

国 际 电 信 联 盟

ITU-R
国际电联无线电通信部门

ITU-R BT.2137-0建议书
(12/2020)

适用于节目制作的互联网协议（IP）接口技术

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电信业务合理、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)

国际电联无线电通信部门 (ITU-R) 的IPR政策述于ITU-R第1号决议中所参引的《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/zh>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/zh>)

| 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
2021年，日内瓦

© 国际电联 2021

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.2137-0建议书

适用于节目制作的互联网协议（IP）接口技术

（2020年）

范围

采用受控互联网协议（IP）网络的节目制作利用了来自媒体传输、信令、同步和编解码器等不同领域的技术。本建议书为选择适用于在托管网络上使用基于IP接口进行实时节目制作的技术提供了指南。

关键词

IP接口、节目制作、节目交换、实时传输协议、PTP、IPv4和IPv6

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 通过广域电信网络实施的高速IP传输已可供使用；
- b) IP接口可传送各种信号，包括实时未压缩音频/视频信号、实时压缩音频/视频信号、辅助数据以及非实时数据；
- c) 应指定媒体传输、信令、同步和编解码器等众多技术要素，以确保通过IP接口连接的设备之间具有互操作性，

认识到

- a) IETF RFC 3550中规定的IP实时传输协议（RTP）可以传输各种媒体数据，如未压缩的音频/视频、压缩的音频/视频和辅助数据；
- b) SMPTE ST 2110套件已经发布，支持通过RTP单独传输未压缩的音频、视频和辅助信号；
- c) IEEE标准1588中规定的精确时间协议（PTP）已广泛用于同步，并且SMPTE ST 2059-1和ST 2059-2就将PTP用于节目制作设备之间的同步做出了规定；
- d) 为通过减少消耗的带宽有效传输UHDTV信号，现已开发了轻量级图像编码系统，其中包括ISO/IEC 21122-1，也称为“JPEG XS”，

建议

当为节目制作应用IP接口时，应考虑附件1中列出的简表。

参考文献

- SMPTE ST 337: Format for Non-PCM Audio and Data in an AES3 Serial Digital Audio Interface.
- SMPTE ST 338: Format for Non-PCM Audio and Data in AES3 – Data Types.
- SMPTE ST 2022-6: Transport of High Bit Rate Media Signals over IP Networks (HBRMT).
- SMPTE ST 2059-1: Generation and Alignment of Interface Signals to the SMPTE Epoch.
- SMPTE ST 2059-2: SMPTE Profile for Use of IEEE-1588 Precision Time Protocol in Professional Broadcast Applications.
- SMPTE ST 2110-10: Professional Media Over Managed IP Networks: System Timing and Definitions.
- SMPTE ST 2110-20: Professional Media Over Managed IP Networks: Uncompressed Active Video.
- SMPTE ST2110-22: Professional Media Over Managed IP Networks: Constant Bit-Rate Compressed Video.
- SMPTE ST 2110-30: Professional Media Over Managed IP Networks: PCM Digital Audio.
- SMPTE ST 2110-31: Professional Media Over Managed IP Networks: AES3 Transparent Transport.
- ISO/IEC 21122-1: Information technology – Low-latency lightweight image coding system – Part 1: Core coding system.
- IETF RFC 3190: RTP Payload Format for 12-bit DAT Audio and 20- and 24-bit Linear Sampled Audio.
- IETF RFC 3551: RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control.
- IETF RFC 4301: Security Architecture for the Internet Protocol.

附件1

用于节目制作及交换的IP接口简表

1 简表概述

简表规定了对应用规范及其参数值的限制，因此限制了发送/接收和处理IP数据包所需的能力。简表亦可能用于指示单个设备实施之间的互操作点。

每个简表都指定了应用规范及其受限参数值的组合，符合该简表的所有设备都应支持这些参数值。

2 视频简表

2.1 基线视频简表

在本建议书中，基准视频简表在设备之间具有最大的互操作性。当设备无法使用本建议书描述的其他简表与其他设备通信时，应尝试使用基准视频简表。基线视频简表中的IP版本为IPv4或IPv6。

当需要保护视频信号免受未经授权访问时，IETF RFC 4301中规定的互联网协议安全架构（IPSec）第3版可用于以加密的方式携带SDP对象和视频信号的IP数据包。

表1

基线视频简表的参数及其限制

| 技术要素 | 参数及其限制 |
|----------|-----------------------------|
| 子图像 | 未使用 |
| 图像编码 | 未使用 |
| 同步 | SMPTE ST 2059-1和ST 2059-2 |
| 视频传输层协议 | SMPTE ST 2110-10和ST 2110-20 |
| | UDP最大为1 460字节 |
| IP版本 | IPv4或IPv6 |
| IP数据包的加密 | IPSec可用于加密数据包 |

2.2 压缩视频的简表

压缩视频简表通过使用图像编码提升了带宽的使用效率。所应用的图像编码方案根据SMPTE ST 2110-22，通过会话描述协议（SDP）发送。编码图片的RTP有效载荷格式在IETF RFC中指定。压缩视频简表中的IP版本为IPv4或IPv6。

需要保护压缩视频信号免受未经授权的访问时，可以使用IPSec版本3加密IP数据包。

表2

压缩视频简表的参数及其限制

| 技术要素 | 参数及其限制 |
|----------|------------------------------|
| 图像编码 | JPEG-XS (ISO/IEC 21122-1) |
| 同步 | SMPTE ST 2059-1和ST 2059-2 |
| 视频传输层协议 | 根据SMPTE ST 2110-10使用的RTP/UDP |
| | UDP最大为1 460字节 |
| IP版本 | IPv4或IPv6 |
| IP数据包的加密 | IPSec可用于加密数IP据包 |

3 音频简表

3.1 PCM和非PCM音频简表

PCM和非PCM音频简表是为音频信号传输定义的。非PCM SMPTE ST 337和ST 338的规定使用。对于PCM和非PCM音频简表中的IP版本，使用IPv4。

当需要保护PCM或非PCM音频信号免受未经授权的访问时，可以使用IPSec版本3加密IP数据包。

表3

PCM和非PCM音频简表的参数及其限制

| 技术要素 | 参数及其限制 |
|----------|---|
| IP版本 | IPv4 |
| 传输层协议 | 根据SMPTE ST 2110-10使用的RTP/UDP |
| | UDP最大为1 460字节 |
| 同步 | SMPTE ST 2059-1和ST 2059-2 |
| 有效载荷格式 | L16: IETF RFC 3551中指定的16位音频数据样本 L24: IETF RFC 3190中指定的24位音频数据样本 AM824: SMPTE ST 2110-31中指定的AES3传输格式 |
| 数据类型 | 线性PCM（16位或24位），在SMPTE ST 2110-30中规定 SMPTE ST 337和ST 338规定的非PCM音频和数据 |
| IP数据包的加密 | IPSec可用于加密数IP据包 |

4 其它简表

串行数字接口（SDI）广泛应用于节目制作和交换。以定义SDI简表的方式承载通过IP环境传输的视频、音频和辅助数据等SDI信号的整个有效负载。SDI简表中的IP版本使用IPv4或IPv6。需要保护SDI信号免受未经授权的访问时，可以使用IPSec版本3加密IP数据包。

表4

SDI频简表的参数及其限制

| 技术要素 | 参数及其限制 |
|----------|-----------------|
| 图像编码 | 未使用 |
| 视频媒体传输 | SMPTE ST 2022-6 |
| 音频媒体传输 | |
| IP版本 | IPv4或IPv6 |
| IP数据包的加密 | IPSec可用于加密数IP据包 |