



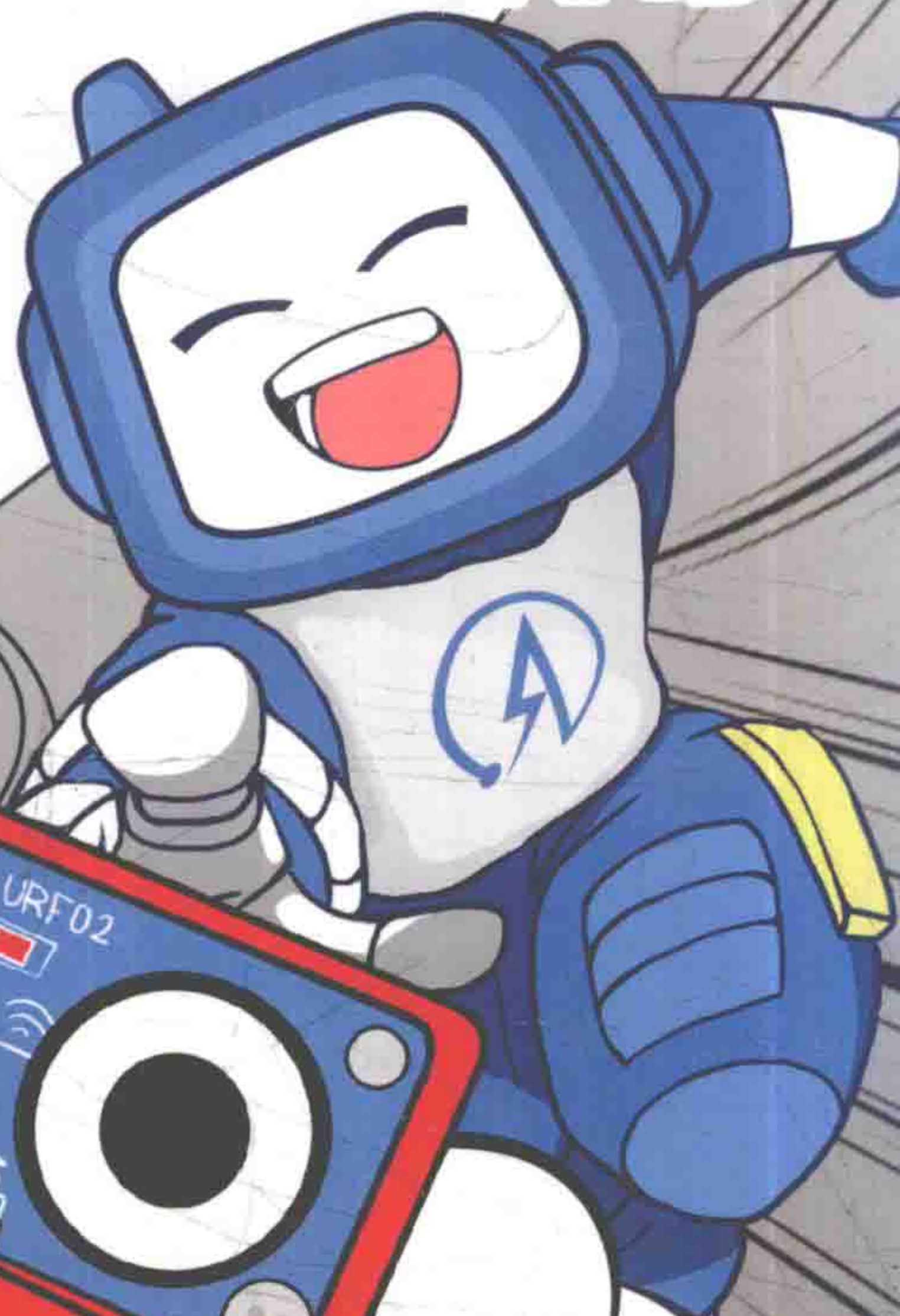
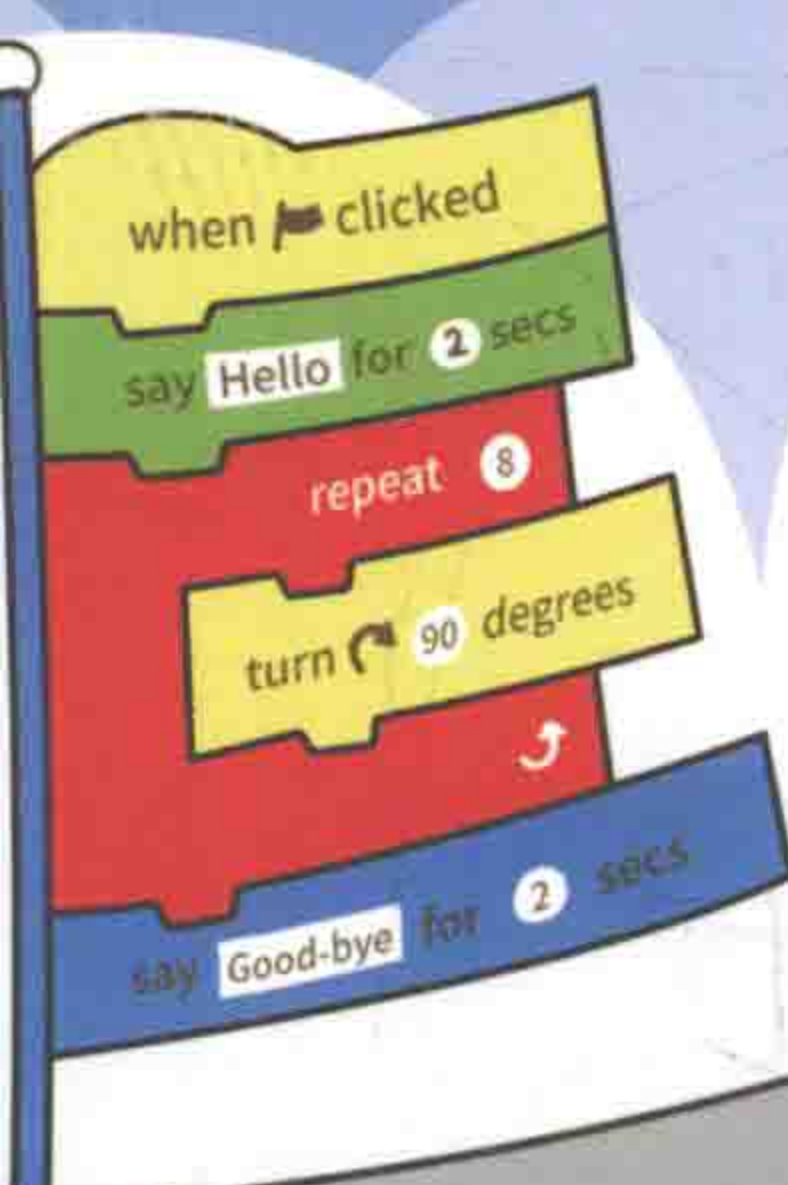
奥松机器人®
www.alsrobot.cn

Broadview®
www.broadview.com.cn

SCRATCH

编程权威实战指南

奥松学盟 著



中国工信出版集团

电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn



编程权威实战指南

奥松学盟 著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

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组合,便可创作出多媒体程序、互动游戏、动画故事等作品。本书由具有丰富机器人竞赛实战编程经验的李佳宸老师主导编写,全书共分四部分,分别对Scratch的基本操作及其扩展应用进行了详细阐述,第一部分是Scratch概述;第二部分介绍Scratch语言,涉及操作界面、基本程序设计及硬件PicoBoard应用;第三部分是Scratch实际案例解析,强化Scratch的实用技法;第四部分主要介绍了Scratch与硬件结合开发使用的方法和教程,并进行了具体的案例讲解。

本书适合对Scratch图形化编程、开源硬件Arduino、机器人制作感兴趣的青少年及从事STEAM机器人创客教育的工作者阅读,也适合作为学校及培训机构进行编程教育的辅助指导教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Scratch 编程权威实战指南 / 奥松学盟著. —北京: 电子工业出版社, 2018.4

ISBN 978-7-121-33508-2

I. ①S… II. ①奥… III. ①程序设计 IV. ①TP311.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第010953号

责任编辑: 牛 勇

特约编辑: 赵树刚

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 中国电影出版社印刷厂

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: 17.75 字数: 340.8千字

版 次: 2018年4月第1版

印 次: 2018年4月第1次印刷

定 价: 79.00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, 88258888。

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

本书咨询联系方式: 010-51260888-819, faq@phei.com.cn。

前言

为什么要写本书

在以计算机为主要学习、工作、生活工具的信息时代，掌握计算机应用技术成为必备技能，因此，计算机素质教育在学校逐渐占据重要地位。同时，教育者认识到学习编程不仅能够锻炼逻辑，使学生的思维更加严谨，还能够不断体验创新的乐趣。所以越来越多的学校将计算机课程作为必修课程，以培养学生的逻辑思维。

近年来，全世界掀起一阵创客风潮。英国教育部甚至从2014年就发起“儿童学习程序设计”的教育计划，规定儿童从5岁开始就要学习程序设计雏形概念。在中国，自2015年年初李克强总理考察深圳柴火创客空间以来，便不遗余力地推动“大众创业、万众创新”，将中国创客推向新高度。

本书中介绍的Scratch及外部感应板的应用，正好迎合了创客的“动手做”思想。Scratch软件是美国麻省理工（MIT）媒体实验室研发的一款软件，是非常适合儿童或初学者学习程序设计概念的软件，而PicoBoard传感器感应板架构在开源硬件的理念上，与其组合易学易用，更能践行创客精神。

美国有数百万的学生在学习Scratch软件课程。中国台湾地区的中小学也广泛以Scratch软件为主展开信息技术教学，并定期开展相关竞赛。中国大陆也正在掀起一股Scratch软件教学热潮。

Scratch软件包含了常见的编程概念，如顺序、循环、条件语句、变量和链表（数组）等，还包含了动作、声音、外观等模块。如果想让角色移动、旋转，可用动作模块中的积木；如果想设置角色的造型、给造型添加特效，可用外观模块中的积木；如果想设置各种声音特效，可用声音模块中的积木，所以利用Scratch软件可以很方便地制作多媒体程序。

Scratch 软件还引入了事件、线程、广播和同步的概念。事件概念是图形化编程的核心，Scratch 软件中包含多种事件，如是否按下鼠标、是否碰到某个角色或某种颜色等。多线程可以让计算机同时执行相互独立的程序片段。程序中的不同角色之间通过发送广播和接收广播实现同步。有了这些逻辑模块，我们可以构建出人机交互界面良好的程序。

本书将全面解读 Scratch 软件及其与 PicoBoard 硬件结合的应用，并增加了在 S4A 软件以及 Raspberry Pi、Arduino 上的软硬件交互实践内容。全书采用“理论入，实践出”的写作风格，从内容编排上由浅入深、循序渐进、力求通俗易懂。

读者对象

本书适合任何渴望探索计算机科学的学习者，可作为小学生或中学生的教科书，也可作为自学教材。同时也推荐老师和家长阅读本书，与孩子相互交流，共同学习。对于刚接触程序的初学者来说，本书也是很好的训练编程思想的工具书。

致谢

首先要感谢奥松机器人为本书提供相关硬件设备支持，感谢导师于欣龙的信任与支持。其次感谢朱新龙和张洁对本书部分章节内容的修改和指导，特别感谢刘相兵和李星漪对本书进度的关心和提出的宝贵意见，让本书得以顺利完成。最后要感谢家人对我的大力支持，也感谢刘倩俐、王枷淇、李超、冯清松、雒小蕾提供的帮助。

勘误和支持

由于编写时间仓促，书中难免会出现疏漏之处，恳请读者批评指正。如果读者在阅读过程中发现任何问题希望找到作者共同探讨，那么可以加入“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。此外，本书的代码及相关资源请在网址“www.makerspace.cn”页面中 Scratch 板块指定页面下载。

目 录

第一部分

第1章 认识Scratch / 2

- 1.1 Scratch 2.0 网络版 / 3
- 1.2 Scratch 2.0 离线版 / 10
- 1.3 Raspberry Pi上的Scratch / 15

第2章 Scratch硬件扩展—— PicoBoard传感器板 / 29

- 2.1 PicoBoard传感器板简介 / 30
- 2.2 在PC上使用PicoBoard
传感器板 / 32
- 2.3 在Raspberry Pi上使用
PicoBoard传感器板 / 36

第二部分

第3章 认识操作界面 / 43

- 3.1 工具栏 / 44
- 3.2 舞台区 / 45
- 3.3 角色区 / 46
- 3.4 脚本区 / 47
- 3.5 你的第一个Scratch项目 / 49

第4章 基本的程序设计 / 62

- 4.1 程序积木 / 62
- 4.2 程序结构 / 64
- 4.3 变量 / 72
- 4.4 运算符 / 76
- 4.5 自定义功能块 / 83
- 4.6 链表 / 86
- 4.7 克隆 / 93

第5章 让你的角色“活”起来 / 96

- 5.1 角色移动 / 96
- 5.2 场景移动 / 103
- 5.3 计时器 / 104
- 5.4 抛体运动 / 107
- 5.5 留下笔迹 / 112
- 5.6 添加声音 / 113
- 5.7 过场动画 / 117

第6章 PicoBoard传感器板的 基础应用 / 120

- 6.1 滑条电位计 / 120
- 6.2 光线传感器 / 121
- 6.3 声音传感器 / 124
- 6.4 模拟输入接口 / 125
- 6.5 按钮 / 128

第三部分

第7章 Scratch游戏 / 132

- 7.1 打地鼠 / 132
- 7.2 八音音砖 / 138
- 7.3 狙击忍者 / 141
- 7.4 彩票号码生成器 / 144
- 7.5 绝地飞行 / 147

第8章 应用PicoBoard板的游戏 / 158

- 8.1 打砖块 / 158
- 8.2 小太阳 / 163
- 8.3 火箭升空 / 165
- 8.4 电阻赛跑 / 169
- 8.5 植物大战僵尸改版 / 172

第四部分

第9章 认识Arduino / 185

- 9.1 认识Arduino控制板 / 185
- 9.2 Arduino软件及驱动程序 / 186
- 9.3 连接Arduino板与PC / 190

第10章 认识S4A / 191

- 10.1 S4A离线版 / 191
- 10.2 连接Arduino与S4A / 196
- 10.3 S4A基础应用 / 201

第11章 S4A项目制作 / 203

- 11.1 大白健康助理 / 203
- 11.2 儿童防近视监控器 / 208
- 11.3 蓝牙遥控小车 / 214

第12章 认识奥松编程吧 / 230

- 12.1 奥松编程吧编程环境搭建 / 230
- 12.2 串口控制LED灯 / 234
- 12.3 智能骰子 / 241
- 12.4 火焰红外接收管应用 / 249

第13章 玩转ZinnoBot智能编程机器人 / 255

- 13.1 认识ZinnoBot / 255
- 13.2 ZinnoBot智能编程机器人搭建 / 256
- 13.3 ZinnoBot智能寻线机器人 / 264
- 13.4 ZinnoBot自主避障机器人 / 271

第一部分

走进Scratch 的世界

提到程序设计时，大家一定会想到电脑屏幕上那一行行小蝌蚪似的代码，复杂的编程语言让很多想学习程序设计的人望而却步。为了帮助初学者们，特别是青少年越过学习复杂编程语言的阶段，直接凭借自己的创造力和逻辑推理能力设计自己的程序，一款简单易懂的可视化图形编程软件 Scratch 应运而生了。下面小奥将带领大家走进 Scratch 这个神秘而有趣的世界。

第 1 章

认识 Scratch

Scratch 是美国麻省理工学院（MIT）媒体实验室终生幼儿园小组开发的一个免费项目，并在 2007 年第一次公开发行。它专门为 8 ~ 16 岁的儿童及青少年设计，通过学习 Scratch，让大家对程序设计有一些基本的概念，培养创新思维及逻辑推理能力，并学会与他人合作及分享。在世界各地的家庭、学校、单位、社区活动中心，有各个年龄段的人在制作自己的 Scratch 项目。

Scratch 是一款图形化的程序设计开发平台，将程序模块以类似于积木方块的模式呈现给使用者。使用者不必掌握复杂的程序设计语言，只需要通过直觉判断程序的逻辑架构，像搭积木一样将它们堆叠起来构建自己的项目，十分容易上手，所以特别适合儿童、青少年及程序语言的初学者。



你可以使用 Scratch 添加自己的图片、声音，创造自己的故事、游戏、动画及音乐作品。如果你想增加人机互动和作品的趣味性，那就去学习使用 PicoBoard 传感器板吧。

Scratch 作为一个开源可视图形化编程开发平台，最重要的作用是互相分享。开发团队为了让用户更好地学习和分享彼此的作品与心得，特意创建了 Scratch 官方网站 <http://scratch.mit.edu/>。自 2007 年至 2016 年 4 月，这个网站已有 1000 万名注册会员超过 1400 万的上传项目，这里已经成为 Scratch 爱好者们的乐园。2013 年 5 月 9 日，官方网站的软件更新为 Scratch 2.0 版，并且用户可以在网页上编辑项目。

1.1 Scratch 2.0 网络版

在浏览器中输入官方网站的网址，即可进入 Scratch 官网。

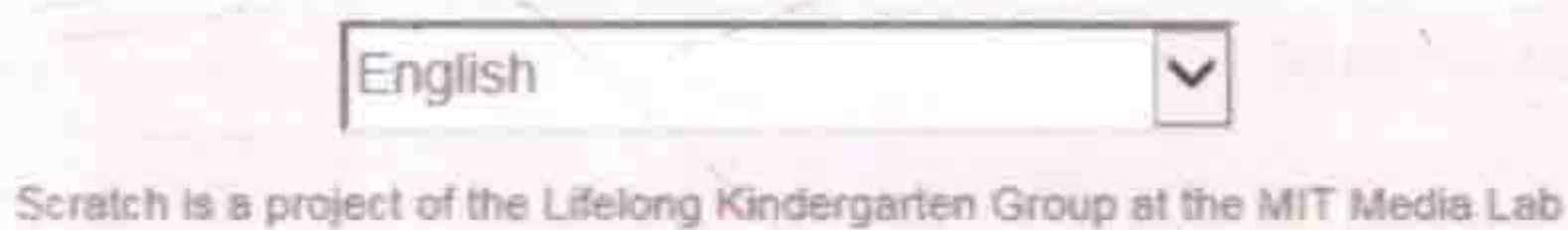


图1-1 Scratch官方网站

小贴士



打开网页后发现所有文字全是英文，看不懂怎么办？不要担心，滑动浏览器右侧的滑条至网页最底部，就会发现语言栏。



单击下拉箭头选择“简体中文”选项，网站就会变成中文版本的。



为了让大家更好地浏览网站、保存和分享作品，小奥将带领大家一同申请免费的 Scratch 账号，操作方法很简单。首先单击网页右上角的“加入 Scratch 社区”按钮。



图1-2 申请加入Scratch社区



之后会弹出填写申请信息的对话框，按步骤填写即可。第一步：填写用户名并设置密码。



图1-3 填写用户名与设置密码



第二步：填写出生年月、性别、国籍。小奥的出生年月保密哦！



图1-4 填写出生年月、性别、国籍

第三步：填写并确认电子邮件。



图1-5 填写并确认电子邮件

第四步：申请完成。去邮箱查看邮件并进行认证吧！

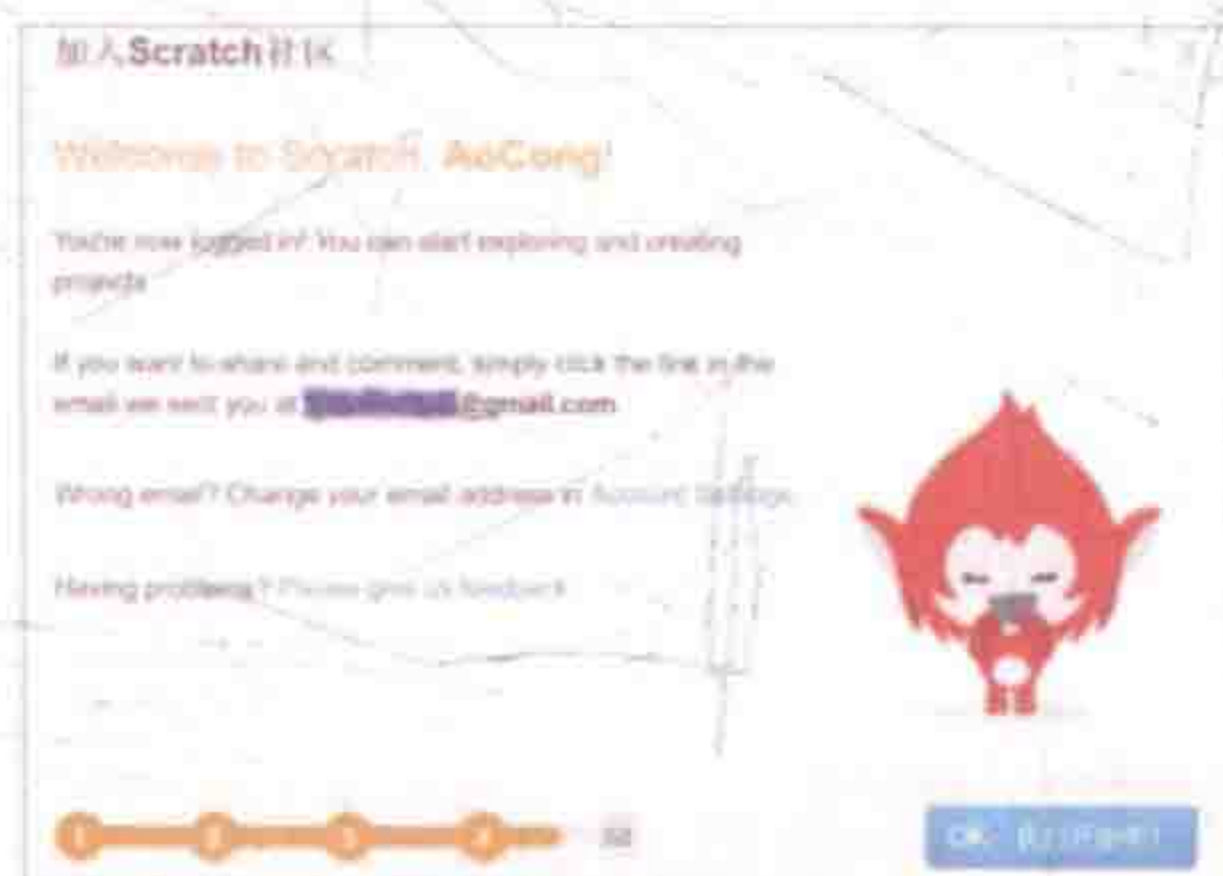


图1-6 完成申请

拥有自己的账号后，单击网页右上角的“登录”按钮，输入账号和密码后进入自己的主页，页面右上角会显示你的账号。现在大家就可以制作、保存、上传自己的作品，或者评论、下载其他用户的作品了。

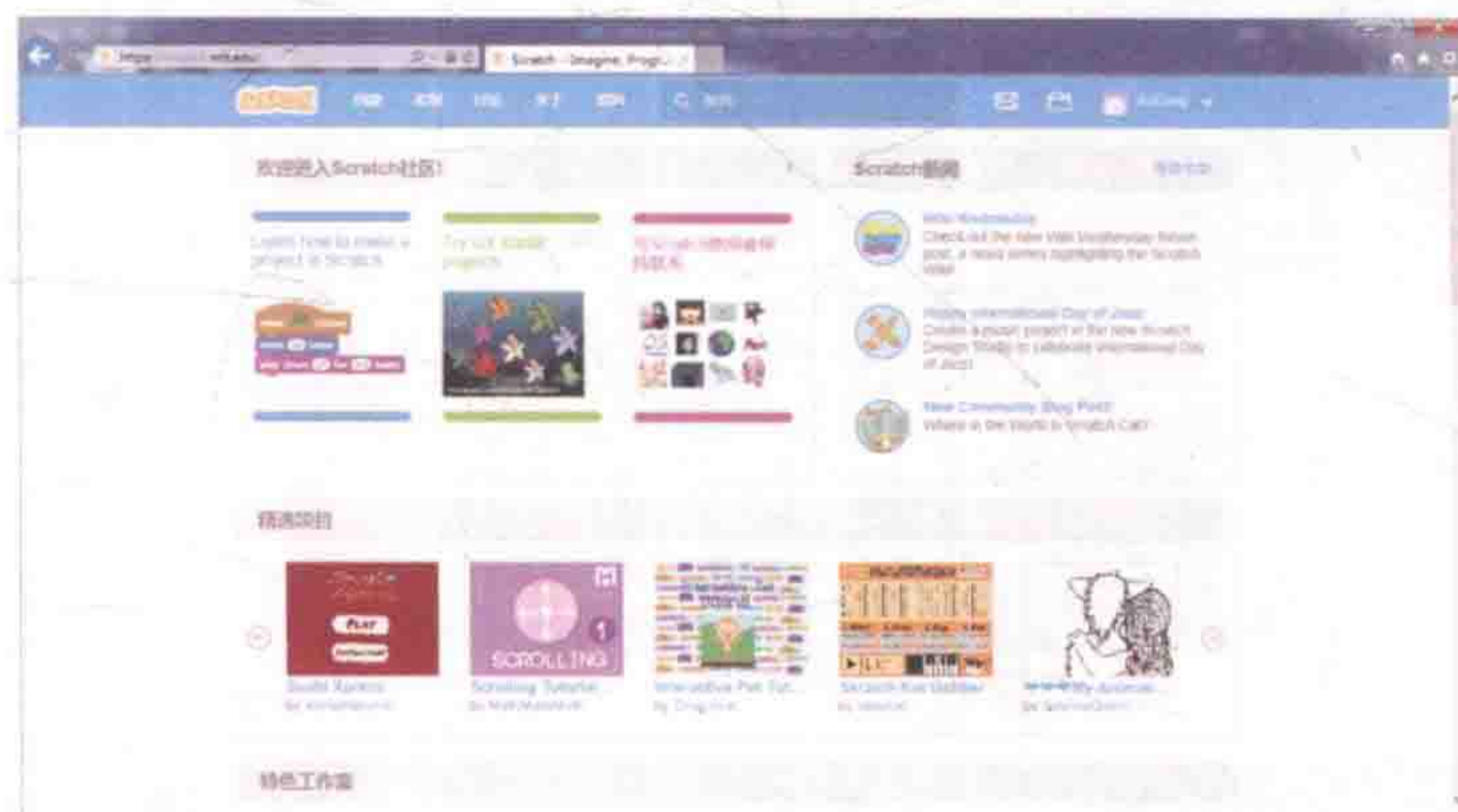


图1-7 Scratch个人主页



如果你想创建自己的项目，在顶部的蓝色导航栏内选择“创建”选项，单击便可进入在线程序编辑界面。

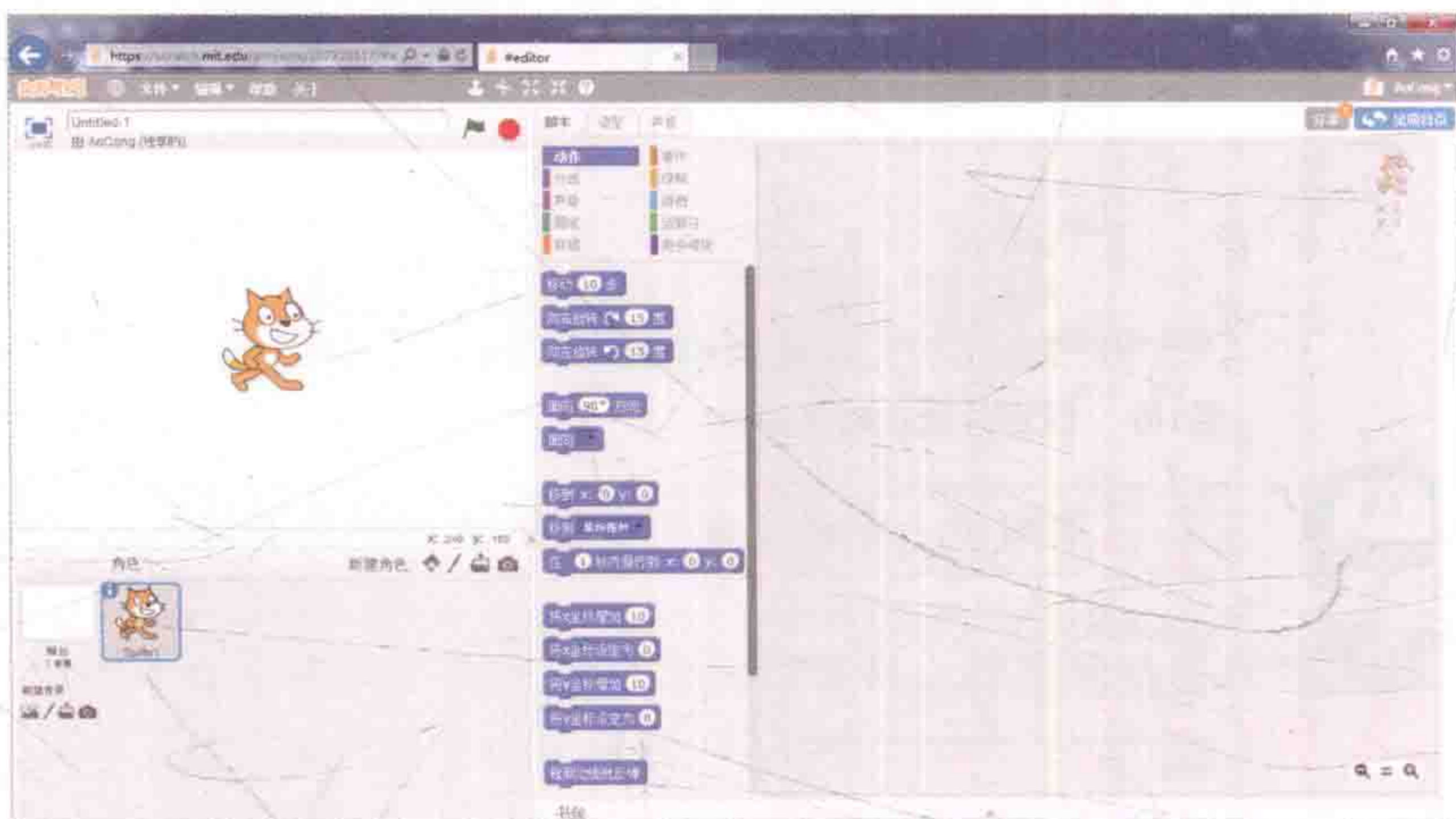


图1-8 “创建”界面

小贴士



在 Windows 操作系统中，Scratch 2.0 网络版需要在 Windows 7 及其以上版本中才能运行，还需要安装 Adobe Flash Player 10.2 或以上的版本。

项目完成后，需要在设计界面左上角的“文件”下拉菜单中选择“立即保存”将项目保存在云端；如果想要将网页上制作的项目保存至本地，可以选择“文件”下拉菜单中的“下载到您的计算机”选项，这样就可以在不联网的情况下使用 Scratch 2.0 离线版软件修改项目；选择“文件”下拉菜单中的“从您的计算机中上传”选项，可以将作品上传并覆盖当前项目。



图1-9 “文件”下拉菜单



如果想看社区中的项目，单击“发现”进入浏览项目界面。如图 1-10。界面左侧为项目的类别标签（是用户在上传项目时对其定义类别），包括“推荐的项目”如“动画”、“艺术”等。当然，用户还可以自定义搜索标签。在界面右侧可以直接搜索项目名称，也可以搜索工作室名称，搜索时可以依据最多浏览、最受欢迎、最多再创作及时间段进行排序。



图1-10 “发现”界面

遇到自己感兴趣的作品，单击便可进入该作品的介绍界面，然后查看其程序与角色，也可以下载或修改项目。例如，我们对推荐栏中的《Interactive Pet Tutorial》项目（网址为 <https://scratch.mit.edu/projects/101664868/?fromexplore=true>）感兴趣，单击缩略图即可进入介绍界面。

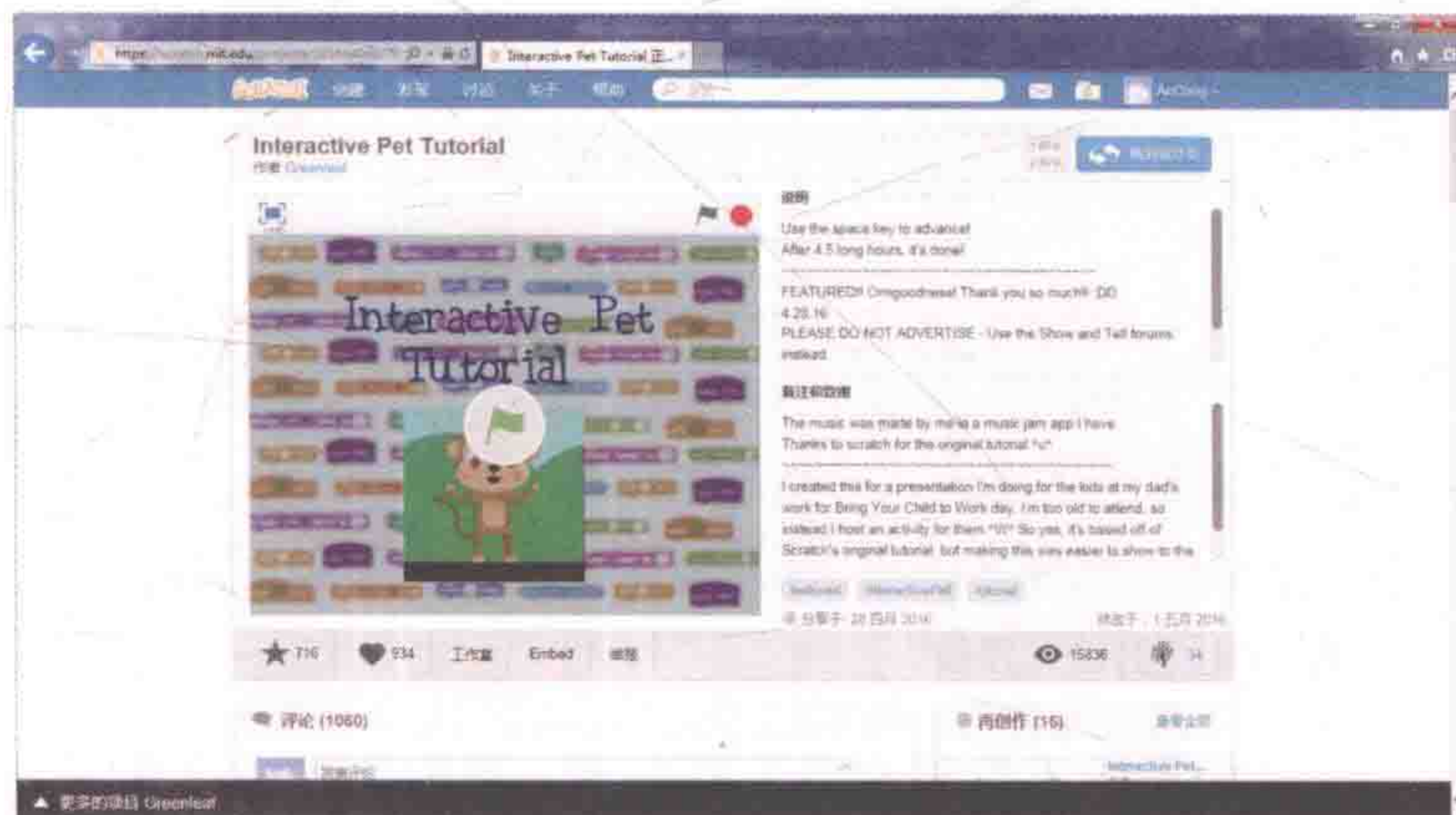





图1-11 《Interactive Pet Tutorial》项目介绍界面

单击  图标启动游戏；单击右上方的  按钮查看该项目的程序；如果想在这个项目的基础上进行修改，并将其复制到自己的账号中，可以单击  按钮。

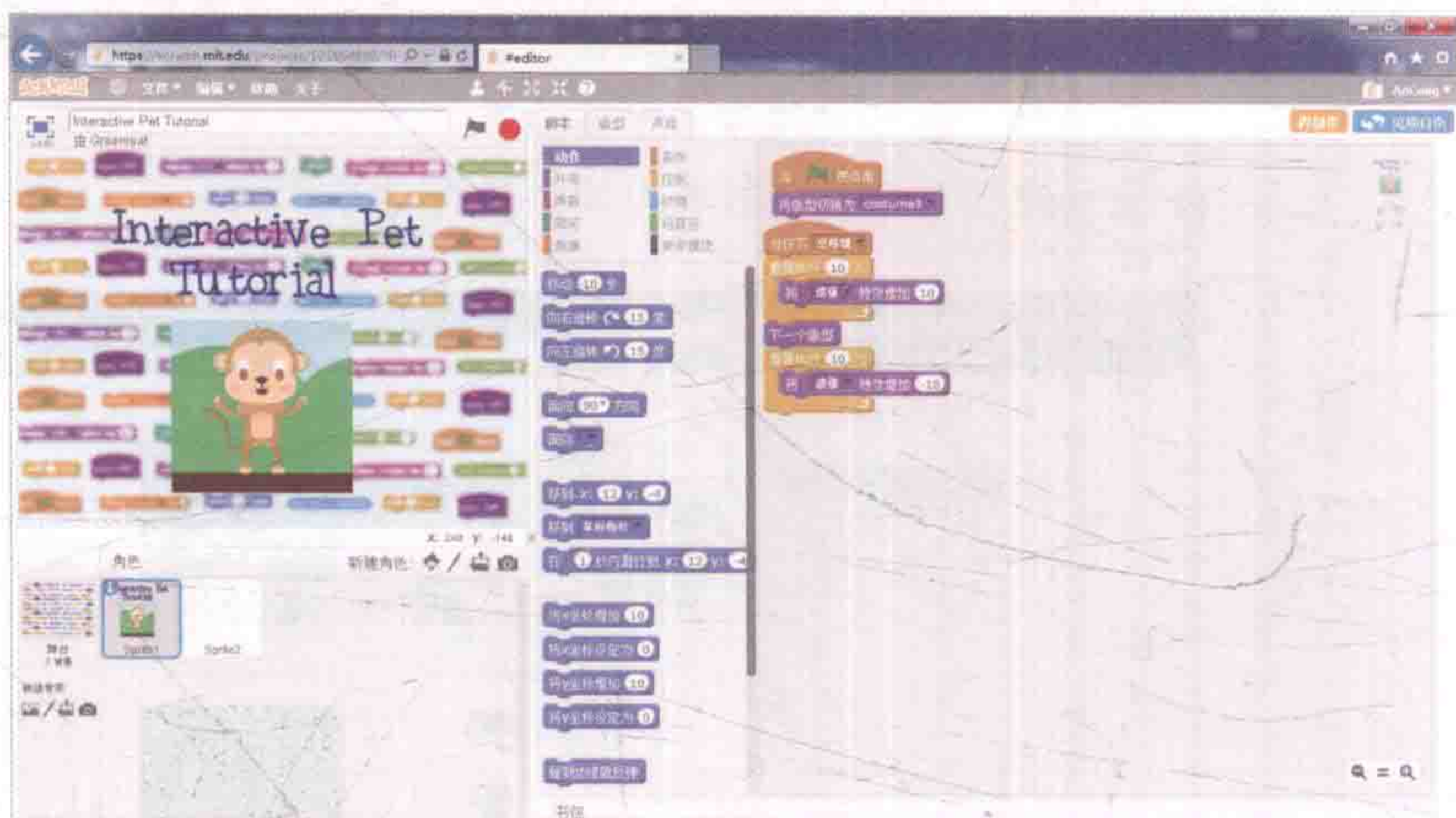


图1-12 《Interactive Pet Tutorial》项目程序界面



单击“讨论”按钮可进入 Scratch 讨论区，如图 1-13。这里有关于 Scratch 的各种探讨，包括对作品的提问和对 Scratch 的建议等。

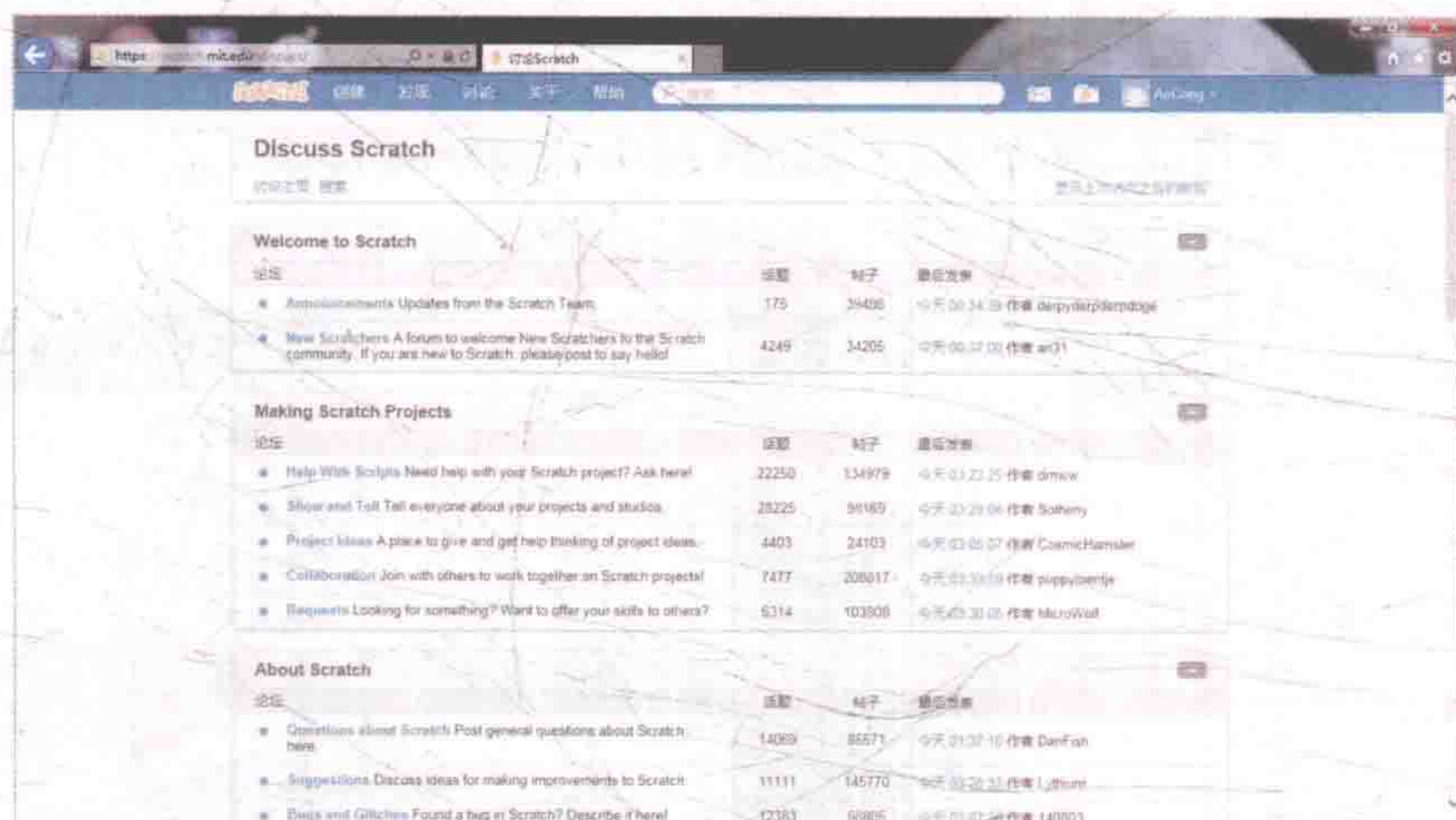


图1-13 “讨论”界面

如果看不懂英文也没有关系，我们可以在页面下方选择进入中文讨论区。



图1-14 选择讨论语言为中文

之后就可以畅所欲言啦！



图1-15 中文论坛



如果想详细地了解关于 Scratch 的信息，可以单击“关于”按钮，知道谁在使用 Scratch、Scratch 在世界各地的发展情况、Scratch 在学校的应用、Scratch 的相关研究，以及如何进一步学习 Scratch 等信息。



图1-16 “关于”界面



如果需要一些教学文档及视频，可以单击“帮助”按钮，这里为新手们准备了充足的Scratch相关资料，用户可以逐步学习如何完成一个项目，然后尝试入门级的小项目。



图1-17 “帮助”界面

1.2 Scratch 2.0 离线版

Scratch 提供可以下载安装的离线版，保证不连接网络时也可以使用。目前，离线版有 1.4 和 2.0 两个版本，在界面美化及功能完善方面，2.0 版比 1.4 版都有很多改进。因此，本书主要基于 Scratch 2.0 版本进行讲解。