

海南省海南中学校本实验教材

实战 SHIZHAN ZHINENG JIQIREN

智能机器人

(入门级)

王彦◎编著



海南出版社

责任编辑：雷冬元
封面设计：民生电分

ISBN 978-7-5443-2604-9



9 787544 326049 >

定价：12.00元

海南省海南中学校本实验教材

实战智能机器人

(入门级)

王彦◎编著

海南出版社

图书在版编目(CIP)数据

实战智能机器人 / 黎当贤主编; 王彦编著. —海口: 海南出版社, 2008.10

海南省海南中学校本实验教材

ISBN 978-7-5443-2604-9

I. 实… II. ①黎… ②王… III. 智能机器人—中学—教材 IV. G634.671

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第162663号

书 名: 实战智能机器人

编 著: 王 彦

印刷装订: 海南金永安印刷有限公司

责任编辑: 雷冬元

海南出版社出版发行

地 址: 海口市金盘开发区建设三横路2号

邮政编码: 570216

编辑电话: 0898-66814232 66830920

网 址: <http://www.hncbs.cn>

开 本: 787毫米×1092毫米 1/16

印 张: 4.25

版 次: 2008年10月第1版

印 次: 2008年10月第1次印刷

字 数: 50千字

书 号: ISBN 978-7-5443-2604-9

定 价: 12.00元

海南省海南中学校本实验教材

主 编 黎当贤
副主编 周宏慈 吉万松
陈 导 陈 辉

前 言

本教材是从基础开始，由浅入深引导学生从认识智能机器人到利用乐高机器人器材搭建及编程控制机器人的相关学习。整个课程的学习以小组为单位，以活动为主线，引出相关概念、学习知识点和技能，让学生在实践中领悟提高。教材中每个章节都有“学习目标”、“学生器材”、“教师器材”、“知识技能牌”。其中“学习目标”和“知识技能牌”，方便学生在学习时可清楚认识到学习完本课后，应能够获得哪些学习目标以及知识技能，“教师器材”和“学生器材”可帮助教师安排好实验器材。每章课程都配有相应的课堂活动，通过挑战不同的任务，强化学习；每个活动都有详细的评分标准和比赛步骤，教师可详细给学生在活动中的表现评分。

本教材一共分为八个章节，实际授课可根据情况增减相应的活动。第一章主要介绍机器人的概念、了解目前机器人的赛事，明确自身今后学习发展方向以及了解我国目前部分比赛用的机器人产品，最后要了解本课程的学习方法。第二章为搭建机器人体验活动，通过利用机器人器材的简单搭建活动，让学生体验合作学习模式，通过活动初步感受动手能力的提高。第三章搭建技巧是认识和使用积木梁、板、轴、轮子等器材以及积木联接技巧。第四章主要是变速齿轮组的学习，这是机器人主要的动力传输器材。第五章的搭建技巧介绍差速器及其应用。第六章介绍了机器人的主要几种动力传输方式。第七章是一个动力传输创意搭建活动，利用风力能源把以前所学的知识联系利用起来。第八章是编程基础，从一个简单的控制程序案例引导学生开始利用程序来控制机器人，本课也是学生以后继续深入学习机器人编程的一个开始。

本教材是智能机器人学习的入门级教材，适合没有接触过机器人或没有系统学习过机器人的学生进行学习。学完本教材后，将对以后进行高级班的学习



和参加全国的机器人比赛有一定的帮助。本教材参考了乐高公司相关资料并按照我校的实验器材（乐高机器人），授课的实际情况编写，由于水平有限，难免有不足之处，敬请谅解！

关于对于本教材中存在的问题将会认真进行修改和进一步充实内容，敬请广大读者提出宝贵意见，谢谢！

编 者

二〇〇八年十月九日于海口

目 录

CONTENTS

**第一章 进入机器人的世界 / 1**

第一节 什么是机器人 / 2

第二节 目前我国机器人赛事 / 3

第三节 积木式机器人公司及其产品介绍 / 6

第四节 积木式机器人基础结构介绍 / 9

第五节 课程学习流程 / 12

第二章 搭建体验活动 / 14**第三章 搭建技巧 (1) / 19**

第一节 认识你所用的积木 / 19

第二节 积木的延伸搭建 / 22

第三节 课堂活动 / 24

第四章 搭建技巧 (2) / 27

第一节 认识你所用的积木 / 27

第二节 认识积木组件的尺寸 / 29

第三节 齿轮组的安装 / 32

第四节 变速齿轮扭力计算和设计 / 33

第五节 课堂活动 / 35

第五章 搭建技巧 (3) / 36

第一节 认识差速器 / 36



目 录

CONTENTS



第二节 差速器的使用 / 37

第六章 搭建技巧 (4) / 40

第一节 乐高器材常用的传动方式及应用 / 40

第二节 热身 / 43

第三节 课堂活动 / 44

第七章 破解风力能源 / 45

第八章 编程基础 / 49

第一节 认识 RCX / 49

第二节 初识 Robolab / 50

第三节 初试编程 / 58

第一章 进入机器人的世界

学习目标:

1. 了解机器人的概念，学会判断生活中的机器人。
2. 了解目前机器人赛事，明确今后学习发展方向。
3. 了解我国目前的部分机器人公司及其产品。
4. 熟悉本课程的学习方法。

学生器材: 无

教师器材: 积木式机器人基础配套器材 (供展示使用)

知识技能牌:

结构	编程	创新
无	无	无

机器人现在已并不神秘了。如果你以为只有在太空探测、高科技实验室、科幻小说或电影里面才有机器人，那你就错了，其实机器人已经无处不在，并在我们的生活中起着重要的作用。每天，我们在不知不觉中同各种各样的机器人打交道，我们身边到处都有机器人。机器人能够代替人类完成重复乏味或者危险的工作，提高我们的生活品质和工作效率。我们的家里、学校、商店、汽车……到处都少不了机器人。机器人能帮我们应答电话、开门、开灯、调节冷暖气，出售食物和饮料，取款，甚至还能提醒我们看最喜欢的电视节目。事实上，机器人的形状各式各样。

比如我们的电子玩具也可以活动，供我们娱乐。那么这些电子玩具到底是什么样的机器人才能称之为机器人呢？





第一节 什么是机器人

各国科学家对机器人的定义有所不同，而且随着时代的变化，机器人的定义也在不断地发生变化。

中国的科学家们把机器人定义为：

机器人是一种自动化的机器，而且其具备与人或生物相似的智能能力，如感知能力、规划能力、动作能力、协同能力等，是一种具有高度灵活性的自动化机器。

如图 1-1 所示的就是日本的本田公司制造的目前世界上最先进的步行机器人 ASIMO。

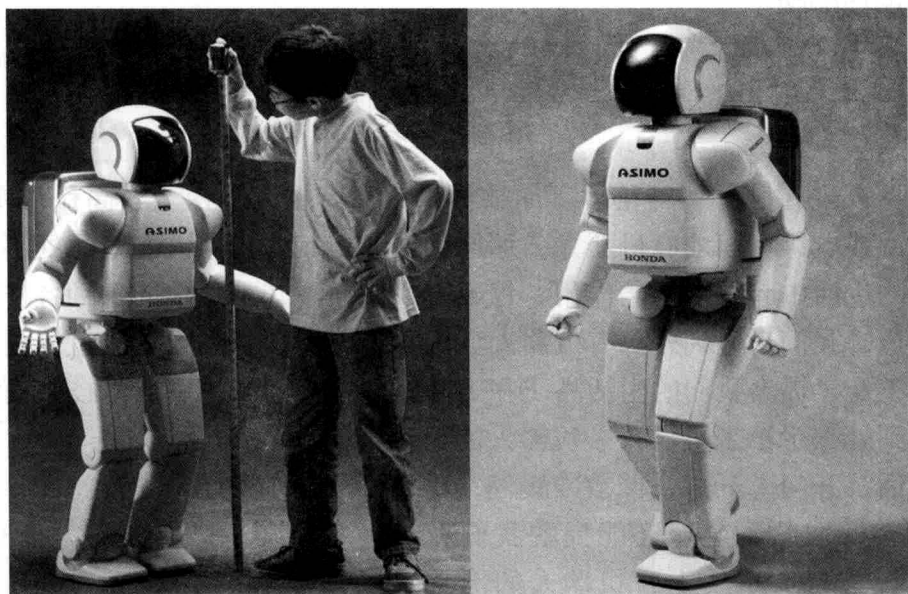


图 1-1 ASIMO 步行机器人

参考资料：

ASIMO 中文官方网站：<http://www.honda.com.cn/asimo/index2.htm>

ASIMO 英文官方网站：<http://asimo.honda.com/>

讨论：

那么是不是只有像人的机器才能称之为机器人呢？

●是不是机器人，我们只需看一看它是否具备以下三个特征：

1. 条件一——身体：具有一种物理状态或具有一定的形态。

正如我们人类一样，身体是由骨骼和肌肉组成的，在肌肉的牵引下完成一定的动作。那么机器人必须要有一种物理状态或具有一定的形态，这样才能完成预定的任务。

2. 条件二——具有感应和动作表现：任何机器人对外界都有一定的感知能力和一定的动作表现。

3. 条件三——大脑（包括软件和相应的硬件）：控制机器人的控制器和程序。

第二节 目前我国机器人赛事

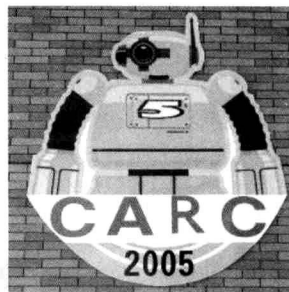
一、由中国科协主办的竞赛

“中国青少年机器人竞赛”活动是在青少年电子、信息技术不断普及应用的基础上，逐步兴起的一项全国性青少年科普教育活动。它是中国科协在 21 世纪青少年科技创新活动中着力创建和打造的一个崭新品牌。中国青少年机器人大赛于每年 7 月上旬举行。

●竞赛内容

1. 中国青少年智能机器人单项竞技赛，每年题目不同，如以下是 2005 年的题目：

(1) 高中组——机器人营救比赛及现场即兴题比赛。





(2) 初中组——机器人打保龄球比赛及现场即兴题比赛。

(3) 小学组——机器人高台滑雪比赛及现场即兴题比赛。

2. 中国青少年机器人工程设计比赛（包括长期题比赛及现场即兴题测试），也叫机器人创意赛，如能获前几名即可选送参加每年一度的全国青少年创新大赛。

3. 中国青少年机器人足球杯比赛，2006 年后又增加了大场地的足球比赛。

(1) 高中组——2 对 2 机器人足球比赛。

(2) 初中组——2 对 2 机器人足球比赛。

(3) 小学组——1 对 1 机器人足球比赛。

4. 国际 FLL（FIRST LEGO LEAGUE）机器人竞赛中国赛区比赛，该比赛是由 First 公司和乐高公司主办，比赛器材只能使用乐高公司生产的机器人。中国赛区比赛优胜者将直接选送出国参加国际 FLL 机器人竞赛。



FIRST LEGO LEAGUE

●2005 年国际 FLL 锦标赛，美国总统布什亲自写信祝贺参加比赛的 20 个国家的孩子们，并赞扬 FLL 组委会提供给孩子们难得的机会来体验学习的乐趣，科学的乐趣，为培养未来栋梁之才作出了贡献。

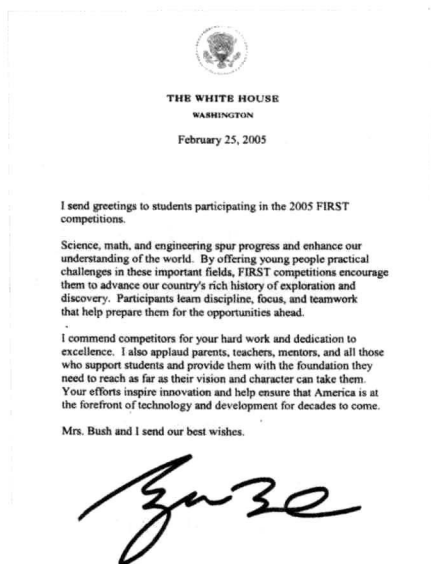


图 1-2 布什总统亲笔祝贺 2005FLL 国际赛

二、由国家教育部组办的竞赛——全国中小学电脑制作大赛

为落实教育部提出的“以信息化带动教育现代化”的战略部署，由全国中小学电脑制作活动组织委员会领导，由教育部基础教育司指导，教育部基础教育课程教材发展中心、中央电化教育馆、人民教育出版社等单位联合主办的“全国中小学电脑制作大赛”，每年 8 月左右举行，其中包括机器人灭火和机器人舞蹈等比赛。

三、全国中小学信息技术创新与实践活动

自 2002 年起，由教育部关心下一代工作委员会等单位开始举办的“全国中小学信息技术创新与实践活动”是面向全国中小学的具有导向性、示范性和普及性的信息技术创新与实践科技文化活动。本着“课内学习打基础，课外实践创新出人才”的宗旨，活动为中小学生提供了一个展示具有个性创造才能和优秀实践活动成果的平台，鼓励他们阶段性的研究性学习成果、创新与实践作品，通过每年一次的“全国中小学信息技术创新与实践活动”进行交流。

智能机器人竞赛项目有：机器人足球（2 对 2）、机器人循线、机器人搜救、机器人舞蹈和机器人创新设计等。

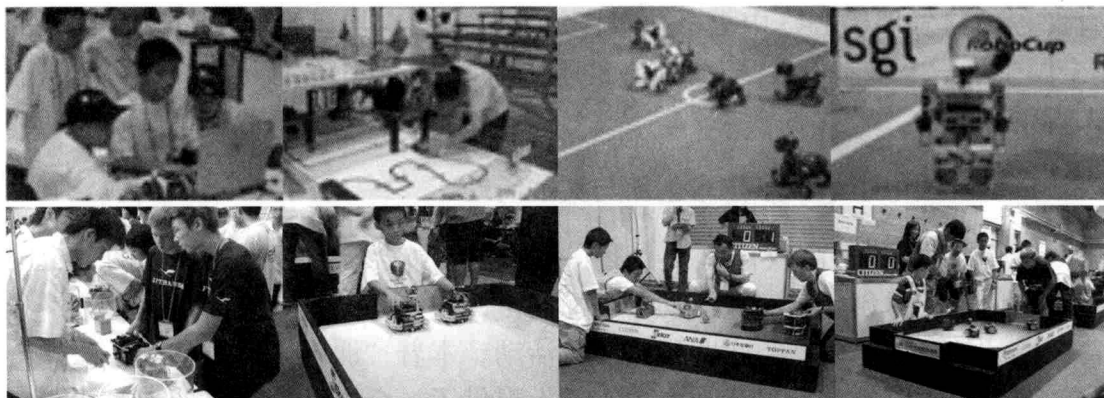
四、ROBOCUP（机器人杯）——青少年机器人世界杯

机器人杯系列活动是一项综合教育与科研的国际性活动。举办机器人杯的目标是：推进人工智能和机器人技术的研究。组委会提供一个标准题目，该题目兼容多学科知识，所有参加者针对该题目充分发挥所长，找到自己的解决方法。最初机器人足球赛是主要的大会活动，如今机器人杯分为 3 部分：机器人足球赛、青少年机器人杯和抗险救灾机器人，参加者可全部参加或任选一项参加。

机器人足球分 5 种赛式：仿真组、小型机器人组、中型机器人组、四脚机器人组和 2002 年的首次列入比赛项目的类人形的机器人组。在小型机器人和中型机器人比赛中，只要不超过规定的大小限制，无论是任何形状都可以参加比赛。小型机器人是通过赛场上方设置的摄像机获得信息，做出判断，中型机器人则完全凭借自己的眼睛进来判断、作战。这些机器人都是世界上最优秀的科学家和大学教授用最先进的科技研制的成果。

仿真组球队则通过网络连接 22 台计算机，相互展开软件对战。2001 年在

美国西雅图市举办的第五届机器人杯仿真组冠军是中国清华的神风队。2002年，新的挑战——类人型机器人球队已出场，向着机器人杯的梦想又前进了一步。



五、WRO（国际奥林匹克机器人大赛），于每年 11 月左右在亚太地区各国比赛。

为推扩机器人教育目的及增添全国性的交流机会，2003 年 11 月，由中国、日本、韩国和新加坡等国家发起并成立了 WRO 国际奥林匹克机器人竞赛委员会，希望通过主办一年一度的 WRO 国际奥林匹克机器人竞赛活动，为国际青少年机器人竞赛提供共同的学习平台，促进国际性的机器人教育。



第三节 积木式机器人公司及其产品介绍

目前我国青少年机器人比赛对机器人器材均有所限制，以下列出的是由中国科协所规定使用的比赛器材及公司。其他比赛也均可参照其比赛规则按实际情况选用自己的器材。

1. 深圳西觅亚公司 (<http://www.semia.com>) 代理的乐高机器人，使用的编程软件《robolab》。

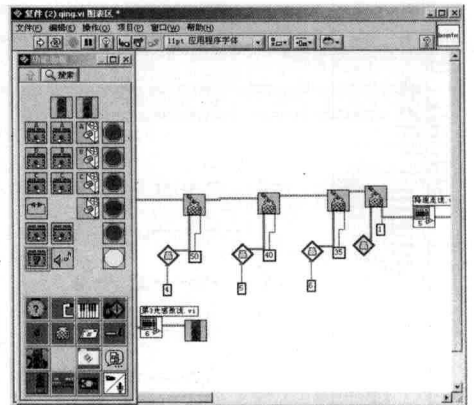
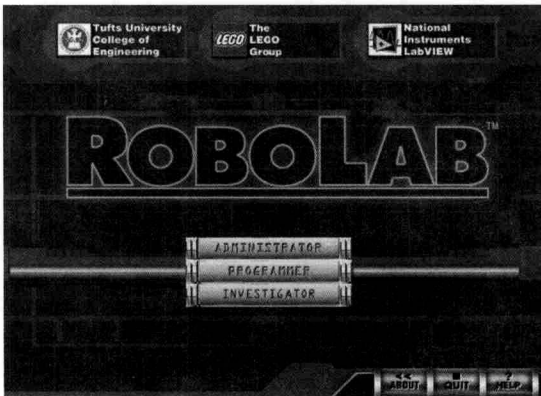


图 1-3 Robolab 软件

2. 广州中鸣数码公司 (<http://www.robotplayer.com>) 生产的机器人，使用的图形化编程软件《机器人快车》roboExp。

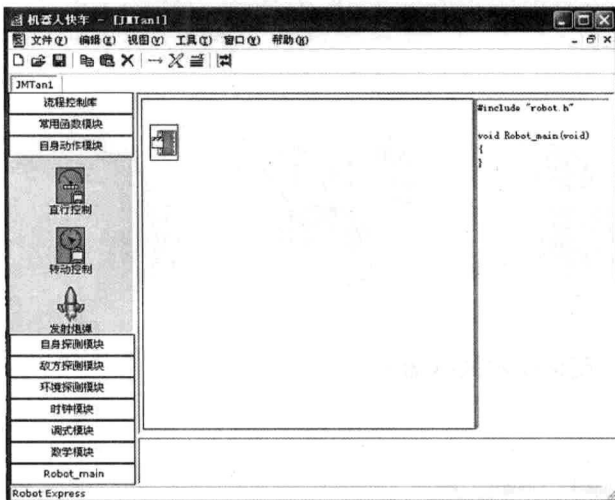


图 1-4 机器人快车编程界面

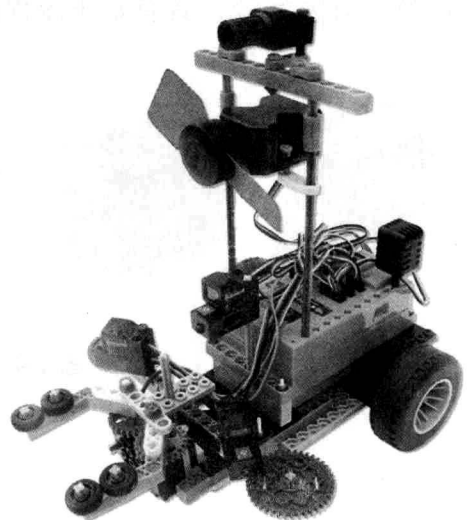


图 1-5 中鸣灭火营救机器人

3. 南京紫光机器人，由南京紫光科教仪器有限公司 (<http://www.robot-edu.com/>) 从韩国引进。使用紫光教育机器人软件平台进行编程。

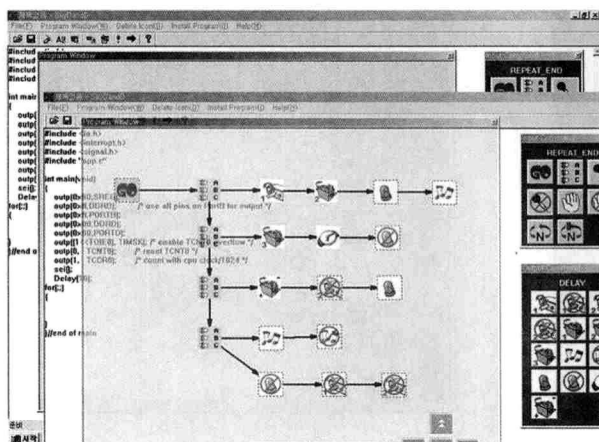


图 1-6 紫光教育机器人软件平台

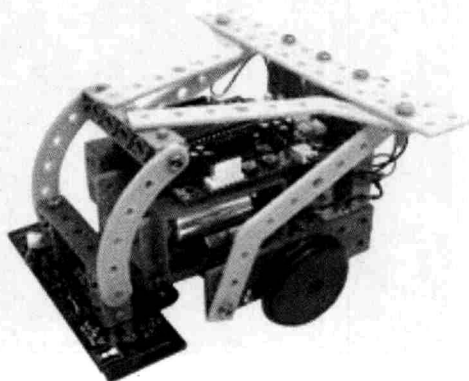


图 1-7 紫光机器人

4. Grandar 上海广茂达机器人 (<http://www.grandar.cn/index.htm>), 其机器人使用图形化交互式 C 语言 (简称 VJC) 是用于能力风暴智能机器人系列产品的软件开发系统, 具有基于流程图的编程语言和交互式 C 语言 (简称 JC)。



图 1-8 广茂达积木式机器人



图 1-9 广茂达能力风暴智能机器人