

能源化学工程专业培养方案指导性说明书

1. 专业培养目标

能源化学工程专业培养具有人文社会科学素养和创新精神，通过理论知识的学习及工程训练，使其具有解决复杂能源化学工程相关问题之能力，能在能源及其相关领域从事工程设计、生产运行与管理、技术开发、科学研究等工作的工程技术人才。

2. 毕业生基本要求

能够将数学、自然科学、工程基础知识和专业知识用于解决复杂能源化学工程相关问题。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能源化学工程相关问题，以获得有效结论。能够针对复杂能源化学工程相关问题设计有效解决方案，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。能够基于科学原理并采用科学方法对复杂能源化学工程相关问题进行研究，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。能够针对工程问题，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，包括对复杂能源化学工程相关问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价能源化学工程实践和复杂能源化学工程相关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。能够理解和评价针对复杂能源化学工程相关问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。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。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。能够就复杂能源化学工程相关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。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。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。

3.主干学科和主要课程（群）

主干学科：化学、化学工程与技术

主要课程（群）：无机化学（实验）、物理化学（实验）、有机化学（实验）、分析化学（实验）、化工原理（实验）、化工设备与机械、化工热力学、化学反应工程、化工基础技术实验、化工设计、化工设计实践、电化学基础、能源化工工艺学、能源化学工程概论、能源化学工程专业实验、化工环保与安全等。

4.毕业生专业领域

现代煤化工、现代石油化工、天然气化工、新能源等领域。

5.毕业生工作类型

科学研究、教学、设计开发、技术管理等。

6.专业特色

本专业以化学和化学工程与技术为主干学科，以未来国家新能源产业需求为目标，设有化学电源与物理电源、能源材料与能源转换材

料、燃料化学与工程等方向，面向国家战略性新兴产业领域，强调坚实的理论基础、创新的思维方法和各学科基础知识的综合运用能力，注重创新能力和解决问题能力的培养。

7. 毕业合格标准

总学分不低于 169.5 学分。

公共基础课程共计 63 学分，其中：数学类课程：15 学分；物理类课程：10 学分；英语类课程：8 学分；计算机类课程：3 学分；法律类：1 学分；思想政治理论课：12 学分；大学生心理素质发展：0 学分；形势与政策：2 学分；体育：2 学分；实践训练通识课专项：2 学分。

大类基础课程共计 57 学分，其中：管理类：2 学分；电子电工类：3 分；机械类 5 学分；环保与安全类：2 学分；文献检索 2 学分；化工制药类专业导论：0 学分；化学类 24.5 学分，化工基础类 21.5 学分。

专业教育课程共计 38 学分，其中：专业必修课程：28 学分；专业选修课程 10 学分。

实践训练课程共计 11.5 学分。

8. 授予学位

工学学士学位。

能源化工培养方案框架

1. 专业培养目标：结合学校人才培养目标及所开设专业行业的培养目标，描述本专业的人才培养的未来工作领域及级别。

培养具有人文社会科学素养和创新精神，通过理论知识的学习及工程训练，使其具有解决复杂能源化学工程相关问题之能力，能在能源及其相关领域从事工程设计、生产运行与管理、技术开发、科学研究等工作的工程技术人才。

2. 毕业生基本要求：以本专业最低培养要求为标准，从人文素养、科学及社会知识、专业知识与能力、信息获取与加工的能力、对行业规范的认知程度、管理及人际交往能力，适应发展及自我学习的能力，创新意识与能力，及跨文化合作与竞争能力各方面具体描述。

毕业要求 1-工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础知识和专业知识用于解决复杂能源化学工程相关问题。

1-1 能够将数学知识用于复杂能源化学工程相关问题的建模、表达、计算、分析和求解过程当中。

1-2 能够将物理、化学等自然科学知识用于复杂能源化学工程相关问题的解释、表达、分析和表征过程当中。

1-3 能够将计算机与信息技术、工程制图、电工电子、化工环保与安全等工程基础知识用于复杂能源化学工程相关问题的理解、分析、设计、表征和评价过程当中。

1-4 能够将化工基础知识和能源化学工程专业知识用于复杂能源化学工

程相关问题的理解、分析、设计、表征、评价和改进过程当中。

毕业要求 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能源化学工程相关问题，以获得有效结论。

2-1 熟悉文献资料的来源，及其检索与获取方法，能够运用网络对能源化学工程相关文献资料进行检索和有效获取。

2-2 能够将数学的基本原理正确用于复杂能源化学工程相关问题的识别和表达，通过文献对比分析给出有效结论，并证明其合理性。

2-3 能够将物理、化学等自然科学的基本原理正确用于复杂能源化学工程相关问题的识别和表达，通过文献对比分析给出有效结论，并证明其合理性。

2-4 能够将计算机等工程科学的基本原理正确用于复杂能源化学工程相关问题的识别和表达，通过文献对比分析给出有效结论，并证明其合理性。

毕业要求 3-设计/开发解决方案：能够针对复杂能源化学工程相关问题设计有效解决方案，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 能够针对复杂能源化学工程相关问题设计有效解决方案。

3-2 能够针对能源化学工程相关产品的生产、应用和存储过程，设计、开发和选择适用于该过程所涉及的原料预处理，产品生产、分离与精制，三废处理等系统、单元操作设备或工艺流程。

3-3 能够在能源化学工程相关的系统、设备或工艺流程设计中，运用先进生产、控制、分析检测等技术，体现创新意识，提高生产效率，实现节能降耗。

3-4 能够在能源化学工程相关的系统、设备或工艺流程设计中，选择先进生产工艺，正确考虑社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素，降低环境危害，保护劳动者身心健康。

毕业要求 4-研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂能源化学工程相关问题进行研究，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 能够运用自然科学、工程基础科学的原理和方法，针对复杂能源化学工程相关问题进行实验设计、数据采集、数据分析与解释，通过信息综合得到合理有效的结论。

4-2 能够运用化工原理、化工热力学、化学反应工程等化工基础科学原理和方法，针对复杂能源化学工程相关问题进行实验设计、数据采集、数据分析与解释，通过信息综合得到合理有效的结论。

4-3 能够运用能源化学、能源化学工艺学、电化学、催化化学等能源化学工程科学原理和方法，针对复杂能源化学工程相关问题进行实验设计、数据采集、数据分析与解释，通过信息综合得到合理有效的结论。

4-4 能够运用理论分析和实验研究相结合的方法，对复杂能源化学工程相关问题进行分析、判断和评价，从多角度对信息进行综合，获得结论，并能证明其有效性。

毕业要求 5-使用现代工具：能够针对工程问题，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，包括对复杂能源化学工程相关问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5-1 熟悉能源化学工程领域相关工程计算软件、工程设计软件、数据处理软件和信息技术软件的基本原理，使用方法及其适用范围。

5-2 能够针对能源化学工程相关问题，开发、选择和使用适宜的工程设计工具、工程分析工具和信息技术工具，进行预测与模拟，并能够理解其局限性。

毕业要求 6-工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价能源化学工程实践和复杂能源化学工程相关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 了解与能源化学工程相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律

法规。

6-2 能够正确认识能源化学工程领域产品、技术和工艺的开发与应用对于社会、健康、安全、法律和文化的影 响，并理解应承担的责任。

毕业要求 7-环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂能源化学工程相关问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7-1 能够理解能源化学工程领域产品、技术和工艺的开发和应用对于环境、社会可持续发展的影响。

7-2 能够正确评价针对复杂能源化学工程相关问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

毕业要求 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 理解世界观、人生观的基本意义及其影响。

8-2 具有健康的体质和良好的心理素质。

8-3 遵守相关法律法规，具有人文社会科学素养和责任。

8-4 理解能源化学工程师的职业性质、职业责任与职业道德。

毕业要求 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 能够理解团队合作与分工的含义，具有一定的人际交往能力和在团队中发挥作用的能力。

9-2 能够了解不同学科发现、分析、解决问题方式、方法的不同，并理解各学科背景的团队成员在工作中的优势与劣势。

9-3 能够利用能源化学工程专业知识以及其他个人职业素养，完成团队分工，促进团队和谐，进而领导团队工作。

毕业要求 10-沟通：能够就复杂能源化学工程相关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 能够通过口头或书面方式表达自己的想法。

10-2 至少掌握一门外语，具有基本的听、说、读、写、译的能力以及专业外语应用能力；了解不同文化背景的差异，具有一定的跨文化交流能力。

10-3 掌握常用的科技论文撰写、科技报告展示的基本技巧；掌握与科技论文撰写、科技报告展示相关的计算机软件的应用技能。

毕业要求 11-项目管理：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 能够将管理学基本原理和方法应用于能源化学工程领域生产过程和企业运行。

11-2 能够对能源化学工程领域生产过程或企业进行经济分析。

11-3 能够利用管理学和经济学的原理与方法促进和加强能源化学工程领域生产过程和企业运行。

毕业要求 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 能够正确认识自我发展和终身学习的必要性、重要性。

12-2 能够正确认识能源化学工程领域的技术现状和发展趋势，具有不断学习和适应发展的能力。

表1 能源化学工程毕业要求关联度矩阵

课程	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
大学英语(I、II)										H		
拓展英语										H		
微积分 A (I、II)	H	M										
线性代数 B	H	M										
概率与数理统计	H	M										
C 语言程序设计	H	M										
大学物理 (I、II)	H	M										
物理实验 B (I、II)				H						L		
形势与政策								H				L
思想道德修养与法律基础						H		H	L			M
中国近现代史纲要								H				
知识产权法基础						H		M				
大学生心理素质发展								H	M			
毛泽东思想与中国特色社会主 义理论体系概论								H				L
马克思主义基本原理								H				L
体育 (I~IV)								H				
通识教育课专项								H				
实践训练通识课专项								H	L			
化工制药类专业导论						M	M	L				H
工程制图 C	H				L							
管理学概论									L		H	
电路和电子技术	H	M										
制造技术基础训练	H			M								
化工环保与安全			L			H	H	M				
工业生态学概论			L			M	H					

能源化学工程

课程	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
无机化学 B	H	M										
无机化学实验 B				H								
分析化学 B	H	M	L									
分析化学实验 B				H		L						
物理化学 B	H	M										
物理化学实验 B				H								
有机化学 B	H	M										
有机化学实验 B				H		L						
化工原理 A(I、II)	H	M	M	M			L					
化工原理实验 B				H								
化工设备与机械 B	H	M										
化工热力学	H	M					L					
反应工程基础	H	M	M	L								
化工设计			H		M		L				H	
化工文献检索与数据库利用		M			H							L
化工原理课程设计			H		M		L					
化工设计实践			H		M			L			H	
化工基础技术实验				H		L						
电化学基础	H	H										
工业催化	H	H										
能源化工工艺学 (I,II)	H	H				L	L					
能源化学工程概论	H	H										
能源化学工程专业实验				H						L		
毕业设计 (论文)			H	H	L					H		L
能源回收与环境效应	H	M					M					
能源材料	H	M										

课程	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
能源化工专业英语										H		
化工自动化与仪表	H	M	L									
仪器分析	H	M										
仪器分析实验				H								
化工过程装备与控制实验				H								
高分子化学与物理	H	M										
英语科技论文写作										H		
有机波谱分析	H	M										
军事理论								H	L			
军事训练								H	M			
社会实践									H	L		L
机械 CAD	L				H							
计算机实践	L				H							
学科进展报告					L		L			L		H
专业认知实习	H					M	M	L			L	
专业实习	H					M	M	L			L	
跨文化英语交流(I,II)										H		
工程力学	H	M										
能源化工专项创新实验			M	H	L					L		
化工设计综合实践(课赛结合)			H		M		L				H	
节能减排综合实践(课赛结合)			H		L				L	L		
创新创业实践 A			H		L				L	L		
课外科技创新专项			H		L					L		

H: 高支撑; M: 中支撑; L: 低支撑

表1

能源化学工程专业指导性教学计划进程(2016版)

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课学时	实验学时	上机学时	学期分配								模块与层次标志	可否用高层次课程替代及替代课程	备注
									1	2	3	4	5	6	7	8			
			总计	212	4128	2712	1304	48	23	26	23.5	28	21	25	44				
公共基础	必修课		大学英语(I、II) College English (I, II)	4	128	64	64		2	2							Bj	可用跨文化 英语交流替代	
			跨文化英语交流(I, II)	4	64	64			2	2								Aj	
			拓展英语	4	64	64					2	2						Bj	
			微积分A(上、下) Calculus (I, II)	12	192	192			6	6								Bj	
			线性代数B Linear Algebra B	3	48	48					3							Bj	
			概率与数理统计 Probability and Statistics	3	48	48						3						Bj	
			C语言程序设计 C Programming Language	3	48	32		16		3								Bj	
			大学物理A(I、II) Physics A (I, II)	8	128	128				4	4							Bj	
			物理实验B(I、II) Physics Lab B (I, II)	2	64	8	56			1	1							Bs	
			形势与政策	2	32	32												Bj	
			思想道德修养与法律基础 Morals, Ethics and Law	3	48	32	16		3									Bj	
			中国近现代史纲要 Modern Chinese History	2	32	32				2								Bj	
			知识产权法基础 Law of Intellectual Property Rights	1	16	16				1								Bj	
			大学生心理素质发展 Psychology Education	0	16	16				0								Bj	
			毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论 General Introduction to Mao Zedong Thought and Socialist Theory with Chinese Characteristics	4	64	48	16					4						Bj	
	马克思主义基本原理 Basic Theory of Maxism	3	48	48						3						Bj			
	体育(I~IV) Physical Educations (I~IV)	2	128	128				0.5	0.5	0.5	0.5					Bj			

		通识教育课专项 General Educations	8	128	128					2	2	4				Bj	以选修跨专业课程充抵同类型文化素质通识课学分		
		实践训练通识课专项（艺术实践、科技实践、文化实践类，任意2类，每类1学分） Lab Electives	2	64		64						2				Bs	允许学生以创新创业实践积分的形式，充抵同类型实践训练通识课学分		
大类基础	必修课	100100001	化工制药类专业导论 Forum to Interpriser	0	8	8			0							Bj		化学与化工学院	
			工程制图基础 Fundamentals of Eengineering Drawing	2	32	32			2								Bj		
			管理学概论 Principles of Management	2	32	32					2						Bj		
			电路和电子技术 Circuit and Electronic Engineering	3	48	48					3						Bj		
			工程力学	2	32	32						2					Aj		
			制造技术基础训练 Manufacturing Technique Training	2	32		32						2				Bs		
		100100002	化工环保与安全 Environmental Protection and Security	2	32	32						2					Bz		化学与化工学院
		100100032	工业生态学概论	2	32	32					2						Bz		化学与化工学院
		100190011	无机化学B Inorganic Chemistry B	4	64	64			4								Bj		化学与化工学院
		100190012	无机化学实验B Experiment of Inorganic Chemistry	2	64		64		2								Bs		化学与化工学院
		100190016	分析化学B	2	32					2							Bj		化学与化工学院
		100190017	分析化学实验B	1	32					1							Bs		化学与化工学院
		100190031	物理化学B Physical Chemistry B	5	80	80			5								Bj		化学与化工学院
		100190032	物理化学实验B Experiment of Physical Chemistry B	2	64		64			2							Bs		化学与化工学院
		100190026	有机化学B Organic Chemistry B	4.5	72	72					4.5						Bj		化学与化工学院
		100190027	有机化学实验B Experiment of Organic Chemistry B	2	64		64				2						Bs		化学与化工学院
		100100003	化工原理A(I) Chemical Engineering A(I)	3	48	48					3						Bj		化学与化工学院
		100100004	化工原理A(II) Chemical Engineering A(II)	3	48	48					3						Bj		化学与化工学院
100100066	化工原理实验B Experiments of Chemical Engineering	1	32		32						1				Bs		化学与化工学院		

限定模块选修	100100024	有机波谱分析 Spectral Analysis of Organic Compounds	2	32	32									2		Bz'	
	100100057	能源化工专项创新实验	2	64		64								2		As	实践创新型：在表中所列的As课程中选够10学分，也可通过参加创新创业计划、暑期访学、全校范围的各类学科竞赛、社会实践等被《校积分管理办法》认可的各类实践活动折算学分
	100100028	化工设计综合实践（课赛结合）	3	96		96							3		As		
	100100029	节能减排综合实践（课赛结合）	3	96		96							3		As		
	100100030	创新创业实践A	4	128		128									As		
	100100031	课外科技创新专项** Extracurricular Technological Innovation	2	64		64								2	As		
		催化剂设计与制备工艺(研)	2	32	32									2	Az	高水平学术型：在表中所列的Az课程中选够10学分，也可直接在化学工程与技术学术型研究生培养方案中选修10学分	
		催化作用原理（研）	3	48	48									3	Az		
		传递过程原理(研)	3	48	48									3	Az		
		高等有机化学（研）	3	48	48									3	Az		
		化工分离工程(研)	2	32	32									2	Az		
		结构化学	2	32	32									2	Az		
		高等化工数学(研)	3	48	48									2	Az		
		固体化学	2	32	32									2	Az		
	反应器设计与应用（研）	2	32	32									2	Az			
总计			212	4128	2712	1304	48	23	26	23.5	28	21	25	44	16		

注

1. 奇数学期4-19周, 偶数学期1-16周分担的课程(包括理论课、实验课) 都安排在本表。
2. 课程代码采用新的编码办法, 由学校统一编写完后增加。
3. 除公共基础课程外, 其它课程必须填写开课专业, 如果是本专业开设的课程, 可只填写“本专业”, 其它专业开设的课程务必填写正确的专业名称。
3. 校公共选修课学分要求, 由各专业根据教学计划指导意见制订。通识课程原则上从第2学期开始, 专项英语从第3学期开始, 实验选修课从第4学期开始。
4. 部分课程在同一学期有先修后续顺序的, 请在备注栏注明: 学期上半段用“1”表示、学期下半段用“2”表示、整个学期用“0”表示, 尽量考虑上、下学期学分均衡。
5. 此模板只供格式参考, 内容由各专业根据总的要求制订。

Bj	90.5
Bs	47
Bz	32
合计	169.5

B层次课程累计：Bj+Bs+Bz=169.5学分。

**** 课外科技创新专项说明:**

课外科技创新专项旨在鼓励学生参加课外科技活动，可在从入学到第七学期结束之前完成，在全校范围内选择指导老师，成绩计入第七学期选修课。

学分取得：获得学校大学生课外科技创新及格以上，或参加各类科技创新、创业竞赛获奖(不包括各类学科知识竞赛)，或在核心级以上期刊或全国性会议上发表论文，或申请专利(获专利公开号或授权)，均需提交项目结题报告一篇。成绩由指导老师和所在专业评审组打分认证。

成绩组成及评分规则：指导老师30分，由指导老师根据工作量及完成结果给出；作品成果70分，由专业评审组根据成果给出，国家级及以上奖项、SCI论文、获专利授权61-70分，省部级奖项、EI论文、获专利公开51-60分，校级奖项、核心期刊、会议论文40-50分。参加项目人员任务分工明确，一个项目组原则上不得超过4人。

需提交的材料：①项目结题报告；②获奖证书复印件，或本期期刊或会议论文集封面、目录和正文复印件，或授权专利证书或公开说明书复印件。

表2

实践周教学计划进程（能源化学工程）

课程代码	课程名称	内 容	学分	学期	周数	周次	场所	培养环节类别标志	模块与层次标志	可否用高层次课程替代及替代课程	备注
	军事理论 Military Theory	军事理论教学	1	1	4	1-4	校外	B	Bj		
	军事训练 Military Training	军事实践训练	1.5				校外	B	Bs		
	社会实践 Humanities	社会调查、研讨	1	2	2	暑假	校外	B	Bs		
	机械CAD Mechanical CAD	机械CAD基础绘图	1	3	3	1	校内	B	Bs		
100100058	计算机实践 Computer Practice	语言练习(C语言、Matlab)、图形图片处理、常用化学软件、TeX编辑软件	1			2	校内	B	Bs		
100100059	学科进展报告 Evolution Reports of Subject	学科知识讲座及专业前沿课题介绍	0			3		B	Bj		
100100088	专业认知实习 Practice for Understanding the Speciality	专业相关单位参观	1	5	3	1		B	Bs		
100100064	化工原理课程设计 Course Design of Chemical Engineering	精馏、传热和流体输送过程及设备工艺设计	2			2-3		B	Bs		
100100091	专业实习 Graduation Internship		3	7	3	1-3		B	Bs		
	合计		11.5								

1. 课程代码采用新的编码办法, 由学校统一编写完后再增加。

2. 除公共基础课程外, 其它课程必须填写开课专业, 如果是本专业开设的课程, 可只填写“本专业”, 其它专业开设的课程务必填写正确的专业名称。

3. 此模板只供格式参考, 内容由各专业根据总的要求制订。