

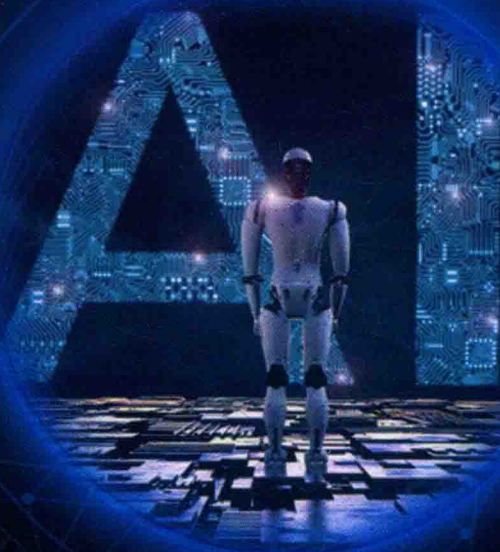
开源平台+完整系统+开源互补+独立联合+典型应用+免费资源

# 创客机器人实战

基于

何福贵 编著

# Arduino和树莓派



适应新时代创客发展需要



典型机器人创客互补平台



Python编程/开发板/远程控制



面向流行机器人创客领域



Arduino和树莓派开源利器



DIY部件/电机/接口/必备软件



本书内容涉及典型传感器、典型控制器、典型无线通信、机器人视觉、机器人语音识别、典型综合实例及平台整合等，提供全书所有源代码



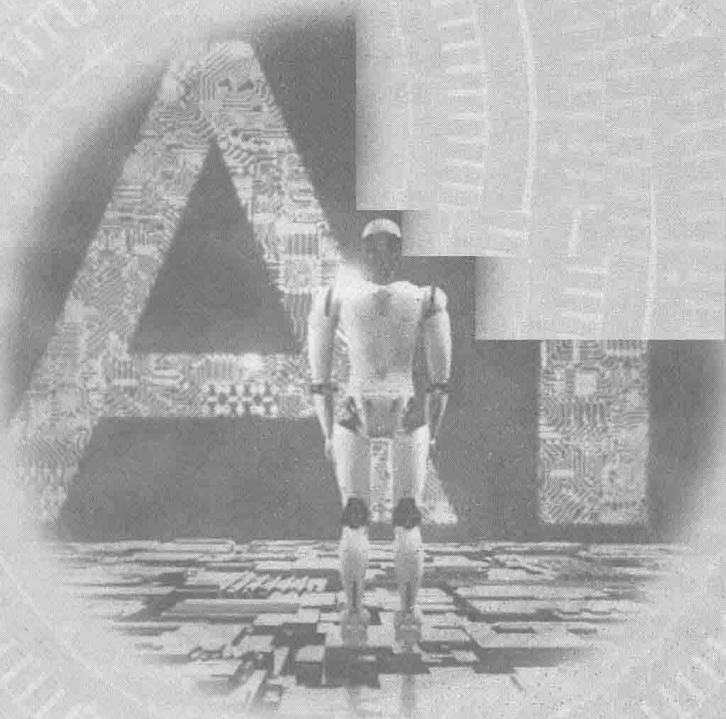
机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

# 创客机器人实战

基于

何福贵 编著

# Arduino和树莓派



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

机器人创客是创客重要和活跃的分支,是一种启发式、发掘式、创新式、灵活式的创新实践。本书着眼于机器人创客领域,选择当前主流和典型的机器人创客平台:Arduino 和树莓派(一个容易上手,另一个支持复杂应用),循序渐进地讲解了机器人创客 DIY 部件、创客必备软件、Arduino 开发板和开发环境、Arduino 编程、Arduino 电机控制、Arduino 传感器、Arduino 无线通信、Arduino 综合应用、树莓派硬件接口、树莓派远程控制 and 软件操作、Python 编程、树莓派传感器、树莓派控制器、树莓派机器视觉、树莓派语音处理、树莓派综合应用、Arduino 与树莓派综合应用等内容。

在讲解每一个知识点时,都遵循了理论联系实际的方式,配以实战演练,彻底剖析了机器人创客的完整实现流程,突出了系统性及完整性。本书适用于具有一定编程基础和 Linux 开发经验,想进一步提高机器人创客开发能力的读者,可作为大中专院校机器人专业教材,也可作为机器人培训教材,还可作为机器人开发爱好者的学习手册。

## 图书在版编目(CIP)数据

创客机器人实战:基于 Arduino 和树莓派/何福贵编著. —北京:机械工业出版社, 2018. 8

ISBN 978-7-111-60751-9

I. ①创… II. ①何… III. ①智能机器人-基本知识 IV. ①TP242.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 194501 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:丁伦 责任编辑:丁伦

责任校对:丁伦 责任印制:张博

三河市国英印务有限公司印刷

2018 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

185mm × 260mm · 20 印张 · 493 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-60751-9

定价:69.90 元(附赠程序源代码)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换  
电话服务

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

教育服务网:www.cmpedu.com



## Preface 前言

“放飞梦想、智创未来”，随着数字科技、开源硬件、3D 打印的快速发展，一场创客运动悄然兴起，吸引了很多工业设计、硬件制造、互联网及软件编程等方面的爱好者参与其中。随着智能硬件产业的爆发式增长，可以预计创客运动将对各个科技领域的创新、创业发挥更大的作用。可以说，当前是一个创客时代，将引领科技走进一个新的方向，个体制造时代即将到来；当前又是一个创新的时代，全民创造将实现。

那么，创客究竟是什么呢？具体来说，创客是指利用开源硬件和互联网将各种创意变为实际产品的人。目前几种比较流行的创客实践有：以生活趣味性为重心的创客实践、以结构为重心的创客实践、以技术为重心的创客实践等。本书着眼于以技术为重心的机器人创客实践，基于典型的开源硬件及编程。通过对本书进行学习，读者能够掌握机器人创客实现的完整过程，从而进行机器人的实际开发，获得所需的应用技能。

全书共 17 章，从机器人创客实现视角，依次进行讲解，具体内容如下。

第 1 章介绍了创客的发展、机器人创客和机器人创客 DIY 部件。

第 2 章介绍了在机器人设计、开发及调试过程中常用的开发环境。

第 3 章介绍了进行 Arduino 开发需要用到的开发板和开发环境。

第 4 章介绍了 Arduino IDE 中编写程序涉及的 Arduino 基本函数，包括 I/O 控制、时间函数、中断函数、通信函数、数学函数、读写 EPROM 函数，以及典型的 SPI 和 I<sup>2</sup>C 总线的操作。

第 5 章介绍了机器人常用的电机、舵机、直流减速电机和步进电机。

第 6 章介绍了一些典型传感器在 Arduino 中的使用方法。这些传感器包括超声波测距传感器、红外光电传感器、温度传感器、手势识别传感器、姿态检测传感器等，涉及在 Arduino 中的工作原理、接线方法、编程实现和实现结果。

第 7 章介绍了 Arduino 的常用无线通信的 3 种方法，涉及它们的技术特点，并给出了具体案例及实现方法。

第 8 章介绍了 Arduino 的综合应用案例，涉及完成的功能、硬件部分的选择、组装方法、软件操作。

第 9 章介绍了树莓派的各种版本、接口、软件获取等内容，以利于在使用时进行选择。

第 10 章介绍了树莓派软件的基本操作，涉及网络连接、远程控制、中文化配置、GPIO



库安装等内容。

第 11 章介绍了树莓派的应用程序编程，涉及 Python 语言编程的相关内容。

第 12 章介绍了树莓派典型传感器的使用方法，涉及模拟量输入传感器、数字量输入传感器、I<sup>2</sup>C 接口输入、A/D 转换器、开关量输入，以及摄像头等内容。

第 13 章介绍了树莓派机器人的电机、舵机、直流减速电机和步进电机的使用，涉及使用继电器控制大功率设备，并给出了具体案例及实现方法。

第 14 章介绍了树莓派实现机器人视觉的相关内容，涉及树莓派的机器人视觉库 SimpleCV，以及使用 SimpleCV 在视觉的一些应用，包括数硬币、人脸检测、动态图像采集、运动检测等，均给出了应用案例及实现方法。

第 15 章介绍了基于树莓派的语音处理的相关内容，涉及主流播放器、USB 话筒、天气预报、聊天机器人等内容，每一部分均给出了应用案例及实现方法。

第 16 章介绍了树莓派的综合应用，对涉及的设计方法和典型部分进行了详细说明。

第 17 章介绍了 Arduino 与树莓派的结合使用方法，涉及通过树莓派对 Arduino 编程、树莓派控制 Arduino 的输出、树莓派读取 Arduino 的输入、兼容 Arduino 硬件提供树莓派接口的 AlaMode 接口板等，均给出了应用案例和实现方法。

总体来说，本书具有下列特点。

- (1) 前瞻性：站在时代前沿，响应时代号召，题材紧跟时代发展步伐。
- (2) 典型性：介绍了 Arduino 和树莓派两种应用最广泛的典型平台及联合应用。
- (3) 开源性：通过对这两种典型开源平台的学习与思考，让读者感受开源的力量。
- (4) 系统性：从简单到复杂、从本地到远程、从底层到高层，系统展示了机器人创客的知识体系。
- (5) 完整性：从控制器、传感器、驱动器、通讯等机器人的完整组成部件，到编程环境、库的使用和增加、典型应用的完整过程，每一章既具有独立性，整体又具备完整性。
- (6) 应用性：每一部分的知识点均配以应用案例，可以使读者轻松领会机器人创客开发的精髓，快速提高开发技能。

由于时间仓促、作者水平有限，书中疏漏和错误之处在所难免，希望广大专家、读者提出宝贵意见，以便修订时加以改正。

# Contents 目 录

## 前 言

## 基 础 篇

第一章 概述 .....	1	1.5 本章小结 .....	8
1.1 创客的发展 .....	1	第二章 创客必备软件 .....	9
1.2 机器人创客 .....	2	2.1 Arduino IDE .....	9
1.2.1 中国机器人创客联盟 .....	3	2.2 Processing .....	9
1.2.2 DFRobot——创客机器人的造物梦 工厂 .....	3	2.3 Autodesk Circuits .....	11
1.2.3 奥松机器人 .....	4	2.4 Fritzing .....	11
1.2.4 秀创客——创客教育网 .....	5	2.5 Scratch .....	12
1.3 机器人创客 DIY 部件 .....	6	2.6 Scratch for Arduino .....	12
1.3.1 典型控制器 .....	6	2.7 APP Inventor .....	14
1.3.2 典型传感器 .....	6	2.8 123D Design .....	14
1.3.3 典型驱动器 .....	6	2.9 Kodu .....	15
1.3.4 典型通信模块 .....	6	2.10 Stencyl .....	15
1.3.5 机器人视觉和语音模块 .....	6	2.11 机器人调试助手 .....	16
1.3.6 Adafruit——开源电子硬件制造商 ..	7	2.12 Python 语言 .....	16
1.4 机器人简介 .....	7	2.13 本章小结 .....	16

## Arduino 篇

第三章 Arduino 介绍 .....	18	3.2 Arduino 扩展板 .....	25
3.1 Arduino 开发板 .....	18	3.3 Arduino 开发环境 .....	27
3.1.1 Arduino UNO .....	18	3.3.1 Arduino IDE 介绍 .....	27
3.1.2 Arduino Leonardo .....	19	3.3.2 ArduBlock-Arduino 的图形开发 环境 .....	30
3.1.3 Arduino Mega 2560 .....	21	3.3.3 Arduino 使用外部库 .....	31
3.1.4 英特尔® Galileo 开发板和英特尔® Edison 开发板 .....	22	3.4 Processing 介绍 .....	35
3.1.5 Arduino Due .....	24	3.5 Arduino 和 Processing 的交互 .....	38



3.6 本章小结 .....	39	6.1.2 超声波测距传感器 .....	72
<b>第四章 Arduino 基本函数</b> .....	40	6.1.3 编程实现 .....	73
4.1 数字 I/O 口的操作函数 .....	40	6.1.4 实例：超声波避障 .....	75
4.1.1 pinMode (pin, mode) .....	40	6.2 红外光电传感器 .....	78
4.1.2 digitalWrite (pin, value) .....	40	6.2.1 工作原理 .....	78
4.1.3 digitalRead (pin) .....	41	6.2.2 编程实现 .....	79
4.2 模拟 I/O 口的操作函数 .....	41	6.2.3 实例：红外循迹和避障 .....	82
4.2.1 analogReference (type) .....	41	6.3 温度传感器 .....	85
4.2.2 analogRead (pin) .....	41	6.3.1 模拟温度传感器 .....	85
4.2.3 analogWrite (pin, value) .....	41	6.3.2 数字温度传感器 .....	88
4.3 高级 I/O .....	42	6.3.3 实例：使用 DHT 库读取温湿度 .....	91
4.3.1 shiftOut (dataPin, clockPin, bitOrder, val) .....	42	6.4 光敏传感器 .....	94
4.3.2 pulseIn (pin, state, timeout) .....	43	6.5 魔术光杯 .....	95
4.4 中断函数 .....	43	6.6 手势识别传感器 .....	97
4.5 延时函数 .....	44	6.7 颜色传感器 .....	100
4.6 串口通信函数 .....	45	6.7.1 颜色传感器介绍 .....	100
4.7 数学函数 .....	45	6.7.2 颜色识别过程 .....	101
4.8 EEPROM 函数 .....	45	6.8 九轴姿态检测传感器 .....	104
4.9 Arduino SPI .....	46	6.9 本章小结 .....	111
4.10 Arduino I <sup>2</sup> C .....	51	<b>第七章 Arduino 无线通信</b> .....	112
4.11 本章小结 .....	53	7.1 蓝牙传输 .....	112
<b>第五章 Arduino 典型电机控制</b> .....	54	7.1.1 蓝牙技术简介 .....	112
5.1 舵机控制 .....	54	7.1.2 蓝牙模块的使用 .....	112
5.1.1 舵机简介 .....	54	7.1.3 实例：Android 手机与 Arduino 开发板 蓝牙通信 .....	114
5.1.2 舵机控制函数库 .....	55	7.2 无线数传 .....	116
5.1.3 实例：实现摇头电扇 .....	56	7.2.1 无线数传模块 nRF24L01 .....	116
5.2 直流减速电机 .....	58	7.2.2 实例：nRF24L01 模块点对点 通信 .....	118
5.2.1 直流电机简介 .....	58	7.3 Wi-Fi 无线模块 .....	126
5.2.2 H 桥驱动电路 .....	58	7.3.1 Wi-Fi 技术简介 .....	126
5.2.3 PWM 信号控制调速 .....	59	7.3.2 串口 Wi-Fi 模块 .....	127
5.2.4 常用直流电机驱动芯片 .....	59	7.3.3 实例：串口 Wi-Fi 模块和计算机 之间通信 .....	128
5.2.5 实例：实现圆圈运动 .....	60	7.4 本章小结 .....	131
5.2.6 实例：实现螺旋运动 .....	62	<b>第八章 Arduino Wi-Fi 视频智能小车 循迹避障机器人</b> .....	132
5.3 步进电机 .....	64	8.1 概述 .....	132
5.3.1 步进电机简介 .....	64	8.2 硬件部分的选择 .....	133
5.3.2 常用步进电机驱动芯片 .....	65	8.3 组装 .....	136
5.3.3 实例：实现步进正反转运动 .....	66	8.4 软件部分的实现 .....	137
5.4 本章小结 .....	70	8.5 本章小结 .....	142
<b>第六章 Arduino 典型传感器使用</b> .....	71		
6.1 超声波测距传感器 .....	71		
6.1.1 工作原理 .....	71		

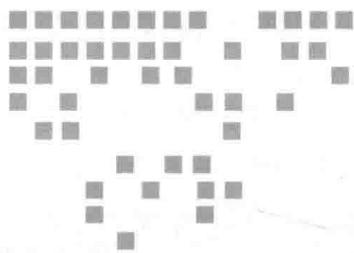
## 树莓派篇

第九章 树莓派介绍 .....	144	12.7.1 通过 CSI 摄像头模块拍照 .....	219
9.1 树莓派版本 .....	144	12.7.2 通过 CSI 摄像头模块拍摄	
9.2 树莓派接口 .....	146	视频 .....	221
9.3 树莓派软件源 .....	148	12.8 3D 手势识别传感器——I <sup>2</sup> C 接口 .....	223
9.4 本章小结 .....	150	12.9 本章小结 .....	225
第十章 树莓派基础软件操作 .....	151	第十三章 树莓派典型控制器使用 .....	226
10.1 操作系统的安装 .....	151	13.1 直流减速电机控制 .....	226
10.2 无线网络连接 .....	156	13.2 舵机控制 .....	229
10.3 远程控制 .....	157	13.2.1 PWM 控制 .....	229
10.3.1 远程控制台控制 .....	157	13.2.2 Servoblaster 控制 .....	231
10.3.2 远程图形化控制 .....	159	13.3 步进电机 .....	233
10.4 中文配置及输入法安装 .....	160	13.4 LED 交通信号灯模块 .....	236
10.5 使用 Scratch .....	162	13.5 使用继电器控制大功率设备 .....	237
10.6 树莓派配置 .....	163	13.6 本章小结 .....	239
10.7 安装 GPIO 库 .....	164	第十四章 树莓派机器视觉 .....	240
10.8 本章小结 .....	165	14.1 安装 SimpleCV .....	240
第十一章 Python 编程 .....	166	14.2 SimpleCV 使用 USB 摄像头 .....	242
11.1 Python 简介 .....	166	14.3 在 SimpleCV 中使用 Pi Camera .....	243
11.2 安装 Python .....	167	14.4 数硬币 .....	246
11.3 Python 程序编辑和运行 .....	169	14.5 人脸检测 .....	247
11.4 Python 变量和数据类型 .....	170	14.6 动态图像采集 .....	248
11.5 Python 基本语法 .....	174	14.7 运动检测 .....	249
11.6 Python 基本控制结构 .....	176	14.8 本章小结 .....	250
11.7 Python 函数 .....	180	第十五章 树莓派语音处理 .....	251
11.8 Python 异常处理 .....	188	15.1 树莓派播放语音 .....	251
11.9 Python 自定义类 .....	191	15.1.1 树莓派播放声音的硬件 .....	251
11.10 Python 操作文件 .....	199	15.1.2 Omxplayer 播放器 .....	252
11.11 Python 多线程 .....	199	15.1.3 Rhythmbox 播放器 .....	253
11.12 Python GUI 编程 .....	202	15.1.4 Volumio、RuneAudio 和 OSMC	
11.13 本章小结 .....	204	播放系统 .....	256
第十二章 树莓派典型传感器使用 .....	205	15.2 使用 USB 话筒 .....	260
12.1 超声波传感器测量距离 .....	205	15.3 利用树莓派打造语音天气播报 .....	263
12.2 DHT11 数字温湿度传感器测量温		15.4 利用树莓派打造聊天机器人 .....	267
湿度 .....	207	15.4.1 图灵机器人实现智能对话 .....	267
12.3 红外避障传感器 .....	210	15.4.2 百度语音识别 .....	269
12.4 模拟量——ADC 测量光线 .....	211	15.4.3 文字转语音——eSpeak .....	273
12.5 使用开关模块 .....	215	15.4.4 实现聊天机器人 .....	273
12.6 使用 USB 接口摄像头 .....	216	15.5 本章小结 .....	275
12.7 CSI 接口摄像头 .....	218		



<b>第十六章 树莓派综合应用</b> .....	276	17.4 使用树莓派控制 Arduino 的输出 .....	302
16.1 概述 .....	276	17.4.1 使用 PyFirmata 控制 Arduino 数字引脚 .....	302
16.2 结构设计分析 .....	278	17.4.2 使用 PyFirmata 控制 Arduino 输出 PWM 信号 .....	303
16.2.1 总体设计 .....	278	17.4.3 使用 PyFirmata 控制 Arduino 伺服电机 .....	303
16.2.2 通信方式 .....	279	17.5 读取 Arduino 的输入 .....	304
16.2.3 控制方式 .....	281	17.5.1 使用 PyFirmata 读取 Arduino 数字输入 .....	305
16.2.4 树莓派扩展板 .....	283	17.5.2 使用 PyFirmata 读取 Arduino 模拟输入 .....	306
16.3 实现过程 .....	285	17.6 通过 I <sup>2</sup> C 实现树莓派和 Arduino 之间的通信 .....	307
16.3.1 小车机器人行走控制 .....	285	17.7 AlaMode 板与树莓派 .....	309
16.3.2 机械臂控制 .....	287	17.7.1 使用 AlaMode 接口板 .....	310
16.3.3 树莓派蓝牙通信 .....	291	17.7.2 利用 PyFirmata 访问 AlaMode 板 .....	310
16.3.4 树莓派 Wi-Fi 热点设置 .....	292	17.8 本章小结 .....	311
16.3.5 VNC Server 设置 .....	293	<b>参考文献</b> .....	312
16.4 树莓派典型应用：叮当机器人 .....	295		
16.5 本章小结 .....	297		
<b>第十七章 Arduino 与树莓派</b> .....	298		
17.1 Arduino 与树莓派 .....	298		
17.2 在树莓派系统建立 Arduino 编程环境 .....	299		
17.3 在树莓派系统使用 PyFirmata 来控制 Arduino .....	300		

# 基础篇



## Chapter 1

### 第一章

## 概 述

当前是一个创客盛行的时代，他们引领科技走进了一个新的方向，迎接个体制造时代的到来；当前又是一个创新的时代，全球将掀起全民创造的浪潮，迎接新一轮的工业革命。可以说，“创客”理念正风靡全球。

### 1.1 创客的发展

这里所说的创客（Maker）指那些不以盈利为目标、有独立想法并把想法变成现实产品的人，他们热衷于创意、设计和制造等，是一群坚守创新、持续实践、乐于分享并且追求美好生活的设计制造群体。

创客运动从欧美传到中国大约始于2010年左右，时间不长却发展迅猛。目前，国内具有强大的制造业生态体系、多种人力资源、雄厚的资本和艺术积淀等优势，这些都是创客扎根成长的肥沃土壤。我国在创新驱动发展的国家战略和整个社会对创新的渴求等相关大背景下，使得创客理念在国内迅速传播。经过几年的发展，我国初步形成了以北京、上海、深圳为中心城市的创客文化圈。

下面介绍创客在中国的发展历程。

#### 1. 启蒙时代

这个时期的“创客”群体从兴趣出发，由于兴趣相同而聚集在一起。

2006年出现的开源硬件Arduino成为中国开源硬件运动的启蒙；到2010年年底，北京、上海和深圳的开源硬件社区相继成立了创客空间，最早的开源硬件供应商参与其中，作为创客空间发起核心；2011年，英文单词Maker被翻译成了“创客”。

2011年10月，在中国开源硬件大会上，各地创客提议举办属于自己的专属聚会——创客嘉年华，第一届创客嘉年华于2012年4月成功举办。随着三大中心城市的创客生态的建立，中国创客启蒙运动开始开花结果，创客变成以爱好为核心，乐于分享且具备创新精神的



新群体。

## 2. 发展时代

经历启蒙时代的发展后，创客的规模从小团体过渡成为创业公司，创客们开始走向成熟，并在互联网行业崭露头角。

2012 年前后，硅谷兴起的硬件创业风潮，特别是智能硬件创业风潮席卷全球，基于开源硬件 + 网络 + 人工智能 + 大数据催生了创客空间的新生态，全球范围内涌现出基于开源硬件的量化自我、智能硬件及各种新硬件的第一批玩家和创造者。

从 2012 年底到 2014 年底，据不完全统计，已经有上千家智能硬件创业公司在国内诞生，其中获得融资的公司超过百家。在创客运动中，全球芯片和流通领域内的优势公司（例如 Intel、富士康、淘宝、京东等）都在积极参与。

## 3. 普及时代

当“创客”成为国家战略后，则真正迎来了普及时代，表现为开始走向市场，产业也开始回归大众。

此时的“创客”由创客们的“创客”变成了全国的“创客”。例如，2015 年，国内首个机器人创客空间——中科新松有限公司旗下的星智汇机器人创客空间在上海正式开业。作为国内首个机器人创客空间，星智汇旨在打造机器人领域集技术、市场、资本于一体的创新创业专业服务平台，同时为机器人爱好者和大众提供一个接触机器人、了解机器人的开放平台，营造机器人行业“大众创业，万众创新”的活力氛围。2015 年，深圳首个机器人创客空间——创乐土正式启动。2016 年，中国机器人创客联盟由深圳市蓝巨人机器人技术有限公司发起成立。该创客联盟是一家以机器人创客、智能硬件为主题的门户网站，提供业内先进的资讯、技术、服务和产品，为广大机器人爱好者服务，立志成为中国机器人创客行业的领军品牌。2016 年，佛山建设全国机器人集成创新中心，打造全国机器人集成创新中心 + 全球创客新都市。

中投顾问产业研究中心预测，从 2017 年开始 5 年（2017—2021 年）里，中国众创空间数量年均复合增长率约为 21.62%，2021 年，中国众创空间数量将达到 11 640 家，如图 1-1 所示。

中投顾问对 2017—2021 年中国众创空间数量预测



图 1-1 中国众创空间数量预测

## 1.2 机器人创客

机器人创客是创客的重要分支之一，机器人创客是一种启发式、发掘式、创新式、灵活式的创新实践。

### 1.2.1 中国机器人创客联盟

中国机器人创客联盟是一家以机器人创客、智能硬件为主题的门户网站，提供业内先进的资讯、技术、服务和产品，为广大机器人爱好者服务，立志成为中国机器人创客行业的领军品牌。中国机器人创客联盟主要创始人在自动化行业、机器人行业工作多年，有极其丰富的行业经验和行业背景，主页为 <http://www.robotdiy.org>，如图 1-2 所示。

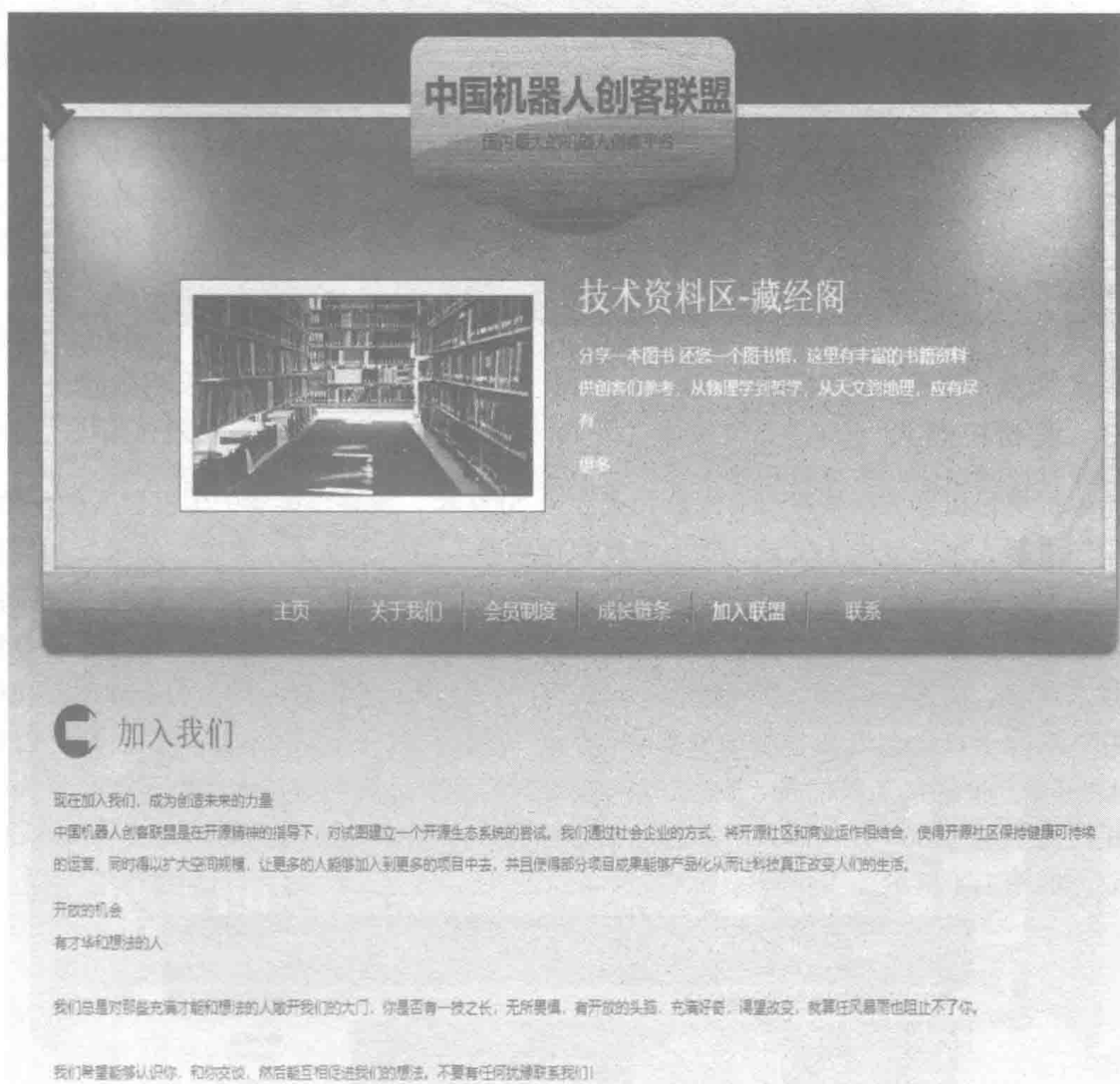


图 1-2 中国机器人创客联盟

### 1.2.2 DFRobot——创客机器人的造物梦工厂

DFRobot 创客商城是一个经营专业 Arduino 板、树莓派和创客教育套件的平台，提供了上千种 Arduino 开发板、传感器和机器人套件。

DFRobot 创客社区是一个创客和创客教育的学习和分享平台，为创客、学生和教师提供了丰富的学习资讯、交流论坛、项目分享及学习教程，涵盖开源硬件 Arduino、树莓派和 Intel Edison 等。DFRobot 的主页为 <http://www.dfrobot.com>，如图 1-3 所示。





### 1.2.4 秀创客——创客教育网

SuperMaker 创客教育网（秀创客）于2016年6月1日正式上线。秀创客采用国际流行的STEAM教育理念来设计科学和技术课程，展示创造的进化过程。在秀创客的课程中，能够学习各种创客工具的原理和使用方法，拓宽视野，并通过动手实践实现创意目的，以专业的课程设计理念为学习者提供优质的视频和服务，追求打造创客教育领域一线品牌，致力于国内创客教育的普及推广，通过独特的视角引导，带领用户领略全球鲜活的创客内容，让具有创意的人成为改变世界的超级创客。秀创客主要有以下板块。

(1) 创客大讲堂。专为创客们打造的系列课程，讲解常见的软件、电子、硬件工具。通过细致入微的讲解，让学习者由浅入深地理解各个技术难点。

(2) 创客新视野。报道展会、比赛等资讯，打开学习者的眼界，了解创客教育圈的最新动态。

(3) 创客人物秀。通过新奇的创客作品展示创客人物，启发学习者创作更加有趣的作品。

(4) 创客利器。“工欲善其事，必先利其器。”创客利器板块详细讲解了创客工具的使用方法，力求打造最方便的创客实验室。

(5) 创客大咖谈。资深创客大咖做客秀创客，为学习者分析热点，深度探讨行业动态。主页为 <http://www.supermaker.tv/>，如图1-5所示。



图 1-5 秀创客主页

## 1.3 机器人创客 DIY 部件

目前机器人是典型的智能产品，一般由控制器、传感器、驱动器和无线通信模块等 4 部分组成。传感器应提供机器人本体或其所处环境的信息；驱动器实现设计的运动；无线通信模块负责与遥控终端之间的通信；控制器负责总协调，实现设计的总体功能。

### 1.3.1 典型控制器

目前典型的机器人创客的控制有以下三种：

(1) Arduino 控制器系列。Arduino 是一款便捷灵活、方便上手的开源电子原型平台，典型的控制板如 Arduino UNO R3 控制器、Arduino Mega 控制器、Arduino Leonardo 控制器等。

(2) 基于 Arduino 的扩展控制器。例如，Starduino 控制器主要用于舵机控制；英特尔 Intel Edison for Arduino 开发板能够快速简便地将自己有趣的创意变成现实，资深的创客与企业还能无缝地将原型变成量产的成品。因此，只需一张小小的英特尔 Edison，便能实现从想法到产品的飞跃。

(3) 树莓派系列。树莓派 (Raspberry Pi, RPi) 是一款基于 ARM 的微型电脑主板，外形只有信用卡大小，又称卡片式电脑，却具有电脑的所有基本功能。典型的类型如：A 型、A+ 型、B 型、B+ 型、2 代 B 型及 3 代 B 型等。

### 1.3.2 典型传感器

机器人的传感器是机器人的输入设备，完成所需信息的采集或环境的感知。常用的机器人传感器有：加速度计、红外线传感器、超声波传感器、压力传感器、电子罗盘温度湿度传感器、颜色传感器、磁力传感器、弯曲传感器、倾角传感器、声音传感器、气体传感器、光线传感器、振动传感器、火焰传感器、电流检测传感器、电压检测传感器、碰撞传感器、液位传感器、脉冲计数码盘传感器、时钟模块传感器及其他传感器等。

### 1.3.3 典型驱动器

驱动器用于完成给机器人设计的运动。主要包括机器人驱动器和机器人专用电机。典型的机器人驱动器有：直流电机驱动板、步进电机驱动板、微伺服舵机驱动板。典型的机器人专用电机有：微伺服舵机、直流减速电机和步进电机。

### 1.3.4 典型通信模块

机器人典型的通信模块有：红外通信模块、无线数传模块、蓝牙通信模块、RF 无线数传模块、ZigBee 无线通信模块、Wi-Fi 无线通信模块、GSM/GPRS 通信模块及 GPS 定位模块等。

### 1.3.5 机器人视觉和语音模块

机器人视觉和语音模块包括各种类型的摄像头、话筒、显示器、声卡及对应的各种控制板等。

### 1.3.6 Adafruit——开源电子硬件制造商

美国的 Adafruit 是一家成立于 2005 年的私营企业，主要业务是设计和制造开源电子硬件等产品。该公司鼓励专业工程师和创客使用其丰富的电子产品和配件来设计新产品。他们提供独特而有趣的 DIY 电子元件和套件，帮助创客们将日常物品打造成适合教育和先进产品概念的高科技原型设计。公司主页为 <http://www.adafruit.com/>，如图 1-6 所示。

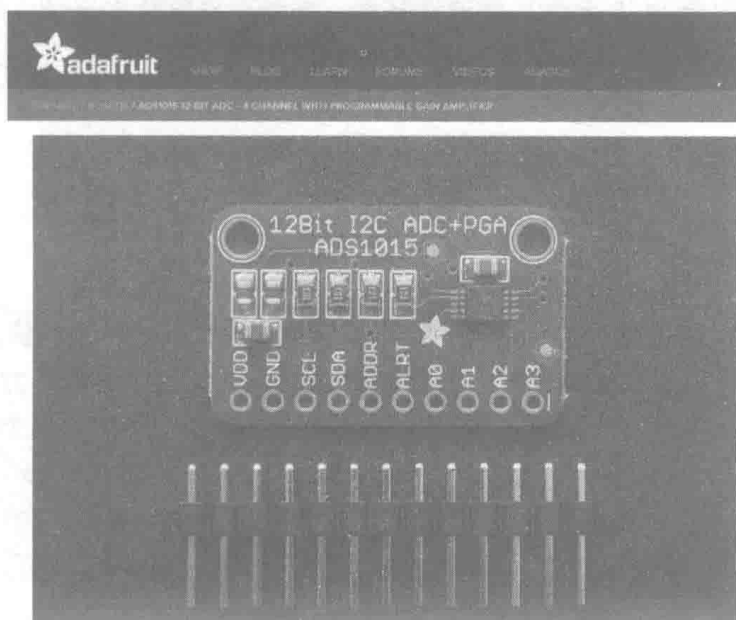


图 1-6 Adafruit 主页

## 1.4 机器人简介

机器人是自动执行工作的机器装置。它既可以接受人类指挥，又可以运行预先编排的程序，也可以根据利用人工智能技术制定的原则纲领开展行动。它的任务是协助或取代人类的部分工作。机器人按应用分为三类：工业机器人、服务机器人和特征机器人，本书主要叙述的是服务机器人，是目前创客机器人应用的主要领域。

服务机器人按移动方式一般可分为轮式机器人、足式机器人和履带机器人。

### 1. 轮式机器人

轮式机器人可以简单地理解为以轮子作为运动机构的移动机器人。可以将轮式机器人分为两轮（平衡车）、三轮、四轮及六轮的形式。

### 2. 足式机器人

足式机器人（又称足式移动机器人）是机器人领域中最活跃的一分子。足式移动机器人具有独特的优势和更高的灵活性，能够轻松地融入人类生活，与人类协同工作。从长远角度看，足式移动机器人在诸如大众服务行业、教育、医疗、无人工厂、宇宙探索等领域都有潜在而又广阔的应用前景。

足式移动机器人按照其“腿部”的数量不同可以分为单足式移动机器人、双足式移动

机器人和多足式移动机器人（包括四足式移动机器人、六足式移动机器人和八足式移动机器人等）。

2017年，Boston Dynamics 发布了最新机器人产品 Handle，其最大特点是集轮子和腿于一体，兼具了轮式机器人和腿式机器人的优势。这个机器人跑跳能力非常出众，能够完成很多复杂的动作，力量也很突出，震惊了业界。

Handle 能在多种恶劣环境下顺利行动，如山地、雪地和崎岖的地形。利用轮子，它能以每小时9英里（约合14.5千米）的速度移动，并能垂直跳跃4英尺（约合1.2米）高。

与之前的二足或四足机器人相比，Handle 的复杂性也明显降低。它只有10个驱动关节，如果要大规模生产，在设计上和生产上都相对简单。充电一次，Handle 可续航约24千米，远高于传统的双足机器人。

---

### 1.5 本章小结

“放飞梦想，智创未来”，随着数字科技、开源硬件、3D打印的快速发展，一场创客运动悄然兴起，吸引了很多工业设计、硬件制造、互联网及软件编程等方面的爱好者参与其中，随着目前智能硬件产业的爆发式增长，可以预计，创客运动将对各个科技领域的创新创业发挥更大的作用。