

通用串行总线设备分类定 义 对于视 频设备

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·瘿瘤	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
1.0A	2003年12月4日	表A.5：添加了扩展参考行表A.6：添加了USB延长行表A.6：定义V S_FORMAT_MPEG4SL为0x0B中添加部分A，9.8选择扩展表B.1， B.2，B3 & B4：添加的扩展示行增加了附录D.修订历史
1.1	6月1日 st, 2005年	<p>VideoStreaming界面新增的get_info请求 更新了表4-56流错误代码控制更新表3-8来校正wMaxMultiplier描述添加多个时钟频率 (RR0033)，用于基于数据流的格式 (RR0041) 定义探头/提交控制用于渲染 (RR0042) 添加模拟延迟优化支持视频标准和状态控制 (RR0044) 定义的RES值 (RR0047) 的乘数和限制乘数 (RR0048) 化妆品更改终端和单元描述符 (RR0049) 化妆品和功能的变化 (RR0050) 澄清位的使用情况的get_info详细行为的约束 (RR0051) 指定请求的错误代码被制成立于核心规范的一个有效载荷规范的修订版支持的含义 (RR0053) 允许。增加了三个领域的视频探头，并承诺控制 (RR0054)。</p> <p>的绝对和相对控制关系规范。 (RR057)。</p> <p>的异步控制行为 (RR0059) 规范。对于有效载荷版在探针允许0和提交控制 (RR0060)。</p> <p>改性表2-6扩展字段的净荷报头的，表3- 15有效负载格式描述符和第2.4.2.4节静止图像捕获。 (RR0066)</p> <p>从术语和缩写删除“驱动程序”，并补充UVC。更新了第2.4.3.7，VDC改为UVC。更新3.7.2节和表3-3：更改bcdVDC与bcdUVC。 (RR0064) 关于多时钟支持 (RR0069) 更正声明。除去自动更新从探头副作用/提交帧间隔字段 (RR0070)。</p> <p>更新描述符尺寸于表3-8处理单元描述符 (RR0072)。</p> <p>在表4-43模拟视频保留值范围已更新</p>

	<p>标准控制 (RR0072)。</p> <p>表4- 47视频探头除去提及“提供者唯一有效载荷格式”和提交控件 (RR0072)。标记为表A- 6视频类特定的VS接口描述符亚型 (RR0072) 保留 (VS_FORMAT_MPEG1 , VS_FORMAT_MPEG2PS , VS_FORMAT_MPEG4 , VS_FORMAT_VENDOR , VS_FRAME_VENDOR) 过时的格式和帧描述符类型的值。增加了新的格式和帧描述符类型</p> <p>(VS_FORMAT_FRAME_BASED , VS_FRAME_FRAME_BASED , VS_FORMAT_STREAM_BASED) 表A- 6视频讲座具体VS接口描述符亚型 (RR0072)。增加了新的处理单元控制 (PU_ANALOG_VIDEO_STANDARD_CONTROL , PU_ANALOG_LOCK_STATUS_CONTROL) 在表A-13个处理部控制选择器 (RR0072)。</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 文档约定	1
1.5 术语和缩写	2
2 功能特点	4
2.1 视频接口类	4
2.2 视频接口子类和协议	4
2.3 视频功能拓扑	五
2.3.1 输入端子	7
2.3.2 输出端子	7
2.3.3 摄像机终端	8
2.3.4 选择器单元	8
2.3.5 处理单元	9
2.3.6 扩展单元	10
2.4 操作模型	10
2.4.1 视频接口采集	11
2.4.2 VideoControl对接口	11
2.4.2.1 控制端点	12
2.4.2.2 状态中断端点	12
2.4.2.3 硬件触发中断	14
2.4.2.4 静态图像捕捉	14
2.4.2.5 光学变焦和数码变焦	16
2.4.2.5.1 光学变焦	16
2.4.2.5.2 数码变焦	18
光学和数码变焦	之间2.4.2.5.3关系.. 20
2.4.2.5.4 绝对与相对放大	21
2.4.3 VideoStreaming接口	21
2.4.3.1 流带宽选择	22
2.4.3.2 视频和静态图像样本	23
2.4.3.2.1 样品批量转让	25
2.4.3.2.2 样品同步传输	27
2.4.3.3 视频和静态图像负载的报头	31
2.4.3.4 流同步和速率匹配	34
2.4.3.4.1 延迟	34
2.4.3.4.2 时钟参考	35
2.4.3.4.3 显示时间	35
2.4.3.5 动态帧间隔支持	36
2.4.3.6 动态格式更改支持	36
2.4.3.7 数据格式类	37
2.4.4 控制传输和请求处理	37
3 所叙	45
3.1 描述符布局概述	46
3.2 设备描述符	46

3.3 Device_Qualifier描述.....	47
3.4 配置描述符.....	47
3.5 Other_Speed_Configuration描述.....	47
3.6 接口关联描述符.....	47
3.7 VideoControl对接口描述符.....	48
3.7.1 标准VC接口描述.....	48
3.7.2 类的专用VC接口描述符.....	49
3.7.2.1 输入端子描述.....	51
3.7.2.2 输出端子描述.....	52
3.7.2.3 摄像机终端描述.....	53
3.7.2.4 选择单元描述.....	55
3.7.2.5 处理单元描述.....	56
3.7.2.6 扩展单元描述.....	58
3.8 VideoControl对端点描述.....	59
3.8.1 VC控制端点描述.....	59
3.8.1.1 标准VC控制端点描述.....	59
3.8.1.2 类特定的VC控制端点描述.....	59
3.8.2 VC中断端点描述.....	59
3.8.2.1 标准VC中断端点描述.....	59
3.8.2.2 类特定VC中断端点描述.....	60
3.9 VideoStreaming接口描述符.....	61
3.9.1 标准VS接口描述.....	61
3.9.2 类特定VS接口描述符.....	62
3.9.2.1 输入标题描述.....	62
3.9.2.2 输出标题描述.....	64
3.9.2.3 负载格式描述符.....	65
3.9.2.4 视频帧描述.....	66
3.9.2.5 静止图像帧描述.....	66
3.9.2.6 颜色匹配描述.....	68
3.10 VideoStreaming端点描述.....	69
3.10.1 VS视频数据端点描述.....	69
3.10.1.1 标准VS同步视频数据端点描述.....	69
3.10.1.2 标准VS批量视频数据端点描述.....	70
3.10.2 VS散装静止图像数据端点描述.....	71
3.10.2.1 标准VS散装静止图像数据端点描述.....	71
3.11 字符串描述符.....	72
4类的具体要求.....	73
4.1 请求布局.....	73
4.1.1 设置请求.....	73
4.1.2 Get请求.....	74
4.2 VideoControl对请求.....	76
4.2.1 接口控制请求.....	77
4.2.1.1 电源模式控制.....	77
4.2.1.2 请求错误代码控制.....	79
4.2.2 单元和终端控制请求.....	80
4.2.2.1 摄像机终端控制请求.....	81

4.2.2.1.1扫描模式控制.....	81
4.2.2.1.2自动曝光模式控制.....	81
4.2.2.1.3自动曝光优先级控制.....	82
4.2.2.1.4曝光时间(绝对)控制.....	82
4.2.2.1.5曝光时间(相对)控制.....	83
4.2.2.1.6聚焦(绝对)控制.....	84
4.2.2.1.7焦点(相对)对照.....	84
4.2.2.1.8对焦,自动控制.....	85
4.2.2.1.9虹膜(绝对)控制.....	85
4.2.2.1.10虹膜(相对)对照.....	86
4.2.2.1.11变焦(绝对)控制.....	86
4.2.2.1.12缩放(相对)对照.....	87
4.2.2.1.13在PanTilt(绝对)控制.....	88
4.2.2.1.14在PanTilt(相对)对照.....	89
4.2.2.1.15辊(绝对)控制.....	90
4.2.2.1.16辊(相对)对照.....	90
4.2.2.1.17隐私控制.....	91
4.2.2.2 选择单元控制请求.....	92
4.2.2.3 处理单元控制请求.....	92
4.2.2.3.1背光补偿控制.....	93
4.2.2.3.2亮度控制.....	93
4.2.2.3.3对比度控制.....	93
4.2.2.3.4增益控制.....	94
4.2.2.3.5电源线频率控制.....	94
4.2.2.3.6色调控制.....	95
4.2.2.3.7色调,自动控制.....	95
4.2.2.3.8饱和度控制.....	96
4.2.2.3.9清晰度控制.....	96
4.2.2.3.10伽玛控制.....	97
4.2.2.3.11白平衡温度控制.....	97
4.2.2.3.12白平衡温度,自动控制.....	98
4.2.2.3.13白平衡分量控制.....	98
4.2.2.3.14白平衡分量,自动控制.....	99
4.2.2.3.15数字乘法器控制.....	99
4.2.2.3.16数字乘法器限制控制.....	99
4.2.2.3.17模拟视频标准控制.....	100
4.2.2.3.18模拟视频锁定状态控制.....	100
4.2.2.4 扩展单元控制请求.....	101
4.3 VideoStreaming请求.....	102
4.3.1 接口控制请求.....	102
4.3.1.1 视频探头并提交控制.....	103
4.3.1.1.1探头和提交运作模式.....	112
4.3.1.1.2流协商实例.....	113
4.3.1.2 视频仍然探头控制和静止提交控制.....	116
4.3.1.3 同步延迟控制.....	117
4.3.1.4 静止图像触发控制.....	118

4.3.1.5	生成关键帧控制.....	119
4.3.1.6	更新帧段控制.....	119
4.3.1.7	流错误代码控制.....	120
附录A.	视频设备类代码.....	122
A.1.	视频接口类别代码.....	122
A2.	视频接口子类代码.....	122
A.3.	视频接口协议代码.....	122
A.4.	视频类特定的描述符类型.....	122
A.5.	视频类特定的VC接口描述亚型.....	122
A.6.	视频类特定VS接口描述亚型.....	123
A.7.	视频类特定端点描述亚型.....	123
A.8.	视频类特定的请求代码.....	124
A.9.	控制选择代码.....	124
A.9.1.	VideoControl对接口控制选择器.....	124
A.9.2.	终端控制选择器.....	124
A.9.3.	选择单元控制选择器.....	124
A.9.4.	摄像机终端控制选择器.....	125
A.9.5.	处理部控制选择器.....	125
A.9.6.	扩展单元控制选择器.....	126
A.9.7.	VideoStreaming接口控制选择器.....	126
A.9.8.	额外的控制选择器.....	126
附录B.	终端类型.....	127
B.1.	USB终端类型.....	127
B.2.	输入端子类型.....	128
B.3.	输出终端类型.....	128
B.4.	外部终端类型.....	129
附录C.	视频和静态图像格式.....	130
C.1.	支持的视频和静态图像格式.....	130
C.2.	专有的视频格式.....	130

表格清单

表2-1状态封包格式	13
表2-2状态分组格式 (VideoControl对接口作为发起者)	13
表2-3状态封包格式 (VideoStreaming接口的鼻祖)	14
表2-4总结静止图像捕获方法的	16
表2-5格式的净荷报头的	31
净荷报头的表2-6扩展字段	32
表3-1标准视频接口系列IAD	48
表3-2的标准VC接口描述符	48
表3-3类特定VC接口头描述符	50
表3-4输入端子描述	52
表3-5输出端子描述	53
表3-6摄像机终端描述符	54
表3-7选择单元描述符	55
表3-8处理单元描述符	56
表3-9扩展单元描述符	58
表3-10标准VC中断端点描述	60
表3-11特定类-VC中断端点描述符	61
表3-12标准VS接口描述	61
表3-13类特异性VS接口输入头描述符	62
表3-14类特异性VS接口输出标题描述符	64
表3-15负载格式描述符	65
表3-16定义的视频帧描述资源	66
表3-17静止图像帧描述	67
表3-18色彩匹配描述	68
表3-19标准VS同步视频数据端点描述	69
表3-20标准VS批量视频数据端点描述	70
表3-21标准VS散装静止图像数据端点描述符	71
表4-1设置请求	73
表4-2 Get请求	75
表4-3定义的位包含控制的能力	75
表4-4接口控制请求	77
表4-5电力模式控制	77
表4-6设备电源模式	78
表4-7请求错误代码控制	79
表4-8单位和终端控制请求	80
表4-9扫描模式控制	81
表4-10自动曝光模式控制	81
表4-11自动曝光优先级控制	82
表4-12曝光时间 (绝对) 控制	83
表4-13曝光时间 (相对) 对照	83
表4-14聚焦 (绝对) 控制	84
表4-15焦点 (相对) 对照	85
表4-16对焦 , 自动控制	85
表4-17虹膜 (绝对) 控制	86
表4-18虹膜 (相对) 对照	86

表4-19缩放(绝对)控制	87
表4-20缩放(相对)对照	88
表4-21在PanTilt(绝对)控制	88
表4-22在PanTilt(相对)对照	89
表4-23卷(绝对)控制	90
表4-24卷(相对)对照	91
表4-25隐私快门控制	92
表4-26选择器单元的控制请求	92
表4-27背光补偿控制	93
表4-28亮度控制	93
表4-29对比度控制	94
表4-30增益控制	94
表4-31电源线频率控制	95
表4-32色调控制	95
表4-33色调,自动控制	96
表4-34饱和度控制	96
表4-35清晰度控制	97
表4-36伽玛控制	97
表4-37白平衡温度控制	97
表4-38白平衡温度,自动控制	98
表4-39白平衡分量控制	98
表4-40白平衡分量,自动控制	99
表4-41数字乘法器控制	99
表4-42数字乘法器限制控制	100
表4-43模拟视频标准控制	100
表4-44模拟视频锁定状态控制	101
表4-45扩展单元控制请求	101
表4-46接口控制特定VideoStreaming接口内请求	102
表4-47视频探头,并承诺控制	103
表4-48 VS_PROBE_CONTROL请求	112
表4-49 VS_COMMIT_CONTROL请求	113
表4-50视频仍然探头控制和静态提交控制	116
表4-51 VS_STILL_PROBE_CONTROL请求	117
表4-52 VS_STILL_COMMIT_CONTROL请求	117
表4-53同步延迟控制	118
表4-54静止图像触发控制	118
表4-55生成关键帧控制	119
表4-56更新帧段控制	120
表4-57流错误代码控制	120
表A-1视频接口类代码	122
表A-2个视频接口子类代码	122
表A-3个视频接口协议代码	122
表A-4视频类特定的描述符类型	122
表A-5个视频类的专用VC接口描述符亚型	122
表A-6视频类特定的VS接口描述符亚型	123
表A-7视频类特定的端点描述符亚型	123

表A- 8视频类特定的请求代码	124
表A- 9个VideoControl对接口控制选择器	124
表A- 10个终端控制选择器	124
表A-11个选择器单元选择器控制	124
表格A- 12相机终端控制选择器	125
表A- 13个处理部控制选择器	125
表A- 14扩展单元控制选择器	126
表A-15 VideoStreaming接口控制选择器	126
表B-1个USB终端类型	127
表B-2种输入端子类型	128
表B-3的输出终端类型	128
表B- 4种外部终端类型	129

图一览

图2-1输入端子图标	7
图2-2输出端子图标	8
图2-3选择器单元图标 (2个输入引脚)	9
图2-4处理单元图标	10
图2-5扩展单元图标	10
光学和数码变焦之间的图2-6的关系	20
图2-7流带宽选择	22
图2-8协议分层和抽象	23
图2-9的有效载荷传输	24
图2-10样品尺寸阅读 (每个样品多次迁移)	25
图2-11样品尺寸阅读 (每个样品单次传输)	26
图2-12样品批量写 (每个样品单次传输)	26
图2-13样品同步传输 , IN端点	27
图2-14样品同步传输 , OUT端点	28
图2-15样品同步传输 , IN端点	29
图2-16样品同步传输 , OUT端点	三十
图2-17控制传输例 (情形1)	40
图2-18控制传输例 (情形2)	41
图2-19控制传输例 (情形3)	42
图2-20控制传输例 (情形4)	43
图2-21控制传输例 (情形5)	44
图3-1摄像机描述符布局范例	46
图4-1成功USB同步带宽协商	113
图4-2失败的USB同步带宽协商	114
图4-3动态流设置修改而流	115

1 介绍

1.1 目的

该文件描述了一个视频传输设备必须支持符合USB视频类规范的最低限度的能力和特点。

它定义并在USB规范的视频流功能，并包含一个设计师建立一个结合了视频流功能的USB兼容设备的所有必要信息。它规定的标准和具体类的描述符必须存在于每个USB录像功能。它进一步解释了如何使用类特定的请求，允许全视频流的控制。

符合这一标准的设备将被称为USB视频类设备。

1.2 范围

对于视频设备的USB设备类定义适用于用于操作视频和视频相关功能的复合设备中的所有设备或功能。这将包括设备，诸如桌面视频照相机（或“网络摄像头”），数字摄像机，模拟视频转换器，模拟和数字电视调谐器，以及支持视频流的静止图像的相机。

1.3 相关文件

USB规范2.0修订版，2000年4月27日，www.usb.org

对于音频设备USB设备类定义，1.0版，1998年3月18日，www.usb.org

接口关联描述符ECN，www.usb.org

对于视频设备通用串行总线设备分类定义：标识符，www.usb.org

1.4 文档约定

以下印刷约定：

- 斜体 文件引用
- 胆大 请求字段
- 大写常量下列用语的含义：

- 预期

关键字用来形容在本规范承担的设计模型的硬件或软件的行为。其他的硬件和软件设计模型也可以实现

- 可能

关键字，表示没有隐含偏好选择的灵活性。

- 应当/必备
关键字表示强制性要求。设计师都需要实现所有这些强制性要求。
- 应该
关键字指示与强烈优选的替代选择的灵活性。相当于短语建议。

1.5 术语和缩略语

术语	描述
组态	的一个或多个接口的集合，可以在USB设备上进行选择。
控制	实体内的逻辑对象，其用于操纵该实体的一个特定的属性。
CT	相机的端子。
描述	数据结构，用于描述一个USB设备能力或特性。
设备	USB外设。
端点	源或数据的宿USB设备上。
实体	的单元，所述视频功能内终端或接口，其中的每一个可以包含控件。
GUID	全局唯一标识符。也被称为通用唯一标识符 (UUID)。从微软运行Guidgen.exe命令行程序，用于创建一个GUID。GUIDGEN.EXE从来没有产生相同的GUID两次，不管多少次运行或有多少不同的机器上运行的。实体如视频格式需要被唯一标识，有一个GUID。搜索 www.microsoft.com 对GUID的和运行Guidgen.exe更多信息。
主办	在安装主机控制器计算机系统。
主机控制器	硬件连接主机的USB接口。
主机软件	对于司机，图书馆和/或提供的设备操作系统支持应用程序的集合的总称。
IAD	接口关联描述符。这被用于描述两个或多个接口被关联到相同的功能。一个“关联”包括两个或更多个接口和其所有的替代设置的接口。
接口	实体代表的是目前功能到主机零个或多个端点的集合。
它	输入端子。
OT	输出端子。
负载转移	在USB视频类的上下文中，有效负载转移是共同的本体与同步端点的数据传输的单元。每个有效载荷传输包括净荷报头，随后有效载荷数据。对于

	同步端点，有效载荷传输被包含在一个单一的（微）帧期间发送的数据：1023个字节为一个全速端点；最多为1024个字节高速端点；和高达3072个字节为一个高速/高带宽端点。对于批量端点，有效载荷传输被包含在在一个单一的批量传输（其可能由多个大容量数据记录，）发送的数据。
有效载荷数据	包含在有效载荷传输（不包括净荷报头）的特定格式的数据。
净荷报头	在每个净荷传输提供数据成帧和封装信息的开始的头。
PU	处理单元。
请求	通过主机软件的视频功能支持的机制与实体内的控制进行交互。
样品转移	将样品转移是由一个或多个有效载荷传输（多个）表示视频的样品。
STC	源时钟。由管辖视频（或有关的）数据的采样数据源所使用的时钟。
SU	选择器单元。
TD	终端描述符。
终桌站	表示源（输入端子）的实体或接收器（输出端子），用于流入或流出一个视频功能的数据。
UD	单元描述符。
单元	实体表示流经视频功能数据的变换。
USB	通用串行总线。
USB交易	见USB 2.0第5章。
USB传输	见USB 2.0第5章。
UVC	USB视频类。
虚电路	VideoControl对；指的是用于视频功能控制的接口。
VIC	视频接口采集；指VideoControl对和VideoStreaming接口相同的视频功能中的集合。
VS	视频流；指的是用于视频流传输的接口（一个或多个）。
许	扩展单元。

2 功能特点

视频功能位于设备类层次结构的接口层。它包含一系列的分组，共同实现该接口将视频功能相关的管道接口。

视频功能都通过他们的视频接口解决。每个视频功能具有单个VideoControl对（VC）接口，并且可以具有几个VideoStreaming（VS）的接口。的VideoControl对（VC）接口用于访问功能，而VideoStreaming的装置控制（VS）接口用于传输数据流进和流出的功能。单VideoControl对界面和属于同一视频功能VideoStreaming接口的集合称为视频接口集（VIC）。一个接口关联描述符（IAD）用来描述视频接口采集。

2.1 视频接口类

视频接口类群体可以与USB兼容的视频数据流交互的所有功能。该模拟和数字视频域之间转换所有功能都可以成为这个类的一部分。此外，那些变换USB兼容的视频数据流为其它USB兼容的视频数据流功能，可这个类的一部分。即通过USB控制甚至模拟视频功能都属于这一类。

事实上，对于视频功能成为这个类的一部分，唯一的要求是，它暴露了一个VideoControl对接口。否与所述功能进一步交互是强制性的，尽管在视频接口类的大部分功能将支持一个或多个可选VideoStreaming接口用于消耗或产生一个或多个视频数据流。视频接口类代码是由USB分配。有关详细信息，请参见A.1“视频接口类别代码”。

2.2 视频接口子类和协议

所确定的接口子类代码视频接口等级分为子类。下面的两个接口的子类在本说明书中所定义。

- VideoControl对接口
- VideoStreaming接口

下面的函数子类是用来在接口关联描述符（见第3.6节，“接口关联描述符”）：

- 视频接口采集

接口协议不使用，且必须设置为0x00。

所分配的代码可以在部分A.2中找到，“视频接口子类代码”和A.3，“视频接口协议代码”本说明书的。所有其他子类代码使用，仍在除了0xFF的代码，其被保留用于特定供应商的扩展保留。

2.3 视频功能拓扑

为了能够处理视频功能的物理性质，其功能必须分为寻址的实体。下面的两个通用的实体识别：

- 单位
- 码头

单位提供基本的构建模块，充分说明大多数视频功能。视频功能通过连接在一起的几个这些单位的建造。甲单元具有一个或多个输入引脚和单个输出引脚，其中每个引脚代表视频函数内部的逻辑数据流的簇。单元通过根据所要求的拓扑连接它们的I/O引脚连接在一起。单个输出引脚可以连接到一个或多个输入引脚（允许扇出）。然而，一个单一的输入引脚只能连接到一个输出引脚（扇入不允许）。图形拓扑内循环或周期是不允许的。

此外，终端的概念引入。有两种类型的终端。的输入端子（IT）是表示用于视频函数内的数据流的起点的实体。输出端子（OT）表示用于数据流的终点。从视频功能的角度来看，一个USB端点是输入端或输出端的典型例子。它要么提供的数据流视频功能（IT）或消耗从视频功能（OT）即将到来的数据流。同样，电荷耦合器件（CCD）传感器，内置于视频功能被表示为在视频功能的模型的输入端子。连接到终端通过它的单个输入引脚或输出引脚制成。一个单位的输入引脚编号从1开始到在单位输入引脚的总数。输出引脚数总是一个。终端有一个输入或输出引脚，其编号始终之一。

上行驶的我的信息/I/O引脚不一定是数字的性质。这是可能的使用单位模型来描述完全模拟甚至混合视频功能。的简单事实I/O引脚连接在一起是一个保证（通过结构），该协议和格式，用于在这些连接（模拟或数字），是在两端兼容。

在视频功能的每一股由与其相关联的单元描述符（UD）中充分描述。该股描述包含所有必要的字段来标识和描述的单位。同样，有一个终端描述符（TD）为每一个终端在视频功能。此外，这些描述符提供有关视频功能的拓扑中的所有必要的信息。他们充分地描述端子和单位如何相互连接的。

该描述符是在第3进一步详细，本文件的“描述符”。

该规范描述了以下几种标准设备和终端的被认为足够当今代表大多数视频功能，在不久的将来：

- 输入端子
- 输出端子
- 选择单位
- 处理单元
- 扩展单元

此外，还有扩展的基本输入和输出端的功能，某些特殊终端。这些特殊的终端支持附加的终端描述符领域和特定的扩展功能，这些终端提供的请求。这些包括：

- 媒体传输终端（[定义 视频媒体传输终端USB设备类定义规范](#)）
- 摄像机终端

该类型在这个规范中定义的单位可能在未来的版本中扩展，或通过同伴规范。例如，调谐器单元可以被添加作为一个同伴规范以适应电视调谐器的设备。

里面一个单位或终端，功能进一步通过视频控件描述。A控制通常提供访问特定视频属性。每个控制具有一组能够被操纵的属性或关于控制的行为存在附加信息。控件有属性，其中可能包括：

- 当前设置
- 最小设置
- 最大设定
- 解析度
- 尺寸
- 默认

考虑一个处理单元内的亮度控制。通过发出相应的请求，主机软件可以获取亮度控制的属性值，并且，例如，用它们来正确地显示在用户界面的控制。设置亮度控制的 **当前设置属性** 允许主机软件更改正在直播的视频的亮度。

单元描述符，终端描述符和视频控制的合奏提供视频功能到主机的完整描述。泛型类驾驶人应当能够完全控制视频的功能。当功能被扩展单位表示，类驾驶人须

允许经由直通机制访问特定供应商的扩展。这样的类驱动程序的实现细节超出了规范的范围。

2.3.1 输入端子

输入端子 (IT) 作为视频功能的“外部世界”之间等单位的视频功能里面的接口。它作为流入视频功能数据的接收器。它的功能是在此之后数据已被从数据源中提取表示输入数据的源。该数据可包括与视频流相关联的音频和元数据。这些物理流被分成多个逻辑流的簇，通过一个单一的输出引脚离开输入端子。

输入端子可以代表输入比USB OUT端点其他视频功能。摄像机或复合视频输入端上的一个CCD传感器是这样的非USB输入的一个例子。然而，如果视频流由USB OUT端点的装置进入视频功能，存在端点和其相关联的输入端之间的一对一的关系。特定于类的输出标题描述符包含保存的直接引用该输入端（见3.9.2.2，“输出标题描述符”）的字段。主机需要同时使用端点描述符和输入端子描述符来获得的特性和输入端的能力有充分的了解。流相关的参数都存储在端点描述符。控制相关的参数都存储在终端描述符。

对于输入端子符号，如下图所示。

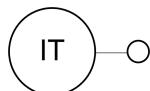


图2-1输入端子图标

2.3.2 输出端子

输出端子 (OT) 作为单位之间的视频功能内部和“外部世界”的接口。它作为视频信息的出口，流出的视频油膏的。它的功能是通过单个输入引脚来表示F输出终端的一个接收器。

输出数据。所述视频数据流进入

的输出端子可以代表从除USB IN endpo液晶显示其他视频功能输出 (LCD) 屏幕内置在视频设备或复合视频输出连接器是这样的输出的示例。但是，如果视频流是通过端点的USB的方式离开的视频功能外，还有就是终端及其相关的输出端之间的一个一对一的关系。特定于类的输入头描述符包含保存的直接引用该输出端子（见3.9.2.1节“输入头描述符”）的字段。主机需要同时使用端点描述符和输出端

小号

描述充分了解的特点和输出端的能力。相关于流参数存储在端点描述符。控制相关的参数都存储在电子终端描述符。

他符号输出端在下面的图所示。日 T

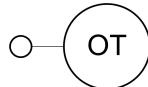


图2-2输出端子图标

2.3.3 摄像机终端

摄像机终端 (CT) 控制，其发送视频流的装置部件的机械 (或等效的数字) 的功能。因此，它仅适用于视频俘获装置具有可控透镜或传感器特性。A相机终端始终是代表我

š编

作为

NPUT终端与单个输出管脚。它提供了以下功能的支持。

- 扫描模式 (程序控制 essive或隔行扫描)
- 自动曝光模式
- 自动曝光P riority重新
- Exposu 时间
- 焦点
- 汽车 - 焦点
- 鸢尾花
- 放大
- 泛
- 滚
- 倾斜

对于任何特定的控制支持是可选的。聚焦控制可任选地提供一种用于自动设置 (与开/关状态) 的支持。如果自动设置被支撑，并且设置到该设备将提供自动焦点调节，和读取请求将反映自动设定值。尝试以编程方式设置聚焦控制被忽略时，自动模式。当离开自动对焦模式 (手动输入FR

在

OCUS模式) 时，控制应

emain在那实际上只是过渡前的值。

2.3.4 选择单位

选择器单元 (SU) 从n个输入数据流，并且将它们路由不变到单个输出流进行选择。它代表了源选择器，能够选择之中的多个来源。它作为一个输入引脚为每个源数据流和单一输出引脚。

对于选择器单元的符号，如下图所示。

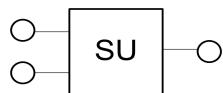


图2-3选择器单元图标 (2个输入引脚)

2.3.5 处理单元

单一处理 声 (PU) 控制通过它正在流的视频的图像的属性。它有单个输入和输出引脚。它提供了支持以下功能：

美国 CONTROL LS

- Bright 应变度
- 对比
- 色调
- Saturatio n
- 锐度伽马
-
- 数字乘法器 (缩放)

汽车控制

- 白平衡Temperatu rePo
- 白平衡的COM ent (波纳恩特)
- Backl 飞行补偿

其他

- 获得
- 电源线频率
- 模拟视频标准
- 模拟视频锁定状态

对于任何特定的控制支持是可选的。特别是，如果设备支持白平衡功能，应当实行两种白平衡温度控制或白平衡分量控制，但不能同时使用。用户控制指示由用户偏好支配，而不是受设备的任何自动调整属性。自动控件将提供自动设置（与开/关状态）的支持。如果支持自动设定为特定的控制和设置到接通状态时，该装置将提供控制的自动调整，和读取请求到相关的控制将反映自动设定值。尝试将程序

atically设置相关控件时控件处于被忽略
自动模式。当离开一个自动模式，相关的控制应保持在刚好在过渡之前的VA效果。 泰伦那是在

对于处理单元中的符号在下面的图中示出。

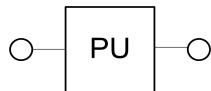


图2-4处理单元图标

2.3.6 扩展单元

扩展单元 (Building Block) 是添加特定于供应商通过本说明书中所提供的方法到规范。扩展单元可以有一个或多个输入引脚，具有一个单一的输出引脚。

虽然通用主机驱动程序将不能够确定什么功能的扩展单元来实现的，应当日报告沙子从单元接收状态。这些扩展电子存在于供应商提供的客户端 software，并提供一种方法，用于从客户机软件发送控制请求到股

对于扩展单元的符号，如下图所示。



图2-5扩展单元图标

2.4 运作模式

一个设备可以支持多种配置。在每个配置可以是多个接口，每个接口有可能具有备用的设置。这些接口可以涉及到共同驻留在相同的复合设备的不同功能。几个独立的视频功能可以在同一设备中存在。属于同一个视频功能接口可分为视频接口采集DESCR

通过一个接口关联描述符IBED。如果设备包含多个独立的视频功能，必须有多个视频接口的集合（因此多接口关联描述符），每个提供充分获得其关联的视频功能。

作为复合设备的一个例子，考虑配备有一个内置的麦克风桌面照相机。这种设备可被配置成具有一个接口收集处理的AUD的配置和控制

IO功能，而其它接口采集与涉及其视频方面。其中之一，所述VideoControl对接口，用于控制所述函数的内部工作，而其他的VideoStreaming接口，处理来自摄像机的视频子系统接收的数据流量。

视频接口类别可以在支持多个工作模由于VideoControl对接口，具有其相关VideoStreaming接口（S），成了“逻辑接口”到视频功能一起设备是动态的，但它们必须进入存在于

SA我时刻。更改设备的操作模式会导致以前的视频接口采集到一个新的视频接口采集来替代，然后由主机软件的重新初始化。本说明书中没有提供用于主机的机制来启动这样的模式改变，这是通过设备上的物理开关典型地发起。

A7串接的附录描述视频功能位于设备类层次结构的接口层。

记意接口收集，含有单个VideoControl对接口和可选VideoStreaming接口，与用于视频功能控制和数据流传输他们的相关联的端点在一起。

2.4.1 视频接口采集

一种装置，必须使用一个接口关联描述符来描述一个视频接口收集用于需要一个VideoControl对接口和一个或多个VideoStreaming接口，每个接口设备功能。接口关联描述符必须始终

返回该设备的一部分

cl响应于利用GetDescriptor（配置）请求complete配置描述符。该协会覆盖整个院落必须描述的VideoControl对界面和之前位于其

王牌（包括所有备用设置）。所有接口在该组的相关的接口号必须是连续的。

2.4.2 VID eoControl接口

到单独控制特定视频功能的功能特性，主机可以操纵函数的视频功能内第二终端。为了访问这些对象，视频n必须实验值PO NTS。

OSE单个VideoControl对接口。这个接口可以包含以下

最后，我

- 操纵单元和终端设置和获取STA视频FUNC控制端点
灰。此端点是强制性的，并且默认端点0用于此目的。
- 中断端点状态返回。这个终点是可选的，但可能会在一定条件下是强制性的。参见第2.4.2.2节，“状态中断端点”了解更多信息。

该VideoControl对接口是单一接入点访问
机能被单独或成簇地频揩制的频仍能请求eoControl对接口。同样，所有的C

与视频功能的内部描述符的一部分
姑娘特有的VideoControl对接口描述符。

本说明书中定义了一个SI交替设置为VideoControl对接口ngle替代设置，默认的零。

2.4.2.1 控制端点

视频接口类使用端点0（默认管道），以控制的标准方法
n
uests。这些请求总是指向的一个
单元或者终端组成的视频功能。格式和这些请求的内容，本文件中进一步详述。

2.4.2.2 状态中断端点

一个USB接口VideoControl对可支持可选的中断inside视频功能。中断E 端点通知主机
回合不同的寻址实体的状态（终端，单位，接口和端点）
ndpoint，如果存在的话，则使用由整个视频接口
关口LEG离子传达状态信息到主机。它被认为是VideoCont的一部分
interfac E因为这是锚INTERF ACE的集合。
ROL

这中断端点是强制性的，如果：

- 设备支持硬件触发对于静止图像拍摄（见2.4.2.3，“硬件触发中断程序TS”）。
- 该装置实现任何 **自动更新控件**（支撑装置控制启动变化）。
- 该装置实现任何 **异步控制**（参见第2.4.4节，“控制传输和请求处理”）。

中断分组是根据的INTE状态始发的可变大小的数据结构。该 **bStatusType** 和 **bOriginator** 字段包含有关的始发者的信息在 interrupt。该 **bEvent** 字段包含有关事件触发的中断信息。如果发起者是视频控制接口方面，**bSelector** 场报告，发出中断控制的控制选择。视频功能中的任何寻址实体可以是鼻祖。

的内容 **bOriginator** 字段必须根据的D3..0代码被解释
bStatusType 领域。如果发起人是VideoControl对接口中，**bOriginator** 字段包含导致发生中断的实体的终端ID或单元ID。如果 b0的科场设置为零时，**虚拟实体接口是鼻祖**。这可以被用于全球报告VideoControl对界面更改主机。如果发起者是VideoStreaming接口方面，**bOriginator** 字段包含VideoStreaming接口的接口数量。因为单位和终端都不允许有为零的ID此方案是nambigous。

如果发起人是VideoControl对接口中，**bAttribute** 字段指示控制变化的类型。

的内容 **bEvent** 字段也必须根据在的D3..0代码解释
bStatusType 领域。如果发起人是VideoStreaming接口，还有额外的BU如在下面表中所述按压事件定义。视频复用ction类特定REQ

对于所有的发起人，有定义的控制变更事件。当主机启动或外部发起的控制发生变化时支持该事件的控件将trigger中断。该当对应于控制茶的操作中断，应仅被发送通过该event。NGE完成

续 ROL应支持控制变更事件，如果以下任一为真：

- 控制状态可独立主机控制的改变。
- 控制可以通过状态阶段的完成吨转移到所述设备 (SET_CUR操作) 时需要更长的时间超过10ms从数据阶段的开始。如果需要控制，以支持控制变更事件，该事件应为所有SET_CUR操作被发送，即使操作可以在10毫秒限制内完成。解表示支承实

副

吨的控制变更事件用于经由所述的get_info任何特定的控制

详细baReq(c参见4.1描迹控制经请求的相互作用.4节，“控制传输和请求

sfers (请求) 和控制

更改事件。

该FOL lowin 暮表 小号Specify日 E型 在日的 E状态包。

表2-1 Status包格式小号

抵消	领域	尺寸	值	说明
0	bStatusType 1		位图/号码	D3..0 : 保留 CON 1 = VIDEO 2 = VideoStreaming D7..4 : 保留 特伦接口
1	bOriginator 1		数	终端的ID，联合国报告中断它或接口

当O riginato r是一个 视频 续 ROL国米 脸结构的其余部分 URE是：

表2 -2统计包(我们等FORMA 吨(见 oControl接口作为第 的发起者)

的 FSET	领域	硅 泽	VALU E	描述
2	bEvent	1	数	0x00 : 控制变更 0x01 - 0xFF : RESERV ED
3	bSelector	1	数	控制变更 报告认为，发出中断控制的控制选择。
4	bAttribute	1	数	0x00 : 控制信息变化 0x01 : 控制信息失败 0x02 : 控制的失败

五	bValue	ñ		参见第4.2节“VideoControl对请求”控制请求描述。 bAttribute : 说明 : 为0x00 相当于一个GET_CUR请求的结果 0x01 相当于一个的get_info请求的结果 0x02 相当于对VC_REQUEST_ERROR_CODE_CONTROL一个GET_CU R请求的结果
---	---------------	---	--	---

当发起者是视频流媒体接口的结构的其余部分是：

表2-3状态封包格式 (VideoStreaming接口的鼻祖)

抵消	领域	尺寸	值	描述
2	bEvent	1	数	所有发起人：0x00 =按钮按下0x01 - 0xFF的=流错误
3	bValue	ñ	数	按钮按下：(N = 1) 为0x00 : 按钮释放0x01 : 按下按钮

2.4.2.3 硬件触发中断

其中一个定义的状态中断端点的用法是用于硬件触发通知主机软件发起的静止图像拍摄。当硬件检测到一个按钮按下，例如，状态中断端点将发出中断从相关VideoStreaming接口始发。触发中断（按钮按压或释放）的情况下在中断分组中指示。默认，按钮的初始状态为“发布”州。该设备将需要指定它是否支持硬件触发，主机软件应该如何硬件触发事件。这些都是在相关VideoStreaming界面内的特定类的描述符中指定。见第3节，“描述符”。

2.4.2.4 静态图像捕捉

视频摄像机的一个共同特点是与视频流相关联的静止图像拍摄的支持。这可以通过编程软件触发或硬件触发启动。

根据所使用的方法中，静止图像帧可能必须的大小正在流式传输视频帧相同。有捕获静止图像的几个支持的方法和设备必须指定其在相关VideoStreaming界面内的特定类的描述符支持哪种方法。

方法1 - 主机软件将在接收到硬件触发事件提取在相关VideoStreaming接口有效视频管的下一个可用的视频帧。硬件不中断或改变在这种情况下，视频流。对于这种方法，在静止图像帧总是相同的尺寸被流的视频帧。

方法2 - 如果设备支持更高质量的静止图像，它具有跨越活动视频流管具体still-图像数据包的选项。在这种情况下，主机软件将暂停视频流，选择基础上，还探测/提交谈判（受带宽可用性）的最佳带宽替代设置，发送

用“发送静止图像”选项（参见4.3.1.4节，“静止图像触发控制”），并准备接收的静止图像数据VS_STILL_IMAGE_TRIGGER_CONTROL Set请求。所述装置发送的有效载荷报头标记为这样的静止图像数据（请参见

2.4.3.2.2 “样品等时传输”）。一旦完整的静止图像被接收，主机软件随后将恢复到原来的备用设置，并恢复视频流。

方法3 - 该方法能够实现更高品质的静止图像从专用散装静止图像管捕获。通过这样做，主动流将继续不间断。有通过这种方法涉及两种情况。

在第一种情况下，主机软件启动从设备的静止图像拍摄。它通过发出VS_STILL_IMAGE_TRIGGER_CONTROL这样做 组用选项中的“经由专用批量管道发送的静止图像”请求（参见第4.3.1.4，“静止图像触发控制”）。在这种情况下，发出请求后，主机将开始从相关VideoStreaming接口的批量静止图像端点接收的静止图像。所述装置捕获的高质量的静止图像，并且将该数据发送到大容量静止图像端点。虽然传输正在发生，所述 **bTrigger** 所述VS_STILL_IMAGE_TRIGGER_CONTROL控制的领域应保持为“发送经由专用批量管道的静止图像”。发送完毕后，该装置应复位控制为“正常工作”，引发有关的控制变化通过状态中断端点中断。

在第二种情况下，设备启动检测硬件触发后的静止图像传输。当硬件检测到按钮被按下，状态中断端点将发出中断从相关VideoStreaming接口始发。如果 **bTriggerUsage** 所选格式描述符的字段被设置为启动静止图像拍摄，该装置应设置

bTrigger 所述VS_STILL_IMAGE_TRIGGER_CONTROL控制到“传输通过专用批量管道的静止图像”的字段中。接着，主机软件应该开始接收仍然是由设备后收到的中断拍摄的图像数据。发送完毕后，该装置应复位 **bTrigger** 字段为“正常运行”。主机软件可以通过发出“中止一个VS_STILL_IMAGE_TRIGGER_CONTROL请求中止数据传输

“静止图像传输”选项。在任一情况下，该装置应触发控制改变经由状态中断端点中断

下表总结了静止图像拍摄的各种方法端点使用。

表2-4总结静止图像捕获方法的

	同步视频数据管	大容量的视频数据管
方法1	1个同步(视频)	1个批量(视频)
方法2	1个同步(视频/静止)	1个批量(视频/静止)
方法3	1同步(视频) 1个批量(静止)	1个批量(视频) 1个批量(静止)

2.4.2.5 光学和数码变焦

光学变焦和数字变焦在功能上是独立的，所以每个将分别在以下各节中讨论。虽然在功能上独立的，用户会希望这两个集成了一个变焦控制。

2.4.2.5.1 光学变焦

虽然透镜组可以是相当复杂的，本说明书中描述了一个简单的双透镜系统，其足以光学变焦建模。给定目标和眼用透镜的焦距($L_{目的}$ 和 $L_{眼}$) 放大率(M) 可被计算如下：

$$M = \frac{\text{大号 目的}}{\text{大号 目镜}}$$

物镜是一个最近的对象，而目镜是一个最接近观看者，或者在我们的情况下，照相机传感器。一种变焦透镜，改变目标的焦距。由于放大倍数是客观的和眼的焦距之比，所述单元用于指定这些焦距可以是由设备支持的任意分辨率的。换句话说，这些单位并不需要以真实物理单位(毫米或英寸的分数)指定。唯一的要求是，两个焦距在相同的单位指定。请注意，当 $L_{客观} < L_{眼}$ ，透镜是在一个宽角度设置。受试者将出现于生命小，视场会更宽。大号目镜将每个摄像机执行设备特定的恒定值，所以它会静态摄像机终端描述符内被指定。如果摄像机实现光学变焦功能， $L_{目的}$ 可以在指定的范围内变化。为了正确表示的范围内

放大倍率， $L_{\text{目的}}$ 将被指定为一个范围 $L_{\text{分}}$ 到 L_{MAX} ，这也将静态相机描述符中指定。

最后，可能的 L 的范围内的可变位置 目的 值将通过动态摄像机变焦控制被指定，作为积分值 $\check{Z}_{\text{分钟}}$ ， \check{Z}_{MAX} ， $\check{Z}_{\text{步}}$ 和 Z_{CUR} 。见章节

4.2.2.1.11，“缩放（绝对）控制”和4.2.2.1.12，“缩放（相对）控制”。这允许物镜焦距的单位从用于控制缩放单元解耦合。为简单起见， $Z_{\text{步}}$ 将被约束为等于一（1）。升值 分 和我 最大 被约束为非零积分数；然而，以下计算的目的， L_{CUR} 将是一个实数。

注意：为 L A 典型的选择 目镜 将所述成像器（CCD 等）的对角线长度的一半，但是存在用于此值是直接物理测量没有要求。给定一个已知 Z_{CUR} ，当前目标焦距 (L_{CUR}) 可以计算如下：

$$\text{大号 } L_{\text{CUR}} = \frac{(\check{Z}_{\text{CUR}} - \check{Z}_{\text{分钟}}) * (\text{大号 } \text{最大} - \text{大号 } \text{分钟})}{(\check{Z}_{\text{最大}} - \check{Z}_{\text{分钟}})} + L_{\text{分}}$$

由此，相对倍率可以计算如下：

$$M = \frac{\text{大号 } L_{\text{CUR}}}{\text{大号 } \text{目镜}}$$

从相反的方向工作，给定一个公知的放大率 (M)， L_{CUR} 可以计算如下：

$$\text{大号 } L_{\text{CUR}} = \text{中号 } * \text{ 大号 } \text{ 目镜}$$

由此看来，当前的变焦控制值 (Z_{CUR}) 可以计算如下：

$$\check{Z}_{\text{CUR}} = \left[\frac{(\text{大号 } L_{\text{CUR}} - \text{大号 } \text{分钟}) * (\check{Z}_{\text{最大}} - \check{Z}_{\text{分钟}})}{(\text{大号 } \text{最大} - \text{大号 } \text{分钟})} \right] + Z_{\text{分}}$$

为了进一步简化计算， $Z_{\text{分}}$ 可以被约束为是零 (0)。相机设计师会根据设备的能力，选择其余变量的值和范围。

作为一个例子，对于这些变量的每代一些合理值：

大号 MIN = 到2800升 最大
 - 10000 Z MIN = 。 0 Z 最大 =
 255

当前的目标焦距 (L_{CUR}) 可以计算如下：

$$Z_{CUR} = \frac{L_{CUR} * 9200}{255} + 800$$

当前变焦控制值 (Z_{CUR}) 可以计算如下：

$$Z_{CUR} = \left\lfloor \frac{(L_{CUR} - 800) * 255}{9200} \right\rfloor$$

当选择一个相机传感器相匹配的镜头系统，相机设计可能需要考虑 乘数 效应引起的通过传感器比所述眼用透镜的出射光瞳小。此乘数不会在USB视频类说明书中明确表示的，因为它的效果可以通过调整到L代表 目的 值。

注意 在 Z_{CUR} 值可以被映射到物理透镜位置传感器的控制/状态寄存器。

2.4.2.5.2 数码变焦

图像已经从传感器捕获之后，数字变焦施加。因此，数码变焦是独立的光学变焦的，并且或者是处理单元或主机后处理的功能。虽然数码变焦是独立的光学变焦，用户所期望的是满为止光学变焦已经实现了相机的实施将不适用的数码变焦。这将通过主机软件被强制执行。没有为设备强制执行这个没有要求，但建议。数码变焦表示为 乘数 的拍摄图像的当前光学倍率。为了改变数字变焦量，乘法器通过改变范围从1到某个最大值 M_{MAX} ，和 M_{MAX} 将在处理单元描述符中指定。乘法器的可能的值的范围内的位置 M 将通过处理单元的数字乘法器控制来表达，为 $Z^{“分钟”}$, $Z^{“MAX”}$, $Z^{“步”}$, 和 $Z^{“CUR”}$ 。见

4.2.2.3.15，“数字乘法器控制”。这允许由该装置实施进行说明乘法器的分辨率。 \bar{Z} “步”将被约束为等于一(1)。

给定一个已知 Z_{CUR} ，目前的倍增器 M_{CUR} 可以计算如下：

$$M_{CUR} = \frac{(Z_{CUR} - Z_{\text{分钟}}) * (M_{\text{最大}} - 1)}{(Z_{\text{最大}} - Z_{\text{分钟}}) + 1}$$

由此看来，并参照L的光学变焦值_{最大}和我_{目镜}在上一节中所述，总倍率M“可以计算如下：

$$\text{中号}^{\prime\prime} = \frac{\text{大号}_{\text{最大}}}{\text{大号}_{\text{目镜}}} * M_{CUR}$$

从相反的方向工作，给定一个公知的放大率 M ，乘法器 M_{CUR} 可以计算如下：

$$M_{CUR} = \frac{\text{中号}^{\prime\prime} * L_{\text{目镜}}}{\text{大号}_{\text{最大}}}$$

由此看来，目前的数字乘法器控制值(Z_{CUR})可以计算如下：

$$Z_{CUR} = \left[\frac{(M_{CUR} - 1) * (Z_{\text{最大}} - Z_{\text{分钟}})}{(M_{\text{最大}} - 1)} \right] + Z^{\prime\prime}$$

为简单起见， $Z^{\prime\prime}$ 可以被约束为是零(0)。相机设计师会根据设备的能力，选择其余变量的值和范围。作为一个例子，对于这些变量的每代一些合理值：

$M_{\text{最大}}=40$ $Z_{\text{MIN}}=0$ $Z_{\text{最大}}=255$ 电流乘法器(M_{CUR})可以计算如

下：

$$\text{Z}^{\text{"CUR}} = \frac{(\text{Z}^{\text{"CUR}} - 1) * 255}{39} + 1$$

目前的数码变焦控制值 ($Z^{\text{"CUR}}$) 可以计算如下：

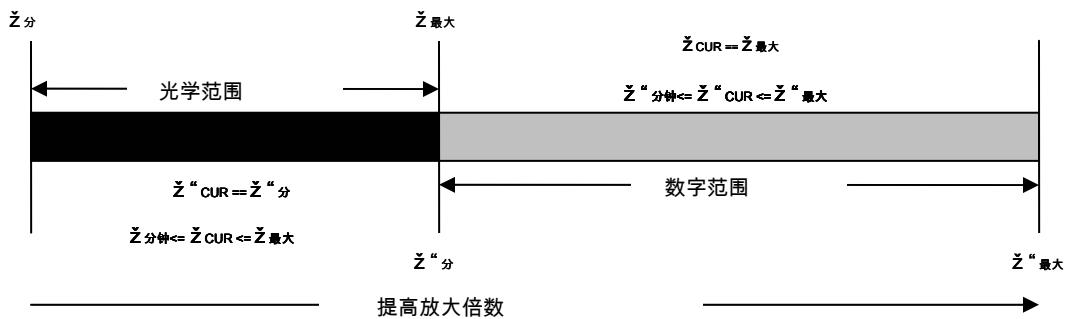
$$\text{Z}^{\text{"CUR}} = \left\lfloor \frac{(\text{Z}^{\text{"CUR}} - 1) * 255}{39} \right\rfloor$$

除了数字乘法器控制，设备可以可选地支持数字乘法器限制控制，从而允许任一摄像机或主机建立一个临时上限用于 $Z^{\text{"CUR}}$ 值。这种控制可以是只读的，如果限制只能通过物理相机配置来建立。如果这个控制是用来减少当前 Z 低于限值 $Z^{\text{"CUR}}$ 值时， $Z^{\text{"CUR}}$

值将被调整，以符合新的限制。

2.4.2.5.3 光学和数码变焦的关系

如在前面的章节中提到的，用户期望使用（主机上的应用程序内或从）设备上的单个控制遍历光学变焦和数字变焦的整个范围。此外，用户希望数码变焦不会除了在全光学变焦活跃。下图说明和变焦控制变量的约束光学变焦和数字变焦的关系：



光学和数码变焦之间的图2-6的关系

2.4.2.5.4 绝对与相对放大

在前面的章节中给出的等式和实施例描述独立的，**绝对**

光学变焦和数字变焦的控制。然而，根据用户的期望，设备提供一个相对变焦控制使他们能够在整个变焦范围（再次从广泛到长焦和背部）移动，许多相机将实施**相对的放大**，支持和增加而不实际指定的参数值减小变焦参数控制。设备只允许**相对的变焦控制**应该仍报告光学焦距和最大数字乘法器在其各自的描述符，以及保持只读**绝对**

光学变焦和数字变焦的控制。这样，主机软件将始终能够确定变焦值的当前状态。

2.4.3 VideoStreaming接口

VideoStreaming接口用于交换主机和视频功能的数字数据流。它们是可选的。一种视频功能可以具有与其相关联的零个或多个VideoStreaming接口，具有不同的性质和格式的每个可能的承载数据。每个VideoStreaming接口可具有用于视频中的一个同步或批量数据端点，和用于静止相关的视频图像的可选的专用批量端点（仅静止图像传送的方法3。参见第2.4.2.4节“静止图像捕获”）。这种结构保证了VideoStreaming接口和相关端点的单个数据流之间的一对一关系。

与同步端点甲VideoStreaming接口必须具有可被用来改变接口和底层端点（S）的某些特性备选设置。一个典型的使用的备选设置是提供一种方法来改变的带宽要求的活性等时管道上的USB规定。该传送的同步的视频数据的所有设备必须包含一个零带宽替代设置用于具有等时视频端点每个VideoStreaming接口，并且它必须是默认备用设置（候补设定为零）。一种设备的主机软件提供了切换到这个备用设置暂时放弃USB带宽的选项。零带宽备用设置不包含VideoStreaming同步数据端点描述符。

包含用于流式传输的本体端点A VideoStreaming接口应支持仅交替设置为零。含批量端点附加备用设置在一个装置，该装置符合视频类规范是不允许的。此限制并不禁止的批量和同步端点混合时的体积端点仅用于静止图像传送方法3在这种情况下，每个交替设置将包括两个同步端点和本体端点描述符。

如果与同步端点一个VideoStreaming接口支持一组视频参数组合（包括视频格式，帧大小和帧速率）利用显著改变跨所有组合带宽的量的，则建议的VideoStreaming接口支持的范围（大于二）的具有变化的最大分组大小备用接口设置。这样，主机将能够选择适当的

对于给定的视频参数组合，使得最有效地利用总线频带的替代设置。

对于设备实现，以提供确定的交替设置的数量的过程中，在每个备用设置视频数据端点的最大包大小是依赖于实现，并且将整个视频参数的组合的范围取决于所用的带宽，所述VideoStreaming接口能够支持。

2.4.3.1 流带宽选择

由视频流所需的带宽可以由等于或大于功能流带宽大的USB带宽来满足。这可以说明如下。

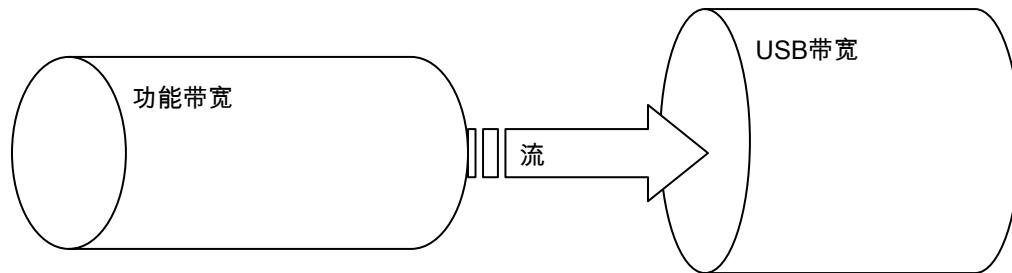


图2-7 流带宽选择

该USB带宽的优化配置，以匹配函数的带宽需求是通过主机和设备之间的协商来实现。

参见第4.3.1.1节，“视频探头并提交控制”的谈判过程的完整描述。

谈判进程允许主机到设备提供优选的流参数，而装置选择的流参数的最佳组合，并报告为这些设置的最大带宽使用。主机将使用的带宽信息来确定最佳的备用接口。该设备负责，一旦带宽分配选择流媒体直播参数。这些参数可能会有所不同，谈判过程比原先商定。然而，在协商过程中，主机提供的提示，该设备指示的首选方式选择实况流参数。一旦带宽已经分配并流开始，可以在不影响当前流进行主机与设备之间的进一步参数协商。

静止图像方法2使用类似的机制（参见第2.4.2.4节，“静止图像捕获”）。

2.4.3.2 视频和静态图像样本

一种视频（或静止图像）样品是指视频数据的经编码块，所述特定格式的解码器是能够接受并在单次传输解释。单个视频样品可以或不可以对应于单个解码的视频帧，这取决于所使用的视频格式。例如，YUV视频流（不具有帧间压缩）将具有一个到一个视频样本和视频帧之间一一对应。然而，MPEG-2 TS数据流将需要许多视频样本（或TS包），以形成经解码的视频帧。一个视频样本可能需要多个类定义的有效负载转移。相反，可以存在单一的有效载荷传输的一个或多个视频样本。在后一种情况下，必须有每个有效载荷传输内固定大小的样品的整数倍。所述VideoStreaming端点（S）封装与类定义的净荷报头的数据。这种封装是在同步和批量端点类型的有效载荷传输相同的，并且适用于流和静止图像端点。

下面的框图详细介绍在有效载荷传输所使用的协议分层和抽象。

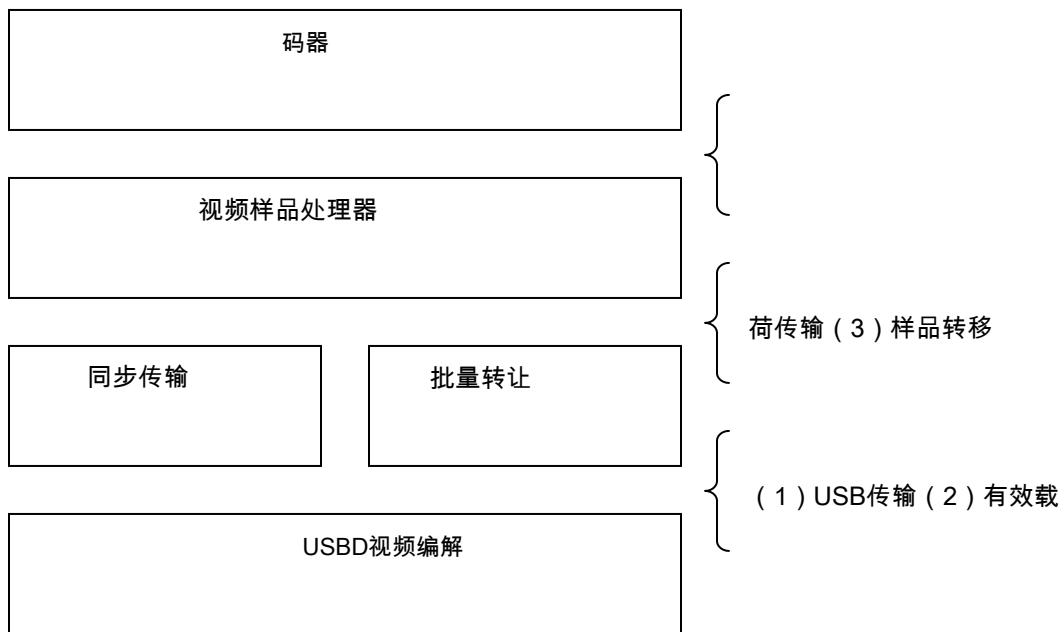


图2-8协议分层和抽象

- 1。从客户端I / O请求数据包 (IRP) 请求USB系统软件导致USB传输。
- 2。响应于完成IRP，主机软件在有效载荷的形式将数据转发传输。的批量和同步处理程序隐藏从协议栈的上层的传输类型的差异。
- 3。视频样本处理器累积个体有效载荷传输以形成样品转让。

有效载荷传输是由随后的格式特定有效载荷数据的类定义的有效载荷报头（参见2.4.3.3节“视频和静态图像有效载荷报头”）的。

有效载荷头	有效载荷数据
-------	--------

图2-9的有效载荷传输

2.4.3.2.1 样品批量转让

与设备交换批量传输时，以下实施例显示的视频样本，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。

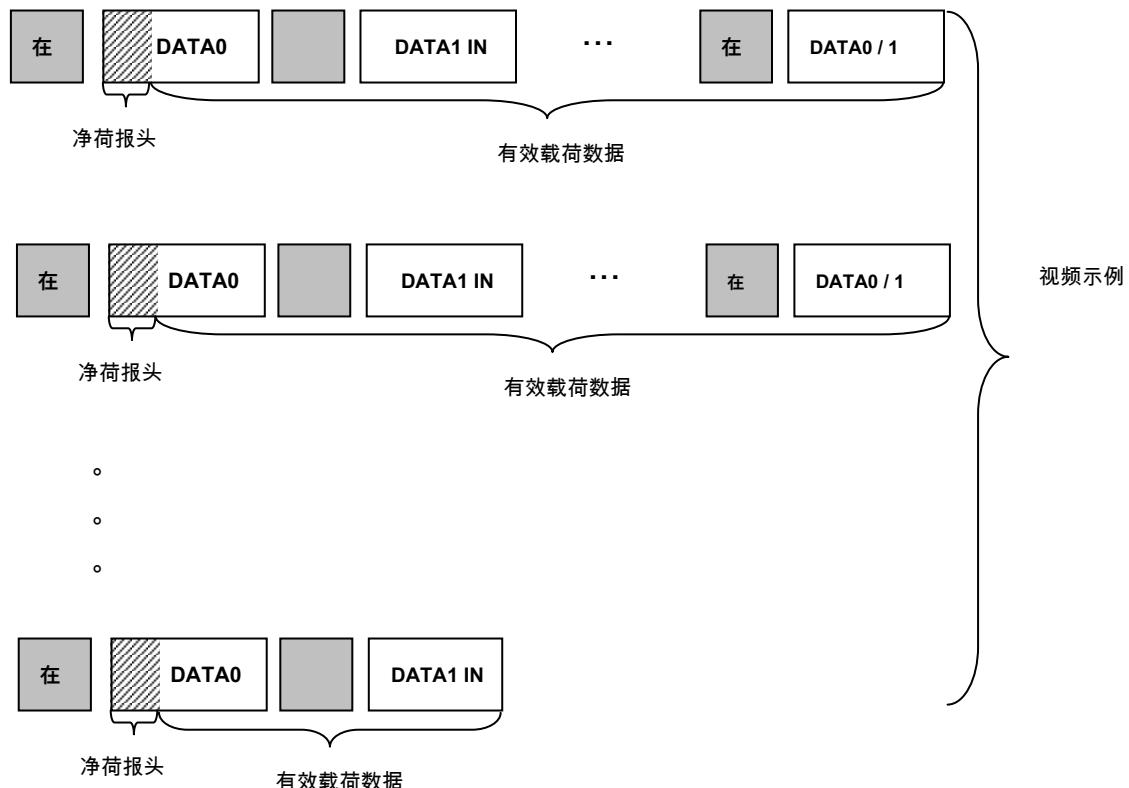


图2-10样品尺寸阅读(每个样品多次迁移)

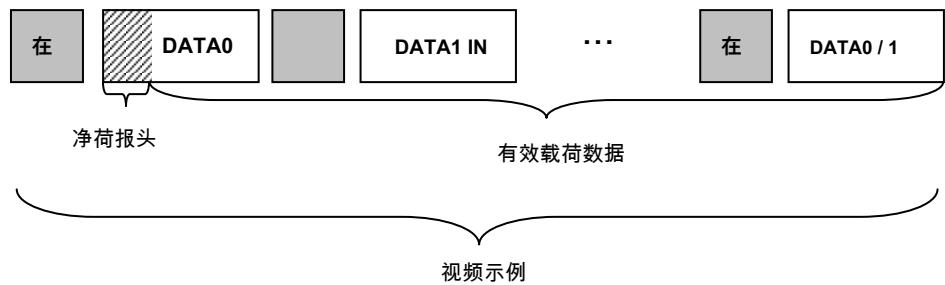


图2-11样品尺寸阅读 (每个样品单次传输)

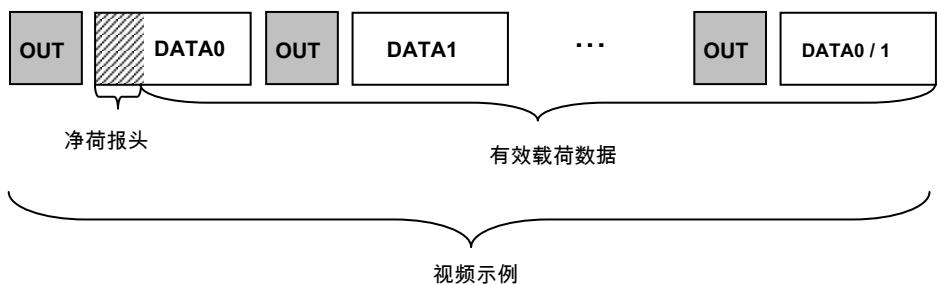


图2-12样品批量写 (每个样品单次传输)

2.4.3.2.2 样品同步传输

与装置交换同步传输时，以下实施例显示的视频样本，有效负载传输和令牌和数据包之间的关系。实际的视频样本大小和带宽使用（即数据事务并且在每个有效载荷的最后交易数据的量的数目）将根据设备和有效载荷的要求而变化。

图2-13给出了一个IN端点的高速/高带宽传输的示例。

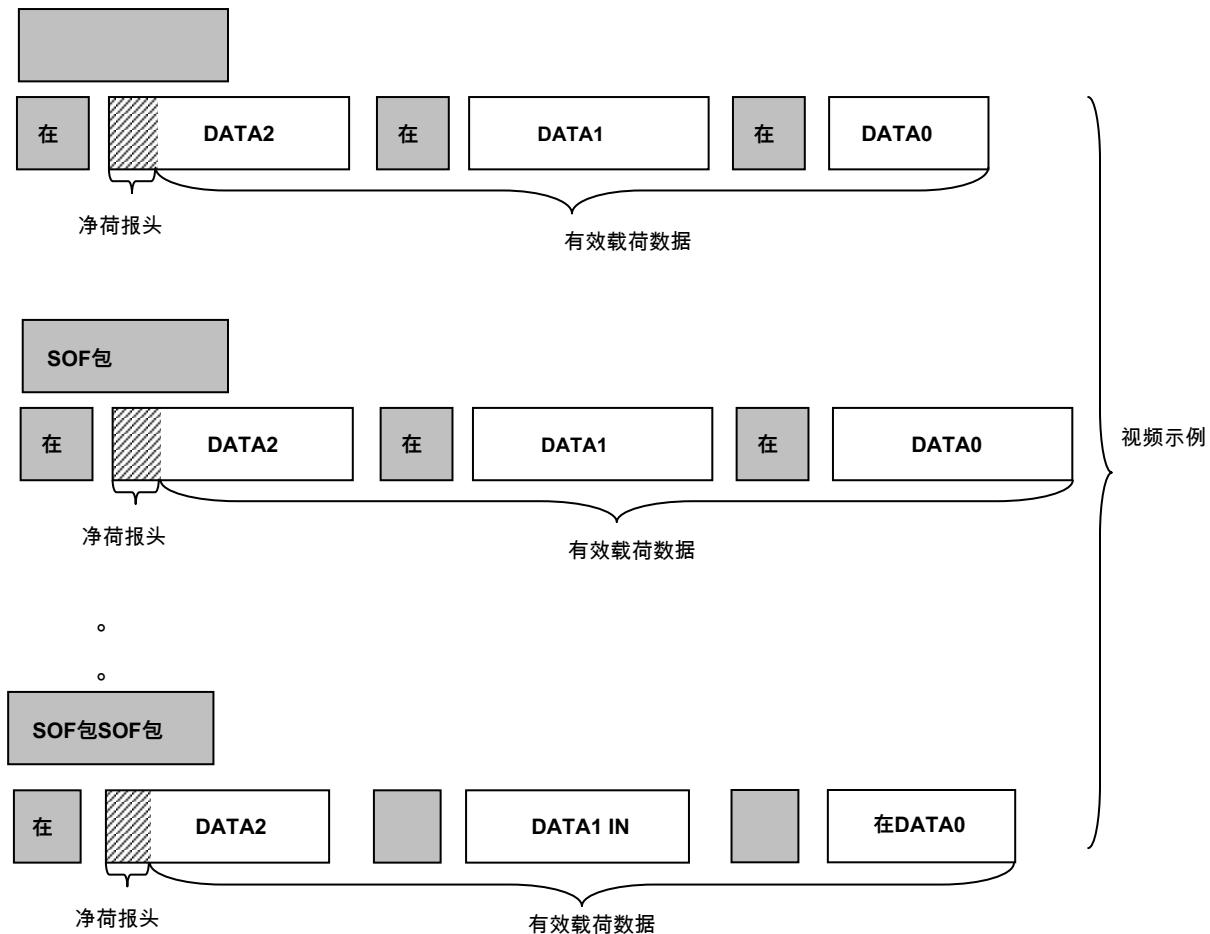


图2-13样品同步传输，IN端点

图2-14给出了一个OUT端点的高速/高带宽传输的示例。

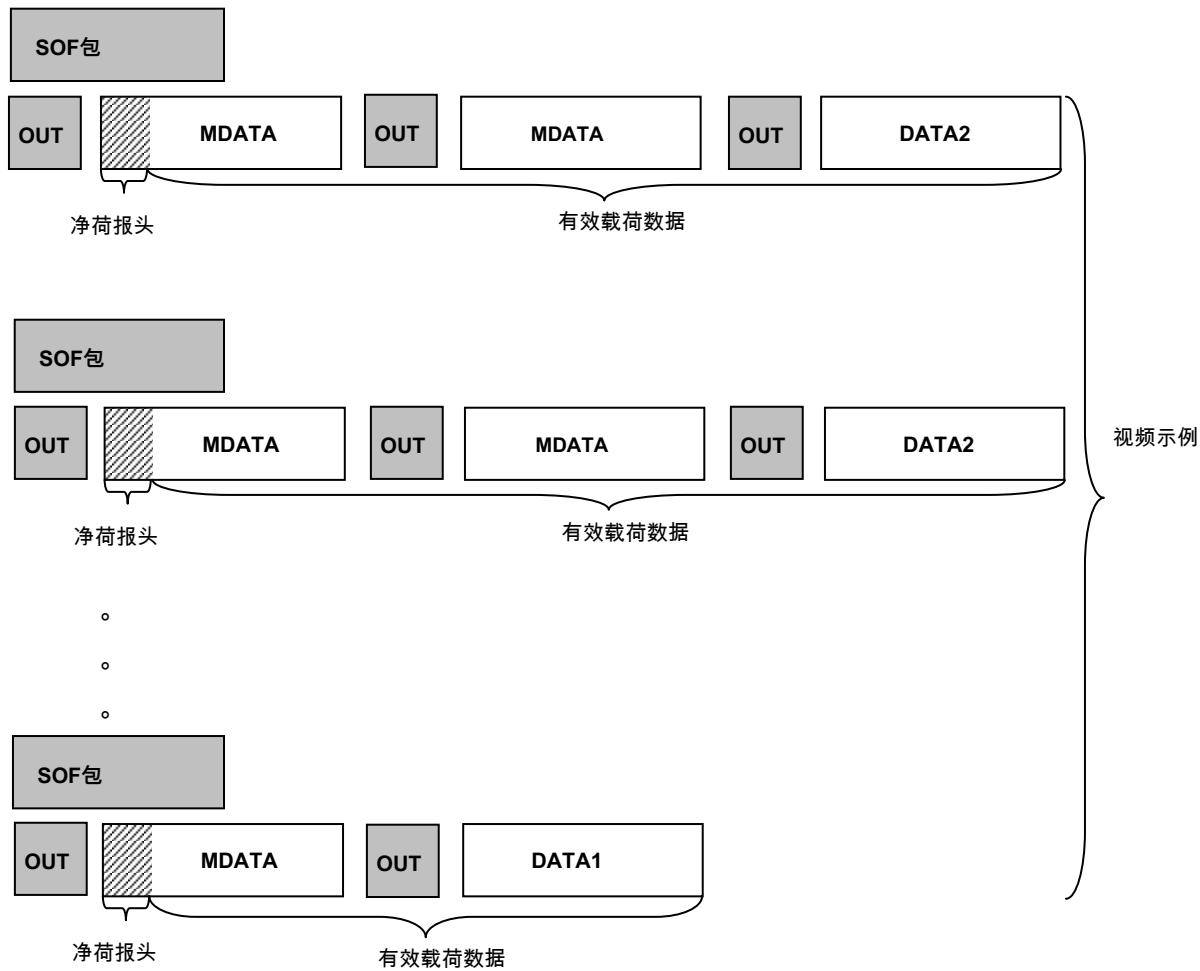


图2-14样品同步传输，OUT端点

图2-15给出了一个IN端点的全速或高速传输的例子。

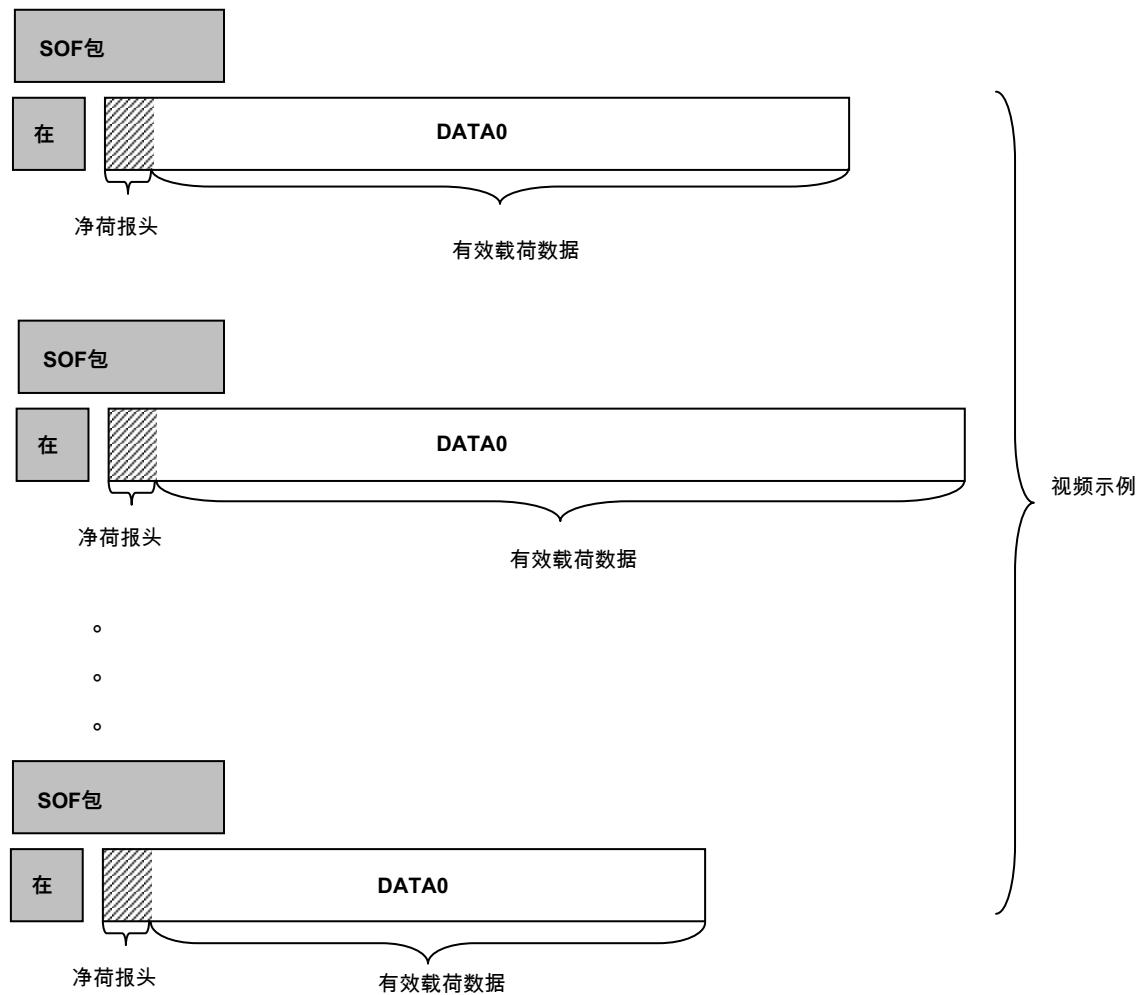


图2-16给出了一个OUT端点的全速或高速传输的例子。

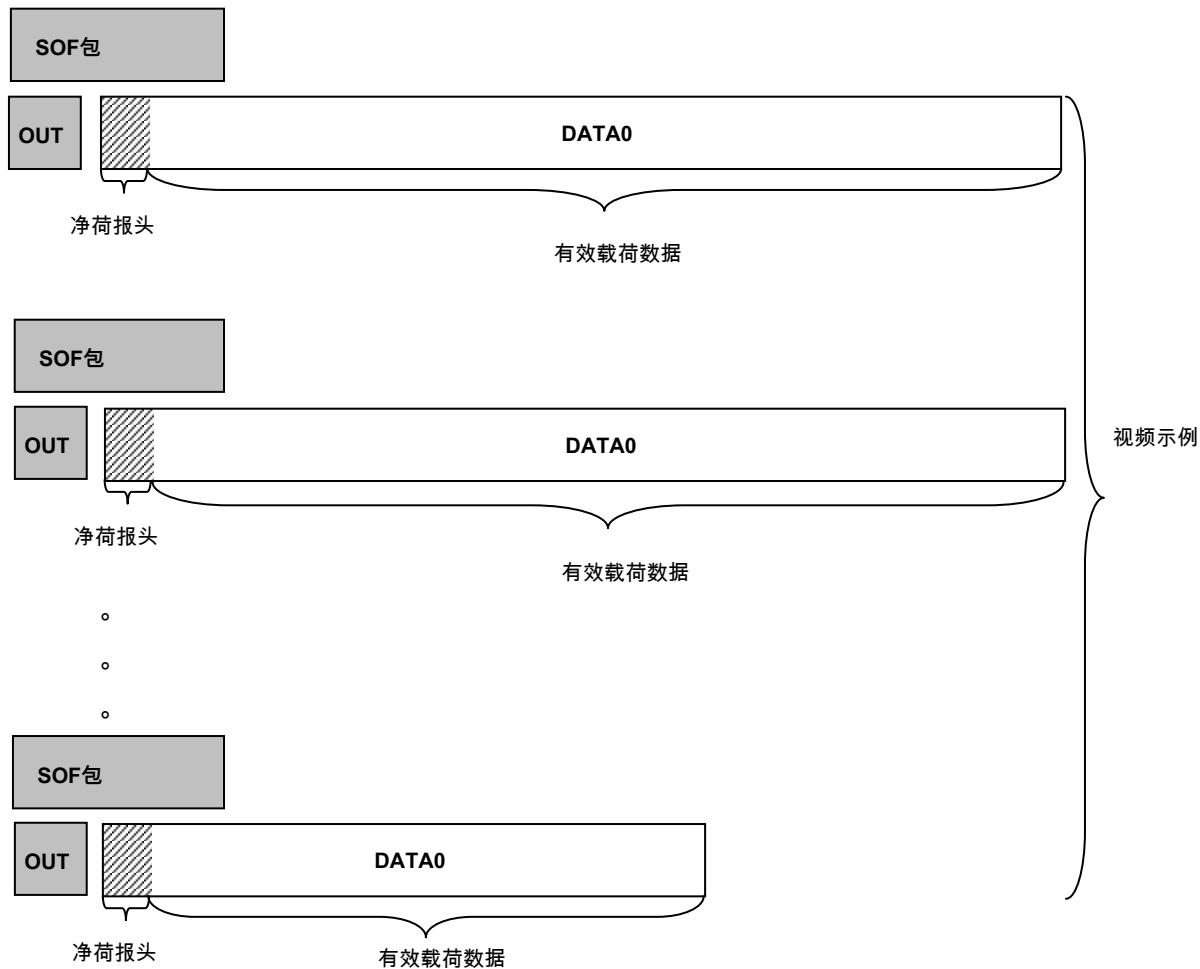


图2-16样品同步传输，OUT端点

2.4.3.3 视频和静态图像负载的报头

包含视频或静止图像数据样本每有效载荷传输必须以净荷报头开始。

净荷报头的格式定义如下。

表2-5格式的净荷报头的

				D3 : 源时钟参考 - 该位设置 , 如果 dwSourceClock 字段被发送作为报头的一部分。D4 : 保留 D5 : 静止图像 - 如果满足下列数据是静止图像帧的一部分 , 并且仅用于方法2和静止图像拍摄的3此位被设置。 D6 : 错误 - 如果在该有效载荷的视频或静止图像传输错误此位设置。流错误代码控制将反映错误的原因。D7 : 报头的结束 - 该位被置位 , 如果这是在分组中 , 其中报头基团是指该字段和由在该领域中的位所识别的任何可选字段的最后一个报头组 (定义为未来的扩展) 。
--	--	--	--	---

以下字段可以或可以不被包括在报头 , 根据在中指定的位 **bmHeaderInfo** 场的上方。

这些字段是在它们被位图中的报头字段中指定第一个以上 , 在至少显著位的顺序的顺序。因为头本身可能在将来扩展的偏移 **dwPresentationTime** 也是可变的。该设备将表明是否支持特定类VideoStreaming描述符中的有效载荷格式描述这些字段。见3.9.2.3“负载格式描述符”。

净荷报头的表2-6扩展字段

抵消	领域	<u>尺寸</u> 值	描述
变量 dwPresentationTime 4			<p>号码显示时间标记 (PTS) 。 当在原始帧捕获开始在本地设备时钟单元的源时钟的时间。该字段可以被重复用于包括单个视频帧中的多个有效载荷传输 , 与该值应贯穿视频帧保持相同的限制。该PTS是在相同的单位中指定的</p> <p>dwClockFrequency 视频探头控制响应的字段 。</p>

变量 scrSourceClock	6	数两部分源时钟参考 (SCR) 值	<p>D31..D0 : 源时钟在本地设备时钟部 D42..D32 : 1KHz的SOF令牌计数器 D47..D43 : 保留 , 设置为零。 最不显著32位 (D31..D0) 包含在源从系统时间时钟 (STC) 的采样时钟的值。时钟分辨率 , 应当按照 被 dwClockFrequency 如在本说明书的表4-47中定 义的探头的字段和提交装置的响应。此值应符合相 关的数据流的有效载荷规范。在该STC被采样的时 间必须与USB总线时钟相关。为此目的 , 该SCR (D42..D32) 的下一个most-显著11位含有一个1千 赫SOF计数器 , 表示在STC进行取样时的帧编号。 该STC在任意SOF边界采样。所述SOF计数器是相 同的大小和频率 , 与USB SOF令牌相关的帧号码; 然而 , 它不是必需的 , 以匹配当前帧号。这允许使 用一个芯片组可以在SOF令牌触发实现 (但不是准 确地获得帧号) , 以保持其自己的帧计数器。</p> <p>最-显著5个比特 (D47..D43) 被保留 , 并且必须被 设定为零。含SCR值有效载荷报头之间的最大间隔 为100ms , 或视频帧的时间间隔 , 取较大值。较短 的时间间隔是允许的。</p>
--------------------------	---	------------------------	---

的周期性传输 **dwPresentationTime** 和 **dwSourceClock** 如果所有的下列条件为真字段是强制性的。

- 该设备有多个视频和/或音频源的功能和发送是音频和视频流给主机。
- 视频和/或音频流是相互关联的，因此需要保持同步。
- 中使用的流格式尚未包含时间戳和时钟基准信息（MPEG-2 TS是包含该信息的格式的一个例子）
 -
- 所述样品是视频帧（而不是静止图像帧）的一部分。

这些时间信息字段允许主机软件来重建源时钟，以支持不同的数据管道（音频，视频等），并且在数据源和汇之间的速率匹配之间的高品质的同步，如以下部分中讨论。

2.4.3.4 流同步和速率匹配

要正确地从一个媒体源同步多个音频和视频流，媒体源必须提供（给媒体接收器）的本地流延迟，周期时钟参考信息，并为媒体宿的方式来确定合适的显示时间从样本每个流（相对于其它流）。

2.4.3.4.1 潜伏

媒体源被要求报告其内部延迟（延迟从数据采集到总线上的数据传送）。这种延迟反映任何缓冲，压缩，解压缩，或者通过流源进行处理引入的延迟。如果没有为每个流的等待时间信息，媒体宿（或呈现设备）不能正确地相关联的每个流的呈现时间。

在视频源的情况下，这意味着源必须保证一个样品的部分充分取得作为SO F_{N_f} 开始N帧）已被完全发送到总线的SO $F_{N_f} + \delta$ 。潜伏 δ 处于USB帧（毫秒）的数量来表示光源的内部延迟。对于高速端点，分辨率提高到125微秒，但延迟将继续在USB帧的数量来表示。每个VideoStreaming接口必须报告这个延迟值。请参阅的说明 **wDelay** 在第4.3.1.1参数，“视频探头并提交控制”。通过以下这些规则，相位抖动被限制为±1毫秒。它是由视频宿通过调度样本的呈现在正确的时刻，考虑到所有的媒体流的内部延迟渲染同步流。

2.4.3.4.2 时钟参考

时钟基准信息用于由媒体片上进行时钟速率匹配。速率匹配是指与媒体源的采样时钟的媒体宿的渲染时钟的同步。没有时钟速率匹配，流将遇到缓冲区溢出或欠载错误。这不是由于相对容易执行音频采样率转换的已与音频流的问题。然而，采样率转换为与视频显著更加困难，因此需要用于速率匹配的方法。

要了解在稍微不同的速率运行时钟的问题，考虑下面的例子。为简单起见，假定视频缓冲器可以瞬时填充，并且存在可用在视频帧时间间隔内任何给定时间被填充一个缓冲区。此外，假设两个晶体振源和渲染时钟用100ppm的（百万分之一）的精度操作。精度值是可以被施加为使得对于每一帧，时钟将通过该帧的一小部分是等于比率漂移的比率。换句话说，两个时钟有100ppm的精度可以具有相对于彼此的最坏情况的漂移 $1/5000$ 即一帧（在它们的有效工作范围内的相反的极端为 $2 \times 100 / 1,000,000$ 累积误差比两个时钟）的。因此，会发生帧毛刺一次，每5000帧。在每秒30帧的帧速率，这将等同于毛刺每166.67秒。在60 fps的帧速率，它更糟糕的是，每83.3秒一个毛刺。

框架毛刺可以推迟，但不能避免的，通过添加额外的缓冲它们呈现前举行的视频帧。如果源时钟运行高于渲染时钟速度越慢，缓存欠载只能通过让额外的缓冲区填充到某个阈值渲染之前，导致不可接受的延迟推迟。一旦第一个故障发生时，额外的缓冲是有效没用，因为行为会降低从该点以后的单缓冲情况。

该规范假定在所有情况下，媒体接收器具有对媒体源时钟没有控制，而源和宿不“奴”公共时钟（缺乏足够的分辨率总线时钟）。此外，由于成本限制，附加同步端点进行通信，不会被使用的时钟速率的信息。因此，本说明书中需要的视频流包括可用于调节再现时钟速率的时钟基准信息。时钟参考信息可以在传输流中被封装，或者它可以通过在每个有效载荷报头的可选字段中提供。该字段成为后者的情况下必需的。

2.4.3.4.3 显示时间

对于固定速率的流中，呈现时间可以从数据流中导出。对于一个固定速率音频流（例如，PCM），所述媒体信宿可以推导从流偏移（通常因为捕获的开始字节的计数）的呈现时间。对于可变速率流，每个样品必须

通过呈现时间戳陪同。所述媒体宿负责的时间戳转换为本地单元和调节所述时间戳以考虑本地时钟偏移的流开始时，以及占源流延迟。即使视频流可以以固定的帧速率在媒体宿到达，如果他们是受可变速率压缩和编码，它们不被认为固定利率流，需要对样品时间戳。

2.4.3.5 动态帧间隔支持

为了调节不同的环境条件，例如不同的照明条件，可能需要用于视频设备（例如，相机），以动态地改变帧间隔和传感器曝光时间以维持而流可接受的图像质量。后用于相应VideoStreaming接口的视频数据管道总线带宽已分配和流已开始，该数据源可以动态地改变该帧间隔（和相应的帧速率），只要新的帧间隔不需要更大的总线带宽比原先分配。所述数据宿将确定基于包含在视频有效载荷报头的显示时间标记（PTS）的信息的新的帧间隔。

2.4.3.6 动态格式更改支持

某些装置，例如那些包含一个磁带媒体传输，能够动态地改变视频格式，而流发生被流到主机。由于新的视频格式有从旧格式不同的总线带宽需求，主机必须通知的格式变化，并允许进行必要，以支持新的视频格式的重新配置和总线带宽重新分配。该设备指示它通过动态方式变更事件的支持 **bmInfo** 所述VideoStreaming输入头的字段。见3.9.2.1“输入标题描述符”。当一个动态格式改变事件发生时，发生以下步骤：

- 设备检测动态格式变化（而流发生）。
- 设备开始发送空的数据有效载荷，以与视频流的有效载荷报头中设置的错误位的主机。
- 设备将流错误代码控制到“格式更改”（见4.3.1.7“流错误代码控制”）。
- 主机通过与GET_CUR属性的VS_PROBE_CONTROL请求查询新的流状态（见4.3.1.1，“视频探头，并承诺控制”）。
- 如果新的格式是可接受的主机，它发出与SET_CUR属性的VS_COMMIT_CONTROL请求，如有必要，重新分配通过备用接口选择标准请求USB带宽。如果新的格式是不能接受的，主机将协商一个新的格式与流探针/ COMMIT控制。

2.4.3.7 数据格式类

对于输入和输出数据分组的主机处理的目的，通过USB视频类（UVC）所支持的各种视频格式可分为两大类：

- **基于帧的视频格式** - 这些视频格式需要外的频带上发送的帧/样品边界信息。这些格式的实例是未压缩的视频（在各种变体YUV格式化的），MJPEG，和DV。对于这些格式中，FID（和任选的EOF）的UVC有效载荷报头的位必须被支持。
- **基于数据流的视频格式** - 这些视频格式具有在带内发送的帧/样品边界信息。这些格式的实例是MPEG-2 TS，MPEG-2 PS和MPEG-1系统数据流。对于这些格式的FID和EOF位是可选的。如果使用的话，这些位允许发送者流中识别特定的编解码器段边界。接收器典型地使用此信息来将数据提供给解码器以较低的延迟，如果单独的缓冲器充满度被用来触发缓存器完成将是可能的（见第4.3.1.1，“视频探头和提交控件”）。以下是由在其下的视频格式被分类到的格式类确定：
 - 默认传入/传出数据处理算法
 - 比特字段默认在UVC有效载荷报头的支持（BFH [0]）是由特定的视频有效载荷格式确定以下内容：

- 格式描述符类型
- 帧描述符类型，如果需要的话
- 在UVC净荷报头的时间信息字段的支持

2.4.4 控制传输和请求处理

视频类规范的控制传输（或请求）机制建立在节

5.5，“控制传输”；8.5.3，“控制传输；9.2.6，“请求处理”；和9.3，“USB设备请求”的 通用串行总线规范修订版2.0（在USB 2.0规范）。那些部分描述了控制传输的定时和错误处理，但不规定用于使用中断管道控制传输完成的方法。下面的段落描述在视频类的上下文控制权转移操作，包括使用状态中断管，以提供对设备内状态的变化的通知。控制传输最低限度有两个操作阶段：设置和状态。一个控制传输可任选含有的设置和状态级之间的数据阶段。安装阶段包含必要处理的特定实体，指定所期望的操作，以及用于可选的数据阶段制备的所有信息。A数据级可以是主机到设备（OUT交易），或设备到主机（IN事务），**bmRequestType** 和 **bRequest** 领域。

在视频类规范的背景下，SET_CUR请求将始终涉及从主机到设备数据的阶段，而*的get_请求总会涉及从设备到主机的数据阶段。尽管当前没有定义的，例外将是一个SET_CUR请求，其中所述 **bRequest** 字段包含设备放置到已知状态所需的所有信息。但是，由于没有数据阶段“切换”的请求被明令禁止的。该装置应采用 协议失速（不函数失速）期间数据或状态的阶段，如果设备是无法完成控制转移（见的节8.5.3.4 *USB规范版本2.0*）。用于协议失速的原因包括不支持的操作，无效目标实体，意外的数据长度，或无效的数据的内容。该装置应更新请求错误代码控制的值，并且主机可以使用该控制，以确定用于协议失速（见4.2.1.2节“请求错误代码控制”）的原因。该设备不能NAK或搪塞SETUP事务。

通常情况下，主机将序列控制传输，这意味着下一阶段的安装程序将不会开始，直到前状态阶段已完成。然而，在公交经历了错误的情况下，一个安装交易可能被以前的控制权转移前完成发送。该设备必须放弃以前的控制转移。

由于这个命令序列化，重要的是，控制转移（从通过状态阶段设置阶段）的持续时间被保持尽可能短。出于这个原因，以及为了避免对设备状态轮询的愿望，该规范定义中断状态机构传达独立的导致该状态变化的控制转移状态的改变。这种机制在第2.4.2.2节“状态中断端点”进行说明。需要超过10ms的任何控制，以响应SET_CUR请求（异步控制），或者可以独立于任何外部SET_CUR请求（自动更新控制）的改变，必须发送一个控制变更状态中断。这些特性将在该控件中的get_info响应中反映出来（参见4.1.2，“Get请求”）。

如果SET_CUR请求发出到一个异步控制与不支持的操作，无效目标实体，意外的数据长度或无效的数据内容，所述装置应当使用
协议失速 因为该装置是无法完成控制权转移（见的节8.5.3.4 *USB规范版本2.0*）。该装置应更新请求错误代码控制（见4.2.1.2节“请求错误代码控制”）的值。

在具有有效的参数到异步控制一个SET_CUR请求的情况下，控制权转移的操作将接收在数据阶段传送的数据后，立即进入状态阶段。一旦状态阶段已成功完成后，设备将最终发送控制电平变化中断，这将反映请求的结果：

- 如果请求成功，控制变化中断将宣传新值（参见第2.4.2.2节“状态中断端点”）。
- 如果请求不能被执行，该装置应采用控制系统故障切换机构发送控制电平变化中断来形容失败的原因（见

表2-1在第2.4.2.2节“状态中断端点”和图2-21中第2.4.4节“控制传输和请求处理”)。

时间的成功状态阶段的结束和控制变更中断之间的量是特定的实现。例如，磁带传输可能需要3-5秒，以彻底改变状态，所以控制变更中断的3-5秒内发送。下面的流程图示出的设置，数据和用于支持与所述D1 (SET) 两个法律比特组合中的一个控制SET_CUR控制传输的状态阶段位使能。这些描述，因为它们表现出SET_CUR请求和所产生的状态变化之间的关系。

SET / GET支持

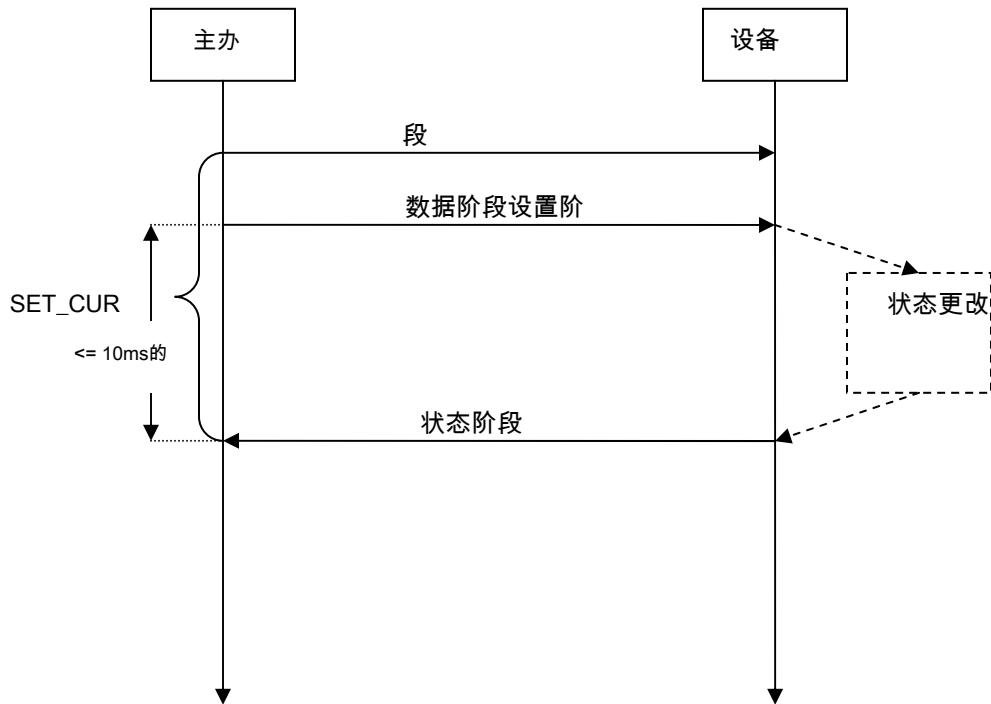


图2-17控制传输例 (情形1)

SET / GET / 中断支持

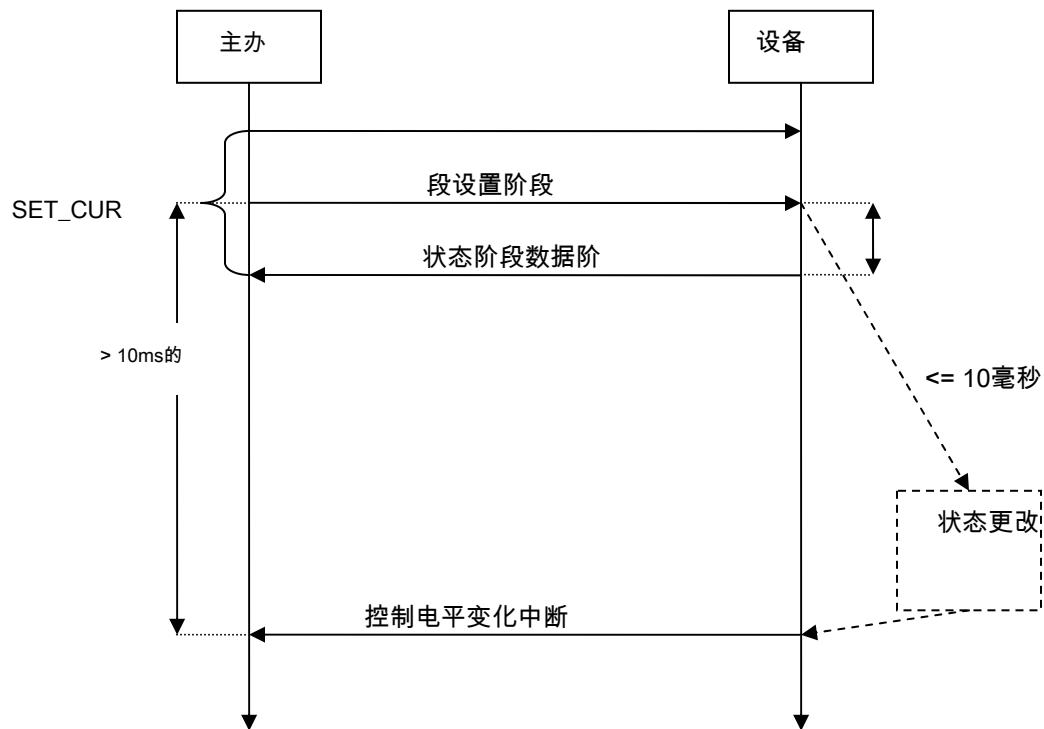


图2-18控制传输例 (情形2)

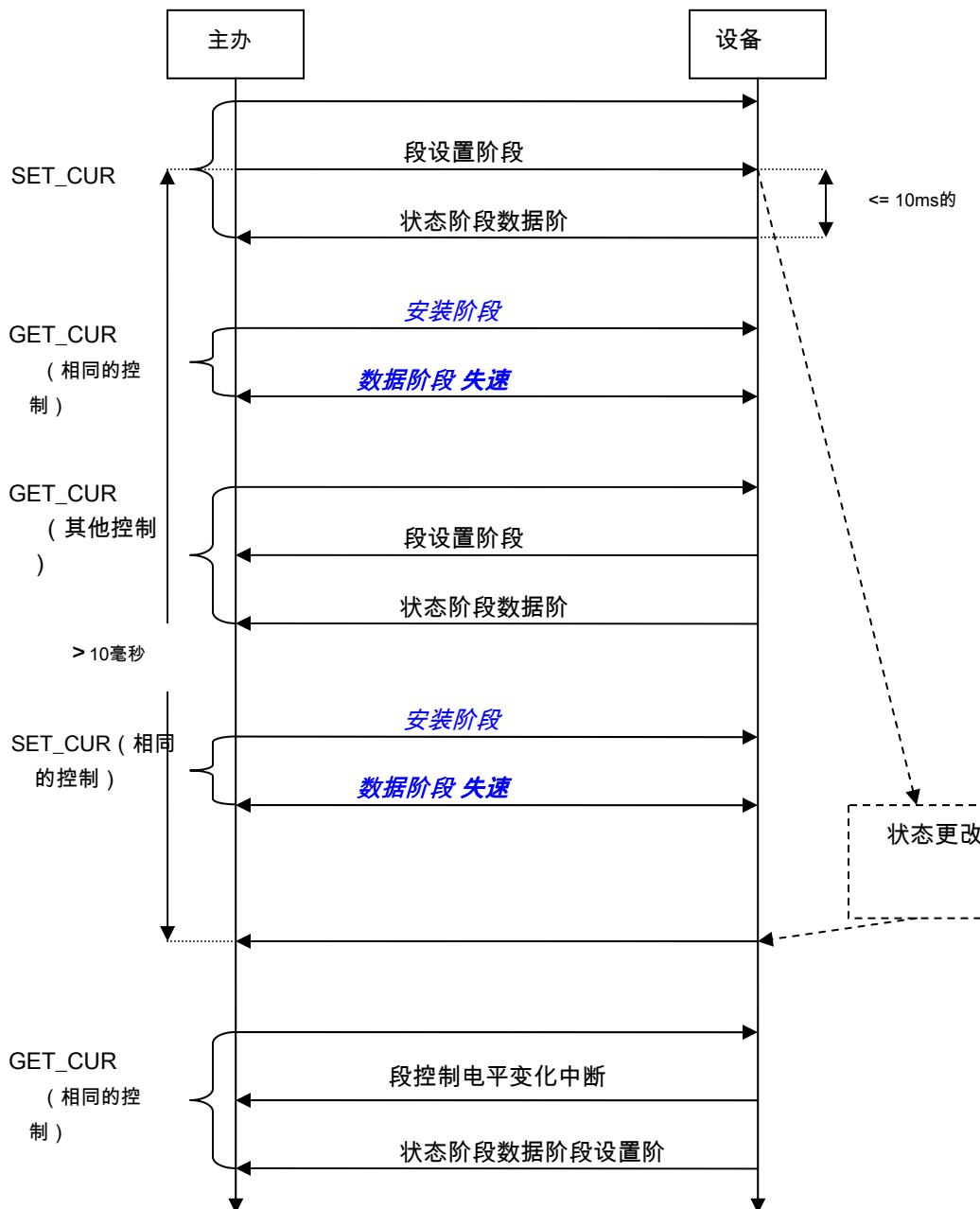
SET / GET / 中断信号支持 (与 错误场景)

图2-19控制传输例 (情形3)

SET / GET / 中断支援 (设备忙前先设置请求)

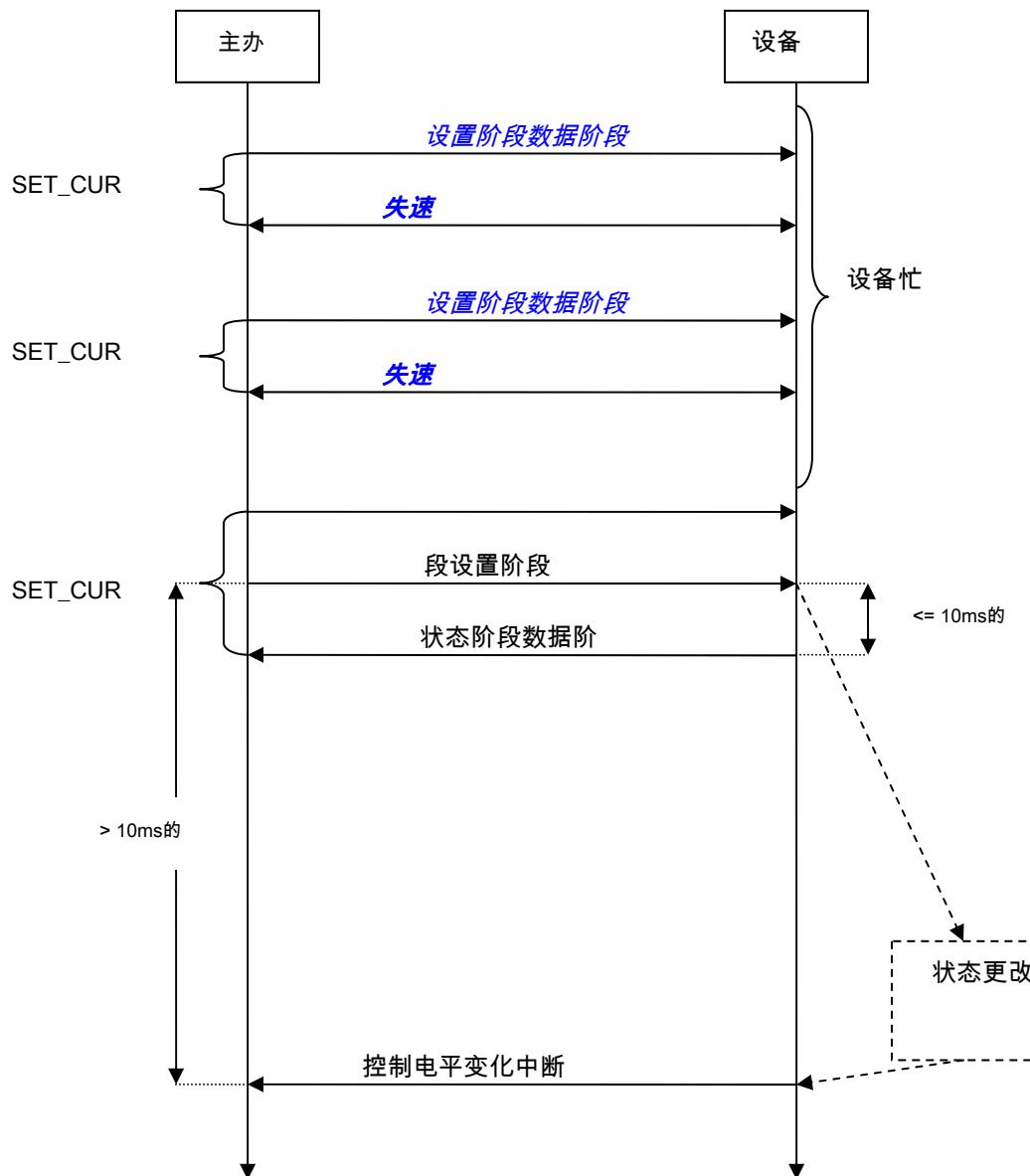


图2-20控制传输例 (情形4)

SET / GET / 中断信号支持/状态更改失败

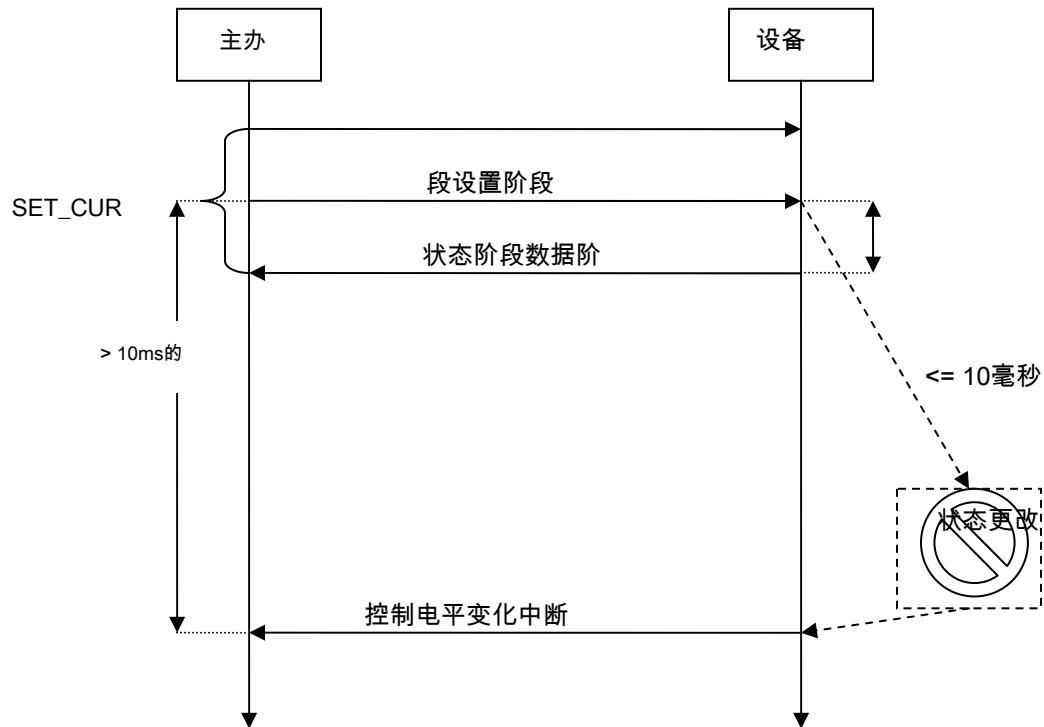


图2-21控制传输例 (情形5)

3 叙

描述符使用USB设备来报告它们的属性。描述符是一种数据结构，其具有定义的格式。有关详细信息，请参见9.5描述符 *USB规范版本2.0*。

下面的章节描述了视频接口类的标准和类特定的USB描述符。

3.1 描述布局概述

下图说明用于整个设备描述符布局。在这种情况下使用的例子是与单个同步视频管和一个专用的本体的静止图像管台式视频摄像机设备。

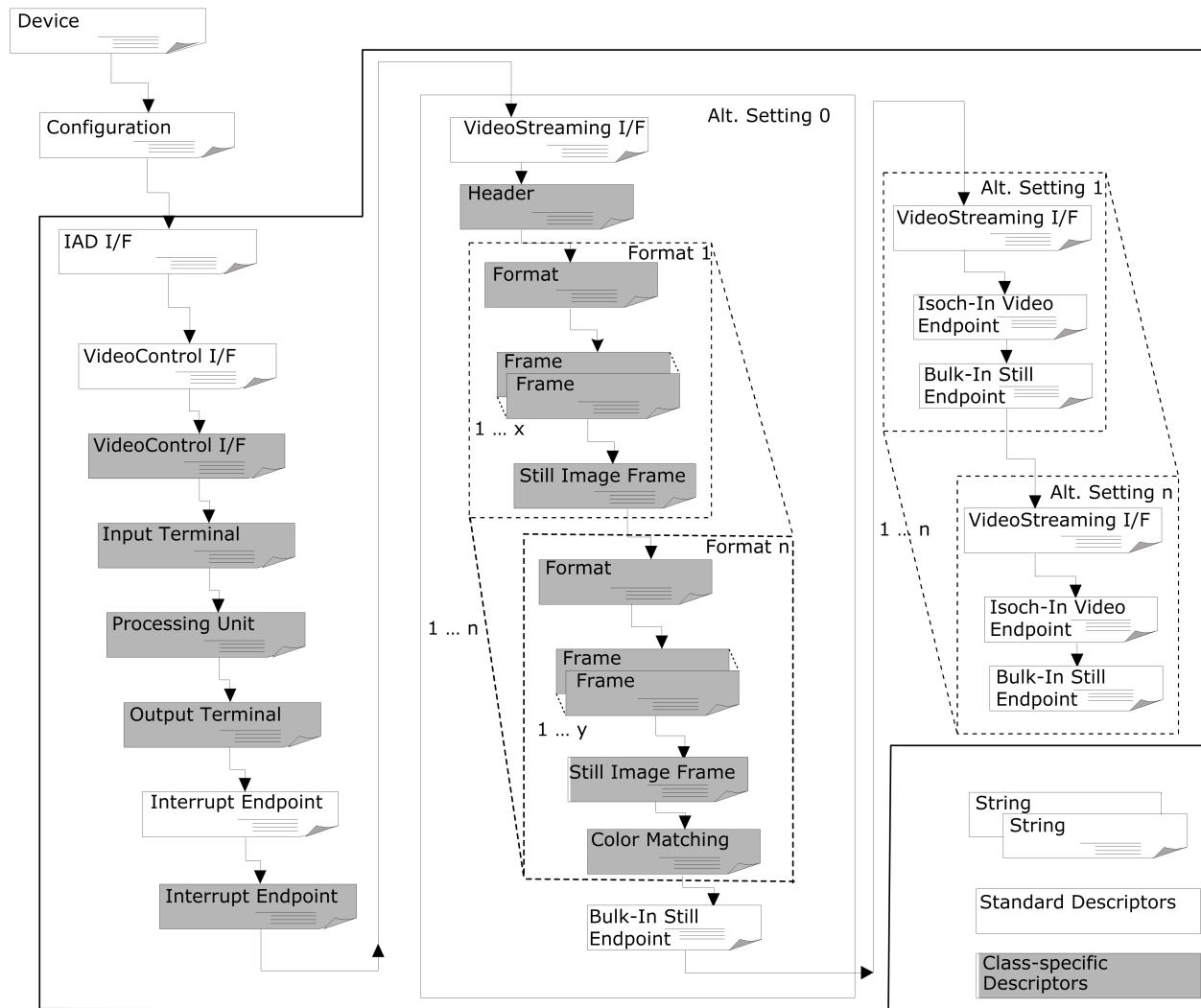


图3-1 摄像机描述符布局范例

3.2 设备描述符

由于视频功能一直被认为驻留在接口级别，此类规范没有定义特定的视频设备描述符。

对于包含一个视频功能，仅公开了一个VideoControl对接口设备，该设备描述符必须指明类信息是在接口级被发现。因此，

形式bDeviceClass 设备描述符的字段必须包含零，使枚举软件

低头在接口级别来确定的接口类。该 **bDeviceSubClass** 和 **bDeviceProtocol** 字段必须设置为零。

暴露的一个或多个视频接口收集装置也表明类信息是在接口级别被发现。但是，由于设备，以描述视频接口采集使用的接口关联描述符，它必须设置 形式**bDeviceClass**，**bDeviceSubClass** 和 **bDeviceProtocol** 字段0xEF，0x02和0x01分别。这组类代码被定义为多接口函数类代码。

设备描述符的所有其他领域必须符合第9.6.1“设备”的定义 *USB规范版本2.0*。有没有具体的类的设备描述符。

3.3 Device_Qualifier描述

该描述符Device_Qualifier要求所有USB 2.0高速能力的设备。适用于设置规则 形式**bDeviceClass**，**bDeviceSubClass** 和 **bDeviceProtocol** 在设备描述符领域申请这个描述符为好。该设备预选赛描述的所有其它领域必须符合定义在第9.6.2节“设备预选赛”的 *USB规范版本2.0*。

3.4 配置描述符

用于包含视频功能的装置中的配置描述符是相同的部分9.6.3中定义的“配置”的标准配置描述符 *USB规范修订版2.0*。有没有具体的类的配置描述符。

3.5 Other_Speed_Configuration描述

该描述符Other_Speed_Configuration需要，其能够在两个全速和高速模式中操作的USB 2.0设备。它是相同的部分9.6.4中定义的“Other_Speed_Configuration”的标准Other_Speed_Configuration描述符 *USB规范版本2.0*。

3.6 接口关联描述符

设备必须使用一个接口关联描述符来描述一个视频接口采集的，需要一个VideoControl对接口和一个或多个Video Streaming接口的每个设备的功能。标准VIC接口关联描述符是相同的定义的标准接口关联描述符 *接口关联描述符ECN*，除了现在某些字段的专用值。

如果VideoControl对接口是视频接口采集的一部分，■功能 在IAD和领域 **iInterface** 在这个视频接口收标准，VC 接口描述符字段必须相等。

表3-1标准视频接口系列IAD

抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bLength	1	数	该描述符的字节大小 : 8
1	bDescriptorType	1	不变	接口关联描述符。
2	bFirstInterface	1	数	与此功能相关联的第一接口VideoControl对的接口号。
3	bInterfaceCount	1	数	的与此功能相关的连续VideoStreaming接口数量。该计数包括第一VideoControl对接口及其所有相关VideoStreaming接口。
4	bFunctionClass	1	类	CC_VIDEO。视频接口类别代码 (由USB分配)。见A.1 , “视频接口类别代码”。
五	bFunctionSubClass 1		子类SC_VID	EO_INTERFACE_COLLECTION。 视频接口子类代码。本规范分配。见A.2节 , “视频接口子类代码”。
6	bFunctionProtocol	1	协议未使用。	必须设置为 PC_PROTOCOL_UNDEFINED。
7	■功能	1	指数	描述此接口的字符串描述符的索引。这必须用于设备 (功能)名称 , 并在最小的美国英语 (LANGID = 0x0409) 来实现。

3.7 VideoControl对接口描述符

该VideoControl对 (VC) 接口描述符包含所有相关信息 , 充分体现相应的视频功能。标准的接口描述符表征接口本身 , 而类特定的接口描述符提供了有关视频功能的内部相关信息。它指定修订级别信息 , 并列出每个单元和终端的能力。

3.7.1 标准VC接口描述

标准VC接口描述符是相同的部分9.6.5中定义的“接口”的标准接口描述符 *USB规范2.0修订版* , 只是某些字段现在有专门的值。

表3-2的标准VC接口描述符

抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bLength	1	数	该描述符的大小 , 以字节为单位 : 9
1	bDescriptorType	1	不变	接口描述符类型
2	bInterfaceNumber 1		数	接口的编号。一个从零开始的值

				识别由该配置支持的并行接口的阵列中的索引。
3	bAlternateSetting	1	数	值用于选择在现有字段中标识的接口的替代设置。
4	bNumEndpoints	1	数	通过此接口（不包括端点0）中使用的端点的数量。这个数字是根据可选状态中断端点是否存在0或1。
5	bInterfaceClass	1	类	CC_VIDEO。视频接口类别代码（由USB分配）。见A.1，“视频接口类别代码”。
6	bInterfaceSubClass 1		子类	SC_VIDEOCONTROL。视频接口子类代码。本规范分配。见A.2节，“视频接口子类代码”。
7	bInterfaceProtocol	1	协议	不曾用过。必须设置为PC_PROTOCOL_UNDEFINED。
8	iInterface	1	指数	描述此接口的字符串描述符的索引。这必须用于设备（功能）名称，并在最小的美国英语（LANGID = 0x0409）来实现。

3.7.2 类的专用VC接口描述符

特定于类的VC接口描述符是用于充分地描述视频功能，即，所有的单元描述符（UDS）和终端描述符（TD）的所有描述符的一个并置。

特定于类的VC接口描述符的总长度取决于在视频功能单元和终端的数量。因此，描述符用反映在整个类特定的VC接口描述符的字节的总长度的报头开始 **wTotalLength**

领域。该 **bcdUVC** 字段标识视频设备类规范与此视频功能和它的描述符是柔顺的释放。该 **bInCollection** 字段表示多少VideoStreaming界面中有视频接口采集到这个VideoControl对接口所属。该 **baInterfaceNr()** 数组包含集合中的所有VideoStreaming接口的接口编号。该 **bInCollection** 和 **baInterfaceNr()** 字段共同提供所有必要的信息，以确定哪些接口一起构成整个USB接口的视频功能，即，描述了视频接口采集。其中所述装置和终端描述符报告的顺序并不重要，因为每一个描述符可通过识别其 **bDescriptorType** 和 **bDescriptorSubtype** 领域。

该 **bDescriptorType** 字段标识描述符为类特定的接口描述符。该 **bDescriptorSubtype** 现场进一步限制描述符的确切性质。下表定义了特定于类的VC接口头描述符。

表3-3类特定VC接口头描述符

抵消	领域	大小值		描述
0	bLength	1	这个描述符	数字节大小 : 12 + N
1	bDescriptorType	1	恒CS_INTERFACE描述符类型	
2	bDescriptorSubType 1		恒VC_HEADER描述亚型	
3	bcdUVC	2	BCD	在二 - 十进制编码视频设备类规范版本号。(即2.10是210H)
五	wTotalLength	2	字节数总数	返回的 类特定VideoControl对接口描述符。包括这个描述 符头和所有单元和终端的描述符的总长度。
7	dwClockFrequency	4	这一领域的	号码使用已被弃用。 器件的时钟频率以Hz。这将指定用于在主数据流和 格式的视频有效载荷报头中的时间信息字段的单位 。该 dwClockFrequency 和视频探头的领域提交控 制替换该描述符字段。一种用于此字段值应被选择 为使得该装置的主要或缺省功能将提供给主机实现 本说明书的版本1.0软件。
11	bInCollection	1	数VideoStreaming接口的数量	在视频接口采集到该VideoControl对接口所属 : N
12	baInterfaceNr (1)	1	数	在收集第一VideoStreaming接口号
...
12+ (正 1)	baInterfaceNr (n) 的	1	数	最后的接口编号 在收集VideoStreaming接口

此标头之后是一个或多个单元和/或终端描述符。该描述符的布局取决于他们所代表单位或终端的类型。有一个描述符类型

每个单元和终端在第2.3节，“视频功能拓扑结构”中描述。他们总结在下面的章节。前四个字段对于所有单位和终端描述符常见。它们包含描述符长度，描述符类型，描述符子类型和单位或终端ID。

视频功能内的每个单元和终端被分配一个唯一的标识号，该组ID（UID）或终端ID（TID），包含在 **bUnitID** 要么 **bTerminalID** 该描述符的领域。0x00值被保留用于未定义ID，有效地限制在视频功能可寻址实体的总数（包括单个和终端）255除了唯一地识别在视频功能所有可寻址实体，这些ID也用于描述的拓扑视频功能；即 **bSourceID** 一个单元或终端描述符的字段指示到其他单元或终端本机或端子连接。

3.7.2.1 输入端子描述

输入端子描述符（ITD）提供的信息可被相关的输入端子的功能方面的主机。

输入端唯一由值标识 **bTerminalID** 领域。相同的视频功能中的其他任何单位或终端可以具有相同的ID。该值必须在传递 **bTerminalID** 被引导到终端的每个请求的字段。该 **wTerminalType** 现场提供有关输入端子表示物理实体的相关信息。这可能是一个USB OUT端点，外部复合视频连接，相机传感器等的终端类型代码的完整列表中的部分提供

B.2，“输入端子类型”。该 **bAssocTerminal** 字段用于输出端子到该输入端相关联，有效地实施双向端子对。这方面的一个例子是带单元上的摄像机，这将具有输入和输出端子，以吸收和源视频分别。如果 **bAssocTerminal** 领域时，二者关联终端必须属于双向终端类型组。如果没有关联存在，**bAssocTerminal** 现场必须设置为零。

主机软件可以把相关的终端为物理相关。在许多情况下，一个终端不能没有对方存在。被提供给串描述符的索引，以进一步描述的输入端子。

下表给出了输入端子描述符的轮廓。

表3-4输入端子描述

抵消	领域	大小值		描述
0	bLength	1	该描述符的数量大小，以字节为单位：8 (+ x) 的	
1	bDescriptorType	1	恒CS_INTERFACE描述符类型	
2	bDescriptorSubtype 1		恒VC_INPUT_TERMINAL描述亚型	
3	bTerminalID	1	恒定非零常数，唯一地标识 在视频功能中的终端。此值在所有请求来解决这个终端。	
4	wTerminalType	2	表征的类型常数常数 终桌站。请参阅附录B，“终端类型”。	
6	bAssocTerminal	1	输出端的恒定ID到该输入 终端相关联，或者零，如果没有这样的关联存在(0)。	
7	iTerminal	1	指数	一个字符串描述符的指数，说明输入端子。
.....		根据不同的终端类型，某一输入端描述符具有附加字段。 对于这些特殊的终端类型的描述具体到那些终端，以及随附文件中单独的章节中介绍。

3.7.2.2 输出端子描述

输出端子描述符(OTD)提供的信息可被相关的所述输出端子的功能方面的主机。

输出端通过独特的价值鉴定**bTerminalID**领域。相同的视频功能中的其他任何单位或终端可以具有相同的ID。该值必须在传递**bTerminalID**被引导到终端的每个请求的字段。该**wTerminalType**字段提供关于输出端代表物理实体相关的信息。这可能是端点的USB，外部复合视频输出连接，LCD显示器等的终端类型代码的完整列表中的部分提供

B.3，“输出终端类型”。该**bAssocTerminal**字段用于输入端子，该输出端子相关联，有效地实施双向端子对。

如果**bAssocTerminal**领域时，二者关联终端必须属于双向终端类型组。如果没有关联存在，**bAssocTerminal**现场必须设置为零。

该 **bSourceID** 字段被用来描述这个终端的连接。它包含这个输出端子经由其输入引脚连接到的单元或终端的ID。被提供给串描述符的索引，以进一步描述所述输出端子。下表显示输出端子描述符的轮廓。

表3-5输出端子描述

抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bLength	1	数	该描述符的大小，以字节为单位：9 (+ x) 的
1	bDescriptorType	1	不变	CS_INTERFACE描述符类型
2	bDescriptorSubtype 1		不变	VC_OUTPUT_TERMINAL描述亚型
3	bTerminalID	1	不变	非零常数唯一地标识该视频函数内的终端。此值在所有请求来解决这个终端。
4	wTerminalType	2	不变	恒表征终端的类型。请参阅附录B，“终端类型”。
6	bAssocTerminal	1	不变	恒定的，识别所述输入端子到该输出端子相关联，或者零，如果没有这样的关联存在 (0)。
7	bSourceID	1	不变	单位或终端的ID到该终端连接。
8	iTerminal	1	指数	一个字符串描述符的索引，描述输出端子。
.....			根据不同的终端类型，某些输出端子描述符具有附加字段。对于这些特殊的终端类型的描述在随附文件中描述。

3.7.2.3 摄像机终端描述符

摄像机终端是唯一由值标识 **bTerminalID** 领域。相同的视频功能中的其他任何单位或终端可以具有相同的ID。该值必须在传递 **bTerminalID** 被引导到终端的每个请求的字段。该 **wTerminalType** 现场提供有关输入端子表示物理实体的相关信息。对于摄像机终端，该领域应设置为ITT_CAMERA (见B.2，“输入端子类型”)。

该 **bAssocTerminal** 字段用于输出端子到该输入端相关联，有效地实施双向端子对。提供一个字符串描述符的索引来进一步描述相机的端子。该 **bmControls** 字段是一个位图，指示某些相机控制的用于视频流的可用性。对于未来的可扩展性，字节数由被占领 **bmControls** 字段中所指示的 **bControlSize** 领域。该 **bControlSize** 字段允许指定小于为覆盖所有的控制位（包括零），在此情况下，未指定的 **bmControls** 字节将不存在和相应的控制位被假定为零所需的值的值。摄像机终端描述符的布局下表中详细说明。

表3-6摄像机终端描述符

抵消	领域	大小值		描述
0	bLength	1	这个描述符	数字节大小：15 + N
1	bDescriptorType	1	恒	CS_INTERFACE 描述符类型
2	bDescriptorSubtype	1	恒	VC_INPUT_TERMINAL 描述亚型
3	bTerminalID	1	恒定非零常数，它唯一	识别视频功能中的终端。此值在所有请求 来解决这个终端。
4	wTerminalType	2	表征类型常数	常数 的终端。这是设置为 ITT_CAMERA 值 。
6	bAssocTerminal	1	输出端的恒定ID，其	该输入端的关联。
7	iTerminal	1	指数	描述摄像机终端的字符串描述符的索引 。
8	wObjectiveFocalLengthMin 2		数L的值 分钟(见 2.4.2.5.1 “光学变焦”)。如果不支持光学变 焦，该字段应设置为0。
10	wObjectiveFocalLengthMax 2		数L的值 MAX(见 2.4.2.5.1 “光学变焦”)。如果不支持光学变 焦，该字段应设置为0。
12	wOcularFocalLength	2	数L的值 眼(见 2.4.2.5.1 “光学变焦”)。如果不支持光学变 焦，该字段应设置为0。

14	bControlSize	1	在字节数大小	bmControls 现场 : N
15	bmControls	ñ	位图设置为1的位表示	上述控制支持对视频流。D0 : 扫描模式 D1 : 自动曝光模式 D2 : 自动曝光优先 D3 : 曝光时间 (绝对) D4 : 曝光时间 (相对) D5 : 焦点 (绝对) D6 : 焦点 (相对) D7 : 鸟尾 (绝对) D8 : 光圈 (相对) D9 : 变焦 (绝对) D10 : 变焦 (相对) D11 : 在 Pan Tilt (绝对) D12 : 在 PanTilt (相对) D13 : 卷 (绝对) D14 : 卷 (相对) D15 : 保留 D16 : 保留 D17 : 焦点 , 自动 D18 : 隐私 <u>D19。 (N * 8-1) : 保留 , 设置为零</u>

3.7.2.4 选择单元描述符

选择器部是唯一由值标识 **bUnitID** 选择器单元描述符 (SUD) 的字段。相同的视频功能中的其他任何单位或终端可以具有相同的ID。该值必须与被引导到选择器单元的每个请求被传递。该 **bNrInPins** 字段包含选择器单元的输入引脚 (P) 的数量。输入引脚的连接是通过描述 **baSourceID ()** 阵列 , 其中包含 p 元素。该指数一世

到阵列是基于一个和直接相关的输入引脚号码。 **baSourceID (i)** 包含单元或终端的ID , 其输入引脚一世已连接 。为字符串描述符的索引被提供以进一步描述选择器单元。下表详细列出了选择器单元描述符的结构。

表3-7选择单元描述符

抵消	领域	大小值		描述
0	bLength	1	<u>数</u> 该描述符的大小 , 以字节为单位 : 6 + P	

1	bDescriptorType	1	恒CS_INTERFACE描述符类型	
2	bDescriptorSubtype 1		恒VC_SELECTOR_UNIT描述亚型	
3	bUnitID	1	数非零常数	, 唯一地标识 在视频功能中的单位。此值在所有请求来解决这个单位。
4	bNrInPins	1	这个单元的输入引脚数数 : P	
五	baSourceID (1)	1	数	单位或终端的ID到该选择器单元的第一输入端连接。
...
5+ (P-1)	baSourceID (p) 的	1	数	单位或终端的ID到该选择器单元的最后一个输入端连接。
5 + P	iSelector	1	指数	一个字符串描述符的索引, 描述选择器单元。

3.7.2.5 处理单元描述符

所述处理单元被唯一地在值标识 **bUnitID** 所述处理单元的描述符 (PUD) 的字段。相同的视频功能中的其他任何单位或终端可以具有相同的ID。该值必须与被引导至处理单元的每个请求被传递。该 **bSourceID** 字段是用来描述该处理单元的连接。它包含此处理单元经由其输入引脚相连的单元或终端的ID。该

bmControls场 是一个位图, 指示某些处理控制用于视频流的可用性。对于未来的可扩展性, 字节数由被占领 **bmControls** 字段中所指示的 **bControlSize** 领域。该 **bControlSize** 字段允许指定小于为覆盖所有的控制位 (包括零), 在此情况下, 未指定的bmControls字节将不存在和相应的控制位被假定为零所需的值的值。为字符串描述符的索引被提供以进一步描述处理单元。所述处理单元的描述符的布局是在下表中详细说明。

表3-8处理单元描述符

抵消	领域	大小值	描述	
0	bLength	1	这个描述符数字节大小 : 10 + N	
1	bDescriptorType	1	恒CS_INTERFACE描述符类型	
2	bDescriptorSubtype 1		恒VC_PROCESSING_UNIT描述 亚型	
3	bUnitID	1	数非零常数	, 唯一地标识 在视频功能中的单位。此值在所有请求来解决这个单位。 。
4	baSourceID	1	单位或终端	的恒定ID到该单元 已连接。

五	wMaxMultiplier	2	数	如果数字乘法器控制被支撑，该字段指示的最大数字放大，再乘以100。例如，对于支持1-4.5X数字变焦（4.5乘法器）的装置，该字段将被设置为450，如果数字乘法器控制不支持，本场应设置为0。
7	bControlSize	1	数量大小 bmControls 字段，以字节为单位：N	
8	bmControls	n	位图设置为1的位表示所提到的控制支持视频流。D0：亮度D1：对比度D2：色相D3：饱和D4：锐度D5：伽玛 D6：白平衡温度D7：白平衡分量D8：背光补偿D9：增益 D10：电源线频率D11：色相，汽车 D12：白平衡温度，自动D13：白平衡分量，自动D14：数字乘法器D15：数字乘法器限制D16：模拟视频标准D17：模拟视频锁定状态D18。（N * 8-1）：保留。设置为零。	
8 + N	iProcessing	1	指数	描述这个处理单元的字符串描述符的索引。
9 + N	bmVideoStandards 1		位图的所有处理单元支持。值为零表示此位应该被忽略。D0：无D1：NTSC - 525/60 D2：PAL - 625/50 D3：SECAM - 625/50 D4：NTSC - 625/50 D5：PAL - 525/60	模拟视频标准的位图

			D6-D7 : 保留。设置为零。
--	--	--	------------------

3.7.2.6 扩展单元描述符

扩展单元是唯一由值标识 **bUnitID** 扩展单元描述符 (XUD) 的领域。相同的视频功能中的其他任何单位或终端可以具有相同的ID。此值必须与被引导到扩展单元每个请求一起传递。扩展单元描述符允许硬件设计人员定义的控制任何任意的设定，使得类驱动程序可以作为供应商提供的主机软件和设备的功能之间的中介。该 **guidExtensionCode** 字段包含特定于供应商的代码进一步标识该扩展单元。该 **bNrInPins** 字段包含扩展单元的输入引脚 (P) 的数量。输入引脚的连接是通过描述 **baSourceID ()** 阵列，其中包含 *P* 元素。该指数一世到阵列是基于一个和直接相关的输入引脚号码。

baSourceID (i) 包含单元或终端的ID，其输入引脚一世已连接。该 **bmControls** 字段是一个位图，指示某些视频控制在扩展单元的可用性。对于未来的可扩展性，字节数由被占领 **bmControls** 字段中所指示的 **bControlSize** 领域。所有的控制都是可选的。提供一个字符串描述符的索引来进一步描述扩展单元。下表列出了扩展单元描述符。

表3-9扩展单元描述符

抵消	领域	大小值		描述
0	bLength	1	这个描述符	数字节大小 : 24 + P + N
1	bDescriptorType	1	恒CS_INTERFACE	描述符类型
2	bDescriptorSubtype 1		恒VC_EXTENSION_UNIT	描述 亚型
3	bUnitID	1	Number	一个非零常数，它唯一识别视频功能中的单位。此值在所有请求来解决这个单位。
4	guidExtensionCode	16	GUID	供应商特定代码，用于识别该扩展单元
20	bNumControls	1	在此扩展单	元的控制的数字
21	bNrInPins	1	这个单元的	输入引脚数数 : P
22	baSourceID (1)	1	数	单位或终端到该扩展单元的第一输入引脚是ID

				连接的。
...
22+ (P-1)	baSourceID (p) 的	1	数	单位或终端的ID到该扩展单元的最后输入端连接。 。
22 + P	bControlSize	1	数量大小	bmControls 字段，以字节为单位 : N
23 + P	bmControls	n	位图设置为1的位表示所提到的 控制被支撑 : d (N * 8-1) .. 0 : 特定 供应商	
23 + P + N	iExtension	1	指数	描述这个扩展单元中的字符串描述符的索引。

3.8 VideoControl对端点描述

以下各节描述为VideoControl对接口的所有可能的端点相关的描述符。

3.8.1 VC控制端点描述

3.8.1.1 标准VC控制端点描述

因为端点0被用作VideoControl对控制端点，没有专用的标准控制端点描述符。

3.8.1.2 类特定的VC控制端点描述符

没有专用类特定的控制端点描述。

3.8.2 VC中断端点描述

标准和类特定的中断端点描述符提供有关设备中断使用的所有信息。

3.8.2.1 标准VC中断端点描述

中断端点描述符是相同的部分9.6.6中定义的“端点”的标准端点描述符 *USB规范版本2.0*。其字段的设置反映端点的中断类型。此端点是可选的。

下表列出了标准的VC中断端点描述符。

表3-10标准VC中断端点描述

抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bLength	1	数	该描述符的大小，以字节为单位：7
1	bDescriptorType	1	恒端点描述符类型	
2	bEndpointAddress 端点 1		端点上的USB端点的地址	通过这个描述符所描述的设备。D7：：方向的地址编码如下。1 = IN端点D6..4：保留，复位到零。D3..0：端点号，由设计师来确定。
3	bmAttributes	1	位图	D3..2：同步类型。必须设置为00（无）D1..0：传输类型。必须设置为11（中断）。所有其他位被保留，并且必须设置为零。
4	wMaxPacketSize	2	数最大数据包大小此端点能够发送或选择此配置时接收的。	
6	bInterval	1	数	时间间隔轮询端点的数据传输。 对于全速中断端点，该值在帧为单位表示，并且必须范围从1到255。 对于高速中断端点时， bInterval 值被用作指数为 $2^{bInterval-1}$ 值；例如， bInterval 4是指周期的8 (2^3)。该值必须是从1到16。

3.8.2.2 类特定的VC中断端点描述

特定于类的中断端点描述符提供关于最大中断结构尺寸，该设备能够发送的信息。主机驱动程序将使用该值来分配足够大小的缓冲器以接收所述最大中断结构尺寸。这个描述符是强制性的，如果标准中断端点描述定义。

表3-11特定类-VC中断端点描述符

抵消	领域	大小值		描述
0	bLength	1	数	该描述符的大小，以字节为单位：5
1	bDescriptorType	1	恒CS_ENDPOINT描述符类型	
2	bDescriptorSubType 1		恒EP_INTEERRUPT描述符类型	
3	wMaxTransferSize	2	数最大中断结构尺寸本	
				端点能够发送的。

3.9 VideoStreaming接口描述符

该VideoStreaming (VS) 接口描述符包含所有相关信息表征全额VideoStreaming接口。

3.9.1 标准VS接口描述

VS接口描述符的标准是相同的部分9.6.5中定义的“接口”的标准接口描述符 *USB规范2.0修订版*，除了现在某些字段的专用值。

表3-12标准VS接口描述

抵消	领域	大小值		描述
0	bLength	1	数	该描述符的大小，以字节为单位：9
1	bDescriptorType	1	不变	接口描述符类型
2	bInterfaceNumber 1		接口的数字。	一个从零开始的值 识别由该配置支持的并行接口的阵列中的索引。
3	bAlternateSetting	1	数值用于选择该替换设置	在现有字段中标识的接口。
4	bNumEndpoints	1	该接口使用的端点的数字 (不包括端点0)。	
五	bInterfaceClass	1	类	CC_VIDEO。视频接口类别代码 (由USB分配) 。见A.1，“视频接口类别代码”。
6	bInterfaceSubClass 1		子类	SC_VIDEOSTREAMING。视频接口子类代码 (由本说明书指定)。见A.2节，“视频接口子类代码”。
7	bInterfaceProtocol	1	协议未使用。	必须设置为 PC_PROTOCOL_UNDEFINED。
8	iInterface	1	指数	描述此接口的字符串描述符的索引。

3.9.2 类特定VS接口描述符

VS接口描述符的类特定的包括输入接头，输出标题，格式和帧描述符。

有一个单一的输入或输出报头描述符对于每个VS接口，并且为每个所支持的视频流格式的单独格式描述符和描述符帧的每个描述符格式的一个单独的列表（如果格式需要帧描述符）。头，格式和帧描述符仅在交替设置的相关接口的0所定义。他们不是同一个接口的后续替代设置中重复。

3.9.2.1 输入标题描述

输入头描述符用于包含用于流式传输视频数据IN端点VS接口。它提供了在不同的格式的描述符，将遵循它的数量，以及在替换设置该接口的所有零类特定的描述符的总大小的信息。下表定义的类特定VS接口输入头描述符。

表3-13类特异性VS接口输入头描述符

抵消	领域	大小值		描述
0	bLength	该描述符的数量1	个字节大小：13+ (P * N)。	
1	bDescriptorType	1种恒定CS_INTERFACE描述符类型		
2	bDescriptorSubtype	1个恒定VS_INPUT_HEADER描述符亚型		
3	bNumFormats	视频有效载荷格式	1级的数字 以下描述这个接口（不包括视频帧描述符）： 第	
4	wTotalLength	字节数2	总数返回的 类特定的VideoStreaming接口描述符包括该头描述符。	
6	bEndpointAddress 端点	1	端点的同步或批量的地址 端点用于视频数据。该地址被编码如下：D7：方向 1 = IN端点D6..4：保留，设置为零。D3..0：端点 号，由设计师来确定。	
7	bmInfo	1	位图	指示此VideoStreaming接口的功能：D0：动态格 式更改支持D7..1：保留，设置为零。
8	bTerminalLink	1个恒定的输出端子	子的终端ID，以 此接口的视频终端被连接。	
9	bStillCaptureMethod	1	静止图像拍摄的数方法作为支撑	

				在第2.4.2.4节，“静止图像捕捉”描述： 0：无（主机软件将不支持任何形式的静止图像拍摄的）1：方法1 2：方法2 3：方法3
10	bTriggerSupport	1号指定如果硬件触发被通过此接口	0支持：不支持 1：支持	
11	bTriggerUsage	1号指定的主机软件如何应	响应来自这个接口的硬件触发中断事件。如果这被忽略 bTriggerSupport 场为零。0：启动静态图像捕捉 1：通用按钮事件。主机驱动程序会通知按钮按压和按钮释放事件的客户端应用程序	
12	bControlSize	每个的1号尺码	bmaControls (x) 的 领域， 字节：N	
13	bmaControls (1)	ñ	位图比特D3..0，位设置为1表明 命名 领域 通过视频探头支持，当提交控制 bFormatIndex 为1：D0： wKeyFrameRate D1： wPFrameRate D2： wCompQuality D3： wCompWindowSize 对于位D5..4，一个位为1表示该命名 控制 由装置支持时 bFormatIndex 为1：D4：生成关键帧D5：更新框架段D6 .. (N * 8-1)：保留，设置为零	
...		
13+ (P * 正 N)	bmaControls (p) 的	ñ	位图比特D3..0，位设置为1表明 命名 领域 通过视频探头支持，当提交控制 bFormatIndex 为p：D0： wKeyFrameRate D1： wPFrameRate	

				D2 : wCompQuality D3 : wCompWindowSize 对于位D5..4，一个位为1表示该命名 控制 由装置支持时 bFormatIndex 为p : D4 : 生成关键帧D5 : 更新框架分段 , D6。 (N * 8-1) : 保留 , 设置为零
--	--	--	--	--

3.9.2.2 输出标题描述

输出头描述符用于包含用于流式传输视频数据的OUT端点VS接口。它提供了在不同的格式的描述符，将遵循它的数量，以及在替换设置该接口的所有零类特定的描述符的总大小的信息。

下表定义了VS接口输出报头描述符中的特定类：

表3-14类特异性VS接口输出标题描述符

抵消	领域	大小值		描述
0	bLength	该描述符的数量1个	大小，以字节为单位：9+ (P×n) 个	
1	bDescriptorType	1种恒定	CS_INTERFACE描述符类型	
2	bDescriptorSubtype	1所恒定	VS_OUTPUT_HEADER描述	
			亚型	
3	bNumFormats	视频有效载荷格式	的1级的数字	
			以下描述这个接口（不包括视频帧描述符）：	
			第	
4	wTotalLength	字节数2总数返回的		类特定的VideoStreaming接口描述符包括该头描述符。
6	bEndpointAddress 端点	1端点的同步或批量的地址		端点用于视频数据。该地址被编码如下：D7 : 方向 0 = OUT端点D6..4 : 保留，设置为零D3..0 : 端点号，由设计者确定。
7	bTerminalLink	1个恒定的输入端子的终端ID，以		此接口的视频终端被连接。

8	bControlSize	每个的1号尺码	bmaControls (x) 的 领域 , 字节 : N
9	bmaControls (1)	ñ	D3..0 , 位设置为1表明 命名 领域 通过视频探头支持 , 当提交控制 bFormatIndex 为 1 : D0 : wKeyFrameRate D1 : wPFrameRate D2 : wCompQuality D3 : wCompWindowSize D4 .. (N * 8-1) : 保留 , 设置为零
...	
9+ (P * 正 N)	bmaControls (p) 的	ñ	位图比特D3..0 , 位设置为1表明 命名 领域 通过视频探头支持 , 当提交控制 bFormatIndex 为 p : D0 : wKeyFrameRate D1 : wPFrameRate D2 : wCompQuality D3 : wCompWindowSize D4 .. (N * 8-1) : 保留 , 设置为零

3.9.2.3 负载格式描述符

有效负载格式描述符定义与它的特定格式的视频流的特性。下面描述符被在伴随此文档中的单独的有效载荷规范文档中定义。有关具体的描述符的更多信息 , 请参见相应的文档。

表3-15负载格式描述符

负载格式描述符	文件
无压缩视频	USB_Video_Payload_Uncompressed
MJPEG视频	USB_Video_Payload_MJPEG
MPEG1-SS	USB_Video_Payload_Stream_Based
MPEG2-PS	USB_Video_Payload_Stream_Based
MPEG-2 TS	USB_Video_Payload_MPEG2-TS
H.264	USB_Video_Payload_MPEG2-TS
SMPTE VC1	USB_Video_Payload_MPEG2-TS
MPEG-4 SL	USB_Video_Payload_MPEG2-TS
DV	USB_Video_Payload_DV
厂商定义	USB_Video_Payload_Stream_Based或

	USB_Video_Payload_Frame_Based
--	-------------------------------

3.9.2.4 视频帧描述

视频帧描述符（用于短或帧描述符）是用来描述通过基于帧格式支持经解码的视频和静止图像帧的尺寸和其它特定的帧的特点。帧描述符（如果需要）紧跟在相关的格式描述。

下面的视频帧描述符中伴随这份文件的单独荷载规范文档中定义的。有关特定帧描述符的详细信息，请参见相应的文档。

表3-16 定义的视频帧描述资源

视频帧描述	文件
未压缩	USB_Video_Payload_Uncompressed
MJPEG	USB_Video_Payload_MJPEG
通用基于帧	USB_Video_Payload_Frame_Based

3.9.2.5 静止图像帧描述

静止画面帧的描述符仅适用于支持与基于帧的净荷格式（例如，MJPEG，未压缩的，等等）相结合的静止图像捕获的方法2或3—VS接口。静止画面帧描述符定义为这些基于帧的格式的静止图像捕获的特性。单个静止图像帧描述符如下为每个格式描述符组中的帧描述符（一个或多个）。如果输入首部描述符的

bStillCaptureMethod 字段被设置为方法2或3，该静止图像帧描述符将被定义（参见3.9.2.1节“输入头描述符”）。

静止画面帧描述符包含可从设备的图像大小，其包括可能的静止图像格式的列表的范围内。为了选择特定的静止图像格式，主机软件将控制请求发送到相应的接口（见第4.3.1.2，“视频静止探头控制和静止提交控制”）。

静止画面帧描述符表3-17示于下静止图像帧描述符。该 **bEndpointAddress** 端点 字段包含内用于静态图像捕获相关VS接口的批量端点地址。端点总是作为一个IN端点的。该 **wWidth (x)** 和 **wHeight (x)** 的 字段形成设备所支持的图像的尺寸，在未压缩图像的像素为单位的阵列。该 **bNumImageSizePattern** 表示的数量 **wWidth** 和 **wHeight** 对在数组中。

该 **bCompression** 字段表示将被该装置所产生的图像质量。压缩值的范围是从0到255值小表示低压缩比和高品质的图像。该值的默认设置取决于设备实现。该 **bCompression (x)** 的字段形成为所有的图像尺寸的装置所支持的压缩比的阵列。该 **bNumCompressionPatterns** 字段表示的数量 **bCompression**

此阵列中的字段。

静止图像帧描述符标识以下内容：

表3-17静止图像帧描述

抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bLength	1	数	尺寸这个描述符，以字节为单位：10+ (4 * N) - 4 +米
1	bDescriptorType	1	恒CS_INTERFACE描述符类型	
2	bDescriptorSubtype 1		恒VS_STILL_IMAGE_FRAME描述 亚型	
3	bEndpointAddress 端点	1	端点	如果静止图像捕获的方法3时，这包含用于静止图像捕捉的大部分端点的地址。D7：：方向的地址编码如下。（设置为1 = IN端点）D6..4：保留，复位为零D3..0：端点号，由设计者确定的 如果使用静止图像捕捉的方法2中，这个字段将被设置为零。
4	bNumImageSizePatterns	1	这种尺寸的图片模式的数字 格式：N	
五	wWidth (1)	2	在图案1中的静止图像的数目宽度	
7	wHeight (1)	2	在图案1中的静止图像的数目高度	
...
...
5 + 4 * 4 N-	wWidth (n) 的	2	在 - 图样n静止图像的数宽	
7 + 4 * 4 N-	wHeight (n) 的	2	在 - 图样n静止图像的数高度	
9 + 4 * 4 N-	bNumCompressionPatterns	1	这种压缩模式的数字 格式：米	
10 + 4 * n个 - 4	bCompression (1)	1	在图案1中的静止图像的数压缩	
...
10 + 4 * n个 - 4 + m-1个	bCompression (M)	1	在模式静止图像的压缩数 米	

3.9.2.6 颜色匹配描述

色彩匹配描述是用来描述一个明确的方式将视频数据的颜色配置文件选择性的描述。只有一个实例允许一个给定的格式，如果存在的话，颜色的匹配描述应放在下面的视频和静态为该格式的图像帧描述符。

例如，该描述符将与未压缩视频，MJPEG和MPEG-1格式一起使用。它不会的情况下MPEG-2，DV或MPEG-4使用，因为信息已经可用隐含（DV）或明确（MPEG-2，MPEG-4）。如果格式需要此描述符，相应的有效载荷规范必须执行这一要求。在不存在此描述符的，或在其描述符内“未指定”的值的情况下，将假定的颜色匹配的默认值。颜色匹配的默认值符合sRGB的自BT.709传递函数和sRGB的传递函数非常相似。观看条件和显示器设置被隐式地基于sRGB和该装置应当对它们进行补偿（D50环境白色，昏暗观看或64勒克司的环境照度，2.2伽马参考CRT等）。

表3-18色彩匹配描述

抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bLength	1	不变	6
1	bDescriptorType	1	数	CS_INTERFACE类型
2	bDescriptorSubtype	1	数VS_COLORFORMAT	
3	bColorPrimaries	1	数	这定义了基色和基准白色。0：未指定（图像特征未知）1：BT.709即sRGB（默认）2：BT.470-2（M）3：BT.470-2（B，G）4：SMPTE 170M 5：SMPTE 240M 6- 255：保留
4	bTransferCharacteristics	1	数	该字段定义了源图象的光磁电子传递特性也被称为伽马函数。0：未指定（图像特征未知）1：BT.709（默认）2：BT.470-2 M 3：BT.470-2 B，G

				4 : SMPTE 170M 5 : SMPTE 240M 6 : 线性 (V = Lc) 在 7 : sRGB 的 (非常类似于 BT.70 9) 8-255 : 保留
五	bMatrixCoefficients	1	数矩阵用于计算亮度和 从色彩原色的色度值。0 : 未指定 (图像特征未知) 1 : BT.709 2 : FCC 3 : BT.470-2 B , G 4 : SMPT E 170M (BT.601 , 默认值) 5 : SM PTE 240M 6-255 : 保留	

3.10 VideoStreaming端点描述

以下部分描述VideoStreaming接口的所有可能的端点相关的描述符。

3.10.1 VS视频数据端点描述

视频数据端点可以被实现为任一种同步或批量端点。标准同步或批量端点描述符提供了关于数据流被如何视频传递到视频功能相关的信息。此外，据报道特定端点的功能和性能。

3.10.1.1 标准VS同步视频数据端点描述

标准VS同步的视频数据端点描述符是相同的部分9.6.6中定义的“端点”的标准端点描述符 *USB规范版本2.0*。的D7

bEndpointAddress 端点 字段指示端点是否为视频源 (D7 = 1) 或视频宿 (D7 = 0) 。该 **bmAttributes** 字段位被设置以反映所述同步类型的端点。同步类型由D3..2指示和必须设置为异步。有关详细信息，请参阅第5.12.4.1“同步类型”的 *USB规范版本2.0*。

表3-19标准VS同步视频数据端点描述

抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bLength	1	数	该描述符的大小，以字节为单位：7
1	bDescriptorType	1	恒端点描述符类型	
2	bEndpointAddress 端点 1		端点 端点上的USB地址	

				通过这个描述符所描述的设备。该地址被编码如下： D7：方向0 = OUT端点1 = IN端点D6..4：保留，复位为零D3..0：端点号，由设计者确定的
3	bmAttributes	1	位图	D3..2：同步型01 =异步D1..0：传输型01 =同步所有其它位被保留。
4	wMaxPacketSize	2	数最大数据包大小此端点能够发送或选择此配置时接收的。这是通过端点的视频带宽的制约来决定。	
6	bInterval	1	数	时间间隔轮询端点的数据传输。 该值被表示为一个时间段取决于器件速度的帧或微帧的，并且必须为1至16。bInterval值被用作指数为 $2^{bInterval-1}$ 期。

3.10.1.2 标准VS批量视频数据端点描述

VS批量视频数据端点描述的标准是相同的部分9.6.6中定义的“端点”的标准端点描述符 *USB规范版本2.0*。的D7

bEndpointAddress端点 字段指示此端点是一个数据源 (D7 = 1) 或视频宿 (D7 = 0) 。该 **bmAttributes** 字段比特被设置为反映端点的体型。

表3-20标准VS批量视频数据端点描述

抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bLength	1	数	该描述符的大小，以字节为单位：7
1	bDescriptorType	1	恒端点描述符类型	
2	bEndpointAddress 端点 1		端点上的USB端点的地址	通过这个描述符所描述的设备。该地址被编码如下：D7：方向0 = OUT端点1 = IN端点D6..4：保留，复位到零

				D3..0 : 端点号 , 由设计师来确定
3	bmAttributes	1	位图	D1..0 : 传输类型 (设置为 10 = 散装) 的所有其它位被保留。
4	wMaxPacketSize	2	数最大数据包大小此端点能够发送或选择此配置时接收的。	
6	bInterval	1	数	时间间隔轮询端点的数据传输。 对于高速批量OUT端点 , 所述 bInterval 必须指定端点的最大NAK速率。的值为0表示端点永不NAK。其他值表示最多1每个NAK bInterval 微帧的数量。这个值必须在范围从0到255。

3.10.2 VS散装静止图像数据端点描述

标准批量静止图像数据端点描述符提供了有关如何静止图像数据被传输到视频功能相关的信息。此外 , 据报道特定端点的功能和性能。

3.10.2.1 标准VS散装静止图像数据端点描述

VS批量静止图像数据端点描述的标准等同于第9.6.6“端点”定义的标准端点描述符 *USB规范版本2.0。* 的D7

bEndpointAddress 端点 字段指示此端点是一个数据源 (D7 = 1) 。该 **bmAttributes** 字段比特被设置为反映端点的体型。

这个可选的端点是由设备是否支持静态图像捕获的方法3中只实现。如果实施 , 应该始终遵循视频数据端点 (如果有的话) 的描述排序和端点解决。

表3-21标准VS散装静止图像数据端点描述符

抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bLength	1	数	该描述符的大小 , 以字节为单位 : 7
1	bDescriptorType	1	恒端点描述符类型	
2	bEndpointAddress 端点 1		端点上的USB端点的地址	通过这个描述符所描述的设备。该地址被编码如下 : D7 : 方向 (设置为 1 = IN端点) D6..4 : 保留 , 复位到零 D3..0 : 端点号 , 由下式确定

				设计师
3	bmAttributes	1	位图	D1..0 : 传输类型 (设置为 10 = 散装) 的所有其它位被保留。
4	wMaxPacketSize	2	数最大数据包大小此端点能够发送或选择此配置时接收的。	
6	bInterval	1	数	未使用 , 设置为零。

3.11 字符串描述符

对该类设备的基准要求的设备实现提供在美国英语中的函数名字符串描述符 (LANGID = 0x0409)。这将在被引用 **iInterface** 字段在标准VideoControl对接口描述符。参见3.7.1节，“标准VC接口描述符”。

如果VideoControl对接口是视频接口采集的一部分，■功能 在IAD和领域 **iInterface** 在这个视频接口收标准，VC 接口描述符字段必须相等。参见3.6节，“接口关联描述符”。所有其他字符串描述符是可选的。

由于该设备必须实现的设备名称字符串描述符，它也必须支持字符串描述符零其中包含的设备所支持LANGID代码列表。该描述符，以及作为标准UNICODE字符串描述符的布局，在部分中定义

9.6.7“字符串”的 *USB规范版本2.0*。

4 类的具体要求

大多数类专用请求被用来设置和获取视频相关的控制。这些控制分为两个主要组：那些操纵相关的视频功能控制，例如亮度，曝光，选择器位置等，并且那些在视频数据端点影响的数据传输，如当前帧速率。

- VideoControl对请求。通过嵌入在所述单元和所述视频功能的终端各个控件的属性的操作所执行的视频功能的控制。特定于类的VideoControl对接口描述符包含单元和终端描述符的集合，每个表示控制存在于每个实体。VideoControl对请求始终指向视频功能的单VideoControl对接口。该请求包含用于视频功能来路由的特定请求正确地足够的信息（单位ID，控制选择器）。
- VideoStreaming请求。通过界面控件的操纵进行VideoStreaming接口的类特定的行为的控制。Video Streaming请求被定向到控制所在接口。

请求可以是强制的或可选，因此列出针对每个控制。其中SET_CUR是可选的，它的存在是通过确定的get_info。如果视频功能不支持某个请求，必须由时请求发出的功能失速控制管表明这一点。

4.1 请求布局

以下段落描述了Set的总体结构和GET请求。后续段落详细使用集/获取不同请求类型的请求。

4.1.1 设置请求

该请求被用来设置一个控制的属性的视频功能的实体内部。

表4-1设置请求

bmRequestType bRequest	wValue	WIndex	wLength	数据
00100001	SET_CUR见 <u>以下 段落。</u>	实体ID和接口。	参数块的长度。 。	参数块。
00100010		端点。		

该 **bmRequestType** 字段指定这是一个SET请求 (D7 = 0)。它是一个特定的类请求 (D6..5 = 01)，针对任一VideoControl对接口，或视频功能的VideoStreaming接口 (D4..0 = 00001)，或一个VideoStreaming接口的视频数据端点 (D4..0 = 00010)。

该 **bRequest** 字段包含识别被寻址的控制的属性要被修改的常数。为控制可能的属性有：

- 当前设置的属性 (SET_CUR)

如果被寻址的控制或实体不支持特定属性的修改中，控制管必须指明一失速时做出了尝试修改该属性。只有CUR属性支持设置请求。对于请求常量的列表，请参见A.8节，“视频类特定的请求代码”的 **wValue** 现场解释是在价值合格 **WINDEX** 领域。根据什么实体处理，对布局 **wValue** 场的变化。下面的段落描述的内容 **wValue** 字段用于分开每个实体。在大多数情况下，**wValue** 字段包含在高位字节的控制选择器 (CS)。它是用于解决实体中的一个特定的控制，它可以包含多个控件。如果实体仅包含一个单一的控制，没有必要指定控制选择和 **wValue** 字段可用于传递附加参数。该 **WINDEX** 字段指定在高位字节的接口或端点在低字节加以处理，并且该实体ID或零。如果接口被寻址时，虚拟实体“界面”可以通过在高字节指定零来解决。中的数值 **WINDEX** 一定要适当给收件人。只有在视频功能上现有的实体可以解决，并且只能使用相应的接口或端点的数字。如果该请求指定了一个未知的或不实体ID或未知的接口或端点号码时，控制配管必须指明一失速。用于Set请求的实际参数（一个或多个）在控制传输的数据阶段被传递。参数块的长度在被指示 **wLength** 请求的字段。参数块的布局是由两个合格 **bRequest** 和 **WINDEX** 领域。参阅以下部分参数块布局的所有可能的实体的详细描述。

4.1.2 GET请求

此请求将返回视频功能的实体内部的特定控制的属性的设置。

表4-2 Get请求

bmRequestType	bRequest	wValue	WIndex	wLength	数据
10100001	GET_CUR GET_MIN GET_MAX GET_RES GET_LEN GET_DEF GET_INFO	请参见下面的段落实体ID和接口。 。		参数块的长度	参数块
10100010			端点。		

该 **bmRequestType** 字段指定这是一个GET请求 ($D7 = 1$)。它是一个特定的类请求 ($D6..5 = 01$)，针对任一VideoControl对接口或视频功能的VideoStreaming接口 ($D4..0 = 00001$)，或一个VideoStreaming接口的视频数据端点 ($D4..0 = 00010$)。该 **bRequest** 字段包含识别被寻址的控制或实体的属性将被返回的常数。为控制可能的属性有：

- 当前设置的属性 (GET_CUR)
- 最小设置属性 (GET_MIN)
- 最大设置属性 (GET_MAX)
- 默认设置属性 (GET_DEF)
- 分辨率属性 (GET_RES)
- 数据长度属性 (GET_LEN)
- 信息属性 (的get_info)

中的get_info请求查询指定控件的能力和状态。当发出这个请求，**wLength** 字段应始终被设置为1个字节的值。返回的结果是一个位掩码上报控制的能力。的位被定义为：

表4-3定义的位包含控制的能力

位域	描述	位状态
D0	1 = 支持GET值的请求	能力
D1	1 = 支援SET值请求	能力
D2	1 = 禁止由于自动模式 (设备控制下)	禁用
D3	1 = 自动更新控制 (见第2.4.2.2节“状态中断端点”)	能力
D4	1 = 异步控制 (见第2.4.2.2“状态中断端点”和2.4.4，“控制传输和请求处理”)	能力
D7..D5	保留 (设置为0)	--

在的get_info反映控制的状态的唯一位为D2（禁用由于自动模式），另一个比特功能位，从而当控制在自动模式（D2组）被设置，位D1必须不被更新中的get_info。

如果控制被实施，使得D2可以被设置，该装置需要具有发送控制变更中断，从而D3（自动更新控制）的能力必须被设置。设备指示为单位硬件默认值，终端和界面控件通过其GET_DEF值。这些值可以由主机用于恢复控制到它的默认设置。

如果解决控制或实体不支持特定属性的读取，控制管道必须指示失速时试图读取该属性。对于请求常量的列表，请参见A.8节，“视频类特定的请求代码”。该 wValue 现场解释是在价值合格 WINDEX 领域。根据什么实体处理，对布局 wValue 场的变化。下面的段落描述的内容 wValue 字段用于分开每个实体。在大多数情况下，wValue 字段包含在高位字节的控制选择器（CS）。它是用于解决实体中的一个特定的控制，它可以包含多个控件。如果实体仅包含一个单一的控制，没有必要指定控制选择和 wValue 字段可用于传递附加参数。该 WINDEX 字段指定在高位字节的接口或端点在低字节加以处理，并且该实体ID或零。如果接口被寻址时，虚拟实体“界面”可以通过在高字节指定零来解决。中的数值 WINDEX 一定要适当给收件人。只有在视频功能上现有的实体可以解决，并且只能使用相应的接口或端点的数字。如果该请求指定了一个未知的或不实体ID或未知接口或端点号码时，控制配管必须指明一失速。对于GET请求的实际参数（一个或多个）在控制传输的数据阶段被返回。参数块返回的长度在被指示 wLength 请求的字段。如果参数块长于在所指示的 wLength 场，则仅返回参数块的初始字节。如果参数块短于在所指示的 wLength

场，该装置通过在请求另外的数据发送短分组指示控制传输的结束。参数块的布局是由两个合格 bRequest 和 WINDEX 领域。参阅以下部分参数块布局的所有可能的实体的详细描述。

4.2 VideoControl对请求

以下各节描述了可用于操纵一个视频功能通过其VideoControl对接口和包含在其内暴露的单位视频控制的可能的请求。参数块相同的布局同时用于set和get请求。

下面的每一个控制的定义指定请求是强制的还是可选的对照。任何实现的要求，必须符合定义该控件。设备制造商可以自由地实现任何其他要求，但这些要求不明的定义，由主机实现被忽略，与GET_LEN要求的除外。如果GET_LEN要求实施后，主机软件将使用结果来确定设置正确的缓冲区长度和GET请求。

4.2.1 接口控制请求

这些请求被用于设置或读取视频功能的VideoControl对接口内部的接口控制的属性。

表4-4接口控制请求

bmRequestType	bRequest	wValue	WINDEX	wLength	数据
00100001	SET_CUR	CS	零和接口。	参数块的长度	参数块。
10100001	GET_CUR GET_MIN GET_MAX GET_RES的get_info			。	

该 bRequest 字段指示哪个属性的请求被操纵。最小值，最大值和RES属性不支持Set请求。该 wValue 字段指定在高位字节的控制选择器（CS），和低字节必须设定为零。控制选择表示该请求正在操纵哪种类型的控制。如果请求指定了一个未知的CS到终点，控制管道必须注明摆摊。

4.2.1.1 电源模式控制

这个控制将装置功率模式。电源模式下表中定义。

表4-5电力模式控制

设备电源模式	描述
全功率模式	器件在此模式下所有功能操作。例如，该设备可以经由USB流的视频数据，并且可以执行由设备支持的所有请求。这种模式是强制性的，即使设备不支持视频的电源模式控制。

供应商有关的功率模式	<p>设备在低功耗模式下工作。在这种模式下，设备继续工作，虽然不是全部功能。例如，作为装置设定该功率模式的结果，该设备将停止变焦功能。为避免混淆用户，设备应发出一个中断（的get_info）以通知变焦功能被禁用的用户。</p> <p>在这种模式下，该设备可以传送视频数据，USB的功能不会受到影响，并且该设备可以执行它支持所有的请求。这种模式是可选的。</p>
------------	--

由该设备所支持的功率模式必须被传递到主机，以及作为电源，因为如果装置正在与电池电源时，主机可以改变设备的电源模式为“供应商相关的功率模式”，以降低功耗。

关于电力模式和电源的信息是通过以下位字段沟通。D7..D5指示哪个电源在设备当前使用。所述D4表示该设备支持“供应商相关的功率模式”。位D7..D4由设备设置的，只读的。主机可以通过设定D3..D0的组合改变装置电源模式。主机可以更新过程中视频流的电源模式。

0000B的D3..D0值指示设备处于，或应转换为，全功率模式。0001B的D3..D0值指示设备处于，或应该转变到，依赖于供应商功率模式。

主机必须指定D3..D0仅当所需的功率模式进行切换，和其它字段必须被设置为0。

表4-6设备电源模式

控制选择		VC_VIDEO_POWER_MODE_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR，GET_CUR，的get_info		
wLength		1		
抵消	领域	大小	值说明	
0	bDevicePowerMode 1		位图	
			位	描述
			D3..0电源模式设置	RW
			0000B：全功率模式0001B：（最佳化）设备相关功率模式所有其它位被保留。	00
			D4	设备相关的功率模式的支持。
				牛

			D5	设备使用USB供电。	牛	
			D6	装置使用由电池提供的电力。	牛	
			D7	设备使用交流供电	牛	

4.2.1.2 请求错误代码控制

这个只读控制指示每个主机发起请求视频功能的终端，单位，接口或端点的状态。如果设备不能满足要求，则表示在控制管失速，更新相应的代码来表示的原因这种控制。这种控制将任何控制要求（包括请求该控件）的顺利完成时被重置为0（无误差）。异步控制请求是一个特例，其中初始请求将更新该控件，但最终的结果是通过状态中断端点提供（见第2.4.2.2，“状态中断端点”和2.4.4，“控制传输和请求处理”）。

表4-7请求错误代码控制

控制选择		VC_REQUEST_ERROR_CODE_CONTROL				
强制性要求		GET_CUR，的get_info				
wLength		1				
抵消	领域	尺寸	值	描述		
0	bRequestErrorCode 1		数	0x00：没有错误0x01：不准备0x02的错误状态0x03：电源0x04：超出范围为0x05：无效单元0x06：无效的控制0x07的：无效请求0x08-0xFE：保留为将来使用0xFF的：未知		

没有错误：请求成功。

没有准备好：该设备尚未完成先前的操作。因为先前的操作完成时，设备将这种状态称为早日康复。

错误状态：该设备是在不允许的具体要求的状态。该装置将保持在这种状态，直到来自主机的特定动作或用户完成。电力：该设备的实际功耗模式是不足以完成请求。

超出范围：在尝试将MIN和MAX的范围之外的值，或者不满足上分辨率约束的值时SET_CUR请求的结果（见4.2.2节，“单元和终端控制请求”）。

无效单位：ID在该请求针对的单位未分配。无效的控制：通过此请求解决的控制是不支持的。无效的请求：该请求不被支持的控制。

4.2.2 单位和终端控制请求

这些请求被用于设置或读取的终端控制的属性的视频功能的终端内部。

表4-8单位和终端控制请求

bmRequestType bRequest	wValue	WINDEX	wLength	数据
00100001	SET_CUR	CS	单元或终端ID和接口	参数块的长度
10100001	GET_CUR GET_MIN GET_MAX GET_RES的get_info GET_DEF			

该 **bRequest** 字段指示哪个属性的请求被操纵。最小，最大和RES属性不支持Set请求。该 **wValue** 字段指定了控制选择（CS）中的高字节，而在低字节为零。控制选择表示该请求正在操纵哪种类型的控制。如果请求指定了一个未知的或不支持CS到单位或终端，控制管必须注明摆摊。

如果Control支持GET_MIN，GET_MAX和GET_RES请求，MAX，MIN和RES的值应被约束，使得 $(MAX-MIN)/RES$ 为整数。此外，CUR值（通过SET_CUR由GET_CUR返回，或设置）应被约束，使得 $(CUR-MIN)/RES$ 为整数。该装置应表明协议STALL和更新与0x04的请求错误代码控制“超出范围”如果设置了无效CUR值在SET_CUR操作中提供（参见第2.4.4节，“控制传输和请求处理”）。有特殊的终端类型（如摄像机终端和媒体交通总站）已定义特定类型的终端控制。对于媒体传输终端控制在一个同伴规范中定义（见 对于USB设备类定义

视频媒体传输终端规范)。对于摄像机终端的控件在下面的章节中定义。

4.2.2.1 摄像机终端控制请求

以下段落呈现所有可能的控制了摄像机终端可以合并的详细说明。对于每个控制，参数块的布局与适当的控制选择一起被列于所有形式的获取/设置摄像机终端控制请求的。所有值被解释为绝对(固定原点)，而不是相对的，除非另有规定。他们还认为，除非另有规定无符号。

4.2.2.1.1 扫描模式控制

扫描模式控制设置用于控制所述相机传感器的扫描模式。值为0指示该交错模式被使能，和为1的值表示逐行或逐行扫描模式被启用。

表4-9扫描模式控制

控制选择		CT_SCANNING_MODE_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR, GET_CUR, 的get_info		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bScanningMode	1	布尔	0：用于被寻址扫描模式控制的属性设定 1：渐进

4.2.2.1.2 自动曝光模式控制

自动曝光模式，控制确定设备是否将提供的曝光时间和光圈控制的自动调节。尝试以编程方式设置，则自动调整控制被忽略。发出此控制的GET_RES请求将返回此控件支持的模式的位图。该控制的有效请求将仅有一个位设置(选择单个模式)。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-10自动曝光模式控制

控制选择		CT_AE_MODE_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR, GET_CUR, GET_RES, 的get_info, GET_DEF		
wLength		1		
抵消	领域	大小值		描述
0	bAutoExposureMode	1	位图	为的属性设置

				针对自动曝光模式控制 : D0 : 手动模式 - 手动曝光时间 , 手动光圈 D1 : 自动模式 - 自动曝光时间 , 自动光圈 D2 : 快门优先模式 - 手动曝光时间 , 自动光圈 D3 : 光圈优先模式 - 自动曝光时间 , 手动光圈 D4..D7 : 保留 , 设置为零。
--	--	--	--	--

4.2.2.1.3 自动曝光优先级控制

自动曝光优先级控制用于指定在曝光时间控制，当自动曝光模式控制被设置为自动模式或快门优先模式的约束。零值指示帧速率必须保持恒定。值1表示该帧速率可以由设备来动态地改变。默认值是零（0）。

表4-11 自动曝光优先级控制

控制选择		CT_AE_PRIORITY_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , 的get_info		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bAutoExposurePriority 1		数	为解决自动曝光优先级控制的属性的设置。

4.2.2.1.4 曝光时间（绝对）对照

曝光时间（绝对）控制用于指定曝光的长度。该值以100μs单位表示，其中1是1 / 10,000 日第二的，万为1秒，而100000是10秒。值为零（0）是未定义的。注意，手动曝光控制还通过帧间隔，它总是具有较高的优先级的限制。如果帧间隔被改变为下面的曝光控制的当前值的值，则曝光控制值将自动被改变。默认曝光控制值将是直到一个明确的曝光值被选择当前帧的时间间隔。这种控制将不接受SET请求时自动曝光模式控制处于自动模式或光圈优先模式，并且控制管道应指示在这种情况下，一个摊位。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-12曝光时间(绝对)控制

控制选择		CT_EXPOSURE_TIME_ABSOLUTE_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR, GET_MIN, GET_MAX, GET_RES, 的get_info, GET_DEF		
可选要求		SET_CUR		
wLength		4		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	dwExposureTimeAbsolute 4		数	0：用于被寻址曝光时间(绝对)控制的属性的设置保留1：0.0001秒... 100000：10秒...

4.2.2.1.5 曝光时间(相对)控制

曝光时间(相对)控制用于指定电子快门速度。该值在那被递增或递减的曝光时间步数表示。一项的值(1)指示的曝光时间被增加一步，和0xFF的值表示的曝光时间被递减一步。这一步是实现特定的。的值为零(0)表示的曝光时间被设定为执行的默认值。默认值是实现特定的。这种控制将不接受SET请求时自动曝光模式控制处于自动模式或光圈优先模式，并且控制管道应指示在这种情况下，一个摊位。

如果相对和绝对控制的支持，一个SET_CUR与不是0x00的值相对应的控制产生一个控制电平变化中断的绝对控制权(参见第2.4.2.2节，“状态中断端点”)。

表4-13曝光时间(相对)对照

控制选择		CT_EXPOSURE_TIME_RELATIVE_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR, GET_CUR, 的get_info		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bExposureTimeRelative 1		符号数	0：用于被寻址曝光时间(相对)控制的属性 设定默认1：1步0xFF的递增：由1个步骤递 减

4.2.2.1.6 焦点 (绝对) 控制

焦点 (绝对) 控制用于指定到最佳聚焦目标的距离。该值以毫米表示。默认值是实现特定的。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-14聚焦 (绝对) 控制

控制选择		CT_FOCUS_ABSOLUTE_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
可选要求		SET_CUR		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wFocusAbsolute 2		数	用于被寻址聚焦 (绝对) 控制的属性的设置。

4.2.2.1.7 焦点 (相对) 控制

焦点 (相对) 控制用于移动聚焦透镜组来指定到最佳聚焦目标的距离。该**bFocusRelative** 字段表示聚焦透镜组是否停止或正在移动的近或无穷大的方向。值1表示该聚焦透镜组移动近方向。值为0指示该聚焦透镜组被停止。到0xFF的值表示透镜组被移动以无限远的方向。该GET_MIN , GET_MAX , GET_RES和GET_DEF请求将返回零此字段。该**bSpeed** 字段指示透镜组移动的速度。数值低表明缓慢的速度和高的数字表示高速。该GET_MIN , GET_MAX和GET_RES请求用于检索该领域的范围和分辨率。该GET_DEF请求用于检索此字段的默认值。如果控制不支持速度控制，它会在这个领域返回值1，所有这些请求。

如果相对和绝对控制的支持，一个SET_CUR与不是0x00的值相对应的控制产生一个控制变更在运动结束中断的绝对控制权（参见第2.4.2.2节，“状态中断端点”）。运动的末端可以是由于物理设备的限制，或由于由主机的显式请求停止运动。如果运动的终点是由于物理设备的限制（例如，在运动范围的限制），应此相对控制来生成控制变更中断。如果在运动的范围没有限制，不需要控制变化的中断。

表4-15焦点(相对)对照

控制选择		CT_FOCUS_RELATIVE_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR, GET_CUR, 的get_info, GET_DEF, GET_MIN, GET_MAX, GET_RES		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bFocusRelative 1		数字签名	0：用于被寻址聚焦(相对)控制的属性的设置 1：聚焦的近方向为0xFF：对焦无穷方向
1	bSpeed	1	数	速度控制变化

4.2.2.1.8 对焦，自动控制

的对焦，自动控制设置决定该设备是否将提供聚焦绝对和/或相对的控制自动调节。的值1表示该自动调整被启用。尝试以编程方式设置，则相关的控件将被忽略。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-16对焦，自动控制

控制选择		CT_FOCUS_AUTO_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR, GET_CUR, 的get_info, GET_DEF		
wLength		1		
抵消	领域	大小值		描述
0	bFocusAuto	1	布尔值设置为的属性	解决自动对焦控制。

4.2.2.1.9 虹膜(绝对)控制

虹膜(绝对)控制用于指定摄像机的光圈设置。该值的F单位表示停止·100.默认值是实现特定的。这种控制将不接受SET请求时自动曝光模式控制处于自动模式或快门优先模式，并且控制管道应指示在这种情况下，一个摊位。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-17虹膜(绝对)控制

控制选择		CT_IRIS_ABSOLUTE_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR, GET_MIN, GET_MAX, GET_RES, 的get_info, GET_DEF		
可选要求		SET_CUR		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wIrisAbsolute 2		数	用于被寻址虹膜(绝对)控制的属性的设置。

4.2.2.1.10 虹膜(相对)对照

虹膜(相对)控制用于指定摄像机的光圈设置。此值是一个带符号的整数，并指示步骤，以打开或关闭光圈数。值1表示该光圈被打开1个一步。为0xFF的值表示光圈被关闭1个一步。虹膜的这一步是实现特定的。的值为零(0)表示光圈被设定为用于执行的默认值。默认值是实现特定的。这种控制将不接受SET请求时自动曝光模式控制处于自动模式或快门优先模式，并且控制管道应指示在这种情况下，一个摊位。

如果相对和绝对控制的支持，一个SET_CUR与不是0x00的值相对应的控制产生一个控制电平变化中断的绝对控制权(参见第2.4.2.2节，“状态中断端点”)。

表4-18虹膜(相对)对照

控制选择		CT_IRIS_RELATIVE_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR, GET_CUR, 的get_info		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bIrisRelative	1	数	用于被寻址虹膜(相对)控制的属性的设置 值：0：默认1：光圈由1个步骤打开。 为0xFF：光圈由1个步骤关闭。

4.2.2.1.11 变焦(绝对)控制

缩放(绝对)控制用于指定或确定的物镜焦距。该控制组合使用与 wObjectiveFocalLengthMin 和

wObjectiveFocalLengthMax 在摄像机终端描述符字段来描述和控制该装置的物镜焦距(见节2.4.2.5.1的“光学变焦”)。该MIN

和MAX值足以暗示的分辨率，所以RES值必须始终为1，最小值，最大值和默认值与实现相关的。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-19缩放(绝对)控制

控制选择		CT_ZOOM_ABSOLUTE_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR, GET_MIN, GET_MAX, GET_RES, 的get_info, GET_DEF		
可选要求		SET_CUR		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wObjectiveFocalLength 2		数	Z值 CUR(见 2.4.2.5.1 “光学变焦”。)

4.2.2.1.12 变焦(相对)控制

缩放(相对)控制用于指定的变焦焦距相对作为电动变焦。该**bZoom**字段指示变焦透镜组是否停止或变焦透镜的方向。值1表示该变焦透镜朝向远摄方向上移动。零值指示所述变焦透镜被停止，并且为0xFF的值表示的变焦透镜朝广角方向移动。该GET_MIN, GET_MAX, GET_RES和GET_DEF请求将返回零此字段。该**bDigitalZoom**字段指定数码变焦是否启用或禁用。如果设备只支持数码变焦，此字段将被忽略。该GET_DEF请求将返回默认值此字段。该GET_MIN, GET_MAX和GET_RES请求将返回零此字段。该**bSpeed**字段指示控制变化的速度。数值低表明缓慢的速度和高的数字表示较高的速度。该GET_MIN, GET_MAX和GET_RES请求用于检索该领域的范围和分辨率。该GET_DEF请求用于检索此字段的默认值。如果控制不支持速度控制，它会在这个领域返回值1，所有这些请求。

如果相对和绝对控制的支持，一个SET_CUR与不是0x00的值相对应的控制产生一个控制变更在运动结束中断的绝对控制权(参见第2.4.2.2节，“状态中断端点”)。运动的末端可以是由于物理设备的限制，或由于由主机的显式请求停止运动。如果运动的终点是由于物理设备的限制(例如，在运动范围的限制)，应此相对控制来生成控制变更中断。

表4-20缩放(相对)对照

控制选择		CT_ZOOM_RELATIVE_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , 的get_info , GET_DEF , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES		
wLength		3		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bZoom	1	数字签名	0 : 为解决缩放控制的属性设置停止 1 : 移动到长焦方向为0xFF : 移动到广角方向
1	bDigitalZoom 1		布尔	0 : 数码变焦OFF 1 : 数字变焦开
2	bSpeed	1	数	速度控制变化

4.2.2.1.13 在PanTilt(绝对)控制

水平俯仰摇动(绝对)控制用于指定所述平移和倾斜设置。该d **wPanAbsolute** 用于指定在弧秒为单位的声像设置。1个弧秒是一定程度的1/3600。值的范围从-180 * 3600弧秒至+ 180 * 3600弧秒，或其子集，缺省设置为零。正值是从原点顺时针(摄像机从上方观察时顺时针旋转)，和负的值是逆时针从原点。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。该 **dwTiltAbsolute** 控制用于指定在弧秒为单位的倾斜设定。1个弧秒是一定程度的1/3600。值的范围从-180 * 3600弧秒至+ 180 * 3600弧秒，或其子集，缺省设置为零。正值点成像平面起来，负值指向成像平面下来。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-21在PanTilt(绝对)控制

控制选择		CT_PANTILT_ABSOLUTE_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
可选要求		SET_CUR		
wLength		8		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	dwPanAbsolute 4		数字签名	用于被寻址潘(绝对)控制的属性的设置。
4	dwTiltAbsolute 4		数字签名	用于被寻址倾斜(绝对)控制的属性的设置。

4.2.2.1.14 在PanTilt (相对) 对照

水平俯仰摇动 (相对) 控制用于指定平移和倾斜方向上移动。该 **bPanRelative** 字段用于指定摇摄方向上移动。的值为0表示停止摇摄，值1表示开始移动顺时针方向，并为0xFF的值表示开始移动逆时针方向。该GET_DEF，GET_MIN，GET_MAX和GET_RES请求将返回零此字段。该 **bPanSpeed** 字段用于指定为泛方向上的移动的速度。数值低表明缓慢的速度和高的数字表示较高的速度。该GET_MIN，GET_MAX和GET_RES请求用于检索该领域的范围和分辨率。该GET_DEF请求用于检索此字段的默认值。如果控制不支持平移控制速度控制，它会在这个领域返回值1，所有这些请求。该 **bTiltRelative** 字段用于指定倾斜方向上移动。的零值表示停止倾斜，值1表示照相机点在成像平面向上，和值为0xFF表示相机点在成像平面向下。该GET_DEF，GET_MIN，GET_MAX和GET_RES请求将返回零此字段。该 **bTiltSpeed** 字段用于指定倾斜方向上的移动的速度。数值低表明缓慢的速度和高的数字表示较高的速度。该GET_MIN，GET_MAX和GET_RES请求用于检索该领域的范围和分辨率。该GET_DEF请求用于检索此字段的默认值。如果控制不支持倾斜控制速度控制，它会在这个领域返回值1，所有这些请求。

如果相对和绝对控制的支持，一个SET_CUR与不是0x00的值相对应的控制产生一个控制变更在运动结束中断的绝对控制权（参见第2.4.2.2节，“状态中断端点”）。运动的末端可以是由于物理设备的限制，或由于由主机的显式请求停止运动。如果运动的终点是由于物理设备的限制（例如，在运动范围的限制），应此相对控制来生成控制变更中断。如果在运动的范围没有限制，不需要控制变化的中断。

表4-22在PanTilt (相对) 对照

控制选择		CT_PANTILT_RELATIVE_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR，GET_CUR，的get_info，GET_DEF，GET_MIN，GET_MAX，GET_RES		
wLength		4		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bPanRelative_1		签	为的属性设置

			数	寻址潘 (相对) 控制 : 0 : 停止 1 : 移动到顺时针方向为 0xFF : 移动到沿逆时针方向
1	bPanSpeed	1	数	泛移动速度
2	bTiltRelative	1	数字签名	0 : 用于被寻址倾斜 (相对) 控制的属性的设定停止 1 : 指向成像平面向上为 0xFF : 向下指向成像平面
3	bTiltSpeed	1	数	速度的倾斜运动

4.2.2.1.15 辗 (绝对) 控制

卷轴 (绝对) 控制用于指定以度辊设置。值的范围从 - 180 至 180 , 或其子集 , 缺省设置为零。正值导致相机的沿着图像观察轴顺时针旋转 , 且负值引起照相机的逆时针旋转。这种控制必须接受 GET_DEF 请求并返回其默认值。

表4-23 卷 (绝对) 控制

控制选择		CT_ROLL_ABSOLUTE_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的 get_info , GET_DEF		
可选要求		SET_CUR		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wRollAbsolute 2		数字签名	用于被寻址辊 (绝对) 控制的属性的设置。

4.2.2.1.16 卷 (相对) 控制

卷轴 (相对) 控制用于指定滚动方向上移动。该 **bRollRelative** 字段用于指定滚动方向上移动。的值为 0 表示停止辊 , 值 1 表示开始在沿着图像视轴的照相机的顺时针旋转移动 , 和为 0xFF 的值表示开始在逆时针方向上移动。该 GET_DEF , GET_MIN , GET_MAX 和 GET_RES 请求将返回零此字段。

该 **bSpeed** 用于指定滚移动的速度。数值低表明缓慢的速度和高的数字表示较高的速度。该GET_MIN , GET_MAX和GET_RES请求用于检索该领域的范围和分辨率。该GET_DEF请求用于检索此字段的默认值。如果控制不支持速度控制，它会在这个领域返回值1，所有这些请求。

如果相对和绝对控制的支持，一个SET_CUR与不是0x00的值相对应的控制产生一个控制变更在运动结束中断的绝对控制权（参见第2.4.2.2节，“状态中断端点”）。运动的末端可以是由于物理设备的限制，或由于由主机的显式请求停止运动。如果运动的终点是由于物理设备的限制（例如，在运动范围的限制），应此相对控制来生成控制变更中断。如果在运动的范围没有限制，不需要控制变化的中断。

表4-24 卷（相对）对照

控制选择		CT_ROLL_RELATIVE_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , 的get_info , GET_DEF , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bRollRelative 1		数字签名	0：用于被寻址辊（相对）控制的属性的设定停止 1：移动顺时针旋转为0xFF：移动逆时针旋转
1	bSpeed	1	数	速度侧倾动作

4.2.2.1.17 隐私控制

隐私控制设置用于防止视频从由所述相机传感器被获取。值为0指示该相机传感器能够捕获视频图像，和1的值表示相机传感器从捕获视频图像防止。这种控制应报告为自动更新控制。

表4-25隐私快门控制

控制选择		CT_PRIVACY_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR , 的get_info		
可选要求		SET_CUR		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bPrivacy	1	布尔	0 : 用于被寻址隐私控制的属性设定打开 1 : 关闭

4.2.2.2 选择器单元控制请求

这些请求用于设置或读取一个选择器控制的一个属性的视频功能的一个选择器单元的内部。

选择器单元表示视频流源选择器。为CUR , MIN和MAX属性的有效范围是从一个到选择器单元的输入引脚的数量。这个值可以在找到 **bNrInPins** 选择器部描述的领域。该RES属性只能有一个值。

表4-26选择器单元的控制请求

控制选择		SU_INPUT_SELECT_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bSelector	1	数	对于选择器控制的属性的设置。

4.2.2.3 处理单元控制请求

这些请求被用于设置或读取视频功能的处理单元内的视频控制的属性。

下面的段落中呈现的所有可能的控制处理单元可结合的详细描述。对于每个控制，参数块的布局与适当的控制选择一起被列于所有形式的获取/设置处理部控制请求的。所有的值被解释为无符号的，除非另有说明。

4.2.2.3.1 逆光补偿控制

逆光补偿控制用于指定背光补偿。的零值表示背光补偿被禁用。非零值指示背光补偿被启用。该设备可支持的值的范围，或简单的二进制开关。如果支持的范围内，低数量的指示的背光补偿量最少。默认值是实现特定的，但建议使背光补偿。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-27背光补偿控制

控制选择		PU_BACKLIGHT_COMPENSATION_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wBacklightCompensation 2		数	为解决背光补偿控制的属性的设置。

4.2.2.3.2 亮度控制

这是用于指定的亮度。这是一个相对值，其中增加的值指示增加亮度。MIN和MAX值足以暗示的分辨率，所以RES值必须始终为1，最小值，最大值和默认值与实现相关的。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-28亮度控制

控制选择		PU_BRIGHTNESS_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GE T_DEF		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wBrightness	2	数字签名	为解决亮度控制的属性的设置。

4.2.2.3.3 对比度控制

这是用来指定对比度值。这是一个相对值，其中增加的值指示增加对比度。MIN和MAX值足以暗示的分辨率，所以RES值必须始终为1，最小值，最大值和默认值与实现相关的。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-29对比度控制

控制选择		PU_CONTRAST_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wContrast	2	数	为解决对比度控制的属性的设置。

4.2.2.3.4 增益控制

这是用于指定增益设置。这是增加值表示增加的增益的相对值。MIN和MAX值足以暗示的分辨率，所以RES值必须始终为1，最小值，最大值和默认值与实现相关的。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-30增益控制

控制选择		PU_GAIN_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	WGAIN	2	数	为解决增益控制的属性的设置。

4.2.2.3.5 电源线频率控制

这种控制允许主机软件指定本地电源线频率，以使设备正确地实现防闪烁处理，如果支持的话。默认值是实现特定的。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-31电源线频率控制

控制选择		PU_POWER_LINE_FREQUENCY_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , 的get_info , GET_DEF		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bPowerLineFrequency 1		数	0 : 禁用 1 : 50赫兹 2 : 60赫兹用于被寻址电源线频率控制的属性的设定

4.2.2.3.6 色调控制

这是用于指定色调设置。色调设置的值的单位是度乘以100所要求的范围必须是-18000到18000 (-180到+180度)的一个子集表示。默认值必须是零。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-32色调控制

控制选择		PU_HUE_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
可选要求		SET_CUR		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wHue	2	数字签名	为解决色调控制的属性的设置。

4.2.2.3.7 顺化，自动控制

色相自动控制设定确定设备是否将提供相关的控制的自动调节。的值1表示该自动调整被启用。然后尝试以编程方式设置相关的控制将被忽略。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-33色调，自动控制

控制选择		PU_HUE_AUTO_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , 的get_info , GET_DEF		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bHueAuto	1	数	为解决色调，自动控制的属性的设置。

4.2.2.3.8 饱和度控制

这是用于指定饱和度设置。这是一个相对值，其中增加值表示日趋饱和。为0的饱和度值表示灰度。MIN和MAX值足以暗示的分辨率，所以RES值必须始终为1，最小值，最大值和默认值是实现相关的。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-34饱和度控制

控制选择		PU_SATURATION_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wSaturation	2	数	为解决饱和度控制的属性的设置。

4.2.2.3.9 锐度控制

这是用来指定清晰度设置。这是增加的值表示了增加锐度的相对值，并将MIN值总是意味着“不清晰度处理”，其中，该设备将不处理所述视频图像锐化的边缘。MIN和MAX值足以暗示的分辨率，所以RES值必须始终为1，最小值，最大值和默认值是实现相关的。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-35清晰度控制

控制选择		PU_SHARPNESS_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wSharpness	2	数	为解决锐度控制的属性的设置。

4.2.2.3.10 伽玛控制

这是用来指定伽马设置。伽马设置的值在伽马乘以100所要求的范围必须是1的子集，以500表示，而默认值通常100 (伽玛= 1) 或220 (伽玛= 2.2)。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-36伽玛控制

控制选择		PU_GAMMA_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wGamma	2	数	为解决伽玛控制的属性的设置。

4.2.2.3.11 白平衡温度控制

这被用来指定白平衡设置为开氏度的色温。这是献作为替代白平衡分量控制。最小范围应为2800 (白炽灯) 到6500 (日光)，用于网络摄像头和双模式相机。白平衡温度支持的范围和缺省值是实现相关的。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-37白平衡温度控制

控制选择		PU_WHITE_BALANCE_TEMPERATURE_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
可选要求		SET_CUR		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wWhiteBalanceTe温度	2	数	为解决白平衡温度控制的属性的设置。

4.2.2.3.12 白平衡温度，自动控制

白平衡温度自动控制设定确定设备是否将提供相关的控制的自动调节。的值1表示该自动调整被启用。然后尝试以编程方式设置相关的控制将被忽略。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-38白平衡温度，自动控制

控制选择		PU_WHITE_BALANCE_TEMPERATURE_AUTO_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , 的get_info , GET_DEF		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bWhiteBalanceTemperatureAuto	1	数	对于解决的属性设置 白平衡温度，自动控制。

4.2.2.3.13 白平衡分量控制

这是用来指定白平衡设置为视频格式的蓝色和红色值。这是献作为替代白平衡温度控制。白平衡组件支持的范围和缺省值是实现相关的。该装置应解释控件蓝色和红色对。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-39白平衡分量控制

控制选择		PU_WHITE_BALANCE_COMPONENT_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
可选要求		SET_CUR		
wLength		4		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wWhiteBalanceBlue 2		数	为解决白平衡分量控制的蓝色分量的设置。
1	wWhiteBalanceRed 2		数	为解决白平衡分量控制的红色成分的设置。

4.2.2.3.14 白平衡分量，自动控制

白平衡元器件自动控制设定确定设备是否将提供相关的控制的自动调节。的值1表示该自动调整被启用。然后尝试以编程方式设置相关的控制将被忽略。这种控制必须接受GET_DEF请求并返回其默认值。

表4-40白平衡分量，自动控制

控制选择		PU_WHITE_BALANCE_COMPONENT_AUTO_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , 的get_info , GET_DEF		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bWhiteBalanceComponentAuto	1	数	为解决白平衡分量，自动控制的属性的设置。

4.2.2.3.15 数字乘法器控制

这用于指定施加到光学图像的数字变焦的量。这是乘法器的可能值的范围内的位置 男，允许所述乘法器的分辨率由该设备执行进行说明。MIN和MAX值足以暗示的分辨率，所以RES值必须始终为1，最小值，最大值和默认值与实现相关的。如果支持数字乘法器限制控制，MIN和MAX值应符合数字乘法器控制的最小值和最大值。数字乘法器限制控制允许该设备或主机建立一个临时上限用于Z“CUR”值，从而动态减少数字乘法器控制的范围内。如果数字乘法器限制是用来减少当前Z低于限值“CUR”值时，Z“CUR”值将被调整以匹配新的限制和数字乘法器控制将发送控制变更的事件，通知调整的主机。

表4-41数字乘法器控制

控制选择		PU_DIGITAL_MULTIPLIER_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wMultiplierStep 2		数	Z值“CUR”(见第2.4.2.5.2“数码变焦”。)

4.2.2.3.16 数字乘法器限制控制

这是用于指定施加到光学图像的数字变焦的量的上限。这是乘法器的可能值的范围内的最大位置 米 该

MIN和MAX值足以暗示的分辨率，所以RES值必须始终为1，最小值，最大值和默认值与实现相关的。

表4-42数字乘法器限制控制

控制选择		PU_DIGITAL_MULTIPLIER_LIMIT_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
wLength		2		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	wMultiplierLimit 2		数的值指定上限 ≤ “CUR(见第2.4.2.5.2“数码变焦”。)”	

4.2.2.3.17 模拟视频标准控制

这是用于报告处理单元捕获的流的当前视频标准。

表4-43模拟视频标准控制

控制选择		PU_ANALOG_VIDEO_STANDARD_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR , 的get_info		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bVideoStandard 1		数	输入视频信号的模拟视频标准。0 : 无 1 : NTSC - 525/60 2 : PAL - 625/50 3 : SECAM - 625/50 4 : NTSC - 625/50 5 : PAL - 525/60 6-25 5 : 保留。不使用。

4.2.2.3.18 模拟视频锁定状态控制

这被用于报告所述视频解码器是否已经实现了模拟输入信号的水平锁定。如果解码器被锁定时，假设正在产生有效的视频流。这种控制是仅适用于模拟视频解码器功能的支持。

表4-44模拟视频锁定状态控制

控制选择		PU_ANALOG_LOCK_STATUS_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR，的get_info		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	BSTATUS	1	数	0：视频解码器被锁定。1：视频解码器没有锁定。2-255：保留。不使用。

4.2.2.4 扩展单元控制请求

这些请求用于设置或读取扩展单元内的视频控制。

表4-45扩展单元控制请求

bmRequestType bRequest	wValue	WINDEX	wLength	数据
00100001	SET_CUR	CS	扩展单元ID和接口	参数块的长度
10100001	GET_CUR GET_MIN GET_MAX GET_RES GET_DEF GET_LEN 获取信息			参数块

该 **bRequest** 字段指示哪个属性的请求被操纵。最小值，最大值和RES属性不支持Set请求。该 **wValue** 字段指定在低字节的高位字节和零控制选择器 (CS)。控制选择表明该请求操纵扩展单元内哪个供应商定义的控制。如果请求指定了一个未知的或不支持CS到单位，控制管道必须注明摆摊。但是，如果请求指定一个可用的控制，请求应该成功。

CS值的通过扩展单元支持的范围是由指定的控制数决定 **bNumControls** 场的扩展单元描述符。见3.7.2.6，“扩展单元描述符”。范围应为[1..bNumControls]。

所述GET_LEN请求查询指定的控制的参数块的长度。当发出GET_LEN请求， **wLength** 域应该总是设置为2个字节的值。返回的结果应为同一控制所有其他请求指定的长度。通过扩展单元支持的所有控件必须支持下列要求：

GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF , GET_LEN。下面的请求
(多个) 是可选的 , 这取决于控制使用和行为 : SET_CUR

所有的扩展单元控制的供应商定义。供应商必须提供相关的主机软件到这些控件编程。通用主机驱动程序不会有控制语义的知识 , 但作为供应商提供主机软件和设备之间的控制传输。

然而 , 通过使用该GET_LEN请求 , 主机驱动器将能够查询长度 , 并存储在供应商定义的控制原始数据。虽然它不能够解释这些数据 , 这将是能够保存并在需要时恢复这些控制设置。

4.3 VideoStreaming请求

VideoStreaming请求可以被直接保存到VideoStreaming接口或到相关联的视频数据端点 , 这取决于控制的位置进行操作。

4.3.1 接口控制请求

这些请求用于设置或读取的接口控制的一个属性的视频功能的特定VideoStreaming接口内。

表4-46接口控制特定VideoStreaming接口内请求

bmRequestType bRequest	wValue	WINDEX	wLength	数据
00100001	SET_CUR	CS	零和接口	参数块的长度
10100001	GET_CUR GET_MIN GET_MAX GET_RES GET_DEF GET_LEN 获取信息			参数块

该 **bRequest** 字段指示哪个属性的请求被操纵。该 **wValue** 字段指定在高位字节的控制选择器 (CS) , 和低字节必须设定为零。在CS指示控制的 , 这个请求被操纵的类型。如果请求指定了一个未知的CS到终点 , 控制管道必须注明摆摊。该VideoStreaming界面控件允许主机软件来查询和设置相关的视频流格式和视频流编码器的参数。这些参数包括

所述视频流的格式，帧大小和帧速率，以及由与所述视频流相关联的所述装置捕获的静止图像的格式和帧大小。对于支持主机可调视频流编码器的参数的设备，允许关键帧速率和压缩质量的调整的控制，在其它参数中，也被支持。只有流错误代码控制支持与VideoStreaming接口中断。

4.3.1.1 视频探头并提交控制

该流参数的选择过程是基于主机和视频流媒体接口，考虑到以下特征之间的共享协商模型：

- 在USB的共享特性
- 流参数的相互依赖性
- 有效载荷独立性
- 流中的流参数的修改

这种协商模型通过视频探头支持，并承诺控制。探头控制允许检索和流参数的协商。当已经获取的流参数的可接受组合，提交控制用于与来自探头控制协商的参数来配置硬件。

表4-47视频探头，并承诺控制

控制选择		VS_PROBE_CONTROL VS_COMMIT_CONTROL		
强制性要求		见下表		
wLength		34		
偏移字段		大小值	描述	
0	bmHint	2	位图的位域	控制指示对功能哪些领域应保持固定的（仅指示）：D0： dwFrameInterval D1： wKeyFrameRate D2： wPFrameRate D3： wCompQuality D4： wCompWindowSize D15..5：保留（0）的提示位图指示所述视频流接口哪些字段应保持流参数协商期间保持恒定。例如，如果选择要在质量，有利于帧速率，在 dwFrameInterval 位将被设置为（1）。

				此字段由主机设置，并且是只读的视频流媒体接口。
2	bFormatIndex	1	从格式数量	的视频格式指数描述。 该字段设置为相应的格式描述的一开始的索引选择特定的视频流格式。选择由一个设备定义的第一格式，一个值一（1）被写入到该字段。即使只有一个视频格式是由设备支持该字段必须支持。此字段由主机设置。
3	bFrameIndex	1	从帧数的视频帧索引	描述。 该字段选择从由所选择的流支持的分辨率的阵列的视频帧的分辨率。索引值的范围从1到以下的特定格式描述符帧描述符的数量。即使只有一个视频帧索引由设备支持的该字段必须被支持。 对于没有定义的帧描述符的视频有效载荷，这个字段将被设置为零（0）。此字段由主机设置。
4	dwFrameInterval	4	在100个毫微秒单位数量的帧间隔。	 此字段设置为所选择的视频流和帧索引所需的视频帧的时间间隔。帧间隔的值在100个纳秒单位指定。该装置应当支持对应于在帧描述符报告的所有的帧间隔的设定 <u>选择视频帧索引。这个领域</u>

				即使只有一个视频帧间隔由设备支持必须执行。 当结合IN端点所使用的，主机将指示在探测阶段其偏好。该值必须是从该设备所支持的值的范围。当与一个OUT端点一起使用时，主机应当接受装置所指示的值。
8	wKeyFrameRate	2	每video-关键帧数字键帧率 帧为单位。	该字段仅适用于源（和格式），其能够具有可调节的压缩参数流视频。该控制的使用是在该设备的判断，并在VS输入或输出报头描述符表示。 关键帧速率字段用于指定压缩机的关键帧速率。例如，如果在视频流序列中的每个10的编码帧中的一个是一个关键帧，该控制将报告值10的值0表示只有第一帧是关键帧。
10	wPFrameRate	2	数PFRAME /关键帧 单位。	当结合IN端点所使用的，主机将指示在探测阶段其偏好。该值必须是从该设备所支持的值的范围。当与一个OUT端点一起使用时，主机应当接受装置所指示的值。

				该字段仅适用于源（和格式），其能够具有可调节的压缩参数流视频。该控制的使用是在该设备的判断，并在VS输入或输出报头描述符表示。 P帧速率控制被用于指定每个关键帧的P帧的数量。由于类型的编码帧之间的关系的一个例子，假设一个关键帧中每10帧出现一次，并有每个关键帧3个P帧。P帧将均匀地分布在关键帧之间间隔开。其它6个帧，关键帧和P帧之间发生的，将是双向（B）帧。当结合IN端点所使用的，主机将指示在探测阶段其偏好。该值必须是从该设备所支持的值的范围。
12	wCompQuality	2	在数压缩质量控制抽象单元0（最低）到10000（最高）。	当与一个OUT端点一起使用时，主机应当接受装置所指示的值。

				<p>此字段用于指定视频压缩的质量。从0到10000此属性值范围（0表示最低质量，10000最高）。该控制报告的决议将决定它可以支持离散质量设置的数量。</p> <p>当结合IN端点所使用的，主机将指示在探测阶段其偏好。该值必须是从该设备所支持的值的范围。</p> <p>当与一个OUT端点一起使用时，主机应当接受装置所指示的值。</p>
14	wCompWindowSize	2	号窗口大小	<p>平均比特率控制。</p> <p>该字段仅适用于源（和格式），其能够具有可调节的压缩参数流视频。该控制的使用是在该设备的判断，并在VS输入或输出报头描述符表示。的压缩窗口大小控制用于指定在其上平均大小不能超过指定的数据速率编码的视频帧的数目。对于大小的窗口 N，任何连续的平均帧大小 \bar{n} 帧将不超过流的指定数据速率。各个帧可以是更大或更小。</p> <p>例如，如果数据速率已经被设置为每秒100千字节（Kbps）的每秒（fps）的电影中的10帧</p>

				为10的压缩窗口大小，各个帧可以是任何大小，只要在任何10帧序列中的帧的平均尺寸小于或等于10千字节。当结合IN端点所使用的，主机将指示在探测阶段其偏好。该值必须是从该设备所支持的值的范围。当与一个OUT端点一起使用时，主机应当接受装置所指示的值。	
16	wDelay	2	数	从视频数据采集到的USB演示ms内部视频流媒体接口延迟。当结合IN端点使用时，该字段由装置设定的，只有从主机读出。当结合一个OUT端点使用时，该字段由主机设置并且只有从设备读取。	
18	dwMaxVideoFrameSize	4	数最大的视频帧或codec-特定段的大小以字节计。对于基于帧的格式，该字段指示在单个视频帧的最大大小。 对于基于数据流的格式，而当这种行为是通过启用 bmFramingInfo 场（下），则该字段表示一个单一的特定编解码器段的最大尺寸。需要发送器，以指示经由所述有效载荷报头中的FID位一个段边界。此字段被忽略（用于基于流的格式），如果 bmFramingInfo 位未启用。		

				当结合IN端点使用时，该字段由装置设定的，只有从主机读出。当结合一个OUT端点使用时，该字段由主机设置并且只有从设备读取。
22	dwMaxPayloadTransferSize 4		Number指定的最大数量	字节，该装置可以发送或者在一个单独的有效载荷传输接收。此字段由该设备设置，只有从主机读取。一些主机实现限制允许此字段的最大值。
26	dwClockFrequency	4	数赫兹的设备的时钟频率	指定的格式。这将指定用于在数据流中的视频负载的报头中的时间信息领域的单位。 此参数设置设备只有从主机读取。
三十	bmFramingInfo	1	位图的位域控制支持 以下值：D0： 如果设置为1，(FID) 字段在净荷报头所需的帧ID (见D0的描述中部分 2.4.3.3，“视频和静态图像负载的报头”)。发送者需要切换帧ID至少每 dwMaxVideoFrameSize字节 (见上文)。D1： 如果设置为1，指示帧 (EOF) 字段的结束可以存在于净荷报头 (参见部分D1的描述 2.4.3.3，“视频和静态	

				<p>图片负载的报头”）。这是一个没有同时指定D0指定该位的错误。D7..2 : D7..2 : 保留 (0) 这个控制指示功能有效载荷传输是否将包含在视频净荷报头外的带成帧信息（见</p> <p>2.4.3.3，“视频和静态图像负载的报头”）。对于已知的基于帧的格式（例如，MJPEG，未压缩，DV），该控制将被忽略。对于已知的基于流的格式，该控制允许发送方以指示其将识别段边界的流中，使得能够由接收器的低等待时间缓存处理，而不解析流本身的开销。</p> <p>当结合IN端点使用时，该控制是由装置设定的，并且是只读的从主机。当结合一个OUT端点所使用的，该参数是由主机设置，并且是只读的从设备。</p>
31	bPreferredVersion	1	号优选的有效载荷格式版本 由主机或设备指定的支持 bFormatIndex 值。 此参数允许主机和设备协商与相关的有效载荷格式的相互同意的版本 bFormatIndex 领域。主机初始化这和以下 bMinVersion 和 bMaxVersion 字段设为零第一探头组。一旦探测得到的，	

				<p>设备将返回其首选版本，再加上最小和设备所支持的最高版本（见 bMinVersion 和 bMaxVersion 下面）。主机可以发出后续的探头设置/获取序列指定其首选版本（内返回范围 bMinVersion 和 bMaxVersion 从最初的探头设置/获取序列）。主机不允许改变 bMinVersion 和 bMaxVersion 值。</p> <p>此字段将支持多达256个（0-255）的版本的单个有效载荷格式。版本号从有效载荷格式规范的次要版本绘制。例如，有效载荷格式规范的版本1.2将导致该参数的值2。</p>
32	bMinVersion	1	数最小负载	格式版本 由所述装置指定的支持 bFormatIndex 值。此值由主机初始化为零，并且复位到在0至255由装置的范围内的值。主机是不允许修改这个值（除设置为重启谈判 bPreferredVersion ， bMinVersion 和 bMaxVersion 零）。
33	bMaxVersion	1	数量最大有效载荷格式版本	由所述装置指定的支持 bFormatIndex 值。此值由主机初始化为零，并且复位到在0至255由装置的范围内的值。主机是不允许修改这个值（除设置为重启谈判 bPreferredVersion ，

			bMinVersion 和 bMaxVersion 零)。
--	--	--	---------------------------------------

4.3.1.1.1 探头和提交运作模式

不支持的领域，由主机和设备被设置为零。左为协商流参数的字段应被主机设置为零。例如，一个请求SET_CUR初始化FormatIndex和FRAMEINDEX之后，该设备将检索探头控制GET_CUR属性时返回该支持的字段的新磋商协议字段值。为了避免谈判环路，装置应始终返回随数据速率要求的流参数。

不支持的流参数，由流媒体接口根据协商环路避免规则重置为支持的值。该公约允许通过现场的支持值主机周期。

协商规则应在以下领域中的优先级递减的顺序应用：

- 格式指数，FRAMEINDEX和MaxPayloadTransferSize
- 与之相关的提示设置为零，流场位设置为1
- 所有剩余的字段设置为零

下表描述VS_PROBE_CONTROL申请属性。

表4-48 VS_PROBE_CONTROL请求

属性	描述
GET_CUR	返回流接口的当前状态。设置为零所有支持的领域将具有可接受的协议值返回。到初始SET_CUR操作之前，所述GET_CUR状态是不确定的。该请求应熄火谈判失败的情况下。
GET_MIN	返回谈判领域的最小值。
GET_MAX	返回谈判领域的最大值。
GET_RES	返回每个支持字段的分辨率在探针/提交数据结构。
GET_DEF	返回谈判字段的默认值。
GET_LEN	返回的探测数据结构的长度。
获取信息	查询的功能和控制的状态。返回的值用于此请求应当具有的位D0和D1分别设定为一(1)，并设置为零(0)(见第4.1.2节，“获取请求”)的剩余比特。
SET_CUR	设置流接口Probe状态。这是用于流参数协商的属性。

下表描述VS_COMMIT_CONTROL申请属性。

表4-49 VS_COMMIT_CONTROL请求

属性	描述
GET_CUR	返回流接口的当前状态。到初始SET_CUR操作之前，所述GET_CUR状态是不确定的。
GET_MIN	未标明。
GET_MAX	未标明。
GET_RES	未标明。
GET_DEF	未标明。
GET_LEN	返回提交数据结构的长度。
获取信息	查询的功能和控制的状态。返回的值用于此请求应当具有的位D0和D1分别设定为一(1)，并设置为零(0)(见第4.1.2节，“获取请求”)的剩余比特。
SET_CUR	设置设备状态。这将设置有源器件状态；字段值必须是一个成功VS_PROBE_CONTROL的结果(GET_CUR)请求。这个请求应失速的情况下，指定了不支持的状态。

4.3.1.1.2 流谈判实例

成功的USB同步带宽协商。

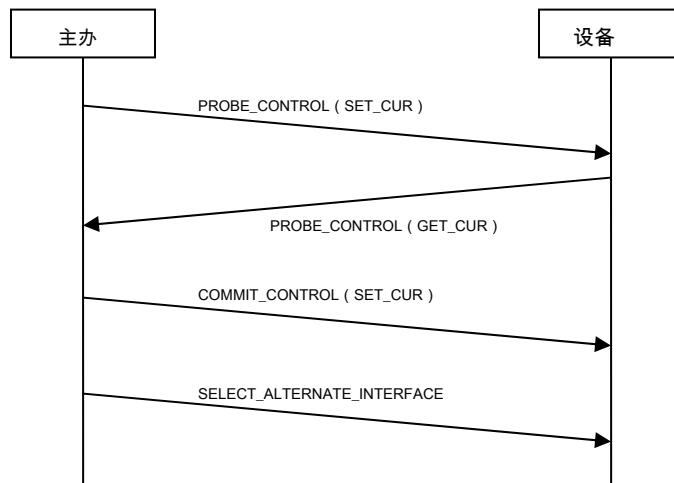


图4-1成功USB同步带宽协商

USB同步带宽协商失败。

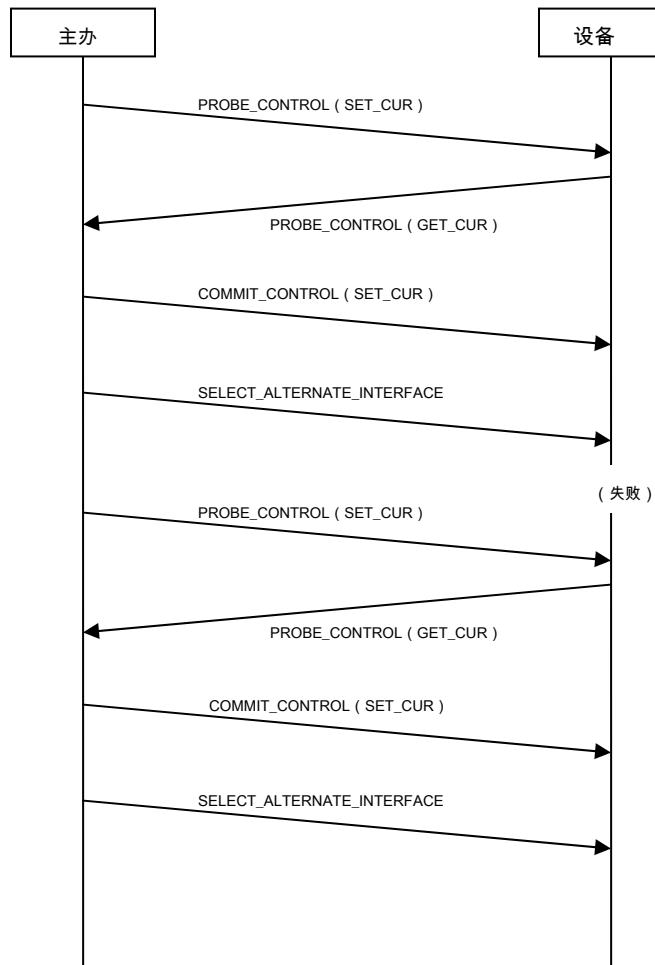


图4-2失败的USB同步带宽协商

而流动态流修改设置。

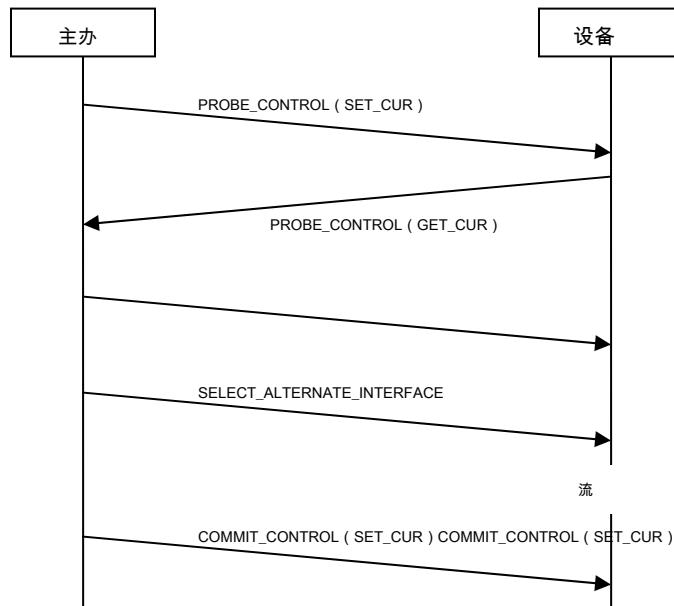


图4-3动态流设置修改而流

4.3.1.2 视频仍然探头控制和静态提交控制

这些静止图像的控制所需要的支持方法2或3 still-图像检索视频的功能。

表4-50视频仍然探头控制和静态提交控制

控制选择		VS_STILL_PROBE_CONTROL VS_STILL_COMMIT_CONTROL		
强制性要求		见下表		
wLength		11		
偏移字段		大小值	描述	
0	bFormatIndex	1	从格式数量 的视频格式指数 描述。特定的静止图像格式由这个字段设置为用于相关联的格式描述符中的一开始的索引选择。以选择由装置所限定的第一格式，1的值被写入到该控制。	
1	bFrameIndex	1	从帧数的视 频帧索引 描述。 该字段选择从由所选择的静止图像格式支持的分辨率的阵列的静止图像帧的分辨率。索引值的范围从一个由所述静止图像选择帧描述符报告静止图像尺寸的图案的数量。	
2	bCompressionIndex	1	从帧编号压 缩索引 描述。 该字段选择从由所选择的静止图像格式支持的压缩模式的阵列的静止图象帧的压缩。索引值的范围从一个由所述静止图像选择帧描述符报告静止图像压缩模式的数量。	
3	dwMaxVideoFrameSize	4	数最大仍在 字节的图像大小。 这个字段表示单一静止图像的最大尺寸。 此参数设置设备只有从主机读取。	

7	dwMaxPayloadTransferSize 4		Number指定的最大数量字节，该设备可以发送或接收在单个有效载荷传输。
---	-----------------------------------	--	--------------------------------------

下表描述VS_STILL_PROBE_CONTROL请求属性：

表4-51 VS_STILL_PROBE_CONTROL请求

属性	描述
GET_CUR	返回设备的当前状态。到初始SET_CUR操作之前，所述GET_CUR状态是不确定的。
GET_MIN	返回谈判领域的最小值。
GET_MAX	返回谈判领域的最大值。
GET_RES	未标明。
GET_DEF	返回谈判字段的默认值。
GET_LEN	返回的探测数据结构的长度。
获取信息	查询的功能和控制的状态。返回的值用于此请求应当具有的位D0和D1分别设定为一(1)，并设置为零(0)(见第4.1.2节，“获取请求”)的剩余比特。
SET_CUR	设置流接口的状态。这是用于流参数的谈判状态。

下表描述VS_STILL_COMMIT_CONTROL请求属性：

表4-52 VS_STILL_COMMIT_CONTROL请求

属性	描述
GET_CUR	返回设备的当前状态。设备配置后，这种状态是不确定的。
GET_MIN	未标明。
GET_MAX	未标明。
GET_RES	未标明。
GET_DEF	未标明。
GET_LEN	返回提交数据结构的长度。
获取信息	查询的功能和控制的状态。返回的值用于此请求应当具有的位D0和D1分别设定为一(1)，并设置为零(0)(见第4.1.2节，“获取请求”)的剩余比特。
SET_CUR	设置设备状态。这将设置有源器件状态；字段值必须是一个VS_STILL_PROBE_CONTROL(GET_CUR)请求的结果。当相关联的静止图像管是活动的，该属性不能使用和控制管应指明此请求失速。

4.3.1.3 同步延迟控制

为同步延迟控制的目的是为了动态地同步多个视频流从一个设备到主机，或从多个设备到主机，以补偿之间不同的等待时间

多个流。等待时间是从采集到总线上的数据传送源的内部延迟。

只有那些能够与可调延迟的延迟参数的视频流的设备支持该控制。

控制用于通知设备上的视频应用缓冲器存储器管理器，通过控制视频数据的输出定时到其端点，以控制内部延迟。它是主机（视频接收器）的责任，通过调度样本的呈现在正确的时刻，考虑到所有的媒体流的内部延迟渲染同步流。

表4-53同步延迟控制

控制选择		VS_SYNCH_DELAY_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
wLength		2		
抵消	领域	大小值		描述
0	wDelay	2	数	延迟从时间上说包应该被发送。它以微秒为单位表示。

4.3.1.4 静止图像触发控制

该控制通知开始在相关的等时或批量管道发送静止图像数据的装置。一个专门的静止图像批量管道仅用于静止图像捕捉的方法3。这种控制应只设置而流正在发生，以及静止图像发送后，硬件将其恢复到“正常操作”模式。如果设备支持方法2或静止的图像检索方法3时，才需要这种控制。见2.4.2.4“静止图像捕捉”。

表4-54静止图像触发控制

控制选择		VS_STILL_IMAGE_TRIGGER_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , 的get_info		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bTrigger	1	数	0：对于静止图像的触发控制的设定正常操作。1：发送静止图像。2：经由专用批量管道发送静止图像。 3：中止静止图像传输。

4.3.1.5 生成关键帧控制

此控制仅由能够流具有可调节的压缩参数视频的设备支持，以及用于该控制支持在VideoStreaming头描述符表示。

在生成关键帧控制用于通知设备上的视频编码器在其最早的机会以产生器件流中的关键帧。已经生成关键帧之后，该装置应复位控制到“正常操作”模式。该控制只适用于支持时间压缩（如MPEG-2视频）的视频格式，并且当流正在发生。在其他情况下，该装置应显示在控制管一档响应请求。

表4-55生成关键帧控制

控制选择		VS_GENERATE_KEY_FRAME_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , 的get_info		
wLength		1		
抵消	领域	大小值		描述
0	bGenerateKeyFrame	1	数	0：为解决生成关键帧控制的属性的设置正常操作 1：产生关键帧

4.3.1.6 更新帧段控制

此控制仅由能够流具有可调节的压缩参数视频的设备支持，以及用于该控制支持在VideoStreaming头描述符表示。

更新框架段控制用于通知设备上的视频编码器与帧内编码（在周围帧没有依赖性）视频帧片段的指定范围在其最早的机会进行编码。视频帧段对应于一组宏块的可独立解码，如在MPEG视频切片或块的在组

的H.26x视频。该控制只适用于支持视频帧片段的概念，并且当流发生的视频格式。在其他情况下，该装置应显示在控制管一档响应请求。

该设备将指示它支持通过GET_MAX请求帧的段的数量，对于该装置将指示在两者所支持的最大帧段索引 **bStartFrameSegment** 和 **bEndFrameSegment** 领域。这些字段的最小值应始终为零。此控制的决议，须总是被设置为1。

表4-56更新帧段控制

控制选择		VS_UPDATE_FRAME_SEGMENT_CONTROL		
强制性要求		SET_CUR , GET_CUR , GET_MIN , GET_MAX , GET_RES , 的get_info , GET_DEF		
wLength		2		
抵消	领域	大小值		描述
0	bStartFrameSegment	1	数	第一帧段的该范围内基于零的索引来更新
1	bEndFrameSegment	1	数	最后一帧段的该范围内基于零的索引来更新

4.3.1.7 流错误代码控制

这个只读控制指示视频或still-图像转印过程中可能产生一个流错误的原因。在这种情况下，该设备将更新适当的代码该控制以指示错误的原因。

主机软件应该发送GET_CUR请求，这种控制判断错误时，下列事件之一发生：

- 在视频或静止图像净荷报头是由设备设置（见节中的错误位2.4.3.2.2“样品等时传输”）。
- 该装置发出“流错误”中断到主机，与源是所述流错误代码控制（见第2.4.2.2节“状态中断端点”）。
- 阿散视频终端返回一个STALL分组到事务的数据或信号交换级中的主机。

对于其中主机的视频数据发送给所述设备场景中，主机不能使用错误位在有效载荷报头，以检测设备错误。因此，为了确定何时发生流错误，主机必须依靠或者是控制变更从装置或本体端点停止中断。

表4-57流错误代码控制

控制选择		VS_STREAM_ERROR_CODE_CONTROL		
强制性要求		GET_CUR , 的get_info		
wLength		1		
抵消	领域	尺寸	值	描述
0	bStreamErrorCode 1		数	0：没有错误。 1：受保护的内容 - 如果数据源设备检测到的视频或静止图像的数据被保护，不能被发送时发生此情况。在这种情况下，只包含标题空包将为的持续时间来发送

			<p>受保护的内容。2：输入缓存欠载 - 如果数据源设备不能以所请求的速率提供数据，其将发送仅包含标头的缓存欠载的持续时间空包。</p> <p>3. 数据不连续性 - 指示在当前传送的数据有效载荷之前的 data 的不连续性（从不良介质，编码器误差等所产生的）。4：输出缓存欠载 - 数据信宿装置没有被与 data 以足够的速率供给。</p> <p>5：输出缓冲器溢出 - 数据宿设备正在用的速率的数据超过其缓冲能力提供。6：格式变化 - 一个动态格式更改事件发生。见 2.4.3.6，“动态格式更改支持”。</p> <p>7：静态图像捕捉错误 - 静止图像拍摄过程中发生错误。8：未知错误。</p>
--	--	--	--

附录A. 视频设备类代码

A.1。 视频接口类别代码

表A-1视频接口类代码

视频接口类别代码	值
CC_VIDEO	为0x0E

A2。 视频接口子类代码

表A-2个视频接口子类代码

视频子类代码	值
SC_UNDEFINED	为0x00
SC_VIDEOCONTROL	0x01
SC_VIDEOSTREAMING	0x02
SC_VIDEO_INTERFACE_COLLECTION	x03

A.3。 视频接口协议代码

表A-3个视频接口协议代码

视频协议代码	值
PC_PROTOCOL_UNDEFINED	为0x00

A.4。 视频类特定的描述符类型

表A-4视频类特定的描述符类型

描述类型	值
CS_UNDEFINED	为0x20
CS_DEVICE	为0x21
CS_CONFIGURATION	为0x22
CS_STRING	0x23
CS_INTERFACE	0X24
CS_ENDPOINT	0x25

A.5。 视频类特定的VC接口描述亚型

表A- 5个视频类的专用VC接口描述符亚型

描述亚型	值
VC_DESCRIPTOR_UNDEFINED	为0x00

VC_HEADER	0x01
VC_INPUT_TERMINAL	0x02
VC_OUTPUT_TERMINAL	x03
VC_SELECTOR_UNIT	0x04
VC_PROCESSING_UNIT	0x05
VC_EXTENSION_UNIT	0x06

请参阅“视频设备通用串行总线设备分类定义：标识符”额外identifiers和值。

A.6。 视频类特定VS接口描述亚型**表A- 6视频类特定的VS接口描述符亚型**

描述亚型	值
VS_未定义	为0x00
VS_INPUT_HEADER	0x01
VS_OUTPUT_HEADER	0x02
VS_STILL_IMAGE_FRAME	x03
VS_FORMAT_UNCOMPRESSED	0x04
VS_FRAME_UNCOMPRESSED	0x05
VS_FORMAT_MJPEG	0x06
VS_FRAME_MJPEG	0x07
保留的	0x08的
保留的	x09
VS_FORMAT_MPEG2TS	的0xA
保留的	0xB中
VS_FORMAT_DV	0xC
VS_COLORFORMAT	0XD
保留的	为0xE
保留的	为0xF
VS_FORMAT_FRAME_BASED	为0x10
VS_FRAME_FRAME_BASED	为0x11
VS_FORMAT_STREAM_BASED	0x12

请参阅“视频设备通用串行总线设备分类定义：标识符”额外identifiers和值。

A.7。 视频类特定端点描述亚型**表A- 7视频类特定的端点描述符亚型**

描述亚型	值
EP_UNDEFINED	为0x00
EP_GENERAL	0x01

EP_ENDPOINT	0x02
EP_INTERRUPT	x03

A.8。 视频类特定的请求代码**表A- 8视频类特定的请求代码**

类特定的请求代码	值
RC_UNDEFINED	为0x00
SET_CUR	0x01
GET_CUR	0x81
GET_MIN	为0x82
GET_MAX	0x83
GET_RES	的0x84
GET_LEN	0x85
获取信息	0x86可以
GET_DEF	87H的

A.9。 控制选择代码**A.9.1。 VideoControl对接口控制选择器****表A- 9个VideoControl对接口控制选择器**

控制选择	值
VC_CONTROL_未定义	为0x00
VC_VIDEO_POWER_MODE_CONTROL	0x01
VC_REQUEST_ERROR_CODE_CONTROL 0x02	
保留的	x03

A.9.2。 终端控制选择器**表A- 10个终端控制选择器**

控制选择	值
TE_CONTROL_UNDEFINED	为0x00

A.9.3。 选择单元控制选择器**表A-11个选择器单元选择器控制**

控制选择	值
SU_CONTROL_UNDEFINED	为0x00
SU_INPUT_SELECT_CONTROL	0x01

A.9.4。 摄像机终端控制选择器**表格A- 12相机终端控制选择器**

控制选择	值
CT_CONTROL_UNDEFINED	为0x00
CT_SCANNING_MODE_CONTROL	0x01
CT_AE_MODE_CONTROL	0x02
CT_AE_PRIORITY_CONTROL	x03
CT_EXPOSURE_TIME_ABSOLUTE_CONTROL 0x04 CT_EXPOSUR	
E_TIME_RELATIVE_CONTROL为0x05 CT_FOCUS_ABSOLUTE_CON	
TROL	0x06
CT_FOCUS_RELATIVE_CONTROL	0x07
CT_FOCUS_AUTO_CONTROL	0x08的
CT_IRIS_ABSOLUTE_CONTROL	x09
CT_IRIS_RELATIVE_CONTROL	的0xA
CT_ZOOM_ABSOLUTE_CONTROL	0xB中
CT_ZOOM_RELATIVE_CONTROL	0x0C
CT_PANTILT_ABSOLUTE_CONTROL	0XD
CT_PANTILT_RELATIVE_CONTROL	为0xE
CT_ROLL_ABSOLUTE_CONTROL	为0xF
CT_ROLL_RELATIVE_CONTROL	为0x10
CT_PRIVACY_CONTROL	为0x11

A.9.5。 处理单元控制选择器**表A- 13个处理部控制选择器**

控制选择	值
PU_CONTROL_UNDEFINED	为0x00
PU_BACKLIGHT_COMPENSATION_CONTROL	0x01
PU_BRIGHTNESS_CONTROL	0x02
PU_CONTRAST_CONTROL	x03
PU_GAIN_CONTROL	0x04
PU_POWER_LINE_FREQUENCY_CONTROL	0x05
PU_HUE_CONTROL	0x06
PU_SATURATION_CONTROL	0x07
PU_SHARPNESS_CONTROL	0x08的
PU_GAMMA_CONTROL	x09
PU_WHITE_BALANCE_TEMPERATURE_CONTROL	的0xA
PU_WHITE_BALANCE_TEMPERATURE_AUTO_CONTROL 0x0B中PU_WHIT	E_BALA
NCE_COMPONENT_CONTROL	0x0C

PU_WHITE_BALANCE_COMPONENT_AUTO_CONTROL	0X0D
PU_DIGITAL_MULTIPLIER_CONTROL	为0x0E
PU_DIGITAL_MULTIPLIER_LIMIT_CONTROL	为0x0F
PU_HUE_AUTO_CONTROL	为0x10
PU_ANALOG_VIDEO_STANDARD_CONTROL	为0x11
PU_ANALOG_LOCK_STATUS_CONTROL	0x12

A.9.6。 扩展单元控制选择器**表A- 14 扩展单元控制选择器**

控制选择	值
XU_CONTROL_UNDEFINED	为0x00

A.9.7。 VideoStreaming接口控制选择器**表A-15 VideoStreaming接口控制选择器**

控制选择	值
VS_CONTROL_UNDEFINED	为0x00
VS_PROBE_CONTROL	0x01
VS_COMMIT_CONTROL	0x02
VS_STILL_PROBE_CONTROL	x03
VS_STILL_COMMIT_CONTROL	0x04
VS_STILL_IMAGE_TRIGGER_CONTROL	0x05
VS_STREAM_ERROR_CODE_CONTROL	0x06
VS_GENERATE_KEY_FRAME_CONTROL	0x07
VS_UPDATE_FRAME_SEGMENT_CONTROL	0x08的
VS_SYNCH_DELAY_CONTROL	x09

A.9.8。 额外的控制选择器

请参阅“视频设备通用串行总线设备分类定义：标识符”额外的选择。

附录B. 终端类型

以下是可能的终端类型的列表。这份清单并非详尽无遗，并可能在未来扩大。

B.1。 USB终端类型

这些终端类型描述处理结转USB，通过同步或批量管道信号的端子。这些终端类型都有效输入和输出端子。

表B-1个USB终端类型

终端类型	码	I/O	描述
TT_VENDOR_SPECIFIC	0100	I/O	的终端处理结转供应商特定的接口的信号。该供应商特定的接口描述符必须包含引用终端的字段。 ◦
TT_STREAMING	0x0101	I/O	终端处理的VideoStreaming接口结转端点的信号。通过该VideoStreaming接口描述符指向相关终端的 TerminalLink 领域。
请参阅“视频设备通用串行总线设备分类定义：标识符”额外identifiers和值。			

B.2。 输入端子类型

这些终端类型描述是用来捕捉视频终端。他们要么在物理上是视频功能的一部分，也可以被假定为连接到它的正常运行。这些终端类型仅适用于输入端子有效。

表B-2种输入端子类型

终端类型	码	I/O	描述
ITT_VENDOR_SPECIFIC	0200	一世	供应商特定输入端子。
ITT_CAMERA	0x0201	一世	相机传感器。仅在摄像机终端描述符中使用。
ITT_MEDIA_TRANSPORT_INPUT	0x0202	一世	序列媒体。仅在媒体传输终端描述符中使用。
请参阅“视频设备通用串行总线设备分类定义：标识符”额外identifiers和值。			

B.3。 输出终端类型

这些终端类型的描述，旨在使视频终端。他们是视频功能，无论是身体的一部分，也可以被假定为连接到它的正常运行。这些终端类型仅适用于输出端子。

表B-3的输出终端类型

终端类型	码	I/O	描述
OTT_VENDOR_SPECIFIC	0x0300	Ø	供应商特定输出端。
OTT_DISPLAY	0x0301	Ø	通用显示器 (LCD, CRT, 等)。
OTT_MEDIA_TRANSPORT_OUTPUT	0x0302	Ø	序列媒体。仅在媒体传输终端描述符中使用。
请参阅“视频设备通用串行总线设备分类定义：标识符”额外identifiers和值。			

B.4。外部终端类型

这些终端类型的描述并不在输入或输出端的类别的选择，因为他们不一定视频信号转换成计算机或从计算机的用户外部资源和连接。他们中的大多数可以是输入或输出端子。

表B- 4种外部终端类型

终端类型	码	I/O	描述
EXTERNAL_VENDOR_SPECIFIC	的0x0400	I/O	供应商特定外部端子。
COMPOSITE_CONNECTOR	0x0401	I/O	复合视频接口。
SVIDEO_CONNECTOR	西班牙语 - 玻利维亚	I/O	S视频连接器。
COMPONENT_CONNECTOR	英语 - 澳大利亚	I/O	分量视频接口。

请参阅“视频设备通用串行总线设备分类定义：标识符”额外identifiers和值。

附录C. 视频和静态图像格式

C.1. 支持的视频和静态图像格式

本规范的设计是格式无关，并会支持任何现在或未来的视频或静止图像格式。设备所支持的视频和静态图像格式报告通过格式描述主机软件（见3.9.2.3，“载荷格式描述符”）。

C.2. 专有的视频格式

新的或专有的视频和静止图像格式必须在此规范之外通过负载格式规范来定义。。主机软件将需要一个匹配的视频编码器或解码模块。