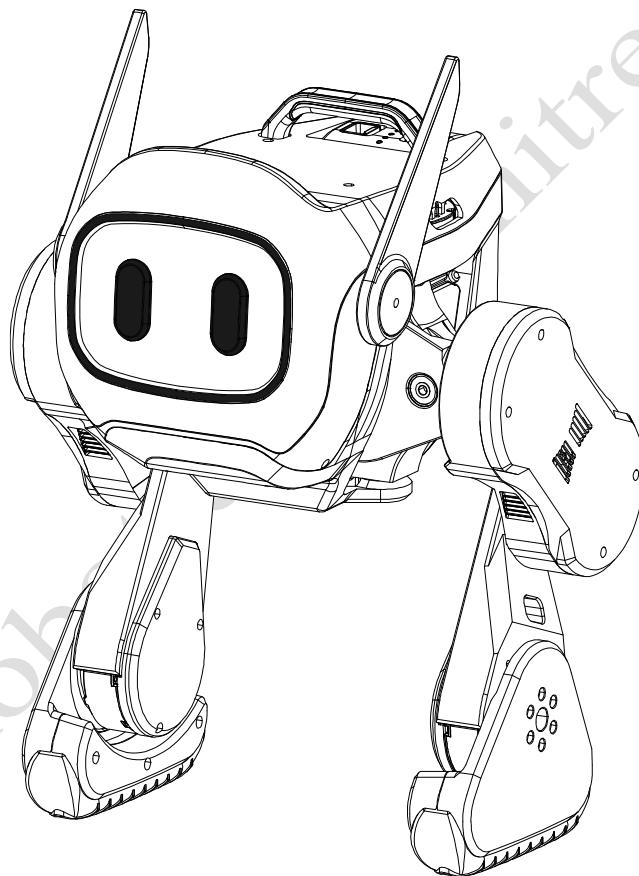


# 宇树 Qmini 双足机器人

本体组装制作说明 V1.1



Unitree

本产品为家用机器人产品，请各位用户不要危险性改造和使用机器人。

请访问宇树科技官网了解更多产品相关条款与政策，请遵守各地区法律法规

# 目录

1 机器人零部件制作 .....	2
1.1 机身主体零部件 .....	2
1.2 腿部零部件 .....	5
1.3 外观装饰件和其他结构件 .....	7
2 机器人零部件组装 .....	8
2.1 电机系统框图 .....	8
2.2 机身主体组装 .....	9
2.2.1 结构组装 .....	9
2.2.2 电气连接 .....	17
2.2.3 机身整体安装效果 .....	19
2.3 腿部组装 .....	20
2.3.1 结构组装 .....	20
2.3.2 电气连接 .....	26
2.3.3 腿部整体安装效果 .....	27
2.4 外观件组装 .....	28
3 机器人零位标记 .....	31
4 总结 .....	32
5 附录 .....	33
6 修订历史 .....	34

# 1 机器人零部件制作

## 1.1 机身主体零部件

机器人全身主体结构件均使用 FDM 3D 打印材料制造，旨在提供低成本且可快速验证的机器人硬件方案。零部件外观颜色可参照开源模型，也可自行 DIY。

表 1.1.1 机身主体零部件打印参数建议

零件	材质	墙层数	顶部壳体层数	底部壳体层数	稀疏填充密度	稀疏填充图案
机身顶部主架	PLA	4	4	4	20	蜂窝
机体主骨架	PLA	5	5	5	20	蜂窝
机体前端风扇安装件	PLA	5	5	5	20	蜂窝
电池仓	PLA	3	3	3	15	网格/蜂窝
电池底部支撑件	PLA	3	3	3	15	网格/蜂窝
腿部 yaw 轴限位块	PLA	5	5	5	20	蜂窝
顶部 yaw 轴电机安装座	PLA	4	4	4	20	蜂窝
顶部陀螺仪安装座	PLA	3	3	3	15	网格/蜂窝
树莓派安装座	PLA	3	3	3	15	网格/蜂窝



● 附：所有打印均默认开启树状支撑，开启打印外圈裙边。

以下是在打印完成后，机身主体部分**需要植入热熔螺母的结构件**。在对打印件进行植入热熔螺母时，请务必保证**植入方向垂直于植入平面，螺母端面与顶面平齐**。

参考：[【一分钟教会你 3D 打印件如何镶嵌螺母】](#)

**机身顶部主架：**

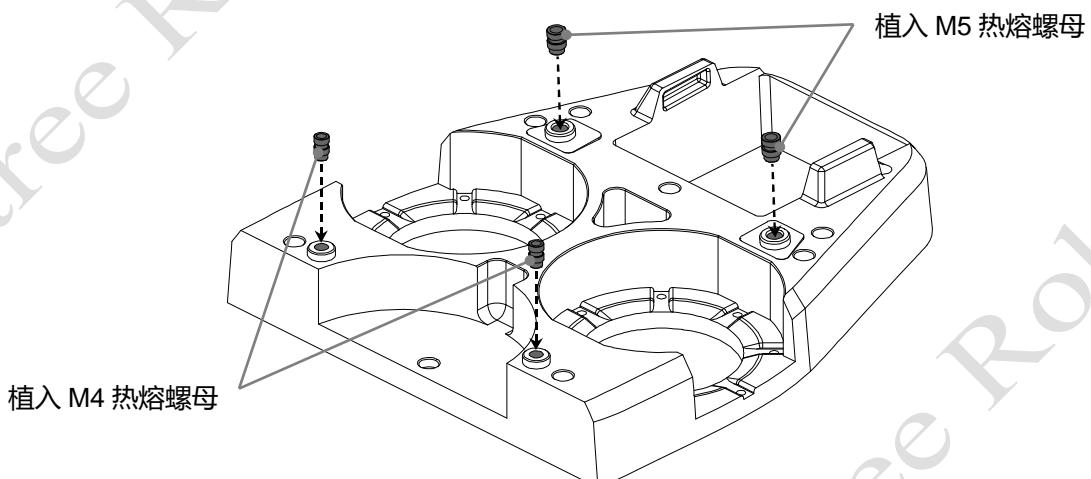


图 1.1.1 机身顶部主架斜视图

**机体主骨架：**

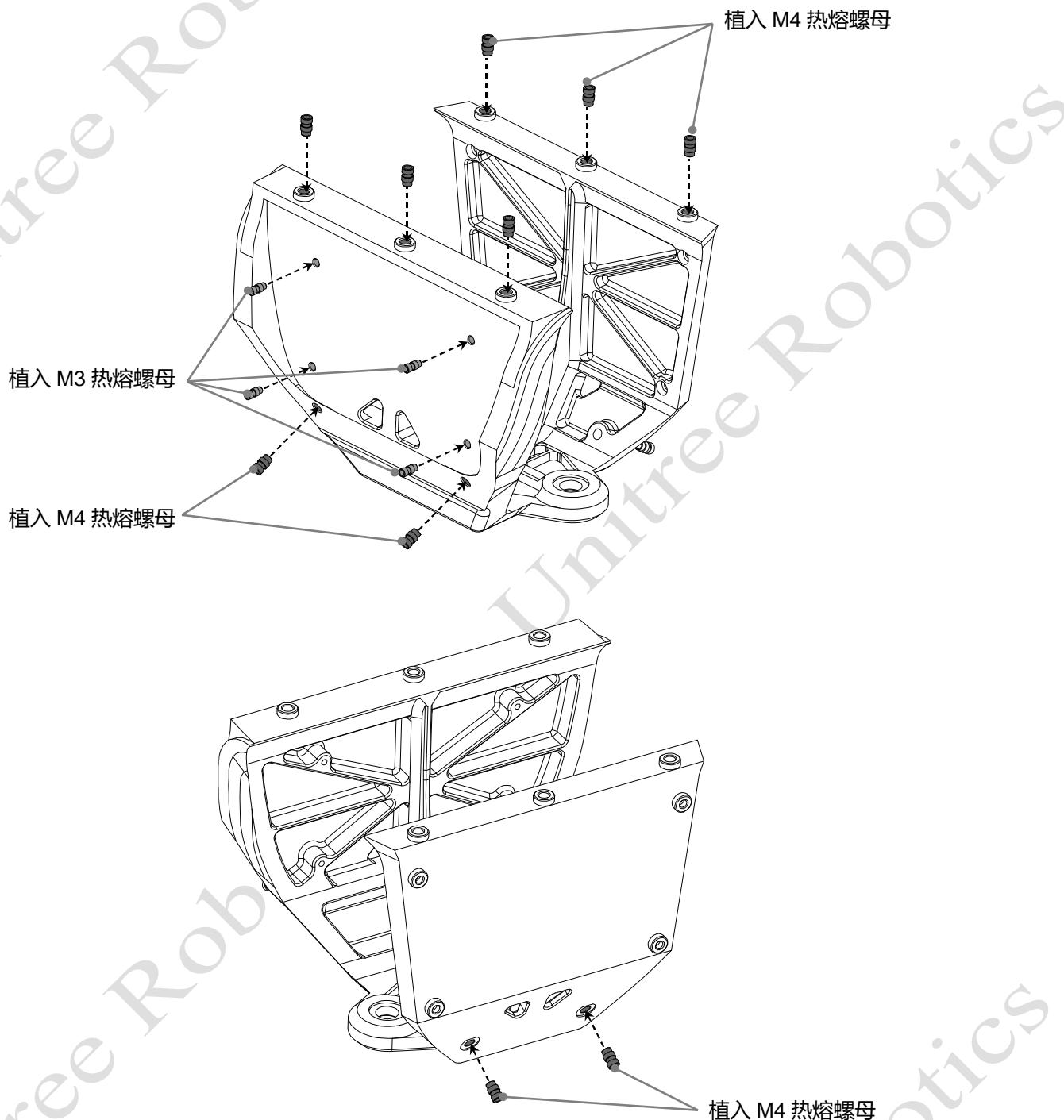


图 1.1.2 机体主骨架斜视图

**机体前端风扇安装件：**

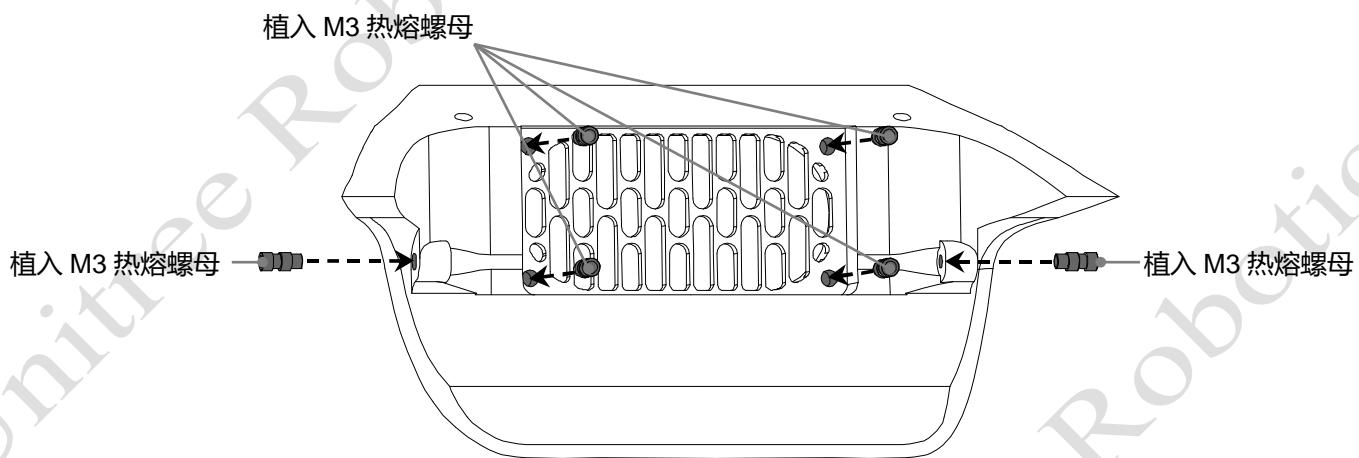


图 1.1.3 机体前端风扇安装件斜视图

**电池仓：**

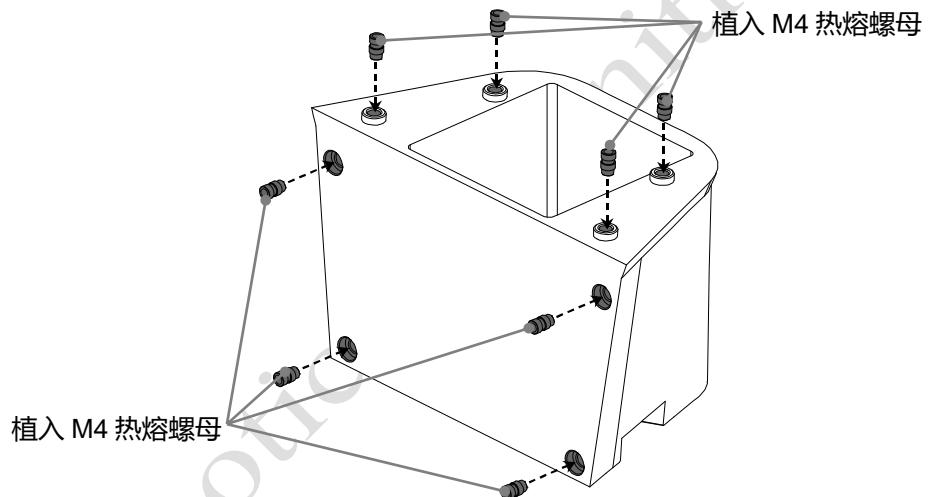


图 1.1.4 电池仓斜视图

**顶部陀螺仪安装座：**

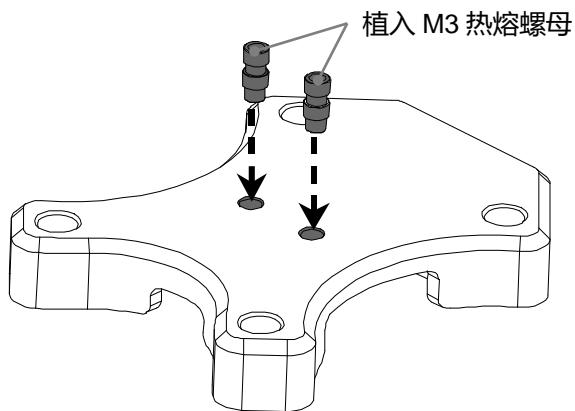


图 1.1.5 顶部陀螺仪安装座斜视图

## 1.2 腿部零部件

腿部零部件分为髋关节电机安装座，髋关节电机抱箍，侧摆驱动齿轮，侧摆连接件，大腿主体，大腿侧盖，小腿主体，脚踝电机外盖，足端外侧，足端内侧及足底。左右腿之间为镜像关系。

表 1.2 腿部零部件打印参数建议

零件	材质	墙层数	顶部壳体层数	底部壳体层数	稀疏填充密度	稀疏填充图案
髋关节电机安装座	PLA	5	5	5	20	蜂窝
髋关节电机抱箍	PLA	5	5	5	20	蜂窝
侧摆驱动齿轮	PLA	5	5	5	20	蜂窝
侧摆连接件	PLA-CF/PETG-CF	3	3	3	20	蜂窝
大腿主体	PLA	6	6	6	20	蜂窝
大腿侧盖	PLA	2	3	3	15	网格/蜂窝
小腿主体	ABS/ PLA-CF/PETG-CF	6	6	6	20	蜂窝
脚踝电机侧盖	PLA	2	3	3	15	网格/蜂窝
足端外侧	PLA	4	4	4	20	蜂窝
足端内侧	PLA	4	4	4	20	蜂窝
足底	TPU	3	3	3	15	蜂窝



- 附：所有打印均默认开启树状支撑，开启打印外圈裙边。
- 在打印 TPU 的机器人足底时，需特别注意在支撑一项选择“仅在打印面板生成”。

以下是腿部零部件中需要植入热熔螺母的结构件：

**机体前端风扇安装件：**

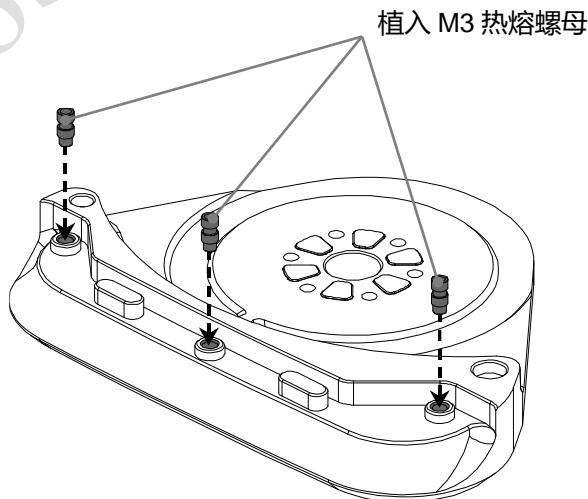


图 1.2.1 机体前端风扇安装件斜视图

**髋关节电机安装座：**

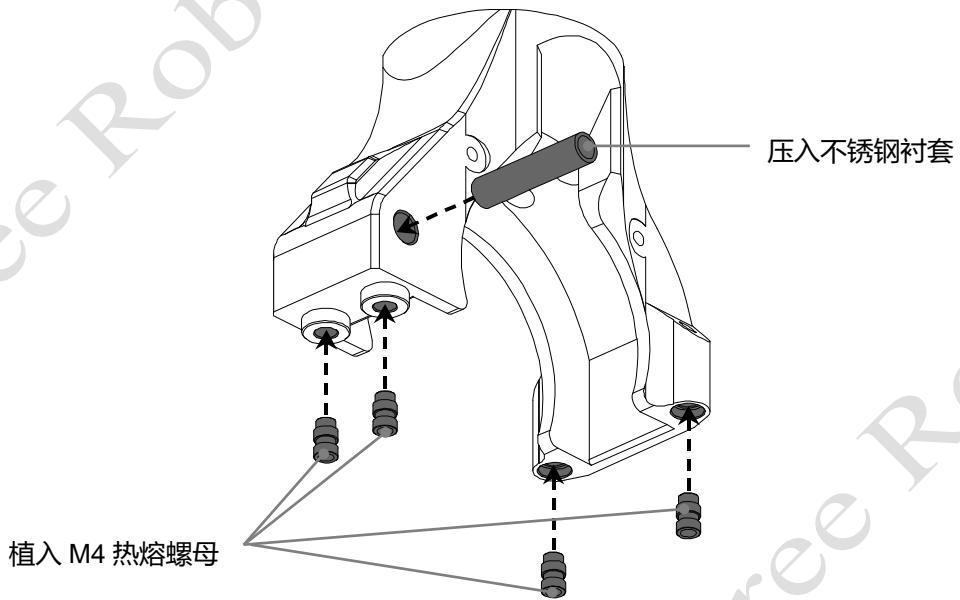


图 1.2.2 髋关节电机安装座斜视图

**髋关节电机抱箍：**

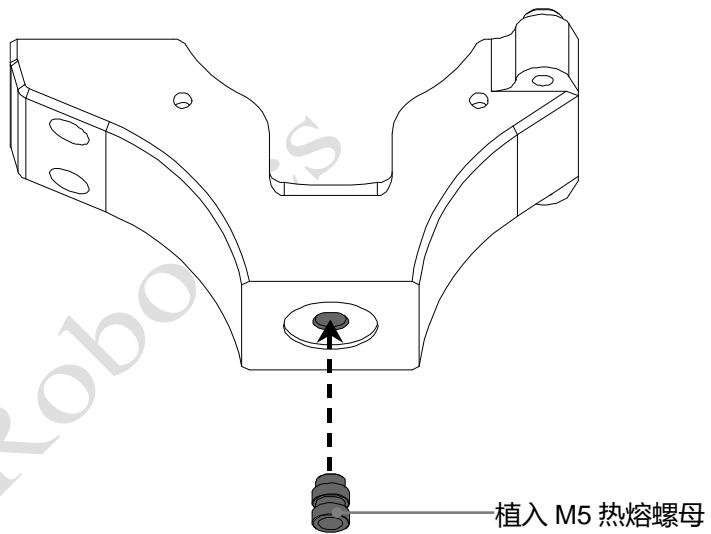


图 1.2.3 髋关节电机抱箍斜视图

### 1.3 外观装饰件和其他结构件

外观装饰件分为机器人顶盖，机器人前脸，左天线，右天线，提手。

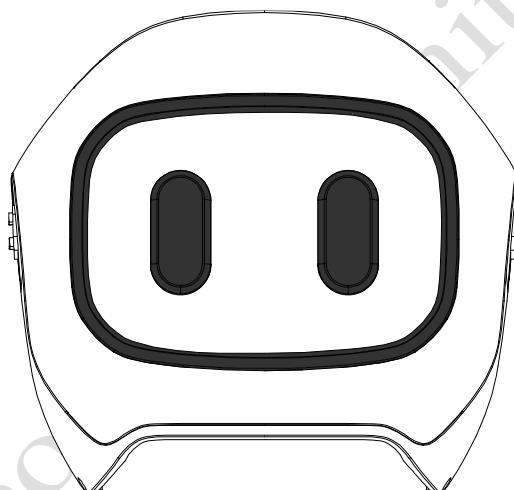
表 1.3 外观装饰件打印参数建议

零件	材质	墙层数	顶部壳体层数	底部壳体层数	稀疏填充密度	稀疏填充图案
机器人顶盖	PLA	3	3	3	15	网格
机器脸部	PLA	3	3	3	15	网格
天线装饰	PLA	3	3	3	15	网格
提手	PLA	6	6	6	20	蜂窝



● 附：所有打印均默认开启树状支撑，开启打印外圈裙边。

**机器脸部：**脸部的黑色部分可使用多色打印进行制作，也可单色打印后后期上色处理。



脸部两侧从外侧植入热熔螺母。

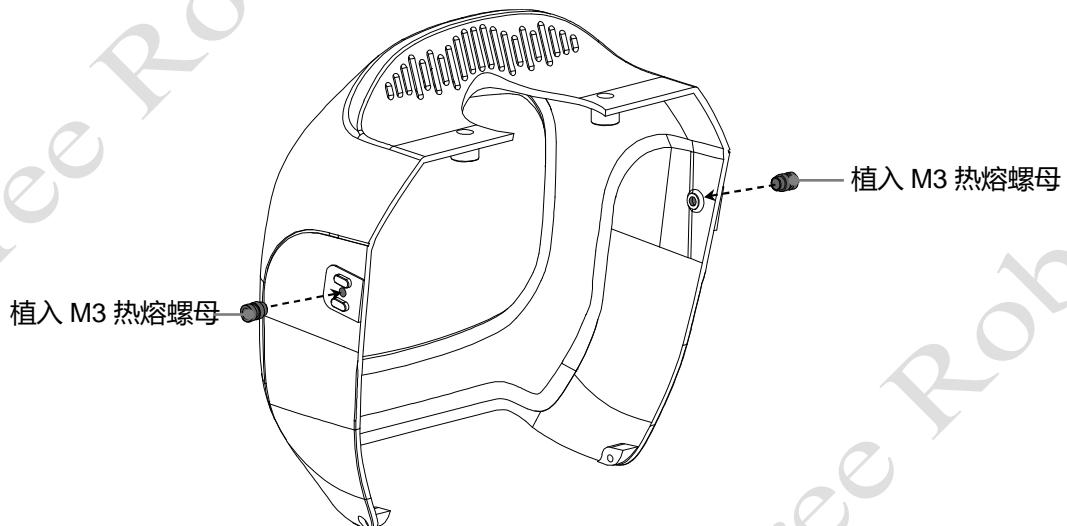


图 1.3.1 机器脸部正视图&斜视图

## 2 机器人零部件组装

### 2.1 电机系统框图

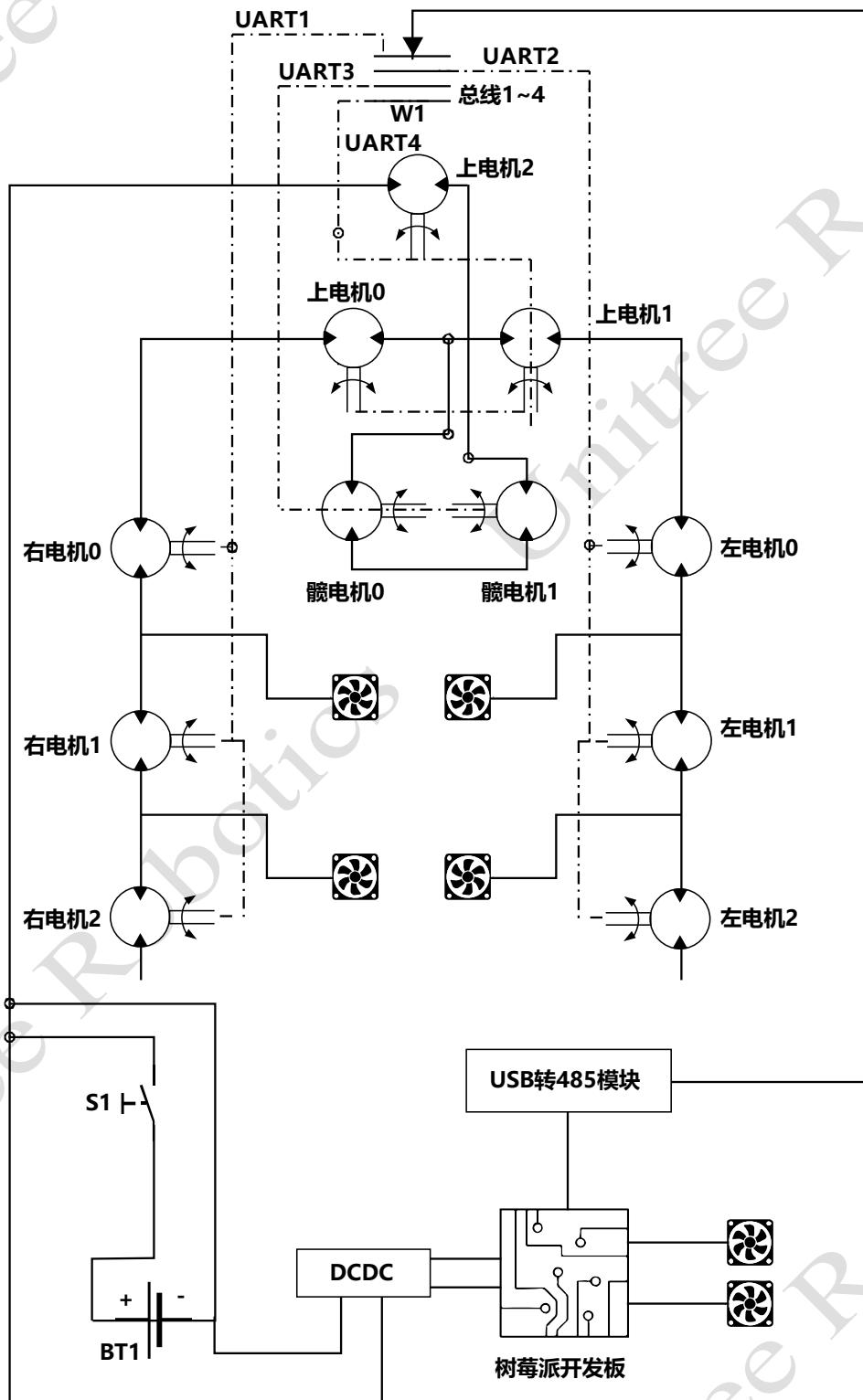


图 2.1.1 电机系统框图

## 2.2 机身主体组装

### 2.2.1 结构组装

**Step 1:** 将两个 M8010 电机装入到机身顶部主架相对应的凹槽中，如下图所示。

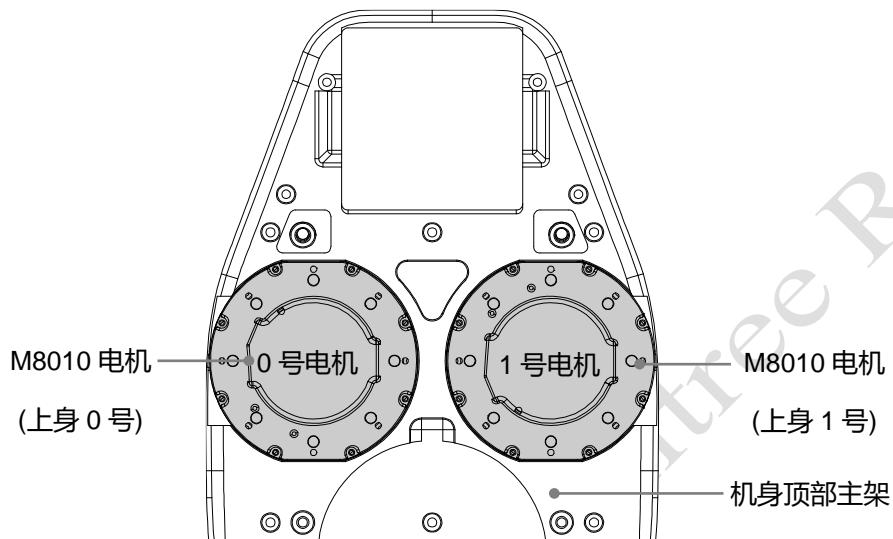


图 2.2.1 电机安装图

**Step 2:** 将整体翻转，装入腿部 yaw 轴限位块，拧上对应规格和长度的螺丝，如下图所示。

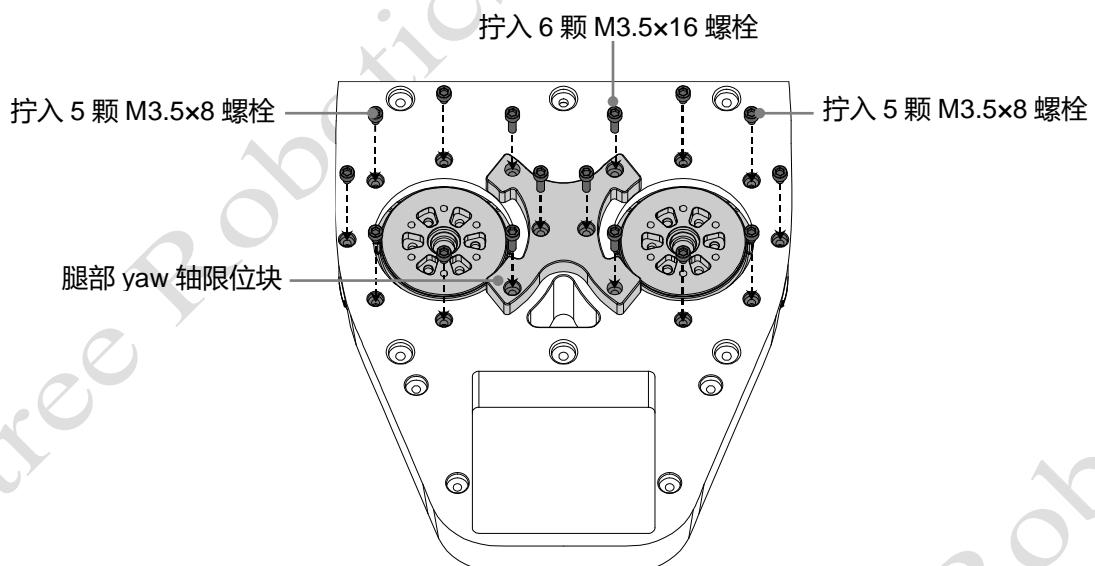


图 2.2.2 yaw 轴限位块安装图

**Step 3:** 将左右髋关节电机安装座装配至腿部 yaw 轴电机，如下图所示。

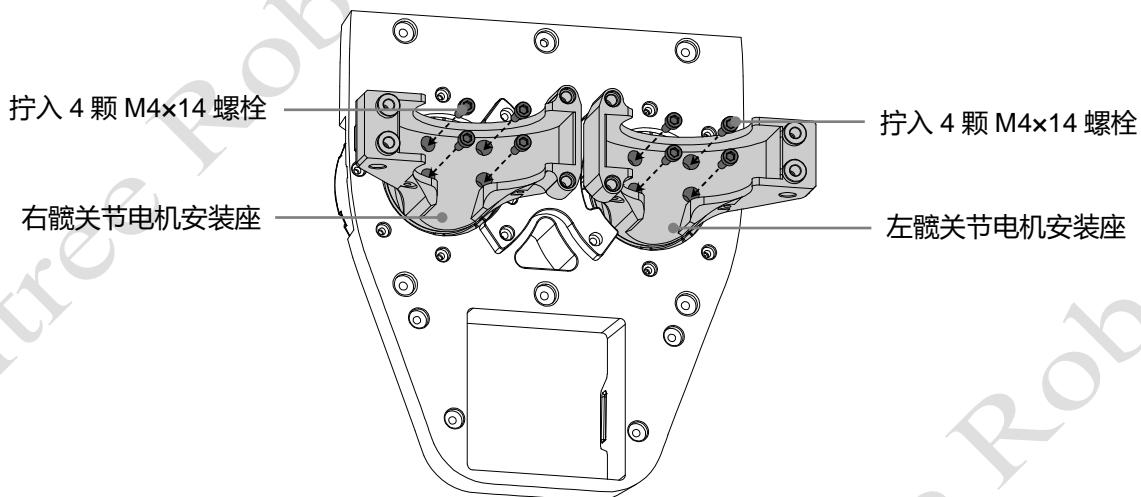


图 2.2.3 左右髋关节电机安装座安装图

**Step 4:** 装配左右髋关节电机抱箍，并装入左右侧摆驱动齿轮，左右腿的零件互为镜像关系，不可混淆互换。

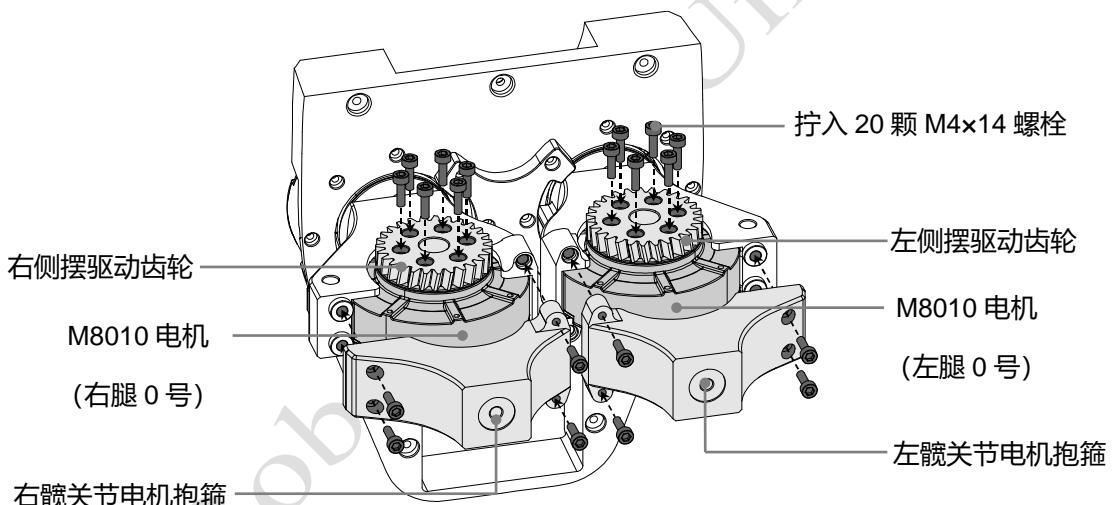


图 2.2.4 左右髋关节电机安装图

**Step 5:** 将 Go1 电池的充电座拆解，取出内部 PCB。

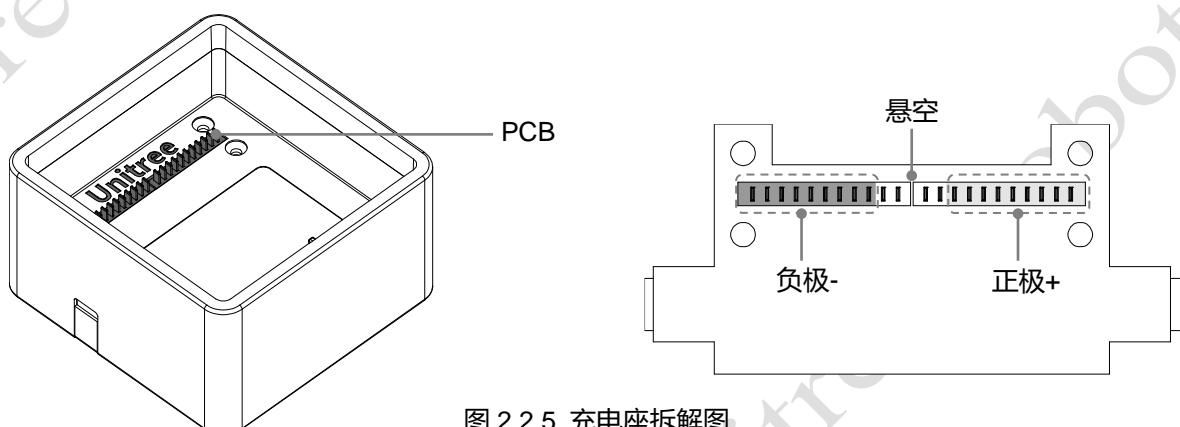


图 2.2.5 充电座拆解图

**Step 6:** 将取下的电池接触座安装在打印的电池仓底部，拧上原电池充电座的 4 可沉头螺丝。图为电池仓电池接触座装配俯视。

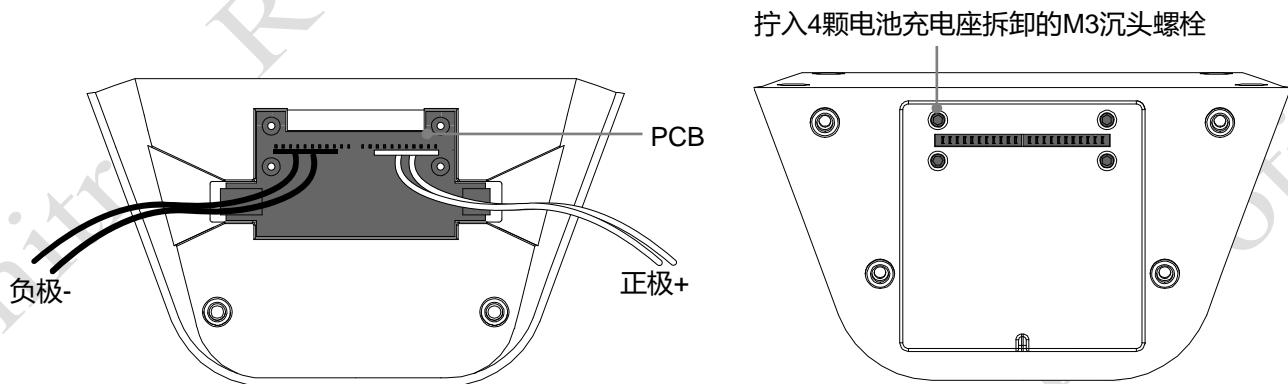


图 2.2.6 电池仓电池接触座安装图

**Step 7:** 将船型开关接入电池底部支撑件，按压到底，后将开关触头与电池接触座正负触点连线焊接。

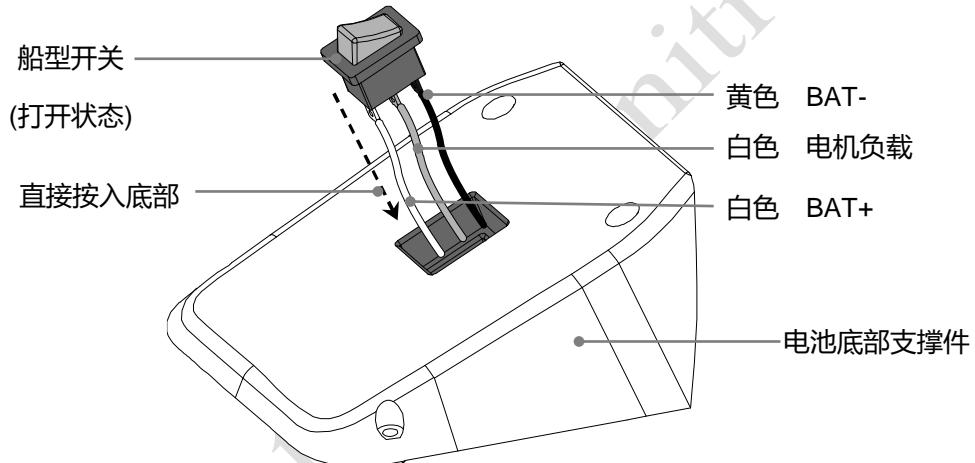


图 2.2.7 船型开关安装图

**Step 8:** 将两个 4010 轴流风扇安装至机体前端风扇安装件上，如下图所示。

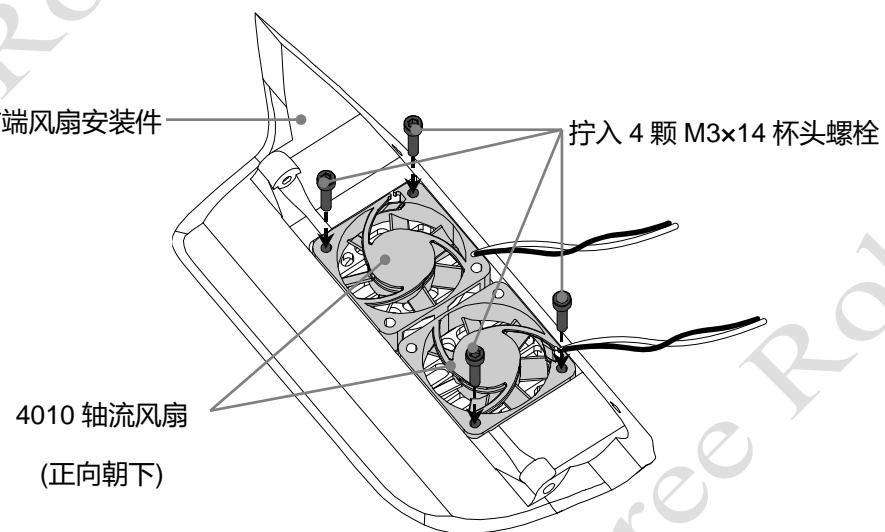


图 2.2.8 4010 轴流风扇安装图

表 2.1.1 4010 轴流风扇规格参数

型号	尺寸	电流	电压	转速	接线方式
SF4010SM5-YSD	40*40*10mm	0.15A	DC 5V	5100±10%RPM	红正黑负，并入电机 XT30U(2+2)-F

**Step 9:** 将两个内径 6mm 外径 22mm 的轴承装入机体主骨架的轴承孔中，轴承装配过程中可能需要使用橡胶锤轻敲，压入最底，保证轴承外圈与机体主骨架紧配。

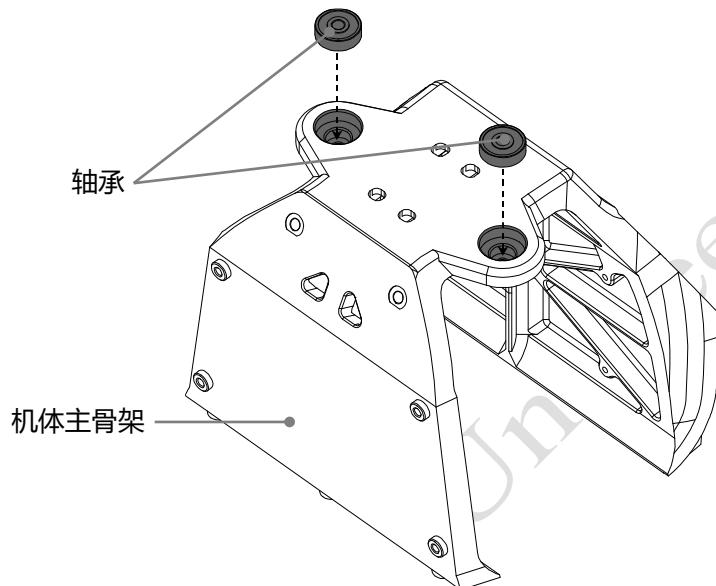


图 2.2.9 机体主骨架轴承安装图

**Step 10:** 将机体主骨架与电池仓连接孔位对齐，拧入 4 颗 M4X20 杯头螺栓紧固。

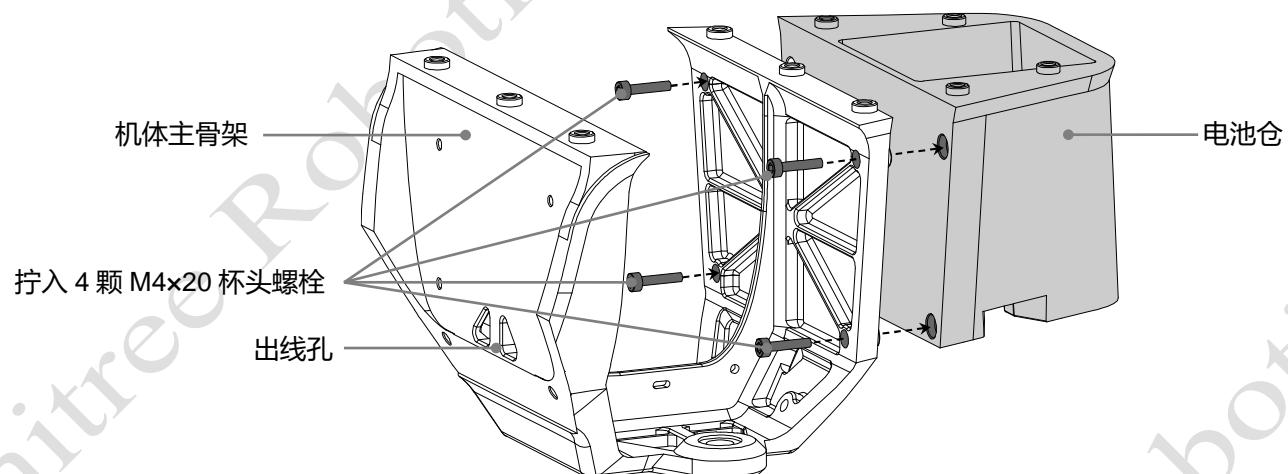


图 2.2.10 机体主骨架电池仓安装图

**Step 11:** 将机体主骨架与电池仓连接紧固。

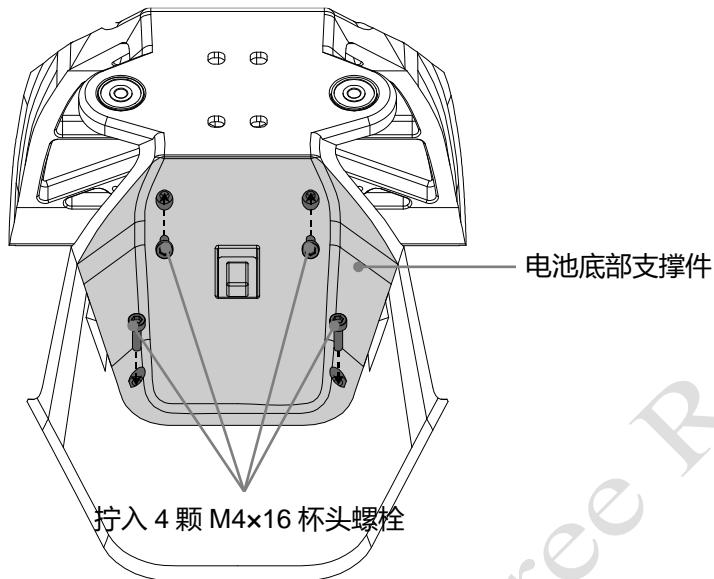


图 2.2.11 电池底部支撑件安装图

**Step 12:** 安装机体前端风扇安装件。

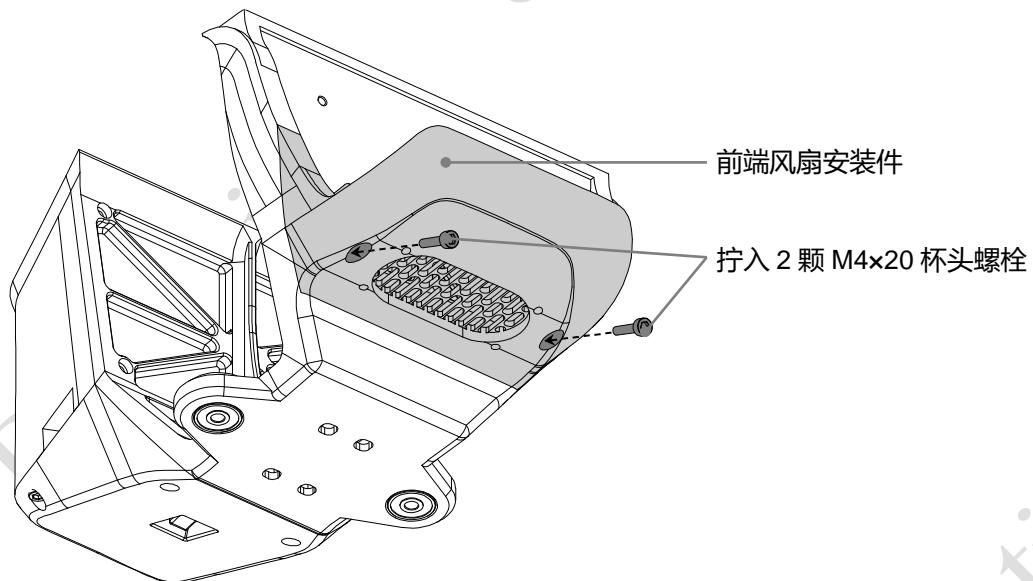


图 2.2.12 机体前端风扇安装件安装图

**Step 13:** 将先前组装好的机身顶部与拼装好的机身主骨架对齐孔位，机身主骨架轴承孔传入左右 M4×  
塞打螺丝，拧入左右髋关节电机抱箍底部。贯穿机身顶部主架拧入螺丝，完成机身上下主体的紧固装配。

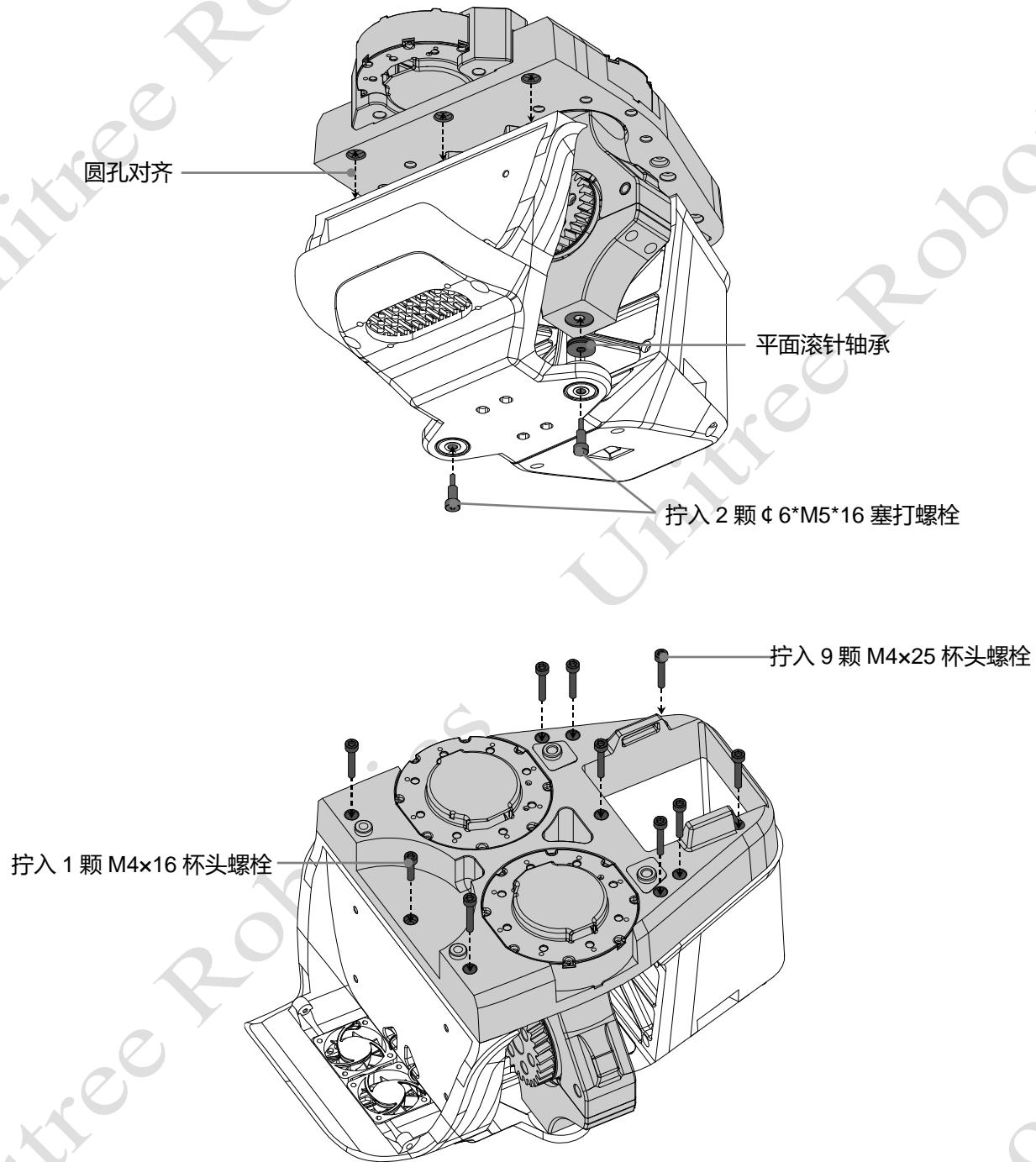


图 2.2.13 机身上下主体安装图

**Step 14:** 将 M8010 电机装入顶部 yaw 轴电机安装座，将顶部 yaw 轴电机及顶部陀螺仪安装到机身主体上。

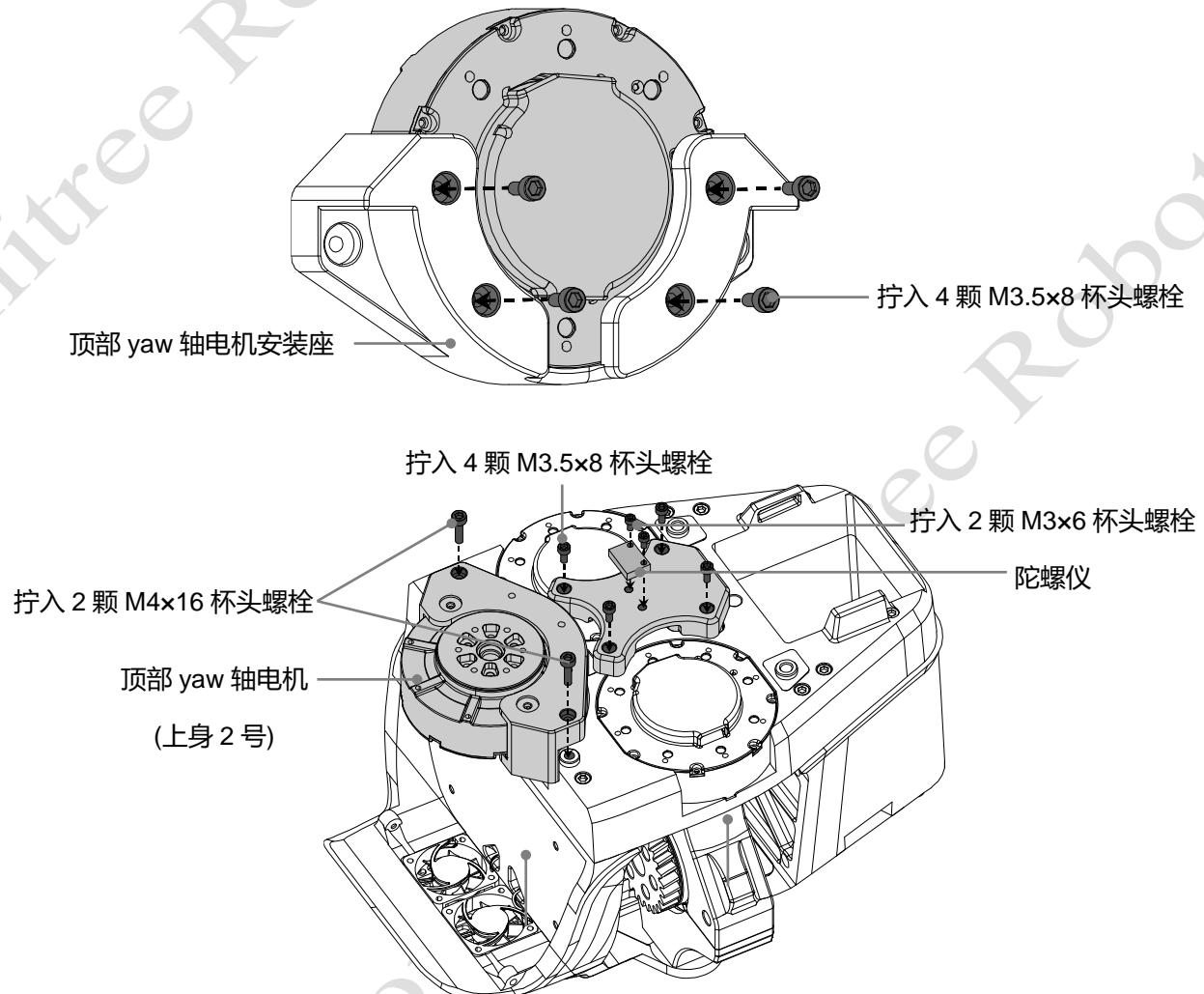


图 2.2.14 顶部 yaw 轴电机及顶部陀螺仪安装图

**Step 15:** 将树莓派如图放置到树莓派安装座中。

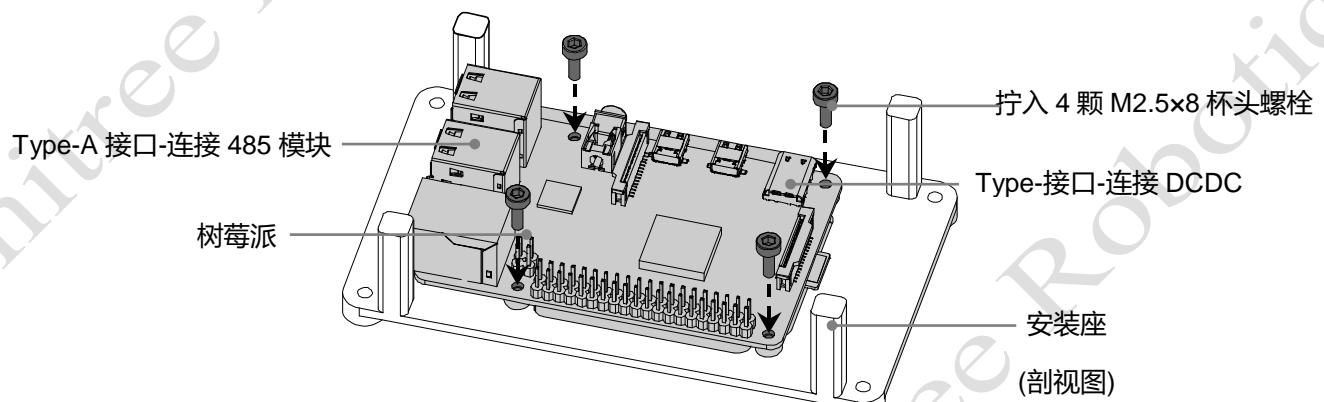


图 2.2.15 树莓派安装图

树莓派接口含义如下图所示：

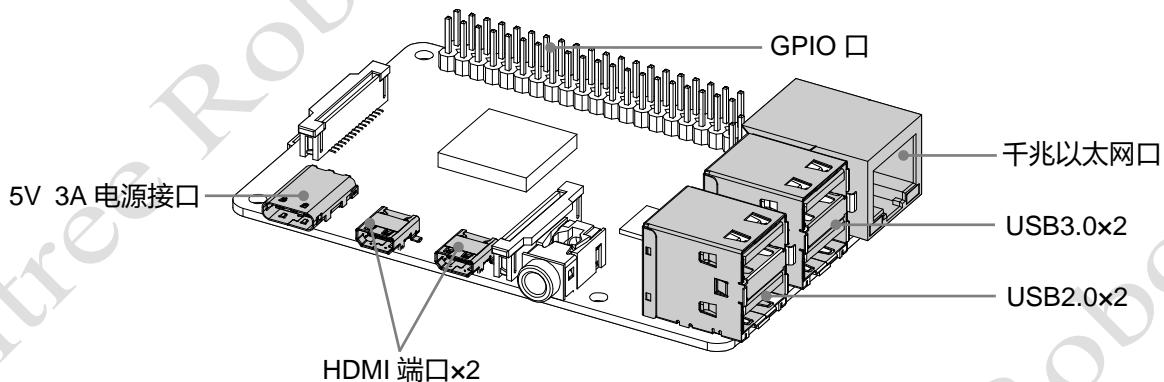


图 2.2.16 树莓派接口定义图

GPIO 扩展接口定义如下图所示：

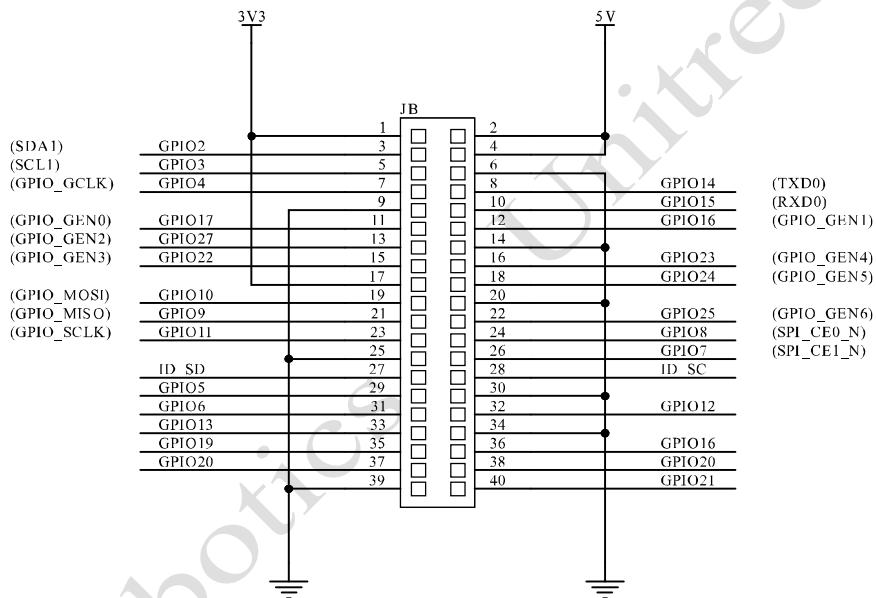


图 2.2.17 树莓派 GPIO 接口定义图

**Step 16:** 安装 USB-4X485 模块和电源降压模块，在安装电源降压模块前，焊接好电源线。

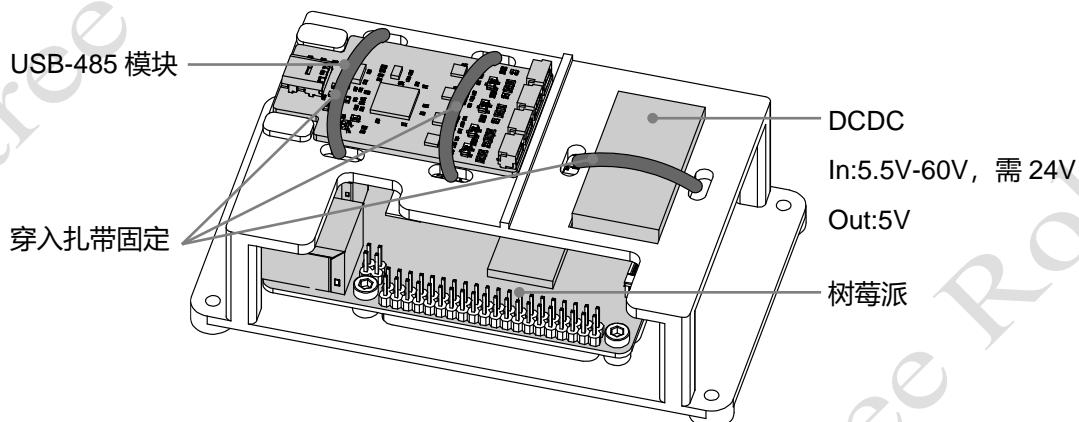


图 2.2.18 USB-4X485 模块和电源降压模块安装图

**Step 17:** 将硬件总成固定在机身主体上。

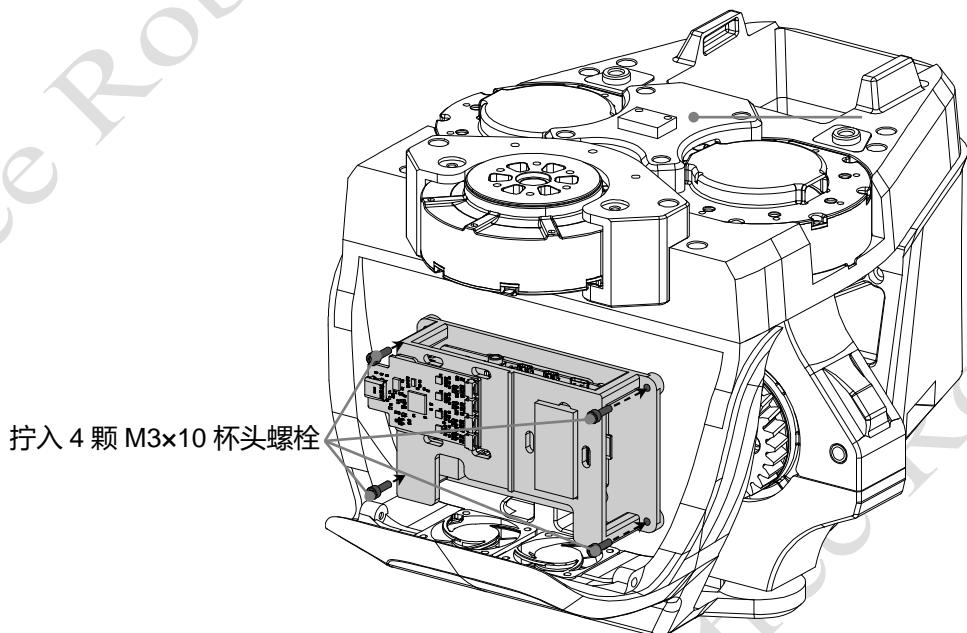
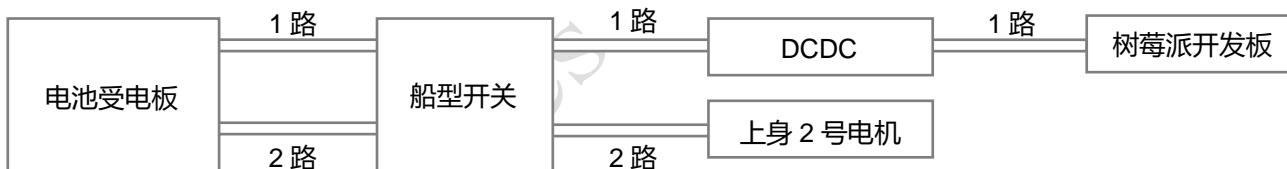


图 2.2.19 硬件总成安装图

## 2.2.2 电气连接

**机身主骨架预留过线参考:**



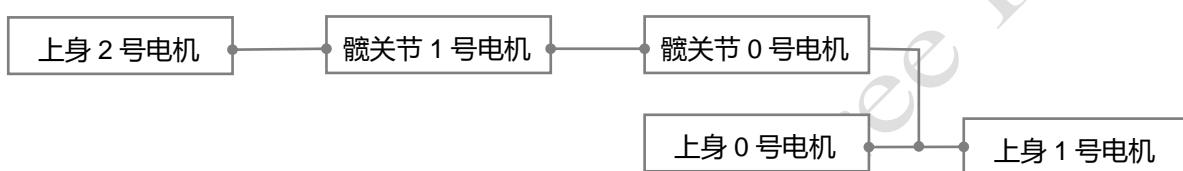
电池受电板按照示意线序出线 2 正 2 负两组，两组均接入单刀单置船型开关触头，**分别穿过机体主骨架下方过线孔**，一组接至 DCDC 输入，另一组接至上身 2 号（顶部 yaw 轴电机）。DCDC 输出接入树莓派电源输入 usb 接口完成开发板供电。



● 注意！！系统电源、电机 XT30 2+2-F 的线序定义，以免发生短路、断路等情况。

**机身主体预留过线参考:**

**电机动力线:** 上身 2 号（顶部 yaw 轴电机）作为所有电机电源连接输入，上身 2 号至髋关节 1 号电机，髋关节 1 号电机至髋关节 0 号电机，髋关节 0 号电机出线焊接连接成 T 字形结向上身 0 号电机、上身 1 号电机供电。



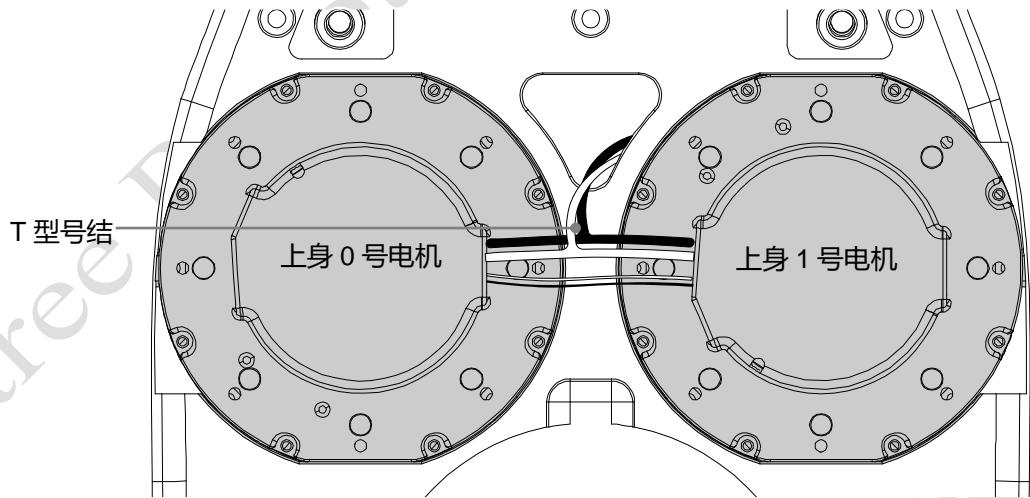
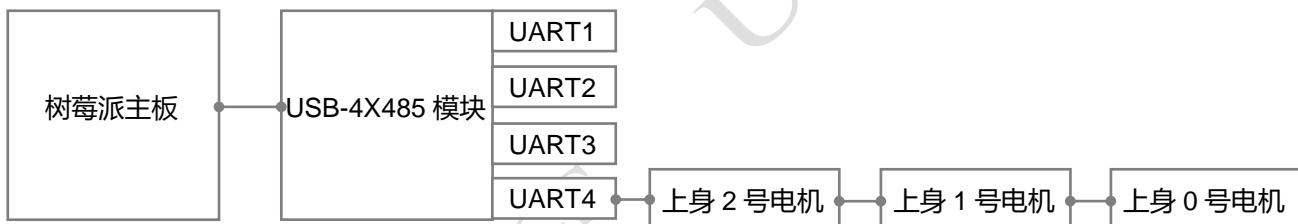


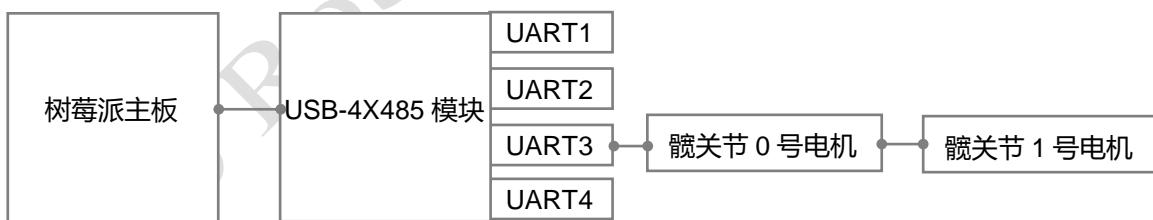
图 2.2.20 T 型号结连接示意图

**电机通讯线：**由树莓派主板 USB3.0 接口经 Type-A 转 Type-C，接入 485 转接板。

转接板 **UART4** 接出 485A/B 双绞，至上身 2 号电机；上身 2 号电机至上 1，上身 1 号电机至上身 0 号电机，形成 USB 总线 UART4。



转接板 **UART3** 接出 485A/B 双绞，至髋关节 0 号电机，髋关节 0 号电机至髋关节 1 号电机，形成 USB 总线 UART3。



**开发板散热风扇电源：**由开发板 GPIO2 (正极 5V) , 14 (GND) 引脚输出 5V 对外供电。

### 2.2.3 机身整体安装效果

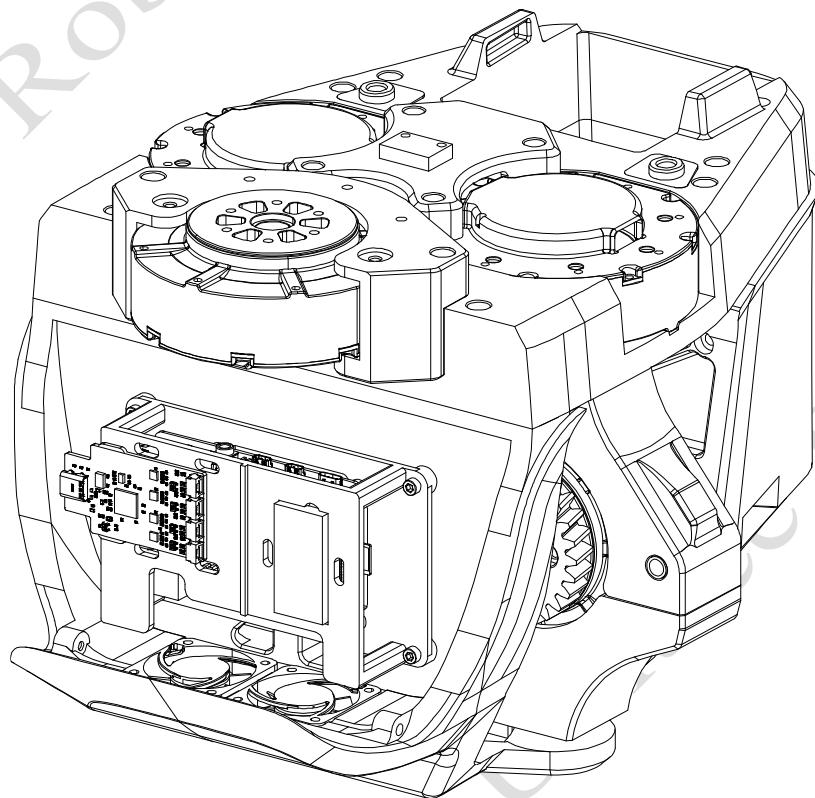


图 2.2.21 机身整体安装后效果



● 电气连接本图未展示，线缆请参照电气连接章节。

## 2.3 腿部组装

### 2.3.1 结构组装

机器人左右腿部互为镜像关系，以下仅进行左侧腿部的组装说明，右侧腿部进行镜像安装即可。

**Step 1：**将两个 M8010 电机和两个 3010 离心风扇装入左侧大腿主体，连接风扇和大腿小腿电机线路，注意风扇进出风口朝向。

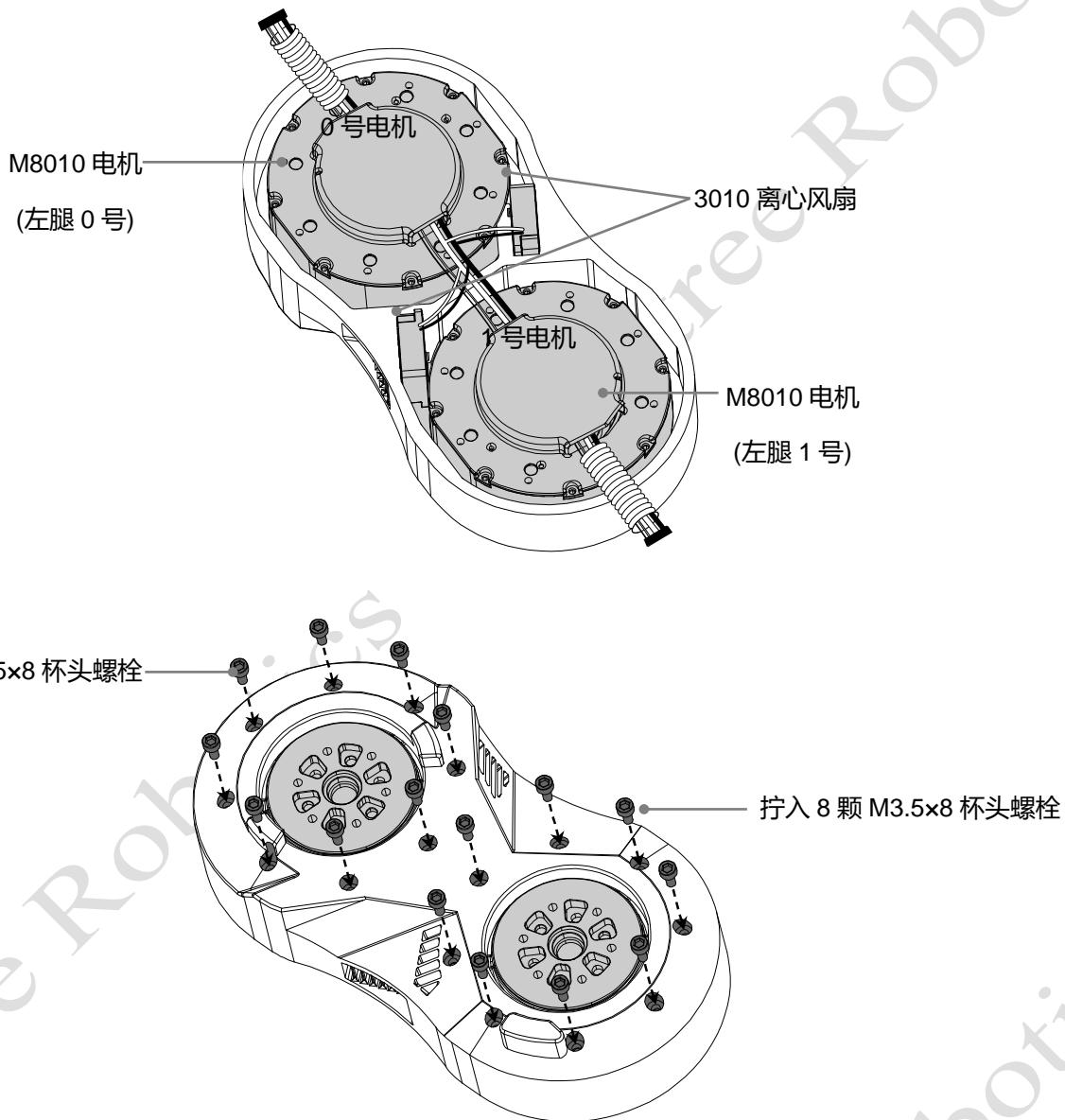


图 2.3.1 左腿 8010 电机安装图

表 2.3.1 3010 离心风扇规格参数

型号	尺寸	电流	电压	转速	接线方式
3010 离心风扇	30*30*10mm	0.1A	DC 24V	8000 RPM	红正黑负，并入电机 XT30U(2+2)-F

**Step 2:** 按照上图图示连接电机信号线后，盖上左侧大腿侧盖，盖上侧盖前，请确保保护线路的波纹管与侧盖的卡槽契合，无错位。

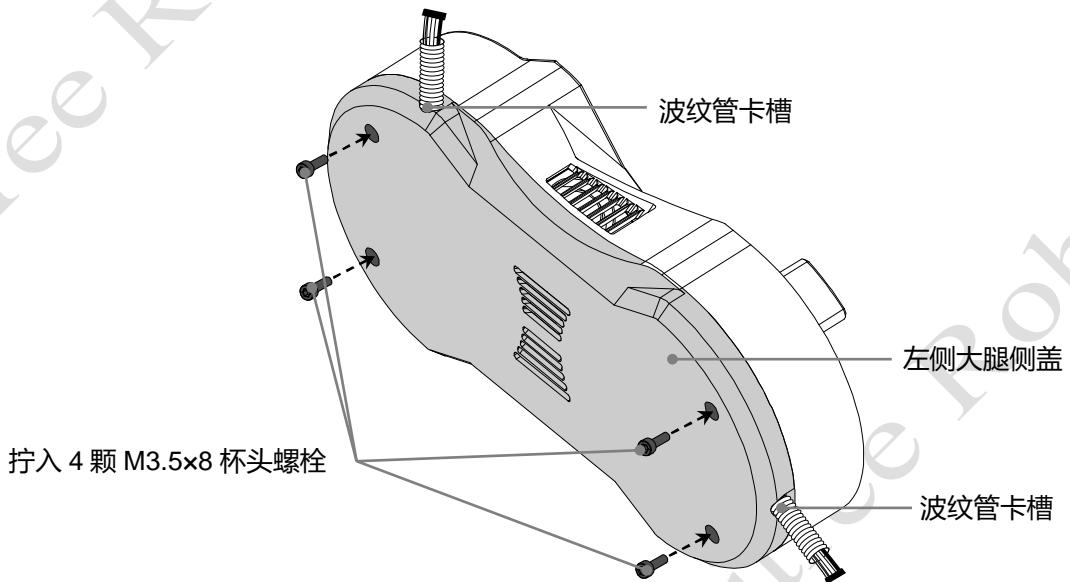


图 2.3.2 左侧大腿侧盖安装图

**Step 3:** 将一个 M8010 电机装入左侧小腿主体，如下图所示。

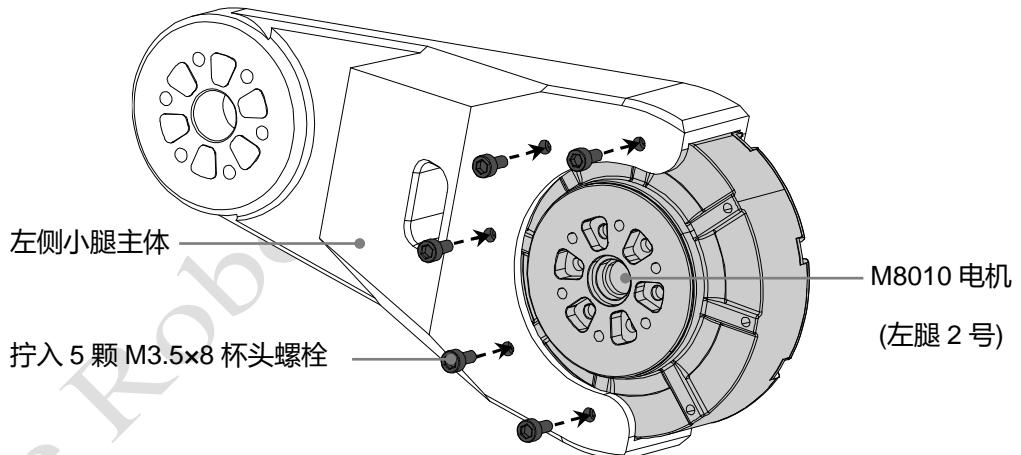


图 2.3.3 左侧小腿主体电机安装图

**Step 4:** 将左侧小腿组件与左侧大腿组件安装，并连接好左侧脚踝电机电源信号线，连接方式详见[电气连接](#)。

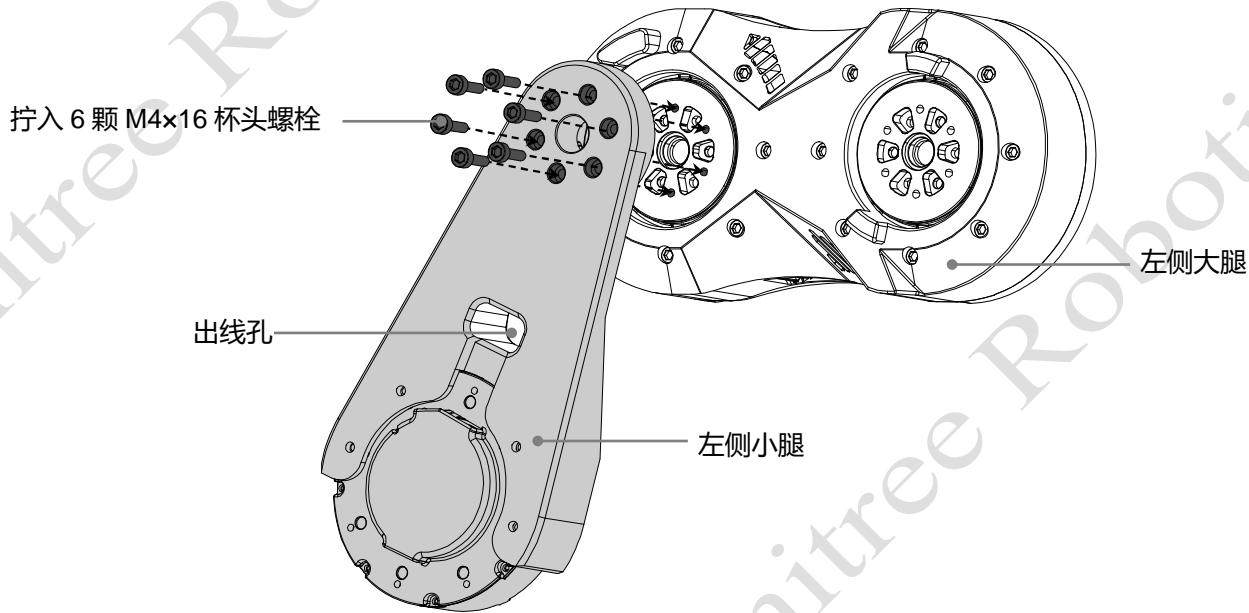


图 2.3.4 左侧大腿组件与小腿组件安装图

**Step 5:** 装上左侧脚踝电机侧盖，确保保护线路的波纹管与侧盖的卡槽契合，无错位。

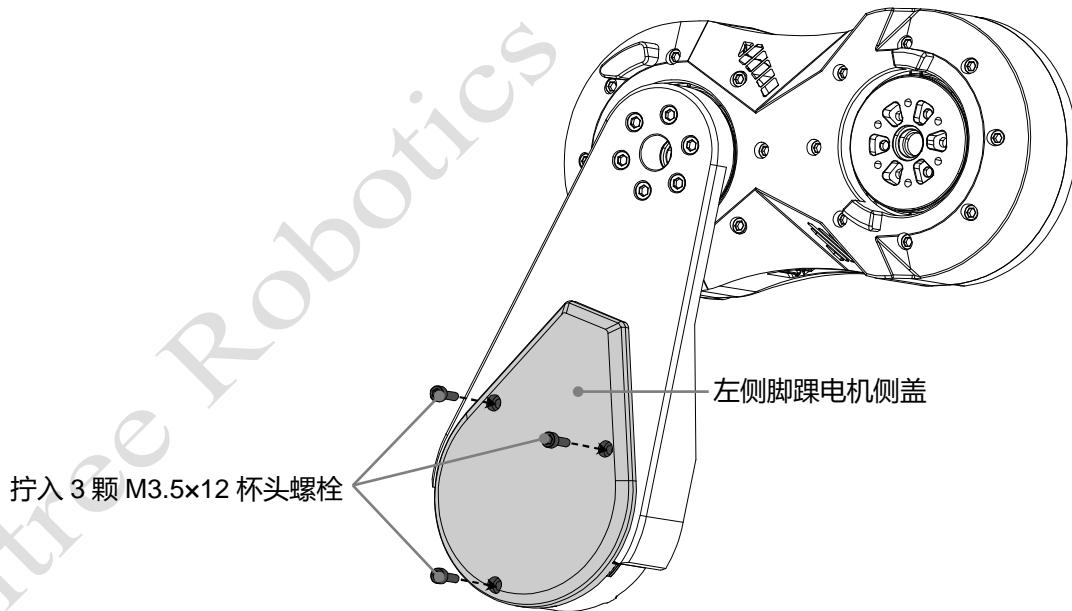


图 2.3.5 左侧脚踝电机侧盖安装图

**Step 6:** 将左脚外侧，足底，左脚内侧相组装。

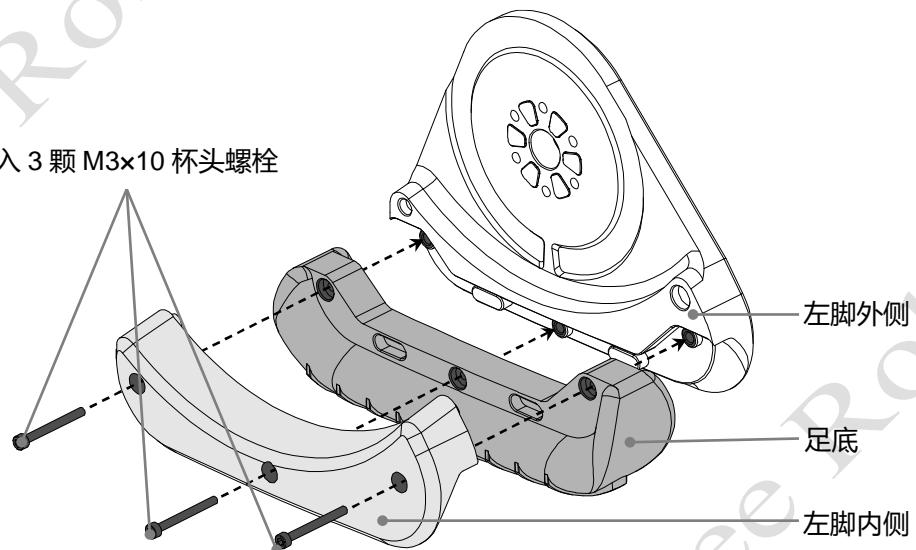


图 2.3.6 左侧脚部安装图

**Step 7:** 安装机器人左脚。

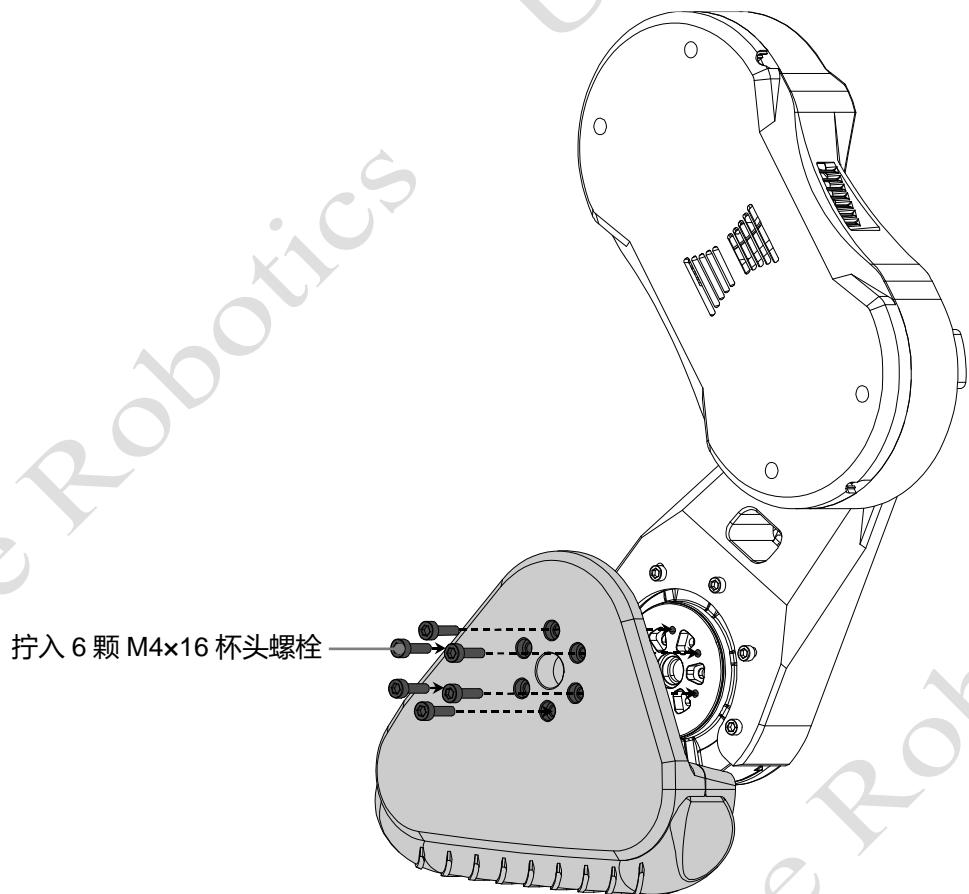


图 2.3.7 左脚安装图

**Step 8:** 将内径 6mm 外径 22mm 厚 7mm 的轴承，装入左侧侧摆连接件的轴承孔中。

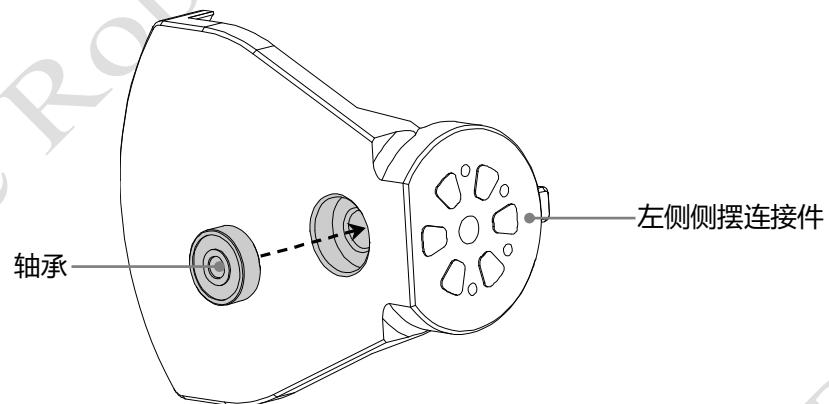


图 2.3.8 左侧侧摆连接件轴承安装图

**Step 9:** 将左侧侧摆连接件与左侧大腿电机安装

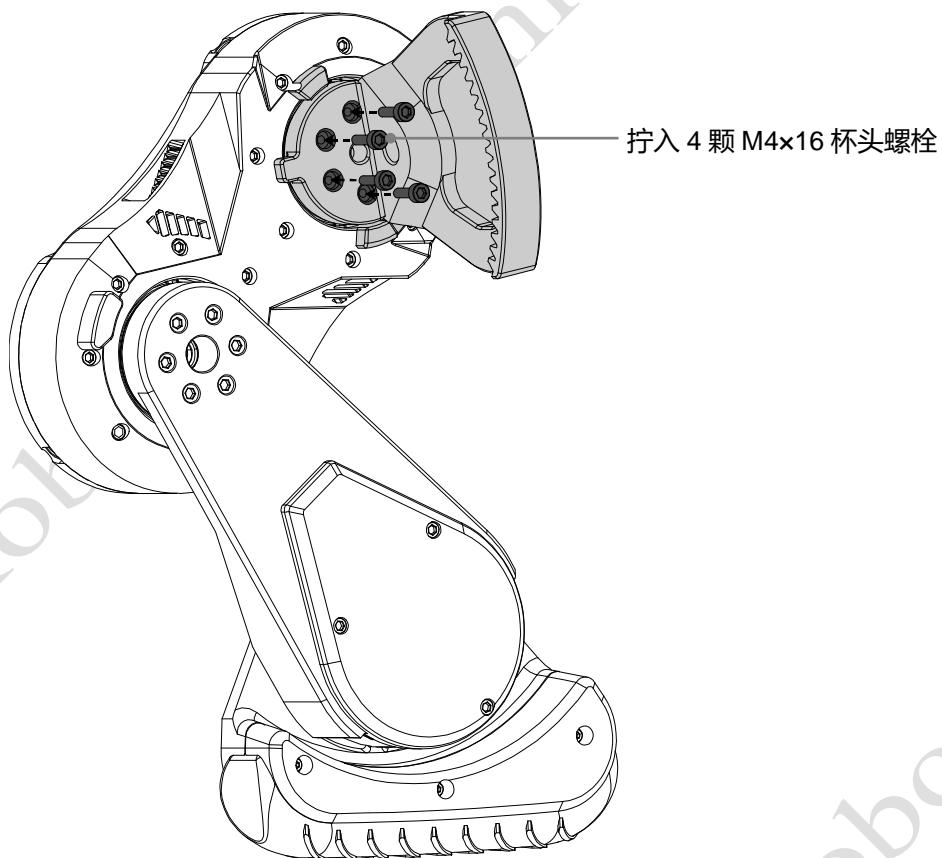


图 2.3.9 左侧侧摆连接件与左侧大腿电机安装图

**Step 10:** 将左侧腿部总成安装在机身主体上，右侧腿部镜像安装。

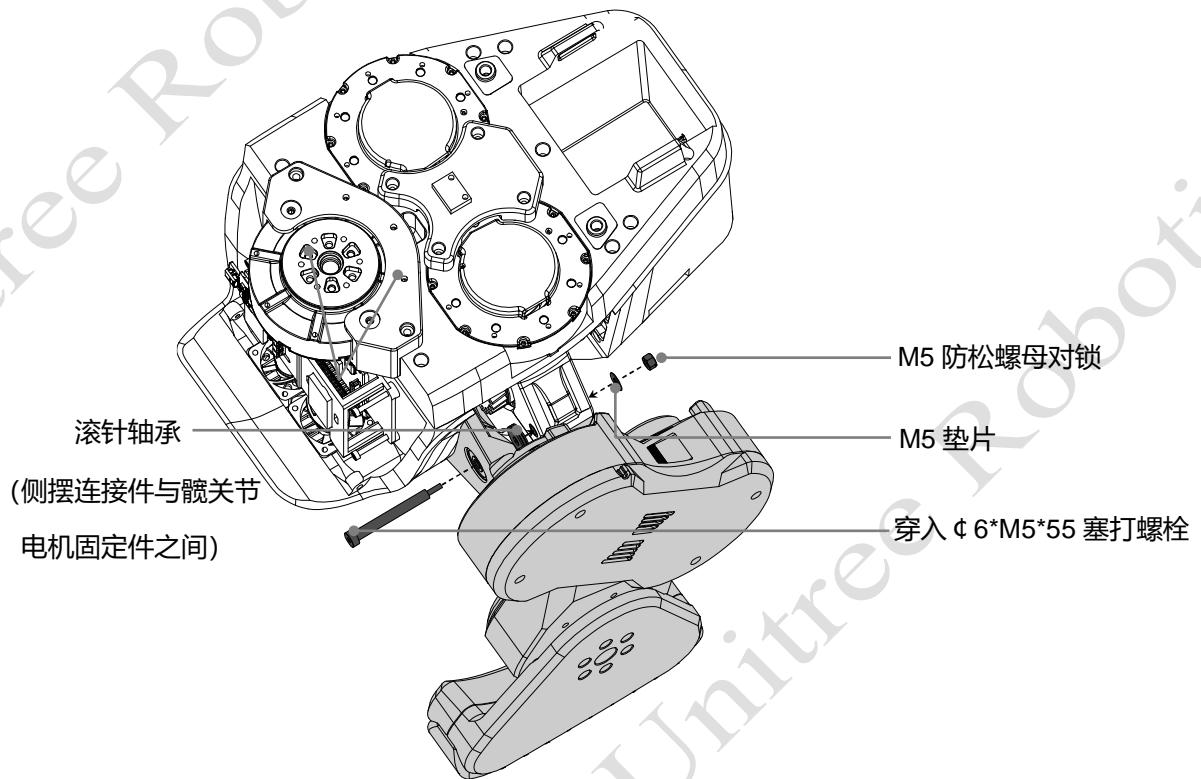


图 2.3.10 左腿腿部总成安装图

**Step 11:** 右侧腿部镜像安装。

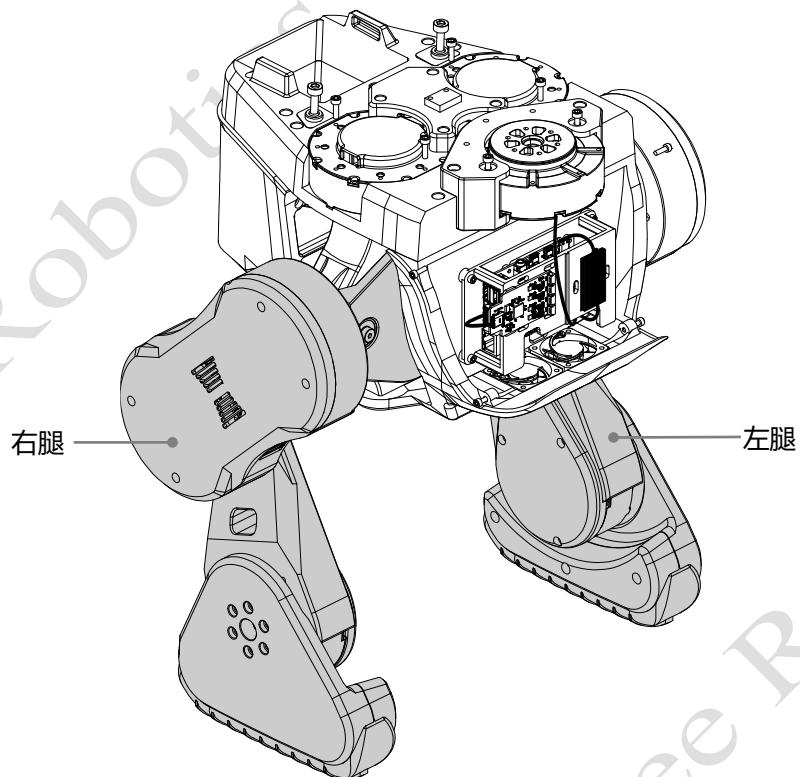
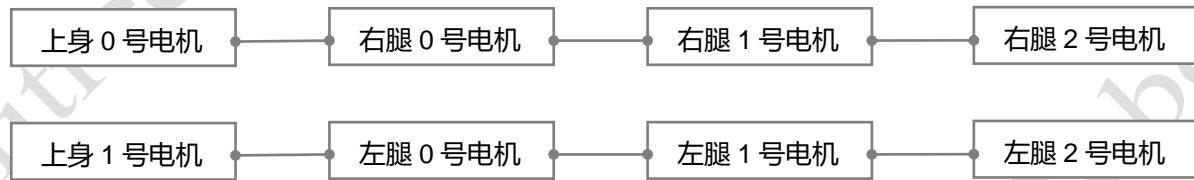


图 2.3.11 右腿腿部总成安装图

### 2.3.2 电气连接

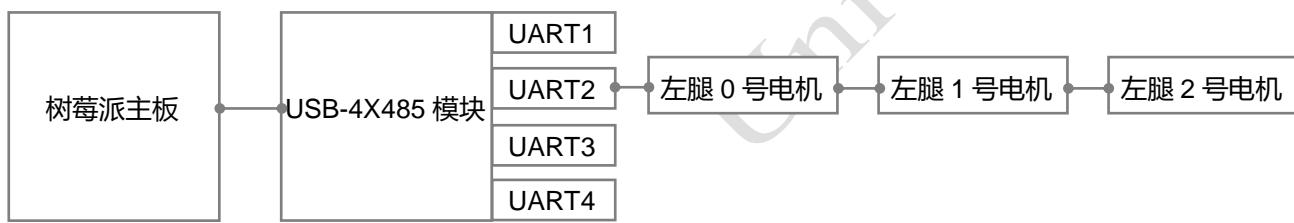
**腿部预留过线参考：**

**电机动力线：**上身 0 号电机，至右腿 0 号电机，右腿 0 号电机至右腿 1 号电机，右腿 1 号电机至右腿 2 号电机。上身 1 号电机，至左腿 0 号电机，左腿 0 号电机至左腿 1 号电机，左腿 1 号电机至左腿 2 号电机。

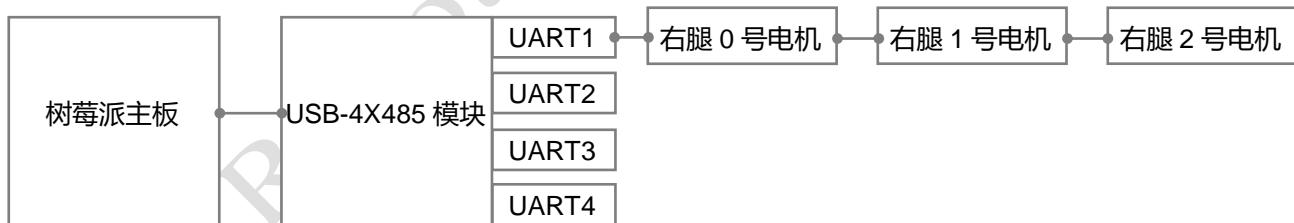


**通讯线：**由树莓派主板 USB3.0 接口经 Type-A 转 Type-C，接入 485 转接板。

转接板 **UART2** 接出 485A/B 双绞，至左腿 0，左腿 0 号电机至左腿 1 号电机，左腿 1 号电机至左腿 2 号电机，形成 USB 总线 UART2。



转接板 **UART1** 接出 485A/B 双绞，至右腿 0 号电机，右腿 0 至右腿 1 号电机，右腿 1 至右腿 2 号电机，形成 USB 总线 UART1。



**腿部散热风扇电源：**并入腿部电机 XT30 2+2 上供电。

### 2.3.3 腿部整体安装效果

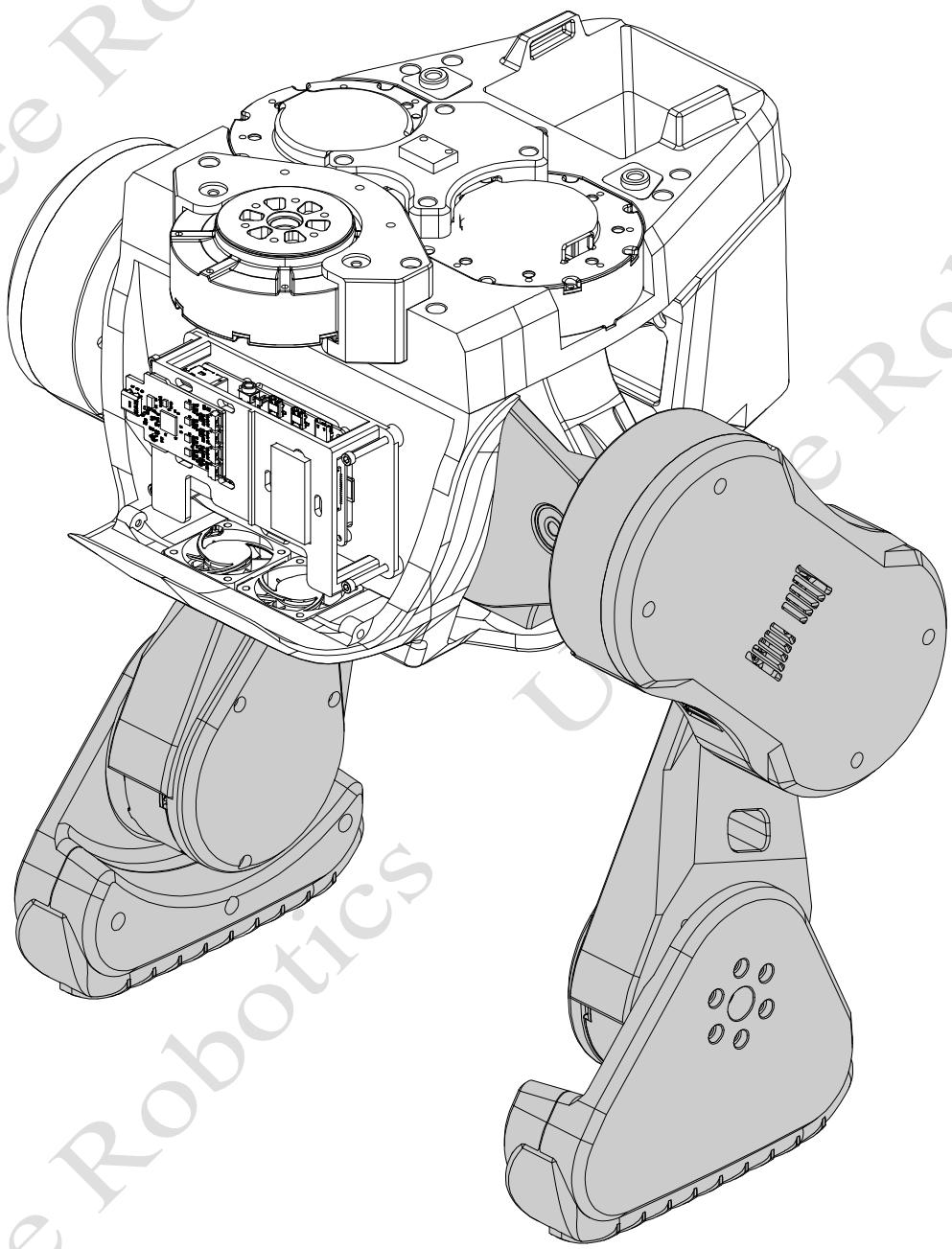


图 2.3.12 腿部安装后效果

## 2.4 外观件组装

**Step 1:** 将左右两侧天线装饰件安装至机器人的脸部两边。

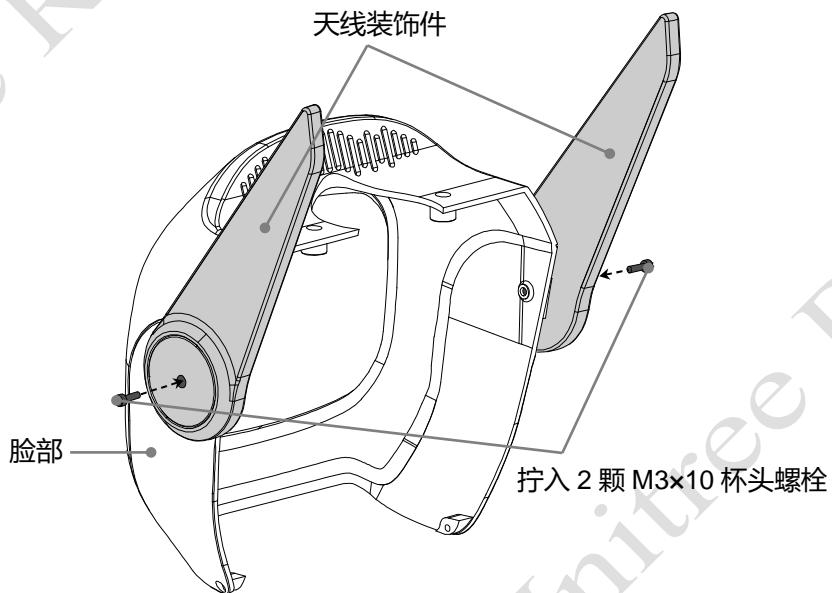


图 2.4.1 脸部天线装饰线安装图

**Step 2:** 安装机器人的脸部，如下图所示。

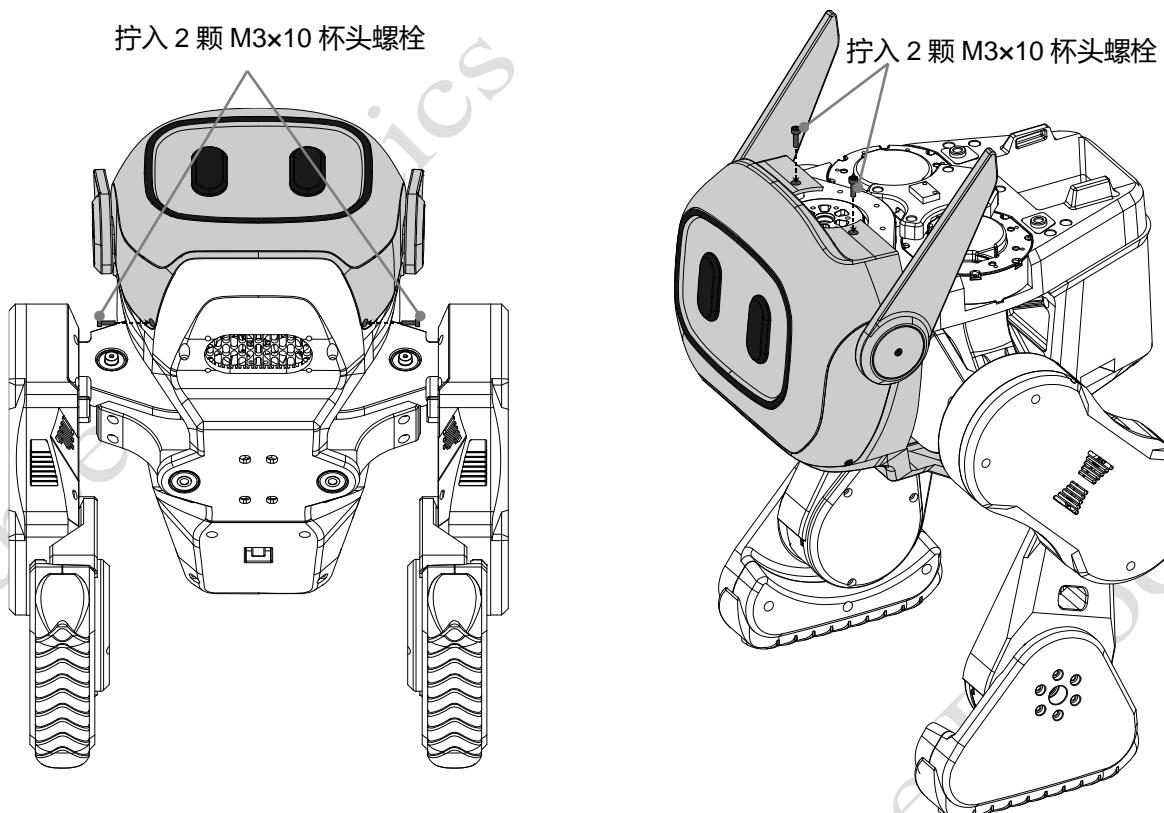


图 2.4.2 机器人脸部安装图

**Step 3:** 安装机器人顶盖，如下图所示。

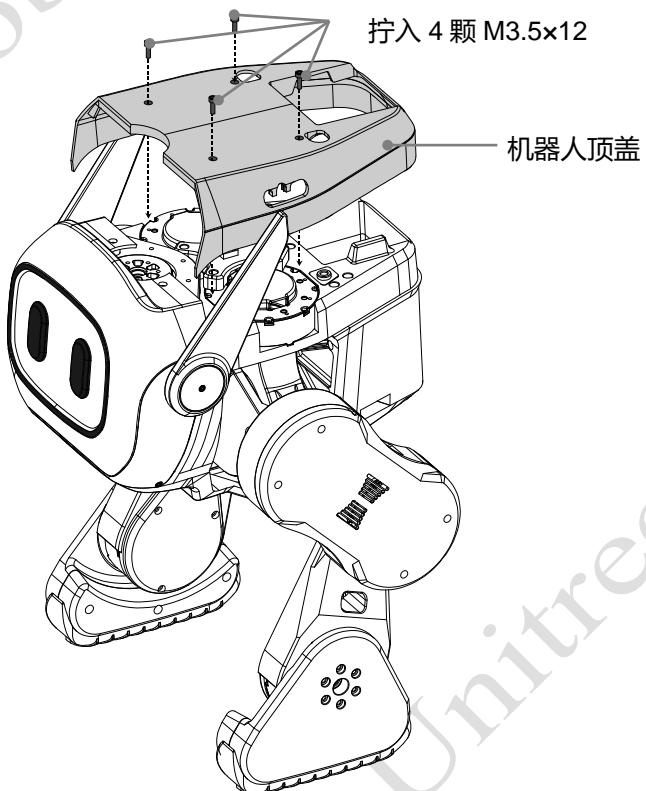


图 2.4.3 机器人顶盖装图

**Step 4:** 安装机器人顶部提手，如下图所示。

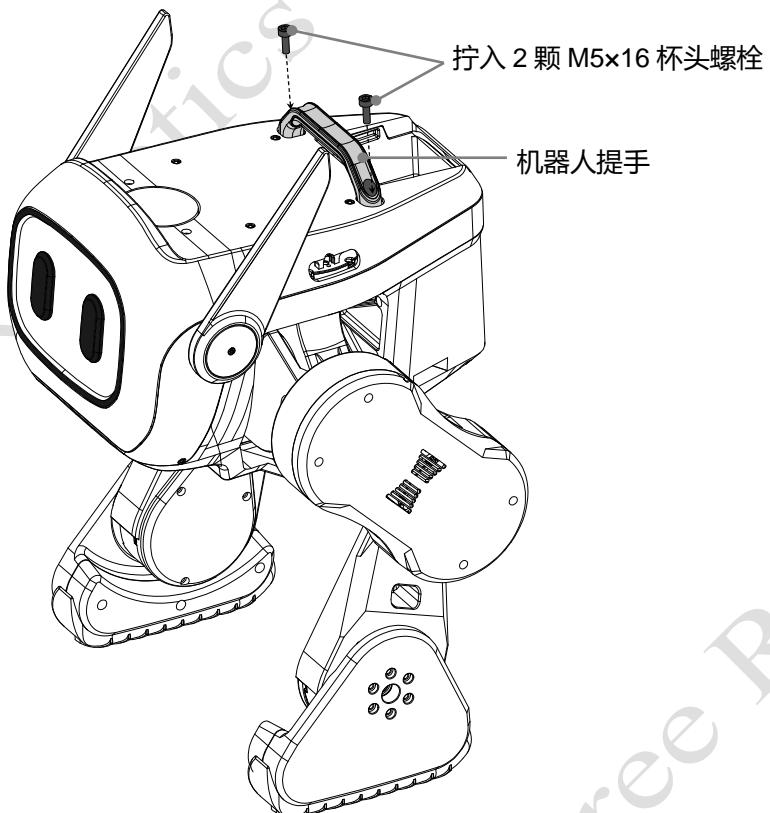


图 2.4.4 机器人顶部提手安装图

**Step 5：**安装电池，如下图所示。

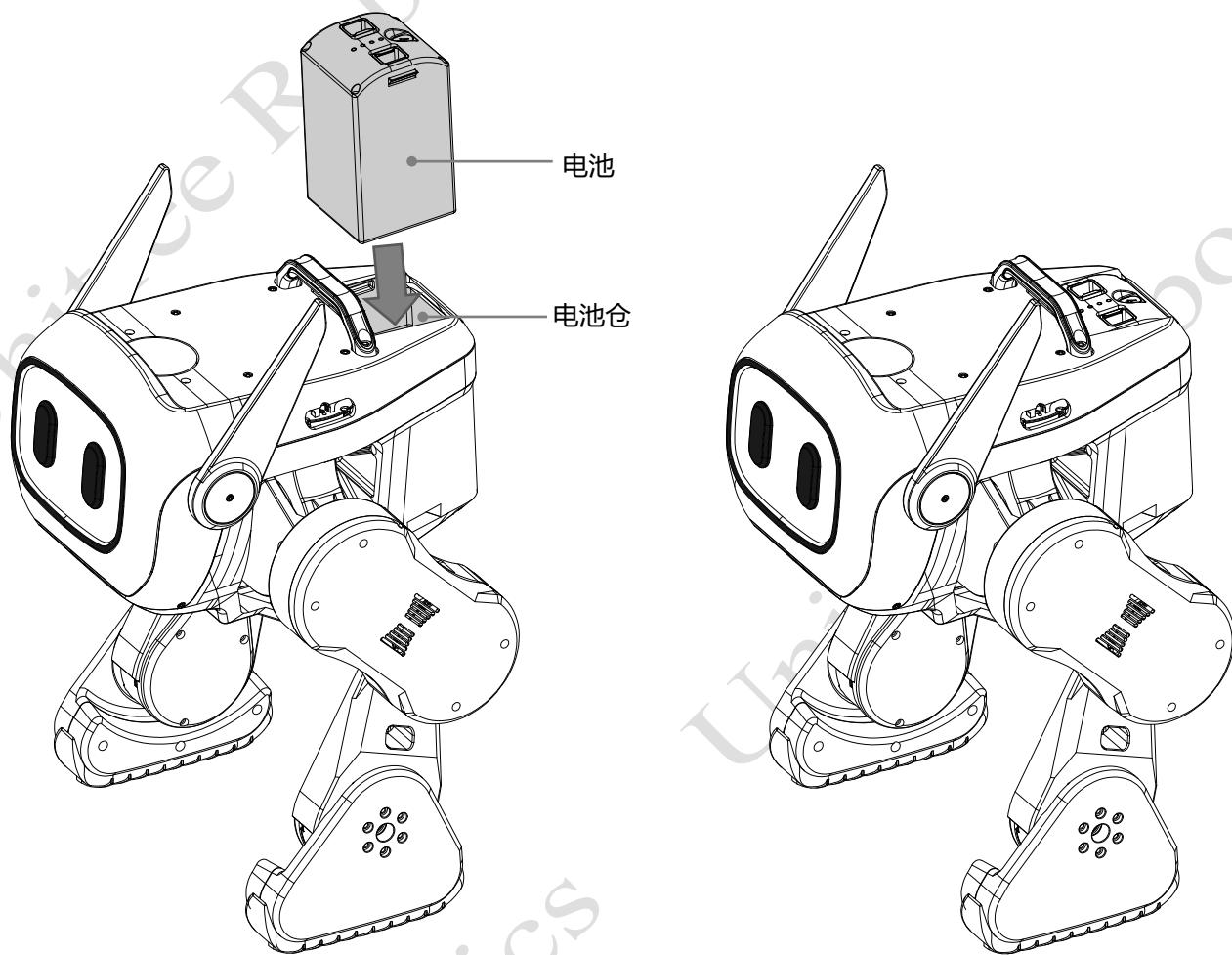


图 2.4.5 电池安装图

### 3 机器人零位标记

在以下如图所示零位，可以尝试将机器人放到桌面上，

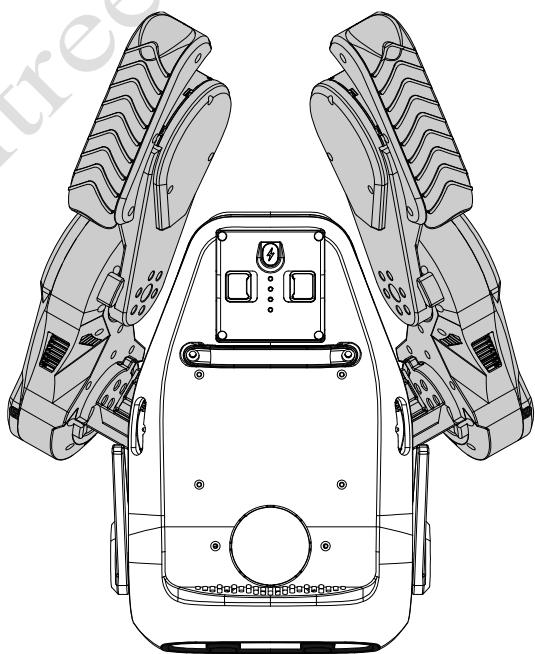


图 3.1 俯视图

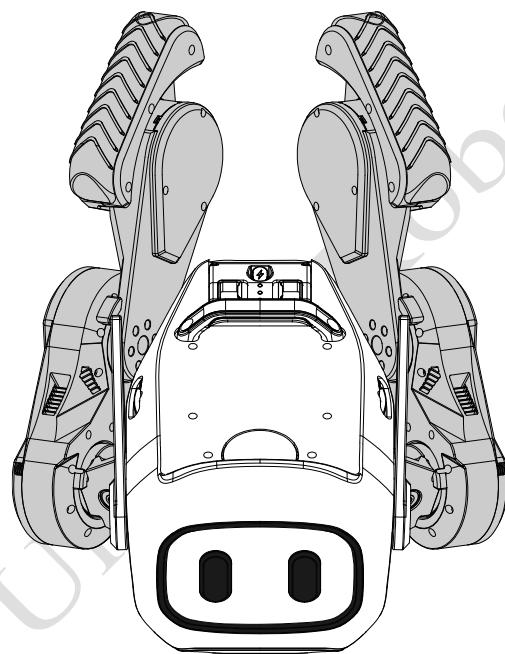


图 3.2 前上视角

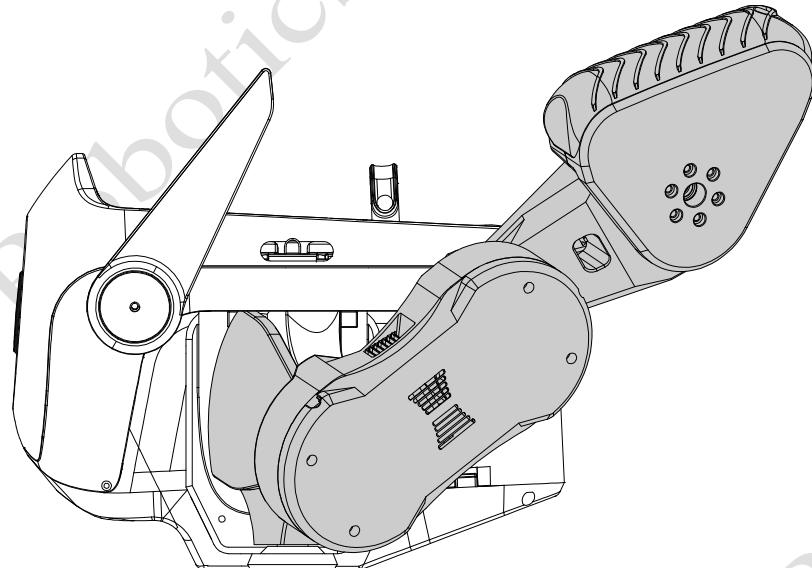


图 3.3 左俯视图

将机器人以图中姿态调整位置，将各个关节转动到机械限位，使用外力保持住该状态，如人工，工具等。在该限位下，记录电机的零位点。

## 4 总结

本次开源的小型双足机器人，全身主体结构件均使用 FDM 3D 打印材料制造，旨在提供低成本且可快速验证的机器人硬件方案，在调试过程中，特别是在外界干扰情况下，机器人小腿，侧摆连接件等 3D 打印结构件，容易出现断裂，弯曲等损坏情况，建议使用 ABS/PLA-CF/PETG-CF 等高强度材料进行打印制作。机器人的足端目前使用 TPU 耗材打印，对于较为光滑的瓷砖地面，可能会出现足端打滑的情况，我们后续也会推出更加防滑且柔软的足端设计。对于本次开源中，存在的不足，也请开发者多多指出，共同完善开源方案，也希望开发者能提出更新颖优异的设计，丰富开源社区环境。

## 5 附录

表 5.1 物料清单明细表

物料名称	规格型号	用量	备注
8010 电机	/	11	Unitree 官方售卖
4 路 485 转 USB 模块	/	1	Unitree 官方售卖
电池及适配器总成	GO1 电池及适配器总成	1	Unitree 官方售卖
降压开关电源模块	TPS5450, 输出 5V	1	参考链接
KCD1 船型开关	船型开关/红色带灯/3 脚 2 档	1	参考链接
3010 风扇	30*30*10mm 涡轮 [24V]	4	标准品
4010 风扇	40*40*10MM DC5V-5100rpm	2	标准品
加速度陀螺仪	GY-91 MPU9250+BMP280 10DOF	1	标准品
树莓派 4 代 B 型	单主板 8GB	1	标准品
304 不锈钢空心衬套	φ6*8*35	2	标准品
热熔螺母	M5*10*7	10	标准品
热熔螺母	M4	22	标准品
热熔螺母	M3	20	标准品
12.9 级内六角塞打螺丝	直径 6*M5*16	2	标准品
12.9 级内六角塞打螺丝	直径 6*M5*55	2	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M2.5*8	4	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M3*6	2	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M3*10	8	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M3*14	4	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M3*30	6	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M3.5*8	68	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M3.5*12	12	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M3.5*16	5	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M4*14	28	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M4*16	39	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M4*20	6	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M4*25	9	标准品
内六角螺丝 304 杯头全牙	M5*16	2	标准品
防松螺母、垫片	M5	4	标准品
平面滚针轴承	内径 6mm, 外径 22mm, 厚度 7mm	6	标准品
扎带	/	3	标准品
线材	16、17AWG	/	标准品
线材接插件	XT30U(2+2)-F	22	标准品
波纹软管	内径 7mm, 外径 10mm	/	标准品

## 6 修订历史

表 6.1 修订历史表

版本	日期	修改内容
1.1	2025/6/12	增加章节 3 机器人零位标记
1.0	2025/5/17	初始版本

Unitree 技术支持

Unitree Support

<https://www.unitree.com>

内容如有更新，恕不另外通知

您可以在 Unitree 官方网站获取更多文档

<https://www.unitree.com/download>

If you have any questions or suggestions about the manual, please contact us at the following

E-mail address: support@unitree.cc

© 2025 宇树科技 版权所有

微信扫一扫，关注 Unitree 公众号

