

智慧校园多应用场景构建与实践

——以青岛幼儿师范高等专科学校为例

赵亚因¹ 尹传利²

1 青岛幼儿师范高等专科学校 2 青岛华航环境科技有限责任公司

DOI:10.12238/acair.v3i2.13528

[摘要] 智慧校园建设是教育数字化转型的重要载体,多场景协同应用是提升校园智能化水平的关键路径。青岛幼儿师范高等专科学校作为新建高职院校,面临信息化基础薄弱、网络安全防护不足、教学管理效能低下等困境。学校以智慧校园建设为抓手,立足5G、物联网、AI等技术,构建覆盖网络基础设施、物联网设备管理、教学督导评估的智慧校园体系,实现网络全域互联、设备智能管控和教学精准评估。本文通过分析5G双域专网、物联网安全管控平台和AI巡课督导平台三大典型应用场景的实践案例,探讨智慧校园多场景协同建设的实施路径与成效,为同类院校提供可借鉴的经验。

[关键词] 智慧校园; 多场景应用; 5G双域专网; 物联网安全管控; AI教学督导

中图分类号: G424.1 文献标识码: A

Construction and Practice of Multi-Application Scenarios in Smart Campus

—A Case Study of Qingdao Preschool Education College

Ya'nan Zhao¹ Chuanli Yin²

1 Qingdao Preschool Education College

2 Qingdao Huahang Seaglet Environmental Technology Ltd

[Abstract] The construction of smart campus is an important carrier for digital transformation of education, and the multi-scenario collaborative application is the key path to improve the level of campus intelligence. As a newly established higher vocational college, Qingdao Preschool Education College faces challenges such as weak information infrastructure, insufficient network security protection, and low teaching and management efficiency. Taking the construction of smart campus as the starting point, based on 5G, Internet of things, AI and other technologies, the school has built a smart campus system covering network infrastructure, IOT equipment management, and teaching supervision and evaluation, so as to realize network wide interconnection, intelligent device control, and accurate teaching evaluation. By analyzing three typical application scenarios—5G dual-domain private network, IoT security management platform, and AI course patrol supervision platform—this paper explores the implementation pathways and outcomes of multi-scenario collaborative construction in smart campus, providing replicable experiences for similar institutions.

[Key words] smart campus; multi-scenario application; 5G dual-domain private network; IoT security management; AI-based teaching supervision

引言

随着《教育信息化2.0行动计划》^[1]和《职业教育数字化转型行动计划(2023-2025年)》的深入实施,智慧校园建设已成为推动高职院校内涵式发展的重要战略支点^[2]。然而,新建高职院校在信息化建设过程中普遍面临基础设施薄弱、应用场景碎片化、数据孤岛等现实困境^[3],严重制约了教育数字化转型的深度

推进。青岛幼儿师范高等专科学校(以下简称“青幼高专”)作为一所2020年新建的高职院校,立足“高起点规划、高标准建设、高水平应用”的发展定位,创新性地构建了“以场景驱动建设、以应用促进融合”的智慧校园发展模式。通过实施5G双域专网建设实现网络基础设施升级,建设物联网安全管控平台实现物联网设备智能管控,建设AI教学督导平台创新质量评价体系,形

成了“基础建设-场景应用-数据赋能”的良性发展闭环。本文基于青幼高专五年来的建设实践,系统总结新建高职院校智慧校园多场景协同应用的实施路径与创新经验,旨在为同类院校的数字化转型提供可借鉴的实践范式。

1 建设背景

1.1 智慧校园建设背景

国家“十四五”规划提出深入推进智慧教育发展,将其作为教育数字化转型的核心任务,旨在构建面向未来的高质量教育体系^[4]。在这一政策引领下,智慧校园建设成为教育信息化的重要抓手,通过打造物联化、智能化、感知化、泛在化的新型教育环境,推动教育教学模式的深刻变革^[5]。智慧校园建设的主要趋势包括:加强基础设施建设,实现网络全覆盖;整合信息平台,提升信息共享度;提供个性化服务,满足师生多样化需求;建设数据中台,破除数据孤岛^[6]。随着5G、人工智能、物联网等新一代信息技术的快速发展,智慧校园建设向多技术融合、多场景协同、多数据互通的方向发展^[7]。

1.2 学校建设背景

青幼高专作为一所新建高职院校(2020年建校),在推进智慧校园建设过程中面临多重系统性挑战:在基础设施方面,受限于建设周期和资金投入,网络带宽等硬件条件较为薄弱,难以支撑VR实训、在线课堂等高并发应用场景^[8];在物联网管控方面,随着办学规模扩大,校园物联网设备呈现指数级增长,导致资产管理混乱、安全漏洞频发、运维响应滞后等问题日益突出^[9];在教学管理方面,传统督导模式存在巡课覆盖率低、评价标准主观化、反馈时效性差等痛点^[10]。针对这些问题,学校创新性地构建三大智慧应用场景,重点打造5G双域专网、物联网安全管控、AI巡课督导三大核心应用场景,通过数字化转型全面破解发展难题,为新建高职院校智慧校园建设提供了可借鉴的实践路径。

2 智慧校园多场景应用的实践路径

2.1 场景一: 5G双域专网构建全域互联底座

2.1.1 学校网络现状

随着智慧教室、在线教学平台等数字化教学场景的快速普及,学校现有网络基础设施面临严峻挑战:一方面,在开展VR虚拟仿真教学、4K高清在线课堂等新型教学模式时,传统网络架构难以支撑高带宽、低时延的应用需求,频繁出现视频卡顿、操作延迟等问题,严重影响教学效果;另一方面,师生通过VPN或校园局域网访问校内专网资源时,需要反复切换Wi-Fi和4G网络,既存在操作繁琐、连接不稳定的痛点,又面临校园专网数据安全防护的隐患。针对这一现状,学校创新性地引入5G双域专网技术解决方案,该方案通过构建2B2C双域网络体系,运用智能流量识别和无感数据分流技术^[11],实现校园专网与互联网流量的智能区分与自动路由——教务系统、科研系统等

内网数据自动分流至校园专网通道,而普通互联网访问则通过公共网络传输。这一创新架构既保障师生随时随地高速便捷访问网络资源,又确保校园内网数据不外流,实现了安全与便捷的完美平衡^[12]。

2.1.2 5G双域专网实施策略

5G双域专网采用ULCL分流、签约专用DNN和多DNN分流等技术实现用户“不换卡、不换号、无须设置”在全国范围使用移动终端访问校园内网^[13],用户业务根据不同访问目的分别分流至校园内网和互联网;融合5G切片技术和边缘计算技术^[14],引入2C组网架构,升级专享业务模式,同步使用校园2B和2C网络,实现高带宽和低延迟;与运营商核心网安全认证互通,实现运营商级别的安全认证能力,防止非法接入和身份伪造^[15]。

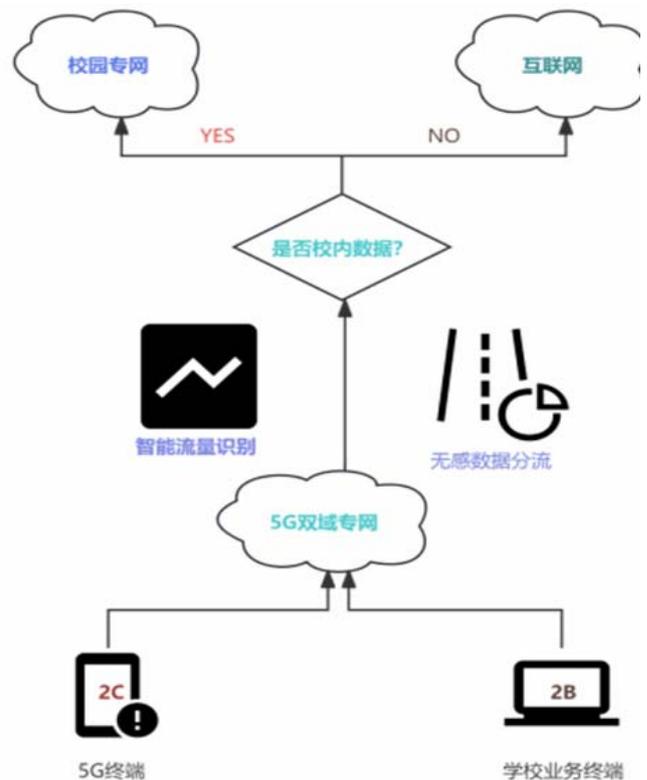


图1 5G双域专网数据分流图

2.1.3 应用成效

5G双域专网建成后,校园网与5G网络实现深度融合,构建起“有线无线一体化、室内室外全覆盖”的新型网络基础设施体系,显著提升了师生的网络使用体验,逐步呈现三大建设成效:网络性能实现质的飞跃,VR/AR虚拟仿真实训教学的画面流畅度提升至98%,时延降低至20ms以内,彻底解决了传统网络环境下的卡顿问题;服务模式全面升级,通过整合OA办公、教务管理、科研系统等60多个业务系统,实现“单点登录、全网通办”,师生日常事务办理效率提升60%以上;教学支撑能力显著增强,特别是在2024年春季学期的VR实训课程,成功支撑了200名学生同时进行虚拟仿真实训,使移动学习、混合式教学等新型教学模式得

以规模化应用。监测数据显示,这些技术突破使学校智慧校园建设实现了从基础网络升级到智能应用深化的跨越,为教育教学数字化转型奠定了坚实基础。

2.2场景二: 物联网安全管控平台实现设备智能运维

2.2.1学校设备现状

随着学校物联网设备规模持续扩大,从建校初的800多台物联网设备,扩大到现在的6000多台,涵盖消防、安防、水电、一卡通等设备。这些设备来自不同厂商,采用不同的通信协议,分布范围覆盖全校10余栋建筑,呈现出“多厂商、多协议、广分布”的复杂特征,带来多头管理、无统一规范等问题,这种状况导致三大管理难题:资产台账更新滞后,设备异动难以及时掌握;存在弱口令、固件漏洞等安全隐患;运维响应效率低下,平均故障处理时间超过48小时^[16]。基于这种状况,学校创新构建物联网安全管控平台,该平台通过采用物联网指纹、协议指纹和流量指纹,实现网内所有资产自动识别及分类归档,建立“设备户口本”,形成动态更新的全生命周期数字档案库。

2.2.2实施策略

系统采用多模态物联网感知技术,通过融合传感器技术、信号识别技术与嵌入式设备技术,打造物联网云平台^[17]。系统建立了包含6大类设备(物联网设备、电气设备、封闭管理设备、视频设备、金库设备、巡检设备)的指纹数据库,可自动识别设备类型、品牌、IP地址等7大核心属性;基于设备指纹特征^[18]实现设备动态准入控制;通过集成6万余条攻击规则实现异常行为识别和安全检测;通过整合10万条以上CVE漏洞库,25万条以上CNNVD漏洞规则,实现弱密码实时检测和自动漏洞修复,构建了从设备接入、运行监控到安全防护的全生命周期智能管理体系。



图2 物联网安全管控平台系统架构图

2.2.3应用成效

物联网安全管控平台的建设实现了校园物联网管理的革命

性突破。平台完成对全校6000余台物联网设备的全面扫描与精准识别,设备纳管率100%,彻底解决了传统人工盘点方式下的管理盲区问题;平台创新性地整合了安防监控、消防预警、智能照明、能耗监测等设备系统,通过统一管控界面实现跨系统协同联动,使日常运维响应效率提升60%,年度运维成本降低45%;特别值得一提的是,平台构建的“安全态势一张图”可视化系统,融合了威胁感知、风险评估、事件溯源等功能,将安全事件平均响应时长从4小时大幅压缩至15分钟,应急处理效率提升16倍。在安全防护方面,平台通过自动化漏洞扫描和智能补丁分发机制,使全校物联网设备漏洞修复率从原先不足40%跃升至98%以上,高危漏洞闭环处理时效提升至24小时内。这些突破性进展不仅大幅提升了校园物联网安全防护水平,更为学校智慧校园建设提供了可靠的安全基座,标志着学校在物联网安全管理领域已走在同类院校前列。

2.3场景三: AI巡课督导平台推动教学评价变革

2.3.1学校教学督导现状

随着学校办学规模的快速扩张和课程体系的持续扩大,传统人工巡课模式已难以适应高质量发展需求。学校当前督导工作面临三重困境:在覆盖广度上,受限于人力配置,每学期仅能完成15%课程的抽样检查,存在严重的监管盲区;在评价标准上,过度依赖督导人员主观经验,缺乏统一量化指标,导致新教师普遍反映“改进方向不明确”;在时效性上,从问题发现到反馈传达耗时较长,往往错过教学改进的黄金窗口期^[19]。针对这些痛点,学校创新构建AI赋能的巡课督导系统。通过智能复用全校既有的高清安防摄像头,在不新增硬件投入的前提下,打造了集“自动录播、智能诊断、实时反馈”于一体的智慧督导平台。该平台实现了三大突破性功能:课堂教学场景的自动化全量录制、师生互动行为的智能化特征提取、教学质量的实时化多维评估。这一创新模式不仅节省了约80%的设备采购经费,更推动教学质量督导实现了“三个转变”:从抽样检查转向全过程监测、从经验判断转向数据驱动、从滞后反馈转向即时干预,为构建新型教学质量保障体系提供了数字化解决方案。

2.3.2实施策略

系统采用微服务基础框架构建,集成人脸识别、人体检测、图像识别等AI技术,实现师生课堂行为的全方位智能感知与数据采集^[20]。在数据层,通过集成师生数据、课程数据、排选课数据等,构建教学基础数据库,通过集成学情数据、课堂报告数据、评价督导问卷等数据构建过程性教学数据和评价指标管理体系。在应用层,通过AI巡课、评教评学等模块生成包含师生互动指数、教学节奏把控、多媒体使用情况等12项核心指标的教学质量分析报告,形成“数据采集-智能分析-评价反馈”的全流程闭环管理机制。



图 3AI巡课督导平台系统架构图

2.3.3应用成效

AI巡课督导平台的建成标志着学校教学质量监控体系日渐完善。在督导覆盖方面,平台通过智能调度全校课程资源,使巡课覆盖率从原先人工抽查的15%大幅提升至100%,真正实现教学全过程、全课程的可视化监管。在评价体系上,平台运用多模态分析技术,自动生成包含师生互动频次、学生专注度、多媒体使用合理性等12项核心指标的课堂“数字画像”,推动教学评价从传统的经验型主观判断转变为基于大数据的客观诊断。在管理效能方面,平台通过智能分析海量教学行为数据,每周生成包含典型教学案例、共性问题 and 个性化改进建议的督导简报,将教学改进周期从原来的1个月压缩至1周,实现教学问题的“发现-反馈-改进”闭环管理。数据显示,平台运行以来,学校教学管理效率提升80%,学生课堂参与度提高35%,有效推动了课堂教学质量的整体提升,为学校建设高水平智慧教学示范校提供了有力支撑。

3 结论与展望

青岛高专的智慧校园建设实践表明,数字化转型是高职院校高质量发展的必由之路。通过系统推进5G双域专网、物联网安全管控平台和AI巡课督导平台三大数字化场景建设,学校不仅有效解决了新建院校在基础设施、安全管理和教学质量等方面的短板问题,更构建起“智能感知-数据分析-应用创新”的智慧教育生态体系。学校相关建设成果先后荣获“大数据赋能高校精细化学生管理优秀案例”“2024年青岛市创见·信息化优秀

案例”等多项荣誉,形成了具有高职特色的数字化转型方案。

未来,学校将持续深化智慧校园建设,重点推进以下研究方向:构建基于大模型的教学辅助系统,开发课程知识图谱自动生成功能和个性化学习路径推荐功能;探索多模态数据融合的课堂质量评价体系,整合语音、表情、姿态等多维度数据分析教学效果;研发职业教育特色的虚拟仿真实训平台,结合5G技术提升实训交互体验。通过上述研究,系统推动人工智能与教育教学的深度融合,推动教育教学模式的系统性变革,为学校自身发展注入强劲动力,更为同类院校的数字化转型提供可复制、可推广的实践范式。

[参考文献]

[1]教育部.教育部关于印发《教育信息化2.0行动计划》的通知[EB/OL].(2018-04-25)[2023-09-05].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html.

[2]张义.智慧校园背景下的高校后勤信息化建设[J].高校后勤研究,2025,(03):25-27+31.

[3]陈艳.高校智慧校园建设的探索与研究[J].网络安全技术与应用,2025,(04):96-98.

[4]田琳,舒俊.中国一流大学智慧教育:动因、实践路径与未来展望[J].黑龙江高教研究,2025,43(05):134-139.

[5]本刊综合讯.深入推进智慧教育国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》[J].陕西教育(综合版),2022,(03):62.

[6]钟丽丹.基于AI的智慧校园建设样态实践探索[J].无线

互联科技,2025,22(07):22-26.

[7]张艳萍,李朝红.智慧校园多场景应用的探索与实践[J].湖北教育(政务宣传),2025,(03):60-61.

[8]任春亮.高校在线教学质量保障对策研究[J].产业与科技论坛,2025,24(02):216-218.

[9]侯国辉.物联网中常见安全事件及存在的安全风险[J].中国科技信息,2025,(09):67-69.

[10]李维龙,彭宣红,熊敏.基于内部质量管理平台的高职教学督导评价体系建设研究[J].岳阳职业技术学院学报,2025,40(1):18-21.

[11]杨旭伟,肖琦,卞东良.5G双域专网无感分流技术方案研究及实践[J].江苏通信,2024,40(03):33-38.

[12]刘志佳,何娜.5G双域技术在智慧校园网络中的应用研究[J].通信管理与技术,2023,(04):45-48.

[13]刘洋.5G双域专网解决方案研究[J].无线互联科技,2025,22(05):94-97.

[14]刘洋.5G双域专网中的网络切片技术及其性能优化[J].中国宽带,2023,19(12):25-27.

[15]金晓燕,左罗.面向5G+智慧教育的网络安全解决方案

研究[J].电信工程技术与标准化,2023,36(12):53-59.

[16]顾定琳.基于网络流量的物联网设备识别与异常检测的研究与实现[D].导师:张健.四川师范大学,2024.

[17]梁宇.大数据时代背景下物联网技术的实践探析[J].信息与电脑,2025,37(07):32-34.

[18]卢徐霖,李志华.融合多模态物联网设备指纹与集成学习的物联网设备识别方法[J].计算机科学,2024,51(9):371-382.

[19]王军,肖贻杰,陈菲.高职院校教学督导工作数智化转型:内涵、问题与路径[J].广州城市职业学院学报,2024,18(04):1-5+10.

[20]王文磊.数智赋能高等院校教育教学督导体系的构建[J].家具与室内装饰,2025,32(03):140-143.

作者简介:

赵亚因(1990--),女,汉族,山东省青岛市人,硕士研究生,青岛幼儿师范高等专科学校讲师,研究方向:智慧校园实施路径。

尹传利(1989--),男,汉族,山东省青岛市人,本科,青岛华航环境科技有限责任公司网络工程师,研究方向:计算机网络技术与应用。