



6 自由度机械手

一、组装

1、核对清单

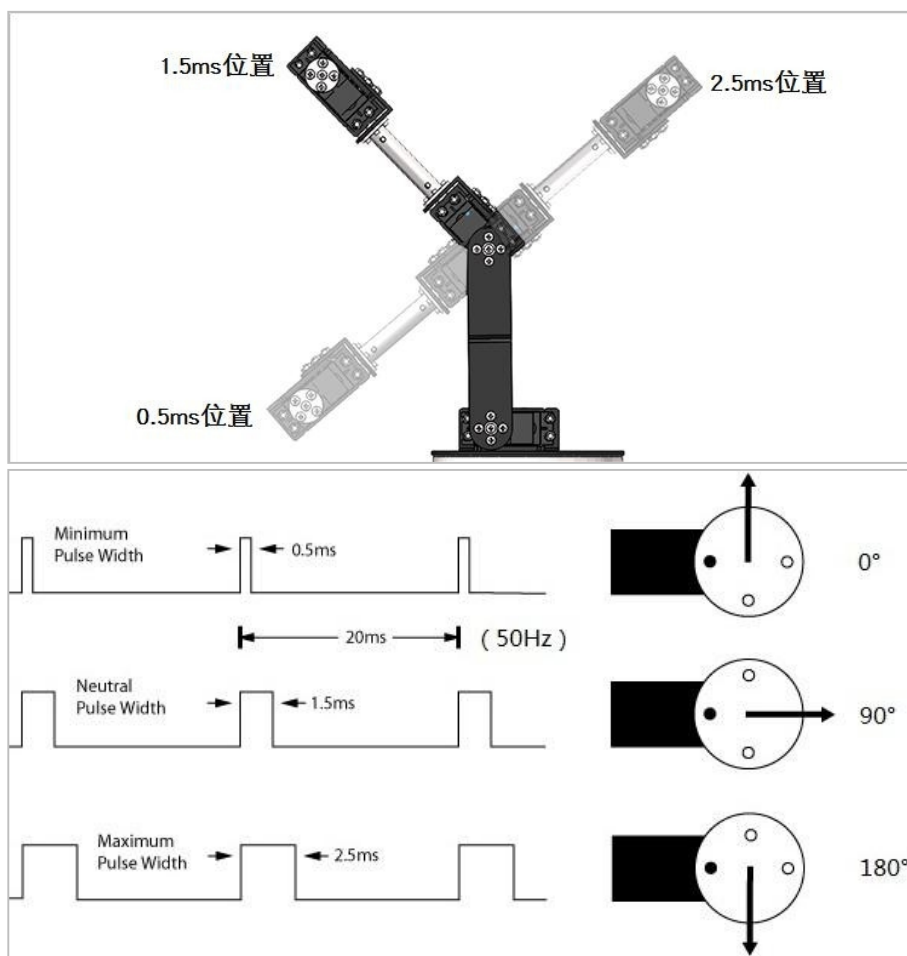
安装前请先对照物品清单检查是否有少件、问题件、确保零件齐全再开始安装。

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）。



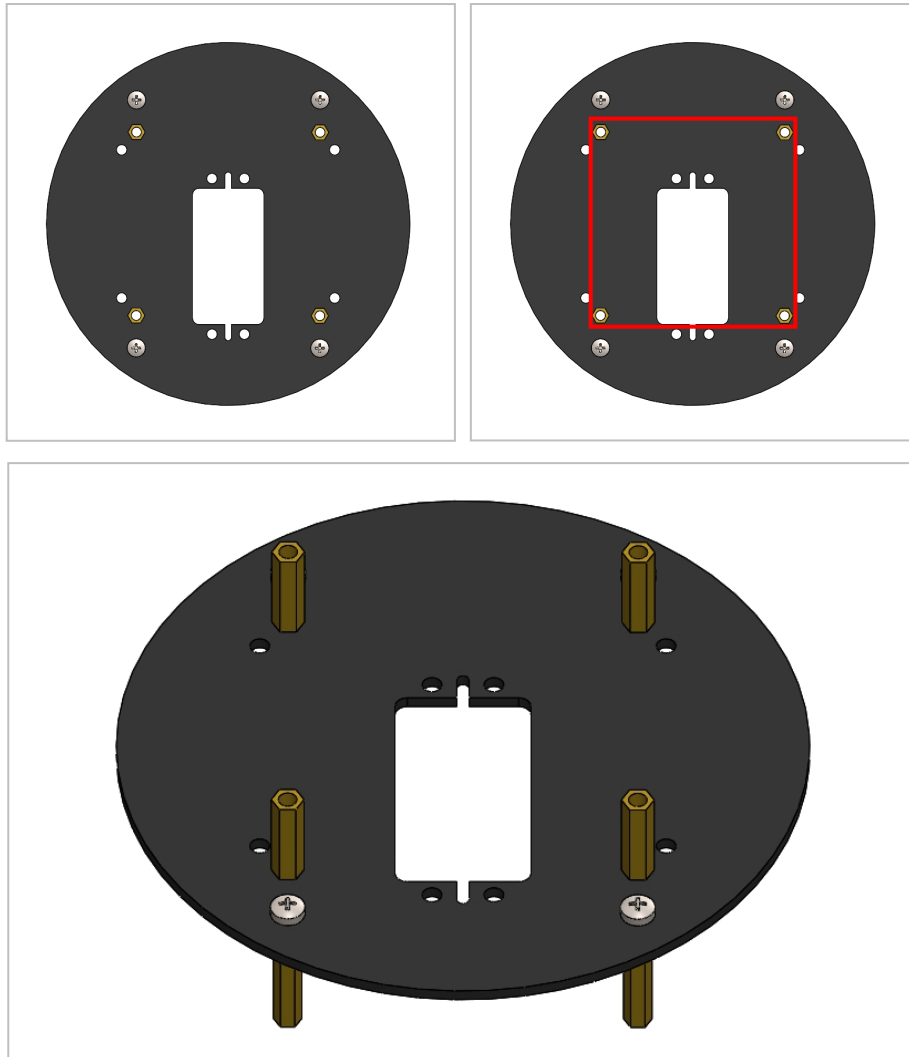
- 图中 1.5ms (90°) 位置就是我们需要找的舵机中点（不需要特别精确），对于 180 度舵机来说就是 90 度的位置，那么 0 度对应的就是 0.5ms 位置，180 度对应的就是 2.5ms 位置；这样安装好后的机械臂，正好工作在我们需要的运动范围内。
- 所以安装前，确定舵机的中点（或者 0 度点、180 度点）显得非常重要。市面上的舵机通常有两种，一种是内部带有限位点；另外一种内部不带有限位点。通常不带限位点都是数字舵机。最好的判断方法就是装上舵角后用手转舵角，转过一定角度就转不动的说明

- 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

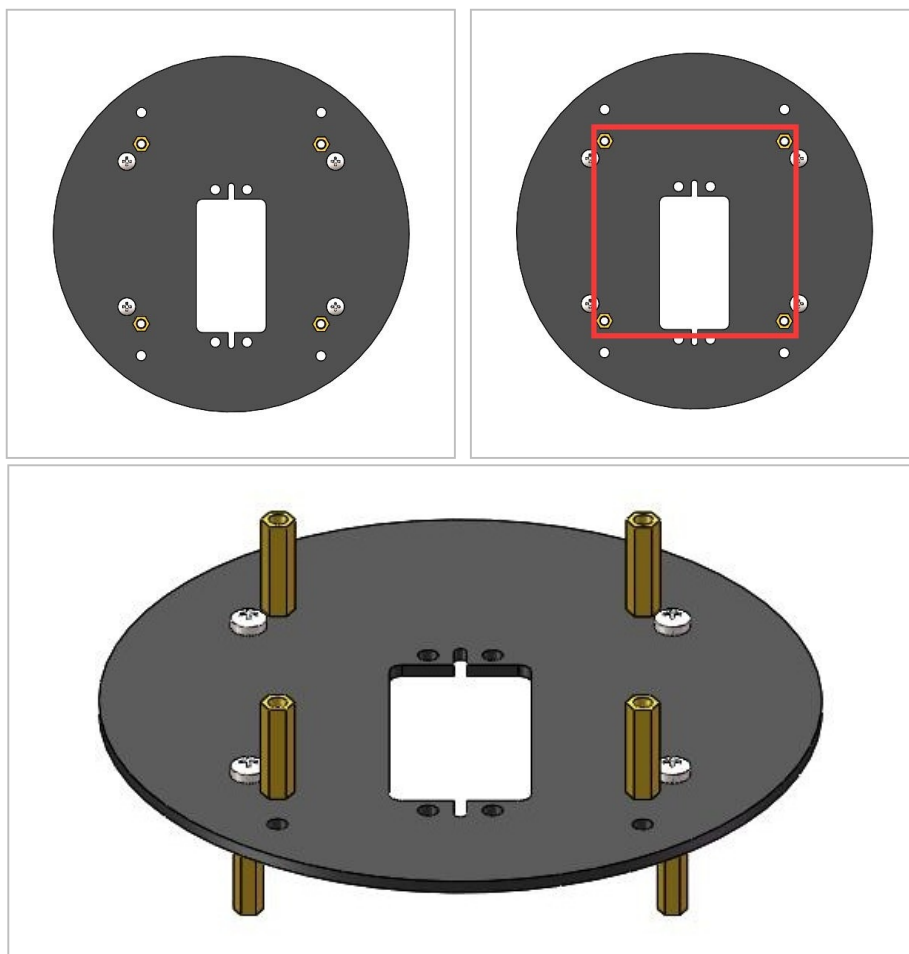
4.1 固定铜柱短铜柱

YF6125 款



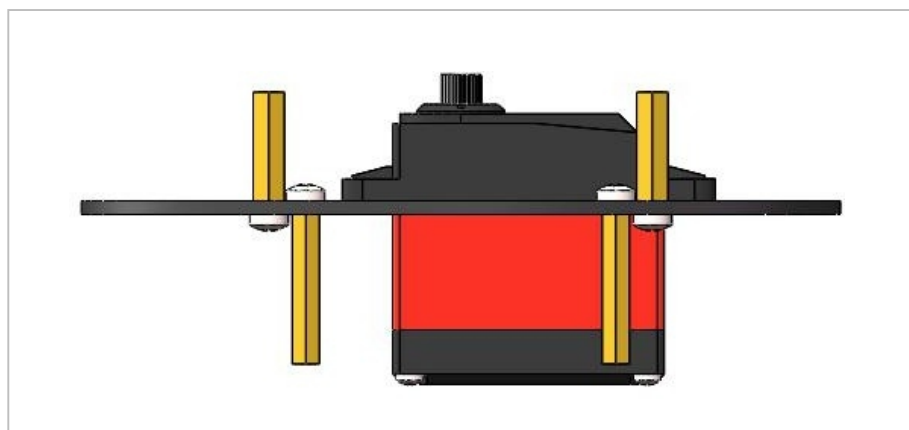
底部长铜柱固定的孔位不同，YF6125 舵机尺寸相对较高，需要将螺丝垫在轴承的底部，保持上部旋转部位正常运行。

MG996 款



- 短铜柱固定在上部，作用是固定住轴承，使其运行不晃动。
- 长铜柱固定到底部亚克力板上。
- M3 * 6mm 螺 丝 X 8

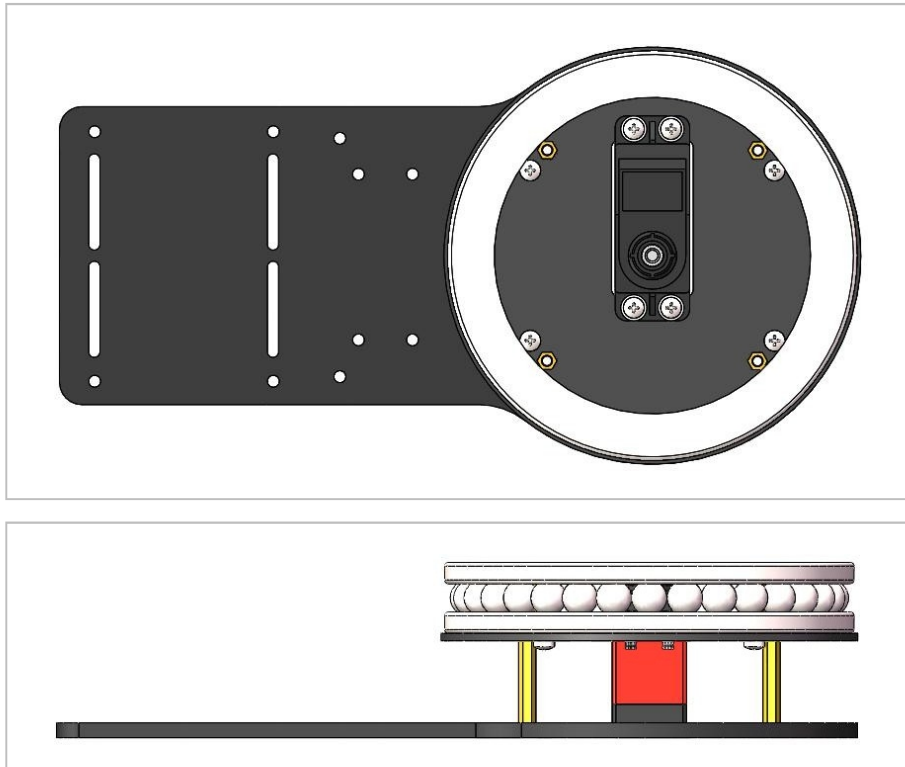
4.2 固定旋转舵机



- 舵机出轴在整个圆盘的**中间**，防止错误的方向将导致圆盘无法正常固定。

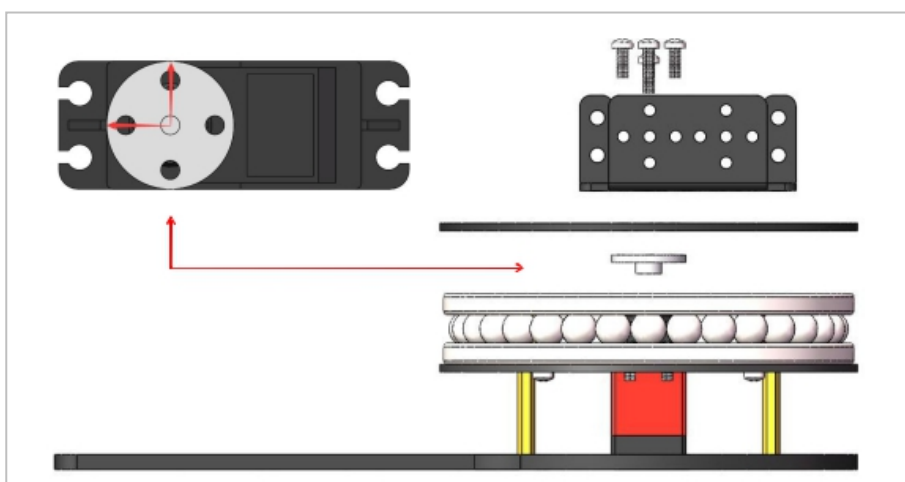
- 舵机由上而下放入，切勿右下而上。
- M3 * 8mm 垫片螺丝 × 4
- M3 螺母 × 4

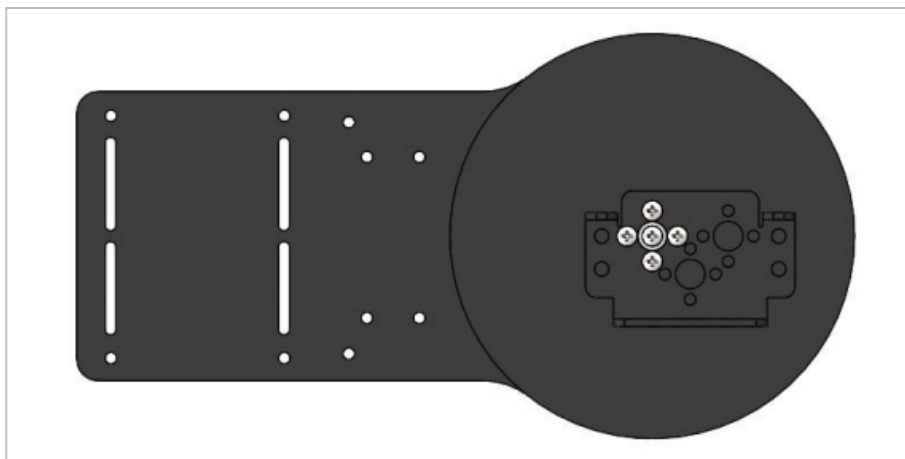
4.3 固定底盘和轴承



- 将底部长铜柱固定在亚克力板上，使用螺丝固定紧。
- 轴承放入上部铜柱外侧，检测下轴承是否能正常旋转，如旋转费力可将铜柱调整下再固定。
- M3 * 8mm 螺丝 × 4

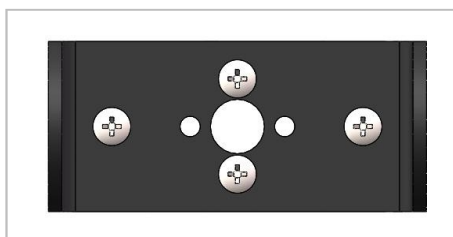
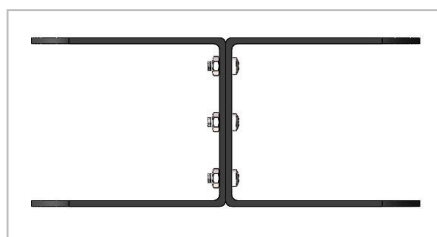
4.4 固定舵盘、圆盘、多功能支架





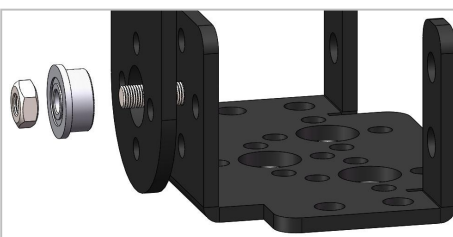
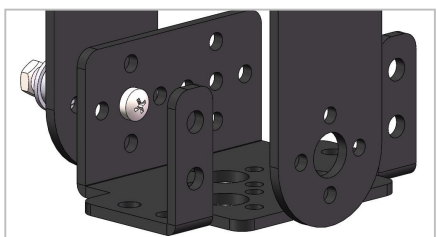
- 将舵盘，圆盘，多功能支架按照由下往上的顺序放置后使用螺丝固定拧紧支架。
- M3 * 8mm 螺丝 × 4
- M3 * 6mm 螺丝 × 1 (舵盘中间)

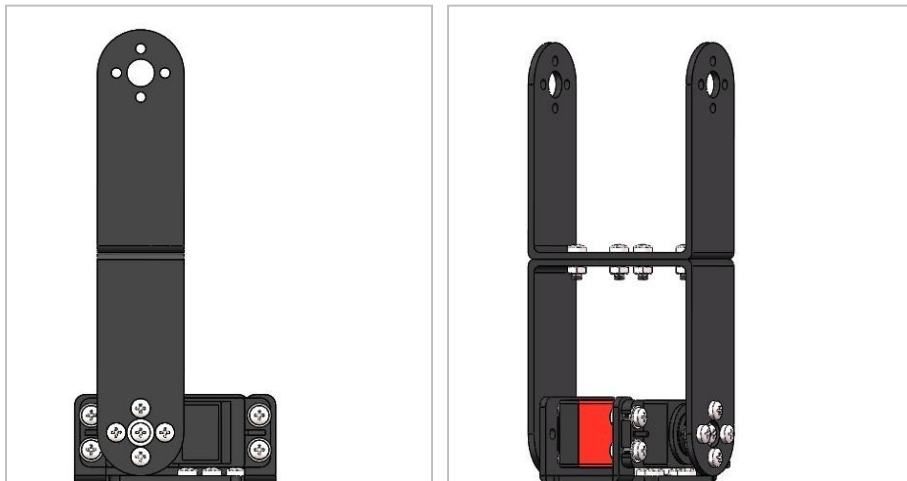
4.5 长 U 支架



- 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

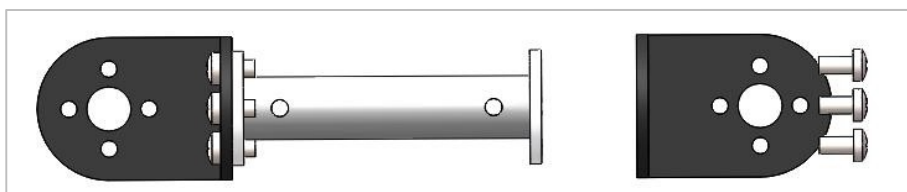
4.6 固定抬臂舵机和轴承





- 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

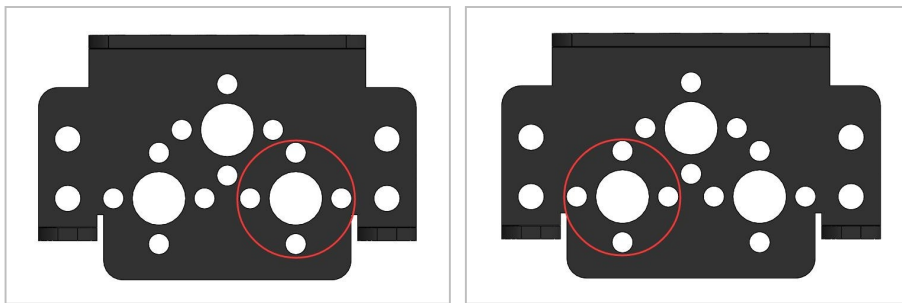
4.7 L 型支架与法兰杆



- 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

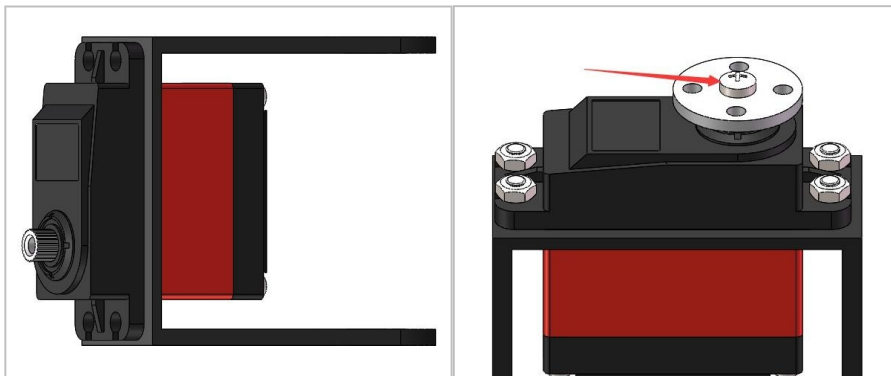
4.8 多功能支架与法兰杆固定





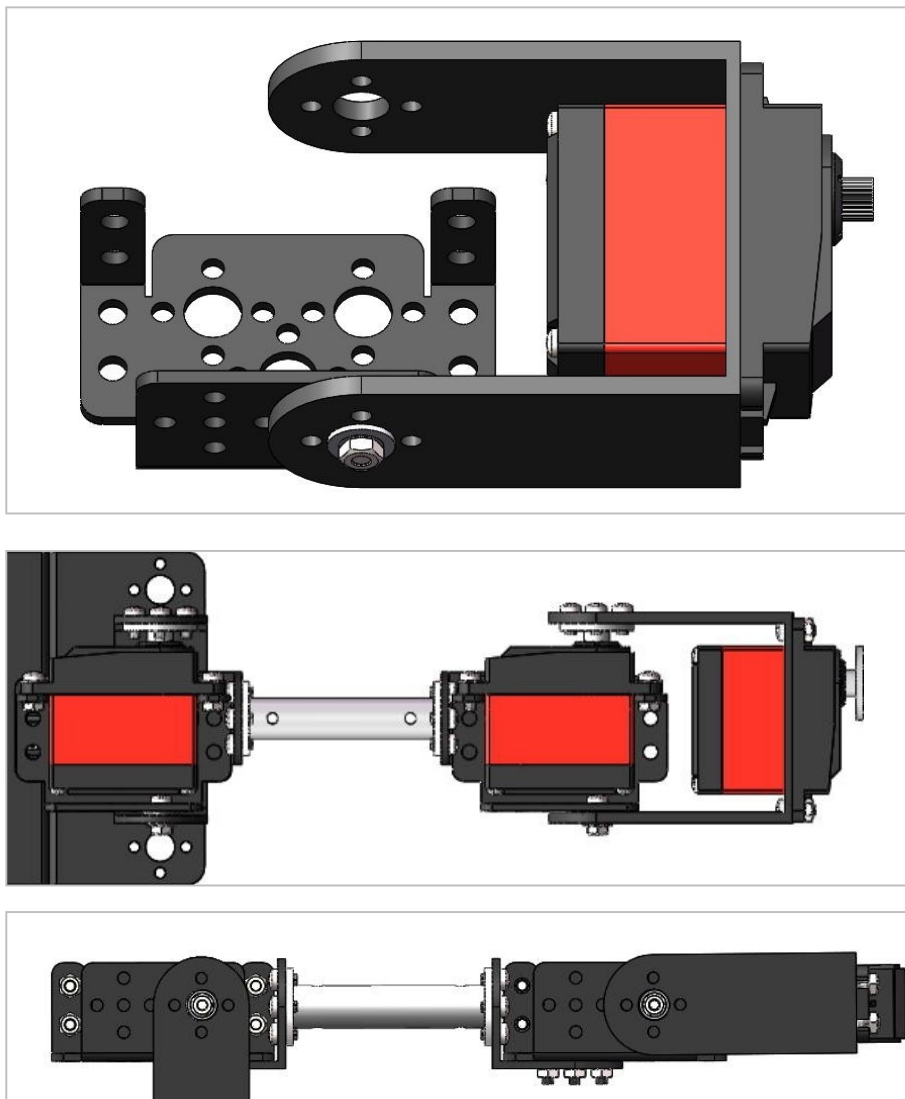
- 多功能支架左右镜像对称安装，螺母在外侧。
- M3 * 8mm 螺丝 × 8
- M3 螺母 × 8

4.9 固定舵机到异 U 支架



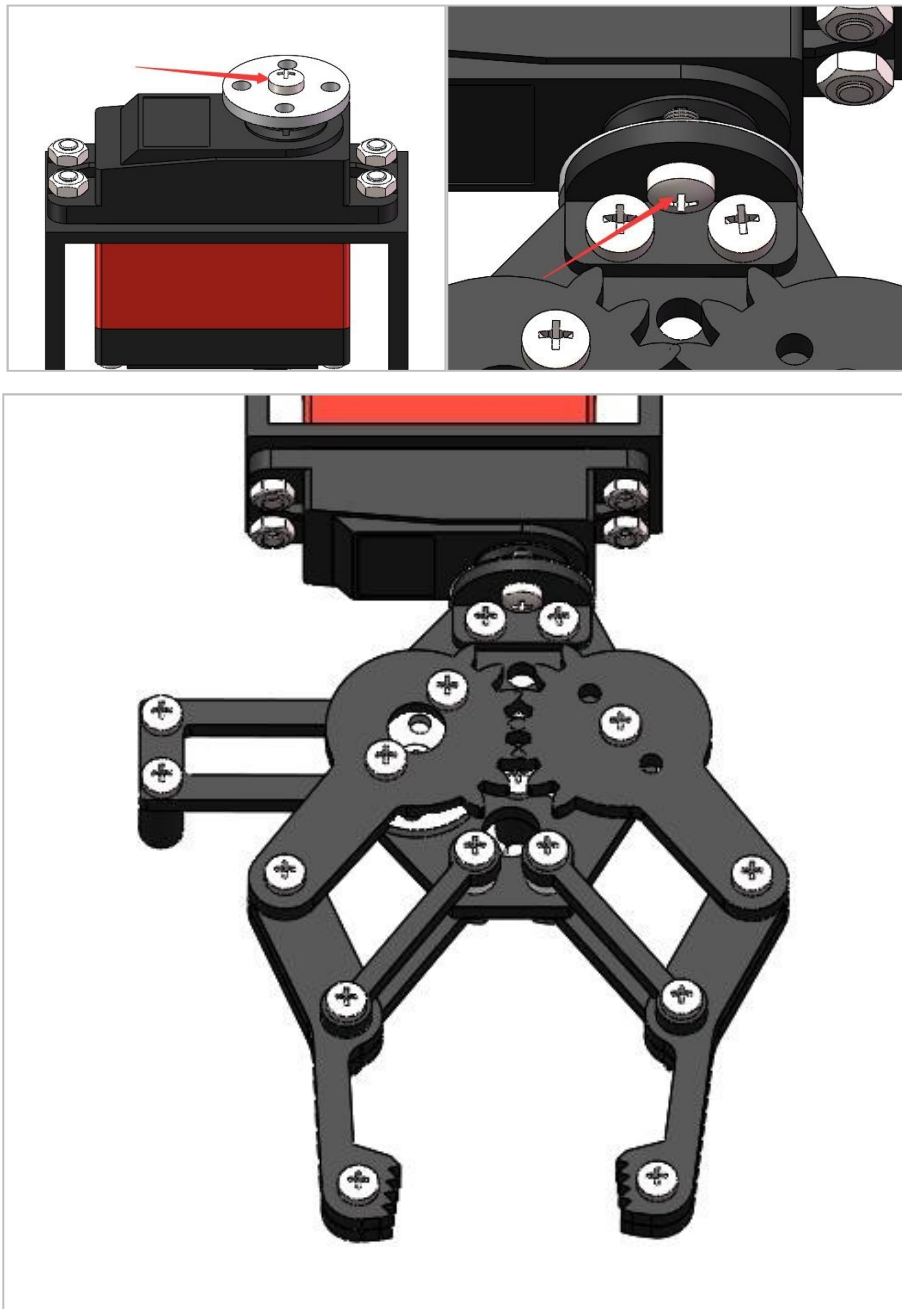
- 先将带线的一端放入支架内，并将线紧靠支架背部，将另一侧用力按压进去，如无法按
- 压进去可将底部螺丝松开后安装，确保配件不掉落。
- 舵机固定孔位在支架外侧，切勿从内部向外安装，螺母在外，螺丝在内，这样便于安装拧紧。
- M3 * 8mm 螺丝 × 4
- M3 螺母 × 4

4.10 连接支架并固定舵机



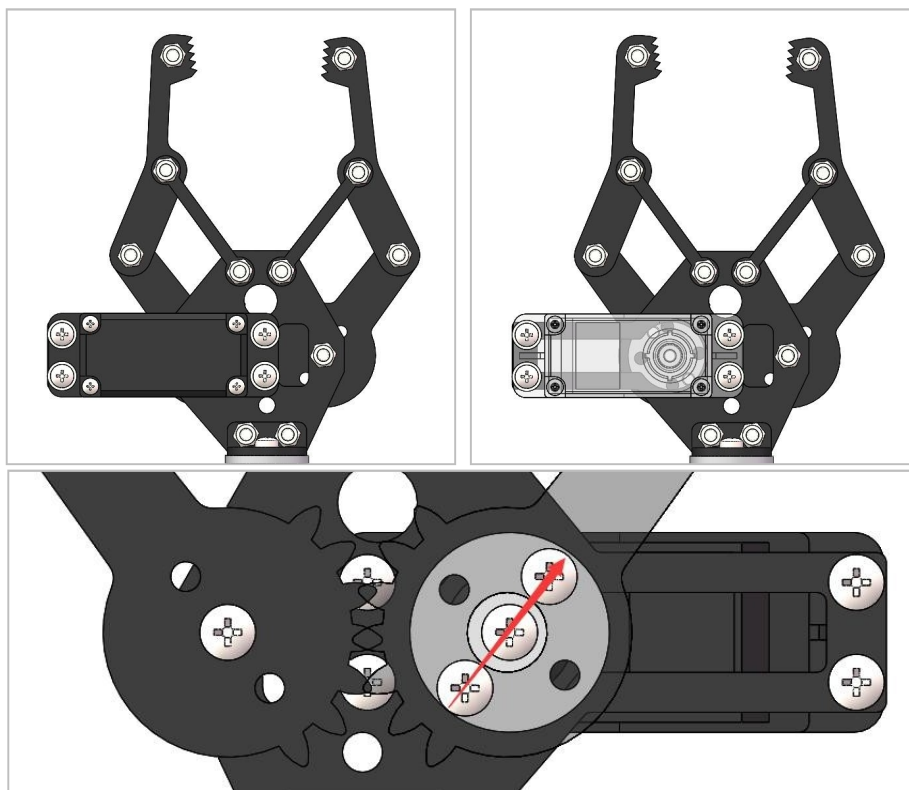
- 按照之前轴承固定方式将支架连接起来，先固定好轴承与支架再固定舵机，舵机舵盘固定在 U 型支架的另一侧。
- 轴承是使用挡边部分挡住支架，防止支架脱落。
- M3 * 8mm 垫片螺丝 X 8
- M3 * 6mm 螺丝 X 10
- M3 螺母 X 10
- M3 * 8mm 螺丝 X 2

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

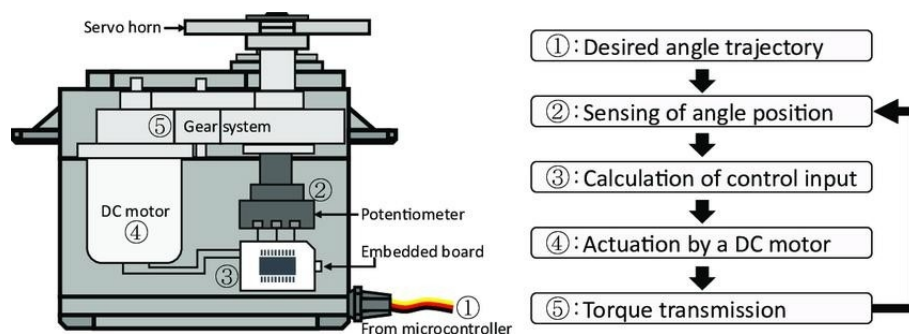


- 舵机固定到手爪上，舵机出轴对应应在内侧，固定好舵机后再将舵盘固定到舵机出轴上，角度如图。
- 舵盘固定时确保舵机角度已经复位到 90 度位置，这将为后续的控制做好校准，位置不对时如给定角度超过机械限位将导致舵机堵转损坏。
- M3 * 6mm 垫片螺丝 × 4 (固定舵机)
- M3 * 6mm 螺丝 × 3

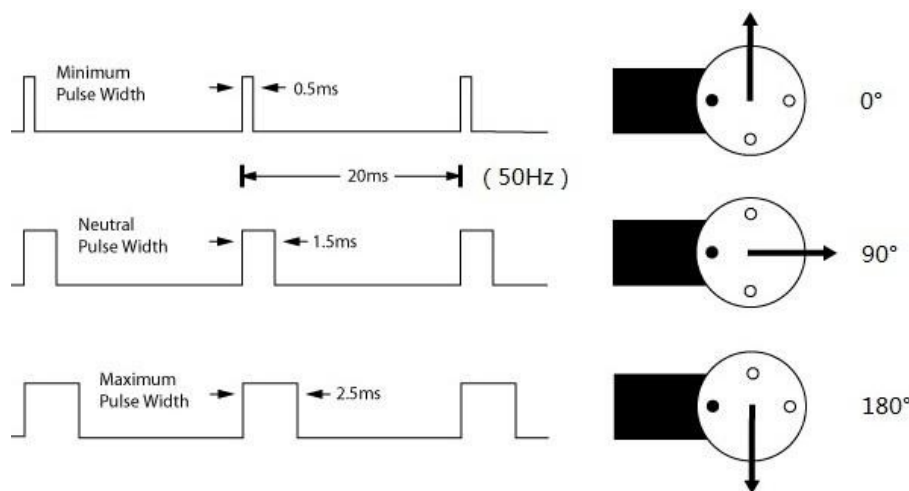
二、说明

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

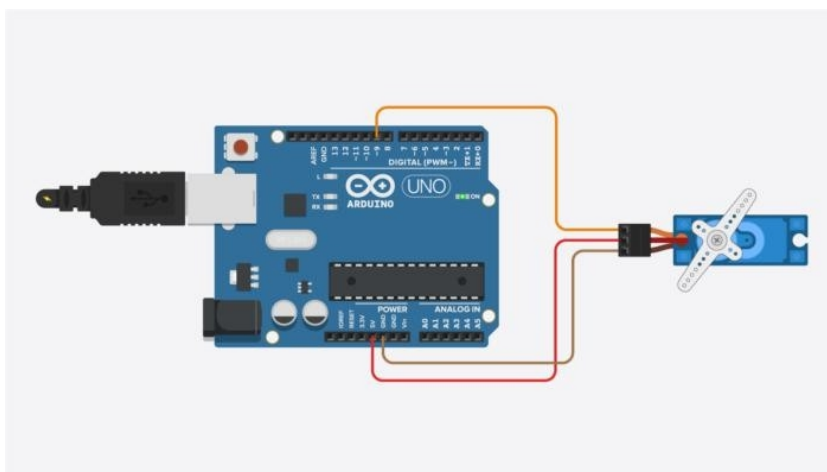
MG996舵机规格参数			YF-6125MG舵机规格参数		
	最大脉宽	50us-2500us		最大脉宽	50us-2500us
	最大角度	180度		最大角度	180度
	电机	铁芯		电机	铁芯
	重量	55克		重量	60克
	轴承	2BB		轴承	2BB
	输出齿	25T (Futaba通用)		输出齿	25T (Futaba通用)
	连接线	JR 26.5cm		连接线	JR 30cm
运行速度	0.17s/60° @4.8V	0.13s/60° @6V	运行速度	0.18s/60° @4.8V	0.14s/60° @7.2V
舵机扭力	10Kg.cm @4.8V	13Kg.cm @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

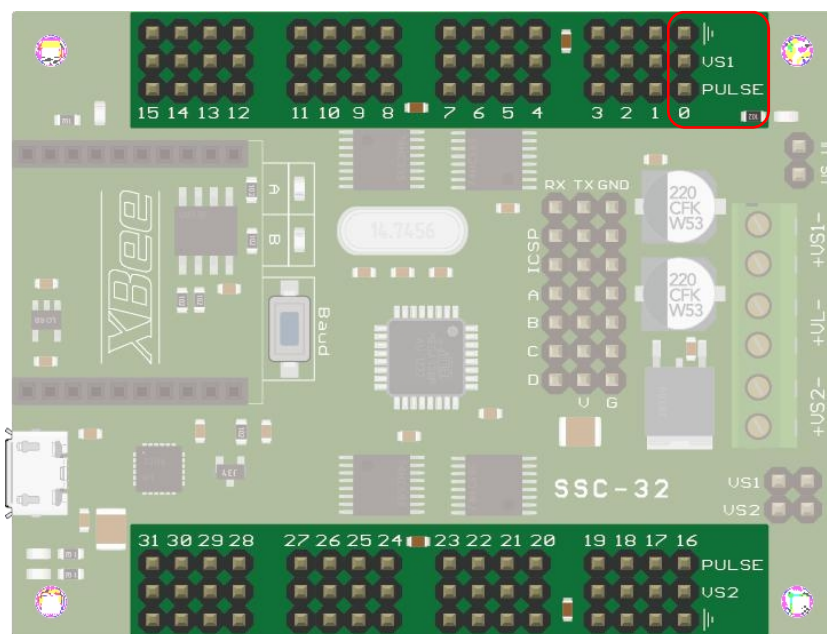
1. Arduino



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

