

GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 212—2005

标准清晰度数字电视编码器、解码器技术 要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods of
encoders and decoders for the standard definition digital television

2006-08-21 发布

2006-10-01 实施

国家广播电影电视总局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 缩略语	1
4 技术要求	1
5 测量方法	6
参考文献	10

前 言

本标准的传输流标准符合性要求主要参照了GB/T 17191.3-1997《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 17975.1-2000《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 17975.2-2000《信息技术 运动图像及其伴音信号的通用编码 第2部分:视频》、GB/T 17975.3-2002《信息技术 运动图像及其伴音信号的通用编码 第3部分:音频》和ETSI TR101 290《Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement guidelines for DVB systems》;本标准的主观评价部分主要参照了GY/T 134-1998《数字电视图像质量主观评价方法》。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准由全国广播电视标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:国家广播电影电视总局广播电视规划院、国家广播电影电视总局广播影视信息网络中心、中兴通讯股份有限公司、华为技术有限公司。

本标准主要起草人:刘长占、曾庆军、李康、刘千朋、杨海曜、崔俊生。

标准清晰度数字电视编码器、解码器技术要求和测量方法

1 范围

本标准规定了视频编解码采用GB/T 17975主型主级、音频编解码采用GB/T 17191层II的数字电视编码器、解码器的主要技术要求和测量方法。对于能够确保同样测量不确定度的任何等效测量方法也可采用。有争议时，应以本标准为准。

本标准适用于广播电视专业用标准清晰度数字电视编码器、解码器的开发、生产、应用、测试和运行维护。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 17191.3-1997 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 17975.1-2000 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 17975.2-2000 信息技术 运动图像及其伴音信号的通用编码 第2部分：视频

GB/T 17975.3-2002 信息技术 运动图像及其伴音信号的通用编码 第3部分：音频

GY/T 134-1998 数字电视图像质量主观评价方法

GY/T 170-2001 有线数字电视广播信道编码与调制规范

3 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

ASI Asynchronous Serial Interface 异步串行接口

CRC Cyclic Redundancy Check 循环冗余校验

DSCQS Double stimulus continuous quality scale 双刺激连续质量评价

DVB Digital Video Broadcasting 数字视频广播

MPEG Moving Picture Experts Group 运动图像专家组

PAT Program Association Table 节目关联表

PCR Program Clock Reference 节目时钟基准

PMT Program Map Table 节目映射表

PSI Program Specific Information 节目特定信息

PTS Presentation Time Stamps 再现时间标记

SDI Serial Digital Interface 串行数字接口

SPI Synchronous Parallel Interface 同步并行接口

TS Transport Stream 传输流

4 技术要求

4.1 符合性要求

4.1.1 总要求

编码器视频码流应符合GB/T 17975.2-2000中规定的主型主级，帧频为25Hz，支持4:3和16:9幅型比；视频压缩码率支持：2Mbit/s~15Mbit/s (4:2:0)；亮度分辨率应支持720×576。音频码流应符合GB/T 17191.3-1997中规定的MPEG-1层II，声音模式应支持单声道、双声道、联合立体声和立体声，声音模式支持GB/T 17975.3-2002多声道音频可选；取样频率应支持48kHz；音频比特率应支持128kbit/s、256kbit/s、384kbit/s。

解码器视频码流应符合GB/T 17975.2-2000中规定的MPEG-2主型主级，帧频为25Hz，支持4:3和16:9幅型比；视频压缩码率应支持：2Mbit/s~15Mbit/s (4:2:0)；自适应解码应符合GB/T 17191.3-1997中MPEG-1层II规定的音频码流，解码模式支持GB/T 17975.3-2002多声道音频可选。

传输流和传输流分组层的语法语义应符合GB/T 17975.1-2000中2.4.3的规定。

Table_id的设定应符合GB/T 17975.1-2000中表2-26的规定。

Stream_id的设定应符合GB/T 17975.1-2000中表2-18的规定。

PAT的语法结构应符合GB/T 17975.1-2000中2.4.4.3的规定。

PMT的语法结构应符合GB/T 17975.1-2000中2.4.4.8的规定。

空包的编码应符合GB/T 17975.2-2000的有关规定，PID值为0×1FFF。

4.1.2 传输流分组层中各字段的技术要求

传输流分组层中各字段的赋值应符合GB/T 17975.1-2000中2.4.3.3的规定。

sync_byte: 8位字段，值为0x47。

transport_error_indicator: 1位字段。

payload_unit_start_indicator: 1位字段。

transport_priority: 1位字段，值由用户定义。

PID: 13位字段，值的分配应符合GB/T 17975.1-2000中表2-3的规定。

transport_scrambling_control: 2位字段，值为00。

adaptation_field_control: 2位字段，值的分配应符合GB/T 17975.1-2000中表2-5。

continuity_counter: 4位字段。

4.1.3 PAT 中各字段的赋值

PAT中各字段的赋值应符合GB/T 17975.1-2000中2.4.4.5的规定。

table_id: 8位字段，值为0×00。

section_syntax_indicator: 1位字段，值为1。

'0': 1位字段，值为0。

reserved: 2位字段。

section_length: 12位字段，前两个比特设置00，赋值范围为9至1021。

transport_stream_id: 16位字段，值由用户定义。

reserved: 2位字段。

version_number: 5位字段。

current_next_indicator: 1位字段。

section_number: 8位字段。

last_section_number: 8位字段。

program_number: 16位字段，值由用户定义。

network PID: 13位字段，仅与值为0×0000的program_number一起使用，值的分配应符合GB/T 17975.1-2000中表2-3的规定。

reserved: 3位字段。

program_map_PID: 13位字段，值的分配应符合GB/T 17975.1-2000中表2-3的规定。

4.1.4 PMT 中各字段的赋值

PMT中各字段的赋值应符合GB/T 17975.1-2000中2.4.4.9的规定。

table_id: 8位字段, 值为0x02。
 section_syntax_indicator: 1位字段, 值为1。
 '0': 1位字段, 值为0。
 reserved: 2位字段。
 section_length: 12位字段, 前两个比特设置00, 赋值范围为9至1021。
 program_number: 16位字段, 值由用户定义。
 reserved: 2位字段。
 version_number: 5位字段。
 current_next_indicator: 1位字段。
 section_number: 8位字段。
 last_section_number: 8位字段。
 reserved: 3位字段。
 PCR_PID: 13位字段, 值为0x0000, 或0x0001, 或0x0010~0x1FFE, 或0x1FFF。
 reserved: 4位字段。
 program_info_length: 12位字段, 前两个比特设置00。
 stream_type: 8位字段, 赋值应符合GB/T 17975.1—2000中表2-29的规定, 不应包含0x00, 0x0A-0x7F。
 reserved: 3位字段。
 elementary_PID: 13位字段, 值由用户定义, 但赋值不应包含0x0000~0x000F、0x1FFF。
 reserved: 4位字段。
 ES_info_length: 12位字段, 前两个比特设置00。

4.2 功能和物理接口要求

4.2.1 编码器的功能和物理接口要求:

- a) 传输流的输出格式支持188包长;
- b) 具有数字视频SDI输入接口, 接口类型为BNC, 75Ω;
- c) 具有数字音频输入接口, 接口类型为AES/EBU或SDI嵌入音频; 数字音频的满度电平值0dBFS对应的模拟信号电压电平为+24dBu;
- d) 具有模拟复合视频输入接口, 接口类型为BNC, 75Ω;
- e) 具有模拟音频输入接口, 接口类型为平衡输入, 600Ω或高阻;
- f) 具有传输流ASI输出接口, SPI输出接口为可选项。

4.2.2 解码器的功能和物理接口要求:

- a) 传输流的输入格式支持188包长和204包长;
- b) 具有传输流ASI输入接口, SPI输入接口为可选项;
- c) 具有数字视频SDI输出接口, 接口类型为BNC, 75Ω;
- d) 具有数字音频输出接口, 接口类型为AES/EBU或SDI嵌入音频;
- e) 具有模拟复合视频输出接口, 接口类型为BNC, 75Ω;
- f) 具有模拟音频输出接口, 接口类型为平衡输出, 600Ω或低阻;
- g) 解码器ASI输入码率容限不小于50Mbit/s;
- h) 解码器要有错误处理功能, 可以检测和处理TS包头transport_error_indicator的字段置位、连续计数错误和CRC检验错误, 继续解码以后正确的码流;
- i) 解码器支持多节目码流的解码, 并保持视音频同步;
- j) 解码器支持跳变图像解码;
- k) 解码器至少支持两个以上(包括两个)的连续B帧编码的IBP的编码结构的码流解码;
- l) 解码器要能够解码帧编码和场编码的图像。

4.3 PSI 指标要求

4.3.1 PCR、表重复间隔、PTS 间隔技术要求

见表1。

表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 ns	-500~500
2	PAT 重复间隔 ms	≤500
3	PMT 重复间隔 ms	≤500
4	PTS 重复间隔 ms	≤700
5	PCR 重复间隔 ms	≤40

4.3.2 TS 码流的连续和周期监测的技术要求

见表2。

表2 TS 码流的连续和周期监测的技术要求

序号	项目	技术指标
1	缓冲器错误 次/15min	0
2	未定义PID 错误 次/15min	0
3	空缓冲器错误 次/15min	0
4	数据延时错误 次/15min	0

4.4 编码器、解码器接口技术要求

4.4.1 编码器 ASI 输出接口技术要求

应符合GY/T 170-2001的有关规定，见表3。

表3 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 mV	800±80
2	上升时间(20%~80%) ps	≤1200
3	下降时间(20%~80%) ps	≤1200
4	确定性抖动 %	≤10

4.4.2 解码器 ASI 输入接口技术要求

应符合GY/T 170-2001的有关规定，见表4。

表4 解码器 ASI 输入接口技术要求

序号	项目	技术指标
1	最大输入幅度 (mV) _{P-P}	≥880
2	最小输入幅度 (mV) _{P-P}	≤200
3	反射损耗(0.3 MHz ~ 1 GHz) dB	≥15

4.4.3 解码器 SDI 输出接口技术要求

见表5。

表5 解码器 SDI 输出接口技术要求

序号	项目	技术指标
1	输出幅度 mV	800±80
2	上升时间(20%~80%) ps	750~1500
3	下降时间(20%~80%) ps	750~1500
4	上升时间与下降时间差的绝对值 ps	≤500
5	上升/下降过冲 mV	≤40
6	抖动(1kHz 滤波器) UI	≤0.2

4.5 图像质量主观评价

应符合GY/T 134-1998中5.1规定的DSCQS方法。在视频压缩码率设置为5Mbit/s的情况下，经编解码处理后的单个图像质量比基准图像质量下降不超过20分，平均图像质量比基准图像质量下降不超过12.5分。

4.6 视音频技术要求

见表6。

表6 视音频技术要求

序号	项目		技术指标
1	视频白条幅度 (mV) _{P-P}		700±20
2	视频同步幅度 (mV) _{P-P}		300±9
3	视频幅频特性 dB	0~4.8MHz	-0.5~0.5
		5.5MHz	-4.0~0.5
4	信噪比(加权) dB		≥58
5	斜场信噪比(不加权) dB		≥50
6	K系数 %		≤3
7	色度/亮度增益差 %		≤3
8	解码视频输出带外抑制 dB		≤-40
9	音频总谐波失真 %		≤0.5
10	音频幅频响应 dB	60Hz~18kHz	-0.5~0.5
11	音频信噪比(不加权) dB		≥70
12	音频左右声道电平差 dB		≤0.5
13	音频左右声道相位差 度		≤3
14	音频左右声道隔离度 dB		≥70

5 测量方法

5.1 测量环境条件

环境温度：5℃~40℃；
相对湿度：10%~90%；
大气压力：86kPa~106kPa。

5.2 测量技术条件

电源：220V±22V、50Hz±2Hz。

除特殊规定的专用编码器外，在测量过程中，TS输出码率（188包长）设置为6Mbit/s；视频压缩码率设置为5Mbit/s，音频压缩码率设置为立体声256kbit/s，取样频率48kHz。

对于专用于广播电视干线网络或有线数字电视编解码器，测量技术条件可以不对TS输出码流码率进行规定。

5.3 测量用参考编码器和解码器

参考编码器和解码器要求：

- ASI接口幅度误差： $\leq 10\text{mV}$ ；
- SDI接口幅度误差： $\leq 10\text{mV}$ ；
- 幅频特性： $\leq 0.1\text{dB}$ (视频带宽6MHz)；
- 色度/亮度增益差： $\leq 0.1\%$ ；
- 信噪比（不加权）： $\geq 75\text{dB}$ (视频带宽6MHz)；
- 音频总谐波失真： $\leq 0.05\%$ ；
- 音频幅频响应： $\leq 0.1\text{dB}$ (音频带宽20kHz)；
- 音频信噪比： $\geq 85\text{dB}$ 。

5.4 测量框图

编码器和解码器的测量框图见图1。

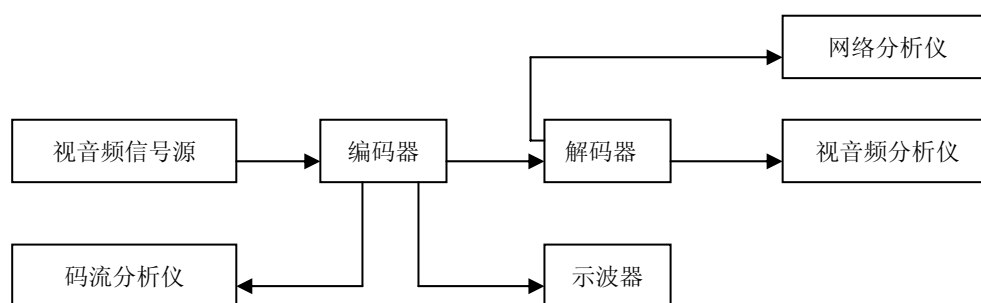


图1 编码器和解码器测量框图

编码器的视音频技术指标通过参考解码器进行测量，解码器的视音频技术指标通过参考编码器进行测量。

5.5 符合性的测量

将编码器输出ASI连接到码流分析仪，检查编码器是否符合4.1和4.3的规定。

5.6 ASI 输出输入接口技术指标的测量

5.6.1 输出幅度测量步骤

将编码器ASI输出接口连接到示波器，读取眼图幅度的峰峰值，即为输出幅度。

5.6.2 上升/下降时间测量步骤

将编码器ASI输出接口连接到示波器，读取眼图开始上升(下降)点到结束上升(下降)点的20%~80%所经历的时间，即为上升/下降时间。

5.6.3 确定性抖动测量步骤

将编码器ASI输出接口连接到示波器，读取眼图上升沿或下降沿在时间轴的宽度与眼图周期之比值，即为确定性抖动。

5.6.4 反射损耗测量步骤

将解码器ASI输入接口连接到网络分析仪，读取0.3 MHz~1 GHz频段的反射损耗，即为反射损耗。

5.7 SDI 输出接口技术指标的测量

5.7.1 输出幅度测量步骤

将解码器SDI输出接口连接到示波器，读取眼图幅度的峰峰值，即为输出幅度。

5.7.2 上升/下降时间测量步骤

将解码器SDI输出接口连接到示波器，读取眼图开始上升(下降)点到结束上升(下降)点的20%~80%所经历的时间，即为上升/下降时间。

5.7.3 上升/下降过冲测量步骤

将解码器SDI输出接口连接到示波器，读取眼图上升/下降过冲的幅度值，取最大值，即为上升/下降过冲。

5.7.4 确定性抖动测量步骤

将编码器SDI输出接口连接到示波器,读取眼图上升沿或下降沿在时间轴的宽度与眼图周期之比值,即为确定性抖动。

5.8 视音频技术指标的测量

5.8.1 视频白条幅度测量步骤

- a) 测量信号为条脉冲信号;
- b) 将解码输出的视频信号接视频分析仪,选择条脉冲幅度测量选项,读取条脉冲信号的电平值,即为视频白条幅度。

5.8.2 视频同步幅度测量步骤

- a) 测量信号为视频信号;
- b) 将解码输出的视频信号接视频分析仪,选择行同步测量选项,读取行同步的电平值,即为视频同步幅度。

5.8.3 视频幅频特性测量步骤

- a) 测量信号为 $\sin x/x$ 信号;
- b) 将解码输出的视频信号接视频分析仪,选择 $\sin x/x$ 测量选项,获得幅频特性曲线并取值即为视频幅频特性。

5.8.4 信噪比(加权)测量步骤

- a) 测量信号为平均图像电平 50% 平场信号;
- b) 将解码输出的视频信号接视频分析仪,选择信噪比测量选项,加 10kHz 高通滤波器和标称视频带宽低通滤波器,并通过 4.43MHz 陷波器和统一加权网络后,读取平场信噪比的加权值。

5.8.5 斜场信噪比(不加权)测量步骤

- a) 测量信号为 100% 斜场信号;
- b) 将解码输出的视频信号接视频分析仪,选择信噪比测量选项,加 10kHz 高通滤波器和标称视频带宽低通滤波器,并通过 4.43MHz 陷波器和去倾斜后,读取斜场信噪比的不加权值。

5.8.6 K 系数测量步骤

- a) 测量信号为 2T 正弦平方脉冲信号;
- b) 将解码输出的视频信号接视频分析仪,选择 K 系数测量选项,读取 K 系数的测量值。

5.8.7 色度/亮度增益差测量步骤

- a) 测量信号为副载波填充的 10T 信号;
- b) 将解码输出的视频信号接视频分析仪,选择色/亮增益测量选项,读取 ΔK 的测量结果即为色度/亮度增益差。

5.8.8 解码视频输出带外抑制测量步骤

- a) 测量信号为 75% 的彩条信号;
- b) 将解码输出的视频信号接频谱分析仪,测量解码器视频带外干扰输出,读取视频带外最大干扰信号与色度副载波之差即为视频输出带外抑制。

5.8.9 音频总谐波失真测量步骤

- a) 测量信号为幅度 +9dBu 的扫频音频信号;
- b) 将音频测量信号送到编码器输入端,用音频分析仪在解码器音频输出端测量对应的输出音频信号总谐波失真 (20Hz~10kHz)。

5.8.10 音频幅频响应测量步骤

- a) 测量信号为幅度 +9dBu 的扫频音频信号;
- b) 将音频测量信号送到编码器输入端,用音频分析仪在解码器音频输出端测量对应的输出音频信号电平;
- c) 以 1kHz 为参考点,计算出其它频点的相对电平,规定频带内的最大与最小相对电平值即为音频幅频响应。

5.8.11 音频信噪比(不加权)测量步骤

- a) 测量信号为幅度+9dBu 的 1kHz 音频信号;
- b) 将音频测量信号送到编码器输入端,用音频分析仪在解码器音频输出端测量对应的 1kHz 音频信号输出电平 V_s ;
- c) 关断音频信号源的 1kHz 音频信号输出,用音频分析仪测量系统的噪声信号输出电平 V_n ;
- d) 音频信噪比(不加权)用式(1)求出。

$$S/N = V_s - V_n \text{ (dB)} \dots\dots\dots (1)$$

5.8.12 音频左右声道电平差测量步骤

- a) 测量信号为同频、同相、同电平的 60Hz~18kHz 左右声道扫频信号;
- b) 将音频测量信号送到编码器输入端,用音频分析仪在解码器音频输出端测量对应的各个频点的左右声道音频输出信号电平,计算出各频点左、右两声道电平差值,取其最大值即为音频左右声道电平差。

5.8.13 音频左右声道相位差测量步骤

- a) 测量信号为同频、同相、同电平的 60Hz~18kHz 左右声道扫频信号;
- b) 将音频测量信号送到编码器输入端,用音频分析仪在解码器音频输出端测量对应的各个频点的左右声道音频输出信号的相位之差,取其最大值即为音频左右声道相位差。

5.8.14 音频左右声道隔离度测量步骤

- a) 测量信号为幅度+9dBu 的左声道(或右声道)扫频信号;
- b) 将音频测量信号送到编码器输入端,用音频分析仪在解码器音频输出端测量对应的右声道(或左声道)音频信号输出电平。右声道(或左声道)与左声道(或右声道)的电平之差即为左右(或右左)声道隔离度。

参考文献

- [1] GB/T 18472-2001 数字编码彩色电视系统用测试信号
 - [2] 国家广播电影电视总局发布的《运动图像及其伴音信号的通用编码系统、视频和音频部分的实施指南（暂行）》
 - [3] ETSI EN 50083-9 CATV/SMATV前端和同类专业设备的接口
 - [4] ETSI ETR 101 290 DVB数字视频广播：DVB系统测量指南
-

中 华 人 民 共 和 国
广 播 电 影 电 视 行 业 标 准
标准清晰度数字电视编码器、解码器
技术要求和测量方法

GY/T 212 - 2005

*

国家广播电影电视总局广播电视规划院出版发行

责任编辑：王佳梅

查询网址：www.abp.gov.cn/广电标委会

北京复兴门外大街二号

联系电话：(010) 86093424 86092923

邮政编码：100866

版权专有 不得翻印