



6 自由度机械手

## 一、组装

### 1、核对清单

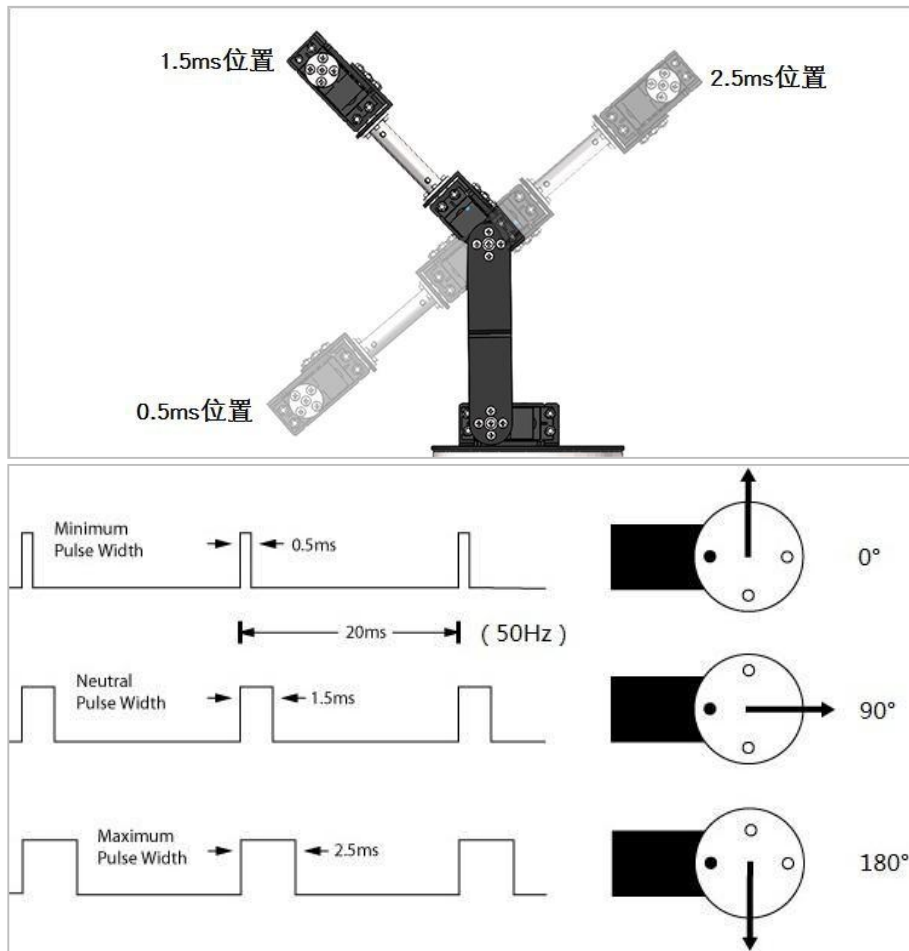
安装前请先对照物品清单检查是否有少件、问题件、确保零件齐全再开始安装。

### 2、工具

十字螺丝刀。

### 3、测试

安装底盘前请先测试舵机是否正常运转，并调整舵机角度（如图 1.5ms 位置）。

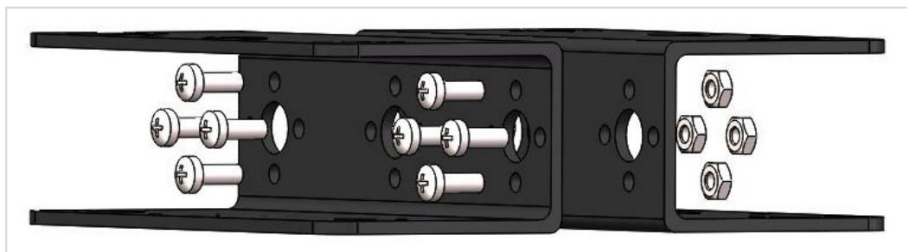


- 图中 1.5ms (90°) 位置就是我们需要找的舵机中点（不需要特别精确），对于 180 度舵机来说就是 90 度的位置，那么 0 度对应的就是 0.5ms 位置，180 度对应的就是 2.5ms 位置；这样安装好后的机械臂，正好工作在我们需要的运动范围内。
- 所以安装前，确定舵机的中点（或者 0 度点、180 度点）显得非常重要。市面上的舵机通常有两种，一种是内部带有限位点；另外一种内部不带有限位点。通常不带限位点都是数字舵机。最好的判断方法就是装上舵角后用手转舵角，转过一定角度就转不动的说明

- 是内部带限位的；能一直转动的，就是内部不带限位的。
- 带限位的舵机，逆时针旋转不动的时候就是 0 度位置，顺时针旋转不动的时候就是 180 度位置；不带限位的舵机，必须通电测试，找到 1.5ms 的中点位置。测试可以自己写代码， 或者使用专门的舵机控制器实现。
- 控制器可精准的设置舵机的初始角度，使其初始值为 90 度（1.5ms），确保后续舵机运行不会因为支架限位导致舵机堵转而损坏。
- 任意的一个自由度中舵机的安装均需遵循上述过程，否则会产生意料不到的故障。

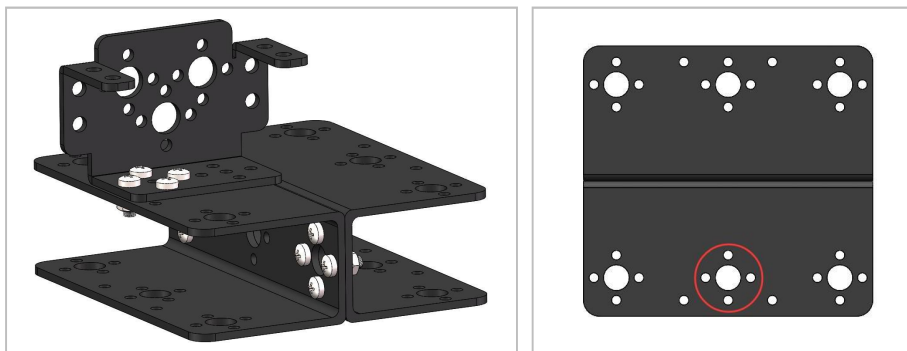
## 4、组装机械手

### 4.1 U 型横梁



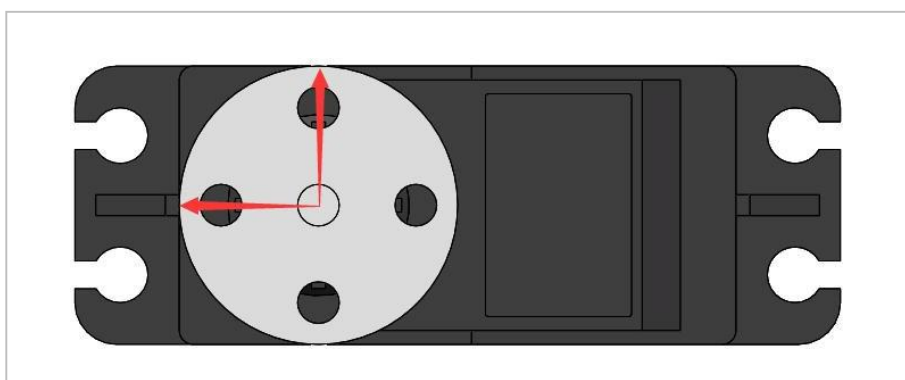
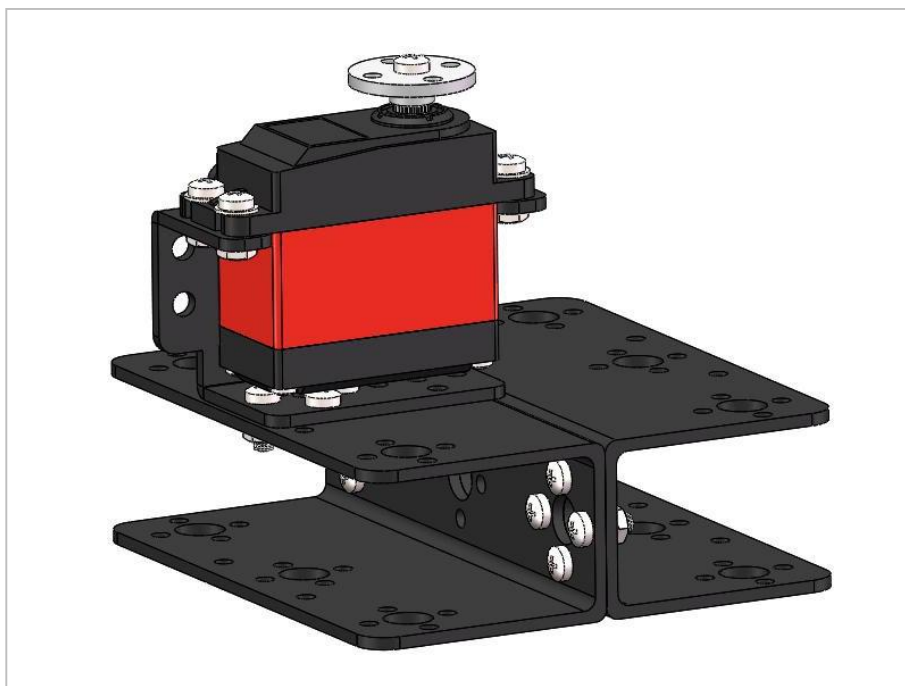
- 横梁是机械臂底座，使用时候需要固定在底板上面，防止机械臂倾倒。
- M3 \* 8mm 螺丝 × 8
- M3 螺母 × 8

### 4.2 多功能支架与横梁



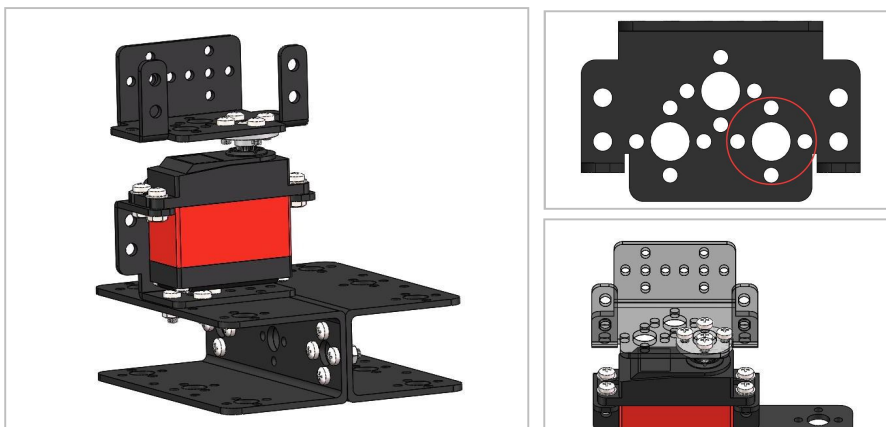
- 上图红圈位置为多功能支架固定孔。
- 底部旋转舵机，可选择低扭矩参数舵机，如 MG996。
- M3 \* 8mm 螺丝 × 4
- M3 螺母 × 4

### 4.3 固定旋转舵机



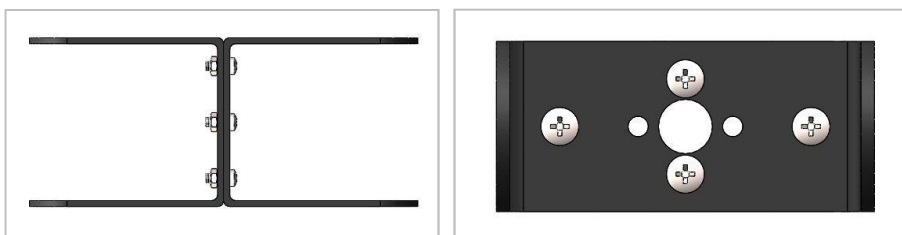
- 舵机固定在多功能支架上，使用带垫片的螺丝固定，舵机和螺丝方向不做要求。
- 舵盘固定在舵机出轴上，校准舵机角度后垂直固定舵盘，如图 2，后续无特别说明均这样安装舵盘。
- 舵机舵盘的方向图中在后侧，可将舵机旋转 180 度将舵机出轴安装的前端，这个可根据自己的实际需要进行选择，不做具体的要求。
- M3 \* 8mm 垫片螺丝 X 4
- M3 螺母 X 4
- M3 \* 6mm 垫片螺丝 X 1（舵盘中间）

#### 4.4 固定抬臂底座



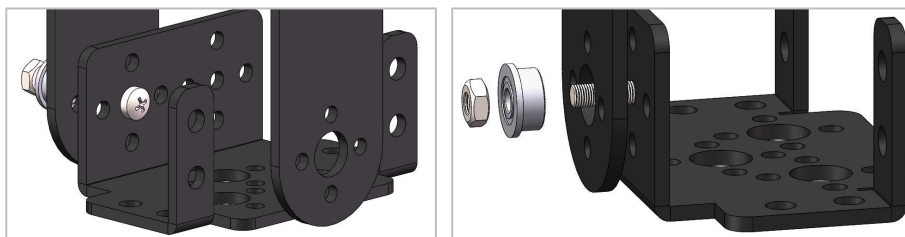
- 固定多功能支架到底部旋转舵机的舵盘上，对准孔位拧上螺丝即可。
- 中间孔是固定舵盘到舵机轴上，这个可防止支架和舵盘脱落，安装时必须固定紧。
- M3 \* 6mm 螺丝 × 4

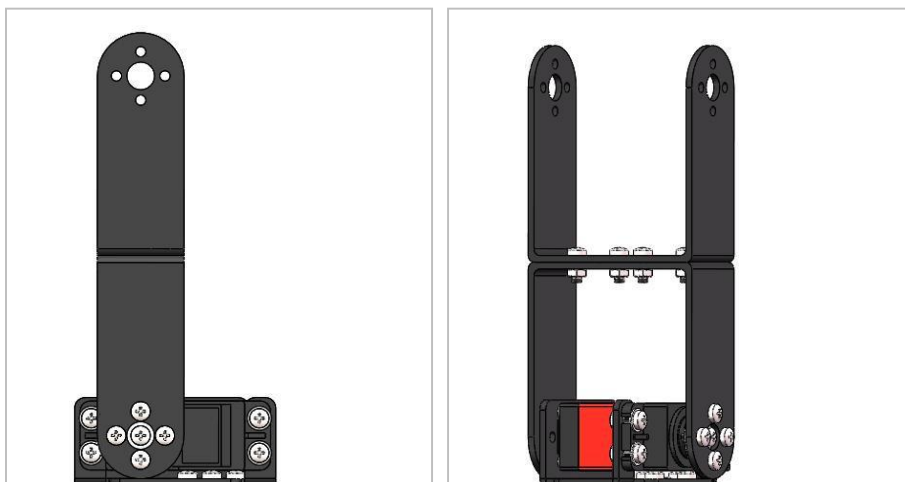
#### 4.5 长 U 支架



- 长 U 支架背对式固定，螺丝固定拧紧即可。
- M3 \* 8mm 螺丝 × 4
- M3 螺母 × 4

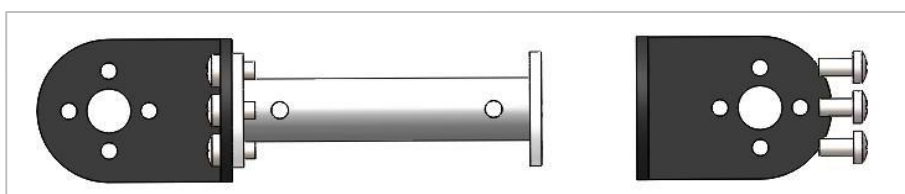
#### 4.6 固定抬臂舵机和轴承





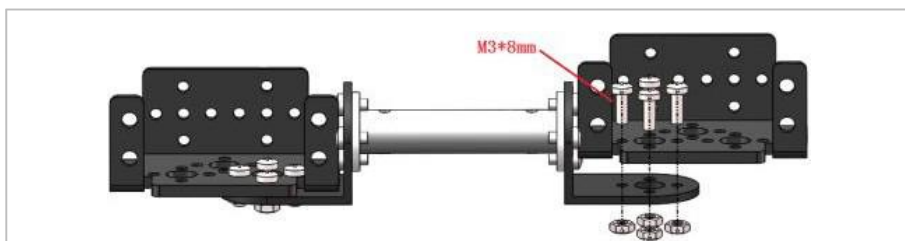
- 将轴承固定到多功能支架侧面，使用螺丝固定，固定前将长 U 支架固定在法兰轴承上。
- 轴承固定和舵机出轴在同一侧，舵盘调节好角度并固定长 U 支架。
- 这部分受力最大，应选择**最大扭矩舵机**。
- M3 \* 8mm 垫片螺丝 X 4
- M3 \* 6mm 螺丝 X 5
- M3 螺母 X 5
- M3 \* 8mm 螺丝 X 1

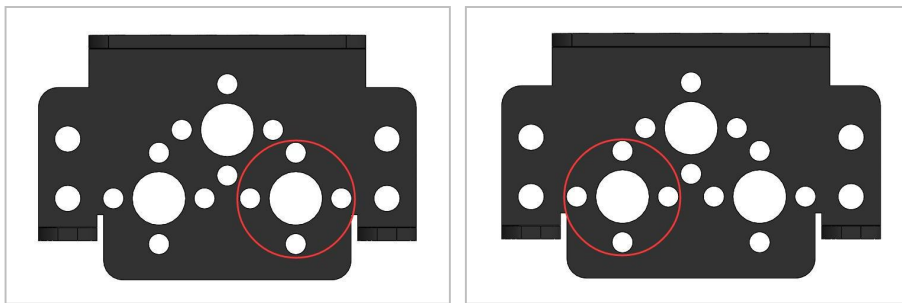
## 4.7 L 型支架与法兰杆



- 左右镜像对称安装，短边固定到法兰杆上面，支架不对称可将法兰杆螺丝松开后旋转支架，找到合适位置后拧紧即可。
- M3 \* 5mm 螺丝 X 4

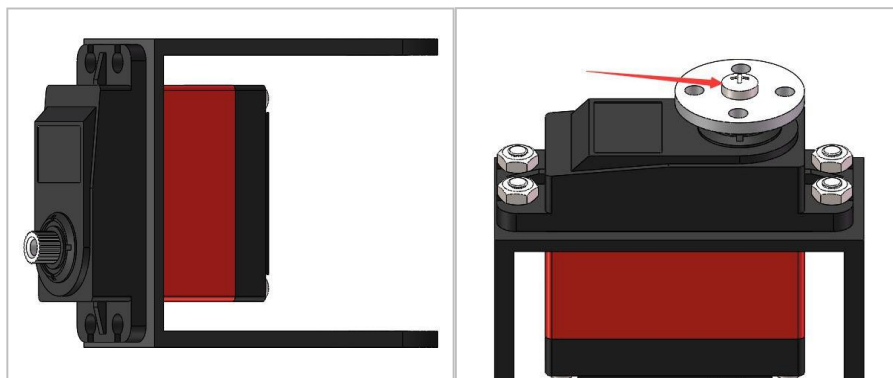
## 4.8 多功能支架与法兰杆固定





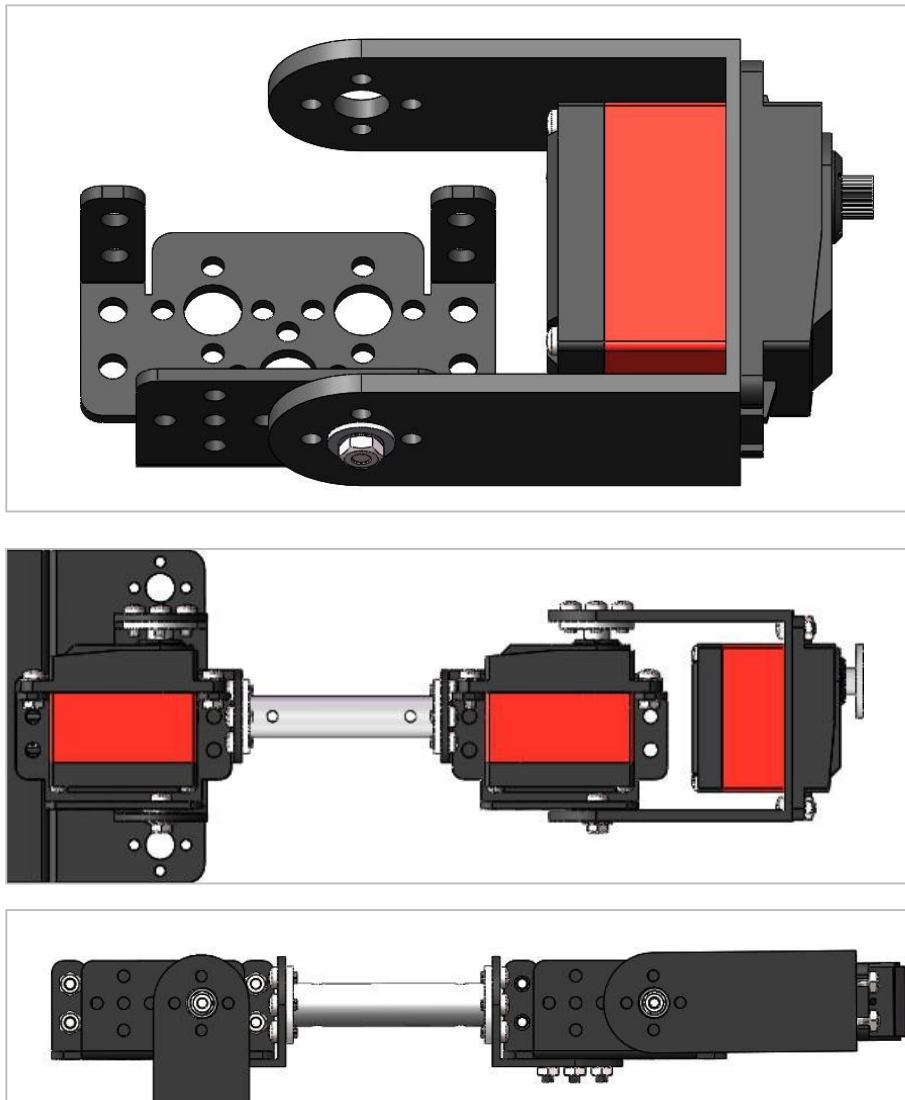
- 多功能支架左右镜像对称安装，螺母在外侧。
- M3 \* 8mm 螺丝 × 8
- M3 螺母 × 8

#### 4.9 固定舵机到异 U 支架



- 先将带线的一端放入支架内，并将线紧靠支架背部，将另一侧用力按压进去，如无法按
- 压进去可将底部螺丝松开后安装，确保配件不掉落。
- 舵机固定孔位在支架外侧，切勿从内部向外安装，螺母在外，螺丝在内，这样便于安装拧紧。
- M3 \* 8mm 螺丝 × 4
- M3 螺母 × 4

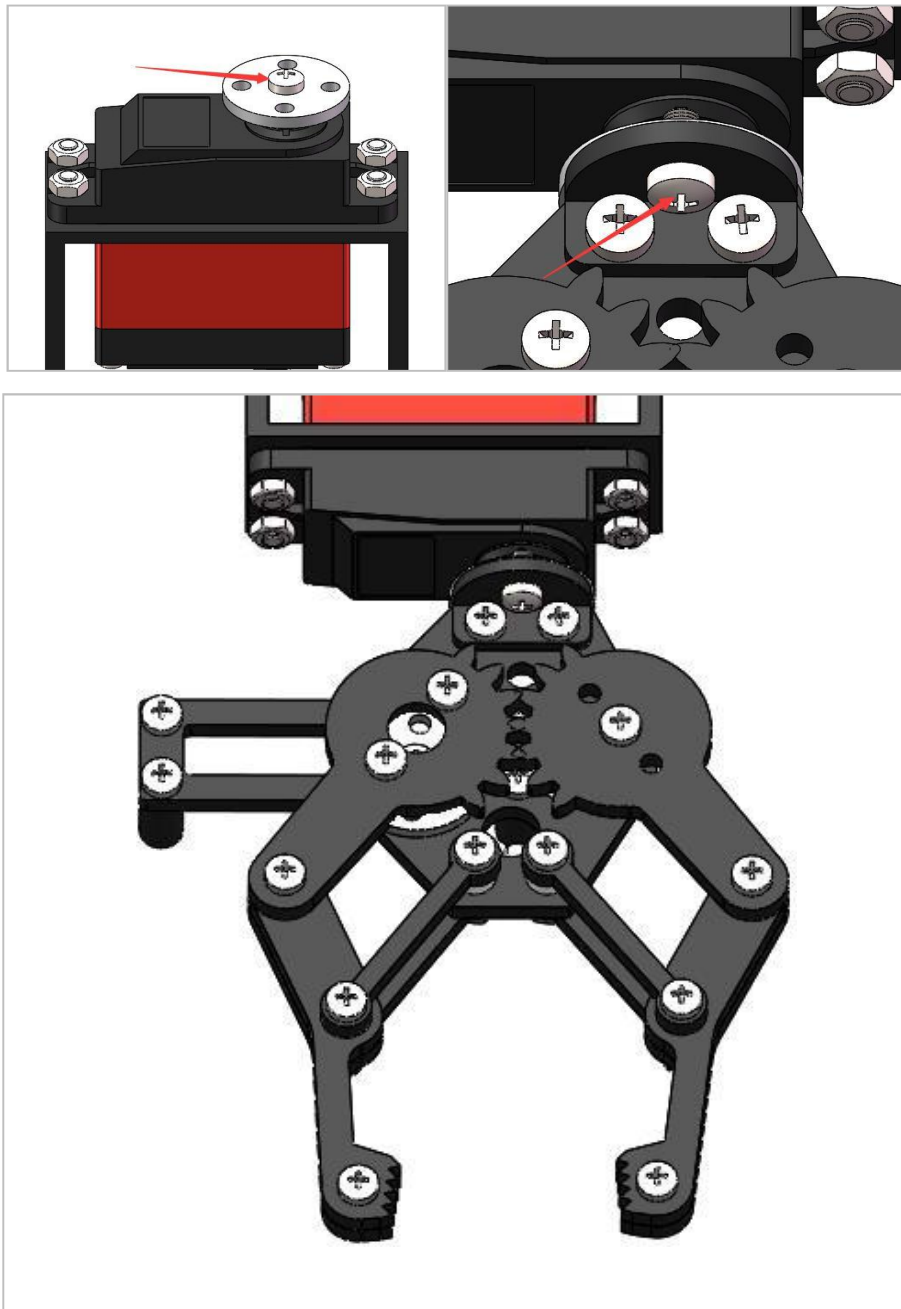
#### 4.10 连接支架并固定舵机



- 按照之前轴承固定方式将支架连接起来，先固定好轴承与支架再固定舵机，舵机舵盘固定在 U 型支架的另一侧。
- 轴承是使用挡边部分挡住支架，防止支架脱落。
- M3 \* 8mm 垫片螺丝 X 8
- M3 \* 6mm 螺丝 X 10
- M3 螺母 X 10
- M3 \* 8mm 螺丝 X 2

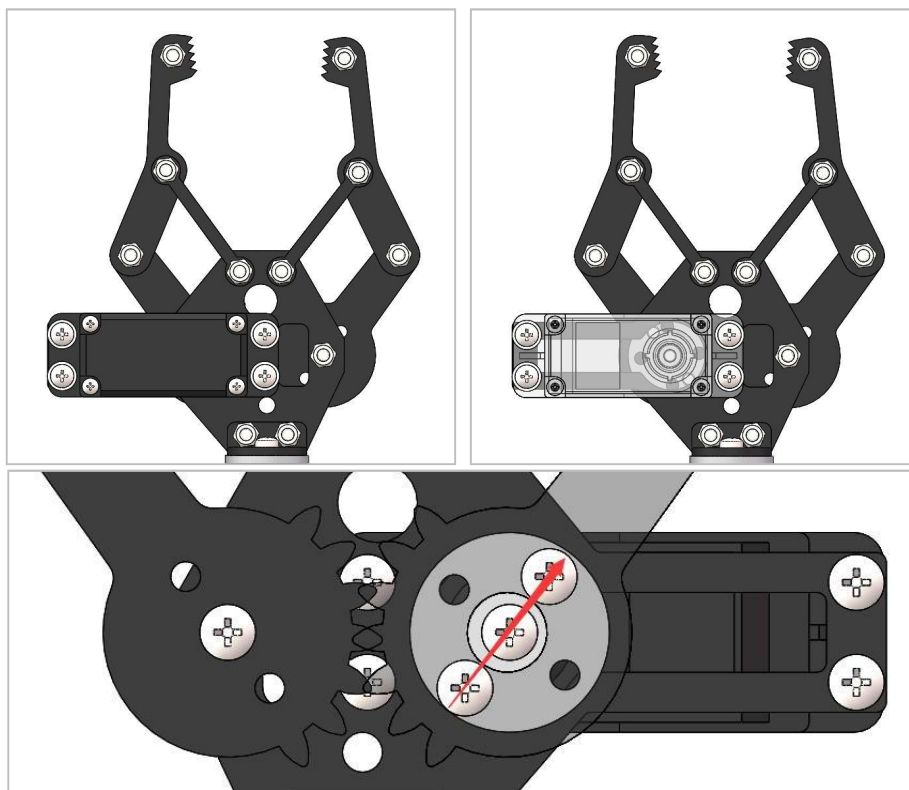


#### 4.11 固定手爪



- 先固定舵盘到舵机上，固定时并安装中间螺丝，防止手爪使用时掉落。再将手爪固定到舵盘上面，使用螺丝拧紧即可。
- 旋转舵机部分对于角度没有限制，固定时保留足够的线长度即可。
- M3 \* 6mm 螺 丝 × 3

#### 4.12 固定手爪部位舵机

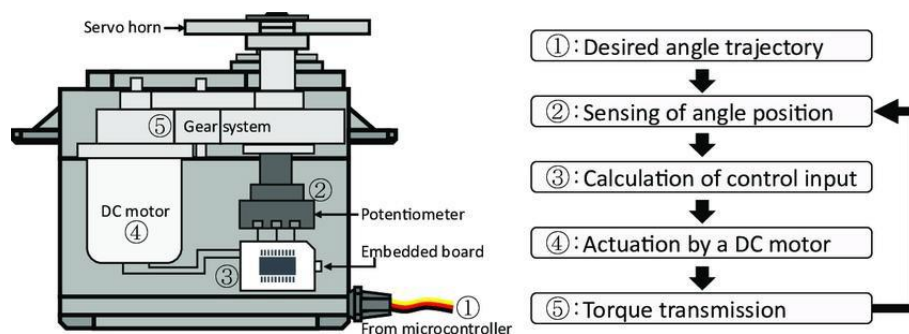


- 舵机固定到手爪上，舵机出轴对应应在内侧，固定好舵机后再将舵盘固定到舵机出轴上，角度如图。
- 舵盘固定时确保舵机角度已经复位到 90 度位置，这将为后续的控制做好校准，位置不对时如给定角度超过机械限位将导致舵机堵转损坏。
- M3 \* 6mm 垫片螺丝 × 4 (固定舵机)      ● M3 \* 6mm 螺丝 × 3

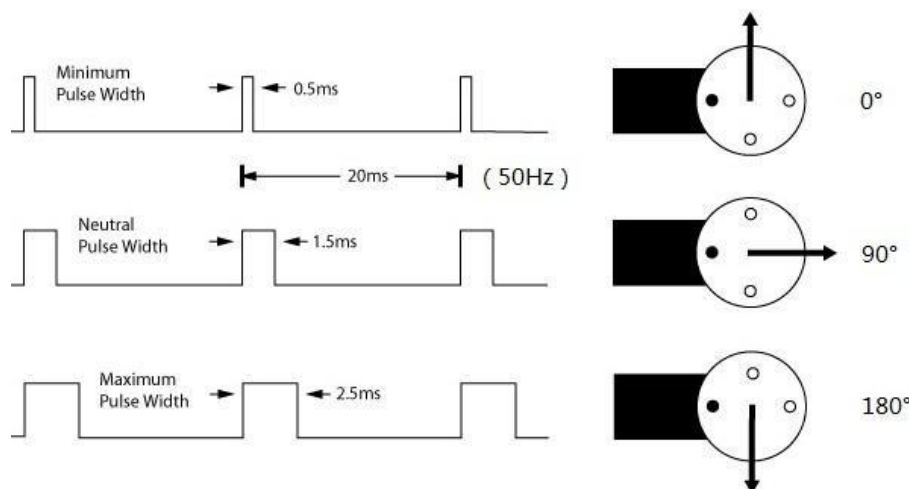
## 二、说明

### 1、舵机简介及原理

控制信号由单片机端口进入信号调制芯片，获得直流偏置电压。内部有一个基准电路，将获得的直流偏置电压与电位器的电压比较，获得电压差输出，电压差的正负输出到电机驱动芯片决定电机的正反转。当电机转速一定时，通过级联减速齿轮带动电位器旋转，使电压差为 0，电机停止转动。



舵机控制需要 20ms 左右时基脉冲，该脉冲高电平部分一般为 0.5ms-2.5ms 范围内角度控制脉冲部分，总间隔为 2ms。以 180 度角度伺服为例，对应控制关系如下：



## 舵机参数

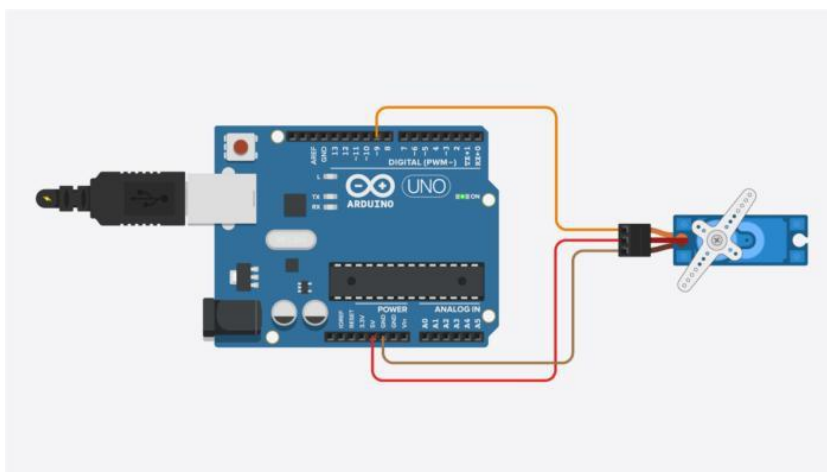
MG996舵机规格参数			YF-6125MG舵机规格参数		
	最大脉宽	50us-2500us		最大脉宽	50us-2500us
	最大角度	180度		最大角度	180度
	电机	铁芯		电机	铁芯
	重量	55克		重量	60克
	轴承	2BB		轴承	2BB
	输出齿	25T ( Futaba通用 )		输出齿	25T ( Futaba通用 )
	连接线	JR 26.5cm		连接线	JR 30cm
运行速度	0.17s/60° @4.8V	0.13s/60° @6V	运行速度	0.18s/60° @4.8V	0.14s/60° @7.2V
舵机扭力	10Kg.cm @4.8V	13Kg.cm @6V	舵机扭力	23.5Kg.cm @4.8V	26.8Kg.cm @7.2V
控制电压	4.8V	6V	控制电压	4.8V	7.2V
舵机尺寸	54*20*45mm		舵机尺寸	55*20.5*45.5mm	
死区宽度	4us		死区宽度	2us	

## 舵机线序

棕色:	GND (负极)	
红色:	VCC (4.8-6v)	
黄色:	S (信号)	

## 2、舵机控制

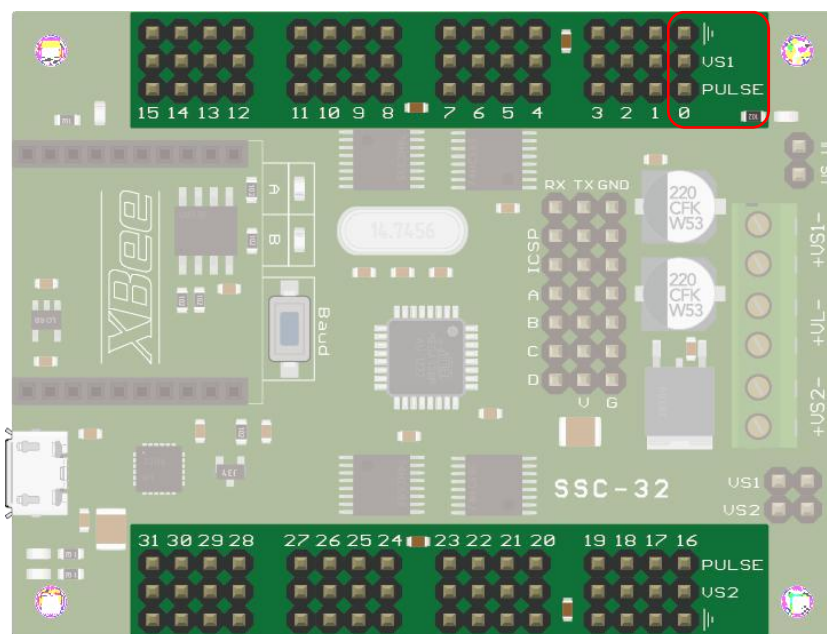
### 1. Arduino



机械手臂舵机比较多，单个测试可使用此接线，6 个同时工作需要外接电源，使用 6V 电池或者稳压电源，输出电流 5A 以上，确保手臂正常运行。

其余的控制器也可使用相同的方式进行控制，如 51,STM32,树莓派，ESP32 等，多个电源需要共地。

### 2. 32 路舵机控制器





舵机控制器可控制多达 32 个舵机，端口供电使用 6v，接线采用排针直插，pulse 为信号端口，对应舵机的黄色（或白色）线；中间电源正极（VS1,VS2），对应舵机的红色线；最外侧为 GND，对应舵机褐色线。

### 三、注意事项

- 本产品无防水功能，严禁在水中或潮湿环境使用。
- 禁止反接模块电源。
- 禁止正负极短路。
- 禁止超负载，堵转运行。

### 四、联系我们

如有安装问题或更好的组装意见请联系我们。

QQ: 852921651

微信: 18036766233

