

能源与动力工程专业人才培养方案

学科门类：工学

国家代码：08

专业类：能源动力类

国家代码：0805

专业名称：能源与动力工程

国家代码：080501 校内代码：0240

一、学制与学位

学制：四年 授予学位：工学学士学位

二、培养目标

适应社会经济发展和能源电力相关行业技术进步需求，以德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人为总目标。培养理论基础扎实，工程实践能力强，具有国际视野、创新创业精神和竞争意识，系统掌握能源高效转化与洁净利用、能源动力装置与系统等方面专业知识，能在传统能源、新能源、动力工程等领域从事科学研究、技术开发、设计制造、运行控制、教学、管理等工作的高素质专业人才。

学生毕业 5 年左右能够达到的职业和专业成就：

（1）掌握人文科学、自然科学、工程基础和专业基础知识，能够将所学知识应用于分析、研究、解决能源动力领域复杂工程问题。

（2）了解本专业前沿发展现状及趋势，综合考虑安全、健康、法律等因素，具备运用现代工具进行系统设计和方案开发的能力。

（3）具有正确的社会价值观和道德观，能够正确认识和评价工程实践与社会、与环境的关系，以及对可持续发展的影响。

（4）具有一定的工程项目管理能力，遵守法律法规，遵守职业规范，有社会责任感。

（5）具有良好的团队合作精神和沟通能力，具备国际视野和跨文化交流与合作能力。

（6）身体健康，具有良好的心理素质，具备不断学习和适应发展的终身学习能力。

三、专业培养基本要求

本专业学生毕业时应达到以下要求：

（1）工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，能够用于解决能源动力领域复杂工程问题。

（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能源动力领域复杂工程问题，并给出合理的解决方案。

（3）设计/开发解决方案：能够设计针对能源动力领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定约束的能源动力装置与系统，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。

（4）研究：能够基于科学原理并采用科学方法对能源动力领域复杂工程问题进行研究，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) 使用现代工具：能够针对能源动力领域复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

(6) 工程与社会：能够基于能源动力领域工程相关背景知识进行合理分析，评价专业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能源动力领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

(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。

(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。

(10) 沟通：能够就能源动力领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。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) 项目管理：理解并掌握能源动力领域管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

(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。

四、学时与学分

类 别		学 时	学 分	比 例
必修课	公共基础教育	660	33	22.8%
	学科门类基础	600	37.5	25.9%
	专业基础	520	32.5	22.4%
	专业核心	208	13	9.0%
	集中实践		29	20.0%
必修课小计		1988	145	85.3%
选修课			20	11.8%
课外实践学分			5	2.9%
总 计			170	

五、专业主干课程

工程热力学、工程流体力学、传热学、燃烧学、锅炉原理、汽轮机原理、泵与风机、热力发电厂等

六、总周数分配

学期	一	二	三	四	五	六	七	八	合计
理论教学	17	16	19	17	16	13	19		117
复习考试	1	2	2	2	1	1	1		10
集中实践	2	2	0	1	4	6	1	19	35
小计	20	20	21	20	21	20	21	19	162
寒假	5		5		5		5		20
暑假		6		6		6			18
合计	25	26	26	26	26	26	26	19	200

能源与动力工程专业必修课程体系及教学计划

类别	课程编号	课程名称	学分	总学时	课内学时	实验学时	课外学时	开课学期
公共基础教育	71410313	中国近现代史纲要	3	48	32		16	1
	21410411	思想道德与法治	3	48	32		16	2
	21410112	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	80	48		32	4
	71410311	马克思主义基本原理	3	48	32		16	3
	71410611	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	32	28		4	1
		形势与政策	2	64	32		32	1-8
	71510102	军事理论	1	36	36			1
	20000102	能源电力工程师	2	32	32			1
	20710001	通用英语	4	64	64			1
	20710002	学术英语	4	64	64			2
	71210101	体育(1)	1	36	30		6	1
	71210102	体育(2)	1	36	30		6	2
	71210103	体育(3)	1	36	30		6	3
	71210104	体育(4)	1	36	30		6	4
学科门类基础	71010101	高等数学(1)	5.5	88	88			1
	71010102	高等数学(2)	6	96	96			2
	81010103	线性代数	3	48	48			1
	81010104	概率论与数理统计 B	3.5	56	56			4
	21010601	大学物理(1)	3.5	56	56			2
	71010605	物理实验(1)	2	32		32		2
	21010602	大学物理(2)	3	48	48			3
	71010606	物理实验(2)	2	32		32		3
	20910450	C/C++程序设计	3.5	56	36	20		2
	20410607	工程制图	3.5	56	56			1
	70510135	普通化学	2	32	32			3
专业基础	20110103	电工技术基础	3	48	40	8		3
	20210206	工程热力学	4	64	58	6		3
	70410742	理论力学 B	2	32	32			3
	20210103	传热学	4	64	58	6		4
	20210107	工程流体力学	4	64	58	6		4
	70310106	电子技术基础	3	48	40	8		4
	80410711	材料力学 B	3	48	42	6		4
	20210132	燃烧学	2	32	28	4		5

类别	课程编号	课程名称	学分	总学时	课内学时	实验学时	课外学时	开课学期
	20210313	自动控制原理	2.5	40	36	4		5
	20410105	机械设计基础	3	48	40	8		5
	21110311	过程参数检测及仪表	2	32	28	4		6
专业核心	20210117	锅炉原理	4	64	56	8		5
	80210101	泵与风机	2	32	26	6		5
	20210212	汽轮机原理	4	64	58	6		6
	20210223	热力发电厂	3	48	44	4		6
必修课学分合计			116	1988	1680	168	140	

能源与动力工程专业部分集中实践环节设置

类别	课程编号	环节名称	学分	周数	学时数	开课学期
必修	71510103	军事技能	2	2 周		1
	2002	劳动教育	2		32	2-7
	70210173	专业实习 1	1	1 周		4
	20210172	科研训练	1	1 周		5-6
	80210169	锅炉原理课程设计	2	2 周		5
	70210263	专业实习 2	2	2 周		6
	80210264	汽轮机原理课程设计	2	2 周		6
	80210265	热力发电厂课程设计	1	1 周		6
	81710101	金工实习 B	2	2 周		5
	20210260	专业综合实验与设计	1	1 周		7
	70210172	毕业设计	13	13 周		7-8
集中实践小计			29	27 周	32	

能源与动力工程专业选修课教学进程

组别	课程编号	课程名称	学分	总学时	课内学时	实验学时	开课学期	模块
1	20210351	热工控制系统	2	32	32		6	模块 1 (热能)
	20210151	循环流化床锅炉设备及运行	2	32	32		7	
	70210130	电站锅炉运行特性	2	32	32		7	
	70210233	汽轮机运行特性	2	32	32		7	
	20110309	电气设备及主系统	2	32	32		5	模块 2 (集控)
	20210351	热工控制系统	2	32	32		6	
	20210352	单元机组运行原理	2	32	28	4	6	
	70210330	单元机组程控与保护	2	32	32		7	模块 3 (燃机)
	20210551	燃气轮机原理	2	32	32		5	
	20210351	热工控制系统	2	32	32		6	
	20210552	燃机电厂系统及运行	2	32	32		6	
	20210553	燃气蒸汽联合循环	2	32	32		6	
	20110309	电气设备及主系统	2	32	32		7	模块 4 (低碳)
	20210554	风力发电原理与技术	2	32	32		5	
	20210555	太阳能发电原理与技术	2	32	32		6	
	20210556	分布式能源系统	2	32	32		6	
	70210514	生物质能发电技术	2	32	32		6	
	70210531	核电厂系统与设备	2	32	32		6	模块 5 (拓展)
	20210602	储能技术	2	32	32		7	
	20210353	MATLAB 及 PYTHON 语言应用	2	32	32		3	
	81010105	复变函数与积分变换	3	48	48		3	
	70210115	工程数值计算	2	32	32		4	
	70210118	能源与动力工程前沿专题	1	16	16		7	模块 6
	70210522	新能源发电技术	2	32	32		2	
	20210152	能动强国	1	16	16		5	
	80410205	工程材料	2	32	32		5	
	70210631	燃料电池技术	2	32	32		6	
	80210119	能源与动力工程专业英语	2	32	32		6	
	20210561	燃气轮机运行综合实验	1	16		16	7	
	70210368	火电机组运行综合实验	2	32		32	7	
	70210625	储能与综合能源系统	2	32	32		7	
	70510121	电厂应用化学	2	32	32		7	
	80610144	能源经济学	2	32	32		7	
		跨专业选修其他专业的专业课程					2-8	其它 选修课
2		通识教育选修课程	公共艺术类课程至少选修 2 学分； 其它可用组别 1 中课程学分替代				2-8	

选修课总学分不低于 20 学分，其中，组别 1 中的专业领域课程和其它专业课程学分不低于 12 学分。

选修课选课建议：

1. 第二、第三学期：建议每学期选修通识教育选修课程模块中的课程 1-2 门。
2. 第四、五、六、七、八学期：建议每学期从专业选修课各模块中选修 1-3 门课程，各专业方向优先选择本方向模块课程；也可根据个人兴趣，跨专业选修其他专业的专业课程。

能源与动力工程专业分学期教学进程

第一学年										
第一学期					第二学期					
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	
必修	71410313	中国近现代史纲要	3	理论	必修	21410411	思想道德与法治	3	理论	
	71410611	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2			20710002	学术英语	4		
		形势与政策	2			71210102	体育(2)	1		
	71510102	军事理论	1			71010102	高等数学(2)	6		
	20000102	能源电力工程师	2			21010601	大学物理(1)	3.5		
	20710001	通用英语	4			71010605	物理实验(1)	2		
	71210101	体育(1)	1			20910450	C/C++程序设计	3.5		
	71010101	高等数学(1)	5.5			2002	劳动教育	2	实践	
	81010103	线性代数	3			必修学分小计				23
	20410607	工程制图	3.5							
	71510103	军事技能	2							
必修学分小计			27							
第二学年										
第三学期					第四学期					
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	
必修	71410311	马克思主义基本原理	3	理论	必修	21410112	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	理论	
	71210103	体育(3)	1			71210104	体育(4)	1		
	21010602	大学物理(2)	3			81010104	概率论与数理统计 B	3.5		
	71010606	物理实验(2)	2			20210103	传热学	4		
	70510135	普通化学	2			20210107	工程流体力学	4		
	20110103	电工技术基础	3			70310106	电子技术基础	3		
	20210206	工程热力学	4			80410711	材料力学 B	3		
	70410742	理论力学 B	2			70210173	专业实习 1	1	实践	
必修学分小计			20	必修学分小计			24.5			
第三学年										
第五学期					第六学期					
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	
必修	20210132	燃烧学	2	理论	必修	21110311	过程参数检测及仪表	2	理论	
	20210313	自动控制原理	2.5			20210212	汽轮机原理	4		
	20410105	机械设计基础	3			20210223	热力发电厂	3		
	20210117	锅炉原理	4			20210172	科研训练	1	实践	
	80210101	泵与风机	2			70210263	专业实习 2	2		
	81710101	金工实习 B	2			80210264	汽轮机原理课程设计	2		
	80210169	锅炉原理课程设计	2	实践		80210265	热力发电厂课程设计	1		
必修学分小计			17.5	必修学分小计			15			
第四学年										
第七学期					第八学期					
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	
必修	20210260	专业综合实验与设计	1	实践	必修	70210172	毕业设计	13	实践	
必修学分小计			1		必修学分小计			13		

辅修能源与动力工程专业人才培养方案

Undergraduate Program for the Energy and Power Engineering Minor

课程编号	课程名称	学分	总学时	课内学时	实验学时	开课学期	备注
00300460	工程热力学 Engineering Thermodynamics	4	64	58	6	3	
00300440	工程流体力学 Fluid Mechanics	4	64	58	6	4	
00300160	传热学 Heat Transfer	4	64	58	6	5	
新增	燃烧学 Combustion Theory	2	32	28	4	5	
00300530	锅炉原理 Principle of Steam Boiler	4	64	56	8	6	
00300020	泵与风机 Pumps and Fans	2	32	26	6	5	
00300800	汽轮机原理 Principle of Steam Turbine	4	64	58	6	5	
00300871	热力发电厂 Thermal Power Station	3	48	44	4	6	
学分合计 Subtotal of courses		27	432	386	46		

说明：辅修专业总学分 25-30 学分。

培养方案必修环节课程矩阵与毕业要求关系矩阵制作说明

以人才培养目标和毕业要求为基础，制定教学计划，设置课程目标，编写教学大纲，每门课程及其教学环节支撑相应的基本能力要求指标点。各门课程通过设计教学环节、教学活动，辅之以完善的教学质量监控体系，实现课程目标，促进本专业学生毕业要求的达成，进而实现专业人才培养目标。专业所开设的全部必修课程与毕业要求的对应关系矩阵如表 1 所示，其中 H、M、L 分别表示为强支撑、支撑与弱支撑。具体计算毕业要求达成度时，将对应分值量化即可。

具体毕业要求指标点（共计 12 个一级指标点，30 个二级指标点）参照《工程教育认证通用标准解读及使用指南（2020 版，试行）》确定。

课程名称	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 环境与可持续发展		8 职业规范			9 个人与团队		10 沟通		11 项目管理		12 终身学习	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
20.电工技术基础		0.16									0.2																			
21.电子技术基础		0.16									0.2																			
22.理论力学 B		0.1			0.2					0.15																				
23.材料力学 B		0.1			0.2						0.2																			
24.工程热力学			0.25		0.2						0.2																			0.1
25.工程流体力学			0.25		0.2						0.1																			0.1
26.传热学			0.25		0.2						0.1																			0.1
27.过程参数检测及仪表 B												0.12	0.3																	
28.自动控制原理		0.16								0.15																				
29.燃烧学			0.25		0.2													0.3												
30.机械设计基础		0.16					0.2																							
31.锅炉原理				0.2			0.2					0.12					0.2													
32.泵与风机				0.1										0.2									0.1							
33.汽轮机原理				0.2			0.2					0.12																		
34.热电厂				0.2			0.2					0.12																0.3		
35.锅炉原理课程设计				0.1				0.25															0.1	0.25						
36.汽轮机原理课程设计				0.1				0.2																0.25						
37.热电厂发电厂课程设计				0.1				0.25																0.25				0.3		
38.专业实习 1															0.4	0.25				0.2	0.4						0.5	0.1		
39.专业实习 2													0.3		0.3	0.4	0.15			0.2	0.4									0.1
40.军事实践																							0.2							
41.专业综合实验与设计												0.12	0.3																	

课程名称	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 环境与可持续发展			8 职业规范			9 个人与团队			10 沟通			11 项目管理		12 终身学习	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2			
42.金工实习 B														0.2						0.1													
43.毕业设计								0.3				0.2	0.3					0.15							0.5			0.4			0.25		
44.劳动教育																				0.2	0.2												
45.毕业教育																0.2	0.1																
46.科研训练						0.1				0.2												0.2			0.5	0.2						0.25	

课程体系设置中支持毕业要求的核心课程都将“解决复杂工程问题”的能力培养作为教学的背景目标，由此设计了“全局规划、循序渐进”的分阶段教学布局计划。此体系共分为四个阶段，第一阶段以数学与自然科学类课程和人文社会科学类课程中的具体内容为基础，讲授数学与自然科学和人文社会科学基础知识；第二阶段以工程基础课程中的具体内容为载体，运用数学与自然科学知识解释、描述工程知识，讲授系统建模与仿真、控制工程基础等方面的基础知识，使学生能从原理上理解工程知识，培养学生在自动化工程问题中识别、表达和分析复杂工程问题的能力；第三阶段以专业基础类和专业类课程中的内容为载体，以第一、二阶段的知识为支撑，培养学生的系统分析、设计、研究的能力；第四阶段运用前面所学内容在实践环节和毕业设计（论文）类课程中进行动手实践，培养学生综合运用知识解决实际问题的能力，实现自动化控制和现代化管理，完成“解决复杂工程问题”的能力培养。

专业核心课程支撑了毕业要求指标点，表 2 列举了部分专业核心课程对毕业要求指标点进行支撑的实现方法，这些课程包括：汽轮机原理、锅炉原理、热力发电厂、泵与风机，这些课程也是体现本专业能源电力行业特色的传统优势课程。

表 2 专业主要核心课程对毕业要求的支撑及实现方法

序号	课程名称	毕业要求	支撑强度	实现方法
1	汽轮机原理	指标点 1-4	0.2	理解并掌握能源与动力工程专业核心知识，并能够用于解决能源动力领域复杂工程问题。
		指标点 3-1	0.2	掌握针对能源动力领域复杂工程问题的设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术。
		指标点 4-3	0.12	能够对能源动力领域复杂工程问题设计实验方案，搭建实验系统，安全开展实验测试，分析实验数据，通过信息关联与综合得到合理有效结论。
2	锅炉原理	指标点 1-4	0.2	理解并掌握能源与动力工程专业核心知识，并能够用于解决能源动力领域复杂工程问题。
		指标点 3-1	0.2	掌握针对能源动力领域复杂工程问题的设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术。
		指标点 4-3	0.12	能够对能源动力领域复杂工程问题设计实验方案，搭建实验系统，安全开展实验测试，分析实验数据，通过信息关联与综合得到合理有效结论。
		指标点 7-1	0.2	具有环境保护意识，能够理解和评价能源动力领域复杂工程实践对环境的影响。
3	热力发电厂	指标点 1-4	0.2	理解并掌握能源与动力工程专业核心知识，并能够用于解决能源动力领域复杂工程问题。
		指标点 3-1	0.2	掌握针对能源动力领域复杂工程问题的设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术。
		指标点 4-3	0.12	能够对能源动力领域复杂工程问题设计实验方案，搭建实验系统，安全开展实验测试，分析实验数据，通过信息关联与综合得到合理有效结论。
		指标点	0.3	能够在多学科背景下，对工程管理原理与经济决策方法进行合理应用。

		11-2		
4	泵与风机	指标点 1-4	0.1	理解并掌握能源与动力工程专业核心知识，并能够用于解决能源动力领域复杂工程问题。
		指标点 5-2	0.2	掌握能源动力领域硬件设计、调试、测试相关的现代工程工具的使用方法，能应用于分析、模拟、设计能源动力领域相关设备及系统，并能够理解其局限性。
		指标点 9-2	0.1	在复杂工程背景下，能够担任团队任何角色，并承担相应的职责。

据本专业对课程大纲的制定和修订制度，专业要求教学大纲的内容包括：课程的基本信息（包括课程中英文名称、课程编号、学分/总学时、适用对象、先修课程）、课程性质、目的和任务（包括课程目标）、教学内容、方法及基本要求(包括章节教学内容和章节知识点对课程目标的支撑)、实验环节的内容、方法及基本要求、各教学环节学时分配、考核方式、对学生能力培养的体现、课程达成情况评价（包括课程目标评价方式和课程支撑毕业要求指标点的评价方式）、推荐教材和参考文献等。

课程大纲内容由课程负责人执笔，责任教授负责审核教学内容考核方式，教学团队负责校对，教研室主任负责审定，教学分委会负责审核教学内容与其他课程的衔接、课程目标达成情况及与课程支撑毕业要求指标点的达成情况之间的对应关系，保障课程之间良好的衔接，避免授课内容重复和遗漏。专业要求任课老师在教学过程中严格按照教学大纲的要求和进度实施教学。教学过程结束后，由毕业要求达成评价小组对课程目标、毕业要求的指标点进行评估，任课教师需针对评价较低的课程目标和毕业要求指标点进行原因分析，由课程负责人进行归纳总结，并在学校统一规定的教学大纲修订时间点，依据前期课程目标和毕业要求的达成情况和达成弱项的原因，调整、修订教学大纲，包括教学内容、教学方法、考核方式、学时分配等方面的改进等。