

数字化转型下高校教室公物精细化维护体系研究

牛金娟

陕西工商职业学院 陕西 西安 710119

【摘要】：教育数字化转型推动高校后勤管理向精细化、智能化方向迭代升级，教室多媒体设备作为教学活动的核心公物载体，传统人工巡检与被动维修的管理模式普遍存在效率偏低、运维成本偏高、故障响应滞后等现实痛点。本文依托自主研发的《多媒体设备远程管理软件》著作权成果，结合高校教室公物管理的实际运营需求，实现多媒体设备故障的实时预警、精准定位与高效处置，运用现代信息技术等多元化手段，着力构建网络化、数字化质量监控体系，为推动高校教室公物精细化维护提供了明确指引。

【关键词】：多媒体设备远程管理软件；高校教室公物；精细化维护；数字化转型；后勤管理；智慧校园

DOI:10.12417/2705-1358.26.04.047

引言

高校教室公物精细化维护，对规范教学秩序、提升育人实效具有关键保障作用。然而，传统人工巡查方式普遍存在效率低、数据分散、闭环管理弱等问题，严重影响教学效果。本文从体系构建原则、技术支撑架构、核心运行机制、校园钉钉工作平台（一网通）模块，对接方案及实践应用成效五个维度开展系统性研究，探索数字化工具赋能高校教室公物精细化维护的有效路径。^[1]在陕西工商职业学院太白校区试点结果显示：采用优化策略后，巡查效率翻倍（提升100%），公物使用率从超65%大幅降至96%，问题整改率达到100%。此方案为高校教学质量智能化保障提供了可复制的经验。

1 研究背景

在高校正大力推行教育数字化，教室广泛配备投影仪、音响等多媒体设备。然而，管理仍普遍依赖人工巡检和报修，存在明显问题：人力巡检有盲区，难以及时发现设备隐患；故障报修流程繁琐，响应慢，影响教学；维护数据零散，无法有效追踪设备状态，易造成重复维修和浪费。多媒体设备远程管理软件为解决这些问题提供了有效工具。它能远程监控设备运行、诊断故障、配置参数和批量管理设备。因此，研究如何利用该软件构建精细化的教室公物维护体系，并与智慧校园平台深度融合，已成为推动高校后勤管理数字化转型的关键方向。

2 研究意义

2.1 理论意义

本研究丰富了高校后勤公物数字化管理的理论体系，为后勤管理创新提供了理论参照。研究成果可直接指导高校多媒体

设备维护实践，提高效率、降低成本、提升教学保障能力，并为教室桌椅、照明等其他公物的精细化管理提供借鉴。

2.2 实践意义

研究核心目标是利用多媒体设备远程管理软件，构建“实时监控-智能预警-精准维修-数据溯源”的全流程维护体系。通过打通与智慧校园平台的数据对接，实现后勤管理与教学管理、资产管理的协同运作。

3 国内外研究现状

国外高校较早把数字化技术用于教室公物管理，欧美常借助物联网感知和远程可视化监控技术搭建校园智能设备管控平台，能动态监测教学终端设备、远程排查故障和调度运维，优势是构建了数据驱动的全生命周期管理模式，不过在国内高校落地时本土化适配成本较高。国内研究多结合高校后勤实际需求，探索设备管理系统功能与应用，但多聚焦单一设备监控，缺乏全流程体系化构建，与智慧校园平台融合也不够。本研究用自主研发的软件构建全流程精细化维护体系，还提出与智慧校园平台对接方案，弥补了现有研究不足^[2]。

4 高校教室公物精细化维护体系的构建原则

结合数字化转型要求与高校教室公物管理特点，本体系构建遵循以下四项核心原则：（1）预防为主原则：借助远程实时监控技术采集设备运行全量数据，构建多维度故障预警模型，推动管理模式从“事后被动维修”向“事前主动预防”转型，从源头降低设备故障发生概率。（2）精准高效原则：依托软件内置的智能故障诊断引擎，精准锁定故障发生点位及核心成因，为维修人员提供可视化的故障定位图谱与标准化维修

作者简介：牛金娟（1977-10-27），性别：女，民族：汉族，讲师/中级工程师，本科，研究方向：信息化教学管理、信息技术应用。

指引,大幅压缩故障处置周期,提升整体维护效能。(3)数据驱动原则:整合设备从采购入库、安装调试、日常运行、维修保养到报废处置的全生命周期数据,通过数据挖掘与分析优化维护资源配置及维护策略,实现运维成本的精准管控。(4)协同联动原则:推动远程管理软件与高校智慧校园生态中的教务系统、后勤报修平台、资产管理系统实现深度数据互通,构建“后勤保障-院系反馈-教师参与”的三维协同维护机制,强化教学保障的协同效能。

5 多媒体设备远程管理软件的技术架构及核心功能

5.1 软件技术架构设计

多媒体设备远程管理软件采用“物联网感知层、数据传输层、平台应用层与智慧校园对接层”的四层架构体系,实现对教室多媒体设备全流程的数字化管理。

5.2 物联网感知层数据采集

通过在投影仪、交互式电子白板、中央控制系统等终端设备上嵌入高精度传感器与智能数据采集单元,动态捕获设备运行关键参数(含温度、电压稳定性、累计运行时长等)、实时工作状态(开机运行、待机休眠、关机离线等)及异常故障信号(硬件部件损坏、软件程序崩溃等),为上层管理平台输送精准的基础数据源。

5.3 平台多通道传输应用

层采用5G/Wi-Fi/有线网络多通道传输模式,将感知层采集的设备数据通过SSL加密传输至云端服务器,保障数据传输的稳定性与安全性。同时引入边缘计算技术,在设备端完成部分数据预处理,降低云端服务器的数据处理压力。

5.4 智慧校园对接层和系统协同联动

智慧校园对接层平台和核心功能模块,采用B/S架构设计,支持PC端与移动端访问,涵盖设备监控、故障预警、远程控制、维修管理、数据统计五大核心功能模块,为高校后勤管理人员、维修人员提供可视化操作界面。采用RESTful API标准化交互接口与RabbitMQ消息队列技术,搭建起规范化的数据传输通道,实现该软件与智慧校园平台各子系统之间的双向数据互通及指令协同响应^[3]。

5.5 软件核心功能模块

集中管理全校教室多媒体设备(投影仪、音响等),管理人员可随时查看每台设备的实时状态、位置和关键参数,实现“一机一档”精细化管理。支持按院系、教学楼、教室号等多条件筛选,查找和管理设备更便捷精准。

(1)智能故障预警模块:系统持续比对设备运行数据与

预设的正常范围。一旦数据异常,立即触发分级预警——通过短信、APP等渠道向管理员和维修人员发送警报,并附带故障类型、可能原因及处理建议。

(2)远程控制管理模块:支持远程开关机、调整参数、更新软件。管理人员无需到现场即可完成日常维护。遇到软件故障,可远程调试修复,减少上门维修次数。

(3)维修单管理模块:打通故障报修、派单、维修跟踪、验收归档全流程在线处理。系统自动将预警转为维修工单派给对应人员。维修人员通过手机接单、查看详情、上传记录。管理者可实时跟踪工单进度,实现维修闭环管理。

6 体系与智慧校园平台的对接方案与协同机制

6.1 对接目标与实现方式

目标:实现多媒体设备远程管理软件与智慧校园平台的数据共享、流程协同和权限统一,打破“信息孤岛”,并联动后勤设备管理与教学排课、资产管理、财务报销等业务。实现方式:使用RESTful API标准接口,让设备运行数据、维修工单与智慧校园各子系统互通;采用RabbitMQ消息队列,确保故障预警、工单状态更新等重要消息即时推送,避免丢失;对接智慧校园统一身份认证系统(CAS),用户只需一次登录,即可访问相关系统,简化操作^[4]。

6.2 与智慧校园核心子系统的对接流程

(1)与教务排课系统的对接:教务排课系统单向给多媒体设备远程管理软件传输数据。教务系统按固定周期,把教室编号、课程时段、授课教师等课表核心数据同步到设备管理软件。软件依据这些数据,自动生成个性化设备运行方案,在课程开始前30分钟远程开机,结束后15分钟自动关机,降低设备闲置能耗。若设备在排课时段出故障,软件会马上把故障信息推给教务系统,教务系统自动触发调课预警,提醒教学管理人员找备用教室。

(2)与资产管理系统对接:多媒体设备远程管理软件和资产管理系统双向交互数据。设备管理软件把设备实时状态、维修记录、故障台账等同步给资产管理系统,助其动态更新台账;资产管理系统把设备采购合同、折旧核算、报废规划等信息推送给设备管理软件,为设备全生命周期管理提供数据。设备到报废年限或维护成本超阈值,软件自动向资产管理系统申请报废,审核通过后触发设备下线。

(3)与财务报销系统对接:数据从多媒体设备远程管理软件流向财务报销系统。维修人员修完设备,在软件上传发票、配件清单等凭证,软件自动推送维修费用数据到财务系统,财务系统按标准核算报销,简化审批。

6.3 跨系统协同权限管控

基于智慧校园平台的 RBAC 权限模型,统一划分系统用户角色与操作权限:校级管理员拥有全系统数据查看、权限配置、流程审批权限;后勤管理人员拥有设备监控、工单派发、数据统计权限;维修人员拥有工单接收、维修记录上传、远程调试权限;院系教师拥有所授课程教室的设备状态查看、故障一键报修权限。权限配置实时同步至智慧校园统一权限管理平台,确保各角色权限的一致性与安全性^[5]。

7 高校教室公物精细化维护体系的核心运行机制

依托多媒体设备远程管理软件的技术支撑及与智慧校园平台的对接协同,构建“智能监控-预警诊断-协同维修-数据优化”的闭环运行机制,实现教室公物的精细化维护。

7.1 智能监控与预警诊断机制

通过全天候监测设备运行数据,实时掌握全校多媒体设备状态,消除人工巡检盲区。故障实行分级处理:轻微故障(如软件卡顿)远程自动修复;一般故障(如音响失声)自动派发维修工单;严重故障(如投影仪损坏)则联动预警教务部门协调备用场地。

7.2 协同联动维修机制

协同维修机制建立了一套四级联动体系:教师通过移动端一键报修后,后勤部审核并派发工单,维修组随即进行现场维修并记录情况,教务部则负责协调可能需要的教学调整。同时,该机制还基于历史故障数据,优化维修人员和备件配置,以实现就近快速维修。

7.3 数据驱动的优化改进机制

数据优化机制通过分析设备故障率针对性优化维护策略(如提前更换易损投影仪灯泡),并整合采购、运行、维修、报废全周期数据,科学制定设备更新计划:故障率高的优先更换,性能稳定的延长使用。

参考文献:

- [1] 黄宇.数字化转型背景下高校多媒体教育资源建设与应用路径[J].数位时尚,2025(11).
- [2] 史萌金春杏林佳妮.传统多媒体教室数字化转型综合研究[J].2025.
- [3] 周艳,蒋英,张兰.数字化转型下高职“双创”教育数字资源建设的困境及路径[J].中国多媒体与网络教学学报(中旬刊),2025(6).
- [4] 单存乐,韩冰霜,史萌,等.智慧教室统一管理探究实践——以天津大学智慧教室统一管理为例[J].数字技术与应用,2024,42(9):116-119.
- [5] 唐丹.新型教学空间下高职学生学习投入度与影响因素调查研究[D].江西科技师范大学,2023.
- [6] 吴砥,王俊,王美倩,等.技术发展视角下课堂教学环境的演进脉络与趋势分析[J].开放教育研究,2022,28(5):49-55.

8 实践应用成效与分析

8.1 实践对象与方法

以陕西工商职业学院太白校区的教学楼的46间多媒体教室作为实验对象,实验周期为1学年。实验期间,实验组采用基于多媒体设备远程管理软件的精细化维护体系,对照组采用传统人工巡检与报修模式。通过对比两组的设备故障率、故障平均处置时间、维护成本等核心指标,验证体系的应用成效。

8.2 实践成效分析

实验组借助智能预警和主动维护,设备故障率比对照组低42%。投影仪灯泡、中控系统等高故障部件改善最明显,减少了教学干扰。实验组故障平均处理时间从8小时缩短到2.5小时。30%的软件故障通过远程调试即时解决,无需现场维修。全年维护费用比对照组少35%。优化维修资源调配,减少现场维修次数;数据驱动的备件管理减少库存积压;设备按需开关机策略节省能耗28%。全流程线上化管理减少人工记录成本;与智慧校园平台对接后,教学场地调配响应加快70%;数据模块支撑后勤决策,推动管理从“经验驱动”转向“数据驱动”。^[6]

9 总结

基于自主研发的多媒体设备远程管理软件,我们构建了一套高校教室多媒体设备智能维护体系,并设计了与智慧校园平台的对接方案和协同机制。该体系通过“智能监控-预警诊断-协同维修-数据优化”的闭环管理,有效降低了设备故障率、提升了维修效率、合理控制了成本,实现了精细化管理,为高校后勤数字化转型提供了实用方案。目前体系只用于多媒体设备,桌椅、照明、空调等其他公物尚未纳入。故障预警模型对简单故障判断准,但对复杂硬件故障的诊断精度还需提高。数字化转型背景下高校教室公物精细化维护体系构建不仅引入边缘计算技术,提升故障预判和设备行为识别的泛化能力,还需加强高校与计算机企业的产学研合作,共同开发标准化数字维护管理系统,推广可复制的精细化维护模式,促进高校教学保障能力提升。