

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R BT.1300-3 建议书
(08/2005)

**数字地面电视广播中的业务
复用、传送和标识方法**

**BT 系列
广播业务
(电视)**



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
2011年，日内瓦

© ITU 2011

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.1300-3建议书*

数字地面电视广播中的业务
复用、传送和标识方法

(ITU-R 31/6号研究课题)

(1997-2000-2004-2005年)

范围

本建议书规定地面数字电视广播系统中的业务传送方法和业务复用方法，对ITU-T H.222.0建议书 ISO/IEC标准13818-1（MPEG-2系统）的应用及使用中的约束做出规范。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 许多主管部门将在VHF/UHF频带内引入数字地面电视广播（DTTB）；
- b) 在DTTB业务内需要同时传输视频、声音、数据和控制信号；
- c) 数字地面电视广播系统的实际实施可能需要对国际标准化组织/国际电工委员会（ISO/IEC）标准13818-1的传送技术规范做出某些约束和扩展；
- d) 在ISO/IEC标准13818-1（运动图像专家组（MPEG-2））系统中已经建立公用传送流（TS）句法；
- e) 基于ISO/IEC标准13818-1，ITU-R BT.1207和ITU-R BT.1209建议书中已建议公用TS流句法；
- f) MPEG-2系统定义两种传送方法，节目流（PS）法和传送流（TS）法，TS流句法优化地应用于多半会有传输差错的环境中；
- g) 来自不同信号源的节目进行交换仍然是必需的，这对传输层提出了专门要求，

建议

1 DTTB系统应该如ITU-R BT.1207和ITU-R BT.1209建议书中所给定地遵循ISO/IEC标准13818-1中的复用流和TS流句法，即采用附件1内说明的业务传送方法之一；

2 数字地面电视广播系统的设计应遵循附件2中概括的、使各种业务复用方法协调化的方法准则。

注1 — 新的DTTB系统或功能可能要求对相应的附件增加新的标准方法。

* 无线电通信第6研究组根据ITU-R第1号决议于2010年10月对本建议书进行了编辑性修正。

“业务复用和传送”涉及将数字数据流划分成信息“包”的措施，独特地标识每个包或包类型的措施，以及将视频数据流包、音频数据流包和附属数据流包复用成由188字节的诸TS包构成为单个数据流的合适方法。

附件1说明业务传送方法，附件2说明业务复用方法。

注 — ISO/IEC标准13818-1可从下面的网址中得到：<http://www.iso.org/itu>。

附件1

业务传送方法

1 引言

业务传送方法应遵循ISO/IEC标准13818-1（MPEG-2系统）中说明的MPEG-2 TS流句法。现有系统中容许做出的约束和扩展已经标准化，并在本附件1的第2节内给出。

开发传送机制中，需要考虑的是在诸如地面广播、有线分配、卫星分配、记录媒体和计算机接口等数字媒体之间具有互操作性。ITU-R建议，对于数字广播系统，其中的数字电视系统在视频、音频和数据信号的打包和复用中采用MPEG-2 TS流句法。在MPEG-2 TS流句法的开发上，极为重要的是能用于通道带宽或记录媒体容量受限和需求高效率的传送机制上。它的设计又应便于与异步传输模式（ATM）传送机制间具有互操作性。

2 业务传送模式

2.1 系统概念

系统A、系统B和系统C中业务复用和传送系统特性的技术规范分别参见附录1、2和3。

系统A、系统B和系统C中的传送格式和协议均属于与ISO/IEC标准13818-1内定义的MPEG-2系统技术规范相兼容的子集。所有这三种系统都基于在数字电视传输场合中已经确定和优化的固定长度型传送流包方式。

这些系统标准中，相对于MPEG-2系统所做的某些扩展和约束已给出规范，下面各小节中对这些做概括说明。

2.2 技术规范

系统A、系统B和系统C标准中句法和语义的技术规范符合这里对ISO/IEC标准13818-1所规定的约束条件。系统A、系统B和系统C中，在应用MPEG-2系统技术规范上施加的编码约束如下面所述。

2.2.1 MPEG-2系统标准

2.2.1.1 视频传送标准 (T-STD)

视频传送标准T-STD规定于ISO/IEC标准13818-1第2.4.2节内，依从在视频基本流 (ES) 中实施分级编码的约束。

2.2.1.2 音频传送标准 (T-STD)

系统A的音频传送标准T-STD在附件A的第3.6节内规定[ATSC-2]。

系统B和系统C的音频传送标准T-STD在ISO/IEC标准13818-1第2.4.2节内规定。ISO/IEC 13818-7中的缓冲区模型在ISO/IEC标准13818-1的附件Q内说明。

2.2.2 注册描述符

系统A应用ISO/IEC标准13818-1第2.6.8节中说明的注册描述符对解码设备标识出节目和基本流的内容。

系统B和系统C中，注册描述符的应用按照ISO/IEC标准13818-1的第2.6.8节。

2.2.2.1 节目格式标识符

遵循系统A技术规范的节目可以用注册描述符内32比特的格式标识符予以标识，该注册描述符携带在ISO/IEC标准13818-1第2.4.4.8节内详细列出的节目映射表 (PMT) 节段中的节目 (业务) 描述符循环语句内。当应用于标识节目遵循系统A技术规范时，格式标识符的编码按照ISO/IEC标准13818-1第2.6.8节，数值为0×4741 3934 (ASCII码“GA94”)。

2.2.2.2 音频基本流格式标识符

遵循系统A技术规范的音频基本流可以用注册标识符内32比特的格式标识符予以标识，该注册标识符携带在ISO/IEC标准13818-1第2.4.4.8节内详细列出的节目映射表 (PMT) 节段中的基本流描述符循环语句内。当前，该格式标识符的编码按照ISO/IEC标准13818-1第2.6.8节，数值为0×4143 2D33 (ASCII码“AC-3”)。

2.2.3 节目关联的约束

除了下面第2.2.7.1节中所规范的那些之外，系统A、系统B或系统C中，在包标识符 (PID) 的分配上没有节目关联的约束的要求。

2.2.4 节目专用信息 (PSI) 上的约束

系统A中，如ISO/IEC标准13818-1中和节目与系统信息协议 (PSIP) 中的规范，所有节目的节目组成部分均说明于PSI内[ATSC-3]。下面的约束适用于PSI信息：

- 由具体的PMT_PID值标识的各TS流包均约束于只携带一种节目定义，由单个TS_program_map_section()予以说明。在地面广播应用中，这些TS流包进一步被约束为不携带其他种类的PSI表。
- 在TS流的构成上，使其中包含电视节目信息的TS_program_map_section()内包含最后一个比特的字节与随后出现的相同TS_program_map_section()之间的时间间隔小于或等于400 ms。

- 节目号码与节目关联表（PAT）内相应的PMT_PID相关联。在TS流的构成上，使包含 program_association_section() 内最后一个比特的字节与随后出现的 program_association_section() 之间的时间间隔小于或等于100 ms。然而，当 program_association_section()、CA_section()和TS_program_map_section()均接近它们的最大可容许规模时，可能发生超出ISO/IEC标准13818-1第2.4.2.3节中规定的80 000 bit/s码率的情况。在PAT表内的节段规模大到program_association_section()为100 ms的重复速率的场合下而导致超出80 000 bit/s最大码率时，包含 program_association_section()内最后一个比特的字节与随后出现的program_association_section()之间的时间间隔可增大到、但绝不要超过140 ms，从而在任何情况下不超出80 000 bit/s码率的界限。
- 当TS流中出现ES流为stream_type 0x02(MPEG-2视频)时，使描述符循环语句内包括的 data_stream_alignment_descriptor()（说明于ISO/IEC标准13818-1第2.6.10节内）立即跟随在描述该ES流的TS_program_map_section()节段内ES_info_length字段的一面。descriptor_tag值设定于0x06，descriptor_length值设定于0x01，alignment_type值设定于0x02（视频访问单元）。
- 除非由 discontinuity_indicator 信令指明，version_number（ISO/IEC标准13818-1第2.4.4.5节）出现不连续，否则，在TS流包内不容许发生由PID 0x0000值（PAT PID）标识的自适应头。
- 除非由 discontinuity_indicator 信令指明，version_number（ISO/IEC标准13818-1第2.4.4.9节）出现不连续，否则，在TS流包内不容许发生由program map_PID值标识的自适应头。

系统B中，如ISO/IEC标准13818-1中和[ETSI-4]所规范的业务信息（SI）中规定的那样，所有节目的节目组成部分均说明于PSI内。下面的约束适用于PSI信息：

- PAT表和PMT表的每个节段至少应每100 ms传输一次。
- 网络信息表（NIT）的定义符合于ISO/IEC标准13818-1，数据格式进一步定义于[ETSI-4]中。NIT表携带于PID值为0x0010的TS流包内。NIT表的每个节段至少应每10秒传输一次。从一个节段的最后一个字节所达到下一次传输的，具有同样table_id和table_id_extension节段的第一个字节之间，最小时间间隔应为25 ms。

系统C中，如ISO/IEC标准13818-1中以及[ARIB-2, ABNT-2, ABNT-3, ABNT-4]内所规范的业务信息（SI）中规定的那样，所有节目的节目组成部分均说明于PSI内。下面的约束适用于PSI信息：

- PAT表和PMT表的每个节段优选地至少每100 ms传输一次。
- 网络信息表（NIT）的定义符合于ISO/IEC标准13818-1，且数据格式在[ARIB-2, ABNT-3]中有进一步定义。NIT表携带于PID值为0x0010的TS流包内，NIT的每个节段至少应每10秒传输一次。具有相同PID值的SI的TS流包在4 000字节±100%（0至8 000字节）范围内每32 ms传输一次。

2.2.5 打包基本流（PES）的约束

应当用PES流句法和语义封装音频和视频TS流信息。PES流句法应用于传输同步地解码音频和视频信息所需的呈现时间戳（PTS）和解码时间戳（DTS）。本小节说明本系统层内的编码约束。

系统A中：

- PES_scrambling_control 应编码为 '00'。
- ESCR_flag 应编码为 '0'。
- ES_rate_flag 应编码为 '0'。
- PES_CRC_flag 应编码为 '0'。

系统B中：

- 广播比特流内，不应传输下面的特技模式字段：
trick_mode_control, field_id, intra_slice_refresh, frequency_truncation, field_rep_cntrl。

系统C中，没有规定特定的约束，但需要时可以施加约束。

在系统A中的PES流包扩展内，适用下面的限制：

- PES_private_data_flag 应编码为 '0'。
- pack_header_field_flag 应编码为 '0'。
- program_packet_sequence_counter_flag 应编码为 '0'。
- P-STD_buffer_flag 应编码为 '0'。

2.2.5.1 视频PES流的约束

系统A中，规定下面的约束：

如ISO/IEC标准13818-1第2.1.1节中的规定，每个PES流包应以视频访问单元为始点，它对准PES流包头。PES流包有效负载的第一字节应为视频访问单元的第一字节。每个PES包头中应包含PTS。另外，它应包含适当的DTS。地面广播中，PES流包内不应包含多于一个的编码视频帧，并只当传输中带有discontinuity_indicator以告知continuity_counter可能不连续时，才可没有图像数据。

在PES流包头内，适用下面的限制：

- The PES_packet_length 应编码为 '0x0000'。
- data_alignment_indicator 应编码为 '1'。

[ARIB-3, ABNT-1]对系统C的视频PES流约束进行了规定。

2.2.5.2 音频PES流的约束

系统A中，规定下面的约束。

音频解码器能同时解码包含不同节目元素的、一个以上的ES流，然后，将诸节目元素组合成完整的节目。此种场合下，音频解码器可顺序地解码自ES流来的各音频帧（或音频块），并在帧（或块）的基础上进行组合（混合在一起）。为了做到来自两个ES流的音频能在准确的样本同步下重现，原始的音频基本流编码器必需以相互间帧同步的方式编码这两个音频节目元素；也即如果音频节目1在时间 t_0 上为帧 n 中的样本0，则在相同的时间 t_0 上，音

频节目2也应是帧 n 正从它的样本0开始。如果是在相互间帧同步下完成编码的，则达到匹配的音频帧应有一致的PTS值。

如果同时解码的两个音频业务PES包含相同的PTS值，则包含在各PES流包内对应的各编码音频帧应一起提供给音频解码器，用以同时进行同步解码。如果各PTS值不匹配（即指明，音频编码中不是帧同步的），则时间上最接近的那些音频帧将一起提供给音频解码器同时解码。此种场合下，两个声音业务的重现可能异步到高达半帧的时间（这往往也能令人满意，例如，对画外音来说，不需要精确的定时）。

系统A中，音频的stream_id值应为1011 1101(private_stream_1)。

[ARIB-3, ABNT-1]对系统C的音频PES流约束进行了规定。

2.2.6 业务和特性

2.2.6.1 系统/业务信息

ISO/IEC标准13818-1中定义了其中包含复用方面信息的PSI，除此之外，系统A、系统B和系统C中的业务（或系统）信息（SI）还容许标识供用户使用的业务或事件，又可提供由不同复用、甚至其他网络所携带的业务方面的信息。借助于给出的数据，SI数据可补全ISO/IEC标准13818-1内规定的PSI表，以帮助解码器的自动调谐，以及为用户提供预定供显示用的信息。SI信息借助于那样的描述符携带，它们或是包括在PSI信息表内，或是包括在符合ISO/IEC标准13818-1中规定的专用节段句法的一些表内。

系统A中SI的产生如[ATSC-3]中的规定。

系统B中，SI规定在[ETSI-4]，它的使用指南给出于[ETSI-5]。

[ARIB-2, ABNT-2, ABNT-3, ABNT-4]内对系统C中的SI及其使用指南进行了规定。

2.2.6.2 节目指南

系统A中，应该在TS流内传输支持交互节目指南的数据。系统信息和节目指南数据应该在PID值为0x1FFB的TS流包内传输，这种TS包应保留以惟一地供SI数据应用。SI数据应按照[ATSC-3]“地面广播和有线电视用的节目和系统信息协议”中说明的结构和句法进行格式化。节目指南数据库容许在接收机内建立节目信息的屏幕显示，并包含控制信息以便于节目导航。

系统A中，SI ES由PID值为0x1FFB的TS流包予以标识，同样应将事件信息表（EIT）和扩展文本表（ETT）中由SI确定的PID附加到STD模型上，而STD模型可由MPEG中的平滑缓冲区描述符（ISO/IEC标准13818-1第2.6.30节）予以说明，并具有下面的约束：

- sb_leak_rate应为625（指泄漏率为250 000 bit/s）。
- sb_size应为1 024（指平滑缓冲区大小为1 024字节）。

需要指出，平滑缓冲区描述符在这里用以说明供SI数据用的STD模型，而并不意味供SI数据用的平滑缓冲区描述符包括在PMT表内。

系统B中的SI数据和系统C中的SI数据也可用做电子节目指南（EPG）的基础，其呈现方法不属本技术规范的范围。

2.2.6.2.1 系统信息PID和业务信息PID

系统A中，某些系统信息在TS流内传输。SI数据流应在PID值为0x1FFB的TS流包内传输，该PID应保留以唯一地供SI数据应用。SI信息应按照[ATSC-3]“地面广播和有线电视用的节目和系统信息协议”中说明的结构和句法进行格式化。施加于特定传输媒体的约束给出于该标准内。

系统B中的SI规定8张表，它们携带在PID值为0x10至0x14的TS流包内。它的内部结构未在ISO/IEC标准13818-1中规定而是详细地规定在[ETSI-4]中NIT表内，指配的PID值为0x10。PID值0x15至0x1F保留供系统B将来使用。

系统C中的SI规定8张表，它们携带在PID值为0x10至0x14的TS包内。其内部结构未在ISO/IEC标准13818-1中规定而是详细地规定在[ARIB-2, ABNT-3]中NIT表内，指配的PID值为0x10。PID值0x15至0x2F由系统C使用或保留供将来使用。

2.2.6.2.2 系统/业务信息STD模型

系统A中，SI ES流由PID值为0x1FFB的TS流包标识，同样应将网络信息表（NIT）和扩展文本表（ETT）中由SI确定的PID附加到STD模型上，而STD模型可由MPEG中平滑缓冲区描述符（ISO/IEC标准13818-1第2.6.30节）予以说明，并具有下面的约束：

- sb_leak_rate应为625（指泄漏率为250 000 bit/s）。
- sb_size应为1 024（指平滑缓冲区大小为1 024字节）。

需要指出，平滑缓冲区描述符在这里用以说明供SI数据用的STD模型，并不意味供SI数据用的平滑缓冲区描述符包括在PMT表内。

系统B中，SI数据应服从下面的约束。从一个节段的最后一个字节到达下一次传输的、具有同样PID、table_id和table_id_extension以及具有相同或不同section_number节段的第一个字节之间，最小时间间隔应为25 ms。

系统C中，具有相同PID值的SI用TS包在4 000±100%（0至8 000字节）范围内每32 ms传输一次。

2.2.6.3 专用数据业务技术规范

专用数据提供一种措施，可以对系统A、系统B和系统C标准所规范的基本数字电视业务增加新的附属业务。专用数据可以插入在ISO/IEC标准13818-1和13818-2中规定的各个层级上，并提供进一步的业务兼容扩展的措施。

系统A中，由诸如下面的机制给出对专用数据的支持：

- 专用数据可以在TS流包的自适应字段内传输（ISO/IEC标准13818-1第2.4.3.4段和2.4.3.5段）。
- 专用数据可作为独立的ES流进行传输。在0xC4至0xFF范围内的stream_type码可以应用于按专用定义的流类型上（在系统A标准内未做描述）。

系统B中，由诸如下面的机制给出对专用数据的支持：

- TS包的自适应头内；
- 其PID可借助PMT表查询的独立ES。可以用下面的一个或多个字段标识其内容：
stream_type, registration_descriptor, private_data_indicator_descriptor；
- 作为专用节段；
- 作为PES包头内的专用数据。

系统C中，由诸如下面的机制给出对专用数据的支持：

- 其PID可借助PMT表查询的独立ES。可以用下面的一个或多个字段标识其内容：
stream_type, data_component_descriptor；
- 专用节段；
- 包含专用数据的PES流包。

2.2.6.3.1.1 系统A的检验模型

系统A标准中，应用检验模型来表征，如ISO/IEC标准13818-1第2.4节中对于视频、音频和PSI数据所规定的理想解码器。对系统A中规定的SI数据流，检验模型在[ATSC-3]第7节内给出。

2.2.6.3.1.2 系统B的检验模型

系统B中，应用检验模型来表征如ISO/IEC标准13818-1第2.4节中对于视频、音频和PSI数据所规定的理想解码器。对系统B中规定的的数据流，检验模型由下面的技术规范给出：

- [ETSI-4]第5.1.4节，业务信息；
- [ETSI-2]第5节，图文电视；
- [ETSI-6]第6节，字幕系统。

2.2.6.3.1.3 系统C的检验模拟

系统C中，应用检验模型来表征如ISO/IEC标准13818-1第2.4节中对于视频、音频和PSI数据所规定的理想解码器。对系统C中规定的的数据流，检验模型在[ARIB-4, ABNT-5]中给出。

2.2.6.3.2 流类型和PMT表描述符

新的附属业务应描述为由PSI文件示明的节目或ES流。

2.2.6.3.2.1 流类型

对于系统A数字电视标准中作为传送节段之一部分的一些标识符，可应用来标识其中的信号或是其中的组成部分。系统A中，0xC4至0xFF范围内的stream_type码可用于标识专用流类型。

系统B和系统C中，没有指配用户的专用流类型码。

2.2.6.3.2.2 PMT表描述符

附属数据业务技术规范中，应包括有PMT表内可见到的全部有关的描述符。特别建议，需包括private_stream_identifier或registration_descriptor，或是这两者。系统A中规定，如[ATSC-4]内给出的那样，stream_type不是一个标准的流类型。

系统A对ISO/IEC标准13818-1中规定的描述符的应用做出如下的规范：

虽然，系统A标准内不要求各个流具有独特的stream_type码，但是，对于不是按该标准存储的流或是在某种其他网络内传输的流来说，若具有其自己的stream_type码集合，则这样的做法能够提高互操作性。

系统B对ISO/IEC标准13818-1中规定的描述符的应用做出如下的规范：

video_stream_descriptor:	应该用于指明视频流内包含静止图像数据，或是视频流并不符合MP@ML（全型、主级）的约束。
audio_stream_descriptor:	应该用于指明音频流的取样频率为16、22.05或24 kHz。
hierarchy_descriptor:	应该用于指明视频流或音频流编码成一个以上的分等层级。
target_background_grid_descriptor:	应该用于指明是不属于720×576像素的目标背景栅格。
CA_descriptor:	应是按[ETSI-1, ETSI-3]中所述进行编码的。
ISO_639_language_descriptor:	如果节目内存在一个以上的具有不同语言的音频（或视频）流，应当有此字段。

系统C对ISO/IEC标准13818-1中规定的描述符的应用做出如下的规范：

CA_descriptor:	应是按[ARIB-1, ABNT-3]中所述进行编码。
copyright_descriptor:	应是按[ARIB-1, ABNT-3]中所述进行编码。

2.2.7 标识符的指配

本小节内，对应具有固定值的那些标识符和代码加以归纳。

2.2.7.1 TS流包标识符

所有系统中，数值为0x0000至0x000F及0x1FFF的PID，均由ISO/IEC标准13818-1使用或保留供它使用。

系统A中，由数值在0x0010至0x002F及0x1FF0至0x1FFE范围内的PID标识的TS流包，只应当用于传送符合于标准的数据，而这类标准是由系统A在该数值范围内规定的固定值PID指配所认知的。数值为0x1FFB的PID用于携带SI数据[ATSC-3]。

系统B中，数值为0x10至0x14的PID由SI [ETSI-2]数据应用，数值为0x15至0x1F的PID保留供系统B将来扩展使用。

系统C中，数值为0x10至0x2F的PID由SI[ARIB-2, ABNT-3]数据应用，或保留供系统C将来扩展使用。

2.2.7.2 流类型

系统A中，在系统A标准内当前指配的、或可供将来指配应用的stream_type码，均在0x80至0xC3的范围内。携带系统A音频用的各个流的stream_type码的PID值为0x81。PID值为0xC4至0xFF范围内的stream_type码保留用于标识按专用定义的节目元素（系统A标准内不做描述）。

系统B和系统C中，没有指配stream_type码。

2.2.7.3 描述符

2.2.7.3.1 系统A音频描述符

系统A数字电视标准中，音频描述符应包括在TS_program_map_section内。句法给出于[ATSC-4]中系统A标准的附件A表2内。对系统A音频描述符有下面的约束：

- descriptor_tag的值应为0x81。
- 如果存在字段textlen，则其值应为0x00。

2.2.7.3.2 节目平滑缓冲区描述符

系统A中，每个节目的PMT表中应包含有按照ISO/IEC标准13818-1第2.6.30节所述附属于该节目的平滑缓冲区描述符。当一个节目连续存在期间，平滑缓冲区描述符的各元素值不应改变。

平滑缓冲区描述符的字段应满足下面的约束：

- 字段sb_leak_rate应容许泄漏率范围最高可达到[ATSC-4]内第7.2节附件C中规定的最大传送码率。
- 字段sb_size的值应小于或等于2 048。因此，平滑缓冲区的大小 $\leq 2\ 048$ 字节。

在编码阶段PMT表内包括的节目平滑缓冲区描述符以及在解码器内对该信息的应用，对于系统B所关联的业务来说它们是可选项。

2.2.7.3.3 描述符标志值

表1示出系统A中使用的descriptor_tag值。

表 1

系统A中descriptor_tag的应用

Descriptor_tag	应用
0x00-0x3F	由ISO/IEC标准13818-1使用或保留供它使用
0x40-0x7F	保留用于与系统B[ETSI-4]协调
0x80-0xBF	由系统A[ATSC-4]使用或保留供它使用
0xC0-0xFE	用户定义
0xFF	按ISO/IEC标准13818-1的用户定义

表2示出系统B中使用的descriptor_tag值。

表 2

系统B中descriptor_tag的应用

Descriptor_tag	应用
0x00-0x3F	由ISO/IEC标准13818-1使用或保留供它使用
0x40-0x7F	由系统B[ETSI-4]使用或保留供它将来使用
0x80-0xFE	用户定义 ⁽¹⁾
0xFF	按ISO/IEC标准13818-1的用户定义

⁽¹⁾ 与系统A互操作时，descriptor_tag值0x80至0xBF不应在PMT表内使用。

表3示出系统C中使用的descriptor_tag值。

表 3

系统C中descriptor_tag的应用

Descriptor_tag	应用
0x00-0x3F	由ISO/IEC标准13818-1使用或保留供它使用
0x40-0x7F	由系统C[ARIB-2, ABNT-2]使用或保留供它将来使用
0x80-0xBF	用户定义 ⁽¹⁾
0xC0-0xFE	由系统C[ARIB-2, ABNT-2]使用或保留供它将来使用
0xFF	按ISO/IEC标准13818-1的用户定义

⁽¹⁾ 与系统A互操作时，descriptor_tag值0x80至0xBF不应在PMT表内使用。

2.2.7.4 表标识符

表4上概括列出系统A数字电视标准系统中table_ID的分配。

表 4

系统A中表标识符的使用

Table_ID	应用
0x00-0x3F	由ISO/IEC标准13818-1或ISO/IEC标准13818-6使用或保留供它们使用
0x40-0x7F	保留用于与系统B协调[ETSI-4]
0x80-0x81	由系统A[ATSC-5]使用
0x82-0x8F	保留供系统A[ATSC-5]将来使用
0xC0-0xFB	由系统A数字电视标准使用或保留供它将来使用

表5示出系统B中使用的table_ID。

表 5

系统B中表标识符的使用

Table_ID	应用
0x00-0x3F	由ISO/IEC标准 13818-1或ISO/IEC标准 13818-6使用或保留供它们使用
0x40-0x7F	由系统B [ETSI-4]使用或保留供它将来使用
0x80-0x8F	由系统B [ETSI-3]用于CA信息节段
0x90-0xFE	用户定义

表6示出系统C中使用的table_ID。

表 6

系统C中表标识符的使用

Table_ID	应用
0x00-0x3F	由ISO/IEC标准 13818-1或ISO/IEC标准 13818-6使用或保留供它们使用
0x40-0x7F	由系统C[ARIB-2, ABNT-2]使用或保留供它将来使用
0x80-0x8F	由系统C[ARIB-2, ABNT-2]使用或保留供它将来使用（用于CA信息节段）
0x90-0xBF	用户定义
0xC0-FE	由系统C [ARIB-2, ABNT-2]使用或保留供它将来使用

2.2.8 MPEG-2系统技术规范的扩展

本小节包括MPEG-2系统技术规范的扩展。

2.2.8.1 加扰控制

TS包头内的加扰控制字段如表7所定义，容许在系统A数字电视标准内存在所有加扰状态。

表 7

传送加扰控制字段

Transport_scrambling_control	作用
00	TS流包有效载荷不加扰
01	不加扰；该状态可用做特征位，供服务提供商定义专用数据
10	TS包有效载荷以“偶”密钥加扰
11	TS包有效载荷以“奇”密钥加扰

节目期间其transport_scrambling_control字段不排他地具有“00”值的ES中，必须携带遵循ISO/IEC标准13818-1第2.6.16节的CA_descriptor描述符。

采用条件接收的数字电视传输系统的实施中，需要有附加数据流和系统约束方面的技术规范。

系统B中，加扰可以施加在TS或PES层级上。Transport_scrambling_control字段应按表8的规定编码，PES_scrambling_control字段应按表9的规定编码。

表 8

系统B的TS流加扰控制字段

Transport_scrambling_control	作用
00	TS包有效载荷不加扰
01	保留供系统B将来使用
10	TS包有效载荷以“偶”密钥加扰
11	TS包有效载荷以“奇”密钥加扰

表 9

系统B的PES流加扰控制字段

Transport_scrambling_control	作用
00	PES包有效载荷不加扰
01	保留供系统B将来使用
10	PES包有效载荷以“偶”密钥加扰
11	PES包有效载荷以“奇”密钥加扰

节目期间其scrambling_control_field字段不排他地具有“00”值的TS流或ES流中，必须携带按照ISO/IEC标准13818-1第2.6.16节的CA_descriptor描述符。包含条件接收信息的TS流包内容依从[ETSI-4]内规定的CA信息节段格式。

系统C中，加扰可施加在TS层级上。Transport_scrambling_control字段应按表10的规定编码。

表 10

系统C的TS流加扰控制字段

Transport_scrambling_control	作用
00	TS流包有效载荷不加扰
01	保留供系统C将来使用
10	TS流包有效载荷以“偶”密钥加扰
11	TS流包有效载荷以“奇”密钥加扰

节目期间其scrambling_control_field字段不排除地具有“00”值的TS流或ES流中，必须携带按照ISO/IEC标准13818-1第2.6.16节的CA_descriptor描述符。包含条件接收信息的TS流包内容依从[ARIB-1, ABNT-3]内规定的CA信息节段格式。

2.3 ISO/IEC标准13818-1中系统A、系统B和系统C标准不支持的一些特性

“传送”的定义基于MPEG-2系统标准也即ISO/IEC标准13818-1；然而，各数字电视系统并不实施该标准中的所有部分。本节说明系统A、系统B和系统C标准中予以省略的那些元素。

2.3.1 节目流

广播应用场合，用于传输的系统A、系统B和系统C标准内不包括ISO/IEC标准13818-1中那些专门涉及节目流（PS）技术规范的特性部分。

2.3.2 静止图像

系统A标准中，不包括ISO/IEC标准13818-1传送流（TS）技术规范内那些涉及静止图像模型的特性部分。

附件2

业务复用方法

1 引言

DTTB中，一个数字复用器可携带几套电视业务，每套业务包含一个或多个视频成分、一个或多个音频成分以及可选的其他成分包括附属数据。必需有标准化的方法使接收设备能找到感兴趣的业务以及该业务内感兴趣的成分，并使接收设备能为用户产生合适的导航环境，用于友好地访问可得到的数字业务。

DTTB数字传输中应包括按照ISO/IEC标准13818-1（MPEG-2系统）第2.4.4节中的PSI信息，作为标准方法来帮助业务访问。

2 MPEG-2节目专用信息（PSI）

如ISO/IEC标准13818-1中原始的规定，PSI信息由4种类型的表构成，即PAT表、PMT表、NIT表和条件接收表（CAT）。

对ISO/IEC标准13818-1已增加一个附加表即传送流描述表（TSDT），作为对该标准的一项修正。

2.1 节目关联表（PAT）

PAT表给出program_number与携带该节目定义（PMT表）的TS流包PID值之间的对应关系。

数值为0x0000的program_number是一种特殊情况，它指明相关的PID应是网络PID。网络PID携带的数据确定了物理网络参数，诸如载波频率和调制方法等。网络PID的定义不在ISO/IEC标准13818-1技术规范的范围之内。

对于其中只存在系统B的SI数据或系统C的SI数据的TS流，可以规定program_number为0x0000；如果这样规定，则相关的PID值应为0x0010。对于其中只存在系统A的SI数据TS流，可以规定program_number为0x0000；如果这样规定，则相关的PID值应为0x1FFB。

对于其中同时存在系统A和系统B两者的SI数据或同时存在系统A和系统C两者的SI数据的TS流，在PAT表内不应规定program_number值为0x0000。

2.2 节目映射表（PMT）

PMT表对构成业务的基本成分类型以及对携带这些基本成分的TS流PID值给出规范。PMT表提供一种方法，用以在业务层级和每一个别成分层级这两者上包括描述符。

2.3 网络信息

从PAT表可查询携带数据的网络PID，这方面的定义和结构不在MPEG-2系统的技术规范范围内。

2.4 条件接收表（CAT）

为了支持对接收进行控制的需求，CAT表使一个或多个专用授权管理信息（EMM）流的每一个与一个独特的PID值相关联。

2.5 传送流描述表（TSMT）

TSMT表的定义中包含有其数据可以指明TS流内包括专用数据的方法，或是，它对于所携带的、其范围包括TS流内携带的全部业务的诸描述符做出定义。对符合ISO/IEC标准13818-1的比特流，不强制要求携带TSMT表。符合ISO/IEC标准13818-1的解码器，不强制要求它们解码TSMT表内携带的数据。

3 系统/业务信息（SI）

包括在MPEG-2 TS流中的SI可帮助用户选择数字复用器内的业务和/或事件，以使接收机能将它自身自动地配置到所选择的业务上。SI也携带的信息，包括在携带该SI的TS流内各业务的描述符以及在本系统中可应用的其他复用器内各业务的描述符。总体上，SI可增大和扩展ISO/IEC标准13818-1（MPEG-2系统）的PAT表和PMT表内规定的相关PSI信息。

通过由0x0000值所规定的program_number，从PAT表可查询网络PID。网络PID所携带的表的定义和结构不在MPEG-2系统技术规范的范围之内。当前的应用中有三个标准对网络数据做出定义。在系统A数字电视标准中，由美国地面电视广播制定的节目和系统信息标准给出定义[ATSC-3]。在系统B数字电视标准中，由DVB系统技术规范[ETSI-4]对包括有线、卫星和地面广播等各种传输媒体给出SI的定义。在系统C数字电视标准中，[ARIB-2, ABNT-2, ABNT-3, ABNT-4]规定数字广播的SI定义。

3.1 系统A中的系统信息和节目指南

系统A的SI标准[ATSC-3]规定，SI数据携带在PID值为0x1FFB的TS流包内。

技术规范规定了主指南表和虚拟频道表数据库。从这些表中可以查询在其他PID流内携带的事件信息和扩展文本信息，或者可包括出现于其他传送复用器或模拟频道内一些事件的信息。

3.2 系统B中的业务信息

系统B标准[ETSI-4]规定了携带在一些预指配的PID值内的许多表。这些表包括NIT表、业务描述表（SDT）、事件信息表（EIT）、时间偏置表（TOT）、运行状态表（RST）、时间日期表（TDT）和节目组相关表（BAT）等。

3.3 系统C中的业务信息

系统C标准[ARIB-2, ABNT-2, ABNT-3, ABNT-4]规定了携带在一些预指配的PID值内的许多表。这些表包括NIT表、业务描述表（SDT）、事件信息表（EIT）、时间偏置表（TOT）、运行状态表（RST）、时间日期表（TDT）、节目组相关表（BAT）、本地事件信息表（LIT）、事件关联表（ERT）、索引传输表（ITT）、部分内容通告表（PCAT）、码速调整表（ST）、广播商信息表（BIT）、网络交换台信息表（NBIT）和链接描述表（LDT）等。

3.4 系统A、系统B和系统C中SI的兼容平台

DTTB广播确认，由于不同的功能要求，DTTB中传输SI的方法在世界范围内有着一定程度的差异。当仍然需要对各种信号源来的节目做出交换时，在传输层上提出了专门的要求。SI标准间的协调可简化此种交换，并有助于设备的互操作性。

系统A、系统B和系统C间的SI协调涉及：

- 每一标准中保留某些用户专用的PID值；
- table_ID值的兼容性分配；
- descriptor_tag值的兼容性分配；
- stream_type值的兼容性分配；以及
- MPEG-2定义的描述符在使用上的兼容规则。

3.4.1 传送流（TS）描述符

ISO/IEC规定，由TS_description_section (table_ID 0x03)在数值为0x0002的PID传送流（TS）包内携带TS流描述符。

当TS流中携带一个以上系统的系统/业务信息时，可由包括的TS_description_section字段指明这一点。如果包括该字段，它应出现在数值为0x0002的PID TS流包内，并应携带如表11所示的格式化的ISO/IEC registration_descriptor描述符。

表 11
ITU-R注册描述符

句 法	比 特 数	助 记 符	值
ITUR_registration_descriptor(){			
descriptor_tag	8	uimsbf	0x05
descriptor_length	8	uimsbf	0x0A
format_identifier	32	uimsbf	
recommendation_number	32	uimsbf	
System_A_SI_present	1	bslbf	
System_B_SI_present	1	bslbf	
System_C_SI_present	1	bslbf	
reserved	13	bslbf	
}			

- descriptor_tag:** 8比特字段，对描述符类型做出标识。对于registration_descriptor描述符，数值为0x05。
- descriptor_length:** 8比特字段，跟随在descriptor_length字段本后面描述符长度进行字节计数。本场合下为10字节长度。
- format_identifier:** 32比特字段，明确地标识出提供该描述符的标准本体。为使TS流与本ITU-R建议书相关联，格式描述符的值应在稍后的时间内予以确定。
- recommendation_number:** 32比特字段，使TS流与本ITU-R建议书序号相关联。该描述符的值应在稍后的时间内予以确定。
- System_A_SI_present:** 二进制特征位，置1时，指明TS流按照系统A的SI技术规范[ATSC-3]携带SI数据；特征位置0时，指明不存在系统A的SI数据。
- System_B_SI_present:** 二进制特征位，置1时，指明TS流按照系统B的SI技术规范[ETSI-4]携带SI数据；特征位置0时，指明不存在系统B的SI数据。
- System_C_SI_present:** 二进制特征位，置1时，指明TS流按照系统C的SI技术规范[ARIB-2, ABNT-2, ABNT-3, ABNT-4]携带SI数据；特征位置0时，指明不存在系统C的SI数据。

3.4.2 保留的PID值

三种SI技术规范的每一个的“用户专用”范围内，必须保留某些PID值以达到在任两种SI技术规范之间有协调的平台。为此，

- 0x0000至0x000F: 保留供ISO/IEC标准13818-1使用。
- 0x0010至0x001F: 保留供作为系统B中SI [ETSI-4]数据的平台或系统C中SI数据[ARIB-2, ABNT-2]的平台。系统A中[ATSC-4]，不容许这些PID值应用于TS_program_map_section()和各节目元素中。

0x0020至0x002F:	保留供用作系统C中SI[ARIB-2, ABNT-2]数据的平台。系统A [ATSC-4]中, 不容许这些PID值应用于 TS_program_map_section()和各节目元素中。
0x1FF0至0x1FFA:	系统A中[ATSC-4], 不容许这些PID值应用于 TS_program_map_section()和各节目元素中。
0x1FFB:	保留供用做系统A中SI[ATSC-3]数据的平台。
0x1FFC至0x1FFE:	系统A [ATSC-4] 中, 不容许这些PID值应用于 TS_program_map_section()和各节目元素中。

3.4.3 表ID值的分配

严格地说, 一张table_ID表的范围不扩展超过携带该表的PID。然而, 为减少混淆, 十分希望在非专用PID流内应用的各table_ID不重叠。所以, 各table_ID值应如下地分配:

0x00至0x3F:	由ISO/IEC 13818-1或ISO/IEC 13818-6使用或保留供它们使用。
0x40至0x7F:	由系统B的SI数据和对该标准[ETSI-4]的扩展以及系统C的SI数据和对该标准[ARIB-2, ABNT-2]的扩展使用或保留供它们使用。系统A中, table_ID值的这一范围保留用于与系统B协调。
0x80至0x8F:	由系统A[ATSC-5]、系统B[ETSI-3]和系统C[ARIB-2, ABNT-2]的CA信息节段使用或保留供它们将来使用。
0x90至0xBF:	可以供与诸SI标准中的任一个无矛盾的用户专用表使用。
0xC0至0xFE:	由系统C的SI数据和对该标准[ARIB-2, ABNT-2]的扩展使用或保留供它们使用。table_ID值的该范围处于系统B的“用户定义”范围内。
0xC0至0xFB:	由系统A使用或保留供它将来使用。

3.4.4 描述符标志值的分配

Descriptor_tag值应如下地分配:

0x00至0x3F:	由ISO/IEC 13818-1使用或保留供它使用。
0x40至0x7F:	由系统B的SI数据和对该标准[ETSI-4]的扩展以及系统C的SI数据和对该标准[ARIB-2, ABNT-2]的扩展使用或保留供它们使用。
0x80至0xBF:	由系统A的SI数据和对该标准[ATSC-4]的扩展使用或保留供它们使用。
0xC0至0xFE:	由系统C的SI数据和对该标准[ARIB-2, ABNT-2]的扩展使用或保留供它们使用。

3.4.5 流类型值的分配

出现在PMT表内的stream_type字段可对相关的elementary_PID字段中标识的TS流包携带的节目元素规定其类型。流类型的值应如下地分配:

0x00至0x7F:	保留供ISO/IEC 13818-1使用。
0x80至0xC3:	由系统A和对该标准[ATSC-4]的扩展使用或保留供它们使用。

0xC4至0xFF: 可以供与诸标准中的任一个无矛盾的用户专用流类型使用。

3.4.6 PMT表中应用描述符的规则

当给定的PMT表结构可在符合系统A、系统B和系统C中SI标准的诸设备之间共通地进行处理时，要顾及某些兼容性考虑。

3.4.6.1 MPEG-2注册描述符

系统A规定，可应用MPEG-2 registration_descriptor描述符标识符合于系统A标准的业务。当如此使用时，该MPEG-2 registration_descriptor在业务（节目）层级上出现于PMT表内。这一应用中，format_identifier字段规定为0x4741 3934。

系统A进一步规定，要求registration_descriptor配合以PMT表内的音频ES流（stream_type值0x81）。此种场合下，format_identifier字段为0x4143 2D33。

3.4.6.2 ISO_639_language_descriptor

系统B容许使用ISO 639.2/B和/T两种语言码。对于与系统A技术规范[ATSC-3, ATSC-4]中导出的将来标准的兼容，建议只使用ISO 639.2/B码。进一步建议，PMT表内的所有音频ES流中包括相关的ISO_639_language_descriptor。

3.4.6.3 平滑缓冲区描述符

系统A中，平滑缓冲区描述符用于说明供SI数据用的STD模型，然而，供SI数据用的平滑缓冲区描述符不要求包括在PMT表内。

3.4.6.4 MPEG定义的其他描述符

MPEG定义的其他描述符可以在PMT表内无限制地应用。它们的作用和应用规定于ISO/IEC标准13818-1内。

3.4.6.5 系统B中SI定义的描述符

系统B中SI定义的下面的描述符可以出现在PMT表内，而按照系统A标准处理TS流的设备可忽略它们：mosaic_descriptor(标志值0x51)、stream_identifier_descriptor(标志值0x52)、teletext_descriptor(标志值0x56)、subtitling_descriptor(标志值0x59)以及service_move_descriptor(标志值0x60)。此外，系统B中SI定义的下面的描述符可以呈现在PMT表内，而按照系统C标准处理TS流的设备可忽略它们：teletext_descriptor(标志值0x56)、subtitling_descriptor(标志值0x59)以及service_move_descriptor(标志值0x60)。

3.4.6.6 系统A中SI定义的描述符

系统A标准中，保留0x80至0xBF的范围用于描述符标志值。特别地，系统A定义audio_stream_descriptor标志值为0x81（参见系统A[ATSC-2]技术规范）。audio_stream_descriptor出现在PMT表内，而不支持系统A音频标准的设备可忽略它。需要指出，PMT表内包括的系统A的音频描述符registration_descriptor，在系统A[ATSC-4]技术规范中是可选的。

3.4.6.7 系统C中SI定义的描述符

系统C中SI定义的下面的描述符可以出现在PMT表内，而按照系统A或系统B标准处理TS流的设备可忽略它们：country_availability_descriptor(标志值0x49)，linkage_descriptor(标志值0x4A)，component_descriptor(标志值0x50)，parental_rating_descriptor(标志值0x55)，hierarchical_transmission_descriptor(标志值0xC0)，digital_copy_control_descriptor(标志值0xC1)，target_region_descriptor(标志值0xC6)，video_decode_control_descriptor(标志值0xC8)，content_availability_descriptor(标志值0xDE)，carousel_compatible_composite_descriptor(标志值0xF7)，conditional_playback_descriptor(标志值0xF8)，emergency_information_descriptor(标志值0xFC)，data_component_descriptor(标志值0xFD)以及system_management_descriptor(标志值0xFE)。此外，系统C中SI定义的下面的描述符可以出现在PMT表内，而按照系统A标准处理TS流的设备可忽略它们：mosaic_descriptor(标志值0x51)，stream_identifier_descriptor(标志值0x52)。

附录1

系统A标准

参考文献

- ATSC-1 Recommended practice A/58, "Harmonization with DVB SI in the use of the ATSC digital television standard," Advanced Television Systems Committee. (1996)
- ATSC-2 Standard A/52B, "Digital audio compression standard (AC-3, E-AC-3), Revision B," Advanced Television Systems Committee. (2005)
- ATSC-3 Standard A/65, "Program and system information protocol for terrestrial broadcast and cable (PSIP)," Advanced Television Systems Committee. (2009)
- ATSC-4 Standard A/53, "Digital television standard," Advanced Television Systems Committee. (2007)
- ATSC-5 Standard A/70A, "Conditional access system for terrestrial broadcast, Revision A," Advanced Television Systems Committee. (2004)

参考资料

- ATSC-6 Recommended practice A/58, "Harmonization with DVB SI in the use of the ATSC digital television standard," Advanced Television Systems Committee. (1996)
- ATSC-7 Recommended Practice A/54A, "Guide to the use of the ATSC digital television standard," Advanced Television Systems Committee. (2003)

高级电视系统委员会

<http://www.atsc.org/standards.html>。

附录2

系统B标准

参考文献

- ETSI-1 TS 101 162, “Digital Video Broadcasting (DVB); Allocation of Service Information (SI) and Data Broadcasting Codes for Digital Video Broadcasting (DVB) systems,” European Telecommunications Standards Institute. (2009)
- ETSI-2 EN 300 472, “Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for conveying ITU-R System B teletext in DVB bitstreams,” European Telecommunications Standards Institute. (2003)
- ETSI-3 ETR 289, “Digital Video Broadcasting (DVB); Support for use of scrambling and Conditional Access (CA) within digital broadcasting systems,” European Telecommunications Standards Institute. (1996)
- ETSI-4 EN 300 468, “Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems,” European Telecommunications Standards Institute. (2010)
- ETSI-5 TR 101 211, “Digital Video Broadcasting (DVB); Guidelines on implementation and usage of Service Information (SI),” European Telecommunications Standards Institute. (2009)
- ETSI-6 EN 300 743, “Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems,” European Telecommunications Standards Institute. (2006)

参考资料

- ETSI-7 TR 101 154, “Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for the use of MPEG-2 Systems, Video and Audio in satellite, cable and terrestrial broadcasting applications,” European Telecommunications Standards Institute. (2000)

(欧洲电信标准学会)

<http://www.etsi.org/WebSite/Standards/Standard.aspx>。

附录3

系统C标准

参考文献

- ARIB-1 STD-B25 Version 5.0, “Conditional access system specifications for digital broadcasting,” Association of Radio Industries and Businesses. (2007)
- ARIB-2 STD-B10 Version 4.8, “Service information for digital broadcasting system,” Association of Radio Industries and Businesses. (2008)
- ARIB-3 STD-B32 Version 2.1. “Video coding, audio coding and multiplexing specifications for digital broadcasting,” Association of Radio Industries and Businesses. (2007)
- ARIB-4 STD-B24 Version 5.2. “Data coding and transmission specification for digital broadcasting,” Association of Radio Industries and Businesses. (2008)
- ABNT-1 NBR 15602-3, “Digital terrestrial television – Video coding, audio coding and multiplexing – Part 3: Signal multiplexing systems.” (2007)
- ABNT-2 NBR 15603-1, “Digital terrestrial television – Multiplexing and service information (SI) – Part 1: SI for digital broadcasting systems.” (2008)
- ABNT-3 NBR 15603-2, “Digital terrestrial television – Multiplexing and service information (SI) – Part 2: Data structure and definitions of basic information of SI.” (2009)
- ABNT-4 NBR 15603-3, “Digital terrestrial television – Multiplexing and service information (SI) – Part 3: Syntaxes and definitions of extension information of SI.” (2009)
- ABNT-5 NBR 15606-1, “Digital terrestrial television – Data coding and transmission specification for digital broadcasting – Part 1: Data coding specification.” (2010)

参考资料

- ARIB-5 TR-B14 Version 2.8, “Operational guidelines for digital terrestrial television broadcasting,” Association of Radio Industries and Businesses. (2006)
- ABNT-6 NBR 15605-1, “Digital terrestrial television – Security issues – Part 1: Copy control.” (2009)

ARIB（无线电工协会）

<http://www.arib.or.jp/english/html/overview/>。

ABNT（巴西标准化协会）

<http://www.forumsbtvd.org.br/materias.asp?id=112>。