

能源化学工程

(专业代码：081304T 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能源化学工程技术人才，能够在化工、能源、轻工、安全、环保等部门，尤其是在煤化工、生物能源化工等能源化工相关部门从事能源清洁化、可再生能源利用以及能源高效转化、化工用能评价等领域的科学研究、工程设计、技术开发、生产运行与技术管理或安全管理等工作。

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

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能源化学工程问题，尤其是煤化工和生物能源化工问题；

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和能源化学工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析能源化工等领域的复杂工程问题，以获得有效结论；

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对煤化工和生物能源化工过程问题的解决方案，设计满足清洁能源的开发利用等特定需求的系统、单元或工艺流程，并能够在设备工艺设计、能源节约利用等环节中体现创新意识考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素；

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对能源化工专业领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、开展实验，并通过数据分析和信息综合得到合理有效的结论；

5. 使用现代工具：能够针对能源化工领域的复杂工程问题，开发、选用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能对复杂问题进行预测和模拟，并能理解其局限性；

6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价能源化学工程专业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煤化工、生物能源化工专业领域的复杂工程问题的具体工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

8. 职业规范：具有较强的人文社会科学素养和社会责任感，能够在能源化学工程实践中理解并遵守职业道德和规范，履行责任；

9. 个人和团队：具有一定的组织管理知识和能力，具有较强的团队意识和协作精神，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：具有较强的表达能力和人际交往能力，能够就复杂能源化工过程问题与业

界同行及社会公众进行有效沟通和交流基本掌握一门外语，能熟练阅读本专业的外文书刊，具有一定的国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力；

11. 项目管理：理解并掌握能源化工项目工程管理原理与经济决策方法，并能应用于能源化工工程实际；

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，关注能源化工学科的前沿发展现状和趋势，了解本专业的发展现状和清洁能源/可再生能源领域的化工新产品、新工艺、新技术、新设备的发展动态，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能源化学工程问题，尤其是煤化工和生物能源化工问题	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	大学物理 高等数学 无机及分析化学 物理化学 有机化学 生物化学
	1.2 掌握能源化学工程基础知识及专业知识	化工热力学 化工原理 能源化学反应工程
	1.3 能够将工程基础及专业知识用于推演、分析以能源化工问题为代表的复杂化学工程问题，并用于问题解决方案的比较与综合	化工原理 生产实习 煤化工工艺与装备 生物工艺与设备
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和能源化学工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析能源化工等领域的复杂工程问题，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，识别和判断复杂能源化学工程问题的关键环节和参数	物理化学 线性代数 化工热力学 能源化工过程仿真实训 生物化学
	2.2 能认识到解决问题有多种方案可选择	毕业设计 化工热力学 化工原理
	2.3 能正确表达一个能源化学工程问题的解决方案，并运用基本原理，分析过程的影响因素，证实解决方案的合理性	基本化工设备与选型 物理化学 化工原理课程设计 能源化学反应工程
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对煤化工和生物能源化工过程问题的解决方案，设计满足清洁能源的开发利用等特定需求的系统、单元或工艺流程，并能够在设备工艺设计、能源节约利用等环节中体现创新意识考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素	3.1 掌握能源化工过程和化工产品开发全周期、全流程的基本设计/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	毕业设计 能源化工设计 煤化工工艺与装备 生物工艺与设备
	3.2 能够根据用户需求进行工艺设备的设计和选型，并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	化工仪表及自动化 基本化工设备与选型 化工原理 化工原理课程设计 能源化学反应工程
	3.3 能够用图纸和设计报告等形式呈现设计成果	工程制图 毕业设计 化工原理课程设计 能源化工设计

	3.4 能够在工艺设备或流程设计中遵循责任关怀的主要原则，考虑安全、健康、文化及环境等条件的制约	工程概论 新生研讨课 毕业设计 化工安全与环保
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对能源化工专业领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、开展实验，并通过数据分析和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	无机及分析化学实验 物理化学实验 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	物理化学实验 化工原理实验 专业实验
	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	无机及分析化学实验 物理化学实验 有机化学实验 专业实验
	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
5. 使用现代工具：能够针对能源化工领域的复杂工程问题，开发、选用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能对复杂问题进行预测和模拟，并能理解其局限性	5.1 了解本专业常用的现代仪器、信息技术工具和工程工具的使用原理和方法	程序设计（C） 化工仪表及自动化 化工原理课程设计 能源化工过程仿真实训
	5.2 能够开发、选用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具对复杂能源化学工程问题进行预测和模拟	毕业设计 化工热力学 能源化工过程仿真实训 概率论与数理统计
	5.3 能够理解对复杂能源化学工程问题预测与模拟的局限性	化工热力学 能源化工过程仿真实训 能源化工设计 能源化学反应工程
6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价能源化学工程专业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	工程综合训练与创新 认识实习 生产实习
	6.2 熟悉与能源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	化工安全与环保 认识实习 专业实验
	6.3 能识别、量化和分析能源化工新产品、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	工程概论 毕业设计 煤化工工艺与装备 生物工艺与设备
	6.4 能客观评价能源化工生产对社会、健康、安全、法律以及文化的影响	化工安全与环保 认识实习 生产实习
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对煤化工、生物能源化工专业领域的复杂工程问题的具体工程实践对环境、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，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	工程概论 思想道德修养与法律基础 新生研讨课 化工安全与环保
	7.2 能针对实际能源化工项目，评价其资源利用效率、污染物处置方案和安全防护	毕业设计 化工安全与环保

	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
8. 职业规范: 具有较强的人文社会科学素养和社会责任感,能够在能源化学工程实践中理解并遵守职业道德和规范,履行责任	8.1 理解并在工程实践中自觉遵守尊重生命、主张正义、诚信守则的工程职业道德和规范	工程概论 毕业设计 认识实习
	8.2 理解工程伦理的核心理念,具备责任心和社会责任感,在能源化工实践中能自觉遵守职业道德和规范,履行责任	工程概论 毕业设计 化工安全与环保
9. 个人和团队: 具有一定的组织管理知识和能力,具有较强的团队意识和协作精神,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 能够在多学科背景下的团队中独立或与其他成员合作开展工作	新生研讨课 毕业设计 化工原理实验 生产实习 专业实验
	9.2 能够组织、协调和指挥团队开展工作	创业基础 毕业设计 生产实习
10. 沟通: 具有较强的表达能力和人际交往能力,能够就复杂能源化工过程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流基本掌握一门外语,能熟练阅读本专业的外文书刊,具有一定的国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力	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 毕业设计 认识实习
	10.2 能够就专业问题顺利撰写报告和设计文稿,准确表达自己的观点	毕业设计 化工原理课程设计 能源化工设计
	10.3 能够就能源化工专业领域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	形势与政策 毕业设计 生产实习
	10.4 了解本专业领域国际发展现状,具备跨文化交流能力	新生研讨课 能源化学反应工程 煤化工工艺与装备 生物工艺与设备
11. 项目管理: 理解并掌握能源化工项目工程管理原理与经济决策方法,并能应用于能源化工工程实际	11.1 掌握一定的经济学和管理学知识,理解并掌握能源化工项目管理的原理与经济决策方法	创业基础 能源化工设计 技术经济学
	11.2 能够将所掌握的工程管理和经济决策的方法运用到复杂能源化学工程问题的解决方案的设计和开发中	创业基础 工程概论 毕业设计 技术经济学
12. 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识,关注能源化工学科的前沿发展现状和趋势,了解本专业的发展现状和清洁能源/可再生能源领域的化工新产品、新工艺、新技术、新设备的发展动态,有不断学习和适应发展的能力	12.1 具有自主学习和终身学习的意识,关注能源化工学科的前沿发展现状和趋势	新生研讨课 毕业设计 煤化工工艺与装备 生物工艺与设备
	12.2 具有自主学习和终身学习的能力,养成终身学习的习惯,能够不断适应社会的发展	工程综合训练与创新 毕业设计 化工原理 生产实习

三、主干学科、专业核心课程

主干学科: 化学工程与技术

专业核心课程: 化工原理、化工热力学、能源化工设计、煤化工工艺与装备、生物工艺与设备

四、全英语课程、双语课程

全英语课程：工程概论(2-1)

双语课程：能源化学反应工程（双语）、催化作用原理、反应器设计、C1 化学与化工、新型碳材料、生物能源技术（双语）

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

能源化学工程

(一) 能源化学工程专业必修课程设置及指导性修读计划

课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
			合计	讲授	实验	上机	实践			
CHM112011010	新生研讨课 Freshmen Seminar	1.0	16	16	0	0	0	0	1	
CST110211025	程序设计 (C) Program Design (C)	2.5	40	40	0	(32)	0	0	1	
MRX310111030	道德与法律 Moral Education and Law	1	16	16	0	0	0	0	1	
SFS110114200	高级汉语 (2-1) Advanced Chinese (2-1)	3.0	48	48	0	0	0	0	1	
MRX410111030	中国概况 Survey of China	3.0	48	48	0	0			1	
SFS110114300	高级汉语 (2-2) Advanced Chinese (2-2)	3.0	48	48	0	0	0	0	2	
CST110611015	大学计算机 Fundamentals of Computer	1.5	24	24	0	(24)	0	0	2	
CHM110412100	工程概论 (2-1) An Introduction to Engineering (2-1)	1.0	16	16	0	0	0	0	5	
CHM110412200	工程概论 (2-2) An Introduction to Engineering (2-2)	1.0	16	16	0	0	0	0	6	
SCC110112100	高等数学 (2-1) Higher Mathematics(2-1)	5.5	88	88	0	0	0	88	1	
SCC810211040	无机及分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry	4.0	64	64	0	0	0	64	1	
SCC810312100	无机及分析化学实验 (2-1) Inorganic and Analytical Chemistry Experiment(2-1)	1.0	24	0	24	0	0	0	1	
SCC110112200	高等数学 (2-2) Higher Mathematics(2-2)	5.0	80	80	0	0	0	80	2	
SCC410112100	大学物理 (2-1) University Physics (2-1)	3.0	48	48	0	0	0	48	2	
SCC810312200	无机及分析化学实验 (2-2) Inorganic and Analytical Chemistry Experiment(2-2)	1.0	24	0	24	0	0	0	2	
SCC810811035	有机化学 Organic Chemistry	3.5	56	56	0	0	0	56	2	
SCC810911015	有机化学实验 Organic Chemistry Experiment	1.5	36	0	36	0	0	0	2	
TRN010111020	工程综合训练与创新 Project Comprehensive Training and Innovative Course	2.0	2周	0	0	0	2周	0	3	
SCC212111025	线性代数 Linear Algebra	2.5	40	40	0	0	0	40	3	
MEE310211030	工程制图 Engineering Drawing	3.0	48	48	0	0	0	48	3	

SCC710111010	大学物理实验 College Physical Experiment	1.0	24	4	20	0	0	0	3	
SCC410112202	大学物理 (2-2) University Physics (2-2)	2.0	32	32	0	0	0	32	3	
SCC810512101	物理化学 (2-1) Physical Chemistry (2-1)	3.0	48	48	0	0	0	48	3	
SCC810512201	物理化学 (2-2) Physical Chemistry (2-2)	3.0	48	48	0	0	0	48	4	
SCC810611015	物理化学实验 Physical Chemistry Experiment	1.5	36	0	36	0	0	0	4	
CHM122311020	基本化工设备与选型 Basic Chemical Equipment and Selection	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
CTL121411020	化工仪表及自动化 Chemical Instrument and Automation	2.0	34	28	6	0	0	32	5	
CHM111112100	化工原理 (2-1) Chemical Engineering Principle (2-1)	3.0	48	48	0	0	0	48	4	
CHM124412101	化工原理实验 (2-1) Experiment of Chemical Engineering Principle (2-1)	0.5	12	0	12	0	0	0	4	
CHM110911030	化工热力学 Chemical Engineering Thermodynamics	3.0	48	48	0	0	0	48	4	
CHM111511010	认识实习 Cognition Practice	1.0	1周	0	0	0	1周	0	S2	
CHM111112200	化工原理 (2-2) Chemical Engineering Principle (2-2)	3.0	48	48	0	0	0	48	5	
CHM123011030	能源化学反应工程 Energy Chemical Reaction Engineering	3.0	48	48	0	0	0	48	5	
CHM124412201	化工原理实验 (2-2) Experiment of Chemical Engineering Principle (2-2)	0.5	12	0	12	0	0	0	5	
CHM111211020	化工原理课程设计 Course Design of Principles of Chemical Industry	2.0	2周	0	0	0	2周	0	5	
CHM124113100	专业实验 (3-1) Professional Experiment (3-1)	1.0	24	0	24	0	0	0	5	
CHM124113200	专业实验 (3-2) Professional Experiment (3-2)	1.0	24	0	24	0	0	0	6	
CHM123311040	生产实习 Production Practice	4.0	4周	0	0	0	4周	0	S3	
CHM310211020	化工安全与环保 Chemical Safety and Environmental Protection	2.0	32	32	0	0	0	32	7	
CHM122811010	能源化工过程仿真实训 Energy Chemical Engineering Process Simulation Training	1.0	1周	0	0	0	1周	0	7	
CHM124113300	专业实验 (3-3) Professional Experiment (3-3)	1.0	24	0	24	0	0	0	7	
CHM122911050	能源化工设计 Energy Chemical Engineering Design	5.0	5周	0	0	0	5周	0	7	

CHM120211140	毕业设计 Graduation Project	14.0	14周	0	0	0	14周	0	8	
--------------	----------------------------	------	-----	---	---	---	-----	---	---	--

(二) 能源化学工程专业选修课程设置及指导性修读计划

专业方向	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
				合计	讲授	实验	上机	实践			
数理基础类	CST110421010	程序设计课程设计 Curriculum Design of Program Design	1.0	1周	0	0	0	1周	0	S1	
	SCC253221010	数学实验 Mathematics Experiments	1.0	24	0	24	0	0	8	3	
	SCC210721030	复变函数与积分变换 Functions of Complex Variable and Integral Transforms	3.0	48	48	0	0	0	48	3	
	SEM410221020	管理学基础 Fundamentals of Management	2.0	32	32	0	0	0	32	4	
	SCC211221030	概率论与数理统计 Probability and Statistics	3.0	48	48	0	0	0	48	4	△
	SCC252721020	最优化原理 Principles of Optimization	2.0	32	32	0	0	0	32	4	
	CNE110221015	计算机辅助设计 Computer Aided Design	1.5	24	24	0	0	0	24	S2	
	SCC251121020	数学建模 Mathematical Modeling	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
	SCC250321020	计算方法 Computational Methods	2.0	36	24	0	12	0	36	5	
	CST110921020	人工智能基础 Fundamentals of Artificial Intelligence	2.0	36	24	0	12	0	0	6	
SEM110221020	技术经济学 Technological Economics	2.0	32	32	0	0	0	32	6	△	
专业基础类	CHM310821010	实验室安全与环保 Laboratory Safety and Environmental Protection	1.0	16	16	0	0	0	16	1	
	CHM112121010	信息检索与网络资源利用 Information Search and Internet Resource Utilization	1.0	1周	0	0	0	1周	0	S1	
	CHM111821020	数据处理与实验设计 Data Processing and Experiment Designing	2.0	32	32	0	0	0	32	3	
	CHM110121020	催化作用原理 Catalysis Principles	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
	CHM111421020	能量利用过程原理 Principle of Energy Utilization Process	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
	CHM122421020	流态化技术与应用 Fluidization Technology and Application	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
	CHM110521020	化工传递过程基础 Fundamentals of Chemical	2.0	32	32	0	0	0	32	6	

		Transference Processes									
	CHM110221020	反应器设计 Reactor Design	2.0	32	32	0	0	0	32	6	
	CHM110321020	分离工程 Separation Engineering	2.0	33	30	3	0	0	30	6	
	CHM110821020	化工过程模拟 Chemical Process Simulation	2.0	32	32	0	0	0	32	6	
	SCC822521025	仪器分析 Instrument Analysis	2.5	44	32	12	0	0	44	6	
	CHM111321020	化工专业外语 Chemical Engineering English	2.0	32	32	0	0	0	32	6	
	CHM111021020	化工数值计算 Chemical Engineering Numerical Calculation	2.0	32	32	0	0	0	32	6	
A: 煤化 工方 向	CHM111921020	新能源与储能技术概论 Introduction to New Energy and Energy Storage Technology	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
	CHM122621040	煤化工工艺与装备 Coal Chemical Technology and Equipment	4.0	64	64	0	0	0	64	6	△
	CHM111721020	石油加工概论 Introduction to Petroleum Processing	2.0	32	32	0	0	0	32	6	
	CHM120121020	C1 化学与化工 C1 Chemistry and Chemical Engineering	2.0	32	32	0	0	0	32	7	
	CHM123821010	新型碳材料 New Carbon Materials	1.0	16	16	0	0	0	16	7	
	CHM410121010	能源化工学科前沿知识专题讲座 Special Lecture on Frontier Knowledge of Energy and Chemical Engineering	1.0	16	16	0	0	0	16	7	
B: 生物 能源 化工 方向	CHM420721020	生物化学 Biochemistry	2.0	32	32	0	0	0	32	5	△
	CHM111921020	新能源与储能技术概论 Introduction to New Energy and Energy Storage Technology	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
	CHM420921020	生物科学与工程 Bioscience and Bioengineering	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
	CHM420521030	生物工艺与设备 Biotechnology and Equipment	3.0	48	48	0	0	0	48	6	△
	CHM420621020	生物化工基础 Biochemical Engineering Fundamentals	2.0	32	32	0	0	0	32	6	
	CHM420321020	酶工程 Enzyme Engineering	2.0	32	32	0	0	0	32	7	
	CHM410221020	生物能源技术 Bioenergy Technology	2.0	32	32	0	0	0	32	7	
CHM420221020	工业微生物	2.0	32	32	0	0	0	32	7		

		Industrial Microbiology									
CHM410121010		能源化工学科前沿知识专题讲座 Special Lecture on Frontier Knowledge of Energy and Chemical Engineering	1.0	16	16	0	0	0	16	7	
SEM210711020		创业基础 Entrepreneurial Foundation	2.0	40	16	12	0	12	0	6	
<p>选修说明：</p> <p>1. 选修学分要求 选修课程要求修满 20 学分。</p> <p>2. 选修指导意见 建议拟在煤化工方向发展的学生主要选修“A组”的选修课；拟在生物能源化工方面发展的学生主要选修“B组”方向的选修课。在保证所选定方向选修学分的前提下，可以同时选修其他方向的课程。</p>											