

# 气铲攻击机器人

## 一、简介

气铲攻击机器人采用轮式结构（轮直径 130mm），机器人结构采用高强度铝合金拼接设计，在满足刚度的前提下，提高了空间利用率。

机器人前端安装铲型结构，配合气动提升机构完成掀翻攻击动作。底盘平面预设安装孔，便于拓展安装辅助结构。机器人左右和后方预设比赛击打感应装置的安装孔，便于比赛中的快速更换。

底盘的动力系统由四个大功率行星齿轮电机和赛曙科技自研比赛专用电机驱动器组成，可以为机器人提供强大的动力输出。

该机器人底盘的尺寸和重量设计、电池电压等级和容量等参数符合全国机器人大赛 ROBOTAC 赛事的规则要求。

机器人地盘配备六通道富斯遥控器，其中 2 个通道实现机器人运动控制，1 个通道用于铲式攻击机构控制，其余 3 个通道遥控接口，可用于攻击机构和拓展工具的控制。

## 二、机器人机械介绍

气铲攻击机器人整体机械结构如图 1 所示。

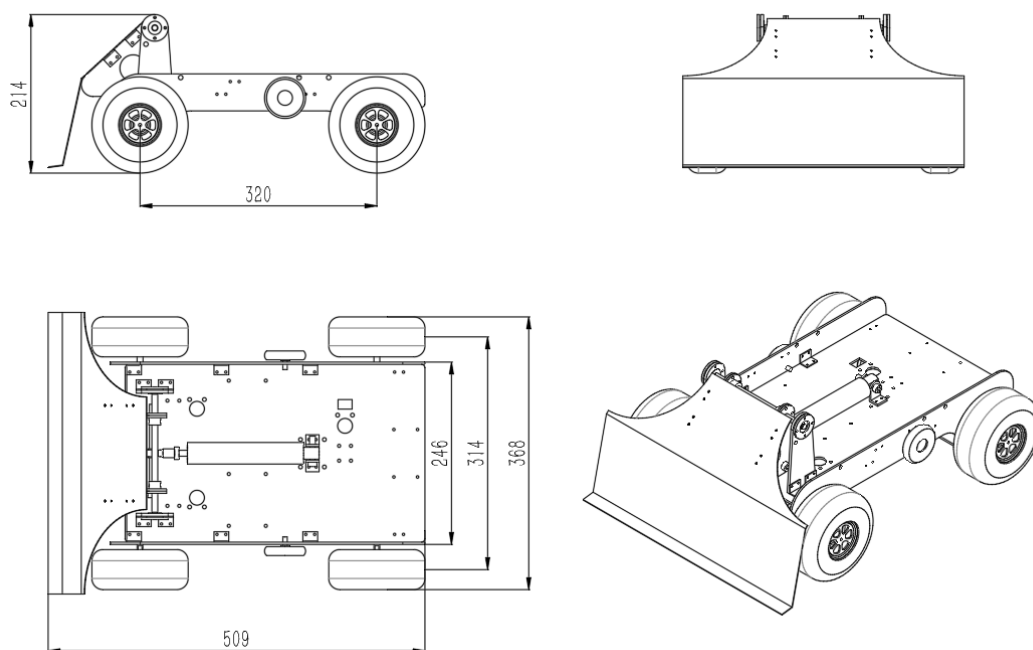


图 1 气铲攻击机器人整体机械结构

气铲攻击机器人底盘采用高强度铝合金拼接而成，包括底板、侧板、下板，各铝合金板之间通过不锈钢直角件进行连接，直角件尺寸见图 2 所示。

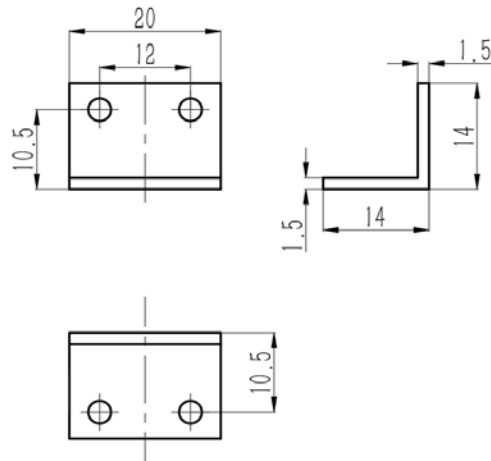


图 2 直角件尺寸图

气铲攻击机器人动力来源于四个行星齿轮减速电机，减速比为 14:1，电机尺寸如图 3 所示，其中  $L=34\text{mm}$ 。电机输出轴为 D 型并攻有 M4 的螺纹孔，方便连接固定，如图 4 所示，电机可以直接固定于底盘的侧板。

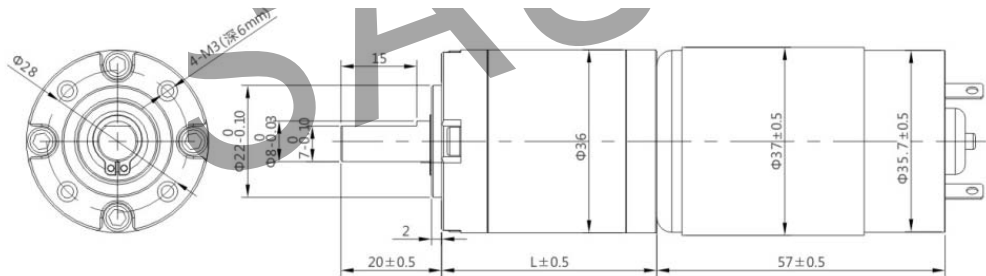


图 3 行星齿轮减速电机尺寸图

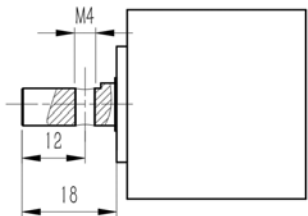


图 4 电机输出轴尺寸图

轮子外圈为橡胶轮胎，内含海绵内胆、尼龙轮毂，轮子通过六角联轴器与电机轴相连，内含键槽，也可以通过键连接，轮子尺寸如图 5 所示，轮毂尺寸如图

6 所示。

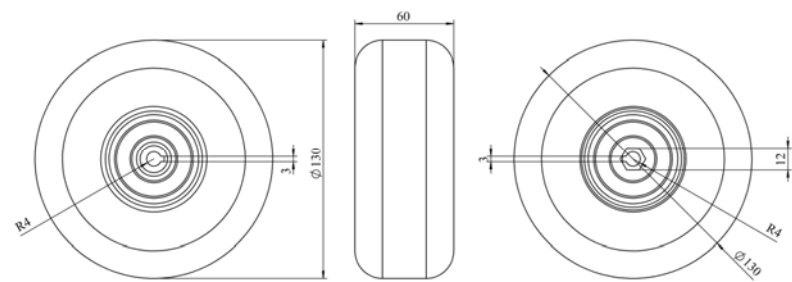


图 5 轮子尺寸图

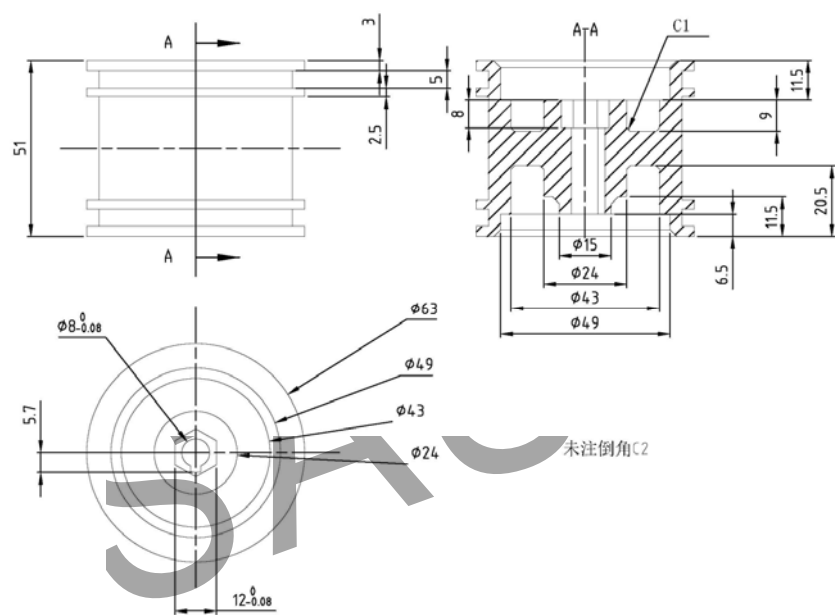


图 6 轮毂尺寸图

轮毂外侧嵌入轮毂挡片，便于轮毂与联轴器固定，轮毂挡片为铝板阳极氧化而成，尺寸如图 7 所示。

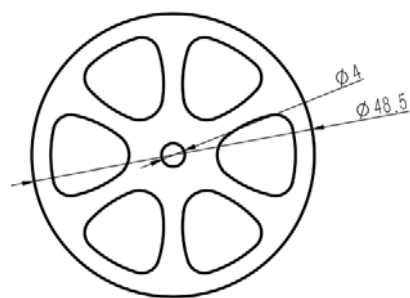


图 7 轮毂挡片尺寸图

底盘两侧各装有一个辅助轮。辅助轮外部材料为 POM 硬胶外径 50mm，内部轴承型号为 608ZZ（外径 22mm，厚 7mm，内孔 8mm），螺纹规格为 M6\*12，见图 8 所示，固定方便，装于气铲攻击机器人上可以辅助翻越障碍物。

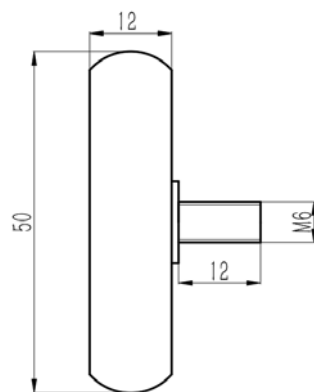


图 8 辅助轮尺寸图

气铲攻击机器人配合气动提升机构完成掀翻攻击动作，气铲攻击机构由气动系统提供动力，气动系统使用 0.6MPa-0.8MPa 的压缩空气，以两个储气瓶作为气源，使用特制的金属气瓶盖，气瓶盖尺寸如图 9 所示。气瓶盖为铝合金材质，可旋入碳酸饮料瓶螺纹，顶端开有 1 分牙螺纹，与 1 分牙螺纹直通接头配合使用，使用时缠绕生料带可防止漏气。

气铲攻击机构气动系统的气动执行单元是 MAL25\*75 气缸，配合换向电磁阀，实现活塞杆的伸出与缩回。气缸缸径 25mm，行程 75mm，活塞杆螺纹为 M8，进出气孔为 1 分牙螺纹，端盖螺纹为 M22，端盖孔径为 8mm。气缸通过两个直角支架安装于底板上，直角支架尺寸如图 10 所示。

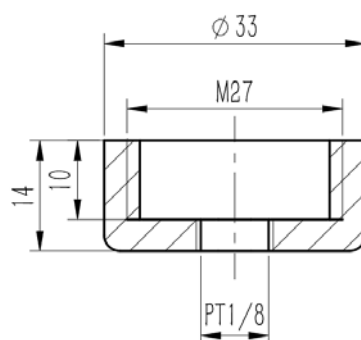


图 9 气瓶盖尺寸图

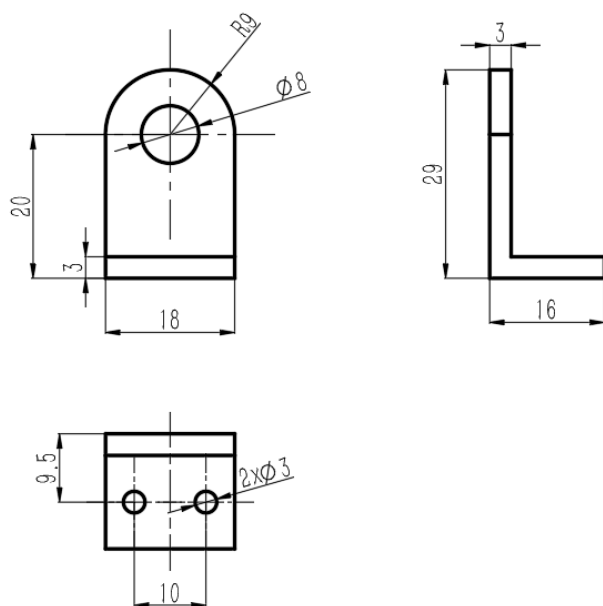


图 10 直角支架尺寸图

气缸通过 SI8T/K 杆端轴承与铲支撑板连接，两个铲支撑板通过法兰联轴器与气铲横轴固定。气铲横轴为气铲机构的转轴，尺寸如图 11 所示。

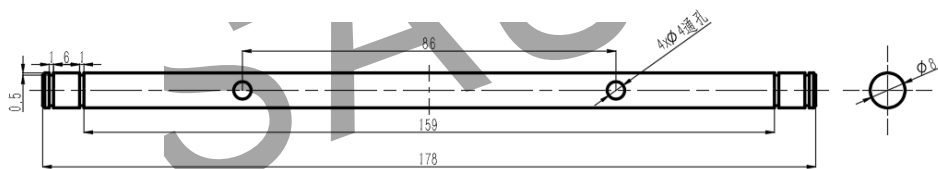


图 11 气铲横轴尺寸图

气铲横轴通过法兰轴承及轴承压片嵌入两个轴支撑板之间。轴支撑板通过不锈钢直角件固定在底板上。铲子由不锈钢制作而成，尺寸见图 12，铲子通过不锈钢直角件和两个铲支撑板固定于气铲横轴。

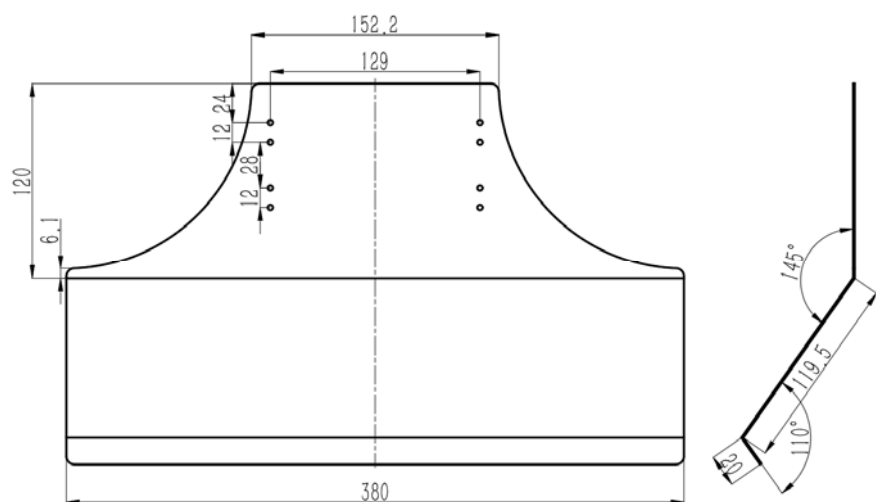


图 12 铲子尺寸图

气铲攻击机构活动范围示意图如图 13 所示。

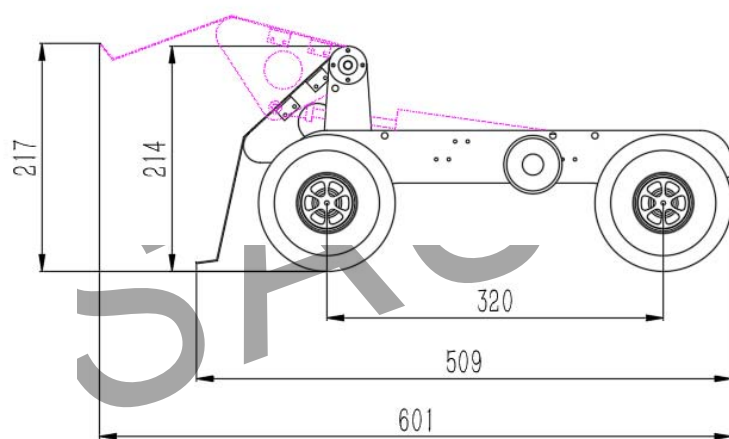


图 13 气铲机构动作示意图

### 三、 电控部分介绍

1、机器人用到的电控器件如表 1 所示：

表 1 气铲机器人电控器件清单

名称	型号	数量	单位
航模遥控器发射机	富斯 i6	1	台
遥控器接收机	富斯 i6A	1	个
动力锂电池	12V30C	1	块
双路电机驱动器	SASU-MODMOS	1	个
电子调速器	NewRain320A	1	个
电磁阀	4V110-06	1	个
电源端子	XT60	1	对
船型开关	KCD	1	个
红黑电源线	16AWG	2~3	米

航模遥控器和航模接收机为一套遥控设备，用来遥控机器人前后左右行进，遥控器的多余通道就可以用来控制各种添加在气铲机器人底盘上的动作机构。遥控器和接收机如图 14 所示。



图 14 富斯遥控器发射机（上）和接收机（下）

动力锂电池为 3S，12V 锂电池，可以给机器人提供长时间的大电流高负载输出。如图 15 所示：



图 15, 3S 锂电池 XT60 接头



双路电机驱动器，可以用遥控器接收机的信号直接控制，可以实现电机的正反转和加减速功能。单个电机驱动器集成了双路的独立驱动，可以用两路信号分别控制对通路的电机，实现了一个电机驱动即可控制机器人底盘的运行如图 16 所示。



图 16 双路电机驱动器

直流电机调速器，可以用遥控器接收机的信号直接控制，这里不在用于电机的驱动，而是用来控制电磁阀的通断。如图 17 所示。



图 17 位置闭环电机驱动器

电磁阀：4V110-06，直流 12V 电磁阀，二位五通，1 分牙（螺纹直径 9.5mm~10mm）接口，用来控制气缸的往复运动。如图 18 所示。



图 18 电磁阀

电源端子：XT60，可以承受持续的大电流，用来连接电池和机器人的电源，也可以连接生命柱。端子如图 19 所示。



图 19 XT60 电源端子

船型开关，参数为 250V3A 串连接入到红色电源线中作为机器人的总开关。如图 20 所示。



图 20 船型开关

红黑电源线，参数 16AWG，机器人的各处的大电流走线。如图 21 所示。



图 21 红黑电源线

2、机器人系统的接线实物图。

第一步：机器人反面朝上，分清正常使用时机器人的左右电机。反过来走线时刚好方向相反。图 22 机器人运动电机区分（注意此时机器人为倒置状态）。

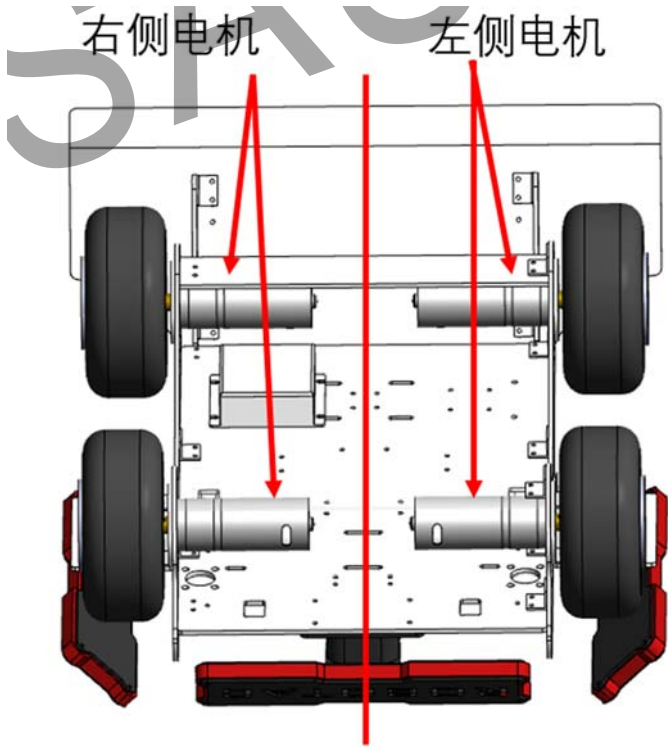


图 22 机器人倒置状态电机区分

第二步：辨识电机上的红点，红点接红线，另一个接黑线如图 23. 之后将两

侧电机分别并联如图 24。并留出线头连接电机驱动。



图 23 电机接线

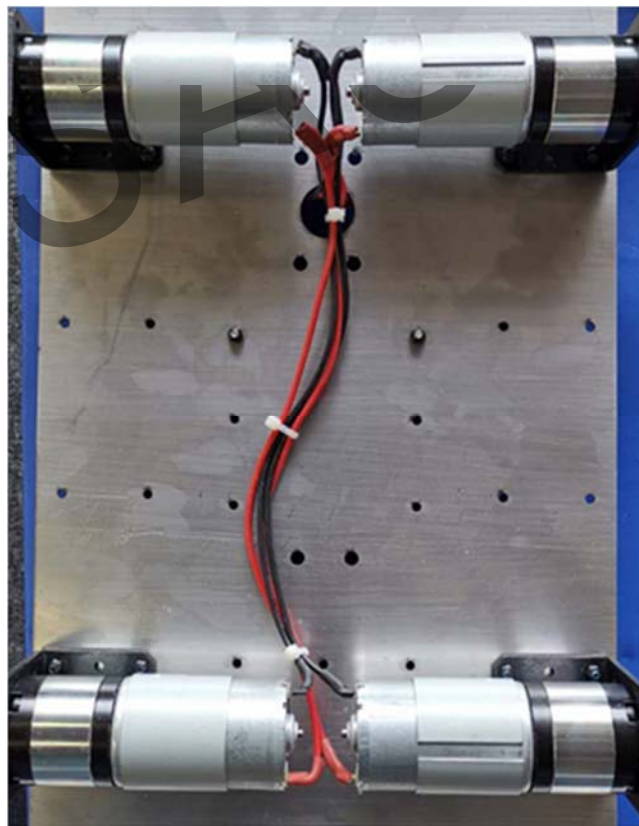


图 24 同侧电机并联

第三步:将电机线连接到电机驱动上,左侧电机红线连接 M1A,黑线连接 M1B;

右侧电机红线连接 M2B，黑线连接 M2A。如图 25 所示。（注意左右电机红黑线接到电机驱动上 AB 相反！）

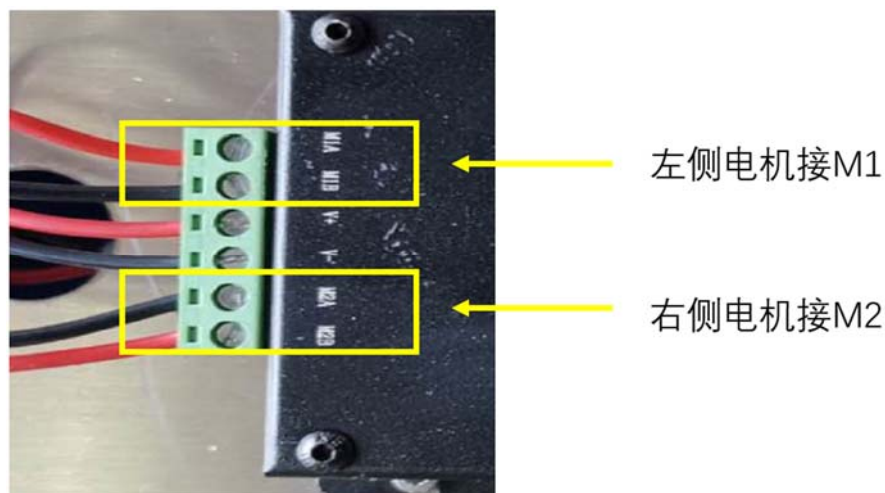


图 25 电机线连接到电机驱动

第四步：电机驱动连接遥控器接收机，电机驱动 S1 信号线接接收机 2 号通道，S2 信号线连接接收机 4 通道，同时连接 GND 和 5V 到接收机电源脚。如图 26 所示。

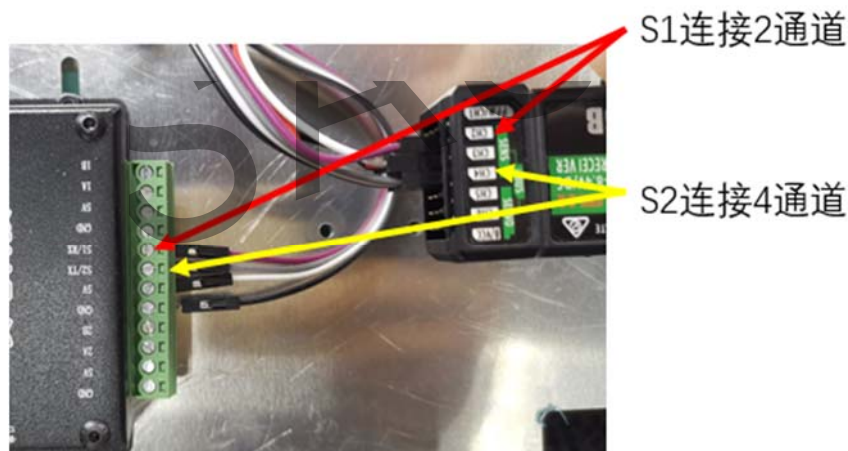


图 26 电机驱动连接遥控器信号接收机

第五步：气铲电磁阀由普通的电子调速器驱动，电磁阀的两个黑色电线接到电子调速器的黄蓝线上（不区分颜色）。电子调速器控制信号接遥控器接收机的 3 通道，调速器开关拨到开的位置，模式拨码拨到 F/B/R 位置。如图 27 和图 28 所示。



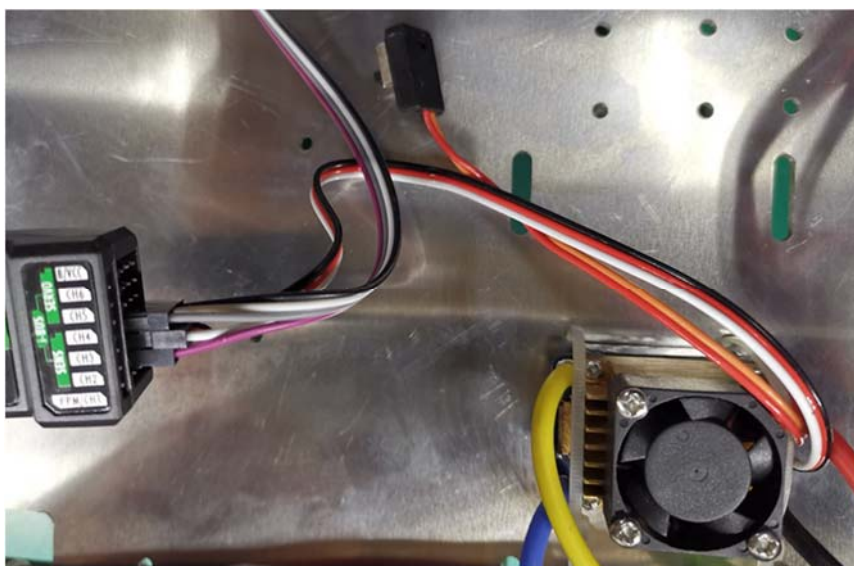


图 27 控制电磁阀的调速器接线方式

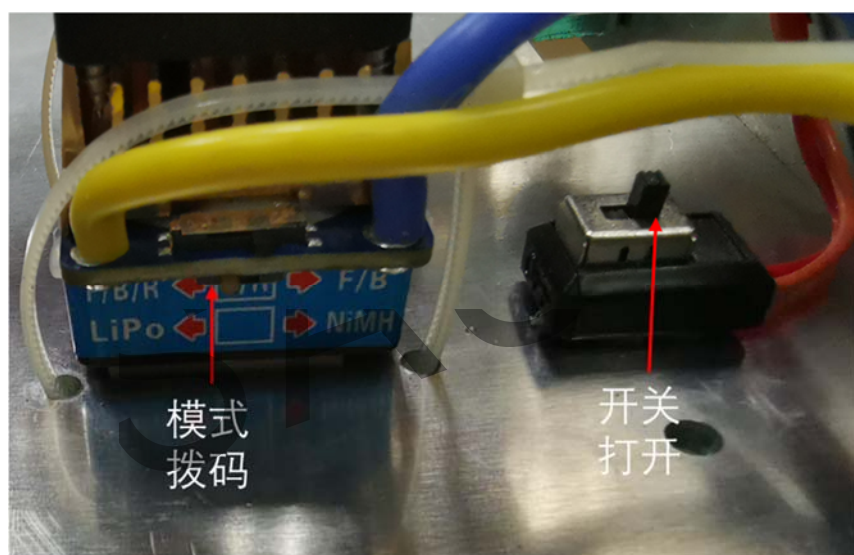


图 28 调速器设置

### 3、遥控器参数设置。

参数设置一：设置遥控器发射机运动控制部分，设置遥控器发射机是一个比较繁琐的过程，用组图 29 显示整个设置过程。



1、开机



2、长按OK进入设置页面



3、选择扳手进入参数设置



4、进入“Reverse”进行设置



5、进入“Reverse”默认设置



6、更改后的设置，设置后长按CANCEL键自动保存并回到上级菜单页面。



图 29 遥控器发射机运动控制部分参数设置

参数设置二：气铲机构控制通道遥控器发射机设置。气铲机构的控制通道为通道 3 因此设置通道下如图 30 所示。遥控器 3 通道默认设置即可，不用进行微调。保证油门摇杆上推时电磁阀打开，气铲抬起，油门即可。



图 30 遥控器发射机通道 3 设置图



#### 四、 机器人组装成品

机器人组装成品效果如图 31 所示。

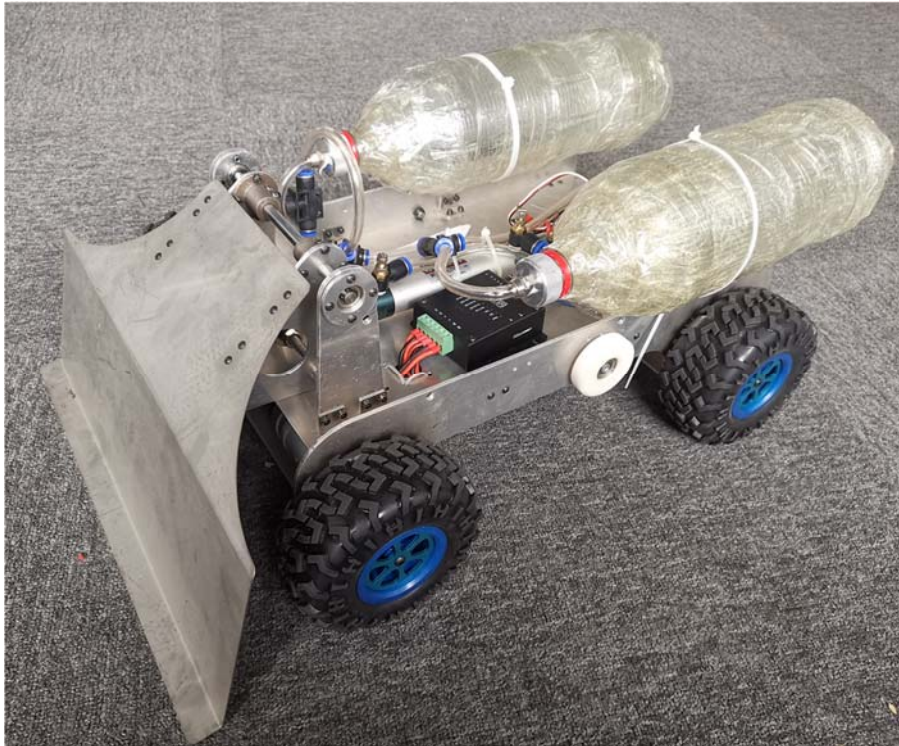


图 31 成品气铲攻击机器人实物图