

目 录

引言 ..... 1

第 1 章 设备发现 ..... 2

    1.1 链路选择 ..... 2

    1.2 IP 地址配置 ..... 3

    1.3 设备枚举 ..... 3

    1.4 设备添加与删除 ..... 4

第 2 章 GVCP 协议 ..... 5

    2.1 基本概念 ..... 5

    2.2 通道 ..... 5

    2.3 其他 ..... 11

第 3 章 引导寄存器 ..... 14

    3.1 引导寄存器 ..... 14

    3.2 相机的标准特征表 ..... 22

## 引言

GigE Vision 是一种通信接口标准，可用于各种网络拓扑上的视觉软件与视频流设备间的交互。该标准是基于 UDP/IP 协议体系，并构成了 Gige Vision 协议（工作在应用层，包括 GVCP 和 GVSP 两个协议）。需要的设备包括 IP 网络上各种软硬件摄像机、处理器、路由器等。本说明中，设备指的是一个 GigE Vision 兼容的可控设备，而应用程序指运行在一台主机上的一个与 GigE Vision 兼容的控制程序。

本说明分三部分，即设备发现、GVCP 协议和引导寄存器，分别在对应的章节中介绍。

## 第 1 章 设备发现

PC 在接入设备时，需要一种机制发现设备，即链路选择、IP 地址配置、设备枚举。

### 1.1 链路选择

设备在接入 PC 后，需要确定所有通信链路哪些是可用的，然后与 PC 端协调选择相应速率的链路。共提供了 4 种不同类型的物理链路配置：

单链路配置 SL

多链路配置 ML

静态链路聚合组配置 sLAG

动态链路聚合组配置 dLAG

其中，头 2 个配置中，每个物理链路接口都有 1 个不同的 IP 地址；对于后 2 个配置，物理接口经过重组后，只有 1 个 IP 地址在程序中可见，物理链路的分组在 MAC 层执行，对于应用软件是透明的。

#### 1.1.1 单链路配置

最简单的配置，所有的流通道加到一个有效物理链路上，所有设备必须支持 SL 配置。

#### 1.1.2 多链路配置

一个设备必须最多支持 4 个不同的网络接口。接口 #0 (唯一支持 GVCP) 为主接口来控制设备的控制与消息通道，如设备发现总是在 #0 上执行，以确保设备使用不同的 IP 地址而不被多次发现。其他接口只支持附加的流通道，如发送或接收 GVSP 数据包。只能在 #0 中使用 FORCEIP 消息，其他接口必须使用静态 IP、DHCP 或 LLA 来获取其 IP 配置信息。

可以认为 ML 配置中的一个链接就是一个 LAG。若支持多链路配置，必须在 SCPx 寄存器中指定流通道使用的具体接口，其 network\_interface\_index 字段在流通道与网络接口间提供了映射机制，如果映射采用硬编码，则该字段只读。

允许将每个网络接口视为一个不同的 GigE Vision 设备，则每个接口是独立的且具有合适的资源，这等价于将多个设备组合成一个单元。

负载均衡：网际协议 IP 会设计好一个路由使数据包到达接收端的正确接口上。在 ML 中，为达到负载均衡，可分别将多个流通道一一关联到不同的链路，以平衡这些链路所需的整体网络带宽。

#### 1.1.3 链路聚合组配置 LAG

IEEE 802.1AX 标准规范了 LAG 的相关特性。该标准下的电缆以太网交换机遵守 IEEE 规范，这样可能不会平衡负载 GEV 流输送到多个外向端口上，这些端口通常使用 Ethernet 帧的头部信息（有时为 IP 头）来作为其分配算法的输入参数，这些交换机在 GVSP 中是不可见的。由于 LAG 显示单个 MAC/IP，这些交换机不能指出怎样去分配 GVSP 输送，可能在某交换机的一个外向端口上就停止输送了。

网络接口：只允许有一个聚合器，因此，所有与 LAG 关联的活动链接均绑定到该聚合器上。若支持链路聚合配置，设备只允许静态和动态 LAG 两个配置中有一个聚合器，且其应该使用与 LAG 相关的具有最小编号物理网路接口的 MAC 地址。故在引导寄存器中，只有一个“虚拟”网络接口可见。

GVCP 影响：一个 GVCP 通道必须总是在 LAG 同一物理链路上被发送。

GVSP 影响：定义比较宽松，使用 round-robin 分配算法平衡网络负载。首个流数据包可以在该聚合器的任意接口上传送，也可在新的数据块边界上重启一个 round-robin 新循环。

静态 LAG 和动态 LAG：两者唯一区别在于 IEEE 802.1AX 的 LACP 协议的使用。静态

LAG 用于增加流的有效带宽，假定这些链路的所有电缆走向同一目的地（如多端口 NIC）；但如果布线不正确，LACP 协议用来确保系统能正确绑定属于同一互连的物理链路，对于动态 LAG，其保证了一个聚合器中所有链接都在同一伙伴间。

LAG 事件：由于聚合组中的一个物理链路连接上或断开，而引起聚合速度改变时，设备应发送一个 GEV\_EVENT\_LINK\_SPEED\_CHANGE 事件。

## 1.2 IP 地址配置

该过程即分配一个 IP 地址给设备。GigE Vision 设备支持 DHCP、LLA 和静态 IP（可选）三种方式分配 IP。该配置在设备启动或重启时执行。

### 1.2.1 协议选择

每个 IP 配置协议的执行顺序必须是静态 IP（若支持并启用）、DHCP（若启用）和 LLA。出厂默认静态 IP 禁用，DHCP 启用，LLA 一直可用。

### 1.2.2 静态 IP

静态 IP 相关的信息必须存储在设备的非易失内存中，如果没有该内存，则不能支持。如果设置的 IP 与同一网络上的设备 IP 冲突，设备就不能使用该 IP 地址并应告知用户，这时，设备必须使用下一个 IP 配置方案。RFC5227 文档使用 ARP 协议来探测静态 IP 地址，以检测是否有潜在的冲突。如果分配的 IP 地址不能识别，程序可修改引导寄存器的静态 IP 信息，设置为一个有效的状态或简单禁用静态 IP。

### 1.2.3 DHCP

一个 DHCP 可用标志存储在非易失内存中，如果没有储存介质，设备必须决定 DHCP 是否可用。设备应支持 DHCP 选项：子网掩码和路由选项。

DHCP 重传策略：使用 DHCP，设备发送一个 DHCPDISCOVER 消息，DHCP 服务器返回一个 DHCPOFFER 消息；设备发送一个 DHCPREQUEST 消息，服务器返回一个 DHCPACK 或 DHCPNAK 消息。若设备没有从服务器接收到任何回应，需要重传上述消息，至多允许 2 次重传（因为最坏情况下设备分别发送 3 个上述消息）。如果没有 DHCP 服务器可用，设备在 DHCP 阶段一般会等待 12s。

DHCP 租借到期：设备停止使用 IP 地址，并重启 IP 配置循环。

### 1.2.4 链路本地地址 LLA

即私有 IP。IP 地址范围从 169.254.1.0 -- 169.254.254.255。必须一直被激活。

## 1.3 设备枚举

在设备获得一个 IP 后，PC 端程序需要收集网络上所有设备相关信息，如设备 id、制造商、制造日期等。通过单播或组播 UDP 命令方式分别得到已知或未知 IP 的设备信息，并使用 GVCP 协议实现信息交互。GigE Vision 提供 2 种机制来枚举设备：GVCP 设备发现（强制性）和组播 DNS/DNS 服务发现（可选）。

### 1.3.1 GVCP 设备发现

非强制性（有利于最小化带宽使用）。如果设备没有完整的 IP 配置，则不能回应任一程序发出的设备发现请求消息，否则，在获得一个有效 IP 地址后，必须回应。

广播设备发现：UDP 广播消息，目的 IP 地址 255.255.255.255，该消息不经过路由器。若程序在一台多宿主主机上，存在多个网卡，则可以使用一个子网定向广播。在回应报文中，设备必须设置源 IP 地址、子网掩码和默认网关信息，这些在 IP 配置时已获得。

单播设备发现：仅当设备 IP 地址被程序已知才使用该方式。可直接发送一个 UDP 数据包到该设备 IP 地址。设备对该类型消息必须返回一个单播回应报文给发送消息的程序。

将设备关联到枚举表：为方便将一个设备关联到设备发现列表的对于条目中，设备外壳

上应有一个序列号和 MAC 地址标签。

### 1.3.2 零配置发现

结合组播 DNS 和 DNS 服务发现。该机制将“主机”与“服务”这两个概念分开。一个服务有 3 个主要部分：类型（GVCP 固定）、名称（识别特殊实例）及服务运行的 UDP/TCP 端口。服务可以拥有一个包含特殊实例详细信息的唯一 TXT 记录表。在 GigE Vision 上下文中，每个服务实例对应一个 GVCP 控制通道。

标准设备：通知具有一个服务的单台主机。

带链路聚合的标准设备：同上，多路连接可视为一个逻辑连接。

带多链路无连接聚合的标准设备：通知具有多个 IP 地址及一个服务的单台主机，并映射到 ML 配置。要求程序决定连接哪一个链路，该实现已定义了。

单链路的多控制器设备：通知具有多个 GVCP 服务的单台主机，每个服务被视为一个共享同一物理接口的 SL 配置。在同一以太网端口和 IP 地址之后的所有独立的 GVCP 栈共享同一 IP 地址，因此，如果程序改变了一台设备的 IP，其他台上的 IP 也会跟着变化。

多独立链路多控制器设备：每条链路通知一个对应不同的主机，每个主机通知单个服务。一般来说，每条链路只响应与该链路相应的唯一主机/服务名相匹配的查询，故在链路另一端的主机只能看到其连接上的接口，且能够通过特定链路降低可获得的服务数量。这映射到一个 SL 配置中，但每个服务有一个不同的物理接口。

组播 DNS(mDNS)：查询类型如 A/AAAA 记录（IP v4/IP v6 名称解析），查询服务为 SRV 记录。在组播 DNS Internet 草案中，为 mDNS 分配的 IP v4 组播地址为 224.0.0.251，IP v6 链路本地组播地址为 FF02:FB，使用 UDP 端口 5353，仅用 UTF-8 编码资源记录名，采用 DNS 顶级域名“.local”。设备主机名由设备制造商名+设备名+设备 MAC 地址(大写十六进制)+“.local.”构成。

DNS 服务发现：使用 DNS 来查找特定的服务名称。主要任务是列举服务名称列表，及将服务名翻译成相关联的 IP 地址。合法的服务名需为“\_gvcp.\_udp。”若支持 DNS-SD，其 TXT 记录必须至少支持如下键：规范版本号、设备模式、MAC 地址、设备供应商名、模型名、具体制造商版本信息、具体制造商串名、序列号、自定义名和实例号。

## 1.4 设备添加与删除

程序应能够动态响应设备网络拓扑结构变化（在网络上添加或删除一个设备）。

### 1.4.1 删除

现场删除主要由控制协议处理，然后程序暂停其发送的消息命令，或者一个控制与接收程序可暂停不再到来的 GVSP 发送端视频流。

### 1.4.2 添加

有三种方法：

程序发送 DHCP 请求给服务器，后者做出响应并通知添加设备的程序，但要求客户端与服务器端联系密切；

程序定时发送一个 DISCOVERY 命令，但这会消耗一定的网络带宽，尤其是每次有很多设备需要回应，一种解决方案是提供给用户一个控件来刷新设备列表；

执行组播 DNS 或 DNS 服务发现来发现新设备。

除了网络带宽要分配给新设备外，原来的设备不受新添加设备的影响。

## 第 2 章 GVCP 协议

GVCP 协议描述了程序与设备之间遵守的通信规范，重点介绍了三种类型的通道，即控制通道、消息通道和流通道，并列举了各种事件命令。

### 2.1 基本概念

在 GVCP 协议报文中，最大传输单元 MTU 定义为 576byte，包括 IP 头、UDP 头、GVCP 头以及数据负载部分。

GVCP 控制头和数据段部分大小必须是 4 字节的倍数。

GVCP 是基于 UDP 无连接服务的，因此，设计了消息重传机制。消息重试次数可以由用户设定，默认值为 3。req\_d 0，在控制通道关闭后，其值会被初始化。此外，还启用了端到端连接，通过设置心跳计数来侦听链路是否断开。同理，其值是可以自定义的。一般来说，应用程序端的心跳频率应略低于设备端的 1/3，这样可以在 UDP 包发送丢失时排除心跳因素的干扰。

GVCP 头包含了键值 0x42，用于设备与应用程序识别 GVCP 包。

设备的第一个 GVCP 端口号必须为 3956。

### 2.2 通道

通道即虚拟连接。在本说明中包含 1 个控制通道，0-512 个流通道，0 或 1 个消息通道。

#### 2.2.1 控制通道

分两种类型：主控制通道和第二控制通道。在消息或流通道创建前，必须实例化一个控制通道。例如，有程序请求对一个寄存器进行写操作，以实现一个图像捕获，设备应该在寄存器被写入时返回一个响应，而不是捕获已完成时。

特权：独占访问，通过写 CCP 寄存器授权访问。主程序能对设备进行读写，其他程序则不能，也不允许创建一个第二控制通道，除其发送的 DISCOVERY\_CMD、FORCEIP\_CMD 等少数命令，其他命令请求设备一概返回一个错误；控制访问，与前者不同在于，其他程序可以读设备，也允许具有控制访问权的二级程序创建一个控制通道；具备切换能力的控制访问，与控制访问不同在于，该模式允许具有正确凭据的程序控制设备；监控访问，条件最弱，一般用于调试帮助。只要无独占访问的程序连接设备就可以读该设备。

设备必须记录主程序相关的上下文信息，至少包括程序 IP 地址、源 UDP 端口和授予特权类型，以确定其是否可授权给其他程序（如果收到的命令消息合法）。

在程序端使用一个动态端口号（任意），设备端使用标准 GVCP 端口（除非通过 mDNS 通告了一个不同的端口）就可以创建控制通道，再通过 GVCP DISCOVERY 命令创建链接。在软件开发阶段，对设备使用非独占方式访问，有助于其他调试工具监控该设备。

寄存器：控制通道特权寄存器；控制切换键寄存器；心跳超时寄存器；待定超时寄存器。

打开/关闭控制通道：程序通过对 CCP 寄存器写请求特权，并检查设备 ACK 消息返回的状态，根据状态码内容决定是否有关打开通道的资格。允许主程序在不关闭控制通道时请求相同的特权类型，如可通过写 CCP 寄存器来直接切换到另一控制特权。通过对 CCP 寄存器写 0 来关闭通道，并释放主程序的特权。

**控制通道心跳**：使用心跳序列可以定期检测控制通道是否处于活动状态，心跳速率是可自定义的，默认每秒 1 次。设备在接收到主程序任一有效命令后，必须重置心跳计数，少数命令除外，如 ACTION\_CMD。心跳计数可通过读 CCP 寄存器来重置，且只能由主程序执行。若设备在超过用户设置的心跳超时时间（默认 3 秒）后，且没有禁用心跳性能寄存器，仍没有收到一个控制消息，则必须断开控制通道。如果主程序不能读 CCP 寄存器或读取非预期数值时，即可判定链路断开，此时，必须实例化控制通道以建立与设备的新链接。

**设备控制**：主程序可以在打开通道后，发送任何受 GVCP 支持的命令，二级程序可发送 READREG 和 READMEM 命令读取设备速率。DISCOVERY、ACTION 和 PACKETRESEND 命令可以在任何时间由任一程序发送，且设备总是在收到后返回一个 ACK 消息。

**使用待定应答**：若设备执行命令时间比程序预期的要长，则下述机制有助于相互间通信：

执行一个请求所需的最大执行时间；

当请求执行时间将超过 中的值，使用 PENDING\_ACK 消息通知程序使其可以等待额外必需的时间来完成该请求。

PENDING\_ACK 的 ack\_id 值与程序初始请求的 req\_id 值相同。若设备支持该消息，则必需在一个 PENDING\_ACK 和 ACK 命令发出之间响应 DISCOVERY\_CMD，且不能用该消息响应一个 DISCOVERY\_CMD、FORCEIP\_CMD 和 PACKETRESEND\_CMD。

## 控制通道字典

如果一个控制报文所在请求端没有所需特权，设备则返回一个只含包头的应答报文，其 status 字段必须为 GEV\_STATUS\_ACCESS\_DENIED，length 字段值为 0。下面列出了在通道中各种类型的控制消息。

### DISCOVERY

DISCOVERY\_CMD：8 字节，其中 8-15 位表示 flag，其第 3 位说明设备是否允许广播其应答报文，ACKNOWLEDGE 位（第 7 位）须设置；

DISCOVERY\_ACK：如果设备与程序在同一个子网，则必须单播一个该报文。如果 DISCOVERY\_CMD 报文并没有在设备所在子网接收，或者上段提到的 flag 字段，设备应该广播该报文。当设备的静态 IP 与程序所在的子网 IP 不匹配时会发生。如果 flag 第 3 位清零且设备与程序不在一个子网段，则设备对程序是不可见的。其他说明见 3.1.34 节的 Discovery ACK Delay 引导寄存器。

### FORCEIP

该消息要求将一个静态 IP 地址强制赋给 MAC 地址被识别的设备。

FORCEIP\_CMD：必须在非主程序的 GVCP 端口上广播该消息，包含要访问设备的 MAC 地址，若该地址与设备的 MAC 地址不匹配，或存在独占或控制访问（含可切换控制）程序时，该消息都必须被设备丢弃。可用于实现指定 MAC 地址的设备两种不同的动作。若该消息的 static\_IP 字段为 0，设备必须重启其所有网络接口上的 IP 配置周期，而不用发送给程序一个 FORCE\_ACK 命令，否则，设备须将其 IP 地址设置为该字段的值，成功分配后，返回 FORCEIP\_ACK（若程序请求）。如果该静态 IP 需要设备重置其通信栈及内部状态，则该 IP 必须在重置后保持不变。该命令 flag 字段的第 3 位表明设备是否应广播 FORCE\_ACK 消息，若该位被清零，则不能广播应答消息，这在该命令执行期间所在子网变动时有效；

FORCEIP\_ACK：当一个强制性静态 IP 地址被赋给一个设备后，可以返回一个 FORCEIP\_ACK 消息。当程序设置了 FORCEIP\_CMD 的 flag 字段的第 3 位时，设备应广播此应答消息。

### READREG

程序通过发送 READREG 消息来读设备寄存器。可以在一个消息上串联多个读，只要其分组总大小 576 字节。设备必须顺序执行这些读命令。在 GVCP 性能寄存器的 31 位指示了是否可串联多个寄存器读操作（最多 135 个）。若发生一个错误，读操作必须在错误发生的位置停止，并丢弃剩下的读操作，在应答消息中返回适合的错误码。若无独占访问，设备须响应任意程序的该消息，否则，只响应主程序的消息，二级程序的消息则返回一个访问拒绝状态码，并将应答消息的 length 字段置 0。推荐读操作不修改当前寄存器的内容，这应由写操作实现。

READREG\_CMD : 要执行的读操作数 = 该命令头的 length 字段值 / 4 (每个寄存器提供 4 字节)；

READREG\_ACK : 该应答消息长度必须反映成功读取的字节数，其长度必须是 4 字节的整数倍。从其 length 字段可知成功读取了的字节数 s\_read，相应的读操作数，即有效数据负载部分寄存器数量 = s\_read/4。

## WRITEREG

与 READREG 命令类似，最多支持串联 67 个寄存器。除发生主程序切换请求情况，只有主程序才可以发送写命令，相应设备也必须回应该命令，否则，对于二级程序设备须返回一个写拒绝状态码（也包括其没有正确的凭据）。当没有主程序关联要写的设备，任何程序均可以写其 CCP 寄存器以获取独占或控制访问（含切换），获得独占或控制授权后，其他程序则不能写，切换式控制除外。

WRITEREG\_CMD : 至少指定一个寄存器地址，要执行的写操作数 = 该命令头的 length 字段值 / 8；

WRITEREG\_ACK : 其中的 index 字段指示了成功完成的写操作数，值 67；如果写操作时发生错误，该消息会给出表中发生错误的寄存器索引值（0-66），程序即可知成功执行了哪些写操作及每个操作关联的状态码。若 WRITEREG 操作失败，该消息的 status 字段表示失败原因。

## READMEM

该消息用于读取设备连续 8 位的位置，有助于读取 XML 描述文档位置或一个机载 XML 描述文档。若该位置数非 4 的倍数或该命令指定的地址没有按 32 位字长对齐，设备会返回一个无效对齐状态码。可用一行 READMEM 命令读取的最大内存大小为 536 字节。关于设备访问特权，与 READREG 情况类似。

READMEM\_CMD : 其 address 字段表示要读的设备内存地址（32 位对齐），对于连续数据，地址自动增加，count 字段表示读取的字节数（必须是 4 字节倍数）；

READMEM\_ACK : 其 data 字段表示从寄存器读取的 8 位数据，从设备内存按字节拷贝到该寄存器。

若设备不支持所请求的地址时（READMEM 失败），设备返回一个合适状态并将 length 字段置 0。

## WRITEMEM

程序应检查 GVCP 性能寄存器的 30 位确定设备是否支持该命令。其他与 READMEM 类似。

WRITEMEM\_CMD : 与 READMEM\_CMD 类似；

WRITEMEM\_ACK : 与 WRITEREG\_ACK 类似，除了索引范围为 0-535。

## PACKETRESEND

表示请求重发丢失的分组，可异步执行，有利于流数据的快重传。在 GVCP 性能寄存器的 29 位指定设备是否支持该命令。程序不能请求一个该命令的应答，故必须将 GVCP 头的 ACKNOWLEDGE 位清零。设备需对该消息进行处理。重发的 GVSP 分组被发送到 SCDAx 寄存器指定的 IP 地址，即初始 GVSP 分组使用的目的 IP。

PACKETRESEND\_CMD : 其中的 last\_packet\_id 值为 0xFFFFFFFF(packet\_id) 或 0xFFFF FFFF(packet\_id32) 时，表示重发从 first\_packet\_id 字段指定的分组一直到该数据追踪器；

PACKETRESEND 响应

不存在 PACKETRESEND\_ACK ! (GVSP 接收端的程序不允许请求一个重发分组的应答消息)

标准 ID 模式下的分组重传：如果 GVSP 发送端工作在该模式下，其重发请求包或分组时，使用 GEV\_STATUS\_PACKET\_RESEND 状态码表示该程序已使该发送端可以使用扩展状态码；如果发送端不能重发分组数据，则必须发送只包含头（无数据）的流数据分组，并将状态码设置为 4 种原因标识，后者可通知 GVSP 接收端其请求的分组不再有效。

扩展 ID 模式下的分组重传：与标准 ID 模式相比，该模式特点在于，若 GVSP 发送端可重发分组，



必须设置 GVSP 分组的 flag 字段的 GEV\_FLAG\_PACKET\_RESEND 标识 ( 15 位 ), 表明该分组是一个分组重发请求结果; 若不可重发, 则只发送仅包含头的分组, 且其 packet\_format 字段值为 "dont care", 并返回 5 种状态码, 在标准模式基础上多添加了 1 个条目。

GVSP 接收端分组重传处理: 需要 GVSP 接收端程序快速发送 PACKETRESENF 命令, 以防要重传的分组在发送端中丢失。一些网络拓扑保证了 UDP 分组按序到达, 但 UDP 分组在传输中若存在多条路由 ( 存在网关和路由器 ), 则不能保证按序到达。对于前者, GVSP 接收端程序可使用分组 ID 向下跟踪包序列, 如果某个包 ID 跳过了, 程序立即请求重发丢失分组, 可以使用超时器检测数据跟踪是否丢失; 对于后者, 程序不能确定分组 ID 值是有序的, 因此需要一个分组重传机制, 可以有多种, 如使用超时方案。

### PENDING

该消息表明一个命令需要更长的时间执行, 其不能影响网络中其他程序进行设备枚举过程。在 PENDING\_ACK 发出后, 需暂停设备的心跳超时计数器, 直至发送一个 ACK 命令。PENDING\_ACK 设置的超时时间或许比心跳超时要长些。

PENDING\_ACK : 其中的 time\_to\_completion 字段表示完成待定请求需要的毫秒数, 程序收到该消息后, 可重置应答超时 = 该字段值 + 网络延时。该字段长 16 位, 最大超时 65s。如果设备不能在该时间内完成, 允许再发送一个 PENDING\_ACK, 数量不限。

### ACTION

程序应检查 GVCP 性能寄存器的 25 位确定设备是否支持该命令, 检查 14 位确定设备是否支持预定的动作命令。可向设备单播或广播该命令以触发各种动作。可同时向一个子网内多台设备发送同一动作, 设备根据请求特点决定触发哪种动作, 动作执行有可能在之后被延误。

ACTION\_CMD : 包含标志位、设备键、组键、组掩码 ( 具体在 2.3.3 节介绍 ) 和执行时间 ( 可用性与 flag 相关, 当指定一个后来的动作时间时, 该字段唯一表示预定动作命令 )。该命令可由主程序或二级程序单播或广播; 若设备时间戳与该请求命令指定的动作时间相同时, 设备需将其入队等待执行; 否则该动作命令的时间 < 设备的时间戳, 并且其是一个有效动作命令, 则: 设备必须立即执行该命令 ( 无需入队 ), 并返回一个动作迟到的状态码 ( 如果请求一个 ACK ), 若消息通道以打开, 则应该发送一个动作迟到的事件。

ACTION\_ACK : 设备仅在执行 ACTION 的条件满足时返回该动作, 且当其是一个预定动作命令时, 一旦入队等待执行时, 必须尽快发送。在某个时间段内 ( 不确定 ) 不阻塞控制通道前提下执行。

## 2.2.2 流通道

允许使用 GVSP 协议使数据从一个 GVSP 发送端转移到接收端。若产品支持 GVSP 流则必须支持从索引 0 顺序启动的流通道, 不允许索引中间有间隔。发送数据的流通道使用比接收流通道更低的索引, 该索引可在相关引导寄存器中找到。

寄存器 : 流通道端口寄存器; 流通道分组大小寄存器; 流通道目的地址寄存器; 流通道配置寄存器; ( 发送端流通道相关 ) { 流通道分组延时寄存器; 流通道源端口寄存器 }。

标签数据块 : 在流通道上传输的相机图像被拆分成合适大小的数据块, 接收端可通过查找与每个数据块相关联的块 ID 来追踪图像。

一个 GigE Vision2.0 兼容的 GVSP 发送端和接收端, 如果只支持 64 位 block\_id64 和 32 位 packet\_id32, 则称为纯 GigE Vision2.0; 若支持 16 位 block\_id 和 64 位 block\_id64, 称为双模式 GigE Vision2.0, 这种情况考虑了向后兼容性。

打开一个流通道 : 只有主程序可配置流通道, 通过将主机端口写入 SCPx 寄存器、目的地址写入 SCDAx 寄存器即可打开一个流通道。对于一个给定流通道, GVSP 发送端应使用任意的动态端口号作为 UDP 源端口, 端口号范围 [49152,65535]。流通道必须在程序置 SCPx 寄存器的 host\_port 字段为一个非 0 值时, 才被激活。当通道打开时, 当前数据块的索引

block\_id/block\_id64 必须被重置为 1。

**操纵一个流通道**：当 SCPx 值非 0 时，SCSPx 必须返回一个非 0 值对应 GVSP 发送端流通道的源 UDP 端口。只要其对于控制会话的持久不变，其值在先前的任何时候为非 0 值也依然有效。若 SCPx 为非 0 值时，设备必须默认所有的 UDP 流量来自于设备 SCSPx 端口的 SCDAx 和 SCPx 寄存器列表中的地址和端口。

**关闭一个流通道**：主程序必须通过将 SCPx 寄存器清零来关闭一个流通道。打开通道，SCPx 是最后一个被访问的寄存器；关闭通道，则为第一个。GVSP 发送端不能发送一个不完整的流分组。相机可通过提供采集启动和采集停止特征来停止流的传送。若当前分组是最后一个发送时，GVSP 发送端不需要发送数据追踪，该分组行为类似一个退出。

**分组大小**：通过发送流测试分组来确定 IP 不分段情况下的最大分组大小，用一个简单的二分迭代搜索算法，对 SCPSx 寄存器写各种大小的分组，以寻找一个最优的分组大小。

**组播**：在数据流须发送到多个地方时使用。当在 SCDAx 寄存器的一个组播选项中设置了 GVSP 发送端的目的 IP，即可激活组播。

**多网络接口影响**：允许流通道上多个网络接口以增加流的可用带宽，具体见 2.2.4 节。

**穿越防火墙或网络地址转换 (NAT) 设备**：设计了 SCSPx 寄存器，以允许一个 GVSP 接收端相关的程序通知其上的远程 UDP 端口，在 GVSP 收发端流通道上创建一个模拟的双向通行会话。可采用 SCPx 中的源端口，在其上发送一个 UDP 分组到 SCSPx 指定的端口，通过防火墙的相关配置，程序可定时发送类似第一个分组以保持回话，间隔推荐 30s。该机制可以使程序在防火墙中打开 UDP 端口，但程序不应指望设备回应其发送到设备消息通道上的分组。

**无条件流**：在以太网中存在大量视频分布系统，尤其一些同时包含多个 GVSP 接收端时，需强制确保 GVSP 发送端可以一直持续流动数据，而不用关心其主程序或网络的状态，如主程序崩溃或关闭或移动到不同的主机上，只要该发送端受其主程序支配即可。

### 2.2.3 消息通道

允许设备发送一个异步消息到程序。如一个相机触发器被检测到，设备可发送一个信号。设备总是初始化该通道上的事务。与控制通道使用的头是相同的，但请求发送的方向相反（设备→程序）。若通道的消息增加时，相应  $\text{req\_id} = (\text{req\_id} + 1) \bmod 65535 + 1$ 。允许程序检测一个 UDP 报文是否丢失，即使没有请求应答。

**寄存器**：消息通道端口寄存器；消息通道目的地址寄存器；消息通道传输超时寄存器；消息通道重试计数寄存器；消息通道源端口寄存器。

**打开/操纵/关闭一个消息通道**：通过向 MCDA 寄存器写目的 IP 并将主机端口写入 MCP 寄存器，来打开消息通道，只允许主程序打开。其他要求与打开流通道类似。

如果请求超时，设备需重传相同消息，重发次数存在 MCRC 寄存器中，若该值为 0，则不允许重传。通过设置 MCTT 寄存器的 ACKNOWLEDGE 位来控制是否支持产生应答消息。当 MCP 值非 0 时，MCSP 必须返回一个非 0 值对应 GVSP 发送端流通道的源 UDP 端

口。只要其对于控制会话的持久不变，其值在先前的任何时候为非 0 值也依然有效。当 MCSP 为非 0 值时，若所有的 UDP 流量来自于设备 MCSP 端口的 MCDA 和 MCP 寄存器列表中的地址和端口，其与一个 EVENT\_ACK 或 EVENTDATA\_ACK 消息不匹配时，设备必须默认将其丢弃。关闭操作与流通道类似，但消息通道是写 MCP 来关闭的。此时，如果在设备端正准备发送一个分组，则其应该被完整发送，但若程序端收到一个消息时，就应该丢弃它。

**异步事件**：用 16 位 ID 表示，有 2 种类型：GigE Vision 标准事件和设备相关事件，设备商相关的寄存器用于启用/禁用这些事件，XML 设备描述文件则报告了这些事件、其索引号和上述寄存器。

**组播**：当消息需要发送到多个地方，即可使用组播，此时不允许发送应答分组。当在 MCDA 寄存器的一个组播选项中设置了设备目的 IP，即可激活组播，此时，MCTT 必须置 0 以禁用应答。

**穿越防火墙或 NAT 设备**：与流通道采用的机制相同，不过其中的源端口在 MCP 寄存器中指定，目的端口则在 MCSP 中指定。

#### 消息通道字典

程序读消息通道数寄存器来验证消息通道是否有效，在打开该通道前，应检查该寄存器 27 位和 28 位以确定设备是否支持 EVENT 和 EVENTDATA。通过写可用寄存器位来控制相应的事件或事件组是否启用，应在 XML 描述文档中提供该寄存器。

#### EVENT

设备使用 EVENT 消息通知程序发生了异步事件，可在该消息中串联多个事件，且全部分组大小必须 576 字节。若使用 16 位 block\_id，消息中事件数量 = 消息头“length field/16”；若使用 64 位 block\_id64，消息中事件数量 = “length field/24”。“每个 EVENT 命令必须贴上 64 位时间戳 timestamp，表示设备上生成的事件时间。值范围在 0-36863 的时间标识符保留给 GigE Vision 使用，其中 32769-36863 的事件用于设备异步地报告一个错误，36864-65535 的事件与具体设备相关，在 XML 描述文档中定义。

EVENT\_CMD：主要包括标志位、事件 ID、流通道索引、block\_id 和 block\_id64、时间戳信息；

EVENT\_ACK：不要求设备请求一个应答消息。

#### EVENTDATA

与 EVENT 作用类似，不同在于可以将与设备相关的数据附加到 EVENTDATA 消息，且不能将多个事件串联进一个该消息命令中，只能存储 1 个事件。

EVENTDATA\_CMD：与 EVENT\_CMD 类似，但多了一项 data，表示原始数据，在 XML 设备描述文档中指定；

EVENTDATA\_ACK：与 EVENT\_ACK 类似。

### 2.2.4 多网络接口设备

**影响控制通道**：程序必须在设备接口 #0 上实例化该通道，并获得设备控制权；设备不能回应来自非 #0 接口的 GVCP 请求，该报文默认被丢弃。

**影响流通道**：在指定流通道上输送数据时，GVSP 发送端必须使用相应的 SCPx 寄存器 network\_interface\_index 字段指定的网络接口；如果 GVSP 接收端是一个设备，则在指定流通道上接收数据时，也必须使用上述接口，如果不是设备，则不需要实现引导寄存器。由于 #0 是唯一支持 GVCP 的接口，故程序必须在其上发送 PACKETRESEND\_CMD 命令，该接

口存放在 SCPx 的 stream\_channel\_index 字段。

影响消息通道：如果支持该通道，则其必须在接口 #0 上实例化。

## 2.3 其他

### 2.3.1 获取 XML 设备描述文件

每个设备必须有一个 XML 设备描述文件，程序必须支持无压缩（ xml ）和压缩（ ZIP ）的 XML 文件，支持压缩算法 deflate 和 store。XML 文件可从下面三种位置中找到：

设备非易失内存：URL 格式 “ local:<filename>.<extension>;<address in hex>;<length in hex> ”，文件名格式推荐用设备提供商 \_设备名 \_修订版本 ”。

供应商网址：简单，略。

程序所在机器的本地路径：格式 “ local:<filename>.<extension> ”。

程序使用 READMEM 命令读取一级 URL 和二级 URL 寄存器存储的 XML 文件 URL，设备必须按 32 位字长对齐 XML 文件的起始地址，以简化使用 READMEM 检索过程。该命令在 GVCP 中是强制性的，使用 READMEM 方法十分类似于 TFTP 协议。

清单表：表中每个条目表示 XML 文件及其基于 GenApi 方案的版本号，以及一对 URL 寄存器的地址，清单表只支持 GenICam XML 文件。

### 2.3.2 设备同步

IEEE 1588-2008 原理：使用精确时间协议 PTP 同步时钟。IEEE1588 网络使用一个最佳主时钟选择算法，使设备可以选择具有最高精度的时钟作为超级主时钟。IEEE1588 基本理念即相互交换时间戳报文，即发送端和接收端记录各自精确的发送和接收时间，接收端可以根据发送端的时间戳信息计算本地时钟的漂移、延时和偏差，并用于将本地时钟调谐和同步到超级主时钟。

时间戳同步：方法是将 IEEE 1588 时间映射到 GigE Vision 时间戳计数器。IEEE1588 定义了三种计数器来存储和传输时间信息，结构表示如下：



IEEE 1588 的时间表示结构（共 80 位，按大端次序法表示）

epoch\_number 在 seconds 计数器滚动溢出时增加，与其结合表示全部秒数；seconds 是时间戳的整数部分（单位：s）；nanoseconds 则为小数部分（单位：ns），如果其值为负，则表示一个早于纪元的时间。整个结构可支持 PTP 和 ARB 时间刻度。若设备支持 IEEE1588-2008，则必须禁用时间戳控制寄存器的重置位。该标准可与 GigE Vision 实现时间格式相互转换。

IEEE 1588 配置：定义了可在运行时配置的选项，以调整系统的行为。IEEE 1588 状态寄存器（接口中描述）包含该标准的时钟状态信息，。

IEEE 1588 配置文件：用于支持 IEEE1588 的设备或程序。在这种情况下，该设备必须也支持采用延时请求-响应机制的 PTP 配置文件。

### 2.3.3 动作命令

ACTION\_CMD 命令可在多台设备上同时触发一个动作。由程序单播或组播该消息到设备的 GVCP 端口上，设备单播一个 ACTION\_ACK 应答消息。一个动作信号即一个设备内

部信号，可被用作该设备内一个功能单元的触发器，可路由到设备的所有信号接收器。每个 ACTION\_CMD 消息包含三部分：device\_key（授权作用在该设备上）、group\_key（须执行作用的一组设备）和 group\_mask（从组中过滤一些设备）。

主程序或二级程序发送一个 ACTION\_CMD 请求给设备后，后者接收请求并检查以下条件是否满足，即主控制通道已打开（或启用了无条件动作）、匹配设备键和组键、设备组掩码与请求的组掩码进行逻辑与后值不为 0。如果均满足，相应设备立即返回一个状态为 GEV\_STATUS\_OK 的 ACTION\_ACK 消息，并触发一个符合条件的动作信号。

预定动作命令：提供一种方法在指定时间触发设备内的动作。如果设备的预定动作命令

队列已满或者引用的时间没有同步到任何主时钟，且设备又接收一个 ACTION\_CMD 命令时，必须返回一个对应状态码的 ACTION\_ACK 信号，该命令不会进队；若本地时钟的时间队列中动作信号的时间，则从队列中删除该信号并触发它；如果动作命令的发送端不能将一个后来的时间设置在分组内，其 flag 字段的 0 位将回落到传统模式，在该模式下，信号在分组通过动作命令过滤器时被触发。

### 2.3.4 主程序切换

在需要冗余和容错的系统中，如果主程序崩溃，强制设备快速恢复时，就需要另一个程序来接管设备控制权。可以使用具有切换能力的控制访问模式来实现主程序切换，如果一个设备已授权具有切换能力的控制访问，其他程序可以通过对 CCP 寄存器执行写访问，来申请其控制权，CCP 寄存器中的一个字段在切换认证时为这些程序提供一个 16 位数值，如果该值与控制切换键寄存器持有的值匹配，则授权切换，对应的程序即获得该设备控制权。在授权给一个新的主程序前，设备发送 GEV\_EVENT\_PRIMARY\_APP\_WATCH 事件通知原主程序其失去设备的控制权。

设置示例：主要有以下步骤（假定设备不受任何程序控制），

主程序请求获得授权，开始独占访问；

主程序通过查询 GVCP 性能寄存器检验设备是否支持主程序切换；

主程序配置控制切换键寄存器；

主程序请求获得授权，开始可切换式控制访问，而无需关闭控制通道；

设备现被设置为主程序切换。其他拥有正确凭据的程序，如知悉 key，则可进行命令请求、获得授权及设备控制。

注意：并不是上面所有的步骤都需要执行。

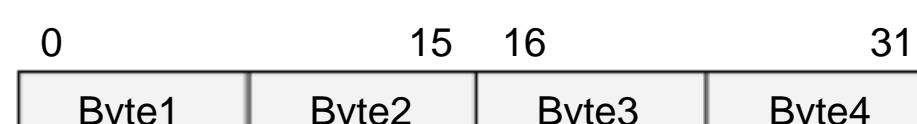
### 2.3.5 GVCP 头

1. 命令头：共 8 字节。一个命令消息的接收者应对命令头执行最小化验证，即只验证该分组头字节 0x42 键是否存在，没有该键的分组不是 GVCP 报文且默认丢弃；如果该命令的接收者不支持 command 字段的命令请求，则接收方在请求一个应答时应该返回一个 GEV\_STATUS\_NOT\_IMPLEMENTED 状态码；若命令消息头的其他字段无效，应返回一个 GEV\_STATUS\_INVALID\_HEADER 状态码。

2. 应答头：共 8 字节。应答报文的接收方应该对应答头执行最小化验证，包含对于先前发送的 req\_id 进行回应的 ack\_id 验证，但其也包含 acknowledge 字段所列值的验证。

### 2.3.6 字序

GVCP 必须使用网络字节顺序，即大端存储次序。包头数据发送次序如下：



Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
-------	-------	-------	-------

按从左到右， 从上到下的次序逐个发送字节。 使用 socket API 函数实现依赖的标准字节定序函数： ntohs() 将网络 32 位字转换为主机字节次序， htonl() 作用与前者相反， htons() 和 htonl() 与上面对应，但是针对 16 位字的。

2.3.7 命令与应答值

本说明定义了每个消息相关的数值， 共 21 个命令与应答值。 对于 GVCP，值为 0-32767，与设备相关的消息，值为 32768-65535。应答报文的值总是比与其相关的命令报文（如果存在）值大 1。

2.3.8 状态码

在一个应答报文或 GVSP 头中返回某个状态码，该说明定义了两种状态码：标准状态码和设备相关状态码。例如，在 GVSP 发送端的一块内存或数据溢出错误，应发送一个数据追踪包，并将其 status 字段设为 GEV\_STATUS\_DATA\_OVERRUN。

状态寄存器映射如下：

0	1	2	3	4	15
severity	device_specific_flag	reserved			status_value

- severity：取 0 表示信息，取 1 表示错误；
- device\_specific\_flag：取 0 表示标准 GigE Vision 状态码，取 1 表示设备相关状态码；
- reserved：传输时设为 0，接收端忽略；
- status\_value：状态码的实际值，本说明书共定义了 22 种码。

2.3.9 事件

若支持消息通道，必须使用 EVENTDATA 命令（若支持）发送事件数据标识符。

2.3.10 ICMP

Echo 应答、Echo 和目的地址不可达为强制规范，其余可选。例如，设备需支持分组可达 576 字节的 "ping" 命令，因此，设备必须正确接收一个 ICMP Echo 报文，且正确发送一个 ICMP Echo 响应报文。

关于目的地址不可达报文必须依据 RFC 推荐来管理， 如一个设备接收一个软件错误时，不能关闭连接，因为还要考虑接收硬件错误的情况。

### 第 3 章 引导寄存器

本章主要介绍了支持 GigE Vision 标准的设备引导寄存器，共有 62 种类型，包括每种寄存器的功能与参数特性，最后对相机的标准特征进行了扼要说明。

#### 3.1 引导寄存器

设备的配置可以通过一些可引导的寄存器 (bootstrap registers) 来实现。

使用 GVCP 协议访问设备寄存器，所有的寄存器必须是 32bit 且符合大端排序法。

程序使用 READREG 和 WRITEREG 消息访问引导寄存器，当信息存储在多个寄存器中，先访问低地址的寄存器，再访问高位。

所有存储在引导寄存器上的字符串必须匹配地址 0x0004 的设备模式寄存器指定的字符集，且是空终止的。如果字符串使用引导寄存器的全部内存空间，则空终止是隐式的（不显示）。

在寄存器中，每一位表示为一种不同的 GVCP 命令，其保留字段值需为 0 且在应用程序中被忽略。

##### 3.1.1 版本寄存器（强制性，记为 R）

表示本设备的 GigE Vision 说明规范的版本号，如 v2.0 版本表示为 0x00020000。主要用来验证设备是否与指定版本的 GigE Vision 规范兼容。

参数特征

地址：0x0000；长度：4 字节；访问类型：只读；出厂默认：0x00010002 (版本号 v1.2)

##### 3.1.2 设备模式寄存器（R）

表示在引导寄存器中的各种字符串使用的字符集以及其他具体的设备信息，如链路配置和设备类等。

参数特征

地址：0x0004；长度：4 字节；访问类型：只读；出厂默认：根据具体的设备而定。

存储格式如下：

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
E	DC			CLC				-	-	-	-	-	-	-	-
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
-	-	-	-	-	-	-	-	character_set_index							

其中，E 表示所有设备寄存器的字节存储顺序，在 GigE Vision2.0 中该值为 1，表示大端排序；DC 表示设备类；CLC 表示该设备的当前物理链路配置；-表示保留位 0(读时忽略)；character...表示字符集，如 UTF-8 和 ASCII 编码。

##### 3.1.3 设备 MAC 地址寄存器（R）

存储给定网络接口的 MAC 地址，若使用了链路聚合，则表示链路聚合组的 MAC 地址。对于不支持的网络接口，设备必须返回 GEV\_STATUS\_INV ALID\_ADDRESS 值。

先访问高位段再访问低位段。

高位段参数特征

地址：0x0008(接口 #0)...；长度：4 字节；访问类型：只读；出厂默认：根据具体的设备而定。在 4 个字节中，0-15 位为保留字段，16-31 位存储设备 MAC 地址的高位两个字节。

低位段参数特征与高位类似，但接口地址可以为 0x000C...，4 个字节存储设备 MAC 地

址的低位四个字节。

### 3.1.4 网络接口性能寄存器 ( R )

表示给定网络接口支持的网络和 IP 配置方案，可同时支持多种方案，若使用了链路聚合，则表示链路聚合组的 IP 配置方案。对于不支持的网络接口，返回无效地址值（见 3.1.3 节，下同）。

#### 参数特征

地址：0x0010；长度：4 字节；访问类型：只读；出厂默认：根据具体的设备而定。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PR	PG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	L	D	P

其中，PR 值为 1 表示网络接口可以处理 PAUSE 帧，PG 则表示网络接口可以生成 PAUSE 帧，L 表示支持本地连接地址，D 表示支持 DHCP，P 为支持静态 IP，L 和 D 均应为 1。

### 3.1.5 网络接口配置寄存器 ( R )

表示在给定网络接口上，网络 and IP 配置方案当前处于活动状态，若使用了链路聚合，则表示链路聚合组的 IP 配置方案。

#### 参数特征

地址：0x0014(接口 #0)...；长度：4 字节；访问类型：读写；出厂默认：存储格式与 3.1.4 节一样，区别在于 PR 和 PG 在出厂时是与具体设备相关，如果不可配置则可能是硬编码，新的设置在下次链路协定时生效，且该设置必须在设备重启期间仍然存在，D 字段出厂为 1（接口支持 DHCP），P 字段出厂为 0（不支持静态 IP）。

### 3.1.6 当前 IP 地址寄存器 ( R )

表示给定网络接口的 IP 地址，若使用了链路聚合，则表示链路聚合组的 IP。

#### 参数特征

地址：0x0024(接口 #0)...；长度：4 字节；访问类型：只读；出厂默认：0x00000000。  
存储字节信息为该网络接口的 IP v4 地址。

### 3.1.7 当前子网掩码寄存器 ( R )

为指定网络接口提供子网掩码，若使用了链路聚合，则表示链路聚合组的子网掩码。

与 IP 地址寄存器存储参数类似，接口地址为 0x0034(接口 #0)...，存储的是该网络接口的 IP v4 子网掩码。

### 3.1.8 当前默认网关寄存器 ( R )

同理，接口地址为 0x0044(接口 #0)... 出厂参数与设备设备相关。

### 3.1.9 设备制造商名寄存器 ( R )

存储设备制造商名，使用存储在设备模式寄存器的字符集 (UTF-8 或 ASCII)，在 DISCOVERY\_ACK 和 DNS-SD 的 TXT 记录中返回。

#### 参数特征

地址：0x0048；长度：32 字节；访问类型：只读；出厂默认：具体设备相关。

### 3.1.10 模型名寄存器 ( R )

存储设备模型名，地址 0x0068，其他数据与 3.1.9 节相同。

### 3.1.11 设备版本寄存器 ( R )

存储设备版本信息，XML 设备描述文件应同样提供该信息以确保设备能够匹配该文件。  
寄存器地址 0x0088，其他数据与 3.1.9 节相同。

### 3.1.12 制造商信息寄存器 ( R )

存储该设备的具体制造商的附加信息。寄存器地址 0x00A8，串长为 48 字节，其他数据



与 3.1.9 节相同。

### 3.1.13 SN 寄存器 (可选, 记为 **O**)

储存设备的序列号, 程序可检测地址为 0x0934 的 GVCP 性能寄存器 (见 3.1.29 节) 的第 1 位, 判断该设备是否支持 SN 寄存器, 地址 0x00D8, 长度 16 字节, 其他数据与 3.1.9 节相同。

### 3.1.14 自定义名寄存器 (**O**)

储存一个用户可编程字符串提供的设备名, 程序可检测地址为 0x0934 的 GVCP 性能寄存器的第 0 位, 判断该设备是否支持自定义名寄存器, 如果支持, 则必须固化该名称。在设备上电周期中, 该名称应可读。只要程序设置了该寄存器, 其状态会被保存在非易失内存中。寄存器地址 0x00E8, 串长 16 字节, 可读写, 其余同上。

### 3.1.15 一级 URL 寄存器 (**R**)

为 XML 设备描述文件存储一级 URL 地址, 如果清单表 (见 3.1.60 节) 不可用, 则该 URL 被作为优先选择以获取 XML 设备描述文件。

地址 0x0200, 串长 512 字节, 只读, 出厂默认与设备相关。

### 3.1.16 二级 URL 寄存器 (**R**)

如果程序不能使用一级 URL 获得设备描述文件, 就选用该 URL。

### 3.1.17 网络接口数寄存器 (**R**)

表示设备能够支持的网络接口数目, 若没有使用链路聚合, 则一般与该设备上的以太网连接器数量相同, 否则, 聚合器会重组物理接口并将其看作一个虚拟接口。

一个设备需要支持至少一个网络接口 (主接口为 #0), 最多 4 个。注意: #0 是唯一一个支持 GVCP 的接口, 附加的接口只支持流通道, 目的是为了增加设备可用带宽。

地址 0x0600, 串长 4 字节, 只读, 出厂默认与设备相关。其中, 低三位 (29-31) 表示网络接口数, 值取 1-4, 其他位为保留值。

### 3.1.18 静态 IP 寄存器 (条件性强制, 记为 **CR**)

表示给定网络接口的静态 IP 地址, 当设备在重启时启用。若使用链路聚合, 则表示链路聚合组的静态 IP 地址。只有当接口支持静态 IP 时, 才必须实现该寄存器, 若给定网络接口不支持, 则返回 GEV\_STATUS\_INVALID\_ADDRESS。

地址 0x064C(#0), 0x06CC(#1)..., 串长 4 字节, 可读写, 出厂默认与设备相关。

### 3.1.19 静态子网掩码寄存器 (**CR**)

表示 3.1.18 节 IP 对应的静态子网掩码, 地址 0x065C(#0), 0x06DC(#1)..., 其余同上。

### 3.1.20 静态默认网关寄存器 (**CR**)

表示 3.1.18 节 IP 对应的静态默认网关, 地址 0x066C(#0), 0x06EC(#1)..., 其余同上。

### 3.1.21 连接速度寄存器 (**CR**)

为给定网络接口提供以太网连接速度 (单位: Mbps), 用于计算传输速度。若使用链路聚合, 则表示聚合器中所有链路的合成连接速度。在 GVCP 性能寄存器 (地址 0x0934) 的第 3 位表示是否支持这些寄存器。

寄存器地址 0x0670(#0), 0x06F0(#1), ..., 长度 4 字节, 可读写, 出厂默认与设备相关。0-31 位标识以太网连接速度 (Mbps), 如连接断开, 则值为 0。

### 3.1.22 消息通道数寄存器 (**R**)

给出了该设备上支持的消息通道数, 可以支持 0 或 1 个消息通道。

地址 0x0900, 长度 4 字节, 只读, 出厂默认与设备相关。0-31 位标识消息通道数。

### 3.1.23 流通道数寄存器 (**R**)

给出了该设备上支持的流通道数, 可以支持 0-512 个流通道。

地址 0x0904, 长度 4 字节, 只读, 出厂默认与设备相关。0-31 位标识流通道数。

**3.1.24 动作信号寄存器 ( CR )**

给出了该设备上支持的动作信号数，地址 0x0908，长度 4 字节，只读，出厂默认与设备相关。0-31 位标识动作信号数，值的范围为 0-128。

**3.1.25 动作设备键寄存器 ( CR )**

设备键的作用是检查动作命令的有效性，如果控制通道特权寄存器 (见 3.1.43 节)不在专用访问模式内，则动作设备键可设置为只写来隐藏该键，目的是为了主程序拥有绝对控制权，其可以发送该键给一个二级应用程序。这种机制可以阻止恶意程序拥有 ACTION\_CMD 机制的访问权限。(若设备支持动作命令，则必须实现该寄存器)

地址 0x090C，长度 4 字节，只写，出厂默认为 0 (无效)。

**3.1.26 活动连接数寄存器 ( R )**

表示当前活动链接数，当其连接到另一个以太网设备时，该链接被认为是活动的。这在以太网链路协定完成后开始。

地址 0x0910，长度 4 字节，只读，出厂默认与设备相关。其中，低 4 位(28-31)表示活动连接数，这个值应等于网络接口数(地址 0x0600，见 3.1.17 节)，单个网络接口设备值为 1。

**3.1.27 GVSP 性能寄存器 ( R )**

表示该设备支持的可选 GVSP 流通道特征。

地址 0x092C，长度 4 字节，只读，出厂默认与设备相关。其中，位序为 0 标识 SCSPx 寄存器(流通道源端口，见 3.1.55 节)对于支持的所有流通道均可用；位序为 1 标识 GVSP 发送和接收器支持 16 位 block-id。GigE Vision2.0 则必须支持 64 位 block-id。16 位 block\_id 和 24 位 packet\_id 必须一块使用，64 位 block\_id64 与 32 位 packet\_id32 必须一块使用。其余为保留位 0。

**3.1.28 消息通道性能寄存器 ( R )**

描述了该设备支持的可选消息通道特征。

地址：0x0930，长度 4 字节，其余同上。其中，第 0 位 SP 表示 MCSP 寄存器(消息通道源端口，见 3.1.50 节)对该消息通道是可用的，其余为保留位。

**3.1.29 GVCP 性能寄存器 ( R )**

描述了该设备控制通道上支持的可选 GVCP 命令和引导寄存器，通过 GVCP 配置寄存器(地址 0x0954，见 3.1.35 节)，其中的一些特征是可用的。

地址：0x0934，长度 4 字节，其余同上。该寄存器所存字段类型较多，包含了 22 种寄存器和命令消息支持情况和 10 位保留字段(第 15-24 位)。具体见 P343-P344 表。

**3.1.30 心跳超时寄存器 ( R )**

表示当前心跳超时时间(单位：ms)。如果值小于 500ms，则默认为 500ms，该寄存器内容也被改变以反映设备使用的实际值(只要更改该寄存器均可触发该动作)。

地址 0x0938；长度 4 字节(心跳超时时间)；可读写，出厂默认 3000=0x0BB8。

**3.1.31 时间戳计时频率寄存器 ( CR )**

表示 1 秒内的时间戳计时数，对应即时间戳计时频率(单位：Hz)。这些寄存器可结合形成一个 64 位值。若使用 IEEE 1588，则其值需为 1GHz，时间戳值以 1ns 为单位。时间戳计数器可用于计算流通道的包间隔，如果该寄存器值为 0 或不可用，则不支持时间戳计数器。

应用程序需要先访问该寄存器的高位部分再访问低位部分。高位部分地址：0x093C，长度 4 字节，只读，出厂默认与设备相关。低位部分地址为 0x0940，其余同高位。

**3.1.32 时间戳控制寄存器 ( CR )**

该寄存器用于控制时间戳计数器。若存在一个时间戳计数器，则程序不能去读该寄存器，其访问类型是只写。地址：0x0944；长度为 4 字节；出厂默认为 0。

其中，第 30 位(锁存位)表示将当前时间戳计数器锁入时间戳值寄存器(地址 0x0948，

见下节)，第 31 位（重置位）表示将当前 64 位时间戳计数器重置为 0，但一个 IEEE 1588 驯服时钟在运行时，则不可能重置该时间戳。其余为保留位。

如果存在一个时间戳计数器，程序设置上面两位以同种访问方式，则设备必须对时间戳先锁存再重置。对其中一位写入 1 即请求执行操作，之后不需要再写入 0。

### 3.1.33 时间戳锁存值寄存器（CR）

表示时间戳计数器的锁存值。当执行两次读访问来检索高 32 位和低 32 位部分时，需要锁存 64 位时间戳值以保证其完整性。如果程序想检索时间戳计数器的 64 位值且该计数器被设备支持时，必须将时间戳控制寄存器的锁存位设为 1，使该计数器值可拷贝到锁存值寄存器。如果不支持时间戳，则该寄存器值须置为 0。

这些寄存器无需取所有递增值，可以略过一些时间戳计时频率寄存器的时钟源精度的值。例如设备支持 IEEE 1588，计时频率 1GHz，但 IEEE 1588 主时钟不提供如此精度。程序需要先访问该寄存器的高位部分再访问低位部分。高位部分地址：0x0948，长度 4 字节，只读，出厂默认为 0。低位部分地址为 0x094C，其余同高位。

### 3.1.34 DISCOVERY\_ACK 延时寄存器（CR）

设备在接收一个 DISCOVERY\_CMD 消息并返回一个 DISCOVERY\_ACK 消息前，所需的最大随机延时，该延时取 0 到引导寄存器指定的值。若该寄存器可写，其值需不变且存在非易失内存，在下一次设备重置或重启时使用。若设备只支持一个固定值，则该寄存器只读，再者，若不支持这个随机延时值，该只读寄存器可以设置为 0。GVCP 性能寄存器的第 8 位（writable\_discovery\_ACK\_delay）控制该寄存器是否可写。程序应从 XML 设备描述文件中检索该寄存器是否可写，由此确定其可以采用的延时最大值。

地址：0x0950；长度 4 字节；可读（某些情况下可写）；出厂默认与设备相关，其中最大值 1s。寄存器 16-31 位存储延时值（单位：ms），其他为保留位 0。

### 3.1.35 GVCP 配置寄存器（O）

该寄存器在 GVCP 上提供了某些附加控制，这些功能必须为 GVCP 性能寄存器指示。例如，当设备支持该功能，则可禁用心跳功能，这种情况用于调试目的。

该寄存器的 12、13、28-31 位指示了某些功能启用开关，其余为保留位，具体见 P351。

### 3.1.36 待定超时寄存器（R）

表示在一个 ACK 命令返回前的最长 GVCP 命令执行时间。不考虑网络上包的传播时间。

如果禁用 PENDING\_ACK，该寄存器表示最差情况下单个 GVCP 命令执行时间（单位：ms）（不包括级联读写访问）。否则，表示在一个 PENDING\_ACK 发行前所需的最大时间，可通知程序为当前 GVCP 命令延长 ACK 超时。因此，通过 GVCP 配置寄存器第 30 位 PENDING\_ACK\_enable 字段确定 PENDING\_ACK 是否可用，设备可能相应改变该只读寄存器的值。当程序发行各种 GVCP 命令时，可以用该值来推出一个合适的 ACK 超时等待值。

注意：该寄存器不考虑受支持的串联命令，因此，当使用串联时，程序需通过分解读写访问数量以确定使用实际最坏情况下的超时值。设备在最坏情况下 GVCP 命令执行时间如果比较长，就应该考虑支持 PENDING\_ACK，这样当持续较短的 GVCP 命令在传输过程中丢失了并需要重传时，设备可以保持响应。

地址：0x0958，长度 4 字节，只读，出厂默认与设备相关。

### 3.1.37 控制切换键寄存器（CR）

提供了键来鉴定主程序切换请求，该寄存器可隐藏二级程序的键。主要目的是有一种机制来控制何种程序接管一个设备，主程序或更高级的系统管理实体可向某程序发送键，请求接管一个设备。若设备支持主程序切换，则它须实现该寄存器。

地址 0x095C；长度 4 字节；只写；出厂默认 0。寄存器 16-31 位为控制切换键，其余为保留位 0。

**3.1.38 GVSP 配置寄存器 ( O )**

为 GVSP 配置提供了附加全局控制，附加功能由 GVSP 性能寄存器指示。

地址 0x0960；长度 4 字节；可读写；出厂默认与设备相关。其中，第 1 位表示 GVSP 的 64 位 block\_id64 可用，如果流通道不支持标准 ID 模式（如 EI 字段总为 0），则该位不能被重置。其他为保留位 0。

**3.1.39 物理链路配置性能寄存器 ( R )**

表示该设备支持的物理链路配置。

地址 0x0964；长度 4 字节；只读；出厂默认与设备相关。其中第 28-31 位分别表示支持动态 LAG 配置、静态 LAG 配置、多链路和单链路配置，其余为保留位 0。

**3.1.40 物理链路配置寄存器 ( R )**

表示该设备上当前可用的主要物理链路配置。这应与物理链路配置性能寄存器结合使用，以确定哪些值有效。在配置有变化后，需要重启设备以使新设置生效。

地址 0x0968；长度 4 字节；可读写；出厂默认与设备相关。第 30、31 位表示设备下次重启使用的主要物理链路配置，即单链路 (0)、多链路 (1)、静态 LAG(2)、动态 LAG(3) 配置。

注意：IP 配置不是设备使用新链路配置的充分条件，故 FORCEIP\_CMD 不能被用于设置新链路配置。

**3.1.41 IEEE1588 状态寄存器 ( CR )**

表示 IEEE 1588 时钟状态。地址：0x096C；长度 4 字节；只读；出厂默认 0。

第 29-31 位表示时钟状态，值必须与 IEEE 1588 PTP 端口状态表（9 个）匹配。

**3.1.42 预定动作命令队列大小寄存器 ( CR )**

描述了可随时排队的预定动作命令数量，即队列的大小。这在 GVCP 性能寄存器的第 14 位（预定动作命令）被设置时给出。

地址 0x0970；长度 4 字节；只读；出厂默认与设备相关。所有位表示队列大小，即在给定时间点待定的预定动作命令的最大数量。

**3.1.43 控制通道特权寄存器 CCP ( R )**

用于授予应用程序特权，即只有一个程序可以控制该设备。这个程序可写设备寄存器，当其没有专有特权时，其他程序可以读设备寄存器。

地址 0x0A00，长度 4 字节，可读写，出厂默认 0。其中，0-15 位表示控制切换键、16-28 为保留位、29 位表示控制切换是否可用、30 位是控制访问、31 位表专有访问。由于专有访问比控制访问更严格，故若专有访问位与控制访问、控制切换可用位不相关时，设备必须工作在专有访问模式下。控制访问定义见表 28-2。

**3.1.44 主程序端口寄存器 ( O )**

表示拥有控制通道特权的主程序的 UDP 端口信息。

地址 0x0A04；长度 4 字节；只读；出厂默认 0。0-15 位保留，16-31 位表示有效信息，如果没有主程序绑定到该设备上，则该值必须为 0（CCP 寄存器值 = 0）。

**3.1.45 主程序 IP 地址寄存器 ( O )**

提供了拥有控制通道特权的主程序的 Ip v4 地址信息，且必须是单播地址。

地址 0x0A14；其余同上节。

**3.1.46 消息通道端口寄存器 MCP ( CR )**

提供了消息通道端口信息。

地址 0x0B00；4 字节；可读写；出厂默认 0。第 12-15 位表示网络接口索引，这里为 0，16-31 位是主机端口，即设备必须发送消息的端口，设为 0 可关闭消息通道。0-11 位即保留位。

**3.1.47 消息通道目的地址寄存器 MCDA ( CR )**

表示消息通道的目的 Ip v4 地址，可以是组播或单播地址。

地址 0x0B10；4 字节；可读写；出厂默认 0。所有位均表示有效信息。

### 3.1.48 消息通道传输超时寄存器 **MCTT (CR)**

提供了传输超时值（单位：ms）。若支持消息通道，当请求一个告知消息时，在消息发送到消息通道后，且未超时，设备必须等待告知消息的时间。

地址 0x0B14；其余同上。设置为 0 可禁用消息通道告知功能。

### 3.1.49 消息通道重试计数寄存器 **MCRC (CR)**

表示若消息通道中的一个消息超时，允许的重发次数。

地址 0x0B18，其余同上。

### 3.1.50 消息通道源端口寄存器 **MCSP (条件性可选，记为 CO)**

如果设备支持消息通道，则应该实现该寄存器。

表示消息通道的源 UDP 端口信息，目的是允许主机程序确保设备端的异步事件通行令可返回给主机。意在可从程序消息通道接收端口发送虚拟 UDP 包到设备的源端口，来申请消息通道通行令，而非自发传回。

地址 0x0B1C；长度 4 字节；只读；出厂默认为 0(如果消息通道无效)。其中，0-15 位是保留位，16-31 位表示当打开消息通道，消息通道通行令生成的那个 UDP 源端口。

### 3.1.51 流通道端口寄存器 **SCPx (CR)**

为指定流通道提供端口信息。

地址 0x0D00+0x40\* x (0 ≤ x ≤ 512) 对 GVSP 发送和接收器 x 是可选的，不可用于外设；长度 4 字节；可读写；出厂默认与设备相关。其中，第 0 位只读且指示了流通道的方向，只能取值 (0:发送器；1:接收器)；1-11 位是保留位；12-15 位为使用的网络接口索引号 0-3，对一个具体的网络接口，指定的流可能为硬编码，因此，该字段在确定设备上不可编写，即只读，对于链路聚合配置，仅单网络接口可被设备设为可见；16-31 位标识 GVSP 发送器必须发送数据流、GVSP 接收器可接收数据流的相应端口，0 表示关闭流通道，对一个 GVSP 发送器，当打开流通道，其块 ID 需重置为 1。

### 3.1.52 流通道分组大小寄存器 **SCPSx (CR)**

表示指定流通道的所有分组大小（单位：字节），包含 IP 头(20B)、UDP 头(8B)和 GVSP 头。对 GVSP 发送器，也可设置 IP 头 "don't fragment" 位并发送测试流分组给 GVSP 接收器。当该通道的流传输时，不能写该寄存器。

参数与上节一样，除地址中的基地址为 0x0D04。其中，0-2 位分别表示发送测试分组、不分段、像素存储顺序；3-15 位是保留位；16-31 位表示分组大小 (packet\_size)，用于确定接收缓存中需拷贝数据的位置，一旦被设置后该值保持不变。GVSP 发送器需在程序写 SCPSx 寄存器时，才允许将 packet\_size 按就近原则，调整至支持的值（使用测试包函数），如 4 字节的倍数，但如果程序更改了数据格式，如相机的图像宽度或像素格式，则不允许更改。建议程序在写 SCPSx 后，再重读该字段（因该值已被修改），在请求一个测试分组前，也应该确保该字段值有效。

### 3.1.53 流通道分组延时寄存器 **SCPDx (CR)**

表示流通道的指定物理链路上每个分组之间，插入的一个最小延时（用时间戳计数器中的单位）。如果 GVSP 接收器不能跟得上设备发来的分组速度，则可以使用其作为一个“山寨化”流控制机制。本质上说，每个网络接口对每个流必须有一个单独的计时器以测量分组延时。关于分组延时，设备还或需选出支持 IEEE 802.3 的 PAUSE 选项。该延时一般使用与时间戳计数器相同的粒度，以确保支持超高精度的包延时。该计数器通常为高频，分组延时也很小，如果设备不支持时间戳，该寄存器无效。

参数与上节一样，除地址中的基地址为 0x0D08，且出厂默认为 0。寄存器所有位表示时间戳计时中的分组延误。

**3.1.54 流通道目的地址寄存器 SCDAx (R)**

对于 GVSP 发送器，表示指定流通道的目的 IP 地址；对于 GVSP 接收器，则表示接收器可能接收数据流来源的目的 IP。

当该通道上的流处于活动状态时，GVSP 发送器不会写该寄存器。

地址：基地址 0x0D18, 其他同上；长度 4 字节；可读写；出厂默认：若为发送器，SCPx\_direction 字段设为 0，若为接收器，则设为 1，即与具体设备相关。寄存器所有位均表示有效数据，即流通道目的 Ip v4 地址（单播或组播）。

**3.1.55 流通道源端口寄存器 SCSPx (CO)**

与 3.1.50 节类似，表示指定 GVSP 发送器的流通道源 UDP 端口，不同在于前者是在程序与设备之间的消息通道中传输分组，后者是在 GVSP 发送器与接收器间的流通道中传输。

地址：基地址 0x0D1C, 其他同上；另 3 个参数同 3.1.50。

**3.1.56 流通道性能寄存器 SCCx (CO)**

表示与指定流通道相关的性能列表。

地址：基地址 0x0D20, 其他同上；4 字节；只读；出厂默认与设备相关。寄存器位格式为：第 0 位表示支持大端和小端字节序（强制）；第 1 位表示若在 GVSP 接收器中，该流通道支持分片 IP 分组的重组，否则为 0；2-26 位保留；27 位置 1 表示该流通道支持 SCZx 和 SCZDx 寄存器（见 3.1.58 和 3.1.59 节）；28 位表示是否存在可替代的目的地址，使包能重发请求到此，仅对 GVSP 发送器有效，0 表示无替代，使用 SCDAx 指定的目的地址，1 为使用 SCCFGx(见下节)寄存器的 PRD 标识指示的，否则对 GVSP 接收器，则为 0；29 位表示流通道支持的所有传输模式，否则为 0；30 位对 GVSP 发送器，表示流通道支持无条件的流性能，否则为 0；31 位表示流通道支持不推荐使用扩展数据块的有效负载类型，否则为 0。

**3.1.57 流通道配置寄存器 SCCFGx (CO)**

表示与指定流通道相关的选定特征上的附加控制。这些特征需被流通道上的流通道性能寄存器指示。例如，其可用来使 GVSP 发送器能使用所有传输模式。

地址：基地址 0x0D24, 其他同上；4 字节；可读写；出厂默认 0。其中，0-27 位保留；28 位表示流分组的可替代 IP 目的地址以使分组重发请求，0 表示使用 SCDAx，1 表示使用 PACKETRESEND\_CMD 分组提供的源 IP 地址（该位仅对 GVSP 发送器有效，SCPx 的 direction 字段为 0，下同）；29 位为使 GVSP 发送器能在每个数据块的所有传输模式下使用单个包；30 位为在其关联设备的控制通道关闭或忽略接收的所有 ICMP 报文，如目标地址不可达时，使 GVSP 发送器能持续流动，该位被 GVSP 接收器（SCPx 的 direction 字段为 1）读为 0；31 位与上节 SCCx 寄存器作用一样。

**3.1.58 流通道区寄存器 SCZx (CR)**

表示在 GVSP 发送器流通道上的一个多区域图像数据块的区域数量，且在相应的 SCCx 寄存器的第 27 位设置时，该寄存器才可用。

地址：基地址 0x0D28, 其他同上；4 字节；只读；出厂默认与设备相关。其中，0-26 位保留；27-31 位字段表示在相应流通道上传输的数据块中额外区域的数量 n，设该字段值为 m，则有  $n=m+1$ 。

**3.1.59 流通道区方向寄存器 SCZDx (CR)**

在 GVSP 发送器的流通道上传输多区域图像数据块，该寄存器表示其中每个区域的传输方向，仅在相应的 SCCx 寄存器的第 27 位设置时，该寄存器才可用。

地址：基地址 0x0D2C，其余参数同上。寄存器所有位标识每一个区域的传输方向，每一位表示一个区域的 ID 传输方向，若设为 0，该区域自顶向下传输，反之，为自底向上。

**3.1.60 清单表 (O,R)**

该清单表上先是指示表中条目数量的清单头，接下来是条目列表，每个表项描述一个文



档。只有 GVCP 性能寄存器的第 5 位 manifest\_table 设置后，该表才给出。对 GigE vision 设备而言，该表是可选的，即使给出该表，该设备也必须给出一级 URL 和二级 URL 寄存器的有效条目。对于清单表，设备应该实现 [O]，而程序必须支持 [R]。对于其上的 8 字节条目，程序需先访问高 32 位(0-31 位，低地址)，再访问低 32 位(32-63 位，高地址)。

地址：0x9000；长度 512 字节；可读；出厂默认与设备相关。

如果条目数量为 0，则一级 URL 和二级 URL 寄存器应被使用来获取 XML 设备描述文件。清单头地址即清单表首地址，共占 64 位，其中 0-5 位标识条目数量，可知最多有 64 条，其余位保留。每个清单条则描述了一个 XML 文档的类型、版本和一对 URL 寄存器指示的 XML 文档位置。该 URL 对需提供引导寄存器这章外的地址，这意味着 URL 对必须存储在指定制造商的寄存器空间（启动地址 0xA000）。同理，也有 64 位，除 30-31 位保留外，其他位标识了各级版本号及 URL 寄存器的地址。

对每个文档，一级和二级 URL 用来描述如何获取文档。程序应首先尝试一级 URL，如失败则返回二级 URL。若支持 URL 对，则其引用的 URL 串必须使用设备模式寄存器中的字符集。其地址与设备相关，长度 1024 字节，可读，出厂默认与设备相关。其中，0-511 字节表示文档的一级 URL 串，512-1023 字节则为文档的二级 URL 串。此外，为防文件被压缩，参考文档必须在 ZIP 文件中最先被找到，如果文档内容改变，则清单项中版本号标记必须也相应改变，这可作为键来缓存文档。

### 3.1.61 动作组键寄存器 ACTION\_GROUP\_KEYx (CR)

提供与指定设备信号 (ACTION\_x) 相关联的组键，该设备可支持 128 个动作 ACTION\_0-ACTION\_127。若支持动作命令，该寄存器给出设备的 32 位组键，用于与该设备信号传入的 ACTION\_CMD 分组的 group\_key 字段作比较。

地址：0x9800+0x10\* x, 0 x<128；长度 4 字节；可读写；出厂默认 0。所有位表示动作组键条目。

### 3.1.62 动作组掩码寄存器 ACTION\_GROUP\_MASKx (CR)

与上节类似，同理也有 128 个动作，不同的设备的 32 位组码是与 ACTION\_CMD 分组的 group\_mask 字段进行“按位与”操作。地址 0x9804+0x10\* x, 0 x<128。

## 3.2 相机的标准特征表

为允许 GigE Vision 相机与该标准的应用程序间的互操作性，GigE Vision 设备必须提供 XML 设备描述文件以与 GenICam 规范的 GenApi 模块兼容。该文件提供了设备特征与支持该文件的设备寄存器间的映射。任意相机只要提供的 XML 设备描述文件与该模块语法相兼容，就符合 GigE Vision 标准。

GenICam<sup>TM</sup> 标准可塑性很强，“量体裁衣”，相机特征可被制造商描述，缺点是程序不能识别个别特征名的含义。解决方法是在各种相机模型上提供一个标准特征名称集。

最简单互操作级别是使用 GUI 显示一个特征表，用户解释其含义。复杂点的即软件能够正确解释与个别特征名关联的功能，在这种情况下，软件可做部分决策而无须用户参与。

用例

( #1 持续采集与显示

相机出厂时就可以实时显示合适的图像，故需执行如下步骤：

1. 设置相机使用 GVCP；2. 使用 GVSP 寄存器创建一个流通道；3. 根据 XML 相机描述文件重新获取图像特征；4. 在 PC 上分配图像内存；5. 通过流通道启动连续采集。

#2 最简单的 GigE Vision 相机

等价于一个 RS-170 模拟相机，无触发控制、曝光控制、模拟增益控制等)

XML 描述文件强制性特征

- a. 宽度和高度：图像中感兴趣的区域 AOI，默认值与传感器的尺寸相同，以像素为单位，可读。
- b. 像素格式：输出到流通道上的像素类型。
- c. PayloadSize：表示在流通道上的有效负荷数据包中的一个块 ID，可发至其上的最大字节数。主要用于提供一种简易方法来重新获取为转移到图像流通道上的数据分配的内存大小。在数据大小可变情况下，最大可能的值（即最坏情况）必须由 PayloadSize 提供。在一个相机上，当没有附加信息添加到图像时，该值一般为图像宽度 × 高度 × 一个像素所占字节数。
- d. GevSCPSPacketSize：表示对数据进行流操作时，该特征有助于程序确定相机支持的数据包大小的值。这本质上反映了 SCPS 寄存器的 packet\_size 字段，但在搜索最优的数据包大小时，还提供了关于该值范围的附加信息（最小、最大及增量值）。建议使用一个测试数据包来确认整个系统所支持的请求数据包大小。该特征仅采用区间 [46,65535] 的整数值，一个具体的相机的范围相比则可能小些。
- e. 采集模式：用于在图像采集期间确定图像序列。这一般涉及在启动采集后所捕获的图像数，它能表示无中断采集或一个预定义帧数量的采集。注意这与流通道是否打开无关。该模式特征必须可读，且在其枚举表中，当该模式提供多个值时，需设置为可写。默认采集模式必须有“Continuous”状态。当图像停止采集后，其模式值才被改变。默认模式下，图像采集由“AcquisitionStart”命令（启动采集）初始化，然后持续采集直到“AcquisitionStop”命令（停止采集）被执行。
- f. 采集启动：该命令使用采集模式指定的模式开始图像采集。在图像采集被初始化后，“AcquisitionStop”命令执行前，重新发送一个“AcquisitionStart”命令不能影响图像采集状态。因此，相机必须一直保持采集活动状态。
- g. 采集停止：当前帧完成后该命令可停止图像采集。