

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R BT.2027 建议书

(08/2012)

**高清电视三维电视节目制作和
国际交换的序列数字接口**

**BT 系列
广播业务
(电视)**



国际电信联盟

前言

无线电通信部门的职责是确保卫星业务等所有无线电通信业务合理、平等、有效、经济地使用无线电频谱，不受频率范围限制地开展研究并在此基础上通过建议书。

无线电通信部门的规则和政策职能由世界或区域无线电通信大会以及无线电通信全会在研究组的支持下履行。

知识产权政策（IPR）

ITU-R的IPR政策述于ITU-R第1号决议的附件1中所参引的《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策》。专利持有人用于提交专利声明和许可声明的表格可从<http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>获得，在此处也可获取《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策实施指南》和ITU-R专利信息数据库。

ITU-R 系列建议书

（也可在线查询 <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>）

系列	标题
BO	卫星传送
BR	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
BS	广播业务（声音）
BT	广播业务（电视）
F	固定业务
M	移动、无线电定位、业余和相关卫星业务
P	无线电波传播
RA	射电天文
RS	遥感系统
S	卫星固定业务
SA	空间应用和气象
SF	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
SM	频谱管理
SNG	卫星新闻采集
TF	时间信号和频率标准发射
V	词汇和相关问题

说明： 该ITU-R建议书的英文版本根据ITU-R第1号决议详述的程序予以批准。

电子出版
2013年，日内瓦

© 国际电联 2013

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

ITU-R BT.2027 建议书

高清电视三维电视¹节目制作和
国际交换的序列数字接口

(2012年)

范围

本建议书阐述了高清电视三维电视节目制作和国际交换的序列数字接口。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 三维电视节目已经开始在多国制作；
- b) 现已商定将以每秒60、50、30、25和24帧扫描的1920×1080像素高清常用图像格式作为高清电视节目的国际交换格式；
- c) 两类高清三维电视信号（Le和Re）²的参数与ITU-R BT.709建议书中阐述的高清电视参数完全匹配；
- d) ITU-R BT.709建议书中阐述的参数可满足高清三维电视提出的质量目标；
- e) 使用ITU-R BT.709建议书所述参数制作并存储的参数将能够长期反复使用；
- f) 交换点处左右眼数据流的相对时间需足够精确，从而可使下行流设备在显示之前对帧进行再同步

建议

- 1 附件1定义的序列数字接口参数应当用于高清三维电视节目的制作与国际交换；
- 2 注1应被视作该建议书的一部分。

注1 – 遵守本建议书属自愿行为。但是本建议书可能包含某些强制规定（例如确保互操作性或适用性），只有满足所有这些强制规定，才可认为是遵守了本建议书。“须”或“必须”等其它一些强制性语言以及类似的否定词语，均被用于对要求的表述。

¹ 在本建议书中，三维电视这一术语是指用于播放立体图像或图像对的电视。

² Le和Re分别是左眼和右眼的缩写。

附件1

本建议书包含用于4: 2: 2抽样点阵的接口，其帧速率为24、24/1.001、25、30和30/1.001，深度为8和10比特。

三维电视图像这些接口所承载的左右眼图像不仅应具有全分辨率，而且还应同时提供音频和其它数据。

左右眼图像须具有相同的图像格式结构。

该接口各链路的光或电特性须符合ITU-R BT.1120和BT.1367建议书的规定。

1 双1.5 G比特/s接口

此接口的一条链路须承载左眼图像另一条链路须承载右眼图像，所有承载信息均须通过载荷标识符来识别。

立体图像对的每个左右眼图像均须使用相同的格式和结构，并应依据ITU-R BT.1120建议书，构建成为独立的10比特接口。

注 – 每条链路可作为2D流，使用现有2D设备处理。

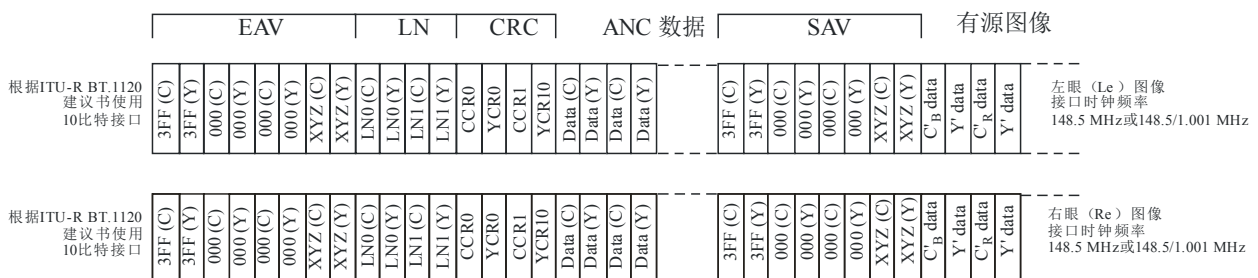
在源头处，序列数字时钟与左右眼链路EAV/SAV之间的时间差，须不得超过400ns。在设计系统和目标设备的输入阶段，应考虑到此时间差异。

按此方式建立的10比特接口须按ITU-R BT.1120建议书的定义，包含时间参考码字（SAV/EAV）、线编号和以线为基础的循环冗余校验（CRC）。

各平行的10比特接口须按帧、线和字取整，使用图1所示的148.5MHz或148.5/1.001MHz接口时钟频率。

图 1

三维电视的双1.5 G比特/秒接口



BT.2027-01

1.1 音频和辅助数据映射

辅助数据出现后，须映射至左右眼链路的辅助数据空间并遵守ITU-R BT.1364建议书的规定。辅助数据须首先映射至左眼链路，然后将其余数据映射至右眼链路的辅助数据空间。在有些应用中，可能存在仅针对右眼或左眼的辅助数据。在此情况下，须把辅助数据插入适当的链路。

音频数据出现后，须映射至左右眼链路的辅助数据空间并遵守ITU-R BT.1365建议书的规定。音频数据须首先映射至左眼链路，然后将其余数据映射至右眼链路。在有些应用中，左眼的音频数据可复制到左眼链路。

时间代码应当出现且须依据ITU-R BT.1366建议书，将其映射至左右眼链路的辅助数据空间。时间地址值须相同且可用于建立左右眼信号的同步。

1.2 载荷标识

载荷标识符数据的结构须与ITU-R BT.1614建议书保持一致并须映射至接口的各个链路，用于识别左/右眼图像、图像的帧速率、取样结构等。载荷ID分组数据包应在下文所指的线上并插入各链路数据流的Y信道。

1125线交织系统的放置

对使用交织（I）和渐进分段帧（PsF）扫描结构的1125线数字接口而言，须在每个字段增加一个载荷ID辅助数据的分组数据包。载荷ID 辅助数据分组数据包的位置应在以下行：

- 1125/I(字段1): 第10行
- 1125/I(字段2): 第572行

1125线渐进系统的放置

对使用渐进（P）扫描结构的1125线数字接口而言，须为每帧增加载荷辅助数据分组数据包。辅助数据分组数据包的位置应在如下行：

- 1125/P: 第10行

表1

载荷标识符概述

比特	字节1	字节2	字节3	字节4
比特7	1	交织(0h)或 渐进(1h)传输	水平像素为 1920(0h)，保留 所有其它值	保留(0h)
比特6	0	交织(0h)或 渐进(1h)图像		流指配 左眼流(0h)或右眼流 (1h)
比特5	1	保留	图像纵横比 16: 9(1h) 未知(0h)	保留(0h)
比特4	1	保留	保留	保留(0h)

表 1 (完)

比特	字节1	字节2	字节3	字节4
比特3	0	图像速率 ³ 24/1.001Hz(2h), 24Hz(3h), 25Hz(5h), 30/1.001Hz(6h), 30Hz(7h), 所有其它值均保留	取样结构- 4:2:2(0h), 所有其它值均保留	左眼流, 无音频或 状态未知(0h) 左眼流承载左眼 音频的拷贝(1h) 左眼流承载额外 的信道(2h) 保留(3h)
比特2	0			
比特1	0			
比特 0	1			比特深度 8比特(0h), 10比特(1h), 保留(2h&3h)

字节 1 的值须为B1h。

字节 2 须按表 1 所述方法指出图像速率、图像和传输扫描的情况。

- 比特b7须确认该数字接口是使用渐进还是交织的传输结构, 因此:
 - b7 = (0h)须指出交织传输的内容
 - b7 = (1h)须指出渐进传输的内容
- 比特b6须确认图像是使用渐进还是交织结构, 因此:
 - b6 = (0h)须指出交织结构的内容
 - b6 = (1h)须指出渐进结构的内容

注 - PsF载荷被定义为通过交织数字接口传输以渐进形式扫描的图像。渐进图像在传输帧期间被细分为第一和第二张图像。数字接口传输中指出了这些细分中的第一和第二张图像片段。

- 比特b5至b4被保留并应设为(0h)。
- 比特b3至b0须指出按Hz表述的图像速率。

字节 3 须指出图像纵横比和取样结构, 如图 1 所示。

- 比特b6和b7须指出水平像素的数量:
 - (0h)须指出1920像素
 - (1h)保留
 - (2h)保留
 - (3h)保留
- 比特 b5须指出图像纵横比:
 - b5 = (0h)须指出图像纵横比不明的图像
 - b5 = (1h)须指出图像纵横比为16: 9的图像。

³ 本建议书中图像速率等于帧速率。

- 比特b4被保留且须设置为(0h)。

比特b3至b0须指出取样结构并将值设置为(0h)，其对应的比例为4: 2: 2 (Y' C' B C' R)。

字节 4 须指出载荷的其它特征，如表 1 所示。

- 比特b7被保留且须设置为(0h)。
- 比特b6须指出该流是承载了左眼还是右眼的图像：
 - b6 = (0h)须指出一个左眼图像。
 - b6 = (1h)须指出一个右眼图像。
- 比特 b4和b5被保留且须设置为(0h)。
- 对于左眼流，比特b2和b3被保留且须设置为(0h)。
- 对于左眼流，比特b2和b3须指出左眼流承载的一切音频数据的特性：
 - (0h)须指出左眼流中不存在音频或音频信号的状态未知
 - (1h)须指出左眼流承载有左眼流音频的拷贝
 - (2h)须指出左眼流承载有额外的音频信道17-32。当音频取样为96kHz时，这些额外信道应为信道9-16。
 - (3h)被保留。
- 比特b1和b0须指出图像像素的比特深度：
 - (0h)须使用每取样8比特的方式确定量化程度
 - (1h)须使用每取样10比特的方式确定量化程度
 - (2h)和(3h)均被保留。

2 单一3G比特/秒接口

使用单一链路3G比特/秒接口传输的图像格式与第1段所述双1.5G比特/秒接口传输的图像格式相同。

每个立体图像对的左右眼图像均须依据第1段所述的独立10比特接口进行构建。

按此方式建立的10比特接口须按ITU-R BT.1120建议书的定义，包含时间参考码字 (SAV/EAV)、线编号和以线为基础的循环冗余校验 (CRC)。

各平行的10比特接口须按帧、线和字取整，使用图1所示的148.5MHz或148.5/1.001MHz接口时钟频率。

按此方式构建的左右眼10比特接口须映射至ITU-R BT.1120建议书第4.6段 – “单一链路3G比特/秒映射 – 双链路源” 定义的20比特虚拟接口。

左眼接口流须映射至该虚拟接口的数据流1，且右眼接口流须映射至该虚拟接口的数据流2，如图2的所示。左眼和右眼接口流间的一切时间差均须在映射至虚拟接口前更正。

2.1 音频和辅助数据映射

包含音频数据和时间码的辅助数据分组数据包出现后，须按第1段的定义映射至左眼和右眼的10比特接口。

2.2 载荷标识

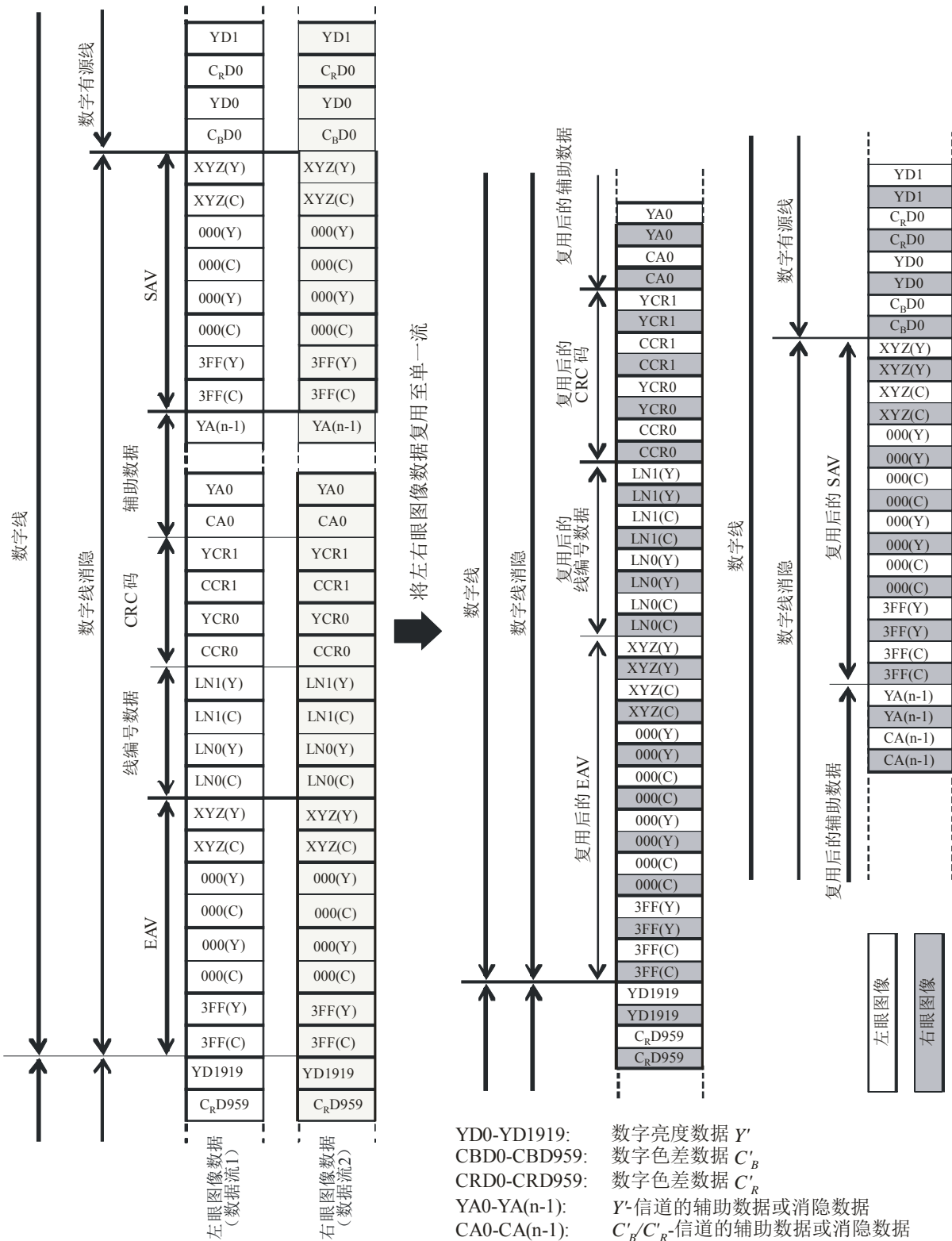
载荷标识符须按第1段中的定义映射至左眼和右眼的10比特接口。载荷标识符的字节2、3和4须与第1段中定义的图像的帧速率、取样结构、图像纵横比和比特深度等内容相符。

载荷标识符的**字节1**须为8Fh。

载荷标识符中包含的其它参数与第1段相同。

图2

单一3G比特/秒接口的双流映射



YD0-YD1919: 数字亮度数据 Y'
 CBD0-CBD959: 数字色差数据 C'_B
 CRD0-CRD959: 数字色差数据 C'_R
 YA0-YA(n-1): Y' -信道的辅助数据或消隐数据
 CA0-CA(n-1): C'_B/C'_R -信道的辅助数据或消隐数据
 n = 268 用于图像速率为 30 和 30/1.001 Hz 的情况
 708 用于图像速率为 25 Hz 的情况
 818 用于图像速率为 24 和 24/1.001 Hz 的情况