

# 动手玩转 Scratch 2.0编程

STEAM创新教育指南

[美] Majed Marji 著 于欣龙 李泽 译

Learn to Program with Scratch

A Visual Introduction to Programming with Games, Art, Science, and Math



# 动手玩转 Scratch 2.0编程

STEAM创新教育指南

[美] Majed Marji 著 于欣龙 李泽 译

Learn to Program with Scratch

A Visual Introduction to Programming with Games, Art, Science, and Math

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

## 内 容 简 介

Scratch 是可视化的编程语言，其丰富的学习环境适合所有年龄阶段的人。利用它可以制作交互式程序、富媒体项目，包括动画故事、读书报告、科学实验、游戏和模拟程序等。本书的目标是将 Scratch 作为工具，教会读者最基本的编程概念，同时揭示 Scratch 在教学上的强大能力。

全书共分 9 章，前三章讲解如何使用 Scratch 绘制几何图形，并创建富媒体应用程序，其余章节使用 Scratch 讲解各个编程概念。每一章都有许多完整的案例，读者可以模仿它们制作许多类似的程序。当读完整本书后，相信你一定可以亲自完成各种编程项目。

本书假定读者没有任何编程基础。本书内容的难度基本不会超过高中数学，个别有难度的模拟程序可以先行跳过。

Copyright©2014 by Majed Marji. Title of English-language original: Learn to Program with Scratch: A Visual Introduction to Programming with Games, Art, Science, and Math, ISBN 978-1-59327-543-3, published by No Starch Press. Simplified Chinese-language edition copyright ©2015 by Publishing House of Electronics Industry. All rights reserved.

本书简体中文版专有出版权由 No Starch Press 授予电子工业出版社。  
专有出版权受法律保护。

版权贸易合同登记号 图字：01-2015-3482

### 图书在版编目（CIP）数据

动手玩转 Scratch 2.0 编程：STEAM 创新教育指南 / (美) 马吉 (Marji, M.) 著；于欣龙，李泽译。北京：电子工业出版社，2015.10

书名原文：Learn to Program with Scratch: A Visual Introduction to Programming with Games, Art, Science, and Math

ISBN 978-7-121-27251-6

I . ①动… II . ①马… ②于… ③李… III . ①程序设计 IV . ① TP311.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 226015 号

策划编辑：林瑞和

责任编辑：李利健

印 刷：北京嘉恒彩色印刷有限责任公司

装 订：北京嘉恒彩色印刷有限责任公司

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：18.5 字数：300 千字

版 次：2015 年 10 月第 1 版

印 次：2015 年 10 月第 1 次印刷

印 数：4000 册 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。

质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

# 译者序1

为什么我们要学习编程？为什么欧美发达国家的孩子更具有创造力？为什么中国青少年素质教育总是家长谈起的话题？带着一系列的问题，我便开始寻找答案。微软创始人比尔·盖茨曾说过孩子编程要从小开始，从兴趣出发，通过计算机编程来培养创造力，未来我们的下一代才具有竞争力。为此，欧美发达国家掀起一股青少年学习计算机编程的浪潮。

Raspberry Pi（中文名为“树莓派”，简称为RPi）是一款信用卡大小的卡片式电脑，自2012年问世以来，受众多计算机发烧友和创客的追捧，曾经一“派”难求。树莓派基金会创始人Eben Upton为了改变青少年对计算机编程缺乏兴趣这一现状，他创造出了树莓派，希望通过它能够激励更多的青少年将计算机编程从小视为爱好，未来可以发展成职业。

树莓派作为一种教学工具，鼓励青少年开展各种计算机实验，通过对树莓派的使用研究，本人发现其预装了各种编程语言的解释

器和编译器，对青少年可以使用树莓派系统中预装好的 Scratch 这款图形化编程软件进行程序设计。

Scratch 是由麻省理工学院（MIT）媒体实验室所开发的一款面向青少年的图形化简易编程软件。使用者只需将色彩丰富的指令方块进行组合，便可创作出多媒体程序、互动游戏、动画故事等作品。近几年本人一直从事 Arduino 编程课的研究工作，研究中发现小学生使用 C 语言编程难度较大，许多学生受困于语法的规则和数学算法，无法理解程序之间的逻辑关系，一般的程序语言均采用英文编写，又增加了学习难度。而对于使用 Scratch 的学生来说，他们觉得编程就像是在设计一款游戏或者编写动画故事。他们不需要撰写复杂的文字语法，只需要通过指令流程安排和一连串积木模块的组合，就可以在短时间内完成有趣的游戏和动画设计。目前 Scratch 已翻译成四十多种语言在全球使用，最新推出的 Scratch 2.0 版本更可直接在互联网浏览器上执行。

## 关于本书

纵览国内现有关于 Scratch 的图书，本人发现讲解 Scratch 2.0 的并不多，能够以项目为导向并解释编程概念，有问有答的图书就更少。本人有幸先于广大读者读到本书英文版 *Learn to Program with Scratch*，通过阅读发现，本书在内容编排难度适中，非常适合中学生阅读，可作为中学 STEAM 创新教育教材或学生自学手册，同时也可以作为大学选修课辅助教材，实用性较强。为此，本人向电子工业出版社编辑推荐引进，并联合国内资深创客李泽先生将其翻译出来，早日跟广大师生分享，共同学习。

全书中的“试一试”和“练习题”的答案可通过奥松机器人社区论坛网站下载获取，为了方便师生交流，在论坛中还专门开设了 Scratch 专题板块，大家可以登录 <http://www.makerspace.cn/> 查找学习。

因本书涉及图片与文字混编较多，书中难免会出现疏漏与错误，如果读者在阅读过程中发现任何问题希望找到译者共同探讨，可以加入“爱上 Scratch”主题 QQ 群：157658050。在这个群里，你会获得更多关于 Scratch 编程方面问题的解答。

## 致谢

首先要感谢麻省理工学院（MIT）媒体实验室的开发人员和

本书作者为广大 Scratch 爱好者做出的巨大贡献，本人因寻找关于 Scratch 的学习资料有幸结识译者李泽先生，没有他的辛勤付出，本书不可能顺利完成。其次要感谢本书编辑林瑞和与高丽阳先生，他们为引进本书多次与外方进行沟通，并对译稿进行多次审阅。最后，感谢国内资深创客教师吴俊杰、谢作如、李梦军、张晓胜和上海 Robopeak 创始人陈士凯为本书提出的宝贵建议与意见，感谢每一位投身于 STEAM 创新教育的老师。

值此出版之际，本人特别希望通过本书来唤醒更多的中国青少年从小喜欢编程，热爱创造，未来成为一个能够改变世界的科学家。

于欣龙  
奥松机器人创始人、资深创客

## 译者序2

2014年春节午夜时分，我和弟弟在一起探讨儿童编程教育时，第一次听说 Scratch，从此便与 Scratch 邂逅、结缘。随后我尝试开办培训班，录制教学视频。10个月后，我幸运地获得了翻译本书的机会。当我看到本书的目录时，我便下定决心：一定要将本书的思想传递给国内广大的 Scratch 爱好者、教师、学生以及家长。

纵观国内外的 Scratch 书籍，大都以独立或进阶的案例作为主线。本书虽然基于 Scratch，却完全超越 Scratch 本身。作者不仅贡献了众多优秀的案例，更重要的是，作者仅把 Scratch 视为工具，讲解了计算机科学常见的概念，如递归、字符串处理、链表等。因此，本书的适用范围很广，任何想了解计算机科学的人都能从中获益。

本书循序渐进地从计算机科学常见的概念出发，配合 Scratch 脚本演示说明，然后通过大量的项目、练习题加以巩固。作者详细地解释了每段脚本的含义，相信读者一定能理解其中的原理。

最后感谢好友于欣龙的翻译推荐，感谢研究生导师张学良院长的支持，感谢我的女朋友刘剡细致地审阅。有了大家的信任和支持，我才能竭尽全力完成本书的翻译。如有疏漏和不足之处，恳请读者批评、指正。

李泽



## 作者简介

Majed Marji 拥有韦恩州立大学的电子工程博士学位和达文波特大学战略管理的 MBA 学位。他在汽车行业工作超过 15 年，开发了许多软件，涉及实时数据采集、设备控制、实验室管理、工程数据分析、嵌入式系统、远程信息处理、混合动力汽车，以及与安全相关的动力系统。Marji 博士还是韦恩州立大学电气工程系的兼职讲师，主要讲授通信工程、机器视觉、微处理器、控制系统，以及算法和数据结构等相关课程。

## 技术编辑简介

编辑 Tyler Watts 是一位富有创造性的计算机教育家。他在堪萨斯城的联合学区教授六到八年级的学生，还在密苏里大学堪萨斯分校教授成人学生。他从 2009 年开始使用 Scratch，并不断地用它弥补数字鸿沟，告诉学生如何像计算机科学家一样思考。在教学过程中，Tyler 逐渐认识到让学生独立思考、接受挑战，以及成为数字创造者的重要性。他认为编程是一种个性表达和教导学生的方法，和任何其他艺术形式一样有趣。

# 致 谢

虽然本书封面上只有一个作者，但是有许多人都参与了创作。感谢 No Starch 出版社的专业人员，特别是本书的编辑 Jennifer Griffith-Delgado 和出版编辑 Alison Law。他们的建议和专业让本书更加完善，甚至每一页上都有批注。同样感谢 Paula L. Fleming 和 Serena Yang 对本书的贡献。

感谢本书的技术编辑 Tyler Watts 提供的宝贵意见，他深思熟虑的建议在本书多次出现。

最后感谢我的妻子 Marina 和我的两个儿子——Asad 和 Karam。他们是我完成这个长期项目的不竭动力，而且给予了我充分的时间和空间。现在终于可以弥补我曾经错过的那些时光了！

# 本书介绍

Scratch 是可视化的编程语言，其丰富的学习环境适合所有年龄段的人。利用它可以制作交互式程序、富媒体项目，包括动画故事、读书报告、科学实验、游戏和模拟程序等。与其他编程语言相比，Scratch 的可视化编程环境让我们更容易领略到编程的魅力。

Scratch 不仅仅是编程工具，它还提升了我们解决问题的能力，而这才是生活中不可或缺的。该平台提供即时反馈，可以快速检查你的逻辑正确与否。可视化的结构让跟踪程序流程变得更加简单，利于完善思考的方式。从本质上讲，Scratch 缩短了大众与计算机科学思维的距离。它不仅可以激发学习的内在动力，促进你对知识的追求，还鼓励动手实践，通过探索和发现自主学习。学习 Scratch 的门槛非常低，创造力和想象力才是最重要的。

现在有不少 Scratch 编程教学的图书。但它们大多数都面向青年读者，而且案例简单、数量有限，指导读者通过 Scratch 的用户界面进行操作。这类书突出的是 Scratch 本身，而非编程的思想。相反，本书的目标是将 Scratch 作为工具，教会读者最基本的编程概念，同时揭示 Scratch 在教学上的强大能力。

## 本书为谁而写

如果你渴望探索计算机科学，那么这本书就是为你准备的。本书讲解基本的编程概念，因此，可以作为中学的教材或自学手册。针对不同专业背景的学生，本书还可以作为大学教材，也可以作为类似课程的辅助教材。

通过本书的讲解，Scratch 老师将深化对编程的理解。老师们可以开发相应的教案，鼓励孩子们使用 Scratch 满足自己的需要。

本书假定读者没有任何编程基础。本书内容的难度基本不会超过高中数学，个别有难度的模拟程序可以先行跳过。

## 致读者

程序员的美妙之处在于创造。试想一下：你提出了一个问题，然后在数小时内使用键盘创造出一个软件，这是不是很让人惊叹呢？然而，编程技能和任何技能一样，唯有勤奋练习，方能游刃有余。在编程时，你可能会经常犯错，但是不要气馁，不要放弃，花点时间思考其中的概念和逻辑，并使用不同的思路和技术，直到解决它们。然后不断前行学习新的内容。

## 本书特点

本书的理念是亲自动手解决问题，从而掌握编程和计算机科学的相关概念。我希望培养读者的想象力，并向大家分享我在计算机编程领域的经验。

在这种理念下，本书的编写是以项目为导向的。我会详细说明某个概念，然后制作多个运用此概念的案例。因此，我们的重点是解决问题，而非 Scratch 的具体使用方法。

为了更好地解释编程的概念，不断增强对其他知识点的理解，本书的案例都是精心挑选的，而且涉及各个领域的知识。

书中的“试一试”和每章结尾的“练习题”不断地挑战着你的编程能力。这两部分也能提供许多新的思想。我建议你尝试完成这些练习，提出编程时遇到的问题。如果你能够解决自己提出的问题，说明你对编程已经有了深刻的理解。

## 本书结构

为了快速入门，本书前三章讲解如何使用 Scratch 绘制几何图形，并创建富媒体应用程序。其余章节使用 Scratch 讲解各个编程概念。

**第 1 章：准备开始**，介绍了 Scratch 的编程环境、积木块的概念和创建程序的方法。

**第 2 章：动作和绘图**，讲解了动作模块和 Scratch 的绘图方法。

**第 3 章：外观和声音**，讨论了 Scratch 的外观模块和声音模块。

**第 4 章：过程**，说明了过程是一种让程序结构化、模块化的方式。从本章开始，我们会关注良好的编程风格。

**第 5 章：变量**，讲解了如何使用变量跟踪记录信息，向用户询问并得到用户的输入，这为制作交互式应用程序打下基础。

**第 6 章：用逻辑做决定**，概括了用逻辑做决定的方法和控制程序的执行流程。

**第 7 章：深入循环**，详细讨论了 Scratch 中的循环结构，并通过具体案例展示循环的使用方法。

**第 8 章：字符串处理**，讨论了字符串数据类型，展示了许多常见的字符串操作过程。

**第 9 章：链表**，阐明了链表是变量的容器，展示了如何使用它们制作功能强大的程序。

每一章都有许多完整的案例，你可以模仿它们制作许多类似的程序。当读完整本书后，我相信你一定可以亲自完成各种编程项目！

## 符号约定

为了用文字表达 Scratch 的编程界面，我们使用如下符号：

- 积木块的名字：当绿旗被点击时。
- 角色名和变量名：Ball。

*Filename.sb2*

与本节相关的文件名显示在左侧（如左侧的 *Filename.sb2*），“试一试”部分如下所示：

## 试一试

这是你可以尝试的部分。

## 在线资源

访问网站 <http://nostarch.com/learnscratch/> 下载本书的额外资源。下载并解压后的文件包括：

**Bonus Applications** 此文件夹含有许多 Scratch 案例供读者自行学习。其中 *Bonus Applications.pdf* 详细讲解了每个程序。

**Chapter Scripts** 包含书中的所有脚本。

**Extra Resources** 此文件夹包含三个 PDF 文档，深入讲解了三个你可能感兴趣的专题，包括绘图编辑器的使用、数学函数和绘制几何图形。

**Solutions** 包含所有的课后习题和试一试的解决方案。

## 勘误表和更新

我们已经尽力保证本书的准确性，但是依然有可能存在错误。访问网站 <http://nostarch.com/learnscratch/> 可浏览本书最近的更新。

## 反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

# 目 录

致谢 .....	XI
本书介绍 .....	XIII
<b>第 1 章 准备开始 .....</b>	<b>1</b>
什么是 Scratch .....	2
试一试 1-1 .....	3
Scratch 编程环境 .....	3
舞台 .....	4
试一试 1-2 .....	5
角色列表 .....	5
试一试 1-3 .....	6
积木区 .....	7
试一试 1-4 .....	8
脚本区 .....	8
试一试 1-5 .....	9



试一试 1-6.....	10
造型标签页.....	10
试一试 1-7.....	11
声音标签页.....	11
试一试 1-8.....	12
背景标签页.....	12
试一试 1-9.....	13
角色信息.....	13
工具栏.....	14
<b>绘图编辑器.....</b>	<b>15</b>
设置图像的中心.....	15
试一试 1-10.....	16
设置透明色.....	16
<b>制作第一个 Scratch 游戏.....</b>	<b>17</b>
第一步：准备背景.....	18
第二步：加入反弹板和小球.....	18
第三步：让角色动起来.....	19
试一试 1-11.....	20
第四步：添加声音更有趣.....	21
<b>Scratch 积木一览.....</b>	<b>22</b>
<b>算术运算符和函数.....</b>	<b>23</b>
算术运算符.....	23
随机数.....	24
数学函数.....	25
<b>本章小结.....</b>	<b>25</b>
<b>练习题.....</b>	<b>25</b>
<b>第 2 章 动作和绘图.....</b>	<b>29</b>
使用动作模块的积木.....	29
绝对动作.....	30
试一试 2-1.....	31