

# GY

## 中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 157 - 2000

---

### 演播室高清晰度电视 数字视频信号接口

Digital video interfaces for  
HDTV studio signals

2000-06-06 发布

2000-12-01 实施

国家广播电影电视总局 发布

## 前 言

为使演播室高清晰度电视信号数字视频接口实现标准化，特制定本标准。

本标准描述了演播室高清晰度电视信号数字视频接口的信号格式、比特并行接口和比特串行接口。

本标准是参照国际电信联盟 ITU-R BT. 1120-2 建议书《1125/60 和 1250/50 演播室高清晰度电视数字接口》(Digital interfaces for 1125/60 and 1250/50 HDTV studio signals) 制定的。本标准与 ITU-R BT. 1120-2 建议书的差异是：

1. 由于 GY/T 155—2000《高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值》标准中已经阐述了高清晰度电视的数字编码方程和参数，所以本标准中删除了 ITU-R BT. 1120-2 建议书的第 1 节“数字表达式”。

2. 根据 GY/T 155—2000《高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值》标准，我国的高清晰度电视演播室采用 1125/1080/50/2:1 和 1125/1080/24/1:1 格式。在本标准中，对 ITU-R BT. 1120-2 建议书表 2 和表 7 中的参数进行了相应的修改。

本标准的附录 A 是标准的附录。

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：陈克新、史萍、胡立平、陈默、马长华。

## 1 范围

本标准规定了符合 GY/T 155—2000《高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值》标准的演播室高清晰度电视视频系统的信号格式、比特并行接口和比特串行接口。

本标准适用于符合 GY/T 155—2000《高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值》标准的演播室高清晰度电视视频系统，并可作为设计、生产、维护、验收和运营部门的技术依据。

## 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值
GY/T 160—2000	数字分量演播室接口中的附属数据信号格式
GY/T 164—2000	演播室串行数字光纤传输系统
ITU-R BT. 1120-2	1125/60 和 1250/50 演播室高清晰度电视数字接口

## 3 缩略语

ECL	: 发射极耦合逻辑
EDC	: 错误校验码
SDI	: 串行数字接口
SAV	: 有效视频起始
EAV	: 有效视频结束
NRZ	: 非归零(码)
NRZI	: 反转非归零(码)
CRCC	: 循环冗余校验码

## 4 数字接口

接口提供单一发送器和单一接收器之间的单向连接。以二进制形式表示并进行相应编码的数据信号有：

- 视频数据 10 比特字(或 8 比特字)；
- 定时基准码和识别码 10 比特字(或 8 比特字)；
- 辅助数据(见 GY/T 160—2000《数字分量演播室接口中的附属数据信号格式》)。

### 4.1 视频数据

亮度信号  $Y$  和经过时分复用的色差信号  $C_B$ 、 $C_R$  被处理为 20 比特字。每个 20 比特字对应一个色差

取样和一个亮度取样，复用组合方式如下：

$$(C_{B1} Y_1) (C_{R1} Y_2) (C_{B3} Y_3) (C_{R3} Y_4) \dots$$

其中  $Y_i$  表示每行的第  $i$  个亮度有效取样，而  $C_{B1}$  和  $C_{R1}$  表示与  $Y_i$  取样点位置相同的色差  $C_B$  和  $C_R$  分量的取样。由于色差信号取样频率是亮度信号取样频率的一半，因此色差取样的序号“ $i$ ”仅取奇数值。

对于 10 比特系统，数字电平为从 0 到 3 和从 1020 到 1023 范围的数据字；对于 8 比特系统，数字电平为 0 和 255 的数据字，专供同步基准数据使用，不能作为视频数据出现。

除上述  $Y$  和  $C_B/C_R$  信号被处理成 20 比特数据流之外， $Y$ 、 $C_B/C_R$  和辅助通道数据被处理成 30 比特数据流； $R$ 、 $G$  和  $B$  信号也被处理成 30 比特数据流。

#### 4.2 数字视频信号与模拟视频信号波形的定时关系

一个数字行占  $m$  个时钟周期，数字行开始于相应行的模拟同步信号的基准点 ( $0_H$ ) 前  $f$  个时钟周期处。数字有效行结束于相应行的模拟同步信号的基准点 ( $0_H$ ) 后的  $g$  个时钟周期处。行期间的详细定时关系见图 1 和表 1。

数字帧/场的起点由数字行的规定起点位置确定，帧/场期间的详细定时关系见图 2 和表 2。

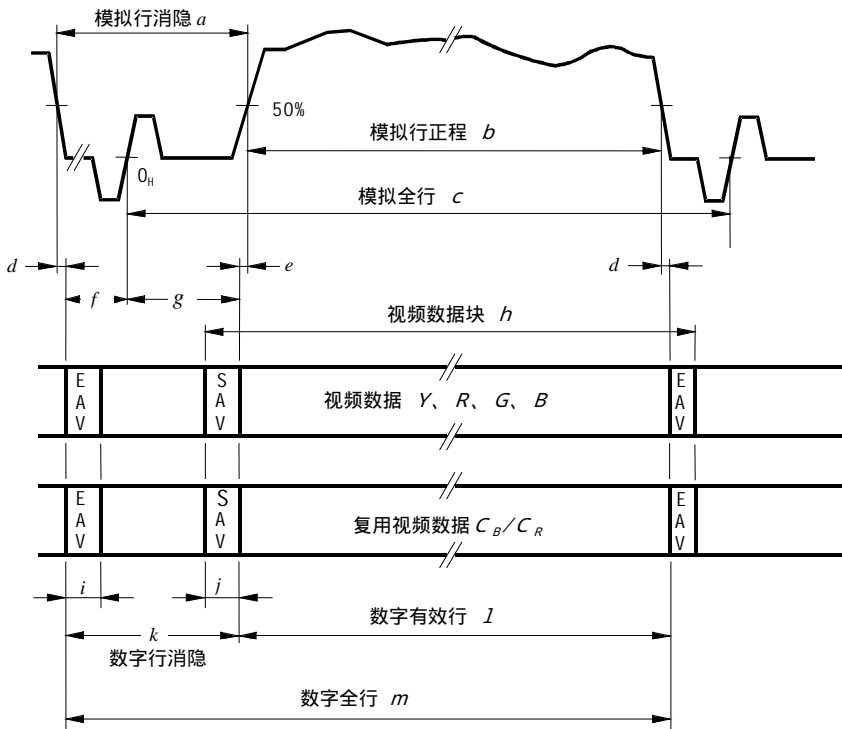
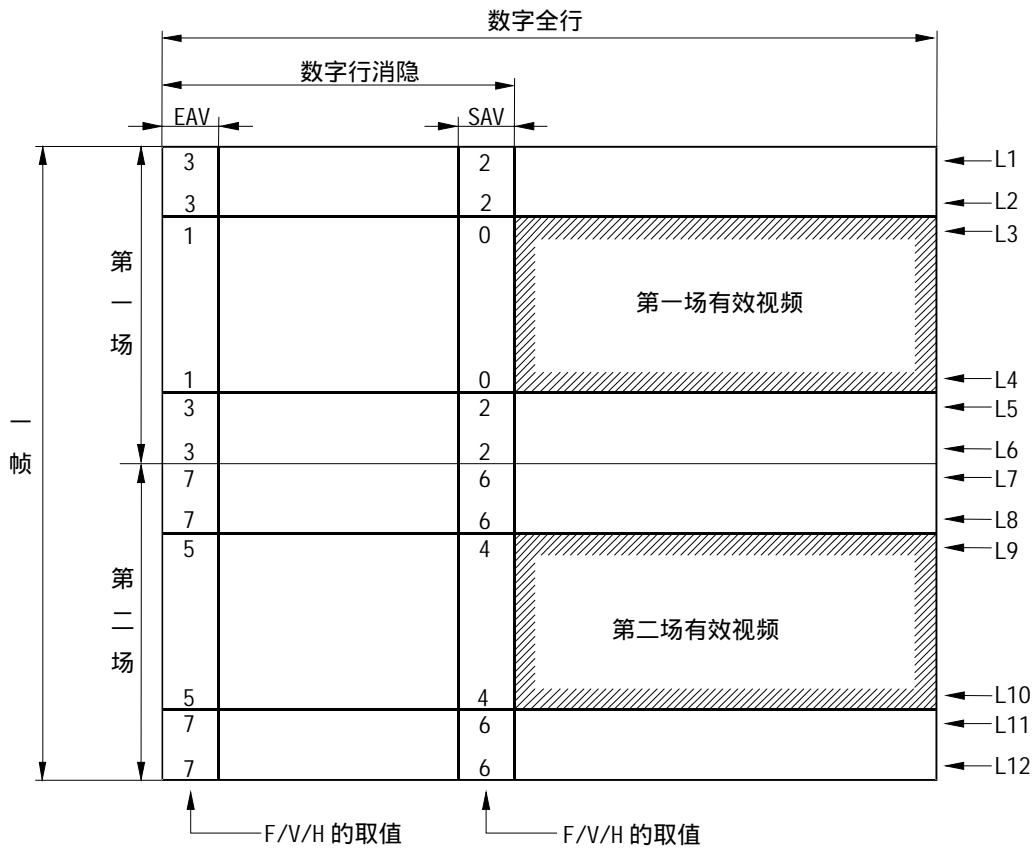


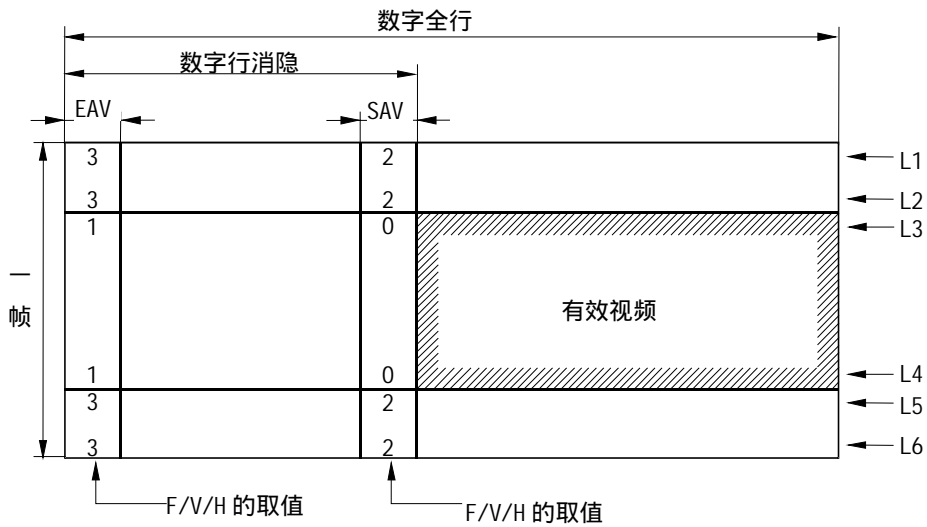
图1 数字视频信号与模拟视频信号波形的定时关系

表 1 行周期定时规范

符号	参数	取值	
		1125/50	1125/24
	隔行比	2:1	1:1
	取样频率(MHz)	74.25	
<i>a</i>	模拟行消隐	9.697 $\mu$ s	11.178 $\mu$ s
<i>b</i>	模拟行正程	25.859 $\mu$ s	
<i>c</i>	模拟全行	35.556 $\mu$ s	37.037 $\mu$ s
<i>d</i>	模拟行正程终点与EAV始点的间隔	0T	
<i>e</i>	SAV终点与模拟行正程始点的间隔	0T	
<i>f</i>	EAV 始点与模拟同步基准点 $O_H$ 的间隔	528T	638T
<i>g</i>	模拟同步基准点 $O_H$ 与SAV终点的间隔	192T	
<i>h</i>	视频数据块	1928T	
<i>i</i>	EAV持续期	4T	
<i>j</i>	SAV持续期	4T	
<i>k</i>	数字行消隐	720T	830T
<i>l</i>	数字有效行	1920T	
<i>m</i>	数字全行	2640T	2750T
注			
1 模拟参数 a、b 和 c 的取值是标称值。			
2 T 表示时钟周期或亮度取样频率的倒数。			



(a) 隔行扫描系统



(b) 逐行扫描系统

注：EAV 和 SAV 中的 F/V/H 的取值代表了 F、V 和 H 比特的状态，由 F、V 和 H 组成一个 3 比特二进制数，图中用一个十进制数表示（F 对应 MSB，H 对应 LSB）。例如，十进制数 3 代表 F=0，V=1 和 H=1 的比特。

图2 帧/场期间定时关系

表 2 (a) 隔行扫描系统场周期定时规范

符号	定义	数字行序号
L1	第一场的第一行	1
L2	第一场数字场消隐的最后一行	20
L3	第一场有效视频的第一行	21
L4	第一场有效视频的最后一行	560
L5	第二场数字场消隐的第一行	561
L6	第一场的最后一行	563
L7	第二场的第一行	564
L8	第二场数字场消隐的最后一行	583
L9	第二场有效视频的第一行	584
L10	第二场有效视频的最后一行	1123
L11	第一场数字场消隐的第一行	1124
L12	第二场的最后一行	1125

注: 第一场数字场消隐表示在第一场有效视频之前的场消隐, 第二场数字场消隐表示在第二场有效视频之前的场消隐。

表2 (b) 逐行扫描系统帧周期定时规范

符号	定义	数字行序号
L1	每帧第一行	1
L2	数字帧消隐的最后一行	41
L3	有效视频的第一行	42
L4	有效视频的最后一行	1121
L5	数字帧消隐的第一行	1122
L6	每帧最后一行	1125

#### 4.3 视频定时基准码(SAV和EAV)

有两种定时基准码, 一种在每个视频数据块的开始(有效视频起始 SAV), 另一种在每个视频数据块的终止(有效视频结束 EAV)。这些码与视频数据相邻, 在帧/场消隐期间内仍然存在, 如图 2 所示。

每个定时基准码由四个字组成, 字的比特分配见表 3。前三个字是一个固定前缀, 第四个字载有定义场识别(F)、帧/场消隐期(V)和行消隐期(H)的信息。在 8 比特系统, 只使用其中序号为 2 到 9 的 8 个比特。

F 和 V 比特的状态随数字行起点处的 EAV 同步地改变。

表 3 视频定时基准码的比特分配

字	比特位									
	9 (MSB)	8	7	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
第一	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
第二	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
第三	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
第四	1	F	V	H	P <sub>3</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>0</sub>	0	0
隔行扫描系统	F=1在第二场期间 =0在第一场期间			V=1在场消隐期间 =0不在场消隐期间			H=1在EAV中 =0在SAV中			
逐行扫描系统	F=0			V=1在帧消隐期间 =0不在帧消隐期间			H=1在EAV中 =0在SAV中			
注：在第四个字中的P <sub>0</sub> 、P <sub>1</sub> 、P <sub>2</sub> 和P <sub>3</sub> 是保护比特(见表4)。										

保护比特 P<sub>0</sub> 到 P<sub>3</sub> 的取值与 F、V、H 有关，见表 4。这种分配可以在接收端对高 8 位比特发生的错误进行 1 比特的纠错，2 比特的检错，见表 5。

表 4 SAV 和 EAV 的保护比特

比特 9 (固定)	SAV/EAV比特状态			保护比特				1 (固定)	0 (固定)
	8 (F)	7 (V)	6 (H)	5 (P <sub>3</sub> )	4 (P <sub>2</sub> )	3 (P <sub>1</sub> )	2 (P <sub>0</sub> )		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	1	0	0



表5 使用保护比特 ( $P_3 \sim P_0$ ) 的误码纠错

接收到的比特5~2 ( $P_3 \sim P_0$ )	接收到的比特 8 ~ 6(F、V和H)							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	000	000	000	-	000	-	-	111
0001	000	-	-	111	-	111	111	111
0010	000	-	-	011	-	101	-	-
0011	-	-	010	-	100	-	-	111
0100	000	-	-	011	-	-	110	-
0101	-	001	-	-	100	-	-	111
0110	-	011	011	011	100	-	-	011
0111	100	-	-	011	100	100	100	-
1000	000	-	-	-	-	101	110	-
1001	-	001	010	-	-	-	-	111
1010	-	101	010	-	101	101	-	101
1011	010	-	010	010	-	101	010	-
1100	-	001	110	-	110	-	110	110
1101	001	001	-	001	-	001	110	-
1110	-	-	-	011	-	101	110	-
1111	-	001	010	-	100	-	-	-

注：所用误码纠错提供了检测两个错误和纠正一个错误的功能。如果检测到在表中用“-”表示的比特，则表示发生了一次误码但不能纠正。

#### 4.4 辅助数据

辅助数据应符合 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。

#### 4.5 消隐期间的数据字

在数字消隐期间，除定时基准码（SAV 和 EAV）或辅助数据外，在复用码流中，其它数据字用下列消隐电平填充：

对于 10 比特系统：

64 用于  $Y$ 、 $R$ 、 $G$ 、 $B$  信号；

512 用于  $C_B/C_R$  (时分复用色差信号)。

对于 8 比特系统：

16 用于  $Y$ 、 $R$ 、 $G$ 、 $B$  信号；

128 用于  $C_B/C_R$  (时分复用色差信号)。

### 5 比特并行接口

表示视频信号数据字的比特用 20 或 30 对屏蔽导线并行传输。20 对导线用于亮度信号  $Y$  和时分复用的色差信号  $C_B/C_R$  的传输；30 对导线用于  $R$ 、 $G$ 、 $B$  信号或  $Y$ 、 $C_B/C_R$  附加一个数据流（辅助通道）的传输。另有一对屏蔽导线传输 74.25 MHz 同步时钟信号。

数据信号以非归零码（NRZ）形式实时传送。

#### 5.1 时钟信号和时钟与数据的定时关系

系统传输的时钟信号是方波，时钟的上升沿出现在数据持续期的中间，如图 3 和表 6 所示。

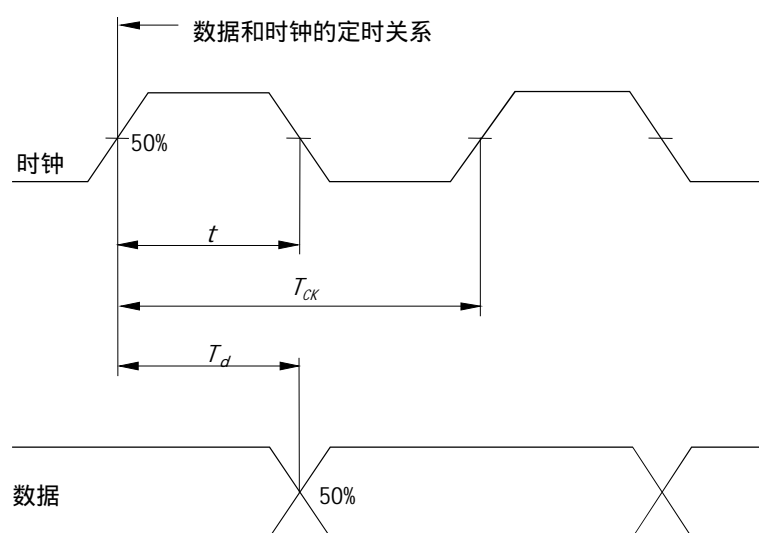


图 3 时钟和数据的定时关系

表 6 时钟信号规范

参数 (单位)	取值	
		1125/50
隔行比	2:1	1:1
时钟周期 $T_{ck}$ (ns)	$1/(2640f_H)$ 13.468	$1/(2750f_H)$ 13.468
时钟脉冲宽度 $t$ 及容差 (ns)	$0.5 T_{ck} \pm 0.11 T_{ck}$	
时钟抖动容限	$\pm 0.04 T_{ck}$ 以内 对隔行扫描系统是一场的平均值, 对逐行扫描系统是一帧的平均值	
数据定时 $T_d$ 及容差 (ns)	$0.5 T_{ck} \pm 0.075 T_{ck}$	
注		
1 $f_H$ 表示行频。		
2 表中取值是指发送端。		

## 5.2 接口的电特性

在传输  $Y$  和  $C_B/C_R$  分量时, 接口使用 21 个线路驱动器和线路接收器。每个线路驱动器是平衡输出, 相应的线路接收器是平衡输入, 如图 4 所示。在传输  $R$ 、 $G$ 、 $B$  分量或  $Y$ 、 $C_B/C_R$  外加一个附加数据流 (辅助通道) 时, 使用 31 个线路驱动器和线路接收器。

不强制使用 ECL 技术, 但线路驱动器和接收器必须与 ECL 10kH 规范兼容, 即允许驱动器或接收器采用 ECL。线路驱动器特性见表 7, 接收器特性见表 8。

当随机的数据信号产生如图 5 所示的眼图时, 接收器必须能正确地读出数据。

表 7 线路驱动器特性

条目	参数 (单位)	取值
1	输出阻抗 ( )	最大 110
2	共模电压 <sup>1)</sup> (V)	$-1.29 \pm 15\%$

表7 (完) 线路驱动器特性

条目	参数 (单位)	取值
3	信号幅度 <sup>2)</sup> (V <sub>p-p</sub> )	0.6 ~ 2.0
4	上升时间和下降时间 <sup>3)</sup> (ns)	0.15 $T_{ck}$
5	上升时间和下降时间的差 (ns)	0.075 $T_{ck}$
注 1 相对于地测量。 2 测量时需加负载电阻，该负载电阻与所用电缆标称阻抗相同，均为110 $\Omega$ 。 3 在具有所用电缆标称阻抗的阻抗负载上测量，测量 20%与 80%幅度点之间值。		

表8 线路接收器特性

条目	参数 (单位)	取值
1	输入阻抗 ( $\Omega$ )	110 $\pm$ 10
2	最大输入信号电压 (V <sub>p-p</sub> )	2.0
3	最小输入信号电压 (mV <sub>p-p</sub> )	185
4	最大共模电压 <sup>1)</sup> (V)	$\pm$ 0.3
5	微分延时 $T_{min}$ <sup>2)</sup> (ns)	0.3 $T_{ck}$
注 1 包括从直流到行频( $f_H$ )范围内的干扰。 2 当接收到的时钟和数据间的延时差在此范围内时，必须能正确地读出数据(见图5)。		

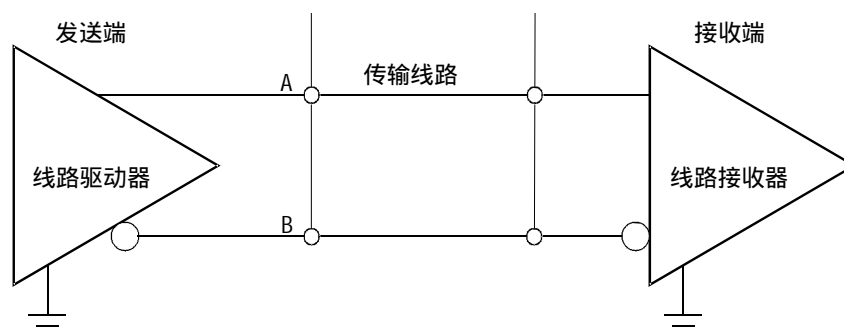
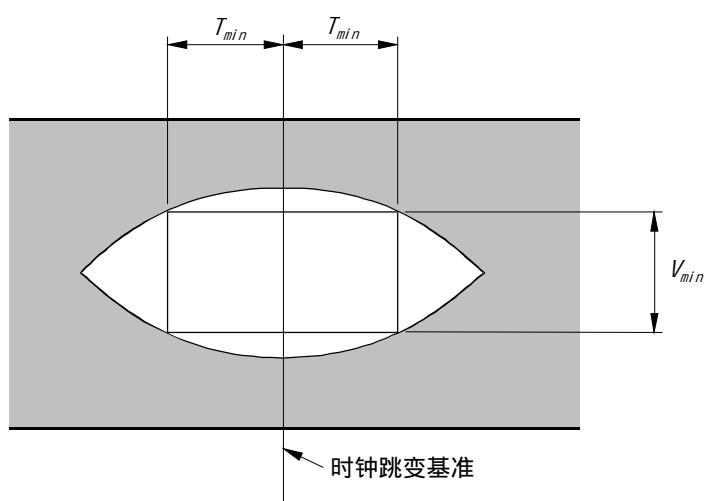


图4 线路驱动器和线路接收器的连接



$$T_{min} = 0.3 T_{CK}$$

$$V_{min} = 100\text{mV}$$

注：眼图中的窗口宽度，包括时钟抖动 $\pm 0.04 T_{CK}$ ，数据定时容差 $\pm 0.075 T_{CK}$ 和各对导线间的延时差 $\pm 0.18 T_{CK}$ ，在此范围之内数据必须能被正确读出。

图5 对应于最小输入信号电平的理想眼图

### 5.3 机械特性

#### 5.3.1 接插件

接口使用 93 芯接插件。电缆接插件上的两个螺杆和设备上的两个螺孔把插头插座锁在一起。电缆插头为针接点，设备插座为孔接点。插头插座和电缆必须屏蔽。

接插件上的触点排列见表 9 和表 10。接插件的机械说明见图 6、7 和 8。

#### 5.3.2 连接电缆

按照所传输的信号，可以使用两种多通道电缆：21 或 31 通道电缆，见表 10。电缆由双绞线对组成，每对双绞线都有屏蔽，另外它还有一个总的屏蔽。每对双绞线的标称特性阻抗是 110 $\Omega$ 。隔行扫描系统在最长传输距离为 20 米和逐行扫描系统在最长传输距离为 14 米时，电缆特性应能满足图 5 的眼图条件。

表9 接插件的触点排列

触点	信号线	触点	信号线	触点	信号线	触点	信号线	触点	信号线	触点	信号线
1	时钟 A	17	系统地	33	时钟 B						
2	XD 9A	18	系统地	34	XD 9B	49	YD 4A	64	系统地	79	YD 4B
3	XD 8A	19	系统地	35	XD 8B	50	YD 3A	65	系统地	80	YD 3B
4	XD 7A	20	系统地	36	XD 7B	51	YD 2A	66	系统地	81	YD 2B
5	XD 6A	21	系统地	37	XD 6B	52	YD 1A	67	系统地	82	YD 1B
6	XD 5A	22	系统地	38	XD 5B	53	YD 0A	68	系统地	83	YD 0B
7	XD 4A	23	系统地	39	XD 4B	54	ZD 9A	69	系统地	84	ZD 9B
8	XD 3A	24	系统地	40	XD 3B	55	ZD 8A	70	系统地	85	ZD 8B
9	XD 2A	25	系统地	41	XD 2B	56	ZD 7A	71	系统地	86	ZD 7B
10	XD 1A	26	系统地	42	XD 1B	57	ZD 6A	72	系统地	87	ZD 6B
11	XD 0A	27	系统地	43	XD 0B	58	ZD 5A	73	系统地	88	ZD 5B
12	YD 9A	28	系统地	44	YD 9B	59	ZD 4A	74	系统地	89	ZD 4B
13	YD 8A	29	系统地	45	YD 8B	60	ZD 3A	75	系统地	90	ZD 3B
14	YD 7A	30	系统地	46	YD 7B	61	ZD 2A	76	系统地	91	ZD 2B

表9 (完) 接插件的触点排列

触点	信号线	触点	信号线	触点	信号线	触点	信号线	触点	信号线	触点	信号线
15	YD 6A	31	系统地	47	YD 6B	62	ZD 1A	77	系统地	92	ZD 1B
16	YD 5A	32	系统地	48	YD 5B	63	ZD 0A	78	系统地	93	ZD 0B

注

1 XD 9 ~ XD 0、YD 9 ~ YD 0和 ZD 9 ~ ZD 0代表分量信号的每个比特。后缀9到0表示比特位(比特9代表最高位)。A和B分别对应于图4中的A和B。XD、YD、ZD和分量信号间的关系见表10。

2 表中信号A和信号B中间的触点(系统地)是此对信号的屏蔽,如触点17用于时钟信号的屏蔽。电缆的整体屏蔽是通过接插件外壳接地实现的,接插件外壳与设备机架连接。

表10 传输信号的设置和信号线分配

传输信号 设置	分量	信号线分配		电缆
		10比特系统	8比特系统	
$Y, C_R/C_B$	$Y$	XD 9 ~ XD 0	XD 9 ~ XD 2	21 对
	$C_R/C_B$	ZD 9 ~ ZD 0	ZD 9 ~ ZD 2	
$Y, C_R/C_B$ 及辅助通道	$Y$	XD 9 ~ XD 0	XD 9 ~ XD 2	31 对
	$C_R/C_B$	ZD 9 ~ ZD 0	ZD 9 ~ ZD 2	
	辅助通道	YD 9 ~ YD 0	YD 9 ~ YD 2	
$R, G, B$	$G$	XD 9 ~ XD 0	XD 9 ~ XD 2	
	$B$	YD 9 ~ YD 0	YD 9 ~ YD 2	
	$R$	ZD 9 ~ ZD 0	ZD 9 ~ ZD 2	





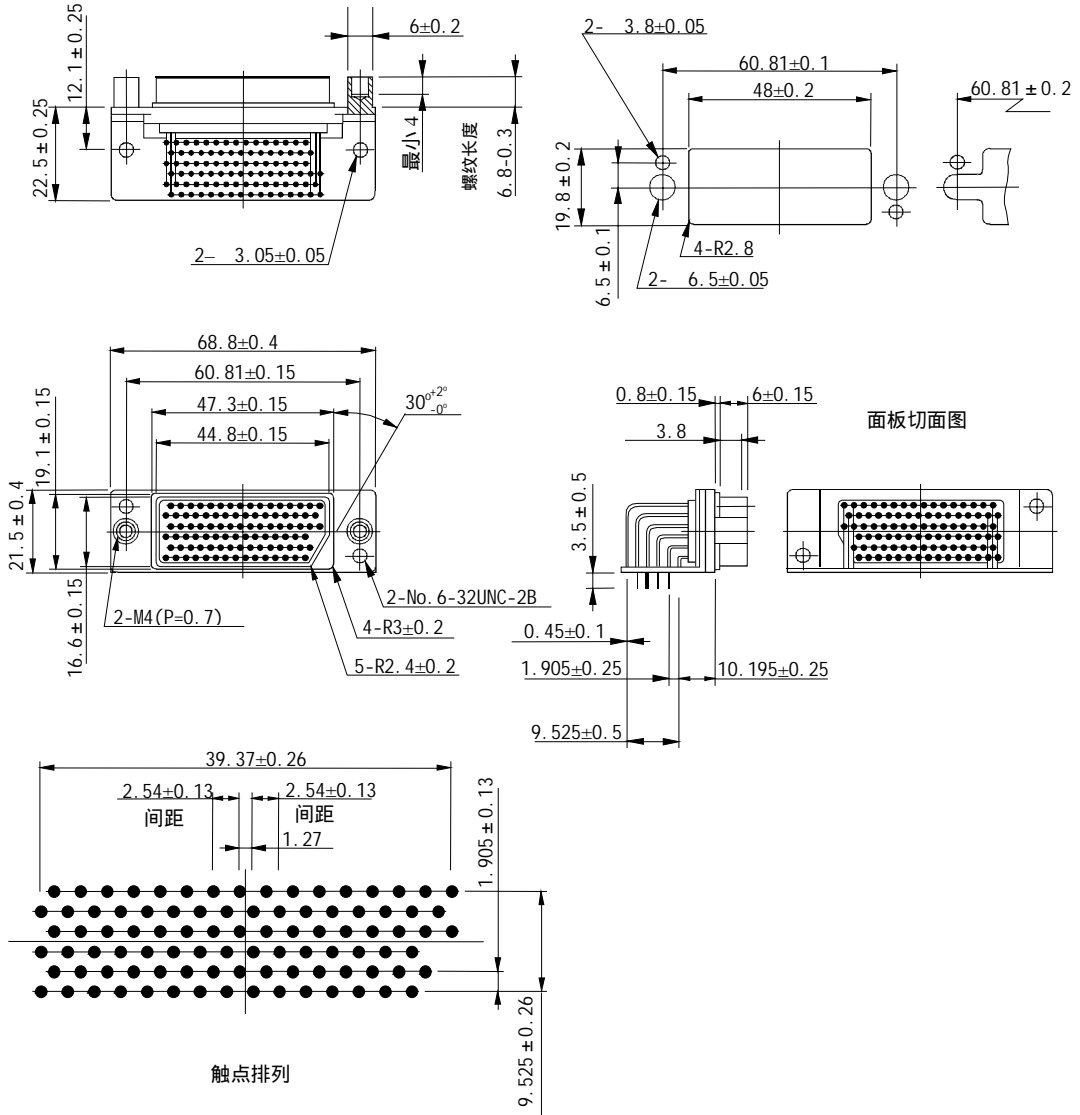
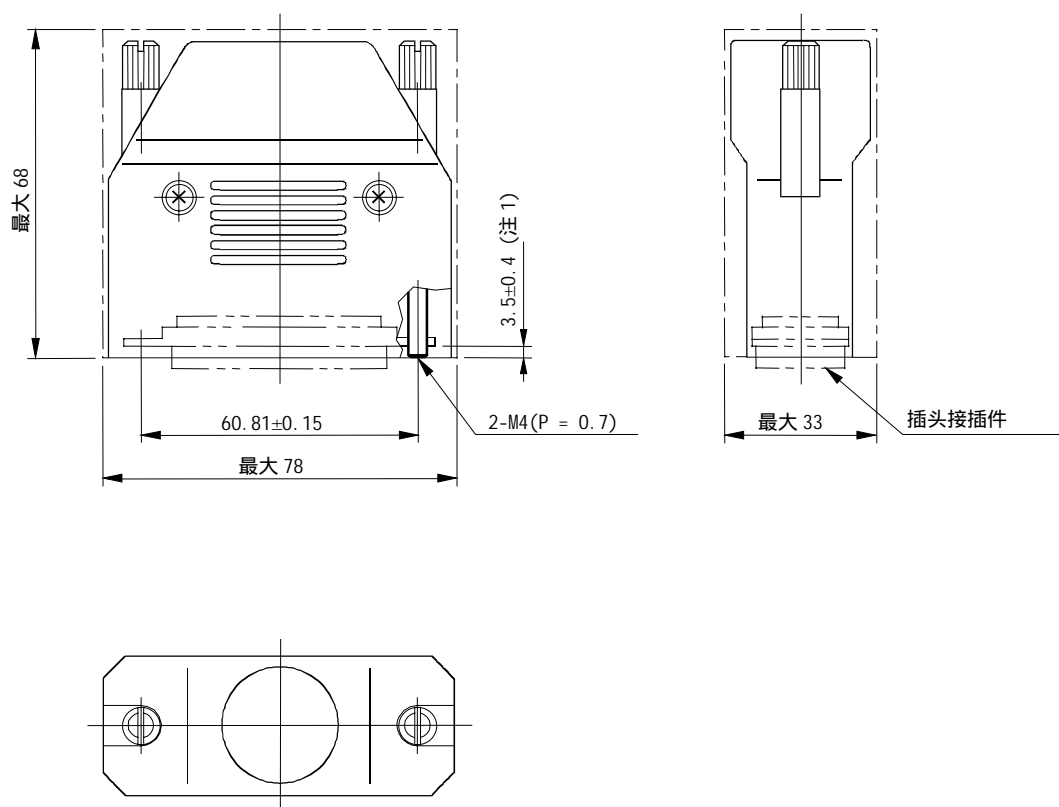


图7 93芯接插件（插座）



注

1 一个螺杆从插头接插件凸出。

2 可用外径: 最小 17.5 到最大 19.3 及最小 21.1 到最大 23.1。

图 8 93 芯接插件(机罩)

## 6 比特串行接口

逐行扫描系统的规范待定。

### 6.1 数据格式

比特串行数据包括视频数据、视频定时基准码、行序号数据、校验码、辅助数据和消隐数据。在串行化之前，亮度数据  $Y$  和复用的色差数据  $C_B/C_R$  分别为并行数据。每种数据的字长均为 10 比特。两个并行码流根据第 6.2 节的方法复用并串行化。

#### 6.1.1 视频数据

视频数据应符合 GY/T 155—2000 《高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值》的规定， $Y$ 、 $C_B/C_R$  分别为 10 比特字。

#### 6.1.2 视频定时基准码

视频定时基准码 SAV 和 EAV 的格式与第 4.3 节的规定相同。

#### 6.1.3 行序号数据

行序号由两个数据字表示。行序号数据应直接跟在 EAV 数据之后。行序号数据的比特分配见表 11。

表11 行序号数据的比特分配

字	b9 (MSB)	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0 (LSB)
LN0	$\overline{b8}$	L6	L5	L4	L3	L2	L1	L0	R	R
LN1	$\overline{b8}$	R	R	R	L10	L9	L8	L7	R	R
注： L0(LSB) ~ L10(MSB)：以二进制码表示的行序号 R：预留位（置0） LSB：最低有效位 MSB：最高有效位										

#### 6.1.4 校验码

CRCC 用于检测有效数字行、EAV 和行序号数据中的误码。CRCC 占两个数据字，由下述多项式表示：

$$EDC(X) = X^{18} + X^5 + X^4 + 1$$

CRCC 的初始值设置为 0。从数字有效行的第一个字开始计算到行序号数据的最后一个字结束。计算两个 CRCC 码，一个是亮度数据的循环校验码(YCR)，另一个是色差数据的循环校验码(CCR)。校验码应

紧跟在行序号数据的后面。校验码的比特分配见表 12。

表 12 校验码的比特分配

字	b9 (MSB)	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0 (LSB)
YCR0	$\overline{b8}$	CRC8	CRC7	CRC6	CRC5	CRC4	CRC3	CRC2	CRC1	CRC0
YCR1	$\overline{b8}$	CRC17	CRC16	CRC15	CRC14	CRC13	CRC12	CRC11	CRC10	CRC9
CCR0	$\overline{b8}$	CRC8	CRC7	CRC6	CRC5	CRC4	CRC3	CRC2	CRC1	CRC0
CCR1	$\overline{b8}$	CRC17	CRC16	CRC15	CRC14	CRC13	CRC12	CRC11	CRC10	CRC9

注：CRC0是校验码的最高位。

### 6.1.5 辅助数据

辅助数据应符合 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。

### 6.1.6 消隐数据

在数字消隐期间，除 SAV、EAV、行序号数据、校验码和辅助数据外，其它数据字用下列量化电平填充：

- 64 用于亮度数据  $Y$
- 512 用于色差数据  $C_B/C_R$

## 6.2 传输格式

两个并行比特流经过复用、并/串转换和加扰后转换成串行比特码流，通过单一信道传输。

### 6.2.1 复用

两个并行码流依次复用成一个并行数据流，排列方式如下：

$$C_{B_n}, Y, C_{R_n}, Y, C_{B_n}, Y, C_{R_n}, Y, \dots \dots \dots \text{ (见图 9)}$$

### 6.2.2 串行化

10 比特的复用并行码流转换成串行码流时，先传并行码流的最低位。

### 6.2.3 信道编码

采用加扰的反转非归零码 (NRZI)。使用下列生成多项式对串行比特流进行加扰：

$$G(X) = (X^9 + X^4 + 1)(X + 1)$$

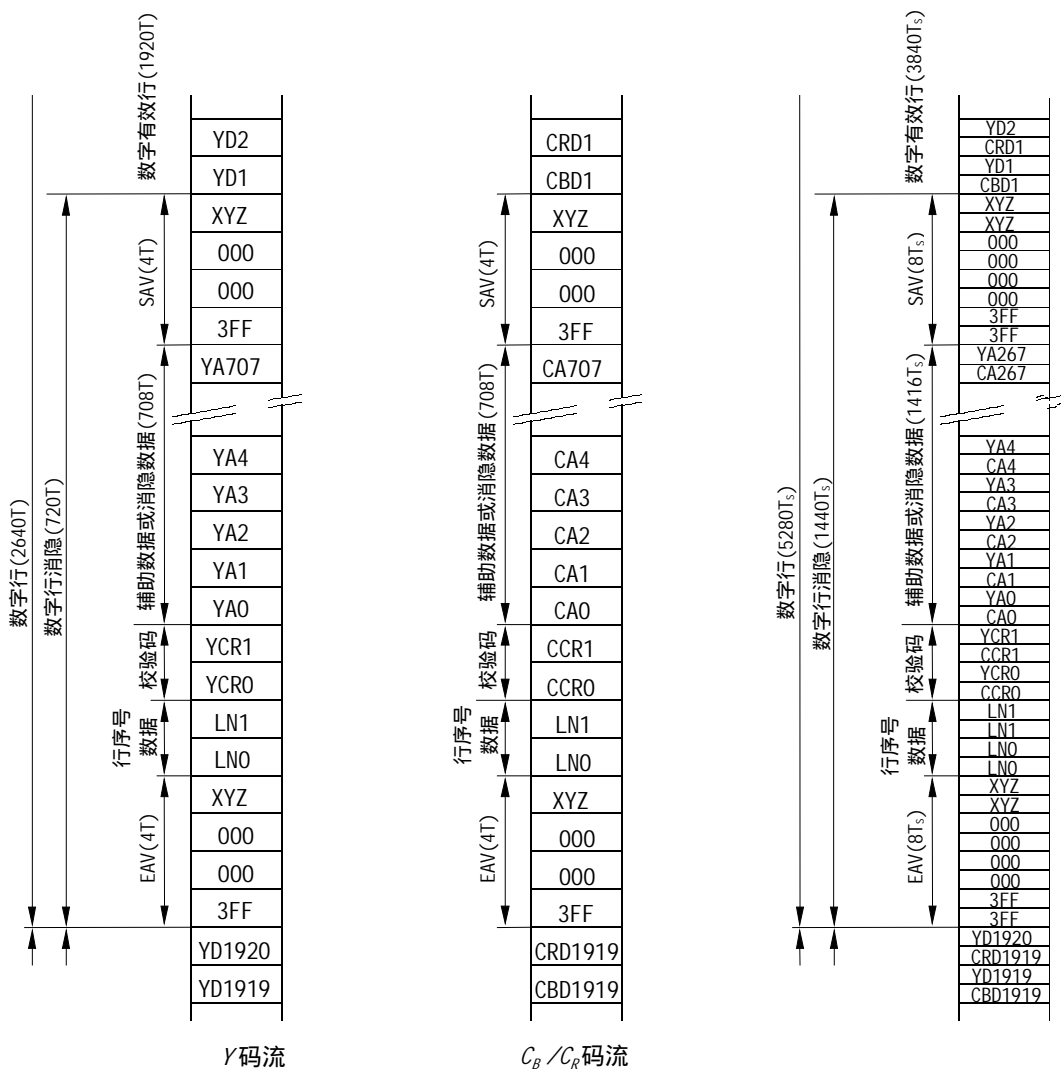
加扰器的输入信号为正逻辑信号 (1 代表高电压，0 代表最低电压)。

### 6.2.4 比特串行数字检测场

用于测试电缆均衡和锁相环的数字测试信号见附录 A。

## 6.3 同轴电缆接口

同轴电缆接口提供单一发送器和单一接收器间的点对点的连接。同轴电缆接口规定线路驱动器特性(发送端)、线路接收器特性(接收端)、传输线和连接器的特性。



(a) 并行数据流  $Y$  和  $C_B/C_R$

(b) 复用后的并行数据流

- YD1 ~ YD1920      数字亮度数据  $Y$
- CBD1 ~ CBD1919    数字色差数据  $C_B$
- CRD1 ~ CRD1919    数字色差数据  $C_R$
- YAO ~ YA707        亮度数据流  $Y$  中的辅助数据或消隐数据
- CAO ~ CA707        色差数据流  $C_B/C_R$  中的辅助数据或消隐数据
- T                    1/74.25 MHz = 13.468 ns
- $T_s = T/2$

图9 1125/50/2: 1信号的数据流

## 6.3.1 线路驱动器特性(发送端)

线路驱动器应具有非平衡输出电路，线路驱动器特性见表 13。

表13 线路驱动器特性

项目	参数	取值
1	输出阻抗	75 (标称值)
2	直流偏置 <sup>1)</sup>	0.0V ± 0.5V
3	信号幅度 <sup>2)</sup>	800mV <sub>p-p</sub> ± 10%
4	反射损耗	15dB <sup>3)</sup> , 10dB <sup>4)</sup>
5	上升和下降时间 <sup>5)</sup>	<270ps(20%-80%)
6	上升和下降时间的偏差	100ps
7	输出抖动容限 <sup>6)</sup>	f <sub>1</sub> =10Hz f <sub>3</sub> =100kHz f <sub>4</sub> =时钟频率的1/10 A1=1UI (UI: 单位间隔) A2=0.2UI
<p>注</p> <p>1 在信号的半幅度点测量。</p> <p>2 在 75 负载电阻上，通过 1 米长同轴电缆测量信号幅度。</p> <p>3 在频率范围 5MHz ~ 742.5MHz。</p> <p>4 在频率范围 742.5MHz ~ 1.485GHz。</p> <p>5 此参数是在 75 负载电阻上，测量 20% ~ 80%幅度点之值，上升沿和下降沿的过冲必须小于标称幅度的 10%。</p> <p>6 1UI=673ps，0.2UI=135ps。抖动测量方法见 ITU-R BT.1363。</p> <p>由于行信号中存在直流成分，输出信号会产生幅度漂移。幅度漂移应在平均峰峰信号包络上下50mV以内。</p>		

## 6.3.2 线路接收器特性(接收端)

线路接收器应具有非平衡输入电路。当线路接收器连接在第 6.3.1 节所规定的极限电压下工作的线路驱动器，并通过第 6.3.3 节所规定的下限传输电缆条件下的电缆连接时，均应能正确读出接收的数据。线路接收器特性见表 14。

表 14 线路接收器特性

项目	参数	取值	
1	输入阻抗	75 (标称值)	
2	反射损耗	15dB <sup>1)</sup> , 10dB <sup>2)</sup>	
3	干扰信号	±2.5V <sub>max</sub>	DC
		<2.5V <sub>p-p</sub>	5kHz以下
		<100mV <sub>p-p</sub>	5kHz ~ 27MHz
		<40mV <sub>p-p</sub>	大于27MHz
4	输入抖动容限	3)	
注 1 在 5MHz ~ 742.5MHz 频率范围内。 2 在 742.5MHz ~ 1.485GHz 频率范围内。 3 抖动测量方法见 ITU-R BT.1363。 测量输入抖动时,用一条短电缆(2米),输入抖动参数待定。			

## 6.3.3 传输线特性

相关的传输线特性见表 15。

表 15 传输线特性

项目	参数	取值
1	传输损耗 <sup>1)</sup>	20dB (在1/2时钟频率点)
2	反射损耗	15dB <sup>2)</sup> , 10dB <sup>3)</sup>
3	阻抗	75 (标称值)
注 1 电缆的衰减特性为 $1/\sqrt{f}$ 。 2 在 5MHz ~ 742.5MHz 频率范围内。 3 在 742.5MHz ~ 1.485GHz 频率范围内。		

#### 6.3.4 连接器

连接器应具备标准 BNC 连接器的机械特性。连接器应具备 75  $\Omega$  的特性阻抗和高达 2.4GHz 的可用频率范围。

#### 6.4 光接口

高清晰度电视系统只使用单模光接口。详细规范参见 GY/T 164—2000《演播室串行数字光纤传输系统》的规定。

必须遵守以下规范：

上升和下降时间 <270ps (20%-80%)

输出抖动容限(见注)  $f_1=10\text{Hz}$

$f_3=100\text{kHz}$

$f_4=\text{时钟频率的}1/10$

$A1=0.135\text{UI}$  (UI: 单位间隔)

$A2=0.135\text{UI}$

测量输入抖动容限时，用一条短电缆(2 米)，输入抖动参数待定。

注：抖动测量方法见 ITU-R BT. 1363。



附录 A  
(标准的附录)  
高清晰度电视信号数字视频接口的比特串行数字检测场

### A1 一般考虑

用一个具有最大量连续 0 或 1 的信号对均衡器进行加载测试。用一个具有最大低频成份的信号对锁相环进行加载测试。

A1.1 如本标准正文所述，串行数字信号的信道编码通过下述级联函数实现加扰和编码，从而得到反转的非归零码（NRZI）。

$$G_1(X) = X^9 + X^4 + 1 \qquad G_2(X) = X + 1$$

当遇到特定的字时，加扰器  $G_1(X)$  又正处于特定状态时，信道编码后， $G_2(X)$  的输出数据中会出现长串零。这一特定的状态将会有规律地出现。因此特定数据字的连续应用，将产生低频效应。

### A2 检测场数据

A2.1 一般用一个具有最大直流成分的数字信号序列来测试接收机均衡器。在有效行期间，C 和 Y 样值分别连续使用序列 300h, 198h，一旦加扰器处于起始条件下，将重复产生连续 19 个高（低）状态后接一个低（高）状态的信号，任一种信号极性均能实现并由 19 个连续状态的电平来指示。在大约半场包含此序列的连续行中，其中有几行会满足加扰器的起始条件，从而产生所需的均衡器测试条件。

A2.2 一般用一个具有最大低频成分和最小高频成分的数字信号序列（即电平跳变的频率最低）来测试接收机锁相环。在有效行期间，C 和 Y 的样值中分别连续使用序列 200h, 110h，一旦加扰器处于起始条件下，将重复产生连续的 20 个高（低）状态后接 20 个低（高）状态。在大约半场包含此序列的连续行中，其中几行会满足加扰器的起始条件，从而产生所需的锁相环测试条件。

A2.3 由于测试均衡器时需要具有直流偏置的数字信号，因此必须采取措施以确保实现直流偏置的两种极性。当一视频帧内全部行的全部数据字所有比特值的总和为奇数时，下一帧信号改变一次直流偏置的极性。

为使直流偏置的极性可以经常改变，单个 Y 取样数据每隔一帧从 198h 变到 190h 一次（一比特的变化）。这样一来，不管原来帧的比特总和是奇还是偶，直流偏置的极性以半帧频交替改变。数值发生替换的数据字是每隔一帧的第一有效图像行的第一个 Y 取样字。由极性控制字控制的每种信号格式的特定字和行见表 A1。

A2.4 当 C 和 Y 的取样值为序列 300h, 198h 和 200h, 110h 时，可分别得到紫色和灰色的单调图像。将这两个序列的 C 和 Y 的顺序颠倒之后，可分别得到亮绿和暗绿的单调图像。表 A1 列出了这两序列中的一种排序。本表所述的情况对两种排序都适用。

如果把第 A2.1 节中所述顺序颠倒，第 A3.3 节中所述的极性控制字则变为 200h。

## A3 串行数字接口(SDI)检测场

串行数字接口检测场中的数据分配见图 A1。专用的取样值分配见表 A1。从均衡器测试信号到锁相环测试信号之间的过渡规定在每场的专用几行内,不专门指定某一个特定行。尽管在此范围内选择某一特定行不太重要,但帧与帧和场与场之间(隔行信号格式的情况下)的过渡点应该前后一致。

表A1 1125/50/2:1串行数字视频接口检测场取样值

均衡器测试信号	第一行	21 (第一场) 584 (第二场)
	最后一行 (范围)	287-293 (第一场) 850-856 (第二场)
数据值 <sup>1)</sup>	300h $C_B$	0 ... 3836
	198h $Y$	1 ... 3837
数据值 <sup>1)</sup>	300h $C_R$	2 ... 3838
	198h $Y$	3 ... 3839
极性控制字 数据值 <sup>1) 2)</sup>	190h $Y$	(每隔一帧) 第21行 第1个取样点
锁相环测试信号	第一行 (范围) <sup>3)</sup>	288-294 (第一场) 851-857 (第二场)
	最后一行	560 (第一场) 1123 (第二场)
数据值 <sup>1)</sup>	200h $C_B$	0 ... 3836
	110h $Y$	1 ... 3837
数据值 <sup>1)</sup>	200h $C_R$	2 ... 3838
	110h $Y$	3 ... 3839
注 1 每对取样数据值次序可能相反,如果取样次序与本表相反,极性控制字取值是(200h $Y$ ) (见第 A2.4 节)。 2 极性变化字是在有效图像范围内的第一个 $Y$ 取样中进行替换,它置于第一有效行,每两帧替换一次。 3 提供了两种测试信号之间的过渡范围。此范围内的过渡点在所有场中必须保持一致。		

		场消隐期间
EAV	SAV	有效图像第一行 有效场的前半场 300h, 198h 用于均衡器测试 <sup>注</sup>
行消隐期间		有效场的后半场 200h, 110h 用于锁相环测试 <sup>注</sup> 有效图像最后一行
注：每个取样数据值的次序可能相反（见第A2.4节）。		

图A1 1125/50/2:1串行数字接口检测场



