的复杂工艺和工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

3.1 具备石油化工过程涉及的设备设计、工艺设计等基本设计方法和技术，了解影响工艺技术方案实现的各种影响因素。

3.2 能够针对石油化工相关的复杂工艺和工程问题，结合特定需求，进行化工单元或整体加工技术路线设计，提出优化方案，进行化工过程的设计及评价，体现创新意识。

3.3 在单元操作和工艺设计过程中，能够考虑相关技术规范，同时兼顾安全、健康、法律、文化及环境等社会可持续发展因素。

4.研究。能够基于化学和化工的原理并采用科学研究方法对石油化工相关过程中复杂化工问题进行研究，包括设计并开展综合性和设计性实验、分析与解释数据、综合得到合理有效的结论。

4.1 能够运用化学和化工实验原理、技能及分析测试方法，搭建基本实验装置，安全、

合理、有效地开展实验，并获得相关实验数据。

4.2 能够根据石油化工相关的原理和方法，结合文献调研，分析复杂工程问题的解决方案，根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。

4.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确采集和整理实验数据，分析和解释实验数据或实验结果，并通过信息综合处理获得有效结论。

5.使用现代工具。能够针对石油化工相关过程中的复杂化工问题，选择、使用甚至开发合理的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，采用相关专业软件，对其进行预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1 能够了解化工专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。

5.2 能够针对石油化工相关过程中复杂的工艺和工程问题，选择与使用恰当的专业软件等工具进行计算、分析与设计。

5.3 具有使用石油化工相关的常用检测方法，开发或选用相关现代分析仪器、信息技术工具、工程工具用于解决特定工程问题需求的能力，并理解其局限性。

6.工程与可持续发展。在解决复杂化学工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

6.1 能够基于化学工程与工艺相关背景知识进行合理分析，评价石油化工所涉及的实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，具备化学工程师的责任意识。

6.2 能够理解和评价针对石油化工的专业工程实践和复杂工程问题的解决过程对环境与社会可持续发展的影响。

7.工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在化学工程实践中理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

7.1 理解和践行社会主义核心价值观，理解个人与国家、社会的关系，具有工程报国、为民造福的意识，具备人道主义精神。

7.2 能够在石油化工的实践中理解并自觉遵守工程师的职业道德、规范，理解工程师对社会发展和环境保护的社会责任，能够在专业实践中自觉履行责任。

8.个人与团队。具有团队意识和协作精神，能够在专业实践和多样化、多学科背景的团队中，独立或合作开展工作，承担个体、团队成员以及负责人等多重角色。

8.1 具有团队意识和协作精神，既能够独立完成工作，承担个人在团队中的责任，也能与团队成员进行有效沟通，做到信息共享、合作共事。

8.2 在实践过程中培养、锻炼多样化和多学科背景下的团队合作能力，能够胜任个体、团队成员以及负责人等多重角色。

9.沟通。能够就复杂石油化工问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写技术报告和设计文稿、有效陈述发言、清晰表达或回应指令；能够在跨文化背景下进行

沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

9.1 具备就石油化工所涉及的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的能力，包括撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。

9.2 具有一定的国际视野，能够了解石油化工领域的国际发展趋势和研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。

9.3 能够阅读专业外文文献，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使用外语进行沟通和交流。

10.项目管理。理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在与化工专业相关多学科环境中应用。

10.1 理解和掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法、化工能量评价方法。

10.2 能够在多学科环境下，应用工程管理和经济评价等方法，对石油化工涉及的工艺过程和工程项目进行经济技术分析。

11.终身学习。具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

11.1 理解技术环境的多样化和技术进步对于知识和能力的要求，能够认识不断探索和学习的必要性，形成自主学习和终身学习的意识。

11.2 能够针对个人或职业发展的需求，具备自主学习的能力，包括提出问题的能力、技术理解能力和凝练综述能力。

(二) 培养目标与毕业要求关系矩阵

本专业的培养目标与毕业要求关系矩阵详见表 1。

表 1 化学工程与工艺专业毕业要求对培养目标的支撑矩阵

培养目标 毕业要求	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
毕业要求 1	√		√	√	
毕业要求 2	√		√	√	
毕业要求 3	√	√		√	
毕业要求 4	√		√	√	
毕业要求 5	√		√	√	
毕业要求 6	√	√		√	
毕业要求 7		√	√		
毕业要求 8		√	√		
毕业要求 9	√	√	√	√	√

培养目标 毕业要求	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
毕业要求 10	√		√	√	
毕业要求 11		√		√	√

注：表中毕业要求对培养目标的支撑关系用√表示。

四、主干学科

化学工程与技术

五、专业核心课程与特色课程

（一）专业核心课程

化工原理（I）、化工热力学、化工原理（II）、原油特征化及其产品表征、化学反应工程、化工设计基础、石油加工工程、有机化工工艺、工业催化原理

（二）特色课程

- 1.“智能+”“大数据+”课程：化工热力学
- 2.学科交叉融合课程：化工机械基础、化工安全与环保
- 3.项目式课程/案例研讨课程：化工设计基础、化工流程模拟实践、化工设计实践
- 4.全英文课程：化学反应工程（双语）、化工分离工程（双语）
- 5.校企共建课程：化工导论、化工设计实践、数智仿真实训与生产实习、毕业设计/论文

六、学分替代

在校期间应积极参加各类创新创业比赛以及化学或化工专业相关技能、实验、设计类大赛（竞赛白皮书内），经专业负责人审核同意，省部级三等奖励以上的小组成员（有证书，前三名）最多可以替代 1 门不超过 2 学分的专业拓展课学分；国家级奖励的小组成员（有证书，前五名）最多替代 2 门不超过 2 学分的专业拓展课学分；被替代课程需是获奖所在学期或学年的课程，培养期内每人最多可替代 2 门相关课程且总共不超过 4 学分。被认定的课程成绩记载为“免修”。

学生修读辅修专业、跨专业的微专业课程，经专业负责人审核同意，可替代 1 门不超过 2 学分的跨专业选修课程。

七、学制与授予学位

学制：四年，学生修业年限三至六年

授予学位：工学学士学位

八、毕业及学位授予标准

本专业的毕业及学位授予标准详见表 2。

表 2 化学工程与工艺专业毕业及学位授予标准

课程模块	课程属性	最低学分要求
思想政治教育	必修	20 学分
	选修	0 学分，必须修读 1 门
通识教育	必修	22.5 学分
	选修	9 学分
专业教育	必修	98.5 学分
	选修	4 学分
第二课堂	必修	1 学分
最低总学分		155 学分
获得学士学位要求		满足学校规定的学位授予条件

九、课程安排表

本专业的课程安排表详见表3。

表3 化学工程与工艺专业2025级本科培养方案课程安排表

课程类别	课程模块	课程代码	课程名称	开课学院	学分	学时	学时分配				开课学期	学分要求
							理论	上机	实验	实践		
思想政治教育	思政必修	160844M003	思想道德与法治	工商马院	2	32	32				一	20
		160844M010	中华民族共同体概论	工商马院	3	54	16			38	二	
		100844M002	中国近现代史纲要	工商马院	2	32	32				二	
		160844M005	马克思主义基本原理	工商马院	2	32	32				三	
		160844M008	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	工商马院	2	32	32				四	
		160844M007	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	工商马院	2	32	32				四	
		100844X015	形势与政策	工商马院	2	64	64				一至八	
		160844X002	思想道德与法治社会实践	工商马院	1	16				16	一	
		100844X016	中国近现代史纲要社会实践	工商马院	1	16				16	二	
		160844X004	马克思主义基本原理社会实践	工商马院	1	16				16	三	
		160844X007	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论社会实践	工商马院	1	16				16	四	
		160844X006	习近平新时代中国特色社会主义思想概论社会实践	工商马院	1	16				16	四	
	思政选修 (至少修读一门)	161200X014	党史	工商马院	0	16	16				二	0
161200X015		改革开放史	工商马院	0	16	16				二		
通识教育	军事教育类	161200X005	军事理论	学生工作与安全保卫部	2	36	36				一	22.5
		161200X016	军事训练	学生工作与安全保卫部	1	2周				2周	一	
	英语类	160925M002	大学英语	文理学院	5	80	80				一	
	体育与健康类	101099M001	大学体育I(必修项目)	文理学院	1	32	32				一	
		101099M002	大学体育II(必修项目)	文理学院	1	32	32				二	
		101099M003	大学体育III(必修项目)	文理学院	1	32	32				三	
		101099M004	大学体育IV(必修项目)	文理学院	1	32	32				四	
		161099X001	学生体质健康测试	文理学院	0	16	16				分散进行	
		161200X007	大学生心理健康教育	学生工作与安全保卫部	2	32	24			8	一	
	信息科技类	160514M001	计算思维与人工智能基础	石油学院	2	32	24	8			一	
	安全教育类	161200X008	国家安全教育	工商马院	1	16	16				二	
	国际视野类	160877M001	全球发展	文理学院	1.5	24	24				二	
	就业指导类	161300X001	职业生涯与发展规划	学生工作与安全保卫部	0.5	12	12				二	

课程类别	课程模块	课程代码	课程名称	开课学院	学分	学时	学时分配				开课学期	学分要求		
							理论	上机	实验	实践				
专业教育	劳动教育类	101300X003	就业指导	学生工作与安全保卫部	0.5	12	12				六	6 2 1		
		161200X017	劳动教育	学生工作与安全保卫部	1	32	32				三			
		160723T005	项目管理与技术经济	工商马院	2	32	32				四			
	通识选修	人文与社会科学											6	
		自然科学与工程素养（限选《工程伦理学（化工）》，第三学期）												
		国际语言与多元文化认知												
		生命健康与生态环境												
		艺术欣赏与审美体验												
		创新创业												
	专业教育	学科基础课	160616M006	高等数学 B（I）	文理学院	5.5	88	88					一	30
			100616M019	高等数学 B（II）	文理学院	5	80	80					二	
100627M011			大学物理 C（I）	文理学院	3	48	48				二			
160514C002			Python 语言	石油学院	2	32	16	16			二			
100627M012			大学物理 C（II）	文理学院	3	48	48				三			
100616M003			线性代数	文理学院	3	48	48				三			
160627M007			大学物理实验绪论	文理学院	0	4	4				三			
160627M008			大学物理实验（I）	文理学院	1.5	24			24		三			
100616M005			概率统计基础	文理学院	3	48	48				四			
100627M004			大学物理实验（II）	文理学院	1.5	24			24		四			
160305E003			电工电子学及实验	工学院	2.5	40	32		8		四			
专业基础课		100305T044	化工导论	工学院	1	16	16				一	18.5		
		160307T015	无机化学与分析化学	工学院	3.5	56	56				一			
		160408T027	工程制图	工学院	2	32	32				一			
		160307T013	有机化学	工学院	3	48	48				二			
		100617T005	物理化学（I）	工学院	3	48	48				三			
		160307T017	物理化学（II）	工学院	2.5	40	40				四			
		160305T054	化工机械基础	工学院	2	32	32				六			
		160305T053	化工安全与环保	工学院	1.5	24	24				六			
专业核心课		160305T056	化工原理（I）	工学院	3	48	48				四	20		
		160305T057	化工热力学	工学院	2.5	40	40				五			
		160305T058	化工原理（II）	工学院	3	48	48				五			
		160305T004	原油特征化及其产品表征	工学院	1.5	24	24				五			
		160305T055	化学反应工程（双语）	工学院	2.5	40	40				六			
		160308T012	化工设计基础	工学院	2	32	32				六			

课程类别	课程模块	课程代码	课程名称	开课学院	学分	学时	学时分配				开课学期	学分要求		
							理论	上机	实验	实践				
		160305T029	石油加工工程	工学院	2	32	32				六	30		
		160305T008	有机化工工艺	工学院	2	32	32				七			
		160305T060	工业催化原理	工学院	1.5	24	24				七			
	专业实验实践课	160305P022	无机与分析化学实验	工学院	1.5	36			36		二			
		160308L003	有机化学实验	工学院	1	32			32		二			
		160305L007	金工实习	工学院	1	1周			1周		一短			
		160617L003	物理化学实验（I）	工学院	0.5	16			16		三			
		160305L002	化工原理实验（I）	工学院	0.5	16			16		四			
		160617L004	物理化学实验（II）	工学院	1	24			24		四			
		160305P023	化工认识实习	工学院	2	2周		1周		1周	二短			
		160305C002	化工制图	工学院	1.5	24		24			五			
		160305L003	化工原理实验（II）	工学院	0.5	16			16		五			
		160305L008	化工原理课程设计	工学院	3	3周			3周		五			
		160305C001	化工流程模拟实践	工学院	2	32		32			五			
		160305P021	化工专业实验	工学院	1.5	48			48		六			
		160305P020	化工设计实践	工学院	3	6周	1周			5周	六			
		160305P019	数智仿真实训与生产实习	工学院	3	3周		1周	2周		三短			
	160305P015	毕业设计/论文	工学院	8	16周				16周	八				
	专业选修	专业拓展课	160305T040	实验设计及数据处理	工学院	1.5	24	24					三	1
			160305T039	化工科技论文检索与写作	工学院	1.5	24	24					三	
			160305T051	胶体与界面化学	工学院	1.5	24	24					四	
			160305E007	现代仪器分析	工学院	2	32	24		8			四	
			160305T061	化工分离工程（双语）	工学院	1.5	24	24					五	
			160305E006	催化剂设计与制备	工学院	1.5	24	24					五	
			160308T003	化工用能分析与评价	工学院	2	32	32					六	
			160305T062	化工专业英语	工学院	1.5	24	24					七	
			160305T034	化工自动化与智能化	工学院	2	32	32					七	
跨专业选修		160308T010	煤化学	工学院	2	32	32				四	2		
	160305T049	煤化工工艺学	工学院	2	32	32				六				
	160305T050	储氢技术与材料	工学院	2	32	32				六				
专业实验实践课（至少修读1门）	160305P017	科研训练	工学院	1	16				16	四至六	1			
	160305P018	“专创融合”实践	工学院	1	16				16	四至六				
第二课堂		161200X009	素质拓展	学生工作与安全保卫部	1	2周				2周	分散进行	1		

十、课程体系与毕业要求关联度矩阵

本专业的课程体系与毕业要求的支撑关系详见表 4。

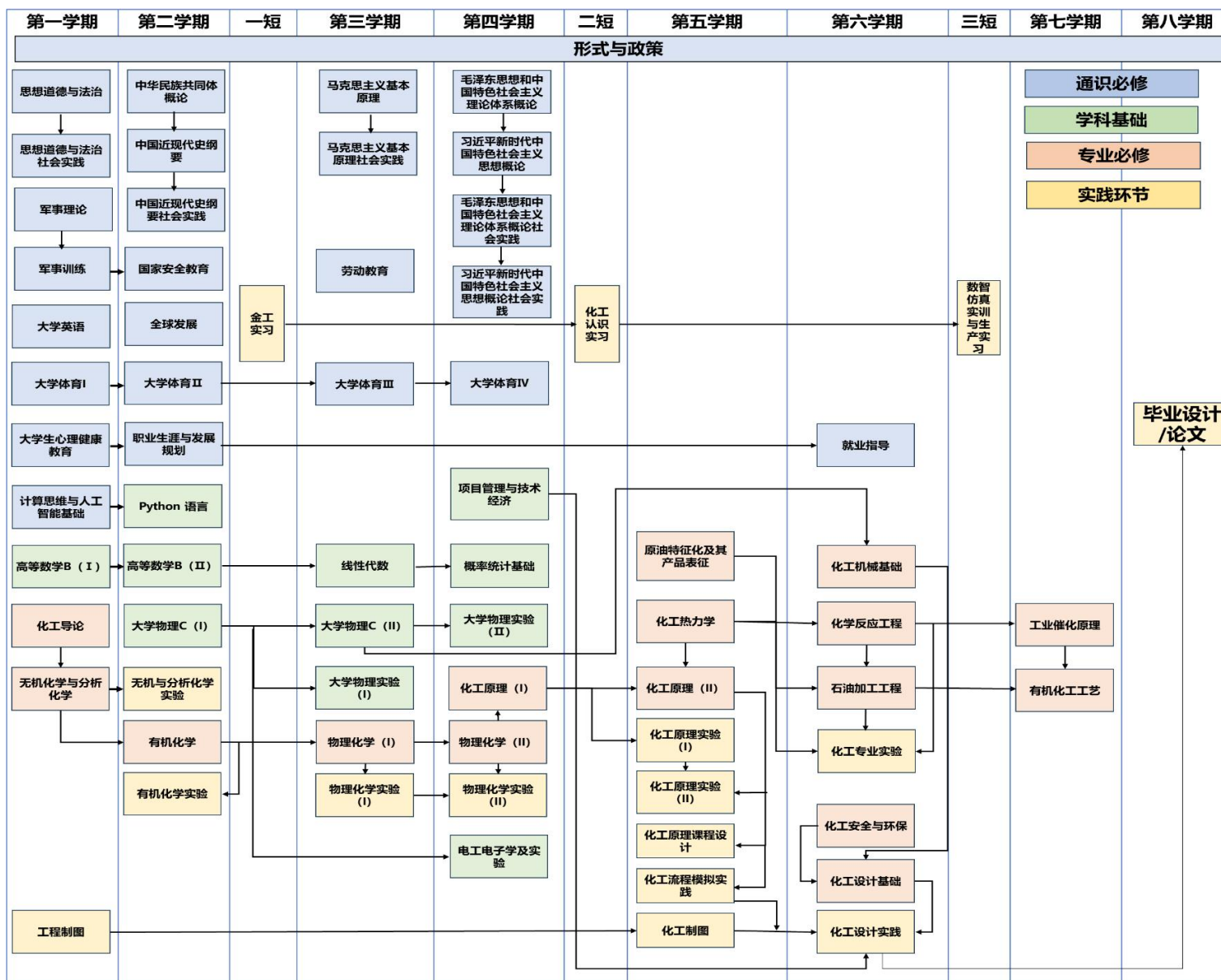
表 4 化学工程与工艺专业课程体系对毕业要求的支撑矩阵

课程名称	毕业要求																														
	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.工程与可持续发展		7.工程伦理和职业规范		8.个人与团队		9.沟通			10.项目管理		11.终身学习		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	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	11.1	11.2	
思想道德与法治																				H	H										
中华民族共同体概论																				H	H										
中国近现代史纲要																				H	H										
马克思主义基本原理																				H	H										
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																				H	H										
习近平新时代中国特色社会主义思想概论																				H	H										
形势与政策																				H	H										
思想道德与法治社会实践																				H	H										
中国近现代史纲要社会实践																				H	H										
马克思主义基本原理社会实践																				H	H										
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论社会实践																				H	H										
习近平新时代中国特色社会主义思想概论社会实践																				H	H										
党史																				H	H										
改革开放史																				H	H										
军事理论																				M	M										
军事训练																						M	M								
大学英语																								H	H	H					
大学体育 I (必修项目)																										M	M				
大学体育 II (必修项目)																										M	M				
大学体育 III (必修项目)																										M	M				
大学体育 IV (必修项目)																										M	M				

课程名称	毕业要求																														
	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.工程与可持续发展		7.工程伦理和职业规范		8.个人与团队		9.沟通			10.项目管理		11.终身学习	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	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	11.1	11.2	
化学反应工程（全英）		H	H			H	H																								
化工设计基础									H	H	H										M										
石油加工工程				H			M	M		H			H																		
工业催化原理				H			H					H	M																		
有机化工工艺							H	M	H	L																					
金工实习																						L	L								
物理化学实验（I）												H		H	M		M														
物理化学实验（II）												H		H	M		M														
化工认识实习																					H	M		M							
化工原理实验（I）												H	L	H	M	M															
化工原理实验（II）												H	L	H	M	M															
化工制图															H	H															
化工流程模拟实践															H	H	H														
化工原理课程设计									H	L	H																				
化工专业实验												H	L	H	H			H				H									
化工设计实践									H	H	H					H							M								
数智仿真实训与生产实习																M					H	M		L							
毕业设计/论文										H	H	H	H			H															
素质拓展																							L						M		

注：表格中课程对毕业要求的支撑关系用 H、M、L 表示，分别代表强支撑、中支撑、弱支撑。一门课程支撑的指标点以 2—5 个为宜。

十一、课程体系拓扑图



十二、各类学分占比计算表

表 5 化学工程与工艺专业各类学分占比计算表

课程模块	课程属性	学分	所占比例	理论学时	实践学时	学时合计
思想政治教育	必修	20	12.6%	240	118	358
	选修	0	0%	16	--	16
通识教育	必修	22.5	14.2%	436	16+2 周	452+2 周
	选修	9	5.7%	16	--	16
专业教育	必修	98.5	63.5%	1028+1 周	316+30 周	1344+31 周
	选修	4	2.6%	--	16	16
第二课堂	必修	1	--	--	2 周	2 周
毕业总学分		155	--	--	--	--
实践教学（含课内实验）		44.6	28.8%	--	466+34 周	466+34 周
《工程教育认证标准（2024 版）》对标情况		1.数学与自然科学类课程学分占比：21.61% 2.工程实践与毕业设计（论文）学分占比：22.9%				

专业负责人：李楠

2025 年 11 月 13 日

分管院长：张永清

2025 年 11 月 13 日

分管校长：王学军

2025 年 11 月 13 日