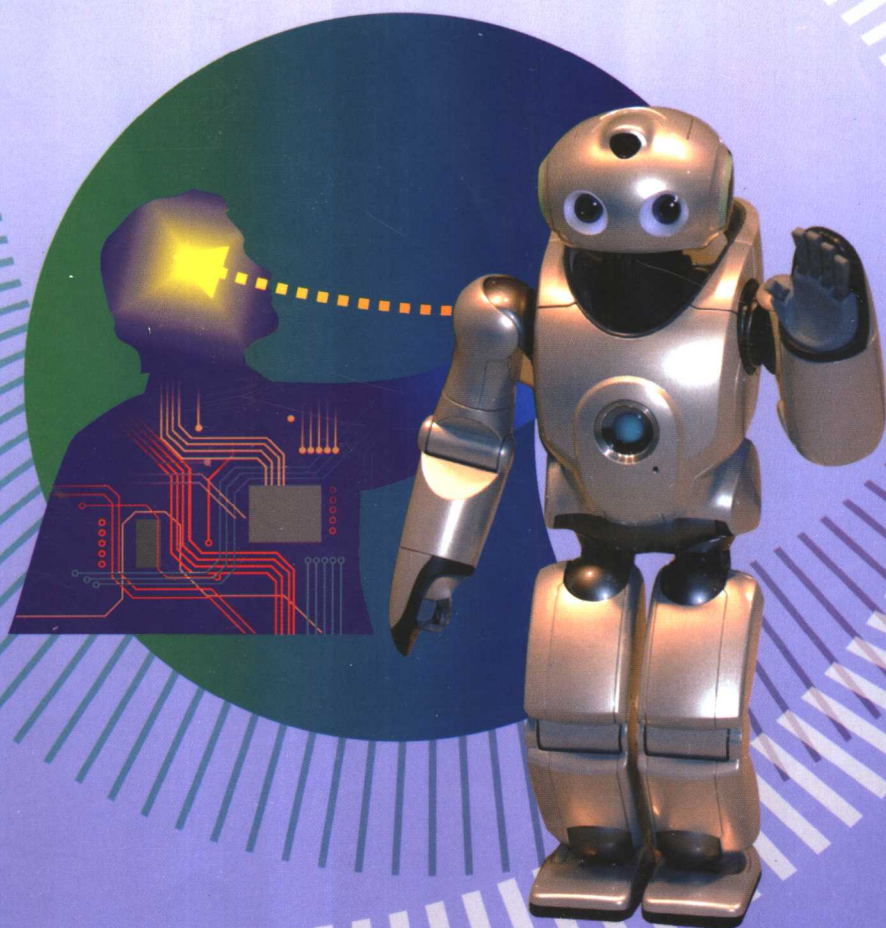


北京市计算机教育研究会 组编

信息技术

小学版

智能机器人



清华大学出版社



黑白版

北京市计算机教育研究会组编

信息技术

小学版

智能机器人

主 编 周美瑞
副主编 朱 慧 张 磊 王振强
编 者 (以章节顺序为序)
李 扬 张 磊 焦玉明
常 艳 李 红 李新兵
张 鹏 戴 诺 朱 慧
马志忠 郑乃红

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是《信息技术 小学版 智能机器人》教材,供已经具有一定信息技术基础知识和技能的小学生使用。全书采用任务驱动的编写方式,促进学生完成对机器人结构、功能及程序设计基本思想和方法的学习。教材应用“VJC1.5 仿真版”软件,通过简便易学的图形化编程,用虚拟机器人模拟“能力风暴智能机器人”的行为,对程序进行仿真,培养学生的程序设计与调试能力。

本书内容主要包括3个单元:第1单元和第2单元是让学生在了解机器人的执行器和传感器的基础上,学习编写程序,并在仿真环境下控制虚拟机器人,完成各种有趣的任务。第3单元主要通过4个活动项目,对真实的能力风暴智能机器人进行控制,完成游戏和比赛。

本书可作为小学信息技术课程拓展教材,也可作为科技和活动课教材,适合小学中高年级使用。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

信息技术.小学版:智能机器人:黑白版/周美瑞主编. —北京:清华大学出版社,2006.1
ISBN 7-302-12400-0

I. 信… II. 周… III. 计算机课—小学—教材 IV. G624.581

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第003505号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦
<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084
社 总 机: 010-62770175 客 户 服 务: 010-62776969

组稿编辑: 宋 方

文稿编辑: 孙中悦

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 6.5 字数: 120千字

版 次: 2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷

书 号: ISBN 7-302-12400-0/TP·7944

定 价: 7.80元(另有配套光盘8.00元)

序

2000年5月，我应邀赴上海美国领事馆参加美国商务部负责科技的副部长召集的论坛会，副部长是位在惠普和IBM担任过高级职务的科学家，会上她说：“现在说起日本，是家用电器大国；说起美国，是创新大国；说起印度，是软件大国”；说起中国……她耸耸肩说：“拥有全球最大的市场。”我听了很不是滋味，不顾礼节顶撞她：“中国不但是市场大国，也是潜在的最大的创新大国。”

中国，我们值得自豪的家园！去图书馆看一看李约瑟的《中国科学技术史》，所有现代的发明几乎都能在中国古代发明中找到雏形：二进制、火箭、机器人，勇敢得让人泪流满襟的第一个坐火箭进行尝试的万户。

但现实是全球18000项国际标准中无一项来自中国，即在现代工业，中国无奠基性的贡献，全球发明总量中来自中国的寥寥无几……

谁能使潜在的最大的创新大国变成再现辉煌的真正的创新大国？

我们的先辈们，我们，更是你们！

我多希望你们的眼睛中有来自远古祖先探求真理的灵光，而不仅仅是高分；我多希望你们能拥有李时珍一样的意志和行动，而不是固守已有的知识；我多希望你们为祖先的荣耀去创新，形成探索极限的思维方法，达成目标所必需的协作能力，势在必得的竞争欲望，坦然去品尝失败然后更猛烈行动的精神……

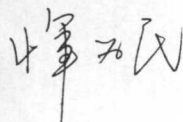
我和同事为大家奋斗数年，为青少年奉献出能力风暴智能机器人，愿他们成为你们的伙伴，陪伴你们进行能力运动，帮你们展现才华！

本书打破了传统的传授式学习模式，创造性地设计了一个个生动活泼，趣味盎然的机器人项目，使同学们在实施项目的过程中，建构自己的知识，培养全方位能力，品味成功的甘甜和失败的痛苦。如果课堂中的风景变成天真的欢笑，静静的探索，一遍遍不屈不挠的实验，那么本书就是真正的成功。当然，为这种成功付出更多心血的将是课堂中的老师。课堂中实现全新教育理念的一线教师才是真正的英雄。

成为未来的创新大国，靠你们！靠你们的梦想与行动！

感谢有远见的甘愿为中国教育创新铺路的编辑、作者、一线教师的努力。

广茂达公司首席执行官



2004年8月

编者的话

智能机器人是一种全新的信息技术综合教学平台。它涉及了信息技术的几乎所有内容，可以让学生更全面更深入地接触信息技术。智能机器人还是一种开放性的教育平台，学生可以充分发挥想象力去设计各种智能装置，实现自己的创意，提升信息素养。智能机器人走进信息技术课，不但为信息技术课的教学内容增添了新的素材，同时也为信息技术课的教学模式和教学方法提供了创新的舞台。

本书的大部分内容基于最新发布的能力风暴 VJC1.5 版仿真软件。VJC 仿真软件采用直观的流程图方式进行编程。它操作简便，只需单击和移动不同的图形模块自顶向下搭建流程图，系统就可以准确无误地自动生成 C 语言程序代码。这种方式充分发挥了计算机的长处，省去了学生必须记忆复杂枯燥的代码规则才能编写程序的麻烦，降低了学习的难度，能让学生把精力集中在算法设计和解决实际问题的方法选择与运用上，有助于激发学生灵感的火花，发挥出惊人的想象力和创造力。VJC 仿真软件可以在计算机上完成对比赛场地的模拟或所编写程序的演示，让学生在无实物机器人的情况下学习编程控制机器人。经费紧张的学校或家庭，依靠与本书配套的 VJC1.5 仿真版光盘即可轻松地帮助学生进入智能机器人的神奇天地。

本书在内容编排上注重学生的学习过程，力求引导学生在编写程序的过程中学会分析问题，了解通过程序设计解决问题的思路和基本方法。引导学生勤动脑、多实践，大胆想象，发散思维，乐于发现、勇于创新。教材中贯穿两条主线，一条是机器人的基础知识与基本操作，另一条是程序设计的编程思想与基本方法。两条主线力争做到交汇自然清晰，重点突出。书中设计了形式多样的任务，学生在完成一个具体任务的过程中，需要不断观察，发现问题，进行深入分析，总结出规律，提出解决问题的方案，并在实践中加以完善，以逐渐掌握科学研究的过程和方法。

教材中的栏目主要包括

一点通：应知的、与本课相关的学习内容等。

一起做：有具体操作步骤，是全体学生必须掌握的新的学习内容。

动手实践：有必要的提示，但没有详尽的操作步骤，是全体学生应当掌握的学习内容。

试一试：鼓励学生大胆尝试，完成的多少由学生自己决定。

各显神通：巩固性和拓展性的练习。

每课末尾的一段话旨在引导学生在该节课内容的基础上拓展知识、开阔视野；启发学生体验学习的乐趣，进一步激发学习热情；在学习方法上给以指点；鼓励学生大胆想象、创新；引导学生观察生活，理论联系实际，注意各学科知识之间的联系；夯实对本节课重要内容的理解与掌握等等。

本书另有配套光盘产品，包含教材“一起做”中学习内容的讲解，“各显神通”中的程序实例，主要活动项目的视频演示等学习资源以及 VJC1.5 仿真版软件。

目 录

第1单元 初出茅庐的机器人

第1课	你好，机器人	
	——机器人常识	(2)
第2课	蹒跚学步	
	——“直行”和“转向”模块	(9)
第3课	关公巡城	
	——“多次循环”和“显示”模块	(16)
第4课	循规蹈矩	
	——正多边形的规律和画法	(22)
第5课	苹果圆圆	
	——“启动电机”和“延时等待”模块	(26)
第6课	引吭高歌	
	——“永远循环”和“发音”模块	(33)

第2单元 聪明伶俐的机器人

第7课	赛场预演	
	——“红外测障”模块	(40)
第8课	强化训练	
	——“条件判断”模块	(46)
第9课	迷宫探险	
	——带有条件判断的红外检测	(51)
第10课	归心似箭	
	——“亮度检测”模块	(56)

第 11 课	时装表演	
	——“地面检测”模块	(63)
第 12 课	碰碰车（一）	
	——“碰撞检测”模块	(71)
第 13 课	碰碰车（二）	
	——带有条件判断的碰撞检测	(74)

第 3 单元 身手不凡的机器人

项目 1	载歌载舞	
	——多任务程序	(80)
项目 2	左迴右转	
	——参数设置与调试	(84)
项目 3	琴声悠悠	
	——“碰撞检测”模块的应用	(88)
项目 4	机器人“接力赛”	
	——循环嵌套程序	(92)

第 1 单元

初出茅庐的机器人

本单元，我们将一起走进机器人的世界，结识机器人朋友，了解机器人的相关知识。学会用“能力风暴VJC1.5仿真版”软件（以下简称“VJC仿真”软件）中的“直行”、“转向”、“显示”、“发音”、“启动电机”、“延时等待”、“停止电机”和“结束”等模块编写程序，教机器人学走路、学转弯、学唱歌、学画画……做机器人耐心的小老师。在这个过程中，同学们还将了解什么是程序，以及程序的顺序结构和循环结构，知道它们是怎样影响程序的执行过程的，并会用“多次循环”、“永远循环”模块编写程序，体会怎样通过编写程序来达到控制机器人的目的。相信，机器人一定会成为同学们喜爱的好朋友，给同学们的学习和生活增添色彩！

第1课 你好，机器人

—— 机器人常识

学习目标

1. 认识机器人并了解机器人的发展与未来。
2. 了解机器人仿真软件的编程界面和运行环境。

20世纪，人类有许多伟大的发明创造，其中有一种可以替代人类工作的特殊机器，它可以在恶劣环境下工作；可以完成具有特殊要求的任务；可以提高工作的效率和质量；可以使人们生活得更加舒适。它就是我们未来生活中最亲密的朋友——机器人，它正在逐渐发展成为一个庞大的家族。今天，我们一起走进它们的世界，去认识一种适合于作为青少年学习和开发平台的智能机器人。

1. 走进机器人世界

(1) 机器人的诞生

机器人的历史并不算长，1959年美国的英格伯格和德沃尔设计制造出世界上第一台工业机器人，机器人的历史才真正开始。第一批工业机器人被称为“尤尼梅特”，意思是“万能自动”，图1-1为正在生产线上工作的“尤尼梅特”。英格伯格和德沃尔也因此被称为“机器人之父”。

2000年，我国独立研制的第一台具有人类外形、能模拟人类基本动作的类人型机器人在长沙国防科技大学问世，如图1-2所示，这标志着我国机器人技术已达到国际先进水平。

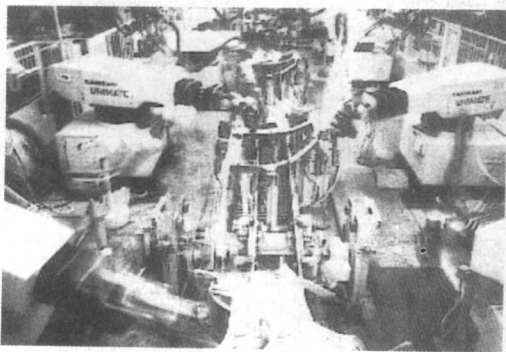


图 1-1

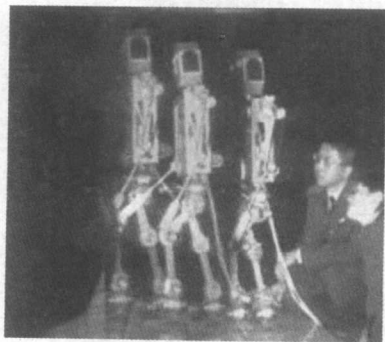


图 1-2

(2) 机器人的发展

请查找有关机器人发展的资料，并与大家交流。

① 你是通过表 1-1 列出的哪些方式了解机器人的？

表 1-1

网络	光盘	图书	报刊杂志	电视	广播	请教他人	其他

② 机器人的发展经历了哪几个阶段？

③ 机器人的哪些知识和活动使你最感兴趣？

④ 你还希望机器人做些什么？

(3) 机器人家族

各种各样的机器人已经在人们生产和生活的许多领域中发挥着重要作用，如图 1-3 所示。

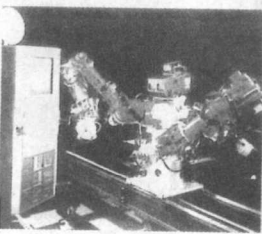
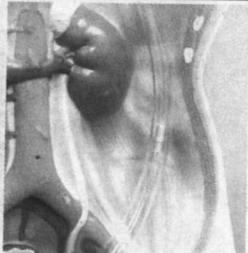
核事故机器人	管道机器人	机器人服务员
		
用来处理核事故的机器人，随身携带有摄像机，可遥控操纵。	管道机器人可以通过摄像机对石油、排污等多种管道内部状况进行检查。	“机器人服务员”可以通过接收手机信号为人斟酒。
太空机器人	替身机器人	微型机器人
		
修理人造卫星的太空机器人，可以在失重的条件下工作。	极限作业中的替身机器人可上太空，可下深海。	机器人内窥镜系统，应用于医学领域的微小空间和微细管道的检测。

图 1-3

在机器人家族中，能力风暴智能机器人是适合作为青少年学习和开发平台的机器人之一，它可以帮助我们更好地了解机器人。

2. 认识能力风暴智能机器人

能力风暴智能机器人的外形被设计成宇宙飞船的形状，如图 1-4 所示，体重有 1 千克。虽然它的样子不像人，可是，它却有着和人相似的“器官”，让我们来认识它的各部件的名称与作用。

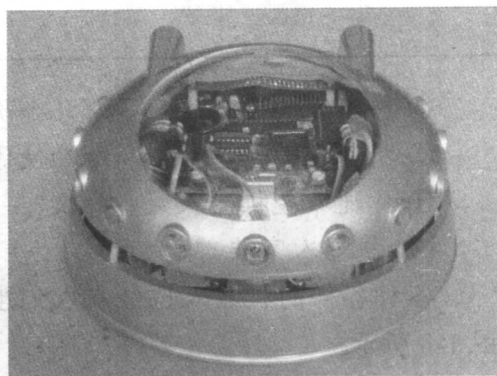


图 1-4

 机器人的“脚”是安装在机器人底盘下部的两只驱动轮和两只随动轮，两只驱动轮分别由一个小电机带动，如图 1-5 所示。电机、驱动轮、随动轮等构成了机器人的行走装置。控制电机的转动，就可以控制机器人移动。

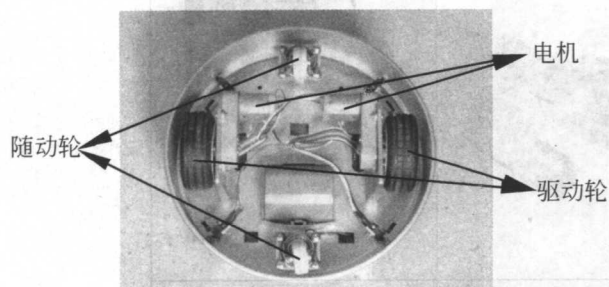


图 1-5

 机器人的“眼睛”是装在机器人前部的红外传感器（红外传感器由红外发射器和红外接收器组成）和光敏传感器，它们能帮助机器人实现“眼睛”的功能，有的机器人还有地面检测传感器，如图 1-6 所示。通过控制这些装置就可以让机器人“看”世界了。

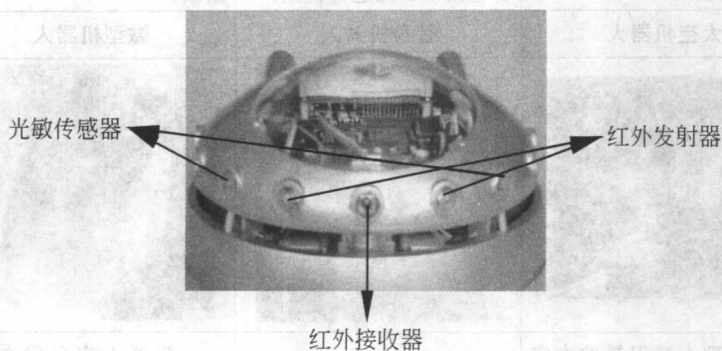


图 1-6

 机器人的“皮肤”由一个圆形碰撞环和连在碰撞环上的 4 只碰撞开关组成，叫做碰撞传感器，如图 1-7 所示。通过它们可以感知来自多个方向的碰撞信息。

 机器人的“嘴巴”是装在机器人主板上上的一个黑色圆形的动圈式喇叭。通过编写的程序可以让机器人“说话”或者“唱歌”。

 机器人的“耳朵”是装在主板上上的一个小麦克风，它是声音传感器，可以用来获取外部的声音信息。

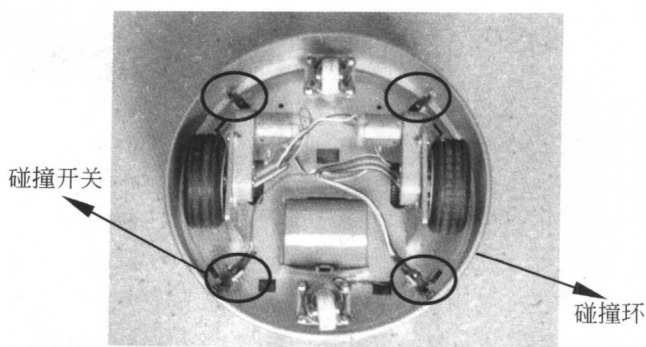


图 1-7

 机器人的“大脑”是一个装在主板上上的微控制器，如图 1-8 所示。它可以“理解”和“记住”我们编写的程序，控制机器人的所有活动。

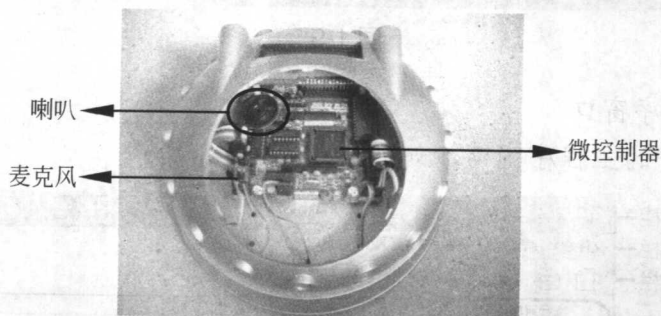


图 1-8

以上这些器件都是机器人的硬件，它们不会自行工作，要靠软件的支持。我们可以通过计算机上编写程序，并下载到机器人上来控制机器人的行为。在 VJC 仿真软件中编写程序后，通过虚拟机器人对程序运行结果进行仿真，就可以看到屏幕上的机器人模仿真实的机器人在场地中行走、唱歌、画图形……这里所采用的技术就是在游戏软件、操作技能训练软件中常常用到的仿真技术。

下面，我们就来一起学习用流程图编写程序，让机器人动起来！



程序是人和计算机进行交流的语言工具，通常用流程图或代码来编写，如图 1-10 所示。

3. 认识 VJC 仿真软件

运行 VJC 仿真软件后，可以在主程序窗口中编写和修改程序，并进入仿真环境运行。下面通过一个“三步舞”程序来认识这个软件。

(1) 运行 VJC 仿真软件，打开主程序窗口

具体的操作步骤，如图 1-9 所示。

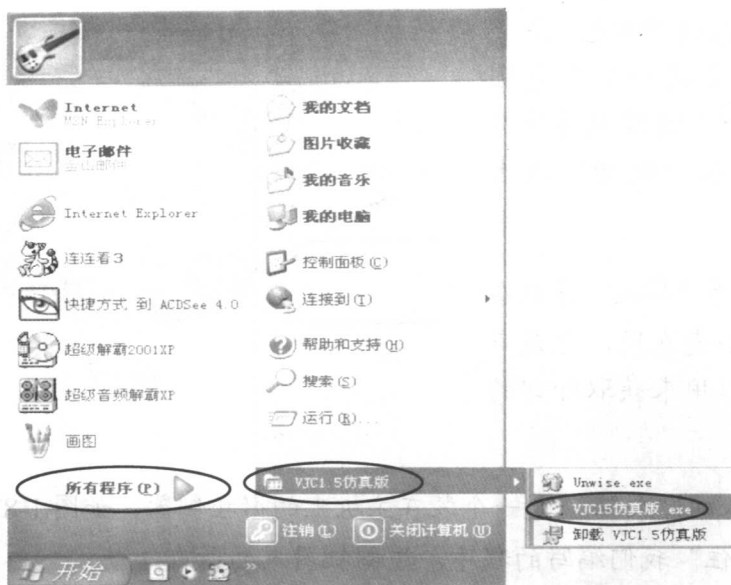


图 1-9

(2) 认识主程序窗口

VJC 仿真软件的主程序窗口，如图 1-10 所示。

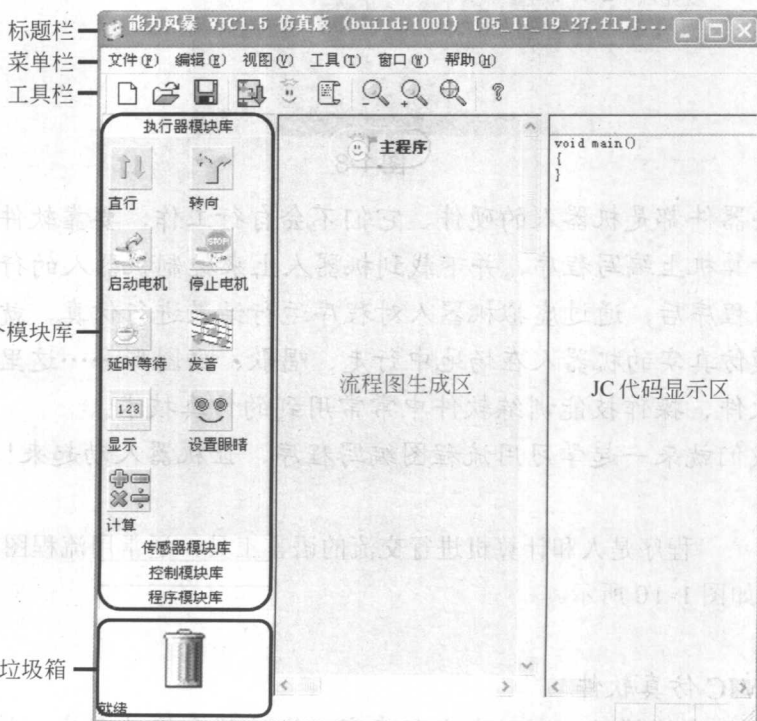


图 1-10

(3) 打开“三步舞”程序

单击工具栏中的“打开”按钮，在教师的指导下，找到保存“三步舞”程序的

文件夹，打开“三步舞”程序，如图 1-11 所示。

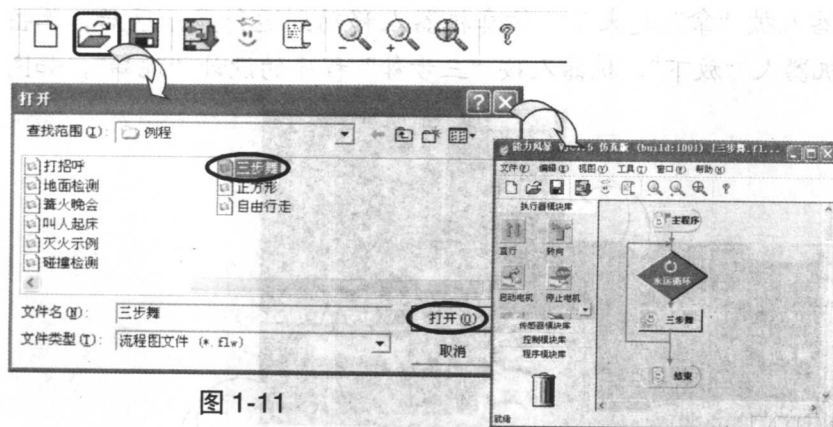


图 1-11



流程图用来表示程序的执行过程，它包括 3 个部分：表示各种操作的框、带箭头的流程线、框内外必要的文字说明。常用的流程图符号，如表 1-2 所示。

表 1-2

起止框	处理框	判断框	输入/输出框

(4) 到仿真环境中运行“三步舞”程序

① 单击工具栏中的“仿真”按钮，进入仿真环境，认识仿真系统的窗口界面，如图 1-12 所示。

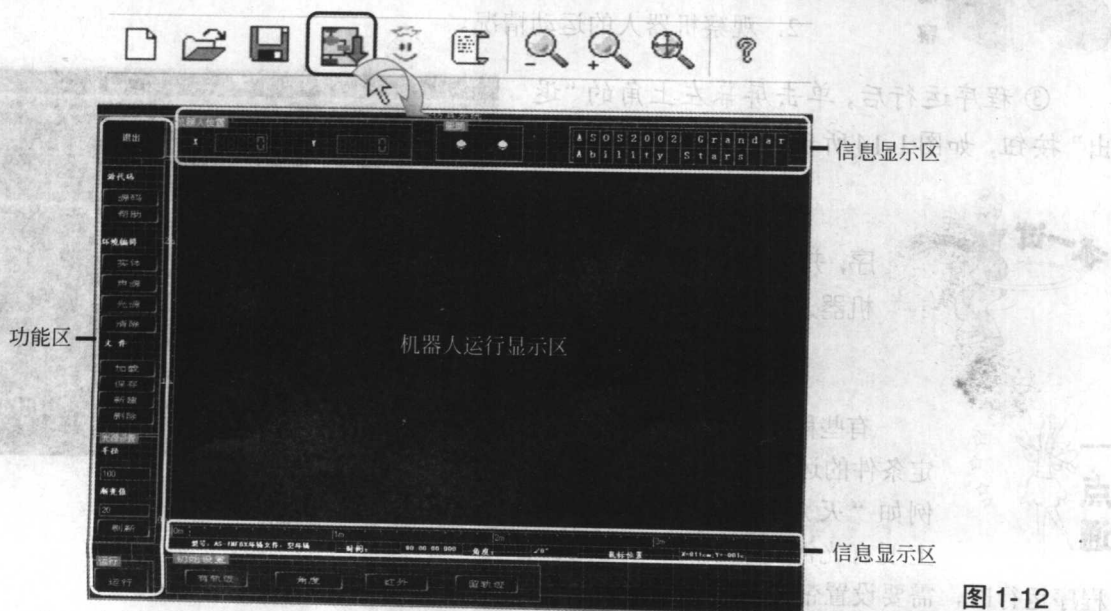


图 1-12

② 单击屏幕左下角的“运行”按钮，出现仿真机器人。机器人会随鼠标移动，就相当于机器人被“拿”起来了。仿真机器人移动到运行显示区后，单击一下鼠标，就相当于把机器人“放下”，机器人按“三步舞”程序的设计“跳舞”，如图 1-13 所示。

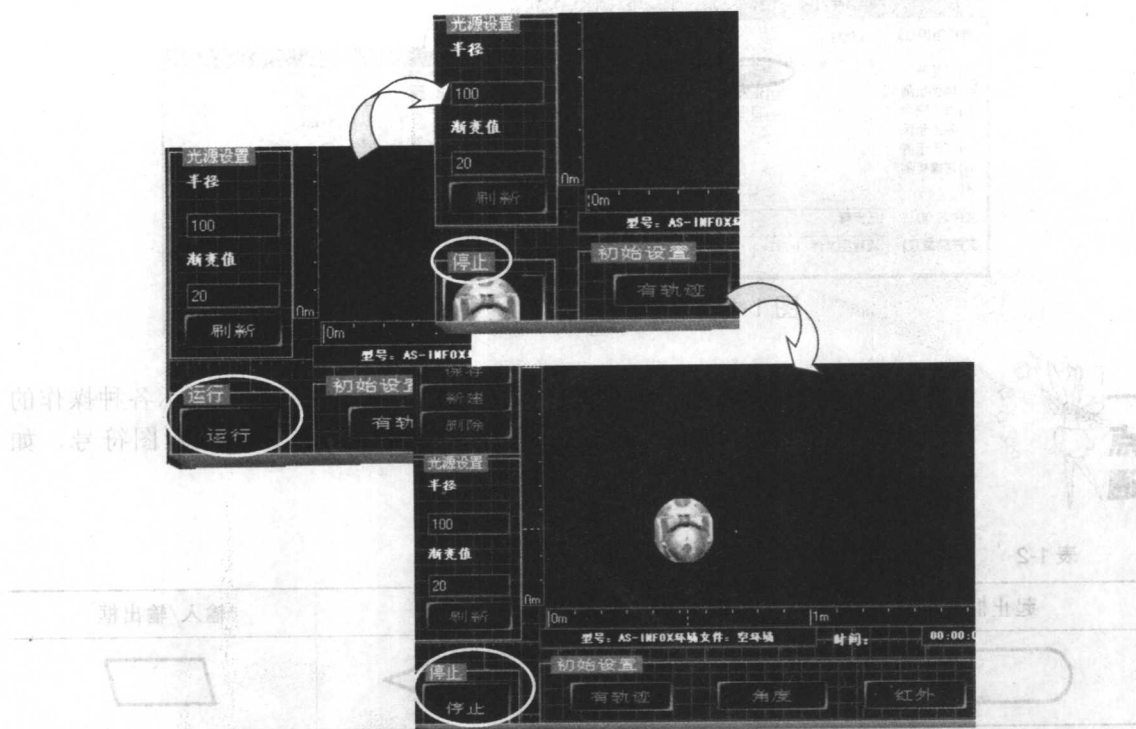


图 1-13



1. 单击“运行”按钮后，按钮名称出现了什么变化。想一想，这时的按钮可能有什么功能？
2. 观察机器人的运动情况。

③ 程序运行后，单击屏幕左上角的“退出”按钮，如图 1-14 所示，回到主程序窗口。



你能打开“正方形”程序，并进入仿真环境，让你的机器人也走起来吗？



有些程序运行时，需要具备一定的条件的运行环境才能看出效果。例如“灭火”程序运行时，场地上要有光源——蜡烛，“走迷宫”程序运行时，需要设置带有出口的围墙，等等。

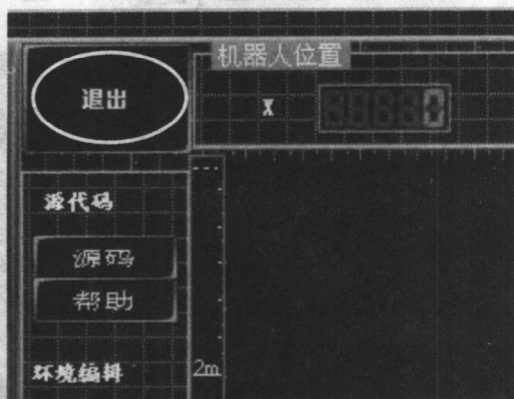


图 1-14

第2课 蹒跚学步

——“直行”和“转向”模块

学习目标

1. 学会用“执行器模块库”中的“直行”模块编写程序，让机器人走直线。
2. 学会用“执行器模块库”中的“转向”模块编写程序，让机器人转弯。
3. 通过调整参数，让机器人做得更好。

我想学会走路，你能教教我吗？



通过第1课的学习，我们已经结识了不少机器人朋友，今天再来认识一位新朋友，他刚离开生产车间来到这个世界，想要学习本领，我们快来帮帮他吧！

机器人行走靠电机带动轮子转动，电机转速的大小决定机器人行走的速度；电机正转或反转决定机器人前进或后退。在程序里，可以通过“执行器模块库”

中的“直行”模块进行控制。

一起做

步骤1：运行VJC仿真软件，打开主程序窗口，如图1-15所示。

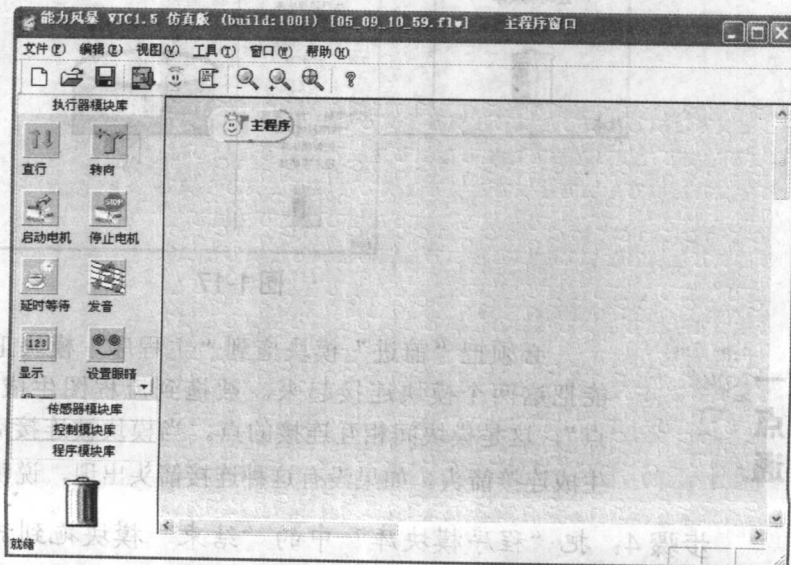


图 1-15



每次进入 VJC 仿真软件时，系统都会打开一个默认的新建文件。今后在编写程序过程中，如果需要建立一个新文件，只要单击工具栏中的“新建”按钮  就可以了。

步骤 2：单击“执行器模块库”中的“直行”模块，出现“前进”模块，如图 1-16 所示。



单击“直行”模块后，模块的名称发生了什么变化。

步骤 3：把“前进”模块拖到流程图生成区，与“主程序”模块连接，如图 1-17 所示。

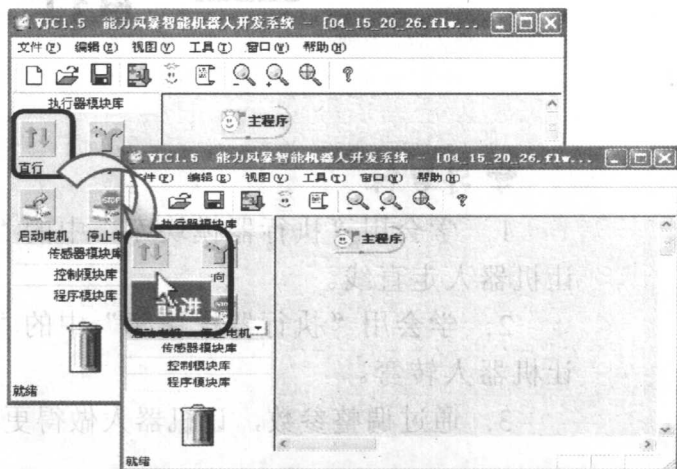


图 1-16

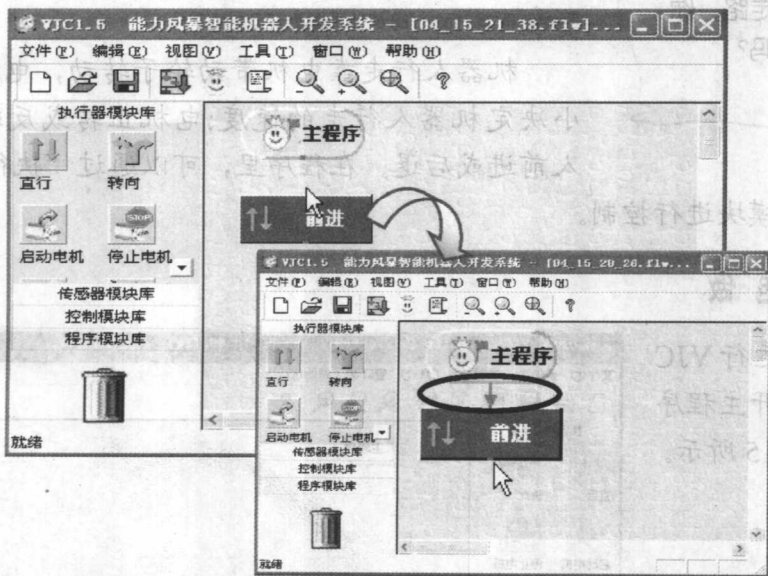


图 1-17



必须把“前进”模块拖到“主程序”模块正下方并靠近它的位置，才能把这两个模块连接起来。被拖到流程图生成区的模块上都显示有“红点”，这是模块间相互连接的点。当模块被连接后红点消失，模块间会自动生成连接箭头。如果没有这种连接箭头出现，说明这个模块对程序不起作用。

步骤 4：把“程序模块库”中的“结束”模块拖到流程图生成区，如图 1-18