

河北工程大学  
本科专业培养方案  
(水利水电学院)

专业名称：能源与动力工程

专业代码：080501

学科门类：工学

专业负责人：高俊如

2021 年 9 月

## 能源与动力工程 专业培养方案（080501）

### 一、学制、修业年限及授予学位

学制：4 年，修业年限 3-6 年

授予学位：工学学士学位

### 二、培养目标

本专业旨在培养适应社会经济发展需要，具有深厚科学理论基础和扎实工程技术基础、创新能力和实践能力俱强、科学精神和人文精神兼备的复合型应用人才。学生应具备能源与动力工程专业领域宽厚基础理论，系统掌握能源高效清洁转化与利用，能源与动力装备与系统、能源与环境系统工程等方面专业知识，毕业 5 年左右能胜任以火力发电厂和水力发电厂为主的能源与动力工程专业工作，且可从事其它能源与动力相关领域（如供热、新能源发电、动力设备制造等）的技术或管理工作。

培养目标可分解成如下五个方面：

目标 1：品德人文素养

具有健康的体魄和良好的心理素质，具备高尚的职业道德、社会责任感和良好的人文科学素养。

目标 2：基础及专业知识

具有系统的基础理论知识、专业知识，并能够综合考虑社会、经济、环境、法律、安全等方面的影响因素，解决能源与动力工程中的复杂工程问题。

目标 3：专业能力

具备利用现代工具识别、分析、解决能源与动力工程领域复杂工程问题的能力，能在火电、水电、新能源、供热等行业从事勘测、规划、设计、施工和管理等方面的工作。

目标 4：工程素养

具备较强的创新意识和工程实践能力，具有终身学习的意识和自我学习的能力，获得工程师职称或胜任相应专业技术职称的能力和条件。

目标 5：协作及交流能力

具有沟通、交流和组织管理能力具备团队意识，能够在多学科团队中承担特定的角色并发挥相应的作用。

目标 6：终身学习意识与能量

具有一定的国际化视野和终身学习意识，适应职业发展、不断拓展自己的知识和能力。

### 三、毕业要求

本专业毕业生应具备以下知识、能力和素质的具体要求。

(1) **工程知识**：能够应用数学、自然科学、工程基础和专业知识解决能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题。

(2) **问题分析**：能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理，通过文献查询和研究，识别、表达、分析能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题，获得合理的结论。

(3) **设计/开发解决方案**：综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，通过理论分析、实验设计、数据分析、信息综合等科学方法，能够对能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题设计出合理的解决方案，并在设计环节中体现创新意识。

(4) **研究**：能够基于能源与动力工程及相近领域的相关科学原理，采用理论分析、数值模拟和模型实验等科学方法，对能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题进行研究，最终得到合理有效的结论。

(5) **使用现代工具**：能够针对能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题，选择、使用与开发恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行设计、模拟与预测，并能够理解所使用工具的优点及局限性。

(6) **工程与社会**：能够基于能源与动力工程及相近领域的相关背景知识，评价专业工程实践和复杂工程问题的解决方案与社会、健康、安全、法律以及文化之间的相互影响，并理解应承担的责任。

(7) **环境和可持续发展**：能够理解和评价能源与动力工程实践对环境保护、社会可持续发展的影响。

(8) **职业规范**：具有良好的人文社会科学素养和社会责任感，能够在能源与动力工程实践中理解并遵守工程职业道德和行业规范，自觉履行相应的社会责任。

(9) **个人和团队**：具有良好的团队协作精神，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，并发挥应有的作用。

(10) **沟通和表达**：具备良好的思维和表达能力，针对能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题，能够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，至少掌握一门外语，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。

(11) **项目管理**：能够在能源与动力工程以及与之相关的多学科环境中理解、掌握和应用工程管理原理与经济决策方法。

(12) **终身学习**：具有良好的自主学习和终身学习的意识，具有较强的不断学习和适应发展的能力。

## 1 毕业要求指标点分解矩阵

毕业要求	毕业要求指标点分解
<b>1.工程知识：</b> 能够应用数学、自然科学、工程基础和专业知识解决能源与动力工程及相近领域。	1.1 掌握数学、自然科学的基本概念、基本理论和基本方法，用于分析解决能源与动力工程及相近领域相关的复杂工程问题。
	1.2 掌握工程热力学、工程流体力学和传热学等专业基础知识，能在能源与动力工程及相近领域的设计、规划和工程优化等方面进行运用。
	1.3 掌握锅炉原理、汽轮机原理、水轮机、发电厂电气设备、热力发电厂、热工控制、泵与风机等专业知识，并能够分析解决能源与动力工程建设中出现的相关问题，提出相应的解决措施。
	1.4 能够进行基本的计算机编程，运用数学及专业知识，对能源与动力工程及相近领域的复杂问题进行合理的抽象概化，选择或建立数学模型进行推理和求解。
<b>2.问题分析：</b> 问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理，通过文献查询和研究，识别、表达、分析能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题，获得合理的结论。	2.1 能够应用数学、自然科学的基本原理，识别能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题的关键环节，并判断其主要影响因素。
	2.2 能够运用工程科学的基本原理，对能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题加以分析，并构建合理的数学模型。
	2.3 系统分析能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题，通过资料查询，寻求可行的解决方案。
	2.4 能够综合运用能源与动力工程的基本原理、方法和文献研究，确定最优解决方案，并得出有效的结论。
<b>3.设计/开发解决方案：</b> 设计/开发解决方案：综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，通过理论分析、实验设计、数据分析、信息综合等科学方法，能够对能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题设计出合理的解决方案，并在设计环节中体现创新意识。	3.1 针对能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题，了解影响设计目标和技术方案的各种因素，运用专业理论知识，掌握能源与动力工程勘测、规划、设计、施工、管理等环节的基本设计方法和技术。
	3.2 针对能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题，能够设计（开发）满足特定需求的技术方案。
	3.3 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素对能源与动力工程建设的影响，并在设计过程中体现系统性和创新性。
<b>4 研究：</b> 能够基于能源与动力工程及相近领域的相关科学原理，采用理论分析、数值模拟和模型实验等科学方法，对能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题进行研究，最终得到合理有效的结论。	4.1 能够基于科学原理和专业知识，通过文献研究或相关方法，选择研究路线，设计研究方案。
	4.2 能够根据研究方案进行实验设计，构建实验系统或数值模型，安全地开展实验，正确地采集实验数据。
	4.3 能够对实验数据进行正确的处理，对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。
<b>5.使用现代工具：</b> 能够针对能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题，选择、使用与开发恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行设计、模拟与预测，并能够理解所使用工具的优点及局限性。	5.1 熟悉能源与动力工程及相近领域常用的仪器设备、工程工具、信息技术工具和数值模拟软件等，掌握其使用的原理和方法，理解其局限性。
	5.2 针对能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题，能够选择、使用与开发恰当的现代工程工具，进行方案设计、模拟研究与分析计算，能够理解现代技术工具对复杂工程问题的影响，并分析其局限性。
	5.3 能够针对具体能源与动力工程问题开发满足特定需求的专用工具，实现对复杂工程问题的模拟、预测及分析，并能够分析其局限性。
<b>6.工程与社会：</b> 能够基于能源与动力工程及相近领域的相关背景知识，评价专业工程实践和复杂工	6.1 熟悉能源与动力工程及相近领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解民族、宗教、文化、风俗等不同社会文化对工程活动的影响。

毕业要求	毕业要求指标点分解
程问题的解决方案与社会、健康、安全、法律以及文化之间的相互影响，并理解应承担的责任。	6.2 能够全面分析和评价能源与动力工程实践对社会、健康、安全、法律、文化等多方面的影响，并理解应承担的责任。
<b>7.环境和可持续发展：</b> 能够理解和评价针对能源与动力工程领域的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 了解国家的可持续发展战略及相关的政策和法律、法规，能够理解工程实践中环境保护和可持续发展的理念和内涵。
	7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考能源与动力工程实践的可持续性，评价工程实践可能对人类和环境造成的损害和隐患。
<b>8.职业规范：</b> 具有良好的人文社会科学素养和社会责任感，能够在能源与动力工程实践中理解并遵守工程职业道德和行业规范，自觉履行相应的社会责任。	8.1 具有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情，具有人文社会科学素养和社会责任感。
	8.2 能够理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在能源与动力工程实践中自觉遵守。
	8.3 理解工程伦理的核心理念，在工程实践中能够自觉遵守工程职业道德和规范，理解并履行对公众安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任。
<b>9.个人和团队：</b> 具有良好的团队协作精神，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，并发挥应有的作用。	9.1 了解能源与动力工程领域的跨学科特性，理解多学科团队合作对解决能源与动力工程问题的重要性，能与其他学科的成员有效沟通，合作共事。
	9.2 具有团队协作精神，能够理解各团队成员在能源与动力工程实践中的作用，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。
<b>10.沟通：</b> 具备良好的思维和表达能力，针对能源与动力工程及相近领域的复杂工程问题，能够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，至少掌握一门外语，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 能够就能源与动力工程实践和复杂工程问题与同行、社会公众沟通交流，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。
	10.2 了解能源与动力工程专业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。
	10.3 熟练掌握英语，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就能源与动力工程专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流，理解和尊重文化的差异性和多样性。
<b>11.项目管理：</b> 能够在能源与动力工程以及与之相关的多学科环境中理解、掌握和应用工程管理原理与经济决策方法。	11.1 掌握和理解能源与动力工程及相近领域工程管理和经济决策的基本原理和方法，了解工程实践全流程的成本构成。
	11.2 具备在多学科环境下，在能源与动力工程实践过程中，运用工程管理和经济决策方法的能力。
<b>12.终身学习：</b> 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 了解当前能源与动力工程领域的新方向、新理论、新技术等发展趋势，能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性。
	12.2 了解自主学习的方法与途径，具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。

## 四、主干学科及相近专业

### 1. 主干学科

动力工程及工程热物理，机械工程

### 2. 相近专业

水利水电工程、新能源科学与工程、建筑环境与设备工程

## 五、核心课程

工程热力学、传热学、锅炉原理、汽轮机原理、水轮机、水电站自动化、热力发电厂等。

## 六、主要专业实践性教学环节

包括课程实验、专业认识实习、生产实习、电厂仿真工程实训、毕业实习、课程设计和毕业设计等。

## 七、毕业与学位

标准学制：4年，实行弹性学制3-6年。

学生在规定学习年限内，修满本方案规定的最低180学分，符合学校毕业要求，颁发全日制本科毕业证书；获得毕业资格的学生，达到学校学位授予标准，经校学位委员会审议，颁发学士学位证书。

## 八、学分要求

### (一) 课程体系框架表及学分要求

课程体系			课程性质	学分	比例 (%)	
第一课堂	理论课	通识教育课程	思政课程	必修	16	24.4
			创新创业课程	必修	4	
			体育课程	必修	4	
			工具基础课程	必修	20	
	专业教育课程	数学与自然科学基础	必修	27	15	
		专业基础课程	必修	35	36.8	
		专业核心课程	必修	20		
		专业方向与拓展课程	选修	11		
实践课程			必修	27	15	
第二课堂	综合素质拓展	理论	必修	4	4.4	
		实践	必修	4		
	公共艺术		选修	2	4.4	
	文化素质		选修	2		
	综合能力拓展		选修	4		
总学分				180		

(二) 按照工程教育专业认证标准学分比例统计表

(按照工程教育专业认证标准分类)

序号	类别	课程及学分	认证标准要求	学分及占总学分比例 (必修及限选课程)	
1	数学与自然科学类	高等数学 (11) 大学物理 (4) 概率论与数理统计 (2.5) 线性代数 (2.5) 复变函数与积分变换 (2) 大学化学 (2) 数值计算与应用 (2) 物理实验 (1)	至少 15%	共计 27 学分, 占总学分的 15%。	
2	工程及专业相关类	专业基础	至少 30%	必修 35 学分	*共计 62 学分, 占总学分的 34.4% (见下面说明)
		专业核心课程		必修 20 学分	
		专业方向与拓		必修 3 学分	
		选修不少于 8 学分			
		工程伦理 (0.5) 画法几何与机械制图 (3) 工程力学 (4.5) 机械设计基础 (3) 工程流体力学 (3.5) 自动控制原理 (3) 发电厂电气设备 (3) 工程材料及成型工艺 (2) 电路 (3) 电机学 (3.5) 模拟电子技术 (2.5) 数字电子技术 (2.5)			
		<b>热动模块:</b> 汽轮机原理 (4) 电站锅炉原理 (4) 热力发电厂 (2.5) 工程热力学 (3.5) 传热学 (3.5) 单元机组运行 (2.5)			
		<b>水动模块:</b> 水轮机 (4) 水轮机调节 (3) 水力机组辅助设备 (3.5) 水电站自动化 (3.5) 抽水蓄能技术 (3) 继电保护 (3)			
		专业前沿讲座 (1) 科技发明与制作 (0.5) 计算机辅助制图 (1) 科技文献检索与论文写作 (0.5)			
		<b>热动模块:</b> 泵与风机 (2) 热工测试与控制 (2) 烟气净化技术 (1.5) 新能源发电技术 (1.5) 火电厂水处理 (1.5)			

	展	电厂节能技术 (1.5) 专业外语 (热动) (2) 核电站概论 (1.5) 燃气轮机与联合循环 (1.5) 电力工程项目管理 (1.5)			
		<b>水动模块:</b> 水电站安装与检修 (1.5) 专业外语 (水动) (2) 水电站数据管理 (1.5) 水电站 PLC 应用 (2) 非电量监测与仪表 (2) 水能利用 (2) 水电厂计算机监控 (2) 水电工程测试技术 (2)		选修不少于 8 学分	
3	实践环节教育	认识实习 (1) 金工实习 (2) 电厂仿真工程实训 (2) 生产实习 (3) 毕业实习 (2) 毕业设计 (7) 机械设计基础课程设计 (2) 电气一次初步设计 (2) <b>热动模块:</b> 汽轮机原理课程设计 (2) 电站锅炉原理课程设计 (2) 热力发电厂课程设计 (2) <b>水动模块:</b> 水轮机课程设计 (2) 水力机组辅助设备课程设计 (2) 水轮机调节课程设计 (2) <b>综合素质拓展:</b> 军事理论 (2) 军事技能 (2) 大学生心理健康教育 (2) 劳动教育 (2)	至少 20%	# 共计 39 学分, 占总学分的 21.7% (见下面说明)	
4	人文及社会科学类	思想道德修养与法律基础 (3)、中国近代史纲要 (2) 马克思主义基本原理 (3)、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (4)、形势与政策 (2)、思想政治理论实践教学 (2)、大学体育 (4)、大学英语 (16)、大学语文 (1)、大学计算机 (3)		共计 52 学分, 占总学分的 28.9%	
		创新创业 (4)、拓展能力综合 (4)、公共艺术与文化素质 (4)			
说明: 1、*号学分已扣除课内实验学分。 2、#未包括物理实验 1 学分。					

## 九、教学计划

能源与动力工程专业指导性教学计划 (附件 1)

## 十、课程设置与培养目标和要求对应关系矩阵



表 1 本专业课程设置与毕业要求支撑关系矩阵（H、M 和 L 分别表示支撑强、中和弱）

课程体系		课程名称	毕业要求 1				毕业要求 2				毕业要求 3			毕业要求 4			毕业要求 5		毕业要求 6		毕业要求 7		毕业要求 8		毕业要求 9		毕业要求 10		毕业要求 11		毕业要求 12		
			1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	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	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	
通识教育模块	人文社会科学类通识教育	思想道德修养与法制										M						M	H					M									
		中国近代史纲要																	H									M					
		马克思主义基本原理											M												H						M	M	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论											M												H						M	M	
		形势与政策																	H		L				H								
		思想政治理论实践教学(1-2)												M											H								
		大学体育(1-4)																									H	M					M
		大学语文																								M			H	M			
		大学英语(1-4)													M														M	H			
	大学计算机(1-2)				H				M					M			H																
	创新创业	大学生职业生涯规划																							M							M	H
		大学生创业基础																							M		H	H					M
创新方法与 TRIZ 理论																								M		H	H					M	









水电站 安装与 检修		M								M	H	M													
专业外 语（水 动）	M			M										M	H										
水电站 数据管 理								M						M											
水电站 PLC应用								M						M											
非电量 监测与 仪表			M					L														H	M		
水能利 用			M							M	H	M													
水电厂 计算机 监控			M					L																	
水电工 程测试 技术			M								M											M	M		

续表 1

课程体系	课程名称	毕业要求 1				毕业要求 2				毕业要求 3			毕业要求 4			毕业要求 5		毕业要求 6		毕业要求 7		毕业要求 8		毕业要求 9		毕业要求 10		毕业要求 11		毕业要求 12			
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	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	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2		
工程实践与毕业设计模块	专业实践	认识实习																	M	M	L	H											
		金工实习												L	H	M																	
		生产实习								M								L						H	M								
		电厂仿真工程实训								L							H							M	H								
		毕业实习																	M					M	H						H		
		机械设计基础课程设计													H	M						H											
		热力发电厂课程设计												M	H	M																	
		电站锅炉原理课程设计													H	M																	
		汽轮机原理课程设计													H	M																	
		水轮机课程设计													M	M																	
		水力机组辅助设备课程设计													H	M																	
		水轮机调节课程设计													H	M																	
		电气一次初步设计													H	M																	
	毕业设计		L							H	H	H	H				M									H	L						
第二课堂模块	综合素质拓展	入学教育																			H		L	M						H			
		军事理论																						M			M						
		军事技能																						M			M						
		体质健康标准测试																					M		H	H	M						L

大学生心理健康 教育																					H		M					
劳动教育/实践															M		M		M		H		M					