

广电工程中的应急广播系统建设与灾害预警应用研究

毛逢良

庆元县融媒体中心 浙江 丽水 323000

摘要：本文聚焦广电工程应急广播系统建设与灾害预警应用，界定核心概念，阐释平台、传输、终端、监测四层整体架构与核心运行功能，对比分析其相较于传统预警方式的突出优势。结合当前全国建设布局、技术应用与运维现状，梳理系统在技术兼容、部门协同、基层运维、精准应用等方面的现存问题，针对性提出技术升级、机制完善、运维提质、场景创新的优化策略，为提升灾害预警实效、筑牢公共安全防线提供参考。

关键词：广电工程；应急广播；系统建设；灾害预警应用

引言：当前极端灾害与公共突发事件频发，高效、全域的灾害预警体系成为公共应急管理的关键支撑。广电应急广播依托全域覆盖、抗干扰性强、响应高效的独特优势，成为打通预警信息传播“最后一公里”的关键载体。为充分发挥其防灾减灾价值，本文立足广电工程建设实际，系统探究应急广播系统的架构原理、应用场景与现存短板，全方位优化建设与应用体系，助力提升基层灾害应急处置与公共安全保障能力。

1 广电工程应急广播系统核心理论与整体架构

1.1 核心概念界定

（1）广电应急广播系统：指依托广播电视传输网络，面向各类公共应急场景的信息发布专用系统。该系统以广电现有基础设施为承载，具备信息快速采集、智能调度、精准播发等功能，能够在自然灾害、事故灾难、公共卫生事件等紧急情境下，第一时间向公众传递权威预警信息和避险指令。（2）灾害预警应用：指依托应急广播系统，实现灾害预判、信息推送、避险引导的全流程应用体系。该体系涵盖灾害监测数据接入、预警信息自动生成、多通道并行发布、终端强制唤醒播报及反馈闭环核验等环节，形成从灾害识别到公众响应的完整业务链条。（3）广电工程应急建设标准：指国家及行业层面针对应急广播系统制定的建设规范、技术标准与安全准则。主要包括系统架构设计规范、设备接口标准、安全等级保护要求、播发管理流程及运维保障规范等，为系统建设提供统一的技术遵循和质量依据。

1.2 系统整体建设架构

（1）平台层：建设应急广播指挥调度平台，集成数据处理与权限管理模块。平台层承担全系统业务中枢职能，实现预警信息统一接入、智能审核、精准路由和播发控制，同时支持多级管理部门的分权分域操作与协同联动。（2）传输层：构建有线、无线、卫星融合的天

地一体传输覆盖网络。该层充分利用广电现有有线电视网络、地面数字电视广播、调频广播和中星系列卫星资源，形成立体化传输通道，确保各类场景下的信息可达性。（3）终端层：部署城乡全覆盖的应急广播接收终端与智能播报设备。包括农村大喇叭、城市公共音柱、有线机顶盒、数字收音机及车载终端等，实现城镇社区与偏远乡村的全面覆盖。（4）监测层：建立系统运行监测、预警效果评估与故障反馈模块。实现设备状态实时采集、播发成功率统计、覆盖效果评估及故障自动告警，为系统运维和决策优化提供数据支撑^[1]。

1.3 系统核心功能与运行原理

（1）紧急信息强制插播功能：系统具备最高优先级播发权限，可突破常规节目信号限制，对全网或指定区域终端实施强制唤醒和即时播报，确保紧急信息在最短时间内触达受众。（2）分级分类预警推送功能：系统根据灾害等级和影响范围，适配差异化的播发策略。对不同级别、不同类型的预警信息匹配相应的播发频次、覆盖区域和终端类型，实现精准靶向推送。（3）双向交互与反馈功能：系统支持预警信息下发后的接收确认与回传核验，实时采集终端在线状态、播发记录及故障信息，形成信息发布闭环管理。

1.4 广电应急广播与传统预警方式对比优势

（1）传播覆盖更广：依托广电现有网络基础设施，有效覆盖偏远乡村、山区等移动通信薄弱区域，弥补传统预警手段在农村及边远地区的覆盖盲区。（2）抗干扰性更强：广电传输系统具备较强的抗毁能力和容灾能力，在台风、地震等极端灾害导致移动基站损毁的情况下，有线与卫星通道仍可保持稳定传输。（3）响应效率更高：系统支持平台一键触发与终端秒级唤醒，预警信息从发布到落地播报延时控制在数秒以内，显著优于短信群发、新媒体推送等传统方式的逐级分发效率。

2 广电工程应急广播系统建设现状及灾害预警应用场景

2.1 广电应急广播系统建设现状

(1) 全国整体建设布局: 目前, 全国应急广播体系已实现省、市、县三级平台全覆盖, 行政村终端覆盖率超过90%。累计部署各类应急广播终端数百万个, 广大农村及偏远地区基础设施持续完善, 部分省份已启动从模拟向数字化的升级改造工程, 推动系统向集约化、智能化方向演进。(2) 技术应用现状: 系统建设呈现出传统技术与新兴技术融合并进的态势。传统调频广播、地面数字电视仍为主要传输手段, 5G广播技术已在部分试点城市开展融合应用, 卫星传输作为地面网络的补充备份, 在边远地区和应急场景中发挥关键作用, 初步形成天地一体、多网协同的技术格局。(3) 运维管理现状: 基层运维普遍采用县、乡、村三级联动机制, 县级设立运维中心, 乡镇配备专职管理人员, 村级落实日常看护责任。常态化保障制度逐步完善, 但受限于基层人员编制和技术力量, 部分地区设备巡检频次不足、故障响应滞后等问题依然存在。

2.2 典型灾害预警应用场景

(1) 气象灾害预警: 针对暴雨、台风、洪涝等气象灾害, 系统在灾害来临前发布预警信号、雨量水位实时监测信息及避险路线指引, 配合动态更新的防风防洪播报, 指导群众及时转移撤离, 最大限度减少人员伤亡。(2) 地质灾害预警: 面向地震、滑坡、泥石流等突发性地质灾害, 系统可实现地震秒级速报与紧急响应, 播报震中位置、震级大小及避险措施, 在次生灾害防范中发挥应急指挥调度职能, 为抢险救援争取宝贵时间。(3) 公共突发事件预警: 在火灾、疫情及公共安全事件中, 系统及时发布事态进展、防控措施和权威信息, 稳定社会情绪, 引导公众科学应对, 同时配合政府部门开展正面宣传和舆情引导工作。

2.3 灾害预警应用工作流程

(1) 信息采集对接: 系统通过标准化数据接口, 对接气象、应急管理、地震、水利等部门预警数据源, 实现多源灾害信息的自动汇集与统一接入, 确保预警信息的及时性、准确性和权威性。(2) 信息审核发布: 建立分级审核机制, 根据灾害类型和预警等级划定审批权限, 完成审核后系统自动匹配对应播报区域和终端列表, 生成差异化播报策略, 确保预警信息精准定向发送。(3) 全域播报落地: 依托多通道传输网络, 实现有线、无线、卫星渠道同步播发, 同时配合动态避险知识和自救常识的滚动播出, 提升公众应急响应能力。(4)

效果复盘评估: 播报任务完成后, 系统自动统计覆盖范围、终端响应率、播报成功率等指标, 对预警流程各环节进行回溯分析, 为后续预警策略优化提供数据支撑^[2]。

2.4 现有建设与应用中的突出问题

(1) 技术层面: 部分老旧终端仅支持单向接收和固定格式播报, 与升级后的平台系统存在兼容性障碍; 极端天气条件下, 无线信号传输偶有中断, 影响预警信息实时送达率。(2) 协同层面: 气象、应急、水利等部门数据格式和接口标准尚未完全统一, 系统对接层级多、流程长, 预警信息从源头到播发存在时间损耗, 流转效率有待提升。(3) 运维层面: 基层运维人员编制不足且专业技能参差不齐, 村级设备管护多由村干部兼任, 缺乏常态化、专业化的巡检维护机制, 设备故障率呈上升趋势。(4) 应用层面: 预警播报内容同质化现象突出, 未能充分结合地理区位、人口密度、灾害类型等要素进行差异化定制, 面向特定人群和特定区域的精准化、个性化预警能力仍显薄弱。

3 广电工程应急广播系统优化建设策略与灾害预警应用升级路径

3.1 技术体系优化升级

(1) 推进老旧设备迭代更新, 统一终端技术标准, 提升系统兼容性。系统排查现存老旧终端设备, 制定分批次更新替换计划, 优先替换不具备双向交互能力和强制唤醒功能的终端。制定全省乃至全国统一的终端技术规范与接口标准, 确保不同厂商设备间的互认互通, 从根本上解决多品牌、多型号设备混用带来的管理难题和兼容风险, 为后续系统升级奠定标准化基础。(2) 深化广电5G、卫星传输融合应用, 强化极端场景传输稳定性。充分利用广电700MHz黄金频段覆盖优势, 推动5G广播技术与现有应急广播系统深度融合, 实现移动终端直收广播信号。同步完善卫星传输备份通道, 构建“有线+无线+卫星”三位一体的冗余传输架构, 确保在地面网络受损的极端情况下, 预警信息仍可通过卫星链路实时送达, 全面提升系统抗毁能力和传输可靠性^[3]。(3) 搭建智能化数据平台, 实现预警信息自动分拣、精准匹配推送。引入大数据分析与人工智能技术, 建设应急广播智能数据中台, 具备多源数据接入、智能分类、标签管理和自动化策略配置能力。平台可根据灾害类型、预警等级、区域特征和终端属性, 自动完成信息分拣与播发策略匹配, 实现从信息接入到终端播发的全流程智能化调度。

3.2 健全多部门协同联动机制

(1) 建立广电与应急、气象、地质等部门常态化对接机制。签订战略合作协议, 明确各方职责分工与协作

流程,设立联合值班制度和联席会议机制,实现预警信息从源头产生到广播播发的无缝衔接,破除部门壁垒,形成应急合力。(2)统一预警信息发布标准,简化信息审核流转流程。推动多部门联合制定统一的预警信息格式规范、数据接口协议和信息编码规则,建立跨部门共享的预警信息数据库。优化现有审核流程,实行分类分级授权审批制度,对最高等级突发灾害信息开通“绿色通道”,大幅压缩从信息接收到播发落地的中间环节耗时。(3)构建分级响应机制,适配不同等级灾害的预警发布节奏。将灾害预警划分为若干等级,对应设定差异化的播发频次、覆盖范围和响应时效要求。一般预警按常规流程发布,重大及以上灾害启动快速响应预案,实现高等级预警秒级触发、全网覆盖,低等级预警精准推送、按需播报^[4]。

3.3 完善基层运维保障体系

(1)组建专业化基层运维队伍,开展常态化技术培训与实操演练。在县级层面整合技术力量组建专职运维小组,乡镇和村级明确专(兼)职管理人员。制定年度培训计划,定期组织设备操作、故障排查和应急演练等专项培训,提升基层人员业务素质和实战能力。(2)建立设备定期巡检、故障应急处置机制,保障系统长效运行。制定标准化巡检流程和巡检频次要求,实行季度全面巡检与月度重点抽检相结合,建立设备健康档案。制定故障分级响应预案,明确各类故障处置时限和升级上报流程,确保故障及时发现、快速处置。(3)落实专项运维资金,完善硬件设施保障与升级迭代机制。将应急广播运维经费纳入各级财政预算,设立专项资金保障设备维修、备品备件采购和系统升级等支出。建立经费使用监督考核机制,确保资金专款专用,为系统持续迭代和长效运行提供坚实财力支撑。

3.4 创新灾害预警应用模式

(1)推行分区、分级、分众化精准预警,贴合不同区域灾害特点。根据不同区域的地理环境、气候特征和灾害分布差异,制定差异化的预警策略和播报内容。同时面向农村留守老人、城市流动人口、学校师生等不同

群体,匹配针对性的播报时段、语言风格和信息深度,提升预警的精准触达率。(2)融合短视频、语音播报、图文推送等多模态预警传播形式。突破单一语音播报模式,拓展面向移动终端的短视频预警、图文信息和交互式地图等多种呈现方式。将灾害态势图、避险路径指引、自救演示视频等多元化内容纳入播报体系,满足不同场景下的信息获取需求,增强预警信息的可理解性和行动指导性^[5]。(3)结合防灾科普常态化播报,提升公众灾害应对与避险能力。将日常防灾科普宣传纳入应急广播常规播出内容体系,定期制作和播发各类灾害防范知识、避险技能和应急准备指南等内容。利用非紧急时段开展模拟演练播报,培养公众对预警信号的敏感度和正确反应习惯,形成“平急结合、以平常促应急”的长效应用模式。

结束语

本文全面梳理广电应急广播系统的理论架构、建设现状与灾害预警应用模式,明确了当前系统运行与落地应用中的各类痛点问题。通过技术迭代、部门协同、运维提质、场景创新多维度优化,可有效破解系统兼容不足、预警精准度低、基层运维薄弱等难题。未来需持续深化新技术融合应用,深化平急结合应用模式,持续完善全域智能预警体系,为防灾减灾、守护群众生命财产安全提供坚实的广电技术支撑。

参考文献

- [1]张鹏,刘伟.广电网络应急广播体系建设与技术升级研究[J].中国广播电视学刊,2023,16(02):82-87.
- [2]陈涛,李霞.我国应急广播体系标准化建设现状及优化对策[J].广播与电视技术,2023,50(06):97-101.
- [3]王超.融媒体背景下广电应急广播灾害预警传播效能提升研究[J].电视技术,2022,46(08):112-116.
- [4]周德斌,郭沛宇,许帮保.广电应急广播远程唤醒与精准预警技术实现[J].广播电视网络,2023,30(09):56-59.
- [5]程磊磊.广电工程应急广播系统建设难点及灾害预警场景应用探析[J].数字传媒研究,2025,32(11):245-248.