

新能源科学与工程(1108)

制定：张冠华 审核：杨亮 审批：张华

一、培养目标

绿色发展、“双碳”战略下，新能源科学与工程专业面向国家新能源产业发展和行业人才培养，坚持“德才兼备、知行合一”的育人初心，旨在培养新能源与可再生能源领域从事相关科研开发、工程设计、运行优化及生产管理等工作的跨学科复合型高级工程技术人才，以及具备科学家精神、卓越工程创新实践能力和国际化视野的专门人才。

具体目标：

培养目标 1：能够综合应用数学、物理、化学、工程基础知识与专业知识、计算机工具与技术，提出、分析和解决新能源科学与工程领域的设计、开发、制造、运行维护、安全检测和管理等方面的复杂工程问题。

培养目标 2：能跟踪新能源行业及其相关领域的前沿技术，创新性地运用现代工具从事相关产品的设计、开发和生产，具备团队协作、沟通和表达能力，具备工程项目的管理能力。

培养目标 3：理解工程师职责，熟知工程规范，遵守职业操守，在工程实践中，能自觉有效地贯彻法律法规并综合考虑环境、文化和可持续发展等因素对问题解决方案的影响。

培养目标 4：具备科学家精神、国际视野以及自我提升和终生学习能力，能开展多学科、跨文化的技术交流，在专业发展方面表现出担当和进步。

二、毕业要求

本专业学生应获得扎实的自然科学、人文和社会科学基础知识，了解新能源及其相关领域科学前沿、发展状况与趋势，系统地掌握本专业的基础理论、专业技能和工程实践能力，具备本专业领域相关技术、装备与系统创新设计的能力。掌握太阳能光热利用、太阳能电池、太阳能建筑一体化等技术，具备太阳能相关技术开发

与系统优化管理的能力；掌握风力发电机组和风电场的设计、制造、运行、试验研究以及项目投资与管理的基本能力；掌握核能发电所必需的专业知识，具备从事核能系统的设计、运行、管理、维护的能力；掌握生物质能开发和利用技术，具备相应的成套设备设计、运行和维护技能。具有较强的计算机应用能力；具有较强的英语交流能力，能熟练阅读本专业英语文献；具有科学家精神及团队协作和企业生产管理的能力。学生通过学习能够胜任与所学专业相关的各类就业岗位，具有良好的学业深造能力和个人发展前景。

修满培养计划规定的 164 学分方能毕业。具体毕业要求如下：

1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础及新能源科学与工程专业知识，并能运用其理论解决新能源领域的复杂工程问题。

1-1 掌握解决新能源及相关领域复杂工程问题的数学和自然科学知识；

1-2 掌握解决能源、动力及相关领域复杂工程问题的设计、计算、模拟及分析所必须的科学工具；

1-3 掌握解决新能源领域复杂工程问题的工程基础知识，具有针对新能源科学与工程复杂问题进行模型描述的能力；

1-4 掌握新能源相关专业知识，并具备综合应用所学知识对复杂工程问题进行设计、分析及优化的能力。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学(物理、化学)、工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析新能源领域的复杂工程问题，以获得有效、可靠结论。

2-1 辨识新能源科学与工程问题核心特征，界定工程问题所属的学科领域；

2-2 具备通过文献检索掌握新能源领域相关问题前沿研究动态、形成研究报告及挖掘复杂工程问题本质的能力；

2-3 具备综合应用数学、自然科学和工程科学基本原理分析新能源及相关领域复杂工程问题并获取有效结论的能力。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对新能源科学与工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的设备、系统或工艺流程，并能在此过程中体现创新意识，同时考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3-1 具有按照特定需求，根据相关标准与规范设计零部件、设备或流程的能力；

3-2 理解新能源系统设计方案在研发和加工过程中的工业特征，考虑安全、健康、

法律、环境和文化等因素的影响，综合评价设计方案的可行性；

3-3 在设计环节中体现创新意识，并具备对创新方案的实施效果与原定的技术指标进行对比评估的能力。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对新能源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。

4-1 能够掌握科学实验的基本原理和方法，具备独立完成实验方案分析、设计和总结的能力；

4-2 具备基于新能源科学与工程专业基本理论和方法开展基础实验，准确获取、分析并解释实验数据，并通过信息综合获得有效结论的能力；

4-3 能够设计与新能源科学与工程相关的测试、检验、控制等实验，开展对复杂工程问题的实验研究，并通过信息综合获得有效实验结论。

5. 使用现代工具：针对新能源领域复杂工程问题，能够开发、选择与使用恰当的现代信息工具、工程技术和资源，实现对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5-1 了解新能源科学与工程相关的现代仪器、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 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对新能源相关复杂工程问题进行分析、计算与设计；

5-3 能够针对具体的新能源科学与工程问题，开发或选用满足特定需求的现代工具，进行模拟和预测，并能够分析其局限性。

6. 工程与社会：能够基于新能源科学与工程相关领域的工程相关背景知识进行合理分析、评价相关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 了解新能源及相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响；

6-2 能分析和评价新能源工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目的影响，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新能源及相关领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7-1 能够知晓和理解新能源工程实践活动对环境保护和可持续发展影响的内涵；

7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

8. 职业道德与规范：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并履行责任。

8-1 具有家国情怀和科学家精神以及人文社会科学素养，有正确的价值观、社会责任感、职业道德和规范；

8-2 理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。

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。

9-1 能够在多学科背景下的团队中独立开展工作，并与其它成员有效沟通与合作；

9-2 能够承担团队负责人角色，组织、协调及指挥团队合作开展工作。

10. 沟通：能够就新能源及相关领域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，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10-1 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，能就相关工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，同时理解业界同行、社会公众及世界不同文化交流的差异性和多样性；

10-2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

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 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法，理解专业相关工业流程中涉及的工程管理与经济决策问题；

11-2 能在多学科环境下，在设计开发解决方案的过程中，正确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 能够正确认识终身学习的重要性，具有自主学习和终身学习的意识；

12-2 能够通过不断学习适应社会和工程技术的发展。

三、培养目标与毕业要求关系矩阵

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
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.环境和可持续发展			●	
8.职业道德与规范			●	
9.个人和团队		●		●
10.沟通				●
11.项目管理	●	●		
12.终身学习			●	●

四、主干课程

(1)核心课程

工程热力学 A、工程流体力学 A、传热学、自动控制原理、动力工程测控技术、物理化学、新能源理论基础、新能源系统集成技术、太阳能利用技术、风力机原理与设计、新能源材料及应用。

(2)数学与自然科学类课程

高等数学 A、线性代数 B、概率论与数理统计 B、大学物理 A、普通化学 B、计算方法 B。

(3)实践课程(包括集中性实践环节)

军训、体育、学生体质健康测试标准、工程创新及实践、创新创业大作业、普通化学实验、电工与电子实验、金工实习 B、大学物理实验、工程流体力学实验、工程热力学实验、材料力学实验、机械测绘及 AutoCAD、机械设计课程设计、专业课程设计、新能源专业实验 A、动力工程测控实验、传热学实验、能源动力类计算

机软件实践 C、专业创新实践训练 B、毕业设计、毕业实习。

(4)工程基础课程

大类基础理论(数学类、物理类、化学类及制图类)、大类基础实践(普通化学实验)、工程基础理论(热工与流体类、机械类、材料类、力学类等)、工程基础实验(电工及热工实验、金工实习等)和短学期实践五部分。

五、学分结构及要求

(一)学分结构

课程性质	课程类型	课程类别	学分	占比
通识教育课程	理论课	必修	28	17.07%
		选修	13	7.93%
	实践课	必修	3.5	2.13%
		选修	4	2.44%
学科基础课程	理论课	必修	63.25	38.57%
		选修	0	0%
	实践课	必修	12.75	7.77%
		选修	0	0%
专业课程	理论课	必修	13.25	8.08%
		选修	3.5	2.13%
	实践课	必修	20.25	12.35%
		选修	0.5	0.31%
任选课程	—	选修	2	1.22%
总学分			164	100%

(二)学分要求

课程组	学分	占比
数学与自然科学类课程	28	17.07%
集中性实践环节	18	10.98%
实践课程	23	14.02%
工程基础课程	76	46.34%
劳动教育课程	32 学时	-
美育课程	2	1.22%
创新创业课程	6	3.66%

注：集中性实践环节指以周为单位的集中实施实践教学活动的，包括但不限于见习、实习、毕

业设计、毕业论文、社会调查等。

六、学制与学位

基本学制四年，按照学分制管理，实行弹性学习年限(最长六年)。

授予 工学 学士学位。

七、课程设置及学分分布(共 164 学分)

(一)通识教育课程

学生应在通识教育课程中修满 48.5 学分。

(二)学科基础课程 (76 学分)

(1)大类基础理论(25 学分) 最低要求 25 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
14003250	工程学导论(1 组)	1.0	16	16	0	考试	一/1
22000762	普通化学 B	2.0	32	32	0	考试	一/1
22000210	高等数学 A(1)	6.0	96	32	0	考试	一/1
14003060	工程制图(1)	2.0	32	96	0	考试	一/1
22000220	高等数学 A(2)	6.0	96	32	0	考试	一/2
14003070	工程制图(2)	2.0	32	96	0	考试	一/2
22000050	大学物理 A(1)	4.0	64	64	0	考试	一/2
22000622	线性代数 B	2.0	32	64	0	考试	一/2

(2)大类基础实践(0.5 学分) 最低要求 0.5 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
22100140	普通化学实验	0.5	16	0	16	考查	一/1、2

(3)专业基础理论(55 学分) 最低要求 41 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
22000172	概率论与数理统计 B	3.0	48	48	0	考试	二/1
22000060	大学物理 A(2)	4.0	64	64	0	考试	二/1
12002090	电工与电子学	4.0	64	64	0	考试	二/1

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
11002091	计算方法 B	2.0	32	24	8	考试	二/1
14001021	理论力学 A	4.0	64	64	0	考试	二/1
11002190	自动控制原理	2.0	32	30	2	考试	二/2
11000230	工程热力学 A	4.0	64	54	10	考试	二/2
11002050	工程热力学(全英)	4.0	64	54	10	考试	二/2
14000583	机械设计 C	3.0	48	48	0	考试	二/2
14000102	材料力学 B	3.0	48	48	0	考试	二/2
11001940	工程流体力学(全英)	4.0	64	54	10	考试	二/2
11000220	工程流体力学 A	4.0	64	54	10	考试	二/2
11002060	传热学(全英)	4.0	64	54	10	考试	三/1
11000050	传热学	4.0	64	54	10	考试	三/1
11001460	热力设备及系统优化	2.0	32	28	4	考试	三/1
11002175	物理化学	2.0	32	32	0	考试	三/1
11002159	能源规划利用与环境	2.0	32	32	0	考试	三/1

(4)专业基础实践(9.5 学分) 最低要求 9.5 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
22100040	大学物理实验(1)	0.5	16	0	16	考查	二/1
12101040	电工与电子实验	0.5	16	0	16	考查	二/1
34100012	金工实习 B	2.0	64	0	64	考查	二/1
14100080	材料力学实验	0.5	16	0	16	考查	二/2
11100330	工程热力学实验	0.5	16	0	16	考查	三/1
11100380	工程流体力学实验	0.5	16	0	16	考查	三/1
14101510	机械测绘及 AutoCAD	2.0	2 周	0	2 周	考查	二/1(短 2)
14100440	机械设计课程设计	2.0	2 周	0	2 周	考查	二/2(短 3)
11100691	传热学实验	1.0	32	0	32	考查	三/2

(三)专业课程 (37.5 学分)

(1)核心课程(18 学分) 最低要求 15 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
11000110	动力工程测控技术	3.0	48	40	8	考试	三/1

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
11002158	新能源理论基础B(全英)	3.0	48	40	8	考试	三/1
11002200	新能源理论基础	3.0	48	40	8	考试	三/1
11001870	新能源装备系统集成技术	3.0	48	40	8	考试	三/2
11002186	太阳能利用技术	2.0	32	32	0	考试	三/2
11001790	风力机原理与设计	2.0	32	32	0	考试	三/2
11002185	新能源材料及应用	2.0	32	28	4	考试	三/1

(2)选修模块1(最低要求4学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
11001770	生物质能转化与利用	2.0	32	28	4	考查	三/2
11002183	核能利用技术	2.0	32	28	4	考查	三/2
11002198	氢能与燃料电池技术	2.0	32	28	4	考查	三/2
11002184	新能源专业英语	2.0	32	28	4	考查	四/1
11002171	动力电池系统及应用技术	2.0	32	28	4	考查	四/1
11002195	碳捕集与利用技术	2.0	32	28	4	考查	四/1

(3)实践必修(最低要求18.5学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
11100572	能源动力类计算机软件实践C	1.0	32	0	32	考查	三/2
11100320	动力工程测控实验	0.5	16	0	16	考查	三/2
11100271	专业课程设计	2.0	64	0	64	考查	四/1
11100601	专业创新实践训练B	2.0	64	0	64	考查	四/1
11100591	新能源专业实验A	1.0	32	0	32	考查	四/1
11100650	毕业设计	10.0	14周	0	14周	考查	四/2
11100031	毕业实习	2.0	2周	0	2周	考查	四/2

(四)任选课程(2学分)

序号	课程名称	支撑毕业要求																																	
		1				2			3			4			5			6		7		8		9		10		11		12					
		工程知识				问题分析			设计/开发 解决方案			研究			使用现代工 具			工程与 社会		环境和 可持续 发展		职业规 范		个人团 队		沟通		项目管 理		终身学 习					
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
11	人文经典与文化遗产																																		
12	艺术修养与审美体验																																		
13	全球视野与文明对话																																		
14	科学探索与持续发展																																		
15	高等数学 A	•																																	
16	线性代数 B	•																																	
17	大学物理 A	•																																	
18	普通化学 B	•																																	
19	工程制图		•																																
20	工程学导论																																		
21	普通化学实验																																		
22	概率论与数理统计 B	•																																	
23	电工与电子学		•																																
24	计算方法 B																																		
25	理论力学 A		•																																
26	自动控制原理		•																																

序号	课程名称	支撑毕业要求																													
		1				2			3			4			5			6		7		8		9		10		11		12	
		工程知识				问题分析			设计/开发 解决方案			研究			使用现代工 具			工程与 社会		环境和 可持续 发展		职业规 范		个人团 队		沟通		项目管 理		终身学 习	
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
27	材料力学 B		•																												
28	机械设计 C		•							•						•															
29	工程热力学 A			•		•																									
30	工程热力学(全英)			•		•																						•			
31	工程流体力学 A			•		•																									
32	工程流体力学(全英)			•		•																							•		
33	大学物理实验												•																•		
34	金工实习 B									•					•													•			
35	电工与电子实验												•																		
36	工程热力学实验													•														•			
37	材料力学实验													•																	
38	工程流体力学实验														•													•			
39	机械测绘与 AutoCAD									•						•															
40	机械设计课程设计									•						•															

序号	课程名称	支撑毕业要求																													
		1				2			3			4			5			6		7		8		9		10		11		12	
		工程知识				问题分析			设计/开发 解决方案			研究			使用现代工 具			工程与 社会		环境和 可持续 发展		职业规 范		个人团 队		沟通		项目管 理		终身学 习	
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
41	传热学			•		•																									
42	传热学(全英)			•		•																									
43	物理化学	•					•																								
44	能源规划利用与环境																		•	•											
45	动力工程测控技术 A		•							•								•													
46	新能源理论基础			•			•			•								•			•										
47	新能源理论基础B(全英)			•			•			•								•			•										
48	新能源装备系统集成技术				•		•													•							•				
49	新能源材料及应用			•	•																										
50	碳捕集与利用技术						•			•											•										
51	核能利用技术				•		•			•										•											
52	太阳能利用技术				•																•										
53	动力电池系统及应用技术		•							•	•																				
54	生物质能转化与利用		•				•			•											•										

序号	课程名称	支撑毕业要求																																	
		1				2			3			4			5			6		7		8		9		10		11		12					
		工程知识				问题分析			设计/开发解决方案			研究			使用现代工具			工程与社会		环境和可持续发展		职业规范		个人团队		沟通		项目管理		终身学习					
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
55	热力设备及系统优化		•					•				•				•																	•		
56	风力机原理与设计			•		•						•									•														
57	氢能与燃料电池技术				•			•	•																										
58	新能源专业英语(双语)																											•	•					•	
59	传热学实验												•																	•					
60	动力工程测控实验													•																•					
61	专业课程设计							•				•		•						•									•	•			•		
62	新能源专业实验 A			•				•				•				•					•									•					
63	毕业实习				•												•												•						
64	能源动力类计算机软件实践 C															•				•															
65	专业创新实践训练 B							•				•									•									•	•				
66	毕业设计						•	•				•				•													•	•	•		•		•

九、课程体系拓扑图

