

第 2 课 方圆之间

——转向模块、正方形和正多边形

任务导航

“九州方圆”、“地阔方圆”人们在描述地域的广阔时总是用到“方圆”二字，方和圆之间到底存在什么样的关系呢？让机器人告诉我们吧！

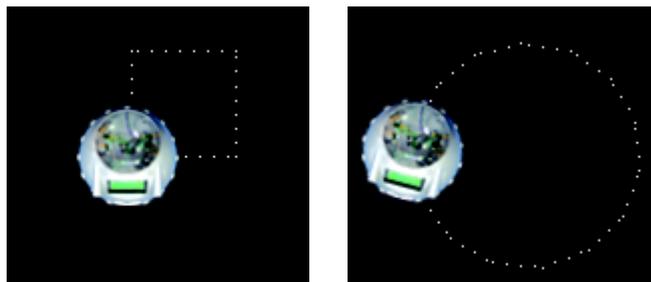


图 2.1 从正方形到圆形

本课我们将通过执行器模块库中的“直行”模块、“转向”模块和控制器模块库中的“多次循环”模块，让机器人按照具有简单规则的图形行走。

Follow Me

1. 机器人走正方形的一条边

如果把机器人走一段距离，再转 90 度的动作称为“单边行走”，那么将“单边行走”的程序执行四次，机器人就可以走出一个正方形了。

步骤 1：让机器人完成“单边行走”的动作。

从机器人仿真系统的执行器模块库中，将“直行”模块和“转向”模块先后拖入流程图编辑区，并依次连接。从程序模块库中将“结束”模块拖到流程图“转向”模块的下面并连接。

步骤 2：到仿真窗口调试如图 2.2 所示的“单边行走”程序

	<ul style="list-style-type: none">● 单击仿真当前程序的按钮，进入仿真窗口。● 在仿真窗口的下面单击“有轨迹”按钮，以使机器人在行走时留下轨迹。● 在仿真窗口的左下角单击“运行”按钮，将机器人带入环境场地。● 在场地的任意位置单击后，机器人在这个位置上开始执行程序。● 根据机器人行走留下的轨迹和机器人停下时的方向，决定是否需要返回流程图窗口修改程序。
图 2.2 机器人“单边行走”	

步骤 3：编辑、修改“单边行走”程序

- 在仿真窗口左上角单击“退出”按钮，回到程序的流程图编辑窗口。
- 在“右转”模块上单击鼠标右键，可以在如图 2.3 所示的“转向”模块对话框中修正转向时间，修改后单击“确定”按钮。

智多星

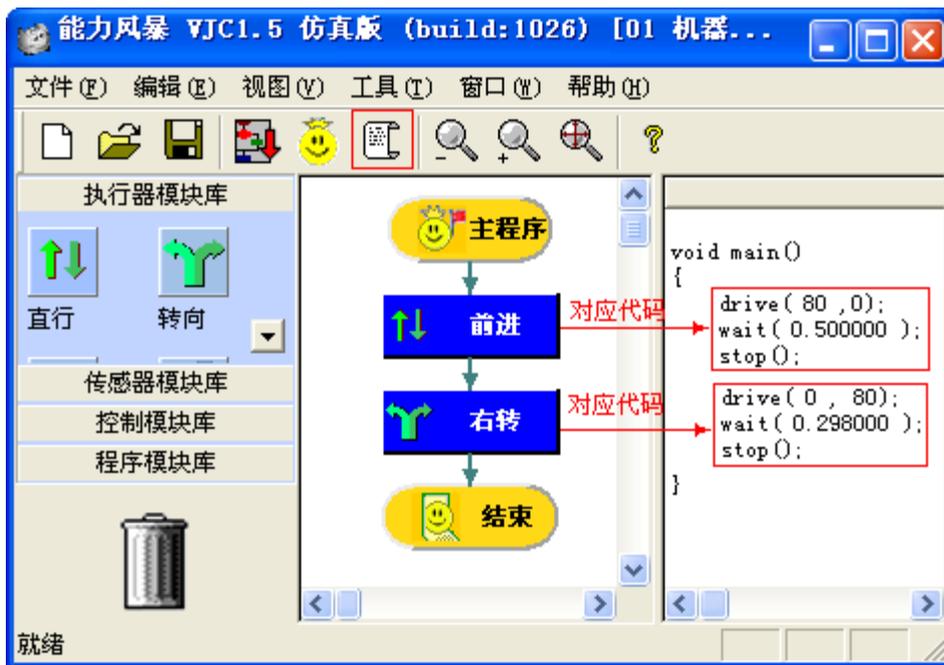
由于受计算机速度的不同等因素的影响，机器人转 90°所用的时间需要经过反复多次的调试来确定。



- 反复调试直至成功。

智多星

单击如图 2.4 所示的显示 Jc 代码按钮 , 可以看到“单边行走”程序流程图所对应的 VJC 代码, 在流程图中的每一个模块都对应一段 Jc 程序代码, 如果我们了解他们的对应关系, 就可以从代码中看出各流程图模块的参数设置。



用“右转”模块对应的代码对照图 2.3 中“转向模块”的设置, 我们可以看出代码 `drive(0,80)` 中的 80 就是对电机右转功率的设置, 代码 `wait(0.298000)` 的 0.298000 是对转弯时间的设置, 代码 `stop()` 的作用是停止电机的命令。

智多星

2. 机器人走正方形

我们知道正方形的四条边相等、四个角都是直角，所以机器人走正方形的程序可以通过循环四次执行“单边行走”程序段的方式来实现。下面我们就使用仿真系统提供的控制同一动作多次执行的“多次循环”模块，来完成机器人正方形的行走。

步骤 4: 让正方形的“单边行走”程序循环执行 4 次

- 将“单边行走”程序“前进”模块以后程序拖至旁边。
- 从控制模块库中将“多次循环”模块拖至主程序的下边并连接。
- 拖动旁边放置程序中的“结束”模块使其与上面的“右转”模块分离
- 拖动“前进”模块将“单边行走”程序段拖至如图 2.5 所示的“多次循环”模块的循环过程中作为重复循环的内容。

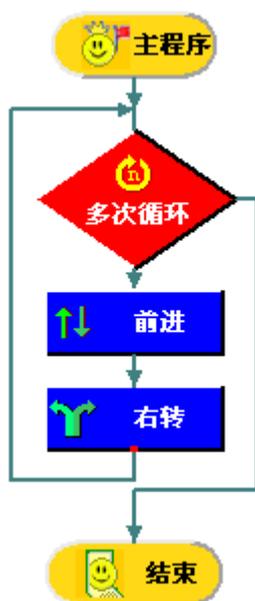


图 2.5 用“多次循环”模块控制循环



图 2.6 修改循环次数

- 在“多次循环”模块上单击鼠标右键，在如图 2.6 所示的对话框中将循环次数改为 4 后，单击“确定”按钮。

智多星

修改后的机器人走正方形程序的流程如图 2.7 所示。

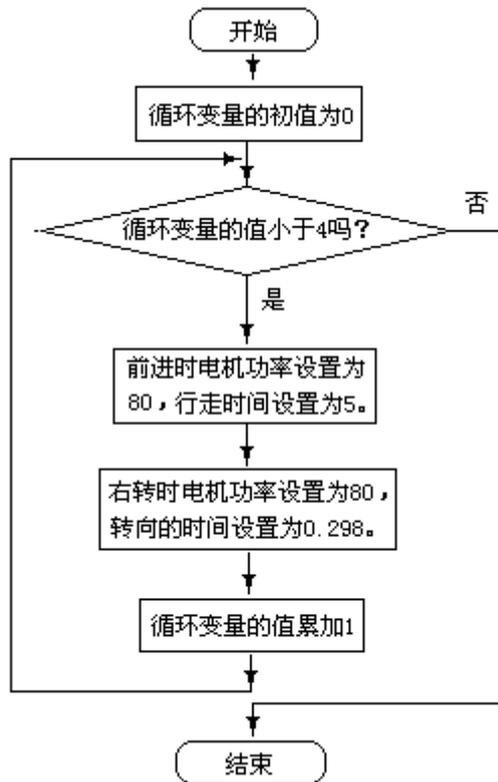


图 2.7 机器人走正方形的程序流程

如果把上面程序流程中被重复执行的程序内容称为“循环体”，我们可以看出如图 2.8 所示的“多次循环”模块控制循环的过程是：当循环变量的值小于要循环的次数时，程序进入循环执行“循环体”否则退出循环控制，执行后面的程序内容。

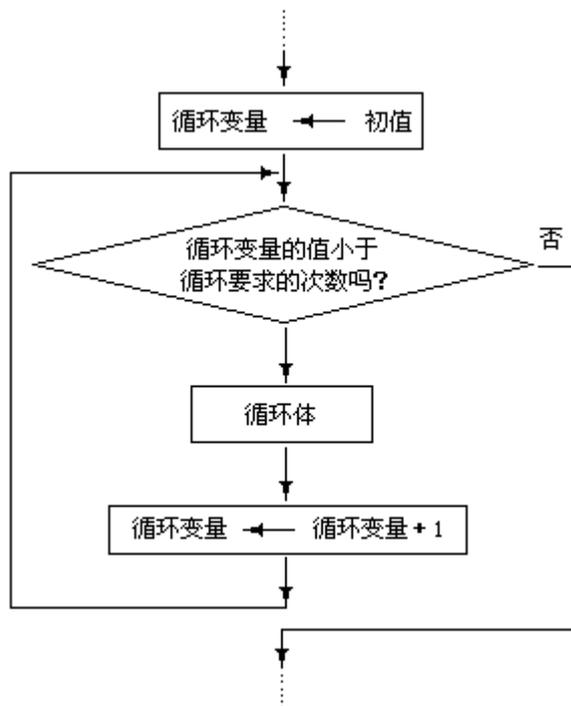
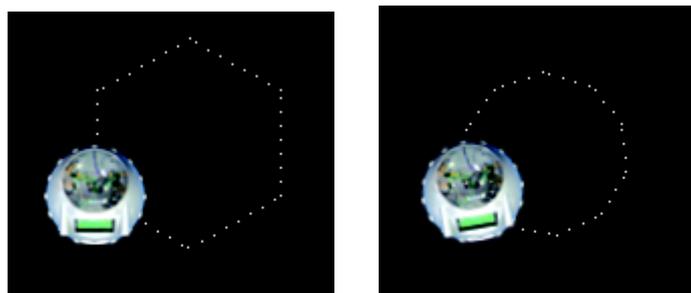


图 2.8 循环模块的控制流程

DIY

将以上机器人走正方形的程序改写为图 2.9 所示的走一个正 6 边形和走一个正 10 边形的程序。



正 6 边形

正 10 边形

图 2.9 机器人走 N 边形

提示：由于正多边形边数的改变，若要使机器人走完一个正 n 边形后停在起点处，“单边行走”程序中的前进功率（速度）、前进时间和转弯的功率（速度）、转弯时间设置都要做适当的调整。

知识着陆：

1. 仿真系统实施机器人活动项目的一般过程：

- 打开机器人仿真系统，设置机器人型号。
- 用流程图为机器人编写、编辑程序
- 在机器人仿真窗口调试程序、实施项目

2. 在学习的过程中要注意体会编辑程序的作用：

- 在模块上单击鼠标右键可对模块的设置进行编辑；
- 在流程图窗口单击  按钮可以看到流程图程序对应的 Jc 程序代码。
- 在流程图窗口单击  按钮可以进入仿真窗口。

视野拓展

JC 代码小知识：

驱动电机函数：drive (x,y)

功能：控制两个电机的转动的函数。

说明：函数的两个参数 x、y 的取值范围是 100 到 -100 的整数。x 用来控制前进的速度和方向，y 用来控制转弯的速度和转弯的方向。x 和 y 的取值同时决定了电机的功率级别。

左电机功率级别= $x+y$

右电机功率级别= $x-y$

当电机功率级别大于 0 时电机控制的轮子向前转动，当电机功率级别小于 0 时电机控制的轮子的向后转动。代表电机功率级别数值的绝对值越大转速越快，绝对值越小转速越慢。

创作天地

当边数足够多，“单边行走”的距离适当短，转弯时间适当时，你会发现正多边形的轨迹近似于圆。请编写如图 2.9 所示的机器人走正 15 边形的程序。

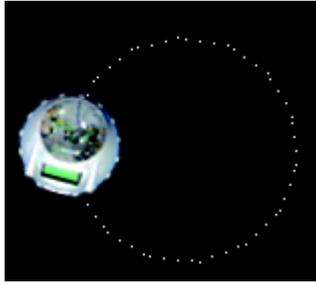


图 2.10 正 15 边形