

趣学Scratch

教孩子学编程

高慧君 著 武海军 改编

算法结构 × 可视化操作
= 完整的编程逻辑训练

无需编程基础，简单鼠标拖动，13个游戏范例
轻松学会程序设计与Arduino结合
制作互动式体感游戏

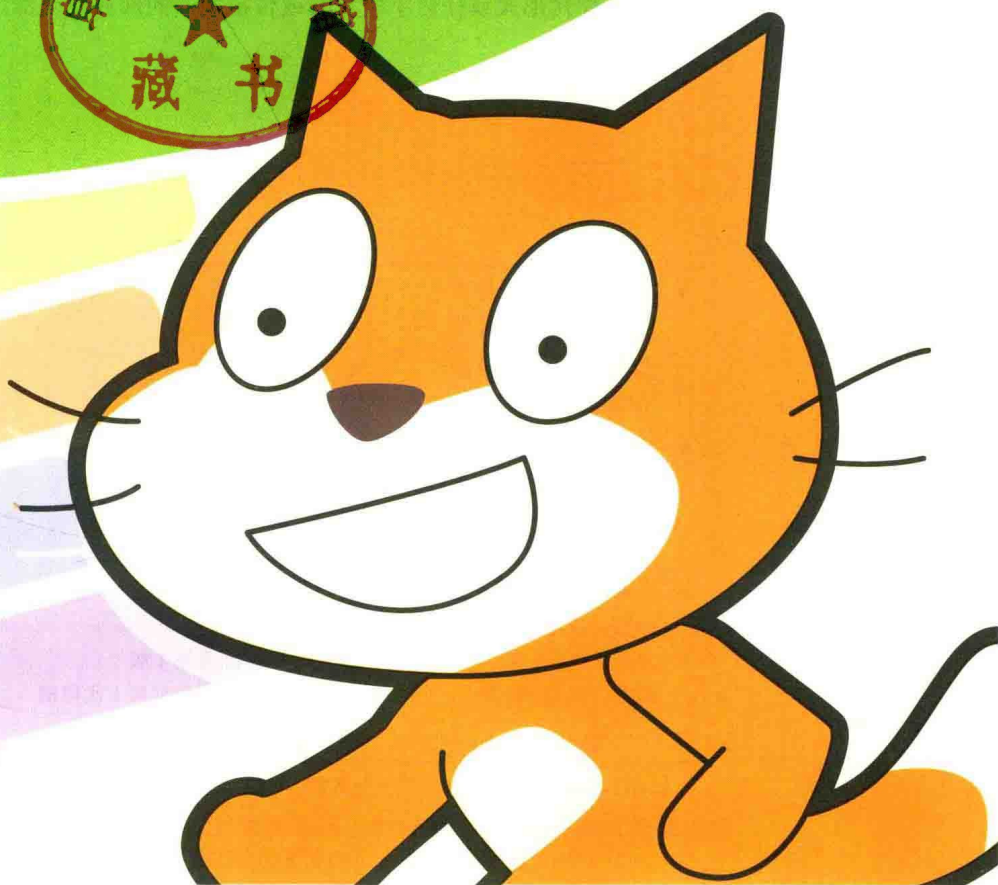
全彩印刷
轻松易读



趣学Scratch

教孩子学编程

高慧君 著 武海军 改编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

趣学Scratch : 教孩子学编程 / 高慧君著. -- 北京:
人民邮电出版社, 2016. 11
ISBN 978-7-115-43382-4

I. ①趣… II. ①高… III. ①程序设计—青少年读物
IV. ①TP311.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第221924号

版权声明

本书繁体版书名为《程序设计逻辑训练：使用Scratch》，由松岗资产管理股份有限公司出版，版权属松岗资产管理股份有限公司所有。本中文简体字版由松岗资产管理股份有限公司授权人民邮电出版社独家出版发行。未经本书原版出版者和本书出版者书面许可，任何单位和个人均不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部。版权所有，侵权必究！

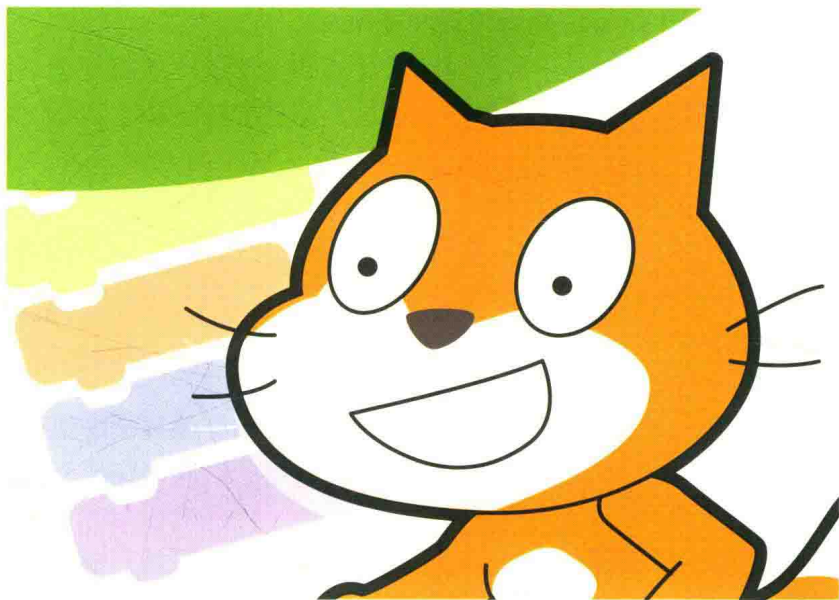
-
- ◆ 著 高慧君
改 编 武海军
责任编辑 陈冀康
责任印制 焦志炜
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本：720×960 1/16
印张：12.5
字数：160千字 2016年11月第1版
印数：1-3000册 2016年11月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字：01-2015-8769号

定价：49.00元

读者服务热线：(010)81055410 印装质量热线：(010)81055316
反盗版热线：(010)81055315

推荐序



为什么要学程序设计？为了让计算机解决特定的问题，我们把指挥计算机工作的指令写在程序中，当计算机执行程序时，即可按照这些指令完成工作。程序设计基本上是一种问题求解活动。在问题求解活动中，学生需要了解问题、分析问题、思考解题方法（或规划解题步骤）、将解题方法付诸实施（执行解题步骤）、评估解题成效。这一系列活动都是高层次思考活动，通过程序设计，学生可以体验、学习这些高层次思考技能。

程序设计也是一种逻辑思考活动。在程序设计过程中，学生需要分析相关事物间的因果关系，根据给定条件或情况推论可能的结果；程序如果无法正确执行，还需要抽丝剥茧回溯解题方法，分析问题之所在。学习程序设计有助于逻辑思考能力的训练。

学习程序设计有助于了解信息科技与信息科学。程序的编写、编译、执行及测试等过程都需要使用信息科技工具；程序设计中不可或缺的输入、运算（处理）、输出及存储（记忆）等元素，是现代计算机架构的基本组成，学习程序设计可以了解计算机工作原理；程序设计中的解题方法（算法）规划，更涉及计算机科学的理论核心。

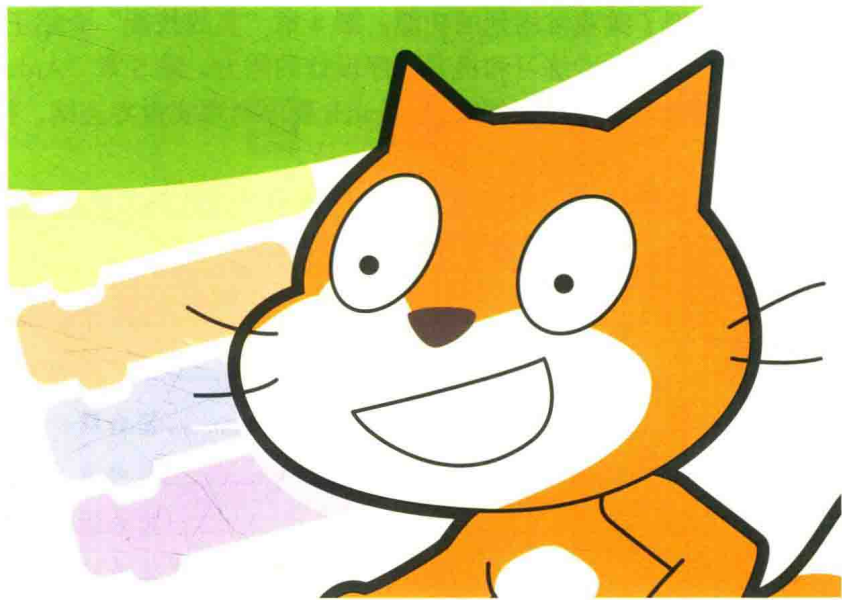
为什么用 Scratch 来学习程序设计？

其实，只要能避开传统程序设计的缺点（语法琐碎复杂、例子枯燥、不易观察程序执行过程与结果）的工具，都是有利于初学者学习程序设计的工具，Scratch 就具备上述特点。Scratch 是由 MIT 的 MediaLab 开发的程序设计环境，用户可以用它来设计多媒体动画、游戏及交互式故事等，目前该工具已翻译成 40 多种语言在全世界使用，它已经成为一个发展相当成熟的产品。对于 Scratch 用户而言，他们并不觉得自己是在“写”程序，而更像是在设计一个游戏或动画故事：他们需要布置一个舞台场景（背景画面），决定舞台场景中有哪些角色（对象）活动，设定这些角色的特性（属性）以及与其他角色互动的方式。他们不需要像传统程序设计那样编写文字语法，只要通过一连串的设置及指令流程安排，就可以在很短的时间内完成有趣的动画故事或游戏设计。

高慧君老师毕业于中国台湾师范大学信息教育系，毕业后即担任高中信息科学教师，长期从事信息科学教育工作，其个人兴趣涉及各种程序语言，而且乐于分享其程序设计编写心得。本书以游戏案例的方式，深入浅出地带领读者进行学习；通过完成一个个案例，读者将循序渐进习得程序设计概念并体会到程序设计的乐趣。值此出版之际，特为之序。

中国台湾师范大学信息教育研究所
吴正己

序



在高中教了十多年的程序设计，笔者总感觉有许多学生不容易在学习上有所进展，他们经常受困于语法的规则，无法融入程序逻辑的解题思维。再者，一般的编程语言都是使用英文撰写，更增加了理解与表达的难度。此外，示范的例子多为计算导向的数学问题，并不能引发学生的兴趣与成就感。

2010年，在中国台湾师范大学信息教育研究所林美娟教授的介绍下，笔者认识了 Scratch 这个教学软件，进一步研究之后，发现它非常适合用于程序设计的入门课程。首先，在 Scratch 中，我们不用担心语法的问题，因为它使用拖放功能块的方式来编写程序，而功能块的拼接本身就隐含了语法的检查。其次，Scratch 的功能块是使用中文来表达的，而且官网上来自全世界的许多作品都可以翻译成中文，创造了无国界的学习环境。最后，运用 Scratch 可以轻易地完成各式各样的互动游戏，在这个数字原生的新时代，学生们玩过许多计算机游戏，但不知道游戏背后的运作原理，学习用 Scratch 来开发游戏，应该是与玩游戏截然不同的另一种体验。

本书以游戏案例的方式，带领读者学习 Scratch，在第 2 章“程序设计入门”中，随着程序观念的逐渐累积，读者能完成的游戏也越来越复杂。第 3 章“编

程技巧”整理了游戏常用到的功能。第4章“实战技能”介绍了13个完整的游戏案例，方便读者练习和提升程序设计的能力。第5章“Arduino 互动科技项目”特别引入了一些硬件来让 Scratch 程序与现实世界连结，探索更多的可能性。

特别感谢松岗的伙伴们对本书的出版奉献无比的心力，使得本书得以更加完善。最后，盼望各位前辈给予批评与指教。

高慧君谨识

目 录

第1章 基础知识	1
1.1 简介	2
1.2 下载与安装	2
1.3 操作界面	4
1.3.1 舞台区	4
1.3.2 角色区	5
1.3.3 指令区	5
1.3.4 脚本区	6
1.4 综合应用	8
1.5 第一个动画故事	12
1.5.1 认识舞台	12
1.5.2 角色设置	13
1.5.3 位置设置	14
1.5.4 小猫走路动画	15
1.5.5 猫狗对话	17
第2章 程序设计入门	20
2.1 顺序结构	21
2.2 循环结构	21
2.2.1 计数式循环	21
2.2.2 条件式循环	23
2.2.3 无限循环	25
2.3 选择结构	28
2.3.1 单向选择结构	28
2.3.2 双向选择结构	30
2.4 变量	34
2.4.1 如何增加新变量	34

2.4.2	全局变量	34
2.4.3	角色变量	38
2.5	表达式	43
第3章	编程技巧	47
3.1	让角色移动	48
3.1.1	方向与移动值	48
3.1.2	设置 x 和 y 坐标	49
3.1.3	移到某个特定位置	49
3.2	限制角色移动范围	51
3.2.1	利用 x 和 y 坐标	51
3.2.2	利用颜色 (1)	52
3.2.3	利用颜色 (2)	52
3.3	不断地移动	53
3.3.1	在边缘的两端来回地移动	53
3.3.2	在区域的两端来回地移动	54
3.3.3	从一端消失再从另一端出现	54
3.4	时间计算	55
3.4.1	计算游戏中花费的时间	55
3.4.2	倒数计时	56
3.5	场景不断地往前移动	57
3.5.1	重复的场景	57
3.5.2	连续的场景	58
3.6	重力加速度	60
3.6.1	自由落体	60
3.6.2	抛物线	61
第4章	实战技能	63
4.1	电流急急棒	64
4.1.1	基本版	64
4.1.2	多关版	67

4.2	乒乓球	71
4.2.1	基本版	71
4.2.2	打砖块	73
4.3	迷宫寻宝	76
4.3.1	基本版	76
4.3.2	寻宝版	79
4.4	自由落体	85
4.4.1	打排球	86
4.4.2	跳远	90
4.5	虫虫危机	94
4.6	青蛙过街	99
4.7	乐透彩开奖	103
4.8	猴子吃香蕉	106
4.9	翻牌	112
4.10	星际大战	122
4.11	射气球	135
4.12	贪食蛇	140
4.13	水果盘	144
第5章 Arduino 互动科技项目		154
5.1	Arduino 简介	155
5.2	安装 S4A 步骤	156
5.2.1	安装软件程序	156
5.2.2	安装 S4A 程序	162
5.3	使用 S4A 操控 LED 灯	163
5.3.1	硬件材料	164
5.3.2	连接方法	164
5.3.3	S4A 功能块	165
5.3.4	应用	166
5.4	蜂鸣器	167

5.4.1	硬件	167
5.4.2	软件	167
5.5	按钮	168
5.5.1	硬件材料	168
5.5.2	硬件	169
5.5.3	S4A 功能块	169
5.5.4	应用	169
5.6	滑杆	170
5.6.1	硬件材料	170
5.6.2	硬件	171
5.6.3	S4A 功能块	171
5.6.4	应用	171
5.7	光敏电阻	173
5.7.1	硬件材料	173
5.7.2	硬件	173
5.7.3	应用	174
5.8	游戏杆	175
5.8.1	硬件材料	175
5.8.2	硬件	175
5.8.3	应用	176
5.9	马达	177
5.9.1	硬件材料	178
5.9.2	硬件	178
5.9.3	S4A 功能块	179
5.9.4	应用	179
5.10	无线传输	179
5.10.1	硬件材料	180
5.10.2	硬件	181
5.11	机器人	181
5.11.1	硬件材料	181

5.11.2	硬件	182
5.11.3	使用箭头键控制机器人	182
5.11.4	使用触须控制机器人	183
5.11.5	使用红外线控制机器人	184

第1章 基础知识

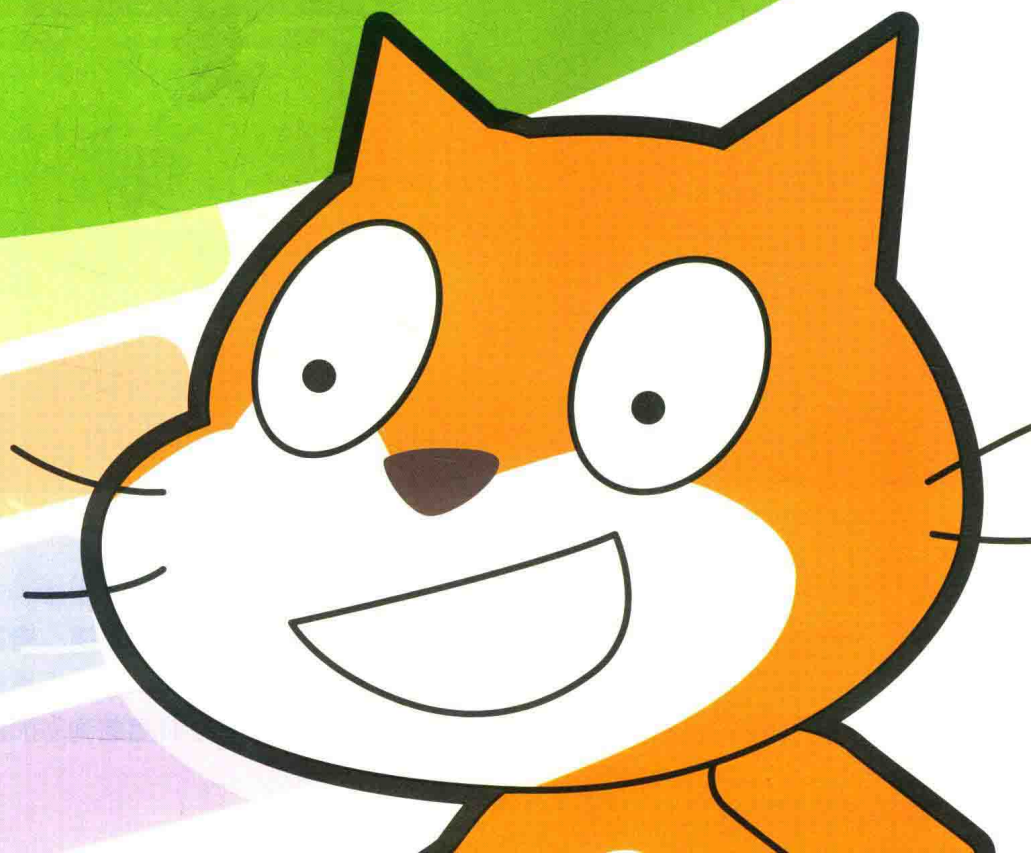
1.1 简介

1.2 下载与安装

1.3 操作界面

1.4 综合应用

1.5 第一个动画故事



1.1 简介

Scratch 是 2007 年由美国麻省理工学院媒体实验室 (MIT Media Lab) Lifelong Kindergarten Group 发布的教学软件, 主要目的是帮助 8 ~ 16 岁的儿童及青少年学习发展 21 世纪的学习技能。通过 Scratch, 我们可以从中学习到重要的程序设计基本概念, 同时也学到如何有创意地思考、系统化地推理以及与他人合作。

我们可以使用 Scratch 来编写故事、动画、游戏或音乐等应用。它提供图形化的操作界面, 如图 1-1 所示, 只要用鼠标拖放功能块就能编写程序, 让应用动起来。通过 Scratch 内置的网络上传功能, 我们可以将自己的应用上传到官方网站中, 与全世界一起分享我们的创意。



图 1-1

1.2 下载与安装

Scratch 官方网站 (<http://scratch.mit.edu>) 于 2013 年 5 月 9 日更新为 2.0 版,

在如图 1-2 所示位置进行操作，用户可以直接在线编写程序。

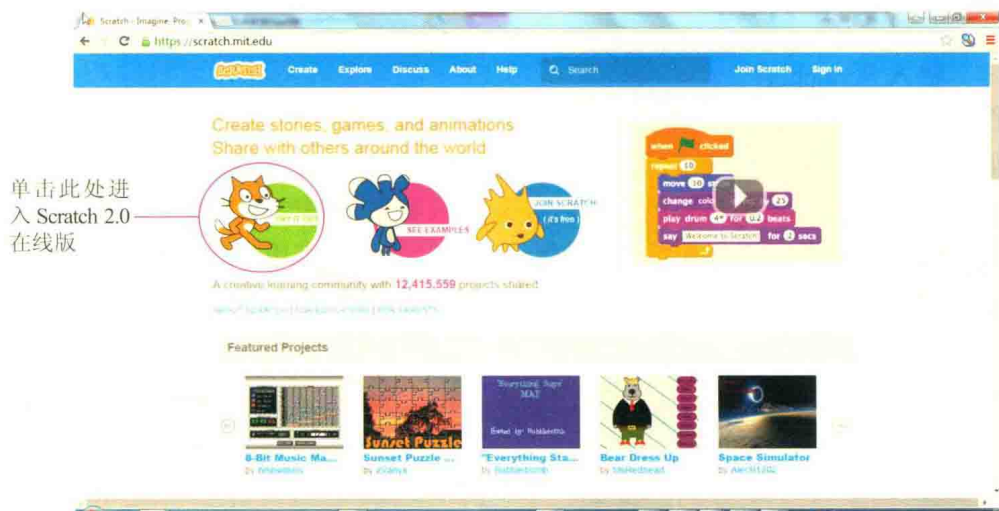


图 1-2

Scratch 2.0 的操作界面如图 1-3 所示。

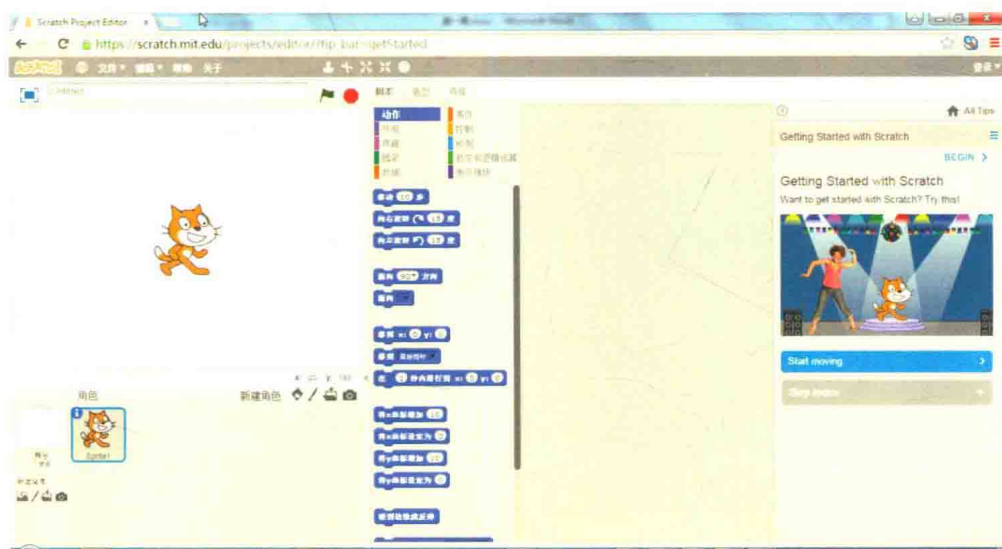


图 1-3

本书采用 Scratch 1.4 版编写而成，书中的示例都可以在 Scratch 2.0 版中实现。如果想要脱机使用，我们可在本书所附的光盘中获取 Windows 版的安装程序“ScratchInstaller1.4.exe”，双击安装程序，按照安装步骤的指示，就可以完成安装。

1.3 操作界面

进入 Scratch 后，我们会看到以下界面。操作界面可以分为 4 大区域，如图 1-4 所示，界面的最左方是指令区，这里有 8 大类共 100 多个功能块供我们使用。界面中央是脚本区，在这里我们可以定义角色的造型及声音并且组合各种功能块来实现想要的功能。界面的右上方是舞台区，这里会呈现程序执行的结果。界面的右下方是角色区，这里会列出所有用到的角色的缩略图。

打开 Scratch 后，默认会有一只小猫的角色显示在角色区及舞台区，如果不需要用它，我们可以将这个角色删除。



图 1-4

1.3.1 舞台区

界面右上方是舞台区，该区域会显示程序执行的结果，单击右上方的绿旗，则开始执行程序；点击右上方的红色按钮，则停止执行程序。当鼠标进入该区时，右下方会显示鼠标光标的坐标信息。

Scratch 提供 2D 的绘图环境，如图 1-5 所示，它的舞台大小宽 480 像素、

高 360 像素。界面的正中央是坐标系统的原点 (0, 0)，原点往右的 x 轴坐标是正数，往左的 x 轴是负数；原点往上的 y 轴坐标是正数，往下的 y 轴坐标是负数。

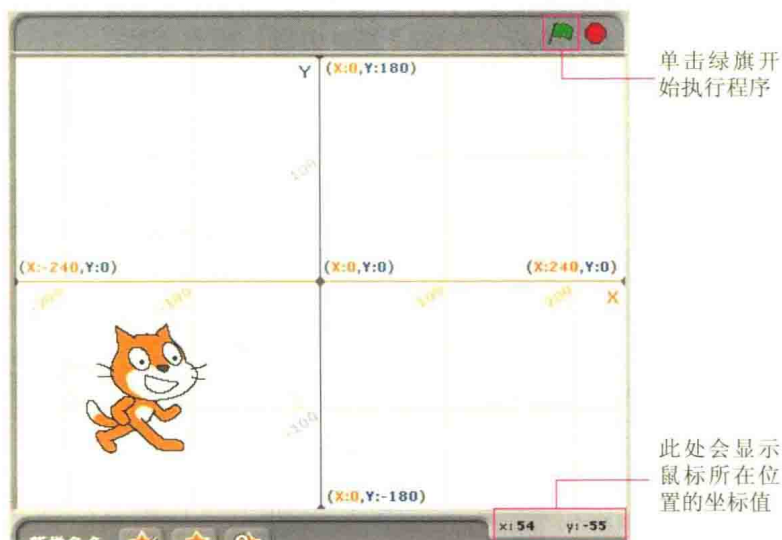


图 1-5

1.3.2 角色区

界面的右下方是角色区，如图 1-6 所示，我们可以在该区域中定义舞台及所有会出现的角色；该区域上方有 3 个按钮，分别代表 3 种不同的新增角色方式。



图 1-6

1.3.3 指令区

界面的左方是指令区，如图 1-7 所示，指令区中提供“动作”、“外观”、“声音”、“画笔”、“控制”、“侦测”、“运算”和“变量”8 大类共 100 多个功能块，不同类型的功能块使用不同的颜色。我们可以拖放指令中的功能块到脚本区