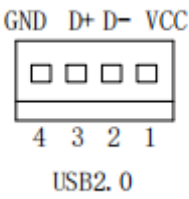


一、传输协议（USB1.0、2.0）

手柄作为从机与主机之间通过 USB 通信方式实现操纵杆工作，支持微软操作系统、Linux(基于其架构的国产操作系统)，免驱动，从机通过 USB 接口中的电源由主机进行供电。

接口定义		
引线	功能	颜色
1	+5VDC	红色
2	D-	白色
3	D+	绿色
4	GND	黑色



二、数据帧格式

数据帧采用 4 字节定长格式，如下表，

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	
0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	

主机定时查询从机状态，从机将 4 字节状态信息发送给主机，先发送字节 1，从低位 LSB 到高位 MSB 依次发送。

表 1 操作手柄发送的数据帧格式

字节	内容	说明
Byte0	开关状态字	1 有效

Byte1	X 轴数据	左~中~右 00H~80H~FFH
Byte2	Y 轴数据	后~中~前 00H~80H~FFH
Byte3	Z 轴数据	逆时针转~中~顺时针转 00H~80H~FFH

- ◆ Byte0, 开关状态字, 1 字节无符号整数, 表示手柄开关状态的具体内容, 详见表 2。
- ◆ Byte1, X 轴数据, 为 1 字节无符号整数, 整数范围 00H ~ 80H ~ FFH (0 ~ 128 ~ 255), 向左减小, 向右增大, 回位中点为 80H
- ◆ Byte2, Y 轴数据, 为 1 字节无符号整数, 整数范围 00H ~ 80H ~ FFH (0 ~ 128 ~ 255), 向后减小, 向前增大, 回位中点为 80H
- ◆ Byte3, Z 轴数据, 为 1 字节无符号整数, 整数范围 00H ~ 80H ~ FFH (0 ~ 128 ~ 255), 逆时针转减小, 顺时针转增大, 回位中点为 80H

表 2 开关状态字内容

数据位		内容	含义	备注
Byte0	0	S1 开关状态	0: 断开, 1: 闭合	
	1	S2 开关状态	0: 断开, 1: 闭合	
	2	0	无意义	
	3	0	无意义	
	4	0	无意义	
	5	0	无意义	
	6	0	无意义	
	7	0	无意义	