ICS 33.160.25
CCS M 74

T/CS

团 体 标 准

T/CS XXX—2026

广播电视云端协同智能终端硬件技术要求

Technical requirements for hardware of cloud-edge collaborative intelligent terminals for broadcasting

（征求意见稿）

2026-XX-XX 发布 2026-XX-XX 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 功能与接口要求 1
5 安全与保障要求 3
6 环境适应性与能效可靠性要求 4
7 试验方法 4

前　言

本文件按照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。

本文件由乐亭县融媒体中心（乐亭县广播电视台）提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：乐亭县融媒体中心（乐亭县广播电视台）、霸州市融媒体中心、内蒙古自治区广播电视监测与发展中心、鸡东县融媒体中心、四川研探文化科技有限责任公司。

本文件主要起草人：张冀、吕娜、于巍、于海婷、周余坤。

广播电视云端协同智能终端硬件技术要求

1 范围

本文件规定了广播电视云端协同智能终端硬件的功能与接口、安全与保障、环境适应性与能效可靠性等技术要求，并规定了相应的试验方法。

本文件适用于广播电视云端协同架构下，具备云端业务协同能力的智能终端硬件设备的设计、生产与检验。

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/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A： 低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB/T 9254.1 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求

GB/T 9254.2 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分：抗扰度要求

GB/T 20090.16 信息技术 先进音视频编码 第16部分：广播电视视频

GB 24850 平板电视与机顶盒能效限定值及能效等级

GB/T 36951 信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求

GY/T 368 先进高效视频编码

GY/T 399 4K超高清晰度机顶盒技术要求和测量方法

SJ/T 11325 数字电视接收及显示设备可靠性试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

云端协同智能终端 cloud-edge collaborative intelligent terminal

具备网络接入能力，可与云端业务平台进行数据交互与任务协同，并在本地完成音视频解码、渲染或再编码等处理功能的广播电视终端硬件设备。

3.2

硬件安全信任根 hardware root of trust

终端内嵌的、不可篡改的硬件安全模块或安全区域，用于存储根密钥并作为启动过程中信任链的起始点。

4 功能与接口要求

4.1 基本要求

4.1.1 终端硬件应支持与广播电视云端业务平台之间的双向网络通信，并应支持云端下发的业务配置、密钥更新及固件升级指令的接收与执行。

4.1.2 终端硬件应具备本地音视频解码能力。解码后的音视频数据不应依赖云端实时转码即可输出至显示设备。

4.1.3 终端硬件应设置唯一的硬件标识符。该标识符应在设备生命周期内保持不可更改，并应在与云端平台进行设备认证时作为身份凭据的组成部分。

4.1.4 终端硬件应支持与采访、制作、播出、新媒体等业务平台中至少一类平台进行云端协同。协同功能至少应包括业务配置接收、素材或内容上传/下载、状态上报中的一项。支持的业务类型和协同功能应在产品技术文件中明示。

4.2 音视频编解码

4.2.1 终端硬件应至少支持 GY/T 368 规定的视频解码，并应向下兼容 GB/T 20090.16 规定的视频解码。

4.2.2 终端硬件应支持 AAC-LC 音频解码。涉及广播电视播出场景时，终端硬件应支持国家或行业现行标准规定的音频编解码格式。

4.2.3 终端硬件 4K 超高清视频解码帧率不应低于 50 帧/秒，测量条件按 GY/T 399 规定执行。终端硬件对 8K 超高清视频的解码能力应在产品技术文件中明示，明示的 8K 解码能力应包括：

a) 支持的最高分辨率；

b) 帧率；

c) 色深。

测量时以所声明最高格式的符合性码流连续解码 30 min 无中断为通过，并应满足所声明业务场景的实时解码要求。

4.3 硬件接口

4.3.1 终端硬件应至少配置 1 个以太网接口，传输速率不应低于 100 Mbit/s，物理连接器应采用 RJ45 形式。支持无线接入的终端硬件应支持 WPA2 或 WPA3 安全协议，应支持 Wi-Fi5 或更高版本。

4.3.2 终端硬件应配置高清多媒体接口（HDMI）输出接口，接口版本不应低于 HDMI 2.0，并应支持 HDCP 2.2 或更高版本的内容保护协议。输出 3840×2160 分辨率、50 帧/秒视频时，接口链路应保持稳定，不应出现图像中断或可察觉的色深降级。

4.3.3 终端硬件应至少配置 1 个通用串行总线（USB）接口，版本不应低于 USB 2.0，连接器形式应为 Type-A。USB 接口应支持外部存储设备的识别与读写，并应具备过流保护功能。

4.3.4 终端硬件应支持红外遥控接口、蓝牙遥控接口、星闪遥控接口中的至少一种。采用蓝牙接口时，蓝牙版本不应低于 Bluetooth 5.0，并应向下兼容 Bluetooth 4.0 基础功能。

4.3.5 具备条件接收功能的终端硬件应配置符合 GY/T 399 中要求的 CA 卡槽或内置安全模块接口。采用星闪接口时，应支持星闪 1.0 及以上版本。

4.4 业务场景硬件适配要求

4.4.1 采访场景

4.4.1.1 终端硬件用于采访场景时，宜配置音频输入接口、本地存储扩展接口和移动供电或 USB 供电接口中的至少两项，并应支持至少一种无线网络接入方式。

4.4.1.2 终端硬件应支持在断网条件下将采集数据暂存于本地存储，并在网络恢复后完成上传或同步。支持的功能和接口应在产品技术文件中明示。

4.4.2 制作场景

4.4.2.1 终端硬件用于制作场景时，宜支持外接存储设备读写、HDMI 监看输出和至少一种素材导入接口。
4.4.2.2 终端硬件应支持产品技术文件明示的音视频格式的本地解码或转码输出；涉及素材导入时，应支持文件完整性校验。支持的文件格式、接口类型和输出能力应在产品技术文件中明示。

4.4.3 播出场景

4.4.3.1 终端硬件用于播出场景时，应满足 4.1.2 和 4.3.2 的要求，并宜支持主备网络接入或网络切换机制。
4.4.3.2 终端硬件在播出业务连接中断并恢复后，应能按产品技术文件明示的方式恢复业务连接，不应出现需人工重启才能恢复的情况。恢复方式和恢复时间应在产品技术文件中明示。

4.4.4 新媒体场景

4.4.4.1 终端硬件用于新媒体场景时，宜支持横屏和竖屏输出配置、多分辨率输出以及至少一种有线或无线网络接入方式。
4.4.4.2 终端硬件支持的输出分辨率、帧率、画面方向配置方式应在产品技术文件中明示，并应能按明示配置稳定输出不少于 30 min。

4.4.5 设计适配

终端硬件的工业设计、结构设计和接口布局设计应满足 6.1.4 和 6.3.3 的要求；宜考虑散热、安装固定、接口标识可见性和遥控或按键操作可达性。

5 安全与保障要求

5.1 电气安全

终端硬件的电气安全应符合 GB 4943.1 的规定。终端硬件在额定电压下正常工作以及单一故障条件下，不应出现电击、能量危险、着火、过热或机械危险。

5.2 电磁兼容

5.2.1 终端硬件的电磁兼容发射要求应符合 GB/T 9254.1 规定。终端硬件在正常工作状态下，电源端子传导骚扰和辐射骚扰不应超过 GB/T 9254.1 规定的限值。
5.2.2 电磁兼容抗扰度应符合 GB/T 9254.2 规定，静电放电、射频辐射、电快速瞬变脉冲群、浪涌等项目满足 A 级性能判据。

5.3 信息安全

5.3.1 终端硬件应具备基于硬件安全信任根的启动完整性校验机制。从硬件信任根开始，引导程序、操作系统内核及关键系统分区的逐级度量或签名验证结果应一致。签名验证失败的组件不应被执行。
5.3.2 终端硬件应提供可信执行环境（TEE）或等效的硬件隔离安全区域。涉及云端业务凭据、数字版权管理（DRM）密钥或用户敏感数据的存储与处理，应在 TEE 或等效硬件隔离安全区域内完成。该区域应提供隔离的内存空间，正常世界操作系统不应具有该区域的直接读取权限。
5.3.3 终端硬件在量产交付状态下，JTAG、UART 等硬件调试接口应处于禁用状态，或应通过硬件安全信任根进行鉴权后方可启用。

5.3.4 终端硬件应参照 GB/T 36951 中关于物理防护安全的要求，对安全关键元件采取防探针、防篡改或封装屏蔽措施。

6 环境适应性与能效可靠性要求

6.1 环境适应性

6.1.1 终端硬件的工作温度范围应为-10 ℃～45 ℃。在该范围内，终端硬件应能持续正常工作。
6.1.2 终端硬件的贮存温度范围应为-25 ℃～55 ℃。高温贮存试验按 GB/T 2423.2 中试验 Bb 的规定进行，低温贮存试验按 GB/T 2423.1 中试验 Ab 的规定进行。
6.1.3 终端硬件应能承受温度 40 ℃、相对湿度 95%的湿热条件，试验持续时间为 96 h。试验结束后经 2 h 恢复，终端硬件应能正常工作。
6.1.4 终端硬件外壳的防护等级不应低于 GB/T 4208 中 IP20 的规定，可能接触水滴或轻度粉尘环境的终端硬件不低于 IP30。

6.2 能效

6.2.1 终端硬件的能效限定值和能效等级应符合 GB 24850 中对普通用途机顶盒的规定。
6.2.2 终端硬件在正常工作状态下的功率以及被动待机功率均不应大于 GB 24850 中能效限定值所对应的限值。

6.3 可靠性

6.3.1 终端硬件的平均失效前时间不应低于 20 000 h。可靠性试验方案和失效判定准则按 SJ/T 11325 的规定执行。
6.3.2 终端硬件在外置电源适配器输入交流 110 V～240 V，输出直流 12 V 或 USB 5 V；额定输入电压±10%波动下正常工作。在该电压范围内，终端硬件不应出现复位、画面中断或业务连接断开。
6.3.3 HDMI 接口的插拔寿命不应低于 10 000 次，USB Type-A 接口的插拔寿命不应低于 5 000 次。寿命试验后，接口应保持正常的电气连接和信号传输功能。

7 试验方法

7.1 试验条件

除另有规定外，试验应在 GB/T 2423.1 中规定的标准大气条件下进行：

a) 温度 15 ℃～35 ℃；
b) 相对湿度 25%～75%；
c) 大气压力 86 kPa～106 kPa；
d) 试验期间电源电压偏差不应超过额定值的±2%。

7.2 功能与接口试验

7.2.1 音视频编解码试验按 GY/T 399 中规定的方法进行。AVS3 解码性能的测量使用 GY/T 368 规定的符合性测试码流。
7.2.2 硬件接口试验按 GY/T 399 中规定的目视检查和操作验证法进行。HDMI 接口的电气性能和协议一致性按 HDMI 2.0 规范规定的测试方法进行。
7.2.3 业务场景硬件适配试验采用目视检查、操作验证和产品技术文件核对相结合的方法进行：

a) 按产品技术文件明示的采访、制作、播出、新媒体场景功能逐项检查接口配置和功能配置；

b) 采访场景断网暂存与恢复同步、播出场景连接恢复、新媒体场景输出稳定性，按产品技术文件明示的条件各进行至少 1 次操作验证，其中新媒体输出稳定性连续观察不少于 30 min；

c) 设计适配采用目视检查和操作验证，检查 6.1.4 防护等级标识、6.3.3 接口插拔相关结构、接口标识和安装固定措施。

试验结果以产品技术文件明示的功能和接口均能正常实现为通过。

7.3 安全试验

7.3.1 电气安全试验按 GB 4943.1 规定的方法进行。

7.3.2 电磁兼容试验按 GB/T 9254.1 规定的方法进行，测量电源端子传导骚扰和辐射骚扰。

7.3.3 信息安全试验按以下方法进行：

a) 安全启动验证采用错误签名镜像注入法，分别构造引导程序、操作系统镜像和应用签名错误的镜像并逐一注入，终端硬件对任一错误签名镜像均应拒绝启动或拒绝加载；

b) 调试接口保护采用目视检查和连接测试验证；

c) TEE 隔离能力通过内存访问越界测试验证。

试验结果以所有注入镜像均被拒绝、所有越界访问均无法读取 TEE 内存为通过。

7.4 环境试验

7.4.1 工作温度试验按 GY/T 399 中规定的方法进行。

7.4.2 贮存温度试验中，高温试验按 GB/T 2423.2 中试验 Bb 的方法进行，低温试验按 GB/T 2423.1 中试验 Ab 的方法进行。恒定湿热试验按 GB/T 2423.3 中规定的方法进行，试验持续时间为 96 h。

7.5 能效试验

7.5.1 能效试验按 GB 24850 规定的方法测量工作状态功率和被动待机功率。

7.5.2 外壳防护试验按 GB/T 4208 规定的方法进行。

7.6 可靠性试验

7.6.1 可靠性试验中，平均失效前时间试验按 SJ/T 11325 规定的定时截尾试验方案执行，试验时间不少于 1 000 h。

7.6.2 电源适应性试验在交流 110 V～240 V 额定输入电压±10%范围内测试，在每个电压点保持 30 min，观察终端硬件工作状态。接口寿命试验使用专用插拔试验机，以不大于 10 次/分钟的速率进行，每 1 000 次后执行一次功能检查。