 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i8.7027

The application path of multimedia digital information technology in radio and television engineering projects

Yue Wu

Xinjiang Uygur Autonomous Region Radio and Television Bureau, 91613, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

With the advent of the 5G era and the acceleration of media integration, the radio and television industry is gradually upgrading from analog to fully digital. At present, there are still problems such as low content production efficiency, incomplete transmission coverage, and poor user interaction experience in radio and television engineering, and multimedia digital information technology is the key means to solve these problems. From the perspective of technical path, this paper analyzes the application value of technology integration in content production process optimization, transmission coverage upgrade, service scenario expansion, etc., and sorts out the three core issues of technology adaptation, cost control, and security protection, so as to provide feasible samples for the construction of radio and television digital projects. Help promote the high-quality development of the radio and television industry.

Keywords

multimedia digital information technology; radio and television engineering projects; application path; artificial intelligence

多媒体数字信息技术在广电工程项目中的应用路径

吴越

新疆维吾尔自治区广播电视局九一六一三台，中国 · 新疆 乌鲁木齐 830000

摘　要

随着5G时代的到来和媒体融合步伐的加快，广电事业正逐步实现从模拟向全数字化的升级。当前广电工程中仍存在内容生产效率偏低、传输覆盖范围不完整、用户交互体验欠佳等问题，而多媒体数字信息技术正是解决这些问题的关键手段。本文以4K/8K超高清电视、云计算、人工智能、IP化网络等4种核心技术，以及电视台改造、融媒中心建设、传输覆盖工程等3种代表性广电工程项目类型为研究视角，从技术路径角度出发，分析技术融合在内容生产流程优化、传输覆盖升级、服务场景拓展等方面的应用价值，并梳理技术适配、成本控制、安全防护三类核心问题，为广电数字化工程建设提供可行样本，助力推动广电行业高质量发展。

关键词

多媒体数字信息技术；广电工程项目；应用路径；人工智能

1 引言

当前媒体格局正在发生天翻地覆的变化，行业对内容的清晰度、互动性、即时性要求愈发增高，广电工程的分散化建设模式及传统硬件体系已无法适应“多屏分发、全屏覆盖、智慧互动”的媒体融合潮流。在广电工程建设中，演播厅传统设备老旧、系统操作繁琐，融媒体中心存在数据壁垒导致无法实现一体化生产，传输线路难以支撑高清信号“全网覆盖”等问题，均要求广电工程通过技术革新冲破发展壁垒。多媒体数字信息技术是一个集成化技术体系，其包含的超高清、云数据、人工智能等技术，能够革新生产流程、重组生产流程与服务模式；将其应用于广电工程建设，是广电媒体数智升级的必然选择，也是广电媒体从传统模式向数智化模式转型升级的破壁之举。

【作者简介】吴越（1995–），女，中国甘肃武威人，本科，助理工程师，从事广电工程研究。

2 核心多媒体数字信息技术与广电工程项目的适配性分析

2.1 核心技术的功能特性梳理

从广电全流程生产、传输、服务实践来看，4K / 8K 超高清、云计算、AI 技术、IP 化全网 4 种技术的功能属性与广电工程的核心诉求基本契合。4K / 8K 超高清技术通过对像素密度的提升、色域的升级，能够实现画面细节的还原，摆脱传统广电标清、高清内容画面细节模糊不清的问题，符合广电项目工程“高品质生产”的核心诉求；云计算的虚拟、弹性可伸缩特性，能够将散落的计算、存储资源集中化，摆脱传统广电项目工程硬件“一机一配”的束缚，符合广电项目工程“资源共享、减少浪费”的诉求；AI 技术能够通

过图像识别、语音识别、智能抠像等功能算法，替代人工重复性劳动，符合广电项目工程“解放人工、减少用工成本”的诉求；IP 化全网技术通过 IP 方式，统一承载视频信号、控制信号、数据信号，符合广电项目工程“多源接入、全程互联”的诉求 [1]。

2.2 与典型广电工程项目的适配逻辑

针对不同广电工程项目的建设侧重点，技术对接需坚持“需求导向”。新建或者改造电视台，侧重点在生产能力的扩大，4K/8K 超高清技术可应用于演播厅摄像机、编辑设备等，人工智能可应用于非编端系统智能编辑，可组合形成“一次采集、多源生成、多端分发”的集群式生产模式；融媒体中心建设，侧重点在内容生产打通数据壁垒，云计算可搭建云端内容管理平台，实现各部门素材的融合，IP 化网络可实现对记者采集端、编辑制作端、内容分发端的实时数据交互，可组合形成“一次采集、多源生成、多端分发”的集群式生产模式；传输网覆盖工程，侧重点是实现超高清信号的稳定传输与广域覆盖，IP 化网络可完成传输体系重构，实现从核心网到接入网的 IP 化改造，云计算可部署边缘计算节点，缩短传输路径，可组合实现全网覆盖超高清内容传播。

3 多媒体数字信息技术在广电工程项目中的具体应用路径

3.1 电视台新建与改造项目：构建“超高清 +AI”智能制作体系

电视台新建与改造项目本质上属于内容制作能力提升，需要以“提高制作效率、保障内容品质”为原则，将 4K/8K 超高清与 AI 技术融合应用分三阶段推进。

3.1.1 前期筹备阶段

确定技术规格、选取技术装备。根据电视节目的制作需求（新闻事件直播、综艺娱乐节目）确定超高清技术的规格点，比如新闻节目采用 4K、50fps 规格即满足需求；综艺娱乐节目可考虑选用 8K 规格，以增强视觉体验感；选取支持 AI 功能的超高清技术器材，如支持 AI 自动调焦的 4K 摄像机、支持智能剪辑算法软件插件的非编工作站等，确保硬件具备技术可拓展性 [2]。

3.1.2 中期建设阶段

构建全链路技术平台。在演播厅建设方面，通过 4K 超高清摄像头采集信号，借助 AI 图像检测技术对图像构图、亮度进行检测并完成相机调参；在后期制作方面，将信号传输至非编系统，加载 AI 算法，由 AI 算法自动完成语音转字幕、去除镜头画面中的尘土等瑕疵，同时结合用户观看记录，自动剪辑高光内容并生成短视频；对于播出端，通过 AI 流量预估，自动调整 4K 超高清信号的码流大小，避免信号卡顿。

3.1.3 后期运营阶段

构建技术提升机制。在 AI 运维系统支持下，对超高清制作所用的摄像机、温度传感器以及非编系统等设备的使用率进行实时监测，实现设备故障提前预警；通过反馈制作方的技术使用情况，提升 AI 剪辑技术的应用效率，例如针对新闻节目，对“抓关键句—找素材”的算法逻辑进行优化，进一步提升技术效率。

3.2 融媒体中心建设项目：打造“云计算 +IP 化”协同生产网络

“内容、数据、渠道”的打通，是融媒体中心建设的核心，需围绕“融资源、高共享、快协同”构建“云计算 +IP 化”技术体系，通过三阶段建设，最终实现这一核心目标。

3.2.1 资源归并期

搭建云存储平台。采用大数据云技术，将融媒体中心的文字素材、视频素材、音频素材归并至云端，为记者、编辑、分发人员配置虚拟算力，避免因硬件性能差异导致的工作效率不均衡；同时在云端搭建数据中台，将各部门采访数据、用户数据、分发数据通过 IP 网络接入数据中台，以统一的 IP 标准规范数据格式，打通数据壁垒 [3]。

3.2.2 流程再造期

构建联合生产链路。以 IP 化网络搭建“采 - 编 - 审 - 发”联合生产链路：记者通过 5G+IP 终端采集素材并上传至云端，编辑通过 IP 终端查看云端素材并完成内容制作后提交审核，审核人员通过 IP 审批系统在线完成审核，审核通过后分发系统自动将内容分发给电视端、APP 端、短视频端，实现“一次生产、多地发布”；全程通过云端记录每个环节的操作数据，并生成数据化看板，为管理人员调度提供支持。

3.2.3 服务拓展期

开拓交互服务模式。在云端数据中台基础上结合 IP 化网络，拓展用户交互服务场景，例如：通过 APP 端收集用户的内容需求，依托云端数据挖掘用户偏好，为内容创作提供选题参考；在直播节目中，借助 IP 化网络实现电视画面与用户互动的同步衔接，用户发送的弹幕经 AI 审核通过后，可在屏幕下方的滚动栏中显示，增强用户参与感 [4]。

3.3 传输网络覆盖工程：构建“IP 化 + 云计算”超高清传输体系

传输网络覆盖工程以保障超高清信号稳定传输与广域覆盖为重点，遵循“减时延、广覆盖”原则，以 IP 网络为传输载体，以云计算技术为支撑，从网络覆盖层、传输层、承载层三个层面推进建设。

3.3.1 架构重构期

实现传输网 IP 化。打破广电传统 SDI 传输网络，采用 IP 技术构建“核心网、汇聚网、接入网”三级传输架构：核心网通过 IP 地址承载超高清信号，汇聚网利用 IP 光设备将核心网信号分配至各区域节点，接入网采用 5G+IP 网络

将信号分发至家庭电视、移动终端；在传输链路中部署 IP 化网关，避免 SDI 设备与 IP 设备的重复投资。

3.3.2 效率跃升期

部署边缘计算节点。在云计算环境下，于用户集中区域（如城市、园区）部署边缘计算节点，将超高清信号的编码、缓存任务部署在边缘节点。用户观看超高清内容时，信号从核心节点传输至边缘节点，传输时延可缩短至 50ms 以内；同时，边缘节点实时缓存热点节目信号，可提前对热点节目进行预处理，有效避免网络拥塞。

3.3.3 质量保障阶段

建立智能监测平台。通过 IP 化网络流量监测，将各链路的信号传输速率、丢包率等数据信息上传至云平台，云平台采用 AI 算法对数据进行分析检测，若某区域链路丢包率超过设定阈值，便自动启用备用 IP 链路传输信号，保证信号传输流畅；实时监测超高清信号画面，利用 AI 图像质量识别算法对信号画面可能出现的马赛克、卡顿等问题提前进行预警。

4 多媒体数字信息技术应用的价值与挑战

基于多媒体的数字信息技术在广电项目建设中得到应用，其在推动广电工程技术发展的同时，能够产生可观的收益以及社会效益，但在客观上，依然存在着技术、经济、安全等方面的问题，需要我们加以科学研判，进而推动其可持续应用。

4.1 应用价值分析

从行业应用来看，技术应用的价值表现为三方面。在生产效能方面，人工智能 + 超高清技术取代人工剪辑、字幕处理等重复性劳动，平均缩短 30%-40% 的广电工程内容生产制作周期，并加快制作流程，如某电视台引入 AI 新闻节目内容智能生产系统，新闻节目内容日生产量从 15 条增加为 30 条；在资源配置方面，云计算、IP 化网络技术实现资源整合和动态调度，打破原有广电工程“重复投入，资源浪费”的局面，某电视台融媒体中心引入云端资源后硬件采购费用减少了 25%，存储资源利用率提高到 85%；在服务供给方面，超高清、IP 化技术的应用能够开拓广电服务的使用场景，如采用超高清 +VR 技术生产的新闻节目内容，用户通过 VR 设备实现“沉浸式体验”，提升新闻内容传播的用户体验感；采用 IP 化传输网络研发的“电视政务服务”平台，用户通过电视终端查询社保、交通违章等内容，使广电媒体从“播新闻”转向“播服务”[5]。

4.2 面临的主要挑战

尽管其技术应用价值较高，但在广电工程项目中的应用，还面临技术适配性不足、成本过高、安全隐患突出等问题。其中，技术适配性不足主要是指广电现有设备大多仅兼容 SDI 协议，与 IP 化网络技术不兼容，部分广电工程项目中使用的设备无法兼容 IP 化技术，须更换或改造，给广电工程项目施工建设带来难度，如某电视台 20 多台 SDI 摄像机须加装 IP 转换模块，仅改造成本高达 1 亿多元人民币；成本过高主要是指 4K/8K 超高清设备、云计算服务器等设备采购成本较高，且技术维护需专业人员支撑，导致广电工程项目前期投入和后期维护成本居高不下，很多县级广电单位往往难以承担足额经费全面推广应用；安全隐患突出主要是由于 IP 化网络、云计算技术的应用，导致广电工程系统接入互联网的端口数量增加，面临被攻击、数据泄密等诸多风险，如云库中的素材可能被非法使用、篡改，进而影响广电媒体公信力。

5 结语

多媒体数字信息技术是广电工程的数字技术升级的必由之路，通过本文对 4K/8K 超高清、云计算、人工智能（AI）、IP 化网络四种核心技术的解析，探索了在电视台改造、融媒体中心建设、传输网络覆盖三种应用场景下，即针对各场景关键需求，推动技术与业务深度融合，并应用于“设计—建设—运营”全流程，其应用技术成果为广电工程的数字化制作、传输提供了优质的用户体验与高效的技术效果，为行业的发展提供了更多的可能。同时也要看到，技术适配问题、成本问题、安全问题是需要产业协作解决的：广电企业可与设备厂商联合制定技术适配规范，降低设备更换成本；政府可以提供专项资金，协助基层广电单位提升技术应用水平；行业需要加强网络安全研发，构建“云 + 端”双重防护体系。随着 5G-A、6G 等技术的发展成熟，多媒体数字信息技术将持续迭代更新，广电工程要持续创新应用，促进行业向“全场景智能媒体”方向发展，服务社会大众需求。

参考文献

[1] 田丹.多媒体数字信息技术在广电工程项目中的应用路径[J].中国新通信,2025,27(07):74-76.

[2] 支俊峰.多媒体数字信息技术在广电工程项目中的应用[J].家庭影院技术,2023,(20):40-43.

[3] 刘轩园.战略转型背景下广电运通数字化并购动因与绩效研究[D].广东工业大学,2022.

[4] 吕立刚.数字音频技术在广电工程中的应用[J].中国高新科技,2020,(12):34-35.

[5] 蔡瑞琦.广播电视工程中数字音频技术的实践与探讨[J].西部广播电视,2019,(02):188-189.