

# 幻尔科技

## 舵机二次开发之驱动电路说明

V1.0



Hiwonder 官方网站



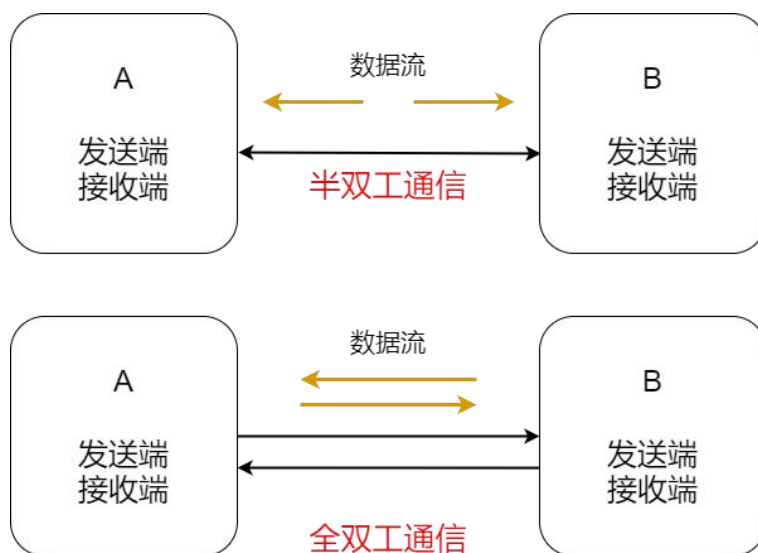
版本号	修改日期	修改摘要
V1.0	20230923	初次发布

## 一、设计思路

如果我们想要自己设计一个舵机驱动板,首先需要明确我们使用的是什么样的通讯方式,需要用到哪些芯片,以及为什么要用到这些芯片。下面我们就来了解一下。

1、 总线舵机采用的是异步串行总线通讯方式,通过 UART 异步串行接口统一控制。由于舵机就一根信号线,所以我们总线舵机串口采用半双工异步串行总线通讯方式。

下面是半双工和全双工的区别:

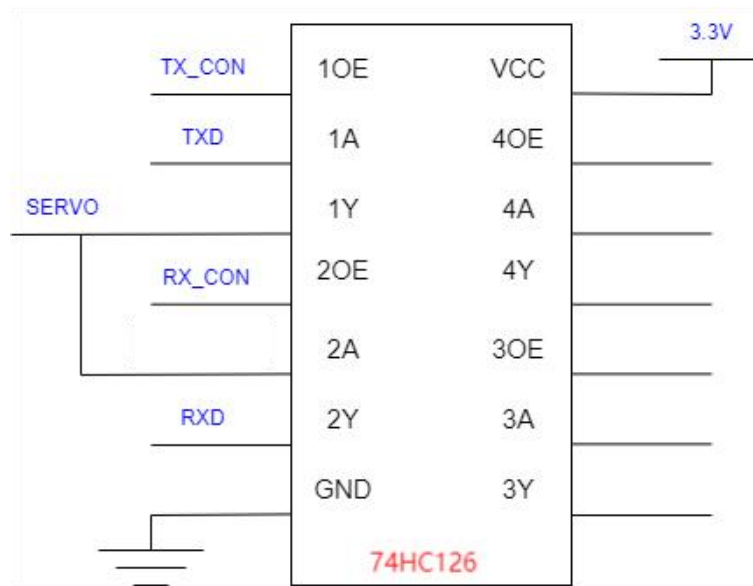


半双工通信只有一个通信通道,数据在同一通道上进行双向传输,仅支持从一端发送到另一端,同一端不能同时进行发送和接收。

全双工通信需要两个独立的通信通道,一个用于发送数据,另一个用于接收数据,可以同时进行双向传输。

2、 以上明确了采用半双工的串口通讯方式之后,需要我们了解总线舵机的通信协议,可以前往“3 舵机手册及图纸\02 总线舵机通信协议”路径下查看舵机通信协议。

在了解了总线舵机通信协议之后,接下来我们就可以选择一款适合在半双工通信中充当数据传输的开关,比如 74HC125、74HC126 等,这里我们采用 74HC126,它是一个四通道三态缓冲器,可以对半双工的通信端进行发送和接收的控制。



在半双工通信中，发送和接收数据共享同一个通信线路。为了实现数据的正确传输，需要在发送和接收之间进行切换，并且在发送时禁用接收器，以防止数据冲突。我们来看一下他的使用手册。

Table 3. Function selection <sup>[1]</sup>		
Inputs		Output
nOE	nA	nY
H	L	L
H	H	H
L	X	Z

[1] H = HIGH voltage level; L = LOW voltage level; X = don't care; Z = high-impedance OFF-state

H（高电平）：表示逻辑电平为高电压状态，通常对应于高电平逻辑 1。

L（低电平）：表示逻辑电平为低电压状态，通常对应于低电平逻辑 0。

X（不关心）：表示在特定情况下对逻辑电平的状态不关心，可以是任意的高电平或低电平。

Z（高阻抗）：表示在特定情况下输出处于高阻抗（OFF）状态，即不对电路产生影响。当使能引脚处于禁用状态时，输出处于高阻抗状态，不对信号线产生驱动力。

这里我们可以简单理解为当 OE（输出使能）引脚为高电平时，如果输入引脚为高电平，输出引脚也将为高电平；如果输入引脚为低电平，输出引脚也将为低电平。

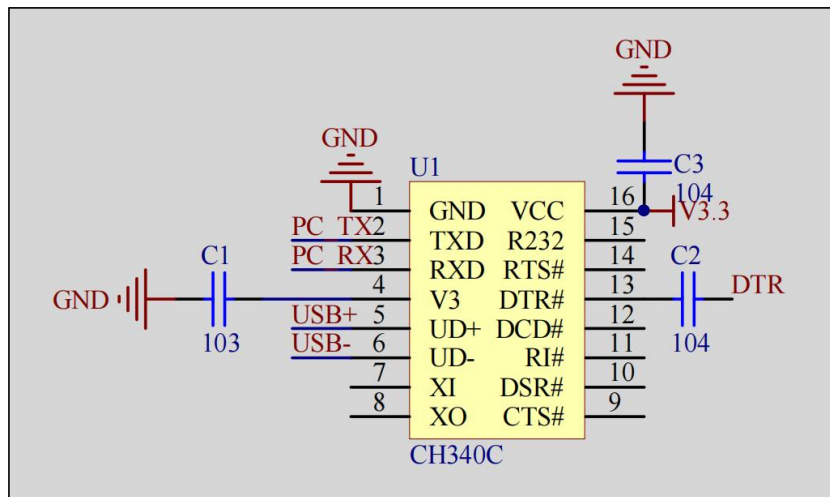
当 OE 引脚为低电平时，无论输入引脚的状态是什么，输出引脚都处于高阻抗状态，不对信号线产生驱动力（可以理解为悬空状态）。

高阻抗输出意味着数字电路输出处于一种既不是高电平也不是低电平的状态，而是相当于断开的状态，输出端的电位由后面的电路决定。

芯片控制方式及通信流程：在需要写入时，将 TX\_CON（发送控制）引脚拉高，同时将 RX\_CON（接收控制）引脚拉低，将 SERVO 端接舵机的信号线，串口 TX（发送器）发送的信号就直接传递到 SERVO，串口接收 RX（接收器）相当于处于悬空状态，不会影响数据传输。

接收数据时也是同样的原理。

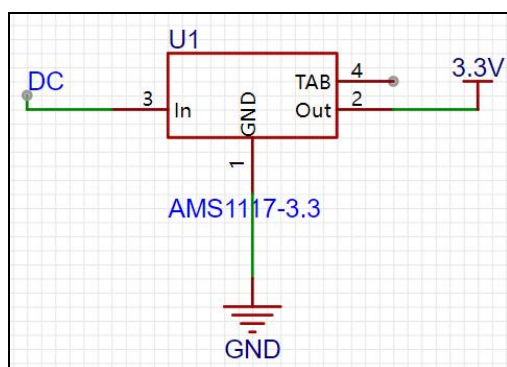
3、接入串口的话，我们可以使用一个 CH340 芯片，用 USB 接入 CH340 的 USB+，USB- 的引脚进行数据传输，同时连接 74HC126 芯片的串口引脚实现数据传输，控制 74HC126 的使能状态。



## 二、电压电流要求

解决了主要控制舵机的问题，下面我们来对控制板电路电压电流的要求。

1、通过手册可以看到芯片的工作电压是 3.3V，而我们总线舵机工作电压最低也有 7V，如果直接接入芯片，会烧坏芯片，所以我们需要一个稳压芯片：



这里可以将 DC 进电稳压到 3.3V 供电，不会烧坏芯片，具体的可以看一下相对应稳压芯片的手册。

2、电压：一般的总线舵机是 7.4V 左右的电压，但是有一些属于高压总线舵机，使用电压可以适当提高，那么稳压芯片的稳压范围可以提高到 12V 左右。

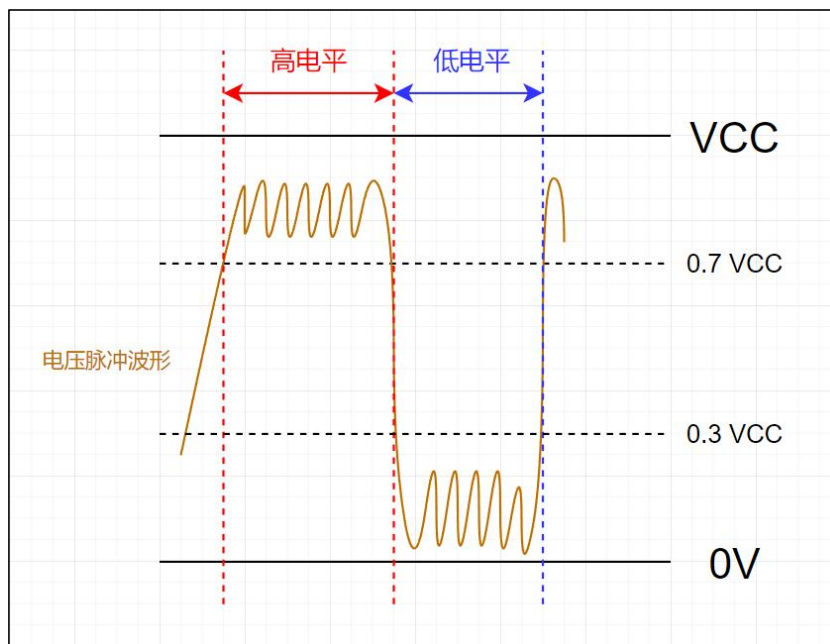
3、电流：正常使用的话，空载接一个舵机可能就有几百毫安了，如果按照 10s 走 1A 的话，这里可以尽量走线走粗一点，同时可以加一个大电容平滑电流存放电荷。注意这里只是正常使用，如果舵机不小心堵转了呢，堵转电流通常会远大于舵机的空载电流，因为当舵机的输出轴被阻止旋转时，舵机机会尝试产生更大的扭矩来克服阻力，这会导致电流增大。这里的话推荐可以加一个保险丝当电流增大的时候可以起到保护作用。具体看使用场景选。

4、输入信号范围：对于 74HC126 的输入端，典型的工作范围是 0V 至 VCC（供电电压）之间。具体取决于电路供电电压这里我们就是 3.3V。

5、输出信号范围：对于 74HC126 的输出端，当使能引脚处于使能状态时，输出信号范围通常与供电电压（VCC）相同，即 0V 至 3.3V 之间。

6、高电平（High Level）：对于输入信号来说，如果输入电压高于输入阈值（通常为  $0.7V_{cc}$ ），则被视为高电平。对于输出信号来说，当处于使能状态时，输出电压接近 VCC，被视为高电平。

7、低电平（Low Level）：对于输入信号来说，如果输入电压低于输入阈值的一半（通常为  $0.3V_{cc}$ ），则被视为低电平。对于输出信号来说，当处于禁用状态时，输出电压接近地线（0V），被视为低电平。



8、如果有条件的话可以添加一个防浪涌保护电路，防止浪涌破坏电路及设备。

### 三、注意事项

1、舵机正常工作需要 1A 电流维持，堵转高达 3A，所以一般原则是按照一个舵机 1A 电流去设计，10 个舵机就需要 10A 的电源供电，以此类推计算电流（不算极端的堵转情况）。

2、如果要算堵转情况怎么办？一般是给每个舵机的电源接线处加一个 1A~2A 的电流恢复即可。

3、自行设计的电路板需要 1000uF 以上的电容进行电源滤波。供电线用短而粗的线供电，否则可能会造成电路板或舵机重启现象，或者舵机抖动现象。

4、在给舵机供电的过程当中，电源线的承载电流可能只有几百毫安，在连接电源线进行供电的过程中同样需要注意电源线的承载电流能力，这个参数可以通过导体的截面积、长度、材质和温度等因素进行计算，具体的计算方式和测量方式可以参考往上的资料进行学习。

5、由于我们的舵机扭力较大，需要驱动功率较高，所以建议使用额定电压进行供电。避免电压过小而无法控制舵机转动到目标角度以及电压过大而损坏电路元器件或者舵机。