

能源与动力工程专业本科人才培养方案

所属学院：能源动力与电气工程系

标准学制：4 年

学科门类：工学

专业代码：080501

专业大类：能源动力类

授予学位：工学学士

适用年级：2023 级

专业负责人：曹阳

一、培养目标

本专业旨在培养系统掌握热工、力学和机械学科的基本理论、知识技能，具有良好的思想政治素质、人文素质、科学素质和较强的学习发展能力，具有创新意识和应用实践能力，能在工业、国防军工、民用等领域从事能源工程、人工环境、制冷及空调工程优化设计、工程管理的高级应用型人才。学生毕业 5 年左右预期达到的职业和专业成就如下：

(1) 设计开发与工程优化：在多学科背景团队中承担能源、电力、机械等方向的研究与开发工作，或对以上系统进行综合分析并提出优化解决方案，实现工艺优化，成为机械制造/建筑设备/能源应用相关企业的技术骨干。

(2) 生产管理：能够承担能源与动力工程的管理工作，并带领团队成员有效实施，在各能源动力类企业担任技术骨干或项目管理人员。

(3) 科学研究与教育教学：通过研究生阶段的学习后，能够作为研究骨干承担能源动力领域基础性或应用性项目的主要研究工作，或在职业院校或相关教育部门承担教育教学任务，成为骨干教师。

二、毕业要求

本专业学生主要学习各种能量转换及有效利用的理论与技术，掌握能源和热科学基础理论，掌握计算机及自动控制技术，具备从事节能、制冷、环保和新能源开发利用等领域设备研究开发、设计制造和应用管理的工程技术知识，具有应用所学知识提出、分析解决本专业领域问题的能力。本专业的学生还应具有有效的沟通与交流能力，具备良好的职业道德和团队精神，树立节能减排的理念。本专业的毕业生应满足以下毕业要求：

1. 工程知识：具有从事能源与动力工程领域所需的高等数学、线性代数、数理统计等数学知识，大学物理、电工电子等自然科学知识，工程制图、机械设计基础等工程基础知识，以及工程热力学、传热学、流体力学等能源与动力工程专业知识，并能够用于解决工业节能，动力，供热，制冷，环保等能源和动力相关领域的复杂工程问题。

2. 问题分析：能够应用能源与动力工程领域所需的数学、自然科学和工程科学的基本原理和文献调研，识别、表达和分析能量转化和高效利用过程，设备设计制造等复杂工程问题，并获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：受到工程设计方法的训练，能够针对能源、制冷空调、机械动力系统、单元或工艺流程开展设计，拟定解决方案，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：基于能源与动力工程领域的基本原理，针对能源应用和动力机械产品研发过程中的复杂工程问题，能够采用科学方法设计和开展实验研究，正确分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对工业节能减排，环境保护，供热制冷等能源动力领域的复杂工程问

题，熟练使用常规热工测量仪器，合理使用大型和精密设备进行检测和分析；掌握计算机辅助绘图技术、信息检索技术、数据处理软件、专业应用软件进行分析、设计、模拟和预测，并能够理解现代技术和工具的局限性。

6. 工程与社会：能够基于能源与动力工程相关背景知识，合理分析和评价能量转化与应用的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. 环境与可持续发展：能够理解和评价针对能量转化和应用过程中的复杂工程问题的工程实践对环境、社会和可持续发展的影响。

8. 职业规范：具有良好的人文社会科学素养、政治素养、社会责任感，遵纪守法，能够在能源与动力工程领域的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：具有良好的沟通、协调、与人和谐相处和共事的能力，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：能够就能源与动力工程领域的工程问题与同行及公众进行沟通和交流，能够设计和撰写报告、发言和回答问题；了解本专业国际发展前沿和研究热点，具备一定的国际视野；掌握一门外国语，能够在跨文化背景下就专业问题进行基本沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握涉及能量转化和应用过程中复杂工程问题在工程管理中所需的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。

三、课程体系对毕业要求支撑关系矩阵

毕业要求	观测点	相关教学活动
毕业要求 1：工程知识——系统掌握数学、自然科学、工程基础和能源与动力工程领域的专业知识，并用于解决能源动力及交叉领域的复杂工程问题。	1.1 具有扎实的数学、物理、化学、信息科学等基础知识，能够用以理解能源动力及交叉领域的问题。	高等数学、线性代数、概率论与数理统计、普通物理、普通物理实验、电工技术及实验、工程化学
	1.2 能够将机械、力学、材料、电气、计算机、控制和环境等工程基础知识应用于能源动力及交叉领域复杂工程问题的合理描述。	电子技术及实验、画法几何及机械制图、工程力学、机械设计基础、自动控制原理、金属工艺学、环境工程基础
	1.3：能够针对具体的对象建立数学模型并求解，将工程热力学、流体力学、传热学、测量技术等专业基础知识应用于推演、分析能源动力及交叉领域复杂工程问题。	工程热力学、传热学、流体力学泵与风机、热工测量及仪表、工程项目管理、计算机三维设计、暖通空调自动控制
	1.4：能够运用能源动力设备构造、原理、设计等专业知识对能源动力及交叉领域复杂工程问题进行比较与综合。	毕业实习、计算机辅助设计、热力发电厂、暖通空调、制冷原理与设备、换热器设计、太阳能工程、锅炉原理、供暖系统设计、太阳能系统设计
毕业要求 2 问题分析：问题分析——能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原	2.1：能够运用科学原理和数学模型方法，识别和判断能源动力及交叉领域复杂工程问题的关键环节，并对复杂工程问题进行正确表达。	供暖系统设计、太阳能系统设计、工程化学、热力发电厂、毕业论文（设计）、高等数学、线性代数、概率论与数理统计、普通物理、电工技术及实验、电子技术及实验、画法几何及

毕业要求	观测点	相关教学活动
理，识别、表达、并通过文献研究分析能源动力及交叉领域复杂工程问题，以获得有效结论。		机械制图、工程力学、工程热力学、传热学、流体力学泵与风机
	2.2: 能够通过文献检索获得解决能源动力及交叉领域复杂工程问题的可替代方案；运用基本原理，借鉴文献研究分析过程的影响因素，获得有效结论并进行改进。	网络资源与信息检索、食品冷加工及节能干燥技术、太阳能工程、中央空调系统设计、工程热力学、Python 程序设计、网络资源与信息检索
毕业要求 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，设计满足特定需求的系统、设备（部件）、生产或运行流程，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: 掌握能源动力系统、设备或产品的设计方法和技术，了解影响设计和技术方案的各种因素。	机械设计基础、换热器设计、制冷系统设计、锅炉原理
	3.2: 能够针对特定需求，完成能源动力系统或设备的设计或相关部件生产的工艺流程设计，并在设计中体现创新意识。	传热学、流体力学泵与风机、专业生产实习、毕业实习、毕业论文（设计）、金属工艺学、中央空调系统设计、制冷系统设计、供暖系统设计、太阳能系统设计
	3.3: 能够在设计、开发和解决问题过程中，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响。	思想道德与法治、机械设计基础、专业生产实习、工程项目管理、自动控制原理、中央空调系统设计、制冷系统设计、环境工程基础、供暖系统设计、太阳能系统设计
毕业要求 4 研究——能够基于科学原理并采用科学方法对能源动力及交叉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: 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析能源动力及交叉领域复杂工程问题的解决方案，并能够评价方案的可行性。	普通物理、电子技术及实验、Python 程序设计、工程力学、工程热力学、传热学、流体力学泵与风机、毕业论文（设计）、暖通空调、换热器设计、太阳能工程
	4.2: 能够根据具体能源动力及交叉领域复杂工程问题的对象特征，选择研究路线，设计实验方案，并据此构建实验系统、安全地开展实验、正确地采集实验数据。	机械设计基础课程设计、热工测量及仪表、食品冷加工及节能干燥技术、创新实践
	4.3: 能够对实验结果进行分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	普通物理实验、电工技术及实验、电子技术及实验、工程力学、暖通空调、制冷原理与设备、计算机三维设计
毕业要求 5 使用现代工具——能够针对能源动力及交叉领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工具对能源动力及交叉领	5.1: 掌握能源动力专业常用的仪器、工程工具、计算机语言、专业软件和信息技术工具等现代工具的使用原理和方法，并理解其局限性。	大学计算机、Python 程序设计、机械设计基础课程设计、热工测量及仪表、计算机辅助设计、计算机三维设计、网络资源与信息检索
	5.2: 能够开发或选用恰当的技术、资源和现代工具对能源动力及交叉领	大学计算机、Python 程序设计、画法几何及机械制图、毕业论文（设计）、

毕业要求	观测点	相关教学活动
术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	域复杂工程问题进行分析、计算、设计、模拟与预测，并能判断结果的有效性和技术手段的局限性。	热工测量及仪表、计算机辅助设计、制冷系统设计、暖通空调自动控制
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，评价能源动力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：了解能源动力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，树立全面的工程社会意识观。	机械设计基础、暖通空调、换热器设计、太阳能工程
	6.2：能够分析和评价能源动力专业工程实践与问题对社会、健康、安全、法律、文化等的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。	毕业实习、工程项目管理、环境工程基础、中央空调施工及运行管理
毕业要求 7 环境和可持续发展—能够理解和评价针对能源动力及交叉领域复杂工程问题的工程实践对低碳环保和社会可持续发展的影响。	7.1：了解国家、地方关于低碳环保、节能减排和社会可持续发展的理念和政策。	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、毕业论文（设计）、工程项目管理、金属工艺学、制冷原理与设备
	7.2：能够站在环境和可持续发展的角度思考能源动力专业工程实践的可持续性，评价能源动力系统、设备或产品在能源消耗、污染物排放等方面对人类和环境造成的损害和隐患。	专业生产实习、毕业实习、热力发电厂、锅炉原理、环境工程基础、食品冷加工及节能干燥技术
毕业要求 8 职业规范—具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在能源动力专业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：具有哲学、历史、人文素养，能够正确理解和认识中国基本国情，树立和践行社会主义核心价值观。能够正确地自我认知和评价，并理解个人与社会的关系。	中国近现代史纲要、马克思主义基本原理、大学生职业生涯规划、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、换热器设计
	8.2：理解诚实公正、诚信守则的工程师职业道德和规范，理解工程师对公众安全、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。	思想道德与法治、金工实习、劳动教育、毕业实习、热力发电厂、锅炉原理、计算机三维设计、中央空调施工及运行管理
毕业要求 9 个人和团队：具有良好的沟通、协调、	9.1：理解不同学科在能源动力相关领域的作用和价值，能够与其他学科成员有效沟通，合作共事，并积极发挥个人作用。	大学体育、军事理论、普通物理实验、毕业论文（设计）、自动控制原理、金属工艺学、暖通空调自动控制

毕业要求	观测点	相关教学活动
与人和谐相处和共事的能力，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。	9.2：具有大局观念、协作意识、服务精神和组织管理能力，能够在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	大学体育、军事技能、大学生心理健康教育、大学生职业生涯规划、机械设计基础课程设计、劳动教育、毕业实习、中央空调系统设计
毕业要求 10 沟通—能够就能源动力及交叉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：能够就能源动力及交叉领域复杂工程问题，以口头、文稿、图表等方式，向业界同行及社会公众清晰表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	大学英语、画法几何及机械制图、专业生产实习、毕业论文（设计）、中央空调系统设计、专业英语、网络资源与信息检索、创新实践
	10.2：具备一定的国际视野，了解能源动力领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下，针对能源动力专业问题通过语言或书面的形式进行有效的沟通和交流。	形势与政策、大学英语、专业英语
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，并能在涉及能源动力领域的多学科背景环境中应用。	11.1：能够掌握能源动力工程项目中涉及的管理与经济决策方法。	机械设计基础、工程项目管理、自动控制原理、太阳能工程、中央空调施工及运行管理、暖通空调自动控制
	11.2：了解能源动力系统、设备或产品的全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的 工程管理与经济决策问题，能够在多学科背景下，在设计开发能源动力及交叉领域复杂工程问题解决方案的过程中，运用工程管理原理和经济决策方法。	专业生产实习、毕业实习、毕业论文（设计）、制冷原理与设备、食品冷加工及节能干燥技术、中央空调施工及运行管理
毕业要求 12 终身学习—具有自主学习和终身学习的意识，有长远的规划和持续的行	12.1：能够理解技术环境的多样性以及技术进步对知识能力不断发展的要求，能够正确认识持续学习的重要性，具有较强的自主学习和终身学习意识。	思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、马克思主义基本原理、大学生心理健康教育、创新创业基础、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、专业生产实习、毕业实习、专业英语

毕业要求	观测点	相关教学活动
动，能够不断学习并适应发展。	12.2：具有健康的身心，有长远的规划和持续的行动，能够自主学习，及时跟踪能源动力领域的新知识和新技术，持续提升个人综合素质和专业技能，具有适应社会和能源与动力工程行业发展的能力。	大学生职业生涯规划、毕业论文（设计）、制冷系统设计、专业英语

四、学制与授予学位

学校实行弹性学制，允许学生提前或延期毕业。本专业基本学制为四年，在校学习时间可为三至六年。学生提前修满专业人才培养方案规定的学分，可以提前毕业（最多提前一年）。学生在基本学制年限内未修满专业人才培养方案规定的学分，允许延期毕业（学制最长可为六年）。对有特殊原因、特殊困难的学生，经学校批准允许中断学习，进行休学或创业（停学），保留学籍，停学时间不计入在校学习年限。达到学位授予标准的，授予工学学士学位。

五、主干学科

动力工程及工程热物理

六、专业核心课程

传热学、工程热力学、流体力学泵与风机、制冷原理与设备、暖通空调、机械设计基础、自动控制原理、锅炉原理、热工测量及仪表、太阳能工程、专业生产实习、毕业设计（论文）

七、课程设置学时、学分比例

类别	学时	学分	学分比例
数学与自然科学类课程	336	22	13.6%
工程基础、专业基础课程	566	30.5	34.4%
专业课程（含限选课程）	436	25	
工程实践与毕业设计（论文） （含素质拓展课程）	34周+64学时	36	22.3%
人文社会科学类通识课程	2周+844学时	42	26%
毕业学分要求	本专业学生毕业要求总学分为161.5学分，其中必修课146.5学分，选修课15学分。		

八、课程设置、教学环节及进程

（一）必修课程设置及进程（共146.5学分）

课程类别	课程号	课程名称	学分	学时分配				考核方式	开设学期
				理论	实验	实践	共计		
数学与自然科学类课程	212017101	高等数学 A1	5	80			80	考试	1
	212017102	高等数学 A2	5	80			80	考试	2
	212017108	线性代数 B	2	32			32	考试	3
	212017110	概率论与数理统计 B	2	32			32	考试	4
	232017101	普通物理 B1	3	48			48	考试	2
	232017102	普通物理 B2	2	32			32	考试	3
	291713101	工程化学	2	32			32	考试	3
	232017107	普通物理实验 B	1		32		32	考查	3

课程类别	课程号	课程名称	学分	学时分配				考核方式	开设学期
				理论	实验	实践	共计		
		小计	22	336	32		368		
工程基础类课程	222021102	电工技术及实验	2.5	32	16		48	考试	2
	222021103	电子技术及实验	2.5	32	16		48	考试	3
	291722301	画法几何及机械制图	3.5	56			56	考试	2
	291713302	工程力学	3	48			48	考试	3
	291713303	机械设计基础	3	48			48	考试	4
	291713402	自动控制原理	2	32			32	考试	5
	222021014	大学计算机	2	32		32	64	考试	1
	291722415	环境工程基础	2	32			32	考查	6
		小计	20.5	312	32	32	376		
专业基础类课程	291713305	工程热力学	3	44	8		52	考试	3
	291713306	传热学	3	44	8		52	考试	4
	291713307	流体力学泵与风机	3	44	8		52	考试	3
	291713401	热工测量及仪表	2	30	4		34	考试	4
		小计	11	162	24	0	190		
专业类课程	291713304	暖通空调	3	44	8		52	考试	5
	291713308	制冷原理与设备	3	44	8		52	考试	5
	291713405	锅炉原理	2	32			32	考试	5
	291713408	太阳能工程	2	32			32	考试	6
	291713404	制冷压缩机	2	30	4		34	考查	6
	291722409	专业英语	2	32			32	考查	7
	291722408	网络资源与信息检索	1	8	16		24	考查	3
	291713407	热力发电厂	2	32			32	考查	6
		小计	17	254	36	0	290		
工程实践与毕业设计(论文)	291713309	机械设计基础课程设计	2			2周	2周	考查	4
	291713310	中央空调系统设计	4			4周	4周	考查	5
	291713430	换热器设计	4			4周	4周	考查	5
	291713311	制冷系统设计	4			4周	4周	考查	6
	282017102	金工实习B	2			2周	2周	考查	6
	291713312	专业生产实习	2			2周	2周	考查	6
	291713313	毕业实习	4			4周	4周	考查	7
	291721319	毕业论文(设计)	12			12周	12周	考查	8
	292021032	劳动教育	0			32	32	考查	1-8
		小计	34			32+34周	32+34周		
人文社会科学类通识教育	422021021	思想道德与法治	3	40		16	56	考试	1
	422021030	中国近现代史纲要	3	40		16	56	考试	2
	422022023	毛泽东思想和中国特色社会	3	40		16	56	考试	3

课程类别	课程号	课程名称	学分	学时分配				考核方式	开设学期
				理论	实验	实践	共计		
课程		主义理论体系概论							
	422022020	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	40		16	56	考试	3
	422021024	马克思主义基本原理	3	40		16	56	考试	4
	222021112	Python 程序设计	2	16	32		48	考试	2
	142021006	大学英语 1	2	32			32	考试	1
	142021007	大学英语 2	2	32			32	考试	2
	142021008	大学英语 3	2	32			32	考试	3
	142021009	大学英语 4	2	32			32	考试	4
	332017010	大学体育（1）	1	32			32	考查	1
	332017011	大学体育（2）	1	32			32	考查	2
	332017012	大学体育（3）	1	32			32	考查	3
	332017013	大学体育（4）	1	32			32	考查	4
	292022026	军事理论	2	36			36	考查	1
	292022027	军事技能	2			2 周	2 周	考查	1
	272017016	大学生心理健康教育	2	16		32	48	考试	1
	542024101	大学生职业生涯规划（1）	1	8		16	24	考查	1
	542024102	大学生职业生涯规划（2）	1	8		16	24	考查	2
	542024103	创新创业基础（1）	1	8		16	24	考查	3
	542024104	创新创业基础（2）	1	8		16	24	考查	4
	292023011	形势与政策	2	32		32	64	考查	1-8
	292023013	国家安全教育	1	16			16	考查	1-8
	小计		42	604	32	208+2 周	844+2 周		

（二）选修课程设置及进程（共选修 15 学分。专业选修课程的限选课程模块必须修读 8 学分，另从任选课程模块中选修 3 学分；从素质拓展课程选修 2 学分，从通识通选课程中选修 2 学分）

课程类别	课程模块	课程号	课程名称	学分	学时分配				考核方式	开设学期
					理论	实验	实践	共计		
专业选修课程	专业限选课程	291713414	计算机辅助设计	2	16	32		48	考试	5
		291713403	暖通空调自动控制	2	30	4		34	考查	6
		291713428	金属工艺学（共）	2	32			32	考查	6
		291713433	工程项目管理	2	32			32	考查	4
		小计		8	110	36		146		
	专业任选课程	291711409	食品冷加工及节能干燥技术	2	32			32	考查	7
		291722406	工程设计指导	2	32			32	考查	3
		291722407	科技论文写作	2	32			32	考查	4
		291722411	专业计算机应用	2	32			32	考查	7

课程类别	课程模块	课程号	课程名称	学分	学时分配				考核方式	开设学期
					理论	实验	实践	共计		
		291713416	计算机三维设计	2	16	32		48	考查	6
		291722413	蓄冷技术	2	32			32	考查	7
		291722414	吸收式制冷技术	2	32			32	考查	7
		291722420	热泵技术	2	32			32	考查	7
		291722417	低温技术基础	2	32			32	考查	7
		291722418	施工组织与工程预算	2	32			32	考查	7
		291722419	可编程控制器	2	32			32	考查	6
		291722420	冷库建筑	2	32			32	考查	6
		291722421	企业技能培训	2	32			32	考查	6
		291722422	制冷空调行业规范	2	32			32	考查	7
		291722423	制冷空调新技术	2	32			32	考查	6
		291713431	供暖系统设计	4			4 周	4 周	考查	7
		291713432	太阳能系统设计	4			4 周	4 周	考查	6
		小计		38	464	32	8 周	496+8 周		
	素质拓展课程	从下列课程中选修 2 学分								
		292122701	能源动力课外实践与创新创业训练	2		32		32	考查	2-5
		292122702	SIYB 创业实训	2	16		32	48	考查	8
		292122703	创造性思维与创新方法	2	32			32	考查	5-7
		292122704	创新实践	2			8 周	8 周	考查	8
		小计		8	48	32	32+8 周	112+8 周		
通识教育课程	通识通选课程	从“四史”类、公共艺术类模板中选修 2 学分（课组号：29306）。								

九、说明

1. 所有理论课和实验课程均在 14-16 周内完成授课，15 周-20 周（共 4-6 周）为小学期，安排实习、实训、综合实验等实践活动。