

第 3 课 高尔夫球手

高尔夫球作为一项高雅绅士的运动(如图 3-1 所示),得到了很多人的喜爱。随着科技的发展,试想如果有一个高尔夫机器人陪你打高尔夫球,岂不是一件很有意思的事情!



图 3-1 打高尔夫球

课程目标

- 了解直流电机的工作原理;
- 理解分支结构程序的编程方法;
- 掌握按钮的使用方法。

任务描述

- 制作一个智能高尔夫机器人,它可以挥杆并击球,你可以通过一个按钮控制机器人的挥杆。

动手制作

1. 高尔夫球手手臂制作

手臂的制作直接利用直流电机连接十字轴,再连接球杆,球杆的搭建如图 3-2 所示。

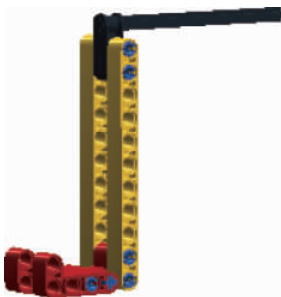


图 3-2 机械手臂



知识加油站

FansMaker 使用的电机是直流电机,直流电机是指能将直流电能转换成机械能,使电机轴可以进行旋转的电机。如图 3-3 所示,FansMaker 电机使用 12V 直流减速电机,转速为 200r/min。



图 3-3 直流减速电机

2. 电机的安装

(1) 安装电机与电机底架

为了更好地将电机与积木零件安装到一起,先将电机与电机底架进行安装,如图 3-4 和图 3-5 所示。用两个长螺丝钉将电机和电机底架连接起来。



图 3-4 电机底架



图 3-5 电机与底架安装



抛砖引玉

这里注意不要拆掉电机上已有的两个螺丝，这样做可能会损坏电机的减速系统。电机上有两个预留的螺丝口，我们拿两个新的螺丝固定上即可。

电机是通过程序设计实现转动的，不要用手直接转动电机，这样做有可能会损坏电机。

(2) 安装电机轴连接器

电机的 D 型输出轴与轴连接器进行安装，安装方法是将轴连接器小孔一端连接电机输出轴并用螺丝固定，如图 3-6 和 3-7 所示。



图 3-6 轴连接器和螺丝



图 3-7 电机输出轴的连接

(3) 连接电机与球杆

将轴连接器大孔一端连接乐高十字轴并用螺丝固定，如图 3-8 所示。如果你觉得金属螺丝会损坏乐高十字轴，也可以使用顶丝或者尼龙螺丝钉代替，如图 3-9 所示。



图 3-8 手臂与轴连接器连接

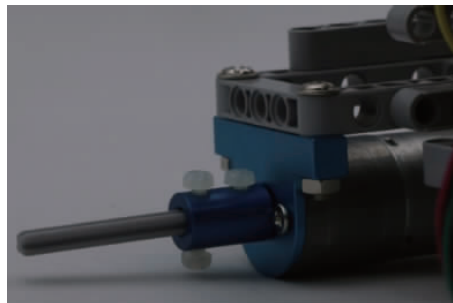


图 3-9 尼龙螺丝连接

(4) 将手臂连接到高尔夫球机器人的躯干部分

用两根长螺丝将电机与躯干部分进行连接，将螺母拧紧使电机固定在高尔夫机器人身体上，如图 3-10 所示。

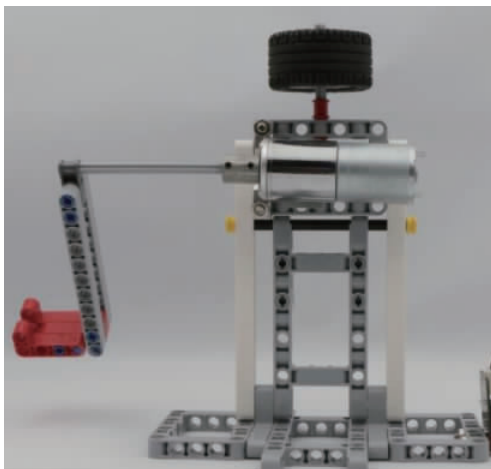


图 3-10 手臂与轴连接器连接

3. 安装电机驱动板



知识加油站

电机驱动板

FansMaker 电机驱动板采用大功率电机专用驱动芯片 L298P, 可直接驱动直流电机, 电机驱动板可以同时控制 2 个电机 M1 和 M2。如图 3-11 所示。

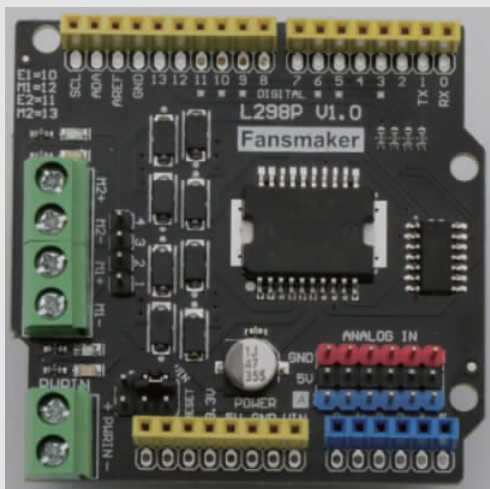


图 3-11 电机驱动板

(1) 电机与电机驱动板的连接

利用鳄鱼线将电机与电机驱动板相连, 一端的金属线丝连接电机驱动板, 另一端的鳄鱼夹夹在电机上, 如图 3-12 所示。

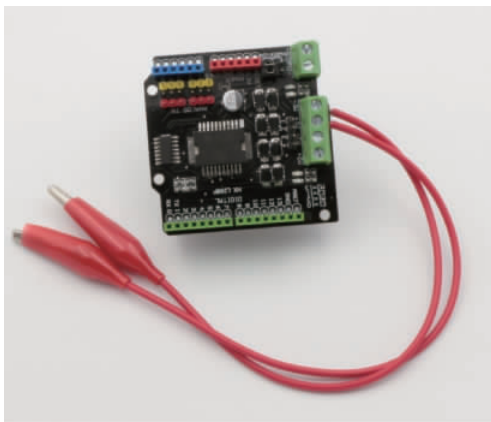


图 3-12 鳄鱼线与电机驱动板连接



抛砖引玉

电机驱动板与电机的连接线除了鳄鱼线外，还可以使用飞机头测试线或直接将线焊接到电机上。测试使用电机时，可以使用鳄鱼线或飞机头测试线，如果长时间使用电机不必进行拆卸，可以直接将电线焊接到电机上进行使用，如图 3-13 所示。

电机驱动板上 M1 和 M2 两个电机口如何压紧电线丝呢？这里注意逆时针方向是松，顺时针方向是紧。先松开螺丝，放入电线丝，最后拧紧螺丝就可以了。



图 3-13 电机驱动板连接

(2) 电机驱动板与 Arduino 的连接

将电机驱动板直接插到 Arduino 主控板上，如图 3-14 所示。

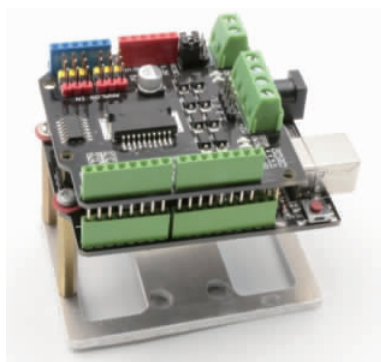


图 3-14 电机驱动板的连接



抛砖引玉

从图 3-14 中发现在主控板下面有一个金属板,这是主控板的固定架,利用固定架就可以将主控板固定在乐高积木上面,固定支架使用铜柱与主控板连接。一般情况下,使用 2~3 个铜柱就可以了。

4. 电池的安装

Arduino 通过 USB 下载线连接计算机,USB 输入电压是 5V,电机输出口的电压在 3V 左右(由于 Arduino 主控板的电路设计原因),如果要直接驱动 12V 的直流减速电机,你会看到电机的速度非常的慢,不能达到完成任务的要求。因此,我们可以加入外接电源保证控制电路的供电和直流减速电机的正常工作。我们选用 7.4V 锂电池进行供电,它在充满电的情况下电压是 8V 左右,如图 3-15 所示。



图 3-15 锂电池



抛砖引玉

锂电池有两个连接端口,公头端口插到电机驱动板上,母头端口是充电端口,当锂电池使用一段时间后进行充电,充电后再使用。为了使用安全,应选择带电路保护的锂电池,不要将这两个头连接到一起,防止电池被损坏。



程序设计

1. 控制电机转动,挥动球杆



知识加油站

控制电机的接口是 10、11、12、13,控制 M1 电机的是接口 10 和 12,其中 12 口控制电机方向,10 口控制电机转速;控制 M2 电机的是接口 11 和 13,其中 13 口控制电机方向,11 口控制电机转速。

电机方向用 HIGH 和 LOW 控制,电机转速在 0~255 范围内设置,255 为最大速度,0 为停止。

控制电机 M1 挥杆 1s,然后收杆,程序如图 3-16 所示。



图 3-16 控制电机挥杆程序



抛砖引玉

电机转速的控制最大为 255, 如果设置的数值超出 255, 实际的数值是对 256 进行取余。例如设定 300, 那么取余数得到 44, 你设定的数值实际是 44。

2. 安装按钮, 编写程序控制电机的转动

上面的程序可以达到挥杆和收杆的效果, 但是循环执行, 我们无法控制。为了可以人为地控制挥杆, 加上按钮装置, 如图 3-17 所示。



图 3-17 挥杆按钮



知识加油站

按钮

按钮可以按下和松开, 按下时指示灯会亮。我们利用按钮的按下和松开控制手臂击打高尔夫球。按钮也可以看作是传感器, 按下按钮时, 针脚的值返回 1, 不按按钮时针脚的返回值为 0。

要使用按钮,我们要先插上传感器扩展板,如图 3-18 所示。按钮通过导线连接到数字口 3 上。

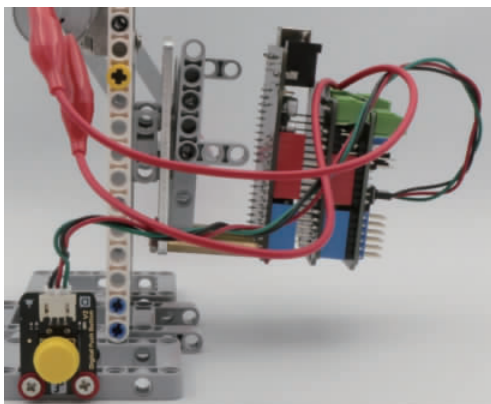


图 3-18 控制电机挥杆程序

加上按钮后的程序设计如图 3-19 所示。

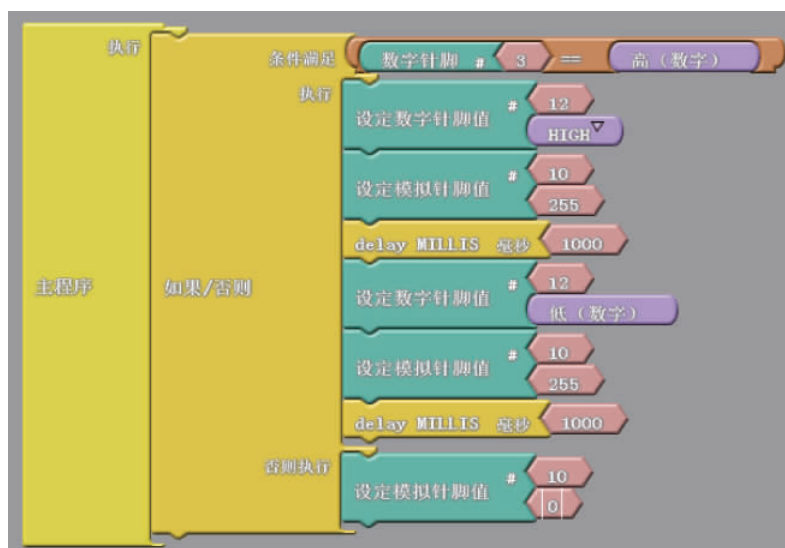


图 3-19 按钮控制电机挥杆程序



知识加油站

在程序中需要判断的时候需要用到条件分支语句,如图 3-20 所示。条件满足,则执行“执行”后面的语句;条件不满足,则执行“否则执行”后面的语句。

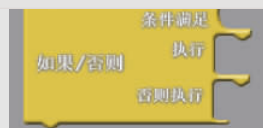


图 3-20 条件语句



抛砖引玉

条件表达式的结果是逻辑值,条件满足时结果为真,条件不满足时结果为假。如果条件表达式是个数值,那么是 0 时是假,非 0 时是真。由于按钮的值只有 0 和 1,因此,我们在条件表达式中直接放上读取 3 口引脚值就可以了,如图 3-21 所示。

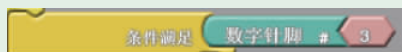
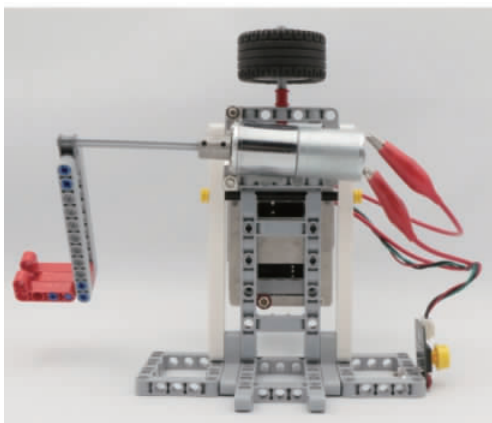


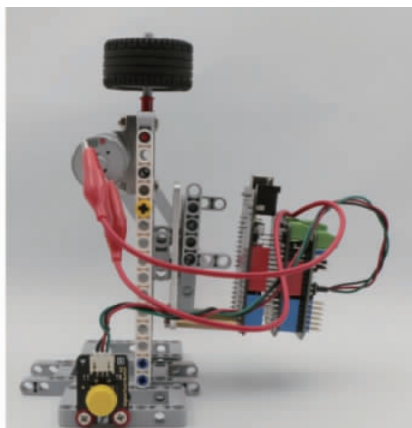
图 3-21 直接读取 3 口引脚值

► 完成效果

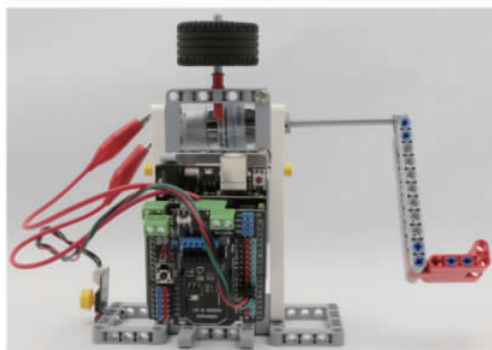
高尔夫球手完成效果如图 3-22 所示。



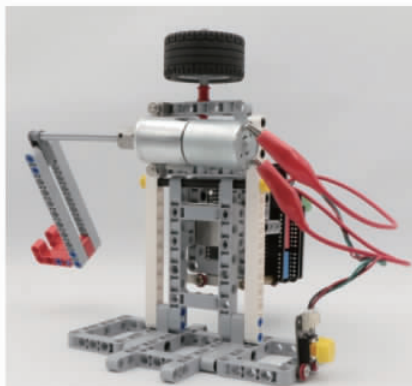
(a) 正面



(b) 侧面



(c) 后面



(d) 斜45°

图 3-22 制作的高尔夫球手

▶ 我问你答

1. 如果电机设置模拟端口速度为 900, 那它实际的速度应该是多少?

2. 编写程序的 3 种程序结构是什么?

 知识拓展

舵 机

舵机是由直流电机、减速齿轮组、传感器和控制电路组成的一套自动控制系统,如图 3-23 和图 3-24 所示。通过发送信号输出旋转角度。

舵机与普通直流电机的区别主要在于:直流电机是圆周转动提供动力,而舵机只能在一定角度内转动,普通直流电机无法反馈转动的角度信息,而舵机则可以。



图 3-23 各种舵机



图 3-24 舵机包含的零件

