面向新工科人才培养的高校 AI 实践教学基地运行模式探析

蔡姗姗，谢军龙，李松，涂正凯
华中科技大学，湖北 武汉 430074
DOI: 10.61369/TACS.2026090017

摘　　要： 在新工科建设与“双碳”战略双重驱动下，以人工智能为代表的新一代信息技术正加速与能源动力类学科深度融合，构建 AI 驱动的实践教学平台已成为培养跨学科复合型人才的关键路径。制冷空调行业的绿色化、数字化转型对高校实践教学提出更高要求。本文以智慧空调低碳节能技术实践教学基地为研究对象，梳理了当前高校能动专业 AI 实践教学基地的建设现状与不足，提出涵盖智能化环境升级、AI 实践教学体系构建、产教融合人才队伍建设及运行评估的全链条建设方案，并结合华中科技大学与小米的共建案例，展示了校企协同在实践资源共建、师资双向培训及学生联合培养方面的具体成效，以期为 AI 技术与制冷空调专业实践教学的深度融合及校企合作长效机制构建提供参考。

关 键 词： 新工科；人才培养；AI 实践教学基地；运行模式

Analysis on the Operation Mode of University AI Practical Teaching Base for Emerging Engineering Talent Cultivation

Cai Shanshan, Xie Junlong, Li Song, Tu Zhengkai
Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei 430074

Abstract: Driven by both the Emerging Engineering Initiative and the "Dual-Carbon" strategy, the new-generation information technology represented by artificial intelligence is accelerating its in-depth integration with energy and power disciplines. Building an AI-driven practical teaching platform has become a key path to cultivate interdisciplinary compound talents. The green and digital transformation of the refrigeration and air-conditioning industry puts forward higher requirements for university practical teaching. Taking the practical teaching base for smart air-conditioning low-carbon and energy-saving technologies as the research object, this paper sorts out the current construction status and deficiencies of AI practical teaching bases for energy and power majors in universities. A full-chain construction scheme is proposed, covering intelligent environment upgrading, the establishment of AI practical teaching system, the development of industry-education integrated teaching team and operation evaluation. Combined with the co-construction case between Huazhong University of Science and Technology and Xiaomi, this paper demonstrates the concrete effects of university-enterprise collaboration in co-building practical resources, two-way teacher training and joint student cultivation. It aims to provide references for the deep integration of AI technology with practical teaching of refrigeration and air-conditioning majors and the establishment of long-term university-enterprise cooperation mechanisms.

Keywords: emerging engineering; talent cultivation; AI practical teaching base; operation mode

一、新工科背景下能动专业 AI 实践教学基地建设现状

近年来，围绕“AI+ 能源”方向的实践教学基地建设，国内多所高校能动学院已形成各具特色的探索路径。上海交通大学实施“HI 导师 +AI 教师”课堂变革，《工程热力学》课程入选国家智慧教育平台“人工智能试验场”；西安交通大学开设 AI+ 微专业，提升教师跨学科能力，构建智能化实践平台；浙江大学建设智慧能源实验室，将 AI 驱动的能源系统优化与负荷预测技术融入实践教学；哈尔滨工业大学在新能源专业培养方案中融入 AI 课程模块，开展基于数字孪生的虚拟仿真实验教学。基于前文现状分析，上述建设仍存在三方面系统性不足：平台布局上，现有基地多聚焦发电、电网等大型能源系统，面向暖通空调领域的专用实践平台严重匮乏；技术深度上，虚拟仿真多停留于状态展示与故障模拟，未能与 AI 算法深度融合以形成“感知 - 建模 - 优化”的教学闭环；产教协同上，校企合作多限于设备捐赠与参观层面，缺乏将制冷空调行业数智化转型真实痛点转化为教学项目的深度机制。与此同时，我国作为全球最大制冷产品产销国，双碳战略

项目资助：湖北省新工科实践基地建设项目 XGK04004。

Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

已使制冷产品数字化转型成为必然，而高层次复合型人才培养是根本[1]。为此，本文提出“AI 驱动的新工科智慧空调低碳节能技术实践教学基地”建设方案，以空调系统为切入点，融合机器学习与多目标优化算法，构建虚实结合实训平台，从资源、内容、模式三方面改造制冷空调实践教学，校企协同搭建“产－学－研－用”融合平台，培养制冷空调高层次创新型人才，助力行业绿色低碳发展。

二、AI 实践教学基地建设的技术难点

（一）推动教学模式革新，落实新工科“两性一度”育人要求

以人工智能技术为核心的实践教学基地建设，为高校打破传统实践教学模式提供了技术支撑，有助于落实新工科“金课”建设对实践课程提出的高阶性、创新性、挑战度要求。传统教学模式下，学生通常通过教师演示、重复验证的方式参与实验，这种程式化的学习过程易使学生形成固定思维，难以激发自主探究的主动性。而依托 AI、VR、AR 及仿真交互平台等数字化工具，可打造沉浸式、交互式教学环境，将抽象复杂的工程机理可视化呈现，帮助学生深入理解专业技术原理[2]。同时，智能化的教学管理系统能够实时记录学生的实训过程，基于学习行为数据精准分析个体认知发展特征，进而提供差异化指导方案，有效克服标准化教学模式的弊端。然而，如何将 AI 技术深度嵌入实践教学全流程，实现从辅助演示向学生主导的开放性探究转变，使学生真正完成方案设计、仿真分析、调试优化与迭代改进等完整工程实践链条，仍是当前建设面临的关键难点。

（二）加强产教融合协同育人，打破校企人才培养壁垒

AI 实践教学基地为高校与产业搭建了实体协作平台，但 AI 技术本身的快速迭代特性使产教融合面临新的挑战。一方面，高校实践教学内容更新的周期往往滞后于企业 AI 算法的升级速度，导致教学项目与企业真实技术需求之间存在“代差”；另一方面，制冷空调行业的智能化转型所需的数据资源（如实际运行工况数据、能效优化案例）多掌握在企业手中，受数据隐私与商业保密限制，这些高价值数据难以直接转化为教学素材，制约了 AI 驱动型实践项目的真实性与前沿性。此外，企业 AI 研发一线人员参与教学的时间与精力有限，双导师制的可持续运行面临现实约束。如何在 AI 技术快速迭代的背景下，建立教学内容的动态更新机制，打通企业真实数据与脱敏教学案例之间的转化通道，是 AI 实践教学基地深化产教融合亟待破解的核心难题。

（三）建设跨学科交叉融合实践课程，培养复合型创新人才

制冷空调行业的数字化转型要求人才具备多学科交叉的知识结构，实践基地必须整合计算机科学、电气工程、控制科学、暖通空调等多领域知识，构建综合性实践课程体系[3]。当前多数实践项目仍以单一学科知识应用为主，课程内容条块分割，学生难以形成系统化思维去解决涉及多物理场耦合、智能算法与能源系统协同的实际工程问题。因此，如何打破学科壁垒，设计全链条的跨学科实训项目，使学生在同一实践平台上实现从数据采集、算法建模到系统调控的完整训练，是基地课程建设面临的关键难点。这要求在教学内容编排上实现递进式设计，在师资配置上实现跨学科协作，在考核评价上建立多维度能力评估体系[4]。

三、AI 驱动的新工科智慧空调低碳节能技术实践教学基地建设方案与成效

（一）智能化实践环境升级

针对现有制冷空调实践设备存在的部件老化、空间展示受限及关键组件缺失等问题，基地实施硬件整体升级改造。对制冷空调系统中的核心设备进行维修与更新；对体积小、内部结构不易观察的设备增设可拆装部件，并加装低成本摄像设备与投屏展示系统，实现内部运行过程的实时可视化；针对关键部件缺失问题，购置相关组件进行加装，完善设备功能。此外，依托小米武汉科技园智能家电实验室的共享资源（占地面积约1000m^2，建筑面积约5000 m^2，涵盖性能焓差、高低温、半消音、舒适性、电气安全、EMC、智能 AOT 交付测试等42个定制化实验室），拓展基地可用教学资源，为学生提供满足智能家电全功能国标、企标及研发预研新品检测需求的先进实践环境。

（二）AI 驱动的实践教学体系构建

针对传统实践设备偏于经典、限制学生行业认知与高阶训练的局限，基地从空调室内热环境互动设计与建筑能源低碳节能智慧监管两个方向，构建 AI 驱动的实践教学体系，具体建设内容如下。

空调室内热环境互动设计平台：基于前期校企合作研究成果[5-7]，运用人工智能方法（如物理信息神经网络加速流场预测、多目标优化算法求解热舒适与能耗分析），构建室内热环境互动设计平台。学生可通过选择房间类型、空调安装位置及风口形式等参数，实时观察室内流场特性与热舒适性分布，尝试提出优化空调末端布置方案，并观察 AI 算法对不同方案的综合评价排序，以此提升实践项目的创新性与高阶性。

建筑能源智慧监管拓展模块：依托校企合作能源托管项目，登录建筑能源智能监管系统，借助 BIM-VR 一体化技术，使学生了解实际建筑冷热源及末端运行调控全貌。平台内置 AI 数据分析模块，可基于历史运行数据自动识别能耗异常时段与设备低效运行区间，辅助学生完成节能诊断分析。同时引入智慧运维、综合能源管理、碳中和管理等真实案例，设计在线问答、扫码学习等多类互动方式，以此增强实践项目的挑战度与实战性。由此，从实践资源、实践内容、实践模式三方面全面改造升级实践教学体系。

（三）产教融合人才队伍建设

基于校企联合共建机制，实施双向人员培训与高层次人才联合培养。一方面，高校为小米空调技术人员、运行人员及维修人员编制培训教材并开展技术培训，覆盖空调设计、运行与售后全过程，形成全链条人才服务能力。另一方面，以“需求导向、产教融合、交叉创新、追求卓越”为建设理念，聚焦空调行业数字化绿色化转型人才需求，依托实践基地，聘请小米专家担任校外

 Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

导师参与课堂教学，接收实践基地学生进入小米武汉总部参与实习实训与项目研发，加快推进空调行业创新型人才自主培养。

（四）运行管理与成效评估

校企双方成立共同管理工作组，建立定期沟通协调机制，制定运行管理办法，明确课程开设、设备使用等流程规范，采用线上线下结合的开放运行模式，依托智能化管理系统实现实训过程自动记录与进度追踪。成效评估综合考虑教学质量、科研成果、社会服务与学生发展四个维度，建立科学合理的评价指标体系，形成“评估－反馈－改进”的闭环管理机制。通过上述建设，基地在实践资源上实现硬件智能化升级与校企设备共享，在实践内容上形成从基础验证到开放性探究的递进式项目体系，在实践模式上构建线上线下融合、校企协同的互动教学新形态，为新工科背景下制冷空调领域复合型创新人才培养提供了实践基地建设的有效范例。

四、结论

本基地在运行中形成了校企共治、平台共享、项目递进、评估闭环的四位一体运行模式，以 AI 技术为纽带，将企业真实需求转化为教学项目，实现人才培养与行业转型的动态适配。通过基础设施建设与线上线下融合教学，完善了实践条件；以智慧空调技术案例为牵引，学生系统掌握了建筑节能关键技术及数字化、低碳化前沿认知，切实提升了工程教育质量。基地依托华中科技大学－小米共建的“智能家电联合中心”，实现“产－学－研－用”实质性落地，为空调行业转型升级储备了复合型人才，并形成了一支“双师型”教师队伍。未来，基地将持续加强跨学科合作与教学资源库建设，为行业高质量发展贡献更大力量。

参考文献

[1] 王晓墨，陈刚，成晓北 . 新工科背景下能源动力类专业建设探索与实践——以华中科技大学能源与动力工程专业为例 [J]. 高等工程教育研究，2019，(S1)：9-10+19.

[2] 叶晓明，陈刚，成晓北等 . " 新工科 " 背景下能源动力专业实践教学基地改革与实践 [J]. 高等工程教育研究，2023，(S1)：53-56.

[3] 蔡姗姗，李松，涂正凯 . 高校能源专业教学中学科交叉与融合研究 [J]. 教育理论与研究，2026，4(8)：47-49.

[4] 蔡姗姗，申利梅，李松 . OBE-CDIO 教学模式在制冷空调实验 / 实践课程中的应用 [M]. 第十三届全国高等院校制冷及暖通空调学科发展与教学研讨会论文集 . 北京：中国水利水电出版社，2025，197-199.

[5] 李建建，单联瑜，吴俊鸿等 . 基于随机森林算法的空调房间热环境与热舒适快速预测 [J]. 制冷与空调，2026，26(2)：92-98.

[6] 彭裕辉，孙佳琪，于德涛等 . 基于双分支前馈神经网络的室内热物理场预测 [J]. 家电科技，2025，(S1)：330-333.

[7] 王文莉，崔松林，吴俊鸿等 . 小管径翅片管式家用空调蒸发器流路结构混合优化 [J]. 工程热物理学报，2025，46(7)：2181-2190.

Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License