

SMC35 系列霍尔操纵杆



SMC35 系列霍尔操纵杆，1 轴、2 轴或 3 轴，面板安装及嵌入式，采用不锈钢及合金材料，弹簧自动回位结构，德国高精度霍尔式传感器，全温度范围线性校正，IP67 以上防护等级，较平滑的操作手感，人体工学机械设计。

适用于机器人、无人机、医疗设备、航天、船舶、广播电视设备等。

一、产品特点：

材 料： 不锈钢+合金+工程塑料
传 感 器： 霍尔传感器
定 位： 弹簧自动回位
操作角度： XY 轴： ±20 度 ； Z 轴： ±18 度
操作范围： 全方位(圆形)、十字、一字；
信号输出： 模拟电压、RS485、RS422、RS232、USB、CAN
供 电： DC5V、DC12-28V；
功 耗： 小于 9-25MA（5V 供电、与信号输出及轴数有关）
操作寿命： 大于 1000 万次；
温 度： -40 度~+70 度
防护等级： IP67 面板以上部分
底座尺寸： 44.4X44.4
按装尺寸： 35X35

手柄选择

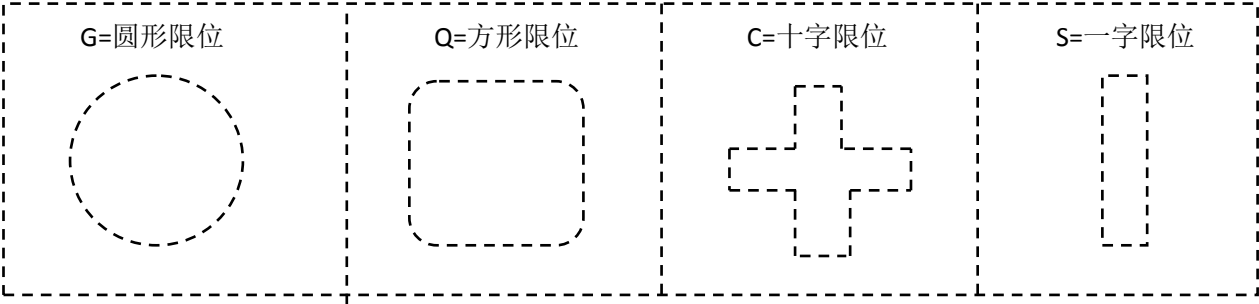
					
A 手柄	B 手柄	C 手柄	D 手柄	E 手柄	F 手柄
无按钮	1 按钮	无按钮	D1=1 按钮	2/3 轴全向	1 按钮
轴数：1,2,3	轴数：1,2,3	轴数：1,2,3	D0=无按钮	无按钮	轴数：1,2,3
		手柄可伸缩	轴数：1,2,3	用于便携设备	
		伸缩：10mm		杯形装饰盖	
		用于便携设备		+方形装饰盖	



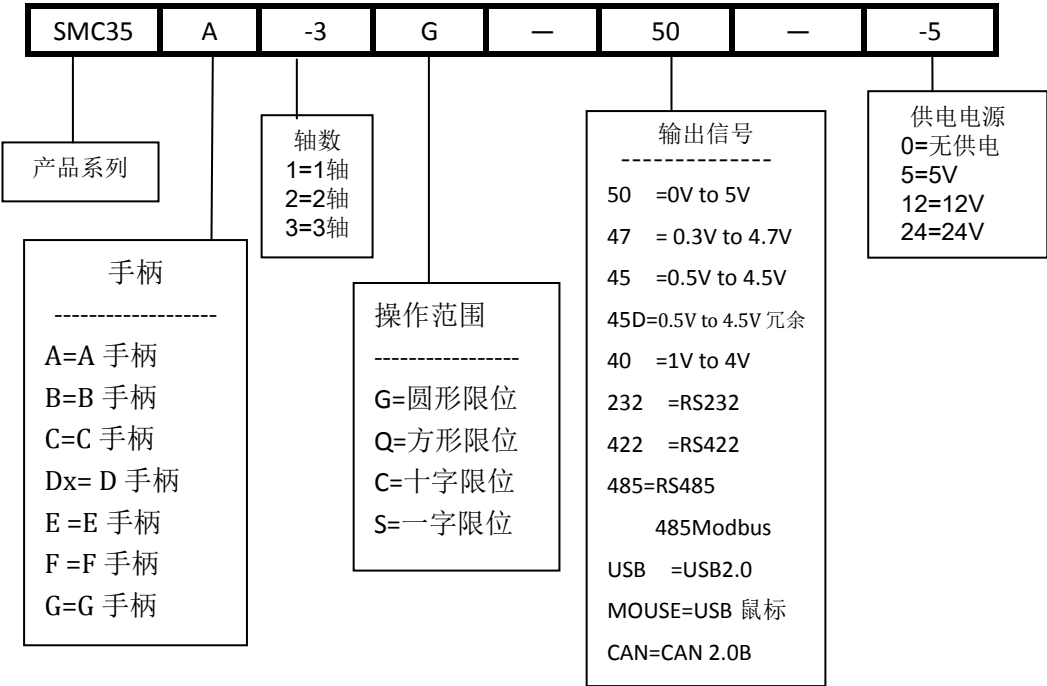
G 手柄

无按钮

2-3 轴



产品型号参数选择

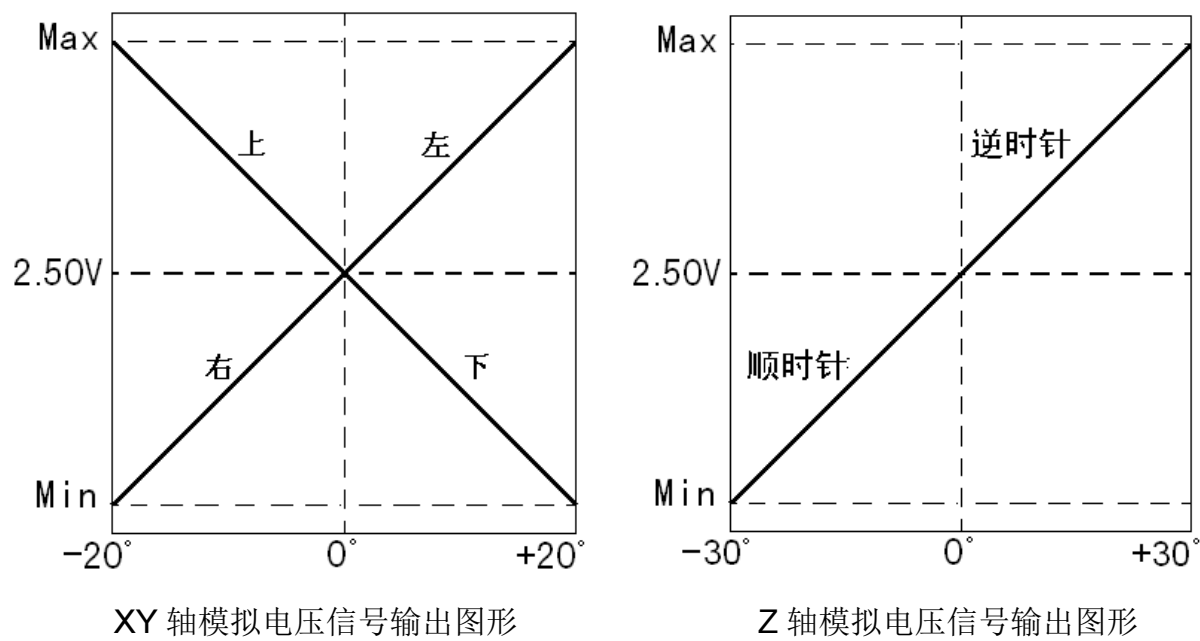


例如：SMC35B3G-50-5

冗余信号输出型号：例如：SMC35B2G-45D-5

- 弹簧力度：多种，请与工厂联系
- CAN 通信通信，波特率、支持标准帧/扩展帧/远程帧、协议可定制
- Z 轴是手柄旋转，可以顺时针或逆时针转动±17°，弹簧自动复位；

模拟电压信号输出:



按钮开关原理图:



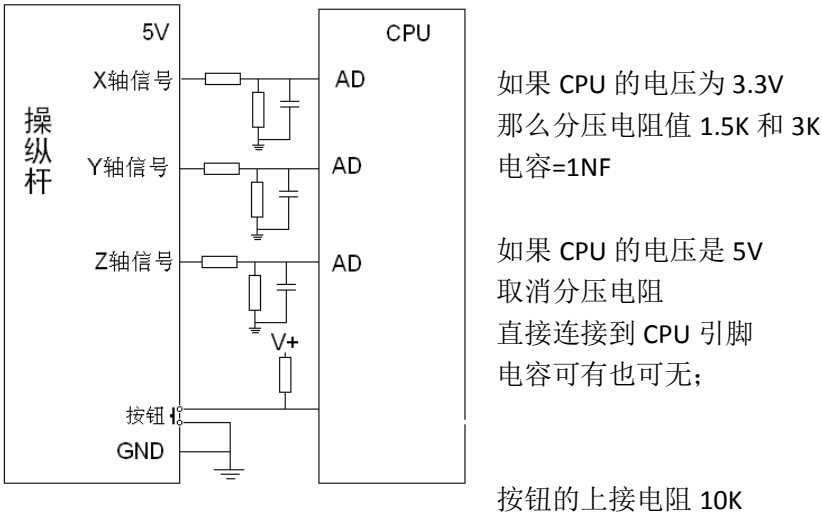
按钮开关技术参数:

- ◆ 开关方式: 常开
- ◆ 触点电流: B 手柄 1A/24V ; D 手柄 0.5A/24V
- ◆ 防护等级: B 手柄 IP67; D 手柄 IP54
- ◆ 操作寿命: 大于 100 万次

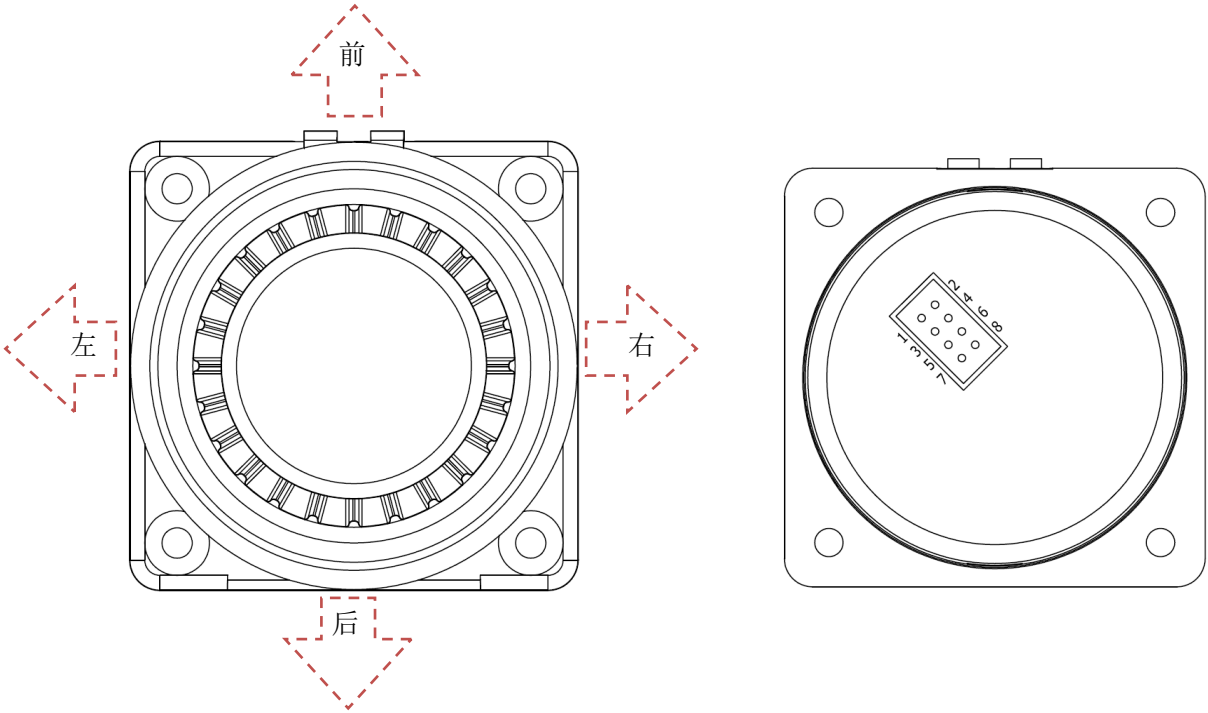
电气参数:

最低工作电压: 3.1V (5V 供电时)、8V (12-24V 供电时)
最高输入电压: 5.5V (5V 供电时)、28V (12-24V 供电时)
工作电流: 小于 25mA (5V 供电,模拟电压信号输出时)
模拟电压信号输出负载: 大于 1KΩ
模拟电压信号输出中心电压: 2.50V 或 50%Vdd
模拟电压输出信号: 0V~5V / 0.3V ~4.7V / 0.5V ~ 4.5V / 1V~ 4V

接线图



操纵杆端子图：



引线：

引线长度：20cm（含端子）

端子型号：PHD2.0-8P

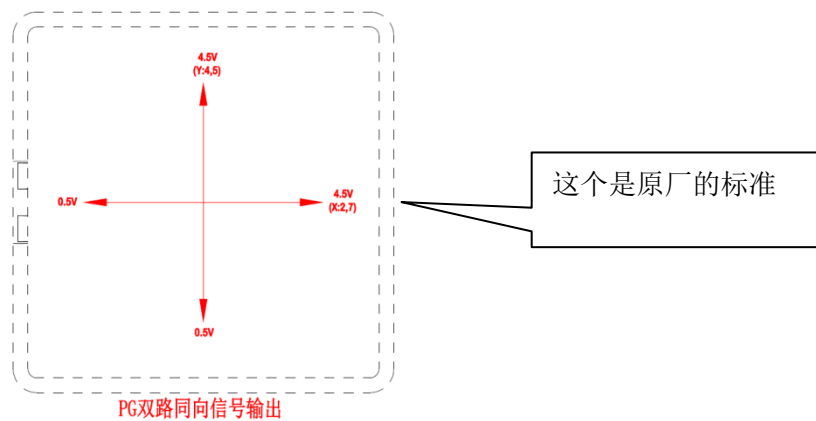
连接器引脚定义-(3 轴) 模拟电压信号输出：

引脚	符号	颜色	功能说明
1	V+	红色	电源+
2	Y	绿色	Y 轴信号输出
3	GND	黑色	GND 电源-
4	X	黄色	X 轴信号输出
5	B	白色	按钮（按钮有 2 脚，第 1 脚）
6	Cen	棕色	中心电位信号 （可不用）
7	Z	蓝色	Z 轴信号输出
8	B	白色	按钮（按钮有 2 脚，第 2 脚）

连接器引脚定义-(2 轴) 模拟电压信号输出：

引脚	符号	颜色	功能说明
1	V+	红色	电源+
2	X	黄色	X 轴信号输出
3	GND	黑色	GND 电源-
4	Y	绿色	Y 轴信号输出
5	B	白色	按钮（按钮有 2 脚，第 1 脚）
6	Cen	棕色	中心电位信号 （可以不用）
7	B	白色	按钮（按钮有 2 脚，第 2 脚）
8	NC		没有连接

连接器引脚定义-(2 轴冗余信号) 模拟电压信号输出:



连接器引脚定义-2 轴同向双信号输出（信号曲线如上图）

引脚	符号	颜色	功能说明
1	V+	红色	电源+
2	X1	绿色	X1 信号输出
3	GND	黑色	GND 电源-
4	Y1	黄色	Y1 信号输出
5	Y2	白色	Y2 信号输出
6	Cen	棕色	中心电位信号（VCC/2）
7	X2	蓝色	X2 信号输出
8	B	白色	按钮（按钮接 1 和 8 脚）

冗余信号输出的型号：例如 SMC35B2G-45D-5(在电压 45 后面有 D)

连接器引脚定义-RS232 信号输出:

引脚	符号	颜色	功能说明
1	V+	红色	电源+
2	RX	黄色	RS232 数据接收
3	GND	黑色	GND 电源-
4	TX	绿色	RS232 数据发送
5	X		（工厂测试 X）
6	NC		空
7	Y		（工厂测试 Y）
8	B		（工厂测试 Z）

连接器引脚定义-RS422 信号输出:

引脚	符号	颜色	功能说明
1	V+	红色	电源+
2	RX+	黄色	RS422 数据接收正
3	GND	黑色	GND 电源-
4	RX-	绿色	RS422 数据接收负
5	X		（工厂测试 X）
6	TX+	蓝色	RS422 数据发送正
7	Y		（工厂测试 Y）
8	TX-	白色	RS422 数据发送负 / （工厂测试 Z）

连接器引脚定义-RS485 信号输出:

引脚	符号	颜色	功能说明
1	V+	红色	电源+
2			
3	GND	黑色	GND 电源-
4			
5	X		(工厂测试 X)
6	RS485A+	蓝色	RS422 数据发送正
7	Y		(工厂测试 Y)
8	RS485A-	白色	RS422 数据发送负 / (工厂测试 Z)

连接器引脚定义-CAN 信号输出:

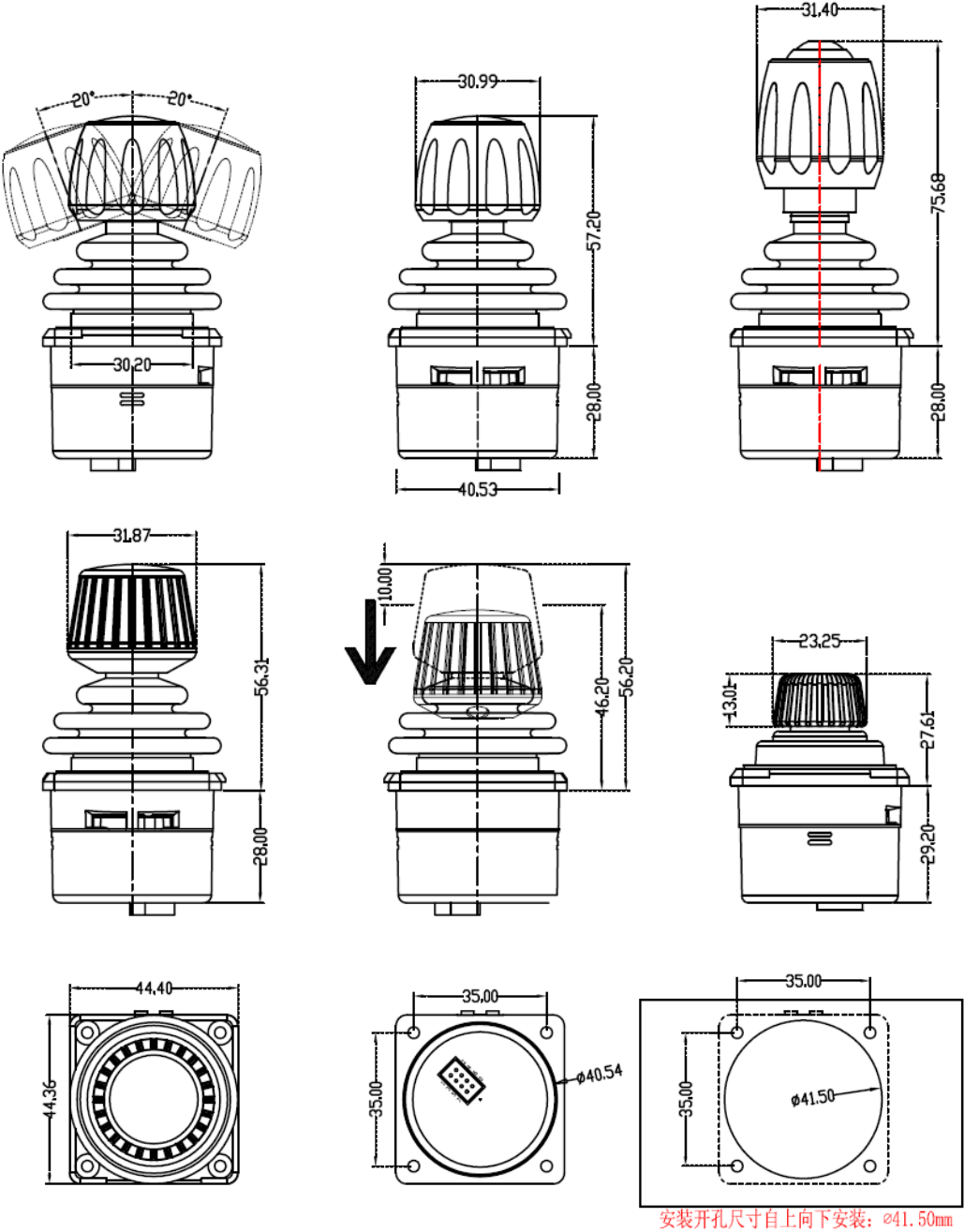
引脚	符号	颜色	功能说明
1	V+	红色	电源+
2	TX	绿色	RS232 数据发送(RS232 用于参数设置)
3	GND	黑色	GND 电源-
4	RX	黄色	RS232 数据接收(RS232 用于参数设置)
5	CAN-H	蓝色	CAN 信号高
6	Y		(工厂测试 Y)
7	CAN-L	白色	CAN 信号低 / (工厂测试 Z)
8	X		(工厂测试 Y)

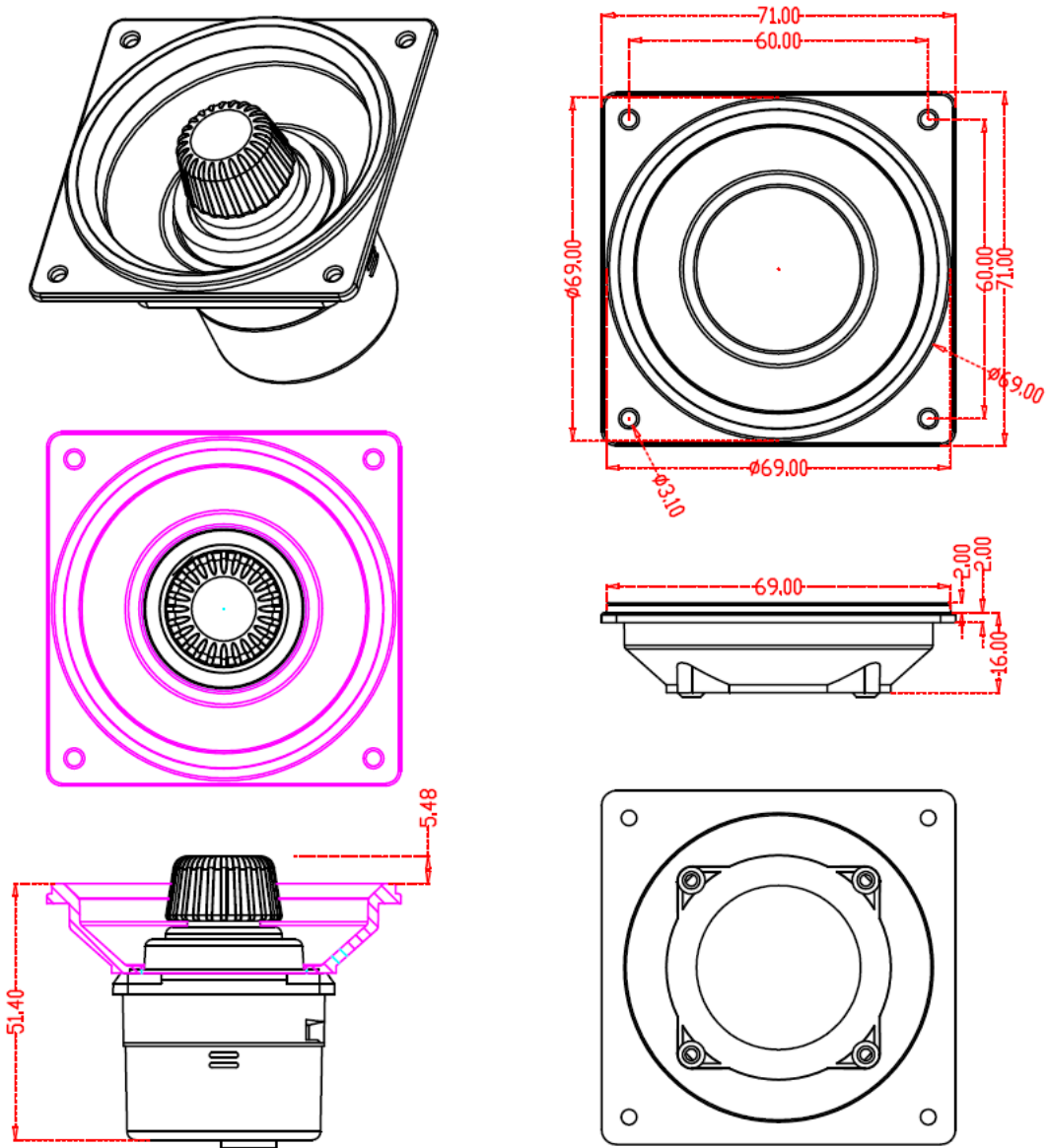
只引出红、黑、蓝、白 4 条线, RS232 用于 CAN 通信参数设置

连接器引脚定义-USB 信号输出:

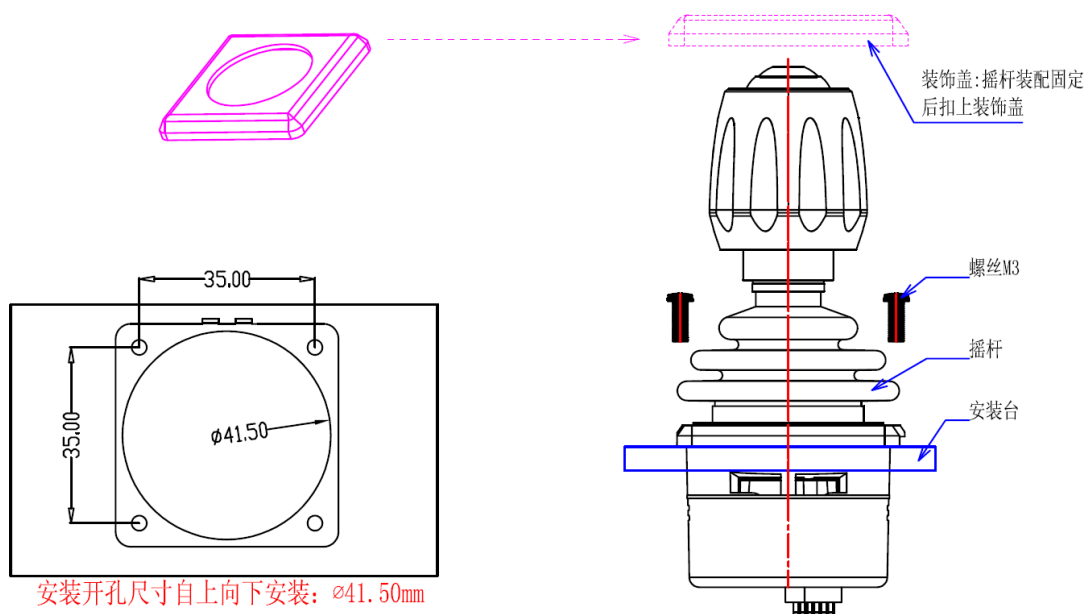
引脚	符号	颜色	功能说明
1	Z		测试-Z (工厂测试用)
2	V+	红色	电源+
3	X		测试-X (工厂测试用)
4	D-	白色	USB 信号输出 D-
5	Y		测试-Y (工厂测试用)
6	D+	蓝色	USB 信号输出 D+
7	GND	屏蔽	USB 线的屏蔽层
8	GND	黑色	GND 电源-

外形尺寸图：





安装方式:



CAN 总线通信方式:

- CAN2. 0B
- CAN ID: 标准帧或扩展帧工厂预设置(可通过 RS485 修改)
- 波特率: 125K/250K/500K/1000K 默认 250K(可通过 RS485 修改)
- 发送方式: 间隔 5-200ms 定时发送, 默认 20ms(可通过 RS485 修改)
主从查询方式(可通过 RS485 修改)

操纵杆发送数据格式: (16 进制 HEX 数据)

BYTE0	XXL	X 轴低位	X 轴数据 0X01C0~0X0800~0X0E40
BYTE1	XXH	X 轴高位	
BYTE2	YYL	Y 轴低位	Y 轴数据 0X01C0~0X0800~0X0E40
BYTE3	YYH	Y 轴高位	
BYTE4	0X00	Z 轴低位	Z 轴数据 0X01C0~0X0800~0X0E40
BYTE5	0X00	Z 轴高位	
BYTE6	Button	按钮	按钮
BYTE7	0XA5		尾标志

XXL	XXH	YYL	YYH	0X00	0X00	Button	A5
X 低位	X 高位	Y 低位	Y 高位	0X00	0X00	按钮	尾标志

YYYY Y 轴角度
XXXX X 轴角度
Button 按钮

X 轴参数

MAX	左	MIN	停止	MIN	右	MAX
0X01C0-	-- --	0X07ff	0800	0X0801-	-- --	0X0E40

Y 轴参数

MAX	下	MIN	停止	MIN	上	MAX
0X01C0-	-- --	0X07ff	0800	0X0801-	-- --	0X0E40

Z 轴参数

MAX	逆时针	MIN	停止	MIN	顺时针	MAX
0X01C0-	-- --	0X07ff	0800	0X0801-	-- --	0X0E40

Button 按钮参数

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
		按钮					

button =1 有按键按下, 0 无按键按下

例如: 00 08 00 08 00 00 00 A5

RS232/RS422/485 通信协议

一、通用协议
(无地址位, 适用于 RS232,RS422,RS485) 出厂默认为此模式);

- 1、操纵杆发送数据（9 字节）（操纵杆-PC）：
功能:发送操纵杆的各轴的位置参数)
波特率 9600. 8. 1. N
操纵杆发送数据格式：（16 进制 HEX 数据）

FF	XXH	XXL	YYH	YYL	ZZH	ZZL	Button	CH
头	X 高位	X 低位	Y 高位	Y 低位	Z 高位	Z 低位	按钮	校验和

XXXX X 轴角度
YYYY Y 轴角度
ZZZZ Z 轴角度
BB joystick button 控制杆上的按钮
CH =XXH+XXL+YYH+YYL+ZZH+ZZL+Button (00-FF)

X 轴参数

MAX	左	MIN	停止	MIN	右	MAX
0X0020-	--	0X01ff	0200	0X0201-	--	0X03E0

Y 轴参数

MAX	下/后	MIN	停止	MIN	上/前	MAX
0X0020-	--	0X01ff	0200	0X0201-	--	0X03E0

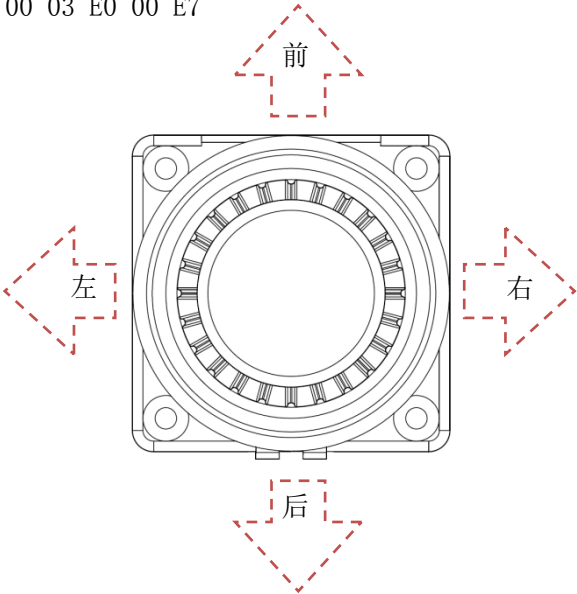
Z 轴参数(顶视图)

MAX	逆时针	MIN	停止	MIN	顺时针	MAX
0X0020-	--	0X01ff	0200	0X0201-	--	0X03E0

Button 按钮参数

Bit7	Biy6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0	0	Joystick button	0	0000			

Joystick button =1 有按键按下, 0 无按键按下
例如： FF 02 00 02 00 03 E0 00 E7



2、操纵杆发送数据带地址位(10 字节) （操纵杆-PC）：

功能:发送操纵杆的各轴的位置参数)

波特率 9600. 8. 1. N

操纵杆发送数据格式：(16 进制 HEX 数据)

FF	Adr	YYH	YYL	XXH	XXL	ZZH	ZZL	Button	CH
头	地址	Y 高位	Y 低位	X 高位	X 低位	Z 高位	Z 低位	按钮	校验和

- Adr 地址 (01-7F)
- YYYY Y 轴角度
- XXXX X 轴角度
- ZZZZ Z 轴角度
- BB joystick button 控制杆上的按钮
- CH =Adr+XXH+XXL+YYH+YYL+ZZH+ZZL+Button (00-FF) 相加和的低位字节 (1 字节)

例如： FF 01 02 00 02 00 02 00 00 07
 地址是 01 校验和是 07

Modbus 通信协议 Modbus（RTU 模式）

操纵杆主站模式：

1. 波特率：9600
2. 数据位：1 个启始位，8 个数据位，1 个停止位，无效验位
3. 通信接口：RS485 和 RS232 只能选其一，不能同时用
4. 数据格式：Modbus
5. 工作模式：主站（主站向从站 1 发送数据）
6. 工作模式：操纵杆->从站
- ◆ 定时发送数据，帧间隔 17ms, 约 20HZ/帧；
- ◆ 帧间隔可通过修改刷新率更改（详见一、5 刷新率设置）；
- ◆ 从站不做应答；

功能	数据	参数范围
设备地址	0x01	Modbus 站号
功能码	0x10	
第 1 个寄存器地址-高位	0x40	寄存器地址
第 1 个寄存器地址-低位	0x01	
寄存器数量-高位	0x00	
寄存器数量-低位	0x04	
数据长度	0x08	
按钮高位 Bit15-Bit8	0x00	1-16 个按钮（Bit0=按钮 1） 1=ON, 0=OFF
按钮低位 Bit7-Bit0	0x00	
操纵杆 1 X 轴高位	0x02	0x0020-----0x01FF, 0x0100, 0x0201-----0x03E0 (max 左 min) 停止 (min 右 max)
操纵杆 1 X 轴低位	0x00	
操纵杆 1 Y 轴高位	0x02	0x0020-----0x01FF, 0x0100, 0x0201-----0x03E0 (max 下 min) 停止 (min 上 max)
操纵杆 1 Y 轴低位	0x00	
操纵杆 1 Z 轴高位	0x02	0x0020-----0x01FF, 0x0100, 0x0201-----0x03E0 (max 逆 min) 停止 (min 顺 max)
操纵杆 1 Z 轴低位	0x00	
CRC 高位	B4	
CRC 低位	43	

定时 45ms 发送一帧

例如： 10 40 01 00 04 08 00 00 02 00 02 00 02 00 B4 43

操纵杆从站模式：

（主从方式）

- 1. 波特率： 9600/115200
- 2. 数据位： 1 个起始位，8 个数据位，1 个停止位，无效验位
- 3. 通信接口： RS485 和 RS232 只能选其一，不能同时用
- 4. 数据格式： Modbus
- 5. 工作模式： 从站
- 6. 工作模式： 主从方式（收到读指令，回位 1 帧数据）

寄存器地址： 4001（HEX）

Modbus 主机读取数据及从机应答格式（功能码 03）（PC→操纵杆）

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
地址	读命令	开始地址		寄存器数		CRC	
0x01	0x03	高	低	高	低	高	低

实例： 01 03 40 01 00 04 00 09

当操纵杆收到此指令，操纵杆由主模式改为从模式。（停止主动发送数据，只有收到这个读的数据，操纵杆才响应如下的数据）；

操纵杆的响应（操纵杆→PC）

功能	数据	参数范围
设备地址	0x01	设备地址
功能码	0x03	
数据长度	0x08	
按钮高位 Bit15-Bit8	0x00	1-16 个按钮（Bit0=按钮 1） 1=ON, 0=OFF
按钮低位 Bit7-Bit0	0x00	
操纵杆 1 X 轴高位	0x02	0x0020-----0x01FF, 0x0200, 0x0201-----0x03E0 (max 左 min) 停止 (min 右 max)
操纵杆 1 X 轴低位	0x00	
操纵杆 1 Y 轴高位	0x02	0x0020-----0x01FF, 0x0200, 0x0201-----0x03E0 (max 下 min) 停止 (min 上 max)
操纵杆 1 Y 轴低位	0x00	
操纵杆 1 Z 轴高位	0x02	0x0020-----0x01FF, 0x0200, 0x0201-----0x03E0 (max 逆 min) 停止 (min 顺 max)
操纵杆 1 Z 轴低位	0x00	
CRC 高位	94	
CRC 低位	ED	

例如：

主机→操纵杆： 设备地址=1： 01 03 40 01 00 04 00 09
操纵杆→主机（响应）： 01 03 08 00 00 02 00 02 00 02 00 94 ED

操纵杆通信参数设置

版本：Ver： 改 17. 11. 20

用户可能要对操纵杆的通信参数进行设置和修改（包括 CAN, RS232, RS422）；
上述所有的“参数修改”只能通过操纵杆的 RS422 接口或 RS232 接口进行，包括 CAN 参数。
PC→操纵杆（RS422、RS485 或 RS232）上位机（串口助手）软件向操纵杆发送指令。
（如串口助手软件没有，可向我公司技术人员索要）

上位机 PC 如果没有 RS232（DB9 9 针的连接器）在有一个 USB 转 RS232 的转换器（标准的转换器，不是 TTL 电平的转换器）。

操纵杆上的 RS422、RS485 或 RS232 通信接口，出厂默认的波特率 9600. 8. 1. N

一、基本指令：

1、ACK 确认（操纵杆-PC）

AA 55 AF
表明操纵杆成功接收到地址设置指令，并执行完成。

2、设置操纵杆 ID 地址；

ID 是指 RS232/RS422 通信协议中的 ID，或 CANopen 协议中的 ID
(PC→操纵杆)
0xaf 0x0d 00 00 00 Add 0xf5
头 命令 数据 1 数据 2 数据 3 数据 4 尾
Add=0x01~0x7F 地址 1-127
Add=0x00 无效

例如：
设置 1 号地址 af 0d 00 00 00 01 f5 (HEX)
设置 2 号地址 af 0d 00 00 00 02 f5 (HEX)
操纵杆收到此指令，执行后, 回复 ACK

3、复位操纵杆（PC→操纵杆）

0xaf 0x15 00 00 00 Add 0xf5
头 命令 数据 1 数据 2 数据 3 数据 4 尾
Add=0x01~0x7f 地址要与操纵杆的地址一样才能复位
Add=0x00 复位所有地址的操纵杆，任何地址都被复位
Add 范围不在 0-0x7f 无效

例如：
复位所有地址操纵杆： af 15 00 00 00 00 f5 (HEX)
复位 1 号地址操纵杆： af 15 00 00 00 01 f5 (HEX)
复位 2 号地址操纵杆： af 15 00 00 00 02 f5 (HEX)

4、设置操纵杆的中心点(用于校正中心点位置) (PC->操纵杆)

出厂时，已经设置好,可忽略此指令

PC 与操纵杆的 RS422 端口相连接,波特率 9600

0xaf 0x09 00 00 00 00 0xf5

头 命令 数据 1 数据 2 数据 3 数据 4 尾

向操纵杆发送些数据,重新设置操纵杆的停止位置(中心点)

例如: af 09 00 00 00 00 f5 (HEX)

5、通信端口选择: (PC->操纵杆)

操纵杆通信端口 RS232, RS422, CAN 选其一; (出厂已经帮客户设置好了)

0xaf 0x05 XX 00 00 00 0xf5

头 命令 数据 1 数据 2 数据 3 数据 4 尾

XX=00 CAN 通信;

XX=01 RS232 通信

XX=02 RS422 通信

XX=03 RS485 通信 (标准 RS232/422/485 协议)

XX=04 RS485 Modbus RTU 通信

例如: af 05 00 00 00 00 f5 (HEX) CAN 通信

af 05 01 00 00 00 f5 (HEX) RS232 通信

af 05 02 00 00 00 f5 (HEX) RS422 通信

af 05 03 00 00 00 f5 (HEX) RS485 通信 (标准 485 协议)

af 05 04 00 00 00 f5 (HEX) RS485 Modbus RTU 通信

6、刷新率设置 (PC->操纵杆)

刷新率=发送数据的帧间隔时间, 比如设置 20ms (每 20MS 向主机发送一帧数据)

0xaf 0x11 00 00 00 Ref 0xf5

头 命令 数据 1 数据 2 数据 3 数据 4 尾

Ref =0x0A~0x64 (10-100)ms, 单位是“毫秒”; (出厂默认:20ms)

设置此参数后, 复位或重启生效

例如: 设置操纵杆发送数据的刷新率 20MS (每 20MS 发送一帧数据, 1 秒发 50 次)

设置 20MS af 11 00 00 00 14 f5 (HEX)

设置 25MS af 11 00 00 00 19 f5 (HEX)

设置 33MS af 11 00 00 00 21 f5 (HEX)

设置 50MS af 11 00 00 00 32 f5 (HEX)

操纵杆收到此指令→回复 ACK→复位操纵杆

注意: 波特率较低, 相应的帧间隔时间就要长些

出厂默认:刷新率 20ms (CAN 波特率 250K, RS232 和 RS422 波特率 9600)

7、通信模式（主从查询，定时自动发送, 包括 CAN 和 RS232/422 通信）**（PC→操纵杆）**

主从查询：操纵杆是从设备，只有收到主机的查询指令，才回送数据给主机。

定时自动发送：操纵杆开机就向主机发送数据，发送速率参考“刷新率设置”

此参数操纵杆永永储存（出厂已经帮客户设置好了）

格式：

0xaf 0x08 00 00 00 Mode 0xf5

头 命令 数据 1 数据 2 数据 3 数据 4 尾

Mode=00 定时发送(主模式)

Mode=01 主从查询(从模式)

从模式：主机需要发查询指令操纵杆才回复

例如：（PC→操纵杆）

定时发送模式(主模式) af 08 00 00 00 00 f5 (HEX)

主从查询模式(从模式) af 08 00 00 00 01 f5 (HEX)

设置成功后操纵杆返回 ACK (AA 55 AF) (操纵杆→PC)

8、操纵杆信号轴的数量：（PC→操纵杆）只限厂家应用

出厂已经帮客户设置好，用户不用设置：

2 轴： af 0c 00 00 00 00 f5 (HEX)

3 轴： af 0c 01 00 00 00 f5 (HEX)

4 轴： af 0c 02 00 00 00 f5 (HEX)

9、查询设备信息：（PC→操纵杆）

af 20 00 00 00 00 f5 (HEX)

操纵杆回复格式：操纵杆→PC

FF	45	18	18	01	20	53	4D	43	34	35	41	ch
头	型号	版本	日	期		S	M	C	4	5	A	校验和

校验和 =除头(FF)外前面所有字节相加的和，取结果的低位字节

上述信息包含如下内容：

型号代码：45

版本：1.8

日期：2018-01-20

名称：SMC45A

9.1. 设置中位死区大小（PC→操纵杆）：**数据格式：**

0xaf 0x19 D1 D2 D3 D4 0xf5

头 命令 数据 1 数据 2 数据 3 数据 4 尾

D1：死区大小-高位

D2：死区大小-低位

(D3 和 D4=0x00)

出厂默认寄存器地址=0x01F0

设置后永久贮存在操纵杆中

例如：死区 0X0123： af 19 01 F0 00 00 f5 (HEX)

二、RS232、RS422 和 RS485 的通信参数设置

10、设置 RS232、RS422 和 RS485 波特率(PC->操纵杆)

RS232 和 RS422 波特率一样，设置同时有效

0xaf	0x0b	00	00	00	Baud	0xf5
头	命令	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	尾
		Baud=0X00 波特率=9600				
		Baud=0X01 波特率=19200				
		Baud=0X02 波特率=57600				
		Baud=0X03 波特率=115200				
		Baud=0X04 波特率=2400				
		Baud=0X05 波特率=4800				

例如：

设置 9600	af 0b 00 00 00 00 f5	(HEX)
设置 19200	af 0b 00 00 00 01 f5	(HEX)
设置 57600	af 0b 00 00 00 02 f5	(HEX)
设置 115200	af 0b 00 00 00 03 f5	(HEX)
设置 2400	af 0b 00 00 00 04 f5	(HEX)
设置 4800	af 0b 00 00 00 05 f5	(HEX)

操纵杆收到此指令，执行后, 回复 ACK

11、查巡操纵杆位置(PC->操纵杆)

只有当“主从查询”的能信模式时， 这个指令才有效
没有查询指令时操纵杆无任何数据输出，查一次操纵杆回一次。

0xaf	0x07	00	00	00	Addr	0xf5
头	命令	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	尾

- ◆ Addr 地址 = 0x01-0x7f 当地址正确时，回送
- ◆ 操纵杆收到这个数据就回送当前的位置，查一次操纵杆回一次，不查不发数据

例如 RS232 通信时查询：

(PC->操纵杆)	af 07 00 00 00 01 f5	(HEX)
(操纵杆->PC)	FF 01 08 00 70 00 00 00 00 00 79	

操纵杆收到这个数据就回送当前的位置

三、控制摄像机的通信参数设置

12、设置摄像机 CAMERA 的地址 (PC->操纵杆)

0xaf	0x0f	Cam	00	00	00	0xf5
头	命令	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	尾

Cam=0x00-0x7f

例如： 摄像机地址 01 ; af 0f 01 00 00 00 f5

摄像机地址 02 ; af 0f 02 00 00 00 f5

13、设置通信协议 (PC->操纵杆)

只适用于 RS232/RS422/RS485

0xaf	0x0e	Pro	00	00	00	0xf5
头	命令	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	尾

Pro =0X00 标准 9 字节/10 字节或 Modbus 协议

Pro =0X01 摄像机通信协议 PELCO-D

Pro =0X02 摄像机通信协议 PELCO-P

标准协议: af 0e 00 00 00 00 f5 (HEX) 默认

PELCO-D : af 0e 01 00 00 00 f5 (HEX)

PELCO-P : af 0e 02 00 00 00 f5 (HEX)

三、CAN 通信的参数设置：（CAN 的参数设置也要通过 RS232 或 RS422 端口；）

14、CAN 端口波特率：（PC->操纵杆）

0xaf	0x06	XX	00	00	00	0xf5
头	命令	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	尾

XX=00 125K
XX=01 250K（默认）
XX=02 500K
XX=03 1000K

例如： af 06 00 00 00 00 f5 (HEX) CAN 波特率=125K
 af 06 01 00 00 00 00 f5 (HEX) CAN 波特率=250K（默认）
 af 06 02 00 00 00 00 f5 (HEX) CAN 波特率=500K
 af 06 03 00 00 00 00 f5 (HEX) CAN 波特率=1000K

15、CAN 协议设置：（PC->操纵杆）

0xaf	0x0a	00	00	TP	SS	0xf5
头	命令	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	尾

SS=00 普通协议 ID=发送节点 ID, 参见(11)操纵杆发送节点 ID 设置) 默认
SS=01 CANopen 协议 ID=180+ID （参见（2）设置操纵杆 ID 地址）
 出厂已经帮客户设置好了
SS=02 北方车辆仪表 2 轴协议（500K, 0X2A1, 10hz, 0-128-255）刷新率另外设置；
SS=03 北方车辆仪表 3 轴协议（500K, 0X789, 10hz, 0-3F,7F,C0-FF）刷新率另外设置；

TP 是 CAN OPEN 协议中的 TPD0

TP=00: TPD01 发送 ID 0X0180+ID(参见一、2、设置操纵杆 ID 地址) 默认
TP=01: TPD02 发送 ID 0X0280+ID(参见一、2、设置操纵杆 ID 地址)
TP=02: TPD03 发送 ID 0X0380+ID(参见一、2、设置操纵杆 ID 地址)
TP=03: TPD04 发送 ID 0X0480+ID(参见一、2、设置操纵杆 ID 地址)

例如： af 0a 00 00 00 00 f5 (HEX) 普通协议
 af 0a 00 00 00 01 f5 (HEX) CANopen 协议 TPD01
 af 0a 00 00 00 02 f5 北方车辆仪表 2 轴协议
 af 0a 00 00 00 03 f5 北方车辆仪表 3 轴协议

16、操纵杆“发送节点 ID”设置：(PC->操纵杆)

只适用于“普通协议”，CANopen 协议用不到这个指令

0xaf	0x01	D1	D2	D3	D4	0xf5
头	命令	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	尾

D1.7=0 扩展帧 29 位
D1.7=1 标准帧 11 位

- 29 位扩展帧：数据范围 0X0-0X0FFFFFFF, 数据 D1-D4 对应“结点标识码”

例如： 设置发送结点标识码-扩展帧“0X00F0F101”

af 01 00 f0 f1 01 f5 (HEX)

- 11 位标准帧：数据范围 0X000-0X7FF, 数据 D3-D4 对应“结点标识码”

例如： 设置发送结点标识码-标准帧“0X181”

af 01 80 00 01 81 f5 (HEX)

17、操纵杆“接收节点 ID”设置：(PC->操纵杆)

只适用于“普通协议”，CANopen 协议用不到这个指令

0xaf	0x02	D1	D2	D3	D4	0xf5
头	命令	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	尾

D1.7=0 扩展帧 29 位
D1.7=1 标准帧 11 位

- 29 位扩展帧：数据范围 0X0-0X0FFFFFFF, 数据 D1-D4 对应“结点标识码”

例如： 设置接收结点标识码-扩展帧“0X00F0F101”

af 02 00 f0 f1 01 f5 (HEX)

- 11 位标准帧：数据范围 0X000-0X3FF, 数据 D3-D4 对应“结点标识码”

例如： 设置接收结点标识码-标准帧“0X1E1”

af 02 80 00 01 E1 f5 (HEX)

18、操纵杆“屏蔽节点 ID”设置：(PC->操纵杆)

0xaf	0x03	D1	D2	D3	D4	0xf5
头	命令	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	尾

D1.7=0 扩展帧 29 位
D1.7=1 标准帧 11 位

- 29 位扩展帧：数据范围 0X0-0X0FFFFFFF, 数据 D1-D4 对应“结点标识码”

例如： 设置屏蔽结点标识码-扩展帧“0X00002201”

af 03 00 00 22 01 f5 (HEX)

- 11 位标准帧：数据范围 0X000-0X3FF, 数据 D3-D4 对应“结点标识码”

例如： 设置屏蔽结点标识码-标准帧“0X122”

af 03 80 00 01 22 f5 (HEX)

四、Modbus RTU (RS485) 通信的参数设置：

设置成功后返回 ACK， 数据格式： AA 55 AF

1. 操纵杆工作模式 (PC->操纵杆):
- 格式: 0xaf 0x08 00 00 00 Mode 0xf5

头 命令 数据 1 数据 2 数据 3 数据 4 尾

Mode=00 主站

Mode=01 从站

主站 af 08 00 00 00 00 f5 (HEX)

从站 af 08 00 00 00 01 f5 (HEX)

设置成功后操纵杆返回 ACK

2. 设置“设备地址” (PC->操纵杆) 出厂默认 1
- 0xaf 0x0d 00 00 00 Add 0xf5

头 命令 数据 1 数据 2 数据 3 数据 4 尾

Add=0x01~0x7F 地址 1-127

设备地址=1 af 0d 00 00 00 01 f5 (HEX)

设备地址=2 af 0d 00 00 00 02 f5 (HEX)

设备地址=3 af 0d 00 00 00 03 f5 (HEX)

设备地址=4 af 0d 00 00 00 04 f5 (HEX)

操纵杆收到此指令，执行后, 回复 ACK

3. 设置寄存器地址 (PC->操纵杆)：设置后永久贮存在操纵杆中
- 数据格式:

0xaf 0x18 D1 D2 D3 D4 0xf5

头 命令 数据 1 数据 2 数据 3 数据 4 尾

D1: 寄存器地址高位

D2: 寄存器地址低位

出厂默认寄存器地址=0x4001 (16385)

寄存器地址=0X4001 af 18 40 01 00 00 f5

寄存器地址=0X4002 af 18 40 02 00 00 f5

西门子-寄存器地址 40001 af 18 00 00 00 00 f5

西门子-寄存器地址 40002 af 18 00 01 00 00 f5

西门子-寄存器地址 40003 af 18 00 02 00 00 f5

例如：设置寄存器地址=0x4001(十六进制), 如果 8 进制要转成 16 进制。

寄存器地址=0X4001 af 18 40 01 00 00 f5

设置成功返回一个读存器 01 03 40 01 00 04 00 09

USB 接口的相关连接线及通信协议

USB 通信协议：USB 2.0 HID 人机介面协议标准
支持微软操作系统，免驱动；支持 directX 库
相关例程网上查 “joystick directx input”

一、USB 键盘发送的数据格式（7 个字节 HEX）：
USB 键盘发送键盘的 3 轴操纵杆的角度参数和按键盘的状态值

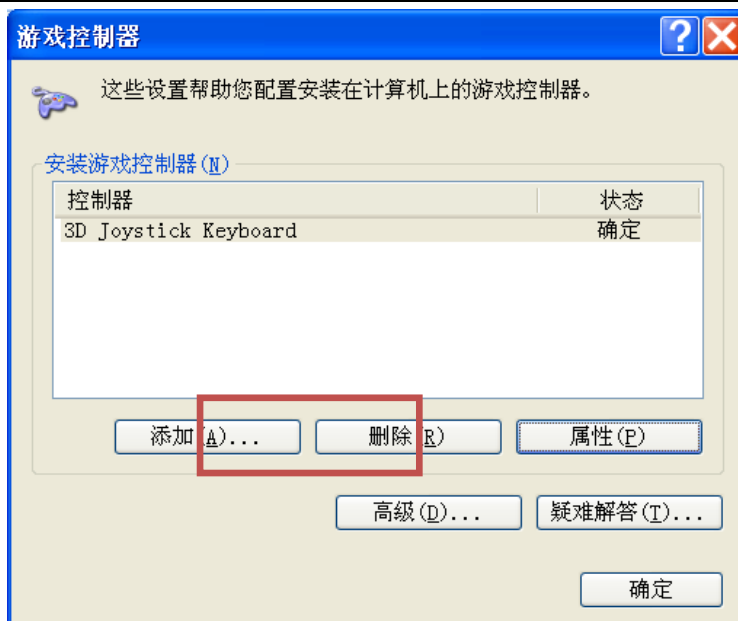
byte1	byte2	byte3	byte4	byte5	byte6	byte7
XXL	XXH	YYL	YYH	ZZL	ZZH	BB1

XXXX: X 轴数据,0000-03FF,(BYTE2 数据高位,BYTE1 数据低位)
0X0020-0X01FF 左
0X0200 停止
0X0200-0X03DF 右
YYYY: Y 轴数据,0000-03FF,(BYTE4 数据高位,BYTE3 数据低位)
0X0020-0X01FF 上
0X0200 停止
0X0200-0X03DF 下
ZZZZ: Z 轴数据,0000-03FF,(BYTE6 数据高位,BYTE5 数据低位)
0X0020-0X01FF 逆时针(wide)
0X0200 停止
0X0200-0X03DF 顺时针(tele)

BB1:按钮第 1 组

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
按钮 8	按钮 7	按钮 6	按钮 5	按钮 4	按钮 3	按钮 2	按钮 1

1. USB 设置中心点指令（通过 USB 下发指令），操纵杆接收来自主机的指令
f5 00 00 00 00 01 55 56
出厂时已经设置好，用户可不用这个指令；
2. 设置 USB PID 的低位字节（通过 USB 下发指令）
格式： f5 0A Pid 00 00 00 CH (CH 校验和： 2-6byte 相加和的低位字节)
例如： **PID=0061** F5 0a 61 00 00 00 00 6b (默认)
 PID=0062 F5 0a 62 00 00 00 00 6c
 PID=0063 F5 0a 63 00 00 00 00 6d
 PID=0064 F5 0a 64 00 00 00 00 6e
 PID=0065 F5 0a 65 00 00 00 00 6f



开发相关技术支持资料如下：

1. USB 测试软件
2. USB 编写例程
3. USB 键盘通信协议
4. 驱动免驱动, 支持 Windows 的 DirectX, 请在百度上搜索"direct input joystick", 网上有各种语言的相关设计.
- 5.

深圳市小龙电器有限公司

www.longcctv.com

电话: 0755-29671606

传真: 0755-29671575

EMAIL: XL@LONGCCTV.COM

技术支持: QQ: 4358032