

国 际 电 信 联 盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

H.222.0

(05/2006)

H系列：视听和多媒体系统

视听业务的基础设施 — 传输多路复用和同步

信息技术 — 活动图像及相关音频信息的通用编码：
系统

ITU-T H.222.0建议书

ITU-T H系列建议书
视听和多媒体系统

| | |
|--------------------|--------------------|
| 可视电话系统的特性 | H.100-H.199 |
| 视听业务的基础设施 | |
| 概述 | H.200-H.219 |
| 传输多路复用和同步 | H.220-H.229 |
| 系统概况 | H.230-H.239 |
| 通信规程 | H.240-H.259 |
| 活动图像编码 | H.260-H.279 |
| 相关系统概况 | H.280-H.299 |
| 视听业务的系统和终端设备 | H.300-H.349 |
| 视听和多媒体业务的号码簿业务体系结构 | H.350-H.359 |
| 视听和多媒体业务的服务质量体系结构 | H.360-H.369 |
| 多媒体的补充业务 | H.450-H.499 |
| 移动性和协作程序 | |
| 移动性和协作、定义、协议和程序概述 | H.500-H.509 |
| H系列多媒体系统和业务的移动性 | H.510-H.519 |
| 移动多媒体协作应用和业务 | H.520-H.529 |
| 移动多媒体应用和业务的安全性 | H.530-H.539 |
| 移动多媒体协作应用和业务的安全性 | H.540-H.549 |
| 移动性互通程序 | H.550-H.559 |
| 移动多媒体协作互通程序 | H.560-H.569 |
| 宽带和三网合一多媒体业务 | |
| 在VDSL上传送宽带多媒体业务 | H.610-H.619 |

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

信息技术 — 活动图像及相关音频信息的通用编码：系统

摘 要

本建议书|国际标准详细说明了编码的系统层。1994 年制订本建议书主要是为了支持 ISO/IEC 13818 第 2 和 3 部分中规定的视频和音频编码方法的组合。自 1994 以来，本标准已经扩展到支持附加视频编码规范（ISO/IEC 14496-2 和 ISO/IEC 14496-10），音频编码规范（ISO/IEC 13818-7 和 ISO/IEC 14496-3），系统流（ISO/IEC 14496-1 和 ISO/IEC 15938-1），IPMP（ISO/IEC 13818-11）以及普通元数据。系统层支持以下 6 个基本功能：

- 1) 解码方多路压缩流同步；
- 2) 多路压缩流交织成单一流；
- 3) 供解码启动的缓冲初始化；
- 4) 连续缓冲器管理；
- 5) 时间标识；以及
- 6) 系统流中各成分的多路复用和信令。

ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 多路复用比特流为**传输流**或为**节目流**。两种流均由 **PES 包** 及包含其他必要信息的包构成。两种流类型支持来自一个具有公共时间基节目的视频与音频压缩流的多路复用。**传输流**另外还支持来自多路具有独立时间基节目的视频与音频压缩流的多路复用。对于几乎无误差环境，**节目流**一般比较适合，它支持节目信息的软件处理。对于误差很可能出现的环境，**传输流**比较适用。

ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 多路复用比特流，无论是传输流还是节目流，均以两层形式构造：最外层是系统层，最内层是压缩层。系统层提供系统中使用一个或多个压缩数据流所必要的功能。本规范的视频与音频单元部分分别定义视频与音频数据的压缩编码层。其他类型的数据编码不由本建议书|国际标准定义，但如果其他类型的数据符合本建议书|国际标准中所规定的限制，系统层也支持其编码。

来 源

ITU-T 第 16 研究组（2005-2008）按照 ITU-T A.8 建议书规定的程序，于 2006 年 5 月 29 日批准了 ITU-T H.222.0 建议书。同一文本还以 ISO/IEC 13818-1 的形式发布。

前 言

国际电信联盟（ITU）是从事电信领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定 ITU-T 各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA 第 1 号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属 ITU-T 研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其它一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其它机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联已经收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2007

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目 录

| | 页码 |
|---|-----|
| 第 1 节 — 概述 | 1 |
| 1.1 范围 | 1 |
| 1.2 规范性参考文献 | 1 |
| 第 2 节 — 技术单元 | 2 |
| 2.1 定义 | 2 |
| 2.2 符号和缩写 | 6 |
| 2.3 描述比特流句法的方法 | 7 |
| 2.4 传输流比特流要求 | 8 |
| 2.5 节目流比特流要求 | 51 |
| 2.6 节目与节目元描述符 | 63 |
| 2.7 多路复用流语义上的限制 | 94 |
| 2.8 与 ISO/IEC 11172 的兼容性 | 98 |
| 2.9 版权标识符的登录 | 98 |
| 2.10 专用数据格式的登录 | 99 |
| 2.11 ISO/IEC 14496 数据的承载 | 99 |
| 2.12 元数据的承载 | 111 |
| 2.13 ISO 15938 数据的承载 | 120 |
| 2.14 ITU-T H.264 建议书 ISO/IEC 14496-10 视频的承载 | 120 |
| 附件 A — CRC 解码器模型 | 124 |
| A.0 CRC 解码器模型 | 124 |
| 附件 B — 数字存储媒体指令与控制 (DSM-CC) | 125 |
| B.0 引言 | 125 |
| B.1 通用单元 | 126 |
| B.2 技术单元 | 128 |
| 附件 C — 节目特定信息 | 133 |
| C.0 传输流中节目特定信息的说明 | 133 |
| C.1 引言 | 133 |
| C.2 功能性机制 | 134 |
| C.3 分段到传输流包的映射 | 135 |
| C.4 重复速率和随机存取 | 135 |
| C.5 节目是什么? | 135 |
| C.6 program_number 的分配 | 136 |
| C.7 典型系统中 PSI 的用法 | 136 |
| C.8 PSI 结构的关系 | 137 |
| C.9 带宽利用和信号捕获时间 | 139 |
| 附件 D — 本建议书 国际标准的系统计时模型和应用含义 | 141 |
| D.0 引言 | 141 |
| 附件 E — 数据传输应用 | 149 |
| E.0 一般考虑 | 149 |
| E.1 建议 | 150 |
| 附件 F — 本建议书 国际标准的句法示意图 | 151 |
| F.0 引言 | 151 |
| 附件 G — 通用信息 | 156 |
| G.0 通用信息 | 156 |
| 附件 H — 专用数据 | 157 |
| H.0 专用数据 | 157 |
| 附件 I — 系统一致性和实时接口 | 158 |
| I.0 系统一致性和实时接口 | 158 |

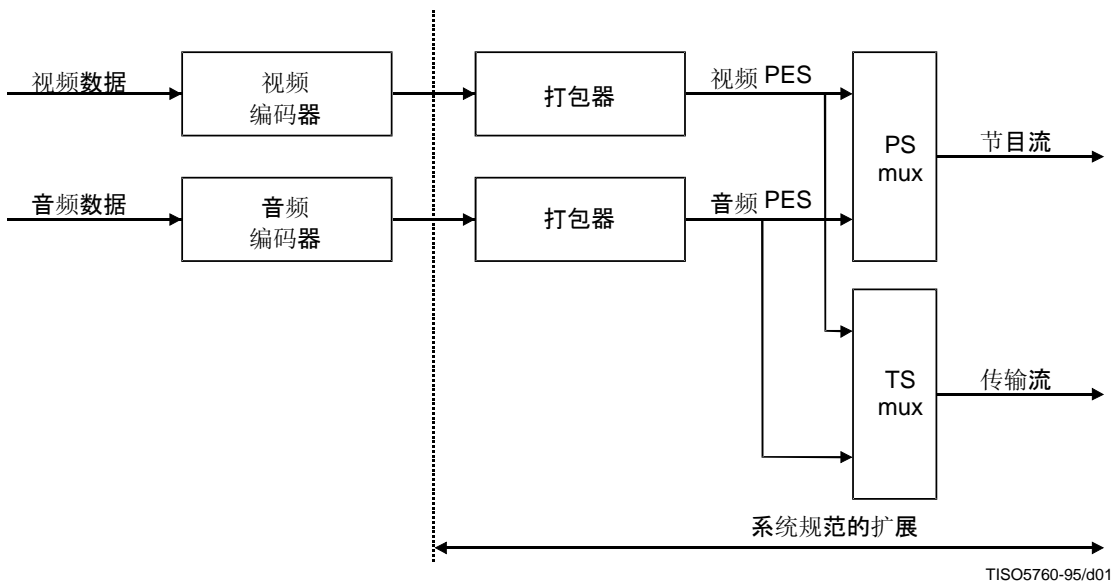
| | |
|---|-----|
| 附件 J — 感应式抖动网络到 MPEG-2 解码器的接口 | 158 |
| J.0 引言 | 158 |
| J.1 网络一致性模型 | 159 |
| J.2 抖动平滑的网络规范 | 159 |
| J.3 解码器设施实例 | 160 |
| 附件 K — 拼接传输流 | 161 |
| K.0 引言 | 161 |
| K.1 不同类型的拼接点 | 162 |
| K.2 拼接上的解码器特征 | 162 |
| 附件 L — 登录规程（见 2.9） | 164 |
| L.1 请求登录标识符（RID）的规程 | 164 |
| L.2 登录授权的责任 | 164 |
| L.3 RID 请求方的责任 | 164 |
| L.4 否决申请的上诉规程 | 165 |
| 附件 M — 登录申请格式（见 2.9） | 165 |
| M.1 请求登录标识符（RID）组织的联系信息 | 165 |
| M.2 有意申请指定 RID 的陈述 | 165 |
| M.3 RID 预期使用的数据 | 165 |
| M.4 授权代理 | 165 |
| M.5 仅供正式使用的登录授权 | 166 |
| 附件 N | 166 |
| 附件 O — 登录规程（见 2.10） | 167 |
| O.1 请求登录标识符（RID）的规程 | 167 |
| O.2 登录授权的责任 | 167 |
| O.3 登录授权的联系信息 | 167 |
| O.4 RID 请求方的责任 | 167 |
| O.5 否决申请的上诉规程 | 167 |
| 附件 P — 登录申请格式 | 168 |
| P.1 请求登录标识符（RID）组织的联系信息 | 168 |
| P.2 请求指定的 RID | 168 |
| P.3 正在使用的 RID 的简要描述与所使用的时间系统 | 168 |
| P.4 有意申请指定 RID 的陈述 | 168 |
| P.5 RID 预期使用的时间 | 168 |
| P.6 授权代理 | 168 |
| P.7 仅供登录授权内部使用 | 168 |
| 附件 Q — ISO/IEC 13818-7 ADTS 的 T-STD 和 P-STD 缓冲器模型 | 169 |
| Q.1 引言 | 169 |
| Q.2 来自传输缓冲器的漏泄速率 | 169 |
| Q.3 缓冲器尺寸 | 169 |
| Q.4 结论 | 171 |
| 附件 R — ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 中 ISO/IEC 14496 场景的承载 | 172 |
| R.1 节目流内 ISO/IEC 14496 节目分量的内容接入规程 | 172 |
| R.2 传输流内 ISO/IEC 14496 节目分量的内容接入规程 | 173 |

引言

本建议书 | 国际标准的系统部分论述了将音频和视频的一个或多个基本流以及其他数据组合成为一个单独的流或多个流，以适于存储或传输。系统编码遵循本规范中提出的句法和语义规则，并且提供信息使得解码器缓冲区可以在各种检索或接收条件下进行同步解码。

系统编码应当以两种格式进行规范：**传输流（Transport Stream）**和**节目流（Program Stream）**。每种格式都是为一种不同的应用集而优化的。本建议书 | 国际标准中定义的传输流和节目流都提供了编码句法，这些句法对于视频和音频信息的同步解码和同步表示都是必要的和充分的，同时还确保了解码器中的数据缓冲区不会超载运行或欠载运行。信息在根据句法进行编码时使用了两种时间戳，一种是关于编码后的音频和视频数据的解码和表示，另一种是关于数据流本身的传输。两种流的定义都是面向包的复用。

对单个视频和音频基本流的基本复用方式在图引言 1 中所示。对视频和音频数据的编码按照 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 和 ISO/IEC 13818-3 中的描述。所形成的压缩后的基本流被打包后生成 **PES 包**。在构成 PES 包的时候，可能会加入一些信息，这些信息是在独立于传输流或节目流时使用 PES 包所需要的。当 PES 包被更进一步地与系统级的信息组合起来构成**传输流**或**节目流**时，这些信息是不需要的，也没必要加入进来。本系统标准涵盖了这些过程直到垂直点划线的右侧。



图引言1—本建议书 | 国际标准范围的简化概述

节目流是模拟的，类似于 ISO/IEC 11172 的系统层。它是由一个或多个具有共同时间基的 PES 包的流组合成一个单独的流而形成的。

如果有的应用需要将组成一个单独节目的多个基本流放置到各自独立的、没有被复用的流中，则这样的基本流也能够被编码为独立的节目流，每个基本流一个，并且具有一个公共的时间基。在这种情况下，在不同流的 SCR 字段中编码后的值应当是一致的。

类似于单独的节目流，所有的基本流都能够被同步解码。

节目流被设计为在相对无差错的环境中使用，并且适用于那些可能包含对系统信息进行软件处理的应用，如交互式多媒体应用。节目流的包可能是变长的，并且具有相对较长的长度。

传输流是将具有一个或多个独立时间基的一个或多个节目组合成为一个单独的流。由组成一个节目的基本流所构成的 PES 包共享一个公共的时间基。传输流被设计为在易于出错的环境中使用，例如在有损的或嘈杂的媒体中进行存储或传输。传输流的包长度为 188 个字节。

节目流和传输流是为不同的应用而设计的，且它们的定义并没有严格地遵循某个分层模型。从一种流转换到另一种流是可能的，也是合理的；然而，一种流并不是另一种流的子集或超集。特别地，从一个传输流中解析出一个节目的内容，并且创建一个合法的节目流是可能的，并且是通过 PES 包的公共交换格式来实现的，但是并不是节目流中需要的所有字段都包含在传输流之中；有一些必须通过推导才能得出。可能使用传输流来对某个分层模型中的层范围进行扩展，并且被设计为在高带宽的应用中更有效，并且更易于实现。

在系统规范中建立的句法和语义规则的范围是有区别的：句法规则仅应用于系统层编码，并不扩展到视频和视频规范的压缩层编码；相反地，语义规则完整地应用于整个组合流。

系统规范并不规定编码器或解码器的体系结构或实现，也不规定复用器或解复用器的体系结构或实现。然而，比特流的特性却对编码器、解码器、复用器和解复用器的功能及性能提出了要求。例如，编码器必须满足最小的时钟容限要求。尽管有这样或那样的要求，但在设计和实现编码器、解码器、复用器和解复用器时还是有相当程度的灵活性。

引言1 传输流

传输流是一种流定义，适用于在一个可能发生较多错误的环境中传输或存储由遵循 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 和 ISO/IEC 13818-3 的编码数据以及其他数据所形成的一个或多个节目。这些错误可能被表示为比特值误差或包丢失。

传输流可能具有固定速率或可变速率。在任何一种情况下，所组成的基本流都可能具有固定速率或可变速率。在所有这些情况下，对流所限定的句法和语义都是相同的。传输流的速率由节目时钟基准（PCR）字段的取值和位置来定义，一般来说对于每种节目都有一个独立的 PCR 字段。

如果传输流包含多个具有相互独立时间基的节目，则其整个的比特率是可变的，对于构建和传送这样的传输流而言是有一些困难的。参见 2.4.2.2。

可以通过各种方式构建传输流，使之形成一个合法的流。构建包含一个或多个节目的传输流是可能的，这些节目可以来自基本的编码数据流、节目流、或者来自其他自身已经包含了一个或多个节目的传输流。

传输流以这样一种方式来设计，使得用最小的努力在一个传输流上进行多种操作成为可能。这些操作包括：

- 1) 从传输流内的一个节目中获取编码数据，将其解码，并且将解码后的结果表示出来，如图引言 2 所示。
- 2) 从传输流内的一个节目中提取出传输流包，并且将其输出为一个仅具有一个节目的不同传输流，如图引言 3 所示。
- 3) 从一个或多个传输流内提取出一个或多个节目的传输流包，并且将其输出为一个不同的传输流（无图示）。
- 4) 从传输流内提取出一个节目的内容，并且将其输出为一个仅包含此一个节目的节目流，如图引言 4 所示。
- 5) 拿到一个节目流，将其转换为一个传输流，并在一个有损的环境中传输，然后在某种情况下再将其恢复为一个合法的相同的节目流。

图引言 2 和图引言 3 显示了一个解复用和解码的原型系统，该系统的输入为一个传输流。图引言 2 显示了第一种情况，即传输流被直接解复用和解码。传输流被构造为两个层：

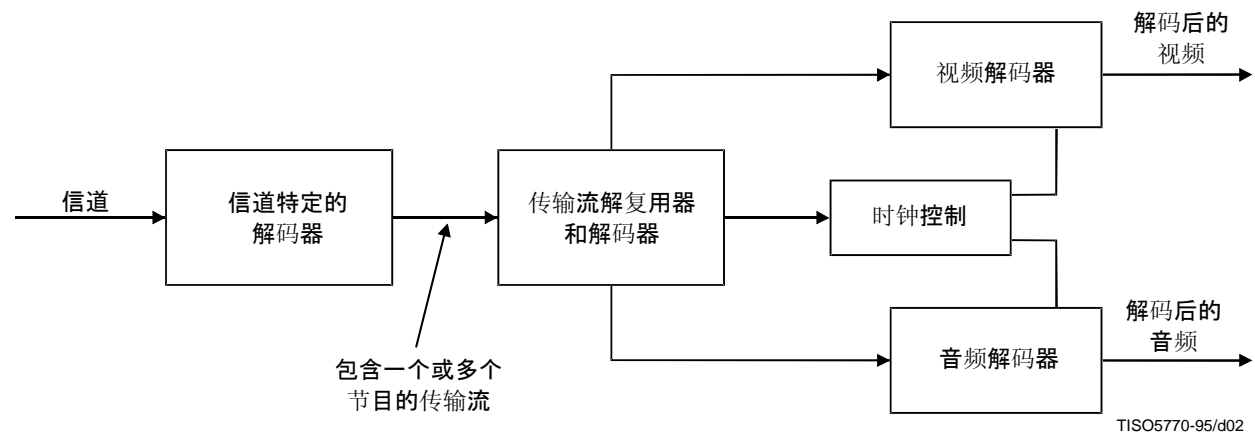
- 一个系统层；以及
- 一个压缩层。

传输流解码器的输入流具有一个系统层，并在外包围了一个压缩层。视频和音频解码器的输入流仅具有一个压缩层。

原型解码器对接收到的传输流所执行的操作或者应用到整个传输流（复用范围的操作），或者应用到单个的基本流（特定流的操作）。传输流的系统层被分为两个子层，一个子层用于复用范围的操作（传输流包层），另一个子层用于特定流的操作（PES 包层）。

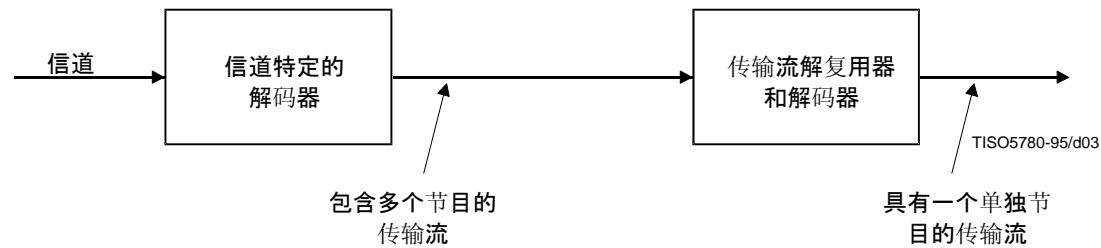
用于传输流，包括音频和视频的原型解码器也在图引言 2 中有描述，用于说明一个解码器的功能。体系结构并不是唯一的——某些系统解码器功能，例如解码器时序控制，可能被很平等地分布到基本流解码器

和信道特定的解码器中——但本图对于讨论是有用的。类似的，将信道特定的解码器所检测到的误差指示给各独立的音频和视频解码器，这个功能可能会以各种不同的方式来执行，这种通信路径在本图中并没有显示。原型解码器的设计并没有对传输流解码器的设计隐含任何规范性需求。实际上，非视频/音频数据也是允许的，但本图中没有显示。



图引言2—原型的传输解复用和解码示例

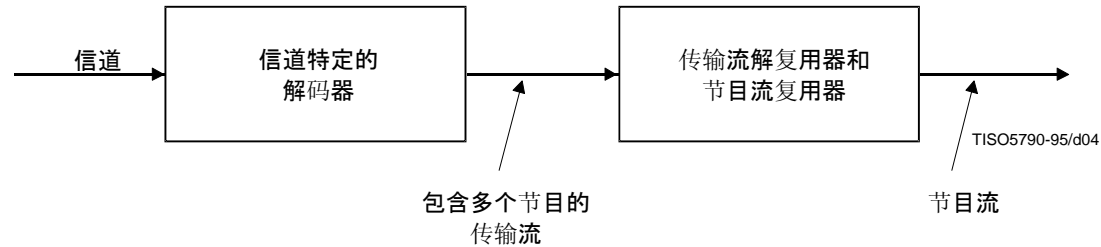
图引言 3 显示了第二种情况，在这种情况下，一个包含多个节目的传输流被转换为一个包含一个单独节目的传输流。这种情况下，再复用操作可能会需要校正节目时钟基准（PCR）的值，以便补偿 PCR 位置在比特流中的变化。



图引言3—原型的传输复用示例

图引言 4 显示了这样一种情况，即一个多节目传输流首先被解复用，然后被转换为一个节目流。

图引言 3 和引言 4 显示说明了在不同类型和不同配置的传输流之间进行转换是可能的，也是合理的。在传输流和节目流的句法中定义了特定的字段可以便于执行图示的转换。并不要求解复用器或解码器的某个特定实现要包含所有这些功能。



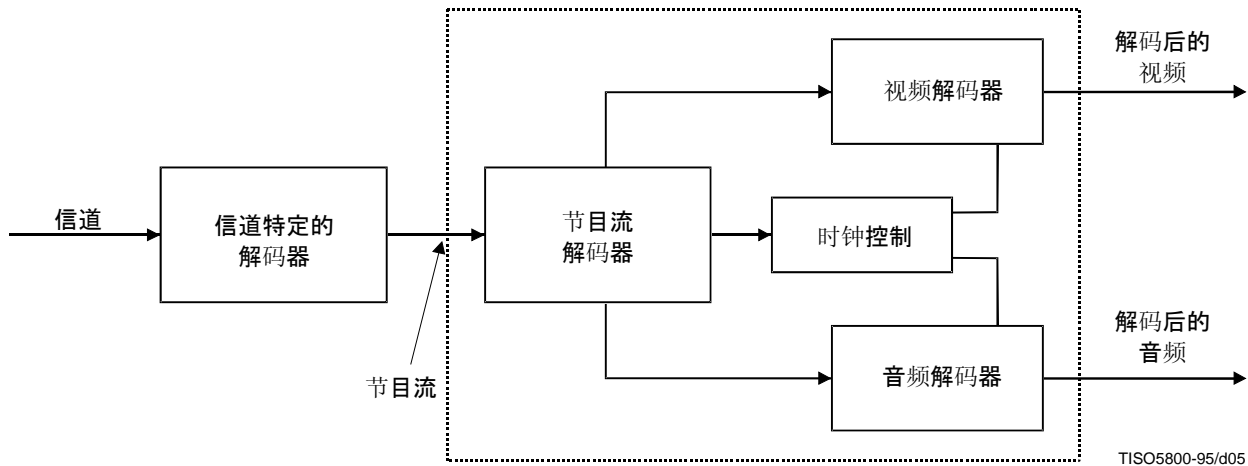
图引言4—原型的传输流到节目流的转换

引言2 节目流

节目流是一种流定义，适用于在一个不太可能发生误差的环境中传输或存储由编码数据或其他数据所形成的一个节目，在这种情况下，对系统编码的处理，如通过软件进行处理，是一个主要的考虑方面。

节目流可能具有固定速率或可变速率。在任何一种情况下，所组成的基本流都可能具有固定速率或可变速率。在所有这些情况下，对流所限定的句法和语义都是相同的。节目流的速率由系统时钟基准（SCR）字段和复用速率（mux_rate）字段的取值和位置来定义。

一个音频/视频节目流解码器的原型系统如图引言 5 所示。体系结构并不是唯一的——包含解码器时序控制的系统解码器功能可能被很平等地分布到基本流解码器和信道特定的解码器中——但本图对于讨论是有用的。原型解码器的设计并没有对节目流解码器的设计隐含任何规范性需求。实际上，非音频/视频数据也是允许的，但本图中没有显示。



图引言5—用于节目流的原型解码器

图引言 5 所显示的用于节目流的原型解码器由系统、视频和音频解码器组成，分别遵循 ISO/IEC 13818 的第 1、第 2 和第 3 部分。在此解码器中，假设一个或多个音频和/或视频流的复用编码表示都以某种信道特定的格式，在某个信道上进行存储或传输。本建议书 | 国际标准不规定信道特定的格式，也不规定本原型解码器中信道特定的解码部分。

本原型解码器接收一个节目流作为输入，并且依赖一个节目流解码器将时序信息从流中提取出来。节目流解码器对流进行解复用，所生成的基本流作为视频和音频解码器的输入，而其输出便是解码后的视频和音频信号。包含在设计中，但没有显示在本图中的是，时序信息在节目流解码器，视频和音频解码器，以及信道特定的解码器中的流动。视频和音频解码器相互之间是同步的，并且与使用此时序信息的信道之间也是同步的。

节目流由两个层次构成：一个系统层和一个压缩层。节目流解码器的输入流具有一个系统层，并在外包围了一个压缩层。视频和音频解码器的输入流仅具有一个压缩层。

原型解码器所执行的操作或者应用到整个节目流（复用范围的操作），或者应用到单个的基本流（特定流的操作）。节目流的系统层被分为两个子层，一个子层用于复用范围的操作（包层），另一个子层用于特定流的操作（PES 包层）。

引言3 传输流与节目流之间的转换

通过 PES 包在**传输流**和**节目流**之间进行转换是可能的，也是合理的。这是由收录在本建议书 | 国际标准的 2.4.1 和 2.5.1 节的规范性需求中的对**传输流**和**节目流**的定义而决定的。PES 包可能从一种复用后的比特流的负载被直接映射为另一种复用后的比特流的负载，当然会有某些限制。如果在所有的 PES 包中，节目包顺序计数器（program_packet_sequence_counter）都存在的话，则有可能标识出 PES 包在一个节目中的准确顺序，以便辅助完成此功能。

其他在转换时必要的特定信息，例如基本流之间的关系，在两个流的表和头部中都可用。这些数据，如果可用的话，转换前和转换后在任何流中都应当是正确的。

引言4 打包的基本流

每个**传输流**和**节目流**在逻辑上都是由 PES 包构造的，正如 2.4.3.6 节的句法定义中所指示的那样。PES 包应当被用于在传输流和节目流之间进行转换；在某些情况下，当执行这种转换时 PES 包是不需要被修改的。PES 包可能会比传输流包的尺寸还要大很多。

属于一个基本流的、具有同一个流 ID 的、连续的 PES 包序列可能被用于构造一个 PES 流。当 PES 包被用于构造一个 PES 流时，它们必须包含基本流时钟基准（ESCR）字段和基本流速率（ES_Rate）字段，并遵循 2.4.3.8 所定义的约束。PES 流数据应当是连续的来自基本流的字节，并且按照其原始的顺序。PES 流不包含某些已经包含在节目流和传输流中的必要的系统信息。这样的例子包括包头部、系统头部、节目流映射、节目流目录、节目映射表以及传输流包的句法元素中所包含的信息。

PES 流是一种逻辑上的结构，可能在本建议书 | 国际标准的实现中是有用的；然而，它并没有被定义为是用于交互和互操作的一种流。如果有应用程序要求流仅包含一个基本流，则此应用程序可以使用仅包含一个基本流的节目流或传输流。这些流包含了所有必要的系统信息。多个节目流或传输流，如果每个都仅包含一个单独的基本流，则它们可以使用一个共同的时间基进行构造，因此就可以承载一个完整的音频和视频节目。

引言5 时序模型

系统、视频和音频都具有一个时序模型，在时序模型中，从编码器的信号输入到解码器的信号输出之间的端到端延迟是一个常数。此延迟是编码、编码器缓冲、复用、通信或存储、解复用、解码器缓冲、解码、以及表示等的延迟的总和。作为此时序模型的一部分，所有的视频图像和音频采样都出现且仅出现一次，除非特别地进行了相反的编码，并且图像间的间隔和音频采样速率在解码器处与在编码器处应当是一样的。系统的流编码包括时序信息，可被用来实现内含固定的端到端延迟的系统。实现不严格遵循此模型的解码器也是可能的；但是，在这种情况下，将由解码器负责以某种可接受的方式来执行。时序包含在本建议书 | 国际标准的规范性规定中，并且必须被所有合法的比特流遵守，而不论这些比特流的创建方式如何。

所有的时序都根据一种公共系统时钟来定义，该时钟被称为一个系统时钟。在节目流中，此时钟可能与视频或音频采样时钟之间具有一个精确指定的比率，或者其运行频率可能与精确的比率之间有轻微的不同，但仍然能够提供精确的端到端的时序和时钟恢复。

在传输流中，系统时钟频率被限定为在任何时候都应与音频和视频采样时钟之间具有精确指定的比率；此限定的目的是为了简化解码器处的采样速率恢复。

引言6 条件访问

系统数据流定义支持加密和扰码，以便于对在节目流和传输流中编码的节目进行有条件访问。这里没有规定条件访问机制。流的定义被设计为实现实际的条件访问系统是合理的，并且还指定了一些句法元素，可以提供对这些系统的特定支持。

引言7 复用范围的操作

复用范围的操作包括对信道的数据补偿进行协调，时钟调整，以及缓冲区管理等。这些任务之间是密切相关的。如果信道的数据传输速率是可控的，则数据传输可以被调整，这样解码器缓冲既不会超载运行也不会欠载运行；但是如果数据速率是不可控的，则基本流解码器必须让它们的时序服从从信道接收到的数据，以避免超载运行或欠载运行。

节目流由包组成，这些包的头部简化了如上任务的完成。包的头部规定了一些预期的时间点，在这些时间点，每个字节将从信道中进入节目流解码器，并且此目标到达时间表将作为一种参考，用于时钟纠正和缓冲区管理。解码器不需要精确地遵循此时间表，但是如果偏离此时间表，则它们必须进行补偿。

类似的，传输流由传输流包组成，这些包的头部也包含了指定时间点的信息，在这些时间点，每个字节将从信道中进入传输流解码器。此时间表提供的功能与节目流中规定的时间表功能完全相同。

一个附加的复用范围的操作是解码器的能力，用来确定在对一个传输流或节目流进行解码时需要什么样的资源。每个节目流的第一个包都承载了相应参数来帮助解码器完成此任务。例如，所包含的信息有：流的最大数据速率，以及可以同时传输的视频信道的最大数量。同样地，传输流也包含了全局的有用信息。

每个传输流和节目流中还包含了那些标识组成每个节目的基本流的固有特性，以及基本流之间关系的信息。这些信息可能包括：音频信道中所讲的语言，以及当实现多层的视频编码时，各个视频流之间的关系等。

引言8 单个流的操作（PES包层）

主要的流特定的操作包括：

- 1) 解复用；和
- 2) 多个基本流的同步重放。

引言8.1 解复用

在编码时，节目流是通过复用基本流而构成的，而传输流是通过复用基本流、节目流、或者其他传输流的内容而构成的。基本流除了包含音频和视频流外，还可能包含一些私有流、保留流、以及填充流等。这些流被暂时细分为包，然后再将包连接起来。一个 PES 包所包含的编码字节来自一个且仅来自一个基本流。

在节目流中，固定长度包和可变长度包都是允许的，遵循 2.5.1 和 2.5.2 节规定的限定。对于传输流，包的长度为 188 个字节。固定的 PES 包长和可变的 PES 包长都是允许的，并且在大多数应用中都是相对较长的。

在解码时，需要通过解复用来从复用后的节目流或传输流中重新构造基本流。包含在节目流包头部的 Stream_id 编码，和包含在传输流中的 PacketID 编码使之成为可能。

引言8.2 同步

在多个基本流之间的同步是通过节目流和传输流中的表示时间戳（PTS）来完成的。时间戳一般是以 90 kHz 为单位，但是系统时钟基准（SCR），节目时钟基准（PCR），以及可选的基本流时钟基准（ESCR）等都进行了扩展，具有 27MHz 的分辨率。对 N 个基本流进行同步的解码，其实现是通过将流的解码校准到一个公共的主时间基，而不是校准一个流的解码使其与另一个流的解码匹配起来。主时间基可能是 N 个解码器时钟中的一个，可能是数据源的时钟，或者也可能是某个外部时钟。

传输流中可能包含多个节目，而在传输流中的每个节目都可能具有自己的时间基。一个传输流内的不同节目的时间基可能是不同的。

由于 PTS 应用到单个基本流的解码中，因此它们驻留在传输流和节目流的 PES 包层中。端到端的同步发生在如下时刻：当编码器在获取时间的同时存储了时间戳时，当时间戳将相关联的编码数据传播到解码器时，当解码器使用这些时间戳来安排表示时。

实现一个解码系统与一个信道的同步，是通过在节目流中使用 SCR，以及在传输流中使用相类似的 PCR 来实现的。SCR 和 PCR 是时间戳，对比特流本身的时序进行编码，并且来源于同一个时间基，该时间基用于来自同一个节目的音频和视频 PTS 值。由于每一个节目都可能有自己的时间基，因此对于包含了多个节目的传输流而言，其中的每一个节目都有一个独立的 PCR 字段。在某些情况下，多个节目共享 PCR 字段是有可能的。参见 2.4.4 节的节目特定信息（PSI），规定了标识哪个 PCR 与一个节目相关联的方法。一个节目应当有且仅有一个 PCR 时间基与之相关联。

引言8.3 与压缩层的关系

在某种意义上，PES 包层与压缩层是相互独立的，但并不总是这样。在这种意义上它是独立的，即 PES 的包负载不需要起始于压缩层的起始码，正如在 ISO/IEC 13818 的第 2 部分和第 3 部分定义的那样。例如，视频的起始码可能出现在 PES 包负载内的任何位置，而且起始码还可能被 PES 包的头部分离开。然而，在 PES 包头部中编码的时间戳将应用到压缩层构造的表示时间（被称为表示单元）。此外，当基本流数据符合 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 13818-3 时，PES_packet_data_bytes 应当与本建议书 | 国际标准中的字节是字节对齐的。

引言9 系统参考解码器

在 ISO/IEC 13818 的第 1 部分，部署了一个“系统目标解码器”(STD)，一种是用于传输流的（参见 2.4.2），被称为“传输系统目标解码器”(T-STD)，一种是用于节目流的（参见 2.5.2），被称为“节目系统目标解码器”(P-STD)，以便为时序和缓冲关系提供一种虚拟的实现。由于 STD 根据 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 的字段进行了参数化（例如缓冲区长度），因此每个基本流都具有自己的参数化 STD。编码器产生的比特流应当符合适当的 STD 限定。物理解码器可能会假设某个流正好运行在其 STD 上。当物理解码器的设计与其 STD 的设计不同时，物理解码器必须进行补偿。

引言10 应用

本建议书 | 国际标准中定义的流可被尽可能地应用于各种不同的应用。应用开发者应当选择最适当的流。

现代数据通信网可能会支持 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 中定义的视频和 ISO/IEC 13818 中定义的音频。需要一个实时的传输协议。节目流可能适用于在这样的网络上进行传输。

节目流还适用于 CD-ROM 中的多媒体应用。对节目流进行软件处理可能是合适的。

传输流可能更适用于易于出错的环境，例如在长距离的网络中，以及在广播系统中传输压缩后的比特流。

许多应用要求在各种数字存储媒体（DSM）中存储并检索 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 中定义的比特流。数字存储媒体命令和控制（DSM-CC）协议在 ISO/IEC 13818 的附件 B 和第 6 部分中规定，以便简化对这种媒体的控制。

国际标准 ITU-T 建议书

信息技术 — 活动图像及相关音频信息的通用编码：系统

第 1 节 — 概述

1.1 范围

本建议书|国际标准详细说明了编码的系统层。本建议书主要是为了支持 ISO/IEC 13818 第 2 和 3 部分中规定的视频和音频编码方法的组合。本系统层支持以下 6 个基本功能：

- 1) 解码方多路压缩流同步；
- 2) 多路压缩流交织成单一流；
- 3) 供解码启动的缓冲初始化；
- 4) 连续缓冲器管理；
- 5) 时间标识；
- 6) 系统流中各成分的多路复用和信令。

ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 多路复用比特流为**传输流**或为**节目流**。两种流均由 **PES 包** 及包含其他必要信息的包构成。两种流类型支持来自一个具有公共时间基节目的视频与音频压缩流的多路复用。**传输流**另外还支持来自多路具有独立时间基节目的视频与音频压缩流的多路复用。对于几乎无误差环境，**节目流**一般比较适合，它支持节目信息的软件处理。对于误差很可能出现的环境，**传输流**比较适用。

ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 多路复用比特流，无论是传输流还是节目流，均以两层形式构造：最外层是系统层，最内层是压缩层。系统层提供系统中使用一个或多个压缩数据流所必要的功能。本规范的视频与音频单元部分分别定义视频与音频数据的压缩编码层。其他类型的数据编码不由本规范定义，但如果其他类型的数据符合 2.7 中所规定的限制，系统层也支持其编码。

1.2 规范性参考文献

下列 ITU-T 建议书和国际标准的条款，通过在本建议书中的引用而构成本建议书 | 国际标准的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文献都面临修订，使用本建议书的各方应探讨使用下列建议书和其他参考文献最新版本的可能性。IEC 和 ISO 的各成员有目前有效的国际标准的目录。国际电联电信标准化局有目前有效的 ITU-T 建议书的清单。

1.2.1 完全相同的建议书 | 国际标准

- ITU-T Recommendation H.262 (2000) | ISO/IEC 13818-2:2000, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Video*.

1.2.2 在技术内容上等效的成对建议书|国际标准

- ITU-T Recommendation H.264 (2005), *Advanced video coding for generic audiovisual services*.
ISO/IEC 14496-10:2005, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 10: Advanced video coding*.

- ITU-T Recommendation T.171 (1996), *Protocols for interactive audiovisual services: coded representation of multimedia and hypermedia objects*.
- ISO/IEC 13522-1:1997, *Information technology – Coding of Multimedia and Hypermedia information – Part 1: MHEG object representation – Base notation (ASN.1)*.

1.2.3 另外的参考文献

- ISO 639-2:1998, *Codes for the representation of names of languages – Part 2: Alpha-3 code*.
- ISO 8859-1:1998, *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1*.
- ISO 15706:2002, *Information and documentation – International Standard Audiovisual Number (ISAN)*.
- ISO/PRF 15706-2, *Information and documentation – International Standard audiovisual number (ISAN) – Part 2: Version identifier*.
- ISO/IEC 11172-1:1993, *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s – Part 1: Systems*.
- ISO/IEC 11172-2:1993, *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s – Part 2: Video*.
- ISO/IEC 11172-3:1993, *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s – Part 3: Audio*.
- ISO/IEC 13818-3:1998, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 3: Audio*.
- ISO/IEC 13818-6:1998, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 6: Extensions for DSM-CC*.
- ISO/IEC 13818-7:2006, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 7: Advanced Audio Coding (AAC)*.
- ISO/IEC 13818-11:2004, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 11: IPMP on MPEG-2 systems*.
- ISO/IEC 14496-1:2004, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 1: Systems*.
- ISO/IEC 14496-2:2004, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 2: Visual*.
- ISO/IEC 14496-3:2005, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio*.
- Recommendation ITU-R BT.601-6 (2007), *Studio encoding parameters of digital television for standard 4:3 and wide-screen 16:9 aspect ratios*.
- Recommendation ITU-R BT.470-7 (2005), *Conventional analogue television systems*.
- Recommendation ITU-R BR.648, *Digital recording of audio signals*.
- ITU-T Recommendation J.17 (1988), *Pre-emphasis used on sound-programme circuits*.
- IEC Publication 60908:1999, *Audio recording – Compact disc digital audio system*.

第 2 节 — 技术单元

2.1 定义

就本建议书|国际标准而言，下列定义适用。若特指某部分，则该部分补充说明。

2.1.1 access unit (system) 存取单元（系统）：显示单元的编码表示。在音频情况中，存取单元为音频帧的编码表示。

在视频情况中，存取单元包括图像的所有编码数据以及跟随它的任何填充，直至但不包括下一个存取单元的起始。若图像不由 `group_start_code` 或 `sequence_header_code` 为先导，则存取单元伴随图像起始码开始。若图像由 `group_start_code` 和/或 `sequence_header_code` 为先导，则存取单元伴随这些起始码的第一起始码的首字节开始。比特流中，若它是先导 `sequence_end_code` 的最后图像，则该编码图像最后字节与 `sequence_end_code` 之间的所有字节（包括 `sequence_end_code`）均属于该存取单元。

关于 ITU-T H.264 建议书|ISO/IEC 14496-10 视频的存取单元的定义参见 2.1.3 中的 AVC 存取单元的定义。

2.1.2 AVC 24-hour picture (system) AVC 24 小时图像 (系统): 带有多于未来 24 小时的显示时间的 AVC 存取单元。从定义的角度, AVC 存取单元 n 有一个多于未来 24 小时的显示时间。如果最初到达时间 $t_{ai}(n)$ 和 DPB 输出时间 $t_{o,dpb}(n)$ 之间的差多于 24 小时的话。

2.1.3 AVC access unit (system) AVC 存取单元 (系统): 如为 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 中规定的字节流的存取单元, 遵守 2.14.1 中规定的限制。

2.1.4 AVC Slice (system) AVC 截面 (系统): 如 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 中规定的 `byte_stream_nal_unit`, `nal_unit_type` 值为 1 或 5, 或 `byte_stream_nal_unit` 数据结构, `nal_unit_type` 值为 2 和任何相关 `byte_stream_nal_unit` 数据结构, `nal_unit_type` 等于 3 和/或 4。

2.1.5 AVC still picture (system) AVC 静止图像 (系统): AVC 静止图像由一个 AVC 存取单元组成, 包括一个 IDR 图像, 前面的 SPS 和 PPS NAL 单元承载对 IDR 图像正确解码所需要的足够信息。先导一个 AVC 静止图像, 将有别一个 AVC 静止图像或终结先导编码视频序列的序列 NAL 结束单元, 除非 AVC 静止图像在视频流中为第一个存取单元。

2.1.6 AVC video sequence (system) 视频序列 (系统): 编码视频序列如 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 中的 3.30 规定。

2.1.7 AVC video stream (system) 视频流 (系统): ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 流。AVC 视频流由一个或多个 AVC 视频序列组成。

2.1.8 bitrate 比特速率: 把压缩比特流从信道传送到解码器输入端的速率。

2.1.9 byte aligned 字节对齐: 编码比特流中比特是字节对齐的, 即从该比特流中的首比特起检测其位置是否为 8 比特的倍数。

2.1.10 channel 信道: 存储或传输 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流的数字媒体。

2.1.11 coded B-frame 编码的 B 帧: 一个 B 帧图像或一对 B 字段图像。

2.1.12 coded frame 编码的帧: 一个编码的帧为一个编码的 I 帧、编码的 B 帧或编码的 P 帧。

2.1.13 coded I-frame 编码的 I 帧: 一个 I 帧图像或一对字段图像, 第一个字段图像为 I 图像, 第二个字段图像为 I 图像或 P 图像。

2.1.14 coded P-frame 编码的 P 帧: 一个 P 帧图像或一对 P 字段图像。

2.1.15 coded representation 编码表示: 以其编码形式表示的数据单元。

2.1.16 compression 压缩: 降低用于表示数据项的比特数目。

2.1.17 constant bitrate 常量比特速率: 从压缩比特流的起始到结束, 所有运行之处的比特速率均为常量。

2.1.18 constrained system parameter stream; CSPS (system) 受限系统参数流; CSPS (系统): 适用 2.7.9 中所规定限制的节目流。

2.1.19 Cyclic Redundancy Check (CRC) 循环冗余检测: 循环冗余检测以校验数据的准确性。

2.1.20 data element 数据元: 编码之前与解码之后所表示的数据项。

2.1.21 decoded stream 解码流: 压缩比特流的解码重构。

2.1.22 decoder 解码器: 解码过程的具体化。

2.1.23 decoding (process) 解码 (过程): 本建议书|国际标准中定义的读出输入编码比特流并输出解码图像或音频样点的过程。

2.1.24 decoding time-stamp; DTS (system) 解码时间标记; DTS (系统): PES 包头中可以存在的、指示系统目标解码器中解码存取单元时间的一个字段。

2.1.25 digital storage media (DSM) 数字存储媒体 (DSM): 数字存储或传输装置或系统。

2.1.26 DSM-CC: 数字存储媒体指令与控制。

2.1.27 entitlement control message (ECM) 授权控制消息 (ECM): 授权控制消息是专用有条件访问信息, 它指示控制词以及可能其他的、典型的特定流、加扰和/或控制参数。

- 2.1.28 entitlement management message (EMM) 授权管理消息 (EMM):** 授权管理消息是专用有条件访问信息, 它指示特定解码器的授权等级或业务。它们可以编址到单个解码器或解码器组。
- 2.1.29 editing 编辑:** 通过该过程处置一个或多个压缩比特流生成新的压缩比特流。编辑的比特流同未编辑的比特流满足同样的要求。
- 2.1.30 elementary stream; ES (system) 基本流; ES (系统):** PES 包中编码视频、编码音频或其他编码比特流之一的通用称谓。在具有一个并且仅有一个 stream_id 的 PES 包序列中携带一个基本流。
- 2.1.31 Elementary Stream Clock Reference; ESCR (system) 基本流时钟参考; ESCR (系统):** 从 PES 流的解码器中可以导出计时的 PES 流中的时间标记。
- 2.1.32 encoder 编码器:** 编码过程的具体化。
- 2.1.33 encoding (process) 编码 (过程):** 本建议书 | 国际标准中未指定, 读出输入图像或音频样点流并生成遵从本建议书编码比特流的过程。
- 2.1.34 entropy coding 熵编码:** 降低冗余度的信号数字表示的可变长度无损编码。
- 2.1.35 event 事件:** 规定事件为具有公共时间基、一个相关起始时间以及一个相关结束时间的基本流集成。
- 2.1.36 fast forward playback (video) 快速前向播放 (视频):** 以比实时更快的显示序列、部分序列、图像的过程。
- 2.1.37 forbidden 禁用:** 术语“禁用”, 当在本建议书 | 国际标准条款中用于定义编码比特流时, 指示所指定的该值从不使用。
- 2.1.38 metadata 元数据:** 以 ISO 或任何其他权威规定的格式描述视听内容和数据本质的信息。
- 2.1.39 metadata access unit 元数据存取单元:** 元数据内的完全结构, 规定在特定时刻即时被解码的元数据部分。元数据存取单元的内部结构由元数据的格式规定。
- 2.1.40 metadata application format 元数据应用格式:** 确定使用元数据的应用的格式, 用信号通知发送元数据的应用特定信息。
- 2.1.41 metadata decoder configuration information 元数据解码器配置信息:** 解码一个特定的元数据业务的接收器所需要的数据。取决于元数据的格式, 可能需要或可能不需要解码器配置信息。
- 2.1.42 metadata format 元数据格式:** 确定元数据的编码格式。
- 2.1.43 metadata service 元数据业务:** 为一个特定的目的, 交付给接收器的相同格式的元数据集。
- 2.1.44 metadata service id 元数据业务标识符:** 一个特定元数据业务的标识符, 常用于某些元数据的发送方法。
- 2.1.45 metadata stream 元数据流:** 源自一个或多个元数据业务的元数据存取单元的串联或集合。
- 2.1.46 (multiplexed) stream (system) (多路复用的) 流 (系统):** 以遵从本建议书 | 国际标准的方式结合的 0 或多个基本流组成的比特流。
- 2.1.47 layer (video and systems) 层 (视频与系统):** 本建议书 | 国际标准第 1 和 2 部分规定的视频与系统规范的数据分级中的等级之一。
- 2.1.48 pack (system) 包 (系统):** 包由包头后随 0 个或多个包构成。在 2.5.3.3 描述的系统编码句中, 它是层。
- 2.1.49 packet data (system) 包数据 (系统):** 来自在包中存在的基本流的连贯在一起的字节数据。
- 2.1.50 packet identifier; PID (system) 包标识符; PID (系统):** 在单路或多路节目传输流中用于标识一个节目的基本流的唯一整数, 如 2.4.3 中所述。
- 2.1.51 padding (audio) 填整 (音频):** 通过有条件地添加时隙到音频帧, 及时把一个音频帧的平均长度调整到相应 PCM 样点持续周期的方法。
- 2.1.52 payload 有效载荷:** 有效载荷涉及包中跟随头字节的那些字节。例如, 某些传输流包的有效载荷包括 PES_packet_header 和它的 PES_packet_data_bytes, 或 pointer_field 和 PSI 分段, 或专用数据; 但 PES_packet_payload 仅由 PES_packet_data_bytes 组成。传输流包头和自适应字段不是有效载荷。

2.1.53 PES (system) PES (系统): 包式基本流的缩写。

2.1.54 PES packet (system) PES 包 (系统): 用于承载基本流数据的数据结构。PES 包由 PES 包头后随来自基本数据流的若干连贯在一起的字节组成。在 2.4.3.6 描述的系统编码句中，它是层。

2.1.55 PES packet header (system) PES 包头 (系统): PES 包中直至但不包括 PES_packet_data_byte 字段的前导字段，其中该流不是填整流。在填整流的情况中，PES 包头类似地定义为 PES 包中直至但不包括填整字节字段的前导字段。

2.1.56 PES Stream (system) PES 流 (系统): PES 流由 PES 包组成，其全部有效载荷由来自单路基本流的数据组成，而且这些 PES 包具有相同的 stream_id。特定的语义限制适用。参阅引言 4。

2.1.57 presentation time-stamp; PTS (system) 显示时间标记; PTS (系统): PES 包头中可以存在的、指示系统目标解码器中显示单元的显示时间的一个字段。

2.1.58 presentation unit; PU (system) 显示单元; PU (系统): 解码音频存取单元或解码的图像。

2.1.59 program (system) 节目 (系统): 节目是节目元的集成。节目元可以是基本流。节目元不需要有任何规定的时间基；确实需要规定时间基的节目元必须有公共时间基并预期这些节目元供同步显示使用。

2.1.60 Program Clock Reference; PCR (system) 节目时钟参考; PCR (系统): 从传输流中时间标记推导而来的解码器计时。

2.1.61 program element (system) 节目元 (系统): 可以包括在节目中的基本流或其他数据流之一的通用称谓。

2.1.62 Program Specific Information; PSI (system) 节目特定信息; PSI (系统): PSI 由对于传输流的多路分解以及节目成功再现所必要的标准数据组成，并在 2.4.4 中描述。专门规定的 PSI 数据实例是非必备网络信息表。

2.1.63 random access 随机接入: 在任意点开始读出和解码编码比特流的过程。

2.1.64 reserved 保留的: 术语“保留的”，在规定编码比特流的条款中使用，指示该值可在未来对 ISO 规定的扩展使用。除非本建议书 | 国际标准中另有规定，否则所有保留的比特必须设置为‘1’。

2.1.65 scrambling (system) 加扰 (系统): 为防止以清晰形式出现的信息的非授权接收，改动视频、音频或编码数据流的特征。此改动为有条件访问系统控制下的特定过程。

2.1.66 source stream 源流: 压缩编码之前样本的单一非多路复用流。

2.1.67 splicing (system) 拼接 (系统): 两个不同的基本流，在系统级上实施的链接。生成的系统流完全遵从本建议书 | 国际标准。拼接可以导致时间基、连续性计数器、PSI 以及解码的中断。

2.1.68 start codes (system) 起始码 (系统): 嵌入到编码比特流中的 32 比特码。它们被用于若干目的，包括标识在编码句中中的某些层。起始码由 24 比特前缀 (0x000001) 和 8 比特 stream_id 组成，如表 2-22 中所示。

2.1.69 STD input buffer (system) STD 输入缓冲器 (系统): 解码之前，对于来自基本流的压缩数据存储，系统目标解码器输入端上的先进先出缓冲器。

2.1.70 still picture 静止图像: 编码的静止图像由完整的包含一个内编码的编码图像的视频序列组成，编码遵守 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2、ISO/IEC 11172-2 或 ISO/IEC 14496-2 中的规定。此图像有相关的 PTS 与在按照 ISO/IEC 11172-2、ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 14496-2 编码的情况下，后续图像的显示时间，若有显示时间，则该显示时间至少比静止图像显示时间晚两个图像周期。

2.1.71 system header (system) 系统头 (系统): 系统头是 2.5.3.5 中定义的数据结构，承载概括 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 节目流系统特性的信息。

2.1.72 System Clock Reference; SCR (system) 系统时钟参考; SCR (系统): 从节目流中时间标记推导而来的解码器计时。

2.1.73 system target decoder; STD (system) 系统目标解码器; STD (系统): 用于确定 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 多路复用比特流语义的解码过程的虚拟参考模型。

2.1.74 time-stamp (system) 时间标记 (系统): 指示特定行为的时间诸如字节的到达或显示单元的呈现的术语。

2.1.75 transport stream packet header (system) 传输流包头 (系统): 传输流包中的前导字段, 直至并包括 continuity_counter 字段。

2.1.76 variable bitrate 可变比特速率: 传输流或节目流的一个属性, 在那里字节到达解码器的输入端的速率随时间而改变。

2.2 符号和缩写

用于描述本建议书|国际标准的数学运算符与 C 程序语言中所使用的那些类似。然而采用舍位和四舍五入的整数除法须特别指定。在假设整数可以用二进制补码表示的情况下规定按位运算符。编号和计数循环通常从 0 开始。

2.2.1 算术运算符

| | |
|-------------------|--|
| + | 加法 |
| - | 减法 (作为二进制运算符) 或负号 (作为一元运算符) |
| ++ | 增量 |
| -- | 减量 |
| *或× | 乘法 |
| ^ | 乘方 |
| / | 采用结果指向0的舍位整数除法。例如, 7/4和-7/-4被舍位到1而-7/4和7/-4舍位到-1 |
| // | 采用四舍五入到最近整数的整数除法。除非另有规定, 否则半整数值四舍五入到远离0。例如3//2四舍五入到2, 而-3//2四舍五入到-2。 |
| DIV | 采用结果指向 $-\infty$ 的舍位整数除法。 |
| % | 模数运算符, 仅限于正数。 |
| Sign() | 符号运算符。 $\text{Sign}(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$ |
| NINT() | 最近整数运算符。对实数值自变量返还到最近的整数值。半整数值舍入到远离0。 |
| sin | 正弦 |
| cos | 余弦 |
| exp | 指数 |
| √ | 开平方 |
| log ₁₀ | 以10为底的对数 |
| log _e | 以e为底的对数 |

2.2.2 逻辑运算符

| | |
|----|-----|
| | 逻辑或 |
| && | 逻辑和 |
| ! | 逻辑非 |

2.2.3 关系运算符

| | |
|---|-------|
| > | 大于 |
| ≥ | 大于或等于 |
| < | 小于 |
| ≤ | 小于或等于 |

| | |
|-----------------|-----------|
| == | 等于 |
| != | 不等于 |
| max [, ... ,] | 自变量表中的最大值 |
| min [, ... ,] | 自变量表中的最小值 |

2.2.4 比特方式运算符

| | |
|----|----------|
| & | 和 |
| | 或 |
| >> | 符号扩展的右移位 |
| << | 0填充的左移位 |

2.2.5 赋值

| | |
|---|-------|
| = | 赋值运算符 |
|---|-------|

2.2.6 助记符

定义以下助记符以描述编码比特流中所使用的不同数据类型。

| | |
|----------------|--|
| bslbf | 比特串，左比特为首，其中“左”为顺序，按该顺序比特串写入本建议书 国际标准中。比特串被写成在单引号标志内的1与0的字符串，例如‘1000 0001’。比特串内的空位是为了阅读方便而无任何意义。 |
| ch | 信道。 |
| gr | 音频层II中3*32子带样本、音频层III中18*32子带样本的区位。 |
| main_data | 比特流的main_data部分包含尺度因子、Huffman编码数据以及辅助信息。 |
| main_data_beg | 此助记符给出该帧main_data在比特流中的起始位置。该位置等于先前帧的main_data结束位置加1比特。可从先前帧的main_data_end的值来预测。 |
| part2_length | 该值包含供尺度因子所使用的main_data比特数。 |
| rpchof | 余项多项式系数，最高阶项为首。 |
| sb | 子带。 |
| scfsi | 尺度因子转换开关信息。 |
| switch_point_l | 来自使用窗交换位置上的尺度因子频带（长块尺度因子频带）数目。 |
| switch_point_s | 来自使用窗交换位置上的尺度因子频带（短块尺度因子频带）数目。 |
| tcimbsf | 二进制补码整数，msb（信号）比特为首。 |
| uimbsf | 无符号整数，最高有效比特为首。 |
| vlclbf | 可变长度码，左比特为首，其中“左”涉及顺序，按该顺序写出可变长度码。 |
| window | 在block_type等于2，0 ≤ window ≤ 2的情况中，实际实际数。 |

多字节字的字节序以最高有效字节为首。

2.2.7 常量

| | |
|-------|---------------|
| π | 3.14159265359 |
| e | 2.71828182845 |

2.3 描述比特流句法的方法

由解码器检索的比特流在 2.4.1 和 2.5.1 中描述。比特流中每个数据项均为黑体。数据项由其名称、比特长度、类型的助记符以及传输序来描述。

由比特流中解码数据元所引发的动作取决于该数据元的值与先前解码的数据元。这些数据元的解码及其解码中所使用的状态变量定义在包含该句法语义描绘的条款中描述。以下结构用于表达数据元存在并且为正常类型时的条件。

注意此句法使用“C”码惯例，即非零赋值的变量或表达式等效于条件为真：

```
while ( condition ) {      若条件为真，则数据流中数据元组紧接着发生。此事重复直至条件不真为止。
    data_element
    ...
}

do {                      数据元至少总发生一次。数据元重复直至条件不真为止。
    data_element
    ...
}
while ( condition )

if ( condition ) {        若条件为真，则数据流中第一数据元组紧接着发生。
    data_element
    ...
}

else {                   若条件不真，则数据流中第二数据元组紧接着发生。
    data_element
    ...
}

for (i = 0; i < n; i++) {  数据元组发生 n 次。数据元组内条件构造可依赖环路控制变量 i 的值，首次发生，
    data_element          赋初值为 0，第二次发生，增加赋值为 1，并如此继续。
    ...
}
```

同样注意，数据元组可以包含嵌套的条件结构。为了简洁，当仅一个数据元跟随时，{}可以省略：

data_element [] data_element []为数据阵列。数据元编号由上下文来指示。

data_element [n] data_element [n] 为数据阵列的第 n+1 元。

data_element [m][n] data_element [m][n] 为二维数据阵列的第 m+1、n+1 元。

data_element [l][m][n] data_element [l][m][n] 为三维数据阵列的第 l+1、m+1、n+1 元。

data_element [m..n] 为 data_element 中比特 m 与比特 n 之间的闭区间比特。

当句法以程序术语表达时，不应假设图 2-1 或图 2-2 实施令人满意的解码过程。实际上，它们规定准确的和无误差的输入比特流。解码时为了准确地开始解码以及标识误差、删除或插入，实际解码器必须包括寻找起始码和同步字节（传输流）的方法。标识这些情况的方法以及所要采取的行动均未标准化。

2.4 传输流比特流要求

2.4.1 传输流编码构造与参数

ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 传输流编码层允许一个或多个节目组合成单一流。来自每个基本流的数据同节目内允许该基本流同步显示的信息一起多路复用。

传输流由一个或多个节目组成。音频和视频基本流由存取单元组成。

基本流数据在 PES 包中承载。PES 包由 PES 包头及后随的包数据组成。PES 包插入到传输流包中。每个 PES 包头的首字节定位于传输流包的第一个有效有效载荷位。

PES 包头从 32 比特起始码开始，并标识该包数据所归属的流或流类型。PES 包头可以包含解码时间标记和显示时间标记（DTS 和 PTS）。PES 包头也可包含其他的任选字段。PES 包数据字段包含来自一个基本流的可变数目的相邻字节。

传输流包从 4 字节前缀开始, 其中包含 13 比特的包 ID(PID), 在表 2-2 中定义。经由节目特定信息(PSI)表, PID 标识符包含在传输流包中的数据内容。一个 PID 值的传输流包承载一个并且仅有一个基本流的数据。

PSI 表在传输流中承载。存在 6 种 PSI 表格:

- 节目相关表;
- 节目映射表;
- 有条件访问表;
- 网络信息表;
- 传输流描述表;
- IPMP 控制信息表。

这些表格包含多路分解与显示节目的必要且充分的信息。表 2-33 中的节目映射表指示其中的信息, 如那些 PID, 即那些与构成每个节目有关的基本流。此表格也指示承载每个节目 PCR 的传输流包的 PID。只要使用加扰, 有条件访问表就必须存在。网络信息表为任选项并且其内容不由本建议书|国际标准所指定。如果 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流中任何成份使用 ISO/IEC 13818-11 中描述的 IPMP, 则 IPMP 控制信息表将出现。

传输流包可以为空的包。空的包预计用于填整传输流。它们可以通过再多路复用处理插入或删除, 并因此不能设想将空的包有效载荷交付给解码器。

本建议书|国际标准不指定可作为有条件访问系统一部分而使用的编码数据。然而, 本规范确实对节目业务供应商提供机制来传输和标识供解码器处理的此类数据以及由本规范指明准确参考的数据。通过传输流包结构可以在有条件访问表中提供此类支持(参阅 PSI 的表 2-32)。

2.4.2 传输流系统目标解码器

2.4.3 中指定的传输流语义以及 2.7 中指定的对这些语义的限制要求字节到达与解码事件的确切定义以及这些事件发生的时间。其所需定义使用通称为传输流系统目标解码器(T-STD)的虚拟解码器在本建议书|国际标准中陈述。提供信息的附件 D 包含 T-STD 的进一步说明。

T-STD 为概念化模型, 在传输流的构造或校验期间用于准确定义这些术语并模型化解码过程, 仅出于此目的才定义 T-STD。T-STD 中, 存在三种类型的解码器: 视频、音频和系统解码器。图 2-1 说明一个实例。来自具有不同配置或计时方案的各种各样解码器连续、同步播放的传输流不因 T-STD 的配置和描述的计时方案不同而有所改变。

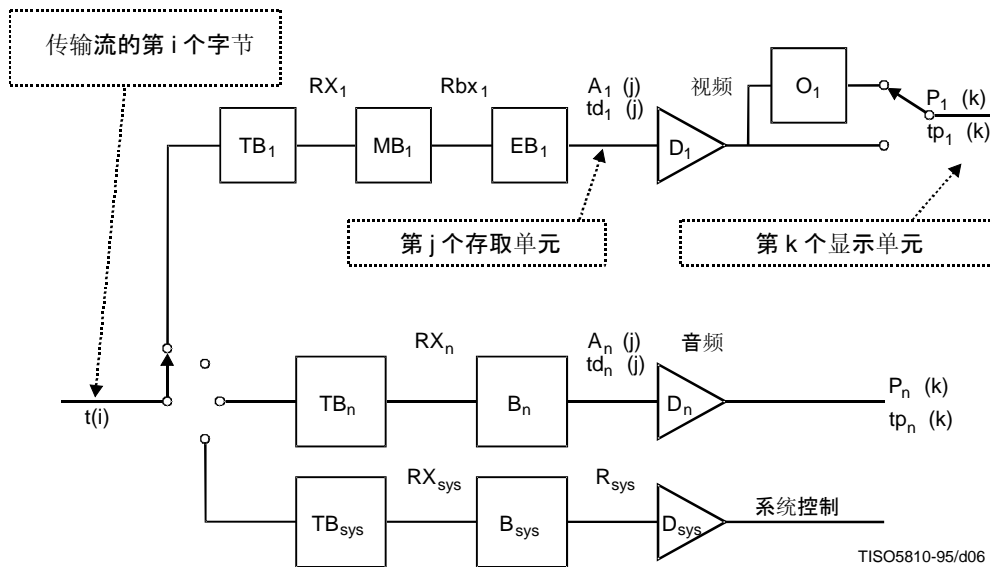


图 2-1—传输流系统目标解码器符号图

以下符号用于描述传输流系统目标解码器，并在以上图 2-1 中作部分说明。

- i 、 i' 、 i'' 为传输流中字节的索引号。首字节索引号为 0。
- j 为基本流中存取单元的索引号。
- k 、 k' 、 k'' 为基本流中显示单元的索引号。
- n 为基本流的索引号。
- p 为传输流中传输流包的索引号。
- $t(i)$ 指示传输流的第 i 个字节进入系统目标解码器的时间，以秒为单位。 $t(0)$ 值为任意常量。
- $PCR(i)$ 为 PCR 字段中的编码时间，以 27 MHz 系统时钟周期为单位，其中 i 为 program_clock_reference_base 字段的最后字节的字节索引号。
- $A_n(j)$ 为基本流 n 中的第 j 个存取单元。 $A_n(j)$ 以解码序索引。
- $td_n(j)$ 为基本流 n 中系统目标解码器第 j 个存取单元的解码时间，以秒为度量单位。
- $P_n(k)$ 为基本流 n 中第 k 个显示单元。 $P_n(k)$ 由解码 $A_n(j)$ 引起。 $P_n(k)$ 以显示序索引。
- $tp_n(k)$ 为基本流 n 中系统目标解码器第 k 个显示单元的显示时间，以秒为度量单位。
- t 为以秒为度量单位的时间。
- $F_n(t)$ 为时间 t 时，基本流 n 的系统目标解码器输入缓冲器的充满度，以字节为度量单位。
- B_n 为基本流 n 的主缓冲器，仅在音频基本流中存在。
- BS_n 为缓冲器 B_n 的尺寸，以字节为度量单位。
- B_{sys} 对于即将解码处理的节目而言，它为系统目标解码器中系统信息主缓冲器。
- BS_{sys} 为 B_{sys} 的尺寸，以字节为度量单位。
- MB_n 为基本流 n 的多路复用缓冲器。仅在视频基本流中存在。
- MBS_n 为缓冲器 MB_n 的尺寸，以字节为度量单位。
- EB_n 为基本流 n 的基本流缓冲器。仅在视频基本流中存在。
- EBS_n 为基本流缓冲器 EB_n 的尺寸，以字节为度量单位。

| | |
|-------------|---|
| TB_{sys} | 对于即将解码处理的节目，它为系统信息传输缓冲器。 |
| TBS_{sys} | 为 TB_{sys} 的尺寸，以字节为度量单位。 |
| TB_n | 为基本流 n 的传输缓冲器。 |
| TBS_n | 为缓冲器 TB_n 的尺寸，以字节为度量单位。 |
| D_{sys} | 为节目流 n 中的系统信息解码器。 |
| D_n | 为基本流 n 的解码器。 |
| O_n | 为视频基本流 n 的重新排序缓冲器。 |
| R_{sys} | 为数据从 B_{sys} 逸出的速率。 |
| Rx_n | 为数据从 TB_n 逸出的速率。 |
| Rbx_n | 使用漏泄方法时，它为PES包有效载荷数据从 MB_n 逸出的速率。仅对视频基本流定义。 |
| $Rbx_n(j)$ | 使用 vbv_delay 方法时，它为PES包有效载荷数据从 MB_n 逸出的速率。仅对视频基本流定义。 |
| Rx_{sys} | 为数据从 TB_{sys} 逸出的速率。 |
| R_{es} | 为序列头中视频基本流编码速率。 |

2.4.2.1 系统时钟频率

T-STD 中加注的计时信息由本规范中规定的若干数据字段承载。参阅 2.4.3.4 和 2.4.3.6。PCR 字段中，此信息作为节目的系统时钟的采样值编码。PID 值等于即将解码节目的 TS_program_map_section 中规定的 PCR_PID 值，在具有该 PID 值的传输流包的自适应字段中承载 PCR 字段。

实际解码器可以从这些值及其各自的到达时间来重构该时钟。当 PCR 字段被解码器接收时，以下条件是适用于节目的系统时钟频率最小限制，如 PCR 字段值所表示的。

系统时钟频率值以 Hz 为度量单位且必须满足以下限制：

$$27\,000\,000 - 810 \leq \text{system_clock_frequency} \leq 27\,000\,000 + 810$$

$$\text{system_clock_frequency 的速率变化, 每次} \leq 75 \times 10^{-3} \text{ Hz/s}$$

注 — 为了便于兼容用户记录仪和播放设备的操作，编码数据源应遵从较为严格的容限。

节目的 system_clock_frequency 可以比要求的更为精确。此类改进的精确度可以经由 2.6.20 中描述的系统时钟描述符传输给解码器。

本规范中规定的比特速率以 system_clock_frequency 的方式度量。例如，T-STD 中 27 000 000 比特/秒的比特速率将指示每八（8）个系统时钟周期将传输一个字节的的数据。

本规范在多处使用“system_clock_frequency”符号以涉及满足这些需求的时钟频率。作为符号的惯例，在 PCR、PTS 或 DTS 出现的等式中，应引导时间值精确到 $(300 \times 2^{33} / \text{system_clock_frequency})$ 秒的某个整数倍。这是由于 PCR 计时信息的编码为 33 比特的 $1/300$ 系统时钟频率加上该余项的 9 比特，对于 PTS 和 DTS 该编码为 33 比特的系统时钟频率除以 300。

2.4.2.2 到传输流系统目标解码器的输入

到传输流系统目标解码器（T-STD）的输入是传输流。传输流可以包含具有独立时间基的多路节目。然而，T-STD 一次仅解码一个节目。T-STD 模型中，所有计时指示均涉及那个节目的时间基。

来自传输流的数据以准确的常速率进入 T-STD。第 i 个字节进入 T-STD 的时间 $t(i)$ 通过解码输入流中的节目时钟参考（PCR）字段，该节目时钟参考（PCR）字段在解码节目的传输流包自适应字段中编码，并通过计数那个节目的连续 PCR 之间完整传输流中的字节来确定。PCR 字段（见公式 2-1）分为两部分编码：一部分，以 $1/300$ 的系统时钟频率周期为单位，称之为 program_clock_reference_base（见公式 2-2）；另一部分，以系统时钟频率为单位，称之为 program_clock_reference_extension（见公式 2-3）。各部分的编码值分别通过 PCR_base(i)（见公式 2-2）和 PCR_ext(i)（见公式 2-3）计算。PCR 字段中编码值指示时间 $t(i)$ ，其中 i 为包含 program_clock_reference_base 字段的最后比特的字节索引号。

特别的:

$$PCR(i) = PCR_base(i) \times 300 + PCR_ext(i) \quad (2-1)$$

其中:

$$PCR_base(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \text{ DIV } 300) \% 2^{33} \quad (2-2)$$

$$PCR_ext(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \text{ DIV } 1) \% 300 \quad (2-3)$$

对所有其他字节的该输入到达时间 $t(i)$, 如公式 2-4 中给出的, 通过 $PCR(i'')$ 和数据到达瞬间的传输速率来计算, 其中传输速率确定为传输流中包含同一节目的两个连续 `program_clock_reference_base` 字段最后比特的两个字节间的字节数除以同样的两个 PCR 字段中编码的时间值之间的差。

$$t(i) = \frac{PCR(i'')}{system_clock_frequency} + \frac{i - i''}{transport_rate(i)} \quad (2-4)$$

其中:

i 为传输流中任意字节索引号, 其中 $i'' < i < i'$.

i'' 为包含适用于即将解码的节目的最近 `program_clock_reference_base` 字段的最后比特字节索引号。

$PCR(i'')$ 为以该系统时钟为单位, 在节目时钟参考基准与扩展字段中的编码时间。

传输速率由公式 2-5 给出:

$$transport_rate(i) = \frac{((i - i'') \times system_clock_frequency)}{PCR(i') - PCR(i'')} \quad (2-5)$$

其中:

i' 为包含适用于即将解码的节目的紧随 `program_clock_reference_base` 字段的最后比特字节索引号。

注 — $i'' < i \leq i'$ 。

传输流包自适应字段中, 由 `discontinuity_indicator` 指示的时间基中断的情况中, 对于字节到达 T-STD 的输入端的时间, 公式 2-4 和公式 2-5 中给出的定义在老时间基的最后 PCR 与新时间基的第一 PCR 之间不适用。在此情况中, 这些字节的到达时间依照修改了传输速率的公式 2-4 来确定, 即所使用的传输速率为老时间基的最后 PCR 与仅次于最后 PCR 之间有效的传输速率。

指定 PCR 值的容限。PCR 容限定义为接收的 PCR 中所能允许的最大不精确度。此不精确度或许是由于 PCR 值的不精确, 或是由于再多路复用期间的 PCR 修正。它不包括由于网络抖动或其他原因所引发的包到达时间误差。PCR 容限为 ± 500 ns。

在 T-STD 模型中, 该不精确度将表现为使用公式 2-5 计算传输速率中的不精确性。

具有多路节目和可变速率的传输流

传输流可以包含具有独立时间基的多路节目。对于每个这样的独立节目均要求 PCR 的单个集, 由各自的 `PCR_PID` 值指示, 因此 PCR 不能够一起设置。对于进入 T-STD 的节目传输流速率为分段常数。因此, 若传输流速率可变, 它仅能够在考虑中的节目的 PCR 上变化。在速率变化的传输流中由于 PCR 不能够一起设置, 因此该点不能够一起设置, 所以传输流进入 T-STD 的速率将取决于正在进入 T-STD 的那个节目而有所不同。因此当传输流包含具有独立时间基的多路节目并且传输流速率可变时, 构造整个传输流的一致性 T-STD 交付方案是不可能的。然而, 构造具有多路可变速率节目的常比特速率传输流则是肯定的。

2.4.2.3 缓冲

完整的传输流包包含为解码所选择的节目的系统信息，以传输流速率进入系统传输缓冲器 TB_n 中。这包括传输流包，其 PID 为 0, 1, 2 或 3，以及所有通过节目相关表（见表 2-30）确定为具有所选节目的 `program_map_PID` 的传输流包，由 NIT PID 规定的网络信息表（NIT）数据不传送到 TB_{sys} 。

注 1 — IPMP 控制信息表可以很大，并且此表的复制率应调整到可以满足缓冲器的要求。

进入缓冲器 TB_n 的所有字节采用以下指定的速率 R_{x_n} 逸出。作为 PES 包或其内容的一个部分，对于音频基本流，字节交付给主缓冲器 B_n ；对于系统数据，字节交付给主缓冲器 B_{sys} ；对于视频基本流，字节交付给多路复用缓冲器 MB_n 。其他字节不是 PES 包或其内容的一个部分，可以用于控制该系统。复制的传输流包不交付给 B_n 、 MB_n 或 B_{sys} 。

缓冲器 TB_n 变空如下：

- 当 TB_n 中不存在任何数据， R_{x_n} 等于零时。
- 否则对视频：

$$R_{x_n} = 1, 2 \times R_{\max}[\text{剖面, 等级}]$$

其中：

依照 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 表 8-13 中能够查明的剖面 and 等级指定 $R_{\max}[\text{剖面, 等级}]$ 。此表详细说明特定剖面 and 等级内每个基本视频流的速率上限。

对 ISO/IEC 11172-2 受限参数视频流， R_{x_n} 等于 $1, 2 \times R_{\max}$ ，其中 R_{\max} 参阅 ISO/IEC 11172-2 中受限参数比特流的最大比特速率。

对 ISO/IEC 13818-7 ADTS 音频，

| 信道数 | R_{x_n} [bit/s] |
|-------|-------------------|
| 1-2 | 2 000 000 |
| 3-8 | 5 529 600 |
| 9-12 | 8 294 400 |
| 13-48 | 33 177 600 |

信道：全带宽音频输出信道数加上相同基本音频流内独立切换的耦合信道元数。例如，在没有独立切换的耦合信道元的典型情况下，单声道为 1 个信道，立体声为 2 个信道和 5.1 信道环绕为 5 个信道（LFE 信道未计算）。

对其他音频：

$$R_{x_n} = 2 \times 10^6 \text{ 比特/秒}$$

对系统数据：

$$R_{x_n} = 1 \times 10^6 \text{ 比特/秒}$$

R_{x_n} 相对于系统时钟频率度量。

对于解码所选择的节目，包含系统信息的完整传输流包以该传输流速率进入系统传输缓冲器 TB_{sys} 。这些包包括其 PID 值为 0, 1, 2 和 3（如出现）的传输流包，以及所有经由节目相关表（见表 2-30）确定具有该选择节目的 `program_map_PID` 值的传输流包。如 NIT PID 所规定的，网络信息表（NIT）数据不传输给 TB_{sys} 。

字节以速率 $R_{x_{sys}}$ 从 TB_{sys} 逸出并交付给 B_{sys} 。每个字节被瞬间传送。

复制的传输流包不交付给 B_{sys} 。

丢弃不进入任何 TB_n 或 TB_{sys} 的传输包。

传输缓冲器尺寸固定为 512 字节。

当视频基本流在序列头中承载时，视频基本流缓冲器尺寸 EBS_1 到 EBS_n 规定为等于 `vbv_buffer_size`。参阅 ISO/IEC 11172-2 中受限参数的概要和 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 表 8-14。

视频多路复用缓冲器尺寸 MBS_1 到 MBS_n 规定如下：

对低级和主级：

$$MBS_n = BS_{mux} + BS_{oh} + VB_{V_{max}}[profile, level] - vbv_buffer_size$$

其中 BS_{oh} ，PES 包额外开销缓冲定义为：

$$BS_{oh} = (1/750) \text{秒} \times R_{max} [\text{剖面, 等级}]$$

以及 BS_{mux} ，附加多路复用缓冲，定义为

$$BS_{mux} = 0.004 \text{秒} \times R_{max} [\text{剖面, 等级}]$$

其中， $VB_{V_{max}}[\text{剖面, 等级}]$ 在 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 表 8-14 中定义， $R_{max} [\text{剖面, 等级}]$ 在 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 表 8-13 中定义，`vbv` 缓冲器尺寸在 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 6.2.2 中描述的序列头中承载。

对高 1440 级和高级

$$MBS_n = BS_{mux} + BS_{oh}$$

其中 BS_{oh} 定义为：

$$BS_{oh} = (1/750) \text{秒} \times R_{max} [\text{剖面, 等级}]$$

以及 BS_{mux} 定义为

$$BS_{mux} = 0.004 \text{秒} \times R_{max} [\text{剖面, 等级}]$$

这里 $R_{max} [\text{剖面, 等级}]$ 在 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 表 8-13 中定义。

对受限参数 ISO/IEC 11172-2 比特流

$$MBS_n = BS_{mux} + BS_{oh} + vbv_max - vbv_buffer_size$$

其中 BS_{oh} 定义为：

$$BS_{oh} = (1/750) \text{秒} \times R_{max}$$

BS_{mux} 定义为:

$$BS_{mux} = 0.004 \text{秒} \times R_{max}$$

这里 R_{max} 和 vbv_max 分别参阅 ISO/IEC 11172-2 中受限参数比特流的最大比特速率和最大 vbv 缓冲器尺寸。

指派该 MBS_n 的一个部分 $BS_{mux} = 4 \text{ ms} \times R_{max}$ [剖面, 等级] 供缓冲使用以允许多路复用。该剩余部分对 BS_{oh} 是有效的, 且对初始多路复用或许也是有效的。

注 2 — PES 流中, PES 包额外开销的缓冲器占用通过 2.5.2.4 中规定的 PES-STD 直接限定。利用 PES 流构造传输流是可能的但不必要。

缓冲器 BS_n

主缓冲器尺寸 BS_1 到 BS_n 规定如下。

音频

对 ISO/IEC 13818-7 ADTS 音频:

| 信 道 数 | BS_n [字节] |
|-------|-------------|
| 1-2 | 3 584 |
| 3-8 | 8 976 |
| 9-12 | 12 804 |
| 13-48 | 51 216 |

信道: 全带宽音频输出信道数加上相同基本音频流内独立切换的耦合信道元数。例如, 在没有独立切换的耦合信道元的典型情况下, 单声道为 1 个信道, 立体声为 2 个信道和 5.1 信道环绕为 5 个信道 (LFE 信道未计算)。

对其他音频:

$$BS_n = BS_{mux} + BS_{dec} + BS_{oh} = 3\,584 \text{ 字节}$$

存取单元解码缓冲器尺寸 BS_{dec} 和 PES 包额外开销缓冲器尺寸 BS_{oh} 由以下限定:

$$BS_{dec} + BS_{oh} \leq 2\,848 \text{ 字节}$$

为允许多路复用, 3 584 字节缓冲器的一个部分 (736 字节) 被指派供缓冲使用。其余的 2 848 字节, 供存取单元缓冲 BS_{dec} 、 BS_{oh} 以及附加的多路复用所分享。

系统

系统数据的主缓冲器 B_{sys} 尺寸为 $BS_{sys} = 1\,536$ 字节

视频

对于视频基本流, 从 MB_n 传输数据到 EB_n , 使用以下两种方法之一: 漏泄方法或 VBV 延迟方法。

漏泄方法

漏泄方法使用漏泄速率 R_{bx} 从 MB_n 传输数据到 EB_n 。每当以下任何情况为真时, 使用该漏泄方法:

- 基本流的 STD 描述符 (参阅 2.6.32) 在传输流中不存在;
- STD 描述符存在, 且 `leak_valid` 标志赋值 '1';
- STD 描述符存在, `leak_valid` 赋值 '0', 且视频流中编码的 `vbv_delay` 字段赋值 0xFFFF; 或者
- 特技方式状态为真 (参阅 2.4.3.7)。

对低级和主级

$$Rbx_n = R_{\max}[\text{剖面, 等级}]$$

对高 1440 级和高级

$$Rbx_n = \text{Min}\{1.05 \times R_{es}, R_{\max}[\text{剖面, 等级}]\}$$

对 ISO/IEC 11172-2 中受限参数比特流

$$Rbx_n = 1, 2 \times R_{\max}$$

其中 R_{\max} 为 ISO/IEC 11172-2 中受限参数比特流的最大比特速率。

若 MB_n 中存在 PES 包有效载荷数据, 并且缓冲器 EB_n 未充满, 则以等于 Rbx_n 的速率从 MB_n 传输 PES 包有效载荷到 EB_n 。若 EB_n 已充满, 则数据不从 MB_n 逸出。当从 MB_n 传输数据字节到 EB_n 时, 处在 MB_n 中的所有 PES 包头字节以及直接先导的那个字节, 被瞬间逸出与丢弃。当 MB_n 中不存在任何 PES 包有效载荷数据时, 无任何数据从 MB_n 中逸出。进入 MB_n 的所有数据均应离开它。一旦离开 MB_n , 所有 PES 包有效载荷数据字节瞬间进入 EB_n 。

Vbv_delay 方法

vbv_delay 方法准确详实地说明编码视频数据的每个字节从 MB_n 传输到 EB_n 的时间, 使用视频基本流中编码的 vbv_delay 值。每当此基本流的 STD 描述符(参阅 2.6.32)在传输流中存在, 并且该描述符中 leak_valid 标志赋值 ‘0’ 以及视频流中编码的 vbv_delay 字段赋值不等于 0xFFFF 时, 均可使用 vbv_delay 方法。若视频序列中任何 vbv_delay 值都不等于 0xFFFF, 则那个序列中无任何一个 vbv_delay 字段等于 0xFFFF (参阅 ISO/IEC 11172-2 和 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2)。

当使用 vbv_delay 方法时, 图像 j 的视频图像起始码的最后字节在时刻 $td_n(j) - vbv_delay(j)$ 从 MB_n 传输到 EB_n , 其中 $td_n(j)$ 是图像 j 的解码时间, 如以上定义的, 并且 $vbv_delay(j)$ 为延迟时间, 以秒为单位, 由图像 j 的 vbv_delay 字段指示。连续图像起始码的最后字节之间的字节(包括第二个起始码的最后字节)进入缓冲器 EB_n 的传输, 以每个图像 j 所指定的分段常速率 $R_{bx}(j)$ 来实施。特别的, 进入此缓冲器的传输速率 $R_{bx}(j)$ 由下式给出:

$$R_{bx}(j) = NB(j) / (vbv_delay(j) - vbv_delay(j+1) + td_n(j+1) - td_n(j)) \quad (2-6)$$

其中 $NB(j)$ 是图像 j 和图像 j+1 图像起始码的最后字节之间的字节数(包括第二个起始码的最后字节), 排除 PES 包头部字节。

注 3 — 若视频序列扩展中 low_delay 标志设置为 ‘1’, 则 $vbv_delay(j+1)$ 和 $td_n(j+1)$ 可以具有不同于周期视频显示所正式预计的那些值。通过比特流检测来确定该校正值或许是不可能的。

从公式 2-6 推导出的 $R_{bx}(j)$ 必须小于或等于流类型 0x02 基本流的 $R_{\max}[\text{剖面, 等级}]$ (参阅表 2-34), 其中 $R_{\max}[\text{剖面, 等级}]$ 在 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 中规定, 并且必须小于或等于流类型 0x01 的受限参数视频基本流所允许的最大比特速率, 参阅 ISO/IEC 11172-2。

当从 MB_n 传输一个数据字节到 EB_n 时, 处在 MB_n 中的所有 PES 包头字节以及直接前导的那个字节均应瞬间逸出和丢弃。进入 MB_n 的所有数据均应离开它。一旦离开 MB_n , 所有 PES 包有效载荷数据字节瞬间进入 EB_n 。

存取单元的逸出

对于每个基本流缓冲器 EB_n 和主缓冲器 B_n , 曾经长期处在该缓冲器中的存取单元 $A_n(j)$ 的所有数据, 以及 $td_n(j)$ 时刻在该缓冲器中存在的直接前导它的任何填充字节均应在时刻 $td_n(j)$ 瞬间逸出。解码时间 $td_n(j)$ 在 DTS 或 PTS 字段中指定(参阅 2.4.3.6)。直接跟随存取单元 j 不具有编码 DTS 或 PTS 字段的存取单元的解码时间 $td_n(j+1)$ 、 $td_n(j+2)$... 可以从基本流中的信息推出。参阅 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 的附件 C、ISO/IEC 13818-3 或 ISO/IEC 11172。也可参阅 2.7.5。在音频情况中, 存取单元之前直接存储的、或存取单元数据内嵌入的所有 PES 包头伴随存取单元的超载运行同时逸出。当存取单元逸出时, 它被瞬间解码到显示单元。

系统数据

在系统数据情况中，每当在缓冲器 B_{sys} 中至少存在 1 个字节的的有效空间时，都应以 R_{sys} 的速率从主缓冲器 B_{sys} 中逸出数据。

$$R_{sys} = \max(80\,000 \text{ bits/s}, \text{transport_rate}(i) \times 8 \text{ bits/byte} / 500) \quad (2-7)$$

注 4 — 在高传输速率情况中，增加 R_{sys} 的目的在于允许增加节目特定信息的数据速率。

低延迟

在视频序列扩展中，当 `low_delay` 标志设置为‘1’时（见 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 的 6.2.2.3）， EB_n 缓冲器可欠载运行。在此情况中，在指定的 $td_n(j)$ 时刻检测 T-STD 基本流缓冲器 EB_n 时，该存取单元的完整数据可能在缓冲器 EB_n 中不存在。当此情况发生时，在两字段周期间隔内必须重新检测缓冲器直到缓冲器中存在该完整存取单元数据。在此时，全部的存取单元必须瞬间从缓冲器 EB_n 中逸出。缓冲器 EB_n 的超载运行不发生。

当 `low_delay_mode` 标志设置为‘1’时，允许 EB_n 欠载运行连续发生而无任何限制。与上段相一致，T-STD 解码器必须尽早从缓冲器 EB_n 中逸出存取单元数据以及比特流中编码的任何 DTS 或 PTS 值。注意，解码器或许不能够重新确立正确的解码与显示时间，如 DTS 和 PTS 所指示的那样，直到 EB_n 缓冲器欠载运行状态停止及比特流中发现 PTS 或 DTS。

特技方式

在包含 B 类型视频存取单元起始的包 PES 包头中，当 `DSM_trick_mode` 标识（2.4.3.6）设置为‘1’，并且 `trick_mode_control` 字段设置为‘001’（慢动作）或‘010’（冻结帧）或‘100’（慢反演）时，在可能多次解码和显示该图像任意字段的最后一次解码和显示完成之前，B 图像存取单元不从视频数据缓冲器 EB_n 中逸出。在慢动作、慢反演以及 `field_id_cntrl` 字段指引下，字段和图像的重复显示在 2.4.3.8 中定义。在该指定的时刻，存取单元瞬间从 EB_n 逸出，该指定的时刻取决于 `rep_cntrl` 字段赋值。

在包含图像起始码首字节的包 PES 包头中，当 `DSM_trick_mode` 标志设置为‘1’时，一旦 PES 包中那个图像的起始码从缓冲器 EB_n 逸出，则 `trick_mode` 状态始为真。特技方式状态继续保持为真直到 PES 包头被 `DSM_trick_mode` 标志设置为‘0’的 T-STD 接收，并且那个 PES 包头之后的图像起始码的首字节从缓冲器 EB_n 逸出为止。当特技方式状态为真时，缓冲器 EB_n 可欠载运行。一旦特技方式状态为真，来自标准流的所有其他限制均被保留。

2.4.2.4 解码

在 B_1 到 B_n 和 EB_1 到 EB_n 中缓冲的基本流由解码器 D_1 到 D_n 瞬间解码，并在 T-STD 输出端上即将显示之前，在重新排序缓冲器 O_1 到 O_n 中可以延迟。重新排序缓冲器仅在视频基本流的某些存取单元一旦未以显示次序承载的情况中使用。显示之前，这些存取单元将需要重新排序。特别地，在一个或多个 B 图像之前，若 $P_n(k)$ 为承载的 I 图像或 P 图像，即将显示之前，在 T-STD 的重新排序缓冲器 O_n 中它必定被延迟。当前图像可以存储之前，显示 O_n 中先前存储的任意图像。 $P_n(k)$ 应延迟直到下一个 I 图像或 P 图像被解码时为止。在它被存储到重新排序缓冲器中的同时，后续的 B 图像被解码并显示。

显示单元 $P_n(k)$ 被显示的時刻为 $tp_n(k)$ 。对于不要求重新排序延迟的显示单元，由于存取单元被瞬间解码因此 $tp_n(k)$ 等于 $td_n(j)$ ；例如，对于 B 帧就是这种情况。对于被延迟的显示单元， $tp_n(k)$ 与 $td_n(j)$ 之差为重新排序缓冲器中 $P_n(k)$ 被延迟的时间，它是额定图像周期的倍数。从视频基本流起始端开始就应当留心使用适当的重新排序延迟以满足整个流的需求。例如，初始仅有 I 图像和 P 图像而以后包括 B 图像的流应从该流的起始端开始就包括重新排序延迟。

ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 较详细地说明视频图像的重新排序。

2.4.2.5 显示

解码系统的功能是从压缩数据重构显示单元以及在准确的显示时刻在同步序列中显示它们。虽然实际音频和可视显示设备通常具备有限的和相异的延迟以及可能存在通过后处理或输出功能所带来的附加延迟，但是系统目标解码器模型化这些延迟为 0。

图 2-1 中 T-STD 视频显示单元（图像）的呈现在其显示时刻 $tp_n(k)$ 瞬间发生。

T-STD 中音频显示单元的输出在其显示时刻 $tp_n(k)$ 瞬间开始，其时解码器瞬间显示该首样本。该显示单元的后续样本以音频采样速率顺序显示。

2.4.2.6 缓冲器管理

构造传输流必须满足本子节中所规定的条件。本子节利用系统目标解码器所规定的符号。

TB_n 和 TB_{sys} 应不超载运行。 TB_n 和 TB_{sys} 至少每秒变空一次。 B_n 既不超载也不欠载运行。 B_{sys} 应不超载运行。

EB_n 应不欠载运行，除非视频序列扩展字段中低延迟标志设置为‘1’（参阅 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 6.2.2.3）或 `trick_mode` 状态为真时。

当特定传输的漏泄方式生效时， MB_n 应不超载运行，并且至少每秒变空一次。 EB_n 应不超载运行。

当特定传输的 `vbv_delay` 方式生效时， MB_n 既不超载也不欠载运行，并且 EB_n 应不超载运行。

通过系统目标解码器缓冲器的任何数据延迟必须小于或等于 1 秒，静止图像视频数据和 ISO/IEC 14496 流除外。特别地，对存取单元 $A_n(j)$ 中所有的 j 以及所有的字节 i ，均有 $td_n(j)-t(i) \leq 1$ 秒。

对于静止图像视频数据，该延迟受限于 $td_n(j)-t(i) \leq 60$ 秒，对存取单元 $A_n(j)$ 中所有的 j 以及所有的字节 i 。

对于 ISO/IEC 14496 流，该延迟受限于 $td_n(j)-t(i) \leq 10$ 秒，对存取单元 $A_n(j)$ 中所有的 j 以及所有的字节 i 。

超载和欠载运行定义

令 $F_n(t)$ 为 T-STD 缓冲器 B_n 的瞬间充满度。

$t=t(0)$ 之前瞬间， $F_n(t)=0$

若对所有的 t 和 n $F_n(t) \leq BS_n$ ，则超载运行不发生。

若对所有的 t 和 n $0 \leq F_n(t)$ ，则欠载运行不发生。

2.4.2.7 ISO/IEC 14496 数据承载的 T-STD 扩展

对于传输流中承载的 ISO/IEC 14496 数据解码，T-STD 模型被扩展。单独的 ISO/IEC 14496 基本流解码的 T-STD 参数在子节 2.11.2 中规定，同时子节 2.11.3 规定 ISO/IEC 14496 场景与相关流解码的 T-STD 扩展和参数。

2.4.2.8 ITU-T H.264建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频承载的T-STD扩展

为规定传输流中承载的 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频流的 T-STD 中的解码，T-STD 模型需要被扩展。2.14.3.1 中规定 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频流解码的 T-STD 扩展和 T-STD 参数。

2.4.3 传输流句法和语义规范

以下句法描述字节流。传输流包长度必须为 188 字节。

2.4.3.1 传输流

见表 2-1。

表 2-1—传输流

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|-------|-------|
| <pre> MPEG_transport_stream() { do { transport_packet() } while (nextbits() == sync_byte) } </pre> | | |

2.4.3.2 传输流包层

见表 2-2。

表 2-2—本建议书 | 国际标准的传输包

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|---|--|
| <pre> transport_packet(){ sync_byte transport_error_indicator payload_unit_start_indicator transport_priority PID transport_scrambling_control adaptation_field_control continuity_counter if(adaptation_field_control == '10' adaptation_field_control == '11'){ adaptation_field() } if(adaptation_field_control == '01' adaptation_field_control == '11') { for (i = 0; i < N; i++){ data_byte } } } </pre> | <p>8</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>13</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>8</p> | <p>bslbf</p> <p>bslbf</p> <p>bslbf</p> <p>bslbf</p> <p>uimbsf</p> <p>bslbf</p> <p>bslbf</p> <p>uimbsf</p> <p>bslbf</p> |

2.4.3.3 传输流包层中字段的语义定义

sync_byte — sync_byte 为固定的 8 比特字段，其值为'0100 0111' (0x47)。在对于其他正式出现字段的赋值选择中，诸如 PID，应避免 sync_byte 仿真。

transport_error_indicator — transport_error_indicator 为 1 比特标志。置于 1 时，它指示在相关传输流包中至少存在 1 个不可校正比特错。此比特可以由传输层以外的实体设置为 '1'。设置为 '1' 时，此比特不应重新设置为 '0'，除非误差比特值已经校正。

payload_unit_start_indicator — payload_unit_start_indicator 为 1 比特标志，对于承载 PES 包（参阅 2.4.3.6）或 PSI 数据（参阅 2.4.4）的传输流包，它具有标准含义。

当传输流包有效载荷包含 PES 包数据时，payload_unit_start_indicator 具有以下意义：‘1’ 指示此传输流包的有效载荷应随着 PES 包的首字节开始，‘0’ 指示在此传输流包中无任何 PES 包将开始。若 payload_unit_start_indicator 设置为 ‘1’，则一个且仅有一个 PES 包在此传输流包中起始。这也适用于 stream_type 6 的专用流（参阅表 2-34）。

当传输流包有效载荷包含 PSI 数据时，payload_unit_start_indicator 具有以下意义：若传输流包承载 PSI 分段的首字节，则 payload_unit_start_indicator 值必为 1，指示此传输流包的有效载荷的首字节承载 pointer_field。若传输流包不承载 PSI 分段的首字节，则 payload_unit_start_indicator 值必为 ‘0’，指示在此有效载荷中不存在 pointer_field。参阅 2.4.4.1 和 2.4.4.2。这也适用于 stream_type 5 的专用流（参阅表 2-34）。

对空包而言，payload_unit_start_indicator 必须设置为 ‘0’。

仅承载专用数据的传输流包的此比特含义在本规范中未定义。

transport_priority — transport_priority 为 1 比特指示符。设置为 ‘1’ 时，它指示该相关包比具有相同 PID 但不具有该比特设置为 1 的其他包有更大的优先级。传输机制可以使用该字段优先考虑基本流内的该包数据。取决于应用，transport_priority 字段可以不管 PID 或者此字段仅在一个 PID 范围内编码。此字段可以由信道特定编码器或解码器来改变。

PID — PID 为 13 比特字段，指示包有效载荷中存储的数据类型。PID 值 0x0000 为节目相关表所保留（见表 2-30）。PID 值 0x0001 为有条件访问表所保留（见表 2-32）。PID 值 0x0002 为传输流描述表所保留（见表 2-36），PID 值 0x0003 为 IPMP 控制信息表（见 ISO/IEC 13818-11），PID 值 0x0004-0x000F 为保留的值。PID 值 0x1FFF 为空包所保留（见表 2-3）。

表 2-3—PID 表

| 值 | 描 述 |
|--|--|
| 0x0000 | 节目相关表 |
| 0x0001 | 有条件访问表 |
| 0x0002 | 传输流描述表 |
| 0x0003 | IPMP 控制信息表 |
| 0x0004-0x000F | 保留的 |
| 0x0010 ... 0x1FFE | 可指派为 network_PID, Program_map_PID, elementary_PID, 或为了其他目的 |
| 0x1FFF | 空包 |
| 注 — 允许具有 PID 值 0x0000、0x0001 以及 0x0010-0x1FFE 的传输流包承载 PCR。 | |

transport_scrambling_control — 此 2 比特字段指示传输流包有效载荷的加扰方式。传输流包头以及自适应字段若存在，应不加扰。在空包的情况中，transport_scrambling_control 字段的值应设置为“00”（见表 2-4）。

表 2-4—加扰控制值

| 值 | 描 述 |
|----|------|
| 00 | 不加扰 |
| 01 | 用户定义 |
| 10 | 用户定义 |
| 11 | 用户定义 |

adaptation_field_control — 此 2 比特字段指示此传输流包头是否后随自适应字段和/或有效载荷（见表 2-5）。

表 2-5—自适应字段控制值

| 值 | 描 述 |
|----|---------------------------|
| 00 | 供未来使用，由 ISO/IEC 所保留 |
| 01 | 无 adaptation_field，仅有效载荷 |
| 10 | 仅有 Adaptation_field，无有效载荷 |
| 11 | Adaptation_field 后随有效载荷 |

ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 解码器应丢弃具有 adaptation_field_control 字段设置为 ‘00’ 值的传输流包。在空包的情况下，adaptation_field_control 的赋值应为 ‘01’。

continuity_counter — continuity_counter 为 4 比特字段，随着具有相同 PID 的每个传输流包而增加。continuity_counter 在取其最大值之后循环返回到 0 值。当包的 adaptation_field_control 为 ‘00’ 或 ‘10’ 时，continuity_counter 不增加。

传输流中，复制包可以作为 2 个并且仅只作为 2 个具有相同 PID 的连续传输流包。该复制包必须有与原始包相同的 continuity_counter 赋值并且 adaptation_field_control 字段必须等于 ‘01’ 或 ‘11’。复制包中，原始包的每个字节都必须复制，有一种情况除外，即节目时钟参考字段中的内容若存在，该有效值必须编码。

特定传输流包中 continuity_counter 是连续的，只要它与具有相同 PID 的先前的传输流包中的 continuity_counter 赋值的差为正值 1，或者任意一个非增量条件（adaptation_field_control 设置为 ‘00’ 或 ‘10’，或如上所述的复制包）被满足时。discontinuity_indicator 设置为 ‘1’ 时，连续性计数器可以中断（参阅 2.4.3.4）。在空包的情况下，continuity_counter 值未确定。

data_byte — data_byte 必须是来自 PES 包（参阅 2.4.3.6）、PSI 分段（参阅 2.4.4）以及 PSI 分段后的包填充字节数据的相连贯的数据字节，或者不在这些结构中的专用数据，如 PID 所指示的。在具有 PID 值 0x1FFF 的空包情况中，data_bytes 可以指派为任何值。data_bytes 数 N 通过 184 减去 adaptation_field() 中的字节数来确定，如以下 2.4.3.4 中所述。

2.4.3.4 自适应字段

见表 2-6。

表 2-6—传输流自适应字段

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------|---------|
| adaptation_field() { | | |
| adaptation_field_length | 8 | uimsbf |
| if (adaptation_field_length > 0) { | | |
| discontinuity_indicator | 1 | bslbf |
| random_access_indicator | 1 | bslbf |
| elementary_stream_priority_indicator | 1 | bslbf |
| PCR_flag | 1 | bslbf |
| OPCR_flag | 1 | bslbf |
| splicing_point_flag | 1 | bslbf |
| transport_private_data_flag | 1 | bslbf |
| adaptation_field_extension_flag | 1 | bslbf |
| if (PCR_flag == '1') { | | |
| program_clock_reference_base | 33 | uimsbf |
| Reserved | 6 | bslbf |
| program_clock_reference_extension | 9 | uimsbf |
| } | | |
| if (OPCR_flag == '1') { | | |
| original_program_clock_reference_base | 33 | uimsbf |
| Reserved | 6 | bslbf |
| original_program_clock_reference_extension | 9 | uimsbf |
| } | | |
| if (splicing_point_flag == '1') { | | |
| splice_countdown | 8 | tcimsbf |
| } | | |
| if (transport_private_data_flag == '1') { | | |
| transport_private_data_length | 8 | uimsbf |
| for (i = 0; i < transport_private_data_length; i++) { | | |
| private_data_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| if (adaptation_field_extension_flag == '1') { | | |
| adaptation_field_extension_length | 8 | uimsbf |
| ltw_flag | 1 | bslbf |
| piecewise_rate_flag | 1 | bslbf |
| seamless_splice_flag | 1 | bslbf |
| Reserved | 5 | bslbf |
| if (ltw_flag == '1') { | | |
| ltw_valid_flag | 1 | bslbf |
| ltw_offset | 15 | uimsbf |
| } | | |
| if (piecewise_rate_flag == '1') { | | |
| reserved | 2 | bslbf |
| piecewise_rate | 22 | uimsbf |
| } | | |
| if (seamless_splice_flag == '1') { | | |
| Splice_type | 4 | bslbf |
| DTS_next_AU[32..30] | 3 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| DTS_next_AU[29..15] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| DTS_next_AU[14..0] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| } | | |
| for (i = 0; i < N; i++) { | | |
| reserved | 8 | bslbf |
| } | | |
| for (i = 0; i < N; i++) { | | |
| stuffing_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| } | | |

2.4.3.5 自适应字段中字段的语义定义

adaptation_field_length — adaptation_field_length 为指定紧随 adaptation_field_length 的 adaptation_field 中的字节数的 8 比特字段。0 值表示传输流包中插入单个填充字节。当 adaptation_field_control 值为 ‘11’

时, `adaptation_field_length` 值必须在 0 到 182 的区间内。当 `adaptation_field_control` 值为 ‘10’ 时, `adaptation_field_length` 值必须为 183。对于承载 PES 包的传输流包, 只要存在欠充足的 PES 包数据就需要通过填充来完全填满传输流包的有效载荷字节。填充通过规定自适应字段长度比自适应字段中数据元的长度总和还要长来实现, 以致于自适应字段在完全容纳有效的 PES 包数据后, 有效载荷字节仍有剩余。自适应字段中额外空间采用填充字节填满。

这是承载 PES 包的传输流包所允许的唯一填充方法。对于承载 PSI 的传输流包, 可供选择的填充方法在 2.4.4 中描述。

discontinuity_indicator — 此为 1 比特字段, 置于 ‘1’ 时, 指示当前传输流包的不连续性状态为真。当 `discontinuity_indicator` 设置为 ‘0’ 或不存在时, 不连续性状态为假。不连续性指示符用于指示两种类型的不连续性, 系统时间基不连续性和 `continuity_counter` 不连续性。

系统时间基不连续性通过把 PID 标示为 PCR_PID 的传输流包中的 `discontinuity_indicator` 的使用来指定 (参阅 2.4.4.9)。把 PID 标示为 PCR_PID 的传输流包的不连续性状态为真时, 具有那个相同 PID 的传输流包中的下一个 PCR 表示该相关节目的新的系统时间时钟的采样。规定系统时间基不连续性点刚好为包含新的系统时间基 PCR 的包首字节到达 T-STD 输入端的那一时刻。系统时间基不连续性发生的包中, `discontinuity_indicator` 应设置为 ‘1’。包含新的系统时间基 PCR 的包之前, 相同 PCR_PID 的传输流包中, `discontinuity_indicator` 比特也可以设置为 ‘1’。在此情况中, 一旦 `discontinuity_indicator` 已经设置为 ‘1’, 则在所有相同 PCR_PID 的传输流包中它必须连续设置为 ‘1’, 直至并包括包含新的系统时间基的第一 PCR 的传输流包出现时为止。系统时间基不连续性发生之后, 另一个系统时间基不连续性可能发生之前, 应接收最多两个新系统时间基的 PCR。更进一步, 除特技方式状态为真外, 在任何时刻来自不多于两个系统时间基的数据应在一个节目的 T-STD 缓冲器集中存在。

在系统时间基不连续性发生之前, 包含涉及新的系统时间基的 PTS 或 DTS 的传输流包首字节应不到达 T-STD 的输入端。系统时间基不连续性发生之后, 包含涉及先前系统时间基的 PTS 或 DTS 的传输流包首字节也应不到达 T-STD 的输入端。

`continuity_counter` 不连续性通过任何传输流包中的 `discontinuity_indicator` 的使用来指定。当 PID 未标示为 PCR_PID 的任何传输流包中不连续性状态为真时, 那个包中 `continuity_counter` 可以相对于先前的具有相同 PID 的传输流包不连续。在标示 PID 为 PCR_PID 的传输流包中, 当不连续性状态为真时, 在系统时间基不连续性发生的包中, 连续性计数器才可能不连续。传输流包中一旦不连续性状态为真且相对于先前的具有相同 PID 的传输流包, 相同包中 `continuity_counter` 不连续, 则 `continuity_counter` 不连续性点才出现。从不连续性状态的启动到不连续性状态的结束, `continuity_counter` 不连续性点至多出现一次。此外, 对于未被标示为 PCR_PID 的所有 PID 而言, 特定 PID 包中 `discontinuity_indicator` 设置为 ‘1’ 时, 在那个相同 PID 的下一个传输流包中 `discontinuity_indicator` 可以设置为 ‘1’, 但在那个相同 PID 的第三个连续传输流包中应不设置为 ‘1’。

出于本节的考虑, 基本流接入点规定如下:

- ISO/IEC 11172-2 视频和 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 视频 — 视频序列头的首字节。
- ISO/IEC 14496-2 视觉 — 视觉对象序列头的首字节。
- ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频 — AVC 存取单元的首字节。在字节流中的本接入点后以及其激活之前, 必须提供本处引用的 SPS 和 PPS 参数集和编码视频流中所有后续的 AVC 存取单元。
- 音频 — 音频帧的首字节。

在标示为包含基本流数据的传输包中, 连续性计数器不连续性之后, 相同 PID 的传输流包中基本流数据的首字节必须为基本流接入点的首字节, 在 ISO/IEC 11172-2 或 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 14496-2 视频的情况下, 基本流接入点的首字节也是后随基本流接入点的 `sequence_end_code` 的首字节。

包含 PID 未标示为 PCR_PID 的基本流数据的、包内连续性计数器不连续性点出现的以及包内 PTS 或 DTS 发生的每个传输流包, 应在相关节目的系统时间基不连续性发生之后到达 T-STD 的输入端。在不连续性状态为真的情况中, 若相同 PID 的两个连续的传输流包出现, 具有相同的 `continuity_counter` 值并具有 `adaptation_field_control` 值设置为 ‘01’ 或 ‘11’, 则第二个包可以丢弃。传输流应不通过这样的方式来构造, 因为丢弃此类包它将引起 PES 包有效载荷数据或 PSI 数据的丢失。

在包含 PSI 信息的传输流包中, discontinuity_indicator 设置为 ‘1’ 出现之后, PSI 分段的 version_number 中单个不连续性可能发生。在这样不连续性发生的情况下, 必须发送适当节目的 TS_program_map_sections 的版本, 具有 section_length == 13 以及 current_next_indicator == 1, 以致不存在任何所描绘的 program_descriptors 和基本流。它的后面应跟随每个受其影响的节目的 TS_program_map_section 的版本, 具有增 1 的 version_number 以及 current_next_indicator == 1, 包含完整的节目定义。它指示 PSI 数据中的版本变化。

random_access_indicator — random_access_indicator 为 1 比特字段, 指示当前的传输流包以及可能的具有相同 PID 的后续传输流包, 在此点包含有助于随机接入的某些信息。

特别的, 该比特置于 ‘1’ 时, 在具有当前 PID 的传输流包的有效载荷中起始的下一个 PES 包必须包含一个 discontinuity_indicator 字段中规定的基本流接入点。此外, 在视频情况中, 显示时间标记必须在跟随基本流接入点的第一图像中存在。

音频帧的首字节, 只要 PES 流类型为 3 或 4。此外, 在视频情况中, 显示时间标记必须在包含序列头的第一图像的 PES 包中存在。在 PCR_PID 中 random_access_indicator 在包含 PCR 字段的传输流包中仅可设置为 ‘1’。

elementary_stream_priority_indicator — elementary_stream_priority_indicator 为 1 比特字段。在具有相同 PID 的包之间, 它指示此传输流包有效载荷内承载的基本流数据的优先级。‘1’ 指示该有效载荷具有比其他传输流包有效载荷更高的优先级。

在 ISO/IEC 11172-2 或 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 14496-2 视频情况中, 该字段可设置为 ‘1’, 仅当该有效载荷包含一个或多个来自内编码截面的字节。

在 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频情况中, 该字段可设置为 ‘1’, 仅当该有效载荷包含来自 slice_type 置为 2, 4, 7 或 9 的截面的一个或多个字节。

‘0’ 值指示该有效载荷具有同所有不具备此比特置于 ‘1’ 的其他包一样的优先级。

PCR_flag — PCR_flag 为 1 比特标志。‘1’ 值指示 adaptation_field 包含以两部分编码的 PCR 字段。‘0’ 值指示自适应字段不包含任何 PCR 字段。

OPCR_flag — OPCR_flag 标志为 1 比特标志。‘1’ 值指示 adaptation_field 包含以两部分编码的 OPCR 字段。‘0’ 值指示自适应字段不包含任何 OPCR 字段。

splicing_point_flag — splicing_point_flag 为 1 比特标志。置于 ‘1’ 时, 它指示 splice_countdown 字段必须在相关自适应字段中存在, 指定拼接点的出现。‘0’ 值指示自适应字段中 splice_countdown 字段不存在。

transport_private_data_flag — transport_private_data_flag 为 1 比特标志。‘1’ 值指示自适应字段包含一个或多个 private_data 字节。‘0’ 值指示自适应字段不包含任何 private_data 字节。

adaptation_field_extension_flag — adaptation_field_extension_flag 为 1 比特字段, 置于 ‘1’ 时, 指示自适应字段扩展的存在。‘0’ 值指示自适应字段中自适应字段扩展不存在。

program_clock_reference_base; program_clock_reference_extension — program_clock_reference (PCR) 为以两部分编码的 42 比特字段。第一部分, program_clock_reference_base 为 33 比特字段, 其值由 PCR_base (i) 给出, 如公式 2-2 中给出的。第二部分, program_clock_reference_extension 为 9 比特字段, 其值由 PCR_ext(i) 给出, 如公式 2-3 中给出的。PCR 指示包含 program_clock_reference_base 最后比特的字节到达系统目标解码器输入端的预期时间。

original_program_clock_reference_base; original_program_clock_reference_extension — 任选的原始节目时钟参考 (OPCR) 为以两部分编码的 42 比特字段。这两部分即基准和扩展字段采用同 PCR 字段的两个对应部分完全相同地编码。OPCR 的存在由 OPCR_flag 来指示。OPCR 字段必须仅在 PCR 字段存在的传输流包中编码。在单路节目传输流和多路节目传输流中, 均可容许 OPCR。

OPCR 协助从另一个传输流来重构一个单路节目传输流。当重构原始单路节目传输流时, 该 OPCR 可以被复制到 PCR 字段。生成的 PCR 值仅当原始单路节目传输流作为整体完全复制时才有效。这至少将包括在原始传输流中存在的任意 PSI 和专用数据包并且将可能要求其他的专用协议。它也意味着 OPCR 必须是原始单一节目传输流中其相关 PCR 的完全相同的复制。

OPCR 表示如下:

$$OPCR(i) = OPCR_base(i) \times 300 + OPCR_ext(i) \quad (2-8)$$

其中:

$$OPCR_base(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \text{DIV} 300) \% 2^{33} \quad (2-9)$$

$$OPCR_ext(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \text{DIV} 1) \% 300 \quad (2-10)$$

OPCR 字段被解码器所忽视。OPCR 字段应不由任何多路复用器或解码器所修正。

splice_countdown — splice_countdown 为 8 比特字段, 表示可以为正或负的值。正值指示相同 PID 的跟随相关传输流包直至到达拼接点的传输流包的剩余数。复制的传输流包和仅包含自适应字段的传输流包被排除。相关 splice_countdown 字段达到零的传输流包中的最后字节之后的位置即为拼接点的定位。在 splice_countdown 达到零的传输流包中, 传输流包有效载荷的最后数据字节必须是编码音频帧或编码图像的最后字节。在视频情况中, 相应的存取单元可能由 sequence_end_code 终止或者不由 sequence_end_code 终止。跟随其后的、具有相同 PID 的传输流包可以包含来自同一类型的不同基本流的数据。

相同 PID 的下一个传输流包的有效载荷 (复制包以及无有效载荷的包除外) 应随着 PES 包的首字节开始启动。在音频情况中, PES 包有效载荷应从接入点开始启动。在视频情况中, PES 包有效载荷应从接入点开始启动, 或者伴随后随接入点的 sequence_end_code 开始启动。这样, 先前编码的音频帧或编码的图像伴随包边界定位, 或者通过填整实现。拼接点之后, 倒数字段也可以存在。当 splice_countdown 字段为负数即其值为负 $n(-n)$ 时, 它指示相关的传输流包是跟随拼接点的第 n 个包 (复制包和无有效载荷的包除外)。

关于基本流接入点的定义, 见 discontinuity_indicator 的语义。

transport_private_data_length — transport_private_data_length 为 8 比特字段, 指定紧随传输 private_data_length 字段的 private_data 字节数。private_data 字节数不能使专用数据扩展超出自适应字段的范围。

private_data_byte — private_data_byte 为 8 比特字段, 将不通过 ITU-T|ISO/IEC 指定。

adaptation_field_extension_length — adaptation_field_extension_length 为 8 比特字段。它指定紧随此字段的扩展的自适应字段数据的字节数, 包括要保留的字节 (如果存在)。

ltw_flag (法定时间 window_flag) — 此为 1 比特字段, 置于 ‘1’ 时指示 ltw_offset 字段存在。

piecewise_rate_flag — 此为 1 比特字段, 置于 ‘1’ 时指示 piecewise_rate 字段存在。

seamless_splice_flag — 此为 1 比特标志, 置于 ‘1’ 时, 指示 splice_type 以及 DTS_next_AU 字段存在。‘0’ 值指示无论是 splice_type 字段还是 DTS_next_AU 字段均不存在。在 splicing_point_flag 未设置为 ‘1’ 的传输流包中此字段应不置于 ‘1’。在 splice_countdown 为正的传输流包中, 一旦它设置为 ‘1’ 则具有 splicing_point_flag 置于 ‘1’ 的相同 PID 的所有后续传输流包中它必设置为 ‘1’, 直至 splice_countdown 达到零的包出现时为止 (包括此包)。

设置此标志时, 若此 PID 中承载的基本流不是 ITU-T 建议书 H.262 | ISO/IEC 13818-2 视频流, 则 splice_type 字段须设置为 ‘0000’。若此 PID 中承载的基本流是 ITU-T 建议书 H.262 | ISO/IEC 13818-2 视频流, 则它必须满足 splice_type 值所指定的约束条件。

ltw_valid_flag (法定时间 window_valid_flag) — 此为 1 比特字段, 置于 ‘1’ 时指示 ltw_offset 的值必将生效。‘0’ 值指示 ltw_offset 字段中该值未定义。

ltw_offset (法定时间 window offset) — 此为 15 比特字段, 其值仅当 ltw_valid 标志字段具有 ‘1’ 值时才定义。定义时, 法定时间窗补偿以 $(300/f_s)$ 秒为度量单位, 其中 f_s 为此 PID 所归属的节目的系统时钟频率, 并且满足:

$$offset = t_1(i) - t(i)$$

$$ltw_offset = offset // 1$$

其中 i 为此传输流包首字节的索引号, 补偿为此字段中的编码值, $t(i)$ 是 T-STD 中字节 i 的到达时间, 且 $t_1(i)$ 为与此传输流包有关的称为法定时间窗的时间间隔的时间上限。

法定时间窗具有这种特性, 即若此传输流在时间 $t_1(i)$ 即在其法定时间窗的末端开始交付给 T-STD, 并且相同节目的所有其他传输流包均在其法定时间窗的末端交付, 那么

- 对视频 — T-STD 中此 PID 的 MB_n 缓冲器必须包含少于 184 字节的基本流数据, 同时此传输流包有效载荷的首字节进入该缓冲器, 并且 T-STD 中无任何缓冲器侵入发生。
- 对音频 — T-STD 中此 PID 的 B_n 缓冲器必须包含少于 $BS_{dec} + 1$ 字节的基本流数据, 同时此传输流包的首字节进入该缓冲器, 并且 T-STD 中无任何缓冲器侵入发生。

取决于包括缓冲器 MB_n 的尺寸以及 MB_n 与 EB_n 之间数据传输的速率在内的诸多因素, 确定另一个时间 $t_0(i)$ 也是可能的, 只要该时间 $t_0(i)$ 满足此包在间隔 $[t_0(i), t_1(i)]$ 的任何时间交付, 均无任何 T-STD 缓冲器侵入发生。此时间间隔称之为法定时间窗。 t_0 值不在本建议书|国际标准中规定。

预计该字段中的信息供诸如再多路复用器这样的设备使用, 为了重构缓冲器 MB_n 的状态它们或许需要此信息。

piecewise_rate — 只要当 ltw_flag 和 ltw_valid_flag 均置于 ‘1’ 时, 此 22 比特字段的含义才确定。确定时, 它为正整数, 指定虚拟比特速率 R , 用于确定跟随此包但不包括 legal_time_window_offset 字段的相同 PID 的传输流包的法定时间窗的末端时间。

假设此传输流包以及 N 个跟随的相同 PID 的传输流包的首字节分别具有索引号为 $A_i, A_{i+1}, \dots, A_{i+N}$, 并且 N 个后随的包在 legal_time_window_offset 字段中不具有编码值。那么值 $t_1(A_{i+j})$, 其中 j 取值从 1 到 N , 确定为:

$$t_1(A_{i+j}) = t_1(A_i) + j \times 188 \times 8 \text{ bits/字节} / R$$

此包与相同 PID 的下一个包之间包含 legal_time_window_offset 字段的所有包必须被当做似乎它们有值相应于在 legal_time_window_offset 字段编码的、通过如下公式计算的 $t_1()$ 值:

$$offset = t_1(A_i) - t(A_i)$$

$t(j)$ 为 T-STD 中字节 j 的到达时间。

当此字段在不具有任何 legal_time_window_offset 字段的传输流包中存在时, 此字段的含义未确定。

splice_type — 此为 4 比特字段。从此字段的首次出现向前, 在该字段存在的相同 PID 的所有连续传输流包中, 它都具有相同的值, 直至 splice_countdown 达到零的包出现时为止 (包括该包)。若 PID 中承载的基本流不是 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 中的视频流, 则此字段应有值 ‘0000’。若 PID 中承载的基本流是 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 中的视频流, 出于拼接考虑, 此字段指示此基本流必须遵守的条件。这些条件被规定为表 2-7 到表 2-20 中的剖面、等级以及 splice_type 的功能。

在这些表中“splice_decoding_delay”和“max_splice_rate”值意味着以下条件必须被视频基本流所遵守：

- 1) 终止于splice_countdown 达到零的传输流包的编码图像的最后字节保持在VBV型的VBV缓冲器中的时间总量应等于 $(\text{splice_decoding_delay } t_{n+1} - t_n)$ ，其中出于本子节的考虑：
 - n为终止于splice_countdown 达到零的传输流包中的编码图像即以上所涉及的编码图像的索引号。
 - t_n 在ITU-T H.262建议书|ISO/IEC 13818-2 C.3.1中规定。
 - $(t_{n+1} - t_n)$ 在ITU-T H.262建议书|ISO/IEC 13818-2 的C.9到C.12中规定。
注 — t_n 为编码图像 n 从 VBV 缓冲器逸出时的时间，并且 $(t_{n+1} - t_n)$ 为图像 n 存在的持续时间。
- 2) VBV 型的 VBV 缓冲器应不超载运行，只要在拼接点切换其输入到常速率等于‘max_splice_rate’的流中，驻留时间总量等于‘splice_decoding_delay’。

表 2-7—拼接参数表1

简单剖面主级、主剖面主级、SNR剖面主级（双层）、
空间剖面高1440级（基准层）、
高剖面主级（中间层+基准层）、
多视点剖面主级（基准层）视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|--|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 15.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 150 ms; max_splice_rate = 12.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 225 ms; max_splice_rate = 8.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 7.2×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-8—拼接参数表2

主剖面低级、SNR剖面低级（双层）、
高剖面主级（基准层）、
多视点剖面低级（基准层）视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 115 ms; max_splice_rate = 4.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 155 ms; max_splice_rate = 3.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 230 ms; max_splice_rate = 2.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 1.8×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-9—拼接参数表3

主剖面高1440级、空间剖面高1440级（全部层）、
高剖面高1440级（中间层 + 基准层）、
多视点剖面高1440级（基准层）视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|--|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 60.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 160 ms; max_splice_rate = 45.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 240 ms; max_splice_rate = 30.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 28.5×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-10—拼接参数表4
主剖面高级、高剖面高1440级（全部层）、
高剖面高级（中间层 + 基准层）、
多视点剖面高级（基准层）视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|--|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 80.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 160 ms; max_splice_rate = 60.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 240 ms; max_splice_rate = 40.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 38.0×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-11—拼接参数表5
SNR剖面低级（基准层）视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 115 ms; max_splice_rate = 3.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 175 ms; max_splice_rate = 2.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 1.4×10^6 bit/s |
| 0011-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-12—拼接参数表6
SNR剖面主级（基准层）视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|--|
| 0000 | splice_decoding_delay = 115 ms; max_splice_rate = 10.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 145 ms; max_splice_rate = 8.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 235 ms; max_splice_rate = 5.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 4.7×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-13—拼接参数表7
空间剖面高1440级（中间层 + 基准层）视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|--|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 40.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 160 ms; max_splice_rate = 30.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 240 ms; max_splice_rate = 20.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 19.0×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-14—拼接参数表8
高剖面主级（全部层）、高剖面高1440级（基准层）视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|--|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 20.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 160 ms; max_splice_rate = 15.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 240 ms; max_splice_rate = 10.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 9.5×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-15—拼接参数表 9
高剖面高级（基准层）、
多视点剖面主级（双层）视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|--|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 25.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 165 ms; max_splice_rate = 18.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 12.0×10^6 bit/s |
| 0011-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-16—拼接参数表 10
高剖面高级（全部层）、
多视点剖面高1440级（双层）视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 100.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 160 ms; max_splice_rate = 75.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 240 ms; max_splice_rate = 50.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 48.0×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-17—拼接参数表 11
4:2:2剖面主级视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|--|
| 0000 | splice_decoding_delay = 45 ms; max_splice_rate = 50.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 90 ms; max_splice_rate = 50.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 180 ms; max_splice_rate = 50.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 225 ms; max_splice_rate = 40.0×10^6 bit/s |
| 0100 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 36.0×10^6 bit/s |
| 0101-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-18—拼接参数表 12
多视点剖面低级（双层）视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 115 ms; max_splice_rate = 8.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 155 ms; max_splice_rate = 6.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 230 ms; max_splice_rate = 4.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 3.7×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-19—拼接参数表 13
多视点剖面高级（双层）视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 130.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 150 ms; max_splice_rate = 104.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 240 ms; max_splice_rate = 65.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 62.4×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

表 2-20—拼接参数表 14
4:2:2剖面高级视频

| splice_type | 条 件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 45 ms; max_splice_rate = 300.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 90 ms; max_splice_rate = 300.0×10^6 bit/s |
| 0010-0011 | 保留 |
| 0100 | splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 180.0×10^6 bit/s |
| 0101-1011 | 保留 |
| 1100-1111 | 用户定义 |

DTS_next_AU（解码时间标记下一个存取单元）— 此为 33 比特字段，以三部分编码。在连续和周期解码通过此拼接点的情况中，它指示跟随拼接点的第一个存取单元的解码时间。此解码时间以时间基表示，在 splice_countdown 字段达到零的传输流包中生效。从首次出现此字段向前，在它存在的相同 PID 的所有后续传输流中该字段均必须有相同值，直到 splice_countdown 字段达到零的包出现时为止（包括此包）。

stuffing_byte — 此为固定的 8 比特值等于 ‘1111 1111’，能够通过编码器插入。它亦能被解码器丢弃。

2.4.3.6 PES 包

见表 2-21。

表 2-21—PES 包

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-----------|---------------|
| PES_packet() { | | |
| packet_start_code_prefix | 24 | bslbf |
| stream_id | 8 | uimsbf |
| PES_packet_length | 16 | uimsbf |
| if (stream_id != program_stream_map | | |
| && stream_id != padding_stream | | |
| && stream_id != private_stream_2 | | |
| && stream_id != ECM | | |
| && stream_id != EMM | | |
| && stream_id != program_stream_directory | | |
| && stream_id != DSMCC_stream | | |
| && stream_id != ITU-T H.222.1 建议书类型 E stream) { | | |
| '10' | 2 | bslbf |
| PES_scrambling_control | 2 | bslbf |
| PES_priority | 1 | bslbf |
| data_alignment_indicator | 1 | bslbf |
| copyright | 1 | bslbf |
| original_or_copy | 1 | bslbf |
| PTS_DTS_flags | 2 | bslbf |
| ESCR_flag | 1 | bslbf |
| ES_rate_flag | 1 | bslbf |
| DSM_trick_mode_flag | 1 | bslbf |
| additional_copy_info_flag | 1 | bslbf |
| PES_CRC_flag | 1 | bslbf |
| PES_extension_flag | 1 | bslbf |
| PES_header_data_length | 8 | uimsbf |
| if (PTS_DTS_flags == '10') { | | |
| '0010' | 4 | bslbf |
| PTS [32..30] | 3 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS [29..15] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS [14..0] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| } | | |
| if (PTS_DTS_flags == '11') { | | |
| '0011' | 4 | bslbf |
| PTS [32..30] | 3 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS [29..15] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS [14..0] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| '0001' | 4 | bslbf |
| DTS [32..30] | 3 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| DTS [29..15] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| DTS [14..0] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| } | | |
| if (ESCR_flag == '1') { | | |
| Reserved | 2 | bslbf |
| ESCR_base[32..30] | 3 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| ESCR_base[29..15] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| ESCR_base[14..0] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| ESCR_extension | 9 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| } | | |

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|--|---|
| if (ES_rate_flag == '1') { marker_bit ES_rate marker_bit } | 1 22 1 | bslbf uimsbf bslbf |
| if (DSM_trick_mode_flag == '1') { trick_mode_control if (trick_mode_control == fast_forward) { field_id intra_slice_refresh frequency_truncation } else if (trick_mode_control == slow_motion) { rep_cntrl } else if (trick_mode_control == freeze_frame) { field_id Reserved } else if (trick_mode_control == fast_reverse) { field_id intra_slice_refresh frequency_truncation } else if (trick_mode_control == slow_reverse) { rep_cntrl } Else Reserved } | 3 2 1 2 5 2 3 2 1 2 5 5 | uimsbf bslbf bslbf bslbf uimsbf uimsbf bslbf bslbf bslbf bslbf uimsbf bslbf |
| if (additional_copy_info_flag == '1') { marker_bit additional_copy_info } | 1 7 | bslbf bslbf |
| if (PES_CRC_flag == '1') { previous_PES_packet_CRC } | 16 | bslbf |
| if (PES_extension_flag == '1') { PES_private_data_flag pack_header_field_flag program_packet_sequence_counter_flag P-STD_buffer_flag Reserved PES_extension_flag_2 if (PES_private_data_flag == '1') { PES_private_data } if (pack_header_field_flag == '1') { pack_field_length pack_header() } if (program_packet_sequence_counter_flag == '1') { marker_bit program_packet_sequence_counter marker_bit MPEG1_MPEG2_identifier original_stuff_length } if (P-STD_buffer_flag == '1') { '01' P-STD_buffer_scale P-STD_buffer_size } if (PES_extension_flag_2 == '1') { marker_bit PES_extension_field_length stream_id_extension_flag If (stream_id_extension_flag == '0') { stream_id_extension for (i = 0; i < PES_extension_field_length; i++){ reserved } } } | 1 1 1 1 3 1 128 8 1 7 1 1 6 2 1 13 1 7 1 7 8 | bslbf bslbf bslbf bslbf bslbf bslbf bslbf uimsbf bslbf uimsbf bslbf bslbf uimsbf bslbf bslbf uimsbf bslbf uimsbf bslbf uimsbf bslbf |

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|-------------------------------------|---|
| <pre> } } for (i < 0; i < N1; i++) { stuffing_byte } for (i < 0; i < N2; i++) { PES_packet_data_byte } } else if (stream_id == program_stream_map stream_id == private_stream_2 stream_id == ECM stream_id == EMM stream_id == program_stream_directory stream_id == DSMCC_stream stream_id == ITU-T H.222.1 建议书类型 E stream) { for (i = 0; i < PES_packet_length; i++) { PES_packet_data_byte } } else if (stream_id == padding_stream) { for (i < 0; i < PES_packet_length; i++) { padding_byte } } } } </pre> | <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> | <p>bslbf</p> <p>bslbf</p> <p>bslbf</p> <p>bslbf</p> |

2.4.3.7 PES包中字段的语义定义

packet_start_code_prefix — packet_start_code_prefix 为 24 比特码。同跟随它的 stream_id 一起组成标识包起始端的包起始码。packet_start_code_prefix 为比特串 ‘0000 0000 0000 0000 0000 0001’ (0x000001)。

stream_id — 节目流中，stream_id 指示基本流的类型和编号，如 stream_id 表 2-22 所定义的。传输流中，stream_id 可以设置为准确描述基本流类型的任何有效值，如表 2-22 所规定的。传输流中，基本流类型在 2.4.4 中所指示的节目特定信息中指定。

PES_packet_length — 16 比特字段指示 PES 包中跟随该字段最后字节的字节数。0 值指示 PES 包长度既未指示也未限定并且仅在这样的 PES 包中才被允许，该 PES 包的有效载荷由来自传输流包中所包含的视频基本流的字节组成。

PES_scrambling_control — 2 比特 PES_scrambling_control 字段指示 PES 包有效载荷的加扰方式。当加扰在 PES 等级上实施时，PES 包头，其中包括任选字段只要存在，应不加扰（见表 2-23）。

表 2-22—Stream_id 赋值

| Stream_id | 注 | 流 编 码 |
|-----------|---|---|
| 1011 1100 | 1 | program_stream_map |
| 1011 1101 | 2 | private_stream_1 |
| 1011 1110 | | padding_stream |
| 1011 1111 | 3 | private_stream_2 |
| 110x xxxx | | ISO/IEC 13818-3 或 ISO/IEC 11172-3 或 ISO/IEC 13818-7 或 ISO/IEC 14496-3 音频流编号 x xxxx |
| 1110 xxxx | | ITU-T H.262 建议书 ISO/IEC 13818-2, ISO/IEC 11172-2, ISO/IEC 14496-2 或 ITU-T H.264 建议书 ISO/IEC 14496-10 视频流编号 xxxx |
| 1111 0000 | 3 | ECM_stream |
| 1111 0001 | 3 | EMM_stream |
| 1111 0010 | 5 | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 附件 A 或 ISO/IEC 13818-6_DSMCC_stream |
| 1111 0011 | 2 | ISO/IEC_13522_stream |
| 1111 0100 | 6 | ITU-T H.222.1 建议书类型 A |

表 2-22—Stream_id 赋值

| Stream_id | 注 | 流 编 码 |
|-----------|---|--------------------------------------|
| 1111 0101 | 6 | ITU-T H.222.1 建议书类型 B |
| 1111 0110 | 6 | ITU-T H.222.1 建议书类型 C |
| 1111 0111 | 6 | ITU-T H.222.1 建议书类型 D |
| 1111 1000 | 6 | ITU-T H.222.1 建议书类型 E |
| 1111 1001 | 7 | ancillary_stream |
| 1111 1010 | | ISO/IEC 14496-1_SL-packetized_stream |
| 1111 1011 | | ISO/IEC 14496-1_FlexMux_stream |
| 1111 1100 | | 元数据流 |
| 1111 1101 | 8 | extended_stream_id |
| 1111 1110 | | 保留数据流 |
| 1111 1111 | 4 | program_stream_directory |

符号 x 意味着 ‘0’ 值或 ‘1’ 值均可，并产生相同的流类型。流编号通过 x 的取值给出。

注 1 — program_stream_map 类型的 PES 包具有 2.5.4.1 中指定的唯一句法。

注 2 — private_stream_1 和 ISO/IEC_13552_stream 类型的 PES 包遵从与 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 视频和 ISO/IEC 13818-3 音频流相同的 PES 包句法。

注 3 — private_stream_2, ECM_stream 和 EMM_stream 类型的 PES 包类似于 private_stream_1，除 PES_packet_length 字段之后未指定任何句法外。

注 4 — program_stream_directory 类型的 PES 包具有 2.5.5 中指定的唯一句法。

注 5 — DSM-CC_stream 类型的 PES 包具有 ISO/IEC 13818-6 中指定的唯一句法。

注 6 — 此 stream_id 同表 2-34 中的 stream_type 0x09 有关。

注 7 — 此 stream_type 0x09 仅在 PES 包中使用，承载来自节目流或传输流中 ISO/IEC 11172-1 系统流的数据（参阅 2.4.3.8）。

注 8 — 采用 stream_id 0xFD (extended_stream_id) 确定此 PES 包使用扩展的句法以允许确定附加的流类型。

表 2-23—PES加扰控制值

| 值 | 描 述 |
|----|------|
| 00 | 不加扰 |
| 01 | 用户定义 |
| 10 | 用户定义 |
| 11 | 用户定义 |

PES_priority — 此为 1 比特字段，指示在此 PES 包中该有效载荷的优先级。‘1’ 指示该 PES 包有效载荷比具有此字段置于 ‘0’ 的其他 PES 包有效载荷有更高的有效载荷优先级。多路复用器能够使用该 PES_priority 比特最佳化基本流内的数据。此字段不能由传输机制加以改变。

data_alignment_indicator — 此为 1 比特标志。置于值 ‘1’ 时，它指示 PES 包头之后紧随 2.6.10 中 data_stream_alignment_descriptor 字段中指示的视频句法单元或音频同步字，只要该描述符字段存在。若置于值 ‘1’ 并且该描述符不存在，则要求表 2-53，表 2-54 或表 2-55 的 alignment_type ‘01’ 中所指示的那种校准。置于 ‘0’ 值时，不能确定任何此类校准是否发生。

copyright — 此为 1 比特字段。置于 ‘1’ 时，它指示相关 PES 包有效载荷的素材依靠版权所保护。置于 ‘0’ 时不能确定该素材是否依靠版权所保护。2.6.24 中描述的版权描述符同包含与此 PES 包的基本流有关并且只要该描述符适用于在此 PES 包中所包含的素材，版权标志就应设置于 ‘1’。

original_or_copy — 此为 1 比特字段。置于 ‘1’ 时，相关 PES 包有效载荷的内容是原始的。置于 ‘0’ 时，它指示相关 PES 包有效载荷的内容是复制的。

PTS_DTS_flags — 此为 2 比特字段。当 PTS_DTS_flags 字段设置为 ‘10’ 时，PES 包头中 PTS 字段存在。当 PTS_DTS_flags 字段设置为 ‘11’ 时，PES 包头中 PTS 字段和 DTS 字段均存在。当 PTS_DTS_flags 字段设置为 ‘00’ 时，PES 包头中既无任何 PTS 字段也无任何 DTS 字段存在。值 ‘01’ 禁用。

ESCR_flag — 1 比特标志，置于 ‘1’ 时指示 PES 包头中 ESCR 基准字段和 ESCR 扩展字段均存在。置于 ‘0’ 时指示无任何 ESCR 字段存在。

ES_rate_flag — 1 比特标志，置于 ‘1’ 时指示 PES 包头中 ES_rate 字段存在。置于 ‘0’ 时指示无任何 ES_rate 字段存在。

DSM_trick_mode_flag — 1 比特标志，置于 ‘1’ 时指示 8 比特特技方式字段存在。置于 ‘0’ 时指示此字段不存在。

additional_copy_info_flag — 1 比特标志，置于 ‘1’ 时指示 additional_copy_info 存在。置于 ‘0’ 时指示此字段不存在。

PES_CRC_flag — 1 比特标志，置于 ‘1’ 时指示 PES 包中 CRC 字段存在。置于 ‘0’ 时指示此字段不存在。

PES_extension_flag — 1 比特标志，置于 ‘1’ 时指示 PES 包头中扩展字段存在。置于 ‘0’ 时指示此字段不存在。

PES_header_data_length — 8 比特字段指示在此 PES 包头中包含的由任选字段和任意填充字节所占据的字节总数。任选字段的的存在由前导 PES_header_data_length 字段的字节来指定。

marker_bit — marker_bit 为 1 比特字段，具有赋值 ‘1’。

PTS (presentation time stamp) — 显示时间与解码时间的关系如下：PTS 为三个独立字段编码的 33 比特数。它指示基本流 n 的显示单元 k 在系统目标解码器中的显示时间 $tp_n(k)$ 。PTS 值以系统时钟频率除以 300（产生 90 kHz）的周期为单位指定。显示时间依照以下公式 2-11 从 PTS 中推出。有关编码显示时间标记频率上的限制参阅 2.7.4。

$$PTS(k) = ((system_clock_frequency \times tp_n(k)) DIV 300) \% 2^{33} \quad (2-11)$$

其中 $tp_n(k)$ 为显示单元 $P_n(k)$ 的显示时间。

在音频情况中，PES 包头中只要 PTS 存在，则它必定涉及该 PES 包中起始的第一存取单元。PES 包中，音频存取单元在该音频存取单元首字节出现的 PES 包中开始。

在 ISO/IEC 11172-2 视频或 ISO/IEC 14496-2 视频情况中，PES 包头中只要 PTS 存在，则它必定涉及此 PES 包中起始的包含第一图像起始码的存取单元。如果 PES 包中出现图像起始码的首字节，图像起始码在 PES 包中开始。对于 non-low_delay 中的 I 和 P 图像以及存取单元(AUs) k 和 k' 之间不存在任何解码中断时的情况中，显示时间 $tp_n(k)$ 应等于下一个传输的 I 或 P 图像的解码时间 $t_{dn}(k')$ （参阅 2.7.5）。若存在解码中断，或者该流结束，则 $tp_n(k)$ 和 $t_{dn}(k)$ 之间的区别应与似乎不具有中断与结束的曾经连续的原始流相同。

注 1 — low_delay 序列是 ISO/IEC 14496-2 视频序列，设置 low_delay 标志为 ‘1’（参阅 ISO/IEC 14496-2 的 6.2.3）。

对于 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 视频，PES 包头中只要 PTS 存在，则它必定涉及此 PES 包中起始的包含第一图像起始码的存取单元。图像起始码在 PES 包中开始。对于 non-low_delay 序列中的 I 和 P 编码帧以及存取单元(AUs) k 和 k' 之间不存在任何解码中断时的情况中，显示时间 $tp_n(k)$ 应等于下一个传输的 I 或 P 编码帧的解码时间 $t_{dn}(k')$ （参阅 2.7.5）。若存在解码中断，或者该流结束， $tp_n(k)$ 和 $t_{dn}(k)$ 之间的区别应与似乎不具有中断与结束的曾经连续的原始流相同。

注 2 — low_delay 序列是 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 视频序列，设置 low_delay 标志为 ‘1’（参阅 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 的 6.2.2.3），又注，对于字段图像，显示时间指编码帧的第一个字段图像。

对于 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频，PES 包头中只要 PTS 存在，则它必定涉及此 PES 包中起始的第一个 AVC 存取单元。如果 PES 包中存在 AVC 存取单元的首字节，存取单元在 PES 包中开始。为达到 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 C 中规定的 STD 模式和 HRD 模式之间的一致性，对

每个 AVC 存取单元, STD 中的 PTS 值, 在其各自的时钟精确度内, 表示与 HRD 中的 DPB 输出时间相同的即时, 这里定义为 $t_{o,n,dpb}(n) = t_{r,n}(n) + t_c * dpb_output_delay(n)$, 其中 $t_{r,n}(n)$, t_c , 和 $dpb_output_delay(n)$ 在 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 C 中规定。

注 3 — 不同的时钟可以用于导出 PTS 和 $t_{o,n,dpb}(n)$ 。

对于下述各项, 显示时间 $t_{pn}(k)$ 必须等于解码时间 $t_{dn}(k)$:

- 音频存取单元;
- ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 14496-2 低延迟视频序列中的存取单元;
- ISO/IEC 11172-2, ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 14496-2 视频流中的 B 图像。

若音频中存在滤波, 则由系统模型假设: 滤波不引进任何延迟, 因此编码时由 PTS 所涉及的采样即是解码时由 PTS 所涉及的采样。可标度编码的情况参阅 2.7.6。

DTS (decoding time stamp) DTS (解码时间标记) — DTS 为三个单独字段编码的 33 比特数。它指示基本流 n 的存取单元 j 在系统目标解码器中的解码时间 $td_n(j)$ 。DTS 的值以系统时钟频率除以 300 (生成 90 kHz) 的周期为单位指定。依照以下公式 2-12 从 DTS 中推出解码时间:

$$DTS(j) = ((system_clock_frequency \times td_n(j)) DIV 300) \% 2^{33} \quad (2-12)$$

其中 $td_n(j)$ 为存取单元 $A_n(j)$ 的解码时间。

在 ISO/IEC 11172-2 视频、ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 视频或 ISO/IEC 14496-2 视频情况中, 若 DTS 在 PES 包头中存在, 则它必涉及在此 PES 包中起始的包含第一图像起始码的存取单元。PES 包中图像起始码在该图像起始码的首字节出现的 PES 包中开始。

对于 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频, 若 DTS 在 PES 包头中存在, 则它必涉及在此 PES 包中起始的第一 AVC 存取单元。PES 包中 AVC 存取单元在该 AVC 存取单元的首字节出现的 PES 包中开始。为实现 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 C 中规定的 STD 模式和 HRD 模式之间的一致性, 对于每个 AVC 存取单元, STD 中的 DTS 值必须在其各自时钟精确度内指示与 HRD 中的 CPB 逸出时间 $t_{r,n}(n)$ 相同即时, 如 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 C 中的规定。

注 4 — 不同的时钟可以用于导出 DTS 和 $t_{r,n}(n)$ 。

可标度编码的情况参阅 2.7.6。

ESCR_base; ESCR_extension — 基本流时钟参考为两部分编码的 42 比特字段。第一部分, ESCR_base 为 33 比特字段, 其值由 ESCR_base(i) 给出, 如公式 2-14 中给出的。第二部分, ESCR_ext 为 9 比特字段, 其值由 ESCR_ext(i) 给出, 如公式 2-15 中给出的。ESCR 字段指示包含 ESCR_base 最后比特的字节到达 PES 流的 PES-STD 输入端的预期时间 (参阅 2.5.2.4)。

特别地:

$$ESCR(i) = ESCR_base(i) \times 300 + ESCR_ext(i) \quad (2-13)$$

其中:

$$ESCR_base(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) DIV 300) \% 2^{33} \quad (2-14)$$

$$ESCR_ext(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) DIV 1) \% 300 \quad (2-15)$$

ESCR 和 ES_rate 字段 (参阅以下紧随的语义) 包含与 PES 流序列有关的计时信息。这些字段必须满足 2.7.3 中规定的约束。

ES_rate (elementary stream rate) ES 速率 (基本流速率) — ES_rate 字段为 22 比特无符号整数, 在 PES 流情况中, 指定系统目标解码器接收 PES 包字节的速率。ES_rate 在包括它的 PES 包以及相同 PES 流的后续 PES 包中持续有效直至遇到新的 ES_rate 字段时为止。ES 速率值以 50 字节/秒为度量单位。0 值禁用。

ES_rate 值用于确定字节到达 2.5.2.4 中定义的 PES 流的 P-STD 输入端的时间。ES_rate 字段中的编码值可以伴随着从一个 PES_packet 到另一个 PES_packet 的变化而改变。

trick_mode_control — 3 比特字段，指示适用于相关视频流的特技方式。在其他类型基本流的情况下，此字段以及后随 5 比特所规定的那些含义未确定。对于 trick_mode 状态的定义，参阅 2.4.2.3 的**特技方式**段落。

当 trick_mode 状态为假时，由连续序列的解码处理输出的一个图像的个数 N，在 ITU-T H.262 建议书 ISO/IEC 13818-2 视频的情况下，由 repeat_first_field 以及 top_field_first 对每个图像指定，并在 ISO/IEC 11172-2 视频情况下，通过该序列头指定。

对于交错序列，当 trick_mode 状态为假时，由连续序列的解码处理输出的一个图像的个数 N，在 ITU-T H.262 建议书 ISO/IEC 13818-2 视频的情况下，由 repeat_first_field 和 progressive_frame 字段对每个图像指定。

当特技方式状态为真时，图像显示的个数取决于 N 的值。

当此字段的值改变或特技方式操作终止时，以下情况的任意组合可以发生：

- 时间基上的中断；
- 解码中断；
- 连续性计数器中断。

表 2-24—特技方式控制值

| 值 | 描 述 |
|-------------|------|
| '000' | 快进 |
| '001' | 慢动作 |
| '010' | 冻结帧 |
| '011' | 快速反向 |
| '100' | 慢反向 |
| '101'-'111' | 保留的 |

在特技方式的上下文关系中，解码和显示的非正常速度可能引起视频基本流数据中规定的某些字段值不准确。同样的，截面结构上的语义限制可能无效。此例外适用的视频句法单元为：

- bit_rate;
- vbv_delay;
- repeat_first_field;
- v_axis_positive;
- field_sequence;
- subcarrier;
- burst_amplitude;
- subcarrier_phase.

特技方式时，解码器不能依靠这些字段中的编码值。

未正式要求解码器解码 trick_mode_control 字段。然而，以下的正式要求应适用于要求解码器确实解码该 trick_mode_control 字段。

fast forward 快进 —trick_mode_control 字段中，该值为 '000'。此值存在时，它指示快进视频流并规定 PES 包头中后随的 5 比特含义。intra_slice_refresh 比特可以设置为 '1'，指示可能存在丢失宏块，解码器可以使用先前解码图像的同一位置宏块来替代该丢失宏块。表 2-25 中定义的 field_id 字段指示哪个字段或哪些字段应予显示。frequency_truncation 字段指示可能包括的受限系数集。此字段赋值含义在表 2-26 中显示。

slow motion 慢动作 — `trick_mode_control` 字段中, 该值为 ‘001’。此值存在时, 它指示慢动作视频流并规定 PES 包头中后随的 5 比特含义。在连续序列的情况中, 图像应予显示 $N \times \text{rep_cntrl}$ 字段的次数, 其中 N 为以上定义。

在 ISO/IEC 11172-2 视频和 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 视频连续序列的情况中, 图像应予显示 $N \times \text{rep_cntrl}$ 字段的持续周期。

在 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 交错序列的情况中, 图像应予显示 $N \times \text{rep_cntrl}$ 字段的持续周期。若图像为成帧图像, 只要顶字段第一个设置为 ‘1’, 则即将显示的首帧应为顶字段; 只要顶字段第一个设置为 ‘0’, 则即将显示的首帧为底字段 (参阅 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2)。此字段显示二分之一的 $N \times \text{rep_cntrl}$ 字段持续周期。该图像的其他字段显示 $N - N \times \text{rep_cntrl} / 2$ 的字段持续周期。

freeze frame 冻结帧 — `trick_mode_control` 字段中, 该值为 ‘010’。此值存在时, 它指示冻结帧视频流并规定 PES 包头中后随的 5 比特含义。表 2-25 中定义的 `field_id` 字段标识哪些字段应予显示。`field_id` 字段涉及包含该 `field_id` 字段的 PES 包中起始的第一视频存取单元, 包含零个有效载荷字节的 PES 包除外。在后一种情况中, `field_id` 字段涉及最近的先前视频存取单元。

fast reverse 快速反向 — `trick_mode_control` 字段中, 该值为 ‘011’。此值存在时, 它指示快速反向视频流并规定 PES 包头中后随的 5 比特含义。`intra_slice_refresh` 比特可以置于 ‘1’, 指示可能存在丢失宏块, 解码器可以使用先前解码图像的同一位置宏块来替代该丢失宏块。表 2-25 中定义的 `field_id` 字段指示哪个字段或哪些字段应予显示。`frequency_truncation` 字段指示可能包括的受限系数集。此字段赋值含义在表 2-26 “系数选择值” 中显示。

slow reverse 慢反向 — `trick_mode_control` 字段中, 该值为 ‘100’。此值存在时, 它指示慢反向视频流并规定 PES 包头中后随的 5 比特含义。在 ISO/IEC 11172-2 视频和 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 视频连续序列的情况中, 图像应予显示 $N \times \text{rep_cntrl}$ 的图像持续周期, 其中 N 为以上定义。

ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 交错序列的情况中, 图像应予显示 $N \times \text{rep_cntrl}$ 字段的持续周期。若图像为成帧图像, 只要 `top_field_first` 为 ‘1’, 则即将显示的首字段为底字段; 只要 `top_field_first` 为 ‘0’, 则即将显示的首字段为顶字段 (参阅 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2)。此字段显示二分之一的 $N \times \text{rep_cntrl} / 2$ 字段持续周期。该图像的其他字段显示 $N - N \times \text{rep_cntrl} / 2$ 的字段持续周期。

field_id — 2 比特字段, 指示哪些字段应予显示。依照表 2-25 编码。

表 2-25—Field_id 字段控制值

| 值 | 描 述 |
|------|--------|
| '00' | 仅显示顶字段 |
| '01' | 仅显示底字段 |
| '10' | 显示全部帧 |
| '11' | 保留的 |

intra_slice_refresh — 1 比特标志, 置于 ‘1’ 时指示此 PES 包中视频数据的编码截面间可能存在丢失宏块。置于 ‘0’ 时此事件不可能发生。详情请见 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2。解码器可以采用先前解码图像的同一位置宏块来替代丢失宏块。

frequency_truncation — 2 比特字段, 指示在此 PES 包中编码视频数据时曾经使用的受限系数集。该值在表 2-26 中定义。

表 2-26—系数选择值

| 值 | 描 述 |
|------|------------|
| '00' | 仅 DC 系数为非零 |
| '01' | 仅头三个系数为非零 |
| '10' | 仅头六个系数为非零 |
| '11' | 所有系数可以为非零 |

rep_cntrl — 5 比特字段，指示交错图像中每个字段应予显示的次数，或者连续图像应予显示的次数。视频序列头中 **trick_mode_control** 字段和 **top_field_first** 比特的作用是在交错图像情况中决定是顶字段还是底字段应予首先显示。‘0’ 值禁用。

additional_copy_info — 此 7 比特字段包含与版权信息有关的专用数据。

previous_PES_packet_CRC — **previous_PES_packet_CRC** 为 16 比特字段，包含产生解码器中 16 寄存器零输出的 CRC 值，类似于附件 A 中定义的解码器。但在处理先前的 PES 包数据字节之后，PES 包头除外，采用多项式：

$$x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

注 5 — 预计此 CRC 供网络维护使用，诸如隔离间歇误差源。不预期供基本流解码器使用。传输期间由于 PES 包头数据能够修正，所以仅在数据字节上计算。

PES_private_data_flag — 1 比特标志，置于 ‘1’ 时指示该 PES 包头包含专用数据。置于 ‘0’ 值时，它指示 PES 包头中不存在专用数据。

pack_header_field_flag — 1 比特标志，置于 ‘1’ 时指示 ISO/IEC 11172-1 包头或节目流包头在此 PES 包头中存储。若此字段处于节目流中包含的 PES 包中，则此字段应设置为 ‘0’。传输流中，设置为 ‘0’ 值时，它指示该 PES 头中无任何包头存在。

program_packet_sequence_counter_flag — 1 比特标志，置于 ‘1’ 时指示 **program_packet_sequence_counter**、**MPEG1_MPEG2_identifier** 以及 **original_stuff_length** 字段在 PES 包中存在。设置为 ‘0’ 值时，它指示这些字段在 PES 头中不存在。

P-STD_buffer_flag — 1 比特标志，置于 ‘1’ 时指示 **P-STD_buffer_scale** 和 **P-STD_buffer_size** 在 PES 包头中存在。设置为 ‘0’ 值时，它指示这些字段在 PES 头中不存在。

PES_extension_flag_2 — 1 比特字段，置于 ‘1’ 时指示 **PES_extension_field_length** 字段及相关的字段存在。设置为 ‘0’ 值时，指示 **PES_extension_field_length** 字段以及任何相关的字段均不存在。

PES_private_data — 此为包含专用数据的 16 字节字段。此数据，同前后字段数据结合，应不能仿真 **packet_start_code_prefix** (0x000001)。

pack_field_length — 此为 8 比特字段指示 **pack_header_field()** 的长度，以字节为单位。

program_packet_sequence_counter — **program_packet_sequence_counter** 字段为 7 比特字段。它是一个任选的计数器，随着来自节目流或来自 ISO/IEC 11172-1 流的每个连续 PES 包或传输流中与单个节目定义有关的 PES 包而增加，提供类似于连续性计数器的功能（参阅 2.4.3.2）。此字段允许适用于检索节目流的原始 PES 包序列或原始 ISO/IEC 11172-1 流的原始包序列的那些应用。该计数器到达其最大值后循环返回到 0 值。PES 包重发不会发生。因而，在节目多路复用中，没有任何两个连续的 PES 包会有相同的 **program_packet_sequence_counter** 值。

MPEG1_MPEG2_identifier — 1 比特标志，置于 ‘1’ 时指示此 PES 包承载来自 ISO/IEC 11172-1 流的信息。置于 ‘0’ 时，它指示此 PES 包承载来自节目流的信息。

original_stuff_length — 此 6 比特字段规定在原始 ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 PES 包头或在原始 ISO/IEC 11172-1 包头中所使用的填充字节数。

P-STD_buffer_scale — **P-STD_buffer_scale** 为 1 比特字段，它的含义仅当节目流中包含此 PES 包时才规定。它指示所使用的标度因子用于解释后续的 **P-STD_buffer_size** 字段。若前导 **stream_id** 指示音频流，则 **P-STD** 缓冲器标度字段必为 ‘0’ 值。若前导 **stream_id** 指示视频流，则 **P-STD_buffer_scale** 字段必为 ‘1’ 值。对于所有其他流类型，该值可为 ‘1’ 或为 ‘0’。

P-STD_buffer_size — P-STD_buffer_size 为 13 比特的无符号整数，其含义仅当节目流中包含此 PES 包时才规定。它规定在 P-STD 中，输入缓冲器 BS_n 的尺寸。若 STD_buffer_scale 为 ‘0’ 值，则 P-STD_buffer_size 以 128 字节为单位度量该缓冲器尺寸。若 P-STD_buffer_scale 为 ‘1’ 值，则 P-STD_buffer_size 以 1024 字节为单位度量该缓冲器尺寸。这样：

$$\text{如果 } (P - \text{STD_buffer_scale} == 0) \quad (2-16)$$

$$BS_n = \overline{P} - \text{STD_buffer_size} \times 128$$

否则：

$$BS_n = P - \text{STD_buffer_size} \times 1024 \quad (2-17)$$

当 P-STD_buffer_size 字段由 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 系统目标解码器接收时，该 P-STD 缓冲器尺寸字段的编码值将立即生效（参阅 2.7.7）。

BS_n 尺寸必须大于或等于 AVC 视频流中 NAL hrd_parameters() 规定的 CpbSize[cpb_cnt_minus1] 通知的 CPB 的尺寸。如果 NAL hrd_parameters() 不在 AVC 视频流中，对于 ITU-T H.264 建议书|ISO/IEC 14496-10 的附件 A 中规定的字节流格式，则 BS_n 必须大于或等于 NAL CPB 的尺寸，对于实用水平，为 $1200 \times \text{MaxCPB}$ 。

PES_extension_field_length — 此为 7 比特字段，指示 PES 扩展字段中跟随此长度字段的直至并包括任何保留字节为止的数据长度，以字节为度量单位。

stream_id_extension_flag — 1 比特标志，当置为 ‘0’ 时表示 stream_id_extension 字段在 PES 包头中，‘1’ 值保留。

stream_id_extension — 在节目流中，stream_id_extension 规定基本流的类型和数量，如表 2-27 中 stream_id_extension 的定义。在传输流中，stream_id_extension 可以置为正确描述如表 2-27 中规定的基本流类型的任何有效值，在传输流中，基本流类型在如 2.4.4 规定的节目特定信息中规定。注意，此字段用做上述定义的 stream_id 的扩展。除非 stream_id 的值是 1111 1101，否则不使用此字段。

表 2-27—Stream_id_extension 赋值

| stream_id_extension | 注 | 流 编 码 |
|--|---|----------------------|
| 000 0000 | 1 | IPMP 控制信息流 |
| 000 0001 | 2 | IPMP 流 |
| 000 0010 ... 011 1111 | | reserved_data_stream |
| 100 0000 ... 111 1111 | | private_stream |
| 注 1 — stream_id_extension 0b000 0000 (IPMP 控制信息流) 的 PES 包具有 ISO/IEC 13818-11 (MPEG-2 IPMP) 中规定的唯一的句法。 | | |
| 注 2 — PES packets of stream_id_extension 0b000 0001 (IPMP 流) 的 PES 包具有 ISO/IEC 13818-11 (MPEG-2 IPMP) 中规定的唯一的句法。 | | |

stuffing_byte — 此为等于 ‘1111 1111’ 的固定的 8 比特值，它能够由编码器插入，例如为满足信道的要求。它为解码器所丢弃。在一个 PES 包头中将存在长度不超过 32 的填充字节。

PES_packet_data_byte — PES_packet_data_bytes 应是来自包 stream_id 或 PID 所指示的基本流的连贯数据字节。当基本流数据遵从 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 13818-3 时，该 PES_packet_data_bytes 必须把字节定位到本建议书|国际标准的字节上。该基本流的字节序必须保持。PES_packet_data_bytes 数 N 由 PES_packet_length 字段指定。N 应等于 PES_packet_length 中所指定的值减去 PES 包长度字段的最后字节与该第一 PES_packet_data_byte 间的字节数。

在 private_stream_1, private_stream_2, ECM_stream 或 EMM_stream 的情况中，PES_packet_data_byte 字段的内容为用户自定义，今后将不由 ITU-T|ISO/IEC 所指定。

padding_byte — 此为等于 ‘1111 1111’ 的固定 8 比特值。它为解码器所丢弃。

2.4.3.8 传输流中节目流和ISO/IEC 11172-1系统流的承载

传输流包含若干任选字段以支持节目流和 ISO/IEC 11172-1 系统流的承载,从某种意义上讲,解码器上允许单个流的简单结构方式。

当把节目流安置到传输流中时,具有 private_stream_1、ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 11172-2 视频以及 ISO/IEC 13818-3 或 ISO/IEC 11172-3 音频的 stream_id 值的节目流 PES 包将在传输流包中承载。

对于这些 PES 包,当在传输流解码器上重构节目流时,PES 包数据应复制到即将重构的节目流中。

对于具有 program_stream_map, padding_stream, private_stream_2, ECM, EMM, DSM_CC_stream 或 program_stream_directory 的流_id 值的节目流 PES 包,所有的节目流 PES 包字节,除 packet_start_code_prefix 外,均应放置到新的 PES 包数据字节字段中。此新的 PES 包 stream_id 具有 ancillary_stream 的赋值(参阅表 2-22)。然后,此新的 PES 包应在传输流包中承载。

当在传输流解码器上重构节目流时,对于具有 ancillary_stream_id 的 stream_id 值的 PES 包,packet_start_code_prefix 写入到即将重构的节目流中,后随来自这些传输流 PES 包的 data_byte 字段。

通过首先使用 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 PES 包头替换 ISO/IEC 11172-1 包头,可在传输流内承载 ISO/IEC 11172-1 流。ISO/IEC 11172-1 包头字段值复制到等效的 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 PES 包头字段中。

每个承载来自节目流或 ISO/IEC 11172-1 系统流数据的 PES 包头之内均可包括 program_packet_sequence_counter 字段。它允许原始节目流中的 PES 包序或原始 ISO/IEC 11172-1 系统流中的包序在解码器上重新生成。

节目流或 ISO/IEC 11172-1 系统流的 pack_header() 字段在传输流中承载,在紧随 PES 包的头中。

2.4.4 节目特定信息

节目特定信息 (PSI)包括 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 正式数据和专用数据两部分,以使节目的多路分解能够由解码器完成。节目由一个或多个基本流组成,每个流有一个 PID 签标。节目、基本流或者它们之中的若干部分可以加扰供有条件访问使用。然而,节目特定信息应不加扰。

传输流中,节目特定信息分成为 6 种表构造,如表 2-28 所示。尽管这些结构可以看作为简单的表,但它们将被分割成若干分段并插入到传输流包中,一些分段具有预定的 PID,其余的分段具有用户自选的 PID。

表 2-28—节目特定信息

| 结构名称 | 流类型 | 保留PID # | 描述 |
|------------|-------------------------------------|------------|---|
| 节目相关表 | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 | 0x00 | 相关节目编号和节目映射表 PID |
| 节目映射表 | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 | PAT 中指定的分配 | 一个或多个节目分量的特定 PID 值 |
| 网络信息表 | 专用 | PAT 中指定的分配 | 物理网络参数诸如 FDM 频率、转发器数目等 |
| 有条件访问表 | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 | 0x01 | 相关的一个或多个(专用的)EMM 流,每个流均与一个特定的 PID 值有关 |
| 传输流描述表 | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 | 0x02 | 来自表 2-45 的与完整传输流有关的一个或多个描述符 |
| IPMP 控制信息表 | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 | 0x03 | 包括 ISO/IEC 13818-11 中规定的 IPMP 工具表、权利箱、工具箱 |

ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 规定的 PSI 表应分割成一个或多个分段在传输包内承载。每个分段为一个句法构造,用于提供把每个 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 规定的 PSI 表映射成传输流包。

与 ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 规定的 PSI 表一道, 承载专用数据表也是可能的。传输流包内承载专用信息的方法不由本规范定义。同样的构造可以用于提供承载 ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 规定的 PSI 表, 以致映射该专用数据的句法与映射 ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 规定的 PSI 表所使用的句法相同。出于此目的, 规定专用分段。若承载专用数据的传输流包与承载节目映射表的传输流包具有相同的 PID 值 (如节目相关表中所标识的), 则应使用 `private_section` 子句法和语义。`private_data_bytes` 中承载的数据可以加扰。然而, `private_section` 的其他字段应无任何必要加扰。此 `private_section` 允许所传输的数据具有最小的结构。当不使用此结构时, 传输流包内专用数据的映射不由本建议书|国际标准规定。

分段长度可变。分段的起始端由传输流包有效载荷内的 `pointer_field` 指示。该字段的句法在表 2-29 中指定。

自适应字段可在承载 PSI 分段的传输流包中出现。

传输流内, 值为 0xFF 的包填充字节仅可在分段最后字节之后承载 PSI 和/或 `private_sections` 的传输流包的有效载荷中发现。在此情况中, 直至传输流包结束的所有字节也应是值为 0xFF 的填充字节。这些字节可以被解码器丢弃。在这样的情况中, 具有相同 PID 值的下一个传输流包的有效载荷必须随着值为 0x00 的 `pointer_field` 开始指示自此以后的下一个分段立即起始。

每个传输流必须包含一个或多个具有 PID 值 0x0000 的传输流包。这些传输流包一起应包含完整的节目相关表, 提供传输流内所有节目的完整目录一览。最近传输的具有 `current_next_indicator` 设置为值 ‘1’ 的该表的版本必定总是适用于传输流中的当前数据。传输流内承载的节目中的任何变化必然在具有 PID 值 0x0000 的传输流包中承载的节目相关表的更新版本中描述。这些分段都应使用 `table_id` 值 0x00。仅具有此 `table_id` 值的分段才被容许在具有 PID 值 0x0000 的传输流包内存在。对于 PAT 的新版本生效而言, 具有新版本号并具有 `current_next_indicator` 设置为 ‘1’ 的所有分段 (如 `last_section_number` 中所指示的) 必须退出 T-STD 中规定的 B_{sys} (参阅 2.4.2)。当所需要的该分段最后字节完成此表退出 B_{sys} 时, PAT 方始生效。

每当传输流内一个或多个基本流被加扰时, 应传输包含完整有条件访问表的具有 PID 值 0x0001 的传输流包, 该有条件访问表包括同加扰流有关的 `CA_descriptors`。传输的所有传输流包应一起组成有条件访问表的一个完整版本。最近传输的具有 `current_next_indicator` 设置为值 ‘1’ 的该表的版本必定总是适用于传输流中的当前数据。使得现存表格无效或不完整的加扰中的任何变化必须在该有条件访问表的更新版本中描述。这些分段都将使用 `table_id` 值 0x01。仅具有此 `table_id` 值的分段才被容许在具有 PID 值 0x0001 的传输流包内存在。对于 CAT 的新版本生效而言, 具有新版本号并具有 `current_next_indicator` 设置为 ‘1’ 的所有分段 (如 `last_section_number` 中所指示的) 必须退出 B_{sys} 。当所需要的该分段的最后字节完成此表退出 B_{sys} 时, CAT 方始生效。

每个传输流必须包含具有 PID 值的一个或多个传输流包, 它们在节目相关表内签标为包含 `TS_program_map_section` 的传输流包。节目相关表中所罗列的每个节目必须在唯一的 TS 节目映射分段中描述。任何一个节目必须在传输流自身内被完全定义。在适当的节目映射表分段中具备相关 `elementary_PID` 字段的专用数据应是该节目的一部分。其他专用数据可在未列入节目映射表分段的传输流中存在。最近传输的具有 `current_next_indicator` 设置为值 ‘1’ 的 `TS_program_map_section` 的版本必定总是适用于传输流内的当前数据。传输流内承载的任何节目的定义中的任何变化必须在具有 PID 值的传输流包中所承载的节目映射表相应分段的更新版本中描述, 该 PID 值标识为那个特定节目的 `program_map_PID`。承载给定 `TS_program_map_section` 的所有传输流包必须具有相同的 PID 值。节目延续存在期间, 包括其所有相关事件, `program_map_PID` 都应保持不变。节目限定应不跨越多于一个的 `TS_program_map_section`。当具有新 `version_number` 并具有 `current_next_indicator` 值设置为 ‘1’ 的那个分段的最后字节退出 B_{sys} 时, TS 节目映射分段的新的版本方始生效。

具有 `table_id` 值 0x02 的分段应包含节目映射表信息。这样的分段可在具有不同 PID 值的传输流包中承载。

网络信息表为任选的并且其内容为专用。若存在, 它将在具有相同 PID 值的传输流包内承载, 该 PID 称之为网络 PID。`network_PID` 值由用户定义, 并且只要存在, 应在保留 `program_number` 0x0000 考虑的节目相关表中出现。若网络信息表存在, 它必须取一个或多个 `private_sections` 的形式。

PSI 表规定的 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 分段中,最大字节数为 1 024 字节。private_section 中最大字节数为 4 096 字节。

传输流描述表为任选的。若存在,传输流描述在具有 PID 值 0x0002 的传输流包内承载,如表 2-28 所指示的,并应适用于整个传输流。传输流描述的分段必须使用 table_id 值 0x03,如表 2-31 所指示的,并且其内容受限于表 2-45 中指定的描述符。当要求的该分段的最后字节完成此表退出 B_{sys} 时,TS_description_section 方始生效。

在起始码、同步字节或 PSI 数据中的其他比特模式出现的地方不存在任何限制,无论是本建议书|国际标准数据流还是专用数据流。

2.4.4.1 指针

pointer_field 句法在表 2-29 中规定。

表 2-29—节目特定信息指针

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|----------------------|-------|---------------|
| pointer_field | 8 | uimsbf |

2.4.4.2 指针句法中字段的语义定义

pointer_field — 此为 8 比特字段,其值为字节数,即紧随 pointer_field 直至传输流包有效载荷中存在的首分段的首字节出现为止的字节数(因此 pointer_field 中的 0x00 值指示 pointer_field 后该分段立即起始)。当至少一个分段在给定的传输流包中开始传输时,payload_unit_start_indicator (参阅 2.4.3.2) 应置于 ‘1’,并且那个传输流包的有效载荷的首字节必定包含该指针。当给定的传输流包中没有任何分段开始传输时,payload_unit_start_indicator 应置于 ‘0’,并且那个包的有效载荷中应不发送任何指针。

2.4.4.3 节目相关表

节目相关表提供 program_number 和承载该节目定义的传输流包的 PID 值之间的对应。program_number 是同节目有关的数值标签。

该总表包含在一个或多个具有以下句法的分段中。它可以被分割占用多个分段 (见表 2-30)。

表 2-30—节目相关分段

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---------------------------------|-------|---------------|
| program_association_section() { | | |
| table_id | 8 | uimsbf |
| section_syntax_indicator | 1 | bslbf |
| '0' | 1 | bslbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| section_length | 12 | uimsbf |
| transport_stream_id | 16 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| version_number | 5 | uimsbf |
| current_next_indicator | 1 | bslbf |
| section_number | 8 | uimsbf |
| last_section_number | 8 | uimsbf |
| for (i = 0; i < N; i++) { | | |
| program_number | 16 | uimsbf |
| reserved | 3 | bslbf |
| if (program_number == '0') { | | |

表 2-30—节目相关分段

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---------------------------------------|-----------|---------------|
| network_PID | 13 | uimsbf |
| } else { program_map_PID | 13 | uimsbf |
| } } CRC_32 | 32 | rpchof |
| } | | |

2.4.4.4 Table_id 赋值

table_id 字段标识传输流 PSI 分段的内容，如表 2-31 所示。

表 2-31—table_id 赋值

| 值 | 描 述 |
|-----------|--|
| 0x00 | program_association_section |
| 0x01 | conditional_access_section (CA_section) |
| 0x02 | TS_program_map_section |
| 0x03 | TS_description_section |
| 0x04 | ISO_IEC_14496_scene_description_section |
| 0x05 | ISO_IEC_14496_object_descriptor_section |
| 0x06 | Metadata_section |
| 0x07 | IPMP_Control_Information_section (defined in ISO/IEC 13818-11) |
| 0x08-0x3F | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 保留 |
| 0x40-0xFE | 用户专用 |
| 0xFF | 禁用 |

2.4.4.5 节目相关分段中字段的语义定义

table_id — 此为 8 比特字段，应设置为 0x00，如表 2-31 所示。

section_syntax_indicator — section_syntax_indicator 为 1 比特字段，应设置为 ‘1’。

section_length — 此为 12 比特字段，该字段的头两比特必为 ‘00’，剩余 10 比特指定该分段的字节数，紧随分段长度字段开始，并包括 CRC。此字段中，该值应不超过 1021 (0x3FD)。

transport_stream_id — 此为 16 比特字段，该字段充当标签，标识网络内此传输流有别于任何其他多路复用流。其值由用户规定。

version_number — 此 5 比特字段为整个节目相关表的版本号。当节目相关表的定义改变时，版本号应增 1 模 32。current_next_indicator 设置为 ‘1’ 时，version_number 必须为当前有效的节目相关表的版本号。current_next_indicator 设置为 ‘0’ 时，version_number 必须为下一个有效的节目相关表的版本号。

current_next_indicator — 1 比特指示符，置于 ‘1’ 时指示发送的节目相关表为当前有效的。该比特设置为 ‘0’ 时，它指示发送的该表尚未有效并且下一个表将生效。

section_number — 此 8 比特字段给出此分段的编号。节目相关表中首分段的 section_number 必须为 0x00。随着节目相关表中每个增加的分段它应增 1。

last_section_number — 此 8 比特字段指定完整节目相关表的最后分段编号(即具有最高 section_number 的分段)。

program_number — Program_number 为 16 比特字段。它指定 program_map_PID 所适用的节目。置于 0x0000 时，后随的 PID 参考必为网络 PID。对于所有其他情况，此字段的值由用户规定。在节目相关表的一个版本内，此字段应不只一次地取任何非单一值。

注 — 例如，可以把 program_number 用做为广播信道的标识。

network_PID — network_PID 为 13 比特字段，仅同设置为 0x0000 值的 program_number 一起使用，指定应包含网络信息表的传输流包的 PID。network_PID 字段的值由用户自定义，但仅限于取表 2-3 中所指定的值。network_PID 的存在是任选的。

program_map_PID — program_map_PID 为 13 比特字段，对于由 program_number 所指定的节目而言，指定应包含 program_map_section 应用的传输流包的 PID。任何 program_number 都应没有多个 program_map_PID 赋值。program_map_PID 的值由用户定义，但仅限于取表 2-3 中所指定的值。

CRC_32 — 此为 32 比特字段，包含处理全部节目相关分段后，在附件 A 定义的解码器中给出该寄存器零输出的 CRC 值。

2.4.4.6 有条件访问表

有条件访问（CA）表提供一个或多个 CA 系统及其 EMM 流之间的关系以及任何与它们有关的特殊参数。对于表 2-32 中该描述符()字段的定义而言，参阅 2.6.16。

该表在一个或多个具有以下句法的分段中包含。它可以被分割占用多个分段。

表 2-32—有条件访问分段

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---------------------------------|-----------|---------------|
| CA_section() { | | |
| table_id | 8 | uimsbf |
| section_syntax_indicator | 1 | bslbf |
| '0' | 1 | bslbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| section_length | 12 | uimsbf |
| reserved | 18 | bslbf |
| version_number | 5 | uimsbf |
| current_next_indicator | 1 | bslbf |
| section_number | 8 | uimsbf |
| last_section_number | 8 | uimsbf |
| for (i = 0; i < N; i++) { | | |
| descriptor() | | |
| } | | |
| CRC_32 | 32 | rpchbf |
| } | | |

2.4.4.7 有条件访问分段中字段的语义定义

table_id — 此为 8 比特字段，应设置为 0x01，如表 2-31 所示。

section_syntax_indicator — section_syntax_indicator 为 1 比特字段，应设置为 ‘1’。

section_length — 此为 12 比特字段，该字段的头两比特必为 ‘00’，剩余 10 比特指定该分段的字节数，紧随 section_length 开始，并包括 CRC。此字段中的值应不超过 1021 (0x3FD)。

version_number — 此 5 比特字段为整个有条件访问表的版本号。当 CA 表内承载的信息发生变化时，版本号应增 1 模 32。current_next_indicator 设置为 ‘1’ 时，版本号应为当前有效的有条件访问表的版本号。current_next_indicator 设置为 ‘0’ 时，version_number 应为下一个有效的有条件访问表的 version_number。

current_next_indicator — 1 比特指示符，置于 ‘1’ 时指示发送的有条件访问表为当前有效的。该比特设置为 ‘0’ 时，它指示发送的有条件访问表尚未有效并且下一个有条件访问表将生效。

section_number — 此 8 比特字段给出此分段的编号。有条件访问表中首分段的 **section_number** 必须为 0x00。随着有条件访问表中每个增加的分段它应增 1。

last_section_number — 此 8 比特字段指定有条件访问表的最后分段编号(即,具有最高 **section_number** 的分段)。

CRC_32 — 此为 32 比特字段，包含处理全部有条件访问分段后，在附件 A 定义的解码器中给出寄存器零输出的 CRC 值。

2.4.4.8 节目映射表

节目映射表提供节目编号与组成它们的节目元之间的映射。此类映射的一个特例称之为“节目定义”。节目映射表是传输流的所有节目定义的全面集成。此表必须以包的形式传输，包的 PID 值由编码器选择。若希望，可以使用多个 PID 值。该表包含在一个或多个具有以下句法的分段中。它可以被分割占用多个分段。在每个分段中，分段编号字段必须设置为 ‘0’。分段由 **program_number** 字段标识。

描述符()字段的定义可在 2.6 中找到（见表 2-33）。

表 2-33—传输流节目映射分段

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|--|--|
| TS_program_map_section() { table_id section_syntax_indicator '0' reserved section_length program_number reserved version_number current_next_indicator section_number last_section_number reserved PCR_PID reserved program_info_length for (i = 0; i < N; i++) { descriptor() } for (i = 0; i < N1; i++) { stream_type reserved elementary_PID reserved ES_info_length for (i = 0; i < N2; i++) { descriptor() } } CRC_32 } | 8 1 1 2 12 16 2 5 1 8 8 3 13 4 12 8 3 13 4 12 32 | uimsbf bslbf bslbf bslbf uimsbf uimsbf bslbf uimsbf bslbf uimsbf uimsbf bslbf uimsbf bslbf uimsbf uimsbf bslbf uimsbf bslbf uimsbf rpchof |

2.4.4.9 传输流节目映射分段中字段的语义定义

table_id — 此为 8 比特字段，在 TS_program_map_section 的情况下，应总是设置为 0x02，如表 2-31 所示。

section_syntax_indicator — section_syntax_indicator 为 1 比特字段，应设置为 ‘1’。

section_length — 此为 12 比特字段，该字段的头两比特必为 ‘00’，剩余 10 比特指定该分段的字节数，紧随 section_length 字段开始，并包括 CRC。此字段中的值应不超过 1021 (0x3FD)。

program_number — program_number 为 16 比特字段。它指定 program_map_PID 所适用的节目。一个节目定义必须仅在一个 TS_program_map_section 内承载。这意味着节目定义从不超过 1016 (0x3F8)。有关处理长度不充分时的情况，方法见资料附件 C。例如，program_number 应用于广播信道的标示。通过描绘属于一个节目的不同节目元，来自不同源的数据（例如序列事件）能够连接在一起组成使用一个 program_number 的流的连续集。应用实例参阅附件 C。

version_number — 此 5 比特字段为 TS_program_map_section 的版本号。当分段内承载的信息发生改变时，版本号应增 1 模 32。版本号涉及单个节目的定义，并因此涉及单个分段。当前下一个指示符设置为 ‘1’ 时，version_number 应为当前有效的 TS_program_map_section 的 version_number。current_next_indicator 设置为 ‘0’ 时，version_number 应为下一个有效的 TS_program_map_section 的 version_number。

current_next_indicator — 1 比特指示符，置于 ‘1’ 时指示发送的 TS_program_map_section 为当前有效的。该比特设置为 ‘0’ 时，它指示发送的 TS_program_map_section 尚未有效并且下一个 TS_program_map_section 将生效。

section_number — 此 8 比特字段值必为 0x00。

last_section_number — 此 8 比特字段值必为 0x 00。

PCR_PID — 此为 13 比特字段，指示传输流包的 PID，该传输流包应包含对于 program_number 所指定节目有效的 PCR 字段。若任何 PCR 均与专用流的节目定义无关，则此字段应取 0x1FFF 值。对于 PCR_PID 值的选择限制，参阅 2.4.3.5 中的 PCR 的语义定义和表 2-3。

program_info_length — 此为 12 比特字段，该字段的头两比特必为 ‘00’，剩余 10 比特指定紧随 program_info_length 字段的描述符的字节数。

stream_type — 此为 8 比特字段，指示具有 PID 值的包内承载的节目元类型，其 PID 值由 elementary_PID 所指定。stream_type 值在表 2-34 中指定。

注 — ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 辅助流对于本规范所定义的数据类型适用，它不同于音频、视频以及 DSM-CC，诸如节目流目录和节目流映射。

表 2-34—流类型赋值

| 值 | 描 述 |
|------|---|
| 0x00 | ITU-T ISO/IEC 保留 |
| 0x01 | ISO/IEC 11172-2 视频 |
| 0x02 | ITU-T H.262 建议书 ISO/IEC 13818-2 视频或 ISO/IEC 11172-2 受限参数视频流 |
| 0x03 | ISO/IEC 11172-3 音频 |
| 0x04 | ISO/IEC 13818-3 音频 |
| 0x05 | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 private_sections |
| 0x06 | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 PES 包含专用数据的 PES 包 |
| 0x07 | ISO/IEC 13522 MHEG |
| 0x08 | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 附件 A DSM-CC |
| 0x09 | ITU-T H.222.1 建议书 |
| 0x0A | ISO/IEC 13818-6 类型 A |
| 0x0B | ISO/IEC 13818-6 类型 B |
| 0x0C | ISO/IEC 13818-6 类型 C |

表 2-34—流类型赋值

| 值 | 描 述 |
|-----------|---|
| 0x0D | ISO/IEC 13818-6 类型 D |
| 0x0E | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 辅助 |
| 0x0F | 具有 ADTS 传输句法的 ISO/IEC 13818-7 音频 |
| 0x10 | ISO/IEC 14496-2 可视 |
| 0x11 | 具有 LATM 传输句法的 ISO/IEC 14496-3 音频，如 ISO/IEC 14496-3 所规定 |
| 0x12 | PES 包中承载的 ISO/IEC 14496-1 SL 包式流或 FlexMux 流 |
| 0x13 | ISO/IEC 14496_sections 中承载的 ISO/IEC 14496-1 SL 包式流或 FlexMux 流 |
| 0x14 | ISO/IEC 13818-6 同步下载协议 |
| 0x15 | PES 包中承载的元数据 |
| 0x16 | metadata_sections 中承载的元数据 |
| 0x17 | ISO/IEC 13818-6 数据转盘式磁带中承载的元数据 |
| 0x18 | ISO/IEC 13818-6 目标转盘式磁带中承载的元数据 |
| 0x19 | ISO/IEC 13818-6 同步下载协议中承载的元数据 |
| 0x1A | IPMP 流（ISO/IEC 13818-11, MPEG-2 IPMP 中规定） |
| 0x1B | ITU-T H.264 建议书 ISO/IEC 14496-10 视频中定义的 AVC 视频流 |
| 0x1C-0x7E | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 保留 |
| 0x7F | IPMP 流 |
| 0x80-0xFF | 用户专用 |

elementary_PID — 此为 13 比特字段，指定承载相关节目元的传输流包的 PID。

ES_info_length — 此为 12 比特字段，该字段的头两比特必为‘00’，剩余 10 比特指示紧随 ES_info_length 字段的相关节目元描述符的字节数。

CRC_32 — 此为 32 比特字段，包含处理全部传输流节目映射分段之后，在附件 B 规定的解码器中给出寄存器零输出的 CRC 值。

2.4.4.10 专用分段句法

当专用数据在具有 PID 值的传输流包中发送时，该 PID 值标示为节目相关表中的节目映射表 PID，必须使用 private_section。private_section 在允许将要传输的数据具有最小结构的同时，使得解码器能够从句法上分析该流。以两种方式使用分段：若 section_syntax_indicator 设置为‘1’，则必须使用对所有表通用的整体结构；若分段句法指示符设置为‘0’，则仅‘table_id’字段到‘private_section_length’字段之间的字段遵从公共结构句法与语义而 private_section 的其他字段可以采取用户确定的任意形式。此句法的扩展使用实例在资料附件 C 中出现。

专用表可由若干 `private_sections` 组成，所有的专用分段都具有相同的 `table_id`（见表 2-35）。

表 2-35—专用分段

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|---|--|
| <pre>private_section() { table_id section_syntax_indicator private_indicator Reserved private_section_length if (section_syntax_indicator == '0') { for (i = 0; i < N; i++) { private_data_byte } } else { table_id_extension Reserved version_number current_next_indicator section_number last_section_number for (i = 0; i < private_section_length-9; i++) { private_data_byte } CRC_32 } }</pre> | <p>8</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>12</p> <p>8</p> <p>16</p> <p>2</p> <p>5</p> <p>1</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>32</p> | <p>uimsbf</p> <p>bslbf</p> <p>bslbf</p> <p>bslbf</p> <p>uimsbf</p> <p>bslbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>bslbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>bslbf</p> <p>rpchof</p> |

2.4.4.11 专用分段中字段的语义定义

table_id — 此为 8 比特字段，该字段的值标识此分段所归属的专用表。仅在表 2-31 中作为“用户专用”规定的值才可使用。

section_syntax_indicator — 此为 1 比特指示符。置于‘1’时指示专用分段遵从 `private_section_length` 字段之外的通用分段句法。置于‘0’时，它指示 `private_data_bytes` 紧随 `private_section_length` 字段。

private_indicator — 此为 1 比特用户自定义标志，今后将不由 ITU-T|ISO/IEC 指定。

private_section_length — 此为 12 比特字段。它指定专用分段中紧随 `private_section_length` 字段直至 `private_section` 结束为止期间所持续存在的字节数。此字段中的值应不超过 4093 (0xFFD)。

private_data_byte — `private_data_byte` 字段为用户自定义字段，今后将不由 ITU-T|ISO/IEC 所指定。

table_id_extension — 此为 16 比特字段，它的使用和赋值由用户规定。

version_number — 此 5 比特字段为 `private_section` 的版本号。当 `private_section` 内承载的信息发生变化时，`version_number` 应增 1 模 32。`current_next_indicator` 设置为‘0’时，`version_number` 应为具有相同 `table_id` 和 `section_number` 的下一个有效 `private_section` 的版本号。

current_next_indicator — 1 比特字段，置于‘1’时指示发送的 `private_section` 为当前有效。`current_next_indicator` 设置为‘1’时，`version_number` 应是当前有效的 `private_section` 的 `version_number`。

该比特置于‘0’时，它指示发送的专用分段尚未有效并且具有相同 `section_number` 和 `table_id` 的下一个 `private_section` 将生效。

section_number — 此 8 比特字段给出该 `private_section` 的编号。专用表中首分段的 `section_number` 必为 0x00。在此专用表中，随着每个增加的分段，`section_number` 应增 1。

last_section_number — 此 8 比特字段指定包含此分段作为其一部分的该专用表的最后分段编号（即，具有最高 `section_number` 的分段）。

CRC_32 — 此为 32 比特字段，包含处理全部专用分段后，在附件 A 定义的解码器中给出寄存器零输出的 CRC 值。

2.4.4.12 传输流分段句法

ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 兼容比特流可以承载表 2-36 规定的信息。ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 兼容解码器可解码在此表中所规定的信息。

规定传输流描述表以支持 2.6 中出现的整个传输流的描述符传送。该描述符应适用于整个传输流。此表使用 0x03 的 `table_id` 值，如表 2-31 中所指示的，并且此表在其 PID 值为 0x0002 的传输流包中承载，如表 2-3 中所指定的。

表 2-36—传输流描述表

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|--|---|
| TS_description_section() { table_id section_syntax_indicator '0' Reserved section_length Reserved version_number current_next_indicator section_number last_section_number for (i = 0; i < N; i++) { descriptor() } CRC_32 } | 8 1 1 2 12 18 5 1 8 8 32 | uimsbf bslbf bslbf bslbf uimsbf bslbf uimsbf bslbf uimsbf uimsbf rpchof |

2.4.4.13 传输流分段中字段的语义定义

table_id — 此为 8 比特字段，应设置为‘0x03’，如表 2-31 所示。

section_length — 此为 12 比特字段，该字段的头两比特必为‘00’，剩余 10 比特指定该分段的字节数，紧随分段长度字段起始，并包括 CRC。此字段中的值应不超过 1021 (0x3FD)。

version_number — 此 5 比特字段为整个传输流描述表的版本号。每当传输流描述表的定义改变时，版本号应增 1 模 32。`current_next_indicator` 设置为‘1’时，该 `version_number` 应为当前有效的传输流描述表的 `version_number`。`current_next_indicator` 设置为‘0’时，`version_number` 应为下一个有效的传输流描述表的版本号。

current_next_indicator — 1 比特指示符，置于‘1’时指示发送的传输流描述表为当前有效的。当该比特设置为‘0’时，它指示发送的传输流描述表尚未有效并且下一个传输流描述表将生效。

section_number — 此 8 比特字段给出此分段的编号。传输流描述表中首分段的 `section_number` 必为 0x00。随着传输流描述表中每个增加的分段它应增 1。

last_section_number — 此 8 比特字段指定完整传输流描述表的最后分段编号（即具有最高 `section_number` 的分段）。

CRC_32 — 此为 32 比特字段，包含处理全部传输流描述分段后，在附件 A 定义的解码器中给出寄存器零输出的 CRC 值。

2.5 节目流比特流要求

2.5.1 节目流编码构造与参数

ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 节目流编码层允许一个或多个基本流的一个节目组合成为单一。来自每个基本流的数据与节目内允许该基本流同步显示的信息一起多路复用。

节目流由来自一个节目的一个或多个基本流一起多路复用组成。音频和视频基本流由存取单元组成。

基本流数据在 PES 包中承载。PES 包由 PES 包头及后随的包数据组成。PES 包插入到节目流包中。

PES 包头随着 32 比特起始码开始，并标识该包数据所归属的流（参阅表 2-22）。PES 包头可以刚好只包含显示时间标记（PTS）或显示时间标记与解码时间标记（DTS）。PES 包头也可包含其他的任选字段。该包数据包含来自一个基本流的可选数目的连接在一起的字节。

节目流中，PES 包以包形式组织。包伴随包头开始并后随 0 或多个 PES 包。包头伴随 32 比特起始码开始。包头用于存储计时和比特速率信息。

节目流伴随可任选重复的系统头开始。系统头承载该流中规定的系统参数概要。

本建议书|国际标准不指定可作为有条件访问系统一部分而使用的编码数据。然而，本建议书|国际标准确实对节目业务供应商提供机制来传输和标识供解码器处理的此类数据以及由本建议书|国际标准指明准确参考的数据。

2.5.2 节目流系统目标解码器

节目流的语义以及这些语义上的限制要求解码事件的确切定义以及这些事件的发生时间。使用通称为节目流系统目标解码器（P-STD）的虚拟解码器其所需定义在本规范中陈述。

P-STD 为概念化模型，在节目流构造期间用于准确定义这些术语并模型化该解码过程，仅出于此目的才定义 P-STD。来自具有不同配置或计时方案的各种各样解码器的节目流的连续的、同步的有效载荷不因 P-STD 的配置和描述的计时方案不同而有所改变。

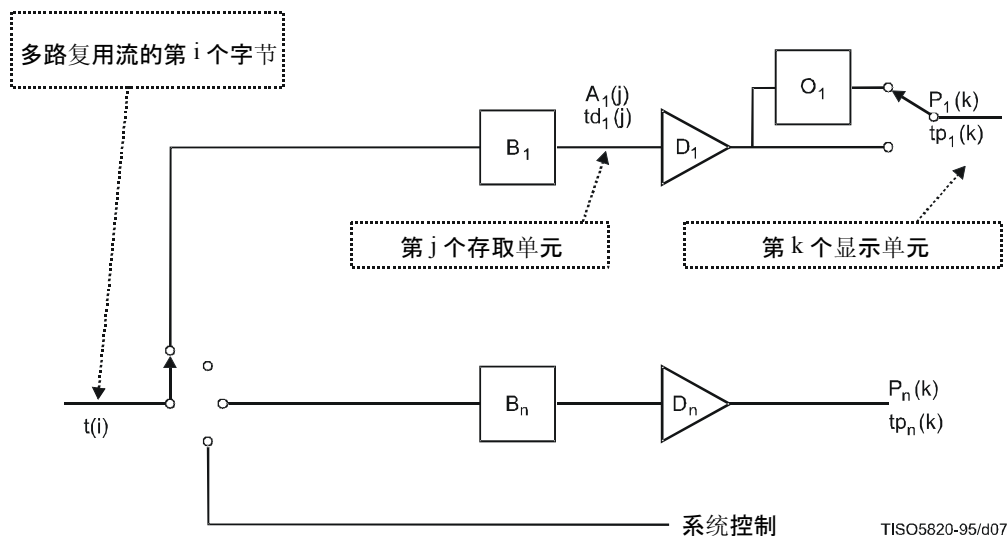


图 2-2—节目流系统目标解码器符号图

以下符号用于描述节目流系统目标解码器并在以上图 2-2 中做部分说明。

- i、i' 是节目流中字节的索引号。首字节索引号为 0。
- j 为基本流中存取单元的索引号。
- k、k'、k'' 是基本流中显示单元的索引号。
- n 为基本流索引号。
- t(i) 指示节目流的第 i 个字节进入系统目标解码器的时间，以秒为单位。t(0)值为任意常量。
- SCR(i) 为 SCR 字段中的编码时间，以 27 MHz 系统时钟周期为单位，其中 i 为 system_clock_reference_base 字段的最后字节的字节索引号。
- A_n(j) 为基本流 n 中的第 j 个存取单元的索引号。A_n(j)以解码序索引。
- td_n(j) 为基本流 n 中系统目标解码器第 j 个存取单元的解码时间，以秒为度量单位。
- P_n(k) 为基本流 n 中第 k 个显示单元。P_n(k)以显示序索引。
- tP_n(k) 为基本流 n 中系统目标解码器第 k 个显示单元的显示时间，以秒为度量单位。
- t 为以秒为度量单位的时间。
- F_n(t) 为时间 t 基本流 n 的系统目标解码器输入缓冲器的充满度，以字节为度量单位。
- B_n 为基本流 n 的系统目标解码器中的输入缓冲器。
- BS_n 为基本流 n 的系统目标解码器输入缓冲器 B_n 的尺寸，以字节为度量单位。
- D_n 为基本流 n 的解码器。
- O_n 为视频基本流 n 的重新排序缓冲器。

2.5.2.1 系统时钟频率

P-STD 中加注的计时信息由本规范中规定的若干数据字段来承载。该字段在 2.5.3.3 和 2.4.3.6 中规定。此信息作为系统时钟的采样值编码。

系统时钟频率值以 Hz 为度量单位且必须满足以下限制：

- $27\,000\,000 - 810 \leq \text{system_clock_frequency} \leq 27\,000\,000 + 810$;
- system_clock_frequency 的速率变化，每次 $\leq 75 \times 10^{-3}$ Hz/s。

本建议书|国际标准在多处使用“system_clock_frequency”符号以涉及满足这些需求的时钟频率。作为符号的惯例，在 SCR、PTS 或 DTS 出现的等式中，应引导时间值精确到 $(300 \times 2^{33} / \text{system_clock_frequency})$ 秒的某个整数倍。这是由于 SCR 计时信息编码为 33 比特的 1/300 系统时钟频率加上该余项的 9 比特，对于 PTS 和 DTS 该编码为 33 比特的系统时钟频率除以 300。

2.5.2.2 到节目流系统目标解码器的输入

来自节目流的数据进入系统目标解码器。第 i 个字节在时间 t(i)进入。通过解码该输入系统时钟参考 (SCR) 字段以及包头中编码的 program_mux_rate 字段，此字节进入系统目标解码器的时间能够从该输入流中接收。SCR 字段（见公式 2-18）分为两部分编码：一部分，以 1/300 的系统时钟频率周期为单位，称之为 system_clock_reference_base（见公式 2-19），另一部分，以系统时钟频率为单位，称之为 system_clock_reference_ext 公式（见公式 2-20）。以下，在这些字段的编码值通过 SCR_base(i) 和 SCR_ext(i) 标注。SCR 字段中编码值指示时间 t(i)，其中 i 为包含 system_clock_reference_base 字段的最后比特的字节。

特别地：

$$\text{SCR}(i) = \text{SCR_base}(i) \times 300 + \text{SCR_ext}(i) \quad (2-18)$$

其中:

$$SCR_base(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \text{DIV } 300) \% 2^{33} \quad (2-19)$$

$$SCR_ext(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \text{DIV } 1) \% 300 \quad (2-20)$$

对所有其他字节, 该输入到达时间 $t(i)$, 如公式 2-21 中给出的, 通过 $SCR(i)$ 和数据到达的速率来构造, 其中每个包内的到达速率为那个包头内的 `program_mux_rate` 字段中所表示的值。

$$t(i) = \frac{SCR(i')}{system_clock_frequency} + \frac{i - i'}{program_mux_rate \times 50} \quad (2-21)$$

其中:

i' 为包头中包含系统 `system_clock_reference_base` 字段最后比特的字节索引号。

i 为包中任意字节的索引号, 包括该包头。

$SCR(i')$ 为以系统时钟为单位, 在系统时钟参考基准与扩展字段中的编码时间。

`program_mux_rate` 为 2.5.3.3 中定义的字段。

包的最后字节交付以后, 可能存在一个时间间隔期间, 该期间内无任何字节交付给 P-STD 的输入端。

2.5.2.3 缓冲

来自基本流 n 的 PES 包数据, 通过并到达流 n 的输入缓冲器 B_n 中。从系统目标解码器输入到 B_n 的第 i 个字节的传输是瞬时的, 因此, 规定时间 $t(i)$ 为第 i 个字节进入流 n 的尺寸为 BS_n 的缓冲器时间。

节目流的包头、系统头、节目流映射、节目流目录或 PES 包头中存在的字节, 诸如 `SCR`、`DTS`、`PTS` 和 `packet_length` 字段, 均不交付给任何的缓冲器, 但可以用于控制系统。

输入缓冲器尺寸 BS_1 到 BS_n 在公式 2-16 和公式 2-17 的句法中由 P-STD 缓冲器尺寸参数给出。

在解码时刻 $td_n(j)$, 长期处在该缓冲器中的存取单元 $A_n(j)$ 的所有数据以及 $td_n(j)$ 时刻在该缓冲器中存在的直接前导它的任何填充字节均将在时刻 $td_n(j)$ 瞬间逸出。解码时间 $td_n(j)$ 在 `DTS` 或 `PTS` 字段中指定。直接跟随存取单元 j 不具有编码 `DTS` 或 `PTS` 字段的存取单元的解码时间 $td_n(j+1)$ 、 $td_n(j+2)$... 可以从基本流中的信息推出。参阅 ITU-T H.262 建议书 ISO/IEC 13818-2 的附件 C、ISO/IEC 13818-3 或 ISO/IEC 11172-2。也可参阅 2.7.5。当存取单元从缓冲器逸出时, 它被瞬间解码到显示单元。

节目系统目标解码器中, 节目流应如此构造并且 $t(i)$ 应这样选择以使输入缓冲器的尺寸 BS_1 到 BS_n 既不超载也不欠载运行。即,

$$0 \leq F_n(t) \leq BS_n$$

若对所有的 t 和 n

并且在 $t = t(0)$ 之前瞬间:

$$F_n(t) = 0$$

$F_n(t)$ 为 P-STD 缓冲器 B_n 的瞬间充满度。

此条件的一个例外是当视频序列头中 `low_delay` 标志设置为‘1’（参阅 2.4.2.6）或 `trick_mode` 状态为真（参阅 2.4.3.8）时，P-STD 缓冲器 B_n 可欠载运行。

对于所有节目流，通过系统目标解码器输入缓冲器所引发的任何延迟必须小于或等于 1 秒，静止图像视频数据和 ISO/IEC 14496 流除外。输入缓冲延迟是字节进入输入缓冲器与其何时解码之间在时间上的差。

特别地，在非静止图像视频数据和非 ISO/IEC 14496 流的情况中，该延迟受限于：

$$tdn(j) - t(i) \leq 1 \text{ s}$$

在静止图像视频数据的情况中，该延迟受限于：

$$tdn(j) - t(i) \leq 60 \text{ s}$$

在 ISO/IEC 14496 流的情况中，该延迟受限于：

$$tdn(j) - t(i) \leq 10 \text{ s}$$

其中所有字节限于包含在存取单元 j 中。

对于节目流，后续包的任何字节进入之前，每个包的所有字节必须进入 P-STD。

在视频序列扩展中，当 `low_delay` 标志设置为‘1’时（见 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 的 6.2.2.3），VBV 缓冲器可欠载运行。在此情况中，在指定的 $tdn(j)$ 时刻，检测 P-STD 基本流缓冲器 B_n 时，该存取单元的完整数据可能在缓冲器 B_n 中不存在。当此情况发生时，在两字段周期间隔内必须重新检测缓冲器，直至缓冲器中存在该完整存取单元数据。在此时，全部的存取单元必须瞬间从缓冲器 B_n 逸出。

允许 VBV 缓冲器欠载运行连续发生而无任何限制。与上段相一致，P-STD 解码器必须尽早从缓冲器 B_n 中逸出存取单元数据以及比特流中编码的任何 DTS 或 PTS 值。解码器可能不能重新确立正确的解码与显示时间，正如 DTS 和 PTS 所指示的那样，直至 VBV 缓冲器欠载运行状态停止及比特流中发现 PTS 或 DTS。

2.5.2.4 PES 流

把数据流构造成相连接的 PES 包流是可能的，每个 PES 包包含相同的基本流数据并具有同样的 `stream_id` 值。这样的流称之为 PES 流。PES 流的 PES-STD 模型同节目流的 PES-STD 模型是相同的，其中的例外是使用基本流时钟参考（ESCR）来替代 SCR 以及使用 `ES_rate` 来替代 `program_mux_rate`。多路分解器发送数据仅到一个基本流缓冲器。

PES-STD 模型中，缓冲器尺寸 BS_n 定义如下：

- 对于 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 视频：

$$BS_n = VBV_{\max}[\text{剖面, 等级}] + BS_{oh}$$

$BS_{oh} = (1/750) \text{ 秒} \times R_{\max}[\text{剖面, 等级}]$ ，其中 $VBV_{\max}[\text{剖面, 等级}]$ 和 $R_{\max}[\text{剖面, 等级}]$ 为最大 VBV 缓冲器尺寸和每剖面、等级和层的比特速率，如 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 表 8-14 和表 8-13 中分别定义的。指派 BS_{oh} 供 PES 包额外开销。

- 对于 ISO/IEC 11172-2 视频：

$$BS_n = VBV_{\max} + BS_{oh}$$

$BS_{oh} = (1/750) \text{ 秒} \times R_{\max}$ ，其中 R_{\max} 和 vbv_{\max} 分别涉及 ISO/IEC 11172-2 中受限参数比特流的最大比特速率和最大 `vbv_buffer_size`。

- 对于 ISO/IEC 11172-3 或 ISO/IEC 13818-3 音频：

$$BS_n = 2848 \text{ 字节}$$

— 对于ITU-T H.264建议书| ISO/IEC 14496-10视频：

$$BS_n = 1200 \times \text{MaxCPB[等级]} + BS_{oh}$$

对于每个等级，其中MaxCPB[等级] 在ITU-T H.264建议书 | ISO/IEC 14496-10的表 A.1（等级限制）中规定。

2.5.2.5 解码和显示

节目流系统目标解码器中解码和显示分别与 2.4.2.4 和 2.4.2.5 中对传输流系统目标解码器所规定的解码和显示一样。

2.5.2.6 ISO/IEC 14496数据承载的P-STD扩展

对于节目流中承载的 ISO/IEC 14496 数据的解码，P-STD 模型被扩展。对于 P-STD 中单独的 ISO/IEC 14496 基本流的解码在 2.11.2 中规定。2.11.3 小节定义 ISO/IEC 14496 场景和相关流解码的 P-STD 扩展和参数。

2.5.2.7 ITU-T H.264建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频承载的P-STD扩展

对于 P-STD 模式中节目流中承载的 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频流的解码，参见 2.14.3.2。

2.5.3 节目流句法和语义的规范

以下句法描述字节流。

2.5.3.1 节目流

见表 2-37。

表 2-37—节目流

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------|-------|
| MPEG2_program_stream() { do { pack() } while (nextbits() == pack_start_code) MPEG_program_end_code } | 32 | bslbf |

2.5.3.2 节目流中字段的语义定义

MPEG_program_end_code — MPEG_program_end_code 为比特串 ‘0000 0000 0000 0000 0000 0001 1011 1001’ (0x000001B9)。它终止节目流。

2.5.3.3 节目流的包层

见表 2-38 和 表 2-39。

表 2-38—节目流包

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------|-------|
| pack() { pack_header() while (nextbits() != packet_start_code_prefix) { PES_packet() } } | | |

表 2-39—节目流包头

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------|--------|
| pack_header() { | | |
| pack_start_code | 32 | bslbf |
| '01' | 2 | bslbf |
| system_clock_reference_base [32..30] | 3 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| system_clock_reference_base [29..15] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| system_clock_reference_base [14..0] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| system_clock_reference_extension | 9 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| program_mux_rate | 22 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| reserved | 5 | bslbf |
| pack_stuffing_length | 3 | uimsbf |
| for (i = 0; i < pack_stuffing_length; i++) { | | |
| stuffing_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| if (nextbits() == system_header_start_code) { | | |
| system_header () | | |
| } | | |
| } | | |

2.5.3.4 节目流包中字段的语义定义

pack_start_code — pack_start_code 为比特串'0000 0000 0000 0000 0000 0001 1011 1010' (0x000001BA)。它标识包的起始。

system_clock_reference_base; system_clock_reference_extension — 系统时钟参考 (SCR) 为分成两部分编码的 42 比特字段。第一部分, system_clock_reference_base 为 33 比特字段, 其值由公式 2-19 中给出的 SCR_base (i) 给出。第二部分, system_clock_reference_extension, 为 9 比特字段, 其值由公式 2-20 中给出的 SCR_ext (i) 给出。SCR 指示在节目目标解码器的输入端包含 system_clock_reference_base 最后比特的字节到达的预期时间。

SCR 字段的编码规格的频率要求在 2.7.1 中给出。

marker_bit — marker_bit 为 1 比特字段, 其值为 '1'。

program_mux_rate — 此为 22 比特整数, 指示包期间 P-STD 接收节目流的速率, 其中该节目流包含在包中。program_mux_rate 值以 50 字节/秒为度量单位。0 值禁用。program_mux_rate 中表示的值用于规定字节到达 2.5.2 中的 P-STD 输入端的时间。在 program_mux_rate 字段中的编码值可以随着 ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 节目多路复用流中的包到包的变化而改变。

pack_stuffing_length — 3 比特整数, 指示跟随此字段的填充字节数。

stuffing_byte — 此为等于 '1111 1111' 的固定 8 比特值, 可以由编码器插入, 例如满足信道的要求。它由解码器丢弃。在每个包头中, 应存在不多于 7 个的填充字节。

2.5.3.5 系统头

见表 2-40。

表 2-40—节目流系统头

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|--|--|
| <pre> system_header() { system_header_start_code header_length marker_bit rate_bound marker_bit audio_bound fixed_flag CSPS_flag system_audio_lock_flag system_video_lock_flag marker_bit video_bound packet_rate_restriction_flag reserved_bits while (nextbits () == '1') { stream_id '11' P-STD_buffer_bound_scale P-STD_buffer_size_bound } } </pre> | <pre> 32 16 1 22 1 6 1 1 1 1 1 5 1 7 8 2 1 13 </pre> | <pre> bslbf uimsbf bslbf uimsbf bslbf uimsbf bslbf bslbf bslbf bslbf bslbf uimsbf bslbf bslbf uimsbf bslbf bslbf uimsbf </pre> |

2.5.3.6 系统头中字段的语义定义

system_header_start_code — system_header_start_code 为比特串 '0000 0000 0000 0000 0000 0001 1011 1011' (0x0000001BB)。它标识系统头的起始。

header_length — 此 16 比特字段指示跟随 header_length 字段的系统头的字节长度。本规范的未来扩展可以扩充该系统头的内涵。

rate_bound — 22 比特字段。rate_bound 为大于或等于在任意节目流包中编码的 program_mux_rate 字段的最大值的整数值。它可供解码器使用来评估它是否有能力解码该完整流。

audio_bound — 6 比特字段。audio_bound 为 0 到 32 闭区间内的一个整数，在解码过程同时被激活的节目流中，它被设置为大于或等于 ISO/IEC 13818-3 和 ISO/IEC 11172-3 音频流最大数的整数值。出于本子的目的，规定只要 STD 缓冲器非空或者只要显示单元正在 P-STD 模型中显示，ISO/IEC 13818-3 或 ISO/IEC 11172-3 音频流的解码处理就被激活。

fixed_flag — fixed_flag 为 1 比特标志。置于 '1' 时指示固定的比特速率操作。置于 '0' 时指示可变比特速率操作。固定的比特速率操作期间，在该多路复用的 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流中，所有 system_clock_reference 字段中的编码值应依从以下线性方程：

$$SCR_{base}(i) = ((c1 \times i + c2) \text{ DIV } 300) \% 2^{33} \quad (2-22)$$

$$SCR_{ext}(i) = ((c1 \times i + c2) \text{ DIV } 300) \% 300 \quad (2-23)$$

其中：

- c1 为对所有 i 有效的实值常量
- c2 为对所有 i 有效的实值常量
- i 为该流中包含任意 system_clock_reference 字段最后比特的字节在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 多路复用流中的索引号。

CSPS_flag — CSPS_flag 为 1 比特字段。若其值置于 ‘1’，则节目流满足 2.7.9 中规定的限制。

system_audio_lock_flag — system_audio_lock_flag 为 1 比特字段，指示音频采样速率和系统目标解码器的 system_clock_frequency 之间存在特定的常量比率关系。system_clock_frequency 在子节 2.5.2.1 中定义，音频采样速率在 ISO/IEC 13818-3 中指定。system_audio_lock_flag 可以设置为 ‘1’，仅当对于节目流的所有音频基本流的所有显示单元而言，system_clock_frequency 与实际音频采样速率的比例 SCASR，为常量并等于下表中音频流所指示的标准采样速率所规定的值。

$$SCASR = \frac{system_clock_frequency}{audio_sample_rate_in_the_P-STD} \tag{2-24}$$

符号 $\frac{X}{Y}$ 代表实数除法。

| | | | | | | |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 标准音频采样 速率 (kHz) | 16 | 32 | 22.05 | 44.1 | 24 | 48 |
| SCASR | $\frac{27\,000\,000}{16\,000}$ | $\frac{27\,000\,000}{32\,000}$ | $\frac{27\,000\,000}{22\,050}$ | $\frac{27\,000\,000}{44\,100}$ | $\frac{27\,000\,000}{24\,000}$ | $\frac{27\,000\,000}{48\,000}$ |

system_video_lock_flag — system_video_lock_flag 为 1 比特字段，指示视频时间基和系统目标解码器的系统时钟频率之间存在特定的常量比率关系。system_video_lock_flag 可以设置为 ‘1’，仅当对于 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 节目的所有视频基本流的所有显示单元而言，system_clock_frequency 与实际视频时间基的比例为常量值。

对于 ISO/IEC 11172-2 和 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 视频流，如果 system_video_lock_flag 设置为 '1'，system_clock_frequency 与实际视频帧速率的比例 SCFR，为常量并等于下表中对视频流所指示的标准帧速率所规定的值。

对于 ISO/IEC 14496-2 视频流，如果 system_video_lock_flag 设置为 '1'，ISO/IEC 14496-2 视频流的时间基，由 vop_time_increment_resolution 规定，锁定为 STC 并精确地等于 N 倍的 system_clock_frequency 除以 K，其中整数 N 和 K 在每个可视目标序列中有固定的值，K 大于或等于 N。

对于 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频流，AVC 时间基的频率由 AVC 参数 time_scale 规定。如果对于 AVC 视频流，system_video_lock_flag 设置为 '1'，则 AVC 时间基的频率锁定为 STC 并精确地等于 N 倍的 system_clock_frequency 除以 K，其中整数 N 和 K 在每个可视目标序列中有固定的值，K 大于或等于 N。

$$SCFR = \frac{system_clock_frequency}{frame_rate_in_the_P-STD} \tag{2-25}$$

| | | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 标准帧速率 (Hz) | 23.976 | 24 | 25 | 29.97 | 30 | 50 | 59.94 | 60 |
| SCFR | 1 126 125 | 1 125 000 | 1 080 000 | 900 900 | 900 000 | 540 000 | 450 450 | 450 000 |

该比例 SCFR 的值是精确的。在标准速率为每秒 23.976、29.97、59.94 帧的情况中，实际帧速率与标准速率略有差别。

video_bound — video_bound 为 5 比特整数，在 0 到 16 的闭区间内取值，在解码过程同时被激活的节目流中，它被设置为大于或等于视流的最大数的整数值。对于本小节来说，规定只要 P-STD 模型中的一个缓冲器非空，或者只要显示单元正在 P-STD 模型中显示，视频流的解码处理就被激活。

packet_rate_restriction_flag — packet_rate_restriction_flag 为 1 比特标志。若 CSPS 标志设置为 ‘1’，则 packet_rate_restriction_flag 指示适用于该包速率的那些限制，如 2.7.9 中所指定的。若 CSPS 标志置于 ‘0’ 值，则 packet_rate_restriction_flag 的含义未确定。

reserved_bits — 此 7 比特字段由 ISO/IEC 保留供未来使用。除非由 ITU-T|ISO/IEC 所指定，否则它应有值 ‘111 1111’。

stream_id — stream_id 为 8 比特字段，指示以下 P-STD_buffer_bound_scale 和 P-STD_P-STD_buffer_size_bound 字段所涉及的流的编码与基本流编号。

若 stream_id 等于 ‘1011 1000’，则跟随 stream_id 的 P-STD_buffer_bound_scale 和 P-STD_buffer_size_bound 字段涉及节目流中的所有音频流。

若 stream_id 等于 ‘1011 1001’，则跟随 stream_id 的 P-STD_buffer_bound_scale 和 P-STD_buffer_size_bound 字段涉及节目流中的所有视频流。

若 stream_id 取任何其他值，则它将是大于或等于 ‘1011 1100’ 的字节值并将解释为涉及依照表 2-22 的流编码和基本流编号。

节目流中存在的每个基本流应有其 P-STD_buffer_bound_scale 和 P-STD_buffer_size_bound，在每个系统头中通过此机制确切地一次指定。

P-STD_buffer_bound_scale — P-STD_buffer_bound_scale 为 1 比特字段，指示用于解释后续 P-STD_buffer_size_bound 字段的标度因子。若前导 stream_id 指示音频流，则 P-STD_buffer_bound_scale 必有 ‘0’ 值。若前导 stream_id 指示视频流，则 P-STD_buffer_bound_scale 必有 ‘1’ 值。对所有其他流类型，P-STD_buffer_bound_scale 的值可以为 ‘1’ 或为 ‘0’。

P-STD_buffer_size_bound — P-STD_buffer_size_bound 为 13 比特无符号整数，规定该值大于或等于节目流中流 n 的所有包上的最大 P-STD 输入缓冲器尺寸 BS_n 。若 P-STD_buffer_bound_scale 有 ‘0’ 值，那么 P-STD_buffer_size_bound 以 128 字节为单位度量该缓冲器尺寸限制。若 P-STD_buffer_bound_scale 有 ‘1’ 值，那么 P-STD_buffer_size_bound 以 1024 字节为单位度量该缓冲器尺寸限制。这样：

$$\begin{aligned} &\text{如果}(P-STD_buffer_bound_scale == 0) \\ &BS_n \leq P-STD_buffer_size_bound \times 128 \end{aligned}$$

否则：

$$BS_n \leq P-STD_buffer_size_bound \times 1024$$

2.5.3.7 节目流的包层

节目流的包层由 2.4.3.6 中的 PES 包层规定。

2.5.4 节目流映射

节目流映射 (PSM) 提供节目流中基本流的描述及其相互关系。当在传输流中承载时，此结构将不修正。当 stream_id 值为 0xBC 时 (参阅表 2-22)，PSM 作为 PES 包存在。

注 — 此句法不同于 2.4.3.6 中描述的 PES 包句法。

该描述符()字段的定义可在 2.6 中发现。

stream_type — 此 8 比特字段指示依照表 2-34 的流类型。stream_type 字段仅标识 PES 包中包含的基本流。0x05 赋值被禁用。

elementary_stream_id — elementary_stream_id 为 8 比特字段，指示存储此基本流的 PES 包的 PES 包头内的 stream_id 字段的赋值。

elementary_stream_info_length — elementary_stream_info_length 为 16 比特字段，指示紧随此字段的描述符长度，以字节为单位。

CRC_32 — 此为 32 比特字段，包含整个节目流映射处理后附件 A 定义的解码器中给出寄存器零输出的 CRC 值。

2.5.5 节目流目录

整个节目流的目录由节目流目录包所承载的所有目录数据组成，该节目流目录包由 directory_stream_id 标识。program_stream_directory 包句法在表 2-42 中定义。

注 1 — 此句法不同于 2.4.3.6 中描述的 PES 包句法。

可能要求目录条目参考视频流中的 I 图像，如 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 和 ISO/IEC 11172-2 中所规定的。若目录条目中被参考的 I 图像由不具有任何交错图像头的序列头为前导，则该目录条目将参考该序列头的首字节。若目录条目中被参考的 I 图像由不具有任何交错图像头的图像头组为前导，并且无任何直接前导的序列头，则该目录条目将参考该图像头组的首字节。目录条目参考的任何其他图像将通过该图像头的首字节来参考。

注 2 — 推荐在目录结构中，应参考紧随序列头的 I 图像以便在解码器可以完全复位的任何地点，该目录都可包含一个条目。

参考 IDR 图像或 AVC 视频流中恢复点 SEI 消息相关图像可以要求目录项。每条目录项必须指 AVC 存取单元。

对音频流的目录参考，如 ISO/IEC 13818-3 和 ISO/IEC 11172-3 中定义的，将是音频帧的同步字。

注 3 — 推荐参考存取单元之间的距离不应超过半秒。

在 program_stream_directory 包中，存取单元应以它们在该比特流中出现的相同顺序来参考。

2.5.5.1 节目流目录包句法

见表 2-42。

表 2-42—节目流目录包

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|-------------------------------|-------|--------|
| directory_PES_packet(){ | | |
| packet_start_code_prefix | 24 | bslbf |
| directory_stream_id | 8 | uimsbf |
| PES_packet_length | 16 | uimsbf |
| number_of_access_units | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| prev_directory_offset[44..30] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| prev_directory_offset[29..15] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| prev_directory_offset[14..0] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| next_directory_offset[44..30] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| next_directory_offset[29..15] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| next_directory_offset[14..0] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |

表 2-42—节目流目录包

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|-------|---------|
| for (i = 0; i < number_of_access_units; i++) { | | |
| packet_stream_id | 8 | uimsbf |
| PES_header_position_offset_sign | 1 | tcimsbf |
| PES_header_position_offset[43..30] | 14 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PES_header_position_offset[29..15] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PES_header_position_offset[14..0] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| reference_offset | 16 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| reserved | 3 | bslbf |
| PTS[32..30] | 3 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS[29..15] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS[14..0] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| bytes_to_read[22..8] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| bytes_to_read[7..0] | 8 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| intra_coded_indicator | 1 | bslbf |
| coding_parameters_indicator | 2 | bslbf |
| reserved | 4 | bslbf |
| } | | |
| } | | |

2.5.5.2 节目流目录中字段的语义定义

packet_start_code_prefix — packet_start_code_prefix 为 24 比特字段。同跟随它的 stream_id 一起组成包起始码标识包的始端。packet_start_code_prefix 为比特串 ‘0000 0000 0000 0000 0000 0001’ (0x000001 十六进制)。

directory_stream_id — 此为 8 比特字段，应具有值 ‘1111 1111’ (0xFF)。

PES_packet_length — PES_packet_length 为 16 比特字段，指示紧随此字段的 program_stream_directory 中的字节总数。(参阅表 2-22)。

number_of_access_units — 此 15 比特字段是此目录 PES 包中参考的 access_units 数目。

prev_directory_offset — 此 45 比特无符号整数给出先前节目流目录包的包起始码首字节的字节地址补偿。此地址补偿以包含 previous_directory_offset 字段的包的起始码首字节为基准。值 ‘0’ 指示不存在任何先前节目流目录包。

next_directory_offset — 此 45 比特无符号整数给出下一个节目流目录包的包起始码首字节的字节地址补偿。此地址补偿以包含 next_directory_offset field 字段的包的起始码首字节为基准。值 ‘0’ 指示不存在任何下一个节目流目录包。

packet_stream_id — 此 8 比特字段为包含存取单元的基本流的 stream_id，该存取单元由此目录条目所参考。

PES_header_position_offset_sign — 此 1 比特字段描述紧随该字段的 PES_header_position_offset 字段的运算符号。‘0’ 值指示 PES_header_position_offset 为正补偿。‘1’ 值指示 PES_header_position_offset 为负补偿。

PES_header_position_offset — 此 44 比特无符号整数给出 PES 包首字节的字节补偿地址包含参考的存取单元。补偿地址以包含此 PES_header_position_offset 字段的包的起始码首字节为基准。值 ‘0’ 指示不参考任何存取单元。

reference_offset — 此 16 比特字段为无符号整数，指示参考的存取单元的首字节位置，以包含参考的存取单元首字节的 PES 包的首字节为基准以字节为单位度量。

PTS (presentation_time_stamp) — 此 33 比特字段是所参考的存取单元的 PTS。该 PTS 字段的编码语义如 2.4.3.6 中所描述的。

bytes_to_read — 此 23 比特无符号整数是在 reference_offset 所指示的字节之后，在节目流中需要完全解码该存取单元的字节数。此值包括在系统层多路复用的任何字节，该系统层包含那些来自其他流的信息。

intra_coded_indicator — 此为 1 比特标志。置于 ‘1’ 时，它指示该参考的存取单元未被预测编码。此指示符不依赖于解码存取单元所必需的其他编码参数。例如，对视频帧内编码此字段应编码为 ‘1’，而对于 ‘P’ 和 ‘B’ 帧，此比特应编码为 ‘0’。对于包含不是来自 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 视频流的数据的所有 PES 包，此字段未确定（见表 2-43）。

表 2-43—Intra_coded 指示符

| 值 | 含 义 |
|---|------|
| 0 | 无内编码 |
| 1 | 内编码 |

coding_parameters_indicator — 此 2 比特字段用于指示解码参考存取单元所必需的编码参数的定位。例如，此字段能够用于确定视频帧的量化矩阵定位。

表 2-44—Coding_parameters 指示符

| 值 | 含 义 |
|----|-------------------------------|
| 00 | 所有编码参数均设置为其缺省值 |
| 01 | 在此存取单元中设置所有编码参数，至少其中之一未设置为缺省值 |
| 10 | 在此存取单元中设置某些编码参数 |
| 11 | 在此存取单元中未设置任何编码参数 |

2.6 节目与节目元描述符

节目与节目元描述符是一种可用于扩展节目与节目元的定义的结构。所有描述符均有随着 8 比特标号值起始的格式。标号值后随一个 8 比特描述符长度字段和数据字段。

2.6.1 节目与节目元描述符中字段的语义定义

以下语义适用于 2.6.2 到 2.6.34 中所规定的描述符。

descriptor_tag — descriptor_tag 为 8 比特字段，标识每一个描述符。

表 2-45 提供 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 规定的、ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 保留的以及用户可用的描述符标号值。在 TS 列或 PS 列，‘X’ 指示该描述符分别适用于或传输流或节目流的能力。注意，在描述符中字段的含义可以取决于它正在哪些流中使用。每种情况都在以下描述符语义中指定。

descriptor_length — descriptor_length 为 8 比特字段，指定紧随 descriptor_length 字段的描述符的字节数。

表 2-45—节目与节目元描述符

| descriptor_tag | TS | PS | 标 识 |
|----------------|-----|-----|--|
| 0 | n/a | n/a | 保留的 |
| 1 | n/a | n/a | 保留的 |
| 2 | X | X | video_stream_descriptor |
| 3 | X | X | audio_stream_descriptor |
| 4 | X | X | hierarchy_descriptor |
| 5 | X | X | registration_descriptor |
| 6 | X | X | data_stream_alignment_descriptor |
| 7 | X | X | target_background_grid_descriptor |
| 8 | X | X | video_window_descriptor |
| 9 | X | X | CA_descriptor |
| 10 | X | X | ISO_639_language_descriptor |
| 11 | X | X | system_clock_descriptor |
| 12 | X | X | multiplex_buffer_utilization_descriptor |
| 13 | X | X | copyright_descriptor |
| 14 | X | | maximum_bitrate_descriptor |
| 15 | X | X | private_data_indicator_descriptor |
| 16 | X | X | smoothing_buffer_descriptor |
| 17 | X | | STD_descriptor |
| 18 | X | X | IBP_descriptor |
| 19-26 | X | | Defined in ISO/IEC 13818-6 |
| 27 | X | X | MPEG-4_video_descriptor |
| 28 | X | X | MPEG-4_audio_descriptor |
| 29 | X | X | IOD_descriptor |
| 30 | X | | SL_descriptor |
| 31 | X | X | FMC_descriptor |
| 32 | X | X | external_ES_ID_descriptor |
| 33 | X | X | MuxCode_descriptor |
| 34 | X | X | FmxBufferSize_descriptor |
| 35 | X | | multiplexbuffer_descriptor |
| 36 | X | X | content_labeling_descriptor |
| 37 | X | X | metadata_pointer_descriptor |
| 38 | X | X | metadata_descriptor |
| 39 | X | X | metadata_STD_descriptor |
| 40 | X | X | AVC 视频描述符 |
| 41 | X | X | IPMP_descriptor(在 ISO/IEC 13818-11, MPEG-2 IPMP 中定义) |
| 42 | X | X | AVC 定时和 HRD 描述符 |
| 43 | X | X | MPEG-2_AAC_audio_descriptor |
| 44 | X | X | FlexMuxTiming_descriptor |
| 45-63 | n/a | n/a | ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 保留的 |
| 64-255 | n/a | n/a | 用户专用 |

2.6.2 视频流描述符

视频流描述符提供标识视频基本流编码参数的基本信息，如 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 11172-2 所描述的（见表 2-46）。

表 2-46—视频流描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|-------------------------------------|-------|---------------|
| video_stream_descriptor(){ | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| multiple_frame_rate_flag | 1 | bslbf |
| frame_rate_code | 4 | uimsbf |
| MPEG_1_only_flag | 1 | bslbf |
| constrained_parameter_flag | 1 | bslbf |
| still_picture_flag | 1 | bslbf |
| if (MPEG_1_only_flag == '0'){ | | |
| profile_and_level_indication | 8 | uimsbf |
| chroma_format | 2 | uimsbf |
| frame_rate_extension_flag | 1 | bslbf |
| Reserved | 5 | bslbf |
| } | | |
| } | | |

2.6.3 视频流描述符中字段的语义定义

multiple_frame_rate_flag — 此 1 比特字段置于‘1’时指示在视频流中可存在多路帧速率。设置为‘0’值时，仅单路帧速率存在。

frame_rate_code — 此为 4 比特字段，如 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 的 6.3.3 中所规定的，只是 multiple_frame_rate_flag 置于值‘1’时，特殊的帧速率指示也允许某些其他的帧速率在视频流中存在，如表 2-47 中所指定的：

表 2-47—帧速率码

| 编码的帧速率 | 也允许存在的其他帧速率 |
|--------|------------------------------|
| 23.976 | |
| 24.0 | 23.976 |
| 25.0 | |
| 29.97 | 23.976 |
| 30.0 | 23.976 24.0 29.97 |
| 50.0 | 25.0 |
| 59.94 | 23.976 29.97 |
| 60.0 | 23.976 24.0 29.97 30.0 59.94 |

MPEG_1_only_flag — 此为 1 比特字段，置于‘1’时指示视频流仅包含 ISO/IEC 11172-2 数据。若置于‘0’，则视频流可以包含 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 视频数据和受限的参数 ISO/IEC 11172-2 视频数据。

constrained_parameter_flag — 此为 1 比特字段，置于‘1’时指示视频流将不包含非受限的 ISO/IEC 11172-2 视频数据。若此字段置于‘0’，则视频流可包含受限的参数和非受限的 ISO/IEC 11172-2 视频流。若 MPEG_1_only_flag 设置为‘0’，则 constrained_parameter_flag 应设置为‘1’。

still_picture_flag — 此为 1 比特字段，置于‘1’时指示视频流仅包含静止图像。若该比特置于‘0’，则视频流可以包含活动或静止图像数据。

profile_and_level_indication — 此 8-比特 字段与 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 视频流中的 profile_and_level_indication 字段有相同的含意。此字段值所指示的剖面与等级等于或高于相关视频流任意

序列中的任意剖面与等级。出于本子节的考虑，把 ISO/IEC 11172-2 受限的参数流认为是低级流上的主剖面 (MP@LL)。

chroma_format — 此 2 比特字段与 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 视频流中的 chroma_format 字段有同样地编码。此字段的值应至少等于或大于相关视频流的任意视频序列中彩色格式字段的值。出于本子节的考虑，把 ISO/IEC 11172-2 视频流认为是具有赋值 ‘01’、指示 4: 2: 0 的 chroma_format 字段。

frame_rate_extension_flag — 此为 1 比特标志，置于 ‘1’ 时指示 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 视频流的任意视频序列中其中一种或两种 frame_rate_extension_n 和 frame_rate_extension_d 字段为非零。出于本子节的考虑，把 ISO/IEC 11172-2 视频流限制为两字段设置均为零。

2.6.4 音频流描述符

音频流描述符提供标识音频基本流编码版本的基本信息，如 ISO/IEC 13818-3 或 ISO/IEC 11172-3 中描述的（见表 2-48）。

表 2-48—音频流描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------------------------------------|---|
| audio_stream_descriptor(){ descriptor_tag descriptor_length free_format_flag ID layer variable_rate_audio_indicator reserved } | 8 8 1 1 2 1 3 | uimsbf uimsbf bslbf bslbf bslbf bslbf bslbf |

2.6.5 音频流描述符中字段的语义定义

free_format_flag — 此为 1 比特字段，置于 ‘1’ 时指示该音频流可以包含一个或多个具有 bitrate_index 设置为 ‘0000’ 的音频帧。若置于 ‘0’ 则在音频流的任意音频帧中 bitrate_index 均不为 ‘0000’（参阅 ISO/IEC 13818-3 的 2.4.2.3）。

ID — 此为 1 比特字段，置于 ‘1’ 时指示音频流的每个音频帧中 ID 字段均设置为 ‘1’（参阅 ISO/IEC 13818-3 的 2.4.2.3）。

layer — 此为 2 比特字段，该字段与 ISO/IEC 13818-3 或 ISO/IEC 11172-3 音频流中的分层字段编码方式相同（参阅 ISO/IEC 13818-3 的 2.4.2.3）。此字段中指示的分层将等于或高于音频流的任意音频帧中所指定的最高分层。

variable_rate_audio_indicator — 此 1 比特字段，置于 ‘0’ 时指示该比特速率字段的编码值将在预期连续存在的持续音频帧中不改变。

2.6.6 分级描述符

分级描述符提供标识节目元的信息，包含分级编码的视频与音频以及专用流的分量（见表 2-49）。

表 2-49—分级描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---------------------------------------|-------|---------------|
| hierarchy_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| reserved | 4 | bslbf |
| hierarchy_type | 4 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| hierarchy_layer_index | 6 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| hierarchy_embedded_layer_index | 6 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| hierarchy_channel | 6 | uimsbf |
| } | | |

2.6.7 分级描述符中字段的语义定义

hierarchy_type — 相关的分级层与其分级嵌入层之间的分级关系在表 2-50 中规定。

hierarchy_layer_index — hierarchy_layer_index 为 6 比特字段，规定编码层分级表中相关节目元的唯一索引号。在单个节目元定义内索引号应是唯一的。

hierarchy_embedded_layer_index — hierarchy_embedded_layer_index 为 6 比特字段，规定节目元的分级表索引号，在与此 hierarchy_descriptor 有关的基本流解码之前，该节目元为需要被接入的节目元。若该 hierarchy_type 值为 15（基准层），则此字段不确定。

hierarchy_channel — 该 hierarchy_channel 为 6 比特字段，指示在传输信道的有序集中，相关节目元的预期信道数。就总体传输分级的定义而言，最健全的传输信道由此字段的最低值来规定。

注 — 一个给定的hierarchy_channel 可在同一时间指派给若干节目元。

表 2-50—Hierarchy_type字段赋值

| 值 | 描 述 |
|------|----------|
| 0 | 保留的 |
| 1 | 空间可量测性 |
| 2 | SNR 可量测性 |
| 3 | 时间可量测性 |
| 4 | 数据划分 |
| 5 | 扩展比特流 |
| 6 | 专用流 |
| 7 | 多视点剖面 |
| 8-14 | 保留的 |
| 15 | 基准层 |

2.6.8 登录描述符

registration_descriptor 提供专用数据的唯一和确凿的标识格式方法（见表 2-51）。

表 2-51—登录描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-----------------------|---|
| registration_descriptor() { descriptor_tag descriptor_length format_identifier for (i = 0; i < N; i++){ additional_identification_info } } | 8 8 32 8 | uimsbf uimsbf uimsbf bslbf |

2.6.9 登录描述符中字段的语义定义

format_identifier — format_identifier 为 32 比特值，从 ISO/IEC JTC 1/SC 29 所标示的登录授权中获得。

additional_identification_info — additional_identification_info 字节的含义，若有的话，由那个 format_identifier 的指配方指定，并且一旦确定后应不改变。

2.6.10 数据流校准描述符

数据流校准描述符描述那种类型的校准在相关基本流中存在。若 PES 包头中 data_alignment_indicator 设置为‘1’并且该描述符存在，则如该描述符中所指定的，需要校准（见表 2-52）。

表 2-52—数据流校准描述符

| 句 法 | 比特数 | 助记符 |
|---|-------------|---|
| data_stream_alignment_descriptor() { descriptor_tag descriptor_length alignment_type } | 8 8 8 | uimsbf uimsbf uimsbf |

2.6.11 数据流校准描述符中字段的语义定义

alignment_type — 当 PES 包头中 data_alignment_indicator 具有赋值‘1’时，表 2-53 描述 ISO/IEC 11172-2 视频、ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 视频或 ISO/IEC 14496-2 视频流的校准类型。在每种校准类型值的情况下，跟随 PES 头的第一个 PES_packet_data_byte 必为表 2-53 中所指示的该类型起始码的首字节。在视频序列的起始端，校准必须在第一序列头的起始码上出现。

注 — 来自表 2-53 的特定校准类型‘01’不妨碍从 GOP 或 SEQ 头开始校准。

存取单元的定义在 2.1.1 中给出。

表 2-53—视频流校准赋值

| 校准类型 | 描 述 |
|-------|-----------|
| 00 | 保留的 |
| 01 | 截面或视频存取单元 |
| 02 | 视频存取单元 |
| 03 | GOP 或 SEQ |
| 04 | SEQ |
| 05-FF | 保留的 |

当 PES 包头中 `data_alignment_indicator` 具有赋值 ‘1’ 时，表 2-54 描述 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频的校准类型。在此情况中，跟随 PES 头的第一个 `PES_packet_data_byte` 必为 AVC 存取单元的首字节或 AVC 截面的首字节，由 `alignment_type` 值通知。

表 2-54—AVC视频流校准赋值

| 校准类型 | 描 述 |
|-------|------------------|
| 00 | 保留的 |
| 01 | AVC 截面或 AVC 存取单元 |
| 02 | AVC 存取单元 |
| 03-FF | 保留的 |

当 PES 包头中 `data_alignment_indicator` 具有赋值 ‘1’ 时，表 2-55 描述音频校准类型。在此情况中，跟随 PES 头的第一个 `PES_packet_data_byte` 必为音频同步字的首字节。

表 2-55—音频流校准赋值

| 校准类型 | 描 述 |
|-------|-----|
| 00 | 保留的 |
| 01 | 同步字 |
| 02-FF | 保留的 |

2.6.12 目标背景格栅描述符

解码时，可能有一个或多个视频流未打算占据全部显示区域（例如监视器）。`target_background_grid_descriptor` 和 `video_window_descriptors` 的组合允许在其理想的位置上显示这些视频窗。`target_background_grid_descriptor` 用于描述向显示区域投影的单位点元的格栅。对于该相关流，`video_window_descriptor` 用于描述应予显示的视频显示单元的显示窗或显示矩形的左上角点元的格栅定位。这在图 2-3 中说明。

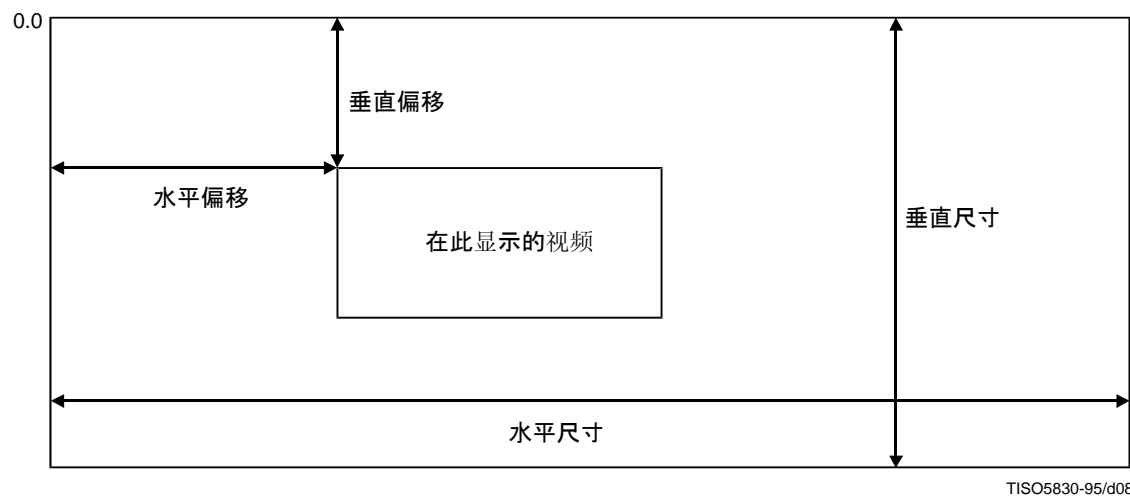


图 2-3—目标背景格栅描述符显示区域

2.6.13 目标背景格栅描述符中字段的语义定义

horizontal_size — 目标背景格栅的水平尺寸，以点元为单位。

vertical_size — 目标背景格栅的垂直尺寸，以点元为单位。

aspect_ratio_information — 指定该目标背景格栅的样点宽高比或显示宽高比。

Aspect_ratio_information 在 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 中规定（见表 2-56）。

表 2-56—目标背景格栅描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---------------------------------------|-----------|---------------|
| target_background_grid_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| horizontal_size | 14 | uimsbf |
| vertical_size | 14 | uimsbf |
| aspect_ratio_information | 4 | uimsbf |
| } | | |

2.6.14 视频窗描述符

视频窗描述符用于描述相关视频基本流的窗特性。其值参考同一个流的目标背景格栅描述符。亦见 2.6.12, target_background_grid_descriptor（见表 2-57）。

表 2-57—视频窗描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|-----------------------------|-----------|---------------|
| video_window_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| horizontal_offset | 14 | uimsbf |
| vertical_offset | 14 | uimsbf |
| window_priority | 4 | uimsbf |
| } | | |

2.6.15 视频窗描述符中字段的语义定义

horizontal_offset — 该值指示当前视频显示窗或显示矩形的左上角点元的水平位置，只要所示位置在图像显示范围内，如 **target_background_grid_descriptor** 中所定义的供显示用的目标背景格栅上。视频窗的左上角点元应为该目标背景格栅的一个点元（参阅图 2-3）。

vertical_offset — 该值指示当前视频显示窗或显示矩形的左上角点元的垂直位置，只要所示位置在图像显示范围内，如 **target_background_grid_descriptor** 中所定义的供显示用的目标背景格栅上。视频窗的左上角点元应为该目标背景格栅的一个点元（参阅图 2-3）。

window_priority — 该值指示窗如何交迭。‘0’值为最低优先级，值 15 为最高优先级，即优先级 15 的窗总是可见的。

2.6.16 有条件访问描述符

有条件访问描述符用于指定两种信息：系统范围的有条件访问管理信息诸如 EMM 以及基本流特定的信息诸如 ECM。它可用于 **TS_program_map_section**（参阅 2.4.4.8）和 **program_stream_map**（参阅 2.5.3）。若任意基本流被加扰，则 CA 描述符应在包含那个基本流的节目中存在。若传输流内任何系统范围的有条件访问管理信息存在，则 CA 描述符应在有条件访问表中存在。

当 CA 描述符在 **TS_program_map_section** 中（**table_id** = 0x02）出现时，CA_PID 针对包含相关访问控制信息节目的包，诸如 ECM。作为节目信息，它的存在指示适用于整个节目。同样的情况，作为扩展的 ES 信息，它的存在指示适用于相关的节目元。对专用数据亦有类似条款。

当 CA 描述符在 **CA_section** 中（**table_id** = 0x01）出现时，CA_PID 针对包含系统范围和/或访问控制管理信息的包，诸如 EMM。

包含有条件访问信息的传输流包的内容专门规定（见表 2-58）。

表 2-58—有条件访问描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---------------------------|-------|---------------|
| CA_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| CA_system_ID | 16 | uimsbf |
| reserved | 3 | bslbf |
| CA_PID | 13 | uimsbf |
| for (i = 0; i < N; i++) { | | |
| private_data_byte | 8 | uimsbf |
| } | | |
| } | | |

2.6.17 有条件访问描述符中字段的语义定义

CA_system_ID — 此为 16 比特字段，指示适用于或相关的 ECM 和/或 EMM 流的 CA 系统的类型。此字段的编码有专门规定并且不由 ITU-T|ISO/IEC 指定。

CA_PID — 此为 13 比特字段，指示传输流包的 PID，对于采用相关 **CA_system_ID** 所指定的 CA 系统而言，该传输流包包含 ECM 或 EMM 信息。由 CA_PID 所指示的该包的内容（ECM 或 EMM）通过 CA_PID 出现的上下文关系来确定，即传输流中的 **TS_program_map_section** 或 CA 表或者节目流中的 **stream_id** 字段。

在传输流中，PID 0x03 的出现表示：传输流中成份所采用的 ISO/IEC 13818-11 中有所描述的 IPMP。在节目流中，**stream_ID_extension** 值 0x00 的出现表示：节目流中成份采用的 ISO/IEC 13818-11 中有所描述的 IPMP。在给定的 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中，成份可以采用 ISO/IEC 13818-11 中描述的 IPMP 以及 ISO/IEC 13818-1:2006 中规定的 CA。两方案之间的兼容性在 ISO/IEC 13818-11 中描述。

2.6.18 ISO 639 语言描述符

语言描述符用于指定相关节目元的语言（见表 2-59）。

表 2-59—ISO 639语言描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|---------------------------|--|
| ISO_639_language_descriptor() { descriptor_tag descriptor_length for (i = 0; i < N; i++) { ISO_639_language_code audio_type } } | 8 8 24 8 | uimsbf uimsbf bslbf bslbf |

2.6.19 ISO 639语言描述符中字段的语义定义

ISO_639_language_code — 指示由相关节目元所使用的一种语言或若干种语言。ISO_639_language_code 包含由 ISO 639 单元 2 所指定的 3 字符码。每个字符依照 ISO 8859-1 被编码成 8 比特码并顺序插入到此 24 比特字段中。在多种语言音频流的情况下，ISO_639_language_code 字段序列将反映该音频流的内容。

audio_type — audio_type 音频类型为 8 比特字段，它指示表 2-60 中规定的流类型。

表 2-60—音频类型值

| 值 | 描 述 |
|-----------|--------|
| 0x00 | 未定义 |
| 0x01 | 清除效应 |
| 0x02 | 听力恶化 |
| 0x03 | 可视恶化注释 |
| 0x04-0x7F | 保留的 |
| 0x80-0xFF | 未定义 |

clean effects — 此字段指示该参考的节目元无任何语言。

hearing impaired — 此字段指示该参考的节目元为听力恶化做好准备。

visual_impaired_commentary — 此字段指示该参考的节目元为可视恶化的取景器做好准备。

2.6.20 系统时钟描述符

此描述符传送有关用于生成时间标记的系统时钟信息。

若使用外部时钟参考，则 external_clock_reference_indicator 可设置为 ‘1’。解码器可任选使用相同的外部参考，只要它是有效的。

若系统时钟具有比所要求的 30 ppm 精确度更高的精度，则该时钟的精确度可以通过 clock_accuracy 字段中的编码来传送。时钟频率精确度为：

$$clock_accuracy_integer \times 10^{-clock_accuracy_exponent} ppm \tag{2-26}$$

若 `clock_accuracy_integer` 设置为‘0’，则系统时钟精确度为 30 ppm。当 `external_clock_reference_indicator` 设置为‘1’时，时钟精确度从属于外部参考时钟（见表 2-61）。

表 2-61—系统时钟描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------|---------------|
| <code>system_clock_descriptor() {</code> | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| external_clock_reference_indicator | 1 | bslbf |
| reserved | 1 | bslbf |
| clock_accuracy_integer | 6 | uimsbf |
| clock_accuracy_exponent | 3 | uimsbf |
| reserved | 5 | bslbf |
| <code>}</code> | | |

2.6.21 系统时钟描述符中字段的语义定义

external_clock_reference_indicator — 此为 1 比特指示符。置于‘1’时，指示该系统时钟已经从外部频率参考推出，该外部频率参考在解码器上已生效。

clock_accuracy_integer — 此为 6 比特整数。与 `clock_accuracy_exponent` 一起，它给出该系统时钟的分频精确度为百万分之一精度。

clock_accuracy_exponent — 此为 3 比特整数。与 `clock_accuracy_integer` 一起，它给出该系统时钟的分频精确度为百万分之一精度。

2.6.22 多路复用缓冲器占用描述符

多路复用缓冲器占用描述符提供 STD 多路复用缓冲器容量上限。此信息预期提供给设备，诸如再多路复用器，它可使用此信息支持所期望的再多路复用策略（见表 2-62）。

表 2-62—多路复用缓冲器占用描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|-------|---------------|
| <code>Multiplex_buffer_utilization_descriptor() {</code> | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| bound_valid_flag | 1 | bslbf |
| LTW_offset_lower_bound | 15 | uimsbf |
| reserved | 1 | bslbf |
| LTW_offset_upper_bound | 15 | uimsbf |
| <code>}</code> | | |

2.6.23 多路复用缓冲器占用描述符中字段的语义定义

bound_valid_flag — 值‘1’指示 `LTW_offset_lower_bound` 和 `LTW_offset_upper_bound` 字段有效。

LTW_offset_lower_bound — 此 15 比特字段仅当边界有效标志具有赋值‘1’时才定义。定义时，此字段具有 (27 MHz / 300) 的时钟周期单位，如 LTW 补偿所定义的（参阅 2.4.3.4）。`LTW_offset_lower_bound` 表示任意 `LTW_offset` 字段将具有的最小值，只要那个字段在该流或者由此描述符加注的流的每个包中编码。当多路复用缓冲器占用描述符存在时，实际的 `LTW_offset` 字段在该比特流中可编码也可不编码。此描述符下一次出现之前，此边界有效。

LTW_offset_upper_bound — 此 15 比特字段仅当边界有效标志具有赋值‘1’时才定义。定义时，此字段具有 (27 MHz / 300) 的时钟周期单位，如 `LTW_offset` 所定义的（参阅 2.4.3.4）。`LTW_offset_upper_bound` 表示任意 `LTW_offset` 字段将具有的最大值，只要那个字段在该流或者由此描述符加注的流的每个包中编码。当多路复用缓冲器占用描述符存在时，实际的 `LTW_offset` 字段在该比特流中可编码也可不编码。此描述符下一次出现之前，此边界有效。

2.6.24 版权描述符

copyright_descriptor 提供使视听运行能够标识的方法。此 copyright_descriptor 适用于节目或节目内的节目元（见表 2-63）。

表 2-63—版权描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------------------|-------------------------------------|
| copyright_descriptor() { descriptor_tag descriptor_length copyright_助记符 for (i = 0; i < N; i++){ additional_copyright_info } } | 8 8 32 8 | uimsbf uimsbf uimsbf bslbf |

2.6.25 版权描述符中字段的语义定义

copyright_identifier — 此字段为从登录授权中获取的 32 比特值。

additional_copyright_info — additional_copyright_info 字节的含义，若有的话，由那个 copyright_identifier 的受理方规定，并且一经确定，它们应不改变。

2.6.26 最大比特速率描述符

见表 2-64。

表 2-64—最大比特速率描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------------------|-------------------------------------|
| maximum_bitrate_descriptor() { descriptor_tag descriptor_length reserved maximum_bitrate } | 8 8 2 22 | uimsbf uimsbf bslbf uimsbf |

2.6.27 最大比特速率描述符中字段的语义定义

maximum_bitrate — 此字段中最大比特速率被编码为 22 比特正整数值。该值指示比特速率的上限，包括在此节目元或节目中将会遇到的传输额外开销。最大比特速率值以 50 字节/秒为单位表示。maximum_bitrate_descriptor 在节目映射表（PMT）中包括。作为扩展的节目信息，它的存在指示适用于整个节目。作为 ES 信息，它的存在指示适用于相关的节目元。

2.6.28 专用数据指示符描述符

见表 2-65。

表 2-65—专用数据指示符描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---------------------------------------|-----------|---------------|
| private_data_indicator_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 38 | uimsbf |
| descriptor_length | 38 | uimsbf |
| private_data_indicator | 32 | uimsbf |
| } | | |

2.6.29 专用数据指示符描述符中字段的语义定义

private_data_indicator — private_data_indicator 的值为专用并且不由 ITU-T|ISO/IEC 规定。

2.6.30 平滑缓冲器描述符

此描述符为任选并传送关于与此描述符有关的平滑缓冲器 SB_n 的尺寸信息以及出自所涉及节目元的那个缓冲器的相关漏泄速率的信息。

在传输流的情况中，传输流中存在的相关节目元的传输流包字节，在由公式 2-4 所规定的时刻，输入到由 sb_size 赋予尺寸的缓冲器 SB_n 中。

在节目流的情况中，相关基本流的所有 PES 包字节，在由公式 2-21 所规定的时刻，输入到由 sb_size 赋予尺寸的缓冲器 SB_n 中。

在此缓冲器中有数据存在时，字节从此缓冲器逸出的速率由 sb_leak_rate 规定。该缓冲器 SB_n 应从不超载运行。节目持续存在期间，该节目中不同节目元的平滑缓冲器描述符的单元值应不改变。

平滑 buffer_descriptor 的含义仅当其包括在 PMT 或节目流映射中时才规定。

在传输流的情况中，若它在节目映射表的 ES 信息中存在，则那个节目元的 PID 的所有传输流包均应进入该平滑缓冲器。

在传输流的情况中，若它在节目信息中存在，则以下传输流包应进入该平滑缓冲器：

- 在扩展的节目信息中，作为 elementary_PID 所列举的所有 PID 的所有传输流包，以及；
- 等于此分段 PMT_PID 的该 PID 的所有传输流包；
- 该节目的 PCR_PID 的所有传输流包。

进入该相关缓冲器的所有字节也将退出。

在任意给定时刻，至多将存在一个描述符涉及任何单个的节目元以及至多存在一个描述符全面地涉及一个节目。

表 2-66—平滑缓冲器描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|----------------------------------|-----------|---------------|
| smoothing_buffer_descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| sb_leak_rate | 22 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| sb_size | 22 | uimsbf |
| } | | |

2.6.31 平滑缓冲器描述符中字段的语义定义

sb_leak_rate — 此 22 比特字段编码为正整数。其内容指示出自相关基本流或其他数据的 SB_n 缓冲器的漏泄速率值，以 400 bits/s 为单位。

sb_size — 此 22 比特字段编码为正整数。其内容指示该相关基本流或其他数据的多路复用平滑缓冲器 SB_n 的尺寸值，以字节为单位（见表 2-66）。

2.6.32 STD 描述符

此描述符为任选的并仅适用于 T-STD 模型和 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 视频基本流，并如 2.4.2 指定的那样使用。此描述符不适用于节目流（见表 2-67）。

表 2-67—STD 描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--------------------------|-------|---------------|
| STD_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| reserved | 7 | bslbf |
| leak_valid_flag | 1 | bslbf |
| } | | |

2.6.33 描述符中字段的语义定义

leak_valid_flag — **leak_valid_flag** 为 1 比特标志。置于 ‘1’ 时，在 T-STD 中，从缓冲器 MB_n 传输数据到缓冲器 EB_n 使用 2.4.2.3 中规定的漏泄方法。若此标志有值等于 ‘0’，并且相关视频流中存在的 **vbv** 延迟字段不具有赋值 0xFFFF，则从缓冲器 MB_n 传输数据到缓冲器 EB_n 使用 2.4.2.3 中规定的 **vbv_delay** 方法。

2.6.34 IBP 描述符

此任选的描述符提供有关 ISO/IEC 11172-2、ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 14496-2 视频序列中帧类型序列的某些特征信息（见表 2-68）。

表 2-68—IBP 描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---------------------------|-------|---------------|
| ibp_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| closed_gop_flag | 1 | uimsbf |
| identical_gop_flag | 1 | uimsbf |
| max_gop-length | 14 | uimsbf |
| } | | |

2.6.35 IBP 描述符中字段的语义定义

closed_gop_flag — 此 1 比特标志，置于 ‘1’ 时，指示在每个 I 帧之前图像组头被编码，视频序列的所有图像组头中，**closed_gop** flag 标志均设置为 ‘1’。

identical_gop_flag — 此 1 比特标志，置于 ‘1’ 时，指示 I 帧之间 P 帧和 B 帧的数目，I 图像之间图像编码类型和图像序列类型是相同的并贯穿序列始终，对于与第二个 I 图像类似的图像有可能例外。

max_gop_length — 此 14 比特无符号整数指示序列中任意两个连续 I 图像之间编码图像的最大数目。0 值禁用。

2.6.36 MPEG-4 视频描述符

对于 PES 包中直接承载的单独的 ISO/IEC 14496-2 流，如子节 2.11.2 中规定的，MPEG-4 视频描述符提供标识此类可视基本流编码参数的基本信息。MPEG-4 视频描述符不适用 SL 包和动态多路复用包中压缩的 ISO/IEC 14496-2 流，如子节 2.11.3 中规定的。

表 2-69—MPEG-4 视频描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|-------------|---|
| MPEG-4_video_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length MPEG-4_visual_profile_and_level } | 8 8 8 | uimsbf uimsbf uimsbf |

2.6.37 MPEG-4视频描述符中字段的语义定义

MPEG-4_video_profile_and_level — 此 8 比特字段将标识 ISO/IEC 14496-2 视频流的剖面 and 等级。此字段必须具有与相关的 ISO/IEC 14496-2 流的可视目标序列头中 **profile_and_level_indication** 字段相同的编码值。

2.6.38 MPEG-4音频描述符

对于 PES 包中直接承载的单独的 ISO/IEC 14496-3 流，如子节 2.11.2 中规定的，MPEG-4 音频描述符提供标识此类音频基本流编码参数的基本信息。MPEG-4 音频描述符不适用 SL 包和动态多路复用包中压缩的 ISO/IEC 14496-3 流，如子节 2.11.3 中规定的。

表 2-70—MPEG-4音频描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------------|---|
| MPEG-4_audio_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length MPEG-4_audio_profile_and_level } | 8 8 8 | uimsbf uimsbf uimsbf |

2.6.39 MPEG-4音频描述符中字段的语义定义

MPEG-4_audio_profile_and_level — 此 8 比特字段将标识对应于表 2-71 的 ISO/IEC 14496-3 音频流的剖面 and 等级。

表 2-71—MPEG-4_audio_profile_and_level 赋值

| 值 | 描 述 |
|-----------|------------|
| 0x00-0x0F | 保留的 |
| 0x10 | 主剖面，等级 1 |
| 0x11 | 主剖面，等级 2 |
| 0x12 | 主剖面，等级 3 |
| 0x13 | 主剖面，等级 4 |
| 0x14-0x17 | 保留的 |
| 0x18 | 可标度剖面，等级 1 |
| 0x19 | 可标度剖面，等级 2 |
| 0x1A | 可标度剖面，等级 3 |
| 0x1B | 可标度剖面，等级 4 |
| 0x1C-0x1F | 保留的 |

表 2-71—MPEG-4_audio_profile_and_level 赋值

| 值 | 描 述 |
|-----------|-----------------|
| 0x20 | 话音剖面, 等级 1 |
| 0x21 | 话音剖面, 等级 2 |
| 0x22-0x27 | 保留的 |
| 0x28 | 合成剖面, 等级 1 |
| 0x29 | 合成剖面, 等级 2 |
| 0x2A | 合成剖面, 等级 3 |
| 0x2B-0x2F | 保留的 |
| 0x30 | 高质量音频剖面, 等级 1 |
| 0x31 | 高质量音频剖面, 等级 2 |
| 0x32 | 高质量音频剖面, 等级 3 |
| 0x33 | 高质量音频剖面, 等级 4 |
| 0x34 | 高质量音频剖面, 等级 5 |
| 0x35 | 高质量音频剖面, 等级 6 |
| 0x36 | 高质量音频剖面, 等级 7 |
| 0x37 | 高质量音频剖面, 等级 8 |
| 0x38 | 低延迟音频剖面, 等级 1 |
| 0x39 | 低延迟音频剖面, 等级 2 |
| 0x3A | 低延迟音频剖面, 等级 3 |
| 0x3B | 低延迟音频剖面, 等级 4 |
| 0x3C | 低延迟音频剖面, 等级 5 |
| 0x3D | 低延迟音频剖面, 等级 6 |
| 0x3E | 低延迟音频剖面, 等级 7 |
| 0x3F | 低延迟音频剖面, 等级 8 |
| 0x40 | 自然音频剖面, 等级 1 |
| 0x41 | 自然音频剖面, 等级 2 |
| 0x42 | 自然音频剖面, 等级 3 |
| 0x43 | 自然音频剖面, 等级 4 |
| 0x44-0x47 | 保留的 |
| 0x48 | 移动音频互联网剖面, 等级 1 |
| 0x49 | 移动音频互联网剖面, 等级 2 |
| 0x4A | 移动音频互联网剖面, 等级 3 |
| 0x4B | 移动音频互联网剖面, 等级 4 |
| 0x4C | 移动音频互联网剖面, 等级 5 |
| 0x4D | 移动音频互联网剖面, 等级 6 |
| 0x4E-0x4F | 保留的 |
| 0x50 | AAC 剖面, 等级 1 |
| 0x51 | AAC 剖面, 等级 2 |
| 0x52 | AAC 剖面, 等级 4 |
| 0x53 | AAC 剖面, 等级 5 |
| 0x54-0x57 | 保留的 |
| 0x58 | 高效 AAC 剖面, 等级 2 |
| 0x59 | 高效 AAC 剖面, 等级 3 |
| 0x5A | 高效 AAC 剖面, 等级 4 |
| 0x5B | 高效 AAC 剖面, 等级 5 |
| 0x5C-0xFF | 保留的 |

2.6.40 IOD描述符

IOD 描述符压缩初始目标描述符结构。初始目标描述符允许通过标识 ISO/IEC 14496-1 场景描述与目标描述符流的 ES_ID 值接入到一组 ISO/IEC 14496-1 流中。场景描述流和目标描述符流均包含有关作为该场景一部分的 ISO/IEC 14496 流的进一步信息。见附件 R, 对于内容接入过程的描述。初始目标描述符在 ISO/IEC 14496-1 子节 8.6.3 中指定。

传输流内, IOD 描述符将在紧随节目映射表中 program_info_length 字段的描述符环中传送。节目流中, 若存在节目流映射, 则 IOD 描述符将在紧随节目流映射表中 program_stream_info_length 字段的描述符环中传送。一个节目可以同多个 IOD 描述符有关。

注 — 本规范不指定更高等级的业务信息可如何使用 IOD_label 从多个 IOD 描述符所标识的 ISO/IEC 14496 展示中唯一的选择一个 ISO/IEC 14496 展示。

表 2-72—IOD 描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|----------------------------|-------|--------|
| IOD_descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| Scope_of_IOD_label | 8 | uimsbf |
| IOD_label | 8 | uimsbf |
| InitialObjectDescriptor () | 8 | uimsbf |
| } | | |

2.6.41 IOD描述符中字段的语义定义

Scope_of_IOD_label — 此 8 比特字段指定 IOD_label 字段的范围。0x10 值指示 IOD_label 在节目流内是唯一的或在承载该 IOD 描述符的传输流中的特定节目内亦是唯一的。0x11 值指示 IOD_label 在承载该 IOD 描述符的传输流内是唯一的。Scope_of_IOD_label 的所有其他值均保留。

IOD_label — 此 8 比特字段指定 IOD 描述符的标签

InitialObjectDescriptor () — 此结构在 ISO/IEC 14496-1 的子节 8.6.3.1 中规定。

2.6.42 SL 描述符

当在 PES 包中压缩单一的 ISO/IEC 14496-1 SL 包式流时, 应使用 SL 描述符。在传输流的情况中, 该 SL 描述符把此 SL 包式流的 ES_ID 同 elementary_PID 联系在一起或者在节目流的情况中, 该 SL 描述符把此 SL 包式流的 ES_ID 同 elementary_stream_id 联系在一起。传输流内, 对应于基本流的 SL 描述符将在紧随节目映射表中的 ES_info_length 字段的描述符环中传送。节目流中若节目流映射存在, 则 SL 描述符应在紧随节目流映射内的 elementary_stream_info_length 字段的描述符环中传送。

注 — SL 包式流可在节目流中使用。然而, 仅一个 stream_id 存在于 ISO/IEC 14496-1 SL 包式流中。为了把节目流内的多个此类流同 ISO/IEC 14496-1 场景联系在一起, 必须使用动态多路复用并由 FMC 描述符适当地标示。此限制在传输流中不存在, 传输流中该 SL 描述符提供一个 ISO/IEC 14496-1 ES_ID 值和一个 ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 elementary_PID 值之间明确的映射关系。

表 2-73—SL 描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--------------------|-------|--------|
| SL_descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| ES_ID | 16 | uimsbf |
| } | | |

2.6.43 SL描述符中字段的语义定义

ES_ID — 此 16 比特字段应指定 ISO/IEC 14496-1 SL 包式流的标识符。

2.6.44 FMC描述符

FMC 描述符指示在 PES 包或 ISO/IEC 14496_sections 中压缩之前，曾经使用 ISO/IEC 14496-1 动态多路复用工具把 ISO/IEC 14496-1 SL 包式流多路复用到动态多路复用流中。动态多路复用流中，FMC 描述符把动态多路复用信道同 SL 包式流的 ES_ID 值联系在一起。

对于由传输流中的 elementary_PID 值加注的每个节目元以及对于节目流中的每个 elementary_stream_id 而言，传送动态多路复用流都需要 FMC 描述符。传输流内，相应基本流的 FMC 描述符应在紧随节目映射表中的 ES_info_length 字段的描述符环中传送。节目流中若存在节目流映射，则 FMC 描述符应在紧随节目流映射中的 elementary_stream_info_length 字段的描述符环中传送。

对于动态多路复用流中的每个 SL_packetized 流，该动态多路复用信道应由 FMC 描述符中的单个条目来标识。

表 2-74—FMC描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|---------------------------|--|
| FMC_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length for (i = 0; i < descriptor_length; i += 3) { ES_ID FlexMuxChannel } } | 8 8 16 8 | uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf |

2.6.45 描述符中字段的语义定义

ES_ID — 此 16 比特字段指示 ISO/IEC 14496-1 SL 包式流的标识符。

FlexMuxChannel — 此 8 比特字段指定供此 SL 包式流所使用的动态多路复用信道的编号。

2.6.46 External_ES_ID描述符

External_ES_ID 描述符，如 ISO/IEC 14496-1 中所规定的，把 ES_ID 指派给未曾使用任何其他方式指派 ES_ID 值的节目元。此 ES_ID 允许涉及场景描述符中的非 ISO/IEC 14496 分量，或者例如与 IPMP 流有关的非 ISO/IEC 14496 分量。

传输流内，ES_ID 的指派应通过在描述符环中传送相应基本流的 External_ES_ID 描述符来实现，该描述符环紧随节目映射表中的 ES_info_length 字段。节目流中，若节目流映射存在，则外部 External_ES_ID 描述符应在紧随节目流映射中的 elementary_stream_info_length 字段的描述符环中传送。

表 2-75—External_ES_ID 描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|------------------|---|
| External_ES_ID_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length External_ES_ID } | 8 8 16 | uimsbf uimsbf uimsbf |

2.6.47 External_ES_ID 描述符中字段的语义定义

External_ES_ID — 此 16 比特字段把一个 ES_ID 指示符指配给节目的一个分量，如 ISO/IEC 14496-1 所规定的。

2.6.48 多路复用码描述符

多路复用码描述符传送 MuxCodeTableEntry 构造, 如 ISO/IEC 14496-1 子节 11.2.4.3 中所规定的。MuxCodeTableEntry 体现动态多路复用的多路复用码方式。

一个或多个多路复用码描述符可以分别同每个 elementary_PID 或 elementary_stream_id 相联系, 传送利用多路复用码方式的 ISO/IEC 14496-1 动态多路复用流。传输流内, 相应基本流的多路复用码描述符应在紧随节目映射表中的 ES_info_length 字段的描述符环中传送。节目流中若节目流映射存在, 则多路复用码描述符应在紧随节目流映射中的 elementary_stream_info_length 字段的描述符环中传送。

多路复用码表条目可以用新版本更新。在此更新的情况中, 在其描述符环中分别承载多路复用码描述符的每个节目映射表的 version_number 或每个节目流映射的 program_stream_map_version 的版本号, 应增 1 模 32。

表 2-76—多路复用码描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|------------------|----------------------------|
| <pre> Muxcode_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length for (i = 0; i < N; i++) { MuxCodeTableEntry () } } </pre> | <pre> 8 8 </pre> | <pre> uimsbf uimsbf </pre> |

2.6.49 多路复用码描述符中字段的语义定义

MuxCodeTableEntry () — 此结构在 ISO/IEC 14496-1 的 11.2.4.3 中规定。

2.6.50 FmxBufferSize 描述符

FmxBufferSize 描述符传送动态多路复用流中多路复用的每个 SL 包式流的动态多路复用缓冲器 (FB) 的尺寸。

一个 FmxBufferSize 描述符应分别与每个 elementary_PID 或 elementary_stream_id 有关, 传送 ISO/IEC 14496-1 动态多路复用流。传输流内, 相应基本流的动态多路复用缓冲器尺寸描述符应在紧随节目映射表中的 ES_info_length 字段的描述符环中传送。节目流中若节目流映射存在, 则动态多路复用缓冲器尺寸描述符应在紧随节目流映射内的 elementary_stream_info_length 字段的描述符环中传送。

表 2-77—FmxBufferSize描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|------------------|----------------------------|
| <pre> FmxBufferSize_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length DefaultFlexMuxBufferDescriptor() for (i=0; i<descriptor_length; i += 4) { FlexMuxBufferDescriptor() } } </pre> | <pre> 8 8 </pre> | <pre> uimsbf uimsbf </pre> |

2.6.51 FmxBufferSize描述符中字段的语义定义

FlexMuxBufferDescriptor() — 此描述符指定动态多路复用流内承载的一个 SL 包式流的动态多路复用缓冲器尺寸。它在 ISO/IEC 14496-1 子节 11.2 中规定。

DefaultFlexMuxBufferDescriptor() — 此描述符指定该动态多路复用流的缺省的动态多路复用缓冲器尺寸。它在 ISO/IEC 14496-1 子节 11.2 中指定。

2.6.52 MultiplexBuffer 描述符

节目映射表中，对于由 elementary_PID 值加注的特定的 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 节目元而言，MultiplexBuffer 描述符传送多路复用缓冲器 MB_n 的尺寸，以及从传输缓冲器 TB_n 传输数据到缓冲器 MB_n 的漏泄速率 RX_n。

一个 MultiplexBuffer 描述符应与包含 ISO/IEC 14496 动态多路复用流或 SL 包式流的每个基本 PID 有关，该流包括那些包含 ISO_IEC_14496_sections 的流。对于 ISO/IEC 14496 内容的解码，见子节 2.11.3.9，T-STD 模型中关于缓冲器与速率的定义。

MultiplexBuffer 描述符应在紧随节目映射表中的 ES_info_length 字段的描述符环中传送。

表 2-78—MultiplexBuffer 描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|------------------------|--|
| MultiplexBuffer_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length MB_buffer_size TB_leak_rate } | 8 8 24 24 | uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf |

2.6.53 MultiplexBuffer 描述符中字段的语义定义

MB_buffer_size — 此 24 比特字段应指定与此描述符有关的基本流 n 的缓冲器 MB_n 的尺寸，以字节为单位。

TB_leak_rate — 对于与此描述符有关的基本流 n，此 24 比特字段应指定从传输缓冲器 TB_n 传输数据到多路复用缓冲器 MB_n 的速率，以 400 比特/秒为单位。

2.6.54 FlexMuxTiming 描述符

见表 2-79。

表 2-79—FlexMuxTiming 描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|----------------------------------|--|
| FlexMuxTiming_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length FCR_ES_ID FCRRResolution FCRLength FmxRateLength } | 8 8 16 32 8 8 | uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf |

2.6.55 FlexMuxTiming描述符中字段的语义定义

FCR_ES_ID — 为与时钟参考流相关的 ES_ID 。

FCRRResolution — 为按秒为周期的目标时间基的解决方案。

FCRLength — 是在指数 = 238 的 FlexMux 包中 fmxClockReference 字段的长度。长度为 0 指示此 FlexMux 流中没有指数 = 238 的 FlexMux 包。FCRlength 取值范围为 0 到 64。

FmxRateLength — 在指数 = 238 的 FlexMux 包中 fmxRate 字段的长度。FmxRateLength 取值范围为 1 到 32。

2.6.56 内容标记描述符

内容标记描述符为内容分配一个标记，该标记可以由元数据使用以引出相应的内容。本标记

`content_reference_id_record` 为元数据应用格式特定的。内容标记描述符与内容段相关。对本节来讲，内容段定义为一个节目、一个基本流（如音频或视频）基本流或节目或基本流的任意组合的时间的一部分。对于节目或基本流，描述符可以包括在描述符环中的 PMT 中，但也可包括在本建议书中未定义的表中，例如，描述节目或基本流段的表。内容标记描述符也提供关于所采用的内容时间基以及内容时间基和元数据时间基之间的偏移方面的信息。当采用如 ISO/IEC 13818-6 中所规定的 DSM-CC 的标准播放时间（NPT）概念用于内容时间基时，提供 NPT 时间基的 ID。承载专用数据允许的描述符。见表 2-80。

表 2-80—内容标记描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|-------|---------------|
| Content_labeling_descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| metadata_application_format | 16 | uimsbf |
| if (metadata_application_format== 0xFFFF){ | | |
| metadata_application_format_identifier | 32 | uimsbf |
| } | | |
| content_reference_id_record_flag | 1 | bslbf |
| content_time_base_indicator | 4 | uimsbf |
| reserved | 3 | bslbf |
| if (content_reference_id_record_flag == '1'){ | | |
| content_reference_id_record_length | 8 | uimsbf |
| for (i=0; i<content_reference_id_record_length;i++){ | | |
| content_reference_id_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| if (content_time_base_indicator== 1 2){ | | |
| reserved | 7 | bslbf |
| content_time_base_value | 33 | uimsbf |
| reserved | 7 | bslbf |
| metadata_time_base_value | 33 | uimsbf |
| } | | |
| if (content_time_base_indicator== 2){ | | |
| reserved | 1 | bslbf |
| contentId | 7 | uimsbf |
| } | | |
| if (content_time_base_indicator==3 4 5 6 7){ | | |
| time_base_association_data_length | 8 | uimsbf |
| for (i=0; i<time_base_association_data_length;i++){ | | |
| reserved | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| for (i=0; i<N;i++){ | | |
| private_data_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |

2.6.57 内容标记描述符中字段的语义定义

metadata_application_format: metadata_application_format 为一个 16 比特的字段，编码按表 2-81 中的规定，所规定的应用负责规定 content_reference_id 记录和本描述符中所有其他专用定义的字段的使用、句法和语义。也见 2.12.1。值 0xFFFF 指示该格式由 metadata_application_format_identifier 字段中承载的值通知。

表 2-81—Metadata_application_format

| 值 | 描 述 |
|----------------|---|
| 0x0000-0x000F | 保留的 |
| 0x0010 | ISO 15706（ISAN）以其二进制形式编码（见 1 和 3） |
| 0x0011 | ISO 15706-2（V-ISAN）以其二进制形式编码（见 2 和 3） |
| 0x0012-0x00FF | 保留的 |
| 0x0100-0xFFFFE | 用户定义 |
| 0xFFFFF | 由 metadata application format identifier 字段规定 |

表 2-81—Metadata_application_format

注 1 — 对于 ISAN, content_reference_id_byte 置为二进制编码并且 content_reference_id_record_length 置为 0x08。
注 2 — 对于 V-ISAN, content_reference_id_byte 置为二进制编码并且 content_reference_id_record_length 置为 0x0C。
注 3 — 对于采用元数据应用值为 0x0010 和 0x0011 的元数据应用之间的互操作能力,建议 content_reference_id_flag 标记置为 '1' 并且 content_time_base_indicator 置为 '00'。

metadata_application_format_identifier: 在 registration_descriptor 中, 本 32 比特字段的编码完全等同于 format_identifier 字段的编码, 如 2.6.8 中的规定。

注 — SMPTE指配为format_identifier字段的登录授权。

content_reference_id_record_flag: content_reference_id_record_flag 为一个 1 比特标记, 通知在本描述符中存在 content_reference_id_record。

content_time_base_indicator: content_time_base_indicator 为一个 4 比特字段, 规定所采用的内容时间基。如果描述符与节目有关联, 则内容时间基适用于所有该节目部分的流。值 1 指示使用 STC, 值 '2'指示使用 NPT, 标准播放时间如 ISO/IEC 13818-6 中所规定。8-15 之间的值指示使用专门规定的内容时间基。如果编码为值 '0', 则在本描述符中未规定内容时间基。如果内容时间基未特定于节目或流, 则元数据中时间参考对内容的映射在本规范中未做规定。

表 2-82—Content_time_base_indicator 值

| 值 | 描 述 |
|------|---------------|
| 0 | 本描述符中未规定内容时间基 |
| 1 | 采用 STC |
| 2 | 采用 NPT |
| 3-7 | 保留的 |
| 8-15 | 采用专门规定的内容时间基 |

content_reference_id_record_length: content_reference_id_record_length 为一个 8 比特字段, 规定紧随本字段的 content_reference_id_bytes 数。本字段不得编码为值 '0'。

content_reference_id_byte: content_reference_id_byte 为一个或多个相连字节的串的一部分, 将一个或多个参考标识 (标志) 分配给与此描述符相关的内容。本字节的格式由 metadata_application_format 字段中编码的值所指示的主体部分规定。

content_time_base_value: content_time_base_value 为 33 比特的字段, 规定 content_time_base_indicator 字段指示的内容时间基的以 90 kHz 为单位的值。

metadata_time_base_value: metadata_time_base_value 为 33 比特的字段, 90 kHz 为单位编码。本字段采用在由 content_time_base_indicator 指示的时间基到达 content_time_base_value 字段中编码的值的时刻, 元数据时间基的值进行编码。注意, 元数据时间基可以使用任何时标, 但其值将以 90 kHz 为单位编码。例如, 如果采用的时间代码为 SMPTE 类型, 则小时、分钟、秒和帧均以相应的 90 kHz 为单位数表示。

contentId: contentId 为 7 比特字段, 规定对于所采用的 NPT 时间基的 NPT 参考描述符中的 content_Id 字段的值。

time_base_association_data_length: time_base_association_data_length 为 8 比特字段, 规定紧随本字段的保留的字节数。保留的字节可以用做为未来定义的时间基承载时间基相关数据。

private_data_byte: private_data_byte 为 8 比特字段, private_data_bytes 表示其格式专门规定的的数据。这此字节用于在适当时提供附加信息。这些字节的使用由元数据应用格式规定。

2.6.58 元数据指针描述符

元数据指针描述符指向一个单一的元数据业务并将此元数据业务与 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中的视听内容联系起来。元数据与描述符的上下文中的内容相关。上下文由描述符的位置决定。在传输流中，对于节目或基本流，描述符可以位于描述符环中的 PMT 中，但也可以位于本规范未规定的表中，如描述广播业务花束的表中。元数据可以位于 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中，但相同的元数据在另一位置上提供如互联网。

本描述符可包括 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中未承载的元数据的位置信息；位置信息为元数据应用格式特定。描述符允许承载专用数据。

对于 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中承载的元数据，描述符规定承载工具。如果元数据在 PES 包中承载，元数据部分或 ISO/IEC 13818-6 同步的下载部分，`metadata_service_id` 字段确定元数据业务在引用的元数据流中。如果 ISO/IEC 13818-6 转盘式磁带用于承载元数据，则专用数据可提供通知元数据业务的信息，如对于数据转盘式磁带中元数据的承载适用的 `module_id` 的值，以及当采用目标转盘式磁带时元数据的文件名。

接收器应该了解可以从相同的节目或视听流指向多重元数据业务（如由描述符的上下文规定）。一个唯一的元数据指针描述符必须用于指向节目或视听流所用的每个元数据业务。类似地，通过采用每种联系的分立的元数据指针描述符，可以从几个节目或视听流指向相同的元数据业务。

表 2-83—元数据指针描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------|---------------|
| Metadata_pointer_descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| metadata_application_format | 16 | uimsbf |
| if (metadata_application_format == 0xFFFF){ | | |
| metadata_application_format_identifier | 32 | uimsbf |
| } | | |
| metadata_format | 8 | uimsbf |
| if (metadata_format == 0xFF){ | | |
| metadata_format_identifier | 32 | uimsbf |
| } | | |
| metadata_service_id | 8 | uimsbf |
| metadata_locator_record_flag | 1 | bslbf |
| MPEG_carriage_flags | 2 | uimsbf |
| reserved | 5 | bslbf |
| if (metadata_locator_record_flag == '1'){ | | |
| metadata_locator_record_length | 8 | uimsbf |
| for (i = 0; i < metadata_locator_record_length; i ++){ | | |
| metadata_locator_record_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| if (MPEG_carriage_flags == 0 1 2){ | | |
| program_number | 16 | uimsbf |
| } | | |
| if (MPEG_carriage_flags == 1){ | | |
| transport_stream_location | 16 | uimsbf |
| transport_stream_id | 16 | uimsbf |
| } | | |
| for (i=0; i<N;i++){ | | |
| private_data_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |

2.6.59 元数据指针描述符中的中字段的语义定义

metadata_application_format: `metadata_application_format` 为一个 16 比特字段，所规定的应用负责定义 `metadata_locator_record` 记录的用法、句法和语义以及所有本描述符中其他专门规定的字段。这种字段的编码定义见 2.6.57 中的表 2-81。

metadata_application_format_identifier: 本字段的编码定义见 2.6.57。

metadata_format: metadata_format 为一个 8 字节字段，指示元数据的格式和编码。这种字段的编码定义见表 2-84。

表 2-84—元数据的格式值

| 值 | 描 述 |
|-----------|-----------------------------------|
| 0x00-0x0F | 保留的 |
| 0x10 | ISO/IEC 15938-1 TeM |
| 0x11 | ISO/IEC 15938-1 BiM |
| 0x12-0x3E | 保留的 |
| 0x3F | 由元数据应用格式规定 |
| 0x40-0xFE | 专用 |
| 0xFF | 由 metadata_format_identifier 字段规定 |

值 0x10 和 0x11 确定 ISO/IEC 15938-1 规定的元数据。值 0x3F 指示该格式由 metadata_application_format 字段所示的部分规定。在 0x40 到 0xFE 闭区间内的值供专用格式的元数据使用。值 0xFF 表示格式由 metadata_format_identifier 字段通知。

metadata_format_identifier: 此 32 比特字段的编码完全等于 registration_descriptor 中 format_identifier 字段的编码，如 2.6.8 中所定义的。

注 — SMPTE 指配为 format_identifier 字段的登录授权。

metadata_service_id: 此 8 比特字段涉及元数据业务。用于从元数据流中恢复一个元数据业务。

metadata_locator_record_flag: metadata_locator_record_flag 为 1 比特字段，当置为 '1' 时表示相关的元数据在 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流之外的位置上有效，在 metadata_locator_record 中规定。

MPEG_carriage_flags: MPEG_carriage_flags 为 2 比特字段规定：是否包括相关元数据业务的元数据流在 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中承载，以及如果是，是否相关元数据在节目流或传输流中承载。本字段的编码在表 2-85 中规定。

表 2-85—MPEG_carrier_flags

| 值 | 描 述 |
|---|-------------------------------------|
| 0 | 在此元数据指针描述符承载处，相同的传输流中承运。 |
| 1 | 在此元数据指针描述符承载处，不同的传输流中承运。 |
| 2 | 在节目流中承运。这可以或不可以为承载此元数据指针描述符的相同的节目流。 |
| 3 | 上述均否 |

metadata_locator_record_length: metadata_locator_record_length 为 8 比特字段，规定紧随的 metadata_locator_record_bytes 的数量。此字段不能编码为值 '0'。

metadata_locator_record_byte: metadata_locator_record_byte 为由一个或多个形成元数据位置符记录的相邻字节的串的一部分。此记录规定 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流位置以外的一个或多个位置。元数据位置符记录的格式由 metadata_application_format 字段通知的元数据应用规定。例如，此记录可以包括，详述元数据可以发现的位置以及在传输流中的位置的互联网 URLs。如果 MPEG_carriage_flags 编码为值 '0'、'1' 或 '2' 并出现元数据位置符记录，则这通知对于相同的元数据的可选位置。

program_number: program_number 为 16 比特字段，确定承载相关元数据的 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中 MPEG-2 节目的 program_number。如果 MPEG_carriage_flags 有值 '0'，则传输流为当前的传输流，如果 MPEG_carriage_flags 有值 '1'，则它为由字段 transport_stream_location 和 transport_stream_id 通知的传输流。

transport_stream_location: transport_stream_location 为专门定义的 16 比特字段。例如，使用此字段的应用是通知由 ETSI 定义的 original_network_id。

transport_stream_id: transport_stream_id 为 16 比特字段，确定承载相关元数据传输流。

private_data_byte: private_data_byte 为 8 比特字段。private_data_bytes 表现数据，其格式专门规定。这些字节可用于在需要时提供附加信息。

2.6.60 元数据描述符

元数据描述符规定 MPEG-2 TS 或 PS 中承载的元数据业务的参数。在 MPEG-2 TS 中，对于承载元数据业务的基本流，描述符包括在描述符环中的 PMT 中，描述符规定相关元数据的格式，并包括 metadata_service_id 值以确定元数据描述符适用的元数据业务。当需要时，描述符可以运送信息以确定来自 DSM-CC 转盘式磁带中传送的元数据集的元数据业务。还可以承载元数据应用格式特定专用数据。

元数据描述符也通知是否要求解码器配置并能够承载解码器配置字节，但如果字节数很少这是实用的。如果解码器配置信息量很大将由描述符承载，它必须包括在元数据业务中。这可能在元数据业务本身中，或在相同节目的另外的元数据业务中。包括解码器配置的元数据业务的识别由元数据描述符提供。如果 DSM-CC 转盘式磁带用于承载解码器配置，则可以提供如果从转盘式磁带恢复解码器配置的信息。

表 2-86—元数据描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|--|--|
| Metadata_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length metadata_application_format if (metadata_application_format == 0xFFFF) { metadata_application_format_identifier } metadata_format if (metadata_format== 0xFF){ metadata_format_identifier } metadata_service_id decoder_config_flags DSM-CC_flag reserved if (DSM-CC_flag == '1'){ service_identification_length for(i=0; i<service_identification_length; i++) { service_identification_record_byte } } if (decoder_config_flags == '001') { decoder_config_length for(i=0; i<decoder_config_length; i++) { decoder_config_byte } } if (decoder_config_flags == '011') { dec_config_identification_record_length for(i=0;i<dec_config_id_record_length;i++) { dec_config_identification_record_byte } } if (decoder_config_flags == '100') { decoder_config_metadata_service_id } if (decoder_config_flags == '101' '110') { reserved_data_length for(i=0;i<reserved_data_length;i++) { reserved } } for (i=0; i<N;i++) { private_data_byte } } | 8 8 16 32 8 32 8 3 1 4 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 | uimbsf uimbsf uimbsf uimbsf uimbsf uimbsf uimbsf bslbf bslbf bslbf uimbsf bslbf uimbsf bslbf uimbsf bslbf uimbsf bslbf bslbf |

2.6.61 元数据描述符中字段的语义定义

metadata_application_format: metadata_application_format 为 16 比特字段所规定的应用负责定义 service_identification_record 的用法、句法和语义以及本描述符中专门规定的字节。本字段的编码定义见表 2-81。

metadata_application_format_identifier: 本字段的编码在 2.6.57 中规定。

metadata_format: 本字段的编码在 2.6.59 中规定。

metadata_format_identifier: 本字段的编码在 2.6.59 中规定。

metadata_service_id. 本 8 比特 字段确定本元数据描述符适用的元数据业务。

decoder_config_flags: decoder_config_flags 为 3 比特字段，指示是否传达解码器信息或如何传达。

表 2-87—decoder_config_flags

| 值 | 描 述 |
|----------|--|
| 000 | 不需要解码器配置。 |
| 001 | 解码器配置在 decoder_config_byte 字段中本描述符中承载。 |
| 010 | 解码器配置在与本元数据描述符适用的元数据业务相同的元数据业务中承载。 |
| 011 | 解码器配置在 DSM-CC 转盘式磁带中承载。只在本描述符适用的元数据业务正在使用相同的 DSM-CC 转盘式磁带类型时才使用本值。 |
| 100 | 解码器配置在相同的节目内另外的元数据业务中承载，如本元数据描述符中 decoder_config_metadata_service_id 字段所识别的。 |
| 101, 110 | 保留的。 |
| 111 | 专门规定。 |

DSM-CC_flag: 这是一个 1 比特标志，如果此描述符相关的流在 ISO/IEC 13818-6 数据或目标转盘式磁带中承载时，它置为'1'。

注 1 — 目标或数据转盘式磁带的使用由本元数据流适用的流类型值指示。

service_identification_length: 本字段规定紧随的 service_identification_record_bytes 数。

service_identification_record_byte: 本字节为一个或多个字节的串的一部分，规定 service_identification_record。本记录包括从 DSM-CC 转盘式磁带恢复的元数据业务的数据。元数据位置符记录的格式由元数据应用格式所指示的应用定义。当采用一个 DSM-CC 目标转盘式磁带时，对于元数据业务，记录可以（例如）包含唯一的目标标识符（IOP:IOR() 来自 ISO/IEC 13818-6 DSM-CC 的 11.3.1 和 5.7.2.3）。同样的，在 DSM-CC 数据转盘式磁带情况下，记录可以（例如）提供元数据业务的 transaction_id 和 module_id。

decoder_config_length: 本字段规定紧随的 decoder_config_bytes 数。

decoder_config_byte: 这些字节由解码器配置信息构成。本字节序列包含接收器解码此业务所需要的配置信息。目的在于只当配置信息非常小时使用元数据描述符中的承载。

decoder_config_DSM-CC_id: 当它在 DSM-CC 数据转盘式磁带中传输时，这是解码器配置信息的下载标识符。或如果在 DSM-CC 目标转盘式磁带中承载，这是解码器配置信息的目标标识符。

注 2 — 目标或数据转盘式磁带的使用由本元数据流适用的流类型值指示。

dec_config_identification_record_length: 本字段规定紧随的 dec_config_identification_record_bytes 数。

dec_config_identification_record_byte: 本字节为一个或多个字节的串的一部分，规定 dec_config_identification_record。本记录规定如何从 DSM-CC 转盘式磁带恢复所需要的解码器配置。元数据位置符记录的格式由元数据应用格式定义。当采用 DSM-CC 目标转盘式磁带时，记录可以（例如）包含唯一的目标标识符（IOP:IOR() 来自 ISO/IEC 13818-6 DSM-CC 的 11.3.1 和 5.7.2.3）。同样的，在 DSM-CC 数据转盘式磁带情况下，记录可以（例如）提供解码器配置的 transaction_id 和 module_id。

decoder_config_metadata_service_id: 这是分配给包括解码器配置的元数据业务的 metadata_service_id 的值。由 decoder_config_metadata_service_id 指示的元数据业务以及使用此解码器配置的元数据业务必须在相同的节目中。因此在传输流中，这些元数据业务的元数据描述符必须在相同的 PMT 中。由 decoder_config_metadata_service_id 指示的元数据业务的元数据描述符必须有一个 decoder_config_flag 字段，值为'001'、'010'或'011'。

reserved_data_length: 本字段规定保留的紧随字节的数。

private_data_byte: private_data_byte 为 8 比特字段。private_data_bytes 表现数据，其格式专门定义。这些字节可以用于提供适用的附加信息。

2.6.62 元数据 STD 描述符

本描述符定义 STD 模式的参数（定义参见 2.12.10）用于处理本描述符相关的元数据流。

表 2-88—元数据 STD 描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|---|---|
| Metadata_STD_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length reserved metadata_input_leak_rate reserved metadata_buffer_size reserved metadata_output_leak_rate } | 8 8 2 22 2 22 2 22 | uimsbf uimsbf bslbf uimsbf bslbf uimsbf bslbf uimsbf |

2.6.63 元数据 STD 描述符中字段的语义定义

metadata_input_leak_rate: metadata_input_leak_rate 为 22 比特字段，为相关元数据流规定 T-STD 模式下从缓冲器 TB_n 外进入缓冲器 B_n 的漏泄速率。漏泄速率规定的单位为 400 bits/s。对于节目流中承载的元数据，metadata_input_leak_rate 字段的编码未做规定，如进入 B_n 的速率等于节目流的速率。

metadata_buffer_size: metadata_buffer_size 为 22 比特字段，为相关元数据业务规定 STD 模式下缓冲器 B_n 的尺寸。 B_n 的尺寸规定的单位为 1024 字节。

metadata_output_leak_rate: metadata_output_leak_rate 为 22 比特字段，为相关元数据流规定 STD 模式下从缓冲器 B_n 到解码器的漏泄速率。漏泄速率规定的单位为 400 bits/s。对于同步传输的元数据流（流类型 0x15 或 0x19），元数据存取单元在 PTS 时间标记控制下立即从 B_n 逸出，并在该情况下未规定 metadata_output_leak_rate 字段的编码。

2.6.64 AVC 视频描述符

对于 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频流，AVC 视频描述符提供确定相关 AVC 视频流的编码参数的基本信息。如关于 AVC 视频流的 SPS 中包括的剖面 and 等级参数。

AVC 视频描述符也通知 AVC 视频流中 AVC 静止图像的存在和 AVC 24-小时图像的存在。对于传输流或 PSM 中的 AVC 视频流，如果本描述符未包括在 PMT 中，如对节目流中的 AVC 视频流存在，则这样的 AVC 视频流不得包括 AVC 静止图像并不得包括 AVC 24-小时图像（见表 2-89）。

表 2-89—AVC 视频描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|---|--|
| AVC_video_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length profile_idc constraint_set0_flag constraint_set1_flag constraint_set2_flag AVC_compatible_flags level_idc AVC_still_present AVC_24_hour_picture_flag reserved } | 8 8 8 1 1 1 5 8 1 1 6 | uimsbf uimsbf uimsbf bslbf bslbf bslbf bslbf uimsbf bslbf bslbf bslbf |

2.6.65 AVC 视频描述符中字段的语义定义

profile_idc, constraint_set0_flag, constraint_set1_flag, constraint_set2_flag, AVC_compatible_flags 和 level_idc — 这些字段, 除了 AVC_compatible_flags 必须按照 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 中定义的这些字段的语义编码外, AVC_compatible_flags 的语义严格地等于为序列参数组中 constraint_set2 标记和 level_idc 字段之间的 5 比特 定义的字段的语义, 如 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 中的定义。AVC 描述符相关的完整的 AVC 视频流必须符合这些字段通知的剖面、等级和约束。

注 — 在 AVC 视频流中的一个或多个序列中, 等级可以低于 AVC 视频描述符中通知的等级, 同时可能出现作为 AVC 视频描述符中通知的剖面的子集的剖面。然而, 在完整的 AVC 视频流中, 只能采用 AVC 视频描述符中通知的剖面中包括的工具, 如出现的话。例如, 如果通知主剖面, 则基线剖面可用在某些序列中, 但只采用在主剖面中的工具。如果 AVC 视频流中序列参数集通知不同剖面, 未通知附加的约束, 则可能需要检查流以确定完整流符合的剖面 (如有的话)。如果 AVC 视频描述符将与不符合单一剖面的 AVC 视频流相关, 则 AVC 视频流必须分为两个或多个子流, 因此, AVC 视频描述符可为每个子流通知一个单一剖面。

AVC_still_present — 这是 1 比特字段, 当置为 '1' 时指示: AVC 视频流可包括 AVC 静止图像。当置为 '0' 时, 则相关 AVC 视频流不得包括 AVC 静止图像。

AVC_24_hour_picture_flag — 这是 1 比特标志, 当置为 '1' 时指示: 相关 AVC 视频流可包括 AVC 24 小时图像。对于 AVC 24 小时图像的定义, 见 2.1.2。如果标志置为 '0', 相关的 AVC 视频流不得包括任何 AVC 24 小时图像。

2.6.66 AVC 定时和 HRD 描述符

AVC 定时和 HRD 描述符提供相关 AVC 视频流的定时和 HRD 参数。对每个 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中承载的 AVC 视频流, AVC 定时和 HRD 描述符必须包括在 PMT 或 PSM 中, 如果 PSM 出现在节目逻辑流中, 除非 AVC 视频流承载的 VUI 参数的 timing_info_present_flag 置为 '1':

- 对每个 IDR 图像; 并且
- 对每个与恢复点 SEI 消息相关的图像。

对于 AVC 视频流, 在 PMT 中没有 AVC 定时和 HRD 描述符则通知在 T-STD 中规定的漏泄方法的使用, 定义见 2.14.3.1 用于从 MB_n 到 EB_n 的传输, 但这种使用也可通过在 AVC 定时和 HRD 描述符中将 hrd_management_valid_flag 置为 '0' 通知。如果进入缓冲器 EB_n 的发送速率可以从 AVC 视频流中包括的 HRD 参数确定, 并且如果对于 MB_n 到 EB_n 之间的发送, 在 T-STD 中采用此发送速率, 则对于 AVC 视频流, hrd_management_valid_flag 置为 '1' 的 AVC 定时和 HRD 描述符将包括在 PMT 中 (见表 2-90)。

表 2-90—AVC 定时和 HRD 描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------|---------------|
| AVC 定时和 HRD 描述符 () { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| hrd_management_valid_flag | 1 | bslbf |
| reserved | 6 | bslbf |
| picture_and_timing_info_present | 1 | bslbf |
| if (picture_and_timing_info_present) { | | |
| 90kHz_flag | 1 | bslbf |
| reserved | 7 | bslbf |
| if (90kHz_flag == '0') { | | |
| N | 32 | uimsbf |
| K | 32 | uimsbf |
| } | | |
| num_units_in_tick | 32 | uimsbf |
| } | | |
| fixed_frame_rate_flag | 1 | bslbf |
| temporal_poc_flag | 1 | bslbf |
| picture_to_display_conversion_flag | 1 | bslbf |
| reserved | 5 | bslbf |
| } | | |

2.6.67 AVC 定时和 HRD 描述符中字段的语义定义

hrd_management_valid_flag — 本 1 比特字段只规定用于传输流。

当 AVC 定时和 HRD 描述符相关于传输流中承载的 AVC 视频流时，下述适用。如果 hrd_management_valid_flag 置为 '1'，则缓冲周期 SEI 和图像定时 SEI 消息，如 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 附件 C 中定义，必须出现在相关的 AVC 视频流中。缓冲周期 SEI 消息必须承载 NAL HRD 的编码的 initial_cpb_removal_delay 和 initial_cpb_removal_delay_offset 值。如果 hrd_management_valid_flag 置为 '1'，则在 T-STD 中从 MB_n 到 EB_n 发送每一字节必须符合递送时间表，对于进入 NAL HRD 中的该字节，如 SchedSelIdx = cpb_cnt_minus1 的从编码的 initial_cpb_removal_delay 和 initial_cpb_removal_delay_offset 值所作的决定。当 hrd_management_valid_flag 置为 '0' 时，2.14.3.1 中定义的漏泄方法必须用于 T-STD 中从 MB_n 到 EB_n 的传送。

当 AVC 定时和 HRD 描述符相关于节目流中承载的 AVC 视频流时，则不定义 hrd_management_valid_flag 的意义。

picture_and_timing_info_present — 这是 1 比特字段，当置为 '1' 时指示对于正确映射到 90 kHz 系统时钟，在本描述符中包括 90kHz_flag 和参数。

90 kHz_flag, N, K — 90kHz_flag 当置为 '1' 时指示 AVC 时间基的频率为 90 kHz。对于 AVC 视频流，AVC 时间基的频率由 VUI 参数中的 AVC 参数 time_scale 定义，如 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 附件 E 中的规定。AVC time_scale 和 STC 之间的关系必须由本描述符中参数 N 和 K 定义如下：

$$time_scale = \frac{(N \times system_clock_frequency)}{K}$$

其中 time_scale 表示 AVC 时间基的精确频率，其中 K 大于或等于 N。

如果 90 kHz_flag 置为 '1'，则 N 等于 1 和 K 等于 300。如果 90 kHz_flag 置为 '0'，则 N 和 K 值由 N 和 K 字段的编码值提供。

注 1 — 这允许以 time_scale 为单位表示的时间映射到 90 kHz 单位，当需要计算 PTS 和 DTS 时间标记时，例如，对于 AVC 存取单元的解码器，其中在 PES 头中没有 PTS 或 DTS 编码。

num_units_in_tick — 以与 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 E 中 VUI 参数中的 num_units_in_tick 字段相同的方法精确地编码。本字段提供的信息必须适用于 AVC 定时和 HRD 描述符相关的整个 AVC 视频流。

fixed_frame_rate_flag — 以与 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 E 中 VUI 参数中的 fixed_frame_rate_flag 相同的方法精确地编码。当此标志置为 '1' 时, 指示在相关 AVC 视频流内编码的帧速率为常量。当此标志置为 '0' 时, 本描述符未提供相关 AVC 视频流的帧速率信息。

temporal_poc_flag — 当 temporal_poc_flag 置为 '1' 并且 fixed_frame_rate_flag 置为 '1' 时, 则相关的 AVC 视频流 必须承载图像得以 $\Delta t_{fi,dpb}(n)$ 单位计数的图像次序计数 (POC) 信息 (PicOrderCnt), 其中 $\Delta t_{fi,dpb}(n)$ 的规定见 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的方程式 E-10。当 temporal_poc_flag 置为 '0' 时, 关于 AVC 视频流和时间中 POC 信息之间潜在关系方面没有信息承载。

注 2 — 这降低了每个存取单元信号定时所必须的开销。可以为未承载外部 PTS/DTS 的存取单元计算有效的 PTS 和 DTS。当当前和下一个图像的之间的 PTS 的差大于 $2 \times \Delta t_{fi,dpb}$ 时 (或大于 $\Delta t_{fi,dpb}$, 当 frame_mbs_only_flag 等于 1 时), 表示最近表示的适当奇偶 (帧) 的字段的重复。

picture_to_display_conversion_flag — 这是 1 比特字段, 当置为 '1' 时, 通过在 picture_timing SEI 消息中提供 pic_struct 字段 (见 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 D) 和/或提供图像次序计数 (POC) 信息 (PicOrderCnt), 表示相关 AVC 视频流可以承载关于编码图像的显示信息, 借此图像得以 $\Delta t_{fi,dpb}(n)$ 单位计数 (也见 temporal_poc_flag 的语义), 因此, 连续 AVC 存取单元的定时信息可以从解码或表示顺序中以前的图像中导出。

当 picture_to_display_conversion_mode_flag 置为 '0' 时, 则 AVC 视频流中图像定时 SEI 消息, 如存在, 不得包括 pic_struct 字段, 并且 AVC 视频流中 VUI 参数中的 pic_struct_present_flag 必须置为 '0'。

2.6.68 MPEG-2 AAC 音频描述符

对于单独的在 PES 包中承载的 ISO/IEC 13818-7 流, 表 2-91 中规定的 MPEG-2 AAC 音频描述符为确定此音频基本流的编码参数提供基本信息。

表 2-91—MPEG-2 AAC_audio_descriptor

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|-----------------------------------|-------|--------|
| MPEG-2_AAC_audio_descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| MPEG-2_AAC_profile | 8 | uimsbf |
| MPEG-2_AAC_channel_configuration | 8 | uimsbf |
| MPEG-2_AAC_additional_information | 8 | uimsbf |
| } | | |

2.6.69 MPEG-2 AAC 音频描述符中字段的语义定义

MPEG-2_AAC_profile — 此 8 比特字段指示符合 ISO/IEC 13818-7:2006 表 31 中指标的 AAC 剖面。

MPEG-2_AAC_channel_configuration — 此 8 比特字段指示对于特定节目通过 AAC 解码器提供给收听者的音频信道的数量和配置。1 到 6 范围的值表示音频信道的数量和配置如对 ISO/IEC 13818-7:2006 表 42 中“默认比特流指标数”的规定。其他所有值指示未规定音频信道的数量和配置。

MPEG-2_AAC_additional_information — 此 8 比特字段指示是否 ISO/IEC 13818-7:2006 中规定的带宽扩展数据内置在符合表 2-92 的 AAC 比特流中。

表 2-92—MPEG-2_AAC_additional_information 字段值

| 值 | 描 述 |
|-----------|---|
| 0x00 | 符合 ISO/IEC 13818-7:2006 的 AAC 数据 |
| 0x01 | 带有符合 ISO/IEC 13818-7:2006 的带宽扩展数据的 AAC 数据 |
| 0x02-0xFF | 保留的 |

2.7 多路复用流语义上的限制

2.7.1 编码系统时钟参考的频率

节目流必须如此构造以使得连续包中包含 system_clock_reference_base 字段最后比特的字节之间的时间间隔应小于或等于 0.7 秒，即对所有的 i 和 i' ：

$$|t(i) - t(i')| \leq 0.7 \text{ s}$$

其中 i 和 i' 是包含 system_clock_reference_base 字段最后比特的字节索引号。

2.7.2 编码节目时钟参考的频率

传输流必须如此构造以使得在每个节目的 PCR_PID 的传输流包中，持续发生的 PCR 内包含 program_clock_reference_base 字段最后比特的字节之间的时间间隔应小于或等于 0.1 秒，即对所有的 i 和 i' ：

$$|t(i) - t(i')| \leq 0.1 \text{ s}$$

其中 i 和 i' 是在每个节目的 PCR_PID 的传输流包中包含连续 program_clock_reference_base 字段最后比特的字节索引号。

为方便字节交付时间的锁相和外插，连续 PCR 中断之间应至少存在两个 PCR，来自传输流内特定的 PCR_PID（参阅 2.4.3.4）。

2.7.3 编码基本流时钟参考的频率

节目流和传输流必须如此构造以使得只要基本流时钟参考字段在包含给定基本流数据的任意 PES 包中编码，PES_STD 中包含连续 ESCR_base 字段最后比特的字节之间的时间间隔就应小于或等于 0.7 秒。PES 流中，要求 ESCR 编码具有同样的时间间隔，即对所有的 i 和 i' ：

$$|t(i) - t(i')| \leq 0.7 \text{ s}$$

其中 i 和 i' 是在包含连续 ESCR_base 字段最后比特的字节索引号。

注一 基本流时钟参考字段的编码为任选；它们不需要编码。然而，只要它们被编码，此限制就适用。

2.7.4 显示时间标记编码的频率

节目流和传输流必须如此构造以使得涉及每个基本视频或音频流的编码显示时间标记之间的最大差值为 0.7 秒，即：

$$|tp_n(k) - tp_n(k'')| \leq 0.7 \text{ s}$$

对所有的 n 、 k 和 k'' ，满足：

- $P_n(k)$ 和 $P_n(k'')$ 为显示时间标记被编码的显示单元；
- k 和 k'' 必须如此选择以使得不存在任何具有编码的显示时间标记的显示单元 $P_n(k')$ ，其中 $k < k' < k''$ ；
- $P_n(k)$ 和 $P_n(k'')$ 之间，基本流 n 中不存在任何解码中断。

在静止图像的情况中，该 0.7 秒的限制不适用。

- 静止图像定义见 2.1；
- AVC 静止图像；
- AVC 存取单元具有很低的帧速率，随后的存取单元的显示时间的差别多于 0.7 s。在这种特殊情况下，VUI 参数 num_units_in_tick 和 time_scale 必须出现在 AVC 视频流或与 AVC 视频流相关的 AVC 定时和 HRD 描述符中。

注 — AVC 存取单元的显示时间等于 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 C 中规定的 DPB 输出时间 $t_{o,dpb}(n)$ 。

2.7.5 时间标记的有条件编码

对于节目流或传输流的每个基本流，第一存取单元的显示时间标记（PTS）必须编码。

基本流 n 中，若存取单元 $A_n(j)$ 的解码时间 $td_n(j)$ 大于 $system_clock_frequency$ 上给出的特定容限的最大可允许值，则在存取单元 $A_n(j)$ 的起始端必存在解码中断。对视频而言，除非特技方式状态为真或 low_delay 标志为 '1' 时，否则此条款仅在视频序列的起始端才被允许。在传输流或节目流中，若在任何基本视频或音频流中存在解码中断，则每次解码中断之后，涉及第一存取单元的 PTS 必须编码，除非特技方式状态为真。

当 low_delay 为 '1' 时， EB_n 或 B_n 欠载运行之后，第一存取单元的 PTS 必须编码。

若 PES 包中包含图像起始码的首字节或音频存取单元的首字节，则 PTS 可以仅在 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 视频或音频基本流 PES 包头中存在。

当且仅当以下两个条件满足时， $decoding_timestamp$ （DTS）应在 PES 包头中出现：

- 在 PES 包头中 PTS 存在；
- 解码时间不同于显示时间。

对每个 AVC 24 小时图像，在 PES 头时不必直接编码 PTS 和 DTS 值。对这样的 AVC 存取单元，编码器必须从 AVC 视频流内的参数中推断显示时间。因此，每个包括一个或多个 AVC 24 小时图像的 AVC 视频流：

- 必须承载图像定时 SEI 消息，具有 $cpb_removal_delay$ 和 dpb_output_delay 的编码值；或
- 必须承载 VUI 参数，具有 $fixed_frame_rate_flag$ 置为 '1' 并必须承载为何图像在 $\Delta t_{fi,dpb}(n)$ 的单元中计数原因的次序计数（POC）信息（ $PicOrderCnt$ ），其中 $\Delta t_{fi,dpb}(n)$ 在 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的方程式 E-10 中规定。

注 1 — 如果 AVC 定时和 HRD 描述符与 $fixed_frame_rate_flag$ 置为 '1' 以及 $temporal_poc_flag$ 置为 '1' 的 AVC 视频流相关，第二项中的要求要满足。

下述适用于 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中承载的 AVC 视频流中的 AVC 存取单元。对每个未出现在 24 小时图像中的 AVC 存取单元，具有编码 PTS 的 PES 头，如适用，必须提供 DTS 值，除非下述 4 项之一所列出的所有条件为真：

- 在 AVC 视频序列中，出现下列 SEI 消息，如通过 VUI 参数通知：
 - a) 图像定时 SEI 消息，提供 $cpb_removal_delay$ 和 dpb_output_delay 参数，以及
 - b) 缓冲周期 SEI 消息，提供 $initial_cpb_removal_delay$ 和 $initial_cpb_removal_delay_offset$ 参数。

注 2 — 当图像定时 SEI 消息出现在 AVC 视频序列中时，这些消息对于每个 AVC 存取单元也出现，如 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 中所要求的。当缓冲周期 SEI 消息出现在 AVC 视频序列中时，这些消息对于每个 IDR 存取单元以及每个与恢复点 SEI 消息相关的存取单元也必须出现，如 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 中所要求的。

- AVC 定时和 HRD 描述符与 AVC 视频流相关，并且在此描述符中， $fixed_frame_rate_flag$ 置为 '1' 以及 $temporal_poc_flag$ 置为 '1'。
- AVC 定时和 HRD 描述符与 AVC 视频流相关，并且在此描述符中， $fixed_frame_rate_flag$ 置为 '1'， $picture_to_display_conversion_flag$ 置为 '1'， $temporal_poc_flag$ 置为 '0'，并且在 AVC 视频序列中具有 pic_struct 字段的图像定时 SEI 消息出现。

注 3 — 在此特定情况下， pic_struct 字段用以确定随后的 PTS 值。

- AVC 定时和 HRD 描述符与 AVC 视频流相关，并且在此描述符中， $fixed_frame_rate_flag$ 置为 '1' 以及 $temporal_poc_flag$ 置为 '0' 以及 $picture_to_display_conversion_flag$ 置为 '0'。

注 4 — 在此情况下, AVC 视频流中的 POC 信息用于确定随后的 PTS 值。

2.7.6 可量测编码的计时限制

若音频序列使用 ISO/IEC 13818-3 扩展比特流编码, 两层中的相应的解码/显示时间将有同一的 PTS 值。

若视频序列作为另一个序列的 SNR 增强编码, 如 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 的 7.8 中所指定的, 则两个序列的显示时间集应是相同的。

若视频序列作为两个分段编码, 如 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 的 7.10 中所指定的, 则两个分段的显示时间集应是相同的。

若视频序列作为另一个序列的空间可量测增强编码, 如 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 的 7.7 中所指定的, 则以下情况应适用:

- 若两个序列有相同的帧速率, 则两个序列的显示时间集应是相同的。
注 — 这不意味着两层中的图像编码类型是相同的。
- 若序列有不同的帧速率, 则显示时间集应按照使得尽可能多的显示时间将为两个序列所公用来设置。
- 使用空间预测生成的图像应是以下图像之一:
 - 重合的或最近解码的低层图像;
 - 重合的或最近解码的低层图像且为 I 或 P 图像;
 - 仅次于最近解码的低层图像且为 I 或 P 图像, 并且提供该低层图像不具有 low_delay 标记设置为 ‘1’。

若视频序列作为另一个序列的时间可量测增强编码, 如 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 的 7.9 中所指定的, 则以下低层图像可以用作参考图像。时间以显示时间为基准:

- 重合的或最近显示的低层图像;
- 下一个即将显示的低层图像。

2.7.7 PES 包头中编码 P-STD_buffer_size 的频率

节目流中, P-STD_buffer_scale 和 P-STD_buffer_size 字段在每个基本流的第一个 PES 包中存在并且每当该值改变时再次出现。它们也可在任何其他的 PES 包中出现。

2.7.8 节目流中系统头的编码

节目流中, 系统头可在任意包中存在, 紧随该包头。系统头应在节目流的第一包中存在。节目流的所有系统头中的编码值应是相同的。

2.7.9 受限的系统参数节目流

只要节目流遵从本子节中指定的约束, 该节目流就为“受限的系统参数流”(CSPS)。节目流一般不限于 CSPS 所指定的约束。CSPS 可以依靠 2.5.3.5 系统头中所规定的 CSPS_flag 来标识。CSPS 是所有可能的节目流集的子集。

包速率

CSPS 中, 包到达 P-STD 输入端的最大速率为 300 包/秒, 只要 rate_bound 字段(参阅 2.5.3.6)中的编码值小于或等于 4 500 000 bits/s, 以及 packet_rate_restriction_flag 设置为 ‘1’; 或者只要速率边界字段中的编码值小于或等于 2 000 000 bits/s, 以及 packet_rate_restriction_flag 设置为 ‘0’。对于更高的比特速率, CSPS 包速率通过与 rate_bound 字段中编码值的线性关系来限定。

特别的, 对节目流中的所有包, 当 packet_rate_restriction_flag (参阅 2.5.3.5) 设置为 ‘1’ 值时,

$$NP \leq (t(i') - t(i')) \times 300 \times \max \left[1, \frac{R_{\max}}{4.5 \times 10^6} \right] \quad (2-27)$$

且如果 `packet_rate_restriction_flag` 置为'0'

$$NP \leq (t(i') - t(i')) \times 300 \times \max \left[1, \frac{R_{\max}}{2.5 \times 10^6} \right] \quad (2-28)$$

其中:

$$R_{\max} = 8 \times 50 \times \text{rate_bound} \quad \text{bit/s} \quad (2-29)$$

NP 为相连 `pack_start_codes` 之间或 `last_pack_start_code` 与 `MPEG_program_end_code` 之间 `packet_start_code_prefixes` 与 `system_header_start_codes` 的数目, 如表 2-37 和 2.5.3.2 中语义所指定的。

$t(i)$ 为包 p 的 SCR 中编码的时间, 以秒为度量单位。

$t(i')$ 为紧随包 p 的, 包 $p+1$ 的 SCR 中编码的时间, 以秒为度量单位; 或在节目流最后包的情况下, 为包含 `MPEG_program_end_code` 最后比特的字节到达时间。

解码器缓冲器尺寸

在 CSPPS 的情况下, 系统目标解码器中每个输入缓冲器的最大尺寸受限。对于视频基本流和音频基本流适用不同的界限。

在 CSPPS 中 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 11172-2 视频基本流的情况下, 以下情况适用:

BS_n 具有分别等于 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 中指定的或 ISO/IEC 11172-2 流的视频缓冲器校验器 (VBV) 尺寸和附加数量的缓冲 BS_{add} 的总和。 BS_{add} 指定为:

$$BS_{add} \leq \text{MAX} [6 \times 1024, R_{vmax} \times 0.001] \text{ 字节}$$

其中 R_{vmax} 为 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 11172-2 视频基本流的最大视频比特速率。

在 CSPPS 中 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频基本流的情况下, 以下情况适用:

BS_n 具有的尺寸等于 `cpb_size` 和附加数量的缓冲 BS_{add} 的总和。 BS_{add} 指定为:

$$BS_{add} \leq \text{MAX} [6 \times 1024, R_{vmax} \times 0.001] \text{ 字节}$$

其中 R_{vmax} 为 AVC 视频流的最大视频比特速率, 并且

对于 AVC 视频流中 `NAL hrd_parameters()` 通知的字节流格式, 其中 `cpb_size` 为 CPB 的 `CpbSize[cpb_cnt_minus1]` 尺寸, 如果 `NAL hrd_parameters()` 未出现在 AVC 视频流中, 则对于适用的等级, `cpb_size` 必须为 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 A 中的 $1200 \times \text{MaxCPB}$ 规定的尺寸。

在 CSPPS 音频基本流的情况下, 以下情况适用:

$$BS_n \leq 4096 \text{ 字节}$$

在 CSPPS ISO/IEC 13818-7 ADTS 音频基本流的情况下, 为支持 8 信道, 以下情况适用:

$$BS_n \leq 8976 \text{ 字节}$$

2.7.10 传输流

传输流中采样速率锁定

传输流中, 音频采样速率和系统目标解码器的系统时钟频率之间应存在指定的常量比例关系, 同样地, 视频帧速率和系统时钟频率之间亦存在指定的比例关系。`system_clock_frequency` 在 2.4.2 中规定。视频帧速率在 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 或 ISO/IEC 11172-2 中指定。音频采样速率在 ISO/IEC 13818-3 或 ISO/IEC 11172-3 中指定。对于传输流中所有音频基本流的所有的显示单元, `system_clock_frequency` 与实际音频采样速率的比例 SCASR, 应为常量, 在音频流中所指示的正规采样速率上应等于下表中所指示的值。

$$SCASR = \frac{system_clock_frequency}{audio_sample_rate_in_the_T-STD} \quad (2-30)$$

符号 X/Y 表示实数除法。

| | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 正规音频采样频率 (kHz) | 16 | 32 | 22.05 | 44.1 | 24 | 48 |
| SCASR | $\frac{27\,000\,000}{16\,000}$ | $\frac{27\,000\,000}{32\,000}$ | $\frac{27\,000\,000}{22\,050}$ | $\frac{27\,000\,000}{44\,100}$ | $\frac{27\,000\,000}{24\,000}$ | $\frac{27\,000\,000}{48\,000}$ |

对于传输流中每个 ISO/IEC 11172-2 视频和 ITU-T H.262 建议书 | ISO/IEC 13818-2 视频基本流中所有的显示单元， $system_clock_frequency$ 与实际视频帧速率的比例 SCFR，应为常量，在视频流中所指示的正规帧速率上应等于下表中所指示的值。

$$SCFR = \frac{system_clock_frequency}{frame_rate_in_the_T-STD} \quad (2-31)$$

| | | | | | | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 正规帧速率 (Hz) | 23.976 | 24 | 25 | 29.97 | 30 | 50 | 59.94 | 60 |
| SCFR | 1 126 125 | 1 125 000 | 1 080 000 | 900 900 | 900 000 | 540 000 | 450 450 | 450 000 |

SCFR 的值是精确的。在正规速率为 23.976、29.97 或 59.94 帧/秒的情况中，实际帧速率与正规速率稍有不同。

对于传输流中承载的 ISO/IEC 14496-2 视频流，由 $vop_time_increment_resolution$ 规定的 ISO/IEC 14496-2 视频流的时间基必须锁定在 STC 并精确地等于 N 倍 $system_clock_frequency$ 除以 K ，其中 N 和 K 为具有每个可视目标序列内固定值的整数，其中 K 大于或等于 N 。

对于 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频流，ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频流的时间基必须锁定在系统时钟频率上。AVC 时间基的频率由 AVC 参数 $time_scale$ 规定，并且此频率必须精确等于 N 倍 $system_clock_frequency$ 除以 K ，其中 N 和 K 为具有每个 AVC 视频序列内固定值的整数，其中 K 大于或等于 N 。例如，如果 $time_scale$ 置为 90 000，则 AVC 时间基的频率精确等于 $system_clock_frequency$ 除以 300。

2.8 与ISO/IEC 11172的兼容性

本建议书|国际标准的节目流规定与 ISO/IEC 11172-1 前向兼容。该节目流的解码器，如本建议书|国际标准中所规定的，也应支持 ISO/IEC 11172-1 的解码。

2.9 版权标识符的登录

2.9.1 概述

ISO/IEC 13818 的单元 1、2 和 3 提供对视听运行版权管理的支持。在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 中，这种支持通过版权描述符实现，而 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 和 ISO/IEC 13818-3 包含标识版权持有者的若干字段，通过基本流句法中的句法字段来支持。本建议书|国际标准描述获取和记录 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 中版权描述符的方法。

ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 详细说明一个唯一的 32 比特 $copyright_identifier$ ，它是在版权描述符中承载的运行类型码标识符（诸如 ISBN、ISSN、ISRC 等）。 $copyright_identifier$ 使得广泛数量的版权登录授权标识成为可能。每个版权登录授权可以在特殊的版权组织内通过包含该版权编号的可变长度的 $additional_copyright_info$ 字段的适当使用，指定标识视听运行或其他版权运行的句法和语义。

在以下子节和附件 L、M 和 N 中，概述 `copyright_identifier` 登录的所有各方的利益和责任。

2.9.2 登录授权 (RA) 的实施

ISO/IEC JTC 1 应请求来自国际组织的任命以充当 `copyright_identifier` 的登录授权角色，如 2.6.24 中所规定的。选择的该组织应充当登录授权。如此命名的登录授权应按照附件 H/JTC 1 指令履行其职责。自此以后登录的版权标识符应称之为登录的标识符 (RID)。

在该登录授权的选择上，JTC 1 应要求登录管理机构 (RMG) 的授权，审议由组织所呈请的、请求同 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 一起使用已被登录授权所拒绝的 RID 的提案。

附件 L、M 和 N 提供登录唯一版权标识符的规程信息。

2.10 专用数据格式的登录

一旦专用数据格式未被本规范所辨识，为使本规范的用户能够明确地承载数据，由本文提供 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 的登录描述符。此条款将允许本规范承载所有类型的数据同时提供明确标识基本专用数据特性的方法。

2.10.1 概述

在以下子节及附件 O 和 P 中，概述对专用数据格式登录的所有各方的利益和责任。

2.10.2 登录授权 (RA) 的实施

ISO/IEC JTC 1/SC29 应请求来自 ISO 会员机构或 IEC 国家委员会的任命以充当 `format_identifier` 的登录授权角色，如 2.6.8 和 2.6.9 中规定的。选择的该组织应充当登录授权。如此命名的登录授权应按照附件 H/JTC 1 指令履行其职责。自此以后登录的专用数据 `format_identifier` 将被称之为登录的标识符 (RID)。

在该登录授权的选择上，JTC 1 应要求登录管理机构 (RMG) 的授权，审议由该组织所呈请的、请求同本规范一起使用曾经被登录授权所拒绝的 RID 的提案。

附件 O 和 P 提供登录独特的格式标识符的规程信息。

2.11 ISO/IEC 14496 数据的承载

2.11.1 引言

ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流可以承载单独的 ISO/IEC 14496-2 和 14496-3 基本流以及伴随其相关流的 ISO/IEC 14496-1 视听场景。典型的，这些 ISO/IEC 14496 流将成为一个 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 节目的元，如传输流中由 PMT 和节目流中由 PSM 所规定的。

对于传输流和节目流中的 ISO/IEC 14496 数据的承载，要认清单独基本流和伴随其相关流的 ISO/IEC 14496-1 视听场景之间的区别。对于单独的 ISO/IEC 14496-2 和 14496-3 基本流的承载，仅使用来自 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 的系统工具，如子节 2.11.2 中规定的。对于包含在 ISO/IEC 14496-1 SL 包式或动态多路复用流中的 ISO/IEC 14496-1 视听场景及相关的 ISO/IEC 14496 基本流的承载，使用来自 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 和来自 ISO/IEC 14496-1 的工具，如子节 2.11.3 中规定的。

通过 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流对 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频的承载在 2.14 中规定。

2.11.2 PES包中单独的ISO/IEC 14496-2和14496-3基本流的承载

2.11.2.1 引言

单独的 ISO/IEC 14496-2 和 14496-3 基本流可在 PES 包中作为 PES_packet_data_bytes 来承载。对于 PES 的包化，无任何特定的数据校准限制适用。若适当，对于同步 PTS 及 DTS 在承载 ISO/IEC 14496 基本流数据的 PES 包的头中编码；对于 PTS 和 DTS 编码的限制与对于 ISO/IEC 13818 基本流编码的限制相同。在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流内如何承载单独的 ISO/IEC 14496 流的概述，见表 2-93。

表 2-93—ITU-T H.222.0建议书|ISO/IEC 13818-1中单独的ISO/IEC 14496流的承载

| | | | |
|--------------------|----------|--------------------|-------------------------|
| ISO/IEC 14496-2 可视 | PES 包中承载 | Stream_type = 0x10 | Stream_id = '1110 xxxx' |
| ISO/IEC 14496-3 音频 | PES 包中承载 | Stream_type = 0x11 | Stream_id = '110x xxxx' |

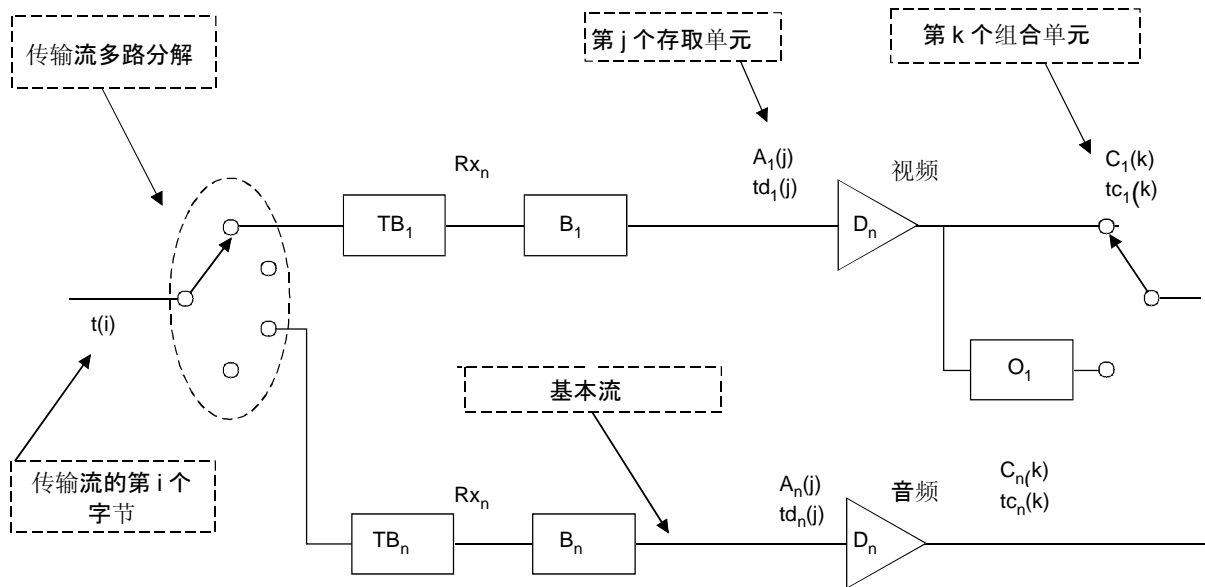
若 PES 包头中存在 PTS 或 DTS，则它应涉及可视目标，该可视目标跟随 PES 包中起始的首 VOP 起始码或首静止结构目标起始码。每个由 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 所承载的 ISO/IEC 14496-2 视频流应包含解码该 ISO/IEC 14496-2 视频流所要求的信息，因而该流应包含可视目标序列头、可视目标头以及视频目标分层头。

在 ISO/IEC 14496-3 基本流的情况中，PES 包化之前，基本流数据应首先在 ISO/IEC 14496-3/AMD 1 中规定的 LATM 传输句法中被压缩。若 PES 包头中存在 PTS，则它应涉及第一音频帧，该第一音频帧跟随 PES 包有效载荷中起始的首同步字。

PES 包中单独的 ISO/IEC 14496-2 基本流的承载应由适当的 stream_id 和 stream_type 值所标识，指示 ISO/IEC 14496-2 可视或 14496-3 音频的使用。另外，此类承载应由 MPEG-4_video 描述符或 MPEG-4_audio 描述符来分别标示。在传输流的情况中，这些描述符在节目映射表的各自基本流条目的描述符环中传送，或在节目流的情况中，这些描述符在节目流映射的各自基本流条目的描述符环中传送，只要节目流映射存在。ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 不在节目前后关系中指定 ISO/IEC 14496-2 基本流的存在。

2.11.2.2 单独的ISO/IEC 14496基本流的STD扩展

在每个单独的 ISO/IEC 14496 基本流 n 的解码之前，T-STD 模型包括传输缓冲器 TB_n 和多路复用缓冲器 B_n 。注意在该 T-STD 中对 ISO/IEC 14496-2 视频也使用单个多路复用缓冲器 B_n ，如图 2-4 所示，替代该 T-STD 中对 ISO/IEC 13818-2 视频所使用的具有两个缓冲器 MB_n 和 EB_n 的方法。对缓冲器 TB_n 和 B_n 以及 TB_n 与 B_n 之间的速率 R_{x_n} ，以下限制适用。



T1609310-00/d09

图 2-4—单独的ISO/IEC 14496基本流的T-STD模型扩展

在 ISO/IEC 14496-2 流的承载情况中：

缓冲器B_n的尺寸BS_n：

$$BS_n = BS_{mux} + BS_{oh} + VBV_{max}[\text{剖面, 等级}]$$

其中，

BS_{oh}，包额外开销缓冲，定义为：

$$BS_{oh} = (1/750) s \times \max\{R_{max}[\text{剖面, 等级}], 2\,000\,000 \text{ bit/s}\}$$

并且

BS_{mux}，附加的多路复用缓冲，定义为：

$$BS_{mux} = 0.004 s \times \max\{R_{max}[\text{剖面, 等级}], 2\,000\,000 \text{ bit/s}\}$$

速率 R_{x_n}：

$$R_{x_n} = 1.2 \times R_{max}[\text{剖面, 等级}]$$

其中：

对每个剖面 and 等级，VBV_{max} [剖面, 等级] 和 R_{max} [剖面, 等级] 在 ISO/IEC 14496-2 中规定。对于无任何 VBV_{max} 值被指定的剖面 and 等级，B_n 的尺寸和速率 R_{x_n} 由用户规定。

在 ISO/IEC 14496-3 流承载的情况中：

ISO/IEC 14496-3 AAC 音频缓冲器 B_n 的尺寸 BS_n 在本规范中规定，

$$\text{另外, } BS_n = BS_{mux} + BS_{dec} + BS_{oh} = 3584 \text{ 字节}$$

在此情况中，存取单元解码缓冲器的尺寸 BS_{dec} 和 PES 包额外开销缓冲器的尺寸 BS_{oh} 被限制为：

$$BS_{dec} + BS_{oh} \leq 2848 \text{ 字节}$$

3584 字节缓冲器的这一部分（736 字节）指派给允许多路复用的缓冲。其余的，2848 字节由存取单元缓冲 BS_{dec}、BS_{oh} 和附加的多路复用所共享。

ISO/IEC 14496-3 AAC 音频的速率 R_{X_n} 与 2.4.2.3 中 ISO/IEC 13818-7 ADTS 音频的规定相同:

另外, $R_{X_n} = 2\,000\,000\text{ bit/s}$

在每个单独的 ISO/IEC 14496 基本流 n 解码之前, P-STD 模型包括多路复用缓冲器 B_n 。P-STD 中缓冲器 B_n 的尺寸 BS_n 由 PES 包头中的 P-STD_buffer_size 字段来规定。

2.11.3 视听ISO/IEC 14496-1场景和相关的ISO/IEC 14496流的承载

2.11.3.1 引言

本节描述由 ISO/IEC 14496 数据所表示的视听场景在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 节目流或传输流中承载时的压缩和标示。ISO/IEC 14496 内容由初始目标描述符和可变数目的流组成, 诸如目标描述符流、场景描述流(承载 BIFS 指令或 BIFS 动画存取单元)、IPMP 流、OCI 流和视听流。每个 ISO/IEC 14496 流应在 SL 包式流中包含, 并可任选多路复用到动态多路复用流中, 两种流均在 ISO/IEC 14496-1 中定义。对 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 节目流或传输流中的承载, 这些 SL 包式流和动态多路复用流应包含编码的目标时钟参考(OCR)和动态多路复用时钟参考(FCR)字段, 分别在 2.11.3.4 和 2.11.3.5 中指定。在传输流包化与多路复用或节目流多路复用之前, SL 包式流或动态多路复用流在 PES 包中或在 ISO/IEC 14496 分段中被压缩。ISO/IEC 14496 分段建立在 H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 分段的长格式上。

2.11.3.2 ES_ID值的指配

ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流上承载的 ISO/IEC 14496-1 场景可以通过 ES_ID 参数的使用与若干 ISO/IEC 14496、ISO/IEC 13818 以及其他的流联系。该场景和相关的流可在相同的 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流上承载, 但场景也可涉及在别处所承载的流, 例如在 IP 网络上。本规范中未规定如何标识此类流的其他方法。

ISO/IEC 14496-1 规定标识符的名称作用域规则。这些规则允许对 ISO/IEC 14496 内容所包含的两个不同的流使用相同的 ES_ID 值。当一个或多个 ISO/IEC 14496-1 场景在一个 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 节目中承载时, 复制的 ES_ID 值在该节目内应不出现, 以使得每个 ISO/IEC 14496 SL 包式流或 ISO/IEC 14496-1 动态多路复用信道在该节目中有唯一的 ES_ID 值。

2.11.3.3 ISO/IEC14496场景和相关流的计时

当在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流上承载时, 每个 ISO/IEC 14496 流的目标时间基准应锁定到 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 STC 上, 即:

$$\text{若 } X(t) = f_{\text{stc}}(t)/f_{\text{object}}(t)$$

则在任何时刻 t , $X(t)$ 的值均为常量。

其中:

$f_{\text{stc}}(t)$ 代表在时刻 t , STC 的预期频率即 27 000 000 Hz,

$f_{\text{object}}(t)$ 代表在时刻 t , 目标时间基准的频率。

ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流上承载的 ISO/IEC 14496 流的目标时间基准承载如下:

- 不具有动态多路复用使用的 PES 包中承载的 SL 包式流的目标时间基准应由那个流的 SL 包头中编码的 OCR 来传送。见 2.11.3.4。
- 动态多路复用流内的 PES 包中承载的 SL 包式流的目标时间基准应由那个动态多路复用流中的 FCR 传送。见 2.11.3.5。因而, 相同动态多路复用流内所包含的所有 ISO/IEC 14496 流将共享相同的目标时间基准。
- 分段中承载的 SL 包式流的目标时间基准应由传输流或节目流内的另一个 ISO/IEC 14496 流承载, 如那个流的 ES 描述符中由 OCR_ES_ID 字段所指示的。

以下限制应适用于一个 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流上承载的 SL 包式流和动态多路复用流中的 OCR 和 FCR 编码:

- 与相同场景有关的每个 SL 包式流和每个动态多路复用流中, OCR 和 FCR 将有相同的分辨率。
- 场景的 OCR 和 FCR 的分辨率 f_{cr} , 应有小于或等于 90 000 Hz 的值。
- 比率 $(f_{stc}(t)/300)/f_{cr}$ 应为大于或等于 1 的整数值。因而, OCR 和 FCR 句法元的分辨率仅可取值诸如 90 000 Hz、45 000 Hz、30 000 Hz、22 500 Hz、18 000 Hz 等。

在以上限制及 ISO/IEC 14496-1 限制内, 该分辨率 f_{cr} 将表示每秒的一个整数值周期, 可选择适合该场景的 f_{cr} 值。

SL 包头中编码的 ISO/IEC 14496 时间标记应涉及该 SL 包中承载的流的目标时间基准时刻。系数 2^k 的每个此类时间标记的分辨率应小于与此流有关的 OCR 或 FCR 的分辨率, 其中 k 为大于或等于 0 的正整数。为实现相同的环绕式处理, 时间标记字段的长度即时间标记长度, 应为 k 比特, 分别小于 OCR 或 FCR 字段的长度、OCR 长度和 FCR 长度。因此, 对于每一个流, 以下条件应适用于时间标记的编码:

- $\text{TimeStampResolution} = (\text{OCR 分辨率或 FCR 分辨率})/2^k$, 其中 k 为大于或等于 0 的正整数。ISO/IEC 14496-1 要求 $\text{TimeStampResolution}$ 表示为每秒的一个整数值周期。
- $\text{TimeStampLength} = \text{OCR 长度或 FCR 长度} - k$ 。

STC 的一个值和流的目标时间基准的对应值之间的关系分别通过 PES 包头中的 PTS 字段与 SL 包头和动态多路复用流包中的 OCR 或 FCR 的联系来建立, 如 2.11.3.6 和 2.11.3.7 中指定的。

2.11.3.4 SL 包式流的交付计时

为在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流中承载 ISO/IEC 14496 内容, 使用 ISO/IEC 14496-1 包式流。在不具有动态多路复用使用的 PES 包承载的每个 SL 包式流中, 目标时钟参考字段应如下编码:

- 1) 目标时钟参考 (OCR) 字段应在 SL 包式流的首 SL 包头中存在。
- 2) SL 包式流应如此构造以使得包含连续 OCR 字段最后比特的字节之间的时间间隔应小于或等于 0.7 秒。即对所有的 i' 和 i'' ,

$$|t(i'') - t(i')| \leq 0.7 \text{ s}$$

其中 i' 和 i'' 是 FlexMux 流中包含连续 OCR 字段最后比特的字节的索引号。

若 $\text{objectClockReference}$ 在 SL 包头中编码, 则瞬间比特速率字段也应编码。

2.11.3.5 动态多路复用流的交付计时

仅次于 SL 包式流的 ISO/IEC 14496-1 动态多路复用工具也可以用于承载 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流中的 ISO/IEC 14496 内容。动态多路复用包的有效载荷应由 SL 包构成, 如 ISO/IEC 14496-1 中所指定的。在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 流中承载的每个动态多路复用流中, fmxClockReference 字段应如下编码:

- 1) fmxClockReference (FCR) 字段应在动态多路复用流的首动态多路复用包中存在。
- 2) 动态多路复用流应如此构造以使得包含连续 FCR 字段最后比特的字节之间的时间间隔应小于或等于 0.7 秒。即对所有的 i' 和 i'' :

$$|t(i'') - t(i')| \leq 0.7 \text{ s}$$

其中 i' 和 i'' 是动态多路复用流中包含连续 FCR 字段最后比特的字节的索引号。

- 3) 动态多路复用流内承载的SL包式流的所有ISO/IEC 14496时间标记应涉及动态多路复用流中由FCR字段所传送的目标时间基准的瞬间时刻。动态多路复用包中承载的SL包式流不需要承载OCR字段。若OCR字段存在，它们可能被忽略。

2.11.3.6 PES包中SL包式流的承载

单一 ISO/IEC 14496-1 SL 包式流可以映射到单一的 PES 流中。来自 SL 包式流的一个且仅一个 SL 包应构成一个 PES 包的有效载荷。承载 SL 包式流的 PES 包应在 PES 包头中由 `stream_id = 0xFA` 来标识。

当 OCR 字段在 SL 包头中编码时，PTS 应在承载此 SL 包头的 PES 包的头中编码。该 STC 的 90 kHz 部分的 PTS 应采用 33 比特值编码，相应于在 OCR 所指示的时间瞬间上的目标时间基准值。

与 SL 包式流有关的 ES_ID 应由 SL 描述符标示，如 2.6.46 中指定的。

2.11.3.7 PES包中动态多路复用流的承载

具有由动态多路复用包构成的有效载荷的 PES 包，在该 PES 包头中应由 `stream_id = 0xFB` 来标识。整数值的动态多路复用包应构成一个 PES 包的有效载荷，即承载动态多路复用流的 PES 包有效载荷应随着动态多路复用包头起始并随着动态多路复用包的最后字节结束。

只要 `fmxClockReference` (FCR) 字段在 PES 包所包含的一个动态多路复用包中编码，PTS 就应在包含此动态多路复用包的 PES 包的头中编码。该 STC 的 90 kHz 部分的 PTS 应采用 33 比特值编码，对应于在 FCR 所指示的时间瞬间上的动态多路复用流的目标时间基准值。在 PES 包中包含具有一个编码的 FCR 字段的多个动态多路复用包的情况下，PTS 应对应于 PES 包有效载荷中所遇到的由第一个此类动态多路复用包中的 FCR 字段所指示的时间。

与动态多路复用流中所传送的每个 SL 包式流有关的 ES_ID 应由 FMC 描述符标示，如 2.6.44 中所指定的。

2.11.3.8 分段中SL包和动态多路复用包的承载

对于分段中传输的 ISO/IEC 14496 内容，规定 ISO_IEC 14496_sections。仅 SL 包式目标描述符流和场景描述流应使用 ISO_IEC 14496_sections。单一的 ISO_IEC 14496_sections 应包含 SL 包式流的一个完整的 SL 包或者动态多路复用包的一个整数值，每个包承载相同的 ISO/IEC 14496-1 基本流的 SL 包。

表 2-94 显示传送 ISO/IEC 14496-1 基本流所规定的 ISO_IEC 14496_sections 的句法，被 `table_id` 视为目标描述符流数据或场景描述流数据。目标描述符流数据由包含若干目标描述符的目标描述符表组成。该目标描述符表可在多个 ISO_IEC 14496_sections 中传输。场景描述数据由包含若干 BIFS 指令的场景描述表组成。场景描述表可在多个 ISO_IEC 14496_sections 中传输。为了处理分段的有效载荷，不要求接收一个完整的表。然而，分段的有效载荷必须按正确的排序来处理，如 ISO_IEC 14496_sections 头字节中由 `section_number` 字段值所指示的那样。

表 2-94—ISO/IEC 14496流传输的分段句法

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-----------|---------------|
| ISO_IEC_14496_section() { | | |
| table_id | 8 | uimsbf |
| section_syntax_indicator | 1 | bslbf |
| private_indicator | 1 | bslbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| ISO_IEC_14496_section_length | 12 | uimsbf |
| table_id_extension | 16 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| version_number | 5 | uimsbf |
| current_next_indicator | 1 | bslbf |
| section_number | 8 | uimsbf |
| last_section_number | 8 | uimsbf |
| if (PMT_has_SL_descriptor(current_PID)) { | | |
| SL_Packet() | | |
| } | | |
| else if (PMT_has_FMC_descriptor(current_PID)) | | |
| { | | |
| for (i = 1; i < N; i++) | | |
| FlexMuxPacket() | | |
| } | | |
| else { | | |
| for (i = 1; i < N; i++) | | |
| reserved | 8 | bslbf |
| } | | |
| CRC_32 | 32 | rpchbf |
| } | | |

table_id — 在 ISO_IEC 14496_section 的情况下，此 8 比特字段应设置为 ‘0x04’ 或 ‘0x05’。‘0x04’ 值指示承载 ISO/IEC 14496 场景描述流的 ISO_IEC 14496_scene_description_section。‘0x05’ 值指示承载 ISO/IEC 14496 目标描述符流的 ISO_IEC_14496_object_descriptor_section。

section_syntax_indicator — 此 1 比特字段应设置为 ‘1’。

private_indicator — 此 1 比特字段应不由本规范指定。

ISO_IEC_14496_section_length — 此 12 比特字段应指示紧随 ISO_IEC_14496_section_length 字段直至 ISO_IEC_14496_section 结束为止在分段中保留的字节数。此字段的值应不超过 4093(0x FFD)。

table_id_extension — 此 16 比特字段应不由本规范指定，它的使用和赋值由用户定义。

version_number — 此 5 比特字段应分别表示目标描述符表或场景描述表的版本号。随着该表的每个新的版本，版本号应增 1 模 32。版本控制任凭应用方的意见处理。

current_next_indicator — 此 1 比特字段应置于 ‘1’。

section_number — 此 8 比特字段应表示 ISO_IEC_14496_section 的编号。目标描述符表或场景描述表的首 ISO_IEC_14496_section 的 section_number 字段应有值等于 0x00。随着该表中每个附加的分段，section_number 值应增 1。

last_section_number — 此 8 比特字段应指定目标描述符表或场景描述表的最后分段编号，其中此分段为该表的一部分。

PMT_has_SL_descriptor(current_PID) — 若 SL 描述符包含在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 节目元的节目映射表中的描述符环中，则传送此 ISO_IEC 14496_section 的虚拟功能应为真。

SL_Packet() — 同步层包，如 ISO/IEC 14496-1 的 10.2.2 中指定的。

PMT_has_FMC_descriptor(current_PID) — 若 FMC 描述符包含在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 节目元的节目映射表中的描述符环中, 则传送此 ISO_IEC 14496_section 的虚拟功能应为真。

FlexMuxPacket() — 如 ISO/IEC 14496-1 的 11.2.4 中指定的动态多路复用包。

CRC_32 — 此 32 比特字段应包含处理整个 ISO_IEC 14496_section 之后, 在附件 A 所规定的解码器中给出该寄存器零输出的 CRC 值。

2.11.3.9 T-STD 扩展

2.11.3.9.1 14496 内容的 T-STD 模型

对于 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 传输流中压缩的 ISO/IEC 14496 节目元的交付, 图 2-5 显示该传输系统目标解码器的扩展。

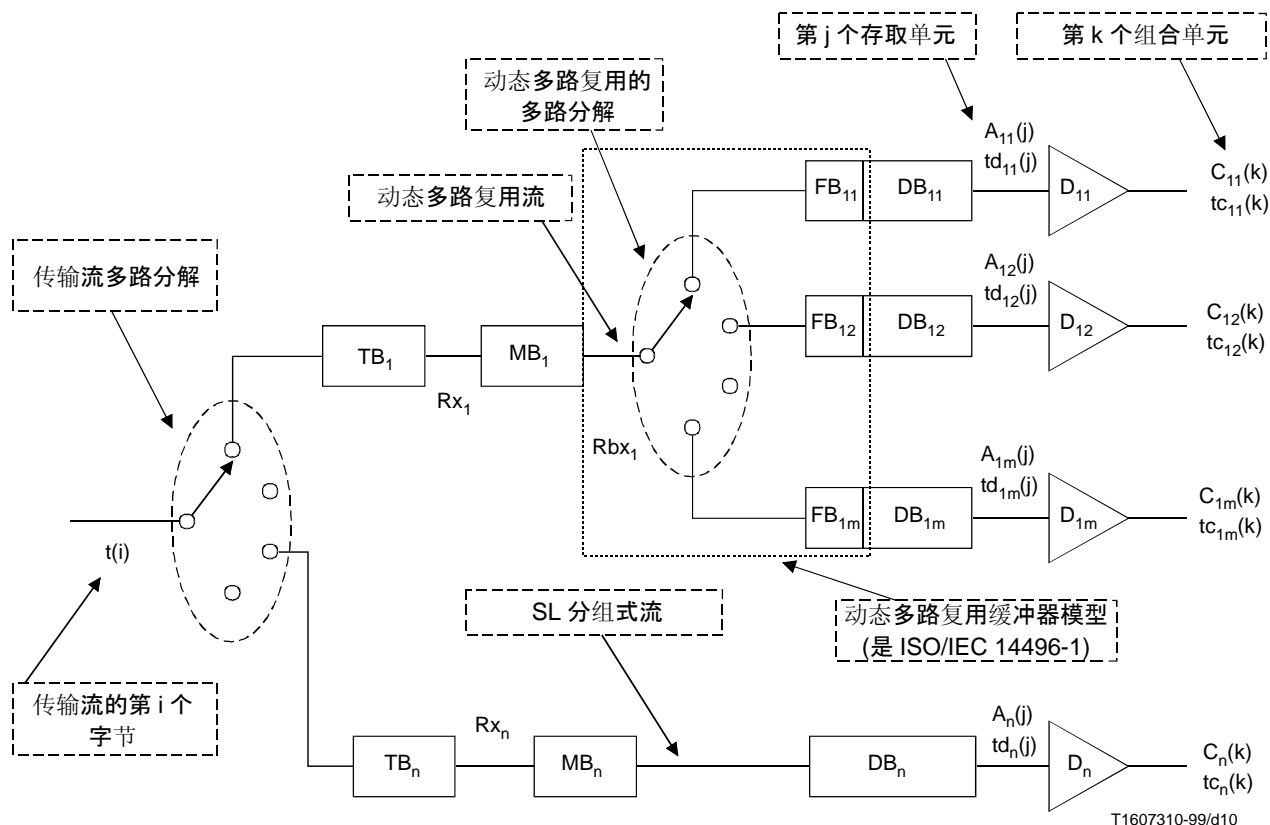


图 2-5—ISO/IEC 14496 内容的 T-STD 模型

以下符号在图 2-5 及其描述中使用:

- TB_n 传输流缓冲器。
- MB_n 动态多路复用流 n 或 SL 包式流 n 的多路复用缓冲器。
- FB_{np} 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的动态多路复用缓冲器。
- DB_{np} 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的解码器缓冲器。
- DB_n 基本流 n 的解码器缓冲器。
- D_{np} 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的解码器。
- D_n 基本流 n 的解码器。
- Rx_n 数据从 TB_n 逸出的速率。
- Rbx_n 数据从 MB_n 逸出的速率。
- $A_{np}(j)$ 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的第 j 个存取单元。 $A_{np}(j)$ 以解码序索引。
- $A_n(j)$ 基本流 n 中的第 j 个存取单元。 $A_n(j)$ 以解码序索引。

- $Td_{np}(j)$ 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的第 j 个存取单元的系统目标解码器中的解码时间，以秒为度量单位。
- $Td_n(j)$ 基本流 n 中的第 j 个存取单元的系统目标解码器中的解码时间，以秒为度量单位。
- $C_{np}(k)$ 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的第 k 个复合单元。 $C_{np}(k)$ 从解码 $A_{np}(j)$ 生成。 $C_{np}(k)$ 以复合顺序索引。
- $C_n(k)$ 基本流 n 中的第 k 个复合单元。 $C_n(k)$ 从解码 $A_n(j)$ 生成。 $C_n(k)$ 以复合顺序索引。
- $tc_{np}(k)$ 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的第 k 个复合单元的系统目标解码器中的解码时间，以秒为度量单位。
- $tc_n(k)$ 基本流 n 中的第 k 个复合单元的系统目标解码器中的解码时间，以秒为度量单位。
- $t(i)$ 指示传输流的第 i 个字节进入系统目标解码器的时间，以秒为单位。

2.11.3.9.2 动态多路复用流的处理

包含动态多路复用流 n 数据的完整的传输流包通过到达动态多路复用流 n 的传输流缓冲器 TB_n 。 TB_n 的尺寸固定为 512 字节。进入 TB_n 的所有字节以 Rx_n 的速率从 TB_n 逸出，该速率通过与动态多路复用流 n 有关的 MultiplexBuffer 描述符中的 TB_leak_rate 字段来指定。当缓冲器 TB_n 中不存在任何数据时，速率 Rx_n 等于零。复制的传输流包不交付给 MB_n 。

在 PES 包承载的情况中，PES 包头与有效载荷数据字节被交付给缓冲器 MB_n ，离开 TB_n 的所有其他字节不进入 MB_n ，可用于控制该系统。在 ISO_IEC 14496_sections 传送的情况中，该分段头、有效载荷与 CRC 32 数据字节被交付给缓冲器 MB_n ，所有其他字节不进入 MB_n ，可用于控制该系统。在以上任一种情况中， MB_n 的尺寸应由 MultiplexBuffer 描述符中的 MB_buffer_size 字段来指定。

在缓冲器 MB_n 中，动态多路复用流包字节被全部交付给其相关的动态多路复用缓冲器，该字节以动态多路复用流中编码的动态多路复用速率字段所指定的速率并按照 ISO/IEC 14496-1 子节 11.2.9 中所规定的动态多路复用缓冲器模型来传送。仅动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中的动态多路复用包有效载荷数据字节才进入缓冲器 FB_{np} 。动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中的动态多路复用包头字节将被丢弃并可用于控制该系统。由动态多路复用速率字段所指定的速率应适用于该流上紧随此动态多路复用时钟参考信道包起始直至下一个所遇到的动态多路复用时钟参考信道包为止的所有动态多路复用包。当 MB_n 中不存在任何动态多路复用流数据时，无任何数据从 MB_n 中逸出。直接前导动态多路复用头的来自 PES 包头或来自 ISO_IEC 14496_section 头的字节瞬间逸出和丢弃，并可用于控制该系统。紧随该分段有效载荷中最后动态多路复用流包的来自 ISO_IEC 14496_section CRC 32 字段的字节瞬间逸出和丢弃，并可用于校验该数据的完整性。来自动态多路复用时钟参考信道包的字节瞬间逸出和丢弃，并可用于把 ISO/IEC 14496 目标时间基准锁定于 STC。当不存在任何 PES 包或分段有效载荷数据字节分别在 MB_n 中存在时，无任何数据从 MB_n 中逸出。进入 MB_n 的所有数据均离开它。一旦离开 MB_n ，流 n 的所有 PES 包有效载荷字节瞬间进入动态多路复用的多路分解器。

2.11.3.9.3 动态多路复用缓冲器 FB_{np} 的定义

对于动态多路复用流 n 的每个信道 p ，动态多路复用缓冲器 FB_{np} 的尺寸使用 $FmxBufferSize$ 描述符来规定。依照 ISO/IEC 14496-1 子节 11.2.9 中规定的动态多路复用缓冲器模型，从缓冲器 FB_{np} 传输动态多路复用包有效载荷字节到解码器缓冲器 DB_{np} 。仅动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中的 SL 包有效载荷字节进入缓冲器 DB_{np} 。动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中的 SL 包头字节将被丢弃并用于控制该系统。

2.11.3.9.4 SL包式流的处理

到达 SL 包式流 n 的传输缓冲器 TB_n 需通过包含 SL 包式流 n 数据的完整传输流包。进入 TB_n 的所有字节以多路复用缓冲器描述符中 TB_leak_rate 字段所指定的速率 Rx_n 逸出。当缓冲器 TB_n 中不存在任何数据时，速率 Rx_n 等于零。复制的传输流包不交付给 MB_n 。

在 PES 包承载的情况中，PES 包头和有效载荷数据字节被交付给缓冲器 MB_n ，离开 TB_n 的所有其他字节不进入 MB_n ，并可用于控制该系统。在 ISO_IEC 14496_sections 传输的情况中，分段头、有效载荷和 CRC 32 数据字节被交付给缓冲器 MB_n ，所有其他的字节不进入 MB_n ，并可用于控制该系统。在以上的任一种情况中， MB_n 的尺寸由多路复用缓冲器描述符中的 MB_buffer_size 字段指定。

缓冲器 MB_n 中的 SL 包式流字节被全部交付给解码器缓冲器 DB_n，该字节以由 SL 包式流中编码的瞬时比特速率字段所指定的速率按照 ISO/IEC 14496-1 子节 7.4 中规定的系统解码器模型来传送。瞬时比特速率字段所指定的速率应适用于 SL 包式流中紧随该 SL 包头中瞬时比特速率字段起始直至下一个所遇到的瞬时比特速率字段为至的所有数据字节。若 MB_n 中不存在任何 SL 包式流字节，则无任何字节从 MB_n 中逸出。直接前导 SL 包头的来自 PES 包头或来自 ISO_IEC 14496_section 头的字节将瞬间逸出和丢弃，并可用于控制该系统。分段中紧随最后 SL 包有效载荷字节的来自 ISO_IEC 14496_section CRC 32 字段的字节瞬间逸出和丢弃，并可用于校验该数据的完整性。在 MB_n 中，当不存在任何 PES 包或分段有效载荷数据字节时，无任何数据从 MB_n 逸出。进入 MB_n 的所有数据均离开它。一旦离开 MB_n，流 n 的所有 PES 包有效载荷字节瞬间进入缓冲器 DB_n，SL 包头除外。来自 SL 包头的字节不进入 DB_n 并可用于控制该系统。解码器缓冲器 DB_n 的尺寸由 ISO/IEC 14496-1 中规定的解码器配置描述符的缓冲器尺寸 DB 给出。

2.11.3.9.5 缓冲器管理

传输流应如此构造以使得本小节中规定的条件得以满足。

TB_n 应不超载运行并且至少每秒一次为空。MB_n 应不超载运行。FB_{np} 应不超载运行。DB_{np} 和 DB_n 应既不欠载运行也不超载运行。在与此存取单元有关的解码器时刻，DB_{np} 的欠载运行仅当存取单元的一个或多个字节不在 DB_{np} 中存在时才发生。在与此存取单元有关的解码器时刻，DB_n 的欠载运行仅当存取单元的一个或多个字节不在 DB_n 中存在时才发生。

2.11.3.10 传输流内的承载

2.11.3.10.1 概述

传输流可以包含一个或多个节目，每个节目由节目映射表描述。对于此节目而言，除了已规定的流类型之外，可以传送 ISO/IEC 14496 内容。传输流内，ISO/IEC 14496 内容元可在唯一 PID 值所加注的一个或多个 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 节目元中传送。作为特殊情况，传输流内节目可能仅由 ISO/IEC 14496 节目元组成。同节目有关的并在传输流中承载的 ISO/IEC 14496 内容应在那个节目的节目映射表中注明。初始目标描述符应用于规定 ISO/IEC 14496-1 场景，在 2.11.3.10.2 中指定此描述符的使用。

PID 中 ISO/IEC 14496 内容的承载由与那个 PID 值有关的节目映射表中的 stream_type 值 0x12 和 0x13 来标示。0x12 值指示 PES 包中的承载。PES 包头中 stream_id 字段标示 PES 包是否包含单个 SL 包或若干动态多路复用包。节目映射表中 stream_type 值 0x13 指示该节目元承载目标描述符流或在分段中包含的 BIFS 指令流。在此情况中，分段头中 table_id 指示目标描述符流是否被承载在该分段上或 BIFS 指令流中。亦见表 2-95。该分段包含单个 SL 包或若干动态多路复用包，如在承载该分段的 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 节目元的节目映射表的描述符环中分别通过 SL 描述符或 FMC 描述符的存在所指示的。当承载 ISO/IEC 14496 内容时，SL 描述符和 FMC 描述符应对每个压缩的 ISO/IEC 14496 流指定 ES_ID。当 ES_ID 值的指配改变时，节目映射表应更新并且 PMT 的 version_number 应增 1 模 32。附件 R 中给出传输流内的 ISO/IEC 14496 节目分量内容的接入规程实例。

表 2-95—有关ITU-T H.222.0建议书| ISO/IEC 13818-1中ISO/IEC 14496场景及
相关流承载的ISO/IEC规定的选项

| | | | | |
|---------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------|
| ISO/IEC 14496-1 目标描述符流 | SL 包压缩 | 在 PES 包中承载 | Stream_type = 0x12 | Stream_id = '1111 1010' |
| | | 在 ISO_IEC 14496_sections 中承载 | Stream_type = 0x13 | Table_id = 0x05 |
| | SL 包压缩后随多路复用 用到动态多路复用包 | 在 PES 包中承载 | Stream_type = 0x12 | Stream_id = '1111 1011' |
| | | 在 ISO_IEC 14496_sections 中承载 | Stream_type = 0x13 | Table_id = 0x05 |
| ISO/IEC 14496-1 场景描述流 | SL 包压缩 | 在 PES 包中承载 | Stream_type = 0x12 | Stream_id = '1111 1010' |
| | | 在 ISO_IEC 14496_sections 中承载 | Stream_type = 0x13 | Table_id = 0x04 |
| | SL 包压缩随后多路复用 用到动态多路复用包 | 在 PES 包中承载 | Stream_type = 0x12 | Stream_id = '1111 1011' |
| | | 在 ISO_IEC 14496_sections 中承载 | Stream_type = 0x13 | Table_id = 0x04 |
| 所有其他的 ISO/IEC 14496 流 | SL 包压缩 | 在 PES 包中承载 | Stream_type = 0x12 | Stream_id = '1111 1010' |
| | SL 包压缩后随多路复用 用到动态多路复用包 | 在 PES 包中承载 | Stream_type = 0x12 | Stream_id = '1111 1011' |

2.11.3.10.2 初始目标描述符

在 ISO/IEC 14496-1 场景的承载情况中, ISO/IEC 14496-1 初始目标描述符充当到所有相关流的初始接入点角色。初始目标描述符应在位于紧随 program_info_length 字段的描述符环中的 IOD 描述符中传送, 该节目信息长度字段在与场景有关的节目的节目映射表中。它包含 ES_Descriptors, 标识组成该节目重要部分的场景描述流和目标描述符流。它还可以包含 ES_Descriptors 来标识一个或多个相关的 IPMP 或 OCI 流。流的标识依靠 ES_ID 来实现, 如 ISO/IEC 14496-1 第 8 节中所指定的。

2.11.3.11 14496内容的P-STD模型

当 ISO/IEC 14496 系统数据在节目流中承载时, 图 2-6 显示该 STD 模型。

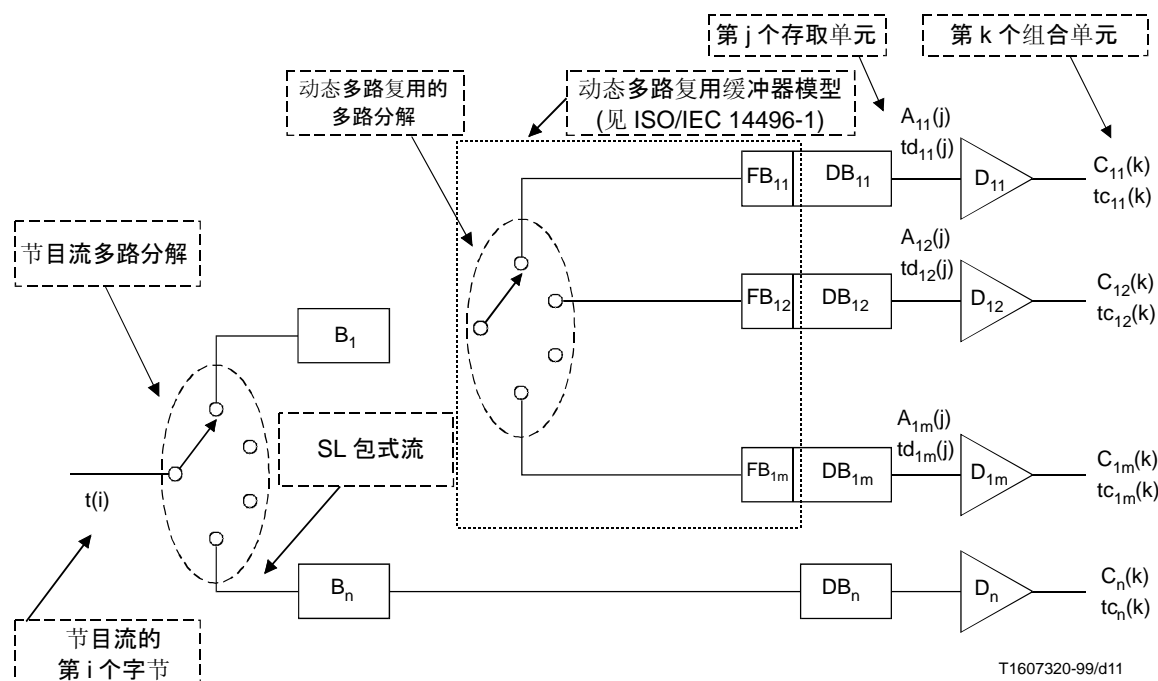


图 2-6—ISO/IEC 14496系统流的 P-STD模型

以下符号在图 2-6 及其描述中使用:

- B_n 动态多路复用流 n 或 SL 包式流 n 的输入缓冲器。
- FB_{np} 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的动态多路复用缓冲器。
- DB_{np} 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的解码器缓冲器。
- DB_n 基本流 n 的解码器缓冲器。
- D_{np} 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的解码器。
- D_n 基本流 n 的解码器。
- $A_{np}(j)$ 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的第 j 个存取单元。 $A_{np}(j)$ 以解码序索引。
- $A_n(j)$ 基本流 n 中的第 j 个存取单元。 $A_n(j)$ 以解码序索引。
- $Td_{np}(j)$ 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的第 j 个存取单元的系统目标解码器中的解码时间, 以秒为度量单位。
- $Td_n(j)$ 基本流 n 中的第 j 个存取单元的系统目标解码器中的解码时间, 以秒为度量单位。
- $C_{np}(k)$ 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的第 k 个复合单元。 $C_{np}(k)$ 从解码 $A_{np}(j)$ 生成。 $C_{np}(k)$ 以复合顺序索引。
- $C_n(k)$ 基本流 n 中的第 k 个复合单元。 $C_n(k)$ 从解码 $A_n(j)$ 生成。 $C_n(k)$ 以复合顺序索引。
- $tc_{np}(k)$ 动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中基本流的第 k 个复合单元的系统目标解码器中的解码时间, 以秒为度量单位。
- $tc_n(k)$ 基本流 n 中的第 k 个复合单元的系统目标解码器中的解码时间, 以秒为度量单位。
- $t(i)$ 指示传输流的第 i 个字节进入系统目标解码器的时间, 以秒为单位。

2.11.3.11.1 动态多路复用流的处理

在 STD 的输入端, 承载动态多路复用流 n 的 PES 包有效载荷中的每个字节瞬间传输到缓冲器 B_n 。在时刻 $t(i)$, 第 i 个字节进入 B_n 。PES 包头字节不进入缓冲器 B_n , 并可用于控制该系统。 B_n 的尺寸由承载流 n 的 PES 包头中的 P-STD_buffer_size 字段来指定。

在缓冲器 B_n 中, 动态多路复用流包字节被全部交付给其相关的动态多路复用缓冲器, 该字节以动态多路复用流中编码的动态多路复用速率字段所指定的速率并按照 ISO/IEC 14496-1 的 11.2.9 所规定的动态多路复用缓冲器模型来传送。仅动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中的动态多路复用包有效载荷数据字节才进入缓冲器 FB_{np} 。动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中的动态多路复用包头字节被丢弃, 并可用于控制该系统。由动态多路复用速率字段所指定的速率应适用于该流上直至下一个所遇到的动态多路复用时钟参考信道包为止的所有动态多路复用包。来自动态多路复用时钟参考信道包的字节瞬间逸出和丢弃, 并可用于把 ISO/IEC 14496 目标时间基准锁定到 STC。当不存在任何 PES 包有效载荷数据在 B_n 中存在时, 无任何数据从 B_n 中逸出。进入 B_n 的所有数据均离开它。一旦离开 B_n , 流 n 的所有 PES 包有效载荷字节瞬间进入动态多路复用的多路分解器。

2.11.3.11.2 动态多路复用缓冲器 FB_{np} 的定义

对于动态多路复用流 n 的每个信道 p , 动态多路复用缓冲器 FB_{np} 的尺寸使用动态多路复用缓冲器尺寸描述符来规定, 只要节目流映射在节目流中存在。依照 ISO/IEC 14496-1 的 11.2.9 中规定的动态多路复用缓冲器模型, 从缓冲器 FB_{np} 传输动态多路复用包有效载荷字节到解码器缓冲器 DB_{np} 。仅动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中的 SL 包有效载荷字节进入缓冲器 DB_{np} 。动态多路复用流 n 的动态多路复用信道 p 中的 SL 包头字节被丢弃并可用于控制该系统。

2.11.3.11.3 SL 包式流的处理

在 STD 的输入端, 承载 SL 包式流 n 的 PES 包有效载荷中的每个字节瞬间传输到缓冲器 B_n 。在时刻 $t(i)$, 第 i 个字节进入 B_n 。PES 包头字节不进入缓冲器 B_n , 并应用于控制该系统。 B_n 的尺寸由承载流 n 的 PES 包头中的 P-STD_buffer_size 字段来指定。缓冲器 B_n 中, SL 包式流字节被交付给解码器缓冲器 DB_n , 该字节以 SL 包式流中编码的字段 instantBitRate 所指定的速率按照 ISO/IEC 14496-1 子节 7.4 中规定的系统解码器模型来传送。instantBitRate 字段所指定的速率应适用于 SL 包式流中直至下一个所遇到的 instantBitRate 字段

为止的所有的数据字节。当没有任何 PES 包有效载荷数据在 B_n 中存在时, 则无任何数据从 B_n 中逸出。进入 B_n 的所有数据均离开它。一旦离开 B_n , 流 n 的所有字节瞬间进入缓冲器 DB_n , SL 包头除外。来自 SL 包头的字节不进入 DB_n 并可用于控制该系统。解码器缓冲器 DB_n 的尺寸由 ISO/IEC 14496-1 中规定的 DecoderConfigDescriptor 的 bufferSizeDB 给出。

2.11.3.11.4 缓冲器管理

传输流应以使 B_n 应不超载运行的方式构造。 FB_{np} 应不超载运行。 DB_{np} 和 DB_n 应既不欠载运行也不超载运行。在与此存取单元有关的解码器时刻上, DB_{np} 的欠载运行仅当存取单元的一个或多个字节在 DB_{np} 中不存在时才发生。在与此存取单元有关的解码器时刻上, DB_n 的欠载运行仅当存取单元的一个或多个字节在 DB_n 中不存在时才发生。

2.11.3.12 节目流内的承载

2.11.3.12.1 概述

节目流仅包含一个节目。对于此节目而言, 除了已规定的流类型之外, 可以传送 ISO/IEC 14496 数据。作为特殊情况, 节目流仅承载 ISO/IEC 14496 数据也是可能的。若节目流映射存在, 则节目流中承载的 ISO/IEC 14496 内容应被加注如下。在 SL 包和动态多路复用包中, ISO/IEC 14496-1 场景及其相关的 ISO/IEC 14496 流的传送应由适当的 stream_id 与初始目标描述符指定, 此描述符的使用在 2.11.3.12.2 中指定。对于每个承载的 ISO/IEC 14496 流, SL 描述符和 FMC 描述符应指定 ES_ID。当 ES_ID 值的指配改变时, 节目流映射应更新并且 program_stream_map_version 应增 1 模 32, 只要该节目流映射存在。注意节目流中 ISO/IEC 14496 内容也可通过专用方法加注。

节目流内的 ISO/IEC 14496 节目分量内容的接入规程实例, 见附件 R。

2.11.3.12.2 初始目标描述符

在 ISO/IEC 14496-1 场景的承载情况中, ISO/IEC 14496 初始目标描述符充当到所有相关流的初始接入点角色。若节目流中存在节目流映射, 则初始目标描述符应在位于紧随 program_stream_info_length 字段的描述符环中的 IOD 描述符中传送。它包含 ES_Descriptors, 标识组成该节目重要部分的该场景的场景描述流和目标描述符流。它还可以包含 ES_Descriptors 来标识一个或多个相关的 IPMP 或 OCI 流。流的标识依靠 ES_ID 来实现, 如 ISO/IEC 14496-1 8 节中所指定的。节目流中初始目标描述符也可通过专用方法传送。

2.12 元数据的承载

2.12.1 引言

ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流可以承载元数据。元数据的格式可以由 ISO 或其他权威机构定义。本节定义如何承载元数据, 还规定了发送机理以及元数据相关信令、适用的元数据定时模式以及元数据解码所用的 STD 模式的扩展。

元数据业务定义为为了特定目的以相同的格式发送至接收器的一组连续元数据。元数据业务包含在元数据流中; 每个元数据流承载一个或多个元数据业务。本规范假定元数据业务内元数据存取单元的概念。元数据存取单元的定义是元数据模式特写的, 但假定每个元数据业务表示一种元数据存取单元的串联或集合。

当通过 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流发送元数据业务时, 为每项业务分配一个唯一的元数据业务 id。在适用于相同的传输或节目流的所有元数据业务中元数据业务 id 唯一地指示元数据业务, 但在元数据流内则不单独唯一。元数据业务标识符用于恢复元数据业务以及所有解码所需要的信息。

元数据的解码可能要求解码器配置数据的可用性。如果 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中承载的元数据业务要求解码所用的解码器配置数据, 则此元数据解码器配置数据必须承载在同一 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流的相同节目内。

2.12.2 讨论了元数据的定时, 同时 2.12.3 提供了通过 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流传输元数据的工具的概述。有效传输工具的使用见 2.12.4 到 2.12.8, 2.12.9 规定了元数据相关的信令, 最后, 元数据解码的 STD 模式见 2.12.10。

由于可以承载元数据的许多种形式，告知元数据的精确的格式和解码以及表示元数据的传送的语义很重要。前者由元数据的格式告知，后者由元数据的应用格式告知。换言之，元数据的格式传达如何解码，元数据应用格式传达元数据如何使用，本质上哪种应用使用元数据的信息。这种划分是很重要的因为它从其含义区分了元数据的编码和表示法，因此允许应用作为承载元数据的未知方法。

2.12.2 元数据时间线模式

元数据可以指与内容有关的时间代码，例如，指示内容段的开始。每个元数据中的时间指示涉及特定于实际元数据格式和/或元数据应用格式的某个元数据内容时间线。例如，一个元数据（应用）格式可以使用 UTC，同时另一个元数据应用格式可以使用 SMPTE 时间码。为允许在任何时间通过任何媒介发送内容，期待元数据内容时间线但不需要作为传输未知方法。

当通过 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流传输内容和相关未知方法时，应该维持来自元数据的对内容的精确时间参考。如果元数据通过其他方式传送同样需要。为此，本规范假定图 2-7 的时间线模式。

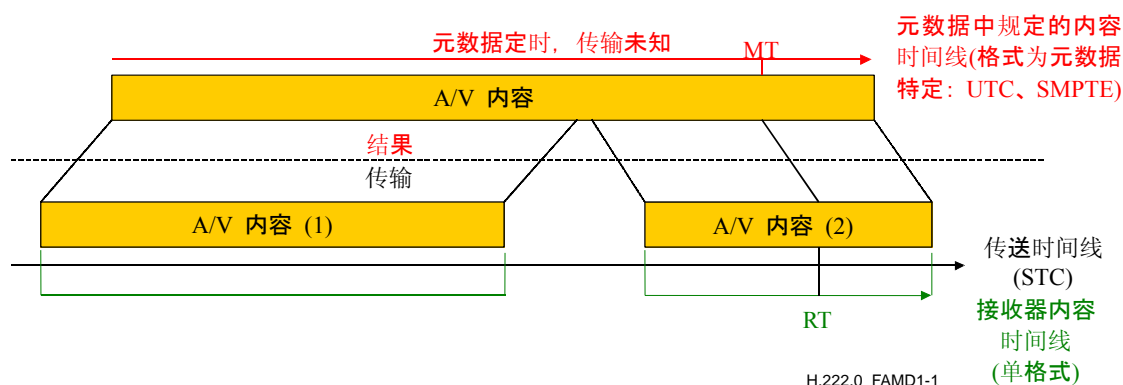


图 2-7—传送内容和元数据的定时模式

通常以传输未知的方式，在结果或任何传输前的其他阶段，元数据与视听内容相关。在需要时，时间信息植入元数据中以指示（例如）内容中的特定部分，采用元数据中所用的元数据时间线。例如可使用 UTC 或 SMPTE 时间码。时间线格式与任何可能或不可能植入视听流本身的时间码无关。例如，元数据时间线可利用 UTC，而 SMPTE 时间码植入视频流内。

对每种元数据流必须满足下列要求：

- 在元数据内容时间线中必须不出现时间中断；
- 元数据内容时间线必须锁定到内容的取样时钟；
- 元数据流中的每个时间参考指元数据内容时间线。

在传输中，传输特定定时与内容相关，这是传送时间线。在通过 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流传输的情况下，传送时间线由系统时间时钟 STC 提供。内容可以作为信息的相邻片段，但也可能中断内容的传送，例如，节目的最后新闻中断的情况；在此情况以及其他情况可能出现时间线中断。

当在元数据使用时间参考时，在系统目标解码器（STD）中，这些时间参考将与收到的内容中的时间值明确相关。为此，需要接收器内容时间线。STC 可以用作接收器内容时间线，但由于 STC 中断的可能出现，STC 不必提供明确的时间关联。因此源自 ISO/IEC 13818-6 DSM-CC 的 NPT（标准播放时间）概念也可用于接收器内容时间线。在任何重放模式中，如正常、反向、慢动、快进、快退和静止图像，NPT 提供了明确的时间关联，独立于 STC 中断，并独立于其他内容。注：当 STC 翻转时需要发送新的 NPT_reference_descriptor。

为维持从元数据到内容的正确的时间参考，需要如何将元数据时间，定义于元数据内容时间线上的 MT 与相应的接收器时间，接收器内容时间线的 RT 映射的信息。这可以通过提供元数据内容时间线与接收器内容时间线之间的时间偏移（单位为 90 kHz）来达到。该偏移可在内容标记描述符内提供。该偏移承载接收器内容时间基达到特定值的瞬间元数据时间基的值。也见图 2-7。

元数据系统中的定时可以指一个特别的图像或音频帧，例如采用 SMPTE 时间码。元数据内容时间线与接收器内容时间线之间的时间偏移以 90 kHz 为单位，因此元数据时间参考在接收器中转换为 90 kHz 值。为容错起见，接收器必须假设：当参考一个图像或音频帧时，必须采用最相近的匹配。例如转换的 90 kHz 元数据时间参考必须匹配其 PTS 值最接近转换值的帧或图像。

当使用 NPT 时，在任何时间点的任何模式下的重放过程中，元数据时间基和 NPT 时间基之间的偏移保持恒定。一旦出现即无 STC 中断又无其他内容插入，元数据时间基和 STC 时间基之间的时间偏移是相同的，但只在正常重放模式下。对于专门规定的时间线，也要求偏移恒定，但可能出现在本规范中未规定的约束条件下。

当元数据的同步传输在 PES 包中适用时或通过采用同步的 DSM-CC 下载协议时，PTS 分配给元数据。此 PTS 可能（例如）指示元数据变为有效的时间点。这意味着预先得知如何将元数据与传送时间联系。然而，同步传送的元数据也可以包括时间参考，这将从元数据内容时间线映射到接收器内容时间线，在两时间线之间采用特定的偏移。也见图 2-8。

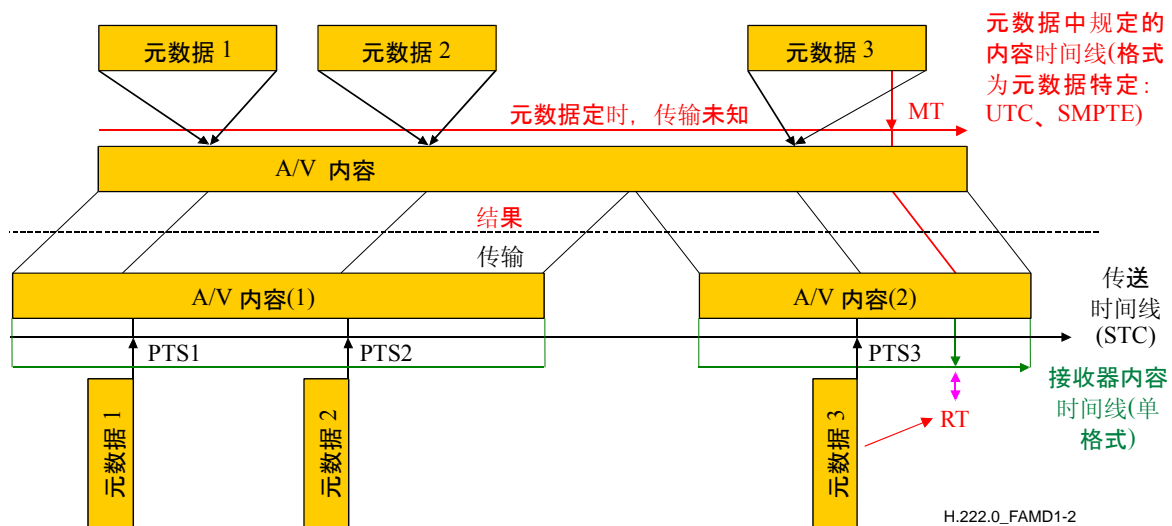


图 2-8—PES 包中元数据的传送

2.12.3 传输元数据的选择

为应对非常不同的元数据的特性，定义了各种工具以便通过 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流传输元数据。

本规范定义了两种工具用于元数据的同步传送：

- PES 包中的承载；
- DSM-CC 用步下载协议的使用。

另外，本规范定义了三种工具用于元数据的异步传送：

- 元数据分段中的承载；
- DSM-CC 数据转盘式磁带的使用；
- DSM-CC 目标转盘式磁带的使用。

注：某些异步传输选择支持转盘式磁带和文件结构。传送工作的选择取决于适用于元数据的传送的要求，以及对如下所述工具的要求。

元数据也可以通过专用方式承载，如具有流 id 值 0xBD 或 0xBF (private_stream_id_1 或 private_stream_id_2) 或专用分段的 PES 包。本规范未规定如何使用专用方法承载元数据，但允许采用 2.6.56 直到 2.6.63 中规定的描述符的元数据的信令。

采用元数据业务 id，对所有工具对元数据业务的基本参考是相同的。然而，对每种工具存在差异。当采用 PES 包、元数据分段或同步 DSM-CC 下载分段时，采用 metadata_service_id 字段，来自每种元数据业务的数据在元数据流内明确地告知。当采用 DSM-CC 转盘式磁带时，此信令在元数据应用上断定。注：本规范允许在 DSM-CC 转盘式磁带中承载元数据业务，但不限制在一个 DSM-CC 转盘式磁带如果承载多个元数据业务。

当在元数据描述符中承载，在具有 stream_type 0x15 和 stream_id 0xFC 的 PES 包中承载，在元数据分段中或在同步 DSM-CC 下载分段中承载时，应明确告知元数据解码器配置数据。当元数据解码器配置数据在 DSM-CC 转盘式磁带中承载时，需要告知此数据，但本规范未做规定，此信令在元数据应用上断定。

2.12.4 使用 PES 包传输元数据

PES 包提供一种机理用于元数据的同步传输。通过 PES 包头中的 PTS 方式，元数据存取单元关联到 STC 的某时刻，不需要元数据中的时间参考。这意味着预先得知如何将元数据与传送定时相关联。特定的 stream_id 和 stream_type 值指配给承载元数据的单个 PES 包，见 2.12.9。

当采用具有 stream_type 为 0x15 和 stream_id 为 0xFC 的 PES 包传输元数据时，元数据存取单元外包部分将用于对准 PES 包与元数据存取单元的工具，采用 metadata_AU_cells。这允许随机存取指示，其意义取决于元数据的格式，以及识别 metadata_AU_cells 丢失的单元序列计数器。每个元数据存取单元被承载，如适当，在一个或多个 metadata_AU_cells 中分段。在每个承载元数据的 PES 包中，首 PES_packet_data_byte 必须为 Metadata_AU_cell 的首字节。对每个包括在相同 PES 包中的元数据存取单元，PES 头中的 PTS 适用。PTS 告和瞬时解码元数据存取单元并从 STD 中的缓冲器 B_n 中逸出的时间。注：解码的元数据存取单元和视听内容之间的关系不在本建议书范围内。

PES 包可包括单个的 metadata_AU_cell。如果一个元数据存取单元不适合一个单个的 PES 包，则这就适用。在该情况下，元数据存取单元的分段由 metadata_AU_cell 处理。

当元数据由 PES 包在节目流中承载时，并如果节目流映射适用于该节目流，则节目流映射必须规定哪些 PES 包包括相关的元数据。

2.12.4.1 元数据存取单元外包部分

当在 stream_type 为 0x15 和 stream_id 值为 0xFC 的 PES 包中或在 stream_type 0x19 的同步 DSM-CC 下载段中承载元数据存取单元时元数据存取单元外包部分必须采用，外包部分规定的结构由一组连续的 Metadata_AU_cells 组成。通过对每个 metadata_AU_cell 中包括的元数据的尺寸进行编码，在接收器中可能进行元数据未知的解析：解析器可以恢复解析并将其提供给元数据解码器，而不需要预先得知元数据的详情。Metadata_AU_cell 必须与传输对准；即为，PES 包或同步的 DSM-CC 下载段的首字节必须也是 Metadata_AU_cell 的首字节。

如果元数据存取单元不完全适合 metadata_AU_cell，则元数据存取单元必须分段为多个 metadata_AU_cells，其中每个 metadata_AU_cell 中的 fragmentation_indication 告知 metadata_AU_cell 包括一个分段。

对于每个包含在相同的 PES 包或同步下载段中的 Metadata_AU_cell，PES 包头中或同步下载段中编码的 PTS，分别适用：

表 2-96—元数据存取单元外包部分

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------|-------|
| <pre> Metadata_AU_wrapper () { for (i = 0; i < N; i++){ Metadata_AU_cell () } } </pre> | | |

表 2-97—Metadata AU cell

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|---------------------------------------|---|
| <pre> Metadata_AU_cell () { metadata_service_id sequence_number cell_fragment_indication decoder_config_flag random_access_indicator reserved AU_cell_data_length for (i = 0; i < AU_cell_data_length; i++){ AU_cell_data_byte } } </pre> | 8 8 2 1 1 4 16 8 | uimsbf uimsbf bslbf bslbf bslbf bslbf uimsbf bslbf |

metadata_service_id: 此 8 比特字段确定与本元数据 AU 单元中承载的元数据存取单元相关的元数据业务。

sequence_number: 此 8 比特字段规定 metadata_AU_cell 的序列号。此号码按组成 metadata_AU_wrapper 的每个连续的 metadata_AU_cell 以 1 为级数递增，与 metadata_service_id 的编码值无关。

cell_fragment_indication: 此 2 比特字段承载此 metadata_AU_cell 中元数据存取单元的信息，符合表 2-98。

表 2-98—单元分段指示

| 值 | 描 述 |
|----|---|
| 11 | 承载一个完整元数据存取单元一个单元。 |
| 10 | 具有来自一个元数据存取单元数据的一串单元的第一个单元。 |
| 01 | 具有来自一个元数据存取单元数据的一串单元的最后一个单元。 |
| 00 | 具有来自一个元数据存取单元数据的一串单元中的一个单元，但不是第一个也不是最后一个。 |

random_access_indicator: 此 1 比特字段，当编码为值 '1' 时指示：此 metadata_AU_cell 中承载的元数据表示至元数据业务的登录点，在此处没有来自前面的 metadata_AU_cells 的信息也可能进行解码。随机存取点的含义由元数据的格式定义。

decoder_config_flag: 此 1 比特字段告知在承载的元数据存取单元中解码器配置信息存在。注：这不排除紧接解码器配置的存取单元中元数据的存在。

AU_cell_data_length: 此 16 比特字段规定紧随的 AU_cell_data_bytes 数。

AU_cell_data_byte: 此 8 比特字段包括来自元数据存取单元的连续字节。

2.12.5 使用 DSM-CC 同步下载协议传输元数据

对于同步传输，除了 PES 包外，也可以采用 DSM-CC 同步下载协议。当使用同步的 DSM-CC 下载段传输元数据时，2.12.4.1 中定义的元数据存取单元外包部分必须用作封装元数据存取单元的工具。这允许随机存取指示，其含义取决于传输元数据的格式，和一个单元序列计数器确定丢失的 metadata_AU_cells。在每个承载传输元数据的 DSM-CC 同步的下载段中，有效载荷的首字节必须为 Metadata_AU_cell 的首字节。对每个相同 DSM-CC 同步下载段中包括的元数据存取单元，段头中的 PTS 适用。PTS 告知立即解码元数据存取

单元并从 STD 中的缓冲器 B_n 中逸出的时间。注：解码的元数据存取单元和视听内容间的关系不在本规范内。分配一个特定的 stream_type 值（详述见表 2-34）以告知指配给 DSM-CC 同步下载段中承载元数据的。

2.12.6 使用元数据段传输元数据

如果需要不采用转盘式磁带传送机构而同步传输元数据存取单元，可以利用元数据段。元数据段的句法和语义在本节中规定。每个元数据段必须承载一个完整的元数据存取单元一个元数据存取单元的单独部分，由 section_fragment_indication 字段告知。

对于在元数据段中的传输，元数据存取单元在一个或多个元数据表中构成。每个元数据表包括来自一个或多个元数据业务的一个或多个完整的元数据存取单元。概念上，元数据表的传输机构可比较节目映射表和节目相关表的传输机构。每个元数据表可以由多个元数据段构成。每个元数据表可包括来自多个元数据业务的元数据。

特定的 stream_type and table_id 值分配给元数据段。元数据解码器配置数据也可以在段中承载，由元数据描述值告知，如元数据解码器配置描述符所分配的。

表 2-99—元数据传输的句法

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|--|--|---|
| Metadata_section() { table_id section_syntax_indicator private_indicator random_access_indicator decoder_config_flag metadata_section_length metadata_service_id reserved section_fragment_indication version_number current_next_indicator section_number last_section_number for (i = 1; i < N; i++){ metadata_byte } CRC_32 } | 8 1 1 1 1 12 8 8 8 2 5 1 8 8 8 32 | uimbsbf bslbf bslbf bslbf bslbf uimbsbf uimbsbf bslbf bslbf uimbsbf uimbsbf bslbf uimbsbf uimbsbf bslbf rpchof |

table_id: table_id 是一个 8 比特字段，对每个元数据段必须置为 '0x06'。

section_syntax_indicator: 此 1 比特字段必须置为 '1'。

private_indicator: 本规范不规定此 1 比特字段。

random_access_indicator: 此 1 比特字段，当编码为值 '1' 时，指示本元数据段中承载的元数据表示至元数据业务的存取点，在此没有从前面元数据段的信息仍可以解码。随机存取点的含义由元数据的格式定义。

decoder_config_flag: 此 1 比特字段，当编码为值 '1' 时，指示本元数据段中承载的元数据存取单元中存在解码器配置信息。

metadata_section_length: 此 12 比特字段必须规定紧随 metadata_section_length 字段的段中保留的字节数，并包括 CRC。此字段的值不超过 4093 (0xFFD)。

metadata_service_id: 此 8 比特字段确定本元数据段中承载的元数据存取单元相关的元数据业务。每个元数据表可包括来自多个元数据业务的元数据。

section_fragment_indication: 此 2 比特字段运送本元数据段中承载的元数据存取单元的分段上的信息，对应于表 2-100。

表 2-100—段分段指示

| 值 | 描 述 |
|----|--|
| 11 | 承载一个完整元数据存取单元的一个单独元数据段。 |
| 10 | 具有来自一个元数据存取单元数据的一串元数据段的第一个元数据段。 |
| 01 | 具有来自一个元数据存取单元数据的一串元数据段的最后一个元数据段。 |
| 00 | 具有来自一个元数据存取单元数据的一串元数据段的一个元数据段，既不是第一个也不是最后一个。 |

version_number: 此 5 比特字段是整个元数据表的版本号。当元数据表中包括的信息改变时，版本号应增 1 模 32。当 **current_next_indicator** 置为 '1' 时，**version_number** 必须为当前适用的元数据表的版本号。当 **current_next_indicator** 置为 '0' 时，**version_number** 必须为下一下适用的元数据表的版本号。

current_next_indicator: 一个 1 比特字段，当置为 '1' 时指示元数据表当前适用。当置为 '0' 时指示元数据表还不适用并且下一个元数据表变为有效。

section_number: 此 8 比特字段给出元数据段号。元数据表中第一段的 **section_number** 必须为 0x00。本元数据表中每增加一段时 **section_number** 加 1。

last_section_number: 此 8 比特字段规定该段所属的完整元数据表的最后一段（即，具有最高 **section_number** 的段）的号。

metadata_byte: 此 8 比特 包括来自一个元数据存取单元的连续字节。

CRC_32: 此 32 比特字段必须包括在处理整个 **metadata_section** 之后，给出附件 A 中规定的解码器中寄存器的 0 输出的 CRC 值。

2.12.7 使用DSM-CC 数据转盘式磁带传输元数据

如果需要转盘式磁带传送机构，在传送机构不需要表达元数据结构的分级组织时，可以使用 ISO/IEC 13818-6 中定义的用于数据转盘式磁带的 DSM-CC 工具。包括元数据的转盘式磁带上的信息包含在 2.6.60 和 2.6.62 中定义的元数据描述符中。分配一个特定的 **stream_type** 值以告知 DSM-CC 数据转盘式磁带中元数据的承载。注：DSM-CC 数据转盘式磁带内需要元数据业务的信令（告知）但本规范未规定。

2.12.8 使用DSM-CC 目标转盘式磁带传输元数据

如果要求转盘式磁带传送机构能够表达传输中元数据结构的分级组织，则可以使用 ISO/IEC 13818-6 中规定的 DSM-CC 工具和文件结构用于用户到用户的目标转盘式磁带。这些文件结构提供工具以构建适于有效解析元数据以及适于表达元数据的分级组织的元数据。确定包括元数据的转盘式磁带所需的信息包含在 2.6.60 和 2.6.61 中定义的元数据描述符。这可能是如 ISO/IEC 13818-6 DSM-CC 的 11.3.1 和 5.7.2.3 中所规定的 IOP:IOR()。分配一个特定的 **stream_type** 值以告知 DSM-CC 目标转盘式磁带元数据的承载。注：DSM-CC 目标转盘式磁带内需要元数据业务的信令（告知）但本规范未规定。

2.12.9 元数据相关的信令

元数据相关的信令涉及 4 个明显的区域：

- 元数据业务和流的信令；
- 用于元数据系统的内容的信令；
- 元数据与内容的联系；和
- 解码器配置数据的信令。

2.12.9.1 元数据业务和流的信令

元数据的承载在 0x15 至 0x19 闭区间内由 `stream_type` 值告知，指定 2.12.4 到 2.12.8 中描述的 5 个方法中哪个用于传输元数据，如适用，通过指示元数据流的 0xFC 的 `stream_id` 值。

为唯一地确定元数据业务，通过传输向每个此业务分配一个 `metadata_service_id` 值，在承载元数据业务的传输或节目流中所分配的值必须是唯一的。如果元数据在 `stream_id` 为 0xFC 的 PES 包中或在元数据段或在 ISO/IEC 13818-6 同步的下载段中承载，分配的 `metadata_service_id` 值在 `metadata_AU_cell` 或元数据段的头中明确告知。如果 ISO/IEC 13818-6 转盘式磁带用于承载元数据，则由应用告知元数据业务。元数据描述符规定元数据的格式并提供关于解码器配置数据的信息，通过承载与此关联的元数据业务的信息链接到元数据业务。

2.12.9.2 元数据系统使用的内容的信令

在 2.6.56 和 2.6.57 中，定义了一个内容标记描述符，用于分配一个元数据应用格式特定参考，`content_reference_id_record` 至 MPEG-2 传输流或节目流承载的视听或其他任何内容。`content_reference_id_record` 可以由元数据系统使用作为提及此内容的标志。内容可以表示，例如，一个节目或一个流或其中的段。内容标记描述符也可以提供关于内容时间基的信息用于来自元数据的时间参考，包括元数据时间基和所适用的内容时间基之间时间的恒量偏移。描述符允许承载专用数据。`metadata_application_format` 可以定义对 `content_reference_record` 的约束，如对其有效的时间段的约束。

2.12.9.3 元数据与内容的关联

在 2.6.58 和 2.6.59 中，规定元数据指针描述符将单个元数据业务与视听或 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中任何其他内容联系起来。按描述符位置的规定将元数据与上下文中的内容联系起来。在传输流中，对于节目或基本流描述符可以位于描述符环中的 PMT 中，但也可以位于本规范未定义的表中，如描述广播业务集的表中。

元数据指针描述符指向从内容的上下文到与此内容相关的元数据业务。描述符提供 `metadata_service_id` 的值分配给相关的元数据业务，以及一个或多个相关元数据的位置。位置可以（例如）在与内容相同的传输流中，或在另一传输流中，但也可以在非 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流位置，如互联网上。

2.12.9.4 告知解码器配置数据

元数据的解码可以要求有效的元数据解码器配置数据。如需要，解码器配置数据必须包括在与元数据业务相同的 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中的相同节目中的一个元数据业务中。如果需要解码器配置数据对元数据业务进行解码，则元数据描述符或承载此数据或提供关于从同一或另外元数据业务恢复解码器配置数据的信息。在传输流中，通过在 PMT 中搜索具有如 `decoder_config_metadata_service_id` 字段中规定的 `metadata_service_id` 的 `metadata_descriptor`（并具有相同的 `metadata_format` 和相同的 `metadata_application` 格式），可以发现其他业务。

2.12.9.5 元数据信令概述

图 2-9 提供了元数据信令的一个实例，其中一个单个节目承载内容（或本质），"内容节目"，元数据在单独的节目中承载，"元数据节目"。在此示例中，元数据节目和内容节目在同一传输流中存在。

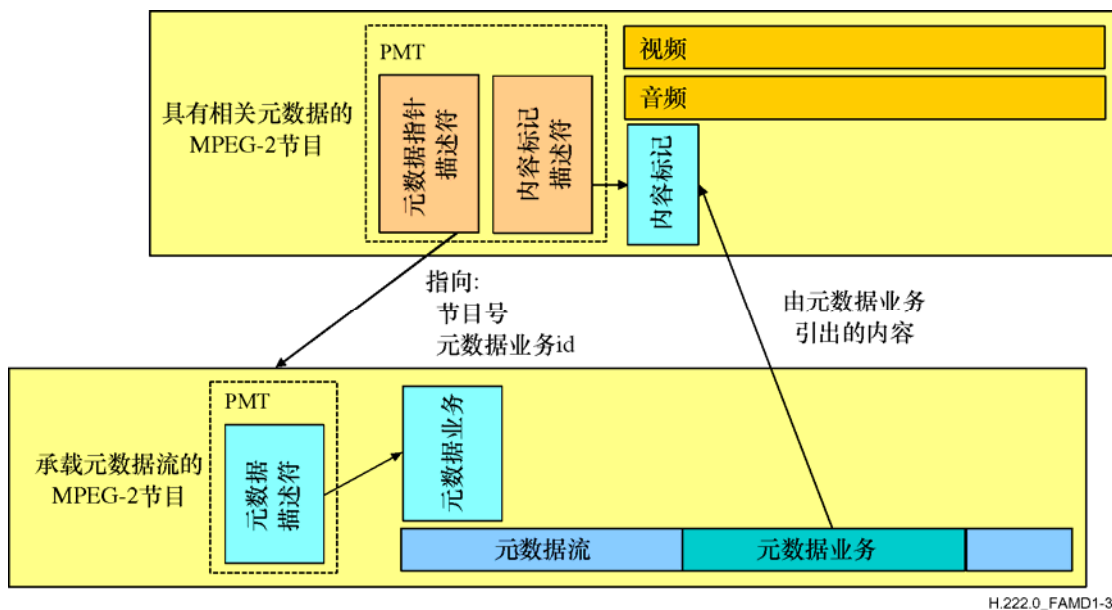


图 2-9—元数据信令和引出

在内容节目中有两种与元数据相关的描述符，content_labeling 描述符和 metadata_pointer 描述符。content_labeling 描述符与标记相关，图中所示为"内容标记"在 content_reference_id 字段中的描述符中编码。该标记可以由元数据业务用于引出本质，或全面或部分或由时间描述的段使用。例如，content_labeling 描述符可描述标记"1/1/02 的新闻"，元数据就可以指"1/1/02 的新闻"中一个特定的故事项目，例如通过提供故事项目的特定定时。

元数据指针描述符提供关于对于给定的内容从何处可以发现元数据业务的信息。在此示例中，元数据在单独的节目中承载，但它可以等效于具有与内容相同的节目中承载的元数据，或通过本规范未涉及的方式提供，如来自 URL。此描述符也提供分配给元数据业务的元数据业务 id 值。这是需要的，因为一个元数据流可能承载许多不同的节目的多个元数据业务，每个节目需要能够唯一地识别其自己的元数据业务。

在元数据节目中，元数据描述符告知在元数据流内它适用的元数据业务。如使用，元数据描述符提供发现解码器配置信息的具体位置。

通过接收器解码内容节目，在 PMT 中识别了一个元数据指针描述符后，接收器从元数据节目中恢复了元数据描述符。如需要第一个解码器配置数据恢复，则相应配置解码器，之后元数据业务可开始被解码。

2.12.10 元数据的 STD 模式

STD 模式规定对承载元数据的 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流的标准化限制。为解码 STD 中的元数据，规则的 T-STD 和 P-STD 模式适用，具有缓冲器 B_n ，元数据的输入速率 R_{x_n} 进入 B_n ，输出速率 $R_{元数据}$ 并进入 $D_{元数据}$ ，元数据解码器。见图 2-10。

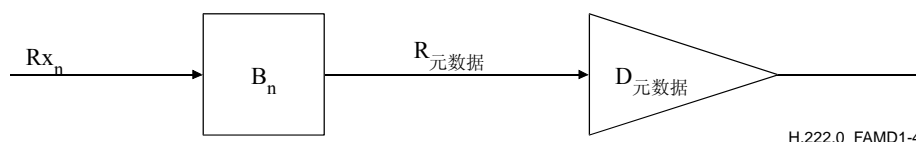


图 2-10—STD 中元数据的解码

元数据以速率 R_{x_n} 进入缓冲器 B_n 。在 P-STD 中，速率 R_{x_n} 等于节目流的速率。在 T-STD 中，速率 R_{x_n} 为出 TB_n 的速率并等于元数据 STD 描述符中 metadata_input_leak_rate 字段规定的速率。缓冲器 B_n 的尺寸 BS_n 等于元数据 STD 描述符中 metadata_buffer_size 字段中规定的尺寸。在同步传送情况下，元数据解码是

瞬时的并由 PTS 控制。在解码时间，即 STC 等于 PTS 的时，相关的元数据立即从 B_n 逸出。在异步传送情况下，元数据从 B_n 逸出的速率 $R_{\text{元数据}}$ 等于元数据 STD 描述符中 `metadata_output_leak_rate` 字段规定的速率。缓冲器 B_n 不得超载运行。

注意：STD 模式规定对缓冲器传送的限制，不规定对元数据中采用的定时的限制。

2.13 ISO 15938 数据的承载

2.13.1 引言

通过 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流承载元数据的规定见 2.12，允许通过 `metadata_format` 字段的适当的编码承载 ISO 15938 数据。在本节中，为了传送 ISO 15938 数据定义特定的实例。ISO 15938 数据的承载必须满足 2.12 中规定的每项要求，但另外本节规定的要求必须适用于传送 ISO 15938 数据。

2.13.2 ISO 15938 解码器配置数据

ISO 15938 数据的解码要求解码器配置数据的有效。因此，当 ISO 15938 数据在 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中承载时，通过将 `decoder_config_flags` 的值编码为 '001' 或 '010' 或 '011' 或 '100'，元数据描述符必须告知在相同的 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中承载相关的解码器配置数据。

2.14 ITU-T H.264建议书 | ISO/IEC 14496-10视频的承载

2.14.1 引言

本规范规定 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 基本流在 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 系统中的承载，用于节目流和传输流。典型地，一个 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 流将为 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 节目的一个元素，由传输流中的 PMT 和节目流中的 PSM 规定。AVC 视频流的承载和缓冲器管理采用本建议书 | 国际标准现有的参数进行规定，还包括 AVC 视频流内出现的信息。

ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中 AVC 视频流的承载定义了 STD 参数和 HRD 参数（可能出现在 AVC 视频流中）之间的精确映射。为 AVC 视频流内出现 HRD 定义了要求，以保证可以检验对每个传输流或节目流中承载的 AVC 视频流是否 STD 的要求被满足。

注 1 — 虽然 AVC 视频流中出现的定时信息可以不采用 90 kHz 时钟，PTS 和 DTS 时间标记需要以 90 kHz 为单位表示。

当 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 流在 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 流中承载时，ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 编码的数据必须包括在 PES 包中。ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 编码的数据必须符合 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 B 中规定的字节流格式，以及下列限制：

- 每个 AVC 存取单元必须包括一个存取单元分隔符 NAL 单元；
 - 注 2 — ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 要求，存取单元分隔符 NAL 单元，如存在，则为 AVC 存取单元内的首个 NAL 单元。存取单元分隔符 NAL 单元简化检查图像之间边界的能力；他们需要处理片段头的内容，在片段次序可以任意时特别可用于基线和扩展的剖面。
- 承载存取单元分隔符的每个字节流 NAL 单元必须精确包括一个 `zero_byte` 句法元素。
 - 注 3 — 字节流 NAL 单元的句法和语义的定义见 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 B。
- 解码 AVC 视频流所必须的全部序列和图像参数集 (SPS 和 PPS) 必须出现在该 AVC 视频流中。
 - 注 4 — ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 必须允许通过外部方式传递 SPS 和 PPS。本规范不提供支持这样的传递，并因此要求 SPS 和 PPS 在 AVC 视频流内承载。
- 每个包括具有 `low_delay_hrd_flag` 置为 '1' 的 `hrd_parameters()` 的 AVC 视频序列必须承载 VUI 参数，其中 `timing_info_present_flag` 必须置为 '1'。

注 5 — 如果 `low_delay_hrd_flag` 置为 '1'，则允许缓冲器欠载运行出现在 STD 模式中，参见 2.14.3 和 2.14.4。`timing_info_present_flag` 置为 '1' 保证 AVC 视频流包括足够的信息以确定 AVC 存取单元的 DPB 输出时间和 CPB 逸出时间，也适用于欠载运行的情况。

为提供显示特定信息如 `aspect_ratio`，强烈建议每个 AVC 视频流承载 VUI 参数具有足够的信息以保证解码的 AVC 视频流可以由接收器正确地显示。

2.14.2 在 PES 包中承载

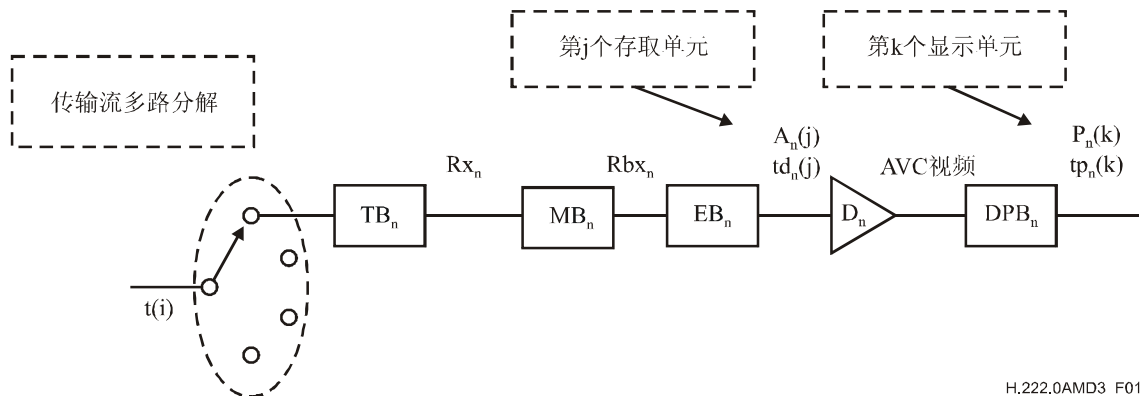
ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频在 PES 包中承载，`PES_packet_data_bytes`，采用分配给视频的 16 个 `stream_id` 值之一，同时通过在 PMT 或 PSM 中分配的 `stream-type` 值的方式告知 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频流（见表 2-34）。可以出现在 AVC 视频流中的最高等级以及整个流一致的剖面应采用 AVC 视频描述符告知。在节目流的情况下，当 PSM 存在时，如果 AVC 视频描述符与 AVC 视频流相关，分别对于传输流中或节目流映射中节目映射表中基本流登录，则本描述符必须在描述符环中承载。本建议书 | 国际标准不特定一个节目的上下文中 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 流的表示。

对于 PES 包化，不适用特别的数据对准限制。对同步和 STD 管理，PTS 和，当适用时，DTS 被编码进承载 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频基本流数据的 PES 包头中。对 PTS 和 DTS 编码，所适用的限制和语义定义见 2.4.3.7 和 2.7。

2.14.3 STD 扩展

2.14.3.1 T-STD 扩展

T-STD 模式包括一个传输缓冲器 TB_n 和一个多路缓冲器 MB_n 在缓冲器 EB_n 之前，用于解码每个 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频基本流 n 。参见图 2-11。



H.222.0AMD3_F01

图 2-11—ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频的 T-STD 模式扩展

DPB_n 缓冲器管理

通过 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 承载 AVC 视频流不影响缓冲器 DPB_n 的尺寸，对 STD 中的 AVC 视频流解码来说， DPB_n 的尺寸定义于 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 中。 DPB 缓冲器必须按 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 附件 C（C.2 和 C.4）中的规定进行管理。在解码 AVC 存取单元后，因此在 AVC 存取单元的 CPB 逸出时间，一个解码的 AVC 存取单元立即进入 DPB_n 。一个解码的 AVC 存取单元出现在 DPB 输出时间。如果 AVC 视频流提供足够的信息以确定 AVC 存取单元的 CPB 逸出时间和 DPB 的输出时间，则这些时间瞬间必须在 STD 模式中从 PTS 和 DTS 时间标记中确定如下：

- 1) AVC 存取单元 n 的 CPB 逸出时间为 $DTS(n)$ 指示的时间瞬间，其中 $DTS(n)$ 为 AVC 存取单元 n 的 DTS 值。
- 2) AVC 存取单元 n 的 DPB 输出时间为 $PTS(n)$ 指示的时间瞬间，其中 $PTS(n)$ 为 AVC 存取单元 n 的 PTS 值。

注 1 — `hrd parameters()` 中的 `low_delay_hrd_flag` 置为 1 的 AVC 视频序列承载足够的信息以确定每个 AVC 存取单元的 DPB 输出时间和 CPB 逸出时间。因此对可能出现 STD 欠载运行的 AVC 存取单元，CPB 逸出时间和 DPB 输出时间由 HRD 参数规定，不由 DTS 和 PTS 时间标记确定。

TB_n、MB_n 和 EB_n 缓冲器管理

到缓冲器 TB_n 的输入以及其尺寸 TBS_n 在 2.4.2.3 中规定。对缓冲器 MB_n 和 EB_n，以及对 TB_n 和 MB_n 之间的速率 Rx_n 和 MB_n 和 EB_n 之间的速率 Rbx_n，下列限制适用于 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 流的承载：

缓冲器 EB_n 尺寸 EBS_n：

$$EBS_n = \text{cpb_size}$$

其中 cpb_size 为 CPB 的尺寸 CpbSize[cpb_cnt_minus1]，对于 AVC 视频流中 VUI 参数中承载的 NAL hrd_parameters() 中告知的字节流模式。如果 NAL hrd_parameters() 未出现在 AVC 视频流中，对于 AVC 视频流的等级，则 cpb_size 必须为 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 A 中如 1200 × MaxCPB 规定的尺寸。

缓冲器 MB_n 的尺寸 MBS_n：

$$MBS_n = BS_{\text{mux}} + BS_{\text{oh}} + 1200 \times \text{MaxCPB}[\text{等级}] - \text{cpb_size}$$

其中 BS_{oh}，包开销缓冲定义为：

$$BS_{\text{oh}} = (1/750) \text{ s} \times \max\{1200 \times \text{MaxBR}[\text{等级}], 2\,000\,000 \text{ bit/s}\}$$

BS_{mux} 附加多路缓冲定义为：

$$BS_{\text{mux}} = 0.004 \text{ s} \times \max\{1200 \times \text{MaxBR}[\text{等级}], 2\,000\,000 \text{ bit/s}\}$$

对于 AVC 视频流的等级，其中 MaxCPB[等级] 和 MaxBR[等级] 为字节流格式定义，见 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 中的表 A.1（等级限制），并且

其中 cpb_size 为 CPB 的尺寸 CpbSize[cpb_cnt_minus1]，对于 AVC 视频流中 VUI 参数中承载的 NAL hrd_parameters() 中告知的字节流格式。对于 AVC 视频流的等级，如果 NAL hrd_parameters() 未出现在 AVC 视频流中，则 cpb_size 必须为 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 附件 A 中定义的比特率 1200 × MaxCPB。

速率 Rx_n：

当 TB_n 中无数据时，Rx_n 等于 0。

否则：
$$Rx_n = \text{bit_rate}$$

其中 bit_rate 为流入到 CPB 的数据流的比特速率 BitRate[cpb_cnt_minus1]，对于 AVC 视频流中 VUI 参数中承载的 NAL hrd_parameters() 中告知的字节流格式。对于 AVC 视频流的等级，如果 NAL hrd_parameters() 未出现在 AVC 视频流中，则 bit_rate 必须为 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 附件 A 中定义的比特率 1200 × MaxBR[等级]。

MB_n 和 EB_n 之间的发送

如果 AVC_timing_and_HRD_descriptor 出现，其 hrd_management_valid_flag 置为 '1'，则从 MB_n 到 EB_n 数据的发送必须遵守用于 CPB 中数据到达的 HRD 定义的安排，如 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 的附件 C 中的规定。

否则，从 MB_n 到 EB_n 发送数据必须采和漏泄方法如下：

速率 Rbx_n：

$$Rbx_n = 1200 \times \text{MaxBR}[\text{等级}]$$

对于每个等级，其中 MaxBR[等级] 规定用于 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 中表 A.1（等级限制）中的字节流格式。

如果 MB_n 中有 PES 包有效载荷数据并且缓冲器 EB_n 未滿，PES 包有效载荷以等于 Rbx_n 的速率从 MB_n 发送到 EB_n。如果 EB_n 已滿，数据则从 MB_n 逸出。当数据的字节从 MB_n 发送到 EB_n 时，在 MB_n 中或先于该字节的全部 PES 包头字节立即逸出并删除。当 MB_n 中未出现 PES 包有效载荷数据时，无数据从 MB_n 逸出。所有进入 MB_n 的数据离开它。所有 PES 包有效载荷数据字节在离开 MB_n 后立即进入 EB_n。

AVC 存取单元从 EB_n 逸出

出现在 EB_n 中的每个 AVC 存取单元 $A_n(j)$ 在时间 $td_n(j)$ 立即逸出。解码时间 $td_n(j)$ 由 DTS 规定或来自 CPB 逸出时间，如从 AVC 视频流的信息中导出。

STD 时延

除了 AVC 静止图像数据外的所有 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 数据通过系统目标解码器的缓冲器 TB_n 、 MB_n 和 EB_n 的总时延必须由 $td_n(j) - t(i) \leq 10$ 秒进行限制，对于 AVC 存取单元 $A_n(j)$ 中的所有 j 以及所有字节 i 。

通过系统目标解码器的缓冲器 TB_n 、 MB_n 和 EB_n 的 AVC 静止图像数据必须由 $td_n(j) - t(i) \leq 60$ 秒进行限制，对于 AVC 存取单元 $A_n(j)$ 中的所有 j 以及所有字节 i 。

缓冲器管理条件

构建传输流必须使缓冲器管理满足下列条件：

- TB_n 不得超载运行并每秒必须至少清空一次。
- MB_n 、 EB_n 和 DPB_n 不得超载运行。
- EB_n 不得欠载运行，除非当 AVC 视频序列的 VUI 参数出现，`low_delay_hrd_flag` 置为 '1' 时。AVC 存取单元 $A_n(j)$ 的 EB_n 出现欠载运行，当解码时间 $td_n(j)$ ， $A_n(j)$ 的一个或多个字节未出现在 EB_n 中时。

注 2—AVC 视频流可承载信息以确定符合 AVC 视频流到 HRD，如 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 附件 C 中的规定。本信息的存在可以在传输流采用 AVC 定时和 HRD 描述符告知，其 `hrd_management_valid_flag` 置为 '1'。不考虑本信息的存在，符合 AVC 视频流到 T-STD 保证 CPB_n 的 HRD 缓冲器管理要求得到满足，当 AVC 视频流中的每个字节递送到和逸出自 HRD 中 CPB_n 时，在相同瞬间，字节被递送到和逸出自 T-STD 中 EB_n 。

2.14.3.2 P-STD 扩展

ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 基本流的解码的 P-STD 模式包括多路复用缓冲器 B_n 和缓冲器 DPB_n 之前的解码器 D_n （见图 2-12）。对每个 AVC 视频流 n ，P-STD 中缓冲器 B_n 的尺寸 BS_n 由 PES 包头中的 `P-STD_buffer_size` 字段规定。

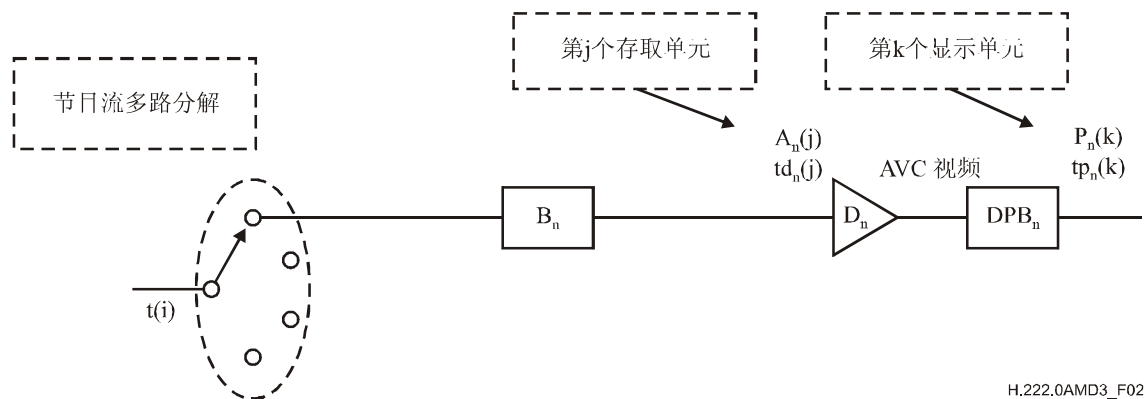


图 2-12—用于 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 视频的 P-STD 模式扩展

 DPB_n 缓冲器管理

缓冲器 DPB_n 必须精确地采用与 T-STD 相同的方式进行管理；见 2.14.3.1。

 B_n 缓冲器管理

AVC 存取单元数据进入缓冲器 B_n 如 2.5.2.2 中的规定，在时间 $td_n(j)$ ，编码 AVC 存取单元 $A_n(j)$ 并立即从 B_n 逸出。解码时间 $td_n(j)$ 由 DTS 或 CPB 逸出时间规定，从 AVC 视频流中的信息导出。在编码后，AVC 存取单元立即进入 DPB_n 或作为输出不进入 DPB_n ，按照 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 中规定的规则。

STD 时延

缓冲器除了 AVC 静止图像数据外的所有 ITU-T H.264 建议书 | ISO/IEC 14496-10 数据通过系统目标解码器的缓冲器 B_n 的总时延必须由 $td_n(j) - t(i) \leq 10$ 秒进行限制, 对于 AVC 存取单元 $A_n(j)$ 中的所有 j 以及所有字节 i 。

通过系统目标解码器的缓冲器 B_n 的 AVC 静止图像数据必须由 $td_n(j) - t(i) \leq 60$ 秒进行限制, 对于 AVC 存取单元 $A_n(j)$ 中的所有 j 以及所有字节 i 。

缓冲器管理条件

构建节目流必须使缓冲器管理满足下列条件:

- B_n 不得超载运行。
- B_n 不得欠载运行, 除非当 AVC 视频序列的 VUI 参数出现, `low_delay_hrd_flag` 置为 '1' 或当 `trick_mode` 状态为真时。AVC 存取单元 $A_n(j)$ 的 B_n 出现欠载运行, 当在解码时间 $td_n(j)$, $A_n(j)$ 的一个或多个字节未出现在 B_n 中时。

附 件 A**CRC 解码器模型**

(本附件是本建议书|国际标准的组成部分)

A.0 CRC 解码器模型

32 比特 CRC 解码器模型在图 A.1 中详细说明。

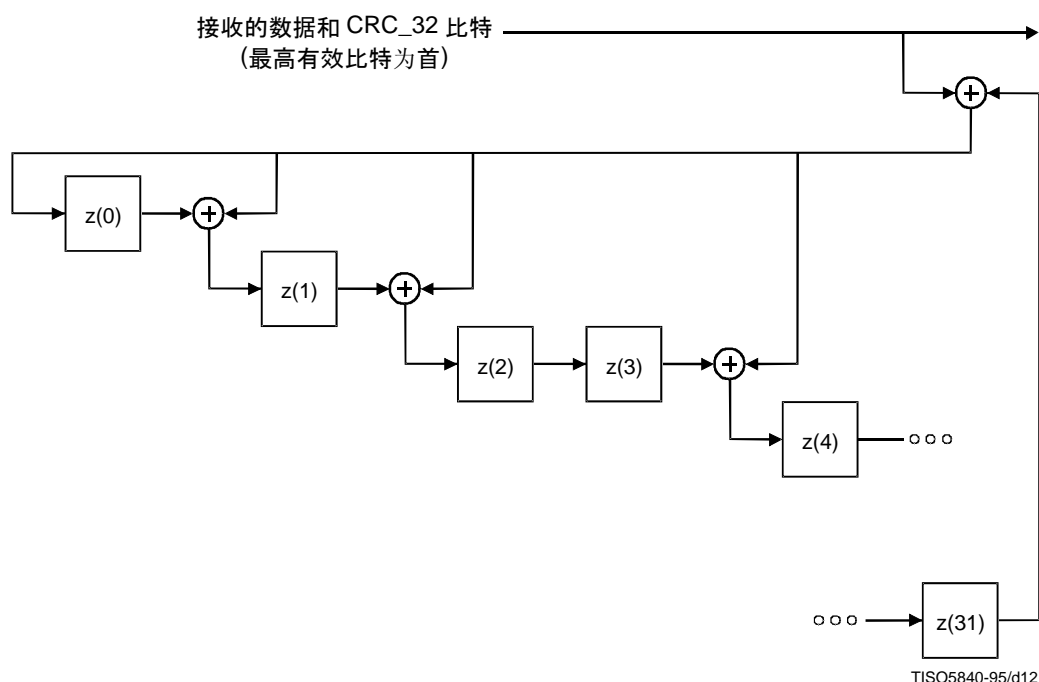


图 A.1—32比特CRC解码器模型

32 比特 CRC 解码器在比特级上操作并由 14 个加法器 ‘+’ 和 32 个延迟单元 $z(i)$ 组成。该 CRC 解码器的输入与 $z(31)$ 的输出相加, 其和作为 $z(0)$ 的输入以及其他所有加法器的一个输入。每个剩余加法器的另外输入为 $z(i)$ 的输出, 同时每个剩余加法器的输出与 $z(i+1)$ 的输入有关, 其中 $i = 0, 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 15, 21, 22$ 及 25 。参阅以上图 A.1。

这是计算 CRC 所采用的多项式:

$$x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1 \quad (A-1)$$

在 CRC 解码器的输入端接收字节。每个字节每次移位进入 CRC 解码器一个比特，采用最左比特 (msb) 为首。例如，若该输入为字节 0x01，则七个 ‘0’ 首先进入 CRC 解码器，后随一个 ‘1’。一个分段数据的 CRC 处理之前，每个延迟单元 $z(i)$ 的输出设置为其初始值 ‘1’。此初始化之后，提供该分段的每个字节给 CRC 解码器的输入端，包括 4 个 CRC_32 字节。同 $z(31)$ 的输出求和之后，最后的 CRC_32 字节的最后比特移位进入解码器即进入 $z(0)$ 之后，读出所有延迟单元 $z(i)$ 的输出。在不存在任何误差的情况下，每个 $z(i)$ 的输出必为零。在 CRC 编码器端，该 CRC_32 字段以确保此特性的值编码。

附 件 B

数字存储媒体指令与控制 (DSM-CC)

(本附件不是本建议书|国际标准的组成部分)

B.0 引言

DSM-CC 协议是特定的应用协议，预计提供数字存储媒体上指定管理 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 比特流的基本控制功能和操作。此 DSM-CC 是在网络/OS 层以上和应用层以下的低级协议。

在以下意义上，DSM-CC 应是透明的：

- 它不依赖于所使用的 DSM；
- 它不依赖于 DSM 是处于本地端还是远程端；
- 它不依赖于 DSM-CC 所接口的网络协议；
- 它不依赖于运行 DSM 的各种不同的操作系统。

B.0.1 目的

在本地端或远程端，ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 DSM 控制指令的许多应用要求访问在各种不同数字存储媒体上存储的 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 比特流。不同的 DSM 有其自身特定的控制指令，因此为了访问来自不同 DSM 的 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 比特流，用户将需要知道不同的特定 DSM 控制指令集。这给 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 或 ISO 11172-1 应用系统的接口设计带来许多困难。为克服这一困难，本附件中推荐一组公共的 DSM 控制指令集，它独立于所使用的特定的 DSM。本附件仅为资料。ISO/IEC 13818-6 规定具有广泛前景的 DSM-CC 扩展。

B.0.2 未来应用

超出当前 DSM 控制指令所支持的直接应用范围，基于 DSM 指令控制的扩展的未来应用可包括如下：

视频点播

通过各种不同的通信信道，如用户所申请的，提供视频节目。用户能够从视频服务器所提供的有效节目一览表中选择视频节目。此类应用能够用于旅馆、有线电视、教育机构、医院等。

交互视频业务

在这些应用中，用户提供多次反馈来控制存储的视频和音频操作。这些业务可以包括基于视频的游戏、用户控制的视频巡视、电子购物等。

视频网络

各种不同的应用或许希望通过某种类型的计算机网络交换存储的音频与视频数据。用户可以设置路线通过视频网络传送 AV 信息到其终端。电子出版业和多媒体应用是此类应用的实例。

B.0.3 利益

指定独立于 DSM 的 DSM 控制指令，末端用户能够实施 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 解码而无须充分理解所使用的特定 DSM 的操作细节。

DSM控制指令编码向末端用户确保ITU-T H.222.0建议书|ISO/IEC 13818-1比特流能够采用同样的语义来播放和存储，它不依赖于DSM与用户界面。它们是控制DSM操作的基本指令。

B.0.4 基本功能

B.0.4.1 流选择

DSM-CC提供选择ITU-T H.222.0建议书|ISO/IEC 13818-1比特流并在其上实施后续操作的方法。此类操作包括新比特流的生成。此功能的参数包括：

- ITU-T H.222.0建议书|ISO/IEC 13818-1比特流的索引号（此索引号与对应用富有含义的名称之间的映射超出当前DSM-CC的范围）。
- 方式（检索/存储）。

B.0.4.2 检索

DSM-CC提供达到以下目标的方法：

- 播放标识的ITU-T H.222.0建议书|ISO/IEC 13818-1比特流；
- 从给定的显示时间起开始的播放；
- 设置重放速度（正常的或快速的）；
- 设置重放持续时间（直至一个特定的显示时间，前向播放中该比特流的结束位置或者反向播放中该比特流的起始位置或发布终止指令）；
- 设置方向（前向或反向）；
- 暂停；
- 恢复；
- 改变比特流中的接入点；
- 停止。

B.0.4.3 存储

DSM-CC提供达到以下目标的方法：

- 使有效比特流存储有特定的持续时间；
- 使存储终止。

DSM-CC提供实用但仅限于基于ITU-T H.222.0建议书|ISO/IEC 13818-1应用的DSM中可以要求的功能性子集。完全可以预料通过后续扩展将增加重要的附加能力。

B.1 通用单元

B.1.1 范围

本工作范围由开发建议书|国际标准指定供控制数字存储媒体所使用的实用指令集组成，该数字存储媒体上存储一个ITU-T H.222.0建议书|ISO/IEC 13818-1比特流。该指令能够以通用的独立于特定的DSM的方法来实施数字存储媒体的远程控制并且适用于在DSM上存储的任何ITU-T H.222.0建议书|ISO/IEC 13818-1比特流。

B.1.2 DSM-CC应用概述

当前的DSM-CC句法和语义适合于单用户的DSM应用。该用户的系统具备检索ITU-T H.222.0建议书|ISO/IEC 13818-1比特流的能力并且亦具备（任选的）生成ITU-T H.222.0建议书|ISO/IEC 13818-1比特流的能力。发送DSM指令和确认的控制信道在图B.1中作为带外信道被显示。若带外信道不可用，也可以通过把DSM-CC指令和确认插入到ITU-T H.222.0建议书|ISO/IEC 13818-1比特流中来实现。

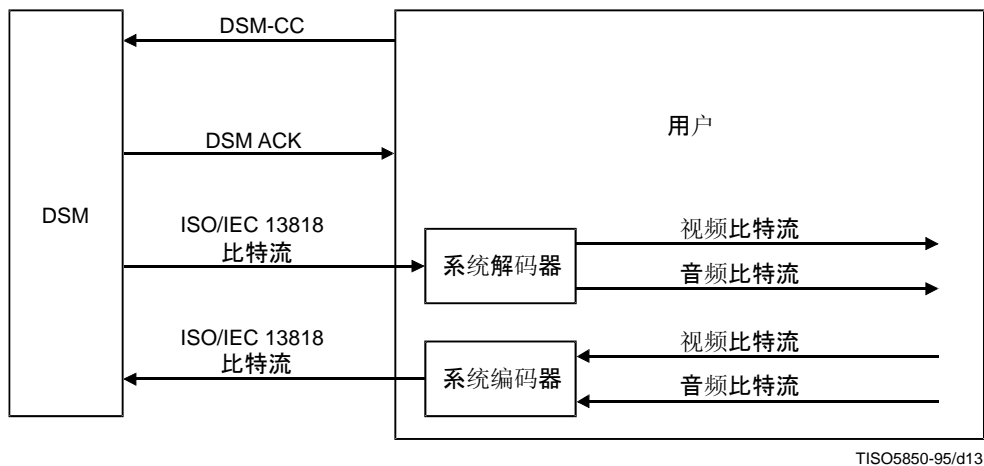


图 B.1—DSM-CC应用的配置

B.1.3 DSM-CC指令和确认的传输

依照 B.2.2 到 B.2.9 中规定的句法和语义把 DSM-CC 编码成 DSM-CC 比特流。DSM-CC 比特流既可以作为独立运行的比特流传输也可在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 系统比特流中传输。

当 DSM-CC 比特流以独立运行的方式传输时，它同系统比特流的关系以及解码过程在图 B.2 中说明。在此情况中，DSM-CC 比特流不嵌入到系统流中。此传输模式能够在 DSM 与 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 解码器直接相连接的那些应用中使用。它也能够由 DSM-CC 比特流能够由其他类型的网络多路复用器控制与传输的那些应用中使用。

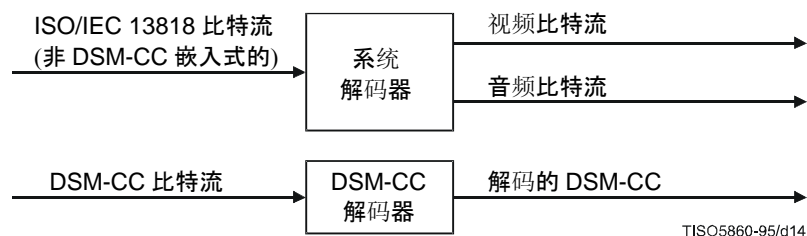


图 B.2—作为独立运行比特流解码的DSM-CC比特流

对于某些应用而言，在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 系统比特流中传送 DSM-CC 以致该 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 系统比特流的某些特性同样也能够适用于 DSM-CC 比特流，这是合乎情理的。在此情况中，由系统多路复用器把 DSM-CC 比特流嵌入到该系统比特流中。

在以下的过程中，DSM-CC 比特流由系统编码器编码。首先，依照 2.4.3.6 中描述的句法，DSM-CC 比特流被包成为包式基本流（PES）。然后依照该传输媒体的要求，PES 包被多路复用成节目流（PS）或传输流（TS）。解码过程是编码过程的逆过程，在图 B.3 中所描绘的系统解码器的方框图中加以说明。

图 B.3 中，系统解码器的输出为视频比特流、音频比特流和/或 DSM-CC 比特流。DSM-CC 比特流由 stream_id 值 ‘1111 0010’ 所标识，如 stream_id 表 2-22 中所规定的。一旦 DSM-CC 比特流被标识，它遵从由 T-STD 或 P-STD 所指定的规则。

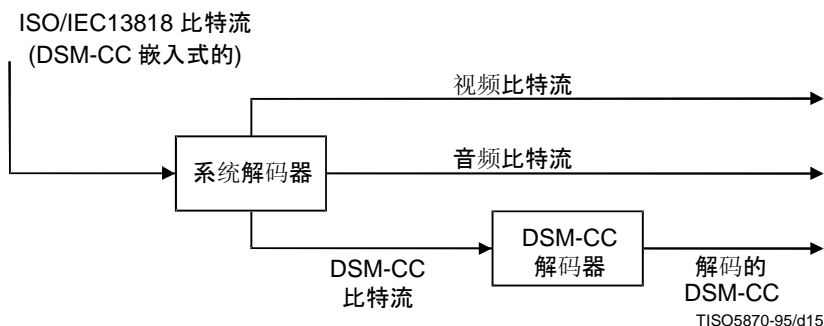


图 B.3—作为系统比特流一部分解码的DSM-CC比特流

B.2 技术单元

B.2.1 定义

对于本建议书 | 国际标准而言，下列定义适用：

B.2.1.1 DSM-CC: 数字存储媒体指令与控制指令由 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 指定用于控制在本地端或远程端包含 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 比特流的数字存储媒体。

B.2.1.2 DSM ACK: 来自 DSM-CC 指令接收方的对指令启动方的确认。

B.2.1.3 MPEG bitstream MPEG 比特流: ISO/IEC 11172-1 系统流、ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 节目流或 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 传输流。

B.2.1.4 DSM-CC server DSM-CC 服务器: 本地或远程用于存储和/或检索 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 比特流的一个系统。

B.2.1.5 point of random access 随机接入点: ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 比特流中的具有如下特性的点：对于该比特流内的至少一个基本流而言，完全包含在该比特流中的下一个存取单元 ‘N’ 能够无须参考过去的存取单元而解码，并且对于该比特流中的每一个基本流而言，具有相同的或者稍后显示时间的所有存取单元完全后续的包含在该比特流中以及能够由系统目标解码器完全解码而无须访问随机接入点之前的信息。在 DSM 上存储的比特流可以具备某些随机接入点；DSM 的输出可以包含由 DSM 的自身的存储材料的处理所构成的附加的随机接入点（例如存储量化矩阵，每当必要可以产生序列头）。一个随机接入点有一个相关的 PTS，即存取单元 ‘N’ 的实际的或隐含的 PTS。

B.2.1.6 current operational PTS value 当前操作的 PTS 值: 同来自当前选择的 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 比特流的最后随机接入点有关的实际的或隐含的 PTS 前导来自 DSM 所提供的最后存取单元。若无任何存取单元已由此 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 比特流提供，该 DSM 亦没有提供随机访问该当前比特流的能力，则当前操作的 PTS 值为 ITU-T H.222.0 建议书 | ISO/IEC 13818-1 比特流中的第一随机接入点。

B.2.1.7 DSM-CC bitstream DSM-CC 比特流: 满足 B.2.2 句法的比特序列。

B.2.2 DSM-CC句法规范

- 每个DSM控制指令应随着起始码开始，如表B.1中所指定的。
- 每个DSM控制指令应具有packet_length以指定DSM-CC包中的字节数。
- 当DSM-CC比特流作为2.4.3.6中规定的PES包传输时，直到packet_length字段为止的那些字段被标识为2.4.3.6中所指定的那些字段。换言之，若DSM-CC包在PES包中被压缩，则PES包起始码是该包起始端的唯一起始码。
- 实际控制指令或确认应跟随packet_length字段的最后字节。
- 在所请求的操作开始或结束之后，确认流应依照接收的指令由DSM控制比特流接收方提供。
- 自始至终DSM有责任提供规范的ITU-T H.222.0建议书 | ISO/IEC 13818-1流。这可以包括操作2.4.3.6中所规定的特技方式比特。

表 B.1—DSM-CC 句法

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|------------------------|---|
| DSM_CC() { packet_start_code_prefix stream_id packet_length command_id If (command_id == '01') { control() } else if (command_id == '02') { ack() } } | 24 8 16 8 | bslbf uimsbf uimsbf uimsbf |

B.2.3 DSM-CC句法规范中字段的语义定义

packet_start_code_prefix — 此为 24 比特码。与跟随它的 stream_id 一起组成标识 DSM-CC 包比特流起始的 DSM-CC 包起始码。packet_start_code_prefix 为比特串 ‘0000 0000 0000 0000 0000 0001’ (0x0000001)。

stream_id — 此 8 比特字段指定该比特流类型并对 DSM-CC 比特流应有赋值 ‘1111 0010’。参阅表 2-23。

packet_length — 此 16 比特字段指定紧随此字段最后字节的 DSM-CC 包中的字节数。

command_id — 此 8 比特无符号整数标识该比特流是控制指令流还是确认流。其值在表 B.2 中规定。

表 B.2—Command_id 赋值

| 值 | Command_id |
|-----------|------------|
| 0x00 | 禁用 |
| 0x01 | 控制 |
| 0x02 | 确认 |
| 0x03-0xFF | 保留的 |

B.2.4 控制层

在 DSM-CC 控制中设置标志的限制

- 对于每个DSM控制指令，选择、重放以及存储的标志中至多一个应被设置为 ‘1’。若这些比特中没有一个被设置，则此指令应不予理会。
- 对于每个检索指令，pause_mode, resume_mode, stop_mode, play_flag以及 jump_flag以及跳变标志中至多一个应被设置。若这些比特中没有一个被设置，则此指令应不予理会。
- 对于每个存储指令，record_flag 和 stop_mode中至多一个应被选择。若这些比特中没有一个被设置，则此指令应不予理会。

见表 B.3。

表 B.3—DSM-CC 控制

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|------------------------------|-----------|--------------|
| control() { | | |
| select_flag | 1 | bslbf |
| retrieval_flag | 1 | bslbf |
| storage_flag | 1 | bslbf |
| reserved | 12 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| If (select_flag == '1') { | | |
| bitstream_id [31..17] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| bitstream_id [16..2] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| bitstream_id [1..0] | 2 | bslbf |
| select_mode | 5 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| } | | |
| if (retrieve_flag == '1') { | | |
| jump_flag | 1 | bslbf |
| play_flag | 1 | bslbf |
| pause_mode | 1 | bslbf |
| resume_mode | 1 | bslbf |
| stop_mode | 1 | bslbf |
| reserved | 10 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| if (jump_flag == '1') { | | |
| reserved | 7 | bslbf |
| direction_indicator | 1 | bslbf |
| time_code() | | |
| } | | |
| if (play_flag == '1') { | | |
| speed_mode | 1 | bslbf |
| direction_indicator | 1 | bslbf |
| reserved | 6 | bslbf |
| time_code() | | |
| } | | |
| } | | |
| if (storage_flag == '1') { | | |
| reserved | 6 | bslbf |
| record_flag | 1 | bslbf |
| stop_mode | 1 | bslbf |
| if (record_flag == '1') { | | |
| time_code() | | |
| } | | |
| } | | |
| } | | |

B.2.5 控制层中字段的语义定义

marker_bit — 此为 1 比特标记总被设置为 ‘1’ 以避免起始码仿真。

reserved_bits — 此 12 比特字段由本建议书|国际标准为未来供 DSM 控制指令使用保留。除非由 ITU-T|ISO/IEC 指定，否则它应具有赋值 ‘0000 0000 0000’。

select_flag — 此 1 比特标志置于 ‘1’ 时指定一个比特流选择操作。置于 ‘0’ 时不应发生任何比特流选择操作。

retrieval_flag — 此 1 比特标志置于 ‘1’ 时指示特定的检索（重放）动作将发生。该操作从当前操作的 PTS 值起开始。

storage_flag — 此 1 比特标志置于 ‘1’ 时指定存储操作即将实施。

bitstream_ID — 此 32 比特字段分为三部分编码。这些部包含构成的无符号整数指定那个 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 比特流即将被选择。DSM 服务器有责任把存储在其 DSM 上的 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 比特流名称唯一映射为能够由 bitstream_ID 所表示的一系列数。

select_mode — 此 5 比特无符号整数指定请求哪种方式的比特流操作。表 B.4 指定规定的方式。

表 B.4—选择方式赋值

| 代 码 | 方 式 |
|-----------|-----|
| 0x00 | 禁用 |
| 0x01 | 存储 |
| 0x02 | 检索 |
| 0x03-0x1F | 保留的 |

jump_flag — 此 1 比特标志置于 ‘1’ 时指定重放指针中到新的存取单元的跳变。新的 PTS 值由相对于当前操作 PTS 值的相关时间码来指定。仅在当前 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 比特流处于 “停止” 方式时此功能才生效。

play_flag — 此 1 比特标志置于 ‘1’ 时指定播放某个时间周期的比特流。速度、方向以及播放持续时间为该比特流中的另外参数。播放从当前操作的 PTS 值起始。

pause_mode — 此为 1 比特码，指定暂停重放动作并保持重放指针在当前操作的 PTS 值。

resume_mode — 此为 1 比特码，指定从当前操作的 PTS 值起继续重放动作。仅在当前比特流处于 “暂停” 方式时恢复才有意义，并且该比特流将被设置为以正常速度的前向播放。

stop_mode — 此为 1 比特码，指定停止比特流传输。

direction_indicator — 此为 1 比特码，指示重放方向，若此比特置于 ‘1’，则它支持前向播放，否则它支持后向播放。

speed_mode — 此为 1 比特码，指定速度标尺。若此比特置于 ‘1’，则它指定该速度为正常播放。若此比特置于 ‘0’，则它指定该速度为快速播放（即快速前向或快速反向）。

record_flag — 此为 1 比特标志，指定记录比特流从一个末端用户到 DSM 保持指定的持续时间或者直至接收停止指令时为止的请求，无论哪个首先出现。

B.2.6 确认层

DSM-CC 控制中设置标志限制

对于每个 DSM 确认比特流，以下指定的确认比特中仅其中之一可以置于 ‘1’（见表 B.5）。

表 B.5—DSM-CC 确认

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|---|--|
| ack() { select_ack retrieval_ack storage_ack error_ack reserved marker_bit cmd_status If (cmd_status == '1' && (retrieval_ack == '1' storage_ack == '1')) { time_code() } } | 1 1 1 1 10 1 1 | bslbf bslbf bslbf bslbf bslbf bslbf bslbf |

B.2.7 确认层中字段的语义定义

select_ack — 此 1 比特字段置于 ‘1’ 时指示该确认()指令即将确认一个选择指令。

retrieval_ack — 此 1 比特字段置于 ‘1’ 时指示该确认()指令即将确认一个检索指令。

storage_ack — 此 1 比特字段置于 ‘1’ 时指示该确认()指令即将确认一个存储指令。

error_ack — 此 1 比特字段置于 ‘1’ 时指示 DSM 差错。正在被检索的流上，所规定的差错为 EOF（前向播放的文件结束或后向播放的文件开始）差错，正在被存储的流上，此规定的差错为磁盘满差错。若此比特设置为 ‘1’，则 cmd_status 未确定。仍选择当前比特流。

cmd_status — 此 1 比特标志置于 ‘1’，指示该指令被接受。置于 ‘0’ 时指示该指令被拒绝。依照所接收的指令语义变化如下：

- 若设置select_ack且cmd_status设置为 ‘1’，则它指定选择ITU-T H.222.0建议书| ISO/IEC 13818-1比特流且服务器准备提供选择的操作方式。当前操作的PTS值设置为最近选择的ITU-T H.222.0建议书| ISO/IEC 13818-1比特流的第一随机接入点。若cmd_status设置为 ‘0’，则操作失效且未选择任何比特流。
- 若设置retrieval_ack且cmd_status设置为 ‘1’，则它指定启动所有的检索指令的检索操作。当前操作的PTS指针的位置由后续time_code报告。
- 对于具有infinite_time_flag不等于 ‘1’ 的play_flag指令，将发送第二个确认。这将确认该播放操作已经达到由play_flag指令所规定的持续时间而终止。
- 检索确认中若cmd_status设置为 ‘0’，则操作已失效。此故障的可能原因包括无效的bitstream_ID、跳变超出文件结束的范围或者不支持的功能诸如标准速度下的反向播放。
- 若设置storage_ack，则它指定该存储操作正从record_flag指令开始或由stop_mode指令结束。所存储的最后的完整存取单元的PTS值由后续time_code报告。
- 若记录操作达到由storage_flag指令所规定的持续时间而终止，则应发送另一个确认并且该记录之后应报告当前操作的PTS值。
- 存储确认中若cmd_status设置为 ‘0’，则该操作已失效。此故障的可能原因包括无效的bitstream_ID或者该DSM无能力存储数据。

B.2.8 时间码

对时间码的限制

- 在一个存取单元的实际的或隐含的PTS之后，奉行由time_code终止给定的指定持续时间的前向操作，以使得PTS减去该操作起始端的当前操作的PTS值模 2^{33} 后超过该持续时间。
- 在一个存取单元的实际的或隐含的PTS之后，奉行由time_code终止给定的指定持续时间的后向操作，以使得该操作起始端的当前操作的PTS值减去那个PTS模 2^{33} 后超过该持续时间。
- 对于控制()层中的所有指令，指定time_code为相对于当前操作的PTS值的一个相关持续时间。
- 对于确认()层中的所有指令，由当前操作的PTS值指定time_code。

见表 B.6。

表 B.6—时间码

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|----------------------------------|-----------|--------------|
| time_code() { | | |
| reserved | 7 | bslbf |
| infinite_time_flag | 1 | bslbf |
| if (infinite_time_flag == '0') { | | |
| reserved | 4 | bslbf |
| PTS [32..30] | 3 | bslbf |
| marker | 1 | bslbf |
| PTS [29..15] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS [14..0] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| } | | |
| } | | |

B.2.9 时间码中字段的语义

infinite_time_flag — 此 1 比特标志置于 ‘1’ 时指示无限时间周期。在指定操作的时间周期不能预先规定的那些应用中，此标志置于 ‘0’。

PTS [32..0] — 比特流存取单元的显示时间标记。取决于功能，此值能够是一个绝对值或者是 90 kHz 系统时钟周期中的一个相关的时间延迟。

附 件 C

节目特定信息

（本附件不是本建议书|国际标准的组成部分）

C.0 传输流中节目特定信息的说明

2.4.4 包含有关节目特定信息的正规句法、语义以及正文。在所有的情况中，要求遵从 2.4.4 的约束。本附件在如何使用 PSI 功能方面提供解释性信息，并在实际中考虑它可以如何使用的实例。

C.1 引言

出于节目的多路分解与显示考虑，本建议书|国际标准提供一种描述传输流包内容的方法。编码规范通过节目特定信息（PSI）容纳此功能。本附件讨论 PSI 的使用。

PSI 可以认为属于 6 个表:

- 1) 节目相关表 (PAT);
- 2) TS 节目映射表 (PMT);
- 3) 网络信息表 (NIT);
- 4) 有条件访问表 (CAT)。
- 5) 传输流描述表; 和
- 6) IPMP 控制信息表。

PAT、PMT 和 CAT 的内容在本建议书|国际标准中加以说明。ICIT 在 ISO/IEC 13818-11 (MPEG-2 IPMP) 中规定。

NIT 为专用表, 而且承载它的传输流包的 PID 值在 PAT 中指定。NIT 和 ICIT 必须遵从本建议书|国际标准中规定的结构。

C.2 功能性机制

以上列举的表格是概念化的, 因为它们从不需要以特定的形式在解码器内再生。尽管这些结构可以被认为是简单表的结构, 但在传输流包中发送它们之前, 它们可以被分割。通过允许表格被分割成分段以及通过提供一个到传输流包有效载荷的正规的映射方法, 该句法支持此种操作。同时也提供以类似格式承载专用数据的方法。作为解码器中能够供 PSI 数据和专用数据所使用的同样的基础处理, 它有助于促使缩减成本。对于传输流中 PSI 的最佳安置方案, 见附件 D。

每个分段由以下单元的组合来唯一标识:

i) **table_id**

此8比特table_id标识该分段所归属的表格。

- 具有table_id 0x00的分段属于节目相关表。
- 具有table_id 0x01的分段属于有条件访问表。
- 具有table_id 0x02的分段属于TS节目映射表。
- 具有table_id 0x03的分段属于TS_description_section。
- 具有table_id 0x04的分段属于ISO_IEC_14496_scene_description_section。
- 具有table_id 0x05的分段属于ISO_IEC_14496_object_descriptor_section。
- 具有table_id 0x06的分段属于metadata_section。
- 具有table_id 0x07的分段属于IPMP_Control_Information_section。

出于专用考虑, table_id的其他值可以由用户分配。

建立滤波器考察table_id字段标识新的分段是否属于感兴趣的或者不感兴趣的一个表格, 这是可能的。

ii) **table_id_extension**

此16比特字段在分段的长版本中存在。在节目相关表中, 它用于标识该流的transport_stream_id — 有效的用户自定义标签, 在网络或交叉网络内允许把一个传输流同另一个传输流区分开。在有条件访问表中此字段当前无任何含义并因此标记为“保留的”意味着它应被编码为0xFFFF, 但是在本建议书|国际标准后续修订版本中其含义可由ITU-T|ISO/IEC来指定。在TS节目映射分段中该字段包含program_number, 从而标识该分段中数据所涉及到的节目。在某些情况中, 该table_id_extension也能够作为滤波器点使用。

iii) **section_number**

此section_number 字段允许特殊表的分段以其原始顺序由解码器重新拆装。本建议书|国际标准内不强制分段必须以数值顺序传输, 但是推荐此数值顺序, 除非要求传输该表的一些分段比其他分段更频繁, 例如出于随机存取的考虑。

iv) **version_number**

PSI中描述的传输流的特性改变时，（例如添加额外节目，给定节目的基本流的不同组成），作为标记为“当前”的该分段的最近传输的版本，具备更新信息必须发送的新的PSI数据必须总是有效的。解码器需要能够标识最近接收的分段是否与已经处理/存储过的分段相同（在此情况中该分段可以丢弃），或者是否不同，并因此可以表明结构改变。通过发送具有与包含该相关数据的先前分段一样的table_id, table_id_extension和 section_number的分段可实现这一点，但采用下一个值的version_number。

v) **current_next_indicator**

知道在比特流中的什么点该PSI有效是重要的。因此，每个分段能够编号为“现在”（当前的）有效，或者在最近的将来（下一个）有效。这允许在改变之前传输未来结构，给解码器应付变化的时机。然而不强制预先传输分段的下一个版本，但只要传输，它就必须是那个分段的下一个正确的版本。

C.3 分段到传输流包的映射

分段直接映射成传输流包，也就是说没有任何先前的到 PES 包的映射。分段确实不必在传输流包的起始端开始，（虽然它们可以），因为在传输流包的有效载荷中第一分段的起始依靠 pointer_field 来指向。当前的 pointer_field 通过 PSI 包中赋值设置为‘1’的 payload_unit_start_indicator 来标示。（在非 PSI 包中，该指示符标示传输流包中 PES 包起始）。pointer_field 指向传输流包中第一分段的起始。在传输流包中从不存在多于一个的 pointer_field，由于句法不允许传输流包内分段之间的任何间距，作为任何其他分段的起始端能够通过计数该第一分段和任何后续分段的长度来标识。

注意到这一点是重要的，任何单一 PID 值的传输流包内，下一个分段被允许开始之前，当前的分段必须结束，否则标识数据属于哪个分段头是不可能的。若传输流包末端之前分段结束，但不方便打开另一个分段，则提供填整机制来填满该空间。通过将该包的每个剩余字节采用赋值 0xFF 的字节填充来实施填整。因此，table_id 值 0xFF 禁用，否则这将同填整混淆。在分段的末端，一旦已经出现 0xFF 字节，则该传输流包的剩余部分必须用 0xFF 字节填整，允许解码器丢弃该传输流包的剩余部分。使用正规的 adaptation_field 机制也能够实施填整。

C.4 重复速率和随机存取

在随机存取作为一个考虑的系统，作为一般的情况，即使该结构未发生任何变化，建议书也应重复传输 PSI 分段若干次，因为一个解码器需要 PSI 数据来标识传输流的内容以便能够开始解码。本建议书|国际标准未对 PSI 分段的重复或出现速率提出任何要求。显而易见，虽然频繁地重复分段有助于随机存取的应用，但同时引发了由 PSI 数据所使用的比特速率量的增加。若节目映射是静态或准静态的，则它们可以存储在解码器中以便允许更快地存取数据而不必等待它的再次传输。所需求的存储器容量与信道捕获时间上所要求的理想效率之间的综合评估可由解码器制造商来完成。

C.5 节目是什么？

本建议书|国际标准 [涉及 2.1.60 节目（系统）] 内节目的概念有明确的定义。对于传输流，该时间基准由 PCR 规定。传输流内，它有效地生成虚信道。

注意这个定义与在广播中所共同使用的不是同一个定义，在那里“节目”是不仅具有公共的时间基，而且也具有共同的起始和结束时间的若干基本流的采集。一系列的“广播电台节目”（本附件中称之为事件）在传输流中能够使用相同的 program_number 相继的传输并生成一个“广播惯例的”TV 频道（有时称为业务）。

事件描述能够在 private_sections () 中传输。

由 program_number 指示节目仅在传输流内有意义。program_number 为 16 比特无符号整数，并因此在传输流内允许存在 65535 个单一节目（program_number 0 被保留供 NIT 的标识）。在一个解码器可以使用若干传输流的情况中（例如有线网中），为了成功地多路分解节目，解码器必须被告之该业务的 transport_stream_id（以发现真正的多路复用）与 program_number（以发现多路复用中真正的节目）。

传输流映射可以经由任选的网络信息表来完成。注意网络信息表可以存储在解码器的非易失性存储中以减少信道捕获时间。在此情况中，通常仅在足以及时支持解码器初始化建立操作时它才需要传输。NIT的内容为专用，但至少应采取最小分段结构。

C.6 program_number的分配

在所有的情况中，把所有共享公共时钟参考的节目元聚集在一起作为一个节目并不总是适宜的。可以设想具有多业务的一个传输流仅具有一个 PCR 集，对所有业务通用。一般而言，尽管广播电台或许更喜欢逻辑地将该传输流分离成若干节目，但是其中 PCR_PID（时钟参考的位置）还总是相同的。将节目元分离成伪独立节目的该方法可以有若干应用。两个实例如下：

i) 多语言传输进入分立的市場

一个视频流可以伴随若干不同语言的音频流。包括一个同每个音频流有关的 ISO_639_language_descriptor实例并使其能够选择正确的节目和音频是合适的。具备采用不同 program_numbers的若干节目定义也是合理的，其中所有的节目和同一个视频流与PCR_PID有关，但具有不同的音频PID。然而，将该视频流和所有的音频流编列作为一个节目不仅是合理的也是可行的，只要它不超过1024字节的分段尺寸限制。

ii) 超大节目定义

在分段长度上存在1024字节的最大限制（包括分段头和CRC_32）。这意味着没有任何单个节目定义可以超过此长度。对于大多数的情况，甚至对于具有若干描述符的每个节目元，该尺寸也足够了。然而，在甚高比特率系统中可能遭遇到超过此限的情况。一般而言找出分割该流关系的办法以使它们不是全部必须列编到一起，这是可能的。一些节目元能够在多个节目下被关联，一些节目元仅在一个或另一个节目下被提及，但不是两者。

C.7 典型系统中PSI的用法

通信系统，特别在广播应用中，可以由许多单独的传输流组成。4种 PSI 数据结构中的每一种结构均可能出现在系统中的每一个和每个传输流中。必须总存在一个完整的节目相关表版本来罗列传输流内的所有节目和一个完整的 TS 节目映射表，包含传输流内所有节目的完整节目定义。若任何流被加扰，则也必须存在当前的有条件访问表罗列相关的权力管理消息（EMM）流。NIT 的存在是完全任选的。

经由以上描述的分段结构 PSI 表被映射成传输流包。每个分段在其头中具有 table_id 字段，允许来自 PSI表中的分段和 private_sections中的专用数据在相同PID值的传输流包中或者甚至在同一个传输流包中混合。然而，注意到相同 PID 的包内，在下一个分段能够开始之前必须传输一个完整的分段。然而，由于专用分段可以不映射成 PAT 或 CAT 包，因此只有对于签标为包含 TS 节目映射分段的包或 NIT 包而言，这才可能。

要求所有的 PAT 分段映射成具有 PID = 0x0000 的传输流包，要求所有的 CA 分段映射成具有 PID = 0x0001 的传输流包。PMT 分段可以映射成用户自选的 PID 值的包，作为节目相关表中每个节目的 PMT_PID 所罗列。类似的，若 NIT 存在，则 NIT—承载传输流包的 PID 值为用户自选，但必须由 PAT 中的条目“program_number = 0x00”来指向。

虽然任何 CA 参数流的内容为完全专用，但是 EMM 和 ECM 也必须在传输流包中发送并依从本建议书国际标准。

使用 private_section()句法可以发送专用数据表。例如在广播环境中能够使用此表描述一个业务、一个即将发生的事件、广播节目单及相关的信息。

C.8 PSI结构的关系

图 C.1 显示 4 种 PSI 结构和传输流之间的关系实例。也有可能出现其他实例，但该图显示的是基本的连接。在以下各节中，分别描述每个 PSI 表。

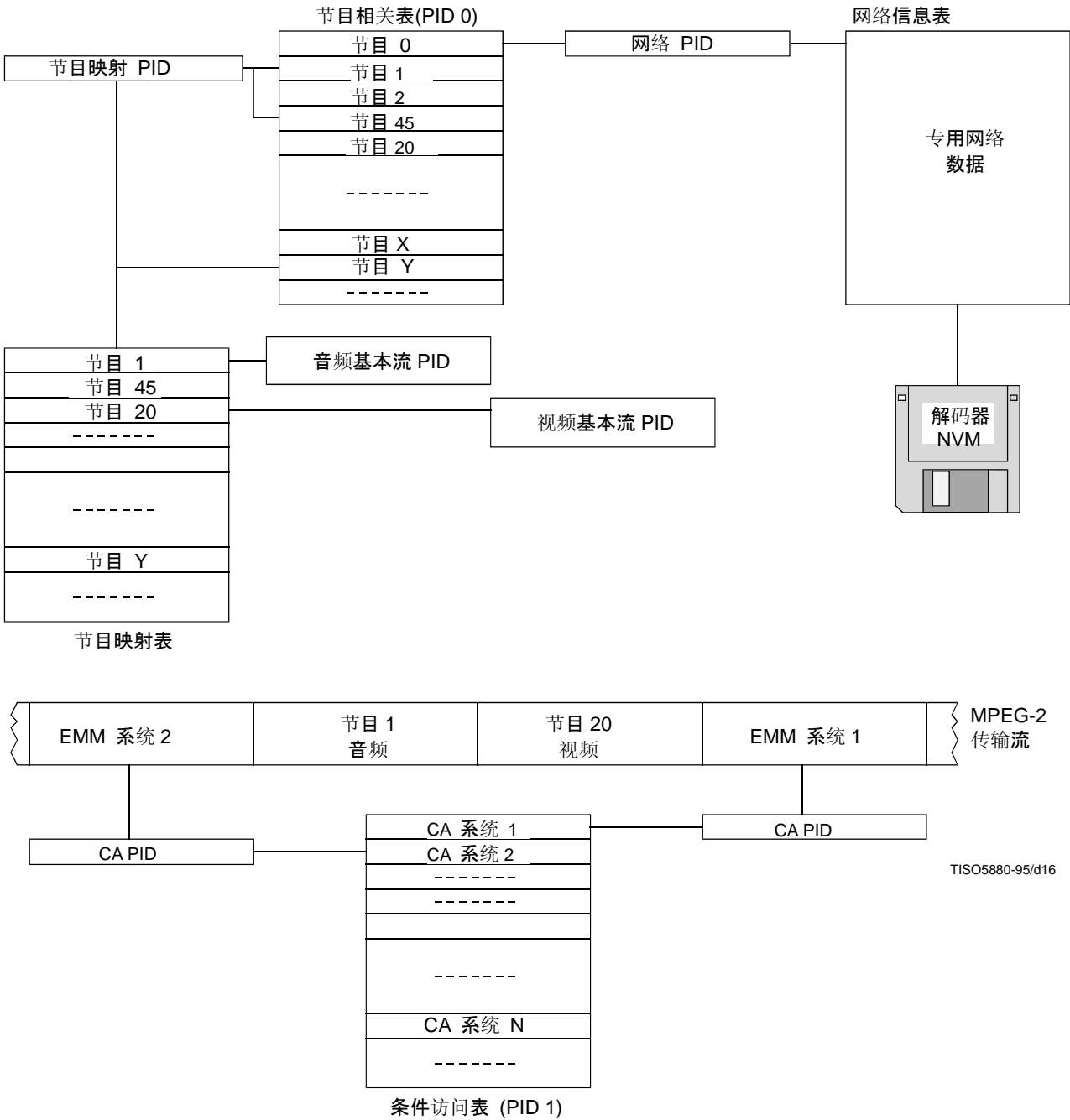


图 C.1—节目和网络映射关系

C.8.1 节目相关表

每个传输流必须包含一个完整有效的节目相关表。节目相关表给出 program_number 与携带那个节目定义的传输流包的 PID (PMT_PID) 之间的对应。PAT 映射成传输流包之前，它可以被分割成最多 255 个分段。每个分段承载该全部 PAT 的一个部分。为在误差条件下极小化数据丢失，此分割或许是合适的。即，包丢失或比特差错可以局限于该 PAT 的较小分段，这样允许其他分段仍旧被接收和正确解码。若所有 PAT 信息放置在一个分段，则例如，引发 table_id 中一个变化的比特差错将引起整个 PAT 的丢失。然而，只要该分段未扩展超出 1024 字节的最大长度限制，这仍旧是容许的。

节目 0（零）被保留并用于指定网络 PID。这是指向承载网络信息表的传输流包的指针。

传输节目相关表无须加密。

C.8.2 节目映射表

节目映射表提供节目编号与构成它的节目元之间的映射。此表在具有一个或多个专门选择的 PID 值的传输流包中存在。这些传输流包可以包含由 table_id 字段所规定的其他专用构造。可能具有这样的 TS PMT 分段，它涉及具有公共 PID 值的传输流包中所承载的不同节目。

本建议书|国际标准要求一个最小的节目标识：节目编号、PCR PID、流类型以及节目元 PID。节目或基本流的另外信息可通过使用描述符()句法来传送。参阅 C.8.6。

专用数据也可以在作为承载 TS 节目映射表分段所指明的传输流包中发送。通过使用 private_section() 来实现这一过程。在 private_section() 中，该应用决定 version_number 和 current_next_indicator 是否代表单一分段的这些字段的值或者它们是否适用于作为一个较大专用表的一个部分的诸多分段。

注 1 — 传输包含节目映射表的传输流包不加密。

注 2 — 在 TS_program_map_section() 字段内承载的专用描述符中的事件上传输信息是可能的。

C.8.3 有条件访问表

有条件访问（CA）表给出一个或多个 CA 系统、它们的 EMM 流和与它们有关的任何特定参数之间的关系。

注 — 包含 EMM 和 CA 参数的传输流包的（专用）内容只要存在，一般将加密（加扰）。

C.8.4 网络信息表

NIT 的内容为专用且不由本建议书|国际标准指定。一般而言，它将包括的具有 transport_stream_id、信道频率、卫星转发器个数、调制解调特性等的用户自选业务的映射。

C.8.5 Private_section()

Private_sections() 能够以两种基本格式出现：短版本（仅包含直至并包括 section_length 字段在内的所有字段）或长版本（直至并包括 last_section_number 字段在内的所有字段均存在，并且专用数据字节之后 CRC_32 字段也存在）。

Private_section() 能够在被称为 PMT_PID 的 PID 中出现，或在唯一包含 private_sections() 的具有其他 PID 值的传输流包中出现，该 PID 值包括分配给 NIT 的 PID。若承载专用分段()的传输流包的 PID 被标识为承载专用分段的 PID(stream_type 赋值为 0x05)，则仅 private_sections 可在那个 PID 值的传输流包中出现。该分段可以是长版本类型或短版本类型。

C.8.6 描述符

本建议书|国际标准中存在若干规定的标准描述符。许多额外的专用描述符也可定义。所有描述符均有一个共同的格式：{标记，长度，数据}。任何专门定义的描述符必须遵从此格式。这些专用描述符的数据部分专门定义。

当一个描述符（CA_descriptor()）在 TS PMT 分段中出现时，它用于指示与节目元有关的 ECM 数据的位置（传输包的 PID 值）。当在 CA 分段中出现时，它涉及 EMM 数据的位置。

为了扩展有效的 private_descriptors 的个数，可能使用以下机制：可以专门定义专用 descriptor_tag 作为一个复合描述符来构造。这需要专门规定一个更深层的 sub_descriptor 作为该专用描述符的专用数据字节的首字段。所描述的结构分别在表 C.1 和表 C.2 中指示。

表 C.1—Composite_descriptor

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|-------------------|-----------------------------|
| <pre>Composite_descriptor(){ descriptor_tag(privately defined) descriptor_length for (i = 0; i < N; i++){ sub_descriptor() } }</pre> | <p>8</p> <p>8</p> | <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> |

表 C.2—子描述符

| 句 法 | 比 特 数 | 助 记 符 |
|---|----------------------------|---|
| <pre>sub_descriptor() { sub_descriptor_tag sub_descriptor_length for (i = 0; i < N; i++) { private_data_byte } }</pre> | <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> | <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> |

C.9 带宽利用和信号捕获时间

ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 比特流的任何设施必须做出 PSI 信息的合理带宽要求，并在随机存取作为一个考虑的应用中应促进更快的信号捕获。本子节分析此结果并给出一些广播应用实例。

传输流的基于包特性允许 PSI 信息的分布在多路复用数据中具有很好的凝聚性。这在 PSI 的构造和传输中将提供相当的灵活性。

在实际解码器中信号捕获时间取决于诸多因素，包括：FDM 调谐摆动时间、多路分解时间、序列头、I 帧出现速率以及加扰密钥的检索和处理。

本子节考察 PSI 句法子节 2.4.4.4 和 2.4.4.9 的比特速率和信号捕获时间影响。假设在每个节目变化时不需要动态地接收有条件访问表。此假设也适用于专用 EMM 流的接收。这是由于这些流不包含供节目元加扰（加密）所使用的快速变化的 ECM 分量。

此外，在以下的讨论中，获取和处理 ECM 的时间已经忽略。

表 C.3 和表 C.4 提供一系列传输流条件下的带宽使用值。该表的一个轴向是单一传输流中所包含的节目数。另一个轴向是传输流中传输 PSI 信息所采用的频率。

表 C.3—节目相关表带宽使用 (bit/s)
每个传输流的节目数

| PA 表频率 信息 (s ⁻¹) | | 1 | 5 | 10 | 32 | 128 |
|---|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 1504 | 1504 | 1504 | 1504 | 4512 |
| | 10 | 15040 | 15040 | 15040 | 15040 | 45120 |
| | 25 | 37600 | 37600 | 37600 | 37600 | 112800 |
| | 50 | 75200 | 75200 | 75200 | 75200 | 225600 |
| | 100 | 150400 | 150400 | 150400 | 150400 | 451200 |
| 注 — 由于 46 个 program_association_sections 适合于一个传输流包，因此最后一列之前该表中的数值不变化。 | | | | | | |

表 C.4—节目映射表带宽使用 (bit/s)
每个传输流的节目数

| PA 表频率 信息 (s ⁻¹) | | 1 | 5 | 10 | 32 | 128 |
|------------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|---------|
| | 1 | 1504 | 1504 | 3008 | 7520 | 28576 |
| | 10 | 15040 | 15040 | 30080 | 75200 | 285760 |
| | 25 | 37600 | 37600 | 75200 | 188000 | 714400 |
| | 50 | 75200 | 75200 | 150400 | 376000 | 1428800 |
| | 100 | 150400 | 150400 | 300800 | 601600 | 2857600 |

鉴于 PSI 结构，此频率将是信号捕获时间分量的关键决定因素。

两种带宽使用表均假设仅提供最小的节目映射信息。这意味着提供的 PID 值和流类型不具有任何另外的描述符。实例中所有节目均由两个基本流组成。节目相关为 2 个字节长，同时最低限度的节目映射为 26 个字节长。存在与版本编号、分段长度等有关的附加的额外开销。在适度的到最大的长度分段中（几百字节到 1024 字节），这将占总的 PSI 比特速率使用率的 1%-3%，并因此可以忽略。

以上假设允许四十六（46）个节目相关映射为一个节目相关表传输流包（只要无任何自适应字段存在）。类似的，七（7）个 TS_program_map_section 适合于一个单一传输流包。或许注意到为了更方便的易于“上/下线”，仅传输每个 PMT_PID—（1）个 TS_program_map_section 是可能的。然而，这可能引发不受欢迎的 PSI 比特速率使用率的增加。

对于两个 PSI 表使用的 25 Hz 频率，产生最坏情况的近似 80 ms 的信号捕获时间结果。仅当所要求的 PAT 数据“正好丢失”时此情况才发生。一旦 PAT 被获取并解码，所要求的 PMT 数据也将“正好丢失”。此种双重的最坏情况的捕获时间是由 PAT 结构间接引进的一个不利的额外等级。通过相关的 PAT 和 PMT 包的对等传输此效果能够被缩减。可以推测，此方法为“上/下线”再多路复用操作提供的优点是补偿。

采用 25 Hz 的 PSI 频率，可以构造以下实例（对于各种不同的数据链路、FEC、CA 及路由选择额外开销，所有实例均保留足够的容限）：

6-MHz CATV 信道

- 5个5.2 Mbit/s节目： 26.5 Mbit/s（包括传输额外开销）
- 总的PSI带宽： 5.2 kbit/s
- CA 带宽： 500 kbit/s
- 总的ITU-T H.222.0建议书| ISO/IEC 13818-1传输带宽： 27.1 Mbit/s
- PSI 额外开销： 0.28 %

OC-3 光纤信道（155 Mbit/s）

- 32 3.9 Mbit/s 节目： 127.5 Mbit/s（包括传输额外开销）
- 总的PSI带宽： 225.6 kbit/s
- CA带宽： 500 kbit/s
- 总的ITU-T H.222.0建议书| ISO/IEC 13818-1传输带宽： 128.2 Mbit/s
- PSI额外开销： 0.18 %

C-波段卫星转发器

- 128 256 kbit/s 音频节目： 33.5 Mbit/s（包括传输额外开销）
- 总的PSI带宽： 826.4 kbit/s
- CA带宽： 500 kbit/s
- 总的ITU-T H.222.0建议书| ISO/IEC 13818-1传输带宽： 34.7 Mbit/s
- PSI额外开销： 2.4 %（若每个节目元仅使用一个PID，实际上将低于此值）

正如所预计的，由于每个传输流可能有许多额外业务，因此对低速率业务增加百分比额外开销。然而，在所有的情况中额外开销都不会过多。PSI 数据的高传输速率（大于 25 Hz）可以用于减少在信道捕获时间上的影响而仅具有适度的比特速率增加。

附 件 D

本建议书|国际标准的系统计时模型和应用含义

(本附件不是本建议书|国际标准的组成部分)

D.0 引言

ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 系统规范包括数字音频和数字视频在结合时的采样、编码、编码器缓冲、传输、接收、解码器缓冲、解码以及显示的特定的计时模型。此模型直接体现在符合 ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 数据流的句法与语义要求的规范中。假设解码系统按照计时模型准确交付的一致性比特流接收，则使用该解码器作为输出，它将生成高质量的、适当同步的音频和视频，这一点是明确的。然而，就提供如此高质量的显示输出而言，以这样的方式使用解码器不存在任何正式的条件。在未交付数据给采用准确计时的解码器的应用中，生成期望的显示输出或许是可能的，然而此类能力一般不能保证。本资料性附件详细地描述 ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 系统计时模型，并给出使用解码系统的一些建议以适用于某些典型的应用。

D.0.1 计时模型

ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 系统包含一个计时模型，在这个模型中进入编码器的所有的数字化图像和音频采样在常量端对端延迟之后，在解码器的输出端每个数字化图像和音频采样被精确地显示一次。照这样，在解码器端的采样速率，即视频帧速率与音频采样速率，与在编码器端的采样速率是完全相同的。图示化的该计时模型在图 D.1 中显示。

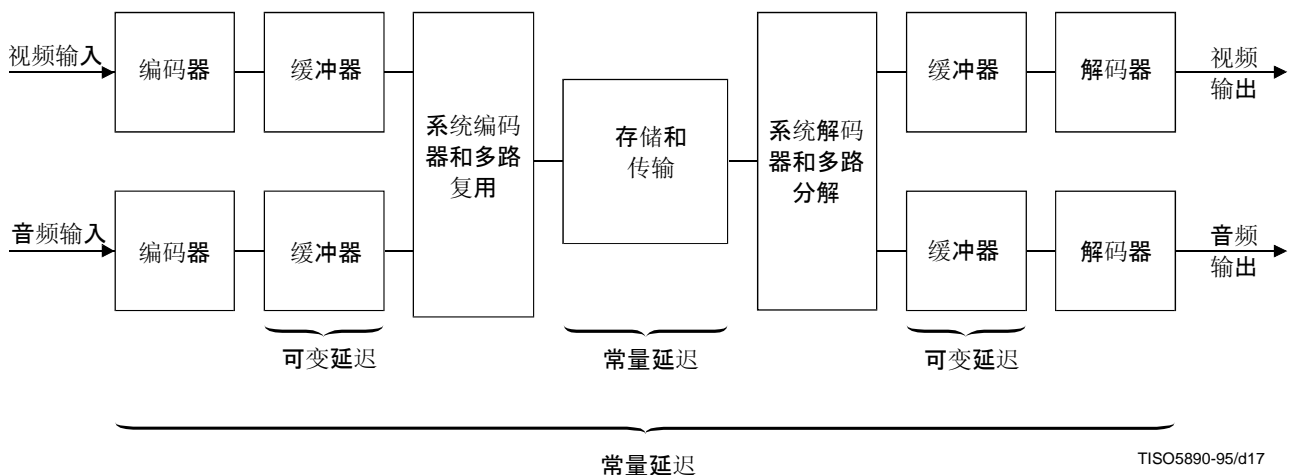


图 D.1—常量延迟模型

如图 D.1 中所示，从编码器的输入起到解码器的输出或显示为止，在此模型中延迟为常量¹⁾，而通过每个编码器与解码器缓冲器的延迟却是可变的。在一个基本流的路径内不仅是通过这些缓冲器中的每个缓冲器的延迟可变，而且视频和音频路径中每个单独的缓冲器延迟同样也不同。因此该组合流中表示音频和视频的相关编码比特位置不指示同步信息。编码音频和视频的相对位置仅由系统目标解码器（STD）模型来限制，这样解码器缓冲器必须采取的适当动作，因此编码比特流内表示即将被同步显示的声音和图像的编码音频和视频可在一秒时间间隔内及时分离，这是 STD 模型中所允许的最大解码器缓冲器延迟。

1) 对于整个系统，所示的常量延迟为准确同步所必需，然而某些偏差亦是可能的。网络延迟作为常量讨论。轻微偏差可以容忍，且网络自适应可以允许较大的网络延迟变化。这两种延迟稍后讨论。

在编码器方音频和视频采样速率相互之间明显不同，并且可以有也可以没有一个确切和固定的相互关系，这取决于该组合流是否为节目流或传输流，并取决于 `System_audio_locked` 和 `System_video_locked` 的标志是否在节目流中设置。音频采样块（音频显示单元）的持续时间通常与视频图像的持续时间不同。

在编码器方存在单一的、公共的系统时钟，并且此时钟用于生成指示音频与视频的正确显示与解码计时的时间标记，同样用于生成指示系统时钟自身在采样间隔瞬间值的时间标记。指示音频和视频显示时间的时间标记称之为显示时间标记（PTS）。指示解码时间的时间标记称之为解码时间标记（DTS），指示该系统时钟值的时间标记在节目流中称为系统时钟参考（SCR），在传输流中称为节目时钟参考（PCR）。它作为编码器中当前的公共系统时钟、由该时钟产生的时间标记和解码器中再生成的时钟以及对适当的同步解码器操作提供便利的正确使用的时间标记存在。

编码器设施可以不确切的遵从此模型，然而由实际编码器、存储系统、网络以及一个或多个多路复用器所生成的数据流必须严格遵从此模型。（依据应用，数据的交付可以有点偏离）。因此在本附件中，术语“编码器系统时钟”用于意指如本模型中描述的实际的公共系统时钟或不管用什么方法可以实现的其等效的功能。

由于通过整个系统的端对端延迟为常量，因此音频和视频显示被精确地同步。限制系统比特流的构造以使得它们遵从本模型并采用具有适当型号的解码器缓冲器的解码器解码时，可以担保那些缓冲器既不超载也不欠载运行，那些被允许有意欠载的特例除外。

为了解码器系统带有使得整个端对端延迟为常量的精确延迟量，该解码器有必要具备其操作频率和绝对瞬时值与编码器的那些值相匹配的系统时钟。传送编码器的系统时钟所必需的信息应在 SCR 或 PCR 中编码；此功能在下面说明。

本附件中作为精确计时解码器或者产生精确计时输出的那些解码器所涉及的解码器，依照此计时模型使用以使得它们以常速率确切地显示音频采样和视频图像一次（有意指定的编码音频采样和视频图像除外），并使解码器缓冲器依照此模型运行。本国际标准未要求解码器设施依照此模型显示音频和视频；构造没有常量延迟的解码器或者等效地显示每个图像或音频采样不只一次也是可能的。然而，在此类设施中，显示的音频和视频之间的同步或许不准确，并且解码器缓冲器的特性可以不遵从该参考解码器模型。在解码器缓冲器中避免超载运行这一点很重要，因为超载会引起对生成解码的过程有重要意义的数据丢失。本附件主要包含此类精确计时解码器的操作和在运行这些解码器的过程中可用的一些任选项。

D.0.2 音频和视频显示同步

本建议书|国际标准内的系统数据的编码是有关视频图像和音频采样块的显示与解码的时间标记。该图像和块称为“显示单元”，缩写为 PU。代表该 PU 并包括在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 比特流内的编码比特集称为“存取单元”，缩写为 AU。音频存取单元缩写为 AAU，视频存取单元缩写为 VAU。在 ISO/IEC 13818-3 音频中，取决于上下文关系，术语“音频帧”的含义与 AAU 或 APU（音频显示单元）的含义相同。视频显示单元（VPU）为图像，而 VAU 为编码图像。

一些但未必全部的 AAU 和 VAU 具有同它们有关的 PTS。PTS 指示由于解码与该 PTS 有关的 AU 所引起的、应显示给用户的 PU 的时间。音频 PTS 和视频 PTS 为来自一个公共时间时钟、通称为系统时间时钟或 STC 的两个采样。随着数据流中所包括的音频 PTS 与视频 PTS 的正确值，随着以公共 STC 的方式由适当的 PTS 所指示的时间上发生的音频 PU 与视频 PU 的显示，在解码系统上可实现显示音频与显示视频的精确同步。尽管该 STC 不是本建议书|国际标准正式内容的一部分，并且经由诸如 `system_clock_frequency` 这样的方式在本建议书|国际标准中传送该等效信息，但是该 STC 对于解释该计时模型是一个重要的和方便的参数，并且使用以某种格式包括 STC 的编码器和解码器一般也是可行的。

由于音频 PU 和视频 PU 通常具有明显不同的和基本无关的持续时间，因此对于音频和视频之间的准确相关的计时传输而言需要 PTS。例如，以每秒 44 100 样点速率采样的 1 152 样点的音频 PU，每个音频 PU 具有大约 26.12 ms 的持续时间，并且以 29.97 Hz 帧速率采样的视频 PU，每个视频具有大约 33.76 ms 的持续时间。一般而言，APU 和 VPU 的时间边界极少重合，即使发生过的话。由于音频和视频的各自的 PTS 提供指示音频 PU 和视频 PU 的精确时间关系的信息，因此无须要求音频 PU 和视频 PU 的持续时间与间隔之间的任何特定的关系。

PTS 字段的值按照系统目标解码器或 STD 的方式来规定, 在所有的系统比特流上该 STD 是一个基本的标准限制。STD 为一个理想化解码器的数学模型, 它精确地指定所有比特进出解码器缓冲器的行为, 并且在比特流上所强加的基本语义限制是使该 STD 内缓冲器既不超载也不欠载运行的必要条件, 当然, 指定的提供欠载运行的特例情况除外。在 STD 模型中该虚拟解码器总是完全与数据源同步, 并且音频和视频解码与显示亦完全同步。在保持精确性和一致性的前提下, 为了阐明其规范并为了方便其更广泛地适用于各种不同的解码器设施, 相对于解码器的物理设施而言, 该 STD 稍微有点简化。特别在 STD 模型中比特流上所实施的每个解码器中的操作均为瞬时, 明显的只有解码器缓冲器中的比特消耗时间除外。在实际的解码器系统中, 单独的音频和视频解码器确实不瞬间实施, 并且它们的延迟必须在设施的设计中予以考虑。例如, 若视频图像确切地在一个图像显示间隔 $1/P$ 中解码, 其中 P 为帧速率, 并且压缩的视频数据正以比特速率 R 到达该解码器, 则为了把与每个图像有关的比特从缓冲器中完全逸出, 从 PTS 和 DTS 字段中指示的时间起延迟 $1/P$ 是必要的, 并且视频解码器缓冲器必须比 STD 模型中指定的解码器缓冲器大 R/P 。相对于 STD 视频显示同样被延迟, 并且 PTS 应做相应地处理。由于视频被延迟, 为了提供正确的音频与视频同步, 音频解码与显示也应延迟相类似的量。解码器中音频和视频的解码与显示延迟可以这样实施: 例如在解码器中使用 PTS 时, 将其值增加一个常量。

STD 和精确实际的解码器设施之间的另一个差异是在 STD 模型中存在一个明确的假设, 即最终的音频与视频输出被瞬间显示给用户而无须进一步的延迟。但在实际上或许不是这种情况, 特别是存在阴极射线管延迟, 因此设计中此类附加延迟也应予考虑。要求编码器如此编码音频和视频数据以使得采用该 STD 解码时可实现正确的数据同步。音频和视频的输入与采样延迟, 诸如视频摄像机光电荷集成, 必须在编码器中考虑。

STD 模型中假设一个适当的同步并且将其假设作为比特流合法性条件, 以它为背景检测时间标记和缓冲器的行为。当然, 在物理解码器中精确的同步不可能自动地成为此种情况, 尤其在起始和计时抖动存在的情况中。精确的解码器计时应成解码器设计所要达到的一个目标。不精确的解码器计时将影响解码器缓冲器的行为。这些课题的更为详细的内容在本附件的稍后子节中提供。

STD 包括解码时间标记 (DTS) 以及 PTS 字段。DTS 涉及即将从解码器缓冲器中抽取并在 STD 模型中解码的 AU 时间。由于 STD 中音频和视频基本流解码器是瞬时的, 因此在大多数情况中解码时间与显示时间是相同的; 唯一的例外是编码比特流内曾经经过重新排序的那些视频图像, 即非低延迟视频序列情况中的 I 和 P 图像。在重新排序存在的场合, 视频解码器中临时延迟缓冲器用于存储适当的解码的 I 或 P 图像直到它们被显示时为止。STD 中在解码时间和显示时间相同的所有情况中, 即所有的 AAU、B 图像 VAU 以及低延迟视频序列内的 I 和 P 图像 VAU 的情况中, DTS 不编码, 由于它具有与 PTS 相同的值。在该值不相同的场合中, 只要其中的一个参数被编码则两个参数就应同时编码。对于仅 PTS 被编码的所有 AU 而言, 该字段可以解释为 PTS 和 DTS 两个字段。

由于 PTS 和 DTS 值不为每一个 AAU 和 VAU 所要求, 因此解码器可以选择未编码的内插值。在每个基本音频流和视频流内, 要求 PTS 值具有不超过 700 ms 的间隔。这些时间间隔以显示时间度量, 即在与该字段值相同的上下文关系中, 不从传输和接收该字段的时间来考虑问题。在系统、视频和音频时钟被锁定的数据流情况中, 如本建议书国际标准正式文本部分中所规定的, 每个 AU 跟随一个明确编码的 DTS 或 PTS, 具有一个有效的解码时间之和, 该和为先前的 AU 的解码时间加上一个固定的和指定的 STC 值的差。例如在以 29.97 Hz 速率编码的视频中, 当该视频和系统时钟锁定时, 每个图像均有来自先前图像的 STC 的 90 kHz 部分的 3003 周期的时间差。对于解码后续 AU 存在同样的时间关系, 尽管解码器中重新排序延迟影响解码器 AU 和显示 PU 之间的关系。当编码数据流以使得视频或音频时钟未锁定到系统时钟时, 解码后续 AU 之间的时间差可以使用与上文所示相同的值来估计; 然而, 由于帧速率、音频采样速率和系统时钟频率之间的关系在编码器中不准确, 因此这些时间差是不精确的。

注意 PTS 和 DTS 字段依靠其自身不能指示起始时解码器缓冲器的准确充满度也不能指示任何其他时间的充满度。同样的它们也不能指示解码开始之前一旦接收数据流的初始比特时应予消逝的时间延迟量。此信息通过组合 PTS 字段和 DTS 字段的功能以及下节所描述的正确时钟恢复来补偿。在 STD 模型中，并因此在其后模型化的解码器中，假设依照该计时模型传送数据，则解码器缓冲器行为完全由 SCR（或 PCR）值、接收它们的时间以及 PTS 和 DTS 值确定。此信息指定解码器缓冲器中编码数据所消耗的时间。处于编码数据缓冲器中的数据量未被明确的指定，由于计时被完全指定，所以此信息不必要。也要注意该数据缓冲器的充满度以不可由解码器预测的方式随时间发生相当大的变化，通过适当使用时间标记的除外。

此外，为了使音频和视频 PTS 准确涉及到一个公共 STC，解码器系统内必须构造一个有效的准确计时的公共时钟。这是下一子节的主题。

D.0.3 解码器中系统时间时钟恢复

ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 系统数据流内，除 PTS 和 DTS 字段之外存在时钟参考时间标记。这些参考时间标记是系统时间时钟的采样，可适用于解码器和编码器。它们具有每秒 27 000 000 分之一的分辨率，并在传输流中最多 100 ms 或在节目流中最多 700 ms 间隔内出现。就此而论，对于所有标识的应用而言，可以利用它们在解码器中使用具有足够精度的时钟重构控制环。

节目流中，时钟参考字段被称为系统时钟参考或 SCR。传输流中，时钟参考字段被称为节目时钟参考或 PCR。一般而言，SCR 和 PCR 定义可以被认为是等效的，虽然它们之间也存在差别。为了明确定义，本子节的剩余部分使用术语 SCR；同样的陈述也适用于 PCR，除非另有注释。传输流中，PCR 为一个节目提供时钟参考，在这里节目为具有公共时间基并打算同步解码和显示的基本流集。在一个传输流中可以存在多个节目，并且每个节目都可以有一个独立的时间基和单独的 PCR 集。

解码器方接收 SCR 时，该 SCR 字段指示 STC 的正确值。由于 SCR 占用多个数据字节，且系统数据流定义为字节流，因此当 system_clock_reference_base 字段的最后字节在解码器上接收时，规定该 SCR 到达该解码器。另外，该 SCR 亦可以被解释为 SCR 字段到达该解码器的时间，假设已知 STC 是正确的。使用哪种解释取决于该应用系统的结构。在数据源可以由解码器控制的应用中，诸如本地隶属的 DSM，解码器具有自主的 STC 频率是可能的，因此 STC 不需要恢复。然而，在许多重要的应用中，此假设不能够准确地作出。例如，考虑数据流同时交付给多个解码器的情况。若每个解码器有其自身自主的 STC 并有其自身的独立时钟频率，则 SCR 不能够被确保在正确的时间到达所有的解码器；一般而言，一个解码器将请求比原始源正在交付它们的时间更早的 SCR，而另一个解码器将要求稍后的 SCR。在非受限长度时间的数据接收上，采用有限尺寸数据缓冲器不能补偿这种差异。因此，以下主要描述 STC 必须将其计时隶属于所接收的 SCR（或 PCR）的情况。

在一个正确的构造和传送的 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 数据流中，每个 SCR 到达解码器的精确时间由那个 SCR 值指示。在此上下文中，“时间”意味着 STC 的正确值。概念上，此 STC 值就是 SCR 存储或传输时该编码器的 STC 所具有的同一个值。然而，该编码或许不曾在实际的时间中实施，或者自数据流原始编码以来该数据流曾经修订，一般而言可以各种不同的方式来使用该编码器或数据源以使得编码器的 STC 或许仅为一个理论上的量。

若解码器的时钟频率完全匹配编码器的时钟频率，则视频和音频的解码与显示将自动具有与编码器的视频和音频的解码与显示同样的速率，并且端到端延迟将为常量。随着与编码器与解码器时钟频率的匹配，可以使用任何正确的 SCR 值来设置解码器的 STC 的瞬时值，并且从那个时间起解码器的 STC 将匹配编码器的 STC 而无须要求更进一步的调整。直至出现计时中断，诸如节目流终止或者传输流中存在中断指示符，此条件保持为真。

实际上，解码器的自激系统时钟频率将不匹配该 SCR 值中被采样和指定的编码器的系统时钟频率。使用所接收的 SCR 能够迫使解码器的 STC 将其计时隶属于编码器。将解码器的时钟隶属于所接收的数据流的原始方法是经由锁相环（PLL）。基本的 PLL 的各种变种或者其他方法可能是适宜的，这取决于特定的应用要求。

解码器中恢复 STC 的直通式 PLL 在此图示化并描述。

图 D.2 显示一个典型的 PLL，除该参考和反馈项是数字（STC 和 SCR 或 PCR 值）替代信号事件诸如边缘外。

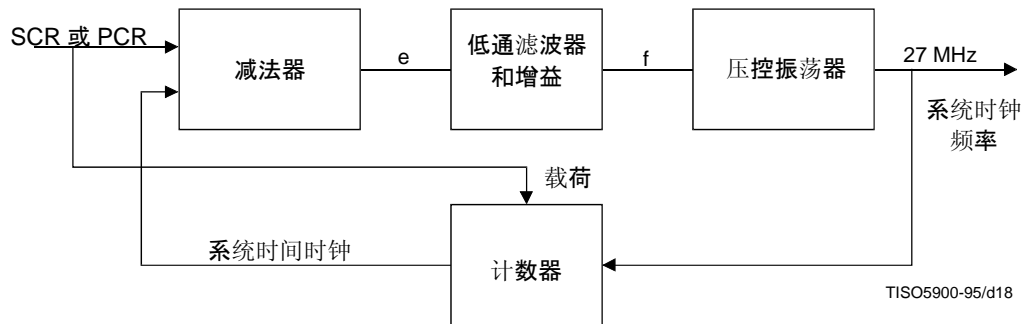


图 D.2—使用PLL的STC恢复

一旦初始捕获新时间基，即新节目，该 STC 将被设置为 SCR 中编码的当前值。典型的，首 SCR 被直接装载到 STC 计数器中，并且 PLL 作为一个闭环被后续操作。此方法上的各种变动可能是适宜的，即只要由于抖动或差错该 SCR 的值不可信。

PLL 的闭环运行过程如下。在每个 SCR（或 PCR）到达解码器的时刻，将其值与 STC 的当前值相比较。该差值是一个数值，具有以 90 kHz 为单位的一个部分和以 300 倍此频率，即 27 MHz 表示的一个部分。该差值被线性化到一个单值空间，一向是以 27 MHz 为单位，并称为“e”，即该环中的误差项。e 项序列被输入到依照应用要求而设计的低通滤波器和增益级。该级的输出为一个控制信号“f”用于控制压控振荡器（VCO）的瞬间频率。该 VCO 的输出为一个具有 27 MHz 标准频率的振荡器信号；此信号作为解码器内的系统时钟频率使用。该 27 MHz 时钟输入到产生当前 STC 值的计数器中，当前的 STC 值由通过除以 300 产生的 27 MHz 增设部分，与在 33 比特计数器中通过计数该 90 kHz 结果所推导出的 90 kHz 基准值部包成。该 STC 输出的 33 比特，90 kHz 部分作为满足与 PTS 和 DTS 值的比较而使用。此完整的 STC 也是到减法器的反馈输入。

连续的 SCR（700 ms）或 PCR（100 ms）之间受限的最大间隔允许已知的 PLL 的设计和构造为稳态的。PLL 的带宽具有一个由此间隔强制的上界。如下所示，在许多应用中所要求的 PLL 具有一个甚低带宽，因此这一限制一向不作为有深刻意义的限制强加到解码器的设计与使用上。

若 VCO 的自激或初始频率足够接近于准确的编码器的系统时钟频率，则该 PLL 达到规定的锁定状态之前，一旦 STC 被正确的初始化，解码器就能够满意地操作。对于一个给定的解码器 STC 频率，它与 SCR 中编码的频率相差一个受限的量且它在由解码器应用所要求的绝对频率界限内，只要不存在 PLL，编码器的 STC 频率和解码器的 STC 频率之间的失配效果就是逐渐的和不可避免的解码器的缓冲器充满度的增加或减少，以致随着任何有限尺寸的解码器缓冲器超载或欠载运行最终将是不可避免的。因此把解码器的 STC 频率锁定到编码器的 STC 频率之前，由附加的解码器缓冲器尺寸和延迟的可允许量来确定可允许的时间量。

若该 SCR 由具有反映编码器中一个常量频率 STC 的瞬间正确采样的值与计时的解码器接收，则环已经达到锁定状态后，误差项 e 收敛于一个基本常数值。正确 SCR 值的这个条件或者同义于从编码器到解码器该数据具有常量延迟存储和传输，或者同义于若此延迟不是常量，随着 SCR 值逐渐被校正到反映延迟中的变化所出现的与常量延迟存储和传输相等的效果。随着 e 值收敛于一个常量，环被锁定之后，瞬间 VCO 频率中的变化基本上为 0，称该 VCO 具有甚小抖动或频率摆动。环处于锁定过程中的同时，该 VCO 频率变化的速率、该频率摆动速率通过低通滤波器和增益级的设计能够严格控制。一般而言，遵从解码器缓冲器尺寸与延迟的限制，VCO 摆动速率能够设计成满足应用的要求。

D.0.4 SCR和PCR抖动

若网络或传输流再多路复用器在从编码器或存储系统传送数据流到解码器的过程中改变延迟，则此类变动倾向于引起该 SCR（或 PCR）值与它们被正确接收时所应具有的值之间的一个差值。这就称为 SCR 或 PCR 抖动。例如，在传送一个 SCR 的过程中若该延迟大于相同节目中由其他类似字段所经历的延迟，则该 SCR 迟到。类似的，若该延迟小于该节目中其他时钟参考字段的延迟，则该字段早到。

到解码器的输入端计时抖动将会反映在若干 SCR 值与接收它们的时间的组合中。假设时钟恢复结构如图 D.2 中所阐明的，任何此类计时抖动将会反映在误差项 e 的赋值中；并且 e 的非零值指示 f 赋值中的变化，并导致 27 MHz 系统时钟频率中的变化。解码器系统内恢复的时钟频率的变化是否被接受，取决于特定的应用要求。例如，在产生复合视频输出的精确计时的解码器中，恢复的时钟频率总是用于生成复合视频采样时钟和色度副载波；副载波频率稳定性的应用规范仅允许系统时钟频率的甚小调整。在解码器输入端存在显著数量的 SCR 或 PCR 抖动以及在 STC 的频率摆动速率上存在严格限制的应用中，合理的附加缓冲器尺寸与延迟限制可能不允许特定的操作。

当前的 SCR 或 PCR 抖动例如可以由网络传输引起，该网络传输合并包或信元多路复用或通过该网络的可变延迟包，同样在共用媒体系统中它也可由排队延迟或由可变网络接入时间所引起。

传输流或节目流的多路复用或再多路复用改变数据包的顺序和相应的时间位置，并因此也改变 SCR 或 PCR 的顺序和相应的时间位置。SCR 时间位置中该变化引起先前正确的 SCR 值变的不正确，自此以后经由常量延迟网络交付它们的时间一般也不由其值正确的表示。类似的，具有正确 SCR 或 PCR 的节目流或传输流可以在给数据流强加可变延迟的网络上交付，而无须校准 SCR 或 PCR 值。该结果是再一次的 SCR 或 PCR 抖动，在解码器设计和使用上具有随之而来的效果。在解码器所接收的 SCR 或 PCR 上由网络所强加的抖动量的最坏情况取决于超出本建议书|国际标准范围的诸多因素，包括在每个网络切换中所使用的排队深度和网络切换或数据流上级联操作的再多路复用操作的个数。

在传输流的情况中，从一个或多个传输流中产生一个新的传输流的再多路复用操作中 PCR 校正是必要的。此校正通过把校正项添加给 PCR 来实现；此项能够如下计算：

$$\Delta\text{PCR} = \text{del}_{\text{act}} - \text{del}_{\text{const}}$$

其中 del_{act} 是由该 PCR 所表示的实际延迟， $\text{del}_{\text{const}}$ 是对那个节目的所有 PCR 所使用的一个常量。供 $\text{del}_{\text{const}}$ 所使用的值应取决于原始编码器/多路复用器所使用的策略。例如，为了允许稍后的传输链路来延迟它们，此策略可以是尽可能早地预定包。在表 D.1，三种不同的多路复用策略同适当的 $\text{del}_{\text{const}}$ 值一起显示。

表 D.1—再多路复用策略

| 策 略 | $\text{del}_{\text{const}}$ |
|-----|-----------------------------|
| 早 | del_{min} |
| 晚 | del_{max} |
| 中 | del_{avg} |

就编码器/多路复用器应使用什么样的策略而言，由于这将对实施任何附加的再多路复用能力产生影响，因此设计系统时可能需要专用协议。

所允许的多路复用抖动量不在本建议书|国际标准中正式的界定。然而，在良好运行的系统中预期最大的抖动量为 4 ms。

在包括再多路复用器的系统中，为确保传输流中的信息一致特定的关照或许是必要的。尤其它适用于 PSI 和非连续点。是否需要将 PSI 表中的变化插入到传输流中可以通过后续的多路复用器步长的方式来判断，即再多路复用器步长运行这些变化是否使该信息仍旧正确。例如，某些情况中，在由该变化所影响的 4 ms 数据内 PMT 分段的新版本不应发送。

类似的，对于一个编码器/多路复用器而言，避免在一个非连续点周围 ± 4 ms 窗内插入 PTS 或 DTS 或许是必要的。

D.0.5 当前网络抖动中的时钟恢复

在恢复的时钟参考时间标记中存在任何显著数量的当前抖动的应用中，对于解码器设计存在若干的有效选择；解码器如何设计很大程度上取决于所要求的解码器的输出信号特性以及输入数据和抖动的特性。

在各种不同的应用中，解码器可以对接收的系统时钟的精度和稳定性提出不同的要求，所要求的稳定性和精度的等级可以看作是沿单轴下降。此轴的一端可以看作是那些应用，在那里重构的系统时钟直接用于合成色度副载波供复合视频使用。此种要求通常在当前视频为精确计时类型的视频场合中出现，如上所述即每个编码的图像被确切地显示一次，并且该输出是遵从该应用规范的复合视频。在那种情况中，色度副载波、像素时钟以及帧速率均有确切的指定比例，并且它们都同系统时钟有一个确定的关系。复合视频副载波必须至少具有如此足够的精度和稳定性以使得任何正规的电视接收机的色度副载波 PLL 能够锁定该副载波，并且使用恢复的副载波所解调的色度信号不出现可见的色度相位失真。在某些应用中，该要求为使用系统时钟生成完全遵从 NTSC、PAL 或 SECAM 规范的副载波，这些规范的要求总是比典型的电视接收机所强制的那些要求还要严格。例如，NTSC 的 SMPTE 规范要求 3 ppm 的副载波精度，具有每个行扫描时间最大 1 ns 的短期抖动以及每秒 0.1 Hz 的最大长期漂移。

在恢复的系统时钟不用于生成色度副载波的应用中，它仍可以用于生成视频的像素时钟以及可以用于生成音频的采样时钟。这些时钟有它们自己的稳定性要求，该要求取决于在解码器的输出上所做的关于接收显示监视器的假设以及音频频率漂移或“变声与抖动”的可接受量。

在每个图像和每个音频采样不只确切地显示一次，即允许图像和音频采样“滑动”的应用中，系统时钟可以有相对宽泛的精度和稳定性要求。此种类型的解码器可以没有精确的音频—视频显示同步，并且生成的音频和视频显示质量可以不具备与精确计时解码器显示相同的质量。

选择恢复的系统时钟的精度和稳定性的要求依应用而定。下面聚焦于以上所标识的最严格要求，即系统时钟即将用于生成色度副载波的场合。

D.0.6 供色度副载波生成所使用的系统时钟

解码器设计要求能够通过生成副载波与必须接受的网络抖动最大量方面的要求来确定。类似的，若系统时钟性能要求和解码器设计的能力已知，则可容忍的最大网络抖动就能够确认。虽然陈述此类要求超出本建议书|国际标准的范围，但是为了明确该问题的陈述并为了说明一种代表性的设计方法，需要数字来指定标识的该设计。

如图 D.2 中所说明的采用时钟恢复 PLL 电路，恢复的系统时钟必须满足来自该额定的、以 ppm（百万分之一）为单位度量的最坏情况的频率偏差要求，以及以 ppm/s 为单位（每秒 ppm）度量的最坏情况的频率摆动速率要求。峰到峰非校正的网络计时抖动可以有以毫秒为单位指定的值。在这样的 PLL 中，该网络计时抖动作为示意图中的误差项 e 出现，并且由于 PLL 在其输入端对抖动充当低通滤波器的角色，因此在输入端存在 PCR 计时的最大幅度阶跃函数时，在 27 MHz 输出频率上出现最坏情况的效果。该 e 值具有等于峰到峰抖动的最大幅度，它在 SCR 或 PCR 编码的基准部分中用数值表示为该抖动乘以 2^{33} 。低通滤波器（LPF）输出的最大变化速率 f ，具有在其输入上的此 e 的最大值，直接确定 27 MHz 输出的最大频率摆动速率。可以为任何给定的 e 的最大值以及 f 的最大变化速率指定 LPF。然而随着 LPF 的增益或截止频率的减少，PLL 锁定到由 SCR 或 PCR 所表示的频率上所花费的时间增加。通过使用数字化 LPF 技术或者可能的模拟滤波器技术可以实现具有甚长时间常量的 PLL 设施。由于具有数字化 LPF 设施，当频率项 f 输入到模拟 VCO 时， f 通过数模转换器量化，它的步长尺寸应在计算输出频率的最大摆动速率时予以考虑。

为了确保 e 趋向于近似于零的一个值，PLL 的开环增益必须很高，诸如可以在一个积分器函数中、在低通滤波器中、在 PLL 中使用。

依据给定的精度要求构造 PLL 以使得该 PLL 的初始操作频率满足该精度要求是合理的。在此情况中, 在 PLL 锁定之前, 初始的 27 MHz 对于满足上述的输出频率要求是足够精确的。要不是解码器的缓冲器最终将超载或欠载运行, 此初始的系统时钟频率将足以提供长期操作。然而, 从解码器开始接收和解码数据时起直到该系统时钟锁定到由接收的 SCR 或 PCR 所表示的时间和时钟频率为止, 此时数据到达该缓冲器的速率不同于它被抽取的速率, 或者说解码器抽取存取单元的时间不同于系统目标解码器 (STD) 模型所指定的那些时间。依照恢复的系统时钟频率相对于编码器的时钟频率的变化曲线, 该解码器缓冲器将连续变得多于或少于该 STD 的充满度。依据相关的初始 VCO 频率和编码器系统时钟频率, 解码器缓冲器充满度增加或减少。假设此关系未知, 则解码器需要附加的数据缓冲以考虑每一种情况。对于初始 VCO 频率大于编码器的时钟频率的情况, 为了防止缓冲器欠载运行, 解码器应将所有的解码操作构造具有这样的一个时间量的延迟, 它至少等于对于该情况所指派的由附加缓冲所表示的时间量。若初始 VCO 频率精度不满足所陈述的精度要求, 则解码可以开始之前 PLL 必须达到锁定状态, 并且有关此时间段的 PLL 特性和附加的缓冲量以及适当的静态延迟存在不同的设置考虑。

图 D.2 中产生该 PLL 的误差项 e 中阶跃函数的输入计时抖动的步长作用必须产生一个输出频率项 f 以使得它同 VCO 增益相乘时, 最大的变化速率小于指定的频率摆动速率。相对于控制输入中的变化, 该 VCO 的增益以输出频率中的变化量来陈述。PLL 中, 为了限制必须使用的附加缓冲量与静态解码延迟量, LPF 上的一个附加限制为当该环锁定时 e 的静态值必须界定。当 LPF 具有甚高 DC 增益时, 此项被极小化。

有点不同于图 D.2 中显示的时钟恢复电路可能是实用的。例如, 使用具有数字式控制振荡器 (NCO) 替代 VCO 的控制环或许是可能的, 在这里 NCO 使用固定的频率振荡器并且为了调整解码与显示计时, 在输出端从标准的周期性事件中插入或删除时钟周期。当随着复合视频使用时, 采用此类方法可能存在某些困难, 因为存在引起副载波的未定相位漂移或者水平或垂直扫描计时抖动的后果。一个可能的办法是在垂直消稳的起始处调整水平扫描的周期, 同时保持色度副载波的相位。

概括的讲, 重构具有足够精度及稳定性的系统时钟, 同时保持期望的解码器缓冲器尺寸以及增加的解码延迟, 对于构造一个解码器而言是否可行, 这取决于对该需求所指定的各种参数值。

D.0.7 分量视频和音频重构

在解码器输出端若产生分量视频, 则计时精度和稳定性的要求一般不比复合视频情况中的要求严格。典型的, 频率容限为显示偏差电路所能接受的量, 并且为避免显示中的可见图像转移, 稳定性容限应视该需要而定。

以上所阐明的各种原则同样适用, 然而所指定的要求一般更易于满足。

重申音频采样速率重构遵从同样的原则, 然而该稳定性要求由可接受的长期和短期的采样速率变化量来确定。如先前子节中所阐明的使用 PLL 方法, 短期偏差可以被构造得很小, 并且长期频率变化表现为可察觉等级中的变化。在此重申, 一旦在此变动上设置指定的限制, 则特定的设计要求也就随之确定。

D.0.8 帧滑动

在不要求精确解码器计时的某些应用中, 解码器的系统时间时钟可以不必将它的操作频率调整到匹配由接收的 SCR (或 PCR) 所表示的频率上, 它可以采用自激的 27 MHz 时钟替代, 同时仍将解码器的 STC 从属于接收的数据。在此情况中, 该 STC 值必须视需要更新以匹配接收的 SCR。当收到 SCR 时, 更新该 STC 会引起该 STC 值的中断。这些中断的幅度取决于解码器的 27 MHz 频率和编码器的 27 MHz 频率, 即由接收的 SCR 所表示的频率之间的差别, 并取决于连续接收的 SCR 或 PCR 之间的时间间隔。由于解码器的 27 MHz 系统时钟频率未被锁定到接收的数据的频率, 因此它不能用于生成视频或音频采样时钟, 并同时保持确切地显示每个视频和音频显示单元一次的精确计时假设以及具有精确的音频和视频同步, 在解码器和编码器上保持同样的图像和音频显示速率的精确计时假设。对于使用此结构实施解码和显示的系统存在多种可能的选择。

在一种类型的设施中，按照本地生成的采样时钟，在由解码器的 STC 所指示的时间上解码该图像和音频的采样，而在稍微不同的时间上显示它们。依照解码器的采样时钟对编码器的系统时钟的关系，图像和音频采样偶尔可被显示多次或根本不显示；此种现象称为“帧滑动”或“样点滑动”。在音频情况中，可能存在由此机制所引起的可觉察的臆像。在一些图像或许还包括音频显示单元上，由于该单元的时间被重复或删除，因此音频—视频同步一般将不准确。依据指定的设施，对于编码的数据或解码的显示数据，解码器中一般需要附加的缓冲。显示之前可以立即实施解码，并且不完全在解码器的 STC 所指示的时间上，或者为了延迟的和可能重复的显示，可以存储解码的显示单元。若在显示时间上实施解码，为支持删除图像和音频采样的显示而不引起解码预测编码数据中出现的问题，则要求一种机制。

D.0.9 网络抖动的平滑

在某些应用中，为了减少由网络所引起的抖动程度，在网络和解码器之间引入一种机制是可行的。这样的一种方法是否可行取决于所接收的流的类型和所期望的抖动量与抖动类型。

传输流和节目流在其句法内均指示该流被预期输入到一个解码器的速率。这些指示的速率不是准确的，并且不能用于精确的重构数据流计时。然而可以利用它们作为平滑机制的一部分。

例如，传输流可以从网络接收以脉冲形式传送的数据。缓冲接收的数据并以近似的常速率从该缓冲器传输数据到解码器使缓冲器尽可能的保持近似的半充满。

然而，可变速率流不应以常速率交付，并且伴随可变速率流，该平滑缓冲器不应总是半充满。通过该缓冲器的常量平均延迟要求缓冲器充满度随数据速率而变化。数据从该缓冲器抽取并输入到解码器的速率能够使用该数据流中现存的速率信息来近似。传输流中，预期的速率可由 PCR 字段赋值以及它们之间的传输流的字节数来确定。节目流中，虽然如本建议书|国际标准中指定的，该速率可在 SCR 位置上跌落到零，即以该指定的速率交付数据时，只要在预期的时间之前该 SCR 就可到达，但是预期的速率明确地指定为节目多路复用速率字段。

在可变速率流的情况中，该平滑缓冲器的校正充满度随时间而改变，并且可以不由该速率信息准确地确定。在一种可供选择的方法中，数据进入该缓冲器时 SCR 或 PCR 可用于度量该时间；数据离开该缓冲器时 SCR 或 PCR 可用于控制该时间。可以设计控制环来提供通过该缓冲器的常量平均延迟。可以看到这样的设计类似于图 D.2 中所说明的控制环。通过在一个解码器之前插入这样的一个平滑机制可获得的该设施也能够通过级联多个时钟恢复 PLL 来实现。来自该级联 PLL 的组合的低通滤波器效果将有助于消除该接收计时的抖动。

附 件 E

数据传输应用

（本附件不是本建议书|国际标准的组成部分）

E.0 一般考虑

- ITU-T H.222.0建议书 | ISO/IEC 13818-1 传输多路复用将用于传送数据以及视频和音频。
- 数据基本流作为电视广播应用中可能出现的视频和音频流不连续。
- 虽然标识 PES 包的起始端已经成为可能，但是通过下一个 PES 包的起始端来标识 PES 包的结束不总是可能的，因为对于一个或多个传输包，承载 PES 包丢失是可能发生的。

E.1 建议

适当的解决办法是恰好在相关的 PES 包之后传送以下的 PES 包。当不存在任何后续 PES 包发送时，可发送无有效载荷的 PES 包。

表 E.1 是这样的 PES 包实例。

表 E.1—PES 包头实例

| PES 包头字段 | 值 |
|---------------------------|----------|
| packet_start_code_prefix | 0x000001 |
| stream_id | assigned |
| PES_packet_length | 0x0003 |
| '10' | '10' |
| PES_scrambling_control | '00' |
| PES_priority | '0' |
| data_alignment_indicator | '0' |
| copyright | '0' |
| original_or_copy | '0' |
| PTS_DTS_flags | '00' |
| ESCR_flag | '0' |
| ES_rate_flag | '0' |
| DSM_trick_mode_flag | '0' |
| additional_copy_info_flag | '0' |
| PES_CRC_flag | '0' |
| PES_extension_flag | '0' |
| PES_header_data_length | 0x00 |

附 件 F

本建议书|国际标准的句法示意图

(本附件不是本建议书|国际标准的组成部分)

F.0 引言

本附件为资料附件图示化描述传输流和节目流句法。无论如何本附件不能替代任何正式的条款。

为了产生清晰的绘制图，不是所有的字段都充分地描述或表示。保留的字段可以省略或由无任何细节的区域来指示。字段长度以比特为单位指示。

F.0.1 传输流句法

见图 F.1。

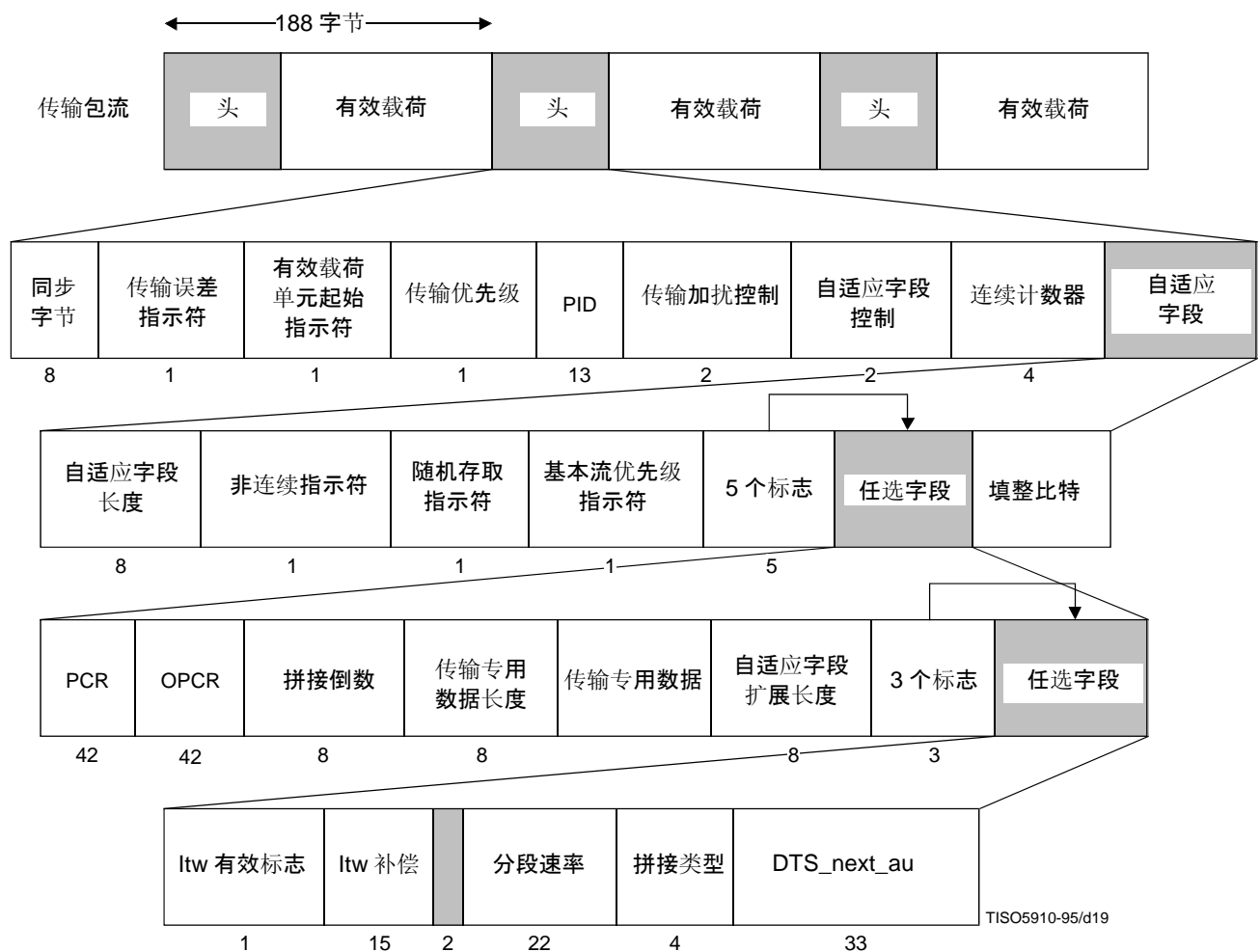


图 F.1—传输流句法示意框图

F.0.2 PES 包

见图 F.2。



图 F.2—PES包句法示意框图

F.0.3 节目相关分段

见图 F.3。

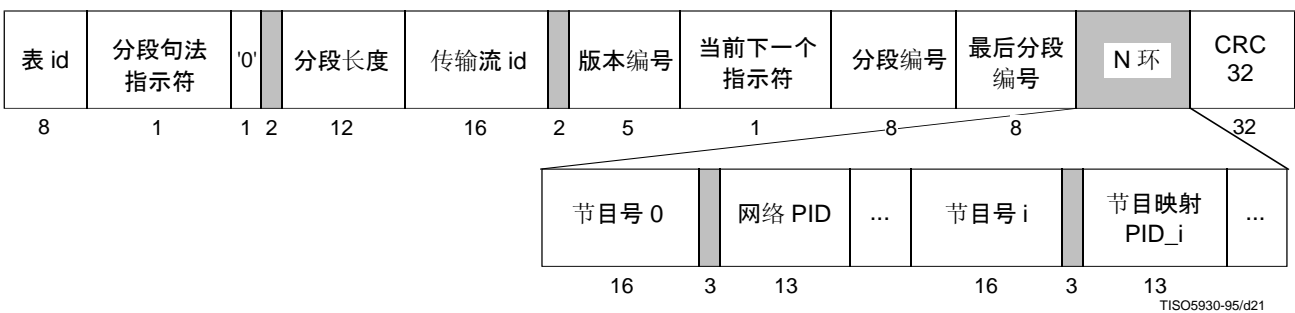


图 F.3—节目相关分段示意框图

F.0.4 CA 分段

见图 F.4。

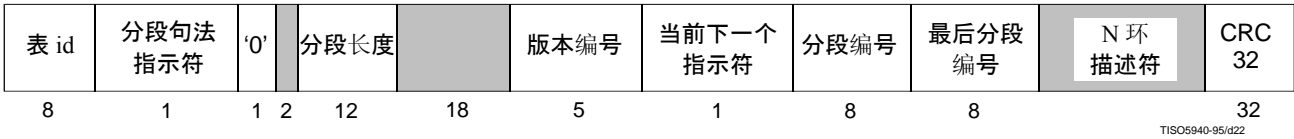


图 F.4—有条件访问分段示意框图

F.0.5 TS 节目映射分段

见图 F.5。

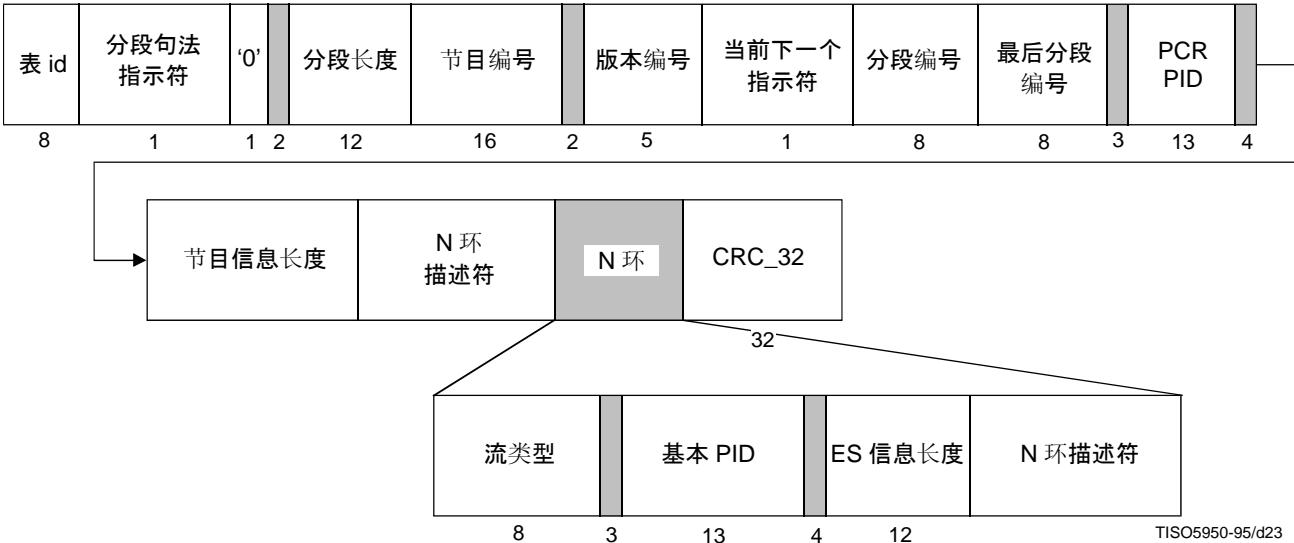
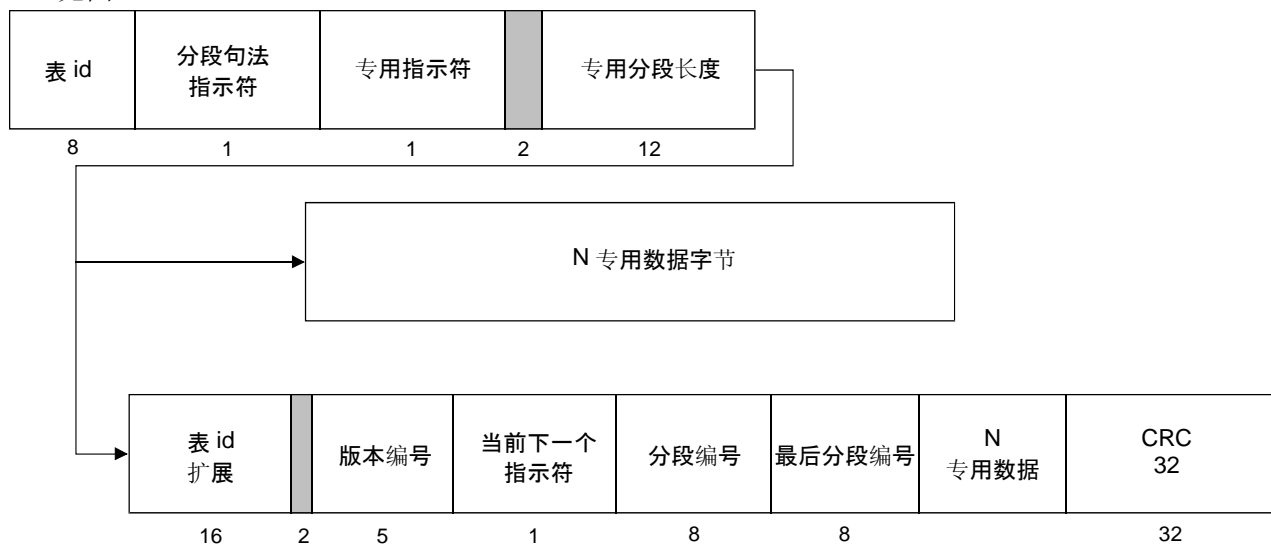


图 F.5—TS节目映射分段示意框图

F.0.6 专用分段

见图 F.6。



TISO5960-95/d24

图 F.6—专用分段示意框图

F.0.7 节目流

见图 F.7。

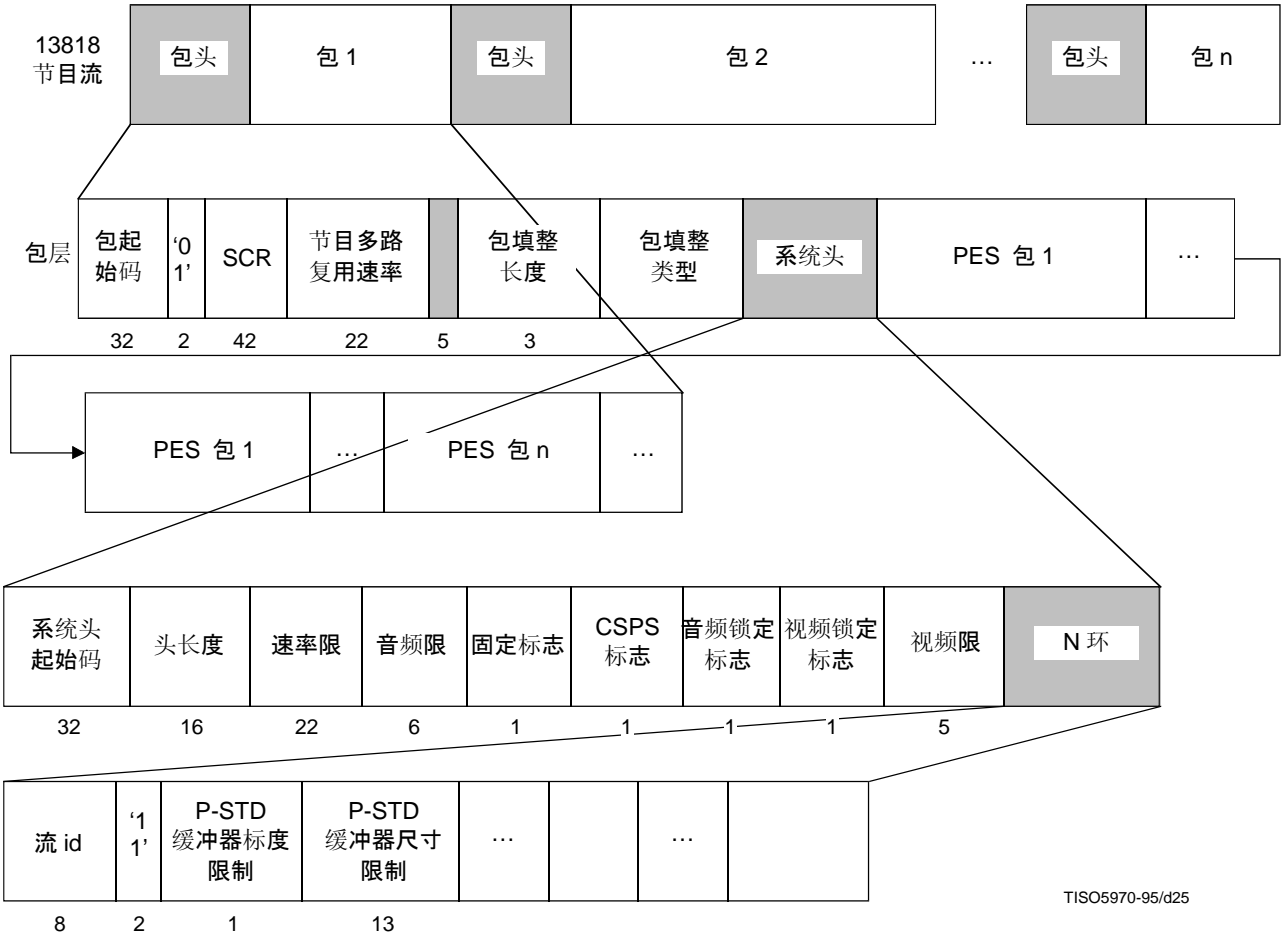


图 F.7—节目流示意框图

F.0.8 节目流映射

见图 F.8。

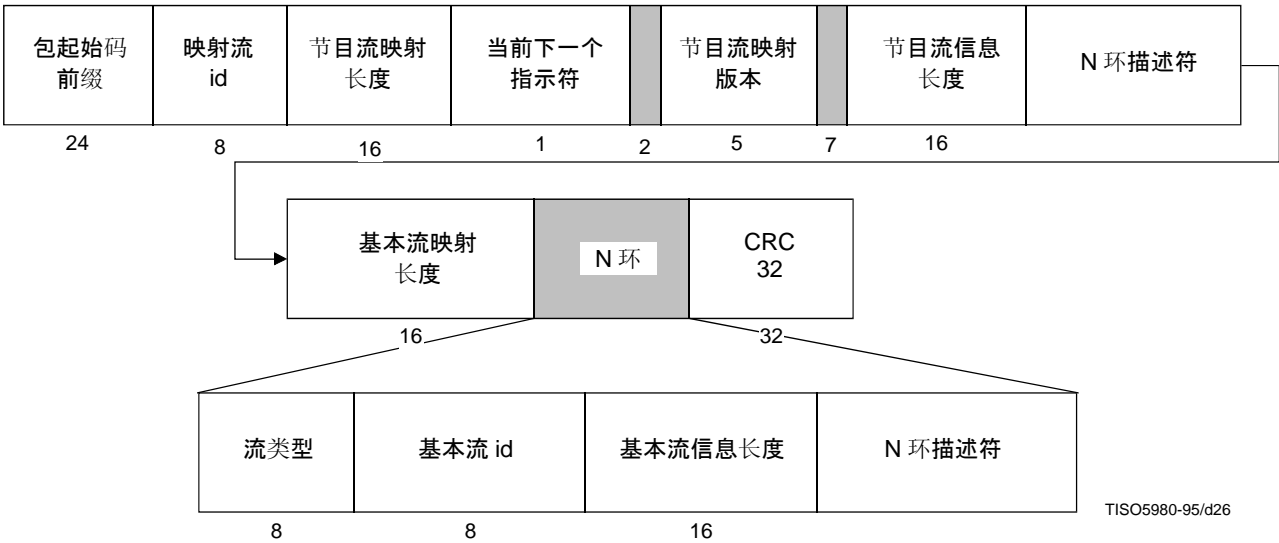


图 F.8—节目流映射示意框图

附 件 G

通用信息

(本附件不是本建议书|国际标准的组成部分)

G.0 通用信息

G.0.1 同步字节仿真

在 PID 值的选择中，建议书应避免定期的同步字节仿真。此类仿真可在 PID 字段内潜在的出现或者当 PID 字段和相邻的标志设置一起组合时出现。建议书在一个最大的 4 连贯传输包的包头的同一位置上允许同步字节仿真出现。

G.0.2 跳跃图像状态与解码过程

假设正在显示的序列仅包含 I 帧和 P 帧。由 picture_next 表示即将解码的下一个图像，并由 picture_current 表示当前正在显示的图像。基于视频编码器可以跳跃图像的事实，当逸出那些瞬间解码与显示的比特的时间已到，不是所有的 picture_next 比特都在 STD 缓冲器 EB_n 或 B_n 中存在，这是完全可能的。当这种情况出现时，无任何比特从该缓冲器中逸出，并再次显示 picture_current。当下一个图像显示时间已到，只要相应于 picture_next 的那些比特的剩余集目前仍处在缓冲器 EB_n 或 B_n 中，则所有 picture_next 的比特就应予以逸出并显示 picture_next。若 picture_next 的所有比特均不在缓冲器 EB_n 或 B_n 中，则重复再现显示 picture_current 的以上过程。picture_next 能够显示之前，重复此过程。注意该比特流中若 PTS 前导 picture_next，则它将在若干图像显示间隔中不正确，该 PTS 自身可取决于某些参数，并且必须不予理会。

每当以上描述的跳跃图像情况发生时，picture_next 之后要求编码器插入即将解码图像之前的 PTS。这允许该解码器直接认证它曾正确显示的所接收的图像序列。

G.0.3 PID值的选择

提倡应用使用低编号的 PID 值（避免表 2-4 中所指定的保留值）和尽可能多的在一起的组值。

G.0.4 PES start_code 仿真

三个连续字节具有 packet_start_code_prefix 值（0x000001），当同第四字节连贯在一起时，在该流的非有意的位置上可以仿真 PES_packet_header 头的四个字节。

通常所讲的此类起始码仿真在视频基本流中是不可能的。在音频基本流与数据基本流中可能发生。在 PES_packet_header 和 PES_packet 有效载荷的边界上亦有可能发生，即使 PES_packet 有效载荷为视频。

附 件 H

专用数据

（本附件不是本建议书|国际标准的组成部分）

H.0 专用数据

专用数据为不依照 ITU-T|ISO/IEC 指定的标准编码并在本规范中所涉及的任意用户数据。此数据的内容不在和不应在本建议书|国际标准版本内指定。不同于多路分解过程，本规范中定义的 STD 不适用于专用数据。专用机构可规定专用流的每个 STD。

专用数据可在 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 句法内的以下位置中承载。

1) 传输流包表2-2

transport_packet()句法的数据字节可以包含专用数据。以此形式承载的专用数据在stream_type表2-34内称之为用户专用。对于包含专用数据的传输流包，也允许包含adaptation_field()。

2) 传输流自适应字段表2-6

adaptation_field()中任何任选的private_data_bytes的存在均由transport_private_data_flag来标示。专用数据字节的数目固有地由adaptation_field_length字段的语义来限定，adaptation_field_length值应不超过183个字节。

3) PES包表2-17

PES包内存在两种承载专用数据的可能性。第一种可能性是在PES_packet_header内，在任选的16字节的PES_private_data内。此字段的由PES_private_data_flag来标示。PES_private_data_flag的存在由PES_extension_flag来标示。若存在，当与相邻字段一起考虑，这些字节不仿真packet_start_code_prefix。

第二种可能性是在PES_packet_data_byte字段内。在stream_type表2-34之下的PES包内，这可以称之为专用数据。此专用数据的类别可以分为两部分：private_stream_1涉及PES包内的专用数据，遵循PES_packet()句法，直至并包括、但不限于PES_header_data_length为止的所有字段均存在。private_stream_2涉及PES包内的专用数据，在PES包中仅头三个字段存在，后随包含专用数据的PES_packet_data_bytes。

注意PES包存在于节目流和传输流内，因此private_stream_1和private_stream_2亦存在于节目流和传输流内。

4) 描述符

描述符在节目流和传输流内存在。专用描述符的范围可由用户定义。这些描述符应伴随descriptor_tag与descriptor_length字段起始。对于专用描述符，描述descriptor_tag值可以取64-255之间的值，如表2-45中规定的。这些描述符可以放置在program_stream_map()表2-34、CA_section()表2-32、TS_program_map_section()，表2-33以及在任何private_section()表2-35内。特别的，private_data_bytes也在CA_descriptor()中出现。

5) 专用分段

private_section 表 2-35 提供更进一步的方法也以两种格式承载专用数据。此种类型的基本流可在 stream_type 表 2-34 之下作为 PSI 分段中的 private_data 来标识。private_section() 的一种类型仅包括头 5 个规定的字段，并后随专用数据。对此结构，该 section_syntax_indicator 应设置为 ‘0’ 值。对于其他类型，该 section_syntax_indicator 应设置为 ‘1’ 值并且直至并包括 last_section_number 为止的全部句法均存在，后随 private_data_bytes 并随着 CRC_32 结束。

附 件 I

系统一致性和实时接口

(本附件不是本建议书|国际标准的组成部分)

I.0 系统一致性和实时接口

采用本建议书|国际标准中正式规范的术语指定 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 节目流和传输流的一致性。在其他要求中，这些规范包括一个系统目标解码器 (T-STD 和 P-STD)，该解码器指定当流作为此类解码器输入时，该解码器指定一个理想化解码器的行为准则。此模型及相关的验证，不包括有关该流的实时传送特性信息，由传输流和节目流所表示的系统时钟频率的精度除外。所有的传输流和节目流必须遵从本建议书|国际标准。

此外，对于传输流和节目流到解码器的输入存在一个实时接口规范。本建议书|国际标准允许 MPEG 解码器和适配器之间的到网络、信道或存储媒体的接口规范。信道的计时结果，以及实际适配器对完全排除这些结果的无能，引起来自该理想化字节交付方案偏差的发生。虽然对所有的 MPEG 解码器不必要使用此接口，但包括该接口的设施依附于本规范。本建议书|国际标准包含传输流和节目流到解码器的实时交付行为规范，担保解码器中的编码数据缓冲器既不超载也不欠载运行，并保证解码器能够履行具备其应用所要求特性的时钟恢复。

MPEG 实时接口指定来自理想化字节交付方案的最大可允许偏差量，此偏差量由该流中编码的节目时钟参考 (PCR) 和系统时钟参考 (SCR) 字段来指示。

附 件 J

感应式抖动网络到MPEG-2解码器的接口

(本附件不是本建议书|国际标准的组成部分)

J.0 引言

本附件中，表达式系统流将用于涉及 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 传输流和 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 节目流。使用术语 STD 时，它被理解为指的是节目流的 P-STD (节目系统目标解码器) 和传输流的 T-STD (传输系统目标解码器)。

系统流的预期字节交付方案能够通过解析该流而演绎。系统流是一致性的，只要它能够由 STD 解码，STD 为理想化解码器的数字模型。若一致性系统流在感应式抖动网络上传输，则真实的字节交付方案或许与预期的字节交付方案明显不同。在此情况中，在这样的一个理想化解码器上或许不可能解码该系统流，因为抖动可引发缓冲器的超载或欠载运行并可使它难于恢复该时间基。这样的感应式抖动网络的一个重要实例是 ATM。

本附件的目的在于对感应式抖动网络上与发送系统流有关的实体提供指导和见解。传输系统流的网络特定一致性模型很可能是对几种类型网络的开发，包括 ATM。STD 加上实时接口定义能够在规定此类模型中担当重要的角色。开发网络一致性模型的框架在 J.1 中描述。

为使构造平滑式抖动网络适配器成为可能，网络编码的三个实例在 J.2 中讨论。在第一个实例中，假设常比特速率系统流并对抖动平滑使用 FIFO。在第二个实例中，网络适配层包括时间标记以易于抖动平滑。在最后一个例子中，假设公共网络时钟端对端有效，并利用它来完成抖动平滑。

J.3 描述解码器设施的两个实例，在此设施中能够接纳感应的网络抖动。在第一个实例中，平滑式抖动网络适配器插入到网络的输出与 MPEG-2 解码器之间。假设 MPEG-2 解码器遵从实时 MPEG-2 接口规范。此接口要求 MPEG-2 解码器具有比理想化解码器 STD 更大的抖动容限。网络适配器处理该输入抖动的比特流并输出其真实的字节交付方案遵从实时规范的系统流。实例 1 在 J.3.1 中讨论。对于某些应用，网络适配器方法太昂贵了，因为它要求两个阶段的处理。因此，在第二个实例中集成了去抖动与 MPEG-2 解码功能被集成。抖动逸出装置的中间处理被回避，因此仅只要求单一阶段的时钟恢复。实施集成的去抖动与解码的解码器在本附件中被称之为集成式网络特定解码器，或简单集成式解码器。集成式解码器在 J.3.2 中讨论。

为了构造网络适配器或集成式解码器，必须假设峰到峰网络抖动的最大值。为了促进交互操作，峰到峰抖动界限必须分别对每个相关的网络类型指定。

J.1 网络一致性模型

一种模型化系统流跨越感应式抖动网络传输的方法在图 J.1 中显示。

系统流输入到网络特定编码装置中，该装置将系统流转换成网络特定格式。在网络输出方有助于抖动逸出的信息可作为此格式的一部分。网络解码器由网络特定解码器和 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 解码器组成。假设 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 解码器遵从实时接口规范，并能够具有与 STD 一样的结构，具备可提供更大抖动容限的适当的缓冲器。网络特定解码器逸出由网络特定编码器所附加的非 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 数据并去除网络的输出抖动。网络特定解码器的输出是遵从实时规范的系统流。

网络目标解码器（NTD）能够基于以上结构来定义。一致性网络比特流将是一个能够被 NTD 解码的比特流。只有当网络解码器能够解码任何由 NTD 解码的网络比特流时，它才是一致性的。实时网络解码器可以具有也可以不具有该 NTD 的结构。

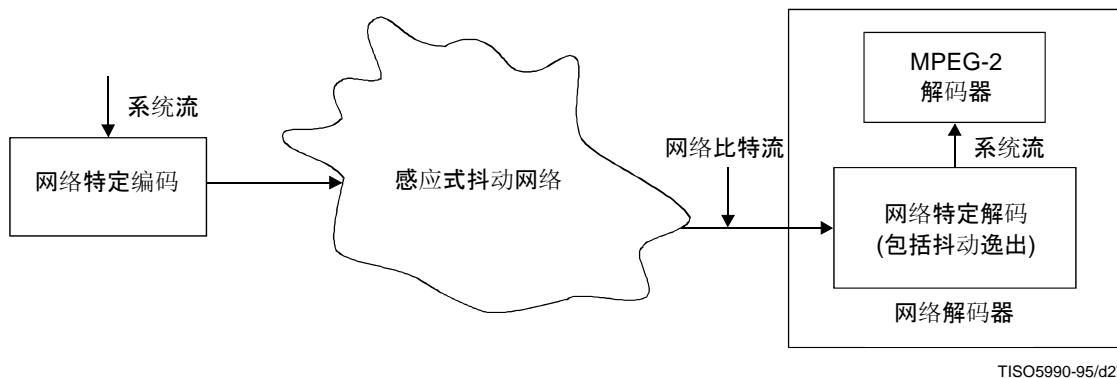


图 J.1— 在感应式抖动网络上发送系统流

J.2 抖动平滑的网络规范

在常比特速率系统流的情况中，抖动平滑能够采用 FIFO 来实现。对于去抖动提供特定支持的附加数据在网络适配层不要求。由网络编码所添加的字节逸出之后，系统流数据被放置到 FIFO 中。通过调整输出速率 PLL 保持缓冲器近似地半充满以响应缓冲器充满度中的变化。在此实例中，所完成的平滑式抖动量将取决于 FIFO 的尺寸和 PLL 的特性。

图 J.2 说明实现抖动平滑的第二种方法。在此实例中假设时间标记支持来自网络适配层。使用此技术，常比特速率和可变比特速率系统流均能够去抖动。

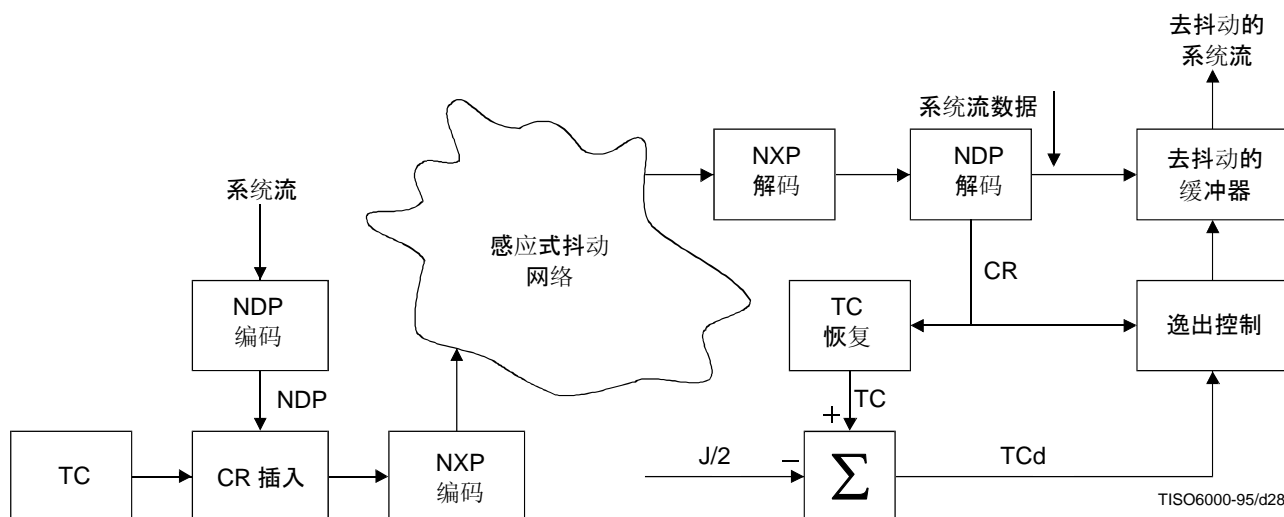


图 J.2—使用网络层时间标记的平滑式抖动

假设网络适配器被设计成补偿 J 秒的峰到峰抖动。预期的字节交付方案使用取自时间时钟（TC）的时钟参考（CR）采样来重构。该 CR 和该 TC 类似于 PCR 和 STC。网络数据包（NDP）编码器把每一个系统流包转换成一个网络数据包（NDP）。网络数据包包含承载 CR 值的一个字段，并当 NDP 离开 NDP 编码器时该 TC 的当前值被插入到此字段。网络传输包化（NXP）功能压缩该 NDP 成为网络传输包。跨越该网络传输后，当 NXP 进入 NDP 解码器时，由 NDP 解码器抽取 CR。该 CR 用于重构 TC，例如，通过使用 PLL。当延迟的 TC（TCd）等于首 MPEG-2 包的 CR 时，首 MPEG-2 包从去抖动缓冲器中逸出。当后续的 MPEG-2 包 CR 值等于该 TCd 值时，后续的 MPEG-2 包逸出。

无须考虑设施细节，诸如 TC 时钟恢复环的速度以及 TC 的频谱纯度，该去抖动缓冲器的尺寸仅取决于即将被平滑的最大峰到峰抖动和在系统流中出现的最大传输速率。去抖动缓冲器尺寸 B_{dj} 由下式给出：

$$B_{dj} = JR_{\max}$$

其中 R_{\max} 是系统流的最大数据速率，以比特/秒为单位。当包横跨该网络经历正常延迟时，该缓冲器为半充满。当它们经历 $J/2$ 秒延迟时，该缓冲器变空，并当它们经历 $J/2$ 秒的延迟（提前）时，该缓冲器充满。

作为最后的实例，在公共网络时钟在端对端生效的某些情况中，把该系统时钟频率锁定到公共时钟上是适宜的。网络适配器能够采用 FIFO 平滑抖动。适配器使用 PCR 或 SCR 重构原始的字节交付方案。

J.3 解码器设施实例

J.3.1 网络适配器后随MPEG-2解码器

在此设施中，遵从网络一致性规范的网络适配器与遵从实时接口规范的 MPEG-2 解码器连接。

J.3.2 集成式解码器

J.3.1 中描述的实例要求两个阶段的处理。第一阶段对于去除网络的输出抖动是必要的。第二阶段，对于 STD 解码要求通过处理 PCR 或 SCR 恢复 STC。本子节中描述的实例是在单一系统中集成去抖动和解码功能的解码器。STC 时钟使用抖动的 PCR 或 SCR 值直接恢复。作为描述该实例，将假设一个 MPEG-2 传输流。

图 J.3 说明该集成式解码器的操作。假设输入到该解码器的网络包流与图 J.2 中所显示的输入流相同。

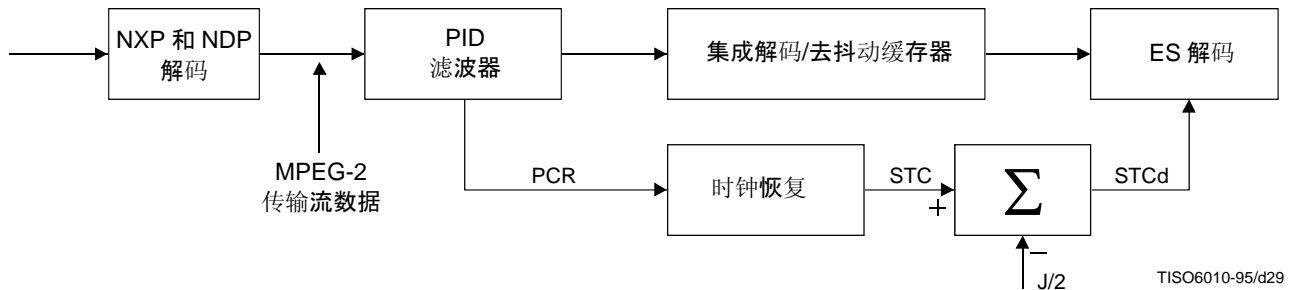


图 J.3—集成去抖动和 MPEG-2 解码

输入网络包由 NXP 和 NDP 解码功能重新组成 MPEG-2 传输流数据。然后抖动的 ITU-T H.222.0 建议书|ISO/IEC 13818-1 传输流包被滤波抽取具有理想 PID 的包。作为要说明的情况，正在被解码的 PID 也正在承载 PCR。该 PCR 值发送到 PLL 以恢复 STC。所选择的 PID 的整个包放置在集成的缓冲器中。从 STC 减去 J/2 秒的正值获得延迟的 STC，STCd。在此重申，J 是网络理解解码器能够容纳的峰到峰抖动。引入延迟以确保当存取单元的 PTS/DTS 等于 STCd 的当前值时，缓冲器中存取单元所要求的所有数据已经到达。

无须考虑设施细节，诸如 STC 时钟恢复环的速度以及 STC 的频谱纯度：

$$\begin{aligned} B_{size} &= B_{dec} + B_{mux} + B_{OH} + 512 + B_j \\ &= B_n + 512 + B_j \end{aligned}$$

其中 $B_j = R_{max} J$ ， R_{max} 为输入到 PID 滤波器的数据最大速率。依据该设施，在传输 STD 中集成的存储能够分成两个分量来传输。

附 件 K

拼接传输流

（本附件不是本建议书|国际标准的组成部分）

K.0 引言

出于本附件的考虑，术语“‘拼接’涉及在两个不同基本流的传输级上所实施的连接，”所生成的传输流完全遵从本建议书|国际标准。两个基本流可以在不同的位置和/或在不同的时间产生，并且它们产生时未必预期把它们拼接在一起。以下我们将认为“老”流作为一个连续的基本流（视频或音频），从某个确定的点开始被另一个流（“新”流）所替代。此点被称为拼接。它是属于“老”流的数据与属于“新”流的数据之间的边界。

拼接可以无缝或者非无缝：

- 无缝拼接是不引起任何解码中断的拼接（参阅2.7.6）。这意味着“新”流的第一存取单元的解码时间相对于前导该拼接的“老”流存取单元的解码时间是连贯的，即它相当于若“老”流延续，则其下一个存取单元所应具有解码时间。以下，我们将称此解码时间为“无缝解码时间”。
- 非无缝拼接是导致解码中断的拼接，即“新”流的第一存取单元的解码时间大于无缝解码时间。
注 — 解码时间小于无缝解码时间应予禁止。

在任何传输流包边界上都允许实施拼接，实施拼接之后所生成的流为合法的。但在一般情况中，若不知道任何关于 PES 包起始与存取单元起始的位置信息，则这一限制将迫使不仅要从句法上分析传输层，而且也要解析 PES 层和基本流层，并在某些情况中不得不在传输流包的有效载荷上采取某些必要的处理。若希望避免如此复杂的处理，则应在传输流具有良好性质的那些位置上实施拼接，这些性质将由当前的拼接点来指示。

当前的拼接点由 `splice_flag` 和 `splice_countdown` 字段来指示（有关这些字段的语义参阅 2.4.3.4）。以下，其拼接倒数字段赋值达到零的传输流包将称为“拼接包”。拼接点被直接定位于拼接包的最后字节之后。

K.1 不同类型的拼接点

拼接点可以是普通的拼接点或无缝的拼接点。

K.1.1 普通的拼接点

若 `seamless_splice_flag` 字段不存在，或者其值为零，则拼接点是普通的。当前的普通拼接点仅只标示基本流的校准特性：拼接包终止于存取单元的最后字节并且相同 PID 的下一个传输流包的有效载荷将伴随 PES 包头起始，该 PES 包的有效载荷将伴随一个基本流接入点起始（在视频情况中，或伴随由基本流接入点直接跟随的 `sequence_end_code()`）。这些性质允许“切割与粘贴”操作很容易地在传输级上实施，同时考虑句法约束以及确保比特流的连贯性。然而，它不提供任何有关计时或缓冲器性质的信息。作为随之而来的结果，伴随此类拼接点，无缝拼接仅在借助于专用的设施，或者通过分析传输流包的有效载荷以及追踪缓冲器状态与时间标记值才能实现。

K.1.2 无缝的拼接点

若 `seamless_splice_flag` 字段存在并且其值为 1，则通过该拼接点给出信息指示“老”流的某些性质。此信息不针对解码器。其基本目的是推进无缝拼接。这样的拼接点称为无缝拼接点。可用的信息为：

- 无缝解码时间，在 `DTS_next_AU` 字段中作为 DTS 值编码。此 DTS 值在拼接包生效的时间基中表示。
- 在视频基本流的情况中，曾经适用于“老”流的那些约束，一旦生成同时就针对推进无缝拼接。这些条件由 `splice_type` 字段的赋值给出，存在于与视频流剖面 and 等级相符的表中。

注意：通过丢弃此附加信息，无缝拼接点可以作为普通拼接点使用。只要判断有助于实施非无缝拼接或出于非拼接的考虑，亦可使用此信息。

K.2 拼接上的解码器特征

K.2.1 在非无缝拼接上

如上所述，非无缝拼接是导致解码中断的拼接。

伴随此类拼接应予注意，与解码中断有关的约束（见 2.7.6）必须付诸实现。尤其：

- “新”流的第一存取单元的 PTS 应予编码（特技方式操作期间或 `low_delay = '1'` 时除外）；

- 从该PTS（或从相关的DTS）推导出的解码时间不应早于无缝解码时间；
- 在视频基本流的情况中，若拼接包未在 `sequence_end_code()` 字段终止，则“新”流应随着由 `sequence_header()` 直接跟随的 `sequence_end_code()` 字段开始。

理论上，由于它们引进解码中断，因此这样的拼接导致显示单元的非连续显示（即两个连续图像的显示之间，或两个连续音频帧之间存在可变长的死区时间）。实际上，该结果将取决于解码器如何使用，特别是在视频情况中。就某些视频解码器而言，一幅或多幅图像的冻结或许是最佳的解决办法，见 ISO/IEC 13818 的第 4 部分。

K.2.2 在无缝拼接上

不具有任何解码中断的目标即是不允许存在任何的显示中断。在音频的情况中，这一点总能够保证。但在视频的情况中必须注意，在以下的情况 1) 和 2) 中显示连续性在理论上是不可行的：

- 1) “老”流在低延迟序列的结束端终止，而“新”流随着非低延迟序列的起始端开始。
- 2) “老”流在非低延迟序列的结束端终止，而“新”流随着低延迟序列的起始端开始。

由此种情况所产生的效果与使用无关。例如在情况 1) 中，图像或许不得不显示两帧周期的持续时间，而在情况 2) 中，图像或许不得不跳过。然而，这在技术上是可行的，即某些设施支持此类情况而无任何不良的后果。

另外，参照 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 的 6.1.1.6，两个流中只要至少一个序列参数（即序列头或序列头扩展中所规定的参数）具有不同的值，`sequence_end_code()` 就将在“新”流的第一 `sequence_header()` 之前出现，这些参数的唯一例外是定义量化矩阵。作为实例，若“新”流中的比特速率字段与“老”流中的比特速率字段有不同的值，则 `sequence_end_code()` 应存在。这样，只要拼接包不终止于 `sequence_end_code`，则“新”流必随着由 `sequence_header` 所跟随的 `sequence_end_code` 开始。

按照以上段落，在大多数拼接中 `sequence_end_code` 将是强制的，即使是在无缝拼接中也是如此。必须注意 ITU-T H.262 建议书|ISO/IEC 13818-2 仅指定视频序列的解码过程（即 `sequence_header()` 和 `sequence_end_code()` 之间所包含的数据），并未指定任何关于如何处理序列的变化。这样，当遇到此类拼接时，有关解码器的特征可参阅 ISO/IEC 13818 的第 4 部分。

K.2.3 缓冲器超载运行

即将拼接之前，即使两个基本流均遵从 T-STD 模型，也未必确保具有拼接流的 STD 缓冲器在两个流的比特均处于这些缓冲器期间的时间间隔中不超载运行。

在常比特速率视频的情况中，拼接期间若无任何特殊的条件适用于“老”流，并且若未采取任何特殊的预防措施，则在“新”流视频比特速率大于“老”流视频比特速率的情况中，缓冲器超载运行是可能的。确实，若以“老”速率交付比特给 T-STD，则该 T-STD 的缓冲器 MB_n 和 EB_n 均不超载运行，这是不容置疑的事实。但在“老”比特完全从该 T-STD 逸出之前，在 TB_n 的输入端若交付速率被切换到较高的值，则 STD 缓冲器的充满度将变得高于“老”流延续而无拼接时的缓冲器充满度，并可引发 EB_n 和/或 MB_n 的超载运行。在可变比特速率视频的情况中，同样的问题也可能发生，只要“新”流的交付速率高于“老”流生成期间为“老”流提供传送速率准备。这样的情况应予禁止。

然而，对于产生“老”流的编码器在拼接点邻域内的 VBV 缓冲器管理中增加条件，以使得为任何“新”视频比特速率低于一个选择值作好准备，这是可能的。例如，在无缝拼接点的情况中，这样的附加条件能够由“拼接类型”值来指示，该 `splice_type` 值与 `splice_decoding_delay` 和 `max_splice_rate` 的表 2-7 到表 2-20 中的条目相应。在那种情况中，只要“新”流的视频比特速率低于 `max_splice_rate`，就可确保在两个流的比特均处于 T-STD 缓冲器期间的时间间隔内，该拼接流将不导致超载运行。

为了在交付“新”流的比特之前让 T-STD 缓冲器达到充分空闲，在未曾使用任何此类限制的情况中，此问题可以通过在“老”流和“新”流之间的比特交付中引进死区时间来避免。若我们称 t_{in} 为“老”流的最后存取单元的最后字节进入 STD 的时间，且 t_{out} 为它离开 STD 的时间，则可充分担保在时间间隔 $[t_{in}, t_{out}]$ 内，该拼接流的进入 T-TD 的比特绝不比“老”流延续而无须拼接进入 T-TD 的比特多。作为例子，在“老”流具备常量比特速率 R_{old} 以及“新”流具备常量比特速率 R_{new} 的情况中，只要引进死区时间 T_d 满足以下关系，就可充分避免超载运行的风险：

$$T_d \geq 0 \text{ and } T_d \geq (t_{\text{out}} - t_{\text{in}}) \times (1 - R_{\text{old}}/R_{\text{new}})$$

附 件 L

登录规程（见2.9）

（本附件不是本建议书|国际标准的组成部分）

L.1 请求登录标识符（RID）的规程

RID的请求方应0向登录授权提出申请。来自该登录授权的登录形式将是有效的。请求方应提供在L.3中指定的信息。公司和机构是适宜的申请方。

L.2 登录授权的责任

管理版权标识符注册的登录授权的基本责任在本节中概括，某些其他责任可在JTC 1指令中找到。该登录授权将：

- a) 根据附件H/JTC 1指令对单独的RID申请实施登录规程；
- b) 接收和处理来自版权登录授权的对著作类型码标识符的分配申请；
- c) 查明所接收的申请是否遵从本登录规程并在接收其指定的RID申请的30天内向请求方通告；
- d) 在收到该申请的30天内以书面形式通知申请方它的请求被否决，并且也通知请求上诉处理的机构；
- e) 保持所分配的RID的精确注册。对联系信息和技术规范的修正必须被该登录授权所认可并保持；
- f) 向任何感兴趣的机构作出此注册的内容有效的承诺；
- g) 保持RID允许的和否决的请求形式的数据库。在具有copyright_identifier的专用数据出版物上搜索技术信息的机构必须具有访问此类信息的权力，此类信息作为登录授权所维护的数据库的一部分；
- h) 在双方一致同意的方案基础上，每年向JTC 1、ITTF及JTC 1/SC 29秘书处或其各自的代理机构报告其活动。

L.2.1 登录授权的联系信息

组织名称：

地址：

电话：

传真：

L.3 RID请求方的责任

出于版权标识的考虑，RID请求方应：

- a) 申请使用由登录授权所提供的形式和规程；
- b) 提供联系信息描述在无差别对待的基础上如何能够获得版权机构的一个完整描述；

- c) 在**additional_copyright_info** 字段内包括用于描述视听著作或其他版权著作的数据版本的句法与语义的技术细节。一旦登录，供附加版权信息所使用的句法应不改变；
- d) 在合理的时间帧内同意建立预期使用的所允许的copyright_identifier；
- e) 保持从登录授权中接收的每个允许的copyright_identifier的申请形式和通告文件的永久记录。

L.4 否决申请的上诉规程

组成在有关一个 RID 的否决申请上诉方面具有司法裁决权的登录管理机构 (RMG)。该 RMG 必须具备对本建议书|国际标准负有责任的由 ISO 技术机构的 P 和 L 成员所任命的会员资格。它应具有一个召集人以及由其成员组成的所任命的秘书处。登录授权有权任命一个非表决的观察员。

RMG 的责任应为：

- a) 在一个合理的时间帧内，复审和运作所有上诉；
- b) 以书面形式通知提出上诉的组织，该组织上请求重新审议有关事件的RMG的处置申请；
- c) 复审登录授权活动一览的年度报告；
- d) 给ISO成员组织提供有关该登录授权操作范围的信息。

附 件 M

登录申请格式（见2.9）

（本附件不是本建议书|国际标准的组成部分）

M.1 请求登录标识符（RID）组织的联系信息

组织名称：

地址：

电话：

传真：

电子邮件：

M.2 有意申请指定RID的陈述

RID 申请域：使用由登录授权所提供的申请指南。

M.3 RID预期使用的数据

M.4 授权代理

名称：

标题：

地址：

签名：_____

M.5 仅供正式使用的登录授权

拒绝的登录: _____

该申请的拒绝理由:

允许的登录: _____ 登录值: _____

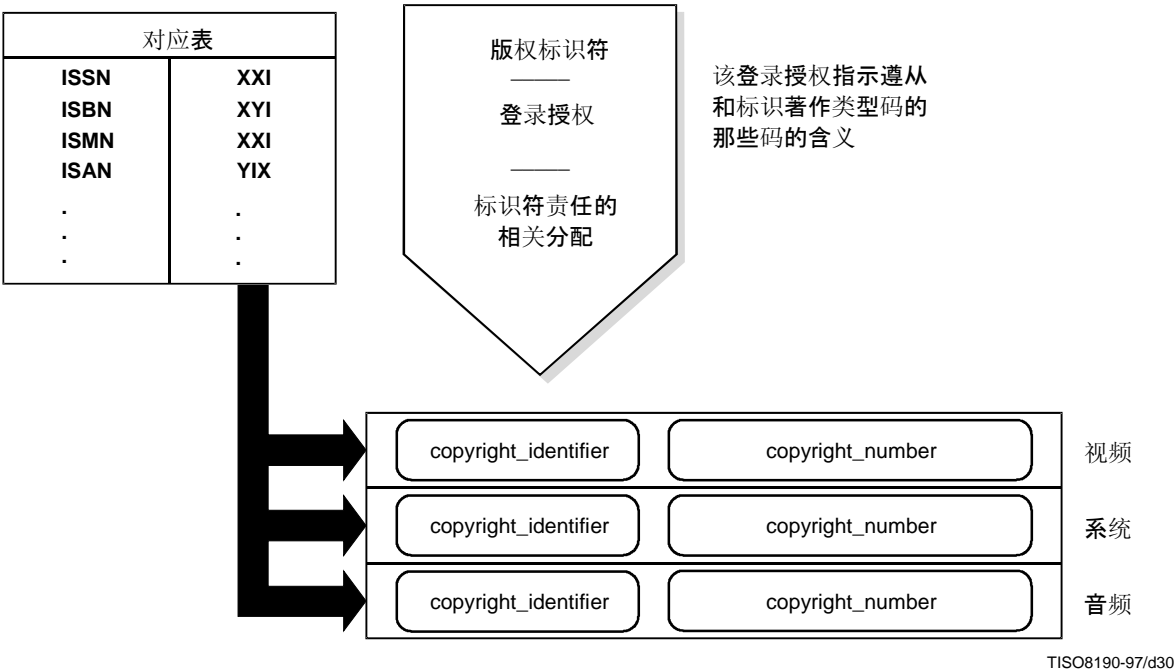
附件 1 — 登录数据格式的技术细节附件。

附件 2 — 关于拒绝申请的上诉规程的通知文本附件。

附 件 N

(本附件不是本建议书|国际标准的组成部分)

登录授权
管理结构示意图 (见 2.9)



实例

| | |
|----------------------|---------------------------|
| copyright_identifier | copyright_number |
| I.S.B.N. (对书籍) | 2-11-0725-575 (ISBN 编号) |
| I.S.A.N. (对视听著作) | 1234567890123456(ISAN 编号) |

TISO8200-97/d31

所有的 copyright_identifier 均由登录授权来注册。copyright_number 的单值标准化通过 ISO 实现。每个分配 copyright_number 的组织请求来自该登录授权的一个指定的 copyright_identifier，例如由 ISO 标识的管理 I.S.B.N 的 Staatsbibliothek Preussischer Kulturbesitz，请求来自登录授权的一个供书籍编号所使用的指定的 copyright_identifier。

附 件 O

登录规程（见2.10）

（本附件不是本建议书|国际标准的组成部分）

O.1 请求登录标识符（RID）的规程

RID 的请求方应向登录授权提出申请。来自该登录授权的登录形式应是有效的。请求方应提供在 O.4 中指定的信息。公司和机构是适宜的申请方。

O.2 登录授权的责任

管理专用数据 `format_identifier` 注册的登录授权的基本责任在本附件中概括，某些其他责任可在 JTC 1 指令中找到。该登录授权将：

- a) 根据附件JTC 1指令对单独的RID申请实施登录规程；
- b) 接收和处理来自申请方的对标识符的分配申请；
- c) 查明所接收的申请是否遵从本登录规程并在接收其指定的RID申请的30天内向请求方通告；
- d) 在收到该申请的30天内以书面形式通知申请方它的请求被否决，并考虑以适时方式再次提交的申请；
- e) 保持所分配的标识符的精确注册。对出版物规范的修正必须被该登录授权所认可并保持；
- f) 向ISO或IEC成员的JTC 1的国家团体、向ISO或IEC的联络组织以及向任何感兴趣的机构作出此注册的内容有效的承诺；
- g) 保持RID允许的和否决的请求形式的数据库。在具有RID的专用数据出版物上搜索技术信息的机构必须具有访问此类信息的权力，此类信息作为登录授权所维护的数据库的一部分；
- h) 每年向JTC 1、ITTF及SC 29秘书处或其各自的代理机构报告其活动。
- i) 无论何时，只要可能都要接纳现存RID的使用。

O.3 登录授权的联系信息

O.4 RID请求方的责任

请求 `format_identifier` 的机构应：

- a) 申请使用由登录授权所提供的格式和规程；
- b) 包括该注册比特流意图的描述及所要求的在申请格式中所指定的技术细节。
- c) 提供联系信息描述在无差别对待的基础上如何能够获得一个完整描述；
- d) 在合理的时间帧内同意建立预期使用的所允许的RID；
- e) 保持从登录授权中接收的每个允许的RID的申请形式和通告文件的永久记录。

O.5 否决申请的上诉规程

组成在有关一个 RID 的否决申请上诉方面具有司法裁决权的登录管理机构（RMG）。该 RMG 必须具备对本建议书|国际标准负有责任的由 ISO 技术机构的 P 和 L 成员所任命的会员资格。它应具有一个召集人以及由其成员组成的所任命的秘书处。登录授权有权任命一个非表决的观察员。

RMG 的责任应为:

- a) 在一个合理的时间帧内, 复审和运作所有上诉;
- b) 以书面形式通知提出上诉的组织, 该组织上诉请求重新审议有关事件的RMG的处置申请;
- c) 复审登录授权活动一览的年度报告;
- d) 给ISO成员组织以及IEC国家委员会提供有关该登录授权操作范围的信息。

附 件 P

登录申请格式

(本附件不是本建议书|国际标准的组成部分)

P.1 请求登录标识符 (RID) 组织的联系信息

组织名称:

地址:

电话:

传真:

电子邮件:

用户电报:

P.2 请求指定的RID

注 — 若系统已经使用并且正在使用着, 则填写此项和P.3项后, 跳到P.6, 否则丢弃此空格跳到P.4。

P.3 正在使用的RID的简要描述与所使用的时间系统

P.4 有意申请指定RID的陈述

P.5 RID预期使用的时间

P.6 授权代理

名称:

标题:

地址:

签名: _____

P.7 仅供登录授权内部使用

拒绝的登录: _____

该申请的拒绝理由:

允许的登录: _____ 登录值: _____

附件 1 — 登录数据格式的技术细节附件。

附件 2 — 关于拒绝申请的上诉规程的通知文本附件。

附 件 Q

ISO/IEC 13818-7 ADTS的T-STD和P-STD缓冲器模型

(本附件不是本建议书|国际标准的组成部分)

Q.1 引言

音频流的传输流系统目标解码器在 2.4.2 中定义。本附件描述 ISO/IEC 13818-7 ADTS 的缓冲器模型。

ISO/IEC 13818-7 ADTS 音频流能够在 ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 多路复用中通过当前的 stream_id=0x110yyyyy (‘y’ = “随意”) 以及 stream_type=0x0F 来识别, 如表 2-22 和表 2-23 中所规定的。

Q.2 来自传输缓冲器的漏泄速率

对于音频来说, 除了 ISO/IEC 13818-7 ADTS 外, 来自传输缓冲器的漏泄速率为 2 Mbit/s。然而, 此速率低于 ISO/IEC 13818-7 ADTS 的最大速率。因此 ISO/IEC 13818-7 ADTS 流的漏泄速率被设置为与 ISO/IEC 11172-3 ISO/IEC 13818-3 音频流不同的值。

ISO/IEC 13818-7 ADTS 基本流由一个或多个信道组成。每个信道的最大速率为 576 kbit/s, 此时的采样频率为 96 kHz。因此, ISO/IEC 13818-7 ADTS 的漏泄速率采用如下公式计算:

$$R_{x_n} = 1.2 \times R_{\max} \times N \text{ bit/s}$$

其中:

R_{\max} 为常量 576 kbit/s, 如 ISO/IEC 13818-7 的 3.2.2 中所规定的。它是对应于最大采样频率值 (即 $F_s=96$ kHz) 的 AAC ADTS 流的每信道比特速率的上限。

且其中:

N 为在此基本流中 (即单一信道元或信道对元以及独立切换的耦合信道元中的单独信道流) 要求其自身解码器缓冲器的音频信道的个数。

Q.3 缓冲器尺寸

对于音频来说, 除了 ISO/IEC 13818-7 ADTS 外, 主缓冲器尺寸为 3 584 字节。然而, 此尺寸小于 ISO/IEC 13818-7 ADTS 的最大解码器输入缓冲器尺寸。因此, ISO/IEC 13818-7 ADTS 流的主缓冲器尺寸被设置为与 ISO/IEC 11172-3 和 ISO/IEC 13818-3 音频流不同的值。

ISO/IEC 13818-7 ADTS 的主缓冲器尺寸如下计算:

$$BS_n = BS_{\text{mux}} + BS_{\text{dec}} + BS_{\text{oh}}$$

其中 BS_{oh} , 即 PES 包额外开销缓冲定义为:

$$BS_{\text{oh}} = 528 \text{ 字节}$$

且 BS_{mux} , 即附加的多路复用缓冲定义为:

$$BS_{\text{mux}} = 0.004 \text{ s} \times R_{\max} \times N$$

以及 BS_{dec} , 即存取单元缓冲定义为:

$$BS_{\text{dec}} = 6144 \text{ bits} \times N$$

其中:

R_{\max} 为常量 576 kbit/s, 如 ISO/IEC 13818-7 的 3.2.2 中所规定的。它是对应于最大采样频率值 (即 $F_s=96$ kHz) 的 AAC ADTS 流的每信道比特速率的上限。

且其中:

N 为在此基本流中 (即在单一信道元或信道对元以及独立切换的耦合信道元中的单独信道流) 要求其自身解码器缓冲器的音频信道的个数。

Q.3.1 TBS_n : 与其他音频相同

从平滑缓冲器的意义上讲, ISO/IEC 13818-7 ADTS 和其他音频流之间在 TB_n 中无任何差别。因此, 不必改变 TBS_n , 它为 TB_n 的尺寸。

Q.3.2 BS_{mux} : 不同于其他音频

附加的多路复用缓冲 BS_{mux} , 应被改变为接受最多 4 毫秒的延迟抖动。它类似于 ITU-T H.222.0 建议书 ISO/IEC 13818-1 中对其他流所采取的方法。

Q.3.3 BS_{dec} : 不同于其他音频

存取单元缓冲 BS_{dec} 基于该基本流的解码器输入缓冲器尺寸。如 ISO/IEC 13818-7 的节 3.2.2 中所规定的, 总的解码器输入缓冲器尺寸为 6144 比特乘以每个要求其自身解码器输入缓冲器的信道个数。

Q.3.4 BS_{oh} : 不同于其他音频

BS_{oh} 对应于 PES 包头额外开销。

在 2.4.2.6 中,

通过系统目标解码器缓冲器的任何数据的延迟必须小于或等于一秒, 除静止图像视频数据外。

此外, 在 2.7.4 中,

节目流和传输流必须如此构造, 即使得涉及每个基本视频流和音频流的编码显示时间标记之间的最大差别为 0.7 秒。

当 AAC 流根据以上规则陪包时, BS_{oh} 必须设置为相应于 PES 包头额外开销的适当的尺寸。PES 包头的最大尺寸为 264 字节。因此, $BS_{\text{oh}} = 528$ 字节, 即两倍于 PES 包头的最大尺寸, 确保至少两个 PES 包头能够进入该主缓冲器而不考虑 PES 包头的尺寸。这意味着具有 PTS 的 PES 包头能够在小于 0.7 秒的时间间隔内插入, 即使当一秒的数据处于主缓冲器中时也应如此。

实例: 采样频率为 48 kHz

除 PTS 外, 不具有任何任选字段的 PES 包头的尺寸为 18 字节。一秒的存取单元数目大约为 47。当一秒的数据处于主缓冲器中的时候 (即最坏的情况), PES 包头额外开销能够适合于采用分成两个或两个以上存取单元进入一个包的 BS_{oh} 。

$$\text{number_of_AU} = 48 \text{ kHz} / 1024 = 46 \text{ 875 /秒}$$

$$(\text{number_of_AU} / 2) \times 18 [\text{字节}] = 421 \text{ 875 字节} < BS_{\text{oh}}$$

更为频繁的 PES 包头能够适合 BS_{oh} , 只要通过该主缓冲器的任何数据的延迟小于一秒。

Q.4 结论

解码器缓冲器模型应适用于缓冲器的最大尺寸，然而 AAC 能够处理最多 48 个信道以及甚高比特速率。因此信道数目的 3 个等级 — 2、8 和 48 被用于规定漏泄速率和主缓冲器尺寸。在 2 的情况中，漏泄速率和主缓冲器尺寸与用于保持兼容性的惯例值相同。在其他的情况（8 和 48）中，推荐的方案适用。

ISO/IEC 13818-7 ADTS 音频的 T-STD 漏泄速率，

| 信道个数 | R_{x_n} [bit/s] |
|-------|-------------------|
| 1-2 | 2 000 000 |
| 3-8 | 5 529 600 |
| 9-12 | 8 294 400 |
| 13-48 | 33 177 600 |

信道：在相同的基本音频流中全带宽音频输出信道数加上独立切换的耦合信道元数。例如，在没有独立切换的耦合信道元的典型情况下，单声道为 1 个信道，立体声为 2 个信道，5.1 信道环绕是 5 个信道（LFE 信道不计算）。

ISO/IEC 13818-7 ADTS 音频的 T-STD 主缓冲器尺寸，

| 信道个数 | BS_n [字节] |
|-------|-------------|
| 1-2 | 3 584 |
| 3-8 | 8 976 |
| 9-12 | 12 804 |
| 13-48 | 51 216 |

信道：在相同的基本音频流中全带宽音频输出信道数加上独立切换的耦合信道元数。例如，在没有独立切换的耦合信道元的典型情况下，单声道为 1 个信道，立体声为 2 个信道，5.1 信道环绕是 5 个信道（LFE 信道不计算）。

对节目流，以上的主缓冲器尺寸应在 P-STD_buffer_scale 和 P-STD_buffer_size 中设置如下。

| 信道个数 | P-STD_buffer_scale | P-STD_buffer_size |
|------|--------------------|-------------------|
| 1-2 | 0 | 28 |
| 3-8 | 0 | 71 |
| 9-48 | 0 | 401 |

附 件 R

ITU-T H.222.0建议书| ISO/IEC 13818-1中ISO/IEC 14496场景的承载

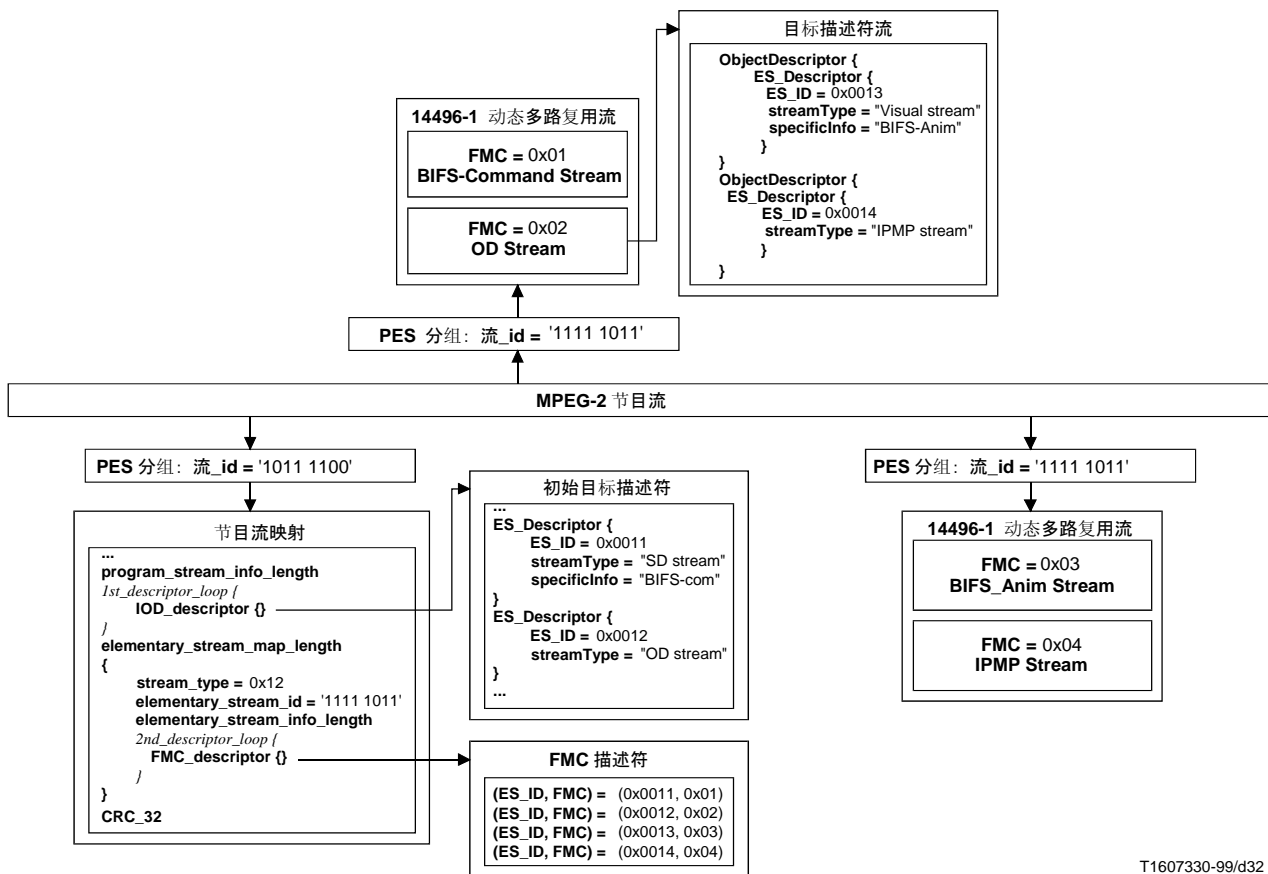
(本附件不是本建议书|国际标准的组成部分)

R.1 节目流内ISO/IEC 14496节目分量的内容接入规程

以下提供一个参考接收方捕获规程供在 ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 节目流中访问 ISO/IEC 14496 节目元使用。这里，假设该节目流包括节目流映射（在具有 `stream_id` 等于 0xBC 的 PES 包中传送）：

- 获得节目流映射。
- 在第一描述符环中标识IOD描述符。
- 标识目标描述符、场景描述以及在初始目标描述符内描述的其他流的ES_ID。
- 获得在`elementary_stream_ids` 0xFA和0xFB的第二描述符环中的SL描述符和FMC描述符，如适用。
- 只要适当，从这些描述符中产生ES_ID与相关`elementary_stream_id`之间的流映射表加上动态多路复用信道。
- 使用其ES_ID和流映射表，定位目标描述符流。
- 使用其ES_ID和流映射表，定位初始目标描述符中描述的其他流。
- 连续的监视目标描述符流并标识另外流的ES_ID。
- 使用其ES_ID和流映射表，定位另外的流。

图 R.1 给出节目流中 ISO/IEC 14496 内容的一个实例，它由目标描述符流、场景描述流（BIFS—指令）、BIFS—动画流和 IPMP 流组成。在单一的动态多路复用流中，所有的 ISO/IEC 14496 流被多路复用。



T1607330-99/d32

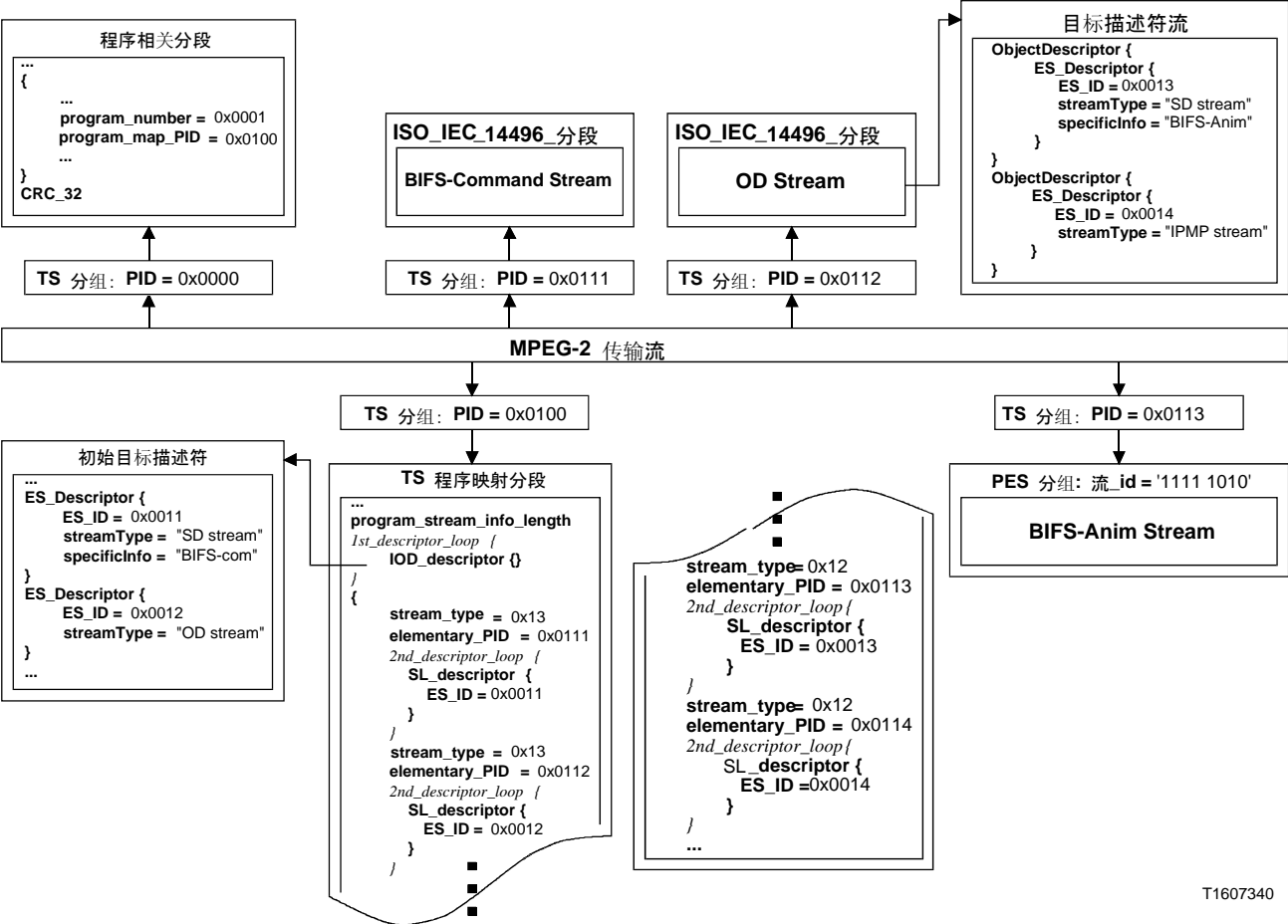
图 R.1—节目流中ISO/IEC 14496内容的实例

R.2 传输流内ISO/IEC 14496节目分量的内容接入规程

以下提供一个参考接收方捕获规程供在 ITU-T H.222.0 建议书| ISO/IEC 13818-1 传输流中访问 ISO/IEC 14496 节目元使用:

- 获得所期望节目的节目映射表。
- 在第一描述符环中标识IOD描述符。
- 标识目标描述符、场景描述以及在初始目标描述符内描述的其他流的ES_ID。
- 获得在任何的elementary_PID的第二描述符环中存在的所有SL描述符和FMC描述符集。
- 只要适当, 从这些描述符中产生ES_ID与相关的elementary_PID之间的流映射表加上动态多路复用信道。
- 使用其ES_ID和流映射表, 定位目标描述符流。
- 使用其ES_ID和流映射表, 定位初始目标描述符中描述的其他流。
- 连续的监视目标描述符流并标识另外流的ES_ID。
- 使用其ES_ID和流映射表, 定位另外的流。

图 R.2 给出传输流中 ISO/IEC 14496 节目元的一个实例, 它由目标描述符流、场景描述流(BIFS—指令)、BIFS—动画及 IPMP 基本流组成。BIFS—指令和 OD 流依靠 ISO/IEC 14496_sections 来传送, 而 BIFS—动画及 IPMP 基本流在由两个明显不同的 elementary_PID 值所涉及 PES 包中传送, 无须使用 ISO/IEC 14496-1 动态多路复用工具。



T1607340

图 R.2—传输流中ISO/IEC 14496内容的实例

ITU-T 系列建议书

| | |
|------------|-------------------------|
| A系列 | ITU-T工作的组织 |
| D系列 | 一般资费原则 |
| E系列 | 综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素 |
| F系列 | 非话电信业务 |
| G系列 | 传输系统和媒质、数字系统和网络 |
| H系列 | 视听及多媒体系统 |
| I系列 | 综合业务数字网 |
| J系列 | 有线网络和电视、声音节目及其它多媒体信号的传输 |
| K系列 | 干扰的防护 |
| L系列 | 电缆和外部设备其它组件的结构、安装和保护 |
| M系列 | 电信管理，包括TMN和网络维护 |
| N系列 | 维护：国际声音节目和电视传输电路 |
| O系列 | 测量设备的技术规范 |
| P系列 | 电话传输质量、电话设施及本地线路网络 |
| Q系列 | 交换和信令 |
| R系列 | 电报传输 |
| S系列 | 电报业务终端设备 |
| T系列 | 远程信息处理业务的终端设备 |
| U系列 | 电报交换 |
| V系列 | 电话网上的数据通信 |
| X系列 | 数据网、开放系统通信和安全性 |
| Y系列 | 全球信息基础设施、互联网协议问题和下一代网络 |
| Z系列 | 用于电信系统的语言和一般软件问题 |