

数智赋能下中职课程教学创新实践研究 ——以楼宇自控技术课程为例

马艺菲^{1*}

(¹ 深圳鹏城技师学院 智慧城市学院, 广东 深圳 518000)

摘要: 针对智能楼宇岗位能力需求与中职学生技术迁移能力薄弱的问题, “真实情境—数智赋能—思政元素—岗课赛证”四维融通教学模式提供了有效解决方案。项目以智慧楼宇数据监测终端开发为载体, 通过 Proteus 数字孪生虚拟仿真与实物开发的虚实融合实训, 创新性融入智能化、数字化的前沿教育技术。结合思政能力素养目标, 培养具备精益工匠精神与绿色责任意识的技术人才, 为智慧城市建设提供有效人才支撑。教学实践表明, 该模式显著提升了学生的技术应用与系统集成能力, 动态扫描算法掌握率从 41.3% 提升至 78.5%, 系统联调任务完成率提高至 67.2%。

关键词: 项目化学习; 数智赋能; 虚实融合; 课程思政

DOI: <https://doi.org/10.71411/rwxk.2025.v1i7.350>

Research on Innovative Practice of Secondary Vocational Curriculum Teaching Empowered by Digital Intelligence : Taking Building Automation Technology Course as an Example

Ma Yifei^{1*}

(¹ Shenzhen Pengcheng Technician College, School of Smart City, Shenzhen, Guangdong, 518000, China)

Abstract: The four-dimensional integrated teaching model of "real situation - digital intelligence empowerment - ideological and political elements - job course competition certificate" provides an effective solution to the problem of weak technical transfer ability of vocational school students and the demand for intelligent building job capabilities. Using the development of smart building data monitoring terminals as the project carrier, innovative integration of intelligent and digital cutting - edge educational technologies is achieved through the virtual real fusion training of Proteus digital twin virtual simulation and physical development. Combining ideological and political literacy goals, cultivate technical talents with lean craftsmanship spirit and green responsibility awareness, and provide effective talent support for the construction of smart cities. Teaching practice has shown that this model significantly enhances students' technical application and system integration abilities. The mastery rate of dynamic scanning algorithms has increased from 41.3% to 78.5%, and the completion rate of system joint debugging tasks has risen to 67.2%.

Keywords: Project-based learning; Empowering with digital intelligence; Virtual real fusion; Co-

作者简介: 马艺菲 (1995-) , 女, 广东深圳, 硕士, 研究方向: 人工智能

通讯作者: 马艺菲, 通讯邮箱: 969971667@qq.com

引言

在数智时代背景下,教育数字化作为建设教育强国的重要抓手^[1],正深刻重塑职业教育的形态与内涵。本文以中职院校《楼宇自动控制技术应用》课程为实践载体,探索数智技术赋能新质人才培养的创新路径。随着物联网、人工智能和大数据技术的融合发展,楼宇自动化系统正经历智能化升级,其中单片机作为核心控制器件,在航空航天、石油勘探、机械电子和日用设备等领域发挥了巨大作用^[2]。尽管该课程面临学科边缘化挑战^[3],但通过构建“真实项目驱动+数智技术赋能”的教学模式,将工程案例、智能控制技术与思政元素有机融合,并衔接岗位标准、技能竞赛和职业认证体系,可系统提升学生实践能力和职业素养。现有研究主要集中于数智时代背景下的高校教育改革探索^{[4][5][6]}、教育数智化转型^{[7][8][9]}、教师的数智素养提升^{[10][11]}、数智化课程建设^{[12][13]},尚未出现专门针对数智赋能中职院校新质人才培养的理论和实践研究。本文通过构建“四维融通”教学模式,并依托虚实融合实训平台与思政浸润策略,填补了该领域实证研究的空白,为培养适应智慧建筑行业需求的高素质技术技能人才提供了可复制的解决方案,对推动职业教育的数字化转型具有示范意义。

1 课程教学现状

1.1 学生认知基础特征

楼宇自控技术课程教学中存在显著的知识结构断层问题,中职学生具备基础编程能力,但缺乏软硬件协同开发经验(如电路设计与代码联调)。通过在深圳鹏城技师学院楼宇自控技术课程实践,数据显示72.6%的学生能够完成C语言基础编程任务(如LED流水灯、多位数码管控制),但在硬件接口协议理解层面出现明显短板—仅41.3%掌握通信协议,38.7%理解动态扫描算法原理,且多设备协同控制任务完成率低至29%,暴露出“软件操作强,硬件系统弱”的典型认知失衡。这种知识断层直接导致学习迁移能力不足,面对复杂问题(如残影消除)时易产生挫败感。

1.2 教学方法单一

当前楼宇自控技术课程教学中,教学方法单一性问题尤为突出。课堂教学仍以单向知识传授为主,教师讲解结合操作示范的模式占据主导地位,较少开展真实工程问题的深度探究。数字化教学工具的应用仍停留在基础功能层面,虚拟仿真技术多用于简单电路验证,而人工智能、大数据等先进技术尚未实现与真实场景的数据联动分析。

更为严峻的是,教学过程中缺乏科学的分层机制设计,未能根据学生认知差异实施针对性指导,致使高水平学习者陷入低效重复训练,而基础薄弱学生则面临核心技能掌握不足的困境,这种“一刀切”的教学方式严重制约了技术人才的梯度化培养。

1.3 被动式“教”与“学”

课堂教学呈现单向知识传输模式,学生主动参与度严重不足,课堂互动多局限于教师示范与集体跟练,协作探究与问题导向学习活动开展频次远低于职业教育标准。学生的学习行为表现出较强的依赖性特征,知识获取过度依赖教师单向输出,自主建构与拓展迁移意识薄弱。更为突出的是,课程评价体系尚未突破传统框架,仍以笔试考核为主导,实践能力评价缺乏细粒度指标,行业企业参与教学评价的深度与频次明显不足,导致人才培养质量与岗位能力需求间存在测评维度偏差。

1.4 机械植入式课程思政

楼宇自控技术课程的思政教育存在明显的“机械植入”问题,技术教学与价值引领呈现“两张皮”现象。思政元素往往通过生硬嫁接方式融入课堂,例如在通信协议教学中突兀引入团队协作案例,或在节能技术环节简单播放环保宣传片,缺乏与工程实践的数据化关联阐释。

这种表层化融合导致思政教育停留于口号式倡导,未能通过技术参数优化、能耗数据分析等专业路径实现价值引领的内化渗透。更值得关注的是,思政评价体系尚未构建可观测、可量化的

指标工具，仍普遍采用“表现良好”等笼统评语，难以精准评估学生职业精神与绿色责任意识的养成效果，制约了“技术素养-职业伦理”协同育人目标的实现。

2 课程创新设计理念

为了实现有效的课程创新教学模式，本文根据中职学校楼宇智能化应用专业的特点，结合深圳市人工智能产业发展需求，构建了智慧教育新形态，如图1所示。课程创新设计理念以人机协同为基础，依托人工智能、AR/VR、数字可视化与实时数据流等技术构建数字化教学环境，通过企业案例导入引导学生开展数字孪生建模，实施硬件开发验证与效果验证等递进式教学环节，构建“发现问题—方案迭代—效果验证—环境适应性挑战”的闭环优化机制，最终推动产教深度融合，有效破解产业与教育脱节问题。

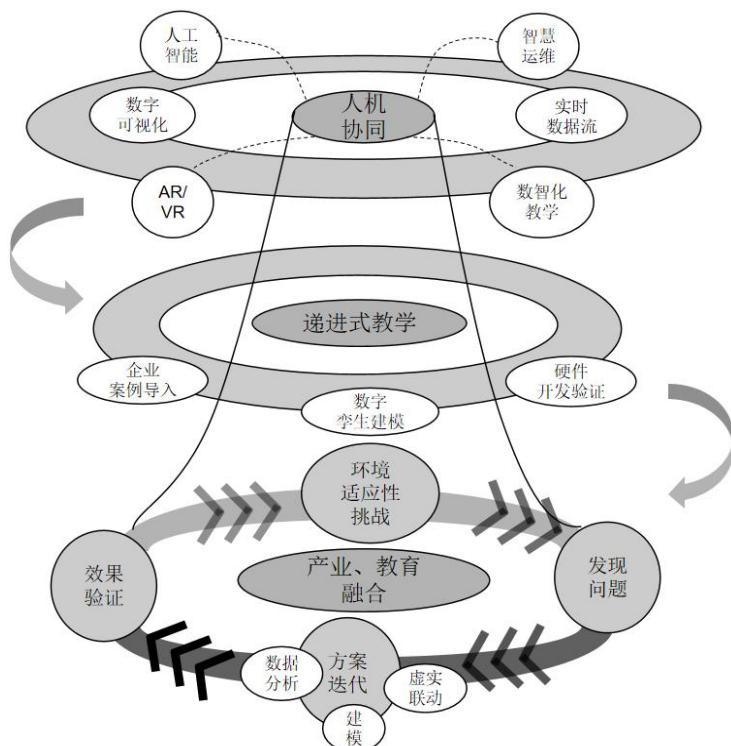


图1 课程创新设计理念

2.1 战略对接与教学框架重构

课程紧密对接深圳市建设“人工智能先锋城市”的战略布局，创新构建人机协同的新型教学模式。以腾讯滨海大厦等标杆建筑的智慧运维需求为切入点，课程通过数字孪生技术重塑教学场景，将楼宇能耗管理的真实工程问题转化为可视化监测终端开发项目，使学生在虚实融合的环境中掌握温度、湿度、光照等六维参数监测系统的开发流程，实现课内理论学习与课外工程实践的无缝衔接。这种数智化教学场景的构建，不仅还原了真实工作环境，更通过三维可视化界面和实时数据流，显著提升了学生的沉浸式学习体验。

在“企业案例导入—数字孪生建模—硬件开发验证”的三阶递进式教学中，动态扫描算法优化与多源数据融合等核心技术的学习，已突破传统单向传授模式。教师借助智能教学平台实现个性化指导，学生团队通过云端协作攻克技术难关，特别是在数码管动态显示模块开发中，环境参数预测模型与工业级刷新频率标准的结合，既体现了深圳高温高湿环境特性，更构建了师生共创、生生互动的智慧学习生态。人机协同的教学方式，使复杂工程问题的解决过程转化为可视化的知识建构路径。

针对产业技术标准的对接要求，课程特别设置“环境适应性挑战”教学环节。通过模拟深圳特有的湿热气候场景，要求学生在数字孪生平台上完成硬件系统的压力测试，将数据分析结果实

时映射到三维建筑模型中。这种虚实联动的教学方式,不仅培养了学生应对复杂工况的工程能力,更通过智能终端的即时反馈机制,形成了“问题发现—方案迭代—效果验证”的闭环学习模式,显著提升了技术攻关的实践效能。

最终形成的教育新形态,实现了教育空间与产业空间的深度交融。在智慧楼宇运维项目的驱动下,学生既是技术开发者又是虚拟建筑空间的运维者,通过AR/VR设备可直观观测算法优化对能耗管理的实际影响。教师角色转型为项目导师和技术顾问,依托智能教学系统实现过程性评价与精准指导。

2.2 四维融通模型构建

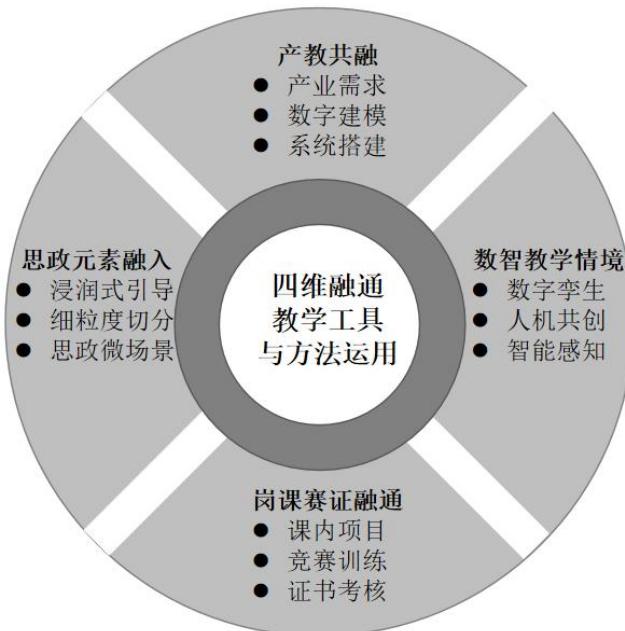
本文创新性构建“产教共融-数智教学情境-思政元素融入-岗课赛证融通”四维协同育人模型,形成全链条教学创新生态,如图2所示。该模型以“产教共融”为引领,涵盖“产业需求—数字建模—系统搭建”核心链路。学生依托企业真实工程案例,完成从智能感知部署到系统联调的全流程实践,有机融入智能楼宇管理师岗位标准,实现教学与产业需求的无缝对接。

“数智教学情境”维度依托“数字孪生—人机共创—智能感知”实现技术赋能。通过数字孪生平台对楼宇能耗进行动态建模与可视化,学生可在人机协同环境中实时调整设备参数,分析不同扫描频率下能耗与可视化效果的关联,强化系统思维与数据分析能力。

“思政元素融入”维度通过“浸润式引导—细粒度切分—思政微场景”实现价值塑造。在教学过程中,借助数字孪生平台采集真实工况数据,结合代码优化、能耗建模等细粒度任务,将中华传统文化中的精益思想、职业伦理与中国生态理念等价值观,转化为“生活话语+专业词汇”双轨表达的思政微场景,嵌入案例讲解、实验与小组讨论中,形成“数字建模驱动技术提升—系统调试传递价值理念—人机协同激发责任意识”的浸润式育人闭环,实现技能培养与思政教育的深度融合。

“岗课赛证融通”维度构建“课内项目—竞赛训练—证书考核”能力进阶机制,课程内容对接智能楼宇管理师岗位标准、全国职业院校技能大赛嵌入式赛项要求及“1+X”物联网单片机认证体系,实现教学—竞赛—认证的有机统一。

本文通过“四维融通”的教学工具与方法运用,有效破解了传统教学中技术能力与职业素养分离、实训内容与产业实际脱节等问题,构建了“产教融合—数智赋能—价值内化—能力认证”全链条育人新范式。



3 教学实施创新路径

本文通过虚实融合实训体系、课程思政浸润策略和一体化教学模式的有机联动，构建了“技术赋能+价值引领”的双螺旋教学创新路径。如图3所示。该路径以“虚实融合实训体系”为基础，通过“仿真预演—半实物调试—全实装应用”三阶递进，有效破解了硬件限制与高损耗难题。思政浸润策略通过“细粒度”“多维度”以及“微场景”浸润方式，将工匠精神、绿色责任等价值观融入代码优化、能耗分析等实操环节，实现技术训练与价值引领有机统一。教学实施采用“课前—课中—课后”一体化模式，依托课前预习、课中强化和课后提升，系统提升学生对重难点内容的掌握与应用能力。

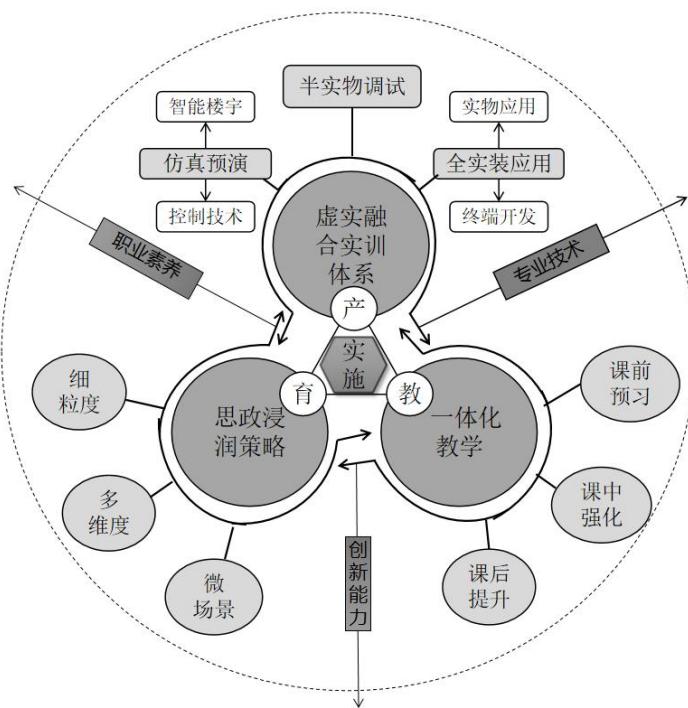


图3 教学实施创新路径

3.1 虚实融合实训体系

中职院校实训条件有限，硬件损耗风险较高。本文采用 Proteus 仿真+实物开发板的虚实结合模式，降低硬件损耗风险，提升实训效率。构建“仿真预演-半实物调试-全实装应用”三阶实训模型：

仿真预演：聚焦多位数码管动态显示技术，结合单片机控制技术，实现楼宇参数（如温度、湿度、能耗）的实时监控与显示，助力智慧楼宇建设。

半实物调试：通过动态扫描算法和消隐处理技术，实现动态扫描频率的微秒级精准控制，学生能够掌握楼宇数据可视化的核心技术，为智慧城市建设提供技术人才支持。

全实装应用：以楼宇数据监测终端开发为项目案例，完成楼宇数据实时监控与显示。

3.2 课程思政浸润策略

在课程思政浸润策略的实施过程中，思政教学资源通过细粒度切分与多维度融合，实现了专业知识与思政教育的有机统一。具体而言，课程采用生活化话语体系和学科专业话语体系，将细粒度的思政元素嵌入专业知识体系中，通过案例讲解、实验示例和小组讨论等多种教学形式，构建了涵盖中华优秀传统文化、中国特色社会主义核心价值观以及中国式现代化等主题的思政“微场景”。这种浸润式教学方法不仅丰富了课堂内涵，更使学生深刻认识到信息资源管理学科在数字中国建设中的战略价值，有效实现了价值引领与知识传授的协同发展。

在具体思政元素的融入方面，课程设计了两个典型思政教学点：其一，通过动态显示代码优化（如消隐处理）的实践环节，引导学生经历反复调试和优化代码的过程，培养其“精益求精”的职业态度；同时借助调试日志的记录与分析，使学生能够量化优化过程，切身感受“毫米级精度”所体现的工匠精神。其二，结合深圳市“双碳”战略目标，课程设置能耗数据分析模块，帮助学生建立节能环保意识，强化绿色社会责任观念。这种教学设计不仅使学生掌握专业技术，更促使其深入思考技术在服务社会发展、推动可持续进程中的重要作用，实现了专业技能培养与价值观塑造的双重目标。

3.3 一体化教学模式

针对课程中的重难点内容，本文构建了“以学生为中心”的“课前-课中-课后”一体化教学模式，如图4所示。该模式采用分阶段递进式教学设计：在课前阶段，通过提供预习材料和导学案，引导学生自主预习并初步识别重难点，使其带着问题意识进入课堂；在课中阶段，教师综合运用案例分析、互动讨论及多媒体辅助等多元化教学手段，对核心知识点进行深度剖析，并通过启发式教学帮助学生突破认知障碍；在课后阶段，则通过分层作业设计、在线答疑系统和小组协作学习等方式，构建多维度的巩固提升机制，确保学生对知识的深度掌握与迁移应用能力。这一教学模式通过全过程、多环节的有机衔接，有效提升了重难点内容的教学效果，实现了从知识传递到能力培养的教学目标转化。



图4 一体化教学模式

4 教学实施与成效分析

在楼宇自控技术课程的教学改革中，通过“项目引领、虚实融合”的教学模式，以真实工程问题为切入点，重构教学实施路径。以楼宇能耗监测终端开发为例，课程紧密围绕智慧城市需求，将行业真实案例引入课堂，引导学生从数据采集、动态显示到系统集成的全流程实践。教学中深度融合数字孪生技术，搭建虚拟仿真与实物联调的复合型实训平台，让学生在仿真环境中预演电路设计风险，再通过实物开发强化工程问题解决能力，逐步实现从理论认知到技术应用的闭环训练。

教学实施过程中，学生的技术能力呈现显著提升。动态扫描算法掌握率从41.3%提升至78.5%，系统联调任务完成率从29%提高至67.2%，代码调试效率与系统联调能力逐步向职业标准靠拢。在创新能力培养方面，学生开始突破传统解决方案的局限，涌现出硬件设计优化、软件执行效率提升等创新提案，部分成果已具备迁移至实际楼宇管理系统的潜力。职业素养发展方面，通过技术文档规范性训练与能耗数据分析实践，学生的工匠精神逐渐内化，调试日志中开始体现对技术细节的精细化追求，绿色责任意识也从被动接受转向主动践行。

然而，改革过程中仍存在亟待解决的问题。分层教学机制尚未完全成熟，学生能力差异导致的课堂参与度不均衡现象依然存在，部分后进生在复杂系统设计中表现出适应性不足。评价体系对高阶能力的捕捉维度仍需扩展，尤其在创新思维、跨学科整合等领域的评估工具开发上存在短

板。未来需进一步优化自适应学习支持系统,动态匹配学生能力发展的个性化需求,同时深化校企协同评价机制,推动人才培养质量与产业需求的精准对接。

参考文献:

- [1] 顾小清. 教育数字化转型中数智赋能的三大关键要素[J]. 教育传播与技术, 2023, (05): 1.
- [2] 张宏伟, 王海星, 郭建锋, 等. 基于腾讯课堂和虚拟仿真技术的嵌入式系统线上教学[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(12): 170-174.
- [3] 吴丹, 白芳睿. 数智赋能信息资源管理学科“双核四驱”教学模式优化研究——以信息描述课程为例[J]. 图书馆学研究, 2025, (02): 35-43.
- [4] 黄文武, 王建华. 数智时代的大学韧性治理: 内涵、目标与路径[J]. 中国高教研究, 2024,(04): 39-46.
- [5] 王战军, 李旖旎. 数智时代我国高等教育评估体系的转型与重构[J]. 大学教育科学, 2024, (02): 106-117.
- [6] 王泉. 数智时代高等教育发展面临的四重挑战及应对探析[J]. 中国高等教育, 2024, (Z1): 29-33.
- [7] 王寅申, 朱忆天. 思想政治教育的数智化转型与路径创新[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2023, 25(06): 27-35.
- [8] 张志华, 孙嘉宝, 季凯. “变”与“不变”: 高等教育数智化转型的趋向、风险与路径[J]. 高校教育管理, 2022(6): 23-31,58.
- [9] 唐大鹏, 杨真真, 李渊, 等. 数智化转型下会计教育资源的供给侧结构性改革[J]. 会计研究, 2022(1): 190-192.
- [10] 冯剑峰, 姜浩哲, 刘珈宏. 面向人机协同的教师数智素养: 测评框架、现状审视与优化路径[J]. 教育发展研究, 2024, 44(10): 21-29.
- [11] 许亚锋, 彭鲜, 曹玥, 等. 人机协同视域下教师数智素养之内涵、功能与发展[J]. 远程教育杂志, 2020, 38(06): 13-21.
- [12] 王健嶧. 人工智能赋能高校思政课教学的生成、风险及对策[J]. 江苏高教, 2023, (09): 114-120.
- [13] 孔祥维, 王明征, 陈熹. 数字经济下“新商科”数智化本科课程建设的实践与探索[J]. 中国大学教学, 2022, (08): 31-36.