

# GY

## 中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 162 - 2000  
eqv ITU-R BT.1365

---

### 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

24-bit digital audio format as ancillary data signals  
in HDTV serial interfaces

2000-06-06 发布

2000-12-01 实施

国家广播电影电视总局 发布

# 前 言

本标准等效采用国际电信联盟 ITU-R BT.1365 号建议书《HDTV 串行接口中作为附属数据信号的 24 比特数字音频格式》(24-bit digital audio format as ancillary data signals in HDTV serial interfaces)。

附属数据空间中嵌入音频是重要的应用之一,同时由于音频数据中的差错比视频数据中的差错更易察觉,因此需要在音频数据中加入纠错码,这样最终形成的格式将与其它类型的辅助数据格式有所不同。本标准规定了将符合 GY/T 158-2000《演播室数字音频信号接口》的 24 比特数字音频嵌入 GY/T 157-2000《演播室高清晰度电视数字视频信号接口》串行数字视频接口的附属数据空间内的格式。

本标准支持取样频率在 32~48kHz 之间的同步或异步 AES/EBU 音频,演播室内优选的实现方法是 48kHz 同步音频。

本标准与建议书 ITU-R BT.1365 的主要差异在于:删除了原建议书中 1125/60、1125/59.94 的相关参数,保留了 1125/50/2:1 的有关参数。

本标准的附录 A 是提示的附录。

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数字(高清晰度)电视标准工作组。

本标准主要起草人:杨盈昀、李熠星、卞美瑾、史萍、陈默。

## ITU 前 言

ITU (国际电信联盟)无线电通信全会考虑到:

1. 很多国家开始使用符合 ITU-R BT.709 和 ITU-R BT.1120 建议书的数字 HDTV 制作设备;
2. 在符合 ITU-R BT.1120 建议书的信号中,存在着使附加数据信号与视频数据信号本身复用的容量;
3. 将附属数据信号与视频数据信号复用在一起,在运行上和经济上都可获得益处;
4. 音频是附属数据信号最重要的应用之一;
5. HDTV 串行接口具有 1Gb/s 以上的高比特率,因此,它比普通电视串行接口更难于保持无错误条件;
6. 因为音频数据中的差错比视频数据中的差错更容易被觉察到,所以,为保持音频质量和视频质量之间的均衡,需要在音频数据中加入纠错码;
7. 制作系统中,具有 24 比特精度的音频设备正在实用化;
8. 某些广播者希望通过以复用到视频数据信号中的方式传输异步音频数据。

**建议:**

为了在 HDTV 串行接口中包括作为附属数据信号的 24 比特数字音频格式,应采用本建议中所述的规范。

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 162 - 2000  
eqv ITU-R BT.1365

24-bit digital audio format as ancillary data signals  
in HDTV serial interfaces

## 1 范围

本标准规定了 GY/T 157-2000《演播室高清晰度电视数字视频信号接口》所规定的高清晰度电视串行接口的附属数据信号空间中嵌入 24 比特数字音频的传输规范，作为附属数据信号的数字音频格式应符合 GY/T 160-2000《数字分量演播室接口中的附属数据信号格式》的规定。

本标准适用于高清晰度电视演播室中 24 比特数字音频应用的嵌入。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

|               |                     |
|---------------|---------------------|
| GY/T 155-2000 | 高清晰度电视节目制作及交换用视频参数  |
| 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 160-2000 | 数字分量演播室接口中的附属数据信号格式 |

## 3 定义

### 3.1 音频控制包 audio control packet

附属数据包的一种，一场出现一次，其所含数据用于音频数据流的解码处理。

### 3.2 音频时钟相位数据 audio clock phase data

音频时钟的相位通过视频时钟的数目来指示。这里的视频时钟数目是指处在 EAV 的第一个字和音频样值出现在格式化器输入端的同一瞬间上的视频样值之间的视频时钟数目。

### 3.3 音频数据 audio data

共 29 个比特：与一个音频样值关联的包含 AES/EBU 辅助数据的 24 比特 AES/EBU 音频、样值有效性比特 (V)、通道状态比特 (C)、用户数据比特 (U)、奇偶校验比特 (P)，以及从 AES/EBU 音频流前置码中得到的 Z 标志比特。对于 AES/EBU 通道对的两个通道，Z 比特值是相同的。

### 3.4 纠错码 error correction code

b0~b7 每一比特序列中的 BCH (31, 25) 码 (一种纠错码)。这种码的纠错或检错范围为附属数据标志 (ADF) 的第一个字一直到用户数据字 (UDW) 中通道 4 (CH4) 的音频数据最后一个字。

### 3.5 音频数据包 audio data packet

附属数据包的一种，由音频时钟相位数据、两个通道对（4路通道）的音频数据及纠错码组成。一个音频数据包可以包括与每一个音频通道关联的一个样值的音频数据。

### 3.6 音频帧号 audio frame number

音频帧序列中每一帧的编号，从1开始。

### 3.7 音频帧序列 audio frame sequence

在同步运行中，整数个音频样值所需要的视频帧的数目。

### 3.8 音频组 audio group

由一个附属数据包中包含的一个或两个通道对组成。每一个音频组具有一个唯一的标识符。音频组编号为1~4。

### 3.9 通道对 channel pair

从同一 AES/EBU 音频源中得到的两个数字音频通道。

### 3.10 数据标识符 DID

附属数据包中的一个字，用来标识数据在附属数据包中的应用。

### 3.11 行附属数据块 horizontal ancillary data block

在一个电视行的数字行消隐期间的附属数据空间内。

### 3.12 同步音频 isochronous audio

如果音频的取样速率为：在整数个视频帧内出现的音频样值数本身为恒定的整数，则把音频定义为与视频时钟同步，举例如表1。

表 1 同步音频举例

| 音频取样频率(kHz) | 样值/帧 (25帧/秒) |
|-------------|--------------|
| 48.0        | 1920/1       |
| 44.1        | 1764/1       |
| 32.0        | 1280/1       |

注：视频与音频时钟必须从同一个源得到，否则，简单的频率同步将在音频帧序列内最终导致样值的丢失或额外样值的产生。

## 4 概述

从两个通道对得到的音频数据配置在一个音频数据包中，如图1所示。这里一个通道对的两个通道是从同一 AES/EBU 音频源中得到的。用于一个音频数据包中每一个通道的样值数目始终为1。一个行附属数据块中，在一个给定组内音频数据包的个数为0、1或2。

本标准定义了两种用来运载 AES/EBU 音频信息的附属数据包。每一个音频数据包运载如 GY/T 158-2000《演播室数字音频信号接口》中定义的音频比特流内的全部信息。音频数据包放置在  $C_0/C_1$  (色差信号) 并行数据流的行附属数据空间内; 音频控制包每场传输一次, 复用到 Y (亮度信号) 并行数据流切换点之后第二行的行附属数据空间内。

数据标识符是对每一种包类型中 4 个独立的包定义的, 可用于多达 8 个通道对。音频组编号为 1~4, 通道编号为 1~16。通道 1~4 为组 1, 通道 5~8 为组 2, 依次类推。

## 5 音频数据包

### 5.1 音频数据包结构

音频数据包结构如图 2 所示, 由附属数据标志 (ADF)、数据标识符 (DID)、数据块序号 (DBN)、数据计数 (DC)、用户数据字 (UDW) 及校验和 (CS) 组成。ADF、DBN、DC 及 CS 定义见 GY/T 160-2000《数字分量演播室接口中的附属数据信号格式》的规定。DC 始终为 218h。

对于音频组 1 (通道 1~4), DID 定义为 2E7h; 对于音频组 2 (通道 5~8), DID 定义为 1E6h; 对于音频组 3 (通道 9~12), DID 定义为 1E5h; 对于音频组 4 (通道 13~16), DID 定义为 2E4h。

UDW 定义见 5.2 节, 其中的 UDW $x$  是指第  $x$  个用户数据字, 一个音频数据包的 UDW 始终为 24 个字, 即 UDW0、UDW1、……UDW22、UDW23。

一个给定音频组中的全部音频通道应该具有相同的取样频率、相同的取样相位和相同的同步/异步状态。

对于一个给定的音频数据包, 至少要传输每个通道 (CH1~CH4) 的音频数据的一个样值。即便在四个通道 (CH1~CH4) 中只有一个通道为有效通道时, 也应该把四个通道的所有音频数据传输出去; 此时, 要把所有无效通道的 V、U、C 和 P 比特置为 0。

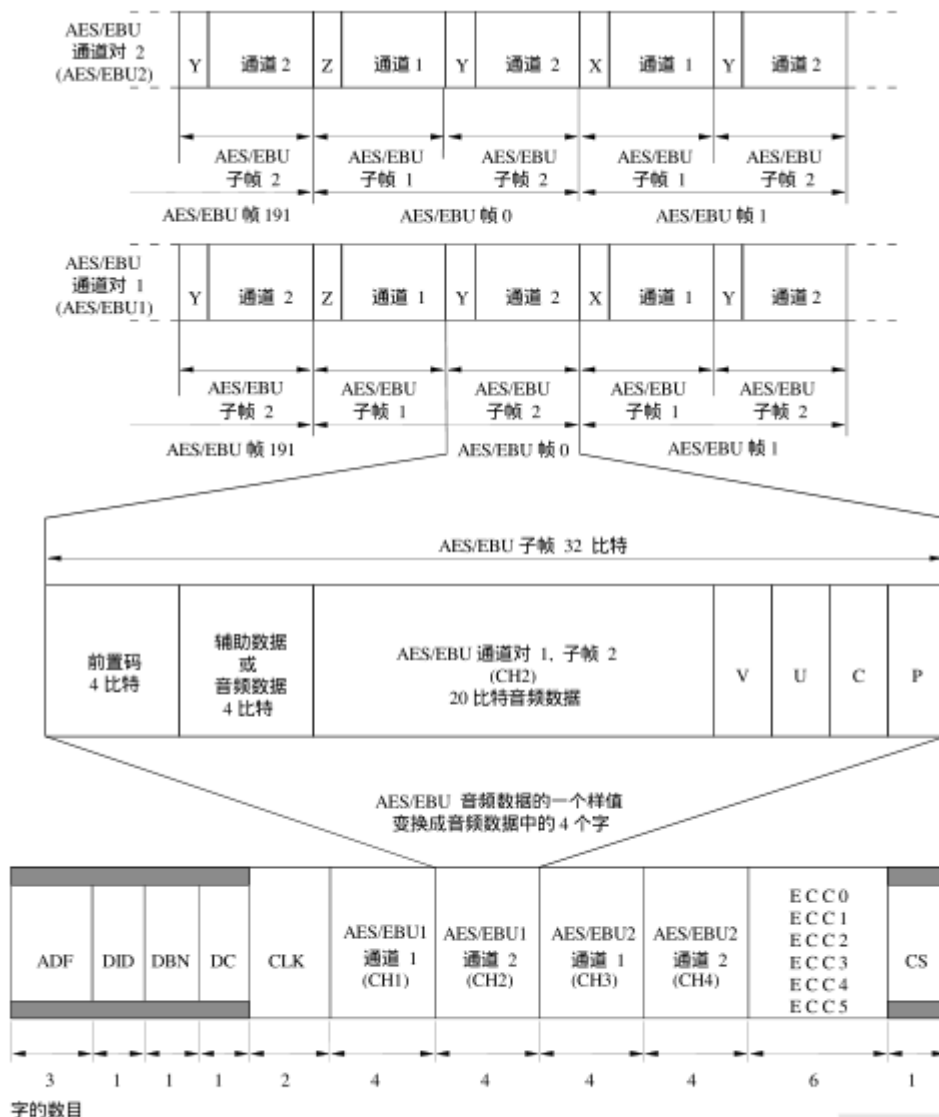


图 1 AES/EBU 音频与音频数据包之间的关系

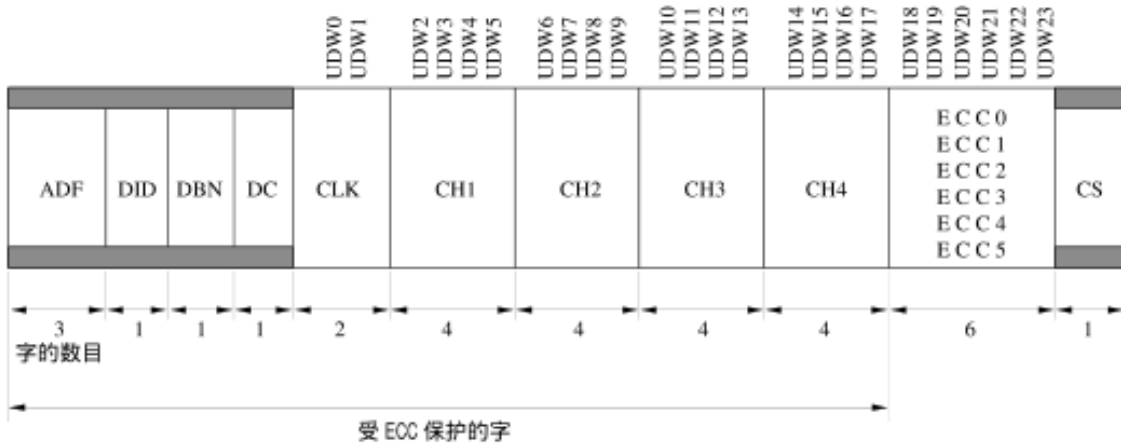


图 2 音频数据包的结构

## 5.2 用户数据字 (UDW) 的结构

UDW 包括 5.2.1 ~ 5.2.3 条中定义的三种数据，即音频时钟相位数据 (CLK)、音频数据 (CH<sub>n</sub>) 和纠错码 (ECC)。本节的描述中只涉及音频组 1，对音频组 2、3、及 4 的描述与此相类似，其中通道 5、9 及 13 对应于通道 1，通道 6、10 及 14 对应于通道 2，通道 7、11 及 15 对应于通道 3，通道 8、12 及 16 对应于通道 4。

### 5.2.1 音频时钟相位数据 (CLK)

CLK 用于在接收端再生音频取样时钟，特别是对于异步音频。CLK 的比特分配见表 2。

ck0 ~ ck11 的各比特指明视频时钟的数目，其中的视频时钟数目是指，处在 EAV 的第一个字与音频样值出现在格式化器输入端时同一瞬间上的视频样值之间的视频时钟数目。图 3 为“视频”、“数字音频取样瞬间”及“音频时钟相位数据”间的关系举例(1125/50/2:1)。

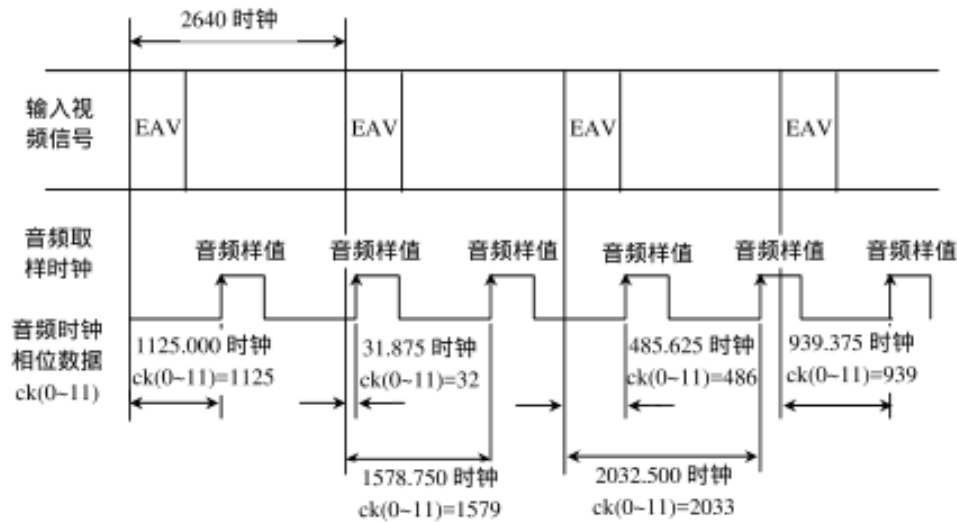
格式化器把音频数据包放置在有音频样值出现的视频行之后的行附属空间内。为了防止数据混叠，在切换点之后的第二行再插入音频数据包。

标志比特 ck12 规定出复用的输出流中音频数据包相对于有关的视频数据的位置。比特 ck12=0 时，表明音频数据包紧接于有音频样值出现的视频行之后；ck12=1 时，表明音频数据包位于有音频样值出现的视频行之后的第二行内。“复用位置标志 (ck12)”与“音频数据包复用位置”之间的关系如图 4 所示。

表2 CLK 比特分配

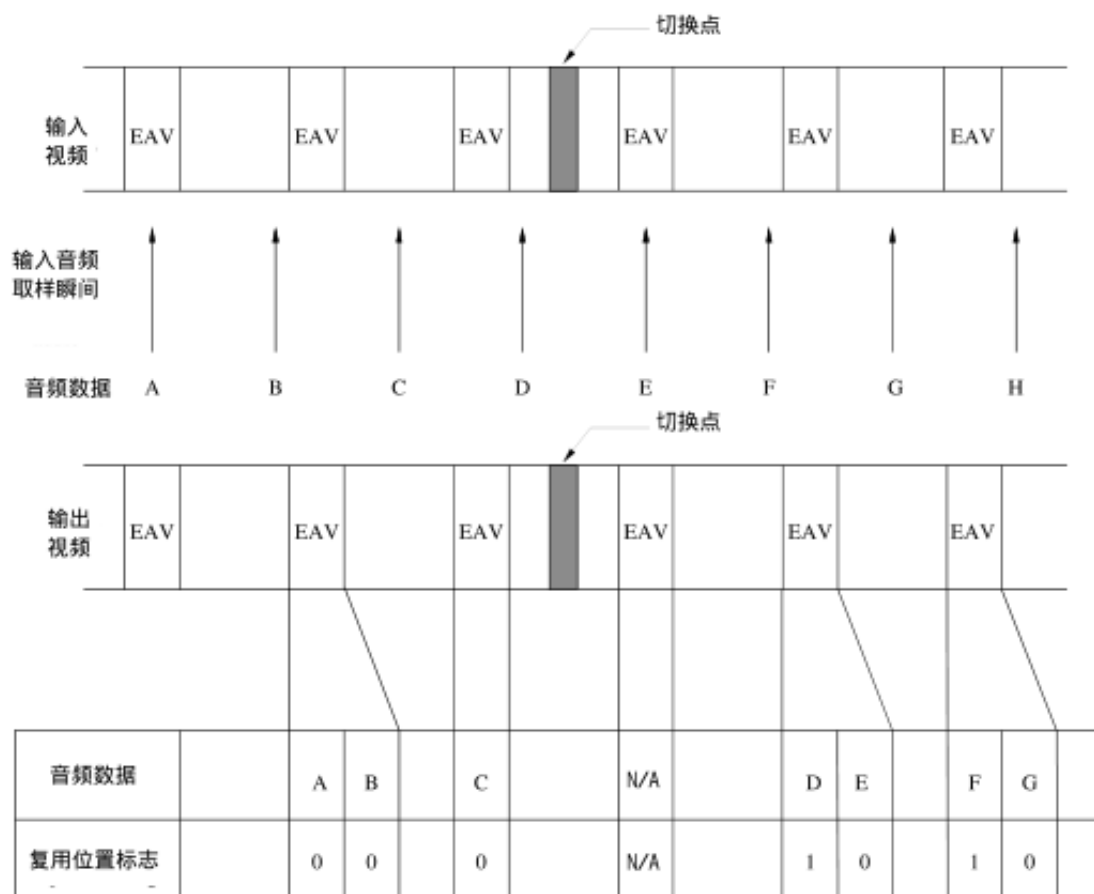
| 比特号      | UDW0               | UDW1                |
|----------|--------------------|---------------------|
| b9 (MSB) | $\bar{b8}$         | $\bar{b8}$          |
| b8       | 偶校验 <sup>注</sup>   | 偶校验 <sup>注</sup>    |
| b7       | ck7 音频时钟相位数据       | 0                   |
| b6       | ck6 音频时钟相位数据       | 0                   |
| b5       | ck5 音频时钟相位数据       | 0                   |
| b4       | ck4 音频时钟相位数据       | ck12 复用位置标志         |
| b3       | ck3 音频时钟相位数据       | ck11 音频时钟相位数据 (MSB) |
| b2       | ck2 音频时钟相位数据       | ck10 音频时钟相位数据       |
| b1       | ck1 音频时钟相位数据       | ck9 音频时钟相位数据        |
| b0 (LSB) | ck0 音频时钟相位数据 (LSB) | ck8 音频时钟相位数据        |

注：对b0 ~ b7的偶校验。



注：图中 EAV 表示 C<sub>0</sub>/C<sub>1</sub> 并行数据流中 EAV 的第一个字与 SAV 的最后一个字之间的持续时间。

图3 “视频” “数字音频取样瞬间” 及“音频时钟相位数据” 之间的关系  
(48 kHz 音频取样频率, 25 Hz 视频帧频)



注：

- 1 对于上例中样值 A、B、C、E 及 G：ck12=0，这是因为附属数据包复用相对于音频样值输入定时为下一行的行附属数据空间内。
- 2 N/A 表示切换点之后的那一行禁止附属数据包的插入。
- 3 对于上例中样值 D 及 F：ck12=1，这是因为附属数据包复用相对于音频样值输入定时为第二行的行附属数据空间内。
- 4 图中 EAV 表示  $C_0/C_1$  并行数据流中 EAV 的第一个字与 SAV 的最后一个字之间的持续期间。

图 4 “复用位置标志 ck12”与“音频数据包复用位置”之间的关系

### 5.2.2 音频数据 (CHn)

音频数据 CHn(n=1~4)的比特分配见表 3。AES/EBU 子帧的全部比特透明地转换成 4 个顺序的 UDW 字，UDW2~UDW17 始终应用于音频数据包中的 CHn。

UDW2 及 UDW10 的比特 b3 指明对应于 AES/EBU 块同步的 Z 标志的状态，UDW2 中的 Z 比特用于 CH1 和 CH2，UDW10 中的 Z 比特用于 CH3 和 CH4。

UDW2、UDW6、UDW10 及 UDW14 中的比特 b0~b2，以及 UDW6 和 UDW14 中的 b3 置为零。



表3 音频数据(CHn)的比特分配

|          |          |                   |                   |                   |                   |
|----------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| CH1      | 比特号      | UDW2              | UDW3              | UDW4              | UDW5              |
|          | b9 (MSB) | $\bar{b}8$        | $\bar{b}8$        | $\bar{b}8$        | $\bar{b}8$        |
|          | b8       | 偶校验 <sup>1)</sup> | 偶校验 <sup>1)</sup> | 偶校验 <sup>1)</sup> | 偶校验 <sup>1)</sup> |
|          | b7       | aud, 3            | aud, 11           | aud, 19           | P <sub>i</sub>    |
|          | b6       | aud, 2            | aud, 10           | aud, 18           | C <sub>i</sub>    |
|          | b5       | aud, 1            | aud, 9            | aud, 17           | U <sub>i</sub>    |
|          | b4       | aud, 0 (LSB)      | aud, 8            | aud, 16           | V <sub>i</sub>    |
|          | b3       | Z                 | aud, 7            | aud, 15           | aud, 23(MSB)      |
|          | b2       | 0                 | aud, 6            | aud, 14           | aud, 22           |
|          | b1       | 0                 | aud, 5            | aud, 13           | aud, 21           |
| b0 (LSB) | 0        | aud, 4            | aud, 12           | aud, 20           |                   |
| CH2      | 比特号      | UDW6              | UDW7              | UDW8              | UDW9              |
|          | b9 (MSB) | $\bar{b}8$        | $\bar{b}8$        | $\bar{b}8$        | $\bar{b}8$        |
|          | b8       | 偶校验 <sup>1)</sup> | 偶校验 <sup>1)</sup> | 偶校验 <sup>1)</sup> | 偶校验 <sup>1)</sup> |
|          | b7       | aud, 3            | aud, 11           | aud, 19           | P <sub>i</sub>    |
|          | b6       | aud, 2            | aud, 10           | aud, 18           | C <sub>i</sub>    |
|          | b5       | aud, 1            | aud, 9            | aud, 17           | U <sub>i</sub>    |
|          | b4       | aud, 0 (LSB)      | aud, 8            | aud, 16           | V <sub>i</sub>    |
|          | b3       | 0                 | aud, 7            | aud, 15           | aud, 23(MSB)      |
|          | b2       | 0                 | aud, 6            | aud, 14           | aud, 22           |
|          | b1       | 0                 | aud, 5            | aud, 13           | aud, 21           |
| b0 (LSB) | 0        | aud, 4            | aud, 12           | aud, 20           |                   |
| CH3      | 比特号      | UDW10             | UDW11             | UDW12             | UDW13             |
|          | b9 (MSB) | $\bar{b}8$        | $\bar{b}8$        | $\bar{b}8$        | $\bar{b}8$        |
|          | b8       | 偶校验 <sup>1)</sup> | 偶校验 <sup>1)</sup> | 偶校验 <sup>1)</sup> | 偶校验 <sup>1)</sup> |
|          | b7       | aud, 3            | aud, 11           | aud, 19           | P <sub>i</sub>    |
|          | b6       | aud, 2            | aud, 10           | aud, 18           | C <sub>i</sub>    |
|          | b5       | aud, 1            | aud, 9            | aud, 17           | U <sub>i</sub>    |
|          | b4       | aud, 0 (LSB)      | aud, 8            | aud, 16           | V <sub>i</sub>    |
|          | b3       | Z                 | aud, 7            | aud, 15           | aud, 23(MSB)      |
|          | b2       | 0                 | aud, 6            | aud, 14           | aud, 22           |
|          | b1       | 0                 | aud, 5            | aud, 13           | aud, 21           |
| b0 (LSB) | 0        | aud, 4            | aud, 12           | aud, 20           |                   |

表3(完) 音频数据(CHn)的比特分配

|     | 比特号      | UDW14             | UDW15             | UDW16             | UDW17             |
|-----|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| CH4 | b9 (MSB) | $\bar{b}8$        | $\bar{b}8$        | $\bar{b}8$        | $\bar{b}8$        |
|     | b8       | 偶校验 <sup>1)</sup> | 偶校验 <sup>1)</sup> | 偶校验 <sup>1)</sup> | 偶校验 <sup>1)</sup> |
|     | b7       | aud. 3            | aud. 11           | aud. 19           | P <sub>i</sub>    |
|     | b6       | aud. 2            | aud. 10           | aud. 18           | C <sub>i</sub>    |
|     | b5       | aud. 1            | aud. 9            | aud. 17           | U <sub>i</sub>    |
|     | b4       | aud. 0 (LSB)      | aud. 8            | aud. 16           | V <sub>i</sub>    |
|     | b3       | 0                 | aud. 7            | aud. 15           | aud. 23(MSB)      |
|     | b2       | 0                 | aud. 6            | aud. 14           | aud. 22           |
|     | b1       | 0                 | aud. 5            | aud. 13           | aud. 21           |
|     | b0 (LSB) | 0                 | aud. 4            | aud. 12           | aud. 20           |

注

1 对b0至b7进行偶校验。

2 Z: AES/EBU 块同步    aud (0~23): CHn的24比特AES/EBU音频数据  
 Un: CHn的AES/EBU用户比特    Vn: CHn的AES/EBU样值有效性比特  
 Pn: CHn的AES/EBU校验比特    Cn: CHn的AES/EBU通道状态比特  
 Vn、Un、Cn和Pn的值分别等于AES/EBU子帧中的值。

### 5.2.3 纠错码 (ECC)

5.2.3.1 ECC 用来纠正或检出从 ADF 第一个字直到 UDW17 的 24 个字中的错误，该纠错码为 BCH(31,25) 码。对 b0 ~ b7 的每一个比特序列分别形成 BCH 码。ECC 包括由下列多项式发生器方程式确定的 6 个字：

$$ECC(X) = (X+1)(X^5+X^2+1) = X^6+X^5+X^3+X^2+X+1$$

所有 FF<sub>n</sub> 的初始值均为零。从 ADF 的第 1 个字开始到 CH4 (UDW17) 的最后一个字结束，对 b0 ~ b7 的每一个比特分别进行计算。FF<sub>n</sub> 中剩余的数据即为 ECC<sub>n</sub> (n=0~5) (FF 代表“触发器号”，如 FF0 的数据为 ECC0，FF5 的数据为 ECC5)。

5.2.3.2 ECC 的比特分配见表 4，BCH 码形成电路的方框图举例如图 5 所示。

表4 ECC 的比特分配

| 比特号      | UDW18            | UDW19            | UDW20            | UDW21            | UDW22            | UDW23            |
|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|          | ECC0             | ECC1             | ECC2             | ECC3             | ECC4             | ECC5             |
| b9 (MSB) | $\bar{b}8$       | $\bar{b}8$       | $\bar{b}8$       | $\bar{b}8$       | $\bar{b}8$       | $\bar{b}8$       |
| b8       | 偶校验 <sup>注</sup> | 偶校验 <sup>注</sup> | 偶校验 <sup>注</sup> | 偶校验 <sup>注</sup> | 偶校验 <sup>注</sup> | 偶校验 <sup>注</sup> |
| b7       | ecc0 7           | ecc1 7           | ecc2 7           | ecc3 7           | ecc4 7           | ecc5 7           |
| b6       | ecc0 6           | ecc1 6           | ecc2 6           | ecc3 6           | ecc4 6           | ecc5 6           |
| b5       | ecc0 5           | ecc1 5           | ecc2 5           | ecc3 5           | ecc4 5           | ecc5 5           |
| b4       | ecc0 4           | ecc1 4           | ecc2 4           | ecc3 4           | ecc4 4           | ecc5 4           |
| b3       | ecc0 3           | ecc1 3           | ecc2 3           | ecc3 3           | ecc4 3           | ecc5 3           |
| b2       | ecc0 2           | ecc1 2           | ecc2 2           | ecc3 2           | ecc4 2           | ecc5 2           |
| b1       | ecc0 1           | ecc1 1           | ecc2 1           | ecc3 1           | ecc4 1           | ecc5 1           |
| b0 (LSB) | ecc0 0           | ecc1 0           | ecc2 0           | ecc3 0           | ecc4 0           | ecc5 0           |

注：对b0~b7进行偶校验。

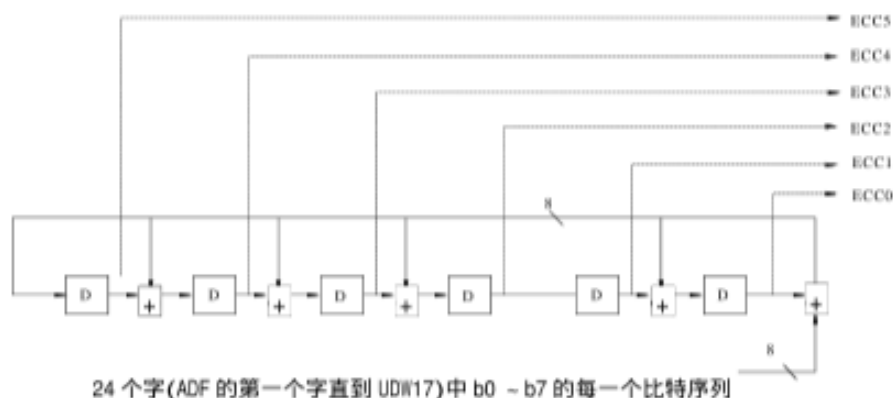


图 5 BCH 码形成电路的方框图举例

### 5.3 音频数据包的复用

5.3.1 音频数据包只在色差数据流(C<sub>b</sub>/C<sub>s</sub>)的行附属数据空间传输。

5.3.2 在由源视频格式定义的切换点之后的一行所在的附属数据空间内，不插入音频数据包。以 1125/50/2:1 系统为例，其音频数据包的附属数据空间如图 6 所示。

5.3.3 可以复用到一个行附属数据空间内的每一个音频通道的样值数为 0、1 或 2，当在一个行附属数据块中传输 2 个音频数据样值时，应该首先传输较早出现在格式化器输入端上的音频样值包。

5.3.4 音频数据包应复用到音频样值在格式化器输入端上出现的行期间之后第一或第二行的行附属数

据空间内。

注：在运载多通道音频的音频组内，必须保持音频相位不变。

5.3.5 音频数据包应复用在 GY/T 157-2000《演播室高清晰度电视数字视频信号接口》中定义的 CRCC 字之后。

5.3.6 当在一个行附属数据块中传输两个以上的音频数据包时，这些音频数据包应该是彼此相连的。

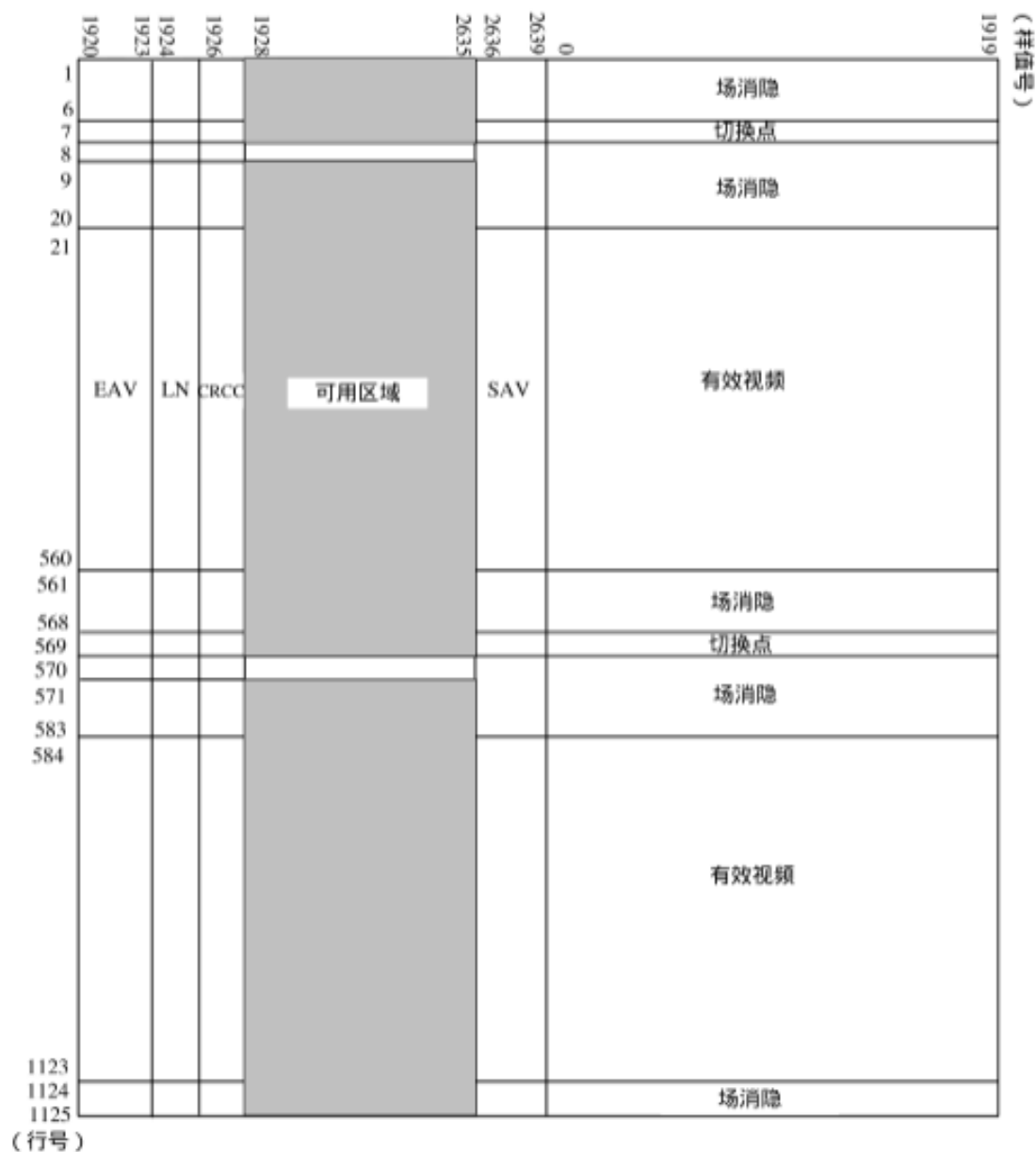


图 6 可用于传输音频数据包的  $C_6/C_7$  并行数据流附属数据空间 (1125/50/2:1 系统)

## 6 音频控制包

### 6.1 音频控制包的结构

6.1.1 音频控制包结构如图 7 所示,包括:附属数据标志(ADF)、数据标识(DID)、数据块序号(DBN)、数据计数(DC)、用户数据字(UDW)及校验和(CS)。ADF、DC、DBN及CS定义见GY/T 160-2000《数字分量演播室接口中的附属数据信号格式》。其中DC始终为10Bh, DBN始终为200h。

6.1.2 对于音频组 1(通道 1~4), DID 定义为 1E3h;对于音频组 2(通道 5~8), DID 定义为 2E2h;对于音频组 3(通道 9~12), DID 定义为 2E1h;对于音频组 4(通道 13~16), DID 定义为 1E0h。

UDW 的定义见 6.2 节。其中 UDW<sub>x</sub> 是指第 x 个用户数据字,一个音频控制包的 UDW 始终为 11 个字,即 UDW<sub>0</sub>、UDW<sub>1</sub>、……UDW<sub>9</sub>、UDW<sub>10</sub>。



图 7 音频控制包结构

### 6.2 用户数据字(UDW)的结构

UDW 包括 6.2.1~6.2.5 条中定义的五种类型数据。本节的描述中只涉及音频组 1,对音频组 2、3 及 4 的描述与此相类似,其中通道 5、9 及 13 对应于通道 1,通道 6、10 及 14 对应于通道 2,通道 7、11 及 15 对应于通道 3,通道 8、12 及 16 对应于通道 4。

#### 6.2.1 音频帧号(AF)

6.2.1.1 AF 提供视频帧的顺序编号,以指出音频帧在哪里落入每个视频帧的非整数个样值序列中(音频帧序列)。该序列的第 1 个号总是为 1,最后一个号等于音频帧序列的长度。等于全零的 AF 值指出没有帧编号可应用(见附录 A)。

6.2.1.2 AF 比特分配见表 5。一个给定音频组中的全部通道具有相同的 AF。

6.2.1.3 当一个给定音频组中的通道对运行在异步方式下时,不使用音频控制包中的 AF 字,并且 b<sub>0</sub>~b<sub>8</sub> 置为零。

表 5 AF 的比特分配

| 比特号      | UDW0          |
|----------|---------------|
|          | AF            |
| b9 (MSB) | $\bar{b8}$    |
| b8       | f8 音频帧号 (MSB) |
| b7       | f7 音频帧号       |
| b6       | f6 音频帧号       |
| b5       | f5 音频帧号       |
| b4       | f4 音频帧号       |
| b3       | f3 音频帧号       |
| b2       | f2 音频帧号       |
| b1       | f1 音频帧号       |
| b0 (LSB) | f0 音频帧号 (LSB) |

## 6.2.2 取样频率字 (RATE)

6.2.2.1 所有通道对的取样频率由字 RATE 定义，RATE 的比特分配见表 6。

6.2.2.2 当同步方式比特 asx 置为 1 时，指明给定音频组中通道对在异步运行。

6.2.2.3 取样频率码的规定见表 7。

表 6 RATE 的比特分配

| 比特号      | UDW1                   |
|----------|------------------------|
|          | RATE                   |
| b9 (MSB) | $\bar{b8}$             |
| b8       | 0                      |
| b7       | 0                      |
| b6       | 0                      |
| b5       | 0                      |
| b4       | 0                      |
| b3       | X2 (MSB)               |
| b2       | X1                     |
| b1       | X0 (LSB)               |
| b0 (LSB) | asx 同步音频： 0<br>异步音频： 1 |

表 7 取样频率码的分配

| X2 | X1 | X0 | 取样频率     |
|----|----|----|----------|
| 0  | 0  | 0  | 48.0 kHz |
| 0  | 0  | 1  | 44.1 kHz |
| 0  | 1  | 0  | 32.0 kHz |
| 1  | 1  | 1  | 自由工作     |
| 0  | 1  | 1  | 预留       |
|    | :  |    | :        |
| 1  | 1  | 0  | 预留       |

### 6.2.3 有效通道 (ACT)

ACT 指明通道的有效性,对于给定音频组中的每一个有效通道,比特 a1 ~ a4 置为 1;否则,置为 0。ACT 比特分配见表 8。

表 8 ACT 的比特分配

| 比特号      | UDW2                   |                    |
|----------|------------------------|--------------------|
|          | ACT                    |                    |
| b9 (MSB) | $\overline{\text{b8}}$ |                    |
| b8       | 偶校验 <sup>†</sup>       |                    |
| b7       | 0                      |                    |
| b6       | 0                      |                    |
| b5       | 0                      |                    |
| b4       | 0                      |                    |
| b3       | a4                     | 有效: 1, 无效: 0 (CH4) |
| b2       | a3                     | 有效: 1, 无效: 0 (CH3) |
| b1       | a2                     | 有效: 1, 无效: 0 (CH2) |
| b0 (LSB) | a1                     | 有效: 1, 无效: 0 (CH1) |

注: 对于b0 - b7进行偶校验。

### 6.2.4 延时 (DELM-n)

6.2.4.1 DELM-n 字指明对于每一个通道对 CHm 及 CHn,以音频样值间隔测得的相对于视频而言所累积的音频处理延时量。

6.2.4.2 DELM-n 比特分配见表 9。e 比特置 1 表示为有效的音频延时数据。延时字是以 AES/EBU 数据输入到格式化器上的时间点为基准的。延时字表示在格式化过程中不短于音频帧序列长度期间内形成

的固有平均延时值，再加上一个预先存在的音频延时。

6.2.4.3 音频延时数据 (del 0 ~ 25) 以 26 个比特的 2 的补码形式表示，正值表示视频领先于音频。

表 9 DELm-n 的比特分配

| 比特号      | UDW3            | UDW4            | UDW5             | UDW6            | UDW7            | UDW8             |
|----------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
|          | DEL1-2          |                 |                  | DEL3-4          |                 |                  |
| b9 (MSB) | $\overline{b8}$ | $\overline{b8}$ | $\overline{b8}$  | $\overline{b8}$ | $\overline{b8}$ | $\overline{b8}$  |
| b8       | del 7           | del 16          | del 25 ( $\pm$ ) | del 7           | del 16          | del 25 ( $\pm$ ) |
| b7       | del 6           | del 15          | del 24 (MSB)     | del 6           | del 15          | del 24 (MSB)     |
| b6       | del 5           | del 14          | del 23           | del 5           | del 14          | del 23           |
| b5       | del 4           | del 13          | del 22           | del 4           | del 13          | del 22           |
| b4       | del 3           | del 12          | del 21           | del 3           | del 12          | del 21           |
| b3       | del 2           | del 11          | del 20           | del 2           | del 11          | del 20           |
| b2       | del 1           | del 10          | del 19           | del 1           | del 10          | del 19           |
| b1       | del 0 (LSB)     | del 9           | del 18           | del 0 (LSB)     | del 9           | del 18           |
| b0 (LSB) | <i>e</i>        | del 8           | del 17           | <i>e</i>        | del 8           | del 17           |

### 6.2.5 预留 (RSRV)

标为 RSRV 的字供将来使用，比特分配见表 10。

表 10 RSRV 的比特分配

| 比特号      | UDW9            | UDW10           |
|----------|-----------------|-----------------|
|          | RSRV            | RSRV            |
| b9 (MSB) | $\overline{b8}$ | $\overline{b8}$ |
| b8       | 预留(置为0)         | 预留(置为0)         |
| b7       | 预留(置为0)         | 预留(置为0)         |
| b6       | 预留(置为0)         | 预留(置为0)         |
| b5       | 预留(置为0)         | 预留(置为0)         |
| b4       | 预留(置为0)         | 预留(置为0)         |
| b3       | 预留(置为0)         | 预留(置为0)         |
| b2       | 预留(置为0)         | 预留(置为0)         |
| b1       | 预留(置为0)         | 预留(置为0)         |
| b0 (LSB) | 预留(置为0)         | 预留(置为0)         |

### 6.3 音频控制包的复用



音频控制包应该每一场传输一次，在 Y 并行数据流切换点之后第二行的行附属数据空间内传输。  
 例如在 1125/50/2:1 系统中，切换点在第 7 行及第 569 行中，所以在 Y 并行数据流的第 9 行及第 571 行的行附属数据空间内传输音频控制包。可用于传输音频控制包的附属数据空间如图 8 所示。

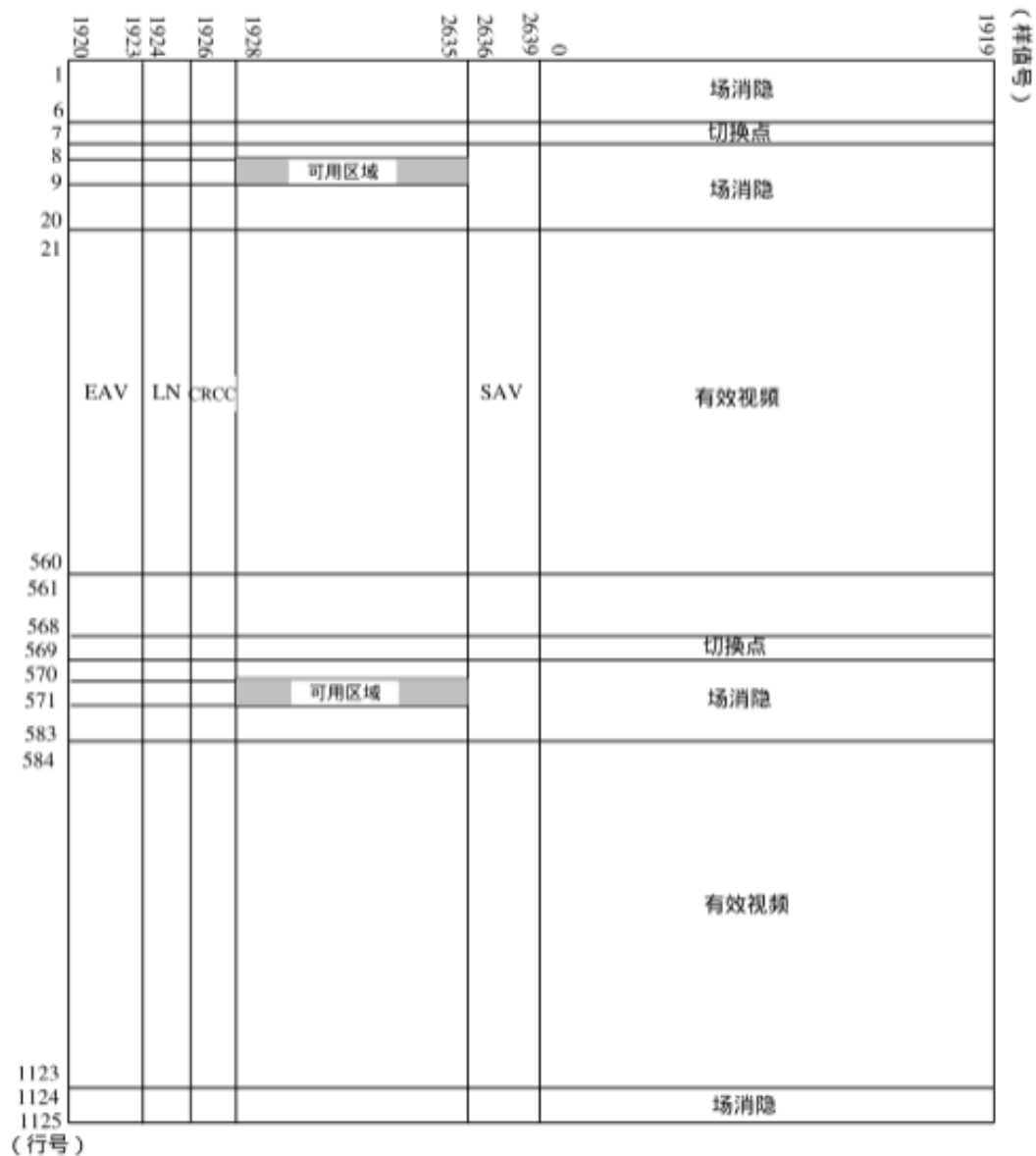


图 8 可用于传输音频控制包的 Y 并行数据流的附属数据空间 (1125/50/2:1 系统)

附录 A  
(提示的附录)

各音频帧中音频样值的排列

对于音频帧号 (AF) 的排列及样值分配, 各音频帧中下列的音频样值号是一个优选的例子。

对于音频帧序列来说, 每一个帧都有整数个样值, 音频帧号从 1 开始, 直到序列结束。奇数号音频帧 (1、3、5 等) 具有较多的整数个样值, 偶数号音频帧 (2、4、6 等) 具有较少的整数个样值, 例外情况见表 A1。接收机应具有正确接收音频数据序列的能力。

表 A1 各音频帧中音频样值的排列

| 电视系统      | 取样频率<br>(kHz) | 音频帧序列 | 基本编号            |                   | 例外         |       |
|-----------|---------------|-------|-----------------|-------------------|------------|-------|
|           |               |       | 每一奇数帧(n)<br>样值数 | 每一偶数帧(m+1)<br>样值数 | 帧号         | 样值数目  |
| 30 帧/秒    | 48.0          | 1     | 1 600           |                   | 无          |       |
|           | 44.1          | 1     | 1 470           |                   | 无          |       |
|           | 32.0          | 3     | 1 067           | 1 066             | 无          |       |
| 29.97 帧/秒 | 48.0          | 5     | 1 602           | 1 601             | 无          |       |
|           | 44.1          | 100   | 1 472           | 1 471             | 23, 47, 71 | 1 471 |
|           | 32.0          | 15    | 1 068           | 1 067             | 4, 8, 12   | 1 068 |
| 25 帧/秒    | 48.0          | 1     | 1 920           |                   | 无          |       |
|           | 44.1          | 1     | 1 764           |                   | 无          |       |
|           | 32.0          | 1     | 1 280           |                   | 无          |       |