

## TS (Transport stream) 格式

包:

包是 TS 中最基本的数据单元.它内部包含固定的1个同步字节,值为0x47.之后是3个比特标志字段和13个比特的包 ID 字段(PID),然后是4个比特的连续计数器字段,下面还可以有其它可选附加的字段,如可靠用来提供支持信息的字段.其余部分就是数据载荷.每个包的长度为188字节,但通信媒介为包添加错误校验字节.如 DVI-ASI 使用204字节和 ATSC 使用208字节做为包长度.ATSC 添加了20个字节的 Reed-Solomon 前向错误码校验使得数据包最后达到208字节.选择188字节标准包长度的最初原因是为了兼容 ATM 通信系统.

TS 包格式:

名称	比特长度	描述
----	------	----

同步字节	8	0x47
------	---	------

传输错误指示(TEI)	1	当去模器无法纠正错误时设置
-------------	---	---------------

数据载荷起始指示	1	1表示 PES 或 PSI 数据的起始位置, 否则为0
----------	---	-----------------------------

传输优先级	1	1表示此数据包在相同 PID 的数据包中具有更高的优先级
-------	---	------------------------------

PID	13	包 ID 号
-----	----	--------

干扰控制	2	00表示不加入干扰 由每个 DVB 指定: 01表示反转供将来使用 10表示使用偶数进行干扰 11表示使用奇数来进行干扰.
------	---	---

支持字段是否存在	1	1表示提供了支持字段
----------	---	------------

数据载荷是否存在	1	1表示提供了数据载荷
----------	---	------------

连续性计数器	4	
--------	---	--

以上所有字段共用32字节, 被称为 TS 4字节前缀 (Transport stream 4-byte prefix)。

支持字段	0或多	依赖标志字段
------	-----	--------

数据载荷	0或多	依赖标志字段
------	-----	--------

支持字段格式:

名称	比特长度	描述
----	------	----

支持字段长度	8	此支持字段其余部分所占用的字节数。
--------	---	-------------------

中断指示	1	1表示此包中的连续计数器发生中断。
------	---	-------------------

随机访问指示	1	1表示此包中的 PES 包开始了1个视频或音序列
--------	---	--------------------------

基础流优先指示	1	1表示高优先级
---------	---	---------

PCR 标志	1	1表示此支持字段包括了 PCR 字段
--------	---	--------------------

CPCR 标志	1	
---------	---	--

粘接点标志	1	1表示此支持字段包括了粘接倒计时字段
-------	---	--------------------

传输私有数据标志	1	1表示此支持字段包括私有数据字节
----------	---	------------------

支持字段扩展标志	1	1表示此支持字段包括了支持扩展
----------	---	-----------------

以下的字段可选 0或多 依赖于标志字段设置

PCR	33+9	包时间参考
-----	------	-------

OPCR	33+9	初始程序时间参考, 辅助 TS 流拷贝至其它的 TS 流中。
------	------	--------------------------------

粘接点倒计时	8	表示相距多少个 TS 包后发生一个粘接点 (可能是负值)
--------	---	------------------------------

其它添加字节	0或多	自定义
--------	-----	-----

PID

每个在 TS 中的表和基本流都由13个比特的包 ID 来标识.多路分离器通过此 PID 从 TS 中分

离出多路基本流。时分多路转换将决定特定的 PID 在 TS 中的发生频率。

### 程序 (Programs)

TS 包括了一个程序 (Programs) 的概念。使用唯一 PID 的程序映射表 (Program Map Table PMT) 描述每个单一的程序, 所有组成此程序的基本流 PID 都列在此程序映射表中。举例来说, 数字电视所使用的 TS 中可能包括了3个程序, 来提供3个电视频道。假设每个频道由1个视频流, 1或2个音频流及必要的元数据组成。接收器希望仅解码属于频道对应的程序 PID 的数据载荷就可以解码特定的频道。它可以丢弃所有其它 PID 相关内容。多个程序的 TS 被参照为多程序 TS (Multi Program Transport Stream MPTS)。单一程序的 TS 被参照为单一程序 TS (Single Program Transport Stream SPTS)。

### 程序定义信息 (PSI)

TS 包括了4种程序定义信息表: 程序组成表(PAT), 程序映射表(PMT), 条件访问表(CAT)和网络信息表(NIT)。MPEG-2定义没有包括 CAT 和 NIT 格式。

#### 程序组成表(PAT):

列出了在 TS 中的所有有效的程序。每个列出的程序由一个 16 比特的被称为 `program_number`(程序号)的值来标识。每个在程序组成表(PAT)中列出的程序都结合了一个 PID 值来对应(程序映射表)PMT 表。值为0x0000的 `program_number` 被保留用来指定对应网络信息表(NIT)的 PID 值。如查在程序组成表中没提供这个表项那么使用默认的0x0010值来指定网络信息表(NIT)的 PID 值。

TS 包中的程序组成表(PAT)中永久包括值为0x0000的 `program_number`。

#### 程序映射表(PMT):

程序映射表(PMT)包括了程序的信息。每个程序都有一个对应的程序映射表(PMT)。每个 PMT 将被转换为分立的 PID, 虽然在技术上它是并不必要的。在 PMT 中描述了对应的程序相关的 PID 值。程序映射表(PMT)也提供了包含的 PID 对应流的元数据。举例来说, 如果1个程序中包括了1个 MPEG-2视频流, 它的程序信息表(PMT)将列出这个视频流的 PID, 描述其为一个视频流, 同时提供其包含的视频数据的类型。(此例中是 MPEG-2)。程序映射表也(PMT)可以包括其它的流信息描述符。

#### 程序时间参考(PCR):

辅助解码器以最好的速度控制和同步播放时间, 程序通常对程序中的每个 PID 周期性的提供一个程序时间参考(PCR), 也是通常所说的主时钟(Master Clock)。MPEG-2的时间机制就由此值来控制, 比如表示时间戳(PTS)就是程序时间参考(PCR)的相对值。头33比特基于90kHz 时钟, 扩展的比特位是 Hz 和周期的 ED。基于9的27MHz 时钟。

### 空包 (Null Packets)

有些传输架构, 比如在 ATSC 和 DVB 的 TS 中强制限制比特率。为了保证流可以达到此固定的比特率, 多路合成器需要插入一些附加的包。PID 0x1FFF 被来表示这种类型的数据包。这些包中不包括任何数据载荷, 接收器当收到这种数据包时将忽略它的内容。

基于随机访问媒介的 TS 定义更改

时间码

TS 被设计用在广播或磁带中，需要做一些修改来被使用在随机访问设备媒介上，比如数位摄像机记录视频信息在 DVD 碟片，蓝光碟，硬盘或固态存储卡中。

基于随机访问的系统可能会在设备没有准备好的情况下保存数据包在临时缓冲区中，比如在设备启动时，包不允许被写入，但会保持在以后条件具备时写入，一个4字节的时间码（TC）被加入至188字节的包中，结果产生了192字节的包。这种格式被称为 M2TS 流。Sony 称它为“BD-AV MPEG-2 Transport stream”，JVC 称它为 TOD（可能是“TS on disk”的缩写）如使用基于 HDD 的数位摄像机 GZ-HD7时。M2TS 也被用在 AVCHD 视频文件中，它是 MTS 的扩展。