 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i10.7901

Guarantee of Technical Security for Sichuan Radio and Television Broadcasting and Transmission

Yuan Tian

Leshan Broadcasting and Transmission Station Sichuan Radio and Television Administration, Leshan, Sichuan, 614000, China

Abstract

This paper focuses on security assurance in radio and television transmission systems. By analyzing the operational realities of broadcasting stations, this study examines the system's architecture, technical characteristics, and security challenges. In alignment with relevant policies, it proposes comprehensive safeguards including technical solutions, management strategies, and staff training programs. The proposed measures aim to ensure stable signal transmission and high-quality broadcasts, thereby delivering reliable services to audiences nationwide.

Keywords

radio and television; transmission technology; security

四川广播电视发射传输技术安全保障

田园

四川省广播电视局乐山发射传输台，中国 · 四川 乐山 614000

摘　要

本文主要探讨了广播电视发射传输技术的安全保障问题。结合广播电视发射传输台站的现实情况通过对广播电视传输发射系统的组成、技术特点以及面临的安全挑战进行分析，结合相关政策，提出了一系列加强安全保障的措施，包括技术手段、管理策略和人员培训等方面。旨在确保广播电视信号的稳定传输和高质量播出，为广大观众提供可靠的广播电视服务。

关键词

广播电视；传输发射技术；安全保障

1 引言

安全优质播出始终是广播电视工作的技术工作的重点，也是整个广播电视行业的生命线。广电总局反复强调：广播电视部门各级领导都要从政治的高度，充分认识广精电视宣传工作的里要性，牢固树立政策意识和责仟意识，广播电视播出系统是广播电视部门“守士有责”的最后一道关口，务必居安思危，树立一丝不苟的严谨作风，依靠科学的管理和严老的防范措施。把好播出系统这一关。

2 传输发射台的设备组成及技术特点

2.1 组成

四川省广播电视局发射传输台设备的组成通常包括以下几个主要部分：

发射机：这是发射台的核心设备，负责将音频和视频信号转换成无线电波，然后通过天线发送出去。发射机的设计和功率取决于所需覆盖的范围和服务的质量要求。

调制器：调制器负责将音视频信号调制到特定频率的载波上，从而便于信号通过发射机发送。传统的模拟调制方式和现代的数字调制方式（如 DVB-T、ATSC 等）具有不同的优势，前者适合大范围覆盖，而后者则具有更高的信号质量和抗干扰能力。

天线系统：天线是发射信号的关键组件，它决定了信号的覆盖范围和方向性。发射台通常配备高增益、定向性强的天线，以确保信号的有效覆盖。

馈线系统：馈线系统包括连接发射机和天线的所有电缆和连接器。这些部件必须能够承受发射机产生的高功率，并且最小化信号损失。

电源系统：电源系统为发射台的所有设备提供稳定的电力供应。这通常包括主电源、备用发电机和不间断电源系统（UPS），以确保在电力中断时仍能维持播出。

监控和控制系统：监控系统负责实时检测设备运行状态、信号质量、设备温度等参数，能够在系统出现异常时进

【作者简介】田园（1990–），女，中国四川乐山人，本科，单位：四川省广播电视局乐山发射传输台，助理工程师，从事广播电视发射传输技术安全保障研究。

行自动报警或调整。该系统是发射台不可或缺的一部分，能有效预防潜在故障，确保设备处于最佳工作状态。

辅助设备：除了上述主要设备外，发射台还可能包括一系列辅助设备，如空调系统、消防系统、安全监控系统等，以确保整个设施的正常运行和工作人员的安全。

测试和测量设备：为了保证信号质量和设备性能，发射台还需要配备各种测试和测量设备，如频谱分析仪、场强仪、信号发生器等。

2.2 技术特点

数字化程度高，目前，四川广播电视局传输发射台已经基本实现了数字化，数字技术的应用使得广播电视信号的质量和稳定性得到了极大提高。

传输方式多，四川广播电视局发射传输台采用多种传输手段。其手段包含了光纤传输技术、微波传输技术、卫星通信技术、无线通信技术等多种不同的传输技术，这些技术之间存在着一定的差异性且都具有一定的发展优势。随着我国信息技术的进一步发展，广播电视发射传输技术也赢得了良好的发展前景。

技术更新快，随着科技的不断进步，广播电视传输发射技术也在不断更新和发展，如高清电视、数字音频广播、移动多媒体广播等新技术的应用、以及现在 AI 技术对各个领域的应用。都对安全保障提出了更高的要求。

3 发射传输台面临的安全挑战

技术滞后，对节目安全播出的技术保持依然不足，主要表现在技术投入不足和人员投入不足，造成安全播出保障技术能力滞后于其他媒体，工作人员对新技术的学习能力不足；其次，安全播出技术发展不均衡。由安全播出技术的应用因各地区设备水平、资金支持能力、技术支持能力的不同而存在着很大的差异。安全播出技术投入不均衡。广播电视安全播出技术发展面临的挑战伴随网络信息化的高速发展，电子产业技术的快速更迭，虽然目前在整体上我国广播电视安全播出技术相对之前有了较为明显的发展与进步，但行业内高新技术的使用和推广还普遍存在着不足 [1]。

人为、自然破坏，包括恶意攻击、盗窃、破坏等行为，可能会影响广播电视传输发射系统的正常运行。近年来，随着信息技术的发展，网络攻击也成为了广播电视传输发射系统面临的新威胁。四川地处地震、洪涝、泥石流等自然灾害多发地区，日凌干扰等这些自然灾害可能会对广播电视传输发射设施造成严重破坏，导致信号中断。

技术故障，由于设备老化、软件漏洞、操作失误等原因，可能会导致广播电视传输发射系统出现技术故障，影响信号的传输和播出质量。

电磁干扰，随着电子设备的广泛应用，电磁干扰问题日益严重，可能会对广播电视信号的传输和接收产生干扰。在城市中，高楼大厦、通信基站等设施可能会对广播电视信号产生电磁干扰。

4 加强四川广播电视发射传输技术安全保障的措施

4.1 技术手段

为确保广播电视信号的连续性和高可靠性，必须建立完善的备份系统，尤其是在节目传输、发射等关键环节。智慧运维理念可以有效地提升备份系统的智能化水平，保障系统在发生故障时能够迅速切换并恢复工作。发射传输台信源备份系统，主要是两个部分组成，一个是数据传输设备，另一个是数据备份设备。数据传输设备采用 5G 网络进行信号传输，当信号出现中断时，系统会自动切换至备份设备进行数据备份，保证数据的可靠传输。数据传输设备使用高速的 5G 数据通信网络进行数据传输，它包括一个接收器和一个发射器，用于接收来自发射传输台的数据和将数据传输到远程服务器。备份设备包括一个存储器和一个数据转发器，用于存储传输设备传来的数据，并在网络信号出现中断时，自动转发备份数据。同时，备份设备还应该有智能的存储管理系统，可以将所有的数据按照时间顺序存储，在需要恢复数据时可以直接访问。

为了确保广播电视信号的安全性，防止信号被非法窃取和篡改，采用稳定可靠的加密技术是至关重要的。天翼 CA 系统 [4] 作为中国自主研发的加密技术，凭借其出色的市场适应性、安全性和可扩展性，已经成为广播电视行业中广泛应用的加密解决方案。在设计智慧运维平台架构时，应优先搭建天翼 CA 系统的主控平台，负责加密内容的管理与分发、密钥管理、以及权限控制等核心功能。此外，接入终端和传输网络需配备与天翼 CA 系统兼容的设施设备，确保系统的高效运行和无缝对接，保障广播信号的安全传输与播放。

加强电磁防护，采取有效的电磁防护措施，减少电磁干扰对广播电视信号的影响。台站对辐射性雷击电磁脉冲的防护，采用等电位连接技术。在对台站设备进行等电位连接过程中，需要在设备的外部空间安装防雷装置与建筑物金属器件，实现台站设备均压等电位。采用屏蔽技术。使用建筑钢筋、金属门窗、架构、地板等进行连接，形成一个“法拉第笼”对整个台站设备进行遮蔽，避免其在运行时遭受雷电侵袭 [2]。

安装监测设备，在发射台站及其他关键节点，应安装高精度的监测设备，实时跟踪广播电视信号的传输和播出状态。通过智能监控系统，能够对信号的强度、频率、相位等重要参数进行精确监测，并实时分析其运行情况。结合大数据分析和机器学习算法，系统能够自动识别异常波动或偏差，并进行智能评估。利用 AI 技术，系统不仅可以快速定位问题源，还能预测问题的潜在影响，评估故障的严重性和修复优先级。一旦发现潜在问题，系统立即触发报警机制，并自动生成诊断报告，为技术人员提供精准的故障排查依据。同时，借助远程控制技术，系统能够在无需现场干预的

情况下自动调整或修复异常，确保信号的稳定和高质量播出

4.2 管理策略

建立健全安全管理制度，制定完善的安全管理制度，明确各部门和人员的职责，加强对广播电视传输发射系统的安全管理。例如，制定设备维护管理制度、安全值班制度等，确保各项工作有章可循 [3]。

加强安全培训，定期组织安全培训，提高职工的安全意识和应急处理能力。可以邀请专家进行安全知识讲座，或者组织职工进行应急演练。

强化安全检查，定期对广播电视传输发射设施进行安全检查，及时发现并排除安全隐患。检查内容包括设备运行状态、安全防护设施、消防设施等。

建立应急响应机制，制定应急预案，建立应急响应机制，确保在发生安全事故时，能够迅速采取有效措施，减少损失。例如，在发生自然灾害或技术故障时，能够迅速启动应急预案，组织人员进行抢修。

4.3 人员培训

技术培训：提高技术人员的专业能力，确保广播电视传输发射系统的稳定运行和高效操作。组织定期的技术培训课程，邀请专业厂家或行业专家进行现场指导和技术讲座。除了传统的理论培训，培训内容应当与时俱进，涵盖 AI、物联网、5G、云计算等新兴技术的应用，确保职工能够跟上技术发展的步伐。建议引入更多的现场操作演练，如通过模拟设备故障进行实际操作，让技术人员在实践中提高解决问题的能力。每半年进行一次技术水平的考核，考核内容包括设备操作、故障排除、系统维护等。通过考核激励技术人员提升自身技能，并根据考核结果制定个性化培训计划。

安全意识培训：提高值机人员的安全防范意识，减少因疏忽或安全措施不到位导致的安全隐患。通过组织安全知识讲座、案例分析会等形式，帮助值机员深入了解广播电视行业的安全规范与注意事项。通过真实的安全事故案例分析，增强职工对安全问题的敏感性，并从中汲取教训。结合广播电视行业的实际情况，利用虚拟仿真技术进行情景式安全演练。例如，通过模拟广电系统受到攻击或遭遇自然灾害的情况，让值机人员提前体验如何应对突发安全事件。

应急处理培训：提高技术人员在面对突发安全事件时的应急反应能力，确保能够迅速、有效地采取措施，最大限度地减少事故损失。定期组织应急演练，包括模拟火灾、设备故障、电力中断等突发情况的应急响应。通过设置真实的应急场景，演练职工如何处理设备故障、疏散人员和应急抢修等操作。建议将应急演练从单一事件的处理扩展到综合演练，模拟多个紧急事件同时发生的情况（如设备故障、电力中断与火灾并发）。这种复杂场景下的演练有助于提高职工的综合应急处理能力。

定期评估与反馈：每次演练后，进行详细的演练评估，每位职工建立详细的培训档案，并根据记录其培训内容、参与情况和成绩。通过档案追踪职工的进步和短板，及时调整培训计不断优化应急预案。建立培训后的反馈机制，培训结束后通过问卷调查、职工座谈等方式，收集职工的意见和建议，评估培训效果，并根据反馈优化后续培训内容。

5 结语

广播电视发射传输技术的安全保障是一项系统工程，需要从技术、管理和人员等多个方面入手。通过对广播电视传输发射系统的组成、技术特点以及面临的安全挑战进行分析，结合相关政策，提出了一系列加强安全保障的措施。在未来的发展中，随着科技的不断进步和广播电视事业的不断发展，广播电视传输发射技术的安全保障也将面临新的挑战和机遇。我们需要不断创新和完善安全保障措施，适应新形势的发展要求，为四川广播电视事业的繁荣发展提供坚实的技术支撑。

参考文献

[1] 赵海鹏;康俊恺;杨泰，广播电视安全播出面临的问题和挑战 [N]，有线电视技术, 2017.

[2] 鱼建飞，广播电视发射台站雷击电磁脉冲防护技术的相关探讨 [D]，科技创新导报, 2017.

[3] 吴秋丽，广播电视安全播出技术维护管理探究 [N] ，西部广播电视,2024.

[4] 天翼IPTV服务的架构与技术白皮书.