

第 1 课 初识 Modkit

Modkit 是一款图形化编程软件，可以在线编写程序，如图 1-1 所示。只要登录 <http://www.modkit.com/vex>，并选择 Try Modkit for VEX Free Now 就可以免费下载使用，进行程序编写。但是由于国内网络的原因，有时登录国外服务器会受到限制，因此很多时候会感到并不方便，为此本书选用了单机版软件 Modkit for VEX-Editor。需要指出的是，单机版软件与在线编程并无区别，读者可以根据自己的环境进行选择。本书如无特别说明，都是在单机版环境中进行编程和调试。

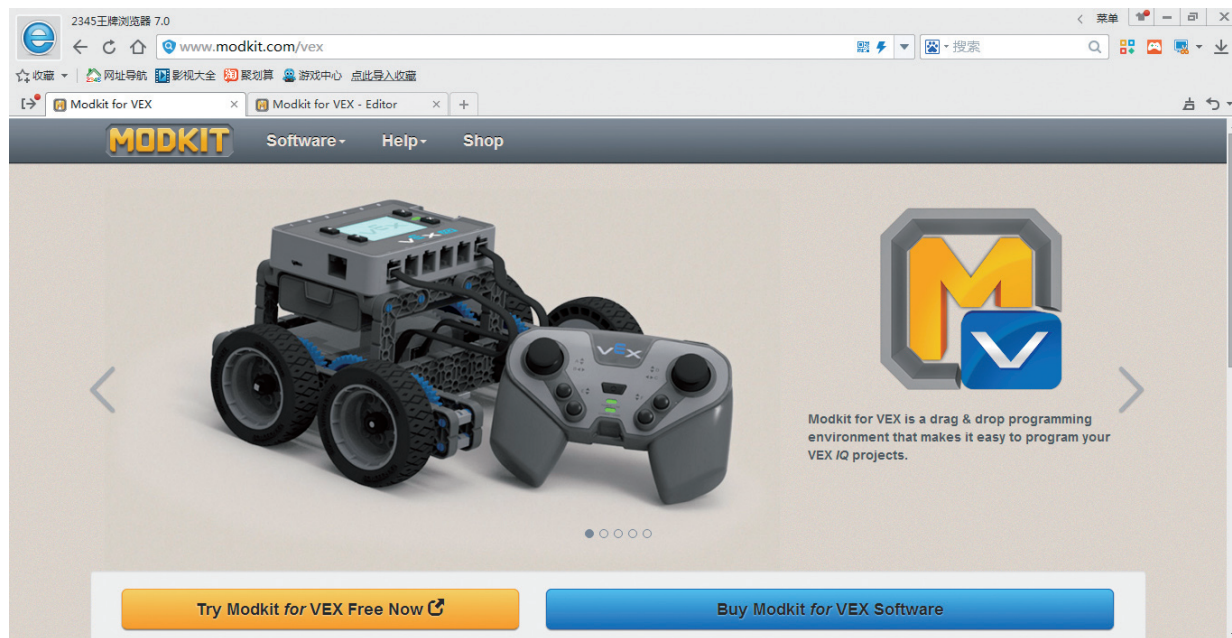


图 1-1 选择 Try Modkit for VEX Free Now 在线编程

一、编程环境介绍

1. 元件和属性设置窗口

启动 Modkit for VEX -Editor，首先进入元件设置界面，如图 1-2 所示。除主控制器外，可以根据所用器材情况将界面左侧所示元件拖至界面右侧。其中，各元件的属性可以通



过选中这一元件进行设置，包括各元件与控制器间的端口设置，如图 1-3 所示。

更详尽的属性参数，可以选择图 1-3 右下角的  进行设置。

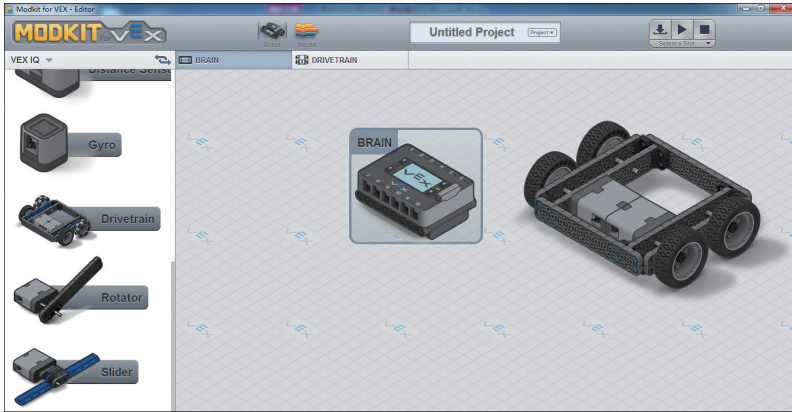


图 1-2 设置元件及属性

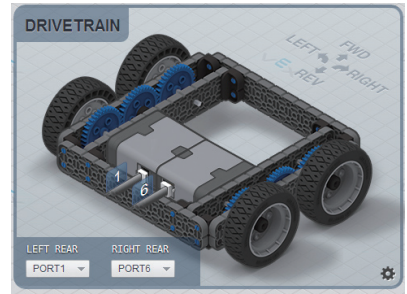



图 1-3 端口设置

2. 编程窗口

将所用元件及其端口等属性设置好后，就可以进行编程了。单击窗口上方的  按钮进入编程窗口，如图 1-4 所示。

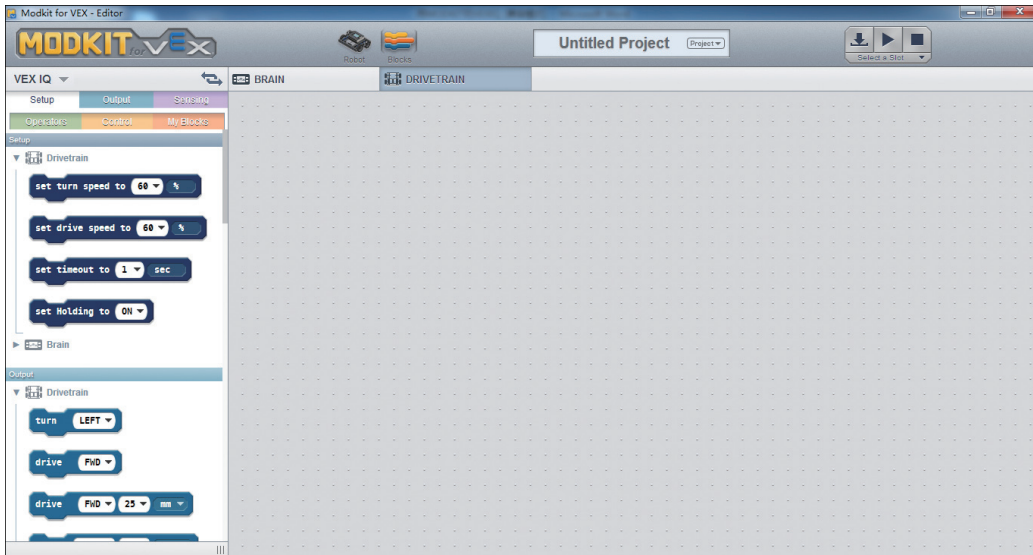


图 1-4 编程窗口

现在只加入了两个元件，即 BRAIN 和 DRIVETRAIN，因此在编程窗口中对应有两个选项。注意这两个选项对应左侧不同的设置（Setup、Output），这也是 Modkit for VEX-Editor 软件编程的特点，可以针对每一元件独立编程，非常适合初学者使用。



二、连接并下载机器人程序

(1) 将机器人与计算机连接并查询 USB 与计算机连接端口。

通过 USB 端口将机器人与计算机连接，打开机器人电源，在管理器窗口查询端口，如图 1-5 所示。

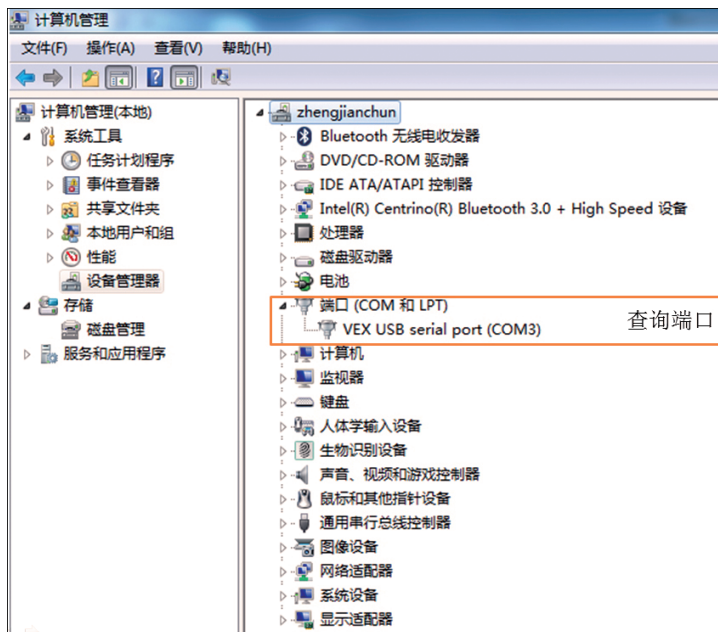


图 1-5 查询连接端口

(2) 在编程窗口设置连接端口。

当打开机器人电源并将其与计算机连接时，Modkit for VEX-Editor 右下角会出现已连接提示符号，如图 1-6 所示。

可以在屏幕上方的运行模块中设置连接端口，如图 1-7 所示。



图 1-6 已连接提示符号

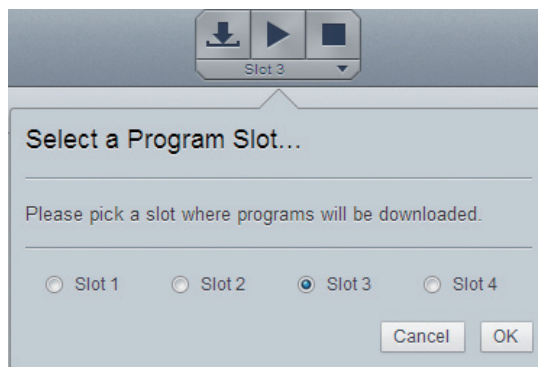


图 1-7 设置连接端口



设置连接端口后就可以编写并运行程序了。

三、案例

1. 任务

运行程序时，屏幕显示 HELLO，同时机器人行走一段距离。

2. 学习目标

- (1) 按任务要求在两个元件上分别编写具有屏幕输出和机器人运动的程序。
- (2) 对程序进行下载测试。
- (3) 分析误差产生原因。

3. 所用元件

所用元件如图 1-8 所示。

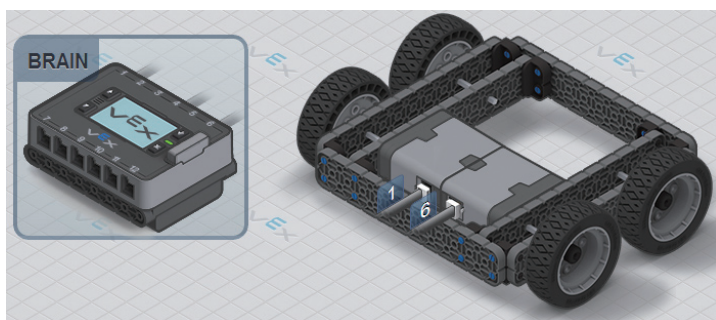


图 1-8 所用元件

4. 参考程序

在 **BRAIN** 与 **DRIVETRAIN** 分别编写程序如图 1-9 和图 1-10 所示。



图 1-9 屏幕显示 HELLO

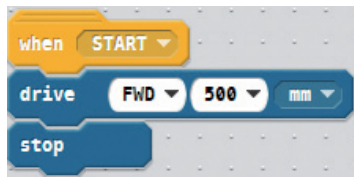





图 1-10 机器人行走一段距离

其中，**when START** 是程序开始运行的指令，对于各个元件来说，不必同时运行各自的指令，因此在这里也可以设置各自的触发条件。程序中所设置的行走距离可以选择下拉框，



也可以根据需要直接输入数据。

运行模块 、、的功能分别为下载程序到控制器、运行程序、停止程序。请同学们下载程序并运行，观察效果。

5. 误差及其原因

用卷尺测量所行走的距离是否与程序中设置的一致。如果不一致，分析一下原因，并填写试验记录，如表 1-1 所示。

表 1-1 速度—行走距离表

速度设置	程序设置距离 /cm	实际行走距离 /cm	误差 /cm
20	50		
	100		
	150		
	200		
	250		
60	50		
	100		
	150		
	200		
	250		
100	50		
	100		
	150		
	200		
	250		

6. 总结

多尝试几种情况，努力找到误差最小的速度值。将表 1-1 绘图表示。

第 2 课 走正方形并返回出发点

行走与转弯是机器人的一个最基础的运动方式，本课将介绍如何更好地控制机器人运动。

1. 任务

场地设置如图 2-1 所示，其尺寸大小可以根据实际情况进行调整。让机器人围绕正方形运动，并返回到出发点（机器人任一部分接触出发场地）。

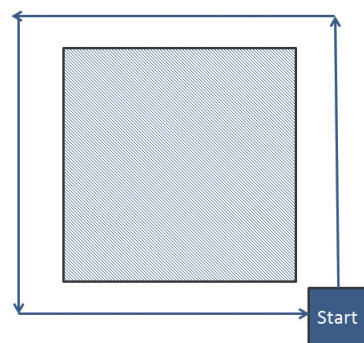


图 2-1 机器人运动场地

2. 学习目标

- (1) 让机器人直行一段距离。
- (2) 左转 90° 。
- (3) 分析误差产生的原因。

3. 所用元件

所用元件如图 2-2 所示。

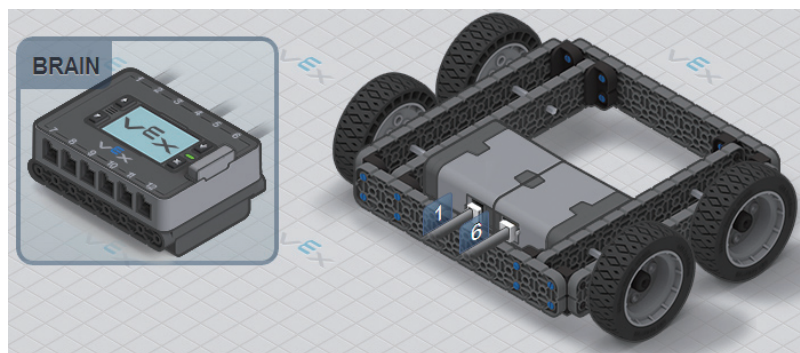


图 2-2 所用元件

4. 参考程序

参考程序如图 2-3 所示。

- (1) 机器人行走的准确性与地面摩擦力以及运动速度有很大关系，为此要设置合适



的运动速度与转弯速度。

(2) 有以下两种转动指令供选择。

① 转动圈数：turn LEFT 1 rev，即机器人绕四轮的几何中心转动的圈数。

② 转动角度：turn LEFT 360 deg，即机器人绕四轮的几何中心转动的角度。

每条指令逐一执行的结构称为顺序结构，它是程序结构的一种重要形式。在本程序中，首先设置了运动与转弯的速度，这种设置要根据地面与机器人之间摩擦力的情况进行。过快的速度会出现打滑、运动不稳定，应尽量避免。运动与转弯的角度既可以选择指令预设值，也可以根据需要直接输入。

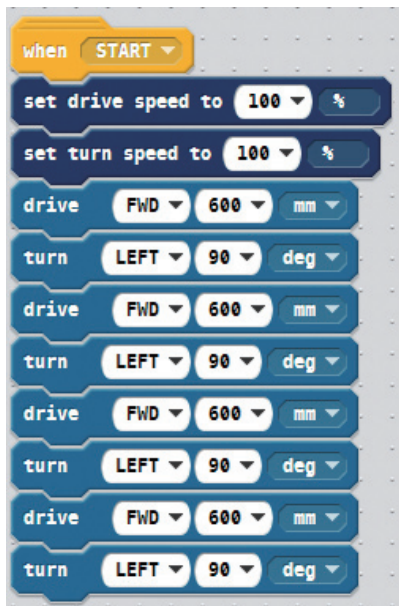


图 2-3 参考程序

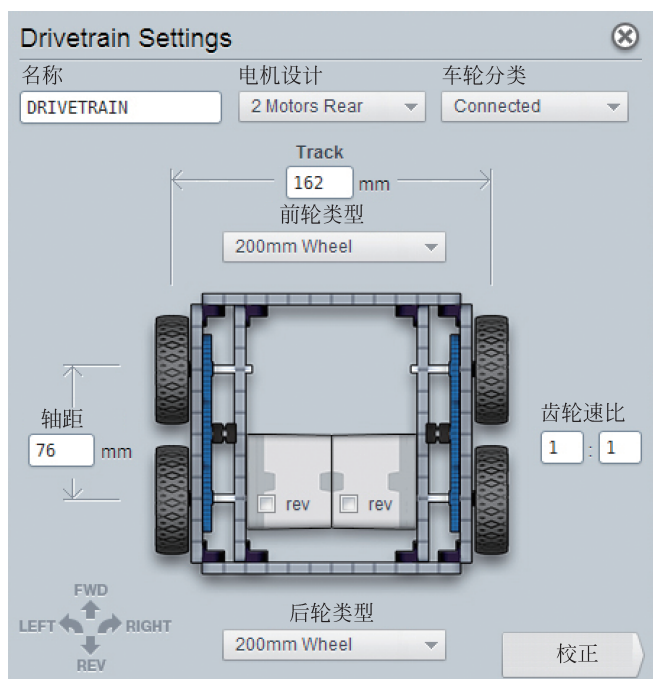


图 2-4 搭建图

5. 场地检测

编写好程序就可以下载并在场地中进行检测了，如果严格按照图 2-4 所示搭建机器人（事实上，更提倡个性化与创新的设计），会有与预期比较接近的结果；否则会出现较大的误差。

想一想：为什么场地效果与预期效果不同？参考第 1 课的试验数据，考虑如何确定所需设置的数据。



6. 造成误差的原因

选择并补充可能的情况，填写表 2-1 和表 2-2。

表 2-1 误差原因分析

编 号	类 型	误 差 原 因	
1	结构不同	是 <input type="checkbox"/>	否 <input type="checkbox"/>
2	重量不确定	是 <input type="checkbox"/>	否 <input type="checkbox"/>
3	场地摩擦力不同	是 <input type="checkbox"/>	否 <input type="checkbox"/>
4	行驶和转弯速度不同	是 <input type="checkbox"/>	否 <input type="checkbox"/>
5	轮子大小不同	是 <input type="checkbox"/>	否 <input type="checkbox"/>
6		是 <input type="checkbox"/>	否 <input type="checkbox"/>
7		是 <input type="checkbox"/>	否 <input type="checkbox"/>
8		是 <input type="checkbox"/>	否 <input type="checkbox"/>

表 2-2 速度—转弯角度记录表

速度设置	程序设置转弯 $/(^{\circ})$	实际转弯 $/(^{\circ})$	误差 $/(^{\circ})$
20	90		
	180		
	270		
60	90		
	180		
	270		
100	90		
	180		
	270		

7. 总结

多尝试几种情况，努力找到误差最小的速度值。将表 2-2 绘图表示。

8. 思考

轮子的转动角度与运动距离有怎样的关系。



(1) 轮子半径为 R ，当转动角度为 φ 时，向前移动 s 距离，如图 2-5 所示。问： s 与 R 、 φ 有什么关系？

(2) 这里的转动角度与指令 `turn LEFT 360 deg` 是否为同一角度？

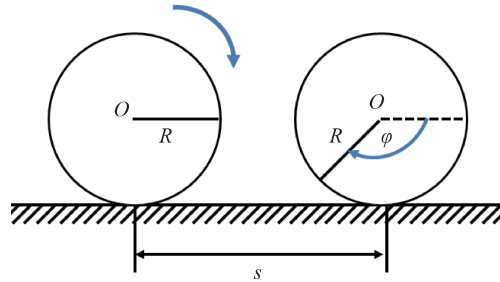


图 2-5 转动角度与运动距离的关系