

SMC80 系列霍尔操纵杆

(摩擦阻力定位)

无人船无人艇专用、防盐雾



带 1 按钮



无按钮

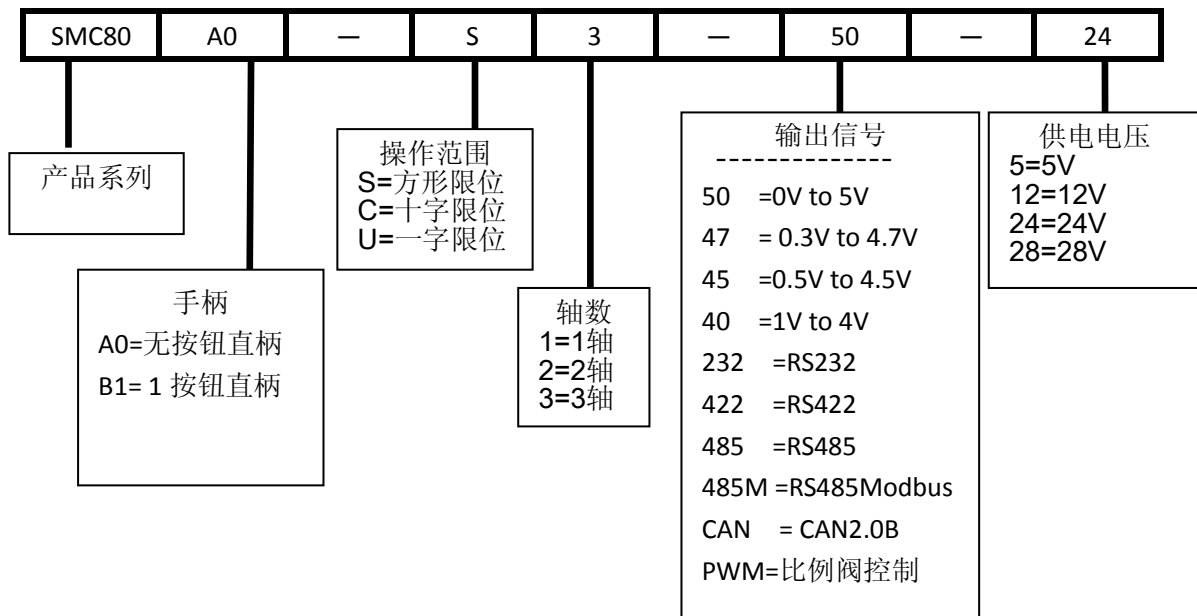
- 不锈钢结构，面板 IP65 防护，防盐雾，传感器及电路防水设计；
- 1 轴、2 轴、3 轴，摩擦阻力定位，每轴中心机械档位，档位手感明显；
- 高精度霍尔式传感器，全温度范围线性校正，较平滑的操作手感；
- 多种信号输出选择；
- 防水按钮设计；
- 适用于无人船、无人艇、船舶等控制
- 适用于船舶液压控制等领域



一、产品特点:

材 料: 手柄及主机不锈钢 316+工程塑料
防 护: 面板以上部分 IP65
定 位: 摩擦阻力定位, 中心机械档位, 明显机械手感
操作角度: 主操纵杆 ± 30 度, 方形界限; Z 轴: ± 85 度
按钮开关: 1 个防水按钮或无按钮, 选其一
传 感 器: 霍尔传感器
供 电: DC5V、DC12-36V 选其一
功 耗: 小于 50MA (模拟电压信号输出, 5V 供电)
信号输出: 模拟电压、RS422、RS232、CAN2.0B、PWM 比例阀驱动
操作寿命: 大于 1000 万次;
温 度: -40 度 $\sim +70$ 度
外形尺寸: 91.9X94.4X164
重 量: 1.3KG
按装尺寸: 70X70

二、产品型号参数选择

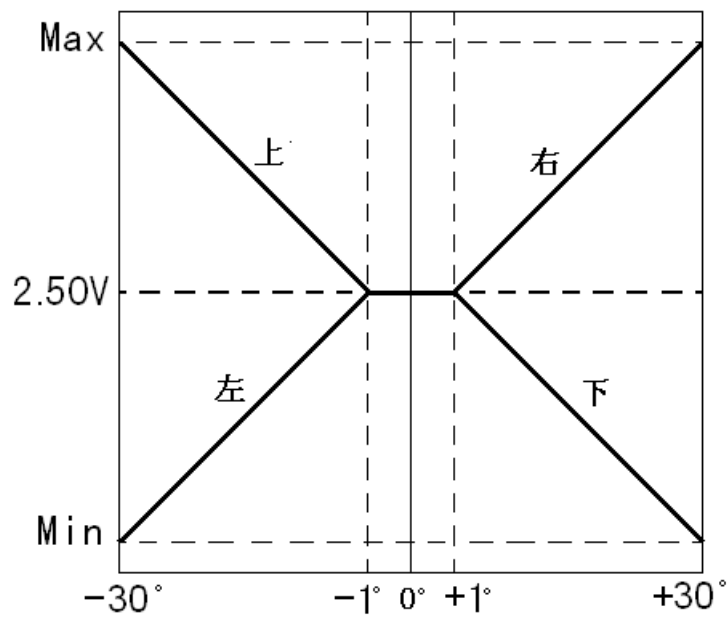


例如: SMC80A0-S 3-CAN -5

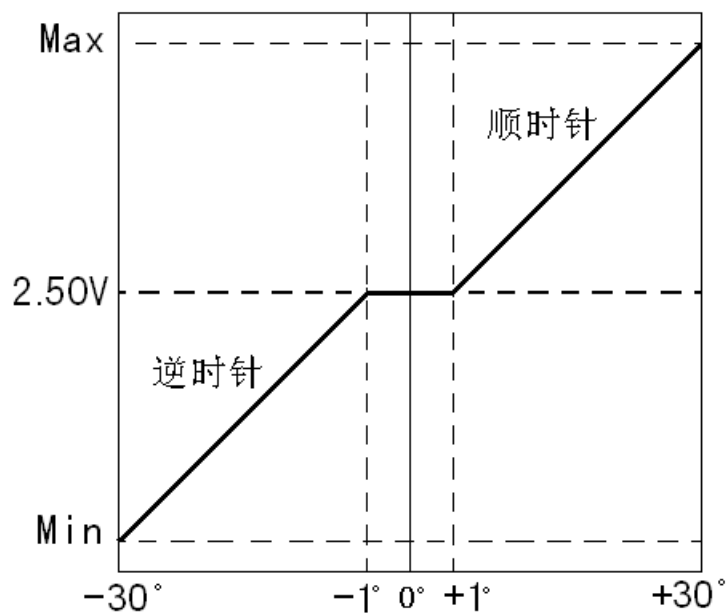
(无按钮直柄, 方形限位, 3 轴, CAN 通信, 5V 供电)

- ✧ PWM 比例阀控制, 电流 0-2A 区间, 可设置 0%开启电流, 100%开启电流, 加减速速度, 可设置摇杆的斜率, 有调试器配套使用, 订货时, 请与工厂联系
- ✧ RS232, RS422 通信协议请与工厂索取
- ✧ CAN 通信通信, 波特率、ID 用户可设置, 协议可定制。
- ✧ 更多详情请与工厂联系

三、模拟信号输出:



模拟电压 XY 轴信号输出图形



模拟电压 Z 轴信号输出图形

四、电气参数:

最低工作电压: 4.5V (5V 供电时)、10.5V (12-28V 供电时)

最高输入电压: 36V (12-28V 供电时)、5.5V (5V 供电时)

工作电流: 小于 50mA (5V 供电时)

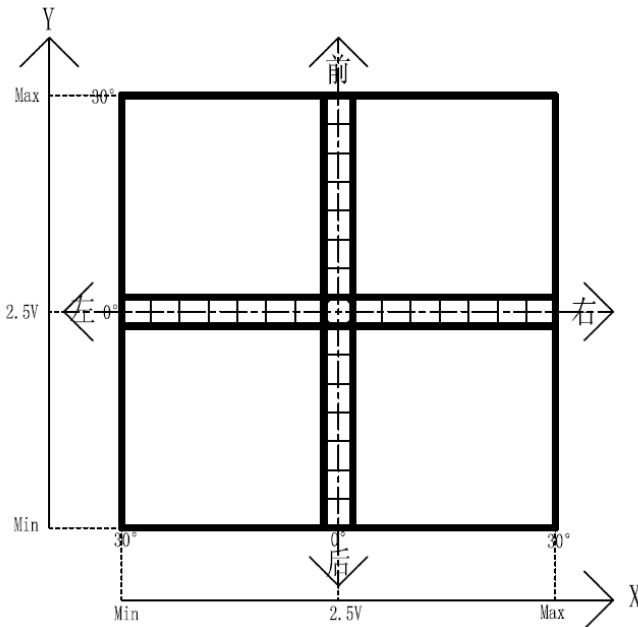
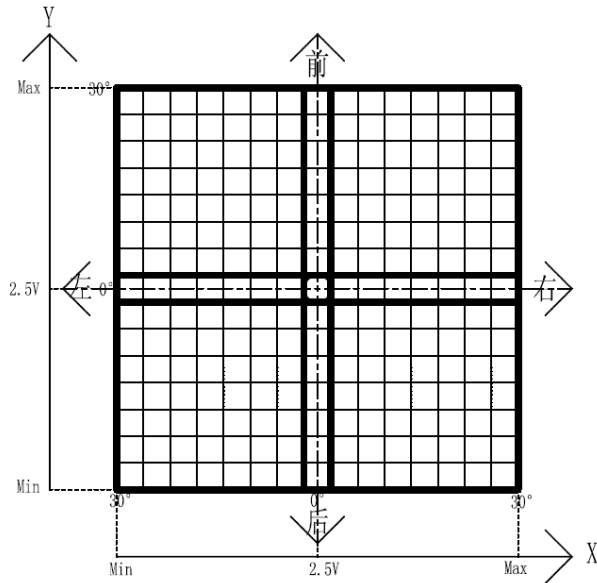
模拟电压信号输出负载: 大于 1kΩ

模拟电压信号输出中心电压: 2.50V 或 50Vdd

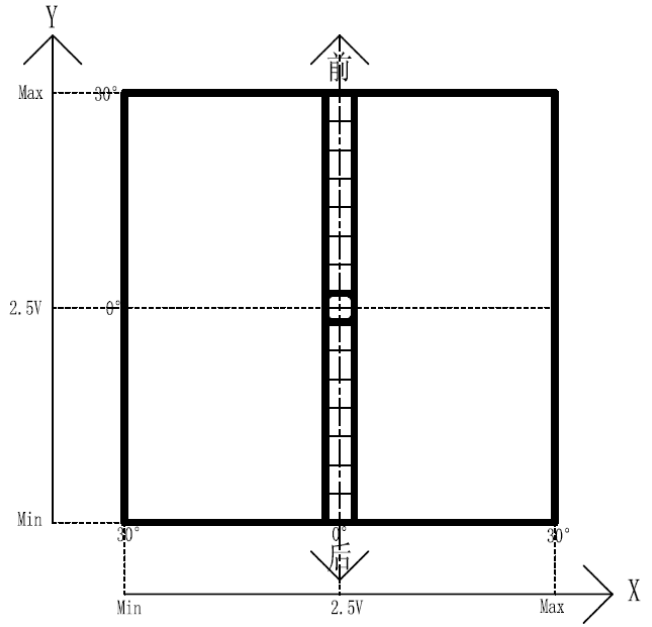
模拟电压输出信号: 0V~5V / 0.3V ~4.7V / 0.5V ~ 4.5V / 1V~ 4V

五、操作范围 XY 轴：

1. 方形操作界限



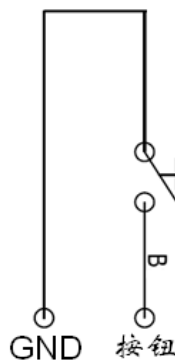
2. 十字操作界限



3. 一字操作界限

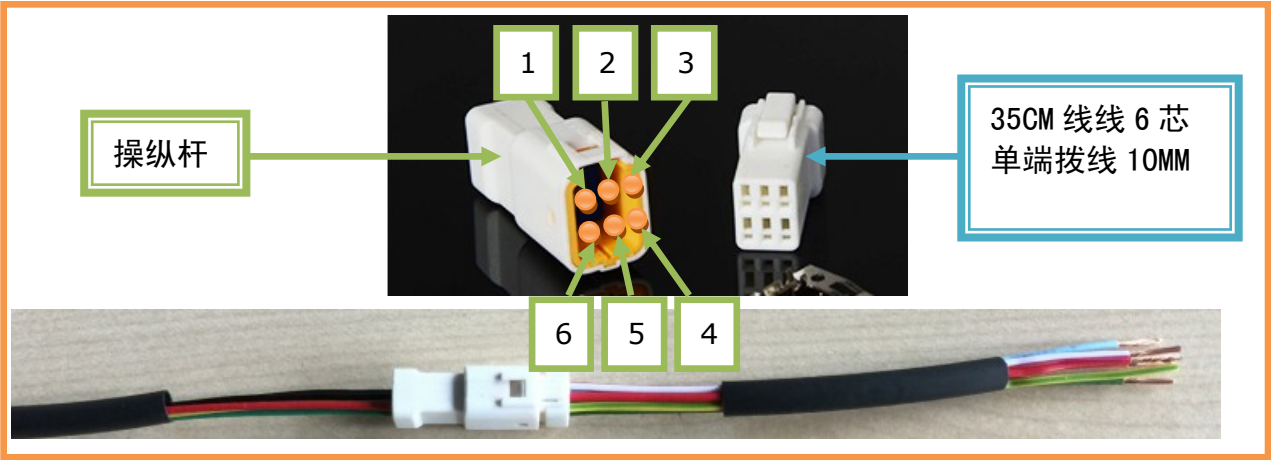
六、按钮内部接线图

按钮内部把其中一端连接到 GND 上，应用时要接一个 10K 的上接电阻；



七、外部引线及连接器：

1. 引线：JST 防水连接器 6 芯：



2. 模拟电压信号输出：

线长 30CM

引脚	符号	颜色	功能说明
1	Y	绿色	Y 轴信号输出
2	X	黄色	X 轴信号输出
3	Z	蓝色	Z 轴信号输出
4	B	白色	按钮
5	GND	黑色	电源输入负极，GND 电源地
6	V+	红色	电源输入正极，5V 或 12-29V

3. RS232 信号输出：

线长 30CM

引脚	符号	颜色	功能说明
1	TX	绿色	发送
2	RX	黄色	接收
3	GND	黑色	RS232 地
4	NC		空
5	GND	黑色	电源输入负极，GND 电源地
6	V+	红色	电源输入正极，5V 或 12-29V

3. RS422 信号输出：

线长 30CM

引脚	符号	颜色	功能说明
1	TX+	蓝色	发送+
2	TX-	白色	发送-
3	RX+	黄色	接收+
4	RX-	绿色	接收-
5	GND	黑色	电源输入负极，GND 电源地
6	V+	红色	电源输入正极，5V 或 12-29V

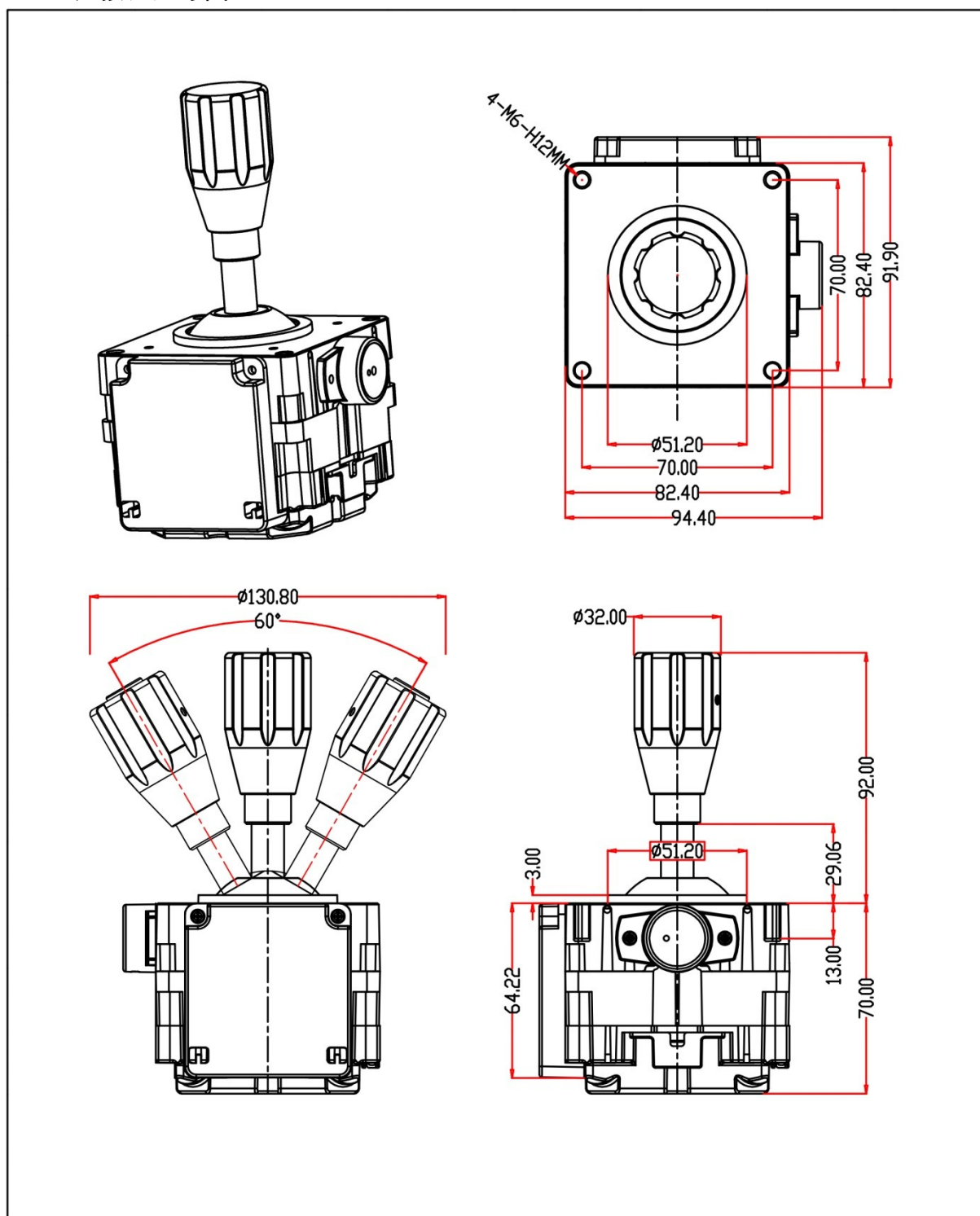
4. CAN 信号输出：

线长 30CM

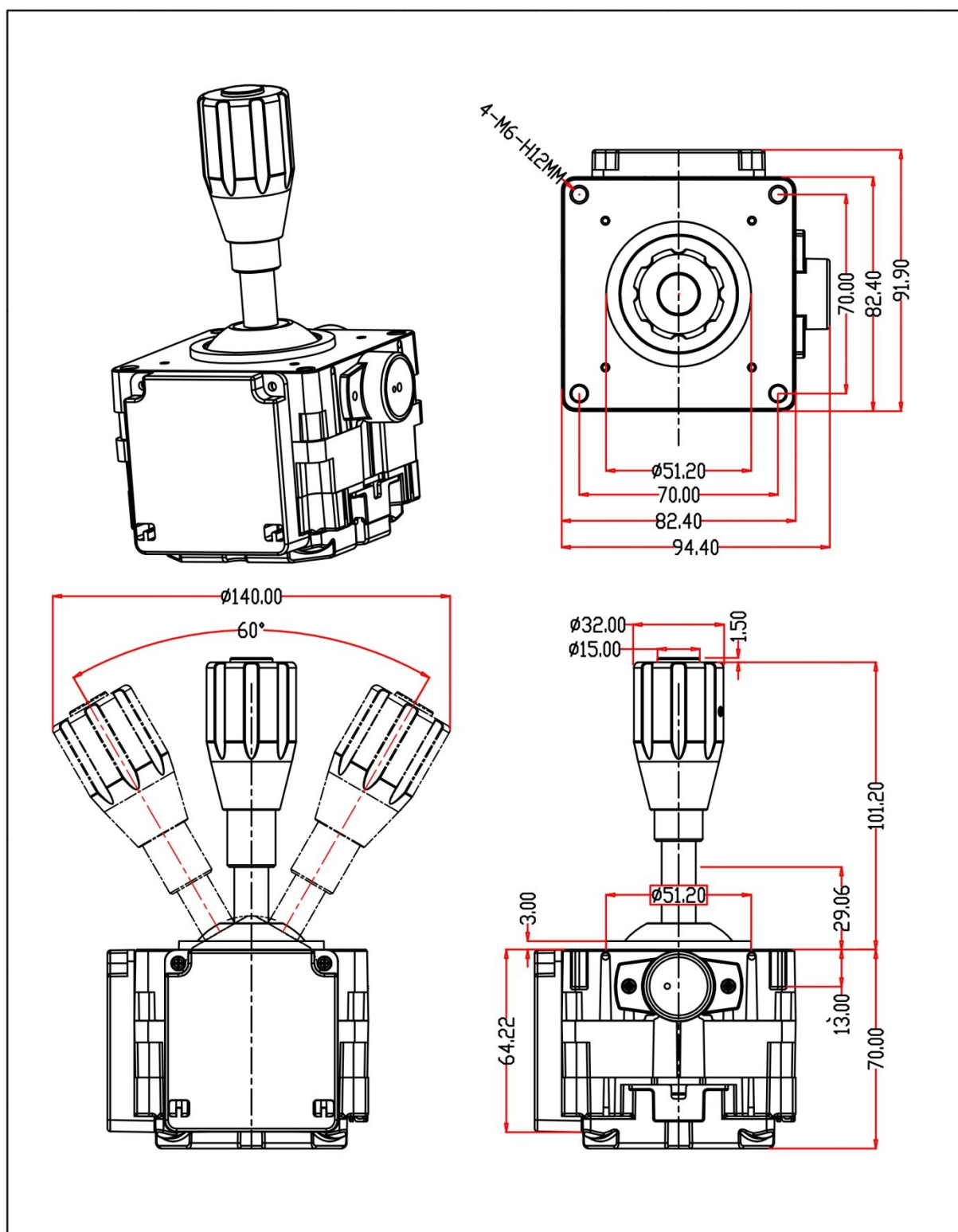
引脚	符号	颜色	功能说明
1	CANH	蓝色	CAN 高
2	CANL	白色	CAN 低
3	GND	黑色	地
4	NC		空
5	GND	黑色	电源输入负极，GND 电源地
6	V+	红色	电源输入正极，5V 或 12-29V

八、产品图纸:

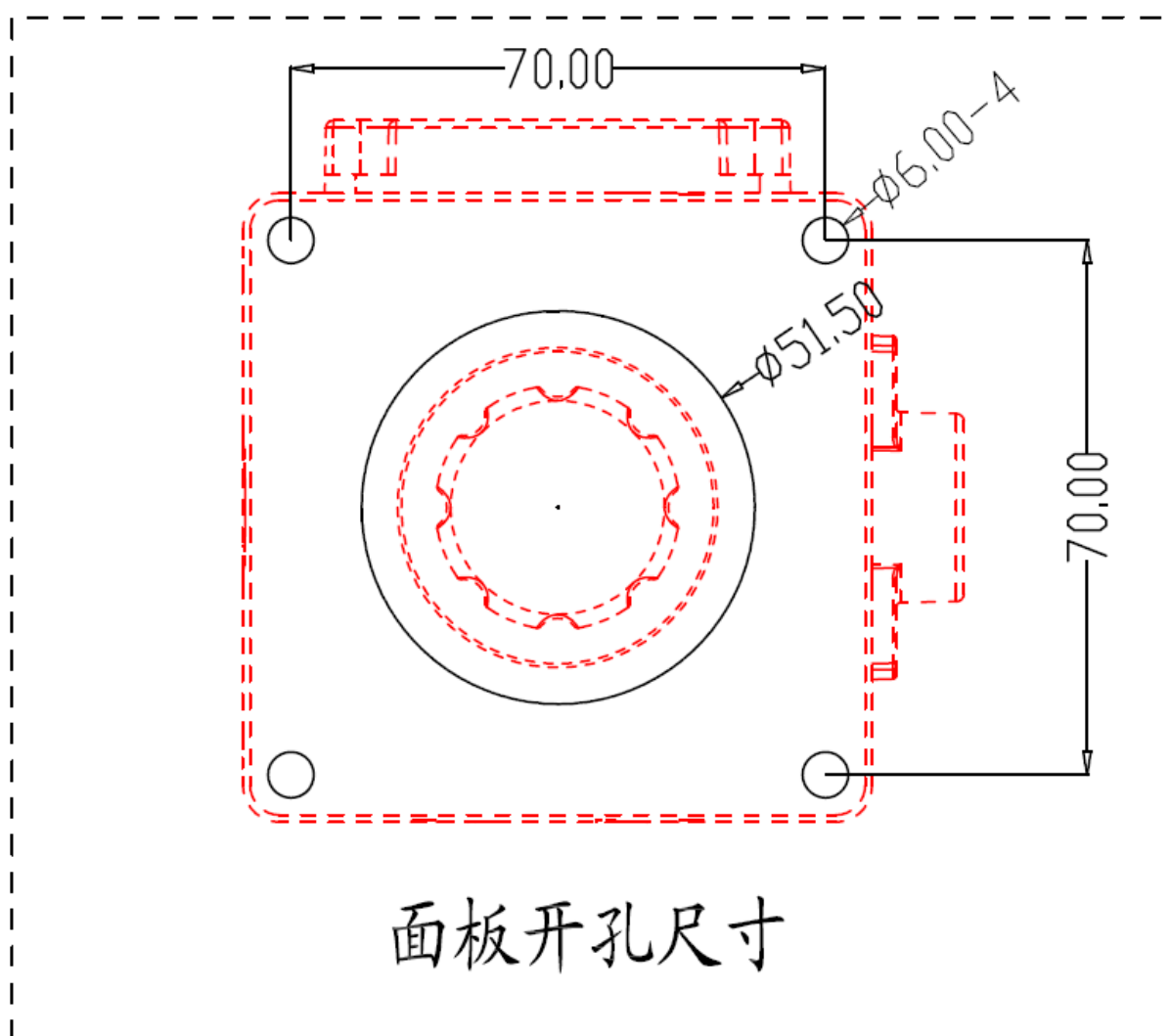
1. 无按钮尺寸图:



2 有按钮尺寸图:



3. 面板开孔尺寸图:



九、通信协议：

CAN 通信操纵杆参数设置

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)

3、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

向操纵杆发送这些数据, 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)

4、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

5、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)

6、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

Mode=01 主从查询

例如：(PC->操纵杆)

定时发送模式 af 08 00 00 00 00 f5 (HEX)

主从查询模式 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)

7、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)

8、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	60	18	18	01	20	53	4D	43	36	30	41	3B
头	型号	版本	日	期		S	M	C	6	0	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：60

版本：1.8

日期：2017-01-20

名称：SMC60A

二、RS232、RS422 和 RS485 的通信参数设置

9、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			

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)

操纵杆收到此指令，执行后，回复 ACK

10、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 79

操纵杆收到这个数据就回送当前的位置

三、CAN 通信的参数设置:

CAN 的参数设置也要通过 RS232 或 RS422 端口;

11、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

12、CAN 协议设置: (PC->操纵杆)

```
0xaf 0x0a 00 00 00 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 (见 (11) 操纵杆发送节点 ID
设置)
SS=01 CANopen 协议 ID=180+ID (见 (2) 设置操纵杆 ID 地址)
出厂已经帮客户设置好了
```

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

13、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 0X000-0X3FF, 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)
```

14、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)

15、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:

(修改时间: 2018-01-19)

16. 设置“设备地址”: 出厂默认 1

参见《一、2、设置操纵杆 ID 地址》

17. 操纵杆工作模式 (PC→操纵杆):

参见《一、6、通信模式》

当操纵杆接收到正确的“主机读取数据”指令 (01 03 40 01 00 04 00 09) 工作模式也自动改为从站模式, 但是不永久存贮, 开机又恢复主站模式。

18. 设置寄存器地址 (PC→操纵杆):

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

(D3 和 D4=0x00)

出厂默认寄存器地址=0x4001

设置后永久贮存在操纵杆中

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。

ID=0X4001 af 18 40 01 00 00 f5

CAN 总线通信方式:

- CAN2.0B
- ID: 支持标准帧 11 位, 扩展数据帧 29 位: (默认扩展帧 0X00F0F101)
- 波特率: 250K
- 发送方式: 间隔连续发送

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 0X0060~0X0800~0X0FA0
BYTE1	XXH	X 轴高位	
BYTE2	YYL	Y 轴低位	Y 轴数据 0X0060~0X0800~0X0FA0
BYTE3	YYH	Y 轴高位	
BYTE4	ZZL	Z 轴低位	Z 轴数据 0X0060~0X0800~0X0FA0
BYTE5	ZZH	Z 轴高位	
BYTE6	Button	按钮	按钮
BYTE7	0XA5		尾标志

XXL	XXH	YYL	YYH	ZZL	ZZH	Button	A5
X 低位	X 高位	Y 低位	Y 高位	Z 低位	Z 高位	按钮	尾标志

YYYY Y 轴角度
 XXXX X 轴角度
 ZZZZ Z 轴角度
 Button 按钮

X 轴参数

MAX	左	MIN	停止	MIN	右	MAX
0X0060-	--	0X07ff	0800	0X0801-	--	0X0FA0

Y 轴参数

MAX	下	MIN	停止	MIN	上	MAX
0X0060-	--	0X07ff	0800	0X0801-	--	0X0FA0

Z 轴参数

MAX	逆时针	MIN	停止	MIN	顺时针	MAX
0X0060-	--	0X07ff	0800	0X0801-	--	0X0FA0

Button 按钮参数

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
					外部 IN2	外部 IN1	手柄按钮

button =1 有按键按下, 0 无按键按下

例如: 00 08 00 08 00 08 00 A5

操纵杆 RS232/RS422/RS485 通信协议

默认波特率 9600. 8. 1. N
出厂默认无地址位
功能: 发送操纵杆的各轴的位置参数

1、无地址位，操纵杆发送数据（9 字节） （操纵杆-PC）：
操纵杆发送数据格式：（16 进制 HEX 数据）

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

YYYY Y 轴角度
XXXX X 轴角度
ZZZZ Z 轴角度
Button 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
0X0060	-- --	0X07ff	0800	0X0801	-- --	0X0FA0

Y 轴参数

MAX	下	MIN	停止	MIN	上	MAX
0X0060	-- --	0X07ff	0800	0X0801	-- --	0X0FA0

Z 轴参数

MAX	逆时针	MIN	停止	MIN	顺时针	MAX
0X0060	-- --	0X07ff	0800	0X0801	-- --	0X0FA0

Button 按钮参数

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
					外部 IN2	外部 IN1	手柄按钮

button =1 有按键按下, 0 无按键按下
例如: FF 08 00 08 00 08 00 00 18

2. 带地址，操纵杆发送数据（10 字节） （操纵杆-PC）

FF	Add	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

Add 地址 0X01-0X40 与查巡的地址相同
其它与通用协议相同
CH =Add+XXH+XXL+YYH+YYL+ZZH+ZZL+Button (00-FF)
例如 FF 01 08 00 08 00 08 00 00 19

Modbus 通信协议

Modbus (RTU 模式)

操纵杆主站模式:

1. 波特率: 9600(可修改)
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: 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(可设置刷新率);
 - ◆ 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	0x08	0x0060-----0x07ff, 0x0800, 0x0801-----0x0fa0 (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	0x08	0x0060-----0x07ff, 0x0800, 0x0801-----0x0fa0 (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	0x08	0x0060-----0x07ff, 0x0800, 0x0801-----0x0fa0 (max 逆 min) 停止 (min 顺 max)
操纵杆 1 Z 轴低位	0x00	
CRC 高位	B1	
CRC 低位	91	

定时 25ms 发送一帧(可设置刷新率)

01 10 40 01 00 04 08 00 00 08 00 08 00 08 00 B1 91

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）

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	0x08	0x0030-----0x01ff, 0x0200, 0x0201-----0x03d0 (max 右 min) 停止 (min 左 max)
操纵杆 1 X 轴低位	0x00	
操纵杆 1 Y 轴高位	0x08	0x0030-----0x01ff, 0x0200, 0x0201-----0x03d0 (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	0x08	0x0030-----0x01ff, 0x0200, 0x0201-----0x03d0 (max 逆 min) 停止 (min 顺 max)
操纵杆 1 Z 轴低位	0x00	
CRC 高位	91	
CRC 低位	3f	

例如：

主机→操纵杆： 01 03 40 01 00 04 00 09

操纵杆→主机（响应）： 01 03 08 00 00 08 00 08 00 08 00 91 3f