

文章编号: 1671-6612 (2024) 02-268-06

“制冷与空调”职业教育的模式探索与实践

郑仲金¹ 张锦铭²

(1. 福建船政交通职业学院 福州 350007; 2. 福建雪人股份有限公司 福州 350015)

【摘要】 结合中华人民共和国教育部对“制冷与空调”职业教育的相关专业简介的发布,以中高职衔接的制冷与空调技术专业(3+2学制)为例,提出“制冷与空调技术专业教学标准明确‘制冷与空调’学习方向、《制冷空调系统安装维修工》国家职业标准夯实‘制冷与空调’职业基础能力、《中华人民共和国职业分类大典》中制冷与空调工种作业标准拓展‘制冷与空调’职业发展能力、中华人民共和国第二届职业技能大赛中制冷与空调项目考核标准检验‘制冷与空调’职业应用能力”的思路,为制冷与空调技术专业教学模式提供一些参考。

【关键词】 制冷与空调; 教学模式; 职业教育

中图分类号 G712 文献标志码 A

Exploration and Practice of the Vocational Education Mode of "Refrigeration and Air Conditioning"

Zheng Zhongjin¹ Zhang Jinming²

(1. Fujian Chuanzheng Communications College, Fuzhou, 350007;

2. Fujian Snowman Group Co., Ltd, Fuzhou, 350015)

【Abstract】 Combining with the release of the Ministry of Education of the People's Republic of China regarding the introduction of vocational education programs in the field of "Refrigeration and Air Conditioning", and taking the 3+2 academic system in Refrigeration and Air Conditioning Technology as an example, which links secondary vocational education with higher vocational education, the idea is proposed that specifying the learning direction of "Refrigeration and Air Conditioning" through the teaching standards for the Refrigeration and Air Conditioning Technology major, solidifying the professional foundation skills through the national vocational standard of "Refrigeration and Air Conditioning System Installation and Maintenance Worker", expanding the professional development capabilities through the occupational standards of "Refrigeration and Air Conditioning" job categories in the "China Vocational Classification Encyclopedia", and examining the practical application abilities through the assessment standards of the Refrigeration and Air Conditioning project in the second National Vocational Skills Competition of the People's Republic of China. This idea aims to provide some references for the teaching mode of the Refrigeration and Air Conditioning Technology major.

【Keywords】 refrigeration and air conditioning; teaching mode; vocational education

0 引言

2022年9月,中华人民共和国教育部公布了《中等职业教育专业简介》^[1]、《高等职业教育专科专业简介》^[2]、《高等职业教育本科专业简介》^[3],其中,有关“制冷与空调”职业教育的相关专业如下:

(1) 中等职业教育阶段

专业代码: 660205

专业名称: 制冷和空调设备运行与维护

(2) 高等职业教育专科阶段

专业代码: 460205

作者(通讯作者)简介: 郑仲金(1970-),男,本科,副教授, E-mail: 1363970735@qq.com

收稿日期: 2023-07-02

专业名称: 制冷与空调技术

(3) 高等职业教育本科阶段

专业代码: 260202

专业名称: 制冷与空调工程

可以看出,“制冷与空调”市场需求是多层次全方位的,“制冷与空调”职业教育是大有可为的。培养“制冷与空调”职业教育相关层次的学生成才,是“制冷与空调”相关行业教育者义不容辞的责任。

现在,以中高职衔接的“制冷与空调技术”专业(3+2学制)为例,简要说明一下“制冷与空调”职业教育的教学模式探索与实践,以期抛砖引玉。

1 共享共情共识,“新职业教育法”帮助树立“制冷与空调”学习目标

面对着制冷与空调技术专业的学生孩子,我们把“在太空出差的神舟十三号三名航天员的新春祝福”深情共享:

“新春佳节就要到了,相信有很多人像我们一样坚守岗位,正是无数平凡的坚守,汇聚成新时代中国昂扬奋进的洪流!”

“祝福祖国国泰民安,祝福各民族群众新春快乐!清澈的爱,只为中国!”

然后,从航天员周围承担重要使命的“太空冰箱和太空空调”谈起,一带一路的“船舶冷库和车载空调”,疫情防控的“医药冷柜和方舱空调”,日常生活的“家用冰箱和房间空调”,“冰立方”的同室不同温,“冰丝带”的绿色且丝滑……我们与学生孩子能够共情。

制冷与空调技术的应用十分广泛,大到海陆空,小到吃穿用。自然冰箱,自然空调,巧思妙招度过酷暑盛夏;太空冰箱,太空空调,齐心协力走

向星辰大海。学好制冷与空调技术,大有可为。

2022年4月20日通过5月1日实施的《中华人民共和国职业教育法》^[4]。其中:第一章第三条,“职业教育是与普通教育具有同等重要地位的教育类型”;第五章第五十三条,“职业学校学生在升学、就业、职业发展等方面与同层次普通学校学生享有平等机会”……我们与学生孩子有了共识。

“制冷与空调”职业教育,主要是制冷与空调技术的自信学习能力。面对千变万化与时俱进的各种智能化制冷空调设备(比如智能冰箱、六恒空调),结合兴趣职业的岗位特点,努力培养自己的“制冷与空调”相关职业能力。

大家共享共情共识,树立起共同目标,学起来有动力,教起来有价值。

2 了解职业面向,“制冷与空调技术专业教学标准”帮助明确“制冷与空调”学习方向

依据教育部的“高等职业学校制冷与空调技术专业教学标准”中人才培养目标要求,制冷与空调技术专业是“培养理想信念坚定,德、智、体、美、劳全面发展,其有一定的科学文化水平,良好的人文素养、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,面向通用设备制造业、电气机械和器材制造业的制冷空调系统维修安装工、中央空调系统运行操作员、制冷工、制冷空调设备装配工等职业群,能够从事制冷空调工程设计与施工、设备运行与维护以及制冷空调产品设计与制造、产品营销与售后服务等工作的高素质技术技能人才。”^[5]

制冷与空调技术专业的职业面向如表1所示。

表1 本专业的职业面向

Table 1 Career orientation of this major

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别 或技术领域举例	职业资格或技能等级证书举例
装备制造大类 (46)	机电设备类 (4602)	通用设备制造业(34)	制冷空调系统安装维修工 (6-29-03)	制冷空调工程设计与施工	制冷空调系统安装 维修工 中央空调系统运行 操作员
		电气机械和器材制造业(38)	中央空调系统运行操作员 (4-06-01)	设备运行与维护 制冷空调产品设计与制造	
		建筑安装业(49)	制冷工(6-11-01)	产品营销与售后服务	
		房地产业(70)	制冷空调设备装配工 (6-20-05)	服务	

结合相关制冷与空调行业公司的制冷与空调技术专业人才需求调研及职业能力分析,大家知道本专业面向的岗位主要面向制冷与空调设备制造业及其应用领域,在相关产品设计、生产、质量管理、销售和运行管理、售后服务等岗位群,从事设备制造、技术应用、产品销售、安装和维修等工作,于是就有了努力的方向。

3 基于《制冷空调系统安装维修工》国家职业标准,夯实“制冷与空调”职业基础能力

五年制教学,关键是适应产业发展需求,紧跟行业技术发展,认真分析企业基础职业岗位的职业能力要求,强化核心技能训练培养,按照职业分类

和职业标准分析技术技能型人才由初级到高级的职业能力标准和技能层次结构。整体设计的高职人才培养目标,既明确区分中、高职培养技能人才的目标差异,又注重培养目标的衔接,突出职业能力“分阶递进”规律。根据福建省人力资源和社会保障厅转发人力资源社会保障部关于公布国家职业资格目录的通知《关于公布国家职业资格目录的通知》(人社部发[2017]68号),本校的制冷与空调技术专业的课程设置主要侧重于职业标准《制冷空调系统安装维修工》所要求的各个方面,在对相关知识分解、归纳、整理、组合之后,其对“初级工、中级工、高级工、技师、高级技师”的技能要求依次递进,高级别涵盖低级别的要求,如表2所示^[6]。

表 2 知识权重表

Table 2 Table of knowledge weights

学习内容	五级/初级工		四级/中级工		三级/高级工		二级/技师		一级/高级技师	
	理论要求	技能要求	理论要求	技能要求	理论要求	技能要求	理论要求	技能要求	理论要求	技能要求
职业道德	10	—	10	—	10	—	10	—	10	—
基础知识	15	—	15	—	15	—	15	—	15	—
A 识别(制冷空调系统识别)	10	10	10	10	—	—	—	—	—	—
B 连接(管道连接)	15	20	20	20	—	—	—	—	—	—
C 安装(制冷空调系统安装)	—	—	15	20	15	30	20	30	—	—
D 组装(电气控制系统组装)	20	25	—	—	—	—	—	—	—	—
E 调试(制冷空调系统调试)	—	—	10	15	15	15	—	—	—	—
F 维护(制冷空调系统维护)	10	20	5	15	20	20	—	—	—	—
G 检修(制冷空调系统检修)	20	25	15	20	20	30	20	30	—	—
H 回收(制冷剂回收再生)	—	—	—	—	5	5	—	—	—	—
I 管理(制冷空调系统管理)	—	—	—	—	—	—	20	25	20	20
J 节能(制冷空调系统节能改造)	—	—	—	—	—	—	—	—	15	30
K 优化(制冷空调系统优化)	—	—	—	—	—	—	—	—	20	30
L 传承(培训与指导)	—	—	—	—	—	—	15	15	20	20
合计(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

五年制学生的不同学习阶段,其学习要求是不一样的。因此,专业知识和技能学习,在中职阶段侧重于“初级工、中级工”的相关基础内容,在高职阶段侧重于“高级工”“技师、高级技师”的相关拓展内容。

4 对标《中华人民共和国职业分类大典》中制冷与空调工种作业标准,拓展“制冷与空调”职业发展能力

以“国家职业标准《制冷空调系统安装维修工》”为纽带的中高职衔接,制冷与空调技术专业

技术技能的人才培养是符合“专业教学标准”中要求的人才培养模式中相关方面要求。但是,越来越靠近职场的学生,今后的职业选择未必是“制冷空调系统安装维修”方向。结合《中华人民共和国职业分类大典》(2022版)中制冷与空调技术关系密切的7个职业工种^[7]主要有制冷空调系统维修安装工(6-29-03-05)、中央空调系统运行操作员(4-06-01-02)、冷藏工(4-02-06-04)、制冷工(6-11-01-04)、制冷空调设备装配工(6-20-05-07)、家用电冰箱制造工(6-24-05-01)、空调器制造工(6-24-05-02)等,其中每一个工种职业标准的编

制, 凝聚了不同产业行业众多专家的经验与智慧, 具有权威性和导向性。为了拓展学生的就业渠道, 服务于更广泛行业, 显然, 五年制的高职阶段, 要侧重学生的职业发展能力。

考虑到学生不同年龄段的认知规律, 在中职阶段, 要注重职业基础能力, 其教学特点一般是突出“基础、细节、经验”; 而进入高职阶段, 面临步入职场的不同选择和挑战, 应思考技术技能的优化更新潜力, 其教学特点一般是强调“发展、整体、规范”。

4.1 概括专业知识框架, 树立整体观念

制冷与空调技术, 主要涵盖着三大领域的应用: 制冷领域、空调领域、热泵领域。而且, 随着社会产业链的发展, 延伸到综合性的热管理领域。因此, 知识爆炸的时代, 在学生学习时间宝贵的背景下, 老师“如何教、教什么”具有极大的挑战性。个人认为, 老师要尽量归纳相关知识, 以简洁明了、方便记忆的方式帮助学生孩子建立制冷与空调技术的知识框架, 以专业的逻辑思路从一级框架延伸到二级框架, 层层套叠, 正如主干、支干、枝条、叶子一样地形成知识树。

表 3 本专业的一级知识框架

Table 3 First-level knowledge framework of this major

逻辑思路		内容特点			
点	知识要点	“制冷与空调技术”能够理解的各个具体性知识要点			
线	技术主线	“制冷与空调技术”实现应用的各种可行性技术主线			
面	特定层面	定制	制冷技术 (冷效应)	温度 T ($T <$ 环境温度)	冰箱/冷柜/冷库 夏季的空调冷源
		温度	热泵技术 (热效应)	温度 T ($T >$ 环境温度)	冬季的空调热源
		调制	空调技术 (爽效应) ^[8]	舒适度 (温度、湿度、速度、清新度……)	独立式空调 集中式空调
体	特殊整体	舒适度			

4.2 引用专业知识标准, 培养规范意识

基于制冷与空调技术制造的各种装置繁杂多样, 各种装置体现出不同的系统, 各种系统又由不同的设备组成, 各种设备又是由各种元件安装起来。显然, 对于不同的各种装置/系统/设备/元件, 实现的功能、原理、参数、性能要求等, 虽然可能具有共性东西, 但更有挑战性的各自个性。而且, 为了读懂图纸, 还需要熟悉各种各样的图形符号呢。这样, 万千知识点会吓坏学生的, 极可能一不留神地就躺平了。该怎么办? 个人认为, 把相关的

职业标准和专业的知识标准(国家标准 GB、机械行业标准 JB、安全生产行业标准 AQ……)介绍给大家, 突出重点内容(与职业标准里面要求的知识点相对应), 自学其他部分。这样, 在校读书时, 就能够掌握重点, 抓大放小; 毕业工作后, 结合自己所从事的具体工作和特定装置/系统/设备/元件, 通过查阅、引用、学习相关的国家标准, 既体现自己规范意识, 又展示自己安全、高质量、高效率的服务能力。至于教材, 建议做为答疑解惑的参考书籍使用。

表 4 空调装置引用的部分标准

Table 4 Part of the standard cited for air conditioning installations

空调类型	引用标准	适用范围
房间空调器	GB/T 7725-2022 房间空气调节器	14000W 以下的自由送风型房间空气调节器 ^[9]
移动空调器	GB/T 22257-2008 移动式空调器通用技术要求	14000W 以下的分体移动和整体移动的移动式调节器 ^[10]
多联机	GB/T 18837-2015 多联式空调(热泵)机组	使用 GB/T 7778 规定的 A1 类制冷剂的多联式空调机组 ^[11]
单元机	GB/T 17758-2010 单元式空气调节机	7000W 以上的单元式空气调节机 ^[12]
风管机	GB/T 18836-2002 风管送风式空调(热泵)机组	集中处理空气的风管送风式空调机组 ^[13]
组合机	GB/T 14294-2008 组合式空调机组	阻力大于 100Pa, 以功能段为组合单元的空调机组 ^[14]
屋顶机	GB/T 20738-2018 屋顶式空气调节机组	安装于屋顶上集中送风的空气调节机组 ^[15]
模块机	GB/T 40411-2021 模块式空调机房设备	集成模块化、工厂预制的空调机房设备 ^[16]

4.3 导向专业市场应用，激发创新思维

根据教学需要，学生一般在相关的实训设备上进行动手操作。但是，由于场地、资金、程序等现实条件制约，学校不太可能具有多台套很多类型的并且及时更新系统的制冷空调装置和设备等，这就需要老师想办法开发实训项目，让学生做中学，学中做。比如，用具有冲压孔的不锈钢底板，配备相应的实用阀门（标注后替代各种制冷设备），通过连接线、铜管组合成各种各样的制冷管路系统（主要是教材中的基础系统和流程图，其次是各种标准中的替代系统和流程图，还有各种技能比赛的系统和流程图，或者是实际产品的系统和流程图……），实现连接、识图、安装、操作的替代性的可行性实训，真正让所有的每个学生动起手来……在动起手后再树立相关知识框架后再去了解原理、特点等。这么做，可以根据系统设置的难易程度，让学生自己选择，分层次不同等级地考核，每个学生都能完成，就有成就感，就会提高兴趣；更重要的是，发挥学生自己的主观能动性，让学生自己动手并思考，然后结合各种制冷空调产品的市场应用，提出问题，参考相关专业标准一起讨论，期待碰撞出新“火花”……这样逐步地培养学生的独立思考能力，培育学生的努力创新意识。

4.4 借助专业品牌示范，提振职业自信

职业教育教学，应当抓住“产教融合、校企合作”这条主线。制冷与空调技术专业与制冷行业、空调行业、热泵行业的相关企业密切合作，实施“校企对接”，推行双主体过程管理。目前，制冷与空调技术专业与福建雪人股份有限公司、大金空调技术（中国）有限公司等企业深度合作，以满足企业用人需求、符合岗位职业标准为目标，以校企合作为基础，以技能培养为核心，以专业人才培养方案和课程设置为纽带，以学校和企业联合参与深入交流为支撑，构建校企合作平台，顺利地实现就业和创业。这样，当学生在面对大金、雪人等各种品牌公司的示范效应，接受工程师符合企业标准的规范指导之后，他们结合自己所掌握的专业知识和国家标准，一下子会迸发出职业自信，元气满满地步入职场。

5 参照《中华人民共和国第二届职业技能大赛》中制冷与空调项目考核标准，检验“制冷与空调”职业应用能力

第二届全国技能大赛于2023年9月16-19日在天津举行，《第二届全国技能大赛制冷与空调（世赛）项目技术工作文件》是制冷与空调（世赛）项目竞赛的主要依据。我们裁判组在确定“比赛试题与评判标准”时，一致认为要“与标准呼应、与世赛接轨、发挥选手主观能动性”，由此确定了“制冷组件制作、制冷设备安装测试及调试、空调设备故障排查测试及调试”3个独立模块和“健康与安全”1个非独立模块，其中制冷组件制作包括极具想象力的六通道回热器、极具地方特色的自然对流式蒸发器、极具灵活性的盘管蒸发器（淡水冷却器）3个组件的制作，而且成品必须应用于后续项目的双机组制冷系统中……充分考核了选手对“制冷与空调”职业应用能力的检验，包括整体感、条理性、动作规范性、新技术应用能力等。

包括本校学生在内的参赛选手，在紧凑的3天之内能够按照比赛相关要求同台竞技规范操作，紧张有序地完成公正考核……于参赛者身临其境的体验感，给同学们现身说教的示范性，为“制冷与空调”职业技能增值赋能，这也是全国技能大赛制冷与空调（世赛）项目开展的重要意义之一。

6 结语

党的二十大报告直击职业教育办学规律和发展瓶颈，创新性地提出“推进职普融通、产教融合、科教融汇”，为深化现代职业教育体系建设改革，推动职业教育高质量发展指明了方向。

在中高职衔接的“制冷与空调”职业教育中，我们以制冷与空调技术专业教学标准来明确“制冷与空调”学习方向，以《制冷空调系统安装维修工》国家职业标准来夯实“制冷与空调”职业基础能力，以《中华人民共和国职业分类大典》中制冷与空调工种作业标准拓展“制冷与空调”职业发展能力，以中华人民共和国第二届职业技能大赛中制冷与空调项目考核标准来检验“制冷与空调”职业应用能力，努力培养“制冷与空调”技术专业学生，为制冷、空调、热泵行业的相关企业提供高素质技术技能人才。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部.中等职业教育专业简介[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/s78/A07/zcs_ztzt/2017_zt06/17zt06_bznr/bznr_zdzyxxzym/zhongzhi/,2022-09-05/2022-09-05.
- [2] 中华人民共和国教育部.高等职业教育专科专业简介[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/s78/A07/zcs_ztzt/2017_zt06/17zt06_bznr/bznr_zdzyxxzym/gaozhizhuan/,2022-09-05/2022-09-05.
- [3] 中华人民共和国教育部.高等职业教育本科专业简介[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/s78/A07/zcs_ztzt/2017_zt06/17zt06_bznr/bznr_zdzyxxzym/gaozhiben/,2022-09-05/2022-09-05.
- [4] 第十三届全国人民代表大会常务委员会.中华人民共和国职业教育法[A/OL]. http://www.gov.cn/xinwen/2022-04/21/content_5686375.htm,2022-04-20/2022-04-21.
- [5] 中华人民共和国教育部.高等职业学校制冷与空调技术专业教学标准[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/s78/A07/zcs_ztzt/2017_zt06/17zt06_bznr/bznr_gzjxbz/gzjxbz_zbzzdl/zbzzdl_jdsbl/201907/P020190730584847409538.pdf,2019-07-30/2020-08-10.
- [6] 中华人民共和国人力资源和社会保障部.制冷空调系统安装维修工(2018版)[M].北京:中国劳动社会保障出版社,2019.
- [7] 中华人民共和国人力资源和社会保障部.中华人民共和国职业分类大典(2022版)[EB/OL]. http://www.mohrss.gov.cn/SYrlzyhshbzb/dongtaixinwen/buneyaowen/rsxw/202207/t20220714_457800.html,2022-07-14/2022-07-14.
- [8] GB/T 33658-2017,室内人体热舒适环境要求与评价方法[S].北京:中国标准出版社,2017.
- [9] GB/T 7725-2022,房间空气调节器[S].北京:中国标准出版社,2022.
- [10] GB/T 22257-2008,移动式空调器通用技术要求[S].北京:中国标准出版社,2009.
- [11] GB/T 18837-2015,多联式空调(热泵)机组[S].北京:中国标准出版社,2015.
- [12] GB/T 17758-2010,单元式空气调节机[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [13] GB/T 18836-2002,风管送风式空调(热泵)机组[S].北京:中国标准出版社,2002.
- [14] GB/T 14294-2008,组合式空调机组[S].北京:中国标准出版社,2008.
- [15] GB/T 20738-2018,屋顶式空气调节机组[S].北京:中国标准出版社,2018.
- [16] GB/T 40411-2021,模块式空调机房设备[S].北京:中国标准出版社,2021.