

团 体 标 准

T/ZSA 222—2024

超高清视频信号专用网络传输技术规范

Technical specifications for dedicated network transmission of ultra-high definition
video signals

2024 - 03 - 25 发布

2024 - 03 - 26 实施

中关村标准化协会 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 缩略语.....	1
5 概述.....	2
6 技术要求.....	2
6.1 同步性.....	2
6.2 分辨率.....	2
6.3 可变码率.....	2
6.4 视频质量.....	3
7 设备要求.....	3
7.1 接口要求.....	3
7.2 功能要求.....	4
8 验证方法.....	5
8.1 技术要求.....	5
8.2 设备要求.....	5
9 安全保障.....	6
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。

本文件由中关村标准化协会技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：北京小鸟科技股份有限公司、利亚德光电股份有限公司、深圳市奥拓电子股份有限公司、基石酷联微电子技术（北京）有限公司、北京飞讯数码科技有限公司、中关村四方现代服务产业技术创新战略联盟。

本文件主要起草人：李对锋、赵建立、李伟、白建军、刘莉、王勇、李慧德、李雪、鄂海红。

引 言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到本文件与CN 111314778B[基于多种压缩制式的编解码融合处理方法、系统及装置]、CN 111372144B[组播视频码流的链路备份系统及方法]、CN 112995716B[多速率网口分布式节点的混合组网系统及方法]、CN 112995737B[多屏显卡输出的分布式网络上屏同步方法、系统及设备]、CN 113286177B[基于区块链的分布式视频处理系统]相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：北京小鸟科技股份有限公司。

地址：102208 北京市昌平区回龙观东大街338号腾讯众创空间0F-D-301。

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

超高清视频信号专用网络传输技术规范

1 范围

本文件规定了超高清视频信号（4K或8K）专用网络传输的技术要求、设备要求、验证方法、安全保障等内容。

本文件适用于超高清视频信号专用网络传输系统的设计、生产与应用。

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。

GA/T 1216—2015 安全防范监控网络视音频编解码设备

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

ITU—R BT. 2020—2—2015 超高清电视系统节目制作和国际交换的参数数值（Parameter values for ultra-high definition television systems for production and international programme exchange）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

深压缩 high compression

采用帧内及帧间预测进行编码，一般压缩比大于 30:1 的视频压缩算法。

3.2

浅压缩 low compression

帧内编码或行编码，一般压缩比小于10:1的视频压缩算法。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BNC: 同轴电缆接插件(Bayonet Nut Connector)

DP: 显示接口 (Display Port)

DVI: 数字视频接口(Digital Visual Interface)

HDMI: 高清晰度多媒体接口(High Definition Multimedia Interface)

HTTPS: 超文本传输安全协议 (Hypertext Transfer Protocol Secure)

PTZ: 云台控制(Pan/Tilt/Zoom)

RJ45: 以太网连接接口 (Registered Jack—45 Interface)

RS-232: 推荐标准232(Recommended Standard 232)

RS-485: 推荐标准485(Recommended Standard 485)

SFP: 光纤接口 (Small Form Pluggable)

USB: 通用串行总线(Universal Serial Bus)

VGA: 视频图形阵列(Video Graphics Array)

VSynC: 垂直同步 (Vertical Synchronization)

Web: 全球广域网 (World Wide Web)

5 概述

超高清视频信号较一般高清视频信号，具有分辨率、帧率、动态范围、清晰度更高，色域更宽的特点；在传输时，往往携带更大的数据量，对传输网络提出更高要求。

本文件提出了超高清视频信号网络传输的一般传输场景见图1，其具体要求如下：

- 系统应全网时间同步，时间精度偏差应小于 100 微秒；
- 编码节点应为每一帧视频进行编码，并应添加当前全网时间戳(编码节点如配置多屏显卡，则应为所有画面添加相同时间戳)；
- 不同解码节点之间 VSync 时间偏差应小于 1 毫秒；
- 解码节点收到视频数据进行解码，应根据屏幕显示窗口的大小进行视频缩小或者放大；
- 所有解码节点应输出同一时间戳的视频上屏幕显示。

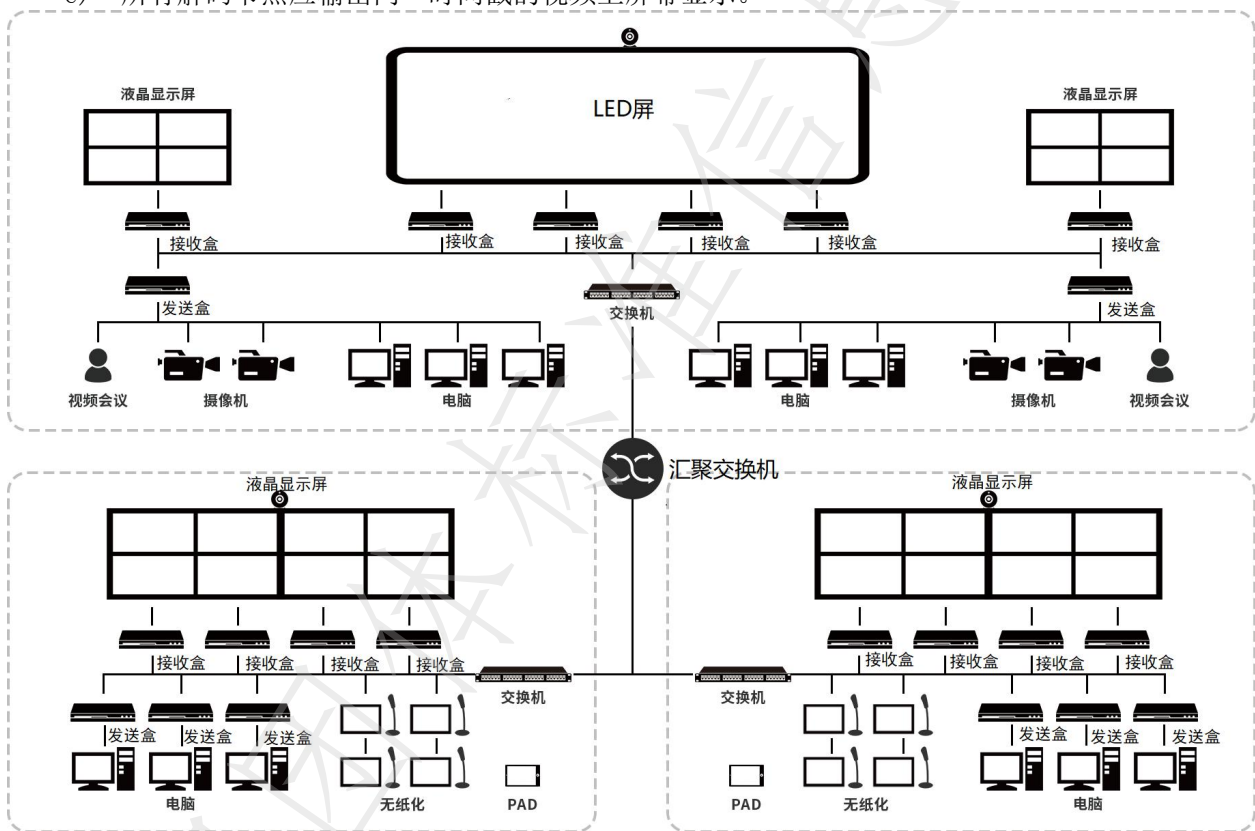


图1 超高清视频信号专用网络一般传输场景

6 技术要求

6.1 同步性

超高清视频信号采用专用网络进行传输时，其同步性应符合以下要求：

- 解码节点之间输出的视频，VSync 偏差应不大于 200 微秒；
- 对于多行液晶屏幕场景，可以对每个屏的视频信号进行帧级延迟调节，以实现拼接的液晶屏之间视觉同步。

6.2 分辨率

超高清视频信号网络传输应能支持ITU—R BT. 2020—2—2015中表1要求的视频信号的采集与传输。

6.3 可变码率

超高清视频信号网络传输应能支持根据不同使用场景，将音视频信息经过编（解）码通过网络进行传输和输出。深压缩视频码率调节范围见表1，浅压缩视频码率调节范围见表2。

表 1 深压缩视频码率调节范围

编码格式	分辨率	帧率 (fps)	压缩比	码率 (Mbps)
H. 264	1920×1080	30	≥200:1	4—7.5
	1920×1080	60	≥200:1	8—15
	3840×2160	30	≥200:1	10—30
	3840×2160	60	≥200:1	20—80
	7680×4320	30	≥200:1	40—120
	7680×4320	60	≥200:1	80—240
H. 265	1920×1080	30	≥300:1	3—5
	1920×1080	60	≥300:1	6—10
	3840×2160	30	≥300:1	8—20
	3840×2160	60	≥300:1	12—40
	7680×4320	30	≥300:1	24—80
	7680×4320	60	≥300:1	48—160

表 2 浅压缩视频码率调节范围

编码格式	分辨率	帧率 (fps)	压缩比	码率 (Mbps)
浅压缩	1920×1080	30	14:1≥压缩比≥5:1	105—300
	1920×1080	60	14:1≥压缩比≥5:1	225—600
	3840×2160	30	14:1≥压缩比≥5:1	450—1200
	3840×2160	60	14:1≥压缩比≥5:1	900—2400
	7680×4320	30	14:1≥压缩比≥5:1	1800—4800
	7680×4320	60	14:1≥压缩比≥5:1	3600—9600

6.4 视频质量

6.4.1 画质

依据GY/T 340—2020进行测试，测试画面不少于5个，平均得分应大于4分。

注：GY/T 134—1998表2中规定，损伤度评分满级为5分，4分对应损伤术语为“可觉察、但不讨厌”。

6.4.2 延迟

在网络带宽满足需求的情况下，稳定工作5分钟后，浅压缩延迟应小于等于1帧，深压缩延迟小于等于3帧。

7 设备要求

7.1 接口要求

7.1.1 视频接口

视频接口应至少支持BNC（75 Ω）连接器、VGA、DVI、HDMI、DP等接口形式中的一种。

7.1.2 音频接口

音频接口应能支持3.5毫米立体声接口、接线端子模拟音频接口等形式。

7.1.3 网络接口

网络接口应采用SFP和千兆RJ45进行连接；应至少具备1个光纤接口和2个以太网接口。

7.1.4 辅助数据传输接口

辅助数据传输接口宜采用RS-232、RS-485、USB、RJ45、I/O等接口中的一种或多种接口，实现单向或多向辅助数据传输。

7.2 功能要求

7.2.1 通用要求

7.2.1.1 操作权限

应至少分管理员和用户两级操作权限。管理员应能为用户配置专属操作权限。

7.2.1.2 Web 服务

应支持嵌入式Web服务功能，能通过浏览器进行访问。

7.2.1.3 设置

应能通过客户端或者浏览器管理界面对设备的参数进行设置。

7.2.1.4 时钟同步

应能通过客户端或者浏览器管理界面对设备的时间进行校准。

7.2.1.5 恢复出厂设置和重启

应有恢复出厂设置和重新启动功能，设备掉电或重新启动后，应能保存掉电前或重启前的配置信息。

7.2.1.6 软件升级

应能通过网络对软件进行在线升级。在升级过程中，如发生掉电、掉线等异常情况时，应能恢复到升级前的状态。

7.2.2 音视频编码功能

7.2.2.1 字符叠加

应能在图像中叠加文字和符号信息，信息包括但不限于位置、时间、日期等。叠加信息的位置、内容应可通过相应的权限由用户自行设置。

7.2.2.2 双（多）码流输出

应具有同时输出双（多）码流在图像格式、压缩编码格式或压缩码率等参数上有所不同，并可独立设置的码流的功能。

7.2.2.3 PTZ 控制

应能通过辅助数据传输接口对云台、镜头发出水平、垂直、变焦等控制命令。

7.2.3 音视频解码功能

7.2.3.1 解码功能

应能通过网络获取数据并解码输出，应能对满足表1要求的视频进行解码输出。

7.2.3.2 轮巡、切换输出

应支持切换输出功能，宜支持轮巡切换输出功能。

7.2.3.3 多画面分割

应至少支持4×4画面分割，每个画面窗口可显示不同来源的图像。

8 验证方法

8.1 技术要求

8.1.1 同步性

在拼接应用场景中，多个接收节点取同一发送视频源，并在显示器中显示，将相机快门速度调节到1/1000秒，同时拍摄多个显示屏，比较各显示器所显示的画面。

8.1.2 分辨率

使用视频分配器，将视频一分为二，一路直接接显示器，一路通过编解码后接显示器，将输入视频设置为6.2所描述的最高分辨率，观察比较编解码后，是否还是点对点显示。

8.1.3 可变码率

存储10秒以上压缩后的视频进行分析其平均码率。

8.1.4 视频质量验证

8.1.4.1 画质

根据GY/T 340—2020的要求进行测试。

8.1.4.2 延迟

使用视频分配器，将视频一分为二，一路直接接显示器，一路经过编解码后接显示器，将相机快门速度调节到1/1000秒，同时拍摄两个屏幕，比较两个画面的延迟。

8.2 设备要求

8.2.1 接口检验

根据本文件7.1的要求输入相应数据信号或实际操作。

8.2.2 功能检验

8.2.2.1 通用功能

8.2.2.1.1 操作权限

以不同权限操作相应功能，查看是否具备权限管理功能。

8.2.2.1.2 WEB 服务

按说明书提示进行远程访问。

8.2.2.1.3 设置

通过客户端软件或网络浏览器进行登录，并更改设备配置或参数，保存后验证更改后的参数是否生效。

8.2.2.1.4 时钟同步

启动客户端软件或网络浏览器，按说明书提示进行时钟同步操作。

8.2.2.1.5 恢复出厂设置和重启

按说明书提示对样机分别进行恢复出厂设置、重新启动和模拟掉电功能操作，查看恢复的设置参数和保存的配置情况。

8.2.2.1.6 软件升级

按说明书提示进行软件版本在线升级，模拟掉电、掉线等异常情况。

8.2.2.2 音视频编码功能检验

8.2.2.2.1 字符叠加

在配置界面进行视频的字符叠加设置。

8.2.2.2.2 双（多）码流输出

对于编码节点编码，应能够编码双路视频码流；两路码流应在图像格式、压缩编码格式或压缩码率等参数有所不同，在解码节点进行解码，可以在显示屏幕上进行双路码流视频输出。

8.2.2.2.3 PTZ 控制

根据GA/T 1216—2015中6.4.2.5规定的方法进行测试。

8.2.2.3 音视频解码功能

8.2.2.3.1 解码功能

将编码节点与解码节点连接至网络中，按说明书提示配置相关参数（如IP地址、输出格式、端口），目测解码设备是否能将编码设备输出的信息解码后输出。

8.2.2.3.2 轮巡、切换输出

按说明书提示进行轮巡、切换输出操作。

8.2.2.3.3 多画面分割

按说明书提示设置分割画面。

9 安全保障

超高清视频信号采用专用网络进行传输时，宜采用下列方式保证传输安全：

- a) 安全访问：数据访问应支持 HTTPS 安全协议，防止非法访问；
- b) 身份验证和授权：应对用户进行身份验证和授权，以确保只有合法用户才能访问相关内容。

参 考 文 献

- [1] GB 16796—2009 安全防范报警设备 安全要求和试验方法
 - [2] GB/T 25724 公共安全视频监控数字视音频编解码技术要求
 - [3] GB/T 26273 地面数字电视接收设备音视频同步性技术要求及测量方法
 - [4] GY/T 134—1998 数字电视图像质量主观评价方法
-