

Scratch 轻松学创意编程

——吉迦的成长记

秦 婧 刘存勇 著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

Scratch 是一款可视化编程工具, 集编程语言、运行环境以及效果展示功能为一体。它具有开放式的学习环境, 适合各个年龄段的读者来学习和提高编程技能。市面上很少有编程语言像 Scratch 一样以积木的方式编程并以动画的方式展示结果, 这些优点不仅简化了编程, 而且让青少年更容易接受编程思维, 并激发对计算机编程的兴趣。

全书共 9 课, 以吉迦闯关成长经历为题材, 涵盖了 6 个故事情节, 分为基础篇和提高篇。在基础篇中介绍 Scratch 编程的基础知识, 并结合每课的内容提供了相应的实例; 在提高篇中通过编程实现多个综合性的实例作品, 以提高读者综合运用数学、物理、地理等知识的能力和创新能力。每个实例都提供了视频效果展示和讲解。

本书适合对编程感兴趣的初学者阅读, 也适合家长和老师作为指导青少年学习编程的入门教程。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Scratch轻松学创意编程: 吉迦的成长记 / 秦婧, 刘存勇著. — 北京: 清华大学出版社, 2018

(与孩子一起学编程)

ISBN 978-7-302-50172-5

I. ①S… II. ①秦… ②刘… 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(2018)第 100225 号

责任编辑: 魏江江

封面设计: 刘 键

责任校对: 徐俊伟

责任印制: 杨 艳

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京亿浓世纪彩色印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 212mm×260mm 印 张: 8.75 字 数: 152 千字

版 次: 2018 年 5 月第 1 版 印 次: 2018 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1~2500

定 价: 59.80 元

产品编号: 079416-01

前言

Scratch可以制作多媒体项目和交互式程序，比如动画、游戏、科学实验和模拟程序等，它具有可视化的编程环境，让编程更简单，逻辑更清晰，编程知识更容易被众人接受。平台的实时反馈机制能让用户快速查看运行效果，验证当前逻辑是否可行；丰富的帮助文档和社区平台有助于提升用户的自学能力；积木式的编程方式让用户专注于创意思维而不是编程本身。总之，Scratch简化了编程，形象化了程序结果，从而使创造力和想象力变得更为重要。

本书的优势在于不仅从零基础介绍Scratch，更是由浅入深地以多个案例完成较高层次的学习。该过程中除了学习到编程知识，更重要的是让读者的创意思维得到成长，在了解数学、物理、地理等知识的同时利用Scratch来实现这一切。

读者定位

Scratch是一款非常奇妙的软件，应用入门要求非常低。本书适合所有渴望了解计算机编程的人，而不管读者是否有计算机基础知识。本书从基础知识开始介绍，带领读者完成各种实例，快速提升Scratch编程技能。书中涉及的数学知识不会超出初中范围，而相关的自然科学知识更适合所有人，因此，本书可作为中小学生、高中生以及社会人员的自学手册，也可作为课外辅导以及技能提高手册。

本书特点

一直以来大家都会思考，编程对青少年的意义是什么，难道仅仅是单纯地让他们学会编写几行代码、学会编写几个在特殊环境中的游戏？不是的，在学生阶段我们除了让他们了解什么是编



程，更应该让他们的创新、创造能力得到锻炼成长，让他们了解这个世界，让编程的思想进入他们的思维。

书中以动手操作为理念，以主角“吉迦”的闯关成长经历为题材，通过实现6个故事情节，巧妙地把学习和闯关成就结合在一起，让读者更轻松、更有动力地完成Scratch学习，在学习编程知识的同时也能了解各种科学知识。在整个学习过程中，不仅能掌握编程方法，更锻炼了创造力和想象力，达到学以致用目的。

本书分为初级篇和提高篇，初级篇除了带领读者完成作品外，还介绍了基础知识；提高篇则以综合性的实例作品来提高读者综合运用知识的能力。假如读者在学习过程中遇到个别有难度的程序，可选择暂时跳过，待知识沉淀到一定程度后再回头学习。

本书结构

第一部分基础篇包括4节课，分别是：

第1课 初识Scratch：下载、安装Scratch，了解软件界面，完成第一个作品。

第2课 领略神奇的Scratch：学习本课作品涉及的积木知识，包括造型编辑、外观、运动、变量、运算、流程控制等。

第3课 吉迦的奇遇：开启“吉迦”的奇遇，学习本课涉及的积木知识，主要包括外观控制、运动控制、画笔的运用、事件控制以及角色互访的编程技巧。

第4课 智能的幻方：介绍如何用“罗伯法”填写奇数阶幻方，并利用程序实现这个过程，本课加强逻辑思维锻炼，如感觉难以理解，可先行跳过本课。

第二部分综合提高篇包括5节课，分别是：

第5课 获取浮砖中的火烛：综合运用基础知识完成游戏《获取浮砖中的火烛》。

第6课 利用凸透镜引燃火烛：介绍凸透镜的原理，并利用Scratch实现光线穿过凸透镜的模型。

第7课 雨中大作战：介绍降雨的形成原理，并利用Scratch模拟整个过程，同时加入简单的射击游戏。

第8课 吉迦过桥：模拟曾经风靡一时的游戏《小人过桥》，利用Scratch实现该游戏的创作。

第9课 Scratch编程语法。

本书由秦婧、刘存勇共同编写，编写过程中，为了保证内容的正确性，查阅并参考了很多资料，并得到一些资深Scratch开发人员的支持。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正，再次表示感谢。

编者

2018年1月

QQ交流群：476907409



目 录

基础篇

第1课 初识Scratch	2
1.1 Scratch安装及设置	2
1.1.1 Scratch下载	3
1.1.2 Scratch工作环境部署	4
1.2 工作区介绍	6
1.2.1 Scratch主界面	6
1.2.2 舞台区	8
1.2.3 脚本工作区	8
1.2.4 造型工作区	9
1.2.5 声音工作区	12
1.3 第一个Scratch程序	13
1.4 课程拓展	19
第2课 领略神奇的Scratch	21
2.1 预备知识	21
2.1.1 造型的编辑	21
2.1.2 角色的外观	22
2.1.3 角色的运动	23
2.1.4 变量的创建	24



2.1.5	程序中的运算	25
2.1.6	程序流程控制	27
2.1.7	Scratch中的声音	28
2.2	作品制作前的思考	30
2.2.1	场景设想	30
2.2.2	思路引导	30
2.2.3	难点突破	31
2.3	实现游泳的鱼	31
2.3.1	作品需要的元素	31
2.3.2	作品中需要的积木	32
2.3.3	作品的执行流程	33
2.3.4	作品实现	33
2.4	课程拓展	34

第3课 吉迦的奇遇 35

3.1	预备知识	35
3.1.1	角色的编辑	35
3.1.2	角色的外观控制	36
3.1.3	角色的运动	36
3.1.4	画笔的功能	37
3.1.5	事件的控制	38
3.1.6	实现角色互动的方式	38
3.2	画笔的使用	41
3.2.1	绘制一条虚线	42
3.2.2	绘制三角形	42
3.2.3	绘制旋转的风车	44
3.2.4	按要求绘制多边形	45
3.3	作品制作前的思考	46
3.3.1	场景设想	46

3.3.2	思路引导	46
3.3.3	技术难题突破	47
3.4	实现吉迦的奇遇	47
3.4.1	作品需要的元素	47
3.4.2	作品的执行流程	48
3.4.3	作品实现	49
3.5	课程拓展	52
第4课	智能的幻方	53
4.1	预备知识	53
4.1.1	常用侦测积木	53
4.1.2	克隆功能	54
4.1.3	会分身的猫咪	55
4.2	作品制作前的思考	56
4.2.1	场景设想	57
4.2.2	原理剖析	57
4.2.3	思路引导	59
4.2.4	难点突破	60
4.3	实现自动填写幻方	61
4.3.1	作品需要的元素	61
4.3.2	作品中需要的积木	62
4.3.3	作品的执行流程	63
4.3.4	吉迦和导师的对话	63
4.3.5	幻方的实现	65
4.3.6	有关错误的定位	66
4.4	课程拓展	66

综合提高篇

第5课 获取浮砖中的火烛	68
5.1 预备知识	68
5.1.1 控制角色的移动	68
5.1.2 如何制作新积木	69
5.1.3 寻找迷宫中的老鼠	71
5.2 作品制作前的思考	74
5.2.1 场景设想	74
5.2.2 难点突破	74
5.3 浮砖中取火烛实现	75
5.3.1 作品需要的元素	75
5.3.2 作品实现	76
5.3.3 作品运行效果	79
5.4 课程拓展	80
第6课 利用凸透镜引燃火烛	81
6.1 了解凸透镜	81
6.1.1 认识凸透镜	81
6.1.2 凸透镜成像规律	82
6.2 作品制作前的思考	83
6.2.1 场景设想	83
6.2.2 难点突破	83
6.3 作品场景拆分实现	84
6.3.1 师生之间的对话	84
6.3.2 凸透镜主轴特殊点划分	85
6.3.3 光源场景的实现	86
6.3.4 光线场景实现	88

6.3.5	火烛的点燃	90
6.3.6	背景的导入	91
6.3.7	整个场景的运行效果	91
6.4	课程拓展	92
第7课	雨中大作战	93
7.1	作品制作前的思考	93
7.1.1	场景设想	93
7.1.2	雨的形成原理	94
7.1.3	难点突破	95
7.1.4	场景拆分	95
7.2	作品场景拆分实现	96
7.2.1	水塘中升起的水汽	96
7.2.2	空中漂浮的白云	98
7.2.3	空中的雨云	99
7.2.4	云中飘下的雨	101
7.2.5	雨中作战	102
7.3	课程拓展	106
第8课	吉迦过桥	107
8.1	作品制作前的思考	107
8.1.1	场景设想	107
8.1.2	难点突破	108
8.1.3	场景拆分	108
8.2	作品场景拆分实现	108
8.2.1	游戏开场页面	108
8.2.2	空中闪动的星星	109
8.2.3	可伸长的桥	110
8.2.4	可移动的桥柱	111

8.2.5	过桥的吉迦	113
8.2.6	导师和吉迦的对话	115
8.3	课程拓展	117

第9课 Scratch编程语法 118

9.1	变量	118
9.1.1	什么是变量	118
9.1.2	变量的命名	119
9.1.3	局部变量和全局变量	120
9.2	流程控制	121
9.2.1	重复结构积木	121
9.2.2	判断分支积木	122
9.2.3	综合运用	122
9.3	有关字符串	123
9.3.1	了解字符串	123
9.3.2	操作字符串	123
9.4	列表	124
9.4.1	了解列表	124
9.4.2	创建列表	124
9.4.3	操作列表	126
9.5	程序中的方法	126
9.5.1	创建新积木	126
9.5.2	在新积木中实现功能	127



第3课 吉迦的奇遇

【吉迦的任务】

- 了解本章列出的造型编辑工具。
- 学习本章列出的外观控制积木、运动积木、画笔功能积木以及事件控制积木。
- 学习画笔的简单应用。
- 学习并跟随本章内容实现猫咪和猴子的对话场景，实现效果如图3-1所示。
- 学习并跟随本章内容实现主要作品——吉迦的奇遇，场景效果如图3-2所示。

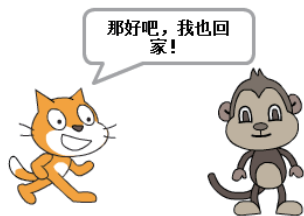


图3-1 猫咪与猴子对话



案例效果展示



图3-2 吉迦的奇遇场景效果





案例效果展示

3.1 预备知识


3.1.1 角色的编辑

对于新建角色，如果同学有一定的绘画基础，可以利用造型编辑工具来把自己心中的角色绘画出来。本节涉及的造型编辑工具见表3.1。

表3.1 本节涉及的造型编辑工具

工 具	功能介绍
	位图模式下的画笔工具，可以绘画任意线条，和日常中使用的笔类似
	设置画笔粗细的拖杆，往右画笔会变粗，往左画笔会变细。上面的黑线是画笔粗细预览





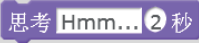



续表

工 具	功能介绍
	用来设置绘制图像或角色造型的颜色


3.1.2 角色的外观控制

本课涉及有关 **外观** 中的新知识见表3.2。

表3.2 本节知识相关的外观积木

工 具	功能介绍
	设置当前角色是否以隐藏状态存在
	设置当前角色是否以显示状态存在
	角色可以出现说话的效果，积木中的“Hello！”会持续出现 2 秒。积木中的内容和时间都允许更改
	和上个积木效果相似，不可以设定持续的时间
	角色发出思考的效果，持续时间 2 秒。积木中的内容和时间都允许更改
	和上个积木效果相似，不可以设定持续时间
	对当前角色的属性进行设定，设定的属性通过下拉列表选择
	改变当前角色某个属性的值，数字可以小于 0。有关角色的属性可以从下拉列表中选择

提示

如果一个角色有多次连续的说话或思考的动作，那么每个积木之间建议放置  积木，否则后面说的话有可能会覆盖掉前面的话。

3.1.3 角色的运动

在 **运动** 模块中，与本节内容相关的积木介绍见表3.3。

表3.3 本节知识相关的运动积木

工 具	功能介绍
	在角色设定旋转模式后，会向右以设定的模式旋转 15°
	在角色设定旋转模式后，会向左以设定的模式旋转 15°
	为当前角色指定 Y 轴的坐标，这里是指 Y 轴原点
	当前角色 X 轴坐标不变，Y 轴坐标增加指定距离，这里是增加 10。当数字小于 0 时，相当于减法操作

3.1.4 画笔的功能

相关积木在 **画笔** 模块中。利用画笔功能可以在舞台上画出图案。每个角色都可以绘制，绘制时以角色中心点作为画笔使用。本节涉及的积木以及扩展部分见表3.4。

表3.4 本节知识相关的画笔积木

工 具	功能介绍
	清空舞台中所有绘制的效果
	表示画笔开始落下，当画笔角色开始运动时，舞台会出现绘制轨迹
	当抬起画笔后，画笔失去绘制作用
	用来设置笔迹的颜色。操作步骤是用鼠标单击积木中的红色部分，待鼠标指针变成“手”的样子，移到想要变的颜色上即设置颜色完成
	在画笔初始颜色上进行颜色变化，数字是变化的量度
	设置画笔的粗细
	增加画笔的粗细，大于 0 变粗，小于 0 变细
	复制当前角色到舞台，可结合其他积木使用，比如

3.1.5 事件的控制

Scratch中角色之间是相互独立的，想让角色之间产生联系，可以利用消息发送机制来实现；同时也可以利用事件响应机制实现角色之间以及角色和外部之间的互动。有关积木介绍见表3.5。


表3.5 本节知识相关的运动积木

工 具	功能介绍
	当键盘空格按下，会触发该积木下面的脚本。也可以在下拉列表中选择其他触发按键
	当角色被单击，会触发该积木下面的脚本
	切换到指定的背景时，会触发该积木下面的脚本
	麦克风接收到的声响达到某个值，开始执行它下面的脚本。下拉列表中还有 [计时器] 和对 [视频移动] 的触发
	角色发出消息到所有角色，该消息可被其他角色接受。具体操作是选择下拉列表，然后利用  来创建具体的消息
	发出消息后，脚本会处于等待状态，直到其他角色接收消息并执行完毕，才继续执行该积木下的其他脚本
	当接收到某个消息时，触发它下面的脚本

3.1.6 实现角色互动的方式

角色之间可以产生互动的效果，可以参考如下3种实现互动的方式。

1. 利用消息产生互动

这种方式利用发送消息以及事件响应积木完成，相关积木在  中。在图3-3中展示了猫咪和猴子的对话，相关实现脚本见图3-4。

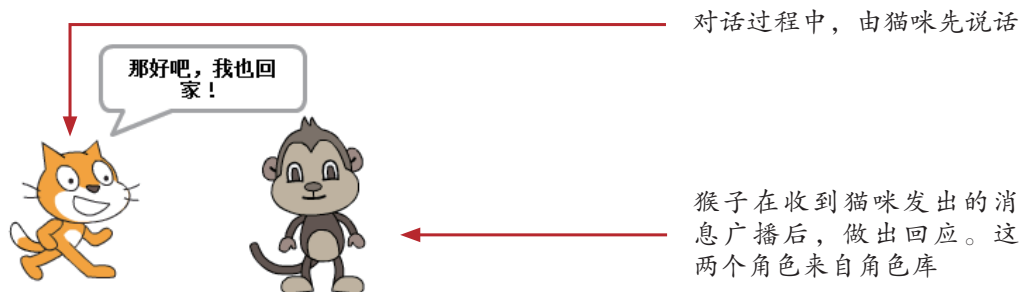


图3-3 猫咪和猴子的对话

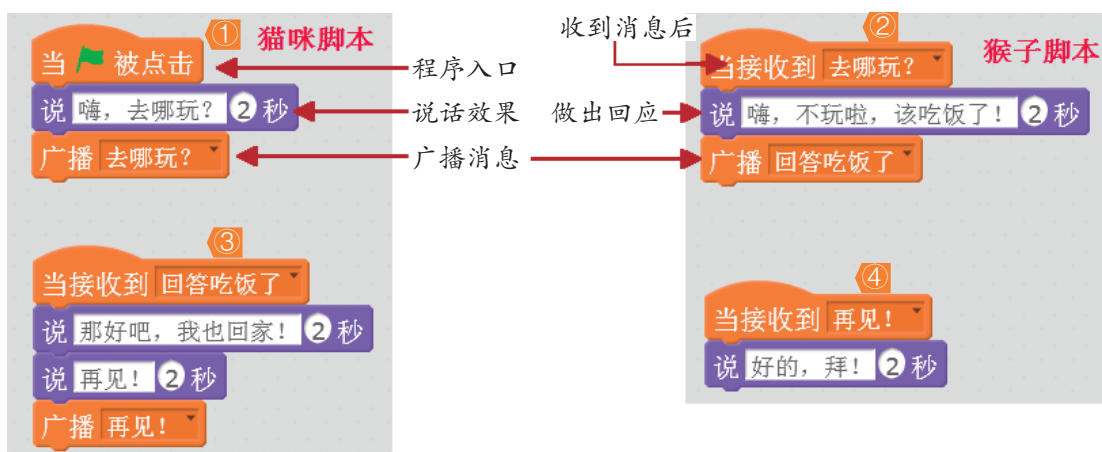


图3-4 对话脚本实现

图3-4中红色数字1~4是执行的流程，也是谈话的顺序，这里为了展示出更真实的效果，使用了先说话后广播消息的方式。实际上广播积木是用来播放消息的，只需配合消息接收积木使用即可。







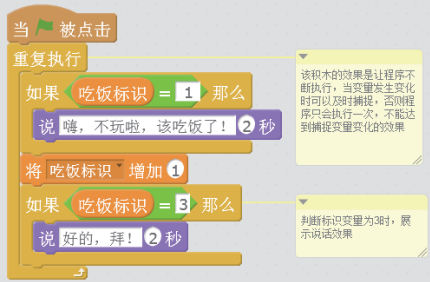
提示

消息的广播不是单独地发给某个角色，而是作品内所有角色包括背景都会得到这个消息。

2. 利用变量来实现互动

如果说第一种方式比喻成是小区内以喇叭广播的方式告知大家消息，那么第二种方式就可以把“变量”比喻成小区内的广告牌，这种方式只是角色主动地判断变量的值是否到达临界值，然后才采取行动。具体实现过程参考表3.6。

表3.6 利用变量实现角色互动

角 色	脚 本	说 明
任何角色都可以		<p>为了让所有角色都能访问变量, 创建时选择“适用所有角色”</p> 
		<p>脚本右边 3 个黄色矩形框是为指定积木添加的注释。添加方法是在需要添加注释的积木上右击, 在弹出的快捷菜单中选择 添加注释 选项, 见下图:</p> 
		<p>重复执行 积木在整个脚本中有着不可替代的作用, 例如, 程序中某些脚本需要多次执行, 但又不希望重复写这些代码, 那么利用它以及它的那些变种积木可以实现这些功能。与它功能相似的还有 重复执行 10 次, 该积木可控制重复执行的次数</p>

重点

程序中添加注释是一个好习惯, 因为程序不仅自己看, 别人也需要看, 要想快速看懂别人的程序, 注释是一个非常好的帮手。此外, 程序一旦写完, 很可能再隔几个月才能再次阅读, 那么有些难懂的地方可以借助当时添加的注释快速理解。



练一练: 将程序中的 **将吃饭标识增加 1** 替换成 **将吃饭标识设定为 0**, 并实现同样的效果。

3. 利用时间实现互动

利用时间实现互动的原理类似我们日常中的巧遇, 也就是在某个时刻, 每个角色都做了该做

的事，那么在程序运行时，就会展现出互动的效果。这种方式适合于用前两种方式不太容易实现的程序。有关实现方式见图3-5。



图3-5 利用时间实现互动效果

如果用一个时间分布图来描述它们两者的时段分布，可参考图3-6。图中的时间轴表示整个程序执行了11.5秒。猫咪和猴子分别在不同的时段出现说话效果，其中黑色实线表示在说话中，而虚线表示在等待。两者相结合到一起，就出现了交互的效果。在时间比较精确的动画场景中这种方式也不失为一个好选择。

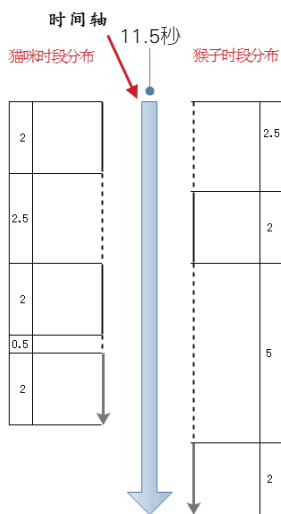


图3-6 对话时序图

3.2 画笔的使用

有关画笔常用的积木在3.1.4小节已经做了介绍，本节将介绍如何使用画笔进行绘制操作。

3.2.1 绘制一条虚线

画笔实际上是角色的中心点，绘制虚线的实现脚本和效果见图3-7。



图3-7 绘制虚线

- 思考：**
1. **清空** 积木为什么不放到脚本的结尾，放到程序前端的作用是什么？
 2. 如果只想看到绘画的线段而不想看到猫咪，该如何做？（提示：在一个角色上可以存在多个 **当被点击**）

3.2.2 绘制三角形

Scratch在每个方向上都可以用两个角度来表示，具体可参考图3-8。

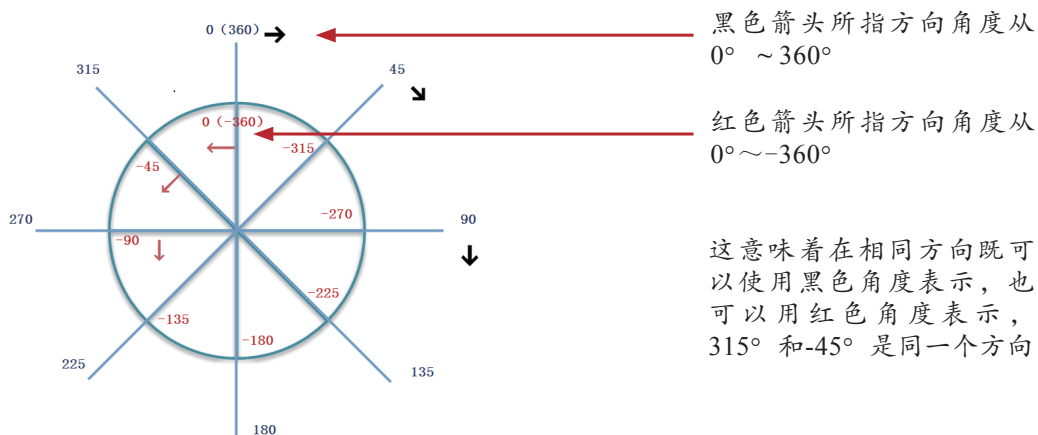


图3-8 每个方向的角度

可用角色信息验证一下以上各个对应的角度方向是否相同，具体操作可参考图3-9。



图3-9 角色信息中的方向

下面使用画笔来完成一个等边三角形，具体代码和效果见图3-10。

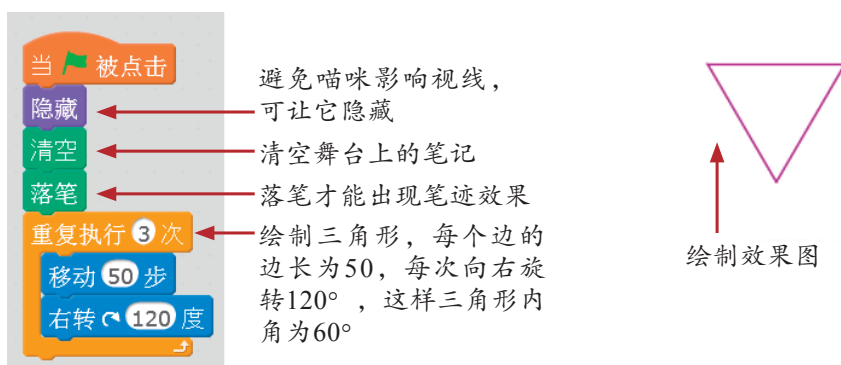


图3-10 绘制等边三角形

等边三角形的每个角都是 $180^\circ/3=60^\circ$ ，每画出一个角，都需要角色（画笔）朝向转 $180^\circ - (180^\circ/3) = 120^\circ$ ，这样运动的轨迹就构成了三角形，运动过程见图3-11。

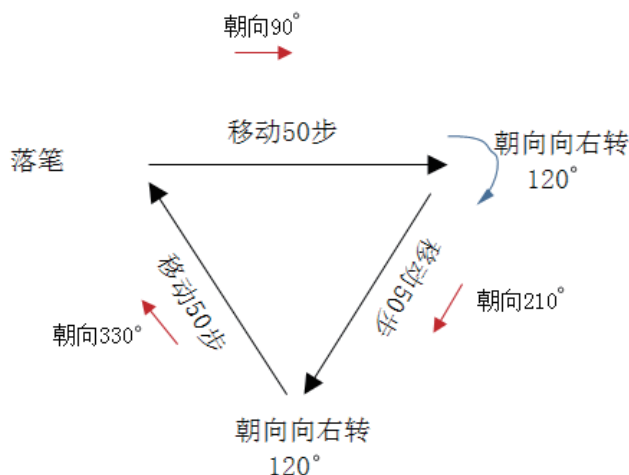


图3-11 绘制过程

3.2.3 绘制旋转的风车

到目前为止，已经绘制出了一个三角形。利用三角形还可以绘制出更多的效果，例如旋转的风车，风车本质是旋转的三角形，即把上面的三角形重复绘制多次，并且每次都旋转一定的角度，绘制出来的图形可参考图3-12。

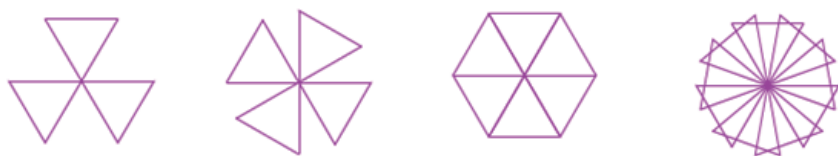


图3-12 待绘制图形

图3-12中的图形都是复合图形，也就是整个图形由小的三角形构成，在写脚本时需要嵌套操作，具体实现脚本见图3-13。

当 被点击

隐藏 ← 隐藏角色

清空

将画笔的颜色设定为

移到 x: 0 y: 0 ← 设定角色位置

面向 90° 方向

落笔

重复执行 3 次 ← 注意这两个数之间的关联

重复执行 3 次 ← 围绕中心画三角形的次数，例如左边第一个图需要绘制3次，第二个需要4次，第三个需要6次，第四个需要8次

移动 50 步 ← 绘制风车叶，实际是小三角形

右转 $180 - 180 / 3$ 度 ← 绘制小三角形的角

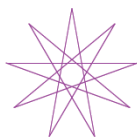
右转 $360 / 3$ 度 ← 设置风车叶之间的角度，这里计算3个三角形之间间隔的角度。该数值要小于或等于最外围的循环次数，否则绘制的图形不闭合

图3-13 组合图形绘制脚本

说明

隐藏角色是为了看清楚画笔效果，虽然把角色隐藏了，但在画笔作用下，它的运动轨迹依然会被画出来。利用 显示 积木，还可以让角色再显示出来。

 练一练：尝试绘制下面的图形：



代码提示：



3.2.4 按要求绘制多边形

假如画图的时候能按照我们的要求进行绘制，那该是多么惬意的事。要想实现这种效果，实际上需要实现我们和软件的交互，相关的积木在 **侦测** 中。程序实现过程见表3.7。

表3.7 互动绘制多边形

角 色	脚 本	说 明
		创建两个变量，一个叫 多边形边长 ，用来存放多边形的长；另一个叫 绘制边数 ，用来存放多边形的边数
		<p>① 在 询问 What's your name? 并等待 积木中填写“绘制几角呢？”，运行时 会弹出一个对话框，等待用户回答，用户回答的内容被存储在 回答 中。</p> <p>② 利用自定义变量中的 将 多边形边长 设定为 0 积木将 回答 中的内容存储到变量中，以便其他积木使用</p>
		当接收到 广播 开始绘制 发送的消息后，开始执行绘制操作

提示

这段程序仅有一个角色，就是猫咪。广播发送的消息不仅其他角色可以收到，本角色也可以收到。

3.3 作品制作前的思考

3.3.1 场景设想

心事重重的吉迦在野外散步，意外地遇到了乘UFO而来的外星人导师，导师见吉迦不开心便下来问候他，经过短暂谈话，导师答应帮助吉迦提升自己的能力。

3.3.2 思路引导

完成一个作品的思路不一定一次就很完美，都是在实现作品的过程中不断改进，直到自己满意为止。所以，在着手开发程序时，不妨把简单的先做出来，然后再一点点思考如何实现复杂的部分。有关本场景的实现思路可参考图3-14（仅供参考）。

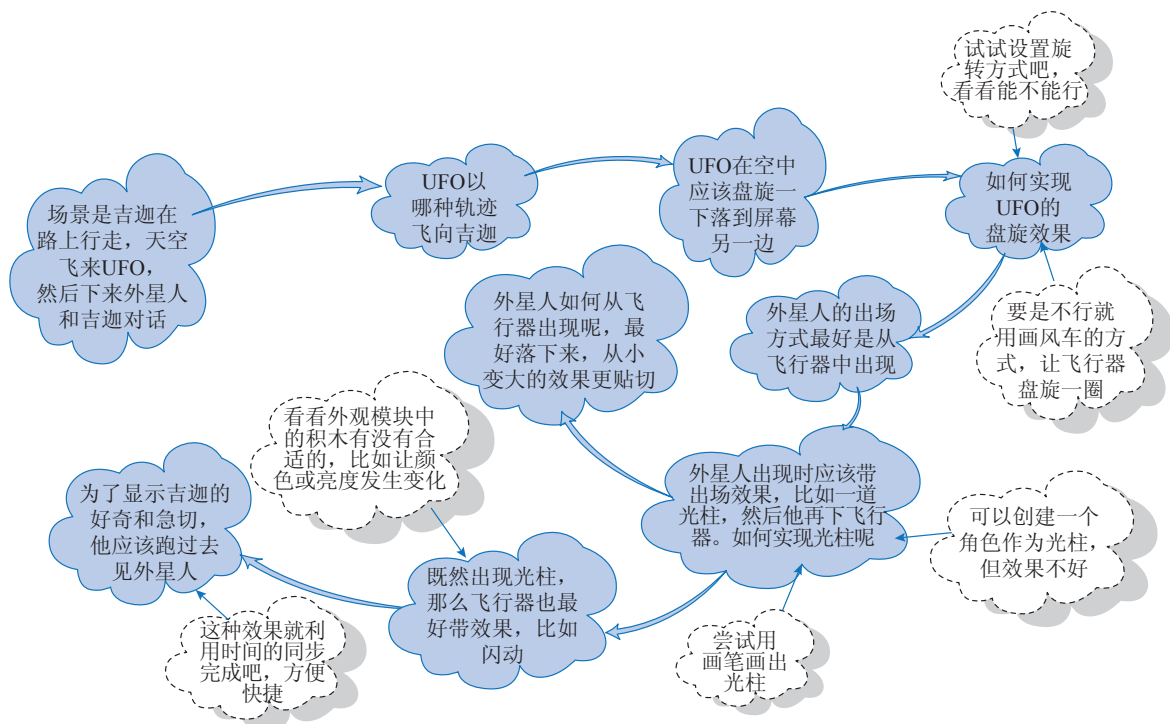


图3-14 思路引导

3.3.3 技术难题突破

在本场景中可能遇到的问题以及解决方法可参考表3.8。

表3.8 场景技术难题及解决方案

技术难题	解决方案	涉及的积木
飞行器出场后以平滑的方式在空中盘旋一圈	盘旋前先设定朝向,然后以画风车的方式让飞行器出现盘旋效果。设定朝向目的是让飞行器盘旋效果看起来更平滑	
光柱效果	利用画笔来实现	
在光柱出现同时,飞行器颜色不断变化,最终变回原色	利用特效更改积木实现	

3.4 实现吉迦的奇遇

3.4.1 作品需要的元素

本场景需要的元素见表3.9。

表3.9 场景包含的元素

元素	说明	相关操作
	程序背景。 从 Scratch 背景库 主题 / 太空 中选取 space	新建背景 

续表

元 素	说 明	相 关 操 作
	飞行器角色。 该角色需要从本地文件上传至作品中。该素材本书会提供给读者	
	导师角色。 从 Scratch 角色库 主题 / 太空 中 选取 Robot1, 并把它造型进行“左右翻转”设置	
	画笔, 理论上用任何角色都可以做画笔, 这里用造型中的画笔来画一个点, 作为画笔角色	
	吉迦角色。 从角色库 主题 / 太空 中选取 Giga walking。为什么不选 Giga 作为角色, 因为 Giga walking 有走步的造型, 适合我们的作品	

3.4.2 作品的执行流程

作品执行的主要流程见图3-15。

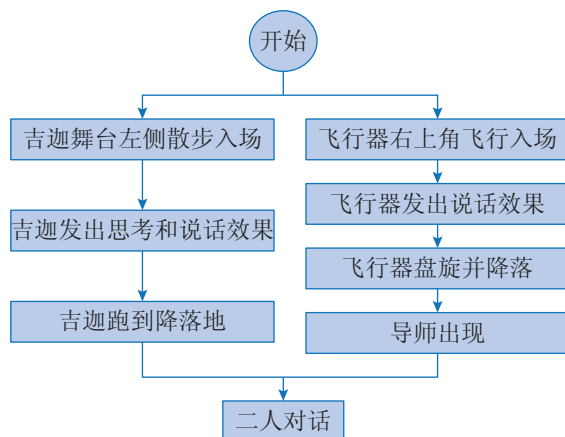


图3-15 程序执行流程

3.4.3 作品实现

整个场景可分成4部分：即飞行器的入场和飞行效果、导师的出现、吉迦的入场以及外星人导师和吉迦的对话。他们之间的互动效果是利用了时间的分布以及广播消息机制来完成。

① 有关飞行器的相关脚本见表3.10。

表3.10 飞行器角色代码



元 素	元素对应的脚本	说 明
		<p>① 这部分脚本主要作用是飞行器的入场操作，最终位置是舞台的(90,120)点。</p> <p>② 这部分脚本作用是让飞行器做盘旋飞行。需要在角色左上角单击, 进入角色属性设置界面，把旋转模式设置为“左右翻转”。</p> <p>③ 完成舞台上的一个回旋飞行。</p> <p>④ 光柱出现时,飞行器变色特效</p>
		这部分代码在与飞行器入场时段同时执行，效果是飞行器由小变大，好像由远及近飞行
		在飞行过程中出现说话效果
		为飞行器和导师的出现添加音效

单击  运行程序后，每个角色中凡是有  的脚本都会同时执行，因此该表中的3段脚本会同时执行。


② 有关画笔的相关脚本见表3.11。

表3.11 画笔角色代码

元 素	元素对应的脚本	说 明
		<p>① 把画笔角色隐藏，并设置初始位置，画笔运动方向向下。</p> <p>② 清空舞台笔迹，设定画笔颜色以及画笔粗细，并开始落笔。</p> <p>③ 利用画笔画出上细下粗的光柱</p>
		当接收到  的消息后，清空舞台笔迹

 **思考：**表格中，第2段代码中的  积木是否必须要存在？

答案

如果在3段代码后没有  积木，那么第2段中的清空操作就是必需的，除非程序只执行一次，因为第二次执行程序时画笔在移到指定位置时，会画出笔迹。

③ 有关吉迦的相关脚本见表3.12。

表3.12 吉迦角色代码

元 素	元素对应的脚本	说 明
		以走步的方式入场

续表


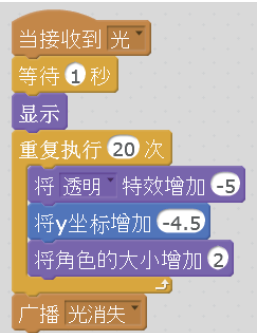
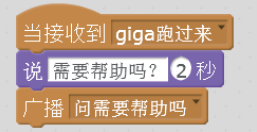
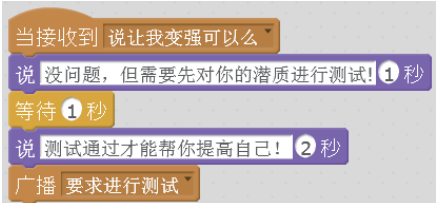
元 素	元素对应的脚本	说 明
		边走边思考。在看到飞行器时发出感叹
		当光柱消失, 吉迦跑到导师面前时, 发送广播消息
		接收到广播发送的消息“问需要帮助吗”时, 产生回应
		接收到广播发送的消息“要求进行测试”时, 产生回应

④ 有关导师的相关脚本见表3.13。

表3.13 导师角色代码

元 素	元素对应的脚本	说 明
		设置导师初始大小和位置, 并将他设置为透明、隐藏

续表

元 素	元素对应的脚本	说 明
		当收到广播消息光后,角色开始从透明变为不透明,变大,向下移动。实现效果是该角色从飞行器中落下
		实现吉迦跑过来后,导师首先说话
		以收到广播消息作为触发点,实现导师和吉迦相互对话的效果

3.5 课程拓展

完成作品:不断冲锋的小鸟在飞行过程中呼喊“我要自由地飞…”。

训练提示:导入角色Parrot2,参考以下脚本:



第5课 获取浮砖中的火烛

导师要求吉迦从隐藏在浮砖中的气球里获取熄灭的火烛，如果能获得火烛，则这一关通过。为了通过这项考验，吉迦尽量要完成以下几项任务。

【吉迦的任务】

- 掌握如何利用方向键来控制角色的移动。
- 了解如何制作新积木。
- 跟随本章内容，实现寻找迷宫中的老鼠游戏，执行效果见图5-1。
- 跟随本章内容，实现本章主要作品——获取浮砖中的火烛，执行效果见图5-2。

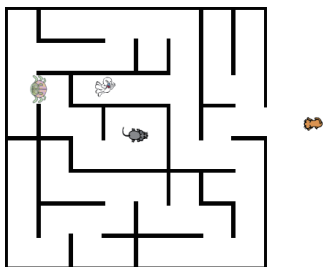


图5-1 寻找迷宫中的老鼠

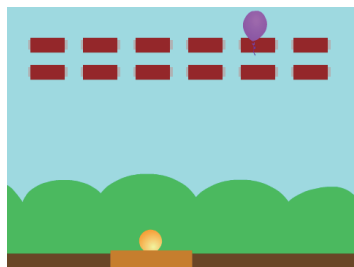


图5-2 浮砖中的火烛



5.1 预备知识

5.1.1 控制角色的移动

控制角色移动也是人机交互的一种方式，相关积木是 `按键“空格”是否按下?`，该积木凹槽的下拉框中包含了键盘上的各种数字和字母，再配合“流程判断积木”就可以实现我们的目标。例如，利用键盘方向键控制一个猫咪的移动，具体实现步骤如下：

- 从Scratch角色库 `分类 / 动物` 中选取Cat2角色，并单击 ，更改Cat2为“猫咪”。
- 为猫咪编写代码，实现控制猫咪移动。相关代码见图5-3。

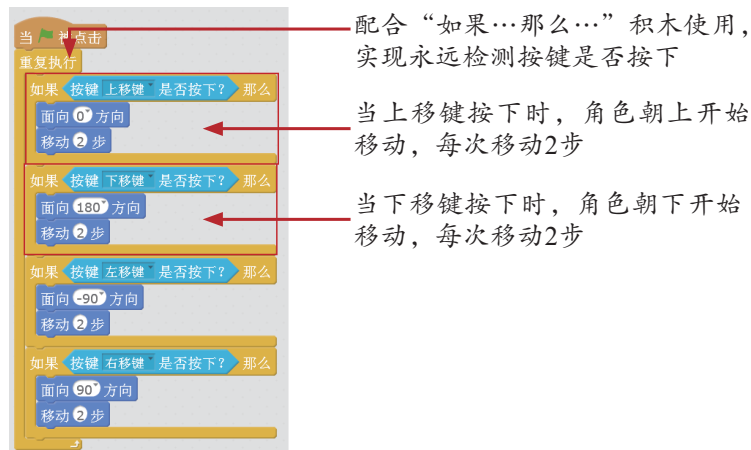


图5-3 控制猫咪移动代码

5.1.2 如何制作新积木

Scratch除了提供众多已经具有一定功能的积木外，还允许用户自己创建积木，只不过需要在已有积木基础上实现创建。单击 **更多积木** 中的 **制作新的积木** 按钮就可以创建新的积木，新积木通常包含名称、参数、标签以及实现它功能的其他积木。创建界面见图5-4。

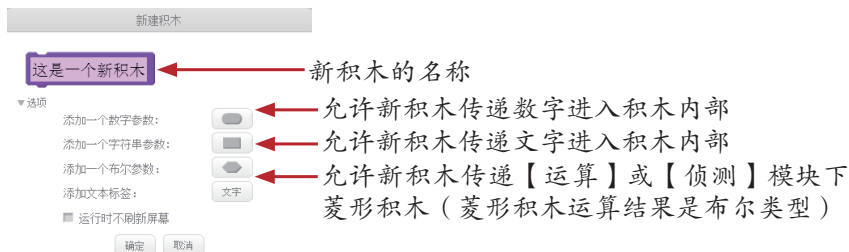


图5-4 创建新积木

 **练一练：**利用“新积木”功能实现一个具有侦测按键并移动的新积木，具体功能等同于图5-5，但比它更具有通用性。

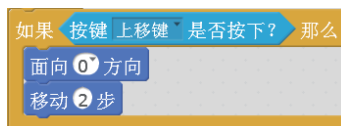


图5-5 待实现的功能

新积木实现，包含两个步骤：

① 定义新积木，实现过程参考图5-6。

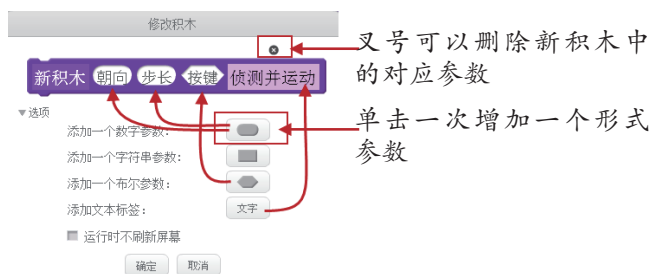


图5-6 新积木头部

创建后包含两部分，具体见图5-7。

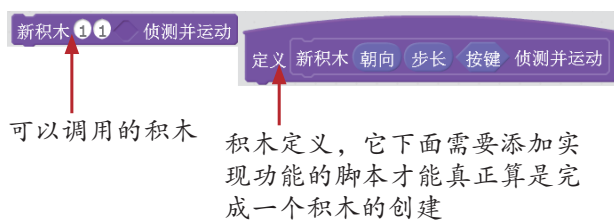


图5-7 定义积木

以上只是实现了一个新积木的头部，或者称为新积木的声明，它包含了新积木的名称和形式参数（用来对真实参数进行描述），没有积木内容。

② 为新积木定义内容，实现功能。具体见图5-8。

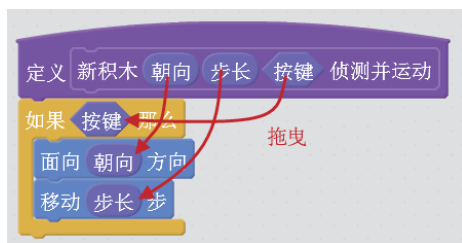


图5-8 定义新积木内容

到此，新积木定义完成，接下来就可以使用了，那么图5-3的代码用新积木如何表示呢？见图5-9。



图5-9 控制猫咪移动

可见，创建积木不仅可以实现新功能，也能降低代码数量。移除新积木和移除普通积木一样，都是拖曳到积木列表区完成移除。

说明

“制作新的积木”不一定要有参数，参数只有必要时才使用。

5.1.3 寻找迷宫中的老鼠

既然学会了如何利用方向键控制角色的移动，那么为什么不实现一个小游戏呢？游戏场景设定为：控制猫咪躲避迷宫中的怪物，最终找到老鼠。游戏中相关素材可参考表5.1。

表5.1 迷宫游戏相关素材

元素	说明	相关操作
	迷宫背景。 单击“从本地文件中上传背景”完成迷宫背景的上传。该素材会随书赠送	
	<ol style="list-style-type: none"> ①从 Scratch 角色库 分类 / 动物 中选取 Cat2。 ②在“造型”界面改变猫咪的造型，这样避免尾巴在迷宫中占用太多空间。 ③更改 Cat2 名称为“猫咪” 	

续表

元 素	说 明	相 关 操 作
	<ol style="list-style-type: none"> ①从 Scratch 角色库 分类 / 动物 中 选取 Mouse1。 ②更改 Mouse1 名称为“老鼠”。 ③设置角色大小和位置 	把老鼠放置在迷宫的正中心，坐标大约是 (-64,10)。选中 大小 用来显示角色的大小，利用 按钮对角色大小进行调整，建议为 35，或在代码中利用积木 将角色的大小设定为 35 进行角色大小的设置
	<ol style="list-style-type: none"> ①从 Scratch 角色库 分类 / 奇幻 中 选取 Ghost2。 ②更改 Ghost2 名称为“吓人的怪物”。 ③在“造型”界面复制 ghost2-a 造型，然后将新造型设置为“左右翻转” 	 <p>复制该造型，会产生一个和它一样的新造型</p> <p>对新产生的造型进行翻转操作</p> <p>最后增加的新造型形象</p>
	<ol style="list-style-type: none"> ①从 Scratch 角色库 分类 / 动物 中 选取 Ladybug2。 ②更改角色名称 Ladybug2 为“大蜘蛛”。 ③设置大小和位置 	利用积木或鼠标拖曳来设置该角色位置，位置坐标参考 (-194,66)，大小为 40

迷宫游戏实现代码参考表5.2。

表5.2 迷宫游戏代码

元 素	元素对应的脚本	说 明
		<ol style="list-style-type: none"> ①当该角色碰到迷宫边缘时不可以再往前，但由于可以同时按下多个方向键，偶尔有意外发生。 ②当该角色碰触蜘蛛角色时发出说话效果，并移动到初始位置

续表

元 素	元素对应的脚本	说 明
	<pre> 当 被点击 移到 x: 180 y: 19 重复执行 如果 按键 上移键 是否按下? 那么 面向 0° 方向 移动 2 步 如果 按键 下移键 是否按下? 那么 面向 180° 方向 移动 2 步 如果 按键 左移键 是否按下? 那么 面向 -90° 方向 移动 2 步 如果 按键 右移键 是否按下? 那么 面向 90° 方向 移动 2 步 </pre>	<p>实现按下方向键时, 猫咪向着指定的方向移动</p>
	<pre> 当 被点击 移到 x: -194 y: 66 面向 180° 方向 将 透明 特效设定为 100 显示 重复执行 重复执行 20 次 将 透明 特效增加 -5 等待 0.4 秒 重复执行 18 次 将 透明 特效增加 5 等待 0.06 秒 隐藏 等待 2 秒 显示 </pre>	<p>设置蜘蛛在固定坐标, 不断地呈现“显示 - 隐藏”的效果。当隐藏时, 猫咪可以通过该障碍</p>
	<pre> 当 被点击 将 旋转模式 设定为 左-右翻转 面向 90° 方向 移到 x: 3 y: 68 重复执行 将造型切换为 ghost2-a2 在 3 秒内滑行到 x: -107 y: 68 将造型切换为 ghost2-a 在 3 秒内滑行到 x: 4 y: 68 </pre>	<p>让怪物在一定范围不停地活动, 充当游戏中的障碍物</p>

程序效果见图5-10。

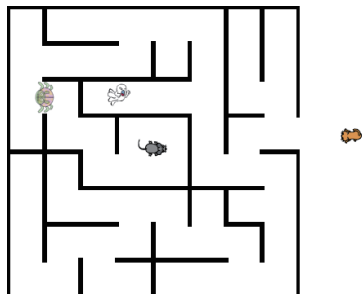


图5-10 程序运行效果

5.2 作品制作前的思考

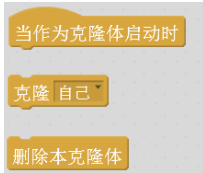



5.2.1 场景设想

利用平台上的圆球击打空中的浮砖，并撞击3次气球，令其破碎，掉落熄灭的火烛。

5.2.2 难点突破

本作品主要面临的问题见表5.3。

表5.3 场景技术难点及解决方案

技术难点	解决方案	涉及的积木
提供一个浮砖角色，然后在空中需要出现2行6列的效果	利用克隆积木实现该效果	
当球击中浮砖时有关反弹方向的判定	把浮砖的上下面和左右面进行区分，例如在造型区绘制  效果作为浮砖，然后归纳总结各种反弹可能	制作积木  

有关球运动方向以及反弹方向可以参考图5-11。图中相同颜色的线段表示前进方向相同。对圆球可能撞击的位置以及反弹方向进行总结，可以简单归纳为撞击在浮砖上下两侧的圆球反弹方向可用“(180-反弹前的运行方向)”来计算；而撞击在浮砖左右两侧的圆球反弹方向可用“(-1*反弹前的运行方向)”来计算，即撞击前向45°方向运行，撞击后则可认为向-45°方向反弹。

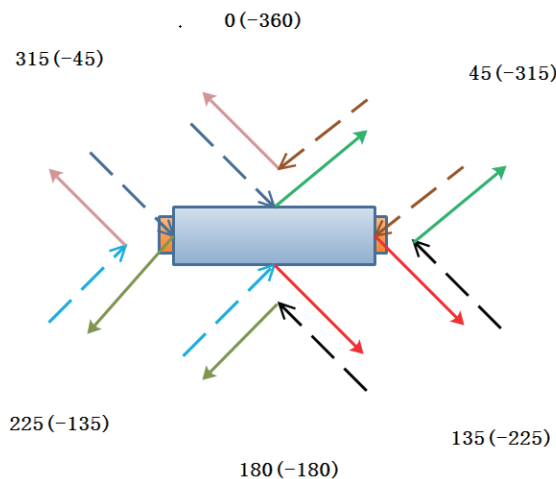


图5-11 运行及反弹轨迹

5.3 浮砖中取火烛实现



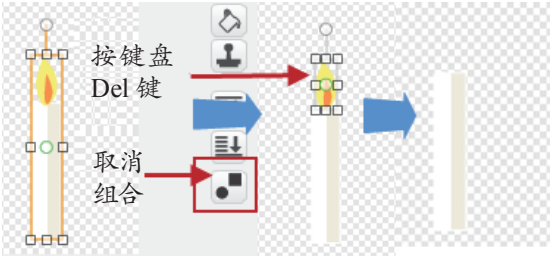

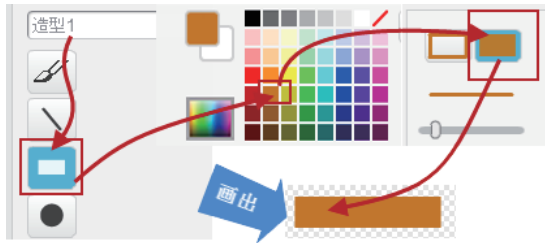


5.3.1 作品需要的元素

该作品中涉及的元素见表5.4。

表5.4 场景中的元素

元素	说明	相关操作
	程序背景。 从 Scratch 背景库 分类 / 户外 中选取 blue sky	新建背景 

续表

元 素	说 明	相 关 操 作
	角色名改为“气球”。 从 Scratch 角色库 分类 / 物品 中选取 Balloon1, 并在造型区选择 balloon1-c 作为角色展示造型	
	角色名改为“火烛”。 从 Scratch 角色库 分类 / 物品 中选取 Candle, 并编辑它的第一个造型, 把火焰去掉	
	角色名设定为“反弹平台”。 绘制一个新角色, 用画笔画出一个实心矩形作为平台	
	角色名改为“球”, 用来碰撞浮砖的球。 从 Scratch 角色库 分类 / 物品 中选取 Ball	
	角色名设定为“浮砖”。 仿照画平台的方式, 新增浮砖角色	

5.3.2 作品实现

该作品可分成3个场景来实现, 实现每个场景的相关步骤如下:


① 浮砖相关。该角色需要以2行6列的方式进行排列, 并且在碰到“球”角色后发出碰撞的声音, 具体代码见表5.5。

表5.5 浮砖排列场景实现

元 素	元素对应的脚本	说 明
		<p>① 设置“浮砖”角色的初始位置。</p> <p>② 对“浮砖”进行克隆操作，每个角色副本把 X 轴坐标增加 72，这样实现向右排列。</p> <p>③ 第二行浮砖的 Y 轴坐标</p>
		<p>当浮砖作为克隆体运行时，如果检测到它碰触圆球，则删除当前克隆出来的浮砖，同时发出声音</p>

② 反弹平台相关。该角色随方向键的按下而移动，具体代码见表5.6。

表5.6 反弹平台相关实现

元 素	元素对应的脚本	说 明
		<p>当程序运行时不间断检测左、右两个方向键是否按下，当按下时将平台进行对应方向的移动操作</p>

③ 气球和火烛相关。根据场景设想，当圆球第3次碰触气球时，火烛出现并掉落。每次碰

触气球时要求具备缩小再膨胀效果。具体代码见表5.7。

表5.7 气球以及火烛相关实现

元 素	元素对应的脚本	说 明
		创建 3 个变量, 记录气球的坐标以及被圆球碰触的次数
		为气球随机获取一个位置, 并时刻检测气球是否被飞起的圆球碰触到, 当碰触 3 次时, 气球隐藏起来。这里之所以获取气球的位置是因为要达到火烛和气球重合的目的。当气球被碰触 3 次, 并隐藏时, 出现火烛好像从气球中掉落的效果
		初始时, 火烛隐藏, 当气球被击中 3 次, 火烛显示, 并滑行到舞台中央, 此时整个游戏效果全部停止

④ 圆球相关。圆球在触发某个按键后从“反弹平台”飞起, 并击打浮砖然后再反弹, 玩家需要按动方向键来控制“反弹平台”, 使它能接住圆球, 直到火烛掉落。具体代码见表5.8。

表5.8 圆球相关实现

元 素	元素对应的脚本	说 明
		创建一个新的积木, 专门作为判断反弹使用

续表

元 素	元素对应的脚本	说 明
	 <pre> 定义 反弹 碰到悬木主体 碰到悬木两边 如果 碰到悬木主体 与 碰到悬木两边 那么 面向 方向 * -1 方向 否则 如果 碰到悬木主体 那么 面向 180 - 方向 方向 </pre>	根据图 5-9 归纳出来的规律并以代码实现
	 <pre> 当 被点击 等待 0.5 秒 在 0.5 秒内滑行到 x: -42 y: -140 重复执行 如果 按键 空格 是否按下? 那么 面向 45 方向 重复执行 移动 10 步 反弹 碰到颜色? 碰到颜色? 碰到边缘就反弹 如果 碰到 反弹平台? 那么 面向 在 -60 到 60 间随机选一个数 方向 如果 y 坐标 < -158 那么 停止 全部 </pre>	判断空格键是否按下,当运行程序后,并且空格键按下时,圆球飞起。当碰到指定颜色时,视同碰到浮砖边缘,然后产生反弹动作。当圆球碰触舞台下边界时,视同游戏失败,所有代码停止运行

5.3.3 作品运行效果

作品运行效果参考图5-12。

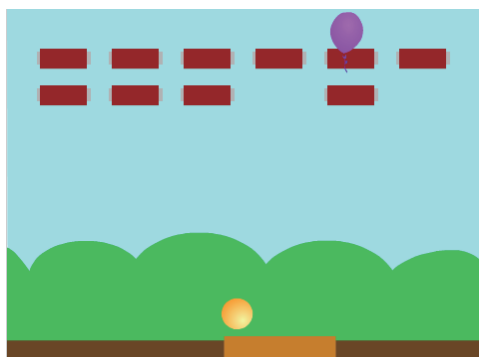


图5-12 程序开始

当从气球中获取熄灭的火烛,视同该程序运行结束。

5.4 课程拓展

(1) 当前“反弹平台”左右移动时会进入舞台的边界里，尝试利用代码让它活动范围在舞台中，左右移动时不可以移出舞台边界外。

提示

可参考加入以下两段代码：



(2) 思考：当前程序获取火烛时，火烛落下的起始位置和气球位置偶尔会不重合，请同学思考这是为什么。

参考答案：因为当程序运行时，每个“当被点击”中的代码都是同时执行的，由于计算机的原因，积木执行时间会有先后差异，偶尔会出现“火烛”角色中的“移到 x: 气球X位置 y: 气球Y位置”积木先于“气球”角色中的“将气球Y位置”设定为在 120 到 140 间随机选一个数”积木执行，这样就会出现题目中的问题。如果需要解决，可考虑利用“广播”积木或“等待”积木来实现。

(3) 练一练：把控制猫咪移动的代码利用“制作新积木”功能重写一遍，参考5.1.2小节内容。