

高等职业教育专科工业节能技术专业教学标准

1 概述

为适应高效节能产业优化升级需要，对接高效节能产业数字化、网络化、智能化发展新趋势，对接新产业、新业态、新模式下能源管理工程技术等岗位（群）的新要求，不断满足高效节能产业高质量发展对高素质技术技能人才的需求，推动职业教育专业升级和数字化改造，提高人才培养质量，遵循推进现代职业教育高质量发展的总体要求，参照国家相关标准编制要求，制订本标准。

本标准是全国高等职业教育专科工业节能技术专业教学的基本标准，学校应结合区域实际和自身办学定位，依据本标准制订本校工业节能技术专业人才培养方案，鼓励高于本标准办出特色。

2 专业名称（专业代码）

工业节能技术（430305）

3 入学基本要求

中等职业学校毕业、普通高级中学毕业或具备同等学力

4 基本修业年限

三年

5 职业面向

所属专业大类（代码）	能源动力与材料大类（43）
所属专业类（代码）	新能源发电工程类（4303）
对应行业（代码）	节能技术推广服务（7514）
主要职业类别（代码）	能源管理工程技术人员（2-02-30-06）
主要岗位（群）或技术领域举例	节能低碳技术服务、能源管理与监测、节能工程技术

职业类证书举例	无
---------	---

6 培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、科学素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向节能技术推广服务行业的能源管理工程技术人员等职业，能够从事能源管理、咨询服务、节能检测、节能工程设计、节能工程项目管理、节能产品销售和售后技术支持等工作的高素质技术技能人才。

7 培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识和完成有关实习实训基础上，全面提升素质、知识、能力，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业核心技术技能，总体上须达到以下要求：

（1）坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（2）能够熟练掌握与本专业从事职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解产业文化，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

（3）掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的高等数学、信息技术、应用文写作等文化基础知识，具有良好的科学素养与人文素养，具备职业生涯规划能力；

（4）具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识，学习一门外语并结合本专业加以运用；

(5) 掌握热工基础及应用、传热与换热器、流体设备及应用、电工电子、机械基础、工程制图与 CAD、能源计量方面的专业基础理论知识；

(6) 掌握利用现代信息进行能源管理与监测、碳核算与核查等技术技能，具有能源管理与监测、节能政策法规宣贯、能源审计、碳核算与核查的能力；

(7) 掌握热电联供系统和电气系统的能效监测方法、节能技术、节能方案编制等技术技能，具有热电联供系统和电气系统能效监测、节能诊断、节能方案编制、节能优化改造的能力；

(8) 掌握制冷与热泵系统和空压机系统的能效监测方法、节能技术、节能设计等技术技能，具有制冷与热泵系统和空压机系统能效监测、节能诊断、节能方案设计、节能优化改造的能力；

(9) 掌握储能技术、新能源利用等技术技能，具有利用储能技术、新能源技术的能力。

(10) 具有适应产业数字化发展需求的基本数字技能，掌握信息技术基础知识、专业信息技术能力，基本掌握能源管理与监测领域数字化技能；

(11) 具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力；

(12) 掌握基本身体运动知识和至少 1 项体育运动技能，达到国家大学生体质测试合格标准，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

(13) 掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成至少 1 项艺术特长或爱好；

(14) 弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代精神，热爱劳动人民、珍惜劳动成果、树立劳动观念、积极投身劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养、劳动技能。

8 课程设置及学时安排

8.1 课程设置

主要包括公共基础课程和专业课程。

8.1.1 公共基础课程

按照国家有关规定开齐开足公共基础课程。

应将思想政治理论、体育、军事理论与军训、心理健康教育、劳动教育课程列为公共基础必修课程。将党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史、中华优秀传统文化、大学语文、高等数学、大学物理、电化学、公共外语、应用文写作、国家安全教育、信息技术、职业发展与就业指导、创新创业教育、美育素养等列为必修课程或选修课程。

学校根据实际情况可开设具有地方特色的校本公共基础课程。

8.1.2 专业课程

一般包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程，并涵盖实训等有关实践性教学环节。学校自主确定课程名称，但应至少包括以下内容。

(1) 专业基础课程

一般设置 6 门。包括：工程制图与 CAD、热工基础及应用、流体设备及应用、电工电子技术、传热与换热器、能源计量等。

(2) 专业核心课程

一般设置 6 门。包括：企业能源管理、热电联供系统节能技术、制冷和热泵系统节能技术、空压机系统节能技术、电气系统节能技术、储能技术等。

专业核心课程主要教学内容与要求

序号	专业核心课程	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
----	--------	----------	-----------

1	企业能源管理	<p>①利用国家节能政策法规，开展节能宣贯。</p> <p>②运用能源管理体系要求及使用指南，开展能源管理体系建设及运行。</p> <p>③运用能源统计手册和能源利用状况填报要求，开展能源统计、能源利用状况报告填报。</p> <p>④运用国家节约能源的原则、技术和标准等，开展能源审计、节能规划、节能报告等规范性文件的编制。</p> <p>⑤运用重点用能设备的能效评估、测试及分析评价方法，开展节能量核算、节能目标分解及评价考核、节能项目申报与管理</p>	<p>①熟悉国家和地区节能法律法规、政策、标准。</p> <p>②掌握能源管理中心建设、能效对标、能源管理体系的知识和要求。</p> <p>③掌握能源统计的方法、能源利用状况报告填报的方法。</p> <p>④掌握能源审计、节能规划、固定资产投资项目节能报告的编制内容、方法、程序等。</p> <p>⑤熟悉重点用能设备的能效测试和评估方法，掌握节能量核算和考核、节能目标分解及评价考核</p>
2	热电联供系统节能技术	<p>①运用热电联供系统的节能技术知识，开展相关技术推广。</p> <p>②运用热电联供系统的国家标准、节能技术、设计规范等，进行系统能效监测及节能诊断、热负荷计算、热经济性分析、节能量计算、节能改造方案编制。</p> <p>③运用能源互联网+工业物联网技术，开展热电联供系统的智慧化监测、能耗分析和运行管理，开展节能运行、智慧运维</p>	<p>①熟悉热电联供系统的基本理论、工艺流程、主要设备原理，掌握系统及主要设备节能技术。</p> <p>②掌握系统热负荷计算、水力计算、系统热经济性分析。</p> <p>③掌握系统的节能技术、能效监测及节能诊断方法、节能改造方案制定的方法。</p> <p>④了解基于能源互联网、工业物联网技术的热电联供系统智慧化监测、管理和运维</p>
3	制冷和热泵系统节能技术	<p>①运用制冷和热泵系统的节能技术知识，开展相关技术推广。</p> <p>②运用制冷和热泵系统的国家标准、节能技术等，进行系统能效监测及节能诊断、节能改造方案编制。</p> <p>③运用相关的技术和设计规范、设计标准等，开展系统负荷计算、管路设计、主要设备选型、施工图绘制等节能设计。</p> <p>④运用能源互联网+工业物联网技术，开展制冷和热泵系统的智慧化监测、管理和运维</p>	<p>①熟悉制冷和热泵的基本原理与设备，掌握中央空调和热泵系统组成、设备运行和基本操作。</p> <p>②掌握系统负荷计算、气流组织计算、风道与管路系统的设计计算、主要设备选型、施工图绘制。</p> <p>③掌握制冷和热泵系统的节能技术、能效监测和节能诊断方法、节能改造方案的制定方法。</p> <p>④了解基于能源互联网、工业物联网技术的制冷和热泵系统的智慧化监测、管理和运维</p>

4	空压机系统节能技术	<p>①运用空压机系统的节能技术知识，开展相关技术推广。</p> <p>②运用空压机系统的监测标准、节能技术等，进行系统能效监测及节能诊断、节能量计算、节能改造方案编制。</p> <p>③运用系统的设计手册、设计规范、节能设计指南等，开展系统供气流量和压力计算、主要设备选型、管路设计、系统图、布置图绘制等节能设计。</p> <p>④运用能源互联网+工业物联网技术，开展空压机系统的智慧化监测、管理和运维</p>	<p>①熟悉螺杆式空压机、冷干机、吸干机、过滤器等设备结构及工作原理，掌握空压机站的组成、设备运行和基本操作。</p> <p>②掌握空压机系统的节能技术、能效监测和节能诊断方法。</p> <p>③掌握节能方案的编制方法，掌握系统供气流量和压力计算、设备选型、管路设计方法。</p> <p>④了解基于能源互联网、工业物联网技术的空压机系统智慧化监测、管理和运维</p>
5	储能技术	<p>①运用冰蓄冷、熔盐储热、电化学储能等新型储能技术知识，开展相关技术推广。</p> <p>②运用电化学储能电池的生产、测试规范和标准，开展生产管理、性能测试和安全使用。</p> <p>③运用储能系统设计规范和方案编制方法，开展储能方案比选、储能方案编制和小型储能系统设计。</p> <p>④运用能源互联网+管理与监测技术，开展智慧储能系统的监测与评估</p>	<p>①熟悉储冷/储热原理与技术、电化学储能原理与技术。</p> <p>②掌握锂离子电池、铅酸蓄电池等储能蓄电池的结构、特性，生产制造工艺、测试技术和安全性。</p> <p>③掌握小型储能系统设计规范和方案编制方法，掌握储能方案的编制方法。</p> <p>④了解基于能源互联网的电化学储能系统的监测与评估</p>
6	电气系统节能技术	<p>①运用供配电、电机、照明等电气系统节能技术的知识，开展相关技术推广。</p> <p>②运用系统相关的国家标准、节能技术、设计规范等，进行供配电、电机、照明等系统能效监测及节能诊断、节能方案比选、节能量计算、节能改造方案编制。</p> <p>③运用能源互联网、工业物联网知识，开展供用电系统的智慧化监测、能耗分析和运行管理、节能运行</p>	<p>①熟悉供配电、电机、照明等电气系统的基本原理，掌握无功补偿技术、变频调速、绿色照明等节能技术。</p> <p>②掌握系统能效监测和评价、节能诊断的方法，掌握节能改造、电机能效提升工程的方案编制方法。</p> <p>③了解基于能源互联网、工业物联网技术的供用电系统的智慧化监测、管理和运维</p>

(3) 专业拓展课程

包括：工业低碳技术、建筑节能技术、新能源利用技术、互联网

与综合能源系统、自动控制与信息处理、工业物联网技术、电力安全技术、单片机与可编程控制器、工程施工管理与安装、工程概预算等。

有条件的专业，可结合教学改革实际，探索重构课程体系，如按项目式、模块化教学需要，将专业基础课程内容、专业核心课程内容、专业拓展课程内容和实践性教学环节有机重组为相应课程。

8.1.3 实践性教学环节

主要包括实训、实习、实验、毕业设计、社会实践等。在校内外进行中央空调系统设计、空气压缩机组及供气系统节能监测、风光储一体化系统综合实训、节能报告编制等综合实训。在节能行业的重点用能单位、节能咨询和节能工程服务企业、节能储能产品生产企业等单位进行岗位实习。实训实习既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，应注重理论与实践一体化教学。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》要求。

8.1.4 相关要求

学校应结合实际，落实课程思政，推进全员、全过程、全方位育人，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一。应开设社会责任、绿色环保、新一代信息技术、数字经济、现代管理等方面的拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入专业课程教学中；将创新创业教育融入专业课程教学和有关实践性教学环节中；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

8.2 学时安排

总学时一般为 2700 学时，每 16~18 学时折算 1 学分，其中，公共基础课总学时一般不少于总学时的 25%。实践性教学学时原则上不少于总学时的 50%，其中，岗位实习累计时间一般为 6 个月，可根据实际集中或分阶段安排实习时间。各类选修课程的学时累计不少于总学时的 10%。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动按 1 周为 1 学分。

9 师资队伍

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。

9.1 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25:1，“双师型”教师占专业课教师数比例一般不低于 60%，高级职称专任教师的比例不低于 20%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

能够整合校内外优质人才资源，选聘企业高级技术人员担任产业导师，组建校企合作、专兼结合的教师团队，建立定期开展专业（学科）教研机制。

9.2 专业带头人

原则上应具有本专业及相关专业副高及以上职称和较强的实践能力，能够较好地把握国内外节能低碳行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，主持专业建设、开展教育教学改革、教科研工作和社会服务能力强，在本专业改革发展中起引领作用。

9.3 专任教师

具有高校教师资格；原则上具有能源与动力工程、建筑环境与能源应用工程、能源与环境系统工程、储能科学与工程、化学工程与工艺等相关专业本科及以上学历；具有本专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪新经济、新技术发展前沿，开展技术研发与社会服务；专业教师每年至少 1 个月在企业或生产性实训基地锻炼，每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

9.4 兼职教师

主要从本专业相关行业企业的高技术技能人才中聘任，应具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，原则上应具有相关职业中级及

以上技术职称或技师及以上技能等级，了解教育教学规律，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。应建立专门针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。

10 教学条件

10.1 教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实验室、实训室和实训实习基地。

10.1.1 专业教室基本要求

具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，具有互联网接入或无线网络环境及网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，安防标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

10.1.2 校内外实验、实训场所基本要求

实验、实训场所符合面积、安全、环境等方面的要求，实验、实训设施（含虚拟仿真实训场景等）先进，能够满足实验、实训教学需求，实验、实训指导教师确定，能够满足开展能源计量和能源检测、热电联供系统节能、制冷和热泵系统节能、空压机系统节能、电气系统节能、储能技术、节能设计及仿真等实验、实训活动的要求，实验、实训管理及实施规章制度齐全。鼓励开发虚拟仿真实训项目，建设虚拟仿真实训基地。

（1）能源计量和能源检测实训室

配备温度计、压力计、流量计、电能表、便携式计量设备、泵类液体输送系统能效测试装置等设备，用于能源计量的实训教学。

（2）热电联供系统节能实训室

配备燃气锅炉、燃煤锅炉、分汽缸、管路、阀门及仪表等设备，用于热电联供系统节能技术课程的实训教学。

（3）制冷和热泵系统节能实训室

配备中央空调、热泵、管路、阀门及仪表、智能管控系统等设备，用于制冷和热泵系统节能技术课程的实训教学。

（4）空压机系统节能实训室

配备空压机、储气罐、过滤器、冷干机、吸干机、管路、阀门及仪表、智能管控系统等设备，用于空压机系统节能技术课程的实训教学。

（5）电气系统节能实训室

配备无功补偿装置、电机、变频器、电加热设备、照明设备、各种仪表等设备，用于电气系统节能技术课程的实训教学。

（6）储能技术实训室

配备搅拌机、涂布机、辊压机、冲片机、真空干燥箱、手套箱、除湿系统、封口机、超声清洗机、电池检测、风光储一体化装置等设备，支持储能技术课程的实训教学。

（7）节能设计及仿真实训室

配备计算机（安装 AutoCAD 软件、常用节能工程设计软件、热电联供系统仿真软件、企业用电优化仿真软件、能源管理软件、能源利用状况报告填报等软件）、投影仪、多媒体教学系统，支持工程制图、节能方案设计、热电联供系统节能技术、电气系统节能技术、企业能源管理等课程的实训教学。

10.1.3 实习场所基本要求

符合《职业学校学生实习管理规定》《职业学校校企合作促进办法》等对实习单位的有关要求，经实地考察后，确定合法经营、管理规范，实习条件完备且符合产业发展实际、符合安全生产法律法规要求，与学校建立稳定合作关系的单位成为实习基地，并签署学校、学生、实习单位三方协议。

根据本专业人才培养的需要和未来就业需求，实习基地应能提供节能低碳技术服务、能源管理与监测、节能储能工程技术等与专业对

口的相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；学校和实习单位双方共同制订实习计划，能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理，实习单位安排有经验的技术或管理人员担任实习指导教师，开展专业教学和职业技能训练，完成实习质量评价，做好学生实习服务和管理工作的，有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障，依法依规保障学生的基本权益。

10.2 教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

10.2.1 教材选用基本要求

按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和国家优秀教材。专业课程教材应体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态。

10.2.2 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要包括：节能低碳行业的政策、法律法规、标准、技术规范 and 节能技术、低碳技术、节能设备、工业物联网等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

10.2.3 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、节能工程设计软件、能源管理软件、数字教材等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

11 质量保障和毕业要求

11.1 质量保障

(1) 学校和二级院系应建立专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，健全综合评价。完善人才培养方案、课程标准、课堂评价、实验教学、实习实训、毕业设计以及资源建设等质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达到人才培养规格要求。

(2) 学校和二级院系应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设、日常教学、人才培养质量的诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

(3) 专业教研组织应建立集中备课制度，定期召开教学研讨会，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

(4) 学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

11.2 毕业要求

根据专业人才培养方案确定的目标和培养规格，全部课程考核合格或修满学分，准予毕业。

学校可结合办学实际，细化、明确学生课程修习、学业成绩、实践经历、职业素养、综合素质等方面的学习要求和考核要求等。要严把毕业出口关，确保学生毕业时完成规定的学时学分和各教学环节，保证毕业要求的达成度。

鼓励学生毕业时取得职业类证书，或者获得实习企业关于职业技能水平的写实性证明，并通过职业教育学分银行实现多种学习成果的认证、积累和转换。