

# 中职智慧校园系统整体架构设计与实现

王雄<sup>1</sup>, 魏新俊<sup>2</sup>

1. 远安县职业教育中心学校, 湖北 远安 444200

2. 远安县特殊教育学校, 湖北 远安 444200

DOI: 10.61369/TACS.2026050033

**摘 要 :** 在职业教育数字化转型的背景下, 针对中职学校在教学、管理、评价等方面的特殊需求, 本文提出并设计了一套完整的中职智慧校园系统整体架构。该架构基于微服务、物联网及人工智能技术, 以“数据驱动、业务协同、服务融合”为核心, 构建了包含基础设施层、平台支撑层、业务应用层、用户交互层的四层技术架构, 并建立了统一的数据标准与安全保障体系。文章深入分析了中职智慧校园的构建需求, 并详细阐述了各层级、各模块的具体设计与实现策略, 重点解决了数据孤岛、业务流程碎片化及学生评价难等痛点。系统实现策略强调轻量化部署、模块化开发与持续运营优化, 旨在为中职学校提供一套可落地、可扩展、安全高效的智慧校园解决方案。

**关 键 词 :** 中职教育; 智慧校园; 微服务架构

## Overall Architecture Design and Implementation of Secondary Vocational Smart Campus System

Wang Xiong<sup>1</sup>, Wei Xinjun<sup>2</sup>

1.Yuan'an Vocational Education Center School, Yuan'an, Hubei 444200

2.Yuan'an Special Education School, Yuan'an, Hubei 444200

**Abstract :** Against the background of the digital transformation of vocational education, aiming at the special needs of secondary vocational schools in management, teaching, evaluation and other aspects, this paper proposes and designs a complete overall architecture of the secondary vocational smart campus system. Based on microservice, Internet of Things and artificial intelligence technologies, the architecture takes "data-driven, business collaboration and service integration" as the core, and constructs a four-layer technical architecture including infrastructure layer, platform support layer, business application layer and user interaction layer, as well as establishing unified data standards and a security guarantee system. This paper deeply analyzes the construction demands of secondary vocational smart campus, elaborates on the specific design and implementation strategies of each layer and module, and focuses on solving the pain points such as data silos, fragmented business processes and difficulties in student evaluation. The system implementation strategy highlights lightweight deployment, modular development and continuous operation optimization, aiming to provide a practical, scalable, safe and efficient smart campus solution for secondary vocational schools.

**Keywords :** secondary vocational education; smart campus; microservice architecture

### 一、中职智慧校园系统的构建需求

#### (一) 统一数据标准与消除信息孤岛的需求

当前, 多数中职学校的信息化建设采取“按需采购、分步实施”的模式, 导致学工、教务、宿管、门禁等系统由不同厂商提供, 数据格式与接口各异。学生信息需要在多个系统中重复录入且无法实时同步, 管理决策所需的全域报表无法自动生成, 形成了严重的“信息孤岛”<sup>[1]</sup>。因此, 中职智慧校园系统首先必须建立一套涵盖人员、组织机构、资产、教学资源、业务单据的全校统一数据标准与交换规范。该需求要求系统通过数据中台或数据治理平台, 实现各业务子系统间的数据互通、清洗与整合, 形成标准化的主数据管理(MDM)与权威数据源, 为所有上层应用提供一致、准确、实时的数据服务, 从而支撑跨部门的业务流程自动

化与校级数据分析。

#### (二) 教、学、管全流程数字化的需求

中职学校的管理与教学具有鲜明的职业导向特征, 其核心业务流程包括招生录取、分班排课、学籍异动、日常考勤、技能考核、实习派遣、毕业追踪等。传统模式下, 这些环节存在大量纸质流转和手工操作, 效率低下且易出错。因此, 智慧校园系统需要围绕“教师教学、学生学习、行政管理”三条主线, 实现全景业务流程的线上化与智能化。例如, 在教学方面, 需支持“理实一体化”教室排课、工位预约、实训耗材管理; 在学生管理方面, 需整合人脸识别考勤、宿舍晚点名、行为预警; 在行政方面, 需实现流程引擎驱动的请假、报修、报销等审批。其核心是实现从“人找事”到“事找人”的转变, 大幅提升日常运行效率与管理规范化水平<sup>[2]</sup>。

### （三）学生画像方式评价的特殊需求

中职学生画像评价方式是以大数据、学习分析技术为核心驱动的新型评价范式，旨在构建全方位、动态的个体成长模型。它采集课堂表现、技能实操、顶岗实习、在线学习、行为习惯等全场景数据，通过数据清洗、特征工程等预处理，再运用聚类、关联规则等算法，提取知识水平、操作规范性、职业素养、协作能力等多维标签，生成可视化的立体画像。在理论上，多元智能理论揭示中职生智能分布的差异性，要求评价个性化；发展性评价观强调持续记录学生的成长增值；能力本位教育思想则聚焦岗位核心能力的分解<sup>[3]</sup>。这三者共同为画像评价的维度设计、过程追踪和职业导向提供学理依据。由此，评价突破传统纸笔测试的单一维度局限，转向证据导向的过程性与增值性评价，实现从静态判别到动态诊断、预测干预的跨越。教师可据此开展精准分层与个性化辅导，发掘学生隐性潜能并预警发展风险；学生可借助画像认识自我，增强职业认同，促进自主发展。

### （四）校园安全与智能安防融合的需求

中职的学生处于青少年时期，来源比较杂，大多数都是住宿制，因此保障学生的生命财产安全至关重要，需要把视频监控、出入口管控、火灾报警以及电子围栏这些安防系统的功能都融入校园管理系统当中去<sup>[4]</sup>。满足传统意义上的查看录像及刷卡进出校门的需求的同时，还需要利用人工智能技术来开展主动的安全防范工作，如采用行为分析手段对学生在重要位置如天台、围墙、水池处出现徘徊、摔倒或打架的行为予以及时发现，并发出警告提示；用人脸识别闸机的方式追查外来人员行踪并且将其列入黑名单之中；结合宿舍归寝情况、请假信息以及出入校门记录生成未返寝室、迟到同学清单发送给老师等等。目的是形成“防患于未然、严控于事发时、追究于过后”的全方位立体化的校园安全保障机制<sup>[5]</sup>。

## 二、中职智慧校园系统整体架构设计与实现策略

### （一）基于微服务的四层总体技术架构设计

考虑到中职学校业务发展较快且需要较好的扩展性的需求，系统采用了基于微服务的四层结构，从底层到顶层分别为 IaaS 层（基础层）、PaaS 层（平台层）、SaaS 层（应用层）和 UaaS 层（用户层），其中 IaaS 层将学校的现有服务器、存储、网络设施、物联网中的各种传感器、摄像头作为边缘节点，并利用虚拟化技术将其转化为计算资源池，以支持计算能力和存储空间的灵活调整。平台层是整个体系的核心部分，包括数据中台、技术中台及物联网中台，负责落实数据标准、完成服务注册发现、消息路由、设备接入等功能并为上面的应用提供通用的能力<sup>[6]</sup>。业务应用层面按照中职业务领域划分成教育教学、学生管理、实习就业、后勤资产、校园安全五个微服务群组，每个微服务单独开发、运行和发展。UaaS 层则是面向教师、学生、管理者、家长或企业的 Web Portal 或 APP，或者大屏幕驾驶舱等多种访问方式。这种结构保证了系统的高可用性和高性能，在接下来 5 年内的业务增长不会有问题<sup>[8]</sup>。

### （二）关键子系统微服务化设计与实现策略

根据四层指导思想，在此基础之上着重将重要业务系统作为微服务化改造对象。①教务教学服务群：将其划分为课程管理、排课算法、选课、成绩管理、实训教学以及技能比赛等多个单独的服务<sup>[7]</sup>。其中，对于排课服务需要考虑到理实一体类课程的特点而设置复杂的时间空间资源限制算法，尽可能地保证实训工位及企业的兼职老师有空闲时间。②学生管理服务群：分离成学籍、奖惩、资助、操行分、宿舍、行为预警多个小服务。行为预警服务是一个规则引擎应用，可以随时监听来自数据总线上关于考勤情况、门禁情况、消费情况甚至是上网行为的数据流，一旦出现连续几天晚上不回家或者一个月内消费额急剧下降的情况，则会自动产生一条预警记录推送给相关班主任手机端。③实习就业服务群：这是中职特有的服务，主要包含实习档案、岗位库、三方协议、实习日志、企业评价、就业跟踪等内容的小型服务。借助于企业和微信之间的互通互联功能，使得企业在移动设备上能够查看每日工作汇报并且还能做到签到打卡防止作假等情况发生<sup>[9]</sup>。所有的微服务都将在一个统一的 API Gateway 下提供给外界调用，其前缀部分均实现了 OAuth2 或 JWT 的身份验证以及流量控制机制。在数据库层面按照服务划分，采取“一库一服务”的方式选择 MySQL 关系型数据库并配合 MongoDB 存储大量日志信息。

### （三）数据中台与物联网设备融合的数据治理策略

要打造一个智慧校园，关键是要有数据，并且能够把数据管好用好，这就需要建立一套统一的数据中台以及将这些数据与物联网相结合。对于数据中台来说，在第一步我们发布了中职学校智慧校园核心数据标准，明确了学生、教职工、教学资源、资产、安全事件五大类共 160 项数据元素的标准规范，规定了其对应的唯一编码及其来源。其次，我们将 DataX、Canal 等数据集成工具引入到系统当中来，实现了从各个数据库里面获取各种类型的数据信息，包括一些日志信息等等，然后经过 ODS（操作型数据仓库）→ DWD（明细层）→ DWS（汇总层）→ ADS（应用层），即所谓的 4 层结构来进行清洗、加工处理，去除多余重复的部分。关于物联网方面，则是设计了一个单独的物联网平台，基于 MQTT 协议对接所有的终端，比如智能水表、智能电表、烟雾报警器、门禁、人脸识别闸机等。每一个设备产生的原始事件都由规则引擎推送到了相关的业务端口上，另外针对每个设备所产生的数据也进行了相应的标准化处理之后进入数据中台中的 DWD 层。最后则是借助数据服务目录的方式对外部的应用程序提供了统一的数据服务接口，比如全校一张图、老师的工作情况、学生的成长档案等等。

### （四）安全保障体系与智能运维平台的设计实现

安全是智慧校园的生命线，运维则是智慧校园平稳运行的基础。安全保障方面采取了纵深防御策略，在物理环境、网络设备、操作系统、应用程序以及数据等多个维度上进行了全方位的安全保护措施部署<sup>[10]</sup>。在应用层面上采用了 RBAC 机制实现了细颗粒化权限管理，并且规定了重要操作必须经过短信二次确认方可执行；在数据层面，则利用透明加解密的方式将教师学生的

信息以列表形式加以加密并保存起来，同时对于备份的数据也做了全面的加密处理；在传输层面，整个网站都启用了 HTTPS 和 TLS v1.3 协议。建立了校园网络安全二级等保合规制度，通过日志服务器、防火墙、杀毒软件 EDR 等，实现一旦发现终端具备攻击行为，防火墙立即对该中毒 IP 进行封杀，避免后续继续发起攻击。

### 三、结语

本文提出的中职智慧校园系统整体架构，聚焦中职学校特有

的管理、教学与评价需求，通过微服务化、数据中台化及智能化技术手段，解决了系统孤岛、业务流程割断及数据利用率低等核心问题。该架构已在多所中等职业学校得到初步验证，显著提升了管理效能与教学体验。未来，随着生成式 AI 与大模型技术的成熟，系统将向“生成式智慧校园”演进，在个性化学习路径推荐、智能组卷阅卷、校园安全事件自动报告生成等方向进行探索，进一步赋能职业教育高质量发展。

### 参考文献

- [1] 王刚. 容器化微服务架构在智慧校园系统中的应用与挑战 [J]. 数字通信世界, 2025, (10): 74-76.
- [2] 范子豪, 张铭成, 杨阳. 基于大数据的智慧校园系统开发 [J]. 科技创新与应用, 2025, 15(05): 62-66+70.
- [3] 何奇兵. 基于 Web3D 智慧校园系统应用设计与建设评价 [J]. 智能计算机与应用, 2024, 14(12): 74-81.
- [4] 张晓红. 基于 AI 智能卡的中小学智慧校园系统构建与研究 [J]. 通讯世界, 2024, 31(02): 97-99.
- [5] 周勇, 吴瑕, 狄宏林. 基于 WebGIS 的智慧校园系统设计与实现 [J]. 信息记录材料, 2023, 24(12): 72-76.
- [6] 李伟, 鲁华栋. 基于 " 互联网 + " 的智慧校园系统的构建 [J]. 青岛远洋船员职业学院学报, 2023, 44(03): 25-28+35.
- [7] 张明, 郝志杰, 郑秋梅. 智慧校园背景下智能平安校园系统的研究与设计 [J]. 微型电脑应用, 2023, 39(09): 4-6.
- [8] 梁文楷. 基于 RocketMQ 技术的智慧校园系统中数据同步的研究及应用 [J]. 网络安全技术与应用, 2023, (09): 59-62.
- [9] 刘珍. 数字化背景下高校智慧校园系统架构研究 [J]. 现代商贸工业, 2023, 44(08): 238-240.
- [10] 曾俊煌, 陈舜顺, 刘磊, 王帅. 基于多源点云与 WebGIS 的智慧校园系统设计与实现 [J]. 科技创新与应用, 2023, 13(02): 44-47.