ICS 点击此处添加ICS号

CCS 点击此处添加中国标准文献分类号

|  |
| --- |
|  |

DB11

北京市地方标准

DB11/T ××××—××××

|  |
| --- |
|  |

AVS3 8K超高清编码器技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods of AVS3 encoder for 8K UHDTV

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |
|  |

×××× - ×× - ××发布 ×××× - ×× - ××实施

北京市市场监督管理局 发布

目  次

[前  言 II](#_Toc117705844)

[引  言 III](#_Toc117705845)

[1 范围 1](#_Toc117705846)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc117705847)

[3 术语和定义 1](#_Toc117705848)

[4 缩略语 1](#_Toc117705849)

[5 技术要求 2](#_Toc117705850)

[5.1 功能和物理接口要求 2](#_Toc117705851)

[5.2 传送流标准符合性 3](#_Toc117705852)

[5.3 传送流性能要求 5](#_Toc117705853)

[5.4 TS over IP流封装要求 6](#_Toc117705854)

[5.5 IP输出性能要求 6](#_Toc117705855)

[5.6 基本流标准符合性 6](#_Toc117705856)

[5.7 视音频码率波动 7](#_Toc117705857)

[5.8 ASI输出接口技术要求 7](#_Toc117705858)

[5.9 编解码总延时 8](#_Toc117705859)

[5.10 加电启动延时 8](#_Toc117705860)

[5.11 音视频相对延时 8](#_Toc117705861)

[5.12 视频技术要求 8](#_Toc117705862)

[5.13 音频技术要求 8](#_Toc117705863)

[5.14 图像质量要求 9](#_Toc117705864)

[6 测量方法 9](#_Toc117705865)

[6.1 测量环境条件 9](#_Toc117705866)

[6.2 码率测量设置 9](#_Toc117705867)

[6.3 测量用参考解码器 9](#_Toc117705868)

[6.4 功能和物理接口的测量方法 10](#_Toc117705869)

[6.5 传送流标准符合性和性能的测量方法 10](#_Toc117705870)

[6.6 TS over IP流封装和输出性能的测量方法 11](#_Toc117705871)

[6.7 基本流标准符合性和视音频码率波动的测量方法 11](#_Toc117705872)

[6.8 ASI输出接口技术指标的测量方法 11](#_Toc117705873)

[6.9 编解码总延时的测量方法 12](#_Toc117705874)

[6.10 加电启动延时的测量方法 12](#_Toc117705875)

[6.11 音视频相对延时的测量方法 13](#_Toc117705876)

[6.12 视频技术指标的测量方法 13](#_Toc117705877)

[6.13 音频技术指标的测量方法 13](#_Toc117705878)

[6.14 图像质量主观评价 15](#_Toc117705879)

[参 考 文 献 16](#_Toc117705880)

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。

本文件由北京市广播电视局提出。

本文件由北京市广播电视局归口。

本文将由北京市广播电视局组织实施。

本文件起草单位：国家广播电视总局广播电视规划院、北京市广播电视局、中央广播电视总台、北京广播电视台、北京数码视讯科技股份有限公司、中关村视听产业技术创新联盟、北京市博汇科技股份有限公司、深圳龙岗智能视听研究院、广东博华超高清创新中心有限公司、杭州当虹科技有限公司、上海海思技术有限公司。

本文件主要起草人员：

AVS3 8K超高清编码器技术要求和测量方法

1. 范围

本文件规定了视频编码采用第三代数字视频技术（简称AVS3）的8K超高清编码器的主要技术要求和测量方法。

本文件适用于广播电视专业用AVS3 8K超高清实时编码器的开发、生产、应用、测试和运行维护。

1. 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 17191.3 信息技术 具有1.5Mbit/s数据传输率的数字存储媒体运动图像及其伴音的编码 第3部分：音频

GB/T 17975.1 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

GB/T 22726 多声道数字音频编解码技术规范

GB/T 33475.3 信息技术 高效多媒体编码 第3部分：音频

GY/T 170 有线数字电视广播信道编码与调制规范

GY/T 307 超高清晰度电视系统节目制作和交换参数值

GY/T 315 高动态范围电视节目制作和交换图像参数值

GY/T 340 超高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 347.3 超高清晰度电视信号实时串行数字接口 第3部分：单链路和多链路6Gbit/s、12Gbit/s和24Gbit/s光和电接口

GY/T 348 专业广播环境下音视频设备精确时间同步协议规范

GY/T 358 高动态范围电视系统显示适配元数据技术要求

1. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件

ASI 异步串行接口（Asynchronous Serial Interface）

CBR 固定码率（Constant Bitrate）

CRC 循环冗余校验（Cyclic Redundancy Check）

DVB 数字视频广播（Digital Video Broadcasting）

ES 基本流（Elementary Stream）

GOP 图片组（Group of Pictures）

IP 英特网协议（Internet Protocol）

MPEG 运动图像专家组（Moving Picture Experts Group）

PAT 节目关联表（Program Association Table）

PCR 节目时钟基准（Program Clock Reference）

PID 数据包识别号（Packet ID）

PES 节目基本流（Program Elementary Stream）

PMT 节目映射表（Program Map Table）

PTS 呈现时间戳（Presentation Time Stamps）

SDI 串行数字接口（Serial Digital Interface）

SQD 方形分割（Square Division）

TS 传送流（Transport Stream）

UDP 用户数据报协议（User Datagram Protocol）

UHDTV 超高清晰度电视（Ultra High Definition Television）

2SI 2样本交错（2 Sample Interleave）

12G-SDI 12Gbit/s串行数字接口（12 Gbit/s Serial Digital Interface）

1. 技术要求
   1. 功能和物理接口要求

功能和物理接口要求应符合表1的规定。

1. 功能和物理接口要求

| 序号 | 项目 | 技术要求 | 必备/可选 |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 传送流包长 | 传送流的输出格式应支持188字节包长 | 必备 |
|  | 4×12G-SDI输入接口 | 4链路数字视频12G-SDI（GY/T 347.3—2021）输入接口，接口类型为BNC,75Ω，同时支持2SI和SQD两种映射方式；支持至少6声道嵌入音频 | 序号2和序号3至少具备其中一种 |
|  | IP输入接口 | IP输入接口应支持无压缩8K IP信号输入，应支持符合GY/T 348—2021的同步信号，支持4路无压缩4K IP信号输入 |
|  | ASI输出接口 | 传送流ASI输出接口，至少2个 | 序号4和序号5至少具备其中一种 |
|  | IP输出接口 | 至少2个，支持RJ45，支持TS over IP，支持单播和组播 |
|  | HDR和色域标识的提取及传输 | 编码器支持对4×12G-SDI输入信号中符合GY/T 307—2017的HDR和色域标识进行提取，并嵌入到编码输出码流中 | 必备 |
|  | 编码参数配置导入导出 | 编码器支持将主要编码参数，如：输入视频格式、视频编码方式、视频编码速率、音频编码方式、音频编码速率、GOP长度、GOP结构等保存为“编码器参数配置文件”；“编码器参数配置文件”可通过编码器指定接口导入和导出；编码器对导入的适用于编码器的“编码器参数配置文件”应能读取，并对编码器的相关编码参数进行相应配置 | 必备 |
|  | 声道提取 | 编码器支持从输入信号（IP和SDI）的音频中提取指定声道进行立体声编码 | 可选 |
|  | 视音频编码参数设置 | 可对视频的编码速率、GOP长度、GOP结构等编码参数和音频的编码速率等编码参数进行有效的设置 | 必备 |
|  | 数字音频输入接口 | 接口类型为BNC，75Ω或XLR，110Ω | 可选 |
|  | 输出禁止功能 | 4×12G-SDI中任何一路无输入信号时，编码器应无输出 | 可选 |

* 1. 传送流标准符合性
     1. 总要求

传送流和传送流分组层的语法语义应符合GB/T 17975.1—2010中2.4.3的规定。

PAT的语法结构应符合GB/T 17975.1—2010中2.4.5.3的规定。

PMT的语法结构应符合GB/T 17975.1—2010中2.4.5.8的规定。

table\_id的设定应符合GB/T 17975.1—2010中表34的规定。

传送流中如含有表1中的流类型，则PES中stream\_id赋值应符合表2的相应规定。

1. stream\_id赋值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 流类型 | stream\_id赋值 |
| 1 | AVS3视频 | 1110 xxxx |
| 2 | GB/T 17191.3音频（MPEG-1层II音频） | 110x xxxx |
| 3 | GB/T 33475.3音频 | 1101 xxxx |
| 4 | GB/T 22726音频 | 1011 1101 |
| 1. 符号x表示'0'或'1'均被允许且可产生相同的流类型。流号码由x的取值决定。 | | |

* + 1. 传送流分组层中各字段的赋值

传送流分组层中各字段的赋值应符合表3的规定。

1. 传送流分组层各字段的赋值

| 序号 | 字段名称 | 位数 | 值的分配 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | sync\_byte | 8 | 0x47 |
| 2 | transport\_error\_indicator | 1 | — |
| 3 | payload\_unit\_start\_indicator | 1 | — |
| 4 | transport\_priority | 1 | 由用户定义 |
| 5 | PID | 13 | 应符合GB/T 17975.1—2010中表6的规定 |
| 6 | transport\_scrambling\_control | 2 | 00 |
| 7 | adaptation\_field\_control | 2 | 应符合GB/T 17975.1—2010中表8的规定 |
| 8 | continuity\_counter | 4 | — |

* + 1. PAT中各字段的赋值

PAT中各字段的赋值应符合表4的规定。

1. PAT中各字段的赋值

| 序号 | 字段名称 | 位数 | 值的分配 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | table\_id | 8 | 0x00 |
| 2 | section\_syntax\_indicator | 1 | 1 |
| 3 | '0' | 1 | 0 |
| 4 | Reserved | 2 | — |
| 5 | section\_length | 12 | 前两个比特设置00，赋值范围为9～1021 |
| 6 | transport\_stream\_id | 16 | 由用户定义 |
| 7 | Reserved | 2 | — |
| 8 | version\_number | 5 | — |
| 9 | current\_next\_indicator | 1 | — |
| 10 | section\_number | 8 | — |
| 11 | last\_section\_number | 8 | — |
| 12 | program\_number | 16 | 由用户定义 |
| 13 | Network | 13 | 仅与值为0x0000的program\_number一起使用，值的分配应符合GB/T 17975.1—2010中表6的规定 |
| 14 | Reserved | 3 | — |
| 15 | program\_map\_PID | 13 | 应符合GB/T 17975.1—2010中表6的规定 |

* + 1. PMT中各字段的赋值

PMT中各字段的赋值应符合表5的规定。其中，视频流和音频流的stream\_type字段及描述符应按照表6的流类型进行相应赋值。

1. PMT中各字段的赋值

| 序号 | 字段名称 | 位数 | 值的分配 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | table\_id | 8 | 0x02 |
| 2 | section\_syntax\_indicator | 1 | 1 |
| 3 | '0' | 1 | 0 |
| 4 | Reserved | 2 | — |
| 5 | section\_length | 12 | 前两个比特设置00，赋值范围为9～1021 |
| 6 | program\_number | 16 | 由用户定义 |
| 7 | reserved | 2 | — |
| 8 | version\_number | 5 | — |
| 9 | current\_next\_indicator | 1 | — |
| 10 | section\_number | 8 | — |
| 11 | last\_section\_number | 8 | — |
| 12 | reserved | 3 | — |
| 13 | PCR\_PID | 13 | 值为0x0020～0x1FFE，或0x1FFF |
| 14 | reserved | 4 | — |
| 15 | program\_info\_length | 12 | 前两个比特设置00 |
| 16 | stream\_type | 8 | 赋值应符合表6规定 |
| 17 | reserved | 3 | — |
| 18 | elementary\_PID | 13 | 值由用户定义，但赋值不应包含0x0000～0x001F、0x1FFF |
| 19 | reserved | 4 | — |
| 20 | ES\_info\_length | 12 | 前两个比特设置00 |

1. 流类型赋值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 流类型 | stream\_type赋值 | 描述符 |
|  | AVS3视频 | 0xD4 | — |
|  | GB/T 17191.3音频（MPEG-1音频） | 0x03 | — |
|  | GB/T 33475.3音频 | 0xD3 | — |

* 1. 传送流性能要求
     1. PCR、表重复间隔、PTS间隔技术要求

PCR、表重复间隔、PTS间隔技术要求应符合表7的规定。

1. PCR、表重复间隔、PTS间隔技术要求

| 序号 | 项目 | 技术指标 |
| --- | --- | --- |
| 1 | PCR抖动 | -500ns～500ns |
| 2 | PAT重复间隔 | ≤500ms |
| 3 | PMT重复间隔 | ≤500ms |
| 4 | PTS重复间隔 | ≤700ms |
| 5 | PCR重复间隔 | ≤40ms |

* + 1. 传送流的连续和周期监测技术要求

对编码器输出的传送流相关指标进行监测，具体技术要求应符合表8的规定。

1. 传送流的连续和周期监测技术要求

| 序号 | 项目 | 技术指标  次 |
| --- | --- | --- |
| 一级 | | |
| 1 | TS同步丢失（TS\_sync\_loss） | 0 |
| 2 | 同步字节错误（Sync\_byte\_error） | 0 |
| 3 | PAT错误（PAT\_error） | 0 |
| 4 | 连续计数错误（Continuity\_count\_error） | 0 |
| 5 | PMT错误（PMT\_error） | 0 |
| 6 | PMT错误2（PMT\_error\_2） | 0 |
| 7 | PID错误（PID\_error） | 0 |
| 二级 | | |
| 1 | CRC误码（CRC\_error） | 0 |
| 2 | PCR错误（PCR\_error） | 0 |
| 3 | PCR重复错误（PCR\_repetition\_error） | 0 |
| 4 | PCR非连续指示错误（PCR\_discontinuity\_indicator\_error） | 0 |
| 5 | PCR精度错误（PCR\_accuracy\_error） | 0 |
| 6 | PTS错误（PTS\_error） | 0 |

* 1. TS over IP流封装要求

通过以太网接口传输的TS over IP流应直接将TS包封装为UDP包，每个UDP包应封装1个～7个TS包（每个TS包的包长为188字节）。为提高传输效率，每个UDP包宜封装7个TS包。

* 1. IP输出性能要求

IP输出性能要求应符合表9的规定。

1. IP输出性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 参数 | 参数值 |
| 1 | 延迟因子 | ≤5ms |
| 2 | 丢包率 | 0 |

* 1. 基本流标准符合性
     1. AVS3编码方式类和级的要求

AVS3编码方式类和级的要求应符合表10的规定。

1. AVS3编码方式类和级的要求

| 类 | 级 | 最大比特率  Mbps | 必备/可选 |
| --- | --- | --- | --- |
| 基准10位类  （profile\_id 的值为0x22） | 10.0.60 | 120 | 必备 |
| 10.2.60 | 480 | 可选 |
| 10.0.120 | 240 | 可选 |
| 10.2.120 | 800 | 可选 |

* + 1. 编码后的码流视频格式要求

编码后的码流视频格式要求应符合表11的规定。

1. 编码后的码流视频格式要求

| 序号 | 参数 | 参数值 | 必备/可选 |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 水平尺寸 | 7680像素 | 必备 |
|  | 垂直尺寸 | 4320像素 | 必备 |
|  | 宽高比 | 16:9 | 必备 |
|  | 帧率 | 50Hz（逐行） | 必备 |
|  | 色度格式 | 4:2:0 | 必备 |
|  | 采样精度 | 10bit | 必备 |
|  | 色域 | 支持GY/T 307—2017规定的色域，可手动设置输出码流中的色域标识 | 必备 |
|  | 动态范围 | 支持GY/T 315—2018规定的非线性转换函数，可设置输出码流的非线性转换函数标识 | 必备 |
|  | 支持GY/T 358—2022 | 可选 |
|  | GOP长度 | 支持24帧、50帧，8帧～96帧可调（步长为8帧） | 必备 |
|  | CBR编码 | 支持CBR码率模式 | 必备 |

* + 1. 音频编码要求

音频编码要求应符合表12的规定。

1. 音频编码要求

| 编码方式 | 标准符合 | 声道支持 | 典型码率支持kbps | 输入采样频率kHz | 输出采样频率kHz | 采样精度  bit | 必备/可选 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MPEG-1层II | GB/T 17191.3 | 双声道/立体声 | 256 | 48 | 48 | 16 | 必备 |
| AVS2音频 | GB/T 33475.3 | 双声道/立体声 | 96 | 48 | 48 | 16 | 可选 |
| 5.1 | 256 |
| 7.1 | 384 |
| DRA | GB/T 22726 | 5.1 | 384、448 | 48 | 48 | 16 | 可选 |

* 1. 视音频码率波动

在CBR编码输出的传送流中，设定有效视音频目标码率后，有效视音频码率最大值应不大于设定目标值的101%，有效视音频码率最小值应不小于设定目标值的97%。

* 1. ASI输出接口技术要求

编码器ASI输出接口技术要求应符合表13的规定。

1. 编码器ASI输出接口技术要求

| 序号 | 项目 | 技术指标 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 输出幅度 | 800mV±80mV |
| 2 | 上升时间（20%～80%） | ≤1200ps |
| 3 | 下降时间（80%～20%） | ≤1200ps |
| 4 | 确定性抖动a | ≤10% |
| 1. a 确定性抖动的定义符合GY/T 170—2001的A.3.3.1。 | | |

* 1. 编解码总延时

编解码总延时应不大于5s。

* 1. 加电启动延时

从设备加电启动到输出正常图像的时间，应不大于5min。

* 1. 音视频相对延时

由编解码器引入的音视频相对定时误差绝对值应不大于2ms。

* 1. 视频技术要求

视频技术要求应符合表14的规定。

1. 视频技术要求

| 序号 | 项目 | 技术指标 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Y | CB | CR |
|  | 介入增益 | ±0.03dB | ±0.03dB | ±0.03dB |
|  | 非线性失真 | ≤2% | ≤2% | ≤2% |
|  | 彩条信号矢量相位差 | ±5° | | |

* 1. 音频技术要求

对于双声道/立体声编码，音频技术要求应符合表15的规定。对于5.1环绕声编码，音频技术要求应符合表15～表18的规定（解码测试时不启用音频响度控制元数据）。

1. 左右声道音频技术要求

| 序号 | 项目 | 技术指标 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 音频介入增益 | ±0.5dB |
| 2 | 音频总谐波失真 | ≤0.5% |
| 3 | 音频幅频响应（20Hz～20kHz） | ±0.5dB |
| 4 | 音频信噪比（不加权） | ≥70dB |
| 5 | 音频声道电平差 | ≤0.5dB |
| 6 | 音频声道相位差 | ≤3° |

1. 左右环绕声道音频技术要求

| 序号 | 项目 | 技术指标 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 音频介入增益 | ±0.5dB |
| 2 | 音频总谐波失真 | ≤0.5% |
| 3 | 音频幅频响应（20Hz～20kHz） | ±0.5dB |
| 4 | 音频信噪比（不加权） | ≥70dB |
| 5 | 音频声道电平差 | ≤0.5dB |
| 6 | 音频声道相位差 | ≤3° |

1. 中央声道音频技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术指标 |
| 1 | 音频介入增益 | ±0.5dB |
| 2 | 音频总谐波失真 | ≤0.5% |
| 3 | 音频幅频响应（20Hz～20kHz） | ±0.5dB |
| 4 | 音频信噪比（不加权） | ≥70dB |

1. 低频效果声道音频技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术指标 |
| 1 | 音频介入增益 | ±0.5dB |
| 2 | 音频总谐波失真 | ≤0.5% |
| 3 | 音频幅频响应（20Hz～120Hz） | ±0.5dB |
| 4 | 音频信噪比（不加权） | ≥70dB |

* 1. 图像质量要求

编码器视频压缩码率设置为100Mbps时，采用6.14规定的方法，对于测试图像序列库中8个不同特性的8K超高清测试图像序列（其中4个测试序列应为高活动性的序列），至少应有6个序列的主观评价图像质量下降百分比（相对于源序列）不大于12%，其余序列主观评价图像质量下降百分比（相对于源序列）不大于20%。

1. 测量方法
   1. 测量环境条件

环境温度：15℃～35℃。

相对湿度：20％～80％。

电压幅度：220V±22V AC。

电压频率：50Hz±2Hz。

* 1. 码率测量设置

除特殊规定的专用编码器外，在测量过程中，输出TS流总码率（188字节包长）设置为102Mbps；视频码率设置为100Mbps；双声道/立体声音频码率设置为256kbps，5.1环绕声音频码率设置为448kbps，取样频率为48kHz。

测量码率时，采用统计TS包数量（188字节包长）的测量方式，时间窗口为20ms，窗口滑动步长为20ms。

* 1. 测量用参考解码器

参考解码器是指测量被测编码器时所用的配套解码器，其关键指标要求如下：

——ASI输入接口可支持的最大有效码率：≥150Mbps；

——视频介入增益：±0.01dB（Y、CB、CR）；

——视频非线性失真：≤1%（Y、CB、CR）；

——彩条信号矢量相位差：±5°；

——音频介入增益：±0.1dB；

——音频总谐波失真：≤0.05％；

——音频幅频响应：±0.1dB（20Hz～20kHz）；

——音频信噪比：≥80dB。

* 1. 功能和物理接口的测量方法
     1. 测量框图

测量框图见图1和图2。



1. 码流测量框图



1. 视音频功能和物理接口测量框图
   * 1. 测量步骤

测量步骤如下：

1. 按图1连接测量仪器和被测编码器，在码流分析仪上检查被测编码器传送流包长是否符合5.1的规定；
2. 用码流分析仪对被测编码器输出码流进行录制，并用基本流分析仪检查HDR和色域标识的提取及传输是否符合5.1的规定；
3. 将被测编码器ASI输出接口（或IP输出接口）连接到码流分析仪，观察15min，检查被测编码器输出码流是否符合5.3的规定；
4. 按图2连接测量仪器和被测编码器，并在显示设备或放音设备上正确显示或正常收听到编解码后的视频信号或音频信号，检查被测编码器4×12G-SDI输入接口、IP输入接口、ASI输出接口、IP输出接口、编码参数配置导入导出、视音频编码参数设置、数字音频输入接口、输出禁止功能是否符合5.1的规定；
5. 视音频信号源输出多声道音频信号，检查被测编码器声道配置顺序是否符合5.1的规定；
6. 视音频信号源输出杜比音频信号，检查被测编码器音频转码是否符合5.1的规定。
   1. 传送流标准符合性和性能的测量方法
      1. 测量框图

测量框图见图3。



1. 传送流标准符合性和性能测量框图
   * 1. 测量步骤

测量步骤如下：

1. 按图3连接测量仪器和被测编码器，将被测编码器ASI输出接口（或IP输出接口）连接到码流分析仪，观察15min，检查被测编码器输出码流是否符合5.2的规定；
2. 将被测编码器ASI输出接口（或IP输出接口）连接到码流分析仪，观察15min，检查被测编码器输出码流是否符合5.3的规定。
   1. TS over IP流封装和输出性能的测量方法
      1. 测量框图

测量框图见图4。



1. TS over IP流封装和输出性能测量框图
   * 1. 测量步骤

测量步骤如下：

1. 按图4连接测量仪器和被测编码器，将被测编码器IP输出接口连接到码流分析仪，观察15min，检查被测编码器输出码流是否符合5.4的规定；
2. 将被测编码器IP输出接口连接到码流分析仪，观察15min，检查被测编码器输出码流是否符合5.5的规定。
   1. 基本流标准符合性和视音频码率波动的测量方法
      1. 测量框图

测量框图见图5。



1. 基本流标准符合性和视音频码率波动测量框图
   * 1. 测量步骤

测量步骤如下：

1. 按图5连接测量仪器和被测编码器，视音频信号源输出测试图像序列，用码流分析仪对被测编码器输出码流进行录制，并用基本流分析仪检查所录码流是否符合5.6的规定；
2. 视音频信号源输出测试图像序列（测试序列中应包含有相同色域和非线性曲线的图像复杂度由低到高突变和由高到低突变的场景），用码流分析仪测量视音频码率，持续5min，检查被测编码器输出的码率是否符合5.7的规定。
   1. ASI输出接口技术指标的测量方法
      1. 测量框图

测量框图见图6。



1. ASI输出接口测量框图
   * 1. 测量步骤

测量步骤如下：

1. 按图6连接测量仪器和被测编码器，从示波器上读取眼图幅度的峰峰值，即为输出幅度；
2. 从示波器上读取眼图开始上升（下降）点到结束上升（下降）点的20%（80%）～80%（20%）所经历的时间，即为上升（下降）时间；
3. 用示波器测量确定性抖动。
   1. 编解码总延时的测量方法
      1. 测量框图

测量框图见图7。



1. 编解码总延时测量框图
   * 1. 测量步骤

测量步骤如下：

1. 按图7连接测量仪器和被测编码器，视频信号源输出带有时码的测试图像信号；
2. 待编解码器正常工作后，抓拍或抓屏显示设备的图像显示，两路视频信号源的时间差即为所测得编解码总延时。
   1. 加电启动延时的测量方法
      1. 测量框图

测量框图见图8。



1. 加电启动延时测量框图
   * 1. 测量步骤

测量步骤如下：

1. 按图8连接测量仪器和被测编码器，并在显示设备上正确显示出编解码后的视频信号；
2. 将被测编码器断电后再加电启动，使用秒表计时从加电到显示设备正常显示出视频信号的时间。
   1. 音视频相对延时的测量方法
      1. 测量框图

测量框图见图9。



1. 音视频相对延时测量框图
   * 1. 测量步骤

测量步骤如下：

1. 按图9连接测量仪器和被测编码器；
2. 视频信号源输出音视频相对延时量为零的测量信号；
3. 音视频相对延时测量信号经被测编码器、参考解码器后，由波形监视器测量出音视频相对延时。
   1. 视频技术指标的测量方法
      1. 测量框图

测量框图见图10。



1. 视频技术指标测量框图
   * 1. 测量步骤

测量步骤如下：

1. 按图10连接测量仪器和被测编码器；
2. 视频信号源输出8K超高清彩条信号、五阶梯信号（信号格式应符合GY/T 315—2018的规定）；
3. 上述信号直接送至波形监视器，对测试仪器进行校准；
4. 上述信号经编解码后，在波形监视器上读数，计算出介入增益、非线性失真，检查彩条信号矢量相位差是否符合表14的要求。
   1. 音频技术指标的测量方法
      1. 测量框图

测量框图见图11。



1. 音频技术指标测量框图
   * 1. 测量步骤
        1. 音频介入增益

测量步骤如下：

1. 按图11连接测量仪器和被测编码器；
2. 音频信号源输出幅度为-20dBFS 1kHz音频信号；
3. 用音频分析仪测量-20dBFS所对应的输出音频信号电平，并计算输出音频电平与输入音频电平差值的绝对值，记为D1；
4. 音频信号源输出幅度为-6dBFS的1kHz音频信号；
5. 用音频分析仪测量-6dBFS所对应的输出音频信号电平，并计算输出音频电平与输入音频电平差值的绝对值，记为D2；
6. 取D1和D2的最大值，记为介入增益，以分贝（dB）表示。
   * + 1. 音频总谐波失真

测量步骤如下：

1. 按图11连接测量仪器和被测编码器；
2. 音频测量信号为幅度-20dBFS的1kHz（低频效果声道为20Hz）信号；
3. 将音频测量信号送到被测编码器输入端，用音频分析仪测量对应的输出音频信号总谐波失真。
   * + 1. 音频幅频响应

测量步骤如下：

1. 按图11连接测量仪器和被测编码器；
2. 音频测量信号为幅度-20dBFS的20Hz～20kHz（低频效果声道为20Hz～120Hz）扫频信号；
3. 将音频测量信号送到被测编码器输入端，用音频分析仪测量对应的输出音频信号电平；
4. 以1kHz的信号电平为参考，计算出20Hz～20kHz频带内其他频点的相对电平，得到音频幅频响应测试结果（对于低频效果声道，以100Hz的信号电平为参考，计算频带为20Hz～120Hz），以分贝（dB）表示。
   * + 1. 音频信噪比（不加权）

测量步骤如下：

1. 按图11连接测量仪器和被测编码器；
2. 音频测量信号为幅度-20dBFS的1kHz信号；
3. 将音频测量信号送到被测编码器输入端，用音频分析仪测量对应的1kHz音频信号输出电平*V*s；
4. 关断音频信号源的1kHz音频信号输出，用音频分析仪测量噪声信号输出电平*V*n；
5. 音频信噪比（不加权）*S/N*用公式（1）求出，以分贝（dB）表示。

*S/N = V*s *– V*n ……………………………………………（1）

* + - 1. 音频声道电平差

测量步骤如下：

1. 按图11连接测量仪器和被测编码器；
2. 测量信号为同频、同相、幅度-20dBFS的1kHz（低频效果声道为20Hz）信号；
3. 将音频测量信号送到被测编码器输入端，用音频分析仪测量对应的各个频点的两声道音频输出信号电平，计算出各频点两声道电平差值的绝对值，取其最大值，记为音频声道电平差，以分贝（dB）表示。
   * + 1. 音频声道相位差

测量步骤如下：

1. 按图11连接测量仪器和被测编码器；
2. 音频测量信号为同频、同相、幅度-20dBFS的1kHz（低频效果声道为20Hz）信号；
3. 将音频测量信号送到被测编码器输入端，用音频分析仪测量对应的各个频点的两声道音频输出信号的相位之差，取其绝对值的最大值，记为音频声道相位差。
   1. 图像质量主观评价

主观评价方法应采用GY/T 340—2021中规定的双刺激连续质量标度法，主观评价的观看环境、评价员和数据统计应符合GY/T 340—2021的要求。

参  考  文  献

[1] GY/T 323—2019 AVS2 4K超高清编码器技术要求和测量方法

[2] GY/T 324—2019 AVS2 4K超高清专业卫星综合接收解码器技术要求和测量方法

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_