

乐高EV3 超好玩 机器人编程

曾吉弘 郭皇甫 蔡雨绮 著 田远帆 改编 真帅 审校



乐高EV3 超好玩 机器人编程

曾吉弘 郭皇甫 蔡雨锜 著 田远帆 改编 真帅 审校



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

乐高EV3机器人编程超好玩 / 曾吉弘, 郭皇甫, 蔡雨
锜著. — 北京: 人民邮电出版社, 2019.1
ISBN 978-7-115-49521-1

I. ①乐… II. ①曾… ②郭… ③蔡… III. ①智能机
器人—程序设计 IV. ①TP242.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第228008号

版权声明

本书中文简体字版经馥林文化授权人民邮电出版社出版。任何单位和个人未经出版者
书面允许, 不得以任何手段复制或抄袭本书内容。

版权所有, 侵权必究。

-
- ◆ 著 曾吉弘 郭皇甫 蔡雨锜
编 田远帆
审 校 真 帅
责任编辑 胡俊英
责任印制 焦志炜
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京缤索印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 690×970 1/16
印张: 12.5
字数: 261千字
印数: 1—2500册



著作权合同登记号: 图字: 01-2016-9754号

定价: 59.00元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147号

作者简介

曾吉弘



CAVEDU教育团队 技术总监
*Make*杂志 特约编辑
多所院校的专业讲师

郭皇甫



CAVEDU教育团队专业讲师
特长：乐高EV3机器人、Scratch、3D绘图、
Unity 3D等。

蔡雨绮



CAVEDU教育团队专业讲师
特长：乐高EV3机器人、Android程序设计、
物联网等。



CAVEDU教育团队是由一群对教育充满热情的人组成的机器人科学教育团队，于2008年年初创办，之后开始积极推动台湾地区的机器人教育。团队希望能让所有想要学习机器人课程的朋友获得优质的服务与课程。本团队已出版多本有关机器人、Arduino与树莓派程序设计等方面的图书，并定期举办研讨会以及发布会，期望借此能够带给大家更加丰富和多元化的学习内容。

内容提要

乐高机器人是乐高公司所生产的 MINDSTORMS 教育型机器人套件，EV3 是第三代 MINDSTORMS 机器人，可以通过搭建机器人并对其进行编程来拓展青少年的创造力和逻辑编程能力，它远远超出了人们对传统玩具的期待，逐渐成为了少儿和成人皆宜的高级创意玩具。

本书由 CAVEDU 教育团队的成员编写，通过丰富的设计案例教会读者实际的机器人设计及编程技巧。全书包含 10 章内容，由浅入深地介绍了乐高 EV3 机器人的编程环境，同时以避障车、红外线遥控车、蓝牙遥控车、循迹机器人等典型案例介绍了多款 EV3 机器人。除此之外，本书还以附录的形式介绍了机器人组装、声音与图片功能、Wi-Fi 功能、导入第三方指令等内容，方便读者参考使用。

本书适合对机器人编程感兴趣的读者阅读，尤其适合想要一边动手一边学习的读者，也适合中小學生及家长选用。通过学习本书，读者将更好地提升自己的创新能力和动手实践能力，充分感受“做中学，玩中学”的乐趣。

序

CAVEDU 教育团队的第一本书是 2009 年出版的《机器人新视界——NXC 与 NXT》，它向读者介绍了如何使用 C 语言来控制乐高智能型可编程积木 NXT，目标读者群是机器人的高端玩家。接下来的几年，我们分别将 Java、LabVIEW、Android 以及 App Inventor 等系统应用和开发语言与乐高机器人进行配套，出版了相应的教学用书，并逐渐将教学内容延伸到 Arduino 与树莓派以及物联网等主题上。新一代乐高 EV3 智能机器人套件发布之后，我们随即出版了《机器人程序超简单 LEGO MINDSTORMS EV3 动手作》一书，并希望其能成为读者的第一本机器人入门书。本书深入介绍了乐高 EV3 机器人的诸多高级应用，还介绍了循环、切换、多任务等程序设计技巧，也引入了更多可用于 EV3 的非原厂传感器。期待更多的儿童、青少年或成年人，都能体验“动手做”过程中的满足与喜悦。

我们在此感谢馥林文化全体同人在本书编写过程中所给予的专业指导与协助，才使本书能够顺利出版。写书是一段与内心对话的旅程，感谢各位师长和好友的支持与鼓励，这样的支持与肯定是我们前进的动力。

——CAVEDU 教育团队

本书所有范例皆可从 CAVEDU 官网下载

CAVEDU 教育团队简介



想成为Maker，就来CAVEDU！

CAVEDU 教育团队是由一群对教育充满热情的人所组成的机器人科学教育团队，于 2008 年年初创办，之后开始积极推动台湾的机器人教育，以出版图书、技术研发、教学研习与设备销售为主要方向，希望所有有心学习机器人课程的朋友皆能获得优质的服务与课程。本团队已出版多本机器人、Arduino、树莓派程序设计与数字互动等专业图书，并定期举办研讨会和发布会，期望带给科学 DIY 爱好者更丰富和多元的学习内容。



CAVEDU 全系列网站

COURSE



LAB



BOOK



EVENT



资源与支持

本书由异步社区出品，社区（<https://www.epubit.com/>）为您提供相关资源和后续服务。

提交勘误

作者和编辑尽最大努力来确保书中内容的准确性，但难免会存在疏漏。欢迎您将发现的问题反馈给我们，帮助我们提升图书的质量。

当您发现错误时，请登录异步社区，按书名搜索，进入本书页面，单击“提交勘误”，输入勘误信息，单击“提交”按钮即可。本书的作者和编辑会对您提交的勘误进行审核，确认并接受后，您将获赠异步社区的 100 积分。积分可用于在异步社区兑换优惠券、样书或奖品。

详细信息 写书评 提交勘误

页码: 页内位置 (行数): 勘误次数:

B I U ~~ABC~~ 三 三 链 链

字数统计

提交

扫码关注本书

扫描下方二维码，您将会在异步社区微信服务号中看到本书信息及相关的服务提示。



与我们联系

我们的联系邮箱是 contact@epubit.com.cn。

如果您对本书有任何疑问或建议，请您发邮件给我们，并请在邮件标题中注明本书书名，以便我们更高效地做出反馈。

如果您有兴趣出版图书、录制教学视频，或者参与图书翻译、技术审校等工作，可以发邮件给我们；有意出版图书的作者也可以到异步社区在线提交投稿（直接访问 www.epubit.com/selfpublish/submission 即可）。

如果您是学校、培训机构或企业，想批量购买本书或异步社区出版的其他图书，也可以发邮件给我们。

如果您在网上发现有针对异步社区出品图书的各种形式的盗版行为，包括对图书全部或部分内容的非授权传播，请您将怀疑有侵权行为的链接发邮件给我们。您的这一举动是对作者权益的保护，也是我们持续为您提供有价值的内容的动力之源。

关于异步社区和异步图书

“异步社区”是人民邮电出版社旗下 IT 专业图书社区，致力于出版精品 IT 技术图书和相关学习产品，为作译者提供优质出版服务。异步社区创办于 2015 年 8 月，提供大量精品 IT 技术图书和电子书，以及高品质技术文章和视频课程。更多详情请访问异步社区官网 <https://www.epubit.com>。

“异步图书”是由异步社区编辑团队策划出版的精品 IT 专业图书的品牌，依托于人民邮电出版社近 30 年的计算机图书出版积累和专业编辑团队，相关图书在封面上印有异步图书的 LOGO。异步图书的出版领域包括软件开发、大数据、AI、测试、前端、网络技术 etc。



异步社区



微信服务号

目录

第 1 章 乐高机器人发展史与 EV3 硬件介绍	1
1-1 乐高机器人发展史	2
1-2 EV3 硬件介绍	2
1-3 EV3 主机界面介绍	5
1-4 小结	12
第 2 章 EV3 软件安装与环境介绍	13
2-1 零售版软件下载安装	14
2-2 EV3 软件界面	18
2-3 我的第一个程序	25
2-4 小结	27
2-5 延伸挑战	28
第 3 章 碰碰车与避障车	29
3-1 学习目标	30
3-2 碰碰车	30
3-3 避障车	33
3-4 Mindsensors SumoEye 传感器	39
3-5 小结	44
3-6 延伸挑战	44
第 4 章 红外线遥控车	45
4-1 学习目标	46
4-2 红外线传感器方块模式	46
4-3 机器人外形设计	46
4-4 程序设计	47

4-5 小结	53
4-6 延伸挑战	53
第 5 章 蓝牙遥控车	55
5-1 学习目标	56
5-2 简易线控遥控车	56
5-3 信息传递指令	60
5-4 蓝牙遥控车	64
5-5 小结	73
5-6 延伸挑战	73
第 6 章 比例控制循迹机器人	75
6-1 学习目标	76
6-2 循迹机器人组装	76
6-3 程序编写	76
6-4 P 控制程序编写	82
6-5 MindSensors LineLeader-v2 光传感器阵列	86
6-6 小结	89
6-7 延伸挑战	89
第 7 章 打地鼠 I——地鼠跑来跑去	91
7-1 学习目标	92
7-2 阵列指令介绍	92
7-3 地鼠冒出头程序之一	95
7-4 屏幕显示指令	101
7-5 小结	103
7-6 延伸挑战	103
第 8 章 打地鼠 II——加入敲击音效	105
8-1 学习目标	106
8-2 变量指令	106
8-3 让 EV3 发出声音	110
8-4 地鼠冒出头程序之二	116
8-5 成绩计算	123

8-6 小结	127
8-7 延伸挑战	127
第 9 章 超声波电子琴	129
9-1 新增超声波传感器指令	130
9-2 电子琴组装	132
9-3 EV3 的声音指令	134
9-4 程序编写	136
9-5 小结	141
9-6 延伸挑战	141
第 10 章 App Inventor 结合机器人控制	143
10-1 学习目标	144
10-2 App Inventor 2	144
10-3 遥控车	160
10-4 使用程序	160
10-5 小结	161
10-6 延伸挑战	161
附录 A 组装双轮机器人	163
附录 B 声音与图片功能	171
B-1 图像编辑器	172
B-2 声音编辑器	175
附录 C 使用 Wi-Fi 无线网络功能	179
C-1 更新固件	180
C-2 连接 Wi-Fi	181
附录 D 向 EV3 软件导入 Mindsensors 指令	185

第 1 章

乐高机器人发展史与 EV3 硬件介绍

1-1 乐高机器人发展史

1-2 EV3 硬件介绍

1-3 EV3 主机界面介绍

1-3-1 EV3 菜单

1-3-2 单机操作

1-3-3 主机设置

1-4 小结

本章将介绍乐高机器人的发展史以及 EV3 主机的操作方式，熟悉这些界面不仅可以让你在使用 EV3 构建机器人方面更加便利，而且能帮助你快速上手，下面就让我们一起来看看吧！

1-1 乐高机器人发展史

乐高机器人是乐高公司所生产的教育型机器人套件，主要针对小学三年级，也就是 10 岁左右的小朋友设计，让使用者通过各种乐高零件以及简单的图形化程序操作界面，可以很快地设计出各种机器人或自动化系统。从 1999 年第一代 RCX 上市以来，乐高机器人就受到许多家长与小朋友的欢迎。第二代 NXT 机器人于 2006 年问世之后，更是将以上的特性发挥得淋漓尽致，乐高机器人的身影不仅出现在各类型的比赛中，更是被许多大专院校列为程序设计以及机电一体化课程的先导课程。另一方面，由于 NXT 机器人的固件源代码是开放的，因此除了乐高官方的 NXT-G 图形化程序操作界面之外，其他诸如 C/C++ 或 Java 等程序语言也可以编译成乐高机器人的可执行程序。此外，还可以通过其他设备，例如 Android 智能手机或平板电脑来控制机器人。

1-2 EV3 硬件介绍

EV3 主机采用 Linux 操作系统（严格说来应该是 Linux 针对机器人专门设计的一个版本），这意味着在未来，所有 EV3 程序开发者以及兼容配件设备的厂商，都能够在一个开放的标准下开发 EV3 兼容的指令模块与硬件，甚至还能够自行加入定制化的套件。目前可用来控制 EV3 机器人的程序语言有 NXC/RobotC 等 C 语言平台、leJOS（Java）、LabVIEW 等。如果想要使用外部设备遥控机器人也没有问题，只要是支持蓝牙或无线网络的设备就都可以用来遥控 EV3 机器人。

从图 1-1 中可以看到，EV3 主机分别有 4 个输入端口和 4 个输出端口，比上一代的 NXT 多了一个输出端口，也就是说不论对于机器人的各个结构，还是对于电机控制来讲，EV3 的自由度都会更高。如图 1-2 所示，程序或文件在 EV3 主机与计算机之间的互相传输则可以通过 USB 端口、蓝牙或者无线网络（无需外接 USB 线）等多种方式完成，当然使用 USB 线还是最方

便的方式。



图 1-1 EV3 主机分别有 4 个输入端口与 4 个输出端口

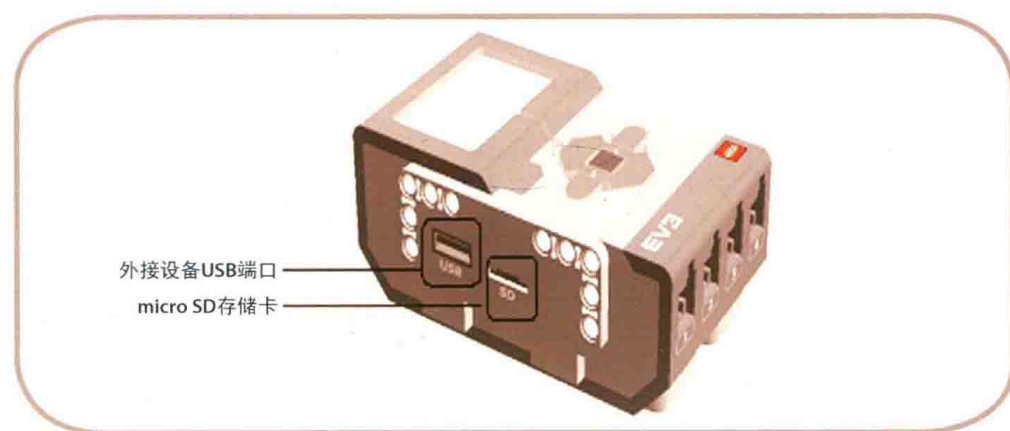


图 1-2 EV3 主机侧面有一个 USB 端口与 micro SD 存储卡插槽

在操作上，EV3 秉承着乐高一贯的简易按键设计。如图 1-3 所示，在主机上有 6 个按键，按下中央的确认键即可开机，按下左上角的取消键则可以回到上一页或取消操作。在确认键周围的 4 个方向选择键的功能则是在各个选项之间移动。有关 EV3 开机后各个选项的内容，我们会在下一章进行详细介绍。

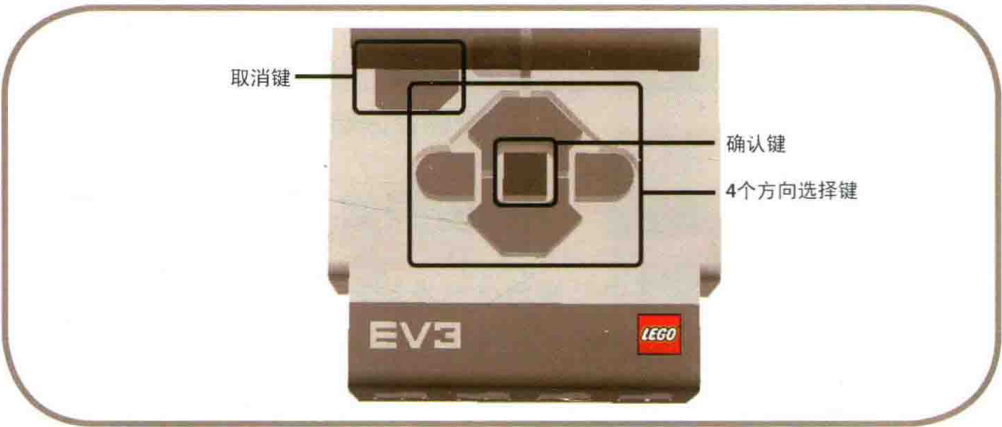


图 1-3 EV3 主机按键说明

你可以在表 1-1 中看到 EV3 的详细配置参数规格。

表 1-1 EV3 整机配置参数规格

EV3	
处理器	ARM9 300MHz
内存	16MB 闪存 64MB RAM
操作系统	Linux Base
显示器	178 像素 x 128 像素
输出端口	4 个输出端口
输入端口	4 个输入端口 支持模拟信号 数字信号 460.8kbit / 秒
USB 传输速度	480Mbit / 秒
USB 接口	可使用 USB 线串连最多四台 EV3
	可外接 Wi-Fi 无线网卡就能无线上网
SD 卡插槽	支持最高 32GB micro SD 存储卡
支持智能移动设备	iOS/Android/Windows
用户操作界面	6 个带背光的按钮