

T/JXEA

江西省工程师联合会团体标准

T/JXEA 373—2026

广电物联网应用系统技术规范

Technical specification for IoT application system of radio and television

（征求意见稿）

2026—XX—XX 发布

2026 - XX- XX 实施

江西省工程师联合会 发布

目 次

前 言 II

引 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体架构与技术要求 2

5 广电网络接入与传输要求 2

6 物联网终端设备要求 4

7 数据采集与平台处理要求 4

8 业务应用与服务要求 5

9 信息安全与防护要求 6

10 系统安装调试与验收管理 7

前 言

本文件依据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由***提出。

本文件由***归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

随着物联网技术的快速发展与广电网络的转型升级，广电物联网已成为融合广播电视业务与物联网应用的新型信息基础设施，在应急广播、智慧家庭、公共服务等领域发挥着重要作用。当前，广电物联网应用系统建设存在网络接入标准不统一、终端设备兼容性不足、安全防护体系不完善等问题，影响了系统运行的稳定性与业务拓展的规范性。为规范广电物联网应用系统全生命周期管理，统一规划、设计、建设、验收及运维的技术要求，依据相关国家标准和行业规范，特制定本文件。

本规范明确了系统总体架构、网络传输、终端设备、数据处理、业务应用及安全防护等核心内容，为从业单位提供权威技术遵循，推动广电物联网行业高质量、规范化发展。

广电物联网应用系统技术规范

1 范围

本文件规定了广电物联网应用系统的总体架构与技术要求、广电网络接入与传输要求、物联网终端设备要求、数据采集与平台处理要求、业务应用与服务要求、信息安全与防护要求，以及系统安装调试与验收管理等内容。

本文件适用于利用有线电视网络、无线广播网络及卫星传输网络承载物联网业务的应用系统的规划、设计、建设、验收和运行维护活动。广电宽带网络、双向互动电视系统、应急广播系统、智慧家庭物联网平台以及通过广电网络接入的各类物联网终端设备的技术要求均适用本文件。其他采用广电频谱资源或基础设施开展物联网应用的系统可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GB/T 33905.3 智慧城市 城市多功能信息杆柱 第3部分：管理规范

GB/T 35589 信息技术 物联网 参考体系结构

GB/T 36951 信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

广电物联网 IoT of radio and television

利用广播电视网络（含有线电视网络、无线广播网络、卫星广播网络）作为承载网络，融合物联网感知技术、数字信号处理技术和云计算技术，实现广播电视业务与物联网应用深度融合的新型信息基础设施及应用系统体系。

3.2

广电物联网终端 terminal of radio and television IoT

接入广电物联网系统的感知、控制类末端设备，包括具备广电网络接口的传感器、执行器、智能计量仪表、机顶盒、融合终端等，能够通过广电网络向物联网平台上传感知数据或接收控制指令。

[来源：GB/T 36951，3.2]

3.3

融合终端 converged terminal

同时具备广播电视信号接收、宽带互联网访问和物联网设备管理功能的综合性用户端设备，作为广电物联网在用户侧的核心节点，负责汇聚家庭或场所内各类物联网设备数据并通过有线电视双向网络或广电5G网络上传至物联网平台。

3.4

广电物联网平台 platform of radio and television IoT

负责广电物联网系统数据汇聚、存储、计算分析和业务应用管理的核心服务平台，通常由设备管理子系统、数据处理子系统、应用使能子系统和运营管理子系统构成，为上层各类物联网应用提供统一的接入管理、数据服务和业务编排能力。

3.5

应急广播 emergency broadcasting

国家和地方各级应急管理部门利用广播电视基础设施，向公众播发突发事件预警信息和应急指导内容的公共传播服务体系。广电物联网系统应支持应急广播信号的优先传输和自动触发播出，确保在紧急情况下信息传播的及时性和可靠性。

3.6

智慧家庭物联网 smart home IoT

以家庭为应用场景，通过融合终端将家庭内的照明控制、温湿度监控、安防报警、能源计量、家用电器控制等智能设备互联互通，并通过广电网络接入广电物联网平台，实现远程监控、自动控制和生活服务智能化的物联网应用系统。

4 总体架构与技术要求

分层融合架构原则。广电物联网应用系统应采用“感知层—传输层—平台层—应用层”四层体系架构，参照GB/T 35589规定的物联网参考体系结构进行设计。感知层负责采集各类环境参数、设备状态及视频图像信息；传输层充分利用广电有线网络、无线广播网络及卫星广播网络的传输能力，实现感知数据的可靠上行传输和控制指令的可靠下行传输；平台层实现设备管理、数据处理和业务编排；应用层面向用户提供各类广电物联网增值服务。

广电网络主导原则。系统设计应以广电运营商已建有线电视网络和无线广播网络基础设施为主要承载网络，最大化利用广电网络覆盖广、穿透力强、频谱资源丰富的优势。有线电视双向改造网络应作为家庭物联网的首选接入手段，广播信道可用于物联网数据的单向广播推送，广电5G（700 MHz频段）宜用于室内外物联网覆盖的补充和增强。

安全可信原则。广电物联网应用系统涉及广播电视信号传输和用户个人信息，其信息安全建设应依据GB/T 22239的网络安全等级保护要求进行规划，系统安全保护等级应不低于二级。物联网终端设备的安全技术要求应符合GB/T 36951的规定，涵盖设备认证、固件安全、数据加密传输和访问控制等核心安全能力。

可靠冗余原则。广电物联网平台的核心节点（前端服务器、数据库集群、核心路由设备等）应采用主备冗余或负载均衡配置，平台整体可用性（SLA）应不低于99.9%（年停机时间不超过8.76 h）；涉及应急广播的关键链路应具备双路由备份，任一链路中断后自动切换时间不超过30 s；用于视频监控数据回传的GB/T 28181协议接入节点应做到跨数据中心冗余部署。

互联互通原则。广电物联网平台应遵循开放标准设计，支持物联网设备的标准化协议接入（MQTT、CoAP、LWM2M等），同时向智慧城市、政府管理、社区服务等上层应用系统提供标准化的数据开放接口（RESTful API），推动广电物联网数据在不同行业应用间的共享利用，避免重复建设和数据孤岛。城市多功能信息杆柱的设计与管理应参考GB/T 33905.3的相关规定，融合广电物联网接入功能。

绿色节能原则。广电物联网终端设备的功耗设计应满足节能要求，电池供电型传感器终端的设计寿命应不少于5年（标准使用频率下）；系统平台应具备设备远程休眠管理功能，在非业务时段通过降低设备上报频率或进入低功耗模式，减少整体系统能耗；应利用智能分析功能对广电基础设施自身的能耗进行监控和优化。

广电物联网应用系统设计的技术依据主要包括：

- a) 现行国家标准：GB/T 28181、GB/T 35589、GB/T 36951、GB/T 22239、GB 50057、GB/T 33905.3；
- b) 行业技术文件：广播电视主管部门发布的有线电视双向改造规范、广电5G建设技术指南及应急广播系统建设技术规范等；
- c) 运营商需求文件：广电运营商提出的网络接入技术要求、平台对接规范及安全管理要求；
- d) 设计文件体系：系统总体方案、各子系统设计说明书、网络拓扑图、设备选型清单及信息安全方案。

5 广电网络接入与传输要求

5.1 有线电视网络接入技术要求

广电物联网终端经由有线电视双向网络接入物联网平台时，应满足以下技术要求：

- a) 接入网络制式：有线电视网络宜采用DOCSIS 3.1或同等技术标准进行双向改造，上行信道速率应不低于30 Mbit/s（每户），以满足高清视频上传和密集物联网数据并发传输需求；物联网数据上行传输通道与普通宽带业务通道宜进行QoS差异化管理，对应急广播控制信令和安防报警数据实施最高优先级保障；
- b) 时延要求：有线电视网络承载物联网控制类业务时，端到端传输时延应不超过50 ms；承载视频监控回传业务时，时延应不超过200 ms；承载应急广播触发信令时，从指令下发至终端完成响应的端到端时延应不超过5 s；
- c) 频谱分配：应充分利用有线电视系统富余下行频谱用于物联网数据广播推送；采用OFDM技术分配独立的物联网专用频段，与现有广播电视信号频段严格隔离，防止相互干扰；物联网上行信道频段分配应符合广电主管部门的频谱规划要求；
- d) 接入安全：物联网终端接入有线电视网络时应进行设备合法性认证，采用预置证书或动态证书机制，防止非授权设备接入；认证协议应符合GB/T 36951关于物联网感知终端认证安全的相关规定；
- e) 覆盖要求：有线电视网络物联网接入覆盖率应与有线电视用户覆盖率一致；对于有线电视网络未覆盖区域，应采用广电5G（700 MHz频段）或LoRa等低功耗广域网（LPWAN）技术进行补充覆盖，形成广电物联网的完整覆盖。

5.2 无线广播传输技术要求

利用无线广播信道承载物联网数据播发业务时，应满足以下技术要求，以充分发挥广播一点对多点传输的效率优势：

数据广播信道：中波、调频（FM）及数字音频广播（DAB）信道可承载物联网参数配置、固件升级包和公共信息播发；数据广播信道的误码率（BER）应不高于 1×10^{-6} ，以保证关键数据播发质量；数据广播内容应进行CRC校验，接收端检验失败时应自动请求重传。

广播触发机制：广播信道可作为物联网终端的唤醒触发通道，通过播发特定唤醒码使处于休眠状态的终端设备激活并切换至双向通信模式；广播唤醒信号的覆盖范围应与广播信号服务范围一致；广播触发机制应具备加密认证保护，防止非授权触发。

应急广播融合：广电物联网系统的无线传输层应与国家应急广播系统深度融合，依据应急广播建设技术规范预留应急广播专用数据通道；当发布一级应急播出信号时，物联网数据传输带宽应自动压缩至最低，优先保障应急广播信号的传输质量和覆盖范围。

室外设备防护：无线广播传输相关的室外天线、馈线及配套设备应依据GB 50057进行防雷接地设计；天线安装位置应满足电磁辐射安全距离要求；馈线进入建筑物处应安装同轴浪涌保护器（SPD），型号选择应依据雷电防护等级确定。

干扰协调：广电物联网无线传输应制定频率使用计划，避免与现有广播电视业务及其他无线通信系统产生有害干扰；在规划阶段应开展电磁兼容（EMC）分析，确保频谱资源的高效、合规使用，相关技术指标应符合无线电管理部门的规定。

5.3 卫星传输接收要求

广电物联网系统利用卫星广播信道承载数据传输业务时，接收端设备应满足以下技术要求：

接收设备技术指标：直播卫星接收天线（VSAT/DTH）口径应依据所在地区的接收电平余量计算确定，典型地区（东经92.2°或125°卫星）天线口径应不小于0.45 m；低噪声放大器（LNA）噪声温度应不高于45 K；数字卫星接收机应支持DVB-S2标准；

信号可靠性：卫星物联网数据接收的年可用度应不低于99.7%；接收系统设计余量应不低于3 dB（以当地99.7%年可用度降雨衰减值为基准计算）；对于安全生产监控和应急指挥等高可靠性应用场景，系统可用度要求应提高至99.9%，必要时配置备用接收链路；

安装防护：卫星接收天线的安装基础应能承受当地规定的最大风压，安装固定方式应符合建筑结构安全要求；天馈系统应依据GB 50057做好防雷保护，连接馈线应采用阻燃屏蔽同轴电缆，屏蔽效能应不低于90 dB；

与地面网络协同：卫星传输信道与有线电视网络、无线广播网络应实现互为备份的协同工作机制；主信道链路中断后应在60 s内自动切换至备用卫星链路，恢复后应自动回切；三种传输方式的无缝协同切换应由广电物联网网关设备统一管理，对上层应用透明。

5.4 传输网络性能指标要求

广电物联网传输网络的整体性能指标应符合以下规定：

- a) 传输带宽：单一用户的物联网上行传输带宽应依据接入终端数量和业务类型计算规划；家庭场景下物联网数据上行带宽应不低于5 Mbit/s（含1080P视频回传1路），商业楼宇场景应不低于20 Mbit/s；带宽规划应预留不低于30%的余量；
- b) 丢包率：物联网数据传输的端到端丢包率应不高于0.1%；视频监控数据回传的丢包率应不高于0.01%；连续丢包超过5个数据包时，传输链路管理系统应触发告警；
- c) 网络可用性：有线电视双向网络用于物联网承载时，网络月度可用性应不低于99.5%；计划性维护窗口应安排在业务低谷期（通常为凌晨0时至6时），单次中断时间不超过4 h；非计划中断单次持续时间应不超过2 h；
- d) 网络管理：广电物联网传输网络应纳入统一的网络管理平台，支持对有线传输、无线广播和卫星传输三种接入方式的统一监控和故障定位；网络拓扑应实时更新，设备离线状态应在3 min内告警，告警信息应通过短信或App推送给运维人员。

6 物联网终端设备要求

广电物联网终端设备的设计、生产和使用应符合GB/T 36951规定的感知终端应用安全技术要求，并满足以下通用技术规定：

融合终端功能要求：家庭侧融合终端应具备以下核心功能：有线电视信号解调与显示输出、广电宽带接入与路由转发、Zigbee/Z-Wave/Wi-Fi等短距无线协议物联网设备汇聚管理、本地边缘计算处理及广电物联网平台数据上报；融合终端的处理器主频应不低于1.5 GHz，内存不低于1 GB，存储空间不低于8 GB，以满足多业务并发处理需求。

传感器类终端要求：用于环境监测（温湿度、烟雾、气体浓度等）的传感器终端应满足：工作温度范围-20℃~60℃；电池供电型设备在额定采集频率下续航寿命不少于5年；传感器测量精度应满足行业应用需求（温度精度 $\leq \pm 0.5^\circ\text{C}$ ，湿度精度 $\leq \pm 3\%\text{RH}$ ）；设备固件应支持远程空中升级（OTA），升级过程应有数字签名验证，防止固件篡改，符合GB/T 36951关于固件安全的规定。

视频监控终端要求：广电物联网接入的网络摄像机（IPC）应符合GB/T 28181规定的视频联网传输技术要求；图像分辨率应不低于1080P（1920×1080），帧率不低于25 fps；接入广电物联网平台时应通过SIP协议进行注册，视频编码应采用H.264或H.265格式；室外摄像机防护等级应不低于IP66，依据GB 50057做好设备本体防雷和信号线路防雷保护。

智能计量终端要求：用于电、气、水、热等能源计量的智能表计接入广电物联网时，采集数据精度应符合相关计量检定规程要求；数据上报采用加密传输，计量数据的完整性和时序性应有保障，时间误差不超过30 s（通过NTP自动对时）；表计设备应具备防窃功能，非正常拆卸时应自动触发报警。

设备认证与入网管理：所有接入广电物联网的终端设备应在入网前完成设备身份认证，由广电物联网平台颁发唯一设备标识（DevID）和数字证书；设备批量部署时应支持零接触配置（Zero-Touch Provisioning），自动完成网络参数配置、证书下发和平台注册；未通过认证的设备不得接入广电物联网核心网络，防止恶意设备接入造成安全威胁。

设备远程管理：广电物联网平台应对所有在线终端提供远程管理功能，包括：远程参数配置、固件远程升级（OTA）、远程诊断与重启、运行状态实时查询；OTA升级前应验证固件数字签名，升级失败时应自动回滚至上一稳定版本；设备台账应记录每台设备的序列号、型号、接入时间、固件版本和最近一次通信时间，台账数据应实时更新。

7 数据采集与平台处理要求

7.1 数据采集与汇聚要求

广电物联网应用系统应建立规范的数据采集与汇聚机制，确保感知数据的完整性、时效性和准确性，主要技术要求如下：

采集频率与时序：传感器类终端的数据上报频率应依据业务需求设定，环境监测类数据采集周期通常为15 min，报警类数据应实时上报（触发后3 s内到达平台）；所有数据应携带设备侧时间戳，平台接收后应进行时间校准，数据时序误差不超过1 s；数据上报失败时设备应本地缓存（缓存容量应支持至少72 h数据），网络恢复后自动补传。

数据标准化：汇聚至广电物联网平台的各类传感数据应统一进行语义标注，按照物联网数据模型规范（设备ID、时间戳、数据类型、数值、单位、质量标志等字段）进行标准化封装；支持JSON、CSV、XML等标准格式输出；跨厂商、跨协议设备的数据应通过协议适配层统一转换为平台标准数据格式。

7.2 边缘计算节点技术要求

广电物联网系统应在有线电视前端机房或社区节点部署边缘计算节点，实现数据的本地预处理和低时延控制响应，边缘节点主要技术要求如下：

计算能力：边缘计算节点应具备不低于4核CPU、8 GB内存和256 GB本地存储的硬件配置；应支持容器化部署（Docker/Kubernetes），以实现应用的灵活扩展；边缘节点从接收到终端报警数据到完成本地联动控制指令下发的端到端时延应不超过100 ms。

可靠性保障：边缘计算节点应配置UPS不间断电源，市电中断后节点应能正常运行不少于4 h；节点操作系统应具备自动守护进程，关键业务进程异常退出后应在60 s内自动重启；边缘节点应具备硬件看门狗，系统死机后60 s内自动重启恢复；与云端平台的心跳检测间隔应不超过30 s，断线后本地控制逻辑应自动切换为离线模式继续工作。

数据同步：边缘节点应与广电物联网云平台保持增量数据实时同步，同步延迟应不超过10 s；在离线状态下，边缘节点应按照本地预置的业务逻辑继续执行联动控制，并本地缓存所有操作记录；网络恢复后应在15 min内完成数据同步和状态对齐；边缘节点本地时序数据的保存周期应不少于30天。

7.3 云平台处理与存储要求

广电物联网云平台的处理与存储架构应满足以下规定：

架构设计：平台应采用微服务架构，各业务模块（设备管理、数据处理、视频服务、应用使能等）独立部署、独立扩展；关系型数据（设备台账、权限配置、业务规则等）采用关系数据库集群存储；时序数据（传感器采集量、能耗计量等）采用时序数据库存储，数据保存周期应满足监管要求（原始数据不少于1年，统计数据不少于3年）；视频录像数据保存时间应符合GB/T 28181关于数据存储时限的相关规定（不少于30天）。

安全合规：平台数据库应满足GB/T 22239等级保护二级以上要求；涉及用户个人信息的数据（用户行为数据、视频数据等）应依法进行分类分级处理和保护；数据加密存储算法应采用国密算法或AES-256及以上强度的算法；数据库备份策略应遵循3-2-1原则（3份副本、2种介质、1份异地），每日执行增量备份，每周执行全量备份。

智能分析：广电物联网平台宜具备以下数据智能分析能力：基于视频AI的人脸识别和行为分析（符合GB/T 28181联网规范）；能耗异常诊断与节能优化建议；预测性维护（通过设备运行数据异常预警潜在故障）；跨系统关联分析（视频异常与门禁报警联动）。智能分析模型更新应经过测试验证，不得影响平台核心服务的稳定性。

平台容量：广电物联网平台应依据接入终端数量规划服务器资源，在设计终端接入容量的峰值并发条件下，平台CPU使用率不应超过70%，内存使用率不应超过80%；设备并发消息处理能力应不低于10万条/秒；平台应支持水平扩展，能够在业务增长时通过增加计算节点线性提升处理能力，不影响现有业务运行。

开放接口：广电物联网平台应对外提供标准化RESTful API，支持数据查询、设备管理和业务触发；所有API调用应基于OAuth 2.0进行身份鉴权，第三方应用申请API权限应经过审批；接口文档应与平台版本同步维护，API变更应提前30天通知第三方应用开发者。

8 业务应用与服务要求

8.1 应急广播业务要求

广电物联网系统中的应急广播业务是广电物联网最具社会价值的核心应用，其技术要求如下：应急广播应用系统的建设内容主要包括：

- a) 播出覆盖：应急广播信号应覆盖所有广电物联网接入终端（包括融合终端、户外信息屏、社区广播音柱等），对于接入广电网络的适配终端，应急广播信号优先级应高于一切正常广播内容；应急广播触发后终端响应时间应不超过5 s；
- b) 分级响应：应急广播应支持国家级、省级、地市级、县级四级播出控制，上级播出指令自动覆盖下级播出内容；广电物联网平台应实时监控各级应急广播终端的在线状态，及时发现终端离线并触发运维告警，确保应急广播系统的有效覆盖率；
- c) 内容安全：应急广播内容应经过身份认证和内容加密，防止非授权内容注入；应急广播系统应具备内容审核机制，非正式授权的应急内容不得自动播出；系统应保留完整的应急广播触发记录和播出日志，记录保存期限不少于2年。

8.2 智慧家庭与增值服务要求

广电物联网面向家庭用户提供的智慧家庭和增值服务应满足以下技术要求：

家庭设备互联：融合终端应作为家庭物联网的核心网关，统一管理家庭内的智能照明、温控系统、智能门锁、安防摄像机、烟雾探测器、智能家电等各类物联网设备；设备互联协议宜采用Matter、Zigbee 3.0或Z-Wave等家庭互联互通标准；融合终端管理的接入设备数量应不少于128个，以满足智慧家庭应用需求。

用户隐私保护：广电物联网服务商在收集用户家庭物联网数据时应遵循数据最小化原则，明确告知用户数据采集的类型、用途和保存期限；涉及视频图像的家庭监控数据应仅存储在用户自有设备或用户明确授权的云存储空间；用户有权随时申请删除其个人数据，平台应在72 h内完成处理并通知用户；

增值业务接入：广电物联网平台应建立开放的增值业务接入机制，允许第三方服务商（健康管理、家政服务、社区便民等）通过标准API接入平台提供服务；第三方服务商在数据使用方面应签订数据安全协议，对用户数据的访问权限应依据最小权限原则分配；广电物联网增值服务的计费系统应与广电运营商的收费平台对接。

视频安防服务：广电物联网承载的家庭视频安防业务应符合GB/T 28181规定的联网传输技术要求，视频数据的接入、传输、存储和访问应有完整的安全控制措施；用户家庭摄像机接入广电物联网平台时应强制修改默认密码，密码复杂度应满足最低安全要求；摄像机远程访问应采用加密通道，禁止通过公网直接访问摄像机实时视频流。

服务质量保障：广电物联网面向用户的各类增值服务应在服务合同中明确SLA指标；智慧家庭物联网服务的可用性应不低于99.5%；服务中断4 h以上应主动通知用户并说明原因；用户投诉处理时限应不超过24 h；重大故障修复后应出具服务报告发送给受影响用户。

9 信息安全与防护要求

9.1 网络安全防护要求

广电物联网应用系统的网络安全建设应依据GB/T 22239的规定，结合广电物联网的业务特点，从网络分区、访问控制和入侵防御三个层面构建综合防护体系：

- a) 网络分区：广电物联网系统应划分终端接入区、汇聚传输区、业务平台区和互联网对外服务区等安全域，各域之间通过下一代防火墙（NGFW）或安全访问控制设备进行隔离；广电播出系统与物联网系统之间应进行物理隔离或采用单向数据传输设备（数据单向闸），防止物联网侧的安全威胁扩散至广电核心播出系统；
- b) 访问控制：对广电物联网平台的运维访问应通过堡垒机（运维审计系统）进行统一管控，所有远程登录会话应进行审计录屏；平台系统账号应实施多因素认证（MFA），关键操作（固件批量升级、设备批量注销等）应经过二级审批；
- c) 终端安全：物联网终端的安全防护应符合GB/T 36951的要求，包括：安全启动（Boot）验证、通信数据加密、本地存储数据保护和远程攻击防护；平台应具备终端安全态势感知功能，对终端异常行为（固件被篡改、异常数据包发送等）进行检测和响应。

9.2 终端安全与数据保护要求

广电物联网终端的安全管理和数据保护应满足以下规定：

固件安全：终端固件应采用签名验证机制，只有经过厂商签名认证的固件才能成功烧录；固件中不应包含硬编码的后门账号、调试接口或默认密码；固件中使用的开源组件应及时关注安全漏洞公告，发现高危漏洞应在30天内发布修复版本并推送OTA升级；

通信加密：终端与平台之间的数据通信应采用TLS 1.2及以上版本加密，证书有效期不超过2年并按期更新；轻量级物联网设备可采用DTLS协议；禁止使用未加密的Telnet、FTP等明文协议进行设备管理；数字证书的吊销和更新管理应纳入平台统一管控；

数据保护：广电物联网平台对用户个人数据（含家庭视频、行为数据等）的收集、使用、共享和销毁应依据相关法律法规建立完整的数据全生命周期管理制度；数据安全管理制度应依据GB/T 22239等级保护二级以上进行规范化建设，定期开展数据安全风险评估，形成书面报告并存档备查。

9.3 系统测试与验收要求

广电物联网应用系统在投入运营前应完成以下测试与验收工作：

- a) **功能测试：**对各业务子系统（终端接入、数据采集、应急广播、视频监控、智慧家庭等）分别进行功能符合性测试，每项功能均应通过100%的测试用例，不允许带已知功能缺陷上线运营；
- b) **性能测试：**在设计容量的120%并发压力下，平台响应时间、丢包率和CPU/内存占用率应满足本文件第7章规定的性能指标；视频监控实时预览延迟应不超过2 s；终端数据上报到平台入库的处理时延应不超过5 s；
- c) **安全测试：**系统上线前应委托具备CNAS资质的第三方机构进行等级保护测评，测评依据GB/T 22239，测评结论应为“符合”；同时应进行渗透测试，发现的高危和中危漏洞应在系统上线前全部修复完成；
- d) **应急广播功能验收：**应急广播系统投入使用前应开展实战演练，验证从指令下发至终端响应完成的全流程时延满足规定要求（≤5 s），覆盖率达到设计目标；演练结果应形成报告存档。

竣工验收：广电物联网应用系统竣工验收应由广电运营商组织，相关设计、施工、监理和用户方代表共同参与。验收合格后，施工方向运营商移交完整竣工资料，包括竣工图纸、设备清单（含序列号）、系统配置备份、软件授权证书、操作维护手册和培训材料；验收测试记录填入本规范附录A规定的记录表，由双方签字确认归档。

10 系统安装调试与验收管理

10.1 安装施工技术要求

广电物联网应用系统的安装施工应由具备广电工程施工资质的单位承担，施工前应组织设计交底，施工过程中应遵守以下技术规定：

- a) **线缆敷设：**广电射频电缆与物联网信号电缆应分槽敷设，不得共管；同轴电缆弯曲半径应不小于电缆直径的10倍；室外线缆应采用阻燃型和防紫外线型，穿管保护；进入室内的天馈线缆应在入户处安装符合GB 50057要求的浪涌保护器（SPD）；
- b) **设备安装：**融合终端等用户侧设备安装位置应通风良好，避免阳光直射，周围净空不小于10 cm；设备机柜应可靠接地（接地电阻依据GB 50057不大于1 Ω），接地线截面应满足设计要求；室外物联网终端的安装应牢固可靠，能够承受当地规定的风荷载；
- c) **弱电工程：**广电物联网系统的布线施工应结合建筑弱电综合管线统一规划路由；配线间和设备间应配置独立空调和烟感报警装置；机柜内设备的电源线和数据线应整理绑扎，标签清晰，便于后期维护；
- d) **施工记录：**施工过程中应建立完整的施工日志，记录每日施工内容和关键节点检查结果；隐蔽工程（线缆暗敷、管道施工等）在封闭前应拍照存档，形成影像资料，并经监理签认后方可进行下一道工序。

10.2 系统调试与试运行

广电物联网应用系统的调试工作应分阶段有序推进，主要调试内容如下：

单项调试：各子系统（有线接入、无线传输、终端设备、平台软件等）安装完成后应分别进行单项调试，验证各子系统的基本功能；单项调试发现的问题应在综合联调前全部解决；单项调试记录应由调试人员填写并签字，作为综合联调的前置条件验证依据。

综合联调：各子系统单项调试合格后，应开展跨子系统综合联调，重点验证：终端接入认证流程端到端畅通；数据采集上报、平台处理和应用展示的完整链路正常；应急广播触发联动、视频报警联动等跨系统联动功能正确；应急广播全链路时延符合不超过5 s的要求。联调发现的问题应形成问题清单并逐项跟踪解决。

试运行：系统联调完成后应进行不少于30天的试运行，试运行期间应安排运维人员全时值守；试运行期间记录系统运行数据（在线率、告警次数、故障处理记录等），作为正式验收的依据；试运行结束后应出具试运行报告，提交建设方审核，试运行期间重大问题全部解决后方可申请正式验收。

10.3 工程验收程序

广电物联网应用系统工程验收应按以下程序组织实施：

- a) 预验收：由施工单位自行组织，依据合同技术规范逐项检查，形成预验收报告并提交建设单位，预验收存在的问题须在正式验收前整改完毕；
- b) 专项验收：建设单位应分别组织技术验收（功能、性能指标核查）、安全验收（等保测评结论核查、渗透测试报告审查）和文档验收（竣工资料完整性核查）；各专项验收通过后方可组织综合验收；
- c) 综合验收：由建设单位组织，广电运营商、设计单位、施工单位、监理单位及最终用户代表参加；验收委员会对预验收发现的问题整改情况进行复查；验收结论分为“通过”“有条件通过”和“不通过”；
- d) 档案移交：验收通过后，施工单位应向建设单位移交完整竣工档案，内容包括竣工图纸、设备清单（含序列号和MAC地址）、系统配置文件备份（加密保存）、软件安装包及授权证书、操作维护手册和用户培训材料，档案保存期限不少于系统使用年限。

10.4 运行维护管理

广电物联网应用系统投入运营后，应建立规范的运行维护管理体系，主要管理要求如下：

运维组织：应设置专职或兼职广电物联网运维团队，运维人员应经过系统专项培训；应建立7×24小时值班制度，对平台告警进行实时响应；与用户签订的服务协议中应明确故障响应时限（核心故障2 h内响应，一般故障8 h内响应）；运维工作应留有完整记录，巡检记录、维修记录和变更操作日志保存期限不少于3年。

定期维护：每月应对广电物联网平台和关键设备进行例行巡检，内容包括：平台运行状态和告警日志检查、UPS电池健康检测、设备机房温湿度核查、安全补丁更新情况确认；每季度应对在线终端设备进行抽样检测（在线率、固件版本、通信质量），抽检比例不低于5%；每年应开展一次广电物联网系统的全面安全评估，依据GB/T 22239进行等级保护年度复查，发现问题及时整改，整改记录纳入系统档案。