

全新彩图第2版

Make:

Getting Started with Processing

爱上 Processing

STEAM & 创客教育初学指南

Processing开发者权威力作

[美] Casey Reas Ben Fry 著

陈思明 聂奕凝 郭浩赞 译



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

爱上 Processing

全新彩图第2版

STEAM & 创客教育初学指南

[美] **Casey Reas Ben Fry** 著

陈思明 聂奕凝 郭浩赞 译

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

爱上Processing: STEAM&创客教育初学指南: 全新
彩图第2版 / (美) 凯西·瑞斯 (Casey Reas), (美) 本·
弗莱 (Ben Fry) 著; 陈思明, 聂奕凝, 郭浩赞译. —
北京: 人民邮电出版社, 2017. 6
ISBN 978-7-115-45439-3

I. ①爱… II. ①凯… ②本… ③陈… ④聂… ⑤郭
… III. ①程序设计 IV. ①TP311.1

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第095472号

版权声明

©2017 year of first publication of the Translation Posts & Telecom Press.

Authorized Simplified Chinese translation of the English edition of Getting Started with Processing
2E (ISBN 9781457187087) ©2015 Maker Media, Inc. published by O'Reilly Media, Inc.

This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., which owns or controls all
rights to sell the same.

本书英文版版权归Maker Media, Inc. 所有, 由O'Reilly Media, Inc. 于2015年出版。简体中文版通过
O'Reilly Media, Inc. 授权给人民邮电出版社, 于2017年出版发行, 得到原出版方授权。版权所有,
未经书面许可, 本书的任何部分不得以任何形式重制。

内 容 提 要

本书是 Processing 学习的入门书, 从 Processing 简介、开始编程、画图开始讲起, 循序渐进地
讲解了 Processing 的各种功能, 例如变量、响应、媒体、运动、对象等。本书由 Processing 语言的
创立者所著, 内容权威, 语言通俗易懂, 即使你没有任何 Processing 基础, 也能轻松入门。本书目
前已经更新到第2版, 而且全彩印刷, 内容更加精准权威。

-
- ◆ 著 [美] Casey Reas Ben Fry
译 陈思明 聂奕凝 郭浩赞
责任编辑 魏勇俊
责任印制 周昇亮
- ◆ 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: 11.75 2017年6月第1版
字数: 224千字 2017年6月北京第1次印刷
- 著作权合同登记号 图字: 01-2015-8772 号
-

定价: 59.00 元

读者服务热线: (010) 81055339 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

Casey Reas 是加州大学洛杉矶分校设计与媒体艺术系的教授。他的大量软件、印刷艺术品和装置艺术品在美国、欧洲和亚洲的各大博物馆与艺术展中展出。2001 年 Casey 和 Ben Fry 共同创建了 Processing。

Ben Fry 是 Fathom 公司的负责人，该公司位于波士顿，是一家设计与软件咨询公司。他在麻省理工学院媒体实验室的美学计算组获得了博士学位，他的研究方向是结合计算机科学、统计学、图形设计以及数据可视化这些不同的学科，创造一种方式让人更好地理解信息。Ben 和 Casey Reas 在 2001 年共同创建了 Processing。

版本记录

英文版文章的字体由 Tobias Frere-Jones 和 Cyrus Highsmith 设计。代码的字体是 TheSansMono Condensed Regular，由 Lucas de Groot 设计。显示的字体是 Serifa，由 Adrian Frutiger 设计。

译者序 1

在这个数字媒介的时代，Processing 这样的开源软件对于艺术家和设计师来说有着突破性的意义。它超越了既定的商业游戏规则，让艺术家与设计师可以更自由地使用计算机语言，利用计算机高速运算处理的性能去表现自己对于数字媒介的理解与创意。

我希望本书能帮助那些想要探索新媒介的设计师和艺术家，使他们对 Processing 这样一个优秀的平台有初步的认识。接触到更多的可能性，并提升探讨数字媒介的深度。

希望大家能结合 Processing 的官方网站 <http://processing.org/> 上的资源来拓展自己的知识。分享更多自己的习作可以去 <http://www.openprocessing.org/>，也可以从上面获取灵感和养分。祝大家的 Processing 学习之路愉快！

在此，我要向在 Processing 学习之路上给予我帮助、支持和陪伴的朋友们深表感激和谢意：光光、vinjn、aaajiao，感谢你们！

郭浩赞

译者序 2

初次接触 Processing 语言是通过《Getting Started With Processing》这本书也就是本书的英文版。它生动地展示了 Processing 语言的个性与魅力，让我直接感受到数据的美，原来数据可以如此直接、简单地创造出那样生动的线条与画面。我觉得它给我的最大收获是以轻松的方式将复杂的东西具体化，让我们能轻易触碰到它的本真。Processing 语言是一种干净、纯粹、灵活的语言，可以让用户更好地发挥创意，减少许多重复性的工作。

本书是一本入门教材。不过，与其说它是一本“教材”，还不如说它是一位细心且懂你的“老师”，通过一个个例子带你走进丰富多彩的计算机图形世界。在这里你可以用创意画出许多飞翔的翅膀，用制图思想做出精美、具有强大交互功能的计算机图形与可视化作品。从基本的简介到如何绘制点、线、面和基本的几何形状，如何使用变量、函数来定义更加结构化和智能化的对象，再到如何读取外部文件与图片，如何用数学知识来绘制出精妙的曲线，以及如何设计基本的人机交互的方法，这些都能在本书里一一找到。

这个时代是网络的时代，更是一个数据的时代。如何在数据的海洋中探寻，如何将数据绘制成简单易懂的图形，如何使用人机交互来设计新颖的可视化工具，以便让我们更好地探索数据的规律，是这个时代的需求。这本书给我们指引了方向，让我们在数据的宝藏中探寻与发现。Processing 是一把激发艺术灵感的钥匙，你可以轻易地在计算机屏幕中展现心中的艺术场景，感受更多灵感的涌现，在颜色与线条的海洋中漫步。

最后，由于译者水平有限，虽几经修正，难免有谬误之处，还请各位领域的专家批评指正。翻译这本书的目的是希望中国更多的人了解 Processing，并将其用于自己的行业和领域。

最后撰写一联，与诸君共勉，愿大家用好 Processing，在数学与图形的计算机世界中展翅翱翔。

勾股相连，日月交辉，无限精妙皆存数里。

飞鸟凌空，山川如画，缤纷色彩尽在图中。

陈思明

译者序 3

从初学美术开始，我便非常喜欢康定斯基。他在《点·线·面》一书中说，所谓构成，便是按照艺术法度对生命力的精确组织。在这个数字时代，形体美和形式感在设计软件的帮助下变得不再难以掌握，但图形的生命力却在比特空间中迷失，飘渺而难以捉摸。我常常觉得，即便是动画也很难赋予设计图形以灵魂，但Processing却做到了这件事情。它用短短的几行代码创造出图形，随后又让图形开始运动，再加上一些代码便可以让图形们自我学习，像自然中的生命一样生长、蔓延和改变。

设计师都是视觉动物，通常会被程序语言中抽象化的概念拒之门外，就像书中所说：“在经历无数漫长而沮丧的夜晚之后就退缩了”。其实不应该这样去学习，设计师就应该从视觉的角度出发去理解程序。这正是Processing最显著的特点：它的一切结果都会以视觉的形式表现出来。Processing不会像其他语言一样甩给你一条陡峭的学习曲线，它会指给你一条小路，告诉你路边蜂飞蝶舞，只要你有发现美的眼睛便能创造出属于自己的风景。

我希望能够通过翻译这本书，让更多设计师了解并爱上Processing，发现编程的趣味。但由于水平有限，译文难免有谬误之处，敬请大家批评指正。

最后，希望大家能关注Processing的官方网站<http://processing.org>以及论坛<http://openprocessing.org>，随时关注动态，汲取灵感和养分。祝大家Processing的学习之路愉快！

交互设计师
聂奕凝

推荐序 1

Processing 是什么？你知道吗？在我看来 Processing 是一门让编程充满乐趣的语言。在生活中你往往会看到一些令你惊奇的、带有酷炫的视觉效果的作品，如电脑音乐播放器中那随声舞动的炫丽动画、各国博物馆墙壁上悬挂的一幅幅抽象艺术画，这些美妙神奇的作品都可以通过 Processing 来实现。

目前国内关于 Processing 的中文网站和技术论坛很少，相关的中文书籍和资料也不多，偶尔可以在网上搜索到几篇文章，但无法系统地学习它。在此书出版之前，估计大多数艺术创作者还在重复译者的劳动，大量的时间都花在了外文翻译上，很难专心研习 Processing 编程方面的技术，这大大降低了艺术创作者学习 Processing 的积极性，限制了 Processing 在我国的普及与推广。本书的出版将会给广大从事艺术创作的人员带来莫大的帮助。

此书全面讲解了 Processing 这种具有革命性的新兴计算机程序语言，从开始讲解 Processing 到基本语法，再到结合实例的高阶应用，由易到难、循序渐进，使读者通过一本书就可尽览 Processing 的全貌。此书是由 Processing 创始人 Casey Reas 和 Ben Fry 编写的，我发现，书中对 Processing 各方面的介绍，不仅精简而且具有独特的见解。你读完每一章之后都会感觉收获颇丰，所讲内容也可以很快被应用到日常程序开发中。此书中选取的例子，也是精挑细选，完全考虑初学者的学习兴趣，力求通俗易懂。如果你能坐下来，花些时间专心研读它，并亲自动手实践，相信你很快就能掌握 Processing，创作出具有视觉冲击感的交互式多媒体作品，想要获取更多关于 Processing 的信息，你可登录官方网站 <http://www.processing.org> 查找，不仅如此，它还可结合 Arduino 与传感器等硬件，创作出各种各样有趣的互动作品。关于 Arduino 硬件方面的创作，你可以登录 Rebecca 的博客 <http://blog.sina.com.cn/arduino> 或者阅读本书的姊妹书《爱上 Arduino(第2版)》来学习相关内容。

要想学好一样本领，掌握一门技术，没有老师的言传身教，选择一本好书则显得至关重要，可以说本书就是一本介绍Processing的完美手册，如果你想进入互动编程艺术领域从事创作，这可是一本不可或缺的好书。

于欣龙
于哈尔滨工程大学

推荐序 2

从2006年开始接触Processing，我当时非常兴奋。这种兴奋感并不只来自于Processing带来的许多成功项目的案例，更让我兴奋的是我可以用代码写出这些不可控图形。

简单、有效、大量的开源资源无疑是Processing在全球获得成功的因素。对于艺术家和设计师而言，快速的原型化设计的便利性使得熟悉了图形刺激的他们迅速爱上Processing。但是作为工具的Processing还是需要良好的使用习惯和对代码构成的理解才能运用自如。我们希望用Processing完成优美的项目，但是同时我们也需要其代码部分是优美且富有可读性的。优美的代码换来的是更多的开源资源、开源项目，代码质量直接决定了此项目在开源社群中的发展，严谨的、完善的代码结构会让你获得意想不到的结果。

对于不熟悉Processing的使用者来说，本书绝对是一部Processing入门的经典，它贯彻了Processing针对艺术家、设计师的理念，从他们的思路来理解Processing编码中遇到的各种问题，系统并明晰。当我们用50行代码完成一件无法手绘的图形时，别忘记本书教给你的东西，这50行代码是如此熟悉易读，它们真实记录了你的全部思维过程，请来享受这一时刻吧。

无论你之前是否使用过Processing，本书都将带给你新的感受和扎实的基础知识。无论之后你是否会坚持使用processing，本书提出的思维方式同样是值得借鉴和发挥的。

Processing带来的社会创新，从现在开始。

aaajiao (徐文恺)
媒体艺术家

目录

1 简介	1
草稿化和原型化	1
灵活性	2
巨人	3
家族树	3
加入我们	4
2 开始编程	5
第一个程序	6
示例 2-1：画一个椭圆	6
示例 2-2：绘制很多圆形	7
显示 (Show)	7
保存和新建	8
分享	8
案例和引用	9
3 画图	11
运行窗口	11
示例 3-1：绘制一个窗口	11
示例 3-2：绘制一个点	11
基本形状	12
示例 3-3：绘制一条线	13
示例 3-4：绘制基本形状	13

示例 3-5：绘制一个长方形	14
示例 3-6：绘制一个椭圆	14
示例 3-7：绘制椭圆的一部分	14
示例 3-8：用角度绘图	16
绘图顺序	16
示例 3-9：控制绘图的顺序	16
示例 3-10：改变绘图的顺序	16
形状属性	17
示例 3-11：设置描边粗细	17
示例 3-12：设置描边端点样式	17
示例 3-13：设置线段转折的样式	18
绘制样式	18
示例 3-14：设置左上角起始	19
色彩	19
示例 3-15：用灰度值绘图	20
示例 3-16：控制填色和描边	21
示例 3-17：用色彩绘图	21
示例 3-18：设置透明度	23
自定义图形	23
示例 3-19：绘制一个箭头	23
示例 3-20：闭合图形	24
示例 3-21：创造一些生物	24
注释	25
机器人 1：绘制	26
4 变量	29
第一个变量	29
示例 4-1：重用相同值	29
示例 4-2：更改变量值	29
定义变量	30
Processing 的变量	31
示例 4-3：调整尺寸大小，看看会发生什么	31
一点小小的数学问题	32
示例 4-4：基础算数	32
循环	33

示例 4-5 : 重复做一件事	33
示例 4-6 : 使用 for 循环	34
示例 4-7 : for 循环的力量	35
示例 4-8 : 分散开的线条	36
示例 4-9 : 折角的线条	36
示例 4-10 : 嵌套循环	36
示例 4-11 : 行和列	37
示例 4-12 : 点和线	38
示例 4-13 : 网点	38
机器人 2 : 变量	39

5 响应 41

一次与永久	41
示例 5-1 : draw() 函数	41
示例 5-2 : setup() 函数	41
示例 5-3 : 全局变量	42
跟随	43
示例 5-4 : 鼠标跟随	43
示例 5-5 : 跟随你的点	43
示例 5-6 : 连续绘画	44
示例 5-7 : 设置线条厚度	44
示例 5-8 : 使用 easing	45
示例 5-9 : 用 easing 做出平滑的曲线	46
单击	47
示例 5-10 : 单击鼠标	47
示例 5-11 : 当没有单击的时候进行检测	48
示例 5-12 : 鼠标不同键位单击	49
定位	50
示例 5-13 : 寻找光标	51
示例 5-14 : 圆形的边界	51
示例 5-15 : 矩形的边界	53
类型	54
示例 5-16 : 检测按键	54
示例 5-17 : 绘制一些字母	55
示例 5-18 : 检查特殊按键	56

示例 5-19：用方向键移动	57
映射	57
示例 5-20：将值映射到范围	57
示例 5-21：用 map() 函数做转换	58
机器人 3：响应	59
6 平移、旋转和缩放	61
平移	61
示例 6-1：平移位置	61
示例 6-2：多重变换	62
旋转	63
示例 6-3：沿角旋转	63
示例 6-4：中心旋转	64
示例 6-5：移动，然后再旋转	64
示例 6-6：旋转，然后再移动	65
示例 6-7：一个关节臂	65
缩放	66
示例 6-8：缩放	67
示例 6-9：保持描边一致	67
压栈和弹出	68
示例 6-10：独立的变换	68
机器人 4：平移、旋转和缩放	69
7 媒体	71
图像	72
示例 7-1：加载图像	72
示例 7-2：加载更多图像	72
示例 7-3：鼠标控制图片	73
示例 7-4：GIF 的透明度	74
示例 7-5：PNG 的透明度	74
字体	75
示例 7-6：绘制字体	75
示例 7-7：在方框中绘制文字	76
示例 7-8：在字符串中存储文字	77
图形	77

示例 7-9：绘制图形	78
示例 7-10：缩放图形	78
示例 7-11：创建一个新的图形	79
机器人 5：媒体	80

8 运动 83

帧	83
示例 8-1：观察帧频率	83
示例 8-2：设置帧频率	83
速度和方向	84
示例 8-3：移动图形	84
示例 8-4：循环	84
示例 8-5：折返	86
补间动画	86
示例 8-6：计算补间位置	87
随机	87
示例 8-7：生成随机数	88
示例 8-8：随机绘制	88
示例 8-9：随机移动图形	88
计时器	89
示例 8-10：经过时间	90
示例 8-11：触发时间事件	90
圆周	90
示例 8-12：正弦波形的值	92
示例 8-13：正弦波运动	92
示例 8-14：圆周运动	93
示例 8-15：螺旋	93
机器人 6：运动	94

9 函数 97

函数基础	97
示例 9-1：掷骰子	97
示例 9-2：另一个掷骰子方法	98
写一个函数	99
示例 9-3：绘制猫头鹰	99