

新能源科学与工程专业人才培养方案

一、专业代码、名称

080503T 新能源科学与工程专业

二、培养目标

本专业培养以热工、机械科学理论及新能源、可再生能源开发、应用理论为基础，以计算机及控制技术为工具，培养具备可再生能源与新型能源的高效低成本转换利用、常规能源洁净高效转化利用、及与之相匹配的动力系统及其自动化控制与运行方面的专业知识和应用技术，具备节能减排及清洁能源生产理念，并能有效承担新能源工程的设计、运行管理、技术开发、科学技术教育与教学等工作，富有社会责任感，具有国际视野、创新精神、工程实践能力和竞争意识的工程技术人才。

上述培养目标可以归纳为以下四项：

- 1.能够运用数学、自然科学及工程基础理论，在社会大背景下理解和解决新能源科学与工程专业领域的复杂工程问题。
- 2.能够跟踪专业领域的前沿技术，具备工程实践能力和创新能力，运用现代工具从事能源动力及新能源系统的工程设计、应用研发和生产管理。
- 3.具备良好的人文科学素养，团队合作能力和一定的国际视野，能够积极主动地适应社会发展和环境变化，拥有自主的、可持续的学习习惯及能力。
- 4.能够在工程实践中遵守工程职业道德规范，熟悉相关的国家标准、行业法律法规，具有社会责任感，能坚持公众利益优先。

三、培养要求

新能源科学与工程专业本科生的培养要求描述如下：

- 1.工程知识：能够将数学、物理、机械学科理论、计算机技术、经济管理技术及新能源科学与工程专业相关知识应用于解决能源转化、利用、运行、管理等工程问题中；
- 2.问题分析：能够应用所学的基础知识及专业理论，结合文献调研和资料参考，分析复杂的新能源科学与工程实际问题；
- 3.设计/开发解决方案：能够设计针对本专业复杂工程问题的解决方案，结合社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素，创新地设计出满足需求的新能源科学与工程的工程系统或工艺流程；
- 4.研究：能够应用新能源利用技术的基本原理，采用科学的方法对与新能源科学与工程相关的工程问题进行研究，掌握设计实验、分析与解释数据的方法，通过信息综合获得有效的结论；
- 5.使用现代工具：掌握计算机技术、制图技术、热力计算方法，并能较熟练地使用外语，针对具体工程问题，可以开展文献检索、模型设计、过程预测与模拟；
- 6.工程与社会：了解新能源科学与工程行业相关的生产、设计、研发的法律、法规、标准，熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针政策和法律法规，能够对实际工程问题开展节能评估、节能量审核、能源审计等工作；

7.环境和可持续发展：了解新能源科学与工程专业相关领域和学科的前沿发展趋势，能正确认识和评价新能源科学与工程对于客观世界和社会的影响；

8.职业规范：了解新能源科学与工程与人类社会、经济、环境、安全、法律等之间的相互关系，具有人文社会科学素养、社会科学基础，并具备较高的工程职业道德，遵守职业规范；

9.个人和团队：具有团队合作意识及精神，能够在多学科背景下的团队工作中营造出和谐的工作氛围，并能够独立承担或与他人合作完成专业相关的工作；

10.沟通：能够运用专业知识及理论，就能源系统设计、生产、运行、管理等方面的工作与国内外同行进行交流，能够撰写报告和陈述发言，在科学研究和工程实践中做到清晰、顺畅的交流；

11.项目管理：具有项目前期策划的能力，具备在新能源科学与工程系统领域进行工程管理和经济决策的能力，并具有一定的多工程、多部门间的组织协调能力；

12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有不断学习和适应社会发展的能力。

四、主干学科

主干学科：动力工程及工程热物理，机械工程。

五、核心知识领域

热科学基本知识（工程热力学、流体力学、传热学）、工程设计基础（工程制图、机械设计基础、工程材料基础、计算机辅助设计）、计算机及自动控制基础（计算机应用、电工电子学、计算机控制技术、微机原理）、新能源及可再生能源（太阳能利用原理及技术、风能转化原理及技术、生物质能利用技术、氢能和核能技术与应用）、清洁能源生产（燃烧学、燃烧污染与控制）等。

六、核心课程

工程热力学（64 学时）、传热学（64 学时）、流体力学（56 学时）、燃烧学（32 学时）、机械设计基础（48 学时）、工程制图（64 学时）、工程力学（64 学时）、工程材料基础（32 学时）、计算机控制技术（48 学时），太阳能利用原理与技术（48 学时）、风能转化原理与技术（48 学时）、生物质能利用技术（32 学时）等。

七、主要实践性环节

机械工程训练、电工电子实习、机械设计课程设计、认识实习、生产实习、毕业实习及毕业设计（论文）等。

八、学制及最低学分要求

基本修业年限四年。毕业最低学分要求 170 学分。其中必修课 97.5 学分，专业选修课 28 学分（其中限选课 ≥ 18 学分），通识选修课 8 学分，讲座与辅导课 6 学分，实践教学环节 32 学分。

九、授予学位

工学学士学位。

十、教学计划进程及课程学分（学时）分配表

表一

新能源科学与工程专业必修课教学计划进程表

| 课程类别 | 序号 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | 按学年学期分配每周时数 | | | | | | | |
|-------|----|-----------|---|------|----|------|-------|----|-------------|-----|-------|---|--------|---|-------|---|
| | | | | | | 理论教学 | 实验或实践 | 上机 | I 学年 | | II 学年 | | III 学年 | | IV 学年 | |
| | | | | | | | | | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 公共课 | 01 | B27010100 | 思想道德修养与法律基础 Ideology and Morality Training and the Basis of Law | 3 | 48 | 48 | | | 3 | | | | | | | |
| | 02 | B27020100 | 中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History | 2 | 32 | 32 | | | | 2 | | | | | | |
| | 03 | B27030100 | 马克思主义基本原理概论 Introduction to the Basic Theory of Marxism | 3 | 48 | 48 | | | | | 3 | | | | | |
| | 04 | B27040100 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to the Theoretical System of Mao Zedong Thought and Socialism with Chinese Characteristics | 4 | 64 | 64 | | | | | 4 | | | | | |
| | 05 | B14010101 | 大学体育 1 College Physical Education 1 | 1 | 32 | 32 | | | 2 | | | | | | | |
| | 06 | B14010102 | 大学体育 2 College Physical Education 2 | 1 | 32 | 32 | | | | 2 | | | | | | |
| | 07 | B14010103 | 大学体育 3 College Physical Education 3 | 1 | 32 | 32 | | | | | 2 | | | | | |
| | 08 | B14010104 | 大学体育 4 College Physical Education 4 | 1 | 32 | 32 | | | | | | 2 | | | | |
| | 09 | B10060111 | 大学英语 A1 College English A1 | 4 | 64 | 64 | | | 4 | | | | | | | |
| | 10 | B10060112 | 大学英语 A2 College English A2 | 4 | 64 | 64 | | | | 4 | | | | | | |
| | 11 | B08060300 | 计算机应用 (C 语言) Computer Application (C Language) | 3 | 48 | 24 | | 24 | | 3 | | | | | | |
| 学科基础课 | 12 | B06010111 | 高等数学 A1 Advanced Mathematics A1 | 5 | 80 | 80 | | | 5 | | | | | | | |
| | 13 | B06010112 | 高等数学 A2 Advanced Mathematics A2 | 6 | 96 | 96 | | | | 6 | | | | | | |
| | 14 | B06010200 | 线性代数 Linear Algebra | 2 | 32 | 32 | | | 2 | | | | | | | |
| | 15 | B06010300 | 概率论与数理统计 Probability Theory and Statistics | 3 | 48 | 48 | | | | | 3 | | | | | |
| | 16 | B06050121 | 大学物理 B1 College Physics B1 | 3 | 48 | 48 | | | | 3 | | | | | | |
| | 17 | B06050122 | 大学物理 B2 College Physics B2 | 3 | 48 | 48 | | | | | 3 | | | | | |
| | 18 | B06050211 | 大学物理实验 A1 College Physical Experiment B1 | 0.75 | 24 | | 24 | | | 1.5 | | | | | | |
| | 19 | B06050212 | 大学物理实验 A2 College Physical Experiment B2 | 0.75 | 24 | | 24 | | | | 1.5 | | | | | |
| | 20 | B07050410 | 电工电子学 B Electrotechnics and Electronics A | 3.5 | 64 | 48 | 16 | | | | | 4 | | | | |
| | 21 | B05150900 | 工程制图 Engineering Drawing | 3.5 | 64 | 48 | 16 | | 4 | | | | | | | |
| | 22 | B05160610 | 工程力学 A Engineering Mechanics A | 4 | 64 | 56 | 8 | | | | 4 | | | | | |

(续上表)

| 课程类别 | 序号 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | 按学年学期分配每周时数 | | | | | | | |
|-----------|----|-----------|--|------|------|------|-------|----|-------------|------|-------|----|--------|---|-------|---|
| | | | | | | 理论教学 | 实验或实践 | 上机 | I 学年 | | II 学年 | | III 学年 | | IV 学年 | |
| | | | | | | | | | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 学科基础课 | 23 | B05170320 | 机械设计基础 B Fundamentals of Mechanical Design A | 3 | 48 | 48 | | | | | | 3 | | | | |
| | 24 | B05073500 | 工程材料基础 Fundamentals of Engineering Materials | 2 | 32 | 32 | | | | | | 2 | | | | |
| | 25 | B07010130 | 自动控制原理 C Computer Control Technology C | 2 | 32 | 32 | | | | | | | 2 | | | |
| | 26 | B08040820 | 微机原理与应用 C Principle and Application of Microcomputer C | 2 | 32 | 32 | | | | | | | 2 | | | |
| | 27 | B02040130 | 大学化学 University Chemistry | 2.5 | 48 | 48 | 0 | | 3 | | | | | | | |
| 专业基础课 | 28 | B05040110 | 工程热力学 A Engineering Thermodynamics A | 3.5 | 64 | 56 | 8 | | | | 4 | | | | | |
| | 29 | B05160320 | 流体力学 B Fluid Mechanics | 56 | 56 | 52 | 4 | | | | 3.5 | | | | | |
| | 30 | B05040210 | 传热学 A Heat Transfer | 3.5 | 64 | 56 | 8 | | | | | 4 | | | | |
| | 31 | B05040300 | 燃烧学 Combustion | 2 | 32 | 32 | | | | | | 2 | | | | |
| | 32 | B05040600 | 能源与动力工程测试技术 Testing Technology of Energy and Power Engineering | 2 | 32 | 24 | 8 | | | | | | 2 | | | |
| 专业课 | 33 | B05110100 | 太阳能利用原理与技术 Principle and Technology of Solar Energy Utilization | 2.5 | 48 | 40 | 8 | | | | | | 3 | | | |
| | 34 | B05110200 | 风能转化原理与技术 Principle and Techniques of Wind Energy Conversion | 2.5 | 48 | 40 | 8 | | | | | | 3 | | | |
| | 35 | B05041300 | 生物质能源利用技术 Utilization Technologies of Biomass Energy | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | |
| | 36 | B05110700 | 新能源科学工程专业实验 Experiment of New energy science and Engineering | 1 | 32 | | 32 | | | | | | | | 2 | |
| | 37 | B05042000 | 节能原理与技术 Principle and Technology of Energy Conservation | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | |
| 必修课学分(学时) | | | | 97.5 | 1720 | 1532 | 164 | 24 | 23 | 21.5 | 28 | 17 | 12 | 4 | 2 | 0 |

表二

新能源科学与工程专业选修课教学计划进程表

| 课程类别 | 序号 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | 按学年学期分配每周时数 | | | | | | | |
|----------------------|----|-----------|--|-----|-----|------|-------|----|-------------|---|-------|---|--------|-----|-------|---|
| | | | | | | 理论教学 | 实验或实践 | 上机 | I 学年 | | II 学年 | | III 学年 | | IV 学年 | |
| | | | | | | | | | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 限选课 | 01 | B05110400 | 专业英语（新能源） English in New energy science and Engineering | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | |
| | 02 | B05110900 | 学科前沿讲座（新能源） Lectures on Frontiers of the Discipline | 1 | 16 | 16 | | | | | | | 1 | | | |
| | 03 | B05042100 | 燃烧污染与控制 Combustion and Pollution Control | 2 | 32 | 32 | | | | | | | 2 | | | |
| | 04 | B05041100 | 泵与风机 Pump and Fan | 2 | 32 | 32 | | | | | | | 2 | | | |
| | 05 | B05023000 | 换热器设计及计算 Design and Calculation of Heat Exchanger | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | |
| | 06 | B07041900 | 新能源发电与控制技术 Technology of New Energy Power Generation and Grid | 2 | 32 | 26 | 6 | | | | | | | 2 | | |
| | 07 | B05042300 | 能源工程与管理 Energy Engineering and Management | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | |
| | 08 | B05041000 | 热力发电厂 Thermal Power Station | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | |
| | 09 | B05040400 | 锅炉原理 Principles of Boiler | 3 | 48 | 48 | | | | | | | 3 | | | |
| | 10 | B05040900 | 汽轮机原理 Principles of Steam Turbine | 2.5 | 40 | 40 | | | | | | | | 2.5 | | |
| | 11 | B05110600 | 储能原理与技术 Principle and Technology of Energy Storage | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | |
| | 12 | B05040500 | 制冷原理与装置 Principle and Equipment of Refrigeration | 3 | 48 | 48 | | | | | | | 3 | | | |
| | 13 | B05110800 | 氢能和核能技术与应用 Hydrogen energy and nuclear technology and Application | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | | 2 | |
| | 14 | B05041900 | 内燃机原理及构造 Principles and Structure of Internal Combustion Engine | 2.5 | 40 | 40 | | | | | | | | 2.5 | | |
| | 15 | B06011720 | 复变函数与积分变换 C Complex Function and Integral Transform C | 2 | 32 | 32 | | | | | | 2 | | | | |
| | 16 | B06012310 | 数理方程 B Equations of Mathematical Physics B | 2 | 32 | 32 | | | | | | 2 | | | | |
| 至少修满 18 学分。限选课学分（学时） | | | | 34 | 544 | 538 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 11 | 17 | 2 | 0 |

(续上表)

| 课程类别 | 序号 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | 按学年学期分配每周时数 | | | | | | | |
|-----------|----|-----------|---|----|-----|------|-------|----|-------------|---|-------|---|--------|----|-------|---|
| | | | | | | 理论教学 | 实验或实践 | 上机 | I 学年 | | II 学年 | | III 学年 | | IV 学年 | |
| | | | | | | | | | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 任选课 | 17 | B05041700 | 低温原理与技术 Cryo Fundamentals and Technology | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | |
| | 18 | B05042900 | ANSYS 在热力学分析中的应用 Application of Ansys in the Analysis of Thermodynamic | 2 | 32 | 16 | | 16 | | | | | | | 2 | |
| | 19 | B05111000 | 热电冷联产技术及应用 Cogeneration Technology and Application | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | | 2 | |
| | 20 | B05041400 | 供热工程 Heat Supply Engineering | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | |
| | 21 | B04053300 | 新能源材料与器件前沿 New energy materials | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | | 2 | |
| | 22 | B05043000 | 计算机辅助设计 Computer Aided Design | 2 | 32 | 20 | | 12 | | | | | 2 | | | |
| | 23 | B05111100 | matlab 编程基础 Basic of Matlab Programming | 2 | 32 | 16 | | 16 | | | | | | | 2 | |
| | 24 | B05111200 | 分布式能源概论 A Comprehensive Study of Distributed Energy System | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | 1 | |
| 任选课学分(学时) | | | | 15 | 240 | 212 | 0 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 8 | 0 |
| 选修课学分(学时) | | | | 49 | 784 | 750 | 6 | 44 | 0 | 0 | 0 | 4 | 13 | 21 | 10 | 0 |

表三

新能源科学与工程专业实践环节安排表

| 编号 | 实践环节 | 周数 | 学分 | 各学期周数分配 | | | | | | | |
|-----------|--|----|----|---------|---|---|---|---|---|---|----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| B21991100 | 军事教育 Military Education | 2 | 2 | 2 | | | | | | | |
| B05990400 | 认识实习 Cognition Practice | 1 | 1 | | 1 | | | | | | |
| B27050200 | 思想政治理论实践 Practice of Ideological and Political Theories | 2 | 2 | | | 2 | | | | | |
| B07991120 | 电工电子实习 Practice of Electrician and Electron | 1 | 1 | | | | 1 | | | | |
| B05990120 | 机械工程训练 B Metalworking Experience | 3 | 3 | | | | | 3 | | | |
| B05990220 | 机械设计课程设计 B Curriculum Design of Mechanical Design B | 2 | 2 | | | | 2 | | | | |
| B05990920 | 专业课程设计 B Major Course Design | 2 | 2 | | | | | | 2 | | |
| B05990310 | 生产实习 A Production Practice | 3 | 3 | | | | | | | 3 | |
| B05990510 | 毕业实习及毕业设计（论文） Graduation Practice and Graduation Desig (Thesis) | 16 | 16 | | | | | | | | 16 |
| 合 计 | | 32 | 32 | 2 | 0 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 16 |

（校稿人：陈伟）

表四

新能源科学与工程专业培养目标—培养要求—课程安排矩阵图

| 知识 / 能力 / 素质 | 课程与教学环节 |
|--|---|
| 能够将数学、物理、机械学科理论、计算机技术、经济管理技术及新能源科学与工程相关专业知应用于解决能源转化、利用、运行、管理等工程问题中 | 工程力学A, 工程热力学A, 流体力学B, 传热学A, 高等数学A, 线性代数, 概率论与数理统计, 大学物理B, 复变函数与积分变换C, 数理方程B, 复变函数与积分变换 |
| 能够应用所学的基础知识及专业理论, 结合文献调研和资料参考, 分析复杂的新能源科学与工程实际问题 | 高等数学A, 工程热力学A, 专业课程设计B, 传热学A, 风能转化原理与技术, 太阳能利用原理与技术, 泵与风机, 流体力学B, 生物质能源利用技术, 低温原理与技术, 流体力学B, 能源工程与管理 |
| 能够设计针对本专业复杂工程问题的解决方案, 结合社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素, 创新地设计出满足需求的新能源科学与工程的工程系统或工艺流程 | 供热工程, 新能源发电技术与控制, 燃烧污染与控制, 储能原理与技术, 氢能与核能技术与应用, 机械设计基础B, 工程材料基础, 新能源材料与器件前沿, 电工电子学B, 微机原理与应用C, 自动控制原理C, ANSYS在热力学分析中的应用, 工程制图, 机械设计课程设计B, 专业课程设计B, 毕业实习及毕业设计(论文)A |
| 能够应用新能源利用技术的基本原理, 采用科学的方法对与新能源科学与工程相关的工程问题进行研究, 掌握设计实验、分析与解释数据的方法, 通过信息综合获得有效的结论 | 太阳能利用原理与技术, 风能转化原理与技术, 生物质能源利用技术, 燃烧学, 制冷原理与装置, 工程热力学A, 传热学A, 流体力学B, 能源与动力工程测试技术, 大学物理B, 大学化学, 大学物理实验A, 新能源科学与工程专业实验, 毕业实习与毕业设计 |
| 掌握计算机技术、制图技术、热力计算方法, 并能较熟练地使用外语, 针对具体工程问题, 可以开展文献检索、模型设计、过程预测与模拟 | 工程制图, ANSYS在热力学分析中的应用, Matlab编程基础, 计算机应用(C语言), 计算机辅助设计, 机械设计课程设计B, 专业课程设计B, 毕业实习及毕业设计(论文) |
| 了解新能源科学与工程行业相关的生产、设计、研发的法律、法规、标准, 熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针政策和法律法规, 能够对实际工程问题开展节能评估、节能量审核、能源审计等工作 | 思想道德修养与法律基础, 能源与动力工程测试技术, 学科前沿讲座(新能源), 新能源发电与控制技术, 生产实习A, 锅炉原理, 汽轮机原理, 制冷原理与装置, 热力发电厂, 泵与风机, 新能源发电与控制技术, 风能转化原理与技术, 太阳能利用原理与技术, 生物质能源利用技术 |

(续上表)

| 知识 / 能力 / 素质 | 课程与教学环节 |
|--|---|
| 了解新能源科学与工程专业相关领域和学科的前沿发展趋势,能正确认识和评价新能源科学与工程对于客观世界和社会的影响 | 学科前沿讲座(新能源),分布式能源概论,氢能与核能技术与应用,认识实习,毕业实习及毕业设计(论文)A,燃烧学,节能原理与技术,储能原理与技术,燃烧污染与控制,热电冷联产技术与应用 |
| 了解新能源科学与工程与人类社会、经济、环境、安全、法律等之间的相互关系,具有人文社会科学素养、社会科学基础,并具备较高的工程职业道德,遵守职业规范 | 思想道德修养与法律基础,中国近代史纲要,马克思主义基本原理概论,毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论,能源工程与管理,思想政治理论实践,认识实习,生产实习A |
| 具有团队合作意识及精神,能够在多学科背景下的团队工作中营造出和谐的工作氛围,并能够独立承担或与他人合作完成专业相关的工作 | 大学体育,大学物理实验A,新能源科学与工程专业实验,机械工程训练B,电工电子实习,机械设计课程设计B,专业课程设计B |
| 能够运用专业知识及理论,就能源系统设计、生产、运行、管理等方面的工作与国内外同行进行交流,能够撰写报告和陈述发言,在科学研究和工程实践中做到清晰、顺畅的交流 | 新能源科学与工程专业实验,生产实习A,毕业实习及毕业设计(论文)A,大学英语,专业英语 |
| 具有项目前期策划的能力,具备在新能源科学与工程系统领域进行工程管理和经济决策的能力,并具有一定的多工程、多部门间的组织协调能力 | 热力发电厂,供热工程,能源工程与管理,分布式能源概论 |
| 具有自主学习和终身学习的意识,具有不断学习和适应社会发展的能力 | 马克思主义基本原理概论,毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论,军事教育,思想政治理论实践,大学英语,专业英语(能动),计算机辅助设计 |