

小区禁行规则、天气情况等多维数据，为每位快递员规划最优配送路线。例如，对于车辆禁入的小区，系统会自动调整为步行路线；在高速路段则会优化行车路径，确保配送效率最大化。此外，实时运力调配机制通过物联网设备实时监控各网点的包裹量和突发情况，如暴雨、暴风雪等恶劣天气，系统能够动态调整快递员数量和配送范围。某物流企业的运营数据显示，该技术使准时送达率提升了15%，客户满意度显著提高。智能配送路径规划与调度系统架构图如图2.4所示。

3.5 物流自动化机器人协同作业系统

在物流自动化和智能化方面，物联网技术通过AGV自动引导机器人、机械臂分拣系统及末端配送机器人等技术在效率、准确性与人性化方面显著优于传统物流。AGV机器人通过中控系统统一调度，实现多机协同、路径规划与拥堵避免，可用于货架搬运与场内物流协调。AGV机器人按任务需求扫描货架条码，自主导航至目标站台（白框为出站口，蓝框为进站口）；同时，AGV机器人通过激光雷达感知环境，避让动态障碍物；此外，AGV还具备自动充电功能，续航6-8小时，低电量时自主返回充电站。AGV机器人有利于减轻人工搬运负担，提升场内物流效率，支持大规模部署，如100台以上的集群作业。智能机械臂分拣系统可实现存储、拣选与分拨全自动化。首先，智能机械臂分拣系统利用圆柱体暂存库这一核心组件将货品入库后暂存于此，机械臂根据订单需求抓取对应货箱；接着，再利用吸盘机械臂这一核心组件，通过真空吸附原理抓取商品，按订单需求分拣至流水线；最后，利用末端分拨机械臂这一核心组件进行扫描条码识别订单箱，自动投递对应商品。智能机械臂分拣系统完全替代人工作业，覆盖库内80%以上流程，高效精准，显著降低差错率与人力成本。末端配送机器人可实现最后一公里无人配送。末端配送机器人通过多传感器融合，例如激光雷达、摄像头、超声波传感器等模拟“眼耳”功能；通过智能算法，使其具备环境建模、路径规划、动态障碍物识别与避让能力。末端配送机器人通过物联网与电梯系统联动，自动呼叫并进入电梯，实现自主乘梯；同时，末端配送机器人通过室内外导航去适应狭窄空间与复杂环境，如避让婴儿车、行人等障碍物；此外，末端配送机器人通过无接触交付的方式实现收件人扫码取件，支持灵活时间配送，提升配送时效性与便利性，尤其适用于办公区、社区等场景。

4 物联网技术在智慧物流中应用的挑战

物联网技术在智慧物流应用中虽有优势，但落地推广仍面临现实挑战，数据安全与隐私防护是核心问题之一。因物联网系统需大规模采集传输数据，物流核心信息及客户隐私存泄露、违规使用风险，故构建高可靠数据加密机制与精

细化访问控制体系，是保障物联网物流系统安全稳定运行的关键^[5]。

此外，技术标准不统一、系统互操作性不足，制约物联网向物流领域深度渗透。当前物联网设备厂商通信协议与数据格式差异大，导致物流系统难无缝对接、数据互通，增加集成复杂度与成本，影响物联网方案规模化落地，故制定统一行业标准与开放系统接口是破局关键。

5 物联网技术在智慧物流中的未来发展趋势

展望未来，物联网技术在智慧物流领域的应用将多维度深化，呈现两大趋势：一是5G技术全面普及为物联网物流筑牢网络底座，其高带宽、低时延、大连接特性支持海量设备同时接入，助力远程操控无人仓储分拣、运输全程高清可视化等复杂场景落地，进一步拓宽物联网应用边界并加深核心环节渗透；二是人工智能与物联网深度协同成为智慧物流升级关键，将AI算法嵌入物联网架构可提升数据解析与决策智能水平，如通过机器学习精准预测物流需求、AI调度系统优化路径与运力、异常检测算法识别仓储运输问题，赋予物流系统更强自适应与动态优化能力，进而提升运作效率与服务品质^[6]。

6 结论

物联网技术正深度变革智慧物流运作模式，既已渗透至智能仓储、拣选等全链条环节并显著提升效益，也仍面临数据安全、技术标准、成本效益等需行业协同破解的挑战；未来随边缘计算、5G等技术融合发展，其应用将更广泛深入，物流企业需借技术创新推动智慧物流升级，政府与行业组织也应加强标准制定与政策引导，为其健康应用营造良好环境。

参考文献

- [1] 吴衍.人工智能与物联网融合下的智慧物流系统对绿色经济的影响[J].中国航务周刊,2025,(24):68-70.
- [2] 王子瑜.基于物联网技术的智慧物流系统构建及其对供应链效率的影响研究[J].中国储运,2025,(04):74-75.
- [3] 李珊珊,向少华,蒲富贵,等.基于物联网与大数据分析的智慧物流平台设计与开发[J].电子元器件与信息技术,2024,8(10):129-132.
- [4] Y. D. Exploring the scale application of internet of things in the field of smart logistics[J].IPPTA: Quarterly Journal of Indian Pulp and Paper Technical Association,2018,30(7):414-418.
- [5] 吕沙.基于物联网技术的智慧物流供应链系统设计[J].集成电路应用,2024,41(10):150-151.
- [6] Roman G. Intelligent logistics systems in E-commerce and transportation[J].Mathematical biosciences and engineering : MBE,2023,20(2):2348-2363.

Discussion on the construction of intelligent operation and maintenance platform for broadcasting transmission station

Dayu He

Xinjiang Radio and Television Bureau 2041, Kashi, Xinjiang, 843800, China

Abstract

In line with the National Radio and Television Administration's 234 operational positioning, this study establishes a smart operation and maintenance system for radio and television transmission to overcome traditional operational challenges. The intelligent maintenance framework for wireless medium-wave transmission stations prioritizes cost reduction and safety assurance. By integrating cutting-edge technologies including artificial intelligence, IoT, and big data analytics, it drives innovation in transmission management. Amid rapid technological advancements, this initiative seeks to harness AI empowerment and new productivity models. The ultimate goal is to transform station operations from reactive emergency response to proactive early warning systems, intelligent decision-making processes, and predictive diagnostics – ultimately enhancing broadcast quality and service excellence.

Keywords

intelligent operation and maintenance; top-level design; artificial intelligence; big data application

广播传输台站智慧运维平台建设构想探讨

何大宇

新疆广播电视局 2041 台, 中国 · 新疆 喀什 843800

摘 要

以国家广电总局二三四工作定位, 通过构建广播电视智慧运维体系, 破解广播电视传输传统运维模式和技术瓶颈, 无线中波发射台广播传输智慧运维建设主要以“降本增效、保障安全”为核心, 旨在通过人工智能、物联网技术、大数据运用等先进技术实现新一轮广播电视传输运维模式升级, 在信息技术飞速发展的当下, 力争在激烈的技术革新中寻求科技赋能和新质生产力, 最终目标是推动无线广播电视传输台站运维从“被动抢修”向“主动预警”“智能决策”和“智能诊断”等新模式跃进, 提升广播传输和优质服务。

关键词

智慧运维; 顶层设计; 人工智能; 大数据运用

1 引言

习近平总书记在党的二十大报告中指出: “加快全媒体传输体系建设, 塑造主流舆论新格局”, 在国家的战略要求下, 在信息技术飞速发展的当下, 把准国家广播总局二三四工作定位和智慧广电建设目标, 广播传输台站面临着新的机遇与挑战。传统的运维模式已难以满足日益增长的业务需求, 实现智慧运维建设成为广播传输台站发展的必然趋势。智慧运维通过融合物联网、大数据、人工智能等先进技术, 能够实现台站设备的全面监控、智能诊断与高效管理, 有效提升广播传输的安全性、稳定性和高效性, 为广大听众提供更优质的广播服务。

【作者简介】何大宇 (1980-), 男, 中国四川南部人, 本科, 高级工程师, 从事无线电磁波传输和智慧运维播出管理研究。

2 现状分析

2.1 无线转播台站传统运维模式的不足

人工依赖程度高, 日常运维工作如台站检修维护、值班巡检、故障排查等主要依靠人工完成, 效率较低且易受人

为因素影响。播出设备面临的压力, 传统运维模式下, 播出设备智能化程度不高, 输出接口、通信协议、数据采集存储标准不统一, 数据共享、智能运维上无法有效兼容。

实时监控能力有限, 无法对台站内众多播出系统设备进行全方位、实时的状态监控采集。

数据管理与分析困难: 运维过程中产生的大量数据分散存储, 缺乏有效的整合与分析手段, 难以从这些数据中挖掘出有价值的信息, 为台站的优化决策提供支持。

2.2 当前面临的挑战

广播转播运维模式的单一性和智慧广电建设目标的必要性之间的矛盾, 其二是人民日益增长的文化需求质量和体

验感受与数字业务增长、设备老化的矛盾；随着广播业务的不断拓展，对传输质量、收听感受和稳定性的要求越来越高，如何在有限的资源下保障播出系统设备的正常运行和业务的顺利开展是一大技术挑战。

新技术应用的适应问题，物联网、大数据、人工智能等新技术在广播传输领域的应用逐渐深入，严格来说还在起步摸索阶段，在新技术的引入和应用过程中可能面临技术难题和管理挑战，需加强人员培训和技术深度融合。

安全保障压力增大，广播传输涉及信息传播安全，面临网络攻击、信号干扰等安全威胁。在智慧运维建设过程中，如何确保数据安全和系统稳定运行，防止信息泄露和恶意攻击，习近平总书记多次强调没有网络安全就没有国家安全，因此传统的无线传输台站应对网络安全基本上是不力不从心。

3 智慧运维建设目标

实现转播台站播出设备的智能监控与管理，通过一系列的传感器和智能监测设备，对台站的发射机、天馈系统、动力环境等关键设备和环境参数进行实时、全面的监控，实现设备状态的可视化展示，及时发现设备故障，并能够自动进行故障诊断和预警。

提升故障处理效率，利用大数据分析和人工智能技术，对设备运行数据和故障历史数据进行深度挖掘和分析，建立故障预测模型和智能诊断算法，实现故障的快速定位和精准处理，缩短故障处理时间，降低停播率。

优化运维管理流程，构建一体化的智慧运维管理平台，整合台站运维的各个环节，实现运维任务的自动化调度、提高运维管理的规范化、科学化水平，降低运维成本。

保障广播传输安全，加强网络安全防护和数据安全管理，建立完善的安全保障体系，确保广播传输过程中信息的保密性、完整性和可用性。

4 智慧运维建设方案

4.1 物联网技术应用

设备数据采集，在广播传输台站的各设备上安装传感器，实时采集设备的运行参数，包括设备的工作状态、性能指标、能耗等数据，并通过物联网传输至数据中心。

设备远程控制，借助物联网技术，实现对台站设备、频率切换、主备发射机切换等操作，运维人员可以在远程监控中心通过电脑或移动终端对设备进行实时控制。

实行实时监测，当环境参数超出正常范围时，自动启动相应的调控设备，如空调、通风、消防等，确保机房环境稳定。

4.2 大数据分析与管理

数据存储与管理，建立大数据存储平台，对台站运维过程中产生的海量数据进行集中存储和管理，包括设备运行数据、故障数据、环境数据、运维记录等，确保数据的完整性、准确性和安全性。

数据分析与挖掘，运用大数据分析技术，对存储的数据进行深入分析和挖掘，提取有价值的信息，为设备优化升级和台站的管理决策提供数据支持。

故障预测与预警，基于大数据分析结果，建立设备故障预测模型，通过对设备运行数据的实时监测和分析，提前预测设备可能出现的故障，提醒运维人员采取相应的预防措施，降低故障发生的概率。

4.3 人工智能技术应用

智能诊断，利用人工智能的机器学习和深度学习算法，对设备故障数据进行训练和学习，建立智能诊断模型，准确判断故障原因和故障部位，提高故障诊断的准确性和效率。

智能决策，根据设备的运行状态、故障预测结果和运维经验，人工智能系统可以为运维人员提供智能决策建议，辅助运维人员做出科学合理的决策。

智能巡检，开发智能巡检机器人或无人机，利用人工智能的图像识别、语音识别等技术，实现对台站设备和设施的自动巡检，代替人工重复性、危险性较高的巡检工作，提高巡检的效率和质量。

4.4 智慧运维管理平台搭建

平台架构设计，采用分层分布式架构设计，包括数据采集层、数据传输层、数据处理层、应用层和用户界面层。数据采集层负责采集台站各类设备和环境的数据；数据传输层通过物联网、有线网络或无线网络将采集到的数据传输至数据中心；数据处理层对数据进行存储、分析和挖掘；应用层提供各种运维管理功能模块；用户界面层为运维人员和管理人员提供直观、便捷的操作界面。

平台功能模块开发：①设备管理模块：实现对台站设备的全生命周期管理，包括设备档案管理、设备维护计划制定、设备维修记录查询、设备报废管理等功能。②故障管理模块：对设备故障进行实时监测、报警、诊断和处理，记录故障处理过程和结果，生成故障报告和统计分析报表。③运维调度模块：根据设备的运行状态和运维任务需求，自动生成运维调度计划，合理安排运维人员和资源，实现运维任务的高效执行。④安全管理模块：加强台站的网络安全防护和数据安全管理，包括用户权限、数据加密、网络入侵检测、安全漏洞扫描等功能。⑤报表统计模块：根据运维数据生成各种报表和统计图表，如设备运行报表、故障统计报表、运维工作量报表等，为台站的管理决策提供数据依据。

平台集成与接口设计，智慧运维管理平台应具备良好的开放性和兼容性，能够与台站内现有的其他系统，如播出控制、监测、办公自动化、数据共享等等系统和通信接口协议等，实现数据的共享和交互。便于未来与上级管理部门的平台或其他外部系统对接。

5 智慧运维平台建设实施步骤

5.1 第一阶段：智慧平台顶层规划与架构设计

1、行业顶层牵头成立智慧运维建设项目团队，负责智