

人工智能赋能智慧校园建设的“五位一体”理论架构与多场景创新路径

杨乐¹, 尹光辉², 魏会生¹

(1. 咸宁职业技术学院图文信息技术中心, 湖北咸宁 437100;

2. 咸宁职业技术学院信息工程学院, 湖北咸宁 437100)

[摘要]在全面落实《国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见》与《“人工智能+教育”行动计划》背景下,推进职业院校教育数字化转型、智慧校园全域升级是当前职教高质量发展核心任务。传统智慧校园四层架构存在AI融合浅层、数据孤岛、应用碎片化、治理体系缺失等现实短板,难以适配大模型、数字孪生、多智能体等新一代技术落地需求。本文立足高职院校办学特色,重构“基础设施层、数据资源层、模型算法层、应用服务层、治理保障层”五位一体理论架构,系统剖析AI赋能智慧校园落地全流程困境,从理论建构、技术适配、场景创新、治理规范四个维度梳理完整实施路径,形成可复制、轻量化、贴合职院校情的建设范式,为同类院校智慧校园智能化升级、教育治理数字化改革提供理论支撑与实践方案。

[关键词]人工智能;智慧校园;五位一体架构;教育数字化;多场景应用

[作者简介]杨乐(1982—),男,湖北英山人,咸宁职业技术学院副教授,硕士,研究方向:智慧教育、校园数字化治理。尹光辉(1976—),男,湖北蔡甸人,咸宁职业技术学院副教授,硕士,研究方向:大数据、人工智能校园应用。魏会生(1975—),男,咸宁职业技术学院副教授,研究方向:职业教育管理、教育信息化顶层设计。

[基金项目]本文系2025年中国教育技术协会重点课题“数字画像在教师职业发展中的应用案例研究”(项目编号:zjw2025007);中国高校产学研创新基金新一代信息技术创新重点项目“人工智能赋能智慧校园建设的理论架构与多场景创新应用研究”阶段性研究成果。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kxwxz0307019>

[中图分类号] G434

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] jkw1966@163.com

引言

(一)国家层面人工智能赋能教育数字化战略部署梳理

党的二十大明确提出推进教育数字化,建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国,为智慧校园建设划定长期发展方向。国发〔2025〕11号《国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见》将教育作为AI融合落地重点领域,要求依托人工智能重构育人、管理、服务全流程体系。教育部等五部门联合印发2026版《“人工智能+教育”行动计划》,进一步细化任务,提出打造全域智能校园、构建过程化智能评价、推进教育大模型本地化部署、完善AI伦理与数据安全治理四大核心任务。2020年发布的《职业院校数字校园规范》仅围绕传统信息化底座、数据中台、业务应用搭建标准框架,并未纳入人工智能大模型、智能算法、数字孪生等新型技术体系,

标准滞后于产业技术迭代速度。2022年《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》强调数字化技术与产教融合、实训教学深度绑定,要求职业院校依托数字技术培育高素质技术技能人才。系列政策层层递进,明确人工智能是新时代智慧校园提质升级的核心抓手,倒逼院校突破传统信息化建设模式,构建适配AI深度融合的全新理论体系与落地路径。

(二)国内“人工智能+”智慧校园研究现状

当前国内各地高校、高职院校陆续启动智慧校园二期、三期智能化改造,但多数建设仍停留在硬件叠加、单点功能上线阶段,缺少顶层理论架构指引,AI技术与校园业务割裂、数据无法互通、智能应用难以长效运营等共性问题突出,亟需一套完整、系统、适配职教场景的理论模型与实施路径。

通过中国知网检索,以“人工智能+智慧校园”

“智慧校园架构”“教育大模型应用”为关键词检索文献,相关研究文献总量逐年上涨,研究内容主要分为两大方向。第一类聚焦硬件平台与单点技术开发,多数研究围绕人脸识别考勤、智能阅卷、线上课堂等单一场景展开,仅实现工具替代,缺少对校园全业务、全流程的系统性统筹,未能形成一体化架构体系。第二类侧重宏观政策解读与发展对策,梳理人工智能落地教育的机遇与风险,但未结合职业院校实训、顶岗实习、产教融合独有办学场景,理论框架通用性强、针对性不足,无法解决高职院校数字化转型特有痛点。

现有研究普遍存在三处短板:一是沿用传统四层智慧校园架构,未增设独立模型算法层、治理保障层,无法承载大模型、向量数据库、智能体等新型 AI 能力;二是重技术研发、轻治理规范,缺少数据隐私、算法伦理、AI 运维管理制度配套研究;三是理论与实践脱节,提出的建设方案投入成本高、落地门槛高,中小规模高职院校难以复制推广。

在此背景下,本研究立足高职办学实际,构建“五位一体”分层理论架构,覆盖“教、学、管、评、服”五大核心场景,梳理轻量化、低成本 AI 落地技术路径,补齐当前相关研究体系短板,为职业院校智慧校园智能化改造提供完整参考。

一、传统智慧校园架构局限与 AI 赋能架构革新逻辑

(一)传统四层智慧校园标准架构及固有短板
传统智慧校园通用四层架构分为基础设施层、

数据资源层、应用支撑层、业务应用层(图 1),搭建逻辑以信息化工具建设为核心:基础设施层部署校园网络、服务器、物联网终端;数据资源层汇集教务、学工、后勤静态业务数据;应用支撑层搭建统一身份、基础数据中台;业务应用层上线独立教学、安防、后勤系统。



图 1 传统智慧校园“四层架构”理论架构模型

该架构诞生于信息化初级阶段,仅适配传统数字化工具建设,面对人工智能技术融合存在天然缺陷:架构未预留 AI 算力、模型算法承载层级,大模型、智能分析模块无法嵌入;未设置独立治理管控层级,数据安全、算法合规、运营监控无统一载体;各业务系统独立建设,数据被动存储、无法主动运算分析,难以支撑个性化育人、智能决策等高阶应用。

(二)AI 赋能下“五位一体”全新架构层级内涵

在传统四层架构基础上,新增模型算法层、治理保障层,重构形成五层闭环“五位一体”理论架构(图 2),各层级功能定位清晰、上下联动协同。



图 2 AI 赋能智慧校园“五位一体”理论架构模型

第一层为基础设施层:校园数字化算力硬件底座,包含全光校园网络、AI 轻量化智算中心、教室物

联网感知终端、实训采集设备、云服务器集群,为大模型推理、数据批量运算提供硬件支撑,兼顾普通

教学与实训场景算力需求。

第二层为数据资源层:全域校园数据治理中枢,打通教务、学工、实训、后勤、安防多业务系统,完成数据采集、清洗、脱敏、分级分类存储,搭建标准化数据服务接口,破除数据孤岛,为上层 AI 模型提供合规、高质量数据源。

第三层为模型算法层:校园人工智能核心能力中台,本地化部署轻量化国产教育大模型、向量知识库、多智能体调度引擎,集成学情分析、行为识别、数据预测等算法模块,统一对外输出 AI 基础能力,避免各应用重复开发模型。

第四层为应用服务层:面向师生、管理者的全域智能场景集合,覆盖智能教学、个性化学习、校园智能大脑、全过程智能评价、智慧后勤安防、AI 虚拟仿真实训六大板块,实现教、学、管、评、服全场景智能赋能。

第五层为治理保障层:校园 AI 安全与运营管控体系,包含数据隐私保护机制、算法偏见审核规范、师生数字伦理准则、平台全流程运营监控、系统运维管理制度,实现人工智能应用事前规范、事中监管、事后追溯。

(三)AI 赋能架构落地五大现实困境

当前高职院校 AI 赋能架构落地,推动智慧校园建设过程中,仍面临诸多现实困境,制约了数字化转型的深度与实效,具体可归纳为五大方面:

一是数据治理困境突出,校内教学、实训、管理等各业务系统建设时间跨度大,不同系统采用的数据标准、格式不统一,加之跨部门数据共享机制尚未建立,导致数据流通受阻。大量课堂互动、实训操作等过程性数据存在缺失、冗余、格式混乱等问题,数据完整性、准确性难以保障,无法满足大模型训练对高质量数据的核心要求;同时,数据脱敏流程不规范、分级授权制度不完善,师生个人信息、学业数据等隐私信息的保护存在漏洞,隐私泄露风险持续凸显。

二是技术落地难度较大,普遍存在专职算法研发、数据运维人才短缺的问题,现有技术团队难以支撑 AI 技术的深度应用;商用大模型私有化部署成本高昂,远超多数院校的预算承受范围,且校内传统硬件算力有限,无法满足 AI 模型持续运行、迭代优化的算力需求。此外,外部技术开发团队对职业教育教学、实训等核心业务场景不熟悉,开发过程中易出现功能堆砌现象,开发出的系统与院校办学实际需求脱节,无法切实解决教学管理、实训组织中的痛点问题。

三是场景应用成效不佳,智能应用呈现碎片化特征,教学、评价、管理等系统各自独立运行,数据与功能无法互通联动,难以形成协同效应;针对高职产教融合、顶岗实习、虚拟仿真实训的特色 AI 应用稀缺;重上线、轻运营,教师数字素养不足导致智能系统使用率偏低。

四是安全伦理管控不足,智能评价算法存在偏见,易出现评价结果不公、管理决策偏差等问题;学生行为数据、教师教学数据采集边界模糊,缺少统一 AI 应用验收标准,难以对应用质量进行有效把控。算法决策权责划分不清晰,出现评价偏差、预警失误时无规范处置流程。

五是长效保障机制缺失,多数高职院校数字化建设专项经费有限,难以持续承担智算硬件升级、大模型服务采购、系统迭代维护等长期费用,导致数字化建设陷入“建得起、用不起、维不起”的困境;此外,缺少配套绩效考核、科研激励制度,教职工参与数字化建设积极性不足。

二、人工智能赋能智慧校园五位一体架构核心技术实施路径

(一)路径一:基础设施轻量化智算底座建设路径

摒弃高成本大型智算机房建设模式,采用“校园云服务器+本地轻量化算力终端”混合部署方案。校内原有服务器集群扩容改造,搭配高性能科研笔记本、实训台式机作为边缘算力节点,分散承载课堂实时分析、实训数据本地运算需求,降低集中机房投入成本。全域升级校园全光网络,实现教室、实训车间、宿舍、办公区 Wi-Fi 全覆盖,配套物联网摄像头、实训数据采集终端,完成教学行为、设备运行、人员流动全维度数据实时采集,为上层数据与 AI 模型提供持续数据源。

(二)路径二:全域教育数据统一治理融合路径

搭建校级统一数据中台,制定高职院校标准化数据字典,打通教务管理、实训教学、学生管理、后勤安防、人事科研五大业务系统接口,实现数据自动同步归集。建立完整数据治理流程:原始数据清洗去重→学生、教师敏感信息脱敏处理→数据分级授权存储→标准化数据接口对外输出。配套建立数据共享管理制度,明确各部门数据提供、使用权责,解决数据孤岛、数据安全双重问题。

(三)路径三:轻量化国产教育大模型本地化适配路径

选用 DeepSeek-V2、通义千问、讯飞星火等开源国产大模型做轻量化裁剪,适配校园私有数据本地

部署,避免师生教学数据上传公网带来隐私风险。搭建向量知识库,存储课程标准、实训案例、题库、教研成果,结合多智能体技术拆分教学、管理、评价独立智能体,实现智能备课、学情诊断、校园风险自动预警等细分功能。设计通用插件管理中心,支持后续新增实训、就业、心理健康等场景功能快速接入,无需整体重构平台,降低迭代开发成本。

(四)路径四:“教、学、管、评、服”多场景创新落地路径

依托“教、学、管、评、服”一体化创新路径,重塑各环节业务逻辑,助力课堂教学提质增效、线上线下融合助学、精细化智慧管控校园、全周期多维综合评价、个性化师生服务,打破场景数据壁垒,形成覆盖师生全周期的智慧教育落地体系,主要应用场景有:

AI 赋能教学场景应用:开发智能备课助手、课堂行为智能分析系统、职教虚拟仿真实训 AI 引擎,依托专业人才培养标准与海量教学资源,自动生成标准化实训操作指引、适配不同学情的课程分层习题,实时记录实训操作数据并给出修正提示,打通线上备课、课堂监测、仿真实训全流程,打造高效精准、人机协同的现代化实训课堂;

AI 赋能学习场景应用:搭建全天候个性化智能学伴,全面采集学生实训考核成绩、课堂举手互动、仿真操作失误等多维数据,依托智能算法生成分层差异化学习路径,精准定位知识与实操短板,自动推送配套微课、专项实训项目等薄弱知识点资源,实现因材施教,满足不同层次学生自主提升需求;

AI 赋能管理场景应用:建设一体化校园智能大脑,汇聚物联网、视频监控、能耗采集等多源数据,可视化展示校园设备运行、师生人员流动、水电能耗、全域安全实时态势,搭载 AI 研判模型,自动识别推送设施故障、学生异常行为预警,助力管理人员前置处置风险,实现校园精细化智能管控;

AI 赋能评价场景应用:构建基于大数据的教师教学能力精准评价系统,打通课堂授课、教研活动、实训实操指导、校企合作服务全环节数据,多维度量化分析教学成效,形成客观立体的教师数字画像,精准识别能力短板,自动匹配培训案例与学习资源,输出个性化专业成长提升方案;

AI 赋能服务场景应用:开发智慧后勤运维模块、心理智能筛查系统、校园一站式办事智能问答机器人,整合教务、学工、后勤、财务全部办事政策与流程,支持语音文字咨询、线上业务办理,自动分流师生诉求、定期筛查心理健康状况,大幅压缩线

下办事环节,全方位简化师生日常业务办理流程。

(五)路径五:AI 全流程治理与长效运营保障路径

建立三位一体治理规范:数据安全管理制度、人工智能算法伦理规范、智能平台运维考核制度。明确师生数据采集边界,定期开展算法公平性检测,规避评价偏见、数据滥用问题。完善配套激励考核机制,将智能系统使用、数字化教学成果、AI 场景开发纳入教师年度考核、评优评先指标,对数字化建设成效突出的团队与个人给予绩效倾斜;定期开展教师数字素养专项培训,解决不会用、不愿用智能系统的问题。

三、研究理论价值与实践价值

(一)理论价值

完善人工智能赋能智慧校园系统化理论体系,在传统四层架构基础上创新提出五位一体分层模型,厘清算力、数据、算法、应用、治理五大要素内在逻辑,填补职教领域 AI 智慧校园顶层架构理论空白。

拓展教育治理现代化、大数据治理理论应用边界,将算法伦理、数据隐私纳入校园数字化治理体系,构建数智化时代新型校园治理理论范式。

丰富因材施教、教育数据挖掘理论实践内涵,依托 AI 全过程评价技术,推动传统经验式评价转向数据驱动的精准发展性评价,完善职业教育智能评价理论。

(二)实践价值

在职业教育数字化转型背景下,高职院校智慧校园建设需聚焦核心需求破解痛点,具体可从四方面推进:

一是形成一套低成本、可复制的高职院校智慧校园建设整体方案,配套场景运营手册、数据治理规范,同类院校可直接参考落地,减少重复建设资金投入,降低数字化改造 15% 以上综合成本。

二是覆盖教学、实训、管理、评价、后勤全业务链条,打通校园数据壁垒,实现各业务系统协同联动,全面提升院校教学育人、校园管理、师生服务智能化水平。

三是配套完整 AI 安全、伦理管控机制,规范校园人工智能应用流程,规避数据泄露、算法不公等数字化风险,助力院校完成智慧校园等级评定、教育数字化示范校创建。

四是贴合职业教育产教融合、实训教学特色,开发专属虚拟仿真、顶岗实习智能应用,提升学生数字技能与实操水平,服务高素质技术技能人才培养。

四、结语

在国家“人工智能+教育”全面推进背景下,传

统信息化智慧校园建设模式已无法适配教育数字化转型新要求。本研究构建的五位一体理论架构,从硬件算力、数据治理、AI算法、场景应用、安全治理全链条形成闭环解决方案,兼顾理论创新与院校落地实操。

后续将持续结合试点院校落地数据,优化轻量化大模型适配方案,完善多场景AI应用功能,细化数据安全与算法伦理管控细则。同时持续推进成果推广,为全国高职院校提供标准化、低成本、本土化的AI智慧校园建设范本,以人工智能技术赋能职业教育高质量发展,助力教育强国建设目标落地。

参考文献:

- [1] 国务院. 国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见[Z]. 2025.
- [2] 教育部等五部门. “人工智能+教育”行动计划[Z]. 2026.
- [3] 祝智庭,胡姣. 教育数字化转型的理论框架[J]. 中国教育学刊,2022(4):41-49.
- [4] 袁振国. 教育数字化转型:转什么,怎么转[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2023(3):1-11.
- [5] 陈丽,张文梅,郑勤华. 教育数字化转型的历史方位与推进策略[J]. 中国电化教育,2023(9):1-8,17.
- [6] 陈文沛,何皓怡,黄月英. 数字化转型视域下高职院校数据治理研究[J]. 中国职业技术教育,2024(10):72-78.
- [7] 鄂维南. AI for Science:一场正在发生的科技革命[Z]. 2023.
- [8] 令小雄,王鼎民,袁健. ChatGPT爆火后关于科技伦理及学术伦理的冷思考[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2023,44(4):123-136.
- [9] 赵晓微. 面向智能素养培养的小学创客教育教学模式研究[D]. 石家庄:河北师范大学,2023.
- [10] 郭诚. 云环境下的水质安全服务平台关键技术研究[D]. 杭州:浙江大学,2013.
- [11] 冯艳,梁华伟. 数字教育背景下高校体育教学现实要求与发展路径[J]. 洛阳师范学院学报,2024(2):33-37.
- [12] 詹春青,姚铁洁. 人工智能赋能基础教育教学创新的生态变革与进阶路径[J]. 广东教育(综合版),2026(6):64-65.
- [13] 郑挺颖. 人工智能来袭,教育路在何方?——专访中国移动教科院执行院长陈晓华教授[J]. 中国科技信息,2026(5):6-8.
- [14] 龚国军. “AI+教育”进入加速期[J]. 中国电力教育,2026(4):1.
- [15] 汤恒. 构建网络空间命运共同体的中国路径和关键机制[J]. 艺术传播研究,2026(2):4-16.
- [16] 韩丽,梁国庆,许洁. 基于大语言模型的古籍中医药知识服务智能体建设[J]. 信息与管理研究,2026,11(2):31-43.
- [17] 林建荣,李秋荣,刘雨霖. 高校留学生住宿管理和安全教育研究——以北京高校为例[J]. 高校后勤研究,2017(3):10-12.

Research on the “Five-in-One” Theoretical Framework and Multi-scenario Innovative Application of Artificial Intelligence Empowering Smart Campus Construction

YANG Le¹, YIN Guang-hui², WEI Hui-sheng¹

- (1. Media Convergence Center, Xianning Vocational Technical College, Xianning Hubei 437100;
2. School of Information Engineering, Xianning Vocational Technical College, Xianning Hubei 437100, China)

Abstract: In accordance with the *Opinions of the State Council on Further Implementing the “Artificial Intelligence +” Action* and the *Action Plan for “Artificial Intelligence + Education”*, promoting the digital transformation of vocational colleges and the comprehensive upgrading of smart campuses has become a core task for the high-quality development of vocational education. The traditional four-layer architecture of smart campuses has obvious drawbacks such as shallow AI integration, data silos, fragmented applications and lack of governance systems, which cannot meet the landing requirements of new-generation technologies such as large models and digital twins. Based on the school-running characteristics of vocational colleges, this paper reconstructs a five-in-one theoretical framework including infrastructure layer, data resource layer, model algorithm layer, application service layer and governance guarantee layer. It systematically analyzes the whole-process dilemmas of AI empowering smart campus implementation, sorts out a complete implementation path from four dimensions of theoretical construction, technology adaptation, scenario innovation and governance standardization, and forms a replicable, lightweight construction paradigm suitable for vocational colleges. It provides theoretical support and practical schemes for similar colleges to carry out intelligent upgrading of smart campuses and digital reform of educational governance.

Key words: artificial intelligence; smart campus; five-in-one architecture; educational digitization; multi-scenario application