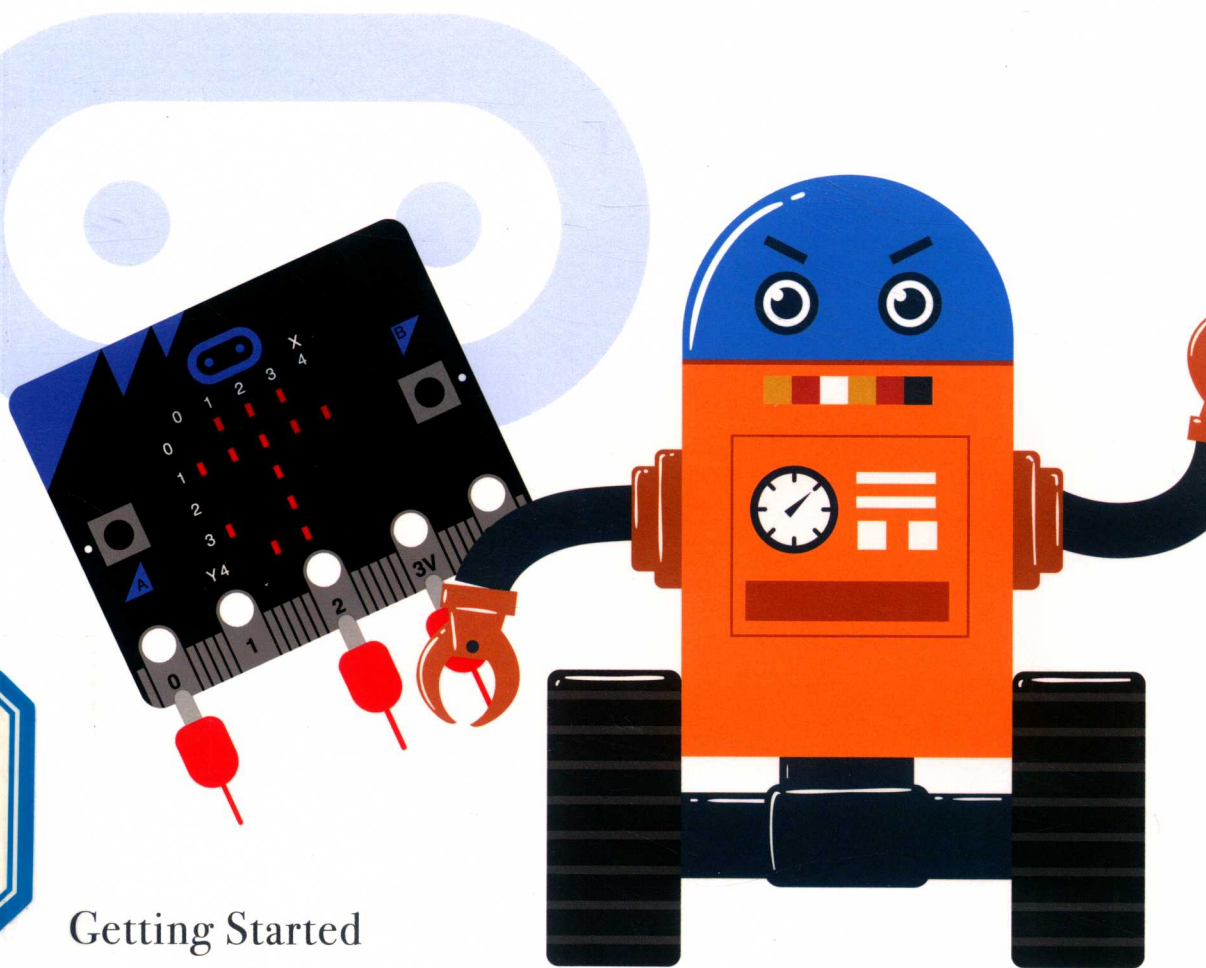


轻松掌握

[英] Mike Tooley 著

王学昭 刘端阳 等译

BBC micro:bit



Getting Started
with the BBC micro:bit



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>

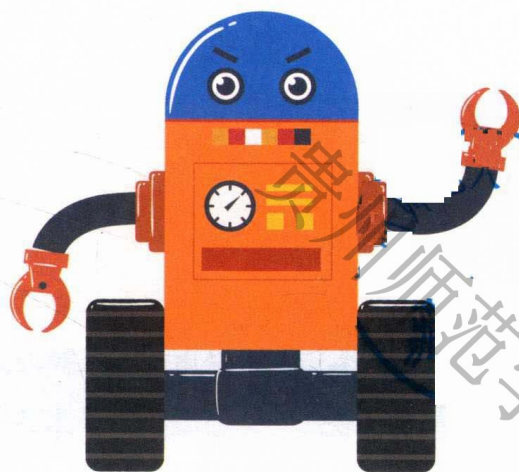
micro:bit轻松学系列

轻松掌握

[英] Mike Tooley 著

王学昭 刘端阳 等译

BBC micro:bit



Getting Started
with the BBC micro:bit

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

micro:bit 是 BBC 推出的专为青少年编程教育设计的微型计算机开发板。本书详细介绍了 micro:bit 微型计算机开发板, 书中每一章侧重讲述 micro:bit 的一个方面的内容。书中不但有理论知识, 还有真实的开发项目。除最后一章外, 每一章都有一个“进一步探索”板块, 主要介绍如何将 micro:bit 应用于开发项目, 详细的文字说明配有相应的图解, 让复杂的编程内容变得简单易懂、生动有趣。除最后一章外, 每章结束时还有针对该章内容提出的问题, 阅读完一章后, 认真思考后面的问题, 你的编程技术会越来越精湛。

Originally Published by Bernard Babani (publishing) Ltd – London – England.

本书中文简体版专有出版权由 Bernard Babani (publishing) Ltd 授予电子工业出版社, 未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2018-3795

图书在版编目 (CIP) 数据

轻松掌握 BBC micro:bit / (英) 迈克·图利 (Mike Tooley) 著; 王学昭等译. —北京: 电子工业出版社, 2019.6

(micro:bit 轻松学系列)

书名原文: Getting Started with the BBC micro:bit

ISBN 978-7-121-36415-0

I. ①轻… II. ①迈… ②王… III. ①软件工具—程序设计 IV. ①TP311.561

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 082997 号

策划编辑: 林瑞和

责任编辑: 高丽阳

印 刷: 北京富诚彩色印刷有限公司

装 订: 北京富诚彩色印刷有限公司

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: 720×1000 1/16 印张: 9 字数: 127 千字

版 次: 2019 年 6 月第 1 版

印 次: 2019 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 69.00 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, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: 010-51260888-819, faq@phei.com.cn。

关于本书

微型计算机和微控制器技术的应用已经渗透到人们日常生活的方方面面，诸如居家供暖、美食烹饪、汽车引擎操作和家用媒体控制等。

乍看之下，微控制器技术貌似极其复杂，但实际上它不同于其他科技产品，开发其功能所需资源少、费用低。除了需要一台台式电脑、笔记本电脑或平板电脑用于开发代码外，一个电烙铁、一个万用表和少量的电子元件即为全部所需。当然，除此之外，你还需要一些建议，为即将开始的入门尝试助一臂之力——这也正是本书目的之所在！

本书将提供必要的基础知识以引导读者自行开发代码，并将其应用在 micro:bit 的嵌入感应器和转换器，以及各种 LED 灯、按钮、开关、发声器、继电器、电动机等外部设备的连接操作中。书中每章都侧重讲述 micro:bit 某一个方面的知识，同时每章结尾处都有一个实践项目，用于引领读者在自行创建和编写 micro:bit 应用程序的进程中勇往直前。

本书专为初学者编写，读者不需要具备代码编写经验，同样也不需要具备电子工程学经验。诸多实践项目可实施无焊接组装，有些则不需要任何外

关于本书

部电路。

本书为院校教师和学生的理想用书。同样也适合那些“回炉再造”、自学以及需要快速进修补习的人。

本书共有 11 章，每章都有一个特定主题。编码技术将会逐步引入，以控制块的形式进行介绍及表述。此外，除第 11 章外，其他各章结尾都有自测题，其参考答案在本书最后。

关于作者

Mike Tooley 曾任英国萨里郡布鲁克兰兹学院副院长及工程系主任，有近 30 年面向工程师和技术员的教学经验，授课内容涉及电子学、电工原理、计算机及航空电子学。其现为咨询顾问和技术领域的自由作家，定居在萨塞克斯西部。

Mike 是诸多适用于进修院校和高等院校的工程教科书的作者，同时也是《应用电子学日报》的长期投稿人，目前还是广受青睐的树莓派、Arduino 和 BBC micro:bit 类教学丛书的作者。

Mike 在微电脑领域的兴趣始于 40 多年前，当时流行的还是诸如 6800、6502 和 Z80 的早期 8 位处理器。他是个狂热的电子学爱好者，业余时间主要用于软件无线电（SDR）的实验。同时，他也是一个活跃的业余无线电爱好者，是英国和法国业余电台呼号的持有者。

给老师及讲师的说明

本书不仅适合在中小学和继续教育学院接受正规课程教育的学生使用，也非常适合远程学习者作为教科书使用，还适合升入较高年级之前的学生作为操作手册使用。

虽然本书假定读者不具备相关知识，但仍需要其能够处理简单的公式并掌握一些基本电学概念，比如简单电路中电压、电流和电阻之间的关系。

书中“进一步探索”项目的设计旨在为学习者提供实际操作经验。这些项目应为开放性的，可进行改良或延伸从而适应学习者的需求，目的是给予学生精神食粮并且鼓励其依据主题找到自己的解决方案和诠释方法。每个项目都引入了编码和电子学领域的各种不同概念。例如，第 7 章介绍了连接外部装置的一种方法——MOSFET 开关装置的使用方法，第 8 章介绍了产生模拟电压的 PWM 技术，第 11 章介绍了 Python 编程。

假设一位老师每周有 1.5 小时的授课时间，完成本书内容（包括实践项目）的授课需要大约 12 周的时间。请各位老师在制定教学方案时，务必确保符合相关机构教学大纲的要求。

关于安全问题的说明

当操作电子电路时，务必确保所有工作中的人的安全（自身安全及周围人的安全），因为即使 `micro:bit` 在低电压下运行，接口电路仍可产生高得多的电压，故在操作电子电路时养成谨慎从事的习惯实乃明智之举。

很多电路表面看起来非常安全，但其中却可能危险重重。一些潜在的危险一般容易识别出来，因此让自己熟练掌握识别危险的能力是非常有必要的。在存在电源或高压（例如 50V 电压甚至更高）的电路中，开始工作前务必三思而行，认真执行一些简单的预防措施会避开触电危险。

肢体接触输电干线或高压电路可致命。电流通过身体最危险（如会直接导致心脏停止跳动）的路径是从一只手到另一只手，从手到脚的电流路径虽然也很危险，但是一定程度上低于两手之间的路径。

因此，在开始操作用电设备前，务必要关掉开关并且拔掉电源插头，断开设备与电源的连接。如果你需要在一台正在工作的设备上测量或调试，一个有效的预防措施是只用一只手进行测量或调试，而另一只手则远离可接触到任何金属的区域。

译者说明

MBH 群体翻译

群体智慧是汇集众人的意见进而转化为决策的一种过程，它是从许多个体的合作与竞争中涌现出来的。本书的翻译就是群体智慧的体现。

MBH 群体翻译 (<https://www.mbh.ai/translate>) 与凯文·凯利在《失控》一书中所描述的蜂巢思维有着异曲同工之妙。我们的译者来自全国各地，有学生、老师、校长，还有公司的职员、经理、创始人等。虽然大家社会身份不同，但团队分工明确，翻译、审校……我们各司其职。MBH 群体翻译打破传统翻译的束缚，让翻译工作不再单调无趣，译者的地理位置已经无关紧要，重要的是有共同兴趣、爱好的译者们在同一个虚拟世界中的即时交流。为了让大众可以更好地理解书中的内容，译者们全身心投入到翻译工作当中，通过不断地研究、琢磨，让文字更适合受众的思维。

在此列出参与本书翻译的译者（按译者姓氏笔画排序），愿每个读者都有一个美好的阅读之旅。

丁炜杰 王帆 王学昭 曲岩 吕雨佳 吕俊辰 任雪 伦艳蕾
刘端阳 齐卉 宋卓奇 尚智豪 唐雅雯 曹瑛 紫佳佳

目录

第 1 章 入门.....	1
1.1 何为 BBC micro:bit.....	2
1.2 实现连接	3
1.3 获取技术	4
1.4 板载传感器和转换器	5
1.5 边缘连接器	6
1.6 使用按钮来复制外部输入	9
1.7 状态 LED 指示灯	9
1.8 电池组和电池座	10
1.9 最大负载	11
1.10 开发 micro:bit 应用程序.....	12
1.11 Microsoft Block Editor	12

1.12	Code Kingdoms JavaScript.....	13
1.13	微软 PXT.....	13
1.14	Microsoft Touch Develop	13
1.15	MicroPython	14
1.16	使用哪一个	14
1.17	进一步探索——虚拟的 micro:bit	14
1.18	问题	15
 第 2 章 代码块介绍.....		17
2.1	代码块是什么	18
2.2	入门——简易按钮计数器.....	19
2.3	进一步探索——micro:bit 掷骰子程序	24
2.4	问题	26
 第 3 章 使用 LED 显示器		27
3.1	LED 显示器如何工作.....	28
3.2	单个 LED 的寻址操作.....	29
3.3	显示图标和图像	31
3.4	控制显示亮度	34
3.5	进一步探索——micro:bit 的简易霜冻报警程序	35
3.6	问题	37

第 4 章 使用按钮	39
4.1 按钮有何作用	40
4.2 用 micro:bit 计数	41
4.3 等待开始和停止	42
4.4 进一步探索——反应计时器	43
4.5 问题	44
第 5 章 循环	47
5.1 循环有何作用	48
5.2 forever 循环	48
5.3 while...do 循环	48
5.4 for...do 代码块	49
5.5 repeat...do 代码块	50
5.6 进一步探索——简易防盗报警装置	51
5.7 问题	54
第 6 章 决定	55
6.1 为什么人需要做决定	56
6.2 if...do 逻辑块	56
6.3 配置 if...do 逻辑块	57
6.4 if...do else 逻辑块	58
6.5 if...do else if 逻辑块	59

目录

6.6 测试布尔条件 59

6.7 进一步探索——micro:bit 方向探测器 61

6.8 问题 64

第 7 章 数字 I/O 67

7.1 使用哪些引脚 68

7.2 连接按钮和开关 69

7.3 连接输出设备 70

7.4 输出驱动电路 70

7.5 为接口电路提供电源 73

7.6 数字 I/O 的读取和写入 75

7.7 进一步探索——micro:bit 入侵报警 78

7.8 问题 80

第 8 章 模拟 I/O 81

8.1 什么是模拟信号 82

8.2 使用模拟读取 82

8.3 使用模拟写入 84

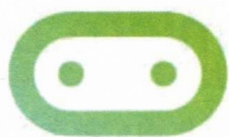
8.4 读取和写入模拟数据 86

8.5 确定输入和输出电压 87

8.6 进一步探索——micro:bit 的电池检测器 88

8.7 问题 91

第 9 章 温度传感.....	93
9.1 温度传感器	94
9.2 使用 TMP34/35/36 传感器	94
9.3 TMP35 传感器与 micro:bit 的连接.....	96
9.4 使用 LM35 系列温度传感器	96
9.5 LM35 传感器与 micro:bit 的连接.....	96
9.6 进一步探索——micro:bit 温度计和恒温器	97
9.7 问题	101
第 10 章 运动传感.....	103
10.1 被动红外运动感应	104
10.2 调整	106
10.3 触发选项	106
10.4 进一步探索——PIR 运动报警器.....	107
10.5 问题	109
第 11 章 更进一步探索.....	111
11.1 开始使用 Mu.....	112
11.2 使用蓝牙无线功能.....	116
答案	121
有用的网址.....	127



第 1 章

入门

贵州师范学院内部使用

1.1 何为BBC micro:bit

作为最初面向所有英国中学生的一种学习资源，BBC micro:bit 是一个微型可编程电路板，用户可用它轻而易举地进行编程并研发出属于自己的实实在在的应用程序。麻雀虽小，五脏俱全，与一个简易的 5×5 LED 矩阵型显示器、两个按钮以及包括一个加速度计、一个磁强计、一个光敏传感器在内的多种传感元件组合一起，BBC micro:bit 即完全具备一个成熟微控制器的所有功能，如图 1.1 所示。可通过 USB 数据线对电路板进行充电和编程，也可以通过蓝牙来连接简单的无线应用程序。

虽然 micro:bit 有几种不同的编程方式，但是对于初次尝试编写代码的人来说，最简便的方法是使用被称为 Microsoft Block Editor(微软模块编辑器)的、专用于可视化编程环境的 micro:bit 进行编程，如图 1.2 所示。这是一个非常直观的云端应用程序，它可使你在最短的时间里编写并运行代码。你只需在预先编写好的代码模块中按需选择，然后将它们拖曳并连接成你自己的代码。

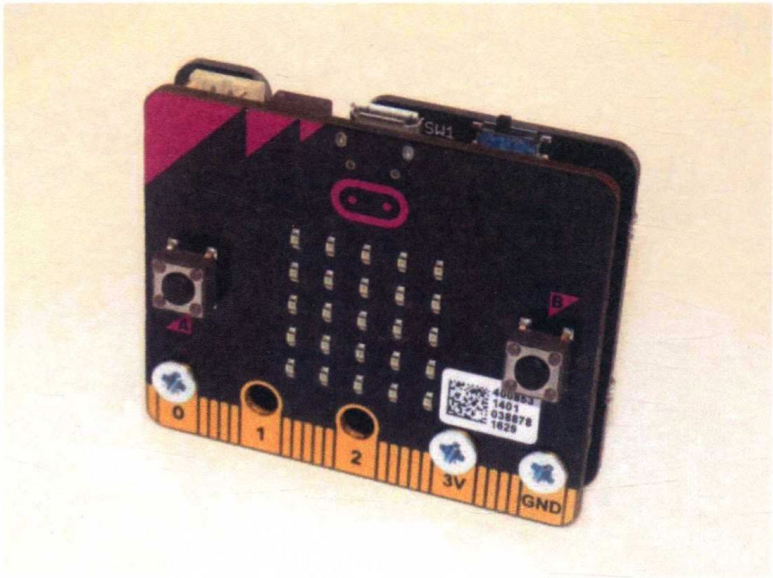


图 1.1 BBC micro:bit

Microsoft Block Editor 还具有“虚拟”micro:bit 功能让你编写和测试代码。当对代码测试结果感到满意时，即可在线编译代码，将其下载并存储到 micro:bit 中。当连接至台式电脑、笔记本电脑或平板电脑时，micro:bit 将成为一个 USB 装置（U 盘）。

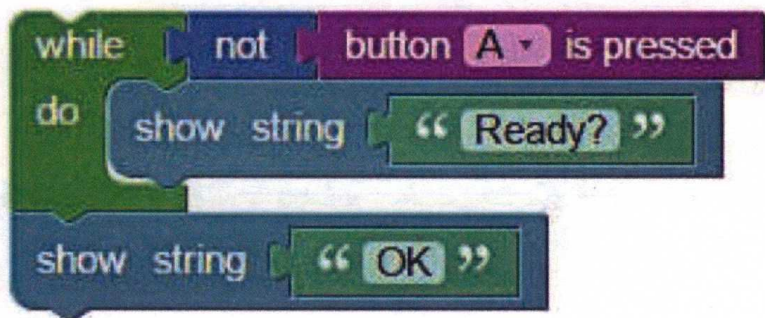


图 1.2 使用 Microsoft Block Editor, micro:bit 的代码编写轻而易举

1.2 实现连接

在进行下一步操作前你也许会检查一下自己的 micro:bit 中的一些数据。此时只需将 micro:bit 连至电脑上任何一个空闲的 USB 端口，这样 micro:bit 就接通了 5V 的直流电源，可与电脑进行数据传输。一旦连接电脑，micro:bit 就会变为一个新驱动盘，打开该驱动盘，即可看到其中包含数个文件和文件夹。打开名为 DETAILS 的文件即可看到你的电路板的独有信息，如图 1.3 所示。在这一阶段，你无须过多担心那些信息，但至少要知道 micro:bit 此时正与你的电脑主机进行数据传输。