

取物抛射机器人设计及制作（八）

集成调试与实现

在完成机械结构设计与加工组装以及控制系统的设计与元器件等材料准备条件后即进入系统集成与调试实现机器人预期功能。

1.系统集成

1.1 硬件安装

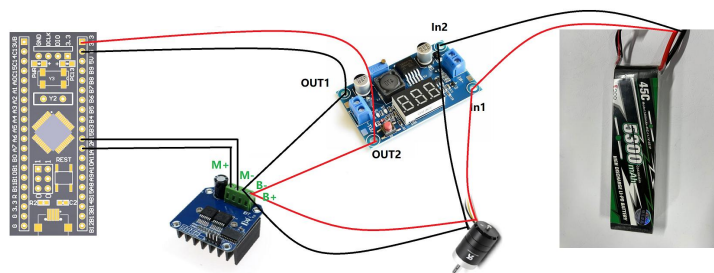


图 1 电机驱动模块连接

如上图 1 所示，底盘驱动电路的连线安装实现机器人的行走功能主要用到电机、电机驱动模块、12V 电池以及降压模块。连接过程如下：

- （1）将 12V 电源引出两根线（一正一副），分别连接至降压模块的 In1 和 In2 口；
- （2）将输出口 Out1、Out2 对应接到单片机；
- （3）黑色线连出接到单片机 Gnd 处，红色接到单片机上 3.3V 处，实现给单片机供电；
- （4）完成了给单片机供电之后，就要对效果器的电路进行连接。

如图所示，底盘的驱动部分由电机带动完成，而仅仅靠单片机完成对电机的控制并不完全，要想能够实现精准控制电机，则需要再加上一个电机驱动模块来作为“中介”。电机控制模块有四个端口可以连线：电源正负极两个接口对应电池正负极进行连接；剩下两个信号控制接口则从单片机上引出两个 I/O 口输出控制信号给电机驱动模块。并且对应驱动模块的正负极电源再接到电机正负极上面就能完成对电机的精准控制了。

1.2 气动装置连接

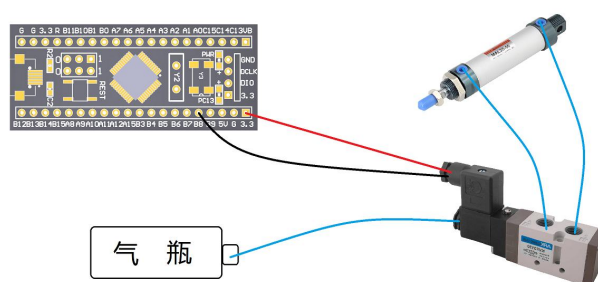


图 2 气动装置连接

气动控制这一个板块儿，适用于我们机器人的抛射功能。其目的是为了短暂、快速、有力地完成抛射设动作。需要气瓶，电磁阀，气缸三个部件共同配合使用。

气管连接与控制线连接如上图 2 所示：蓝色线均为气管。连接过程如下：

- (1) 剪取合适长度气管连接气瓶与电磁阀进气口；
- (2) 剪取两根合适长度气管连接分别连接气缸与电磁阀的两个进气口；
- (3) 在连接完成气动装置的三个零件连接后，引出单片机上一

个 3.3V 接口和一个 I/O 信号控制接口(图中红色线接到单片机上 3.3V 接口，黑色线连接到单片机的 I/O 口；

(4) 用打气泵给气瓶进行加压后（为保证安全气压不高于 0.8ba）。

2.系统调试

2.1 功能调试

将已经在 keil5 软件里运行无误的程序，通过 ST-Link 下载器烧录到单片机里面，并给机器人通电，连接遥控器与机器人。拨动遥控器按钮，检查 OLED 屏幕是否能根据遥控器拨到不同档位将不同数值打印出来，并检测将遥控器拨到三个档位：0 档、50 档、100 档的时候回馈的 SBUS 的数值是否与该档位的数值一致。各部分机构是否正常运行。

2.2 操作调试

按照设计需求逐一检验机器人各项功能是否正常。

(1) 操纵遥控器摇杆控制机器人底盘进行前、后、左、右四个方位的运动，同时摇杆的推拉程度决定了底盘从停止到全功率输出的精细范围操纵。

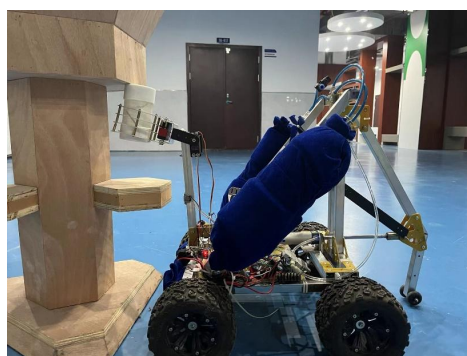


图 4 抓取道具

(2) 使用机械爪对道具进行抓取，使用一个舵机就可以完成两片抓取部件的整合动作。

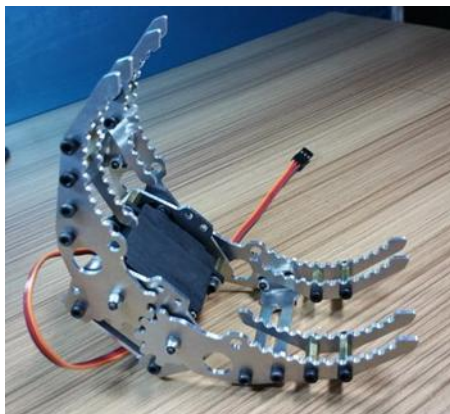


图 5 机械爪结构示意图

图所示，通过齿轮带动，只需要将任意一片抓取部件固定在舵机上面，当舵机转动时，产生的扭矩就足以带动两侧运动，实现抓取动作。再将夹取到的道具通过舵机进行 180° 的翻转，松开机械爪，将道具放到抛射位上准备下一个功能动作。

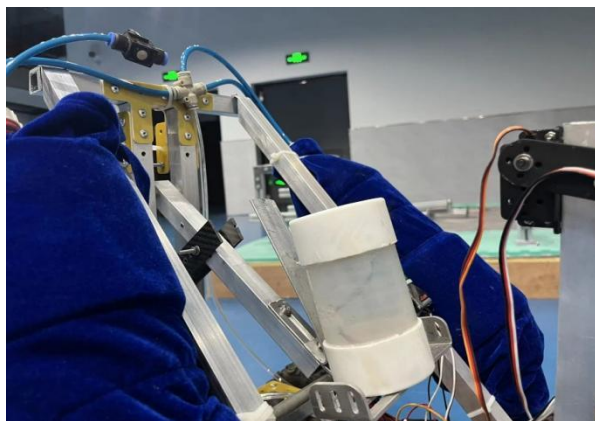


图 6 抛射机构

(3) 为实现任务投射道具的功能，我们采用气缸配合杠杆原理和机械设计。将道具快、准、狠地“送”出去。

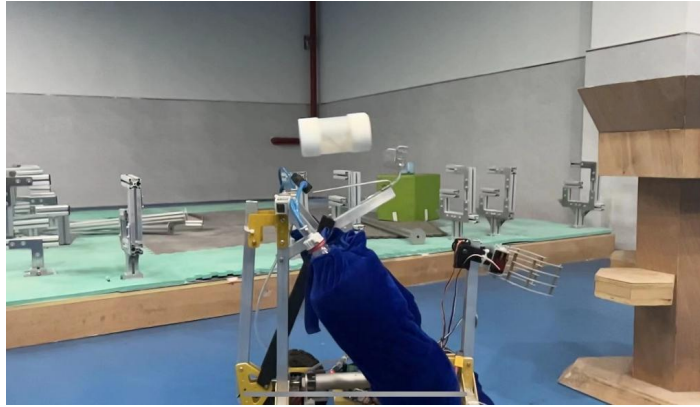


图 7 将道具抛出

(4) 任务场地里需要登岛才能取下道具，为了应对登岛的难题，我们除了采用更大的轮胎，将重心后移的策略外。在实验途中我们发现，如果只是一味的将重心后移，在登岛的途中，多次出现由于电机马力过大，会出现前方两个轮子悬空，造成机器人后翻。



图 8 机器人借助辅助轮登岛

因此，我们创新采取了后置辅助轮的方式，不仅使车辆后方多了一个支撑点，解决了车辆后翻的问题，我们还将辅助轮连接在气缸的支柱上面，通过杠杆原理，还能在机器人登岛的时候起到“助推”的事半功倍的效果。

3 总结

作为整个机器人的最后一个阶段——安装与调试。重点在于一个

“精准”和“无误”。其中第一点便是机械部分的组装。讲究一个“正”，各个需要上螺丝的接口部分需要对严丝密合，这样才能让后面运动的时候走的正、跑的直。对于细小甚微处，比如关节处、需要经常完成运动动作的部分我们需要将普通螺母更换成橡胶螺母，以确保此处更为牢固，不易松动。就好比建房子要先打好地基，我们机械的组装会为后续工作提供更多的便利之处。

再者就是连接各个装置的线路。其核心在于“有序”，不说精美而是看着有规律可循。让每一条接的线都有自己的“主干道”，模块之间摆放整齐，不仅看着美观，也方便后期排查出现问题的板块。线路理得清楚也能反映出理线者思维的缜密。

程序的调试其实较为淡化，更多的是配合实际来寻找问题和优化方案，像比如麦克纳姆轮，它可以跟普通的轮子一样，只控制它前后左右进行运动。但是针对它的特殊性，它可以实现包含平移在内的 8 种运动形式。在操作练习当中会发现很多不合理的情况，这便是程序调试的“主战场”。