

“智能机器人”系列丛书

# 车型 机器人

★ 杨欢尊 等 编著 ★



中国工信出版集团



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

“智能机器人”系列丛书

# 车型机器人

杨欢耸 等 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

## 内 容 简 介

“智能机器人”系列丛书,共由4本组成,分别为《车型机器人》《扫地机器人》《人形机器人》《无人机》。《车型机器人》作为第1本理论与实践读物,主要由7章内容组成,分别为智能机器人概述、车型机器人安装、车型机器人行走、机器人认路、遥控机器人、机器人避障、机器人关节运动。此书可以作为中小学教师教学用书及广大中小学生实践AI梦想用书,也可以作为高校学生选修课使用教材及各级各类学校、青少年宫科技培训用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

车型机器人/杨欢耸等编著. —北京:电子工业出版社,2018.4  
ISBN 978-7-121-33995-0

I. ①车… II. ①杨… III. ①智能控制—汽车—设计 IV. ①U46

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第070166号

策划编辑:贺志洪

责任编辑:贺志洪

特约编辑:吴文英 杨 丽

印 刷:中国电影出版社印刷厂

装 订:中国电影出版社印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本:880×1230 1/32 印张:2.75 字数:68.8千字

版 次:2018年4月第1版

印 次:2018年4月第1次印刷

定 价:19.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888,88258888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

本书咨询联系方式:(010)88254609 或 [hzh@phei.com.cn](mailto:hzh@phei.com.cn)。



## 前言

技术社会的发展正由互联网逐步转换为 AI（人工智能），在可预见的智能时代，智能终端都将植入智能芯片，技术上不再有云计算的一统天下。智能计算、认知计算、网络计算、边缘计算都将大行其道。AI 技术也将成为一种新的文化力量，按照自己的逻辑前进，推动着人类社会的发展，最终将全方位地影响未来社会。技术革命将再一次带来经济社会结构转型与一系列挑战，甚至新的文明。

“智能机器人”系列丛书及相应的实践，是践行 AI 的必要阶段，它必将成为推动广大中小学生实践 AI 梦想、推动社会发展的源动力。

《车型机器人》作为“智能机器人”系列丛书的第 1 本理论与实践读物，是广大中小学生步入 AI 时代的一个必要的阶梯。它不仅可以使广大中小学生熟练掌握智能机器人（车型机器人）的组装，而且可以在代码编写及调试中不断地培养学生的高级思



维，引领学生的创新思维，成长为新一代的创客。

《车型机器人》主要由7章内容组成，分别为智能机器人概述、车型机器人安装、车型机器人行走、机器人认路、遥控机器人、机器人避障、机器人关节运动。

本书可以作为中小学教师教学用书及广大中小学生学习AI梦想用书，也可以作为高校学生选修课使用教材及各级各类学校、青少年宫科技培训的用书。

本书在编写过程中得到了杭州师范大学、浙江大学、杭州斯第姆科技公司和南京攀塔教育公司、杭州师范大学杭州市特需专业《物联网工程》的大力支持，在此表示衷心的感谢。

参加本书编著的人员有杨欢耸、潘红、朱晓明、徐国祥、项洁、时续认、金陵燕、韩艳、陆玲，詹建国、李军提供了技术支持。

本书的课件、教学视频和配套的元器件见网站 <http://jsj.hznu.edu/robot>。

由于作者水平有限，书中难免会有疏漏和不足，敬请读者批评指正。作者信箱为 [hzjyhs@163.com](mailto:hzjyhs@163.com)。

2018年2月于杭州



# 目 录

## 第 1 章 智能机器人概述

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第 1 节 智能机器人的概念 .....    | 001 |
| 第 2 节 机器人的发展 .....      | 002 |
| 第 3 节 新一代智能机器人及应用 ..... | 003 |

## 第 2 章 车型机器人安装

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 第 1 节 车型机器人的组成 .....      | 006 |
| 第 2 节 认识车型机器人的基础配件 .....  | 007 |
| 第 3 节 车型机器人躯体和四肢的安装 ..... | 010 |
| 第 4 节 车型机器人大脑的安装 .....    | 014 |

## 第 3 章 车型机器人行走

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 第 1 节 ARDUINO 智能平台 .....     | 016 |
| 第 2 节 米思奇 (MIXLY) 编程软件 ..... | 019 |
| 第 3 节 LED 亮灯实验 .....         | 022 |
| 第 4 节 车型机器人的行走 .....         | 025 |



## 第4章 机器人认路

|     |                     |     |
|-----|---------------------|-----|
| 第1节 | 传感器——机器人的感觉器官 ..... | 031 |
| 第2节 | 红外传感器的光学原理 .....    | 032 |
| 第3节 | 循迹原理 .....          | 034 |
| 第4节 | 认路机器人的制作 .....      | 037 |
| 第5节 | 优化的行走代码 .....       | 041 |

## 第5章 遥控机器人

|     |               |     |
|-----|---------------|-----|
| 第1节 | 红外遥控机器人 ..... | 046 |
| 第2节 | 蓝牙遥控机器人 ..... | 053 |

## 第6章 机器人避障

|     |                 |     |
|-----|-----------------|-----|
| 第1节 | 超声波及其工作原理 ..... | 061 |
| 第2节 | 躲避障碍的机器人 .....  | 063 |

## 第7章 机器人关节运动

|     |                   |     |
|-----|-------------------|-----|
| 第1节 | 舵机——机器人的关节 .....  | 068 |
| 第2节 | 舵机的安装与编程控制 .....  | 070 |
| 第3节 | 机器人多方向避障的实现 ..... | 073 |
| 第4节 | 舵机控制机械臂 .....     | 075 |

## 第1章

# 智能机器人概述

**相关知识：**智能机器人概念、发展与应用。

**教学目标：**通过机器人相关知识的学习，了解智能机器人的概念、发展与应用。

**学习任务：**上网收集智能机器人的案例。

**建议课时：**1课时



### 第1节 智能机器人的概念

智能机器人是一种可编程的、多功能的、自动执行任务的装置。它具有感知、识别、判断和规划能力，能根据人的命令，在以不伤人的前提下完成各种复杂的操作，并且能通过自主学习扩展技能。现代智能机器人不仅能独立完成任务，还能与人协作完成任务。





### 第 2 节 机器人的发展

从 1954 年世界上第一台可编程机器人问世至今,不到 100 年的时间机器人技术已取得了长足的发展。

20 世纪 60~80 年代,早期的机器人没有感知能力,更像是一台自动化的机器,被较多应用于工业化国家的生产线上。

20 世纪 80 年代,随着传感器等技术的发展,出现了能对外部信息进行反馈的机器人。月球探测、海底作业、空中作战、无人作业、看家护院……机器人逐渐活跃在科技、军工、生活各个领域,为现代文明做出了重要的贡献。

近几年,在“大数据”“移动网络”“人工智能”为代表的信息技术推动下,机器人发展又进入了一个的新阶段。2017 年人工智能机器人“阿尔法狗”全胜世界围棋冠军;名为“索菲亚”



图 1-1 世界首个获得公民身份的机器人——索菲亚

的人型机器人获得公民身份(见图 1-1),波士顿动力公司的机器人“阿特拉斯”完成体操级的后空翻(见图 1-2)……在惊叹科技魅力的同时,我们也看到机器人在自我学习、自主分析的智能成长道路



上越走越快。



图 1-2 波士顿动力公司机器人“阿特拉斯”的后空翻

### 第3节 新一代智能机器人及应用

随着机器人技术、信息技术的发展，机器人智能程度越来越高，目前新一代智能机器人主要有以下几种类型。

#### 1. 工业机器人

工业机器人依旧是智能机器人发展的主要方向，除延续传统工业机器人代替简单重复劳动和代替人类在危险、恶劣的环境下的工作能力外，它们还能学习人类的思考、行为，去尝试做一些以前只能靠人手工完成的任务。如图 1-3 所示，智能机器人正在对手表外壳进行抛光作业。

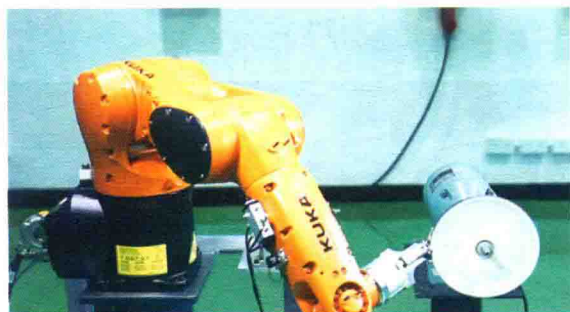


图 1-3 智能机器人抛光

## 2. 服务机器人

服务机器人主要包括家用机器人、医用机器人、教育辅助机器人、导游机器人、娱乐机器人等。家用方面，服务机器人主要从事清洁养护、维修等工作。医用机器人，通过计算机辅助技术的使用，可以开展一些传统医疗设备、手段无法实现的诊治，在外科手术上也可以提高精准度，减少病人痛苦，增加治疗效果。



图 1-4 小元宝智能陪护机器人

具有儿童伴读、陪玩、智能交流功能的陪伴机器人让孩子的童年更有趣，例如，小元宝智能陪护机器人如图 1-4 所示。AI 教育机器人在解答题目、传授知识方面已展现出骄人的能力。此外，机器人导游、点餐、送快递、表演等都让生活变得更便捷，更精彩。



### 3. 军用机器人

在国防领域，军用机器人得到前所未有的重视和发展。比如美国最新的军用机器人大狗（见图1-5）具有自动看、嗅能力，能自主完成侦察、作战、后勤支援等任务。又如顶尖的军用无人机会自动定位并寻找目标，通过兵种配合闯入目标区域执行军事任务……



图 1-5 大狗机器人

### 4. 其他专用机器人

如水下智能机器人在海洋资源探测、水下搜救、海底摄影方面大展身手；农用智能机器人在耕作、种植、喷药、嫁接、采摘等农业活动中不仅能节省大量劳动力，还使生产过程向着智能化、精准化发展，例如采蘑菇机器人如图1-6所示；地震救灾机器人能在黄金48小时参与震区搜救，减少救援人员遭受二次灾害。



图 1-6 采蘑菇机器人

## 第2章

# 车型机器人安装

**相关知识：**车型机器人的组成和安装。

**教学目标：**通过车型机器人的组装，了解教学机器人的组成，掌握基本配件安装技术。

**学习任务：**用小车配件组装成车型机器人。

**建议课时：**1 课时



### 第1节 车型机器人的组成

虽然车型机器人外观上不像人，但它与人一样有“身体”和“器官”。车型机器人组成结构如图 2-1 所示。

- 躯体：车型机器人的主体结构。
- 手脚：车型机器人的执行机构。车轮支持小车运动，机械手可以用来抓取物品。



● 五官：车型机器人的感知机构，又叫传感器，相当于人的眼睛、耳朵等，帮助机器人获取自身或外部环境变化信息。

● 大脑：车型机器人的控制器，像人的大脑和中枢神经一样，用于接收传感器的反馈信息，并控制、协调机器人的各种动作。

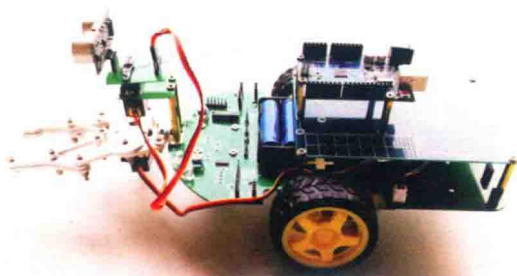
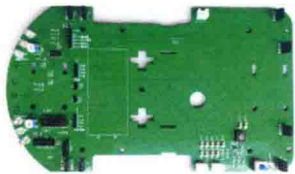


图 2-1 车型机器人组成结构

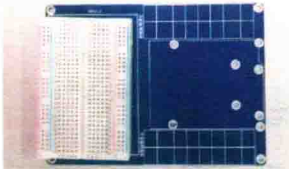
## 第2节 认识车型机器人的基础配件

安装基础车型机器人需要用到如表 2-1 所示的材料。

表 2-1 基础车型机器人配件表

| 材料名称 | 材料图片                                                                                | 数量  | 说明                                          |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------|
| 小车主板 |  | 1 块 | 小车主板是一块已经设计好的，具有电源控制、电机驱动，红外感测、循迹等电路于一体的电路板 |

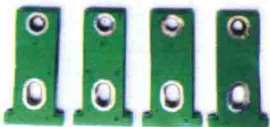
续表

| 材料名称  | 材料图片                                                                                | 数量  | 说明                                                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| 小车控制板 |    | 1 块 | SteamBoard, 小车的主控板, 与 Arduino 软件配套使用, 用于控制车型机器人的行为                            |
| 小车扩展板 |    | 1 块 | 用于连接小车的底板和控制板, 以及在必要的时候进行电路扩展                                                 |
| 数据线   |    | 1 条 | 和计算机连接, 用于将写好的代码传到控制板的 CPU 中                                                  |
| 电池盒   |   | 1 个 | 存放小车电池                                                                        |
| 电池    |  | 2 节 | 由于锂电池具有重量轻、自放电少、放电性能优越的优点, 因此这里采用的是型号为 14500 锂电池。该电池正常情况下电压为 3.7V, 容量为 500mAh |



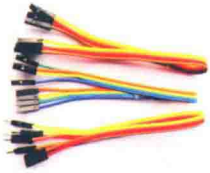


续表

| 材料名称 | 材料图片                                                                                | 数量  | 说明                                                                                                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 电机   |    | 2 个 | <p>小车动力源。电机通电，使得电机的转轴转动，带动轮子使小车完成前进、后退、左转、右转的动作</p> <p>电机工作电压：3~6V。当在 6V 工作电压的时候，电机的转速为 90 转 / 分左右</p> <p>由于电机的引脚无法直接连接 Arduino 板，因此需要使用电烙铁进行焊接，引出引脚</p> |
| 电机支架 |    | 2 副 | 固定电机                                                                                                                                                     |
| 螺丝   |  | 若干  | 固定电机、扩展板、安装舵机等                                                                                                                                           |
| 铜柱   |  | 若干  | 垫高扩展板、万向轮等                                                                                                                                               |



续表

| 材料名称 | 材料图片                                                                              | 数量  | 说明                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------|
| 轮胎   |  | 2 个 | 车型机器人车轮                                                    |
| 万向轮  |  | 2 个 | 万向轮也叫活动脚轮，它的结构允许水平 360° 旋转。用在车型机器人前端和后端，起到支持小车平滑转向和平衡车身的作用 |
| 导线   |  | 若干  | 彩色杜邦线（孔针线、针针线、孔孔线）                                         |

### 第 3 节 车型机器人躯体和四肢的安装

第一步，安装电池盒。先在小车主板（躯体）上的电池盒安

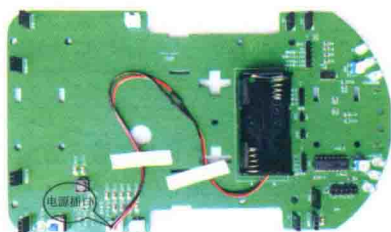


图 2-2 电池盒的安装

装位置安装电池盒，用泡沫胶将电池盒粘贴牢固，同时将电池线插入主板的“电源”接口，如图 2-2 所示。

第二步，安装万向轮。在