

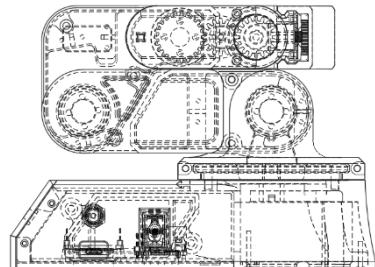
# Assembly Manual

**Maintainer:** NOMAN ROBOTICS®

**GitHub:** <https://github.com/NoManRobotics>

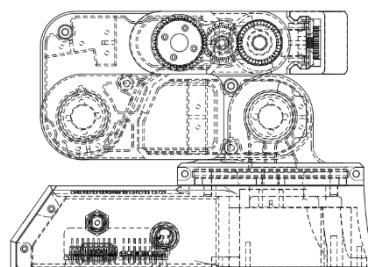
**Website:** <https://nomanrobotics.com/>

### MINIMA / 开源版本



主控	ESP32-WROOM-32, PCA9685
电压	6V
开关	KCD101
舵机	编号 0: MG996R 铜齿 (4.8-6V) 编号 1: 25KG 舵机 钢齿 (4.8-6V) 编号 2: 15-20KG 钢齿 (4.8-6V) 编号 3: MG996R 铜齿 (4.8-6V) 编号 4: SG90 (4.8-6V)
轴承	关节 1: 61801-zz 金属 关节 2: 61801-zz 金属 关节 4: 6801-2RS POM 塑料
结构	关节 3 齿轮盖板(磁吸) - - - -
齿轮	耐温 ABS 直齿齿轮
快换	无末端快换接口
其它	少量 GPIO 外置引脚 - - 可自行装配热熔螺母
吸泵	无

### MINIMA PRO

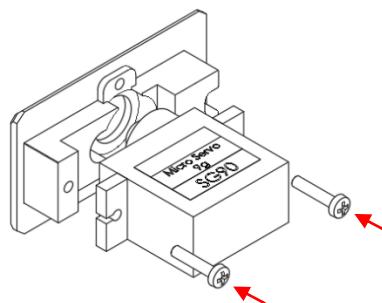


集成控制主板(ESP32+PCA9685)
6-9V
白灯金属开关(自锁自复位)
编号 0: 众灵科技 20kg 舵机 钢齿 (5-8.4V) 编号 1: 众灵科技 25kg 舵机 钢齿 (5-8.4V) 编号 2: 众灵科技 20kg 舵机 钢齿 (5-8.4V) 编号 3: MG996R 15kg 舵机 铜齿 (5-8.4V) 编号 4: PTK7462W (4.8-6V)
关节 1: 61801-zz 金属 关节 2: 61801-zz 金属 关节 4: 61801-zz 金属
- 加长关节 3 和关节 4 (更大的工作区域) 优化走线槽 优化强度 优化外观
高精度耐温树脂斜齿齿轮(无背隙) 有末端快换接口 ~9x3 GPIO + 7 PWM 外置引脚 顶部挡板带二维码标识 GPIO, PWM 外置引脚 基座热熔螺母
吸泵+电磁阀+外壳套装

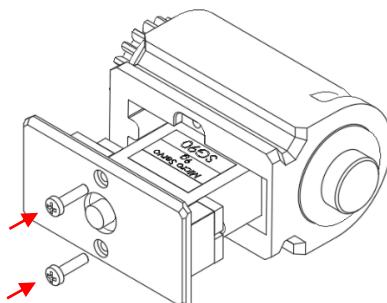
以下为数字共享版本装配图 (PRO 版本通用)

模型因版本迭代可能略有出入，不影响装配。

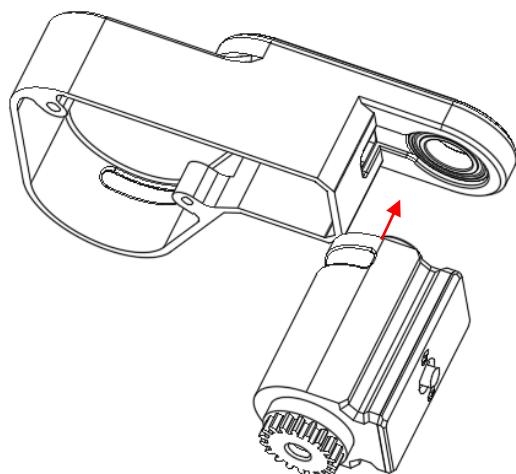
- 1.** 使用 M2x8 十字螺丝，安装 MG90S 微型舵机至末端前板。



- 2.** 使用 M2x5 十字螺丝，将末端前板固定到末端 J4。

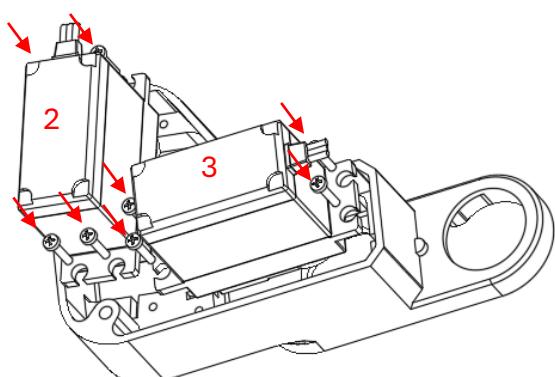


- 3.** 将末端关节 J4 插入 J3-L 关节轴承。

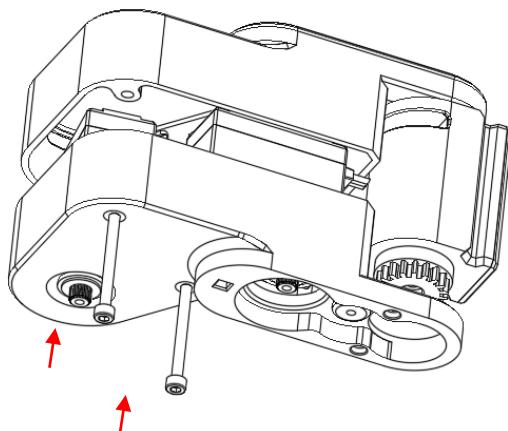


- 4.** 将舵机编号 2,3 依次根据图中编号分别安装到 J3-R 关节，使用 M2x10 十字螺丝固定。

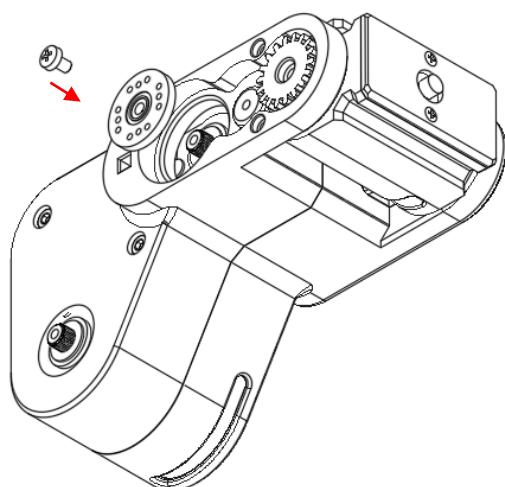
TIPS: 对于每个舵机，可选择预安装两个并排的螺丝后，将舵机卡入预安装的螺丝，再拧入剩下两个螺丝。最后将四个螺丝拧紧。



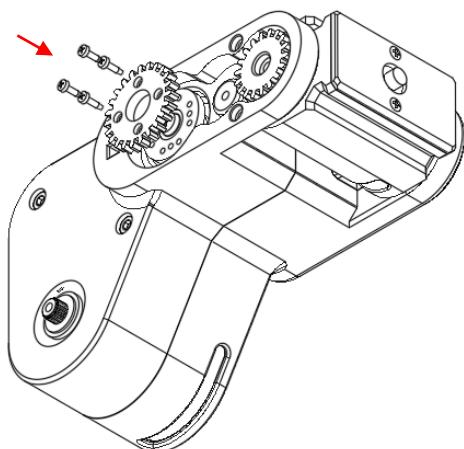
**5.** 将电线穿过 J3-L 关节的引线口，并确保电线走线位置不会与舵机相撞 (\*避免导致左右外壳无法贴合)。使用 M3x30 内六角螺丝进行装配。



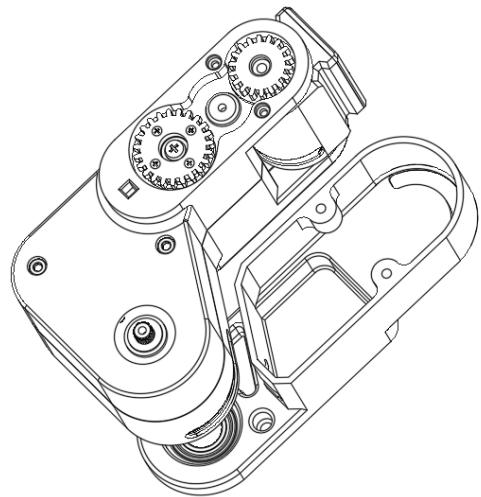
**6.** 卡入圆形舵盘并使用 M3x5 十字螺丝和舵机（编号 3）进行固定。



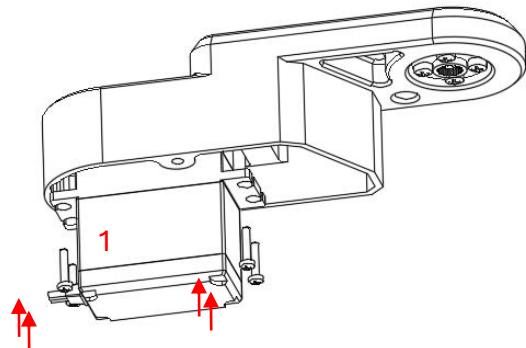
**7.** 使用 M1.6x6 螺丝将舵盘齿轮固定至舵盘。



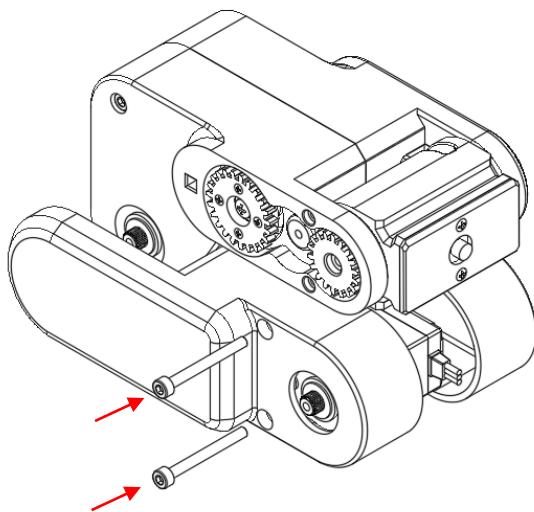
**8.** 将关节 J3 插入 J2-L 关节轴承处固定。



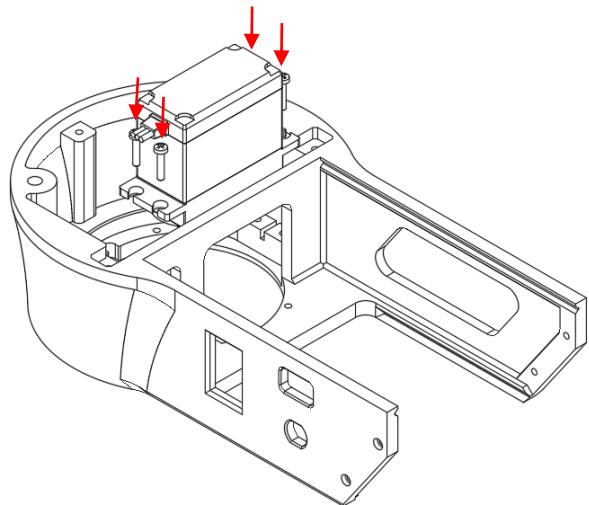
**9.** 使用 M2x10 十字螺丝固定舵机（编号 1）至 J2-R 关节。



**10.** 将 J2-R 关节通过 M3x30 内六角螺丝固定至已安装好的部分。若您发现编号 2 舵机的齿轮无法按照图示位置和 J2-R 卡入，请轻微地逆时针旋转 J3 关节，以进行正常装配。

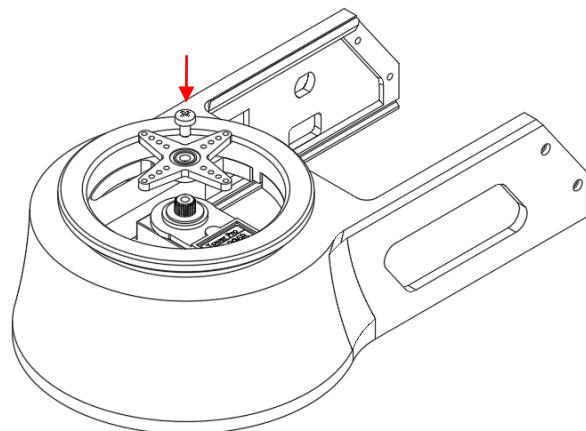


**11.** 用 M2x10 螺钉将舵机（编号 1）固定于基座的舵机安装孔位。

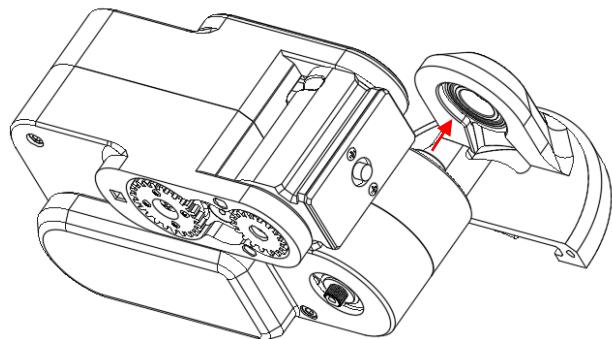


**12.** 将十字舵盘严格按照图示方向卡入。可考虑在十字舵盘上方安装 M3x5 十字螺丝固定。

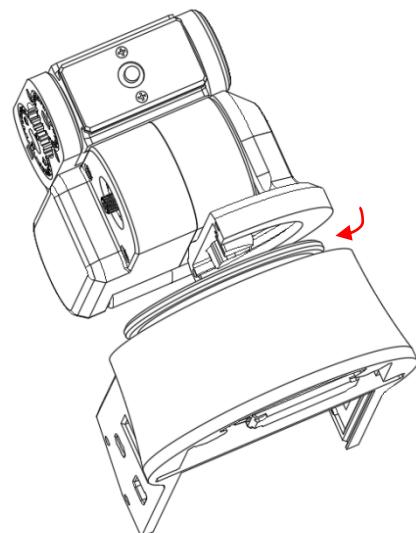
注:基座上部的环形 3D 打印轴承需使用 M2x8 螺丝和基座固定。



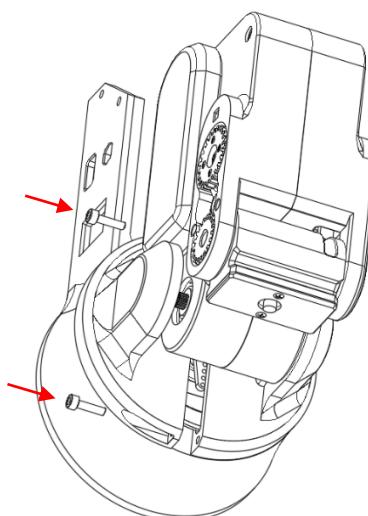
**13.** 将关节 J2 插入 J1-L 关节轴承。



**14.**将组装好的部分装配，沿图示方向，将 J1-L 卡入基座 J0 圆环。

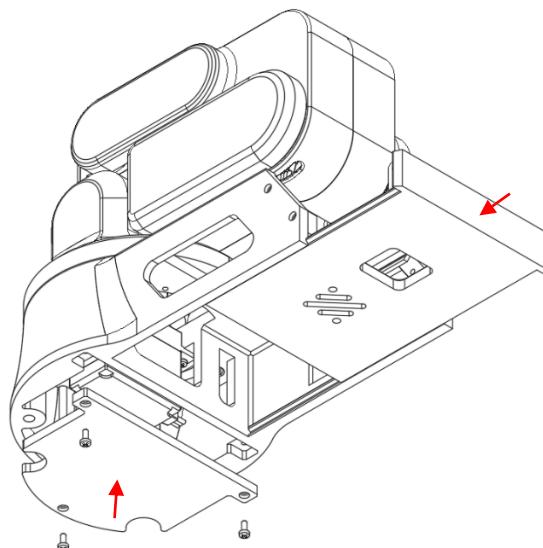


**15.**对于 J1-R，对齐 J1-L 装配，并确保舵机（编号 1）的齿轮可以正确插入 J1-R 上的舵盘。使用 M3x12 内六角螺丝固定。

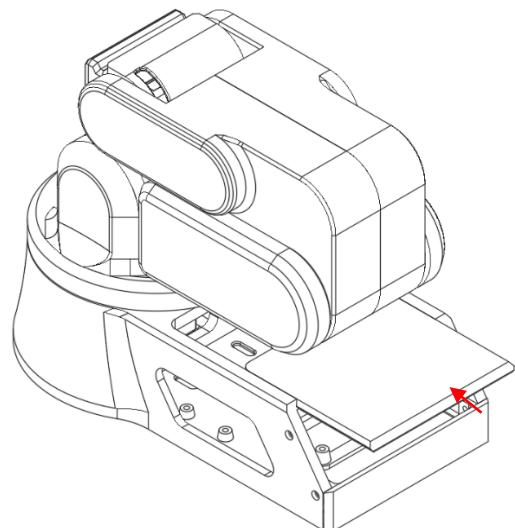


**16.**装配基座 J0 前底板。底座前板使用十字 M2-5 螺丝固定。并滑入主控底板。

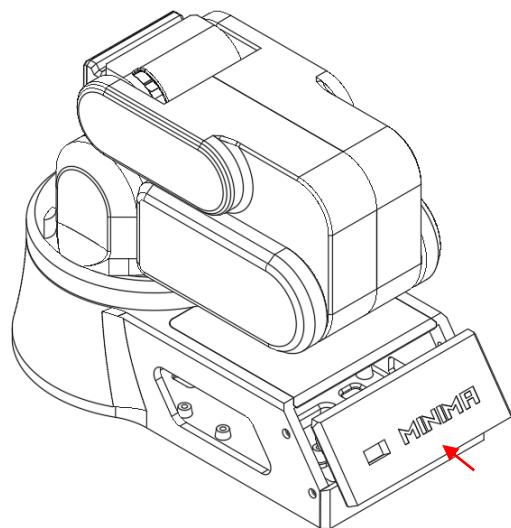
此时，请根据电路图装配基座 J0 腔体内的电路，正确连接舵机接线，电源正负，以及任何涉及的额外接线。



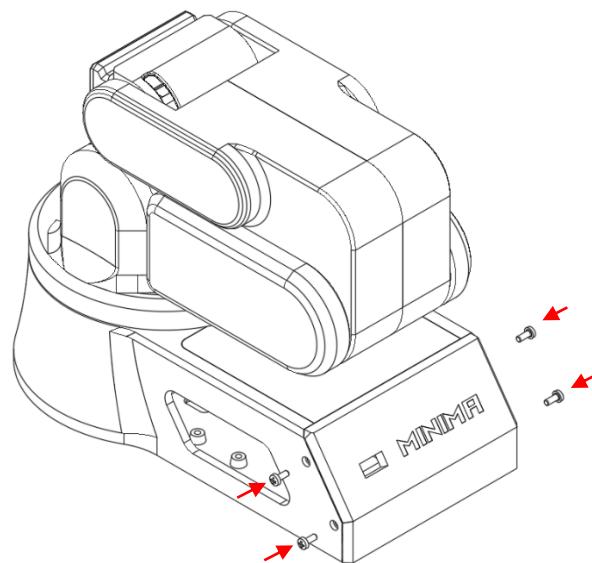
**17.**装配好电路和主控后，滑入顶部挡板。



**18.**装配后置盖板。开源版本需在盖板上安装 8PIN 接口以导出内部 GPIO 接口。

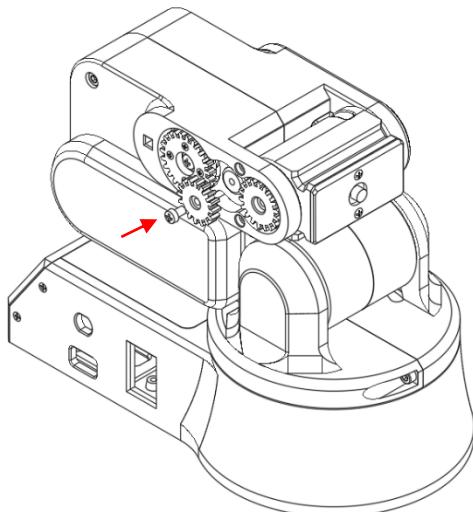


**19.**使用 M2x5 十字螺丝固定盖板和主控底板。

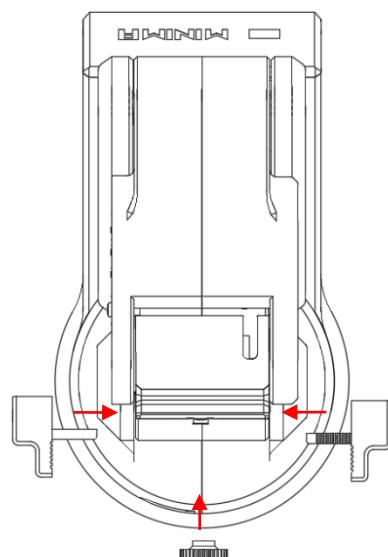


**20.**放置传动齿轮。将 M3x6 十字半牙螺丝固定入热熔螺母。

注：可考虑在上位机进行校准后再固定传动齿轮，以确保关节位置正确。



**21.**按图示方向装配左右夹爪和齿轮。



**22.**咱们终于走到了最后。在关节 J3-R 的孔槽和盖板的孔槽内嵌入 M2x1.5 圆形磁铁。然后盖上以完成组装。

