

计算机技术在广播电视工程中的应用

罗 蓉

同心县融媒体中心 宁夏 吴忠 751399

摘 要：数字化转型持续推进的背景下，广播电视行业逐步摆脱传统人工作业模式，依托信息技术完成全流程升级。广播电视工程涵盖内容采集、制作、播出及传输覆盖多个核心环节，各环节运行质量直接影响节目播出稳定性与传播效果。本文结合广播电视工程的实际运行架构，分层梳理计算机技术在内容采集格式适配、素材处理、播出管控、网络传输调配等场景的具体应用方式。细化技术落地路径与实操价值，明确信息技术对广播电视工程数字化、智能化升级的推动作用，为广电行业常态化技术迭代与流程优化提供实操参考。

关键词：广播电视工程；计算机技术；数字化采集；智能播出；传输覆盖

引言：媒体行业数字化改革不断深化，传统广播电视工程的粗放式作业模式，已经难以适配高清化、智能化的现代媒体发展需求。人工主导的节目制作、播出管控与信号传输方式，容易出现效率偏低、精度不足、管控滞后等各类问题。计算机技术的普及应用，能够适配广电工程全业务流程的升级需求，重塑内容生产与信号传播的运行模式。结合广电工程四大核心业务环节，梳理信息技术的落地应用形式，厘清技术赋能行业升级的具体路径，可为广播电视行业提质增效、规范作业流程提供有效支撑。

1 计算机技术在广播电视内容采集环节的应用

1.1 音视频采集信号的计算机格式适配处理

广播电视现场采集工作所用设备品类繁多，不同设备出厂设定的编码标准、分辨率规格存在差异，输出的原始音视频信号格式杂乱不一。当前广电行业主流制播系统兼容H.264、H.265、AV1等多种编码格式，其中绝大部分常规播出业务沿用H.264编码制式，新型超高清业务逐步试点AV1编码应用。广播电视工程有着固定的生产制作标准，原始信号无法直接投入后期加工使用。计算机技术可对各类原始音视频信号进行标准化转换处理，统一调整信号帧率、音频采样率与编码格式，常规适配分辨率档位涵盖1080P、4K两类主流规格^[1]。系统能够拆解非标信号的内部数据结构，重构符合行业制式的文件框架，修正采集过程中产生的参数偏差。

1.2 多类型采集设备的计算机统一接入管控

广播电视内容采集场景涵盖演播室录制、户外实景拍摄等多种场景，作业过程需要搭配摄像机、专业收音设备、移动录播设备等不同硬件。各类硬件设备的接入端口、数据传输协议互不通用，单独运作会造成采集设备分散化管理的问题，不利于现场作业统筹。计算机管

控平台可搭建一体化接入端口，兼容各类采集硬件的传输协议与运行模式。平台能够主动识别接入设备的运行状态，管控设备启停、数据传输等基础操作。现场各类采集设备得以集中管控，整体采集作业流程更加规范有序。

1.3 采集过程中参数的计算机动态调整

广播电视采集作业的现场环境处于动态变化状态，自然光强弱、现场声场氛围都会持续变动。固定的采集参数无法适配多变的现场条件，容易造成画面曝光失衡、音频音量紊乱等问题。计算机程序可毫秒级读取采集画面的亮度、色彩饱和度以及音频波段数据，依托内置运算逻辑完成采集参数的自主微调。系统可按需调整画面曝光度、色彩平衡参数，优化音频增益与降噪参数，可将音频采集波动误差控制在 $\pm 0.5\text{dB}$ 范围内。动态化的参数调节能够抵消环境带来的干扰，保障全程采集的音视频质量稳定均衡。

1.4 采集原始数据的计算机实时归集存储

广播电视采集作业会在短时间内生成大量原始音视频数据，一场4K时长一小时的录制任务，可产生8GB至12GB的原始素材文件，人工手动存储整理的方式效率低下，还会出现文件遗漏、数据错乱的问题。计算机存储系统可直接对接各类在线采集设备，自动接收设备传输的原始数据。系统可按照采集时段、拍摄场景、内容类型对文件进行分类归档，搭建层次清晰的素材存储目录。素材文件可随时精准检索调用，为后续整套节目生产工作提供充足、完整的原始数据储备。

2 计算机技术在广播电视内容制作环节的应用

2.1 非线性编辑系统的计算机底层运行支撑

广播电视现代化内容制作工作，主要依托非线性编辑系统开展全部核心工序。非线性编辑软件仅为可视化操作载体，整体运行稳定性和素材处理上限完全依托

计算机底层架构提供支撑。高清、超高清音视频素材占用存储空间大,数据运算负荷较高,普通运行设备难以承载长时间、高精度的制作工作。计算机硬件的运算算力、内存空间和数据吞吐性能,可满足大体积素材的加载、渲染与运算需求^[2]。底层运行程序能够合理分配系统资源,有序调度轨道渲染、画质处理、素材解码等各类运算任务,缓解高负荷素材处理带来的运行压力,规避程序卡顿、渲染失败、工序中断等问题,支撑高强度的节目制作工作平稳推进。

2.2 海量素材的计算机分类检索与调用

广播电视节目持续生产过程中,会积累大量零散的视频片段、背景音乐、配音素材、字幕文稿与特效文件。人工整理素材需要耗费大量时间精力,手动归类方式容易出现文件混乱、存放无序的问题,影响制作工作的推进效率。计算机素材管理模块具备智能归档功能,可依据素材格式、生成时间、内容属性完成自动分类收纳,搭建层级清晰的素材库存体系。工作人员通过设置文件格式、内容关键词等筛选条件,即可快速定位所需素材资源。素材查找耗时大幅缩减,节目前期筹备工作更加轻松高效。

2.3 音视频剪辑加工的计算机辅助操作

音视频剪辑、画面修整、片段拼接是广播电视内容制作的基础核心工序,直接决定节目成片的最终质量。计算机内置的各类编辑工具可实现精细化的逐帧素材处理,精准裁切多余画面片段,调整素材播放时长,完成不同镜头素材的无缝拼接。编辑工具还可以完成色调调校、画面瑕疵修复、字幕精准嵌入、音效润色降噪等精细化操作。多维度精细加工能够弥补原始素材的视听缺陷,打磨节目画面与音频细节,让成片内容完全满足广播电视的播出规范。

2.4 多工位制作任务的计算机协同调度

规模化广播电视节目制作工序繁杂,需要剪辑、调色、音效合成、字幕制作等多个岗位分工配合,单人作业模式无法适配批量、高质量的制作需求。计算机协同调度体系可以划分不同制作工位的操作权限与工作板块,合理拆分整体制作任务,将各分项工序精准对应至对应工位。调度体系可实时记录各岗位的任务完成进度,规整整体制作流程的推进节奏,规避工序混乱、任务积压的情况。各岗位作业衔接更加紧密,整套节目制作流程更加规范顺畅。

3 计算机技术在广播电视内容播出环节的应用

3.1 播出节目单的计算机编排与时序管控

广播电视每日播出内容包含各类栏目、广告、专题

节目,内容类型与播出时长各不相同。人工编排节目顺序容易出现时长核算偏差、栏目排布错乱的问题,难以适配常态化播出工作。计算机编排系统可结合栏目固定时长、播出档期、节目属性完成自动化排布,细化每一档内容的播出节点。系统可锁定编排完成的节目时序,杜绝随意调整带来的播出漏洞,支持单条节目位置的微调与档期替换^[3]。整套日间播出时序得到精准规划,有效规避错播、空播、时长偏差等常见播出问题。

3.2 播出信号的计算机格式转换与分发

完成制作的广播电视成片存在多种存储格式,不同播出渠道对信号编码、分辨率及传输制式有着不同要求。原始成片信号无法直接适配各类播出端口的传输标准。计算机信号处理模块可对待播出音视频文件进行制式重编与格式统一,适配频道播出的专用参数标准。系统可按照不同播出渠道的传输要求拆分信号链路,定向完成信号输送。信号输出全程规范统一,可直接对接各类播出端口,支撑多渠道内容分发工作有序开展。

3.3 播出链路运行状态的计算机实时跟踪

广播电视播出链路涵盖信号输出、链路传输、端口接入等多个流程,任一环节出现异常都会影响播出工作正常开展。人工巡检方式存在滞后性,无法及时捕捉链路运行隐患。计算机监测程序可对接整套播出链路设备,持续采集链路传输数据、设备运行参数与信号传输状态。系统可识别链路传输波动、信号中断、参数异常等各类问题,留存全程运行数据。运维人员可依托实时监测数据掌握链路运行工况,快速排查并处理各类隐性故障,保障播出链路稳定运行。

3.4 多频道播出任务的计算机统筹衔接

广播电视平台通常开设多个频道,各频道每日承载的播出任务繁杂,独立管控模式容易出现资源冲突、流程错乱的问题。计算机统筹管理平台可单独划分各频道的播出任务板块,分配专属传输资源与运行链路。平台可规整各频道的播出节奏,梳理不同频道的节目切换、空档衔接等基础工作,规避频道之间的资源挤占与流程干扰。各频道播出工作互不干涉、独立有序开展,整体播出运行更加稳定顺畅。

4 计算机技术在广播电视传输与覆盖环节的应用

4.1 传输网络带宽资源的计算机动态分配

广播电视传输网络需要承载不同清晰度、不同码率的音视频传输业务,日常业务负荷存在明显的时段波动。常规晚间黄金时段集中播出高清、超高清节目,网络数据承载压力大幅上升。日间多以标清栏目、滚动资讯为主,整体网络负荷处于较低水平^[4]。固定配比的带

宽分配方式无法适配动态业务变化,容易出现高峰时段网络拥堵、画面卡顿,或是空闲时段带宽闲置浪费的问题。计算机动态分配技术可实时采集全网流量数据,统计各频道业务的带宽占用情况,识别当前网络负载高低状态。系统根据实际业务需求重新分配网络资源,向高负荷传输业务倾斜带宽,对低负荷业务收缩冗余资源。网络资源可随业务变化灵活调配,规避拥堵与资源浪费两类问题,让网络负载始终处于可控范围。

4.2 传输链路节点的计算机运行管控

广播电视传输网络分布范围广,包含大量中继节点、传输基站与线路设备,多点位设备共同支撑信号远距离传输。设备长期不间断运行会滋生各类隐性故障,线路老化、负载过高、运行温度异常等问题都会干扰传输稳定性。人工巡检覆盖范围有限,排查效率偏低,很难第一时间发现偏远节点的异常状态。计算机运行管控体系可对接全网所有传输节点,持续采集设备负载、转发速率、运行温度及链路通行数据。系统自动筛查异常参数,定位故障点位并记录运行工况,为运维工作提供精准的数据依据。运维工作不再依赖人工盲查,故障排查更有针对性,传输链路的运行隐患可以及时消除。

4.3 信号传输路径的计算机智能适配

广播电视信号远距离传输会受到地形、气候、网络负载等多种外界因素干扰,固定传输线路抗干扰能力较弱。单一线路出现拥堵或设备异常时,数据传输速率会明显下降,信号损耗加剧,直接影响终端收视体验。计算机智能适配技术可实时监测全网线路的传输工况,对比不同线路的数据损耗、通行速率及稳定程度。系统筛选工况优良的传输通道,主动避开故障路段、拥堵路段与高损耗线路。线路传输路径可以根据外部环境自主调整,规避各类干扰因素对信号传输造成的负面影响。线路动态切换能够优化传输质量,减少各类收视异常情况的出现。

4.4 终端接入侧的计算机交互支撑

广播电视信号覆盖场景不断拓宽,接收终端类型持续丰富,传统单一的信号适配模式难以适配多样化终端的接入需求。家用电视、户外公示终端、移动接收设备的接入协议、解析标准各不相同,接入流程缺少统一规范会引发信号解析失败、画面异常等问题。计算机交互支撑系统搭建通用化接入端口,兼容各类终端的接入协议与数据格式。系统完成终端接入认证、信号制式转换、原始数据解析等基础工作,打通终端与传输网络的数据交互通道^[5]。不同类型的接收设备均可顺利接入网络并解析信号,适配当下多元的终端使用场景。

结束语

广播电视工程全流程运作与计算机技术的融合,贯穿内容采集、内容制作、节目播出、信号传输覆盖的完整业务链条。各类信息技术的落地运用,优化了传统广电作业的运行模式,提升素材处理、播出管控、网络调配的精细化水平。技术赋能有效弥补传统广电工程作业的短板,规范各环节操作流程,提升整体作业效率与播出稳定性。持续深化计算机技术与广电工程的融合应用,能够持续夯实广播电视行业数字化发展基础,助力媒体行业高质量稳步发展。

参考文献

- [1]鲁光斌.计算机技术在广播电视工程中的应用[J].西部广播电视,2022,43(6):206-208.
- [2]曾珉.计算机技术在广播电视工程中的应用[J].中国设备工程,2023(2):175-177.
- [3]张洪洲.计算机技术在广播电视工程中的应用分析[J].中国宽带,2022,18(6):97-99.
- [4]王雪萍,王海霞.计算机技术在广播电视工程中的应用分析[J].中国科技纵横,2022(13):46-48.
- [5]刘卉.计算机技术在广播电视工程中的应用探析[J].中国宽带,2022(3):70-72.