数字化赋能高校热能动力工程教学的创新路径探索

郎佳南
广西电力职业技术学院，广西 南宁 530299
DOI: 10.61369/ETR.2026290008

摘　　要： 在数字教育深度普及与能源产业数字化转型的双重背景下，传统高校热能动力工程教学模式的滞后性日益凸显，难以适配新时代复合型能源工程人才的培养需求。本文立足热能动力工程专业实践性、工程性极强的学科特点，系统剖析当前高校该专业教学中存在的教学模式固化、实践教学受限、学情适配性不足、教学资源滞后等核心困境。基于数字化技术的赋能优势，从教学模式、实践体系、资源建设、评价机制四个维度，探索数字化赋能教学创新的有效路径，旨在构建智能化、沉浸式、个性化的新型教学体系，提升专业教学质量，为行业输送兼具理论素养与数字化实操能力的高素质热能动力工程人才。

关 键 词： 数字化赋能；热能动力工程；高校教学；教学创新；人才培养

Exploration on Innovative Paths of Digitally Empowered Thermal Power Engineering Teaching in Universities

Lang Jianan
Guangxi Electric Power Institute of Vocational Training, Nanning, Guangxi 530299

Abstract: Against the dual background of the in-depth popularization of digital education and the digital transformation of the energy industry, the limitations of the traditional teaching mode of thermal power engineering in universities have become increasingly prominent, which can hardly meet the cultivation demands for compound energy engineering talents in the new era. Based on the highly practical and engineering-oriented disciplinary characteristics of thermal power engineering, this paper systematically analyzes the core problems existing in current professional teaching, including solidified teaching modes, restricted practical teaching, insufficient adaptation to students' learning conditions, and outdated teaching resources. Relying on the empowering advantages of digital technology, this paper explores effective innovative teaching paths from four dimensions covering teaching mode, practical teaching system, resource construction and evaluation mechanism. It aims to build an intelligent, immersive and personalized new teaching system, improve professional teaching quality, and deliver high-quality thermal power engineering talents with solid theoretical literacy and digital practical capabilities for the industry.

Keywords: digital empowerment; thermal power engineering; university teaching; teaching innovation; talent cultivation

随着我国“双碳”战略推进与能源行业数字化、智能化升级，热能动力工程领域对专业人才的综合能力要求持续提升，不仅要求学生掌握扎实的热力学、流体力学、动力设备原理等专业理论，更需具备数字化仿真、智能设备操作、工程数据处理等新型能力。高校作为人才培养的核心阵地，传统热能动力工程教学长期依赖板书讲授、线下实操、纸质教材的传统模式，存在理论与产业脱节、实践场景有限、教学效率偏低等问题，无法适配行业转型发展需求。数字化技术的飞速发展为专业教学改革提供了全新契机，依托大数据、虚拟现实、仿真模拟、智慧教学平台等技术手段，能够有效破解传统教学痛点[1]。本文结合专业教学实际，梳理教学现存问题，探索数字化赋能教学创新的可行路径，为高校热能动力工程教学改革提供参考。

一、高校热能动力工程教学面临困境

（一）教学模式固化单一，理论课堂趣味性不足

当前多数高校热能动力工程专业课堂教学仍以“教师讲授、学生被动接收”的灌输式教学模式为主，教学形式固化且创新不足。热能动力工程核心课程涵盖工程热力学、传热学、流体力学等重难点课程，知识点抽象、公式推导复杂、理论逻辑性强，涉及大量能量转换、热力循环、流体运动等微观、动态工程原理。传统课堂仅依靠文字讲解、静态图片和板书推演，无法直观呈现复杂的热力过程与设备运行机理，导致学生难以理解抽象核心知识点[2]。同时，

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

单一的教学形式极易让学生产生枯燥感和厌学情绪，课堂互动性差、参与度偏低。多数课堂缺乏师生双向互动、小组探究、案例研讨等多元化教学环节，学生始终处于被动学习状态，自主思考、主动探究的能力难以得到锻炼，导致理论知识掌握不扎实，知识内化效果差，为后续实践学习和工程应用埋下隐患。

（二）实践教学条件受限，工程实操能力培养不足

实践性是热能动力工程专业的核心属性，实践教学是衔接理论知识与工程应用的关键环节，但目前高校实践教学存在诸多现实瓶颈。首先，热能动力相关实验设备、动力机组、热力系统装置造价高昂、体积庞大、运维成本高，多数高校实验室设备数量有限、更新滞后，部分新型智能热力设备、数字化动力系统无法全面配备，学生人均实操时长严重不足。其次，部分高温、高压、高速运行的热力实验存在一定安全风险，线下实体实验无法开展重复性、破坏性、极限工况实验，导致学生无法全面掌握设备全工况运行规律[3]。此外，校外企业实习模式流于形式，能源企业生产车间多为封闭式作业，出于安全生产、生产进度考量，难以安排学生深度参与实操，学生多以观摩学习为主，无法接触核心工程操作，导致学生工程实操能力、问题处置能力培养缺位，毕业后续需长时间适应岗位需求。

（三）教学资源更新滞后，与行业发展严重脱节

能源行业正加速向智能化、数字化、低碳化转型，智慧热力系统、数字化发电机组、新能源动力设备、节能降耗智能控制技术已广泛应用于工程实际，但高校教学资源更新速度远滞后于行业发展。一方面，专业教材更新周期较长，多数教材内容仍以传统热力设备、经典热力理论为主，对新能源动力技术、数字化仿真技术、智能运维系统、双碳背景下的节能技术等前沿内容涉及较少，学生所学知识与行业新技术、新工艺、新设备脱节[4]。另一方面，教学辅助资源形式单一，多以纸质教材、课件 PPT、传统习题集为主，缺乏数字化仿真案例、工程实操视频、行业前沿数据库、在线课程资源等新型数字化教学素材。

（四）教学评价机制片面，育人导向性存在偏差

现阶段高校热能动力工程教学评价仍以传统终结性评价为主，考核方式较为片面。课程成绩主要由期末笔试成绩和少量平时作业、考勤成绩构成，侧重考查学生理论知识点的记忆和公式计算能力，忽视对学生实践操作能力、工程思维、创新能力、数字化应用能力的综合考核。这种单一的评价模式导致学生形成“重理论、轻实践”“重应试、轻应用”的学习误区，多数学生仅以通过考试为学习目标，忽视实操技能提升和创新思维培养[5]。同时，教学评价缺乏过程性考核环节，无法动态跟踪学生课堂学习、实验操作、自主探究、项目实践的全过程表现，教师难以精准掌握学生的学习短板和能力短板，无法开展针对性的个性化教学指导。

二、数字化赋能高校热能动力工程教学创新路径

（一）革新数字化教学模式，打造互动式智慧课堂

依托数字化信息技术打破传统灌输式教学壁垒，构建“线上 + 线下”融合、沉浸式、互动式的智慧教学模式，是提升课堂教学质量的核心路径。首先，教师可依托虚拟现实、三维建模、动画仿真技术，将抽象的热力循环、流体流动、热量传递、动力设备运行机理等知识点转化为可视化三维动态画面，通过课堂大屏、智慧终端直观展示复杂工程过程，让抽象理论具象化、晦涩知识通俗化，有效降低学生的学习难度。针对工程热力学、传热学等重难点课程，可制作模块化动画课件、微视频，拆解复杂公式推导和工程原理，方便学生课前预习、课后复盘[6]。其次，搭建线上线下混合式教学体系，依托雨课堂、学习通、智慧树等智慧教学平台，课前推送预习资料、前沿案例、微课视频，布置预习任务；课中开展在线答题、随机点名、小组研讨、实时互动答疑，增强课堂活跃度；课后推送拓展资源、布置分层作业、开展线上答疑，延伸教学场景。同时，引入翻转课堂、项目式教学、案例式教学模式，结合电厂数字化运维、热力系统节能优化等行业真实案例，引导学生自主探究、小组协作分析工程问题，培养学生的自主学习能力和工程思维，彻底改变学生被动学习的状态。

（二）构建数字化实践体系，强化学生工程实操能力

针对传统实践教学设备不足、实操受限、安全性低的痛点，依托数字化仿真、虚拟仿真、数字孪生技术，构建“虚拟仿真 + 实体实验 + 线上实训”三位一体的数字化实践教学体系，全方位提升学生实操能力。首先，建设热能动力工程虚拟仿真实验室，引入热力系统仿真平台、动力设备虚拟操作系统、发电机组数字孪生系统等数字化实训软件，覆盖锅炉、汽轮机、换热器、风机水泵等核心设备的运行操作、故障排查、工况调节等实训内容[7]。学生可通过虚拟平台反复开展全工况、多场景实验，突破实体实验的设备、场地、安全限制，可模拟高温高压、故障停机、极限工况等特殊实验场景，全面掌握设备运行规律和故障处置方法，弥补实体实验的教学短板。其次，推进虚实结合的实践教学模式，将虚拟仿真实验作为实体实验的前置铺垫，学生通过虚拟操作熟悉实验流程和设备原理后，再开展实体实操，大幅提升实体实验的效率和成功率[8]。同时，搭建线上校企协同实训平台，联动热力发电企业、能源科技公司，接入企业数字化生产运维数据和远程实训场景，让学生足不出校即可参与企业真实工程项目实训，接触行业前沿数字化设备和运维技术，深度衔接岗位实操需求。

（三）搭建数字化资源平台，实现教学资源迭代共享

依托大数据、云计算技术搭建专业化、动态化、共享化的热能动力工程数字化教学资源平台，破解教学资源滞后、碎片化、封闭化问题。首先，整合优化各类教学资源，构建系统化数字资源库。结合行业数字化转型趋势，更新完善课程教学内容，在传统核心知识点基础上，新增智慧热力系统、新能源动力技术、数字化仿真分析、双碳节能技术、智能运维等前沿教学内容，编写数字化配套讲义、实训指导书。同时，整合三维教学动画、实验操作视频、行业前沿案例、仿真教学素材、考研题库、工程标准规范等各类资源，形成模块化、系统化的数字资源体系，适配不同课程、不同学习阶段的教学需求[9]。其次，搭建校际、校企资源共享平台，联合区域内高校、能源企业、科研院所，共建共享优

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

质数字化教学资源，打通资源壁垒，实现前沿案例、实训资源、科研成果的互通共用，让学生及时接触行业最新技术和工程案例。此外，依托大数据技术动态更新资源内容，实时抓取能源行业新技术、新工程、新政策，定期更新平台资源，保障教学内容与行业发展同频同步，拓宽学生专业视野。

（四）完善数字化评价体系，构建全过程育人机制

依托数字化技术优化教学评价模式，构建“过程性评价 + 终结性评价 + 综合素养评价”三位一体的多元化教学评价体系，扭转传统评价片面化的弊端。一方面，强化全过程过程性评价，依托智慧教学平台、虚拟仿真实训系统，自动采集学生课前预习、课堂互动、线上答题、作业完成、虚拟实验操作、项目实践等全流程学习数据，通过大数据分析精准记录学生的学习态度、知识掌握程度、实操能力、自主学习情况，实现对学生学习过程的动态跟踪、量化考核，改变传统“一考定成绩”的评价模式[10]。另一方面，丰富终结性评价考核内容，优化期末考试题型和考核重点，减少纯理论记忆类题目，增加工程案例分析、数字化仿真应用、工程创新设计、工况优化分析等综合性题型，重点考查学生的工程应用能力和数字化创新能力。同时，拓展评价主体，构建教师评价、学生自评、小组互评、企业导师评价相结合的多元评价模式，针对校企实训、工程项目实践等环节，引入企业行业专家评价，从岗位适配角度评判学生的实操能力和职业素养，提升评价的专业性和客观性。

三、结语

数字化转型为高校热能动力工程教学改革创新提供了全新机遇，有效破解了传统教学模式固化、实践受限、资源滞后、评价片面等核心痛点。本文从教学模式、实践体系、资源建设、评价机制四个维度，探索数字化赋能专业教学的创新路径，构建了适配行业发展、贴合专业特性的智慧教学体系。通过数字化技术与专业教学的深度融合，能够有效提升课堂教学效率、强化学生工程实操与数字化应用能力，推动人才培养模式转型升级，为我国能源行业数字化、低碳化发展输送更多高素质专业人才。

参考文献

[1] 刘沙沙，张蕾，赵静 . 人工智能赋能视域下高职院校人才需求及培养路径创新研究——以热能动力工程技术专业为例 [J]. 现代职业教育，2026, (3): 45-48.

[2] 姜文丰，陈璐 . 数字化技术赋能《材料的导热性》实验教学 [J]. 小学科学，2025, (20): 85-87.

[3] 刘泉，杨忠连，圣宗强 . 数值软件提升化工热力学教学成效的量化研究 [J]. 化学教育 (中英文), 2024, 45 (22): 84-90.

[4] 郭静静，王匡，徐丹凤 . " 双碳 " 驱动高职院校热能动力工程技术专业人才培养方案的改革探索 [J]. 化工管理，2024, (31): 49-52.

[5] 马小莉，杨灿灿 . 高校化工热力学课程教学现状及改革创新 [J]. 大学教育，2024, (15): 57-60+65.

[6] 柏立战，庞丽萍 . 结合空天技术前沿的 " 高等工程热力学 " 教学方法探索 [J]. 教育教学论坛，2023, (22): 120-123.

[7] 姜静娴 . " 化工热力学 " 课程教学改革探索与研究 [J]. 科技风，2023, (15): 121-123.

[8] 阿妮尔 . 教学数字化赋能高等教育高质量发展 [N]. 江苏教育报，2023-02-01 (001).

[9] 李玉霞 . 基于 " 岗、课、赛、证 " 的一体化教学改革探索与创新——以热能动力工程技术专业单元机组集控运行课程为例 [J]. 现代职业教育，2022, (27): 50-52.

[10] 徐桂转，陶红歌，姚森，等 . " 工程热力学 " 课程混合式教学模式研究与实践 [J]. 高等农业教育，2019, (3): 69-73.

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.