## 1、接口概述

视频跟踪器通过一个RS422串行接口或网线与主计算机相连。主计算机向VT322传送各种控制指令（如字符图形显示、跟踪命令、自检等），VT322向主计算机回告系统当前状态、自检结果、目标偏差等数据。

## 2、通讯协议

## 2.1视频跟踪器通信协议

（1）异步串行通信标准： RS-422

波特率： 115200bps

传输格式： 8个数据位

1个起始位

1个停止位

无奇偶校验位

对于每个字节信息，先传输最低位(lsb)。

1. 网络通讯，采用TCP连接。

## 2.2信息格式

通讯信息格式如下：

|  |
| --- |
| 信息头(1个字节) |
| 子系统ID号(1个字节)（暂留0x53） |
| 信息体长度(2个字节) |
| 信息体(不定长) |
| 信息尾(1个字节，即校验和) |

上表中“信息体”部分详见第3节对数据协议的描述。信息头、子系统ID号、信息体长度和信息尾如表1、2、3、4所述。

表1：信息头描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 各字节名称 | 数据类型 | 字节长度 | 值/取值范围 | 注释 |
| 信息开始代码 | 无符号字节 | 1 | 0xEB | 常数 |

表2：子系统ID号描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 各字节名称 | 数据类型 | 字节长度 | 值/取值范围 | 注释 |
| 保留 | 无符号字节 | 1 | 0x53 | 常数 |

表3：信息体长度描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 各字节名称 | 数据类型 | 字节长度 | 值/取值范围 | 注释 |
| 信息体长度 | 无符号字节 | 2 | 不限长 | 信息体的长度描述 |

表4：信息尾(校验和)描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 各字节名称 | 数据类型 | 字节长度 | 值/取值范围 | 注释 |
| 校验和 | 无符号字节 | 1 | 0-255 | 子系统ID号、信息体长度和信息体异或校验和 |

“信息头”的首字节为0xEB，是同步代码，表示一帧信息的开始

子系统ID号是系统软件分配给视频跟踪器的标识号，用于系统识别单体，视频跟踪器的ID号为0x53；

“信息体长度”表示该帧信息体含多少字节；

信息尾是校验和，是对子系统ID号、信息体长度和信息体异或校验和。

## 3.数据协议

## 3.1控制命令

控制命令指发送给视频跟踪器的命令。命令信息体为可变长度格式，包含命令ID和命令内容，信息体的第一个字节传递命令ID，其它字节传递命令内容，如果某一个信息需占用多个字节，则低位写入低字节，高位写入高字节。

控制命令的信息体长度如表5所示。

表5 控制命令信息体长度表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 控制命令类型 | 命令类型 | 命令ID | 信息体长度（字节） |
| 跟踪控制命令 | 启动自检 | 0x01 | 2 |
| 主显示器显示源选择 | 0x02 | 2 |
|  | 0x03 |  |
| 跟踪命令 | 0x04 | 2 |
|  | 0x05 |  |
|  | 0x06 |  |
|  | 0x07 |  |
| 跟踪微调 | 0x08 | 3 |
| 恢复默认 | 0x09 | 1 |
|  | 0x0a |  |
| 跟搜控制 | 0x0b | 6 |
|  | 0x0c |  |
|  | 0x0d |  |
|  | 0x0e |  |
|  |  | 0x0f |  |
|  | 0x10 |  |
| 变焦速度等级 | 0x11 |  |
| 相机控制命令 | 变焦控制 | 0x12 | 2 |
| 光圈控制 | 0x13 | 2 |
| 调焦控制 | 0x14 | 2 |
|  | 平台控制 | 0x15 | 5 |
|  |  | 0x16 |  |
|  |  | 0x17 |  |
|  |  | 0x18 |  |
|  |  | 0x19 |  |
| 显示控制命令 | 设置一个字符串 | 0x20 | 137 |
| 选择字符库 | 0x21 | 3 |
|  | 0x22 |  |
|  | 0x23 |  |
|  | 0x24 |  |
| 配置命令 | 设置命令 | 0x30 | 7 |
| 读命令 | 0x31 | 3 |
| 导入配置文件 | 0x32 |  |
| 导出配置文件 | 0x33 | 1 |
| 保存配置 | 0x34 | 1 |
|  | 软件升级 | 0x35 | 1 |
| 设备命令 | 手柄键盘命令 | 0x36 | 10 |
|  |  | 0x37 |  |
|  |  | 0x38 |  |
|  |  | 0x39 |  |
|  |  | 0x40 |  |

3.1.1跟踪信息

1. 启动自检

ID值为0x01，该命令触发跟踪器启动自检，视频跟踪器向系统回复“启动自检应答”。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x01 |
| Byte2 | 先保留，默认0x00 |

1. 主显示器显示源的选择

ID值为0x02，发送该命令触发主显示器显示源的选择，视频跟踪器回复“主显示器显示源状态”。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x02 |
| Byte2 | 0x00： 通道0  0x01： 通道1  0x02： 通道2  0x03： 通道3  0x04： 通道4  0x05： 通道5 |

(4) 跟踪命令选择

ID值为0x04，主计算机向视频跟踪器发送该命令，触发下列跟踪命令的选择，视频跟踪器向主计算机依次回复“跟踪状态”、“跟踪类型”、“跟踪偏差”。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x04 |
| Byte2 | 0x00 进跟踪  0x01 退跟踪 |

1. 跟踪微调

ID值为0x08，该命令控制跟踪微调，仅在跟踪情况下才有效，需视频跟踪器回复“跟踪微调状态”。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x08 |
| Byte2 | 0x00：方位不变  0x01：左  0x02：右 |
| Byte3 | 0x00：俯仰不变  0x01：上  0x02：下 |

1. 移动靶心

ID值为0x09，该命令控制靶心位置，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x09 |

(11) 跟搜控制

ID值为0x0b。收到命令后，视频跟踪向系统回复“跟搜状态”。跟搜坐标X和Y均为short型数据。X和Y的坐标原点为左上角，右为正、下为正，X:[0,1920]，Y:[0,1080]信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x0b |
| Byte2 | 0x01：打开  0x02：确认 |
| Byte3~Byte4 | 跟搜X坐标 |
| Byte5~Byte6 | 跟搜Y坐标 |

(17) 变焦速度等级

ID值等于0x11，该命令触发对相机的光学变倍控制。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x11 |
| Byte2 | 0x00：Slowest Speed最慢  0x01：Low Medium Speed低中  0x02：High Medium Speed高中  0x03：Highest speed最高 |

1. 变焦控制

ID值等于0x12，该命令触发对相机的光学变倍控制。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x12 |
| Byte2 | 0x00：不变  0x01：缩小  0x02：放大 |

1. 光圈控制

ID值等于0x13，该命令触发对相机的光圈控制。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x13 |
| Byte2 | 0x00：不变  0x01：小  0x02：大 |

1. 调焦控制

ID值等于0x14，该命令触发对相机的焦距控制。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x14 |
| Byte2 | 0x00：不变  0x01：拉近（+）  0x02：拉远（-） |

1. 平台控制

ID值等于0x15，该命令触发对平台转动控制。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x15 |
| Byte2 | 0x00：方位不变  0x01：左  0x02：右 |
| Byte3 | 方位速度等级  0x00-0x3F |
| Byte4 | 0x00：俯仰不变  0x01：上  0x02：下 |
| Byte5 | 俯仰速度等级  0x00-0x3F |

(32) 设置一个字符串

ID值等于0x20，以左上角为原点，方向右为正，俯仰下为正。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x20 |
| Byte2 | 字符串ID  0x00 （字符1）-0x1F（字符32） |
| Byte3 | 使能  0x00 显示  0x01 不显示 |
| Byte4-Byte5 | x位置 |
| Byte6-Byte7 | y位置 |
| Byte8 | 颜色  0x01：表示显示符号颜色为黑色。  0x02：表示显示符号颜色为白色（默认）。  0x03：表示显示符号颜色为红色。  0x04：表示显示符号颜色为黄色。  0x05：表示显示符号颜色为蓝色。  0x06：表示显示符号颜色为绿色。  0x07：用于保存当前色为默认颜色。 |
| Byte9 | 透明度0x00（0%）-0x0a（100%） |
| Byte10-137 | 内容（128字节） |

1. 选择字库

ID值等于0x21，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x21 |
| Byte2 | 字体选择  0x01：宋体  0x02：黑体 |
| Byte3 | 字号选择  0x05：五号  0x06：六号 |

1. 设置命令

ID值等于0x30，视频跟踪向系统回复“设置命令响应”，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x30 |
| Byte2 | 命令块标识 |
| Byte3 | 命令块的域 |
| Byte4~Byte7 | 数据  数据类型：依赖于块域 |

1. 读命令

ID值等于0x31，视频跟踪向系统回复“读命令响应”，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x31 |
| Byte2 | 块标识=请求的块标识 |
| Byte3 | 块域=请求的域标识 |

1. 导入配置文件

ID值等于0x32，视频跟踪向系统回复“写入配置文件响应”，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x32 |
| Byte2-Byte5 | 配置文件总长度 |
| Byte6 | 0x00传输第一包数据  0x01传输中间包数据  0x02传输最后一包数据 |
| Byte7-Byte8 | 当前包长度 |
| Byte9-Byten | 当前包数据 |
| ... | ... |

1. 导出配置文件

ID值等于0x33，视频跟踪向系统回复“读出配置文件响应”，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x33 |

1. 保存配置

ID值等于0x34，视频跟踪向系统回复“保存配置响应”，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x34 |

1. 软件升级

ID值等于0x35，视频跟踪向系统回复“软件升级响应”，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x35 |
| Byte2-Byte5 | 升级文件总长度 |
| Byte6 | 0x00传输第一包数据  0x01传输中间包数据  0x02传输最后一包数据 |
| Byte7-Byte8 | 当前包长度 |
| Byte9-Byten | 当前包数据 |
| ... | ... |

1. 手柄键盘命令

ID值等于0x36，视频跟踪向系统回复“手柄键盘响应”，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x36 |
| Byte2 | 保留字节，默认0x00 |
| Byte3 | 保留字节，默认0x00 |
| Byte4 | 键值及状态，低7位为键值；  最高位为0：按键抬起  最高位为1：按键按下 |
| Byte5 | 键的X位置的低字节 |
| Byte6 | 键的X位置的高字节 |
| Byte7 | 键的Y位置的低字节 |
| Byte8 | 键的Y位置的高字节 |
| Byte9 | 键的Z位置的低字节 |
| Byte10 | 键的Z位置的高字节 |

## 3.2 命令的响应

命令的响应指视频跟踪器的状态信息。状态信息体为可变长度格式，具体定义如表8。

表8 命令的响应长度表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 输入信息类型 | 命令类型 | 命令ID | 信息体长度 |
| 响应信息 | 启动自检应答 | 0x01 | 3 |
| ACK | 0x02 | 2 |
| NAK | 0x03 | 2 |
| 主显示器显示源选择状态 | 0x04 | 2 |
|  | 0x05 |  |
| 跟踪状态 | 0x06 | 2 |
| 跟踪类型 | 0x07 | 2 |
| 跟踪偏差 | 0x08 | 5 |
|  | 0x09 |  |
|  | 0x0a |  |
|  | 0x0b |  |
| 跟踪微调状态 | 0x0c | 3 |
| 恢复默认状态 | 0x0d | 2 |
|  | 0x0e |  |
| 跟搜状态 | 0x0f | 2 |
|  | 0x10 |  |
|  | 0x11 |  |
|  | 0x20 |  |
|  | 0x21 |  |
|  | 0x22 |  |
| 设置命令响应 | 0x30 | 7 |
| 读命令响应 | 0x31 | n |
| 导入配置文件响应 | 0x32 | 2 |
| 导出配置文件响应 | 0x33 | 2 |
| 保存配置响应 | 0x34 | 2 |
| 软件升级响应 | 0x35 | 2 |

1. 启动自检应答

ID值等于0x01。当视频跟踪器完成启动自检后，向系统回复“启动自检应答”。自检结果上报方式为翻转上报，即当自检状态改变时向系统上报一次自检结果。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x01 |
| Byte2 | 为0表示无故障  非0表示有故障及故障代码 |
| Byte3 | 有故障时Byte3指出的该类故障具体细分（如果没有细分先暂留，0x00） |

表9 故障编码表

|  |  |
| --- | --- |
| Bit0 | 通道0故障(0:ok/1:fail) |
| Bit1 | 通道1故障(0:ok/1:fail) |
| Bit2 | 通道2故障(0:ok/1:fail) |
| Bit3 | 通道3故障(0:ok/1:fail) |
| Bit4 | 通道4故障(0:ok/1:fail) |
| Bit5 | 通道5故障(0:ok/1:fail) |
| Bit6 | N/A |
| Bit7 | N/A |

(2) ACK

ID值等于0x02。当系统向视频跟踪器发送命令ID是0x35手柄命令时，跟踪器接收和执行成功，则向系统回复ACK，根据“命令ID”区分回复的命令类型，命令ID详见表5。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x02 |
| Byte2 | 命令ID |

(3) NAK

ID值等于0x03。当系统向视频跟踪器发送命令ID是0x35手柄命令时，跟踪器接收或执行失败，则向系统回复NAK，根据“命令ID”区分回复的命令类型，命令ID详见表5。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x03 |
| Byte2 | 命令ID |

(4) 主显示器显示源选择状态

ID值等于0x04。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x04 |
| Byte2 | 0x00：通道0  0x01：通道1  0x02：通道2  0x03：通道3  0x04：通道4  0x05：通道5 |

1. 跟踪状态

ID值等于0x06。跟踪器收到相应的命令或跟踪状态变化时，上报该状态。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x06 |
| Byte2 | 0x01：捕获  0x02：跟踪 |

1. 跟踪类型

ID值等于0x07，“跟踪”状态下，跟踪类型发生改变时上报。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x07 |
| Byte2 | 0x01：正常跟踪  0x02：记忆跟踪  0x03：目标丢失 |

1. 跟踪偏差

ID值等于0x08。“跟踪”状态下周期上报目标在显示屏的坐标值，以左上角为原点，方向右为正，俯仰下为正。X和Y均为short型数据。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x08 |
| Byte2～Byte3 | 方位偏差X |
| Byte4～Byte5 | 俯仰偏差Y |

1. 跟踪微调状态

ID值等于0x0c。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x0c |
| Byte2 | 0x01：左  0x02：右 |
| Byte3 | 0x01：上  0x02：下 |

(13) 移动靶心状态

ID值等于0x0d。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x0d |
| Byte2 | 0x00：恢复成功  0x01：恢复失败 |

(15) 跟搜状态

ID值等于0x0f。用于向系统回复跟搜状态。信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x0f |
| Byte2 | 0x01：打开  0x02：关闭 |

(48) 设置命令响应

ID值等于0x30，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x30 |
| Byte2 | 请求的块标识 |
| Byte3 | 请求的块域 |
| Byte4~Byte7 | 数据  数据类型：依赖于块域 |

(49) 读命令响应

ID值等于0x31，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x31 |
| Byte2 | 请求的块标识 |
| Byte3 | 请求的块域 |
| Byte 4~Byte n | 数据  数据类型：依赖于块域 |

1. 导入配置文件响应

ID值等于0x32，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x32 |
| Byte2 | 0x01:导入成功  0x02:导入失败 |

1. 导出配置文件响应

ID值等于0x33，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x33 |
| Byte2-Byte5 | 配置文件总长度 |
| Byte6 | 0x00传输第一包数据  0x01传输中间包数据  0x02传输最后一包数据 |
| Byte7-Byte8 | 当前包长度 |
| Byte9-Byten | 当前包数据 |
| ... | ... |

(52) 保存配置响应

ID值等于0x34，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x34 |
| Byte2 | 0x01:保存成功  0x02:保存失败 |

1. 软件升级响应

ID值等于0x34，信息体格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| Byte1 | 0x35 |
| Byte2 | 0x01:升级成功  0x02:升级失败 |

## 4.控制流程

## 4.1信息应答

正常工作后，主计算机向视频跟踪器发送控制命令。视频跟踪器在接受控制命令后，开始执行命令，并向主计算机回报跟踪状态信息。（不需要状态回复的命令，视频跟踪器执行命令后不在向主计算机回复状态信息）。

应答超时：超过50ms后仍未收到应答视为超时，主计算机应重新发送命令。

超过5s后仍未收到应答视为视频跟踪器通讯故障。

## 4.2 错误控制

当接收过程某个字节有帧校验错误时，整个信息要全部接收完毕，但所接收的信息无效。