

ICS: 35.11  
CCS: M10



# 世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA 012.6-2023

## “百城千屏”超高清视音频传播系统 网络传输技术要求

Technical requirements of network transmission of UHD video and audio  
broadcasting system for “Bai Cheng Qian Ping”

（修订征求意见稿）

2023-xx-xx 发布

2023-xx-xx 实施

世界超高清视频产业联盟



## 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
3.1 超高清视音频节目 .....	1
4 缩略语 .....	1
5 超高清视音频业务 .....	2
6 网络传输系统 .....	2
7 网络传输要求 .....	2
7.1 网络能力要求 .....	2
7.2 网络指标要求 .....	3
7.3 组播协议部署要求 .....	3
7.4 其他可选协议部署要求 .....	3
参 考 文 献 .....	4

## 前 言

本文件参照 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》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本文件由世界超高清视频产业联盟提出并归口。

本文件主要起草单位：华为技术有限公司、中央广播电视总台超高清视音频制播呈现国家重点实验室、中国电信集团有限公司、京东方科技集团股份有限公司、中国移动通信集团有限公司、日本夏普株式会社、中国联合网络通信集团有限公司、中国信息通信研究院、国家广播电视总局广播电视规划院、中国电子技术标准化研究院、咪咕文化科技有限公司、中兴通讯股份有限公司、深圳酷开网络科技股份有限公司、超高清视频（北京）制作技术协同中心、东方有线网络有限公司、北京淳中科技股份有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、中移（杭州）信息技术有限公司、上海数字电视国家工程研究中心有限公司、北京中视广信科技有限公司、西安诺瓦星云科技股份有限公司。

本文件主要起草人：姜文波、张文林、高山俊明、简勤、徐进、刘昕、郭宁、齐铮、张文刚、梅剑平、罗传飞、刘玎、宁金辉、张鸿宇、周智健，刘建国、耿雪松，王汗青、赵浩宾、赵旭、徐冰、罗峻兮、陈曦、覃毅力、王佳佳、夏涛、王金东、缪川扬、郭佩佩、潘兴浩、林琳、吴旭、张博、王付生、陈宝霞、孔令术、张亚南、李永杰、白莹杰、罗红、史俊峰、殷惠清、孙剑、哲栋。

# “百城千屏”超高清视音频传播系统 网络传输技术要求

## 1 范围

本文件规定了“百城千屏”超高清视音频传播系统网络传输技术要求。

本文件适用于“百城千屏”超高清公共服务平台播出视音频节目的传输网络。

## 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。

RFC7761 Protocol Independent Multicast – Sparse Mode (PIM-SM): Protocol Specification

RFC2236 Internet Group Management Protocol, Version 2

RFC3376 Internet Group Management Protocol, Version 3

RFC8200 Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification

RFC8986 Segment Routing over IPv6 (SRv6) Network Programming

RFC8279 Multicast Using Bit Index Explicit Replication (BIER)

RFC9343 IPv6 Application of the Alternate-Marking Method

GB/T 17975.1-2010 信息技术运动图像及其伴音信息的通用编码第1部分：系统

YD/T 1990-2019 光传送网（OTN）网络总体技术要求

T/UWA 012.1—2022 “百城千屏”超高清视音频传播系统节目播出技术要求

T/UWA 012.2—2022 “百城千屏”超高清视音频传播系统视音频编码：系统

T/UWA 012.3—2022 “百城千屏”超高清视音频传播系统视音频编码：视频

## 3 术语和定义

下列术语以及定义适用于本文件。

### 3.1

**超高清视音频节目** ultra high definition video and audio program

超高清视音频节目包括4K超高清视音频节目和8K超高清视音频节目。4K超高清视音频节目和8K超高清视音频节目的定义参考T/UWA 012.1—2023。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DR 指定路由器 (Designated Router)

IGMP 因特网组管理协议 (Internet Group Management Protocol)

IP 互联网协议 (Internet Protocol)

OTN 光传送网 (Optical Transport Network)

PIM 协议无关组播 (Protocol Independent Multicast)

QoS 服务质量 (Quality of Service)

RTP 实时传输协议 (Real-time Transport Protocol)

UDP 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)

- SRv6 基于IPv6的段路由协议 (Segment Routing over IPv6)
- BIER 基于比特索引的显式复制协议 (Bit Indexed Explicit Replication)
- MSR6 基于IPv6的源路由组播协议 (Multicast Source Routing over IPv6)

### 5 超高清视音频业务

“百城千屏”超高清视音频直播业务包括4K超高清视音频直播节目和8K超高清视音频直播节目。根据“百城千屏”超高清视音频传播系统视音频编码：视频（T/UWA 012.3—2022），4K超高清视音频直播节目编码码率不超过40Mbps，8K超高清视音频直播节目编码码率不超过120Mbps。

### 6 网络传输系统

“百城千屏”超高清视音频网络传输系统参见图1，包括节目播控平台、网络传输系统和终端呈现系统三部分，从节目播控平台以组播的方式，将直播视频流通过网络传输到各地大屏终端进行呈现。网络传输系统的设备类型主要包含IP路由/交换设备和光传输设备，IP路由/交换设备主要负责接收组播流和提供组播路由协议，光传输设备主要负责提供端到端的超高清视音频传输通道。

组播业务请求过程：终端呈现系统通过IGMP协议发起组播加入请求，网络传输系统通过组播协议将请求发送给组播源。

组播业务分发过程：组播源通过PIM协议与网络传输系统对接，以组播方式将超高清直播业务流接入网络，直播业务流通过传输网从组播源经由省级/市级组播分发节点传输到各终端呈现系统完成呈现。

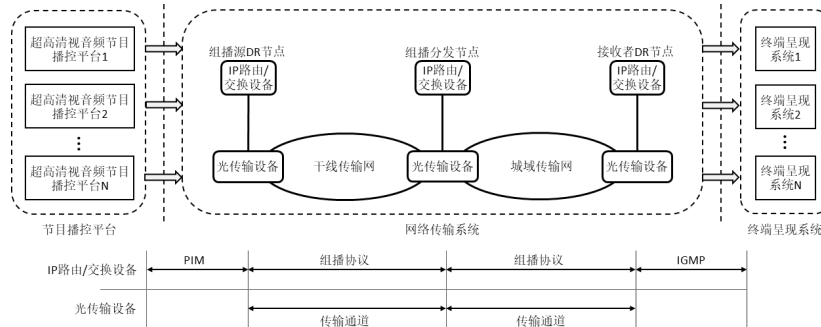


图1 超高清视音频网络传输系统

### 7 网络传输要求

#### 7.1 网络能力要求

传输网络为百城千屏超高清视音频业务提供了专有的传输通道，具体接口、切片、QoS和保护等技术要求参见YD/T 1990-2019。

传输网络核心能力应符合表1的要求：

表1 传输网络核心能力要求

序号	核心能力	描述
1	可保证带宽	端到端带宽保障，不受其他业务流量突发的影响。
2	链路可靠性	业务不能中断，保护倒换时间小于50ms。
3	业务安全	业务隔离，按需加密。
4	稳定低时延	与网络负载无关，时延稳定。
5	管控能力	业务端到端快速发放和重点保障。

## 7.2 网络指标要求

超高清视音频直播业务对网络传输系统指标应满足表 2 的要求：

表 2 超高清视音频直播业务网络传输系统指标要求

业务类型		4K 直播业务	8K 直播业务
网络指标	带宽	$\geq 50\text{Mbps}$	$\geq 150\text{Mbps}$
	时延	$< 100\text{ms}$	
	丢包率	$\leq 10^{-6}$	
	可用率	$\geq 99.99\%$	

## 7.3 组播协议部署要求

组播协议标准应符合表 3 的要求：

表 3 组播协议要求

序号	项目	技术要求
1	PIM	符合 RFC7761 的规定
2	IGMPv2/ IGMPv3	符合 RFC 2236、RFC3376 的规定
3	IP 承载媒体类型	支持 IP 承载输入的传送流，承载的流类型符合 GB/T 17975.1-2010 的传送流
4	IP 承载 UDP/RTP	支持 IP 承载输入的传送流，承载的视频流协议满足 T/UWA 012.2-2022 规定的 UDP、RTP 传输方式

组播协议部署应符合如下要求：

- 1) 组播源要求PIM协议对接，数据报文是IP组播报文，使用IP组播地址；
- 2) 通过组播IP区分不同业务，在传输网内端到端部署组播协议实现业务分发；
- 3) 组播接收端要求IGMP对接；
- 4) 要求支持IPv4组播。

## 7.4 其他可选协议部署要求

表 4 其他协议要求

序号	项目	技术要求
1	IPv6	符合 RFC8200 的规定
2	SRv6	符合 RFC8986 的规定
3	BIER	符合 RFC8279 的规定
4	MSR6	符合 draft-lx-msr6-rgb-segment 的规定
5	网络切片	符合 draft-ietf-teas-enhanced-vpn 的规定
6	随流检测	符合 RFC9343 的规定

其他协议部署符合如下要求：

- 1) IPv6/SRv6：可支持IPv6/SRv6协议，支持业务进行路径规划和灵活业务调优；
- 2) 新型组播协议：可支持BIER、MSR6协议，简化组播部署过程，中间节点不需要维护组播组状态，增加可扩展性；
- 3) 网络切片：部署网络切片，利用切片技术为视频业务预留网络资源，避免其他业务的干扰；
- 4) 随流检测：可通过随流检测技术，实时采集关键业务的带宽、链路状态，时延、抖动信息，实现质量可视化，用于准确定位和隔离网络故障，保证网络传输质量满足业务需求。

---

参 考 文 献

- [1]GY/T 307—2017 超高清晰度电视系统节目制作和交换参数值
- [2]GY/T 315—2018 高动态范围电视节目制作和交换图像参数值
- [3]draft-lx-msr6-rgb-segment: RGB (Replication through Global Bitstring) Segment for Multicast Source Routing over IPv6 (<https://datatracker.ietf.org/doc/draft-lx-msr6-rgb-segment/>)
- [4]draft-ietf-teas-enhanced-vpn: A Framework for Enhanced Virtual Private Network (VPN+) (<https://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-teas-enhanced-vpn/>)