

人工智能技术在广播电视安全播出中的应用

孙 闯

北京华风气象影视有限公司 北京 100086

摘要：本文聚焦人工智能技术在广播电视安全播出中的应用。阐述了传统安全播出技术及其短板，引出人工智能技术基础与优势。介绍其在智能信号监测、自动化内容审核、设备故障预测、安全威胁预警等核心场景的应用。分析了现存的技术、管理与运维层面问题，最后提出技术优化、管理与运维提升策略，旨在推动人工智能技术更好赋能广播电视安全播出，提升行业整体安全保障水平。

关键词：广播电视；安全播出；人工智能；内容审核

引言：在全媒体时代，广播电视安全播出面临海量内容与复杂安全威胁，传统技术难以满足需求。人工智能技术凭借实时、精准、高效、智能等优势，为广播电视安全播出带来新契机。本文将深入探讨人工智能技术在广播电视安全播出中的应用，分析现存问题并提出优化策略，助力构建更智能、高效、安全的全媒体播出保障体系，推动广播电视行业高质量发展。

1 广播电视安全播出技术体系概述

1.1 传统安全播出技术

传统安全播出技术以硬件设备冗余备份、人工监测干预和固定流程管控为核心，形成了相对成熟的保障模式。在信号传输环节，主要采用卫星、光缆、微波等多种传输链路互为备份的方式，通过链路切换装置确保单一链路故障时信号不中断；在信号处理环节，依赖专业的音视频处理设备对信号幅度、频率、相位等参数进行标准化处理，过滤无效信号和干扰信号。人工监测是传统技术体系的关键环节，工作人员通过实时观看监听播出内容，借助示波器、频谱分析仪等仪器监测信号指标，及时发现并处理信号异常和内容问题^[1]。另外，传统技术体系还包含完善的应急预案和人工操作流程，针对台风、地震等自然灾害和设备突发故障，制定固定的应急处置方案。但传统技术体系存在明显短板，人工监测效率低、响应速度慢，难以应对海量播出内容和复杂多变的安全威胁，且人力成本高、误判漏判率较高，无法满足全媒体时代安全播出的实时性和精准性需求。

1.2 人工智能技术基础

1.2.1 关键技术分类

人工智能在广播电视安全播出中的关键应用技术分四类：一是计算机视觉技术，含目标检测、图像分割等，用于实时监测播出画面，识别不良元素、画面失真、字幕错误等问题。二是音频与自然语言处理技术，

包括语音识别、文本语义理解等，可实时转写分析播出音频信号，识别违规语音、敏感文本及音频失真。三是机器学习与深度学习算法，有监督学习、无监督学习等，通过训练海量播出和设备运行数据，构建异常检测、故障预测模型，精准识别和预判安全风险。四是智能决策与自动化控制技术，依据识别和预测结果自动生成处置方案，执行链路切换等操作，提升应急响应效率。

1.2.2 技术优势

人工智能技术在广播电视安全播出应用中优势显著，体现在四个方面：实时性上，能毫秒级处理分析播出全链路数据，相比人工监测的秒级甚至分钟级响应，大幅缩短风险识别和处置时间，避免事故扩大。精准性上，经海量数据训练的算法模型，可精准识别音视频细微异常、隐蔽违规内容及设备潜在故障，误判和漏判率远低于人工，提升保障质量。高效性上，可7×24小时不间断监测，同时处理多路信号和海量数据，扩大监测范围、提高处理效率，降低对人工的依赖，节约人力成本。智能化上，算法模型有自主学习能力，随数据积累优化参数，适应新型风险，还能自动生成并执行处置方案，实现自主决策和自动化管控，推动保障模式智能化升级。

2 人工智能在安全播出中的核心应用场景

2.1 智能信号监测与质量评估

智能信号监测与质量评估是人工智能技术在安全播出中的基础应用场景，旨在通过计算机视觉和音频分析技术，实现对播出信号全流程的实时监测和质量精准评估。该场景依托深度学习算法构建信号异常检测模型，对播出信号的音视频参数、画面质量、传输稳定性等进行全方位监测^[2]。在视频信号监测方面，模型可自动识别画面冻结、花屏、黑屏、色彩失真、字幕错误、台标异常等问题；在音频信号监测方面，能够精准检测音频静

音、杂音、音量异常、音频失真等问题。通过对历史信号数据的分析,构建信号质量评估体系,对信号的稳定性、清晰度、流畅度等指标进行量化评分,为播出质量优化提供数据支撑。相较于传统人工监测,智能信号监测可实现多路信号并行监测,响应时间缩短至毫秒级,且能够识别人工难以察觉的细微信号异常。另外,系统可自动记录异常事件的时间、类型、程度等信息,生成监测报告,为后续问题分析和优化改进提供依据,大幅提升了信号监测的效率和精准度。

2.2 自动化内容审核与合规性检查

2.2.1 视觉内容审核

视觉内容审核是自动化内容审核的关键部分,借助计算机视觉技术对广播电视播出画面实时分析,确保播出安全规范。它利用深度学习算法构建目标检测等模型,细致检测播出画面每一帧。一方面,能自动识别暴力、血腥、色情、敏感标识、违规广告等不良内容;另一方面,可检测画面模糊、花屏、黑屏等技术质量问题,以及台标、字幕等异常。审核时,系统精准定位标记违规画面,记录时间与内容,触发预警提醒工作人员处置。面对批量播出节目,能快速批量审核,提高效率。而且,模型通过学习历史审核数据,不断优化识别精度,适应新型违规元素,弥补了人工审核在海量内容场景的不足,为视觉内容安全提供全方位、实时性保障。

2.2.2 音频与文本审核

音频与文本审核借助语音识别、自然语言处理等人工智能技术,对广播电视播出音频和文本进行自动化合规检查,保障播出安全规范。音频审核中,系统将播出音频实时转写为文本,同时分析音频信号,识别杂音、失真等技术问题,以及违规言论、敏感词汇等内容。文本审核则针对播出字幕、台本等,通过语义分析精准识别敏感文本、错字漏字等问题,检查文本规范准确度。此应用场景具备实时与批量处理能力,覆盖直播、录播等形式。系统识别违规内容后自动预警,支持自动屏蔽或提醒人工干预。音频与文本审核协同,全方位排查安全风险,提升审核效率与精准度,为播出内容全面安全提供保障。

2.3 设备故障预测与运维优化

设备故障预测与运维优化是人工智能技术提升安全播出运维保障能力的核心应用场景,通过对广播电视播出设备运行数据的实时采集和智能分析,实现对设备故障的提前预测和运维流程的优化,降低设备故障对安全播出的影响。该场景以机器学习算法为核心,构建设备故障预测模型,通过传感器、数据采集模块等收集设

备的运行参数,如温度、电压、电流、运行时长、振动频率等,同时整合设备的历史故障数据、维修记录等信息^[3]。模型通过对这些数据的深度分析,挖掘设备运行参数与故障之间的关联规律,精准识别设备运行的异常征兆,提前预测设备可能发生的故障类型、故障时间和故障位置,并生成预警信息和维修建议。在运维优化方面,系统基于故障预测结果和设备运行状态,自动制定个性化的运维方案,实现运维工作的精准化、智能化调度,避免传统运维中的盲目巡检和过度维修。通过对运维数据的分析,优化运维资源配置,提升运维效率,降低运维成本,推动广播电视安全播出运维模式从“事后维修”向“事前预测、精准运维”转变。

2.4 安全威胁预警与应急响应

安全威胁预警与应急响应是人工智能技术应对新型安全风险的重要应用场景,通过对广播电视播出全链路的网络数据、传输数据、内容数据等进行综合分析,实现对网络攻击、信号干扰、恶意内容植入等安全威胁的提前预警和快速应急处置,保障安全播出的连续性和稳定性。该场景依托人工智能的大数据分析和智能决策技术,构建全链路安全威胁监测模型,实时监测播出系统的网络流量、传输信号状态、内容接入情况等,识别异常数据特征,精准预判潜在的安全威胁,如DDoS攻击、恶意信号劫持、不良内容恶意植入等,并及时发出预警信息。在应急响应环节,系统基于预警信息和预设的应急处置规则,自动生成最优应急处置方案,实现对安全威胁的快速响应,如自动切换传输链路、屏蔽恶意内容、阻断攻击流量、重启故障设备等。同时,系统可记录应急处置过程,生成处置报告,为后续优化应急策略提供依据。

3 人工智能技术在广播电视安全播出应用中的现存问题

3.1 技术层面问题

人工智能技术在广播电视安全播出应用中,技术层面问题突出。数据质量上,播出全链路数据格式不统一,存在缺失、噪声干扰,部分标注不规范精准,影响算法模型训练效果与识别预测精度,且优质标注数据获取成本高、周期长,制约模型性能提升。算法模型方面,现有模型泛化能力差,对不同场景和节目内容适应性弱,面对新型违规内容等未知风险识别精度下降,还存在偏见和黑箱问题,增加误判风险与问题追溯难度。技术兼容性上,与现有播出系统和传统设备对接有障碍,不同厂商设备和系统数据接口不统一,数据共享困难,影响技术应用全面覆盖。算力支撑上,海量数据实

时处理和模型训练需强大算力，部分广电机构本地算力不足，依赖云计算又面临网络延迟、数据安全等问题。

3.2 管理与运维层面问题

管理与运维层面问题制约着人工智能技术在广播电视安全播出领域的应用。管理模式上，部分机构仍用传统人工模式，对技术应用统筹规划不足，缺乏完善机制流程，技术与业务需求脱节，且部门协同不畅，数据业务联动有壁垒，影响全链路智能保障体系构建。运维团队能力上，现有运维人员大多缺人工智能专业知识技能，难以完成算法优化、系统维护和故障排查，问题无法及时解决，影响系统稳定运行。安全风险防控上，技术应用涉及大量敏感数据，采集、存储、传输安全防护不足，有泄露篡改风险，算法模型还可能被恶意攻击，引发新安全播出事故。标准规范上，目前相关技术、数据、管理标准不完善，不同厂商产品和系统难兼容，技术应用缺乏统一评价依据，影响规模化、规范化发展。

4 人工智能技术赋能广播电视安全播出的优化策略

4.1 技术优化策略

技术优化策略需围绕数据、算法、兼容性和算力四大核心环节，精准发力解决技术层面问题，提升人工智能技术在广播电视安全播出应用中的性能和适应性。数据层面，建立标准化的数据采集和预处理体系，统一数据格式和接口规范，通过技术手段过滤数据噪声、补充缺失数据；构建优质标注数据共享平台，联合行业内机构共建共享标注数据集，降低数据标注成本，提升数据质量。算法层面，加强算法模型的研发和优化，采用迁移学习、联邦学习等先进技术提升模型的泛化能力和适应性，使其能够应对不同播出场景和新型安全风险；同时，推动算法可解释性研究，破解算法黑箱问题，提升决策过程的透明度和可追溯性，降低误判风险。兼容性层面，制定统一的技术对接标准，推动人工智能技术与现有播出系统、传统设备的无缝对接，开发通用的数据转换和接口适配工具，实现不同系统和设备之间的数据共享和协同工作。算力层面，构建“本地算力+云计算”的混合算力架构，根据业务需求合理分配算力资源，本地算力保障实时性要求高的业务，云计算支撑海量数据处理和模型训练；同时，加强算力资源的动态调度和优化配置，提升算力利用效率，降低算力成本。

4.2 管理与运维提升策略

管理与运维提升策略需从管理机制、团队建设、安全防控和标准规范四个方面入手，为人工智能技术在广播电视安全播出中的有效应用提供保障。管理机制方面，建立健全人工智能技术应用的统筹管理机制，明确各部门的职责和分工，加强部门之间的协同配合，推动技术应用与业务需求深度融合；优化运维管理流程，建立智能化的运维管理平台，实现对技术应用全流程的实时监控和高效管理。团队建设方面，加强运维团队的人工智能专业知识和技能培训，通过内部培训、外部合作、人才引进等方式，提升团队的技术水平和应急处置能力；同时建立长效的人才培养机制，培养一批既懂广播电视业务又懂人工智能技术的复合型人才^[4]。安全防控方面，强化数据安全和算法安全防护，建立全流程的数据安全管理体系，采用加密、脱敏等技术保障数据采集、存储、传输过程的安全；加强算法模型的安全防护，定期开展算法安全检测和漏洞排查，防范算法被恶意攻击。标准规范方面，推动行业内人工智能技术应用标准的制定和完善，包括技术标准、数据标准、管理标准和评价标准等，统一技术应用的规范和要求；加强标准的推广和执行，引导技术应用的规模化和规范化发展，提升行业整体应用水平。

结束语

人工智能技术为广播电视安全播出带来变革，在多个核心场景发挥关键作用，但也面临技术与运维管理难题。通过技术优化策略解决数据、算法等层面问题，管理与运维提升策略完善管理机制、强化团队建设等，可推动人工智能技术与广播电视安全播出深度融合。未来，需持续探索创新，提升技术应用水平，为广播电视安全播出提供更坚实保障，满足观众日益增长的需求。

参考文献

- [1]胡春虹.人工智能技术在广播电视综合监管平台中的应用[J].数字通信世界, 2021, (12): 26-27.
- [2]张桦.人工智能技术在广播电视安全播出中的应用[J].电视技术, 2025, 49(1):200-202.
- [3]王爽,张怡.人工智能技术在电视播出系统中的应用[J].电声技术, 2023, 47(10):32-34.
- [4]孙阔.人工智能技术在广播电视领域的应用[J].黑龙江广播电视技术, 2023(2): 1-4.