

小台风

IE 1 系列开源机型案例课程

小台风机器人

小台风机器人是以玄智自研的IE1主控器为核心设计的竖转类竞技机器人。由于其武器的转动方向为竖直方向，因此武器半径的长度不能超过底盘，导致武器长度更短、加速更快、攻击更迅猛。

其搭载的IE1主控器在E1系列的基础上进行了升级，新增了比例行驶与编程等复杂的功能。与主控器配套的软件相搭配能够实现自主编程，为机型设计和自主DIY提供更多可能。

小台风机器人

IE 1 主控器

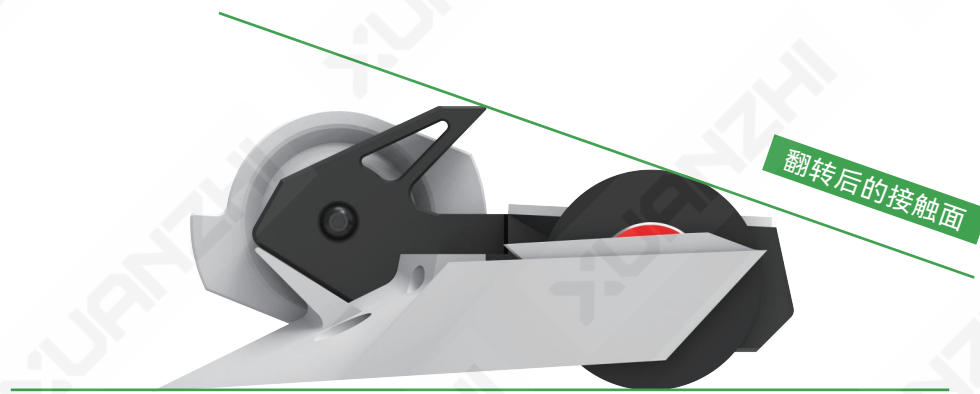




一 机型设计亮点

1. 针对接触面的优化

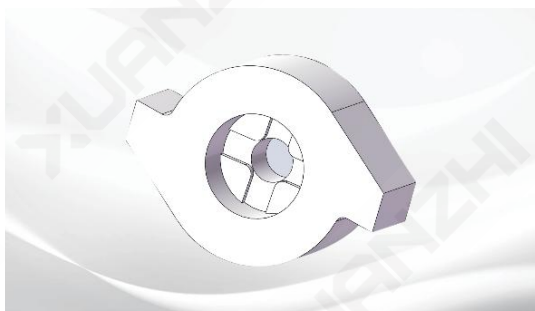
小台风采用44mm直径的海绵轮，电机输出速度不变的情况下，更大的轮胎可以提供更高的速度，且设计上，无论是正面或者反面，轮胎均可触地，保证机器行驶。



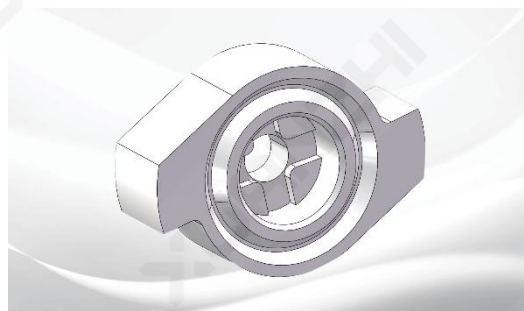
小台风侧视图

2. 武器优化

小台风竖转武器的“武器牙”比第一代更加强壮，但是整体质量没有增加。原因在于，设计时将武器中间不影响整体强度的地方挖了一条槽，然后将武器的牙加厚，加厚部分与开槽部分的质量相互抵消，整体质量维持不变。



第一代武器



第二代武器

3. 行驶优化

小台风融合双轮驱动与差速转动技术，具有灵活机动、攻击力强、易维护的特点，实力相当平衡。

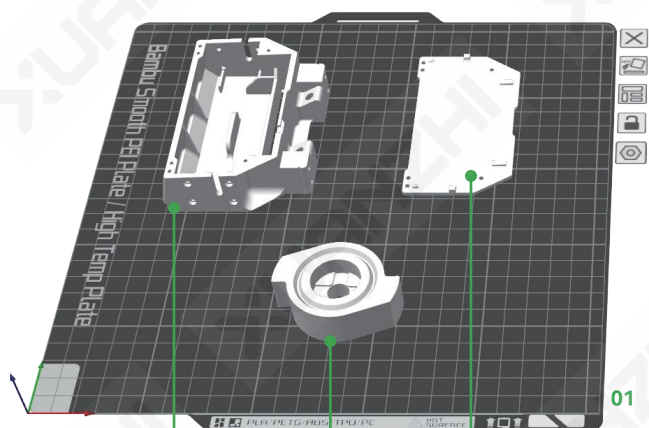
此外，小台风的武器、机身、护甲等配件均可通过玄智官方在Make World发布的STL文件直接进行3D打印。这样不仅能降低竞技成本，还能随时更换损坏的零部件，使小台风在比赛中保持最佳状态。



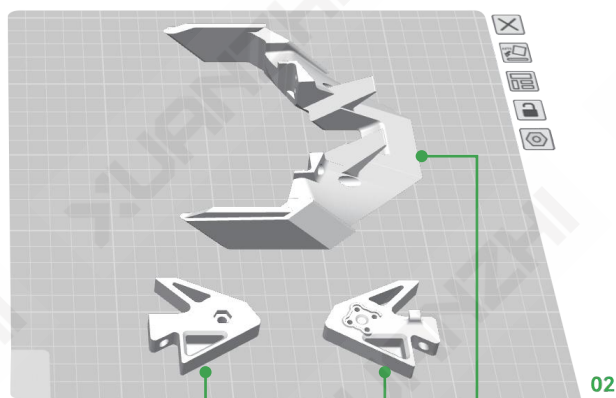
机型拼装

1. 组件准备

拼装小台风机器人需要提前打印所有的3D组件，还需额外准备或购买IE1主控器、遥控器和螺丝、螺丝刀等组装零件。



机身 武器 机身盖板



武器支架 护甲

小台风3D打印件

小台风拼装零件清单

零件规格	数量
M2.6*8十字沉头自攻平尾螺丝	2
M3*8内六角杯头螺丝	4
M4防松螺母	3
M4*16内六角半圆头螺丝	1
MFL104ZZ轴承	1
M4*28内六角半圆头螺丝	2
M2*8内六角杯头自攻螺丝	4
M2*8内六角杯头螺丝	12



主控器、遥控器

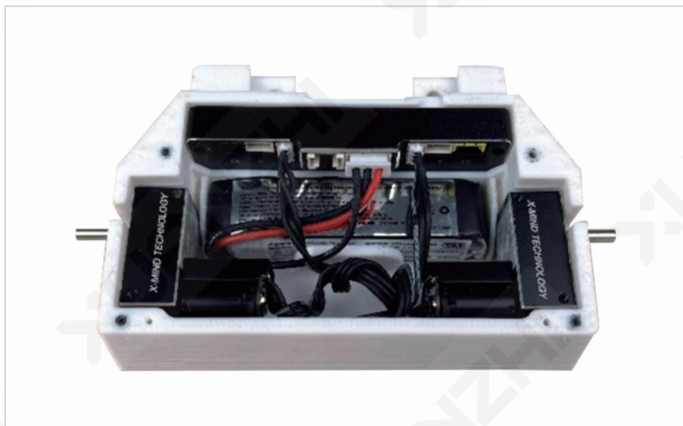
2. 拼装步骤

01 步骤一 Step one



将主控器和电池放入机身预留凹槽处，并将电池与主控器的电池接口连接。

02 步骤二 Step two



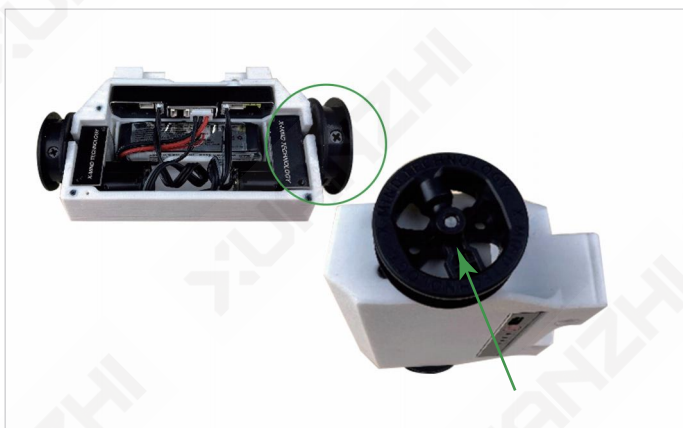
将运动模块放入机身，并分别与主控器1、4接口连接。

03 步骤三 Step three



使用M2×8六角杯头螺丝，将两侧运动模块固定。

04 步骤四 Step four



将轮毂与运动模块连接，并使用M2.6×8十字沉头自攻平尾螺丝将其固定（注意将螺丝对准D字型截面轴平的一面并拧紧）。

05 步骤五

Step five



将发泡海绵轮套在轮毂上。

06 步骤六

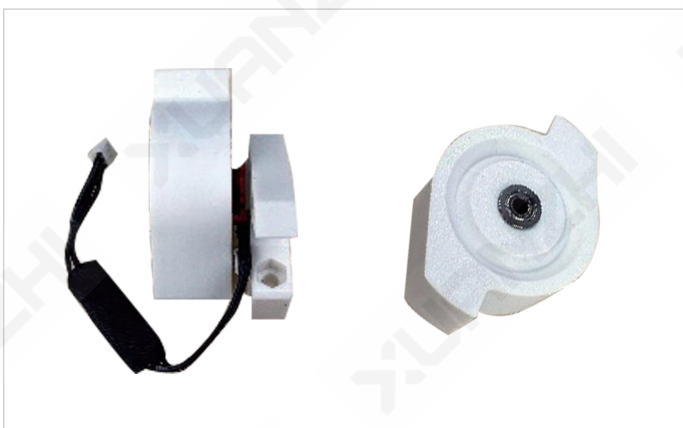
Step six



使用M2×8内六角杯头螺丝将无刷电机与右支架固定。

07 步骤七

Step seven



将MFL104ZZ轴承安装至武器，并将其与无刷电机相连（注意将无刷电机完全卡到武器内）。

08 步骤八

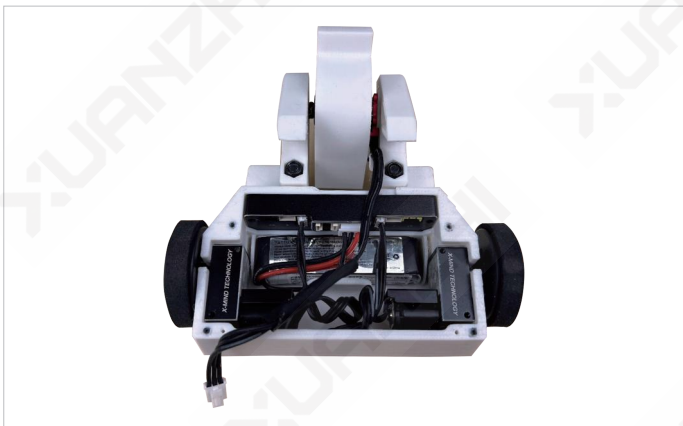
Step eight



将M4防松螺母和M4×16内六角半圆头螺丝安装至左支架上，并将左支架与武器连接。

09 步骤九

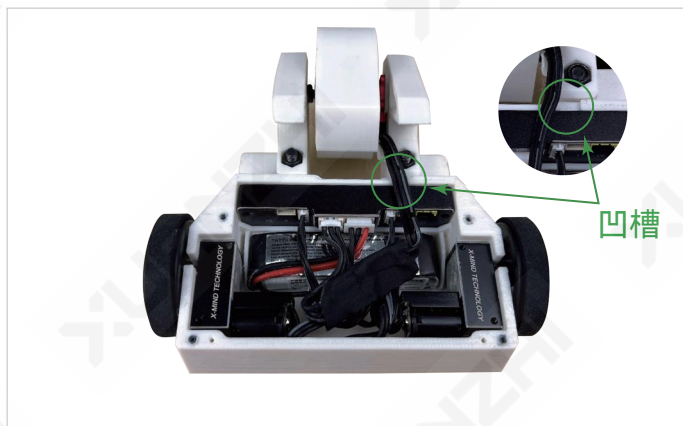
Step nine



使用M4防松螺母和M4×28内六角半圆头螺丝将左右支架与机身连接。

10 步骤十

Step ten



将含电调的无刷电机与M接口连接，机身侧面凹槽为走线预留位置，请将无刷电机线放置在此处，并整理布线（注意避免挤压电线）。

11 步骤十一

Step eleven



使用M2×8内六角杯头自攻螺丝将盖板与机身固定。

12 步骤十二

Step twelve



将机身与护甲上下连接，通过对应凹槽位置滑入，并使用M3×8内六角杯头螺丝，将护甲与机身固定。



程序解析

小台风的驱动程序采用玄智自研的XUANZHI Programmer编程软件编写。

该应用程序是为 XUANZHI IE 系列产品量身打造的一款主控器编程软件。它无需配置环境，并且配置了多种编程方式，既可使用C语言编程，又可通过图形化积木编程。其图形化编程模块多达百余个，可实现机器人运动编程、传感器配置等相关功能。

以下为开发者通过XUANZHI Programmer软件为小台风机器人的运动模块进行图形化编程的展示。考虑到动能武器模块在实践中的安全，该模块暂未开放编程功能。

当EI 1主控器启动

重复执行

如果

- 读取遥控器通道 1 > 5 或 读取遥控器通道 1 < -5 或 那么
- 读取遥控器通道 2 > 5 或 读取遥控器通道 2 < -5

驱动 1 电机以 读取遥控器通道 1 - 读取遥控器通道 2 速度旋转

驱动 2 电机以 读取遥控器通道 1 - 读取遥控器通道 2 速度旋转

驱动 3 电机以 读取遥控器通道 1 + 读取遥控器通道 2 * -1 速度旋转

驱动 4 电机以 读取遥控器通道 1 + 读取遥控器通道 2 * -1 速度旋转




否则

- 驱动 1 电机以 0 速度旋转
- 驱动 2 电机以 0 速度旋转
- 驱动 3 电机以 0 速度旋转
- 驱动 4 电机以 0 速度旋转

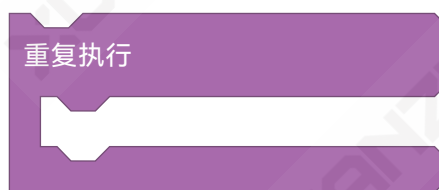


1. 小台风程序相关模块释义

(1) 机器人模块

	<p>该模块为IE1主控器的主体编程模块，表示当IE1主控器启动后，运行连接在该模块下的程序。调出机器人模块需要在 XUANZHI Programmer软件的主界面点击“拓展”按钮，选择“IE1竞技机器人主控器”。返回主界面后，即可出现与主控器相关的系列编程模块。</p>
	<p>该模块为与IE1主控器相匹配的R2遥控器编程模块，表示遥控器的某一通道输出的数值。R2遥控器共有8个通道可供设置，充分满足自定义需求。</p>
	<p>该模块为电机设置模块，表示驱动与主控器某接口连接的电机按照预设数值输出速度。IE 1主控器共设置4个输出接口，可以连接运动模块和舵机。</p>

(2) 控制模块



该模块表示重复执行模块内所有的程序。



该模块为条件判断模块，表示如果达到<触发条件>，则执行其中的程序，没有达到则执行“否则”中的语句。

(3) 运算符

	加运算		乘运算
	减运算		除运算
	大于判断		小于判断
	逻辑或运算，任意满足两个条件中的一个条件则返回真，否则返回假		

2. 小台风程序逻辑解析

(1) 条件判断



该条程序意在控制电机的启动和停止。

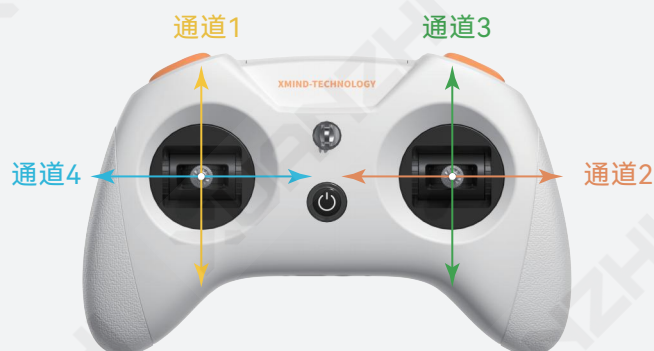
如果遥控器通道1的数值 > 5 或 < -5 ，或通道2的数值 > 5 或 < -5 ，这四个条件满足任意一个，则该通道控制的电机启动，否则电机不启动。

小贴士

① 为什么遥控器通道选择了1通道和2通道？是否可以选择其他通道？

开发者为遥控器各通道与摇杆按键的对应关系定义了一种默认模式，即：遥控器左摇杆上下推为通道1，遥控器右摇杆左右推为通道2，遥控器右摇杆上下推为通道3，遥

控器左摇杆左右推为通道4。另外4个通道与遥控器的4个肩键对应。



由于小台风机器人双轮驱动，只需要控制2个电机即可，因此程序中只选择了1通道和2通道并使用了默认的操作对应关系。您也可以根据操作习惯选择其它通道进行编程。

② 为什么驱动电机停止的数值要设置为[-5, 5]的区间值，而不设置为0？

遥控器在使用一段时间后，可能会出现摇杆中值发生偏移的情况，因此输出的数值会产生误差。另外，操作手在操控摇杆回归中位时，操控动作可能会有精准度的偏差。基于这两点影响因素，设置了5到-5为停止区间，这样更容易驱动电机停止。

(2) 驱动电机旋转

驱动	1	电机以	读取遥控器通道 1	-	读取遥控器通道 2	速度旋转
驱动	2	电机以	读取遥控器通道 1	-	读取遥控器通道 2	速度旋转
驱动	3	电机以	读取遥控器通道 1	+	读取遥控器通道 2	* -1 速度旋转
驱动	4	电机以	读取遥控器通道 1	+	读取遥控器通道 2	* -1 速度旋转

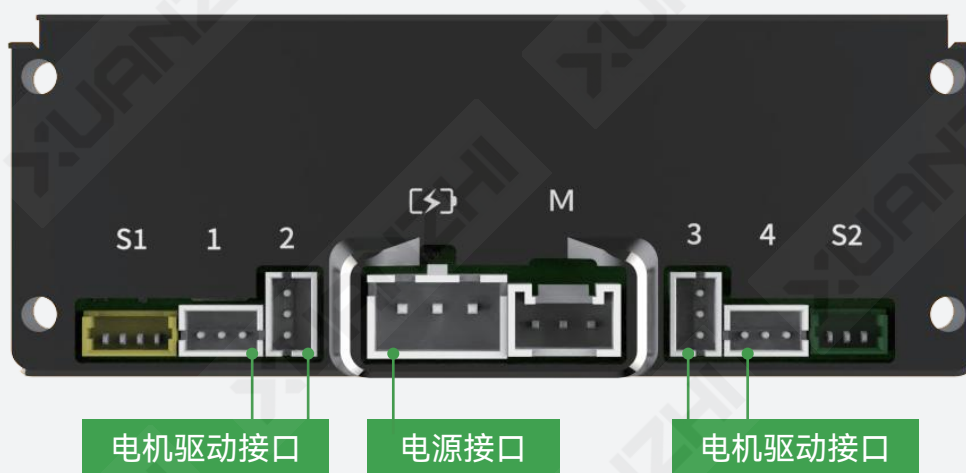
该系列程序意在驱动电机以特定的输出速度前进、后退以及转弯。

1、2号接口驱动电机以（遥控器通道1数值）-（遥控器通道2数值）的运算结果为最终输出转速。3、4号接口驱动电机以[（遥控器通道1数值）+（遥控器通道2数值）]×（-1）的运算结果为最终输出转速。

小贴士

① 小台风只有两台行驶电机，为什么4个电机接口都编写了程序？能否只为两个接口编写程序？

在该程序中，1、2电机接口的程序相同，3、4电机接口的程序相同。若其中一个电机与1或2接口相连，则另一电机与3或4接口相连即可。这样可以让两电机分别分布在电池接口两侧，且可在每侧任选一个驱动接口连接电机。当然，您也可以在4个电机驱动接口中任选2个进行编程。

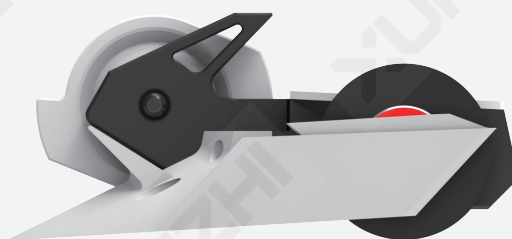


电机接口示意

② 为什么两个电机的编程运算语句并不相同？这些语句有什么含义？机器人的行驶机构在语句的指导下如何运动？

电机驱动的编程主体为运算语句部分。可以通过带入任意数值说明其含义。

当遥控器的左摇杆上推至50，右摇杆不动时，驱动1和2电机得到的数据是50，驱动3和4电机得到的数据是-50。此时机器人以50的速度前进。为什么输入的数值为相反数，但两电机的运动方向却一致？这是由电机安装方向决定的。为了使两个电机的出轴都向外连接轮毂，两电机需按照轴对称的方向安装。因此，当两电机的输入数值相同而方向相反时，机器人能够前进。





电机轴对称安装

当右摇杆左推到50，左摇杆不动时，驱动1，2电机的数据是 $0 - (-50) = 50$ ，驱动3，4电机的数据是 $[0 + (-50)] \times (-1) = 50$ 。因此，电机的数据都是50。由于电机的轴对称安装，导致两电机的出轴旋转方向相反，机器人一轮前进，另一轮后退，最终结果为机器人原地转圈。

当左摇杆上推到100，右摇杆左推到50时，驱动1、2电机的数值为 $100 - (-50) = 150$ （电机转速的数值范围为 $-100 \sim 100$ ，大于100的数值会被处理成100），驱动3、4电机的数据为 $[100 + (-50)] \times (-1) = -50$ 。此时机器人两轮的旋转方向相同，但右轮的转速快于左轮，因此机器人向左前方转弯。

(3) 驱动电机停止



该系列程序意在识别到遥控器通道1或2输出的数值在 $[-5, 5]$ 之间时，驱动电机停止。



四 操作与调试

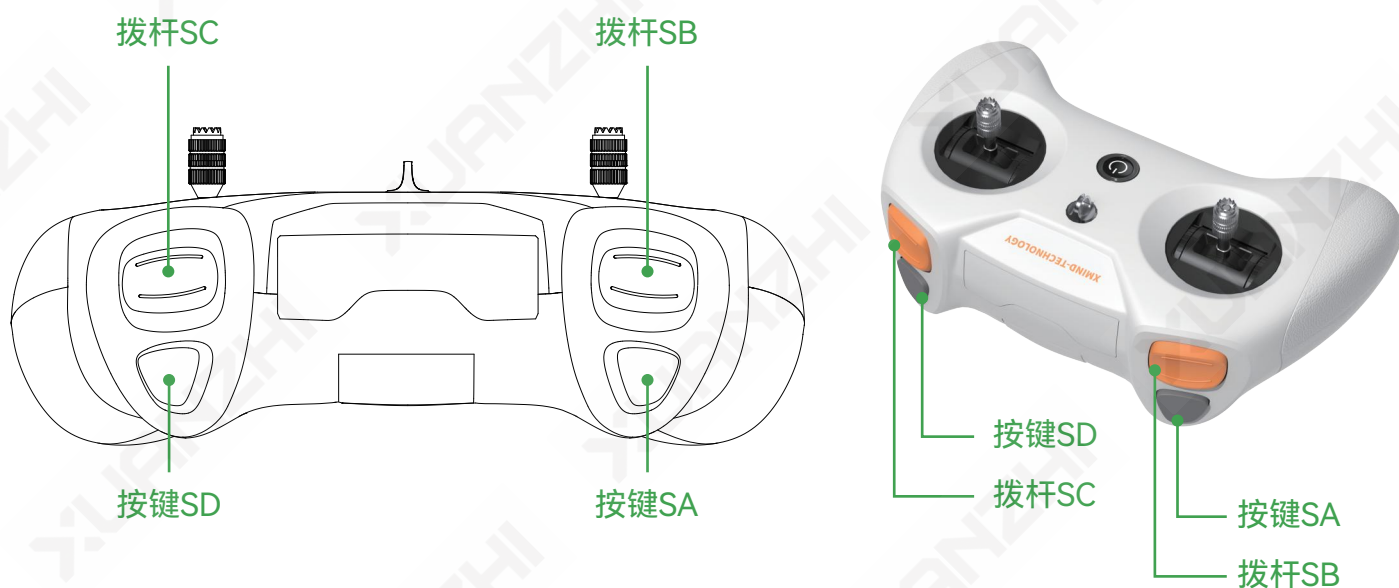
小台风机器人安装完毕后，需要将以上程序烧录至IE1主控制器中，并对机器人的运行进行调试。

1. 操作方式

主控器与遥控器开机对频完毕后，进入可操作状态。小台风行驶机构的操作方式如下：

左摇杆	右摇杆	行驶状态	左摇杆	右摇杆	行驶状态
上推	无操作	前进	上推	左推	左前方转弯
下推	无操作	后退	上推	右推	右前方转弯
无操作	左推	左转	下推	左推	左后方转弯
无操作	右推	右转	下推	右推	右后方转弯

小台风的竖转武器通过遥控器上的SD按键和SA按键控制。按压右手按键SD，无刷电机控制的竖转武器转速依次递增；按压左手按键SA，无刷电机控制的竖转武器转速依次递减。SD按键和SA按键均存在十档速度调节。



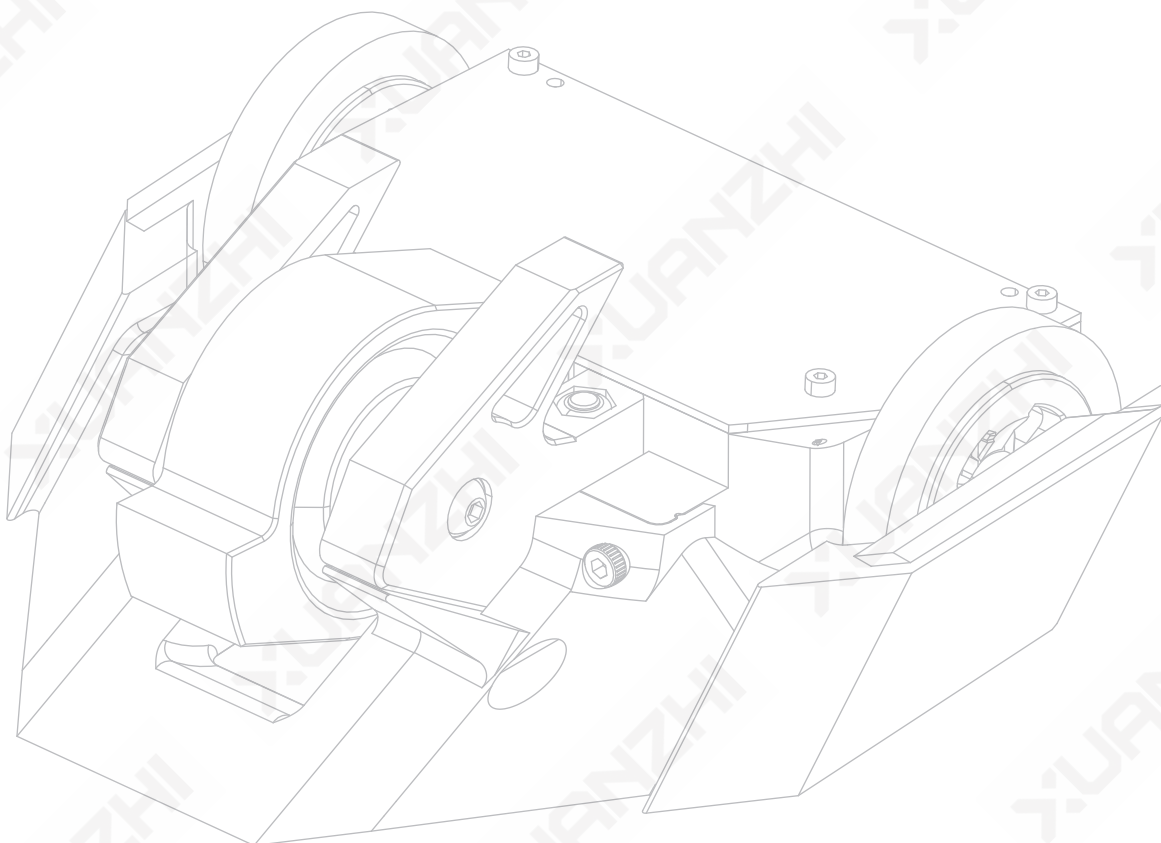
2. 小台风机器人调试常见问题

(1) 机器人运动模块不工作

若电机不转动，首先检查主控器和遥控器的电池存储的电量是否过低；若电池电量正常，可检查连接电机的驱动接口与程序设置的接口是否一致；若接口连接一致，可检查电机排线与接口连接是否松动。

(2) 机器人运动方向错误

若机器人不按预期方向移动，可以检查程序中遥控器的通道设置是否有误；若通道设置无误，检查遥控器摇杆是否正确校准，摇杆偏差对机器人运动的速度和方向都有影响，因此需要定期校准摇杆。



小台风

IE 1 系列开源机型案例课程