

能源动力类教学质量国家标准

1 概述

能源是人类赖以生存的物质基础，动力是维系现代工业运行的基本条件，节能环保是社会可持续发展的可靠保障。能源动力领域及相关的工业部门是关系国家繁荣发展、人民生活改善、社会长治久安的国际前沿科技领域和国民经济支柱产业；能源动力领域的人才培养对推动我国能源供给革命、能源消费革命和能源技术革命具有重要意义。

能源动力类专业承担着我国能源动力领域人才培养的重任。能源动力类专业（以下简称“本专业类”）以工程热物理相关理论为基础，以能源高效洁净转换与利用、动力系统及装备可靠运行与控制、新能源与可再生能源技术研发与应用、节能环保与可持续发展为学科方向，培养从事能源、动力、环保等领域的科学研究、技术开发、工程设计、运行控制、教学、管理等工作的高素质专门人才。

本专业类所涉及的主干学科为动力工程及工程热物理，相关学科为机械工程、材料科学与工程、核科学与技术、航空宇航科学与技术、化学工程与技术、环境科学与工程等，下设能源与动力工程、能源与环境系统工程、新能源科学与工程3个专业。其中，能源与动力工程为基本专业，能源与环境系统工程、新能源科学与工程为特设专业。

随着社会进步和科学技术的快速发展，能源动力类专业的传统内涵正在不断拓展和延伸，与环境科学、材料科学、生物科学、化学科学、信息科学、经济与管理科学等学科不断交叉与融合。对能源转化利用规律探索的不断深化，在拓宽和突破传统专业界限的同时，持续促进新理论、新方法、新技术的产生和应用，这对能源动力类专业教育知识体系的构建及专业人才的培养质量提出了更高的要求。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

能源动力类（0805）

2.2 本标准适用的专业

能源与动力工程（080501）

能源与环境系统工程（080502T）

新能源科学与工程（080503T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

本专业类培养具备动力工程及工程热物理学科宽厚基础理论，系统掌握能源（包括新能源）高效洁净转化与利用、能源动力装备与系统、能源与环境系统工程等方面专业知识，能从事能源、动力、环保等领域的科学研究、技术开发、设计制造、运行控制、教学、管理工作，富有社会责任感，具有国际视野、创新创业精神、工程实践能力和竞争意识的高素质专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

本标准是全国能源动力类专业教学质量的基本标准，各高校应根据自身的定位和办学特色，在对国家、区域和行业人才需求进行充分调研、分析的基础上，参照专业类培养目标制定相关专业的培养目标。

培养目标应满足国家、区域、行业经济建设的人才需求，适应科技进步和社会发展的需要。

培养目标的描述应具体、明确，并能够体现学校办学特色。

培养目标应向教育者、受教育者和社会有效公开，根据社会人才需求变化进行定期评估和修订。评估与修订过程应有行业或企业专家参与。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

参考总学分为140~180学分，各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

(1) 掌握本专业类所需的数学、物理学、化学等基础学科及工程力学、机械工程、材料科学与工程、电气工程、电子科学与技术、控制科学与工程、环境工程、计算机科学与技术等相关学科的基础理论和基本知识。

(2) 掌握能源系统中的热力学、流体力学、传热学、燃烧学、能源转换与利用、污染物排放与控制等方面的基础理论和基本知识；掌握能源动力系统与装备设计制造、运行控制、故障诊断、可靠性分析等方面的基本原理和专业知识。

(3) 具备运用计算机与现代信息技术获取和处理最新科学技术信息、了解本专业类前沿发展现状及趋势的能力；具备运用计算机进行辅助设计、数值计算及工程分析的能力。

(4) 具有安全意识、环保意识和可持续发展理念；具备考虑经济、环境、社会、伦理等制约因素进行工程设计、运行控制、工程实践与管理的能力。

(5) 具有良好的人文社会科学和自然科学素养、较强的社会责任感、良好的职业道德和学术道德。

(6) 至少掌握1门外语，具有一定的国际视野和跨文化交流与合作能力。

(7) 具有良好的心理素质和学习生活习惯，具备不断学习和适应发展的终身学习能力。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于20:1。

新开办专业专任教师应不少于10人。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于80%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于40%。

5.2 教师背景和水平要求

承担专业基础课程与专业课程教学的专任教师应具有本专业类相关专业教育背景，具有5年以上教龄的专业教师比例应不低于60%，具有工程经历的专业教师（含企业或行业专家兼职教师）比例应不低于10%。教师队伍中应有一定数量的教师具有海外留学、进修经历或跨文化跨学科教育背景。

教师应具备高尚的师德、强烈的责任感和事业心；应系统掌握相关学科的基本理论和专业基础知识，清晰了解学科前沿和行业发展趋势；应积极参加科学研究，并将学科前沿知识和科研成果融入教学实践

中；应掌握教育教学基本原理，不断更新教育理念，自觉运用教育理论指导教学实践；应掌握和熟练运用现代教育技术，具备较高水平的教学设计、教学实施和教学效果评价能力。

5.3 教师发展环境

各高校应为教师提供良好的工作条件，以及使教师主动承担教学任务、积极参加教学研究、教学改革的政策和制度保障；重视学科建设，为教师从事科学研究和工程实践创造良好的氛围；有合理可行的师资队伍建设和青年教师培养计划，为教师进修、交流和发展提供支持。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

(1) 各高校应提供在数量、功能上满足课堂教学需要的教室和相关教学设备，满足实验教学的实验室及数量充足、性能优良的实验设备和仪器，并有良好的管理、维护和更新机制。

(2) 应具备保证学生课内外学习的相关软硬件条件。

(3) 应有与企业合作共建的、相对稳定的实习或实训基地，为学生提供参与工程实践的便利条件。

(4) 应开放与本专业类相关的国家级、省部级重点实验室等科研基地，为学生提供创新能力培养的实践平台。

6.2 信息资源要求

(1) 各高校应具备满足本专业类教学所必需的网络条件以及图书、期刊和音像资料等，应有一定数量的国内外交流资料及有保留价值的图纸、资料 and 文件，满足学生学习以及教师日常教学所需，资源应管理规范、更新及时、共享程度高。

(2) 各高校应提供满足本专业类教学需要的中文和外文电子资源数据库，满足师生开展文献检索、科技查新、代检代查、馆际互借、文献传递等的需求，应建设专门的教学信息资源平台和数字化教育资源。

6.3 教学经费要求

教学经费投入应满足人才培养基本需要，与本地区社会经济发展的水平相适应，并随着教育事业经费的增加而稳步增加。

已建专业每年正常的教学经费应包含师资培训、课程与教材建设、实验室维护更新、专业实践、图书资料、实习基地建设等经费；新建专业除上述经费外，还应保证一定数额的、不包括固定资产投资在内的专业开办经费，并应有专项实验室建设经费。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为改进质量的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录 能源动力类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

包括思想政治教育、人文社会科学、数学和自然科学、经济管理、外语、计算机信息技术、体育、社会实践训练、创新创业实训等。除国家规定的思想政治教育内容外，各高校应根据自身办学定位、专业特色，在符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求的基础上，选择本部分知识内容的覆盖面和深度。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识是专业知识学习的基础，应体现本专业类知识体系的共性。各高校应根据自身专业特点对本部分知识有所侧重。

学科基础知识应覆盖以下内容：力学、机械、工程材料、电工电子、测控技术、计算机语言及程序设计、热流科学等。

在讲授相应专业基本知识领域和专业方向知识的同时，必须讲授相关的专业发展历史和现状。

1.1.3 专业知识

本专业类专业知识应包括：能源高效洁净转化与利用原理与技术，能源动力机械与装置原理、结构与运行，能源动力系统与设备运行，新能源与可再生能源的开发、存储与利用，能源领域的环境保护与污染防治等。各专业应根据自身特点进行调整。

1.2 主要实践性教学环节

包括课程实验、金工实习、认知实习、生产实习、课程设计、科研训练、毕业设计（论文）等。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是实现专业人才培养目标有效达成的可靠保证，是学校办学特色的集中体现。本专业类课程体系的构建应参照以下原则。

(1) 适应基于通识教育基础的宽口径专业教育人才培养模式，坚持科学教育、工程教育与人文教育相结合，实现学生知识、能力、素质协调发展的综合目标。

(2) 满足国家和地区、行业经济建设的人才需求，适应科技进步和社会发展的需要。结合学校的基本定位、培养层次和办学特色，形成多样化的人才培养和质量评估体系。

(3) 有利于因材施教，分层次教学，给学生提供在更大空间范围内选择学习内容和构建自身知识结构的条件与机会，为学生自主学习、探究式学习创造条件和空间。

(4) 体现以能力培养为核心的实践育人理念，构建与理论教学有机结合的实践教学体系，强化实践教学，提高学生的实践能力和创新创业意识。

(5) 适应人才培养的国际化趋势，建立与国际认证接轨的课程体系，为学生创造了解、掌握多元文化的机会，拓宽学生的国际视野，提高其跨文化交流、合作与竞争的能力。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

示例一（能源与动力工程专业）

理论力学（48）、材料力学（48）、工程制图（48）、机械设计基础（64）、工程材料基础（48）、电工电子技术（80）、电工电子技术实验（32）、自动控制原理（48）、能源动力测试技术（48）、计算机程序设计（48）、工程热力学（56）、传热学（56）、流体力学（56）、燃烧学（48）、热与流体课程实验（48）、模块课程 [例如热模块：锅炉原理（48）、汽轮机原理（48）、热力发电厂（48）]。

示例二（能源与环境系统工程专业）

工程力学（48）、工程制图（48）、机械设计基础（64）、工程材料基础（48）、电工电子技术（80）、电工电子技术实验（32）、自动控制原理（48）、能源环境测试技术（40）、计算机程序设计（48）、工程热力学（56）、传热学（56）、流体力学（56）、热与流体课程实验（48）、燃烧与污染控制（40）、能源转化原理（48）、热力环境控制（48）、能源生产过程控制（48）、热力系统工程与仿真（48）。

示例三（新能源科学与工程专业）

工程力学（48）、工程制图（48）、机械设计基础（64）、工程材料基础（48）、电工电子技术（80）、电工电子技术实验（32）、自动控制原理（48）、能源动力测试技术（48）、计算机程序设计（48）、工程热力学（56）、传热学（56）、流体力学（56）、热与流体课程实验（48）、新能源热利用与热发电原理及系统（40）、流体机械能转化原理与技术（40）、生物质能转化原理与技术（40）、氢能与新型能源动力系统（40）、光电与光化学转化原理（40）、储能原理及技术（32）。

3 人才培养多样化建议

(1) 能源动力类是一个综合性强、涉及面广、与国民经济密切相关的专业类，社会发展与科技进步对本专业类人才有着不同层次和类型的需求。鼓励各高校根据自身的办学条件和专业特色准确定位人才培养类型，并选择与之相适应的人才培养模式。以研究型人才培养为主的高校，学分分配应适当向基础课程、专业基础课程倾斜，实践教育环节要注重学生创新能力的培养；以应用型人才培养为主的高校，学分分配应适当向传授专门应用技术的专业课程倾斜，实践教育环节应注重学生对所学专业综合应用能力的培养。

(2) 本专业类的能源与动力工程专业为宽口径大类专业，囊括了专业合并之前的锅炉、涡轮机、电厂热能、风机、压缩机、制冷、低温、内燃机、工程热物理、水力机械、冶金炉、工业热工等十余个专业。虽然市场经济的发展及人才的加速流动要求学生具有较宽的知识面、较强的适应性，但受我国企业培训制度仍不完善的影响，能源动力行业大部分企业对人才专门化要求还十分强烈，具有鲜明工程教育背景、能迅速进入专业领域的人才仍大受欢迎。因此，鼓励各高校就如何解决宽口径大类专业培养方式与我国目前能源动力类骨干企业对人才专门化要求强烈的矛盾进行探索和实践，鼓励各高校根据自己的办学历史、行业背景，在宽基础的前提下有侧重地进行人才培养，以适应能源动力领域不同行业对专门人才的需求。

(3) 本专业类所属的能源动力领域的发展除了具有明显的多学科交叉与融合趋势，也呈现出多领域渗透与综合的鲜明特征。因此，本专业类人才的培养不应局限于传统的专业领域，应着眼于能源、社会、经济、环境的协调发展，将本专业类置于更大的系统中进行前瞻性的规划。鼓励各高校在进行传统专业建设的同时，重视领域交叉融合的综合专业（如能源规划、能源经济、能源管理、能源环境）的培育和发展；鼓励各高校在进行课程设置时重视交叉学科知识的传授和学生专业视野的拓展。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

专任教师是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

4.2 数据计算方法

4.2.1 生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

4.2.2 学时学分标准

本标准建议，理论课教学每16学时计1学分，实验课教学每32学时计1学分，集中实践性教学环节每周计1学分。在特殊情况下，某些课程的学时、学分折算办法，各高校可根据情况自行调整。