

广东省教育科研“十二五”规划课题
中学创客教育校本课程的开发—以广东实验中学为例
媒介素养在高中信息技术课程中的渗透
高中媒介素养教育校本教材开发研究—以广东实验中学为例
中学生媒介素养教育研究—以广州市中学生为例的研究成果



Scratch


程序设计教程

Scratch CHENGXU SHEJI JIAOCHENG

胡正勇 著

SPM 南方出版传媒

全国优秀出版社 全国百佳图书出版单位 广东教育出版社



广东省教育科研“十二五”规划课题
中学创客教育校本课程的开发—以广东实验中学为例
媒介素养在高中信息技术课程中的渗透
高中媒介素养教育校本教材开发研究—以广东实验中学为例
中学生媒介素养教育研究—以广州市中学生为例的研究成果




Scratch

程序设计教程

Scratch CHENGXU SHEJI JIAOCHENG

胡正勇 著

SPM 南方出版传媒

全国优秀出版社 全国百佳图书出版单位  广东教育出版社

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

Scratch程序设计教程 / 胡正勇著. —广州: 广东教育出版社, 2017. 6

ISBN 978-7-5548-1798-8

I. ①S… II. ①胡… III. ①程序设计—教材 IV. ①TP311.1

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第122304号

责任编辑: 佟长缨 刘莉敏

责任技编: 黄 康

装帧设计: 陈国梁

广东教育出版社出版发行
(广州市环市东路472号12-15楼)

邮政编码: 510075

网址: <http://www.gjs.cn>

广东新华发行集团股份有限公司经销

佛山市浩文彩色印刷有限公司印刷

(佛山市南海区狮山科技工业园A区)

787毫米×1092毫米 16开本 9印张 180 000字

2017年6月第1版 2017年6月第1次印刷

ISBN 978-7-5548-1798-8

定价: 30.00元

质量监督电话: 020-87613102 购书咨询电话: 020-87621848

前言

编者作为一名高中信息技术教师，多年从事信息学奥赛辅导，信息学奥赛是一项以算法和编程为内容的比赛。我见证了很多学生，因为爱上编程，从而改变人生。编程与算法是对事物本质的抽象，是培养逻辑思维和推理能力的有效载体。比尔·盖茨曾说，孩子编程要从小开始，这样我们的下一代才具有竞争力。学习编程，并不是让孩子们成为未来的软件工程师，不一定都要参加信息学奥赛，而是开发孩子们的创造能力，激发他们的创意思维，为学习不同知识打下基础。基于同样的目的，国际计算机科学教育推广组织（Code.org）在全球推广“编程一小时”活动，是让人人能够体验编程和创造的快乐。

在现行的高中信息技术课程中，算法与程序设计是选修模块之一。算法与程序设计在各个选修模块中，最适合培养学生的逻辑思维和创造力，本应最受学生的欢迎。然而，算法与程序设计模块在中学处于一个尴尬的境地，是学生最不愿意学习的模块。一个重要原因是使用VB、Dephi等程序设计语言进行教学。VB等软件是专业学习程序设计的理想工具，但对于初学者，由于需要严格的语法规则，常常一节课时间无法完成一个简单的效果。程序设计教师难教，学生难学。学生根本无法体验程序之美，更谈不上享受编程、创造的快乐。

Scratch是由美国麻省理工学院（MIT）媒体实验室设计开发的一款图形化简易编程软件。使用Scratch作为编程语言，摆脱了传统程序设计语言严格、刻板的语法和语句，采用图形化积木的编程方式，轻松开发制作数字化产品。引领学生通过简单积木领会条件语句、循环语句、变量与数组等编程概念，将学生们的视野和思想提升到一个更自由和开阔的空间。

本书是编者在本校开设Scratch程序设计课程的基础上，整理讲义、案例所得。经过几年的实践，学生专注于创意和算法，将自己的创意和思想使用Scratch实现，创作出一大批优秀的数字化创意作品。

由于Scratch在国内推广时间不长，作者的研究深度有限，书中错误和不妥在所难免，恳请学界同仁和广大读者批评指正。

编者
2016年11月



目 录

第一章 编程环境	1
第二章 动作与画笔	11
第三章 外观与声音	21
第四章 数字与逻辑运算	46
第五章 克隆与广播	60
第六章 变量	74
第七章 分支结构	84
第八章 循环结构	93
第九章 链表	102
第十章 过程	113
第十一章 递归	120
第十二章 排序	126



第一章

编程环境

1 学习目标

1. 什么是Scratch。
2. Scratch的下载与安装。
3. Scratch的软件界面。
4. 在线Scratch网站。

2 知识链接

1. 为什么学习编程

由计算机科学教育推广组织Code.org推广的“编程一小时”项目得到了苹果、谷歌、微软、亚马逊等科技巨头的支持，目的在于向全球青少年推广编程教育，通过创建简单应用和游戏，让青少年更好地理解日常所使用的科技（如图1-1）。



图1-1 “编程一小时”网页



美国前总统奥巴马参与了2014年“编程一小时”的活动（如图1-2），表示编程会成为未来人人应该掌握的基本技能，即便不能精通掌握，也要大致了解，学生要从小培养编程思维。奥巴马总统亲自编写了一段简单的计算机代码，成为美国历史上第一位会写代码的总统，践行“人人学编程”的口号。



图1-2 奥巴马参与“编程一小时活动”（图片来自Gigaom）

2. 什么是Scratch

Scratch是由美国麻省理工学院(MIT)媒体实验室设计开发的一款图形化编程软件，它采用图形化的编程界面，可以让青少年轻松创建自己的程序。图1-3是Scratch2.0的编程界面。

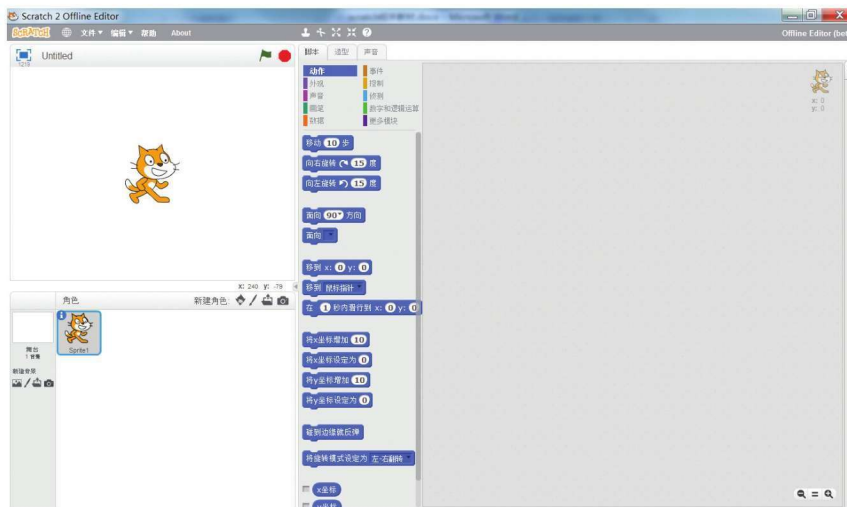


图1-3 Scratch2.0的编程界面

Scratch可以将编程变得像搭积木一样简单，采用拖曳、组合的方式设计程序，改变了传统程序设计刻板的语法和命令方式，让青少年专注于创意，创作自己的数字化产品，实现自己的程序梦想。

3. 如何安装Scratch

Scratch的下载和使用完全免费，目前已经开发了基于Windows系统、iOS系统、Linux系统下运行的版本，我们可以在Scratch官方网站（网址：<https://scratch.mit.edu/>）免费下载安装使用。由于国外服务器可能不太稳定，Scratch也提供了离线版安装使用，推荐大家使用Scratch离线版进行编程创意。Scratch离线版可以在以下网址下载“<http://it.gdsyzx.edu.cn/download/scratch.exe>”，如图1-4。本教材以Scratch2.0离线版为例，带大家进入编程的世界。



图1-4 Scratch2.0安装文件

点击运行安装，安装界面如下图：

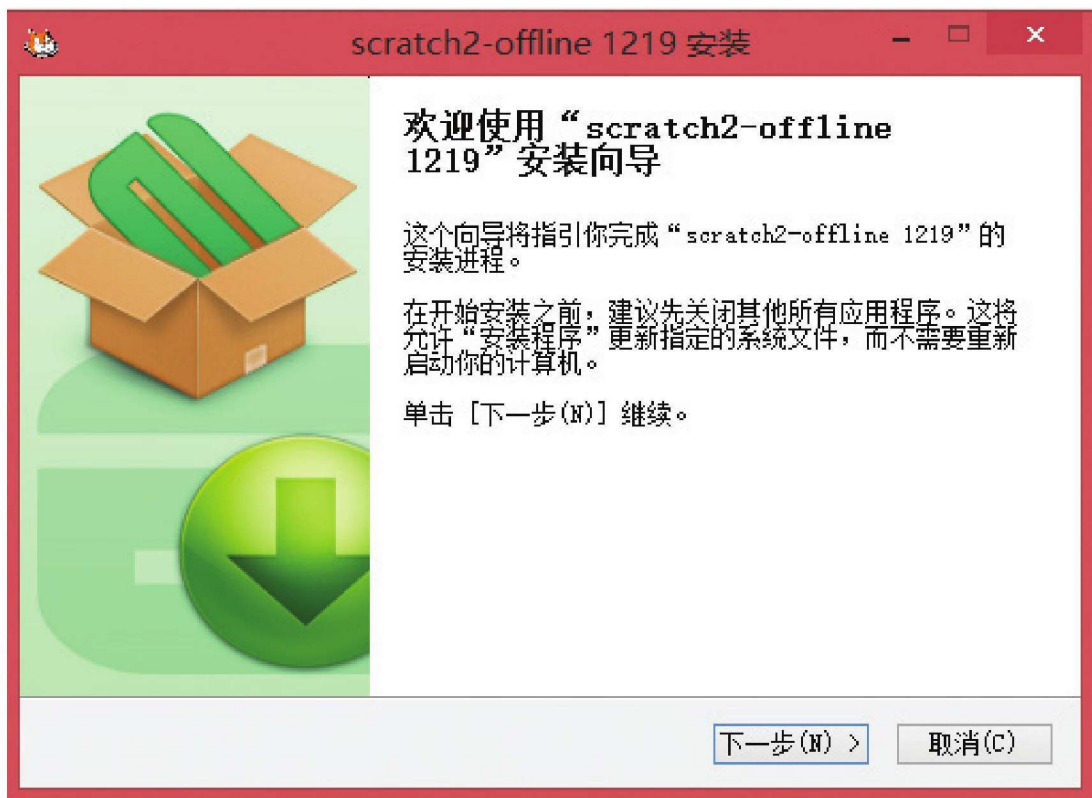


图1-5 安装界面

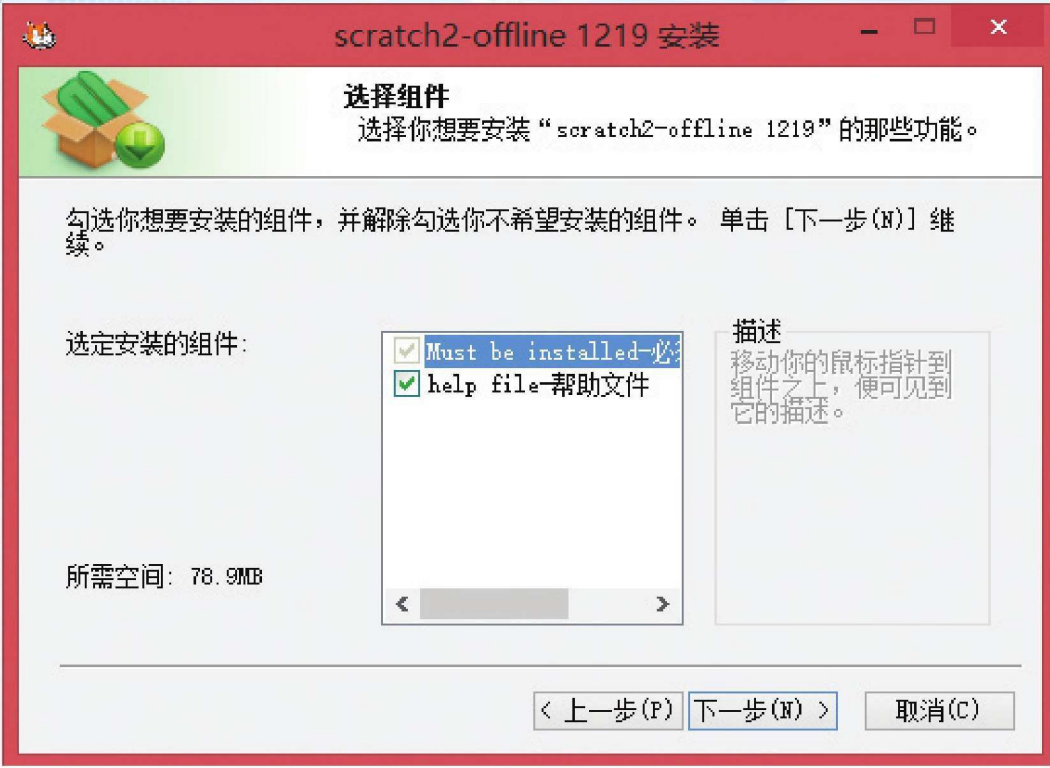


图1-6 安装界面

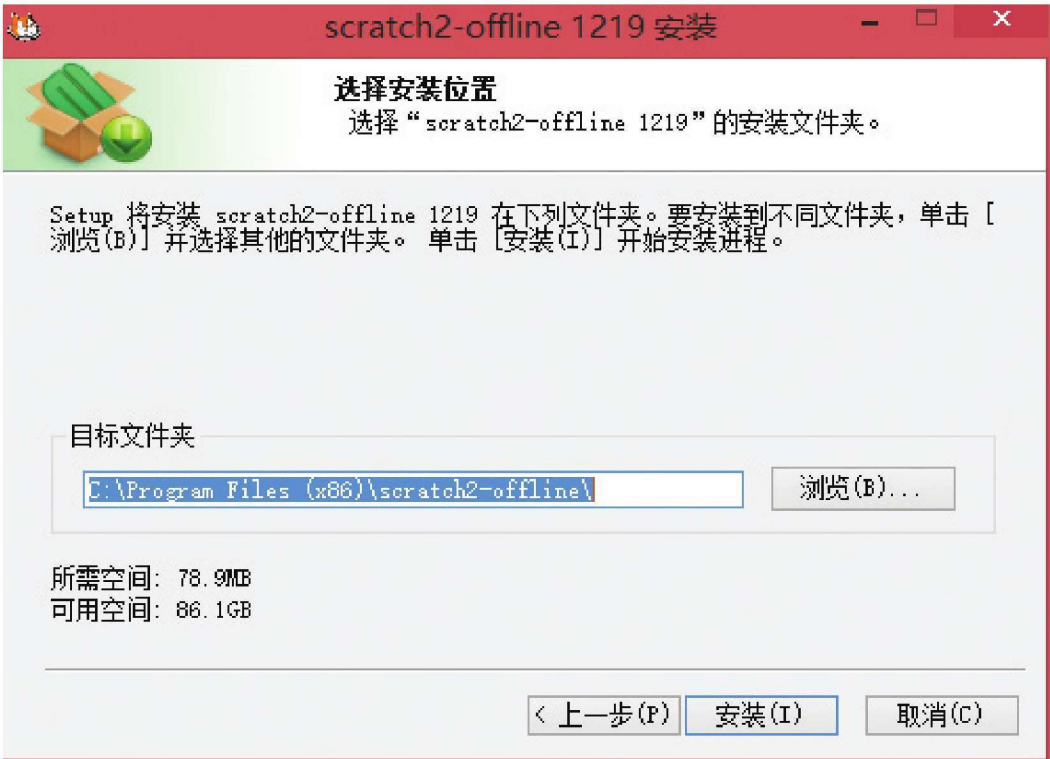


图1-7 安装界面

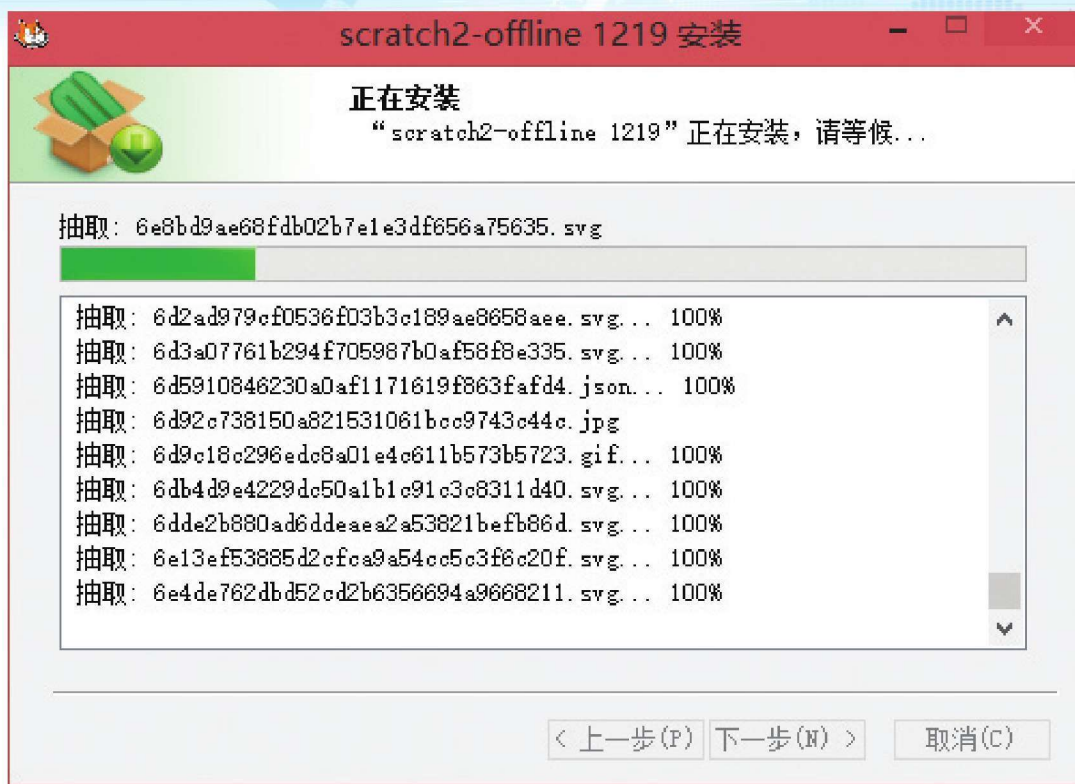


图1-8 安装界面

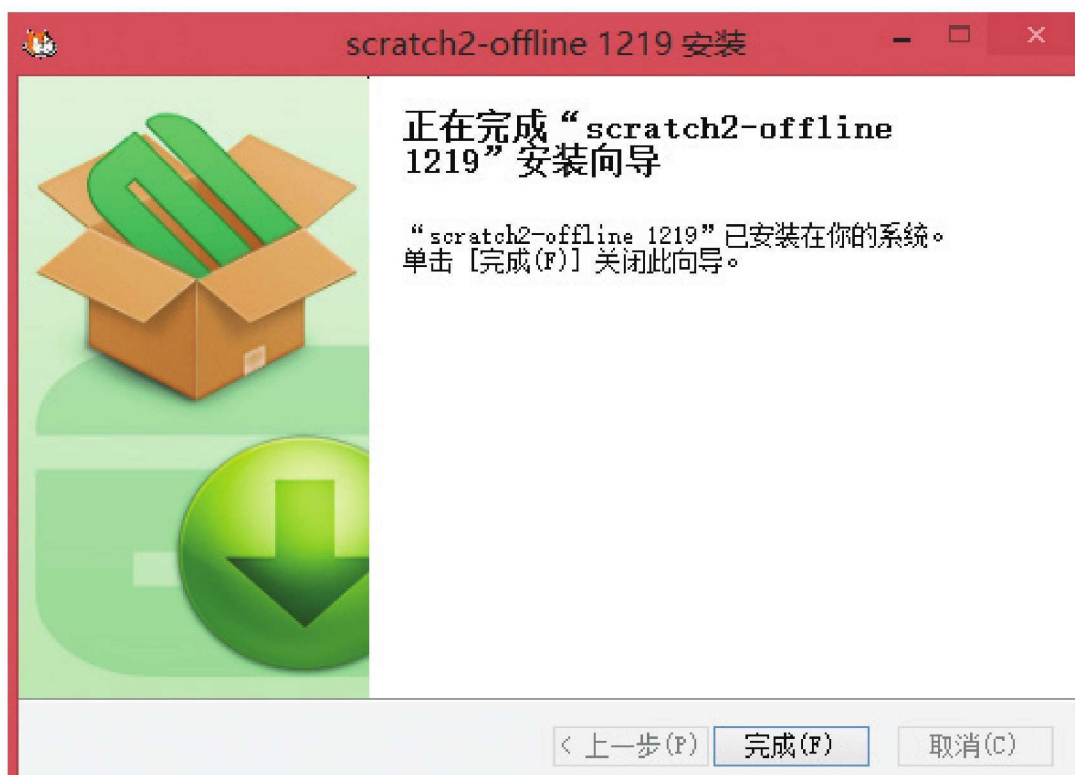


图1-9 安装界面



4. Scratch的软件界面

根据用途不同，我们可以把Scratch界面分为“指令积木区”、“角色区”、“脚本区”、“舞台”、“工具按钮”等区域，如图1-10所示。



图1-10 Scratch功能界面

(1) 指令积木区

Scratch2.0把程序命令分为动作、外观、声音、画笔、数据、事件、控制、侦测、数字和逻辑运算、更多模块等十个模块，并使用不同的颜色加以区分。

在编写程序脚本时，可以把这些指令如同搭积木一样组合使用，因此我们称之为“指令积木区”。当选择一个积木指令类别时，相关的指令内容就会呈现在“指令积木区”，如图1-11为“声音指令区”。

(2) 脚本区

脚本区是把指令进行组合的区域，是我们进行创意编程的主要区域。类似于程序设计语言的语法，Scratch的指令只有符合正确的语法才能组合到一起。在调试时可以双击指令或指令块就可以看到执行的效果。脚本区也可以切换到“造型”和“声音”，用来对角色的造型和声音进行设定。

(3) 角色区

角色区显示所有在“舞台”中出现的角色，可以对角色设计脚本、造型和声音。此外，脚本区中的“舞台”可以看作一个特殊的“角色”，可以为它设计程序脚本与造型。

(4) 舞台

舞台是角色表演的舞台，用户编写的程序效果最终呈现的区域。



图1-11 声音指令区

(5) 其他按钮

表1-1 按钮功能

按钮	功能
	全屏播放
	程序开始运行
	程序结束运行
	复制对象
	删除对象
	放大对象
	缩小对象



5. Scratch网站

麻省理工学院（MIT）提供了一个在线Scratch网站，通过这个网站，用户既可以展示、分享自己的作品，也可以学习他人的优秀作品，进行交流提高。点击Scratch界面左上角，如图1-12，进入在线Scratch网站。网站也可以通过网址：<https://scratch.mit.edu/> 访问。



图1-12 进入在线Scratch网站

网站界面，如图1-13。

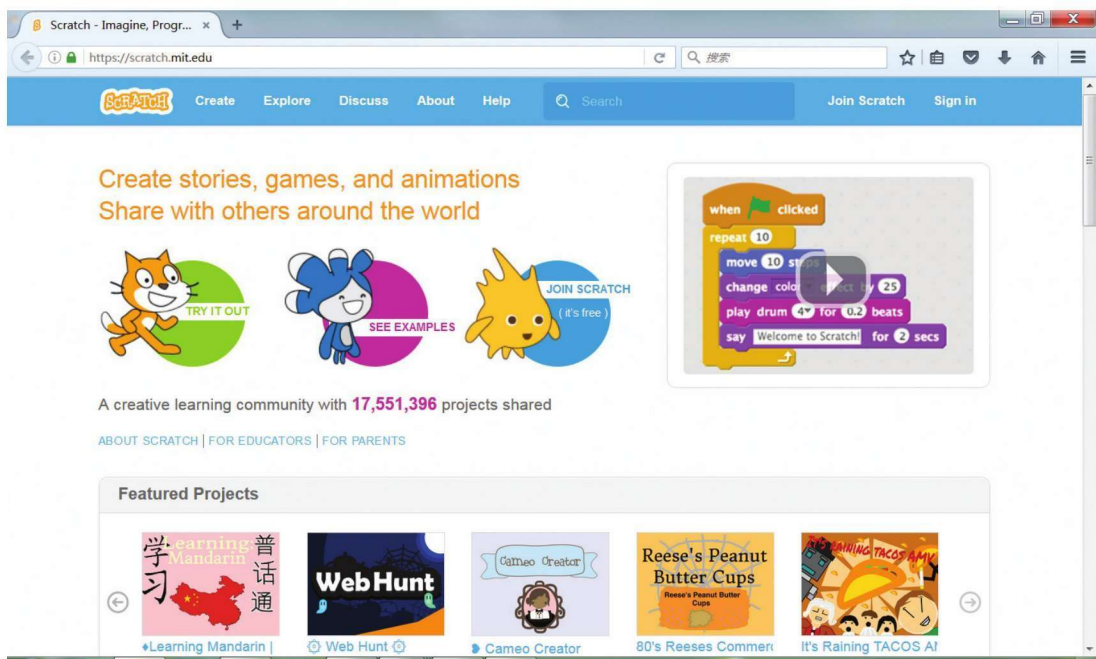


图1-13 在线Scratch网站

在线Scratch网站提供了世界各地青少年大量的优秀作品，可以借鉴学习，比如希望借鉴“打地鼠”游戏的制作方法，可以在Scratch网站中搜索“打地鼠”，如图1-14。

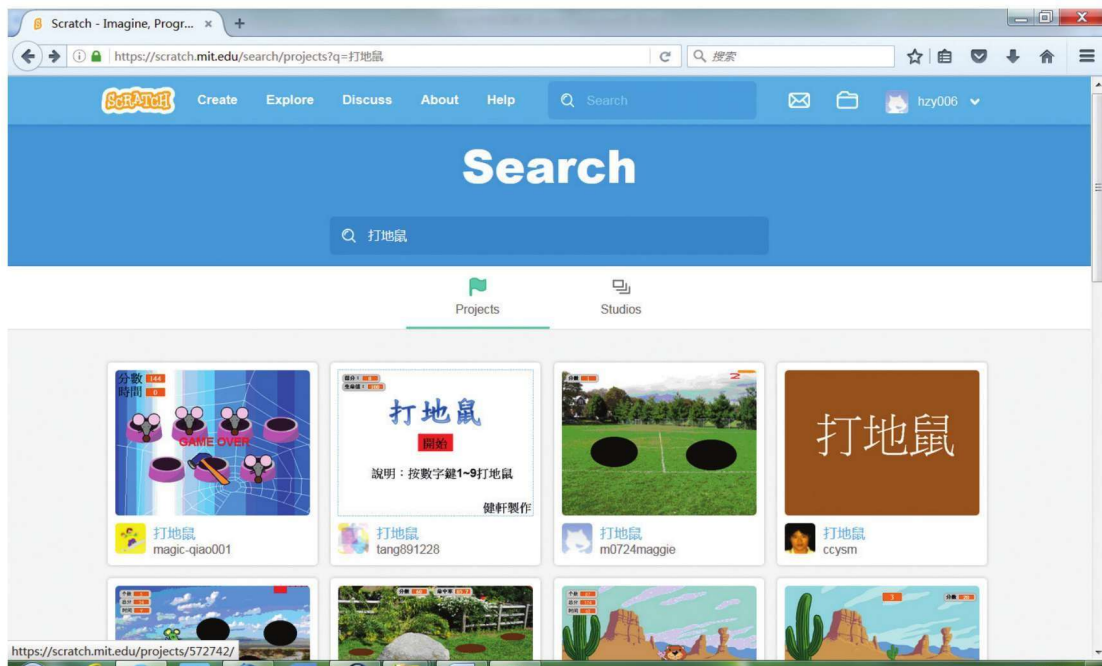


图1-14 在线Scratch网站的搜索功能
出现了很多相关的项目，可以选择进行学习，如图1-15。



图1-15 打地鼠项目



还可以点击右上角“观看”，分析案例中的脚本，进行再创作，如图1-16。



图1-16 Scratch网站的“转到设计页”界面

在学习、借鉴他人作品的时候，请注意知识产权的保护，标注出处和相关成果。

3 本章知识导图

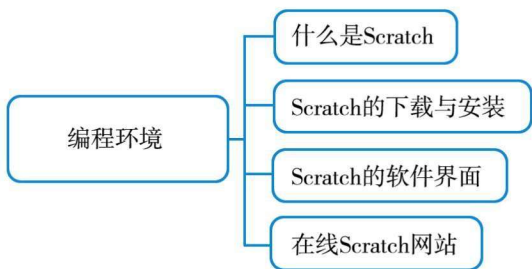


图1-17 本章知识导图



第二章

动作与画笔

1 学习目标

1. 理解Scratch中动作和画笔的功能。
2. 控制角色的移动。
3. 利用角色画笔绘制图形。

2 知识链接

1. 动作模块

如果要制作游戏或者具有动画效果的程序，可使用动作模块的积木进行移动、旋转等操作。

Scratch中的舞台宽度为480步长，高度为360步长，见图2-1，舞台的中心坐标为 $(0, 0)$ 。可以使用动作模块将角色移动到舞台的任何一个位置。

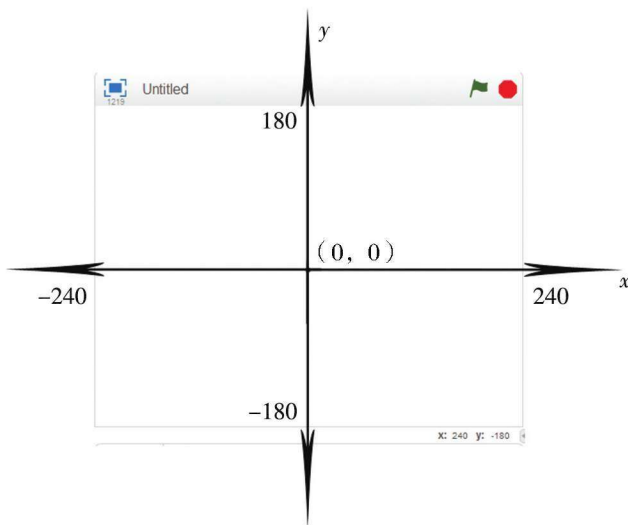


图2-1 Scratch中的舞台



Scratch中角色的移动分为绝对移动和相对移动。绝对移动是指直接将角色的坐标改为具体的数值，如“移到x:y:”、“在……秒滑行到x:y:”、“将x坐标设定为”和“将y坐标设定为”等四个积木。相对移动是指角色的坐标在当前的基础上改变，如“移动10步”积木是指在原有的坐标上，按照原有的方向，移动10步。

表2-1 动作模块的指令及其说明

指令	示例	说明
		移动10步
		向相反方向移动10步
		顺时针旋转15度
		
		逆时针旋转15度
		
		角色的方向为上方
		角色的方向为左上方
		重复四次，走了一个边长为100步的正方形
		角色方向始终面向鼠标指针
		角色方向始终面向角色Bear1，每次移动5步