

基于“双碳”背景下应用型人才培养目标《空调用制冷技术》课程教学改革研究

余壮 张瑶鑫 王素英

郑州经贸学院建筑工程管理学院，河南郑州，451191；

摘要：本文以“双碳”（碳达峰、碳中和）目标下应用型人才培养需求为根本导向，聚焦建筑环境与能源应用工程专业核心课程《空调用制冷技术》，结合郑州市社会经济特征，系统剖析当前课程教学中存在的短板与不足，从教学方法、教学内容、实践环节、考核体系四大维度提出针对性改革方案，旨在通过课程优化提升教学质量与学生综合能力，为“双碳”目标落地及行业高质量发展输送兼具理论素养与实践能力的复合型人才。

关键词：双碳；空调用制冷技术；应用型人才；教学改革

DOI：10.64216/3080-1494.25.11.054

引言

制冷空调领域作为能源消耗的重点领域之一，其能源利用效率、系统节能设计直接影响“双碳”目标的推进进程^[1]。据行业数据统计，空调制冷系统的能耗占建筑总能耗的30%-50%，在公共建筑中占比更高^[2]，因此，培养能够掌握高效制冷技术、设计节能冷源系统、推动能源优化利用的专业人才，成为高校相关专业的重要使命。在此背景下，《空调用制冷技术》作为衔接理论与行业实践的核心课程，其教学改革必须紧扣“双碳”要求，将节能理念、低碳技术融入教学全过程，以匹配行业对应用型人才的新需求^[3-5]。

1 郑州市社会经济特征与行业需求分析

1.1 郑州市制冷行业发展现状

郑州市作为河南省省会和国家中心城市，其制冷行业在近年来呈现出快速发展的态势。根据《河南省制冷产业发展研究报告》显示，截至2022年9月，河南全省共有853家冷链物流企业，其中郑州拥有88家，位居全省第二。此外，郑州市的冷链运输车辆数量也相当可观，2022年共有2147台冷链运输车辆轨迹在平台实时追踪。这表明郑州市在冷链运输领域具有较强的实力和较大的市场需求。

在制冷设备制造方面，郑州市同样表现突出。郑州拥有162家制冷企业，是全省制冷企业最多的地区。这些企业涵盖了从商用制冷设备到工业制冷系统的多个领域，如郑州三和制冷设备有限公司、郑州市大唐制冷设备有限公司等，都是行业内的佼佼者。

1.2 “双碳”目标对郑州市制冷行业的影响

“双碳”目标的提出对郑州市制冷行业产生了深远

的影响。首先，从政策层面来看，郑州市政府积极响应国家“双碳”战略，出台了一系列节能减排政策，推动制冷行业的绿色转型。例如，2023年郑州市发布了《关于加快绿色建筑发展的实施意见》，要求新建公共建筑必须采用高效节能的制冷系统，这直接促使制冷企业加大在节能技术研发和应用方面的投入。其次，在市场需求方面，“双碳”目标推动了冷链物流行业的绿色升级，这得益于新型节能制冷设备的广泛应用和制冷系统的优化升级。此外，随着消费者对环保和节能产品的关注度不断提高，制冷企业也在积极探索可再生能源在制冷系统中的应用，如太阳能制冷和地源热泵技术，以满足市场对绿色制冷解决的需求。总之，“双碳”目标不仅为郑州市制冷行业带来了挑战，更是带来了转型升级的机遇。

1.3 行业对应用型人才的具体需求

在“双碳”目标的推动下，郑州市制冷行业对应用型人才的需求日益迫切。首先，企业需要具备扎实制冷技术基础和创新能力的专业人才。例如，新型制冷剂的应用和制冷系统的优化设计都需要专业人才来实施。其次，行业对具备实践操作能力的人才需求也十分突出。企业需要能够熟练进行设备安装、调试、维护和故障排除的技术人员。

2 “双碳”背景下《空调用制冷技术》课程教学现状

2.1 传统教学模式的局限性

传统《空调用制冷技术》课程教学模式多以教师讲授为主，学生处于被动接受知识的地位。这种模式难以激发学生的学习兴趣 and 主动性，不利于培养学生的创新

思维和实践能力。在“双碳”背景下，制冷技术行业对应用型人才的需求更加迫切，而传统教学模式无法满足这一需求。此外，传统教学模式缺乏与实际工程案例的紧密结合，学生难以将理论知识与实际应用联系起来，导致学生在毕业后进入工作岗位时，需要较长时间的适应期。因此，对传统教学模式进行改革，以适应“双碳”背景下应用型人才培养的需求，已成为当务之急。

2.2 课程内容与“双碳”目标的脱节

当前，《空调用制冷技术》课程内容多侧重于传统制冷技术的原理和应用，对“双碳”目标下新兴的制冷技术和节能技术涉及较少。随着“双碳”目标的推进，制冷行业对节能减排、绿色环保的要求越来越高，如新型制冷剂的应用、高效制冷系统的研发等。然而，现有的课程内容未能及时更新，导致学生对这些前沿知识和技术了解不足。这不仅影响了学生对“双碳”目标的理解和认同，也限制了他们在未来工作中对新技术的应用和创新。因此，课程内容需要进行调整和优化，以更好地适应“双碳”目标的要求，培养出符合行业需求的应用型人才。

2.3 实践教学环节的不足

实践教学是《空调用制冷技术》课程的重要组成部分，但在实际教学中，实践教学环节存在诸多不足。首先，实践教学设备陈旧，无法满足现代制冷技术教学的需求。其次，实践教学内容与理论教学衔接不够紧密，学生在实践中难以将所学理论知识应用到实际操作中。此外，实践教学的课时安排相对较少，学生缺乏足够的实践机会，导致实践能力培养效果不佳。在“双碳”背景下，制冷技术的应用更加广泛和复杂，对学生的实践能力提出了更高的要求。因此，加强实践教学环节，更新实践教学设备，优化实践教学内容，增加实践教学课时，是提高学生实践能力、培养应用型人才的关键。

3 “双碳”背景下应用型人才培养目标

3.1 知识目标

在“双碳”背景下，《空调用制冷技术》课程的知识目标应聚焦于构建全面且前沿的制冷技术知识体系。学生不仅要掌握传统的制冷原理、系统设计和设备运行等基础知识，还应深入学习与“双碳”目标紧密相关的新兴知识领域。这包括新型制冷剂的特性与应用、高效节能制冷技术、可再生能源在制冷系统中的集成应用，以及制冷系统的智能化控制技术等。通过这些知识的学习，学生能够理解制冷技术在实现“双碳”目标中的关键作用，并掌握如何通过技术创新和系统优化来降低能

耗、减少碳排放。此外，学生还需了解国内外在制冷领域的最新研究成果和行业标准，以便在未来的工程实践中能够紧跟行业发展，为实现可持续发展做出贡献。

3.2 能力目标

“双碳”背景下，《空调用制冷技术》课程的能力目标旨在培养学生的实践能力和创新思维。学生应具备将理论知识转化为实际操作的能力，能够熟练进行制冷设备的安装、调试、维护和故障排除。通过实践教学环节，学生应能够独立设计和优化制冷系统，以满足不同应用场景下的节能需求。同时，学生还需具备解决复杂工程问题的能力，能够运用所学知识分析和解决实际问题中遇到的制冷技术难题。在创新方面，学生应能够结合“双碳”目标，提出新的制冷技术解决方案或改进现有系统，以提高能效和减少碳排放。此外，学生还应具备团队协作能力和跨学科沟通能力，能够在多学科背景下与不同专业人员合作，共同推动制冷技术的可持续发展。

3.3 素质目标

在“双碳”背景下，《空调用制冷技术》课程的素质目标着重于培养学生的社会责任感、环保意识和职业道德。学生应深刻理解“双碳”目标对环境保护和可持续发展的重要性，树立强烈的环保意识和责任感。在未来的工程实践中，学生应始终将节能减排和环境保护放在首位，积极推动制冷技术的绿色转型。同时，学生应具备良好的职业道德，遵守行业规范和标准，确保制冷系统的安全运行和高效节能。此外，学生还应具备终身学习的意识，不断更新知识和技能，以适应快速发展的制冷技术行业。通过这些素质的培养，学生不仅能够成为技术精湛的专业人才，更能够成为对社会和环境负责的高素质应用型人才。

4 《空调用制冷技术》课程教学改革策略

4.1 课程内容改革

在“双碳”背景下，对《空调用制冷技术》课程内容进行改革是实现应用型人才培养目标的关键。首先，课程内容应紧密结合“双碳”目标，增加与节能减排、绿色环保相关的前沿知识模块。例如，引入新型制冷剂的特性、应用及其对环境的影响，使学生了解如何选择更环保的制冷剂以减少温室气体排放。同时，加入高效制冷系统的节能技术，如变频技术、热回收系统等，让学生掌握如何通过技术手段提高制冷系统的能效。此外，课程内容还应涵盖可再生能源在制冷领域的应用，如太阳能制冷、地源热泵等，培养学生对新能源制冷技术的

理解和应用能力。在课程设置上,应增加案例分析和项目实践环节,通过实际工程案例让学生了解制冷技术在不同场景下的应用,以及如何在实际工程中实现节能减排。通过这些内容的改革,课程能够更好地适应“双碳”目标的要求,为学生提供更全面、更前沿的知识体系,为培养应用型人才奠定坚实的基础。

4.2 教学方法改革

为了更好地实现“双碳”背景下应用型人才培养目标,《空调用制冷技术》课程的教学方法改革至关重要。传统的以教师讲授为主的教学模式已无法满足现代教学需求,因此需要引入多种新型教学方法。首先,采用案例教学法,通过分析实际工程案例,让学生了解制冷技术在不同场景下的应用,以及如何解决实际问题。这种方法能够提高学生的学习兴趣 and 主动性,培养他们的实践能力和创新思维。其次,引入项目式教学法,将学生分成小组,让他们参与到实际的制冷系统设计和优化项目中。通过这种方式,学生能够在实践中应用所学知识,提高团队协作能力和解决复杂问题的能力。此外,利用信息技术,如虚拟仿真软件和在线学习平台,为学生提供更丰富的学习资源和更灵活的学习方式。通过虚拟仿真软件,学生可以在虚拟环境中进行制冷系统的操作和实验,提高实践技能。同时,在线学习平台可以提供丰富的学习资料、在线讨论和答疑功能,方便学生自主学习和交流。通过这些教学方法的改革,能够更好地激发学生的学习积极性,提高教学效果,培养出符合“双碳”目标要求的应用型人才。

4.3 实践教学改革

改造现有实验设备,增加“制冷系统节能调试实验”“制冷剂泄漏检测实验”等与“双碳”、安全相关的实验项目;引入虚拟仿真实验平台,通过3D建模还原制冷系统内部结构,学生可通过虚拟操作“拆解设备、模拟制冷剂循环、排查系统故障”,弥补实物设备的局限性,培养学生的团队协作能力与工程实践能力;同时鼓励学生将实训项目中的优秀方案申报“大学生创新创业项目”,或与企业合作开展实际项目的初步设计,将实践成果转化为实际价值,同时提升学生的创新意识与职业竞争力。当前课程考核虽包含“平时表现+期末试卷成绩”,但存在两大局限性:平时表现占比仅为30%,且评价标准模糊(多以出勤、课堂回答为主),无法准确反映学生对知识的阶段性掌握情况;期末考试占比70%,且题型以理论计算、概念记忆为主,难以考核学生的实践操作能力、系统设计能力;评价维

度单一:考核仅聚焦“知识掌握度”,未将“创新思维”“节能意识”“团队协作能力”纳入评价体系,与“双碳”背景下复合型应用型人才培养目标脱节。这种考核模式不仅无法全面评价学生的真实能力,还容易导致学生形成“考前突击、考后遗忘”的学习习惯,不利于长期能力培养。

5 结语

“双碳”目标为《空调用制冷技术》课程教学改革指明了方向。通过课程内容、教学方法、实践教学及考核体系的改革,课程能更好地契合应用型人才培养需求。改革后的课程,不仅使学生扎实掌握传统制冷技术,更让他们紧跟“双碳”前沿,具备节能设计、新能源应用等能力。多样化的教学方法,如案例教学、项目式教学和虚拟仿真,激发了学生的学习热情,培养了实践与创新能力。优化的实践教学环节,提升了学生的工程实践能力与团队协作精神。科学的考核体系,全面评价了学生的学习成果。未来,我们将持续优化课程,加强与企业合作,推动教学改革成果落地,为行业输送更多高素质应用型人才,助力“双碳”目标实现。

参考文献

- [1]陈向国.建筑行业碳达峰碳中和时间紧任务重[J].节能与环保,2022,(02):10-12.
- [2]姜敏,李伟伟,苏华伟,等.暖通空调制冷系统节能环保技术探析[J].轻工标准与质量,2025,(03):107-110.
- [3]白梦梦,王泮浩,康彦青,等.融合虚拟仿真的《空调用制冷技术》教学设计[J].制冷与空调(四川),2023,37(03):469-473.
- [4]张朝晖,刘璐璐,王若楠,等.“双碳”目标下制冷空调行业技术发展的思考[J].制冷与空调,2022,22(01):1-10.
- [5]彩侠.在线课程教学模式创新研究与实践——以空调用制冷技术为例[J].农机使用与维修,2020,(12):106-107.

通讯作者简介:余壮(1993-),男,硕士研究生,主要从事制冷空调节能新技术研究。

基金项目:基于“双碳”背景下应用型人才培养目标《空调用制冷技术》课程教学改革研究,2023年郑州经贸学院教学改革项目(jg2331);数字化在《供热工程》教学模式与教学改革中的应用,2023年郑州经贸学院教学改革项目(jg2319)。