

新业态下工业节能技术专业教学标准的研究

李春丽

广东环境保护工程职业学院

DOI:10.12238/mef.v4i12.4507

[摘要] 本文通过对工业节能技术专业的调研,获取了节能行业的人才需求情况,分析了数字经济、绿色低碳等新业态下工业节能技术专业的职业能力,科学地构建了课程体系,探讨了教学标准制订过程中重点解决的问题,对标准制订具有一定的借鉴意义。

[关键词] 工业节能技术; 教学标准; 数字经济; 绿色低碳

中图分类号: G712

文献标识码: A

Research on the Teaching Standard of Industrial Energy-saving Technology Specialty under the New Format of Business

LI Chunli

Guangdong Polytechnic of Environmental Protection Engineering

[Abstract] Through the investigation of industrial energy-saving technology specialty, this paper obtains the talent demand condition of energy-saving industry, analyzes the professional ability of industrial energy-saving technology specialty under new business formats such as digital economy, green and low carbon, scientifically constructs the curriculum system, and discusses the key problems to be solved in the process of teaching standard formulation, which has a certain reference significance for standard formulation

[Key words] industry energy-saving technology; teaching standard; digital economy; green and low-carbon

《国家职业教育改革实施方案》和《职业教育提质培优行动计划(2020—2023年)》的通知都明确指出,要完善教育教学相关标准,发挥标准在职业教育质量提升中的基础性作用。国家面向产业急需领域和量大面广的专业,修(制)订国家标准。按照专业设置与产业需求对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接的要求,完善中等、高等职业学校设置标准。

我国力争2030年前实现碳达峰,2060年前实现碳中和,这是国家应对世界百年未有之大变局和全球气候变化危机的重大战略决策。“十四五”是碳达峰的关键期、窗口期,要以能源绿色低碳发展为关键,加快形成节约资源和保护环境的产业结构、生产方式、生活方式、空间格局,坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。工业节能技术专业精准对接高效节能产业,以工业企

业生产过程的能源高效利用为主线,结合产业发展数字化、智能化的新趋势,服务于企业和园区的节能低碳工作,推动“中国制造”向绿色制造、低碳发展、数字经济转型升级,精准助力粤港澳大湾区节能低碳发展。在数字经济、低碳发展的新业态下,工业节能技术专业教学标准要想对接产业发展的新要求,必须深入调研节能行业企业,分析职业能力,合理构建课程体系,科学制订教学标准,这样才能满足时代发展对节能类人才培养的新要求。

1 节能行业人才需求

1.1 调研的路径、方法和内容

紧扣生态工业发展的重要领域,以“工业用能系统”为主线,沿着重点用能企业(需求侧)—节能咨询和节能工程服务公司(服务侧)—节能设备生产企业(供给侧)逆流式产业链条路径进行调研。

科学设计调研方案。按不同行业、不同类别企业设计了7类调研问卷,主要采用在线问卷调研、企业深度访谈、院校和机构现场调研、线下问卷调查、招聘网站大数据分析等多种形式。行业调研的主要内容包括:国家相关政策对节能产业的支持,产业发展现状与趋势,经济转型升级、产业结构调整对节能产业人才技术技能领域提出的新要求,节能产业技术技能人才供求状况及需求预测等。企业调研分为重点用能单位、咨询服务类企业、节能工程服务公司和节能产品生产企业等四类,开展企业深度访谈调研,调研企业紧缺的岗位群、对高职工业节能技术人才的需求、职业能力需求等。企业调研问卷包括:企业类型,企业工业节能技术人才起薪,岗位学历要求,岗位能力要求,人才素养要求和岗位应具备的技能证书,对毕业生知识、能力、素质的要求,对专业教学

内容、过程与效果的建议等。大数据调研,主要包括不同领域对节能人才需求、不同岗位对人才的需求、不同岗位群的主要工作领域等。借助国家节能中心、行业协会、企业、学校等多方协同平台,调研了节能产业链相关企业221家,实地深入调研企业52家。

1.2 行业企业人才需求

随着国家节能服务产业不断发展,节能产业总产值不断增长,呈逐年上升趋势。数据显示,节能服务业总产值由2011年的1250亿元增至2019年的5222亿元,预测2025年节能服务业总产值目标将达到8080亿元;全国从事节能服务的企业由2011年近3900家增至2019年的6547家,节能服务公司2019年的营业收入在2000万元—1亿元和1亿元以上的中大型企业占到60%,充分体现了节能产业的迅猛发展。2011年—2019年节能服务产业从业人数从37.8万人增长至76.1万人,年均增长率达到了11.27%,预计2022年从业人数增长到99.2万人。在能源计量体系、能效监测体系、能管中心等能源管理体系建设中,在节能服务公司开展高效节能装备推广应用、节能工程实施中,在节能装备研发设计中,在节能装备生产制造、维修服务中,对节能人才都有较大的需求。节能产业的发展不仅对从业人员数量有较大需求,对从业人员的素质也有较高的要求,体现了工业节能高素质技术技能人才培养的必要性。

1.3 节能行业岗位群

通过调研,厘清了工业节能技术对应的行业、职业类别、主要技术领域、岗位群。工业节能技术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群,主要技术领域为节能低碳技术服务、能源管理与监测、节能工程技术服务、培养能够从事能源管理、咨询服务、节能检测、节能工程设计、节能工程项目管理、销售和售后技术支持等工作的高素质技术技能人才。

2 职业能力分析

对接核心岗位需求和绿色低碳、数字经济发展提出的新要求,进行职业能

力剖析。

2.1 工业企业用能系统的核心职业能力分析

工业企业的主要用能系统有蒸汽、热水等热力系统,变压器、电机、照明等供用电系统,制冷工艺、洁净厂房、空气源热泵干燥等制冷和热泵系统,动力气源、输送气源等需要的压缩空气系统,工艺系统的余热利用等。工业企业能源管理和节能技术改造围绕着以上几个主要用能系统,开展节能检测和监测、节能诊断、节能改造。因此,本专业毕业生必须要具有能源管理和监测的能力,具有热电联供、制冷与热泵、空压机、电气等系统能效监测、节能诊断、节能方案编制、节能优化改造的能力。

2.2 数字经济、绿色低碳发展对职业能力的新要求

技术的不断进步推动着节能产业的不断发展,节能改造向着高技术含量的系统节能发展,建设智慧供热管控平台、智慧中央空调云平台、智慧空压机站、智慧供用电云平台、新能源系统、储能系统组成的综合能源系统是主要方向。本专业毕业生必须要具有工业物联网的认知和应用能力,具有远程运营和维护的能力,同时要具有利用新能源技术、储能技术的能力。

国务院印发的《2030年前碳达峰行动方案》中提出,要实施节能降碳增效行动,全面提升节能管理能力、实施节能降碳重点工程、推进重点用能设备节能增效、加强新型基础设施节能降碳。因此,本专业毕业生要具有能源审计、节能量核算、碳核算和核查的能力。

2.3 职业能力分析

根据节能行业企业的调研结果和绿色低碳、数字经济产业发展提出的新要求,工业节能技术专业毕业生需要具有以下职业能力:

(1)具有能源管理、能源在线监测的能力。

(2)具有能源审计、节能量核算、碳核算与核查的能力。

(3)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。

(4)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。

(5)具有工业物联网的认知和应用能力,具有远程维护和维修设备的能力。

(6)具有利用储能技术、新能源技术的能力。

(7)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、专业信息技术的能力,基本掌握节能低碳领域数字化技能。

3 专业能力培养与课程体系构建

在专业调研和职业能力分析的基础上,凝练节能低碳特色课程,基于工作过程设计专业核心课程内容,专业拓展课程进一步紧密结合数字化、智能化需求,科学构建课程体系。

3.1 凝练节能低碳特色课程

凝练了能源计量、企业能源管理、互联网与综合能源系统、工业低碳技术等课程,突出了本专业节能低碳的特色。并在课程中引入在线能耗监测系统、智慧能源管理中心、在线填报能源利用状况报告、碳核算和核查等相关教学内容。

3.2 基于工作过程的专业核心课

本标准打破学科和专业间壁垒,以工作“原理—节能技术—能效监测—节能诊断—节能方案—方案设计—建设实施—运行维护”为主线重组专业核心课程,设置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,并将智慧用能系统在线监测、能耗分析和管控、节能运行、智慧运维等融入课程。

3.3 拓展课紧密结合低碳化、数字化、智能化

专业拓展课依据岗位的职业能力分析,在专业核心课程的基础上,对接低碳化、数字化、智能化等技能的培养,设置了工业低碳技术、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、工程概预算等课程,补充学习本专业所需要的知识和能力。

4 教学标准制订过程中重点解决的问题

4.1重点解决了工业节能技术专业人才培养职业面向不清晰的问题

本标准研制过程中以“工业用能系统”为核心,开展“重点用能单位—节能服务企业—节能设备生产企业”逆流式调研,通过调研和分析厘清了对应行业为节能技术推广服务行业,主要职业类别为能源管理工程技术人员,破解了本专业职业面向不清晰的问题。

4.2重点解决了专业对应技术领域不清晰、人才培养目标无法精准对接产业需求的问题

工业节能涵盖领域广泛,多数院校在开设工业节能技术专业时通常以某一行业为依托,未能有效体现工业节能对交叉学科人才的需求。本标准研制过程中通过政府、行业、企业、学校四方协同合作实现产教融合目标,坚持行业指导、政府协助、学校主体、企业参与的方式进行,厘清了节能低碳技术服务、能源管理与监测、节能工程技术等技术领域,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、销售和售后技术支持等工作岗位,实现了专业与技术领域的对接,人才培养与岗位的对接,人才培养目标精准地对接了产业需求。

4.3重点解决了高职工业节能技术专业课程体系多学科如何融合的问题,厘清了与其他能源类相关专业的区别

高职工业节能技术专业高素质技术

技能人才需要掌握传统跨专业的相关知识,各学科课程简单的拼凑并不能实现培养高素质技术技能人才的目标。因此,本标准的研制采用了先进的职业教育课程开发方法,解决了多学科课程拼凑、课程设置随意化的问题,凝练了以能源计量、企业能源管理、互联网与综合能源系统、工业低碳技术为特色的节能类课程。同时,通过对多学科课程的重构,构建了工业节能技术专业的课程体系,破解了本专业课程体系与其他专业重合的问题,厘清了与其他能源类相关专业的区别。

4.4重点解决了中职、高职、职业本科能力不分明、不衔接的问题

依据中职、高职、职业本科和普通本科各层次面向的职业岗位,分析高职学生所对应岗位所需的职业能力,确定了高职毕业生的职业发展路径,在知识结构、能力要求中体现高等职业学校高素质技术技能人才需求的特点,解决了中职、高职、职业本科和普通本科相关专业教学标准的衔接问题。

4.5重点解决了人才培养保障体系建设尚不完善的问题

在标准研制过程中,系统构建了人才培养质量的过程保障体系。通过本标准的研制,聚焦和明确了工业节能技术专业人才培养的职业岗位、培养目标、培养规格,并就课程设置及学时安排、教学基本条件等方面的标准,对工业节能技术人才的培养内容和培养条件提出了普适性的基本要求,为后期的教材开发、教学资源开发、实践基地建设以及教学活动提供了总纲,为教学质量评价提供了依据。

基金项目:

教育部行业职业教育教学指导委员会第二批《高等职业学校工业节能技术专业教学标准》修(制)订(教行指委办函[2018]11号)(牵头人:李春丽);广东省高职院校高水平专业群“工业节能技术专业群”(编号:GSPZYQ2020008)。

[参考文献]

[1]任怡平.新时期我国职业教育改革的应然转变与发展指向:基于《国家职业教育改革实施方案》的背景[J].成人教育,2020(10):59-64.

[2]任占营.《职业教育提质培优行动计划(2020—2023年)》的治理意蕴探析[J].高等工程教育研究,2021(1):10-16.

[3]王国川.教学标准引领职业教育高质量发展[J].在线学习,2021(11):79.

[4]工业和信息化部.“十四五”工业绿色发展规划[EB/OL].(2021-11-15)[2021-12-01].http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/03/content_5655701.htm.

[5]林昊.我国“十四五”能源规划的六大重点[J].能源研究与利用,2019(4):6-7.

[6]李春丽.基于绿色低碳产业链的工业节能技术专业群组逻辑[J].新型工业化,2020(7):74-75+83.

[7]前瞻产业研究院.节能服务行业基本概况分析[EB/OL].(2021-01-30)[2021-12-01].<https://bg.qianzhan.com/trends/detail/506/210129-cecc135a.html>.

作者简介:

李春丽(1968--),女,汉族,山东文登人,教授,本科,研究方向:工业节能、生态工业、资源综合利用。