

通用串行总线设备分类定 义

对于视 频设备：未压缩载荷

修订版1.1 2005年6

月1日，

贡献者

阿卜杜勒·伊斯梅尔R.	英特尔公司
田边昭洋	佳能公司
阿南德Ganesh神	微软公司
安迪·霍奇森	意法半导体
Anshuman Saxena先生	德州仪器 (TI)
李贝特朗	微软公司
嫦娥李	凌阳科技有限公司
大卫·癭瘤	微软公司
埃里克Luttmann	赛普拉斯半导体公司
费尔南多·乌尔维纳	苹果电脑公司
海尔特克纳彭	飞利浦电子
热罗Mudry	罗技公司
小林弘	微软公司
让 - 米歇尔·查尔顿	罗技公司
杰夫·朱	微软公司
肯一郎Ayaki	富士
三夫仁井田	佳能公司
朽木信夫	三洋电机有限公司
奥利维尔Lechenne	罗技公司
保罗·萨克尔	意法半导体
雷米齐默尔曼	罗技公司
真一Hatae	佳能公司
史蒂夫·米勒	意法半导体
Tachio小野	佳能公司
佐藤隆	飞利浦电子
平田洋一	松下电器产业有限公司

©2001，2002，2003，2004，2005年USB实施者论坛
版权所有。

知识产权免责声明

本规范是“为是”无担保概包括对任何特定目的的适销的担保，健身，或任何其它担保由此产生的任何建议，规范或范例。

一个许可本授权复制和分发该规范仅供内部使用。任何其他许可，明示或暗示，诉讼或其他方式向任何其他知识产权的授权或此旨在。

本规格书的作者不承担任何责任，包括法律责任侵权的专利权，与执行本说明书中信息的。本规格书的作者也不保证或表示这样的实现方式 (S) 将不会侵犯这些权利。

所有产品名称均为商标，注册商标，或者其各自所有者的服务标志。

修订记录

版	日期	描述
1.0	2003年9月4日	初始发行
1.1	6月1日 ST ，2005年	<p>上使用宽高比字段更新了表3-1的去除限制从bmInterlaceFlags字段中删除显示模式位</p> <p>标志添加固定和动态的帧速率的装置（RR0043）之间进行区分</p> <p>修正后的帧描述符长度更新SCR / PTS领域。不推荐使用领域</p> <p>dwMaxVideoFrameBufferSize 表3-2所示。（RR0064）</p>

目录

1	介绍	1
1.1	目的	1
1.2	范围	1
1.3	相关文档	1
1.4	术语和缩写	1。
2	个视频类的专用信息	2
2.1	压缩类	2
2.2	压缩格式	2
2.3	格式约束	2
2.4	流头	2
3	有效载荷的专用信息	4
3.1	描述符	4
3.1.1	无压缩视频格式描述	4
3.1.2	非压缩帧描述符	5
3.2	视频样本	8
3.3	未压缩的净荷信息	8
3.3.1	平面格式	8
3.3.2	盒装格式	8
4	个实例	9
4.1	同步转让	9 ..
4.2	等时传输OUT	10
4.3	批量转让	11
4.4	批量传输OUT	12

表格清单

表2-1压缩格式	2
表2-2流报头格式未压缩的流	2
表3-1未压缩视频格式描述	4
表3-2未压缩的视频帧描述符	6
表3-3连续帧间隔	7
表3-4离散帧间隔	8

图一览

图4-1实施例未压缩同步传输，IN端点	9
图4-2实施例未压缩同步传输，OUT端点	10
图4-3实施例未压缩批量传输，IN端点	11
图4-4实施例未压缩批量传输，OUT端点	12

1 介绍

1.1 目的

本文档定义未压缩的有效载荷格式为符合器件

对于视频设备USB设备类定义 文件。

1.2 范围

有效载荷格式和相关联的报头信息在本文件中充分说明。这包括：

- USB视频类流头
- 支持的格式列表
- 格式标识符列表

1.3 相关文件

USB规范 修订版2.0，2000年4月27日， www.usb.org

对于视频设备USB设备类定义 www.usb.org <http://www.fourcc.org> 在[几乎最终]的

FourCC定义列表

1.4 术语和缩略语

本节定义本文档中使用的术语和缩写。

术语	描述
巨像素	块由一个或多个打包像素（一个或多个）包含所有组件的信息的。
袋装	象素分量的在交错顺序传送。
平面	象素分量的单独的连续平面传送。
YUV	亮度和色度分量

2 视频类特定信息

2.1 压缩类

该规范在YUV色彩空间定义的未压缩数据流。每个帧被独立地由所述设备向所述主机发送。

2.2 压缩格式

下面的压缩格式的支持。

表2-1压缩格式

格式	GUID
YUY2	32595559-0000-0010-8000-00AA00389B71
NV12	3231564E-0000-0010-8000-00AA00389B71

2.3 格式约束

图像的垂直和水平尺寸是由颜色成分的子采样约束; 图像大小必须是宏像素块尺寸的倍数。没有填充是允许的。所述USB视频类支持一个打包的4：2：2 YUV格式 (YUY2) 和一个平面的4：2：0格式的YUV (NV12) 。

2.4 流头

以下是未压缩流中的数据包报头的格式的描述。

表2-2流报头格式未压缩的流

HLE	报头长度						
BFH [0]	EOH	ERR	STI	RES	SCR	PTS	FID
PTS	PTS [7 : 0]						
	PTS [15 : 8]						
	PTS [23:16] PTS						
	[31:24]						
SCR	SCR [7 : 0]						
	SCR [15 : 8]						
	SCR [23:16]						
	SCR [31:24]						
	SCR [39:32]						
	SCR [47:40]						

头长度字段

头长度字段指定报头的长度，以字节为单位。

位字段标题字段

FID：帧识别符

该位切换在每一帧开始边界，并保持对帧的其余部分不变。

EOF：帧尾

该位表示一个视频帧的结束和属于一帧的最后一个视频样本中被设置。

PTS：呈现时间戳

此位置1时，表示一个PTS字段的存在。

SCR：源时钟参考

此位置1时，表示SCR字段的存在。

RES：保留。

设置为0。

STI：静止图像

此位置1时，标识视频样本为属于静止图像。

错误：错误位

该位置1时，表示设备流错误。

EOH：报头的结束

该位置1时，表示BFH场结束。

显示时间标记 (PTS) 字段

当PTS位在BFH [0]字段被设定的PTS字段存在。参见第2.4.3.3“影像和静态图像负载的报头”，在规范中的“视频设备的USB设备类定义”。

源时钟参考 (SCR) 字段

当SCR位在BFH [0]字段被设置在SCR字段存在。参见第2.4.3.3“影像和静态图像负载的报头”，在规范中的“视频设备的USB设备类定义”。

3 有效载荷特定信息

色彩匹配描述是强制性的未压缩的视频格式。有关详细信息，请参见在“颜色匹配描述” 对于视频设备通用串行总线设备分类定义 文档。

3.1 叙

本节提供了以下描述的详细信息：

- 未压缩视频格式描述
- 未经压缩的帧描述符

3.1.1 未压缩视频格式描述

未压缩视频格式描述符定义了一个特定的视频流的特性。它用于携带未压缩视频信息，包括所有YUV格式的变体。对应于USB IN或OUT端点，并且它属于接口，终端支持一个或多个格式的定义。要选择一个特定的格式，主机软件发送控制请求到相应的接口。该 **bFormatIndex** 字段包含这种格式描述符的一开始的索引，并使用请求从主机到设置和获取当前的视频格式。该 **guidFormat** 字段唯一地标识了应与对应的格式的索引在该界面上进行通信时所使用的视频数据的格式。对于视频源功能，主机软件将部署基于在此字段中指定的格式对应的视频格式解码器（如果需要）。该 **bAspectRatioX** 和 **bAspectRatioY** 字段分别指定画面宽高比的X和Y尺寸为视频场（隔行扫描）数据。例如，**bAspectRatioX** 将16和 **bAspectRatioY** 将9为16：9的显示。

未压缩的视频格式描述之后是一个或多个未压缩的视频帧描述符（一个或多个）；每个视频帧描述符传送特定于支持的格式的帧尺寸的信息。

未压缩视频格式描述确定了以下的。

表3-1未压缩视频格式描述

抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bLength	1	数	这个描述符中的字节大小：27
1	bDescriptorType	1	恒CS_INTERFACE	描述符类型
2	bDescriptorSubtype	1	恒VS_FORMAT_UNCOMPRESSED	描述亚型
3	bFormatIndex	1	数	这种格式描述符的指数

4	bNumFrameDescriptors 1		以下帧描述符的号数 对应于这种格式	
五	guidFormat	16	GUID	全局唯一标识符用于标识流的编码格式
21	bBitsPerPixel	1	用于每像素的比特数 在解码后的视频帧指定颜色	
22	bDefaultFrameIndex	1	数最佳帧指数 (用来选择 此流分辨率)	
23	bAspectRatioX	1	数	画面宽高比的X尺寸。
24	bAspectRatioY	1	数	画面宽高比的Y维度。
25	bmInterlaceFlags	1	位图	指定交错的信息。如果在摄像机终端扫描模式控制支持此流，该领域应反映在隔行扫描模式使用的字段格式。(在PAL顶场是字段1，在NTSC顶场是场2)：D0：隔行流或可变的。1 = 是 D1：每帧的字段。0 = 2场，1 = 1场 D2：字段1的第一。1 = 是D3：保留D5..4：字段图案00 = 字段1只01 = 字段2字段1的只有10 = 普通模式和字段1的2 11 = 随机图案和2 D7..6：保留。不使用。
26	bCopyProtect	1	Boolean指定的重复	视频流被限制：0：没有限制1：限制复制

3.1.2 未经压缩的帧描述符

未压缩的视频帧的描述符 (或帧描述符的简称) 是用来描述解码的视频和静止图像帧的尺寸和其它特定的帧特征通过特定流的支持。一个或多个帧描述符遵循未压缩

视频格式描述它们对应。帧描述符也被用于确定支持所指定的帧大小的帧间隔的范围内。

未压缩视频帧描述符仅用于针对未压缩视频格式描述符适用的视频格式（参见3.1.1节，“未压缩视频格式描述”）。该 **bFrameIndex** 字段包含此帧描述符的一开始的索引，并使用请求从主机到设置和获取正在使用的格式的当前帧索引。该指数基于一个用于由所述设备支持的每个对应的格式描述符。的范围内支撑可以是连续的范围或一组离散值的帧间隔。对于连续范围，**dwMinFrameInterval**，**dwMaxFrameInterval** 和

dwFrameIntervalStep 指示范围的界限和粒度。对于离散值，则 **dwFrameInterval (x)** 的 字段指示在该帧大小支持的帧间隔（因此帧速率）的范围内。帧间隔是100ns的在单位单个解码视频帧的平均显示时间。

一帧描述符标识如下。

表3-2未压缩的视频帧描述符

抵消	领域	大小值		描述
0	bLength	1	这个描述符	中的字节时数大小 bFrameIntervalType是0：38描述符以字节为单 位的大小时bFrameIntervalType> 0：26+ (4× n) 个
1	bDescriptorType	1	恒CS_INTERFACE	描述符类型
2	bDescriptorSubtype	1	恒VS_FRAME_UNCOMPRESSED	描述亚型
3	bFrameIndex	1	数	此帧描述符的指数
4	bmCapabilities	1	数D0：静态图像支持	指定静止图像是否是在此框架设置支持。这仅 适用于使用静止图像捕捉方法1与IN视频终端V S接口，并应在所有其他情况下被设置为0。D 1：固定帧速率指定设备是否提供上的流的固定 帧速率 <u>与这个帧的描述符相关联。</u>

				如果启用了固定利率设置为1; 否则，设置为0。D7..2：保留，设置为0。
五	wWidth	2	在解码的位图帧的数目宽度 像素	
7	wHeight	2	在解码的位图帧的数目高度 像素	
9	dwMinBitRate	4	Number指定在最小比特率 以bps为单位最长帧间隔在该数据可被发送。	
13	dwMaxBitRate	4	Number指定的最大比特率 以bps的单位最短帧间隔在该数据可被发送。	
17	dwMaxVideoFrameBufferSize	4	这一领域的号码使用已被弃用。 指定压缩机将产生的视频帧或静止图像的最大字节数。该 dwMaxVideoFrameSize 和视频探头的领域提交控制替换该描述符字段。针对此字段的值应选择与实现该规范的一个早期版本的主机软件的兼容性。	
21	dwDefaultFrameInterval	4	Number指定帧间隔的装置 想标明使用作为默认值。这必须是在下面的字段中描述的有效帧间隔。	
25	bFrameIntervalType	1	数	表示帧间隔如何能够被编程：0：连续帧间隔 1..255：支持离散的帧间隔的数目（n）的
26 ...				请参见下面的帧间隔的表格。

表3-3连续帧间隔

抵消	领域	大小值		描述
26	dwMinFrameInterval	4	支持数最短帧间隔（在最高帧速率），在100个纳秒单位。	

三十	dwMaxFrameInterval	4	支持数最长	帧间隔（在最低帧速率），在100个纳秒单位。
34	dwFrameIntervalStep	4	数	表示帧间隔范围的粒度，在100个纳秒单位。

表3-4离散帧间隔

抵消	领域	大小值		描述
26	dwFrameInterval (1)	4	支持数最短	帧间隔（在最高帧速率），在100个纳秒单位。
.....	
26+ (4 * N) -4	dwFrameInterval (N)	4	支持数最长	帧间隔（在最低帧速率），在100个纳秒单位。

3.2 视频样本

每个未压缩的帧被认为是一个单一的视频样本。视频样品是由一种或多种向上 有效载荷传输 (如在USB设备类规范视频设备定义) 。

对于等时管道，每个（微）帧将包含单个有效载荷传输。每个有效载荷传递将包括一个有效载荷报头紧接着的有效载荷数据中的一个或多个数据事务（最多为高速高带宽端点3个数据交易）的。对于批量管道，每个有效载荷传输的第一体数据包应包含在数据包的开始的有效载荷报头，随后的有效载荷数据，根据需要通过额外的大数据事务延伸。

3.3 未压缩的净荷信息

下面的段落描述上有效载荷转移的限制。

3.3.1 平面格式

平面的有效载荷的传输没有数据对齐限制。

3.3.2 盒装格式

打包有效载荷格式的转让必须在宏像素边界对齐。

4 例子

4.1 同步转让

下面的示例示出了从所述装置接收同步传输时的视频样本，有效载荷传输和令牌和数据包之间的关系。该示例示出的高速，高带宽的传输，但是这仅是说明性的，并且未压缩的有效载荷格式的不是一个要求。实际的视频样本大小和带宽使用将根据该装置的要求而变化。

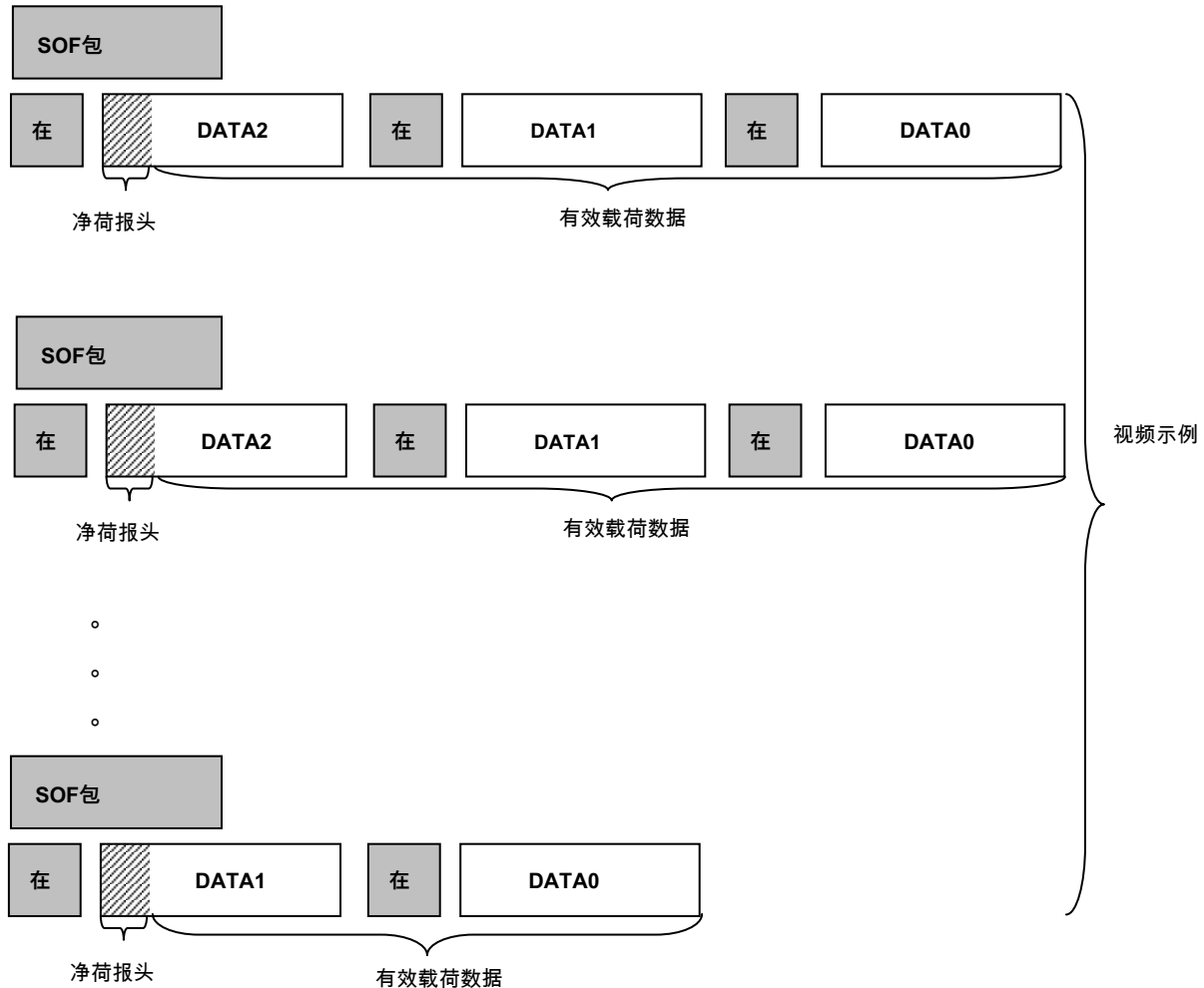


图4-1实施例未压缩同步传输，IN端点

4.2 等时传输OUT

下面的示例示出了视频样本，有效负载传输和令牌和发送同步传输到该设备时的数据包之间的关系。该示例示出的高速，高带宽的传输，但是这仅是说明性的，并且未压缩的有效载荷格式的不是一个要求。实际的视频样本大小和带宽使用将根据该装置的要求而变化。

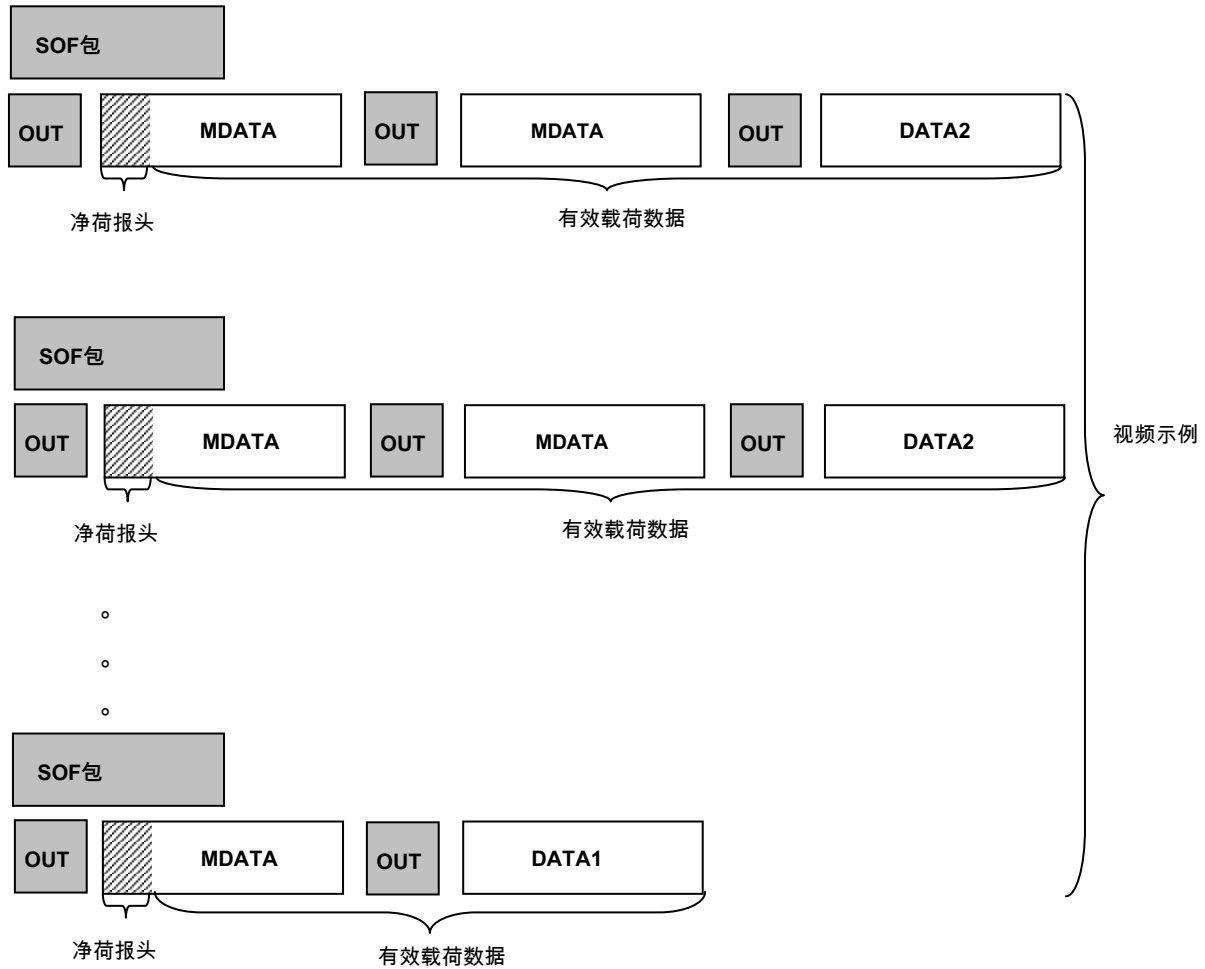


图4-2实施例未压缩同步传输，OUT端点

4.3 批量转让

下面的示例示出了从设备接收成批传送时的视频样本，有效负载传输和令牌和数据包之间的关系。握手包未清楚显示的缘故。

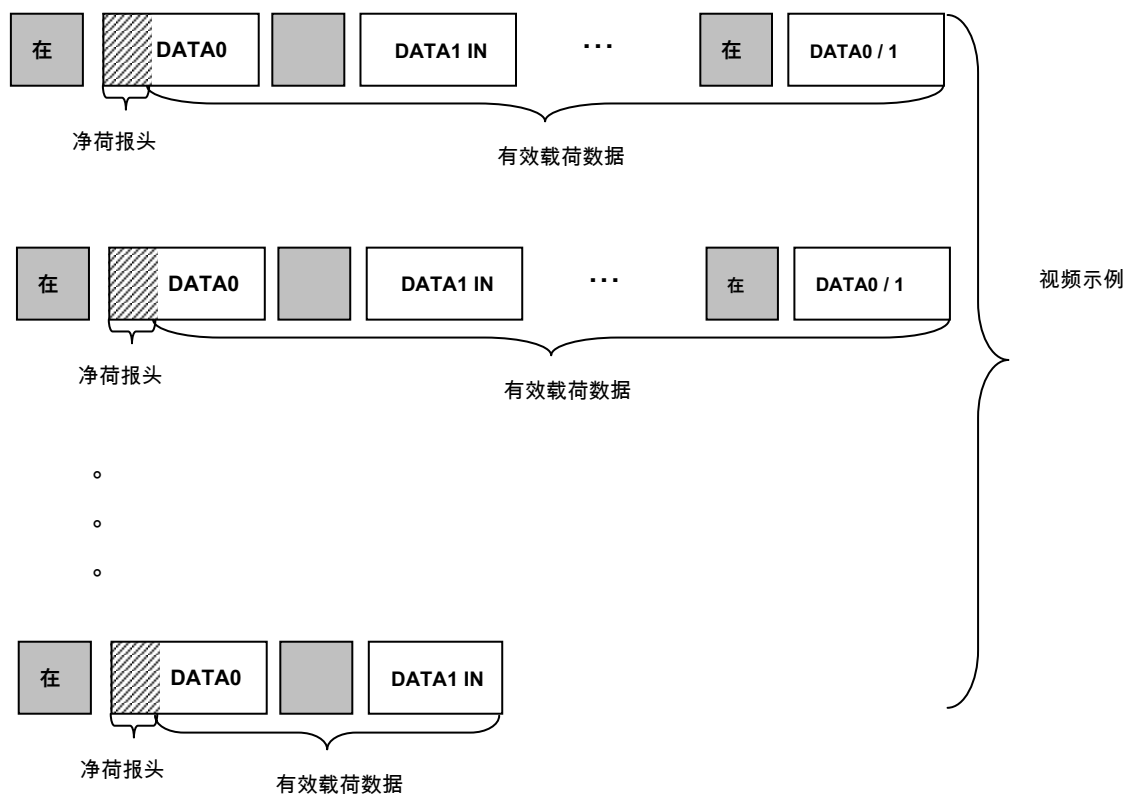


图4-3实施例未压缩批量传输，IN端点

4.4 批量传输OUT

下面的示例示出了视频样本，有效负载传输和令牌发送批量传输到该设备时的数据包之间的关系。握手包未清楚显示的缘故。

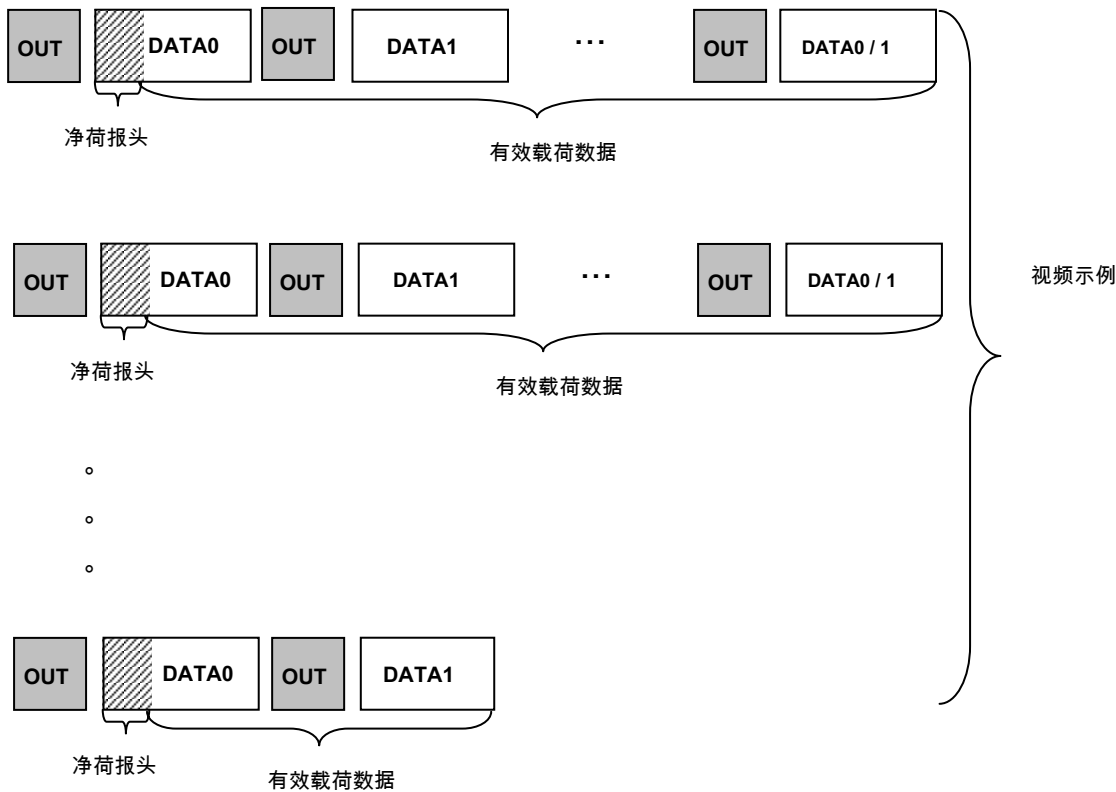


图4-4实施例未压缩批量传输，OUT端点