 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i5.5698

Research on the Upgrade and Transformation of the Broadcasting and Television Engineering System for Medium Wave Broadcasting Stations Based on Digital Technology

Zhen Da

Xizang Shannan Zhongbo Broadcasting Station, Shannan, Xizang, 856000, China

Abstract

With the rapid development of digital technology, traditional broadcasting and television systems are facing enormous pressure for modernization and upgrading. As an important component of the broadcasting and television transmission network, medium wave relay stations still carry a wide range of coverage tasks, especially playing an irreplaceable role in broadcasting and dissemination in remote areas. However, the traditional medium wave relay station system has problems such as technological aging, low equipment efficiency, and high energy consumption. Upgrading and transforming based on digital technology is an effective way to improve system operational efficiency and reduce operating costs. This article analyzes the existing technological bottlenecks of medium wave broadcasting stations, proposes an upgrade plan based on digital technology, and explores the key technologies, implementation strategies, and specific applications in modernization transformation. Research has shown that by introducing digital processing, automation control, networking technology, and other means, the performance and reliability of medium wave broadcasting stations can be significantly improved, while optimizing energy use and reducing operation and maintenance costs, providing strong technical support for the digital transformation of the broadcasting industry.

Keywords

medium wave broadcasting station; Radio and television engineering; Digital technology; System upgrade; Transformation research

基于数字化技术的中波转播台广电工程系统升级与改造研究

达珍

西藏山南中波转播台，中国 · 西藏 山南 856000

摘　要

随着数字化技术的飞速发展，传统的广播电视系统面临着现代化升级的巨大压力。中波转播台作为广播电视传输网络的重要组成部分，仍然承载着广泛的覆盖任务，尤其在偏远地区的广播传播中发挥着不可替代的作用。然而，传统的中波转播台系统存在着技术老化、设备效率低下和能源消耗大的问题。基于数字化技术的升级与改造是提高系统运行效率和降低运营成本的有效途径。本文通过分析中波转播台的现有技术瓶颈，提出了基于数字化技术的升级方案，探讨了现代化改造中的关键技术、实施策略和具体应用。研究表明，通过引入数字化处理、自动化控制、网络化技术等手段，可以显著提升中波转播台的性能和可靠性，同时优化能源使用，降低运维成本，为广电行业的数字化转型提供了有力的技术支持。

关键词

中波转播台；广电工程；数字化技术；系统升级；改造研究

1 引言

中波转播台是广播电视系统的重要组成部分，长期以来，尤其在中国偏远地区，它承担了大量的广播覆盖工作。尽管近年来，数字化广播技术不断推广，但仍有许多中波转播台使用的是传统的模拟技术，这不仅限制了其性能的提升，还带来了设备老化、效率低下、频谱资源浪费等问题。随着现代数字化技术的发展，利用数字化手段进行中波转播台系统的升级和改造成为广电行业的迫切需求。

本研究旨在探讨基于数字化技术的中波转播台广电工程系统升级与改造方案，分析当前中波转播台在技术和管理方面存在的问题，结合数字化技术的最新进展，提出合理的解决策略，推动广电行业的现代化转型。通过深入分析数字化技术的应用方式，探讨其在中波转播台中的具体实施过程，期望为广电系统的优化升级提供理论依据和实践指导。

2 当前中波转播台系统的现状分析

2.1 传统中波转播台的技术瓶颈

中波转播台是广电系统中承载重要广播传播任务的设备，尤其在大范围传播中发挥着至关重要的作用。然而，随

【作者简介】达珍（1980–），女，中国西藏山南人，本科，工程师，从事广电工程研究。

着技术的不断发展和用户需求的变化，传统中波转播台面临着一系列的技术瓶颈，这些瓶颈严重影响了广播质量和系统的整体效能，具体表现在以下几个方面：

模拟信号传输限制：大多数传统中波转播台依然采用模拟信号进行广播。这种模拟信号的传输方式在传播过程中容易受到环境因素的影响，导致信号衰减、干扰以及失真，严重影响广播的音质和清晰度。由于模拟信号无法保证高质量的音频传输，它无法满足现代化广播电视系统对于高质量广播的需求，尤其是在要求高保真音质和稳定信号的广播场合中，表现得尤为不足。

设备老化与维护难度：随着中波转播台使用年限的增加，许多设备逐渐老化，故障率逐年上升。老化设备不仅容易出现频繁故障，还会加大维护的难度和成本。传统中波转播台大多没有先进的故障诊断技术，维护人员需要通过人工排查和经验来解决问题，这不仅耗时长，还增加了维护的复杂度和工作量。高频率的故障和低效的维修方式不仅影响了广播的稳定性，也增加了运营成本。

能源消耗高：传统中波转播台设备的能效较低，运行过程中能耗大，特别是在长时间持续运行时，能源浪费现象更为严重。中波转播台的设备通常需要全天候运行，这使得其能源消耗成为了一个巨大的开销，增加了电力成本和运营成本。此外，过高的能源消耗还会对环境造成一定的负担，无法符合当前节能环保的要求。

资源配置与管理效率低：在传统的中波转播台系统中，广播资源的配置通常依赖人工调配，缺乏有效的自动化管理系统。资源的配置缺乏灵活性和精确性，导致广播的质量和覆盖范围无法达到最优化。对于大规模的广播网络，资源管理的低效率和人工操作的局限性，使得整体管理水平难以提高，资源利用率也受到较大限制。

2.2 中波转播台的作用与重要性

尽管传统中波转播台存在许多技术瓶颈，但其在广播电视传播系统中的作用和重要性依然不可忽视。尤其是在一些偏远地区和山区，中波转播台的广播覆盖范围广，能够确保远离城市的广泛听众群体接收到广播信号。

中波广播技术的最大优势在于其覆盖范围广，能够覆盖广大的地理区域，尤其适用于那些难以接入卫星或互联网信号的地区。由于其传播方式的独特性，中波广播信号即便在复杂的地形条件下，依然能够保持较强的穿透力和传播能力。尽管数字广播技术逐渐普及，但在一些特定地区，尤其是信号传输受限或互联网设施不完备的地方，中波转播台仍然是最为可靠的广播传播方式。

随着广播传播质量的要求不断提升，现代化的数字广播技术已经开始在中波转播台系统中逐步应用。数字化广播能够提供更高质量的音频信号，解决传统模拟信号中的干扰问题，同时也能够提高频道的利用率，增强抗干扰能力。数字化转型不仅能扩大广播的覆盖范围，还能满足不同层次用户的需求，从而提升广播质量和传播效率。因此，对中波转播台进行数字化升级，不仅可以提升广播质量，减少干扰，还能提高资源的利用效率和管理水平。

2.3 数字化技术对广电系统升级的影响

数字化技术的引入对广电系统的升级是一次全面的技术革命，不仅仅是从模拟信号到数字信号的转换，而是对整个广播系统的各个环节进行全面优化与改造。数字化技术涵盖了信号处理、传输网络、控制系统、设备管理等多个方面，对于传统中波转播台系统的改造有着重要影响。

信号处理的数字化：传统的中波转播台采用模拟信号进行广播，而数字信号能够提供更高质量的音频传输，极大地减少了信号衰减和干扰问题。通过数字化处理，广播信号的质量可以得到显著提升，音质更加清晰和稳定，从而满足现代用户对广播质量日益提升的要求。

自动化控制与远程管理：数字化系统的引入使得中波转播台能够实现更加智能化和自动化的管理。通过现代化的数字化控制系统，操作人员能够远程监控和控制广播设备的状态，及时发现并解决问题。自动化控制不仅可以提高系统的稳定性和可靠性，还能减少人工操作的失误，降低故障率。远程管理功能的引入还可以在较远的地区进行实时控制，减少了现场维护的需求，提高了管理效率。

能源消耗优化：数字化技术可以通过精确的能效管理，优化设备的运行状态，从而减少不必要的能源浪费。智能调节系统可以根据实际需求自动调整设备的工作状态，避免长时间的空转和低效运行。数字化设备通常比传统设备更具能效，从而减少了能源消耗，降低了运营成本。

资源优化与集成管理：在数字化技术的支持下，中波转播台可以实现更加高效的资源配置与集成管理。通过智能化的软件系统，能够实时监控设备状态，自动调配资源，优化设备的使用率。这种集成管理系统能够大大提高广播资源的利用效率，确保广播覆盖范围和质量达到最优。

3 基于数字化技术的中波转播台系统升级方案

3.1 信号处理数字化

信号处理是广播电视系统中的核心环节，传统的模拟信号处理方法面临信号质量不稳定、抗干扰能力差等问题。数字化信号处理技术通过采用高精度的数字信号处理器（DSP）和先进的编码解码技术，能够显著提升信号质量，减少失真和干扰。

在中波转播台的升级过程中，通过数字化的编码、调制和解调技术，可以有效提升信号的稳定性和抗干扰能力，实现更远距离的高质量广播。数字化的调度系统也可以精确控制信号的传输路径和频率使用，优化频谱资源的分配，避免频率冲突和信号重叠。

3.2 自动化控制系统的应用

中波转播台传统上依赖人工操作和手动调节，这不仅

效率低下，而且容易出现人为错误。引入自动化控制系统后，可以实现全自动的设备调节和状态监控。

自动化控制系统能够通过实时监测中波转播台各个设备的运行状态，自动调整设备参数，预警故障并进行自动诊断。此外，自动化控制系统还可以根据广播任务的优先级和资源使用情况进行智能调度，确保设备资源得到最优配置，避免设备空闲或过载，提升生产效率。

3.3 网络化技术的应用

网络化技术的引入，使得中波转播台的资源配置、设备监控和管理更加高效。通过互联网和局域网，将多个转播台和设备连接在一起，实现集中化管理和远程控制。

网络化技术的优势在于可以通过云计算、大数据等手段，进行数据的实时分析与处理，帮助广电部门及时掌握各个中波转播台的运行情况，进行动态调整和优化。同时，网络化系统也可以方便地进行故障排查和远程维护，提升系统的运维效率。

4 数字化改造中的技术挑战与解决方案

4.1 技术兼容性问题

在进行中波转播台的数字化改造时，现有的传统设备与新引入的数字化设备可能存在兼容性问题。例如，模拟设备与数字设备之间的数据转换和信号传输可能受到限制。因此，进行系统升级时需要特别注意现有设备的兼容性，采用合适的接口技术和转换装置，确保数字化系统与传统设备的无缝连接。

4.2 设备更新和技术培训

数字化改造不仅仅是硬件的更换，更涉及到软件系统的更新和人员的技术培训。在设备更新过程中，需要根据实际需求选择合适的数字化设备，确保其具有足够的扩展性和适应性。同时，技术人员需要接受新技术的培训，掌握数字化系统的操作和维护方法，确保改造后的系统能够正常高效地运行。

4.3 资金与实施难度

中波转播台的数字化改造涉及到大量的资金投入和技术开发。如何有效地制定改造计划，合理规划资金使用，确保改造工程按时按质完成，是实施过程中需要面对的重要问题。通过分阶段实施、逐步升级的方式，可以有效降低资金压力，并确保每个阶段的改造都能达到预期目标。

5 数字化改造的效果与展望

5.1 提升系统性能

通过数字化改造，中波转播台的信号质量和抗干扰能力得到了显著提升，能够提供更加稳定、清晰的广播服务。同时，数字化技术能够优化频谱的利用，减少资源浪费，提升广播的覆盖效果。

5.2 降低运营成本

数字化系统不仅减少了对人工操作的依赖，还通过自动化控制和远程监控，降低了维护和管理成本。设备的智能化调度和管理，使得能源消耗得到优化，进一步降低了运营成本。

5.3 推动广电行业数字化转型

中波转播台的数字化改造是广电行业数字化转型的重要一环。通过引入先进的数字化技术，广电行业能够在全球信息化大潮中保持竞争力，实现广播电视传播的现代化、智能化和网络化。

6 结语

基于数字化技术的中波转播台广电工程系统升级与改造，不仅能够提升广播质量，增强系统稳定性，还能降低能源消耗和运营成本，推动广电行业的现代化转型。通过深入分析数字化技术在中波转播台中的应用和实施策略，可以为其他类似系统的数字化改造提供宝贵经验。未来，随着数字化技术的不断进步，中波转播台将更加智能化、网络化，为广播电视行业的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

[1] 李立瑛.数字调幅广播在两地发射台试验的探索与实践[J].广播与电视技术,2024,51(12):73-77.

[2] 吴伯锦.广播电视无线发射台站智慧运维系统建设策略[J].卫星电视与宽带多媒体,2024,21(22):40-42.

[3] 曾靓,刘俊章.基于5G+AI的数智化电视发射运维平台的设计与应用[C]//中国新闻技术工作者联合会,《中国传媒科技》杂志社.中国新闻技术工作者联合会2024年学术年会论文集.江西广播电视台播出部;,2024:568-572.

[4] 徐前峰.10 kW中波广播发射机的改频实践[J].电声技术,2024,48(10):174-178.

[5] 覃晓志,庞美军,韦杰萍.中央及地方广播电视节目无线数字化覆盖工程单频网信源改造方案的设计与应用[J].广播与电视技术,2024,51(10):94-101.