



中国 电影 电视 技术 学会 标准

CSMPTE 001—2016

---

# 高清晰度电视节目录制规范

Specifications of HDTV program recording

2016-03-11 发布

2016-03-11 实施

---

中国电影电视技术学会 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和缩略语 .....	1
4 文件节目录制技术要求 .....	2
5 磁带节目录制技术要求 .....	6
参考文献 .....	8

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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

本标准由中国电影电视技术学会标准与测试专业委员会归口。

本标准起草单位：中央电视台、国家新闻出版广电总局广播电视规划院、江苏广播电视总台、上海广播电视台、湖南广播电视台。

本标准主要起草人员：李岩、邓向冬、刘鹏、关朝洋、张丽娜、董文辉、宁金辉、肖辉、张建东、张强、毛敏明、尚峰、傅乐俭。

# 高清晰度电视节目录制规范

## 1 范围

本标准规定了高清晰度电视成品节目的录制技术要求。

本标准适用于高清晰度电视成品节目的录制、技术审查和节目交换。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GY/T 155—2000 高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值

GY/T 157—2000 演播室高清晰度电视数字视频信号接口

GY/T 158—2000 演播室数字音频信号接口

GY/T 162—2000 高清晰度电视串行接口中作为附属数据信号的24比特数字音频格式

GY/T 202.1—2004 广播电视音像资料编目规范 第1部分：电视资料

GY/T 272—2013 16: 9的高清图像在4: 3屏幕上显示的安全区域

GY/T 275—2013 电台节目制播质量监测技术规范

GY/T 283—2014 高标清混合制播图像幅型比变换规范

SMPTE 378M-2004 用于电视—素材交换格式(MXF)—操作模式1A(单Item, 单Package) (For television-Material exchange format (MXF)-Operational pattern 1A(Single item, Single package))

SMPTE 390-2011 用于电视—素材交换格式(MXF)—特殊的操作模式“Atom”(单一Item的简单展现)(For television-Material exchange format(MXF)-Specialized operational pattern “Atom”(Simplified representation of a single item))

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1.1

**声道** audio channel

节目中各路声音的通道标识。如立体声中的左声道、右声道；环绕声中的前左声道、前右声道、中置声道、左环绕声道、右环绕声道等。

#### 3.1.2

**声轨** audio track

节目中各路声音在采集、编辑时的记录位置标识。可以用阿拉伯数字（从1开始）进行顺序编号，如声轨1、声轨2等。

## 3.1.3

**有效格式描述符** active format description; AFD

一个定义了视频编码帧中有效内容不同幅型比的参数。

## 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

dB FS 分贝满刻度 (dB Full Scale)

dB TP 分贝真峰值 (dB True-Peak)

DCT 离散余弦变换 (Discrete Cosine Transform)

ENG 电子新闻采集 (Electronic News Gathering)

LKFS 满刻度K计权响度 (Loudness, K-weighted, relative to nominal Full Scale)

LTC 线性时间码 (Linear Time Code)

LU 响度单位 (Loudness Unit)

PCM 脉冲编码调制 (Pulse Code Modulation)

VITC 场消隐期时间码 (Vertical Interval Time Code)

## 4 文件节目录制技术要求

## 4.1 记录设备视音频输入接口与编辑精度要求

记录设备视音频输入接口与编辑精度要求如下：

——具备符合 GY/T 157—2000 及 GY/T 162—2000 规定的高清晰度数字视频信号接口；

——具备符合 GY/T 158—2000 规定的数字音频信号接口；

——具备外同步接口，同步信号为双极性三电平或黑场信号；

——满足帧精度编辑要求。

## 4.2 视频录制要求

## 4.2.1 视频信号

视频信号应为符合 GY/T 155—2000 规定的高清晰度数字分量信号。

在节目制作过程中，应通过监测高清视频信号参数来控制图像技术质量，见表1。

表1 高清节目制作用参数值

序号	项目	技术要求			
		8 比特样值	10 比特样值	电平值	面积百分比 <sup>a</sup>
1	消隐电平 (标称值)	16	64	0mV	——
2	基准白电平 (标称值)	235	940	700mV	——
3	C <sub>B</sub> 、C <sub>R</sub> 消色电平 (标称值)	128	512	0mV	——
4	C <sub>B</sub> 、C <sub>R</sub> 峰值电平 (标称值)	16、240	64、960	±350mV	——
5	黑电平与消隐电平差	0~16	0~62	0~50mV	——
6	Y 信号电平	14~242	55~966	-7mV~721mV	≤1%
7	R、G、B 信号电平	5~247	20~988	-35mV~735mV	≤1%

表 1 (续)

序号	项目	技术要求			
		8 比特样值	10 比特样值	电平值	面积百分比 <sup>a</sup>
8	黑场同步信号电平	---	---	-300 mV ± 9mV	---
9	三电平同步信号电平	---	---	负向脉冲: -300mV ± 6mV 正向脉冲: 300mV ± 6mV	---
<sup>a</sup> 超标像素面积占整个图像面积的百分比。					

#### 4.2.2 节目时间长度

从节目第一帧画面开始到节目最后一帧画面终止的时间间隔为节目的实际时间长度,也称为节目实长。登记节目时间长度时,应精确到帧。

#### 4.2.3 高清视频校准信号

高清视频校准信号应为100/0/100/0格式的彩条信号。

#### 4.2.4 高清节目采集制作参数

高清节目采集、制作应采用4:2:2采样方式;采用DCT帧内压缩编码技术时,码率宜采用100Mbps或以上,采用帧间压缩编码技术时,码率宜采用50Mbps或以上。摄像机色域空间设置应遵循GY/T 155—2000。

#### 4.2.5 图像安全区

节目图像的关键元素应在GY/T 272—2013规定的区域内。

#### 4.2.6 图像质量要求

图像画面清晰,觉察不到明显信号噪声、无与节目内容无关的跳动、闪动或马赛克等异常失真现象。图像的明暗层次应与节目内容相对应,亮部、暗部细节层次丰富,画面柔和细腻,亮度信号无全程偏低或过高现象。

图像的彩色清晰、自然,肤色正常,图像色彩一致性好,无明显彩色失真。

成品节目幅型比的标识应与画面相符。

成品节目中不应出现如下画面:

- 与节目内容无关的、全帧亮度信号样值均低于 18 (8 比特) 或 72 (10 比特) 的黑场画面;
- 与节目内容无关的、全帧色差信号 (CB、CR) 样值间差值小于 10 (8 比特) 或 40 (10 比特) 的单色画面;
- 与节目内容无关的彩条画面;
- 与节目内容无关的静帧画面。

#### 4.3 音频录制要求

##### 4.3.1 音频信号参数

音频信号的取样频率应不低于48kHz,应采用PCM均匀量化,量化比特数不低于16比特。

##### 4.3.2 声音校准信号

声音校准信号为频率1kHz的正弦波，校准电平为-20dB FS, 对应的模拟信号电平为+4dBu, 四个声道应使用相同相位的校准信号。

### 4.3.3 立体声声道识别信号

立体声声道识别信号应采用频率1kHz标准电平的正弦波信号。2声道和4声道的声道识别信号应保持连续，1声道和3声道的信号宜采用每间隔3秒间断约0.4秒或0.25秒作为识别立体声左右声道的标志，见图1。

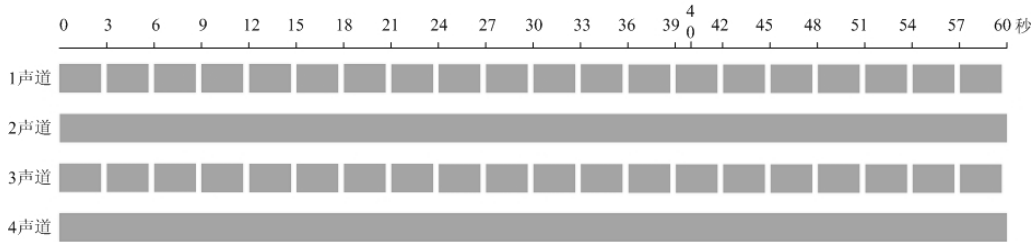


图1 立体声声道识别信号示意图

### 4.3.4 立体声节目声道分配

立体声节目声道分配见表2。

表2 立体声节目声道分配

序号	声轨	声道
1	声轨 1	左声道
2	声轨 2	右声道
3	声轨 3	国际声左声道
4	声轨 4	国际声右声道

当使用8声轨记录介质记录立体声节目时，第5至第8声轨应为空白。

### 4.3.5 环绕声节目声道分配

环绕声节目声道有8路和4路两种记录方式，8路声道分配见表3，4路声道分配见表4。

表3 环绕声节目 8 路声道分配

序号	声轨	声道
1	声轨 1	前左声道 (L)
2	声轨 2	前右声道 (R)
3	声轨 3	中置声道 (C)
4	声轨 4	低频增强声道 (LFE)
5	声轨 5	左环绕声道 (LS)
6	声轨 6	右环绕声道 (RS)
7	声轨 7	自由使用 <sup>a</sup> (F)
8	声轨 8	自由使用 <sup>a</sup> (F)

<sup>a</sup> 针对高清同播的节目，建议在 7、8 声轨上记录立体声的左、右声道。



表4 环绕声节目 4 路声道分配

序号	声轨	声道
1	声轨 1	左声道
2	声轨 2	右声道
3	声轨 3	5.1 环绕声编码信号 (声道顺序应与表 3 一致)
4	声轨 4	

#### 4.3.6 音频电平和响度要求

最大真峰值电平应不超过-2dB TP，平均响度应为 -24LKFS，响度容差为±2LU。

注：未配置真峰值和响度表时，宜遵循节目音频最大峰值电平不超过-6dB FS。

#### 4.3.7 声音质量要求

成品节目中不应出现与节目内容无关的、音频电平小于-60dB FS的静音。

立体声节目不应出现GY/T 275—2013中4.2.1的“左右声道反相”现象。

立体声节目不应出现两声道内容不相关的现象。

声音效果应无异常起伏、明显失真、明显噪声和断点等异常现象。

声音响度应与节目内容相对应。

#### 4.4 音视频同步要求

高清节目制作时应保持音视频信号同步，声音相对图像超前不超过20ms，声音相对图像滞后不超过60ms，音视频不同步现象主观不可察觉。

#### 4.5 文件录制版本

为便于节目再利用及交换，可同时制作交换版。交换版应为高码率，不叠加对白、唱词和解说字幕。带国际声的版本，宜包括分离的字幕文件。

#### 4.6 文件封装格式

节目文件封装格式推荐采用SMPTE 378M-2004和SMPTE 390M-2011。

#### 4.7 节目元数据要求

应按照GY/T 202.1—2004提供节目层元数据，并至少包括：题名、创建者名称、创建者责任方式、版权所有者名称、制作完成日期、节目类型、实长等。

其他可选包括：主题词、主题人物、事件发生日期、栏目名称、AFD信息、音频环绕声元数据、技审人信息。

AFD信息应符合GY/T 283—2014。

音频环绕声元数据应与节目声音内容相匹配，用来保证不同重放环境下（如下混立体声）的兼容性，声道类型（channel mode）应定义为3/2L。

#### 4.8 文件记录建议

每个节目文件记录时长不宜超过一小时，超过一小时的节目宜分为多个文件记录。

对于多集的节目，每个文件记录不多于一集。

同一个送播的记录介质内，不宜记录两个连续播出的节目文件。

## 5 磁带节目录制技术要求

### 5.1 记录设备视音频输入接口与编辑精度要求

同4.1。

### 5.2 视频录制要求

#### 5.2.1 视频信号

同4.2.1。

#### 5.2.2 节目时间长度

从节目第一帧画面开始到节目最后一帧画面终止的时间间隔为节目的实际时间长度,也称为节目实际长。登记节目时间长度时,应精确到帧。节目的第一帧开始时码为0,节目时间长度内的时码必须连续。

#### 5.2.3 高清视频校准信号

同4.2.3。

#### 5.2.4 高清节目采集制作参数

同4.2.4。

#### 5.2.5 图像安全区

同4.2.5。

#### 5.2.6 图像质量要求

同4.2.6。

### 5.3 音频录制要求

#### 5.3.1 音频信号参数

同4.3.1。

#### 5.3.2 立体声节目声音通道分配

同4.3.4。

#### 5.3.3 环绕声节目声音通道分配

同4.3.5。

#### 5.3.4 音频电平和响度要求

同4.3.6。

#### 5.3.5 声音质量要求

同4.3.7。

### 5.4 音视频同步要求

同4.4。

## 5.5 节目元数据要求

同4.7。

## 5.6 磁带录制要求

### 5.6.1 控制磁迹

通过节目磁带记录时，磁带上记录的控制磁迹信号应连续。

控制磁迹信号的计数，以小时、分、秒、帧表示磁带上节目的相对时间。

### 5.6.2 时间码

节目磁带应同时记录两种时间一致的时间码，即线性时间码（LTC）和场消隐期时间码（VITC），两种时间码分别以小时、分、秒、帧表示磁带上节目的绝对时间。磁带时间码应在彩条信号开始处为零时刻，记录的时间码应确切地对应磁带上的引带、节目、带尾等各种内容的开始时间及结束时间。

### 5.6.3 节目录制

保护引带录制有控制磁迹和时间码，应与随后的控制磁迹和时间码保持连续。

原始记录时，彩条信号应是经过信号处理和切换系统输出的标准测试信号；用ENG方式记录时，彩条信号与随后的节目图像信号应取自同一编码器输出。复制时，由录像机记录在节目磁带上的彩条信号应使用素材带引带上的信号。使用多盘素材磁带进行编辑时，由录像机记录在节目引带上的彩条信号可取自该制作系统的标准信号发生器。

播出或交换用节目磁带录制要求见表5。

表5 播出或交换用节目磁带录制要求

磁带段		持续时间 秒	图像	声音	控制 磁迹	时间码
引带	保护	≥10	空白或黑场无声			
	校准	60	视频校准信号	声音校准和识别信号	连续	连续
	提示	5	黑底	无声		
	识别	15	识别字幕或黑底	识别语言或无声		
	提示	10	黑底	无声		

### 5.6.4 播出用节目磁带

播出用的节目磁带，每盘应只记录一个节目，多集的节目每盘应记录一集。若一个节目持续时间超过一盘磁带，衔接部分节目内容不应重复。



### 参 考 文 献

- [1] GB/T 14919—1994 数字声音信号源编码技术规范
  - [2] GB/T 7400—2011 广播电视术语
  - [3] GY/T 134—1998 数字电视图像质量主观评价方法
  - [4] GY/T 156—2000 演播室数字音频参数
  - [5] GY/T 192—2003 数字音频设备的满度电平
  - [6] GY/T 223—2007 标准清晰度数字电视节目录像磁带录制规范
  - [7] SMPTE 377M-2004 Material Exchange Format (MXF) —File Format Specification
  - [8] SMPTE 385M-2004 Material Exchange Format (MXF) —Mapping SDTI-CP Essence and Metadata into the MXF Generic Container
-



中国电影电视技术学会标准

**高清晰度电视节目录制规范**

CSMPTE 001—2016

中国电影电视技术学会

查询网址：[www.csmpte.com](http://www.csmpte.com)

北京西城区真武庙二条真武家园4号楼1层西区

邮编：100045

联系电话：(010) 63959031