

GY

中华人民共和国广播电视和网络视听行业标准

GY/T 376—2023

IPTV 音视频技术质量要求和测量方法

Technical quality requirements and measurement methods for audio and video of
IPTV

2023 - 08 - 18 发布

2023 - 08 - 18 实施

国家广播电视总局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 IPTV 音视频质量技术要求	1
5.1 通则	1
5.2 传输信道质量要求	2
5.3 码流质量要求	2
5.4 音视频质量要求	2
5.5 音视频格式要求	2
6 IPTV 音视频质量测量方法	3
6.1 通则	3
6.2 测量环境条件	3
6.3 测量技术条件	3
6.4 测量设备总体功能要求	3
6.5 传输信道质量	4
6.6 码流质量	4
6.7 音视频质量	5
6.8 音视频格式	5
参考文献	7

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。

本文件由全国广播电影电视标准化技术委员会（SAC/TC 239）归口。

本文件起草单位：国家广播电视总局广播电视科学研究院、爱上电视传媒（北京）有限公司、北京新媒体（集团）有限公司、贵州新媒体传媒有限公司、河北广电无线传媒股份有限公司、未来电视有限公司、云南电视台、杭州当虹科技股份有限公司、新奥特（北京）视频技术有限公司、天翼智慧家庭科技有限公司、中移（杭州）信息技术有限公司、北京锐马视讯科技有限公司、南京邮电大学、德科仕通信（上海）有限公司、北京广视铭扬科技有限公司、优地网络有限公司。

本文件主要起草人：施玉海、冯海亮、尹亚光、杨东晓、徐磊、齐若凡、靳萌萌、熊鹏程、王浩、黄毅、焦磊、金泽、卫锋、毛健、孙彦龙、夏超军、雷洪玉、张铮凯、周英能、康正、彭海、荣继、卢官明、吴雪波、朱琳琳、杨娟。

IPTV 音视频技术质量要求和测量方法

1 范围

本文件规定了IPTV传输信道层、码流层以及音视频的技术质量要求和测量方法，并对服务质量、主观评估方法进行了要求。

本文件适用于IPTV从信源、传输信道和接收终端技术质量的测量，并适用于IPTV系统的规划、设计、建设和验收。

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 16463—1996 广播节目声音质量主观评价方法和技术指标要求
- GB/T 41808—2022 高动态范围电视节目制作和交换图像参数值
- GB/T 41809—2022 超高清清晰度电视系统节目制作和交换参数值
- GY/T 287—2014 数字电视信号在发射和二次分配时的编解码技术要求
- GY/T 340—2020 超高清清晰度电视图像质量主观评价方法 双刺激连续质量标度法
- GY/T 358—2022 高动态范围电视系统显示适配元数据技术要求
- GY/T 363—2023 三维声编解码及渲染
- ETSI TR 101 290-2020 数字视频广播 DVB系统测量指南 (Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement guidelines for DVB systems)
- RFC 4445 媒体传输质量指标建议 (A Proposed Media Delivery Index, April 2006)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- AVS+ 广播电视先进视频编码 (Advanced coding of Video Standard for broadcasting)
- AVS2 高效音视频编码 (High Efficiency Coding of Audio and Video)
- DF 延迟因素 (Delay Factor)
- HDR 高动态范围成像 (High Dynamic Range Imaging)
- IP 互联网协议 (Internet Protocol)
- MDI 媒体传输质量指标 (Media Delivery Index)
- MLR 媒体丢帧速率 (Media Loss Rate)
- PID 包标识符 (Packet Identifier)
- RTP 实时传输协议 (Real-time Transport Protocol)

5 IPTV 音视频质量技术要求

5.1 通则

IPTV节目服务主要包含了内容服务、集成播控、传输分发、用户接收等关键过程，相应地，针对IPTV音视频质量技术要求应采取分层的方法，分为传输信道层、码流层和服务质量层，见图1。

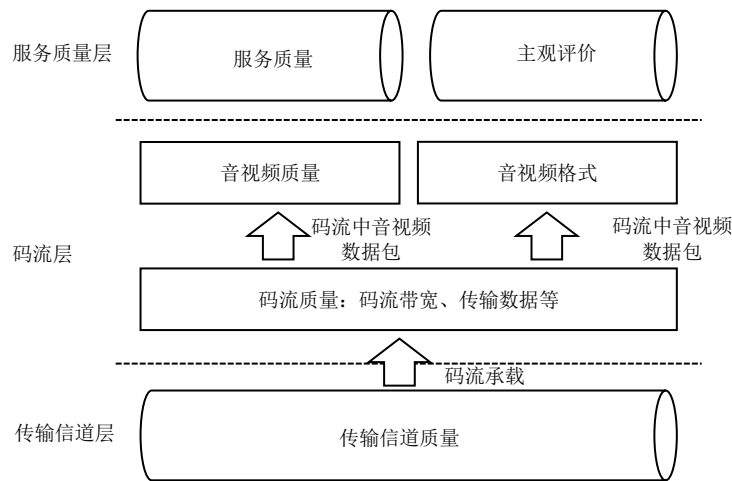


图1 IPTV 质量测量评价框图

传输信道层质量主要指IPTV音视频传输信道的质量。

码流层质量主要包括码流质量、音视频质量和音视频格式。码流质量用于检查音视频流的关键指标状态。音视频质量用于检查节目源及编解码/转码环节可能存在的异常。音视频格式用于检查音视频的编码格式。

服务质量层主要是服务质量和音视频主观评价。

5.2 传输信道质量要求

传输信道质量应满足：

- a) RTP抖动不大于50ms；
- b) 到用户终端RTP丢包率不高于 $10E-6$ ；
- c) 根据RFC 4445中定义的MDI-DF值告警门限，以5s为计算周期， $MDI-DF \geq 100ms$ 的时间占比应不大于0.05%；
- d) 根据RFC 4445中定义的MDI-MLR值告警门限，以10s为计算周期， $MDI-MLR=0$ 的时间占比应不小于99.99%。

5.3 码流质量要求

码流质量指标应符合ETSI TR 101 290-2020中第5章定义的等级1和等级2的要求。

5.4 音视频质量要求

音视频质量应满足：

- a) 视频画面连续无丢帧，出现没有收到任何指定视频PID的数据包，或收到视频数据包但无有效净荷情况的持续时间不应超过2s；
- b) 音视频编码正确，解码器可正常解码，出现码流中持续包含有效的音视频数据包，但解码器无法解码还原到任何一个音视频帧情况的持续时间应小于2s；
- c) 声音连续无中断，出现没有收到任何指定音频PID的数据包，或收到音频数据包但无有效净荷情况的持续时间应小于2s；
- d) 出现彩条、马赛克、静帧、黑屏、可察觉音视频不同步等异常，持续时间应小于2s；
- e) 按照GY/T 340—2020进行主观评价时，视频质量应符合GY/T 287—2014的要求，音频质量应符合GB/T 16463—1996的要求（可选）。

5.5 音视频格式要求

5.5.1 高清音视频

高清视频分辨率应为1920像素×1080像素，宽高比应为16:9，帧率应不低于25fps。

IPTV高清音视频生产、传输、播放过程中，按照AVS+或编码效率相当的视频编码格式，视频编码码率应不低于8Mbps。音频应支持立体声或5.1环绕声，立体声音频编码码率应不低于256kbps，5.1环绕声音频编码码率应不低于384kbps，采样率应为48kHz。

I帧间隔应不高于2s。

5.5.2 4K超高清音视频

4K超高清视频的分辨率应为3840像素×2160像素，宽高比应为16:9，帧率应不低于50fps，量化精度应为10bit，应采用GB/T 41809—2022色域、GB/T 41808—2022高动态范围（HDR），可选支持GY/T 358—2022规定的HDR视频显示适配。

IPTV超高清音视频生产、传输、播放过程中，按照AVS2或编码效率相当的视频编码格式，视频编码码率应不低于36Mbps。音频支持立体声或5.1环绕声，有条件的可支持三维声，立体声音频编码码率应不低于256kbps，5.1环绕声音频编码码率应不低于448kbps，采样率应为48kHz，三维声解码应符合GY/T 363—2023的规定。

I帧间隔应不高于2s。

6 IPTV音视频质量测量方法

6.1 通则

IPTV音视频质量测量需要在IPTV网络的关键节点和网段部署质量测量探针，分别测量IPTV集成播控平台、IP核心网、IP汇聚网、IP接入网和用户解码器等测量点的音视频质量，质量测量节点的选取应与图2相符合。

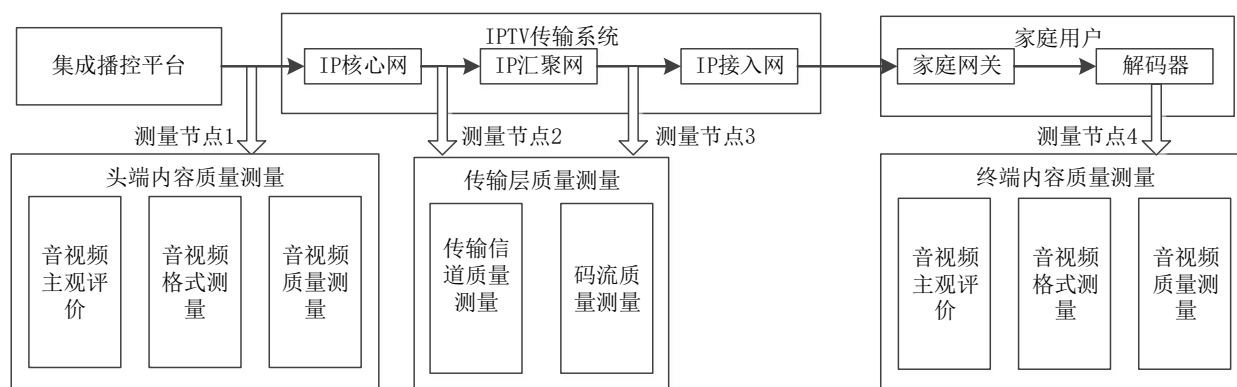


图2 质量测量框图

6.2 测量环境条件

环境温度：15℃~35℃。

相对湿度：30%~75%。

大气压力：65.2kPa~106kPa。

6.3 测量技术条件

电压幅度：220V±22V AC。

电压频率：50Hz±2Hz。

码流分析仪在测量传送流码率时，使用ETSI TR 101 290-2020的5.3.3.2中定义的MGB1测量方法进行测量。

6.4 测量设备总体功能要求

测量设备应具备以下功能：

- a) 可布置在 IPTV 网络各测量点中长期采集质量数据；
- b) 可根据设定的质量测量指标（见第 5 章）进行数据实时测量和数据采集；
- c) 可对指定直播频道采集数据；
- d) 可对指定点播节目采集数据；
- e) 提供指定直播频道的实时质量测量；
- f) 提供指定点播节目的实时质量测量；
- g) 提供质量测量指标（见第 5 章）测量功能；
- h) 提供故障诊断测试功能；
- i) 测试 IP 网络连通性；
- j) 测试网络连接速度。

6.5 传输信道质量

6.5.1 测试信号

符合IPTV传输协议的码流。

6.5.2 测量框图

测量框图见图3。

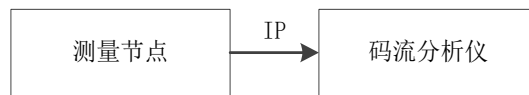


图3 传输信道质量测量框图

6.5.3 测量仪器

具有IP接口，支持被动测量和主动拨测功能，并可分析5.2所定义的RTP、MDI等各项指标的设备。

6.5.4 测量步骤

在图2的测量节点2、节点3处，以图3的方式接入进行测量。具体步骤如下：

- a) 将测量设备接入 IPTV 传输网络；
- b) 持续运行 15min，记录码流分析仪的 RTP、MDI 等指标；
- c) 检查各项指标是否符合 5.2 的规定。

6.6 码流质量

6.6.1 测试信号

符合IPTV传输协议的码流。

6.6.2 测量框图

测量框图见图4。

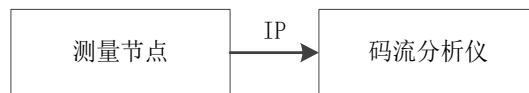


图4 码流质量测量框图

6.6.3 测量仪器

具有IP接口，能拨测并分析5.3中所定义的码流质量指标的码流分析仪。

6.6.4 测量步骤

在图2的测量节点2、节点3处，以图4的方式接入进行测量。具体步骤如下：

- a) 将码流分析仪接入 IPTV 传输网络；
- b) 持续运行 15min，在码流分析仪上进行测量，观察各节点的码流质量；
- c) 检查各项指标是否符合 5.3 的规定。

6.7 音视频质量

6.7.1 测试信号

符合IPTV传输协议的码流。

6.7.2 测量框图

测量框图见图5。

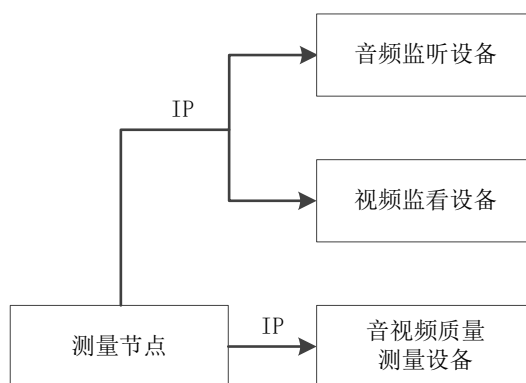


图5 音视频质量测量框图

6.7.3 测量仪器

具有IP接口，能观察5.4中所定义的音视频质量指标的音视频质量测量设备。

6.7.4 测量步骤

在图2的测量节点1、节点4处，以图5的方式接入进行测量。具体步骤如下：

- a) 将音视频质量测量设备接入 IPTV 传输网络；
- b) 在音视频质量测量设备上测量，对音视频质量进行连续 15min 的观察，注意视频丢失、音频中断、音视频解码异常、彩条、马赛克、黑屏、静帧、可察觉的音视频不同步等异常；
- c) 按 GY/T 340—2020 第 5 章中描述的方法进行主观评价；
- d) 检查各项指标是否符合 5.4 的规定。

6.8 音视频格式

6.8.1 测试信号

符合IPTV传输协议的码流。

6.8.2 测量框图

测量框图见图6。

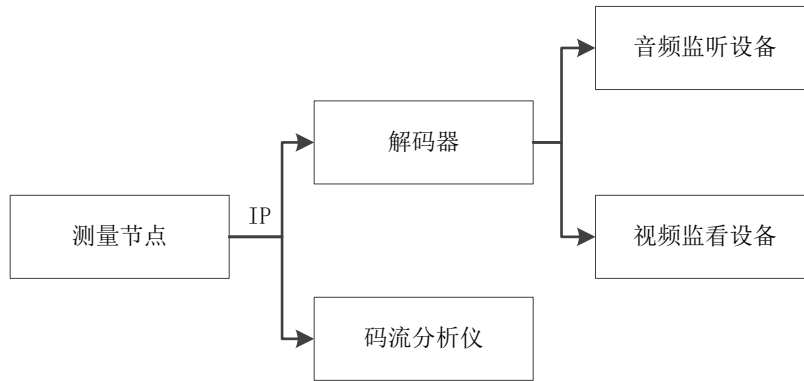


图6 音视频质量测量框图

6.8.3 测量仪器

具有IP接口的IP信号分析仪器和质量测量探针，具备HDR显示功能的解码器和视频监看设备，支持三维立体声的音频监听设备。

6.8.4 测量步骤

在图2的测量节点1、节点4处，以图6的方式接入进行测量。具体步骤如下：

- a) 将测量设备接入 IPTV 传输网络；
- b) 任意抽取高清、4K各两个节目，使用码流分析仪分别记录5.5中规定的测量参数；
- c) 任意抽取两个具备 HDR 和三维声的 4K 节目，通过解码器连接的视频监看设备查看 HDR 视频显示是否正常（可选），通过解码器连接的音频监听设备监听解码输出的三维声音是否正常（可选）；
- d) 通过测量仪器读取 5.5 中所定义的 IPTV 音视频质量格式测量指标数据；
- e) 检查各项指标是否符合 5.5 的规定。

参 考 文 献

- [1] 国家广播电视总局. 广播电视安全播出管理规定: 国家广播电视总局令第62号.
-