

# 虚拟机器人

李峰 编著



浙江大学出版社

# 虚 拟 机 器 人

李 峰 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

虚拟机器人 / 李峰编著. —杭州: 浙江大学出版社, 2014.10

ISBN 978-7-308-13742-3

I. ①虚… II. ①李… III. ①机器人—青少年读物  
IV. ①TP242-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 198716 号

## 虚拟机器人

李 峰 编著

---

责任编辑 田 华

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州中大图文设计有限公司

印 刷 浙江省良渚印刷厂

开 本 710mm×1000mm 1/16

印 张 5.5

字 数 80 千

版 次 2014 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-13742-3

定 价 15.00 元

---

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: 0571-88925591; <http://zjdxcs.tmall.com>

## 序 言

科技是第一生产力,科学技术极大地推动了人类文明的进步,从根本上改变了整个世界。在科技发展过程中,它与许多领域产生了交叉,出现了新的交叉学科,科技体育就是其中的一类。

科技体育是运用特定的科学知识、技能和器材(或仪器),凭借运动员一定的体育基础,用技术水平和制作成果来体现的体育活动。科技体育项目主要包括模型活动(航空模型、航天模型、车辆模型、航海模型、建筑模型等)、无线电活动(业余无线电、无线电测向、无线电通信等)、定向运动(百米定向、障碍定向、迷宫定向和寻宝定向等)、电子制作、模拟运动等。它有无需通过身体直接对抗、科技含量比较高的特点,尤其适合在校园推广。校园科技体育项目主要有模型运动(校园航空模型、航海模型、车辆模型、建筑模型和纸飞机模型等)、定向运动(校园百米定向、校园障碍定向、迷宫定向和寻宝定向等)和无线电运动(校园无线电测向、无线电制作等)。

科技体育是学校阳光体育的重要组成部分。科技体育进校园,能激发学生的活动兴趣,增强其体质;提高学生运用科学知识、技术的能力;磨炼其意志品质,培养团队合作精神。科技体育是一项综合性的活动,既有体育锻炼,又有知识学习;既注重竞争意识,又崇尚团队合作,对于培养学生的创新意识、坚忍不拔的品质有着十分积极的意义。科技体育活动可以让学生走向操场、走进大自然、走到阳光下积极参加体育锻炼,促进学

生将所学的科学知识运用到体育运动中去,让他们在学和玩中达到体育锻炼的目的。科技体育还能够弥补传统体育的不足,让青少年学生从“逼我体育锻炼”到“我要体育锻炼”,如:枯燥的长跑项目,即使成人都很难长期坚持,但定向运动却能让青少年学生在游戏和比赛中自觉愉快地完成几千米的长跑,真正做到愉悦身心,促进健康。

创办于 1944 年的路桥中学,一直重视科技创新和体育运动,有着悠久而辉煌的历史。20 世纪 60 年代初,学校航模队在省中学生航模牵引项目比赛中荣获二等奖;近年来,学校传统优势项目“航空航海模型制作”,曾多次代表浙江省参加全国比赛并获得多项大奖,仅“我爱祖国海疆”全国青少年航海模型竞赛就夺得 13 块金牌;校运动队被评为“浙江省青少年航海、建筑模型教育竞赛活动精神文明运动队”,荣获“省第十四届运动会先进集体”称号,“2011—2012 年中国高中男子篮球联赛浙江赛区第二名”和“体育道德风尚奖”。此外,学校以“科技体育”为核心构建的校本特色课程也颇具一定的影响力。

科技体育在路中校园里走过了风风雨雨的兴衰之路。20 世纪 60 年代,学校就开始了航模活动的探索;因为“文革”的影响,这项活动停止了一段时间;70 年代末,学校又重新组建航模兴趣小组;此后,学校的科技体育活动内容更加丰富,队伍也不断壮大,在各项比赛中取得了辉煌成绩。2009 年,教育行政部门取消了加分政策,科技体育活动在很多学校受到了冷落,但是我们一直坚持着,并把它作为学校的特色课程重点加以建设。新一轮课程改革以来,我们围绕科技体育,开设了 10 余门特色课程,其中有《无线电测向运动》、《航海建筑模型制作》、《桥梁欣赏与模型制作》、《虚拟机器人》、《车辆模型》、《模型飞机制作和活动》、《火箭模型欣赏与制作》、《电子百拼》等。为了给学生一个好的科技创新和体育活动的场所,学校还建成了“科技创新中心”,中心配有各项技术设施,拥有航模、建模、电脑机器人及无线电测向、电子制作活动室等,使更多的学生有了一个动手实践的广阔平台;中心还布设了科技成果展厅,展示学生的优

秀创新成果。为了使科技体育活动能够持续、普及地开展,学校从2013年开始举办全校性的科技体育运动会,比赛设有“无线电测向”个人及集体项目等;运动会促进了更多的学生将所学的科学知识、技术运用到体育运动中,从而培养他们的创新意识、探究能力和合作精神。

基于以上的实践积累,我们编写了“科技体育”丛书,丛书汇集了我们 在实践活动中取得的丰富经验。本丛书共6册:《无线电测向运动》由江洪老师编写,江老师长期坚持在一线带队训练,其积累的资料和经验是最真实、最实用的,对于喜爱无线电测向运动的学生是极具指导意义的入门教材。《虚拟机器人》由李峰老师编写,课程遵循机器人的基本认知顺序,通过图形化、模块化程序设计方式、结合虚拟场景的虚拟机器人搭建,学习机器人传感器的应用,本书能让学生基本掌握机器人设计流程中的相关知识与一般技能;同时,对于机器人爱好者也具有一定的学习参考价值。《桥梁欣赏与模型制作》由韩静波、丁新法和张丽君老师编写,课程通过对古今中外著名桥梁的欣赏,培养学生的审美能力和艺术欣赏力,通过简易桥梁结构的受力分析,让学生掌握简单的结构力学的知识,通过桥梁模型静压承重测试,让学生掌握桥梁模型的基本方法。《车辆模型》由金西凯、李清老师编写,课程围绕车辆模型的设计、制作和竞技展开,结合实例详细介绍了车辆模型的设计方法、制作材料与工具,以及车辆模型竞技运动,学生从中可以学到有关设计、机械、电子等方面的知识。《模型飞机制作和活动》由梁燕飞老师编写,课程从纸飞机模型开始,然后介绍仿真纸飞机、橡筋动力飞机和电动飞机,教材由浅及深,使学生在边读、边做、边试、边想的过程中,加深对航空知识的理解和兴趣。《火箭模型欣赏与制作》由张勇奇老师编写,课程重点介绍了水火箭的制作过程和发射方法,有许多的实例指导,极具可读性。在丛书的编写过程中,我们不求体系的完整,但求问题的真实;不求理论的深奥,但求视角的新颖;不求结构的严密,但求内容的可读。源自校本实践的总结,丰富厚实的经验,构成了这套丛书个性化的基本底色。

本丛书由徐美珍老师组织编写,同时聘请了浙江省特级教师陈征燕老师担任顾问。陈征燕老师事无巨细,悉心指导,付出了很多的精力,在此我们表示特别的谢意。此外,在本书编撰过程中,许多同志提出了建设性意见,我们还参阅了国内外一些教育专家的有关著作和研究文献,在此也一并致以诚挚的谢意。

“科技体育”丛书编写组

2014年8月

# 目 录

|                  |     |
|------------------|-----|
| 第一章 基础理论·····    | 001 |
| 第一节 认识机器人·····   | 002 |
| 第二节 虚拟机器人平台····· | 005 |
| 第二章 自我成长·····    | 013 |
| 第一节 四轮小车·····    | 014 |
| 第二节 智能行走·····    | 022 |
| 第三节 精准停车·····    | 025 |
| 第四节 寻找站点·····    | 031 |
| 第五节 十字路口·····    | 036 |
| 第六节 弯道之王·····    | 039 |
| 第七节 智能灭火·····    | 043 |
| 第三章 校园生活·····    | 047 |
| 第一节 “校讯通”刷卡····· | 048 |
| 第二节 校园赛车·····    | 052 |
| 第三节 魔幻迷宫·····    | 057 |
| 第四节 流水分拣·····    | 061 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 第四章 机器超人.....     | 066 |
| 第一节 机器人交警.....    | 067 |
| 第二节 新能源寻觅(一)..... | 070 |
| 第三节 新能源寻觅(二)..... | 074 |
| 后 记.....          | 077 |

# 第一章 基础理论

虚拟机器人及相关的智能控制技术因其融合了多学科知识,被认为是青少年创新能力培养的优秀平台。近年来,国内外官方及民间机构多次举办机器人竞赛活动;目前,许多学校将机器人纳入信息技术课程体系,高度认可将机器人作为中小学信息技术的教学载体。

虚拟机器人课程的学习显得越来越重要了。今天,我们先从虚拟机器人基础理论知识开始学起,通过本章两节课的理论知识学习,后面的项目实践操练将得心应手。



## 第一节 认识机器人

亲自动手做出自己设计的机器人,这是大家最想实现的事情。俗话说得好:万丈高楼平地起。不掌握最基础的机器人理论知识,怎么能做出好的机器人呢!所以,我们还得从零开始去认识、学习机器人的基础理论知识。

### 一、明确任务

首先让我们真正走进机器人,了解什么是机器人,机器人是什么样儿的?它在现实生活中发挥着什么样的作用?

### 二、新知学习

#### 1. 机器人概念

捷克著名剧作家和科幻作家卡雷尔·恰佩克在1920年发表了科幻剧本《万能机器人》,发明了机器人 Robot 这个词。在以后的几十年中,机器人的技术一直在不断地发展,机器人新的形状和功能不断地涌现,使得科学界都很难给机器人下一个准确的定义。很多国家的社会机构给机器人下了各种各样的定义,但众说纷纭,难以统一。联合国标准化组织采纳了美国机器人协会给机器人下的定义:“一种可编程和多功能的操作机;或是为了执行不同的任务而具有可用电脑改变和可编程动作的专门系统。”

#### 2. 机器人的应用

机器人的种类很多,应用的范围也非常广泛。机器人不仅应用于传统制造业如采矿、冶金、石油、化学、船舶等领域,同时也已开始扩大到核能、航空、航天、医药、生化等高科技领域,以及家庭清洁、医疗康复等服务业领域中。如:水下机器人、抛光机器人、打毛刺机器人、擦玻璃机器人、

高压线作业机器人、服装裁剪机器人、制衣机器人、管道机器人等特种机器人,以及扫雷机器人、作战机器人、侦察机器人、哨兵机器人、排雷机器人、布雷机器人等军用机器人。机器人广泛应用于各行各业,现代机器人已经渗透到我们的生活中。

### 3. 教学机器人

教学机器人是一种具有高度自动化的机器,它具有对外界环境进行感知的能力,并能自己作出一定的反应。人们要从外界获取各种信息,需要借助自身的感官系统。机器人要感知外界环境变化,也需要这种类似的系统,传感器就是机器人的感官系统。

#### 【小资料】

传感器是一种检测装置,它能感受到被测量的信息,并能将检测感受到的信息,按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出。传感器的种类非常多,从功能上来看,有红外传感器、颜色传感器、声音传感器、触动传感器、角度传感器、超声波传感器等;从采集的数据输出结果来看,可分为模拟传感器和数字传感器。随着科技的发展,传感器的种类在不断地增加,测量精度也在不断地提高。

教学机器人一般也有驱动系统,它相当于人的运动系统,机器人控制系统发出的指令,通过电信号,传送到驱动系统。教学机器人的驱动系统一般使用电机。

### 4. 虚拟机器人

虚拟仿真机器人平台允许用户在计算机上创设各种不同的场景,通过搭建机器人,编写、运行程序,模拟现实。由于易于普及,虚拟机器人平台越来越受到人们的青睐。

#### 【小资料】

LEGO Digital Designer    LEGO Digital Designer,简称 LDD,是由乐高公司开发的一款仿真软件,提供了大部分的乐高组件,逼真程度非常高,可以根据自己的需要设计搭建机器人。该软件还可以

很轻松地生成每一步搭建步骤,并且列出每个步骤所需要的组件。其他人按照这些步骤,利用真实的乐高组件,可以完整地把在电脑上设计好的作品搭建出来。但该软件不能设计程序,也无法导入编制好的程序,所以只能用来设计机器人模型。

**中鸣 3D 仿真平台** 中鸣 3D 仿真平台是一款使用虚拟仿真技术开发的,集机器人搭建、比赛场地设计和 3D 仿真于一身的软件平台。这套 3D 仿真平台最大的特点是用户可以自行搭建机器人,根据自己的需要设计机器人的结构以及功能,然后将编写好的机器人程序导入机器人就可以放到三维虚拟的比赛场地上完成任务,或者与其他对手同台竞技。除此之外,开放场地的设计也可以提高整套软件的灵活度,用户可以自行设计比赛,在娱乐的同时不断积累知识,更有兴趣投入学习。软件中集成了机器人快车来进行程序编写。机器人快车采用图形化编程的方式,简单易学、实用。

**纳英特虚拟机器人平台 NSTRSS** NSTRSS 是纳英特公司推出的一款以 .NET 平台为基础,使用 Microsoft Direct X 9.0 技术的 3D 机器人仿真软件。用户通过构建虚拟机器人、虚拟环境,编写虚拟机器人的驱动程序,模拟现实情况下机器人在特定环境中的运行情况。

**iRobotQ 3D 机器人在线仿真平台** 该仿真平台是基于网络互动模式设计,以强大物理引擎作为技术支撑,以机器人为载体的科技创新平台。该平台提供了丰富的场景元素,用户通过简单的堆积组合就能方便地构造一个任务场景,提供物理引擎的支持,任务中的各种元素具有重量、体积、摩擦、能耗、力等物理属性,任务变得更加贴近真实。同时,该平台脱离了硬件的限制,可以提供形态功能更多的机器人组件和传感器,使得任务的设计更加丰富。该平台基于网络平台,使机器人活动的组织变得更加方便,同学们也有了更多竞争交流的平台。

随着科技的不断发展,将来,一定会有更多、更优秀的平台不断涌现。

### 三、实践探究

1. 查找、了解机器人的发展历程。
2. 深入了解当今中小学的教学机器人状况。

## 第二节 虚拟机器人平台

通过学习,我们已经了解了一些有关机器人的知识。今天,我们就以 iRobotQ 虚拟机器人平台为例来进行学习。

### 一、明确任务

在认识机器人理论知识的基础上,我们着重学习打造机器人的平台——iRobotQ 虚拟机器人平台,它也将是我们尽情展现自己的舞台。

### 二、新知学习

#### 1. iRobotQ 虚拟平台安装

iRobotQ 虚拟机器人平台是一个基于网络的平台,需要先搭建一个服务器端平台。服务器端平台搭建好了之后,客户端需要大家自己来完成,安装比较方便。安装好后,软件会提示你是否要更改服务器地址,如图 1-1 所示。



图 1-1 服务器地址设置

在“修改为:”这个文本框里输入要连接的服务器的地址,如果当前不修改地址,以后也可以在客户端的安装目录找到如图 1-2 所示的服务器地址配置,双击打开,即可修改。



图 1-2 服务器地址配置

## 2.iRobotQ 虚拟平台登录

点击程序的快捷方式图标,进入如图 1-3 所示的登录界面。如果没有注册过,可以通过“注册”按钮进行账户注册,经过申请注册,管理员验证通过以后,就可以使用注册好的用户名和密码进行登录了。



图 1-3 iRobotQ 登录界面



图 1-4 选择活动项目

## 3.iRobotQ 虚拟平台主界面介绍

登录后进入在线平台,可以任意选择主界面左边的网络项目,如图 1-4所示,进入该项目的房间。在这里,我们可以跟其他一些登录该平台的小伙伴们一起学习、比赛。

我们也可以选择界面上方的一些按钮选择相应的功能进行操作实践,如图 1-5 所示。



图 1-5 功能选择

离线模式主界面如图 1-6 所示。



图 1-6 离线模式主界面

构建场景:新搭建一个场景,或者修改已有的场景。

构建机器人:搭建机器人,或者修改已有的机器人结构参数。

资源管理:对已有的资源进行管理。

编写程序:编写新的程序,或者修改已有的程序。

开始仿真:对已经搭建好机器人和完成的程序,在仿真环境里进行测试仿真,进而可以对机器人进行修改做准备。

ONLINE:进入在线模式。

#### 4.iRobotQ 内置项目演示

iRobotQ 内置项目“快速仿真包”,如图 1-7 所示。



图 1-7 开始仿真

“新建仿真”,如图 1-8 所示界面。



图 1-8 仿真导航