



学生创新能力培养
实战系列

Scratch

趣味编程

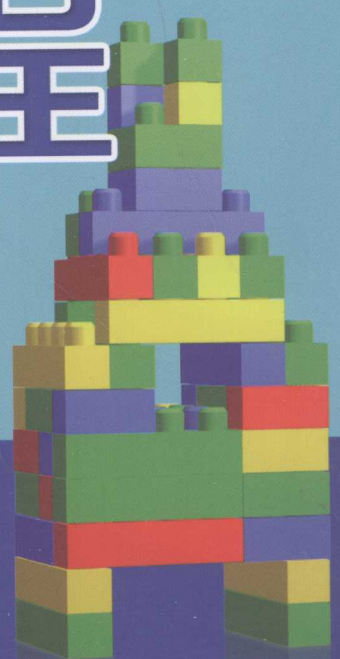
◎ 仲照东 马金平 余才干 钟剑龙 编著

561
5



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



学生创新能力培养实战系列

Scratch 趣味编程

仲照东 马金平 余才干 钟剑龙 编著



電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

Scratch 软件是美国麻省理工学院 (MIT) 开发的一款图形化编程软件, 运用该软件可以创作动画、游戏、音乐和艺术等互动游戏。

本书设计了 23 个小任务, 通过一个个具体任务的完成过程来介绍 Scratch 软件及硬件的应用, 通过创作趣味游戏来学习制作电脑游戏、动画、音乐等知识。游戏创作过程是培养学习者创新能力的最佳途径。全书强调“玩中学”, 在“玩”的过程中强化学习者的思维训练及解决问题能力, 最终展现其创造力。本书所有任务实现的软件平台为 Scratch 1.4, 硬件平台为深圳奥特森科技有限公司的网络互动媒体——传感器板。

本书适合中小学科技活动、信息技术等课程的教学及教学参考用书, 也适合希望学习 Scratch 软硬件、研究图形化编程的发烧友作为参考书。

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 趣味编程/仲照东等编著. —北京: 电子工业出版社, 2013.9

(学生创新能力培养实战系列)

ISBN 978-7-121-21374-8

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 209133 号

策划编辑: 朱怀永

责任编辑: 朱怀永

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

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: 787×1092 1/16 印张: 8.25 字数: 211 千字

印 次: 2013 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 38.60 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。

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

服务热线: (010) 88258888。



前言

Scratch 软件编程采用类似乐高积木的拼搭方法，用户可尝试各种控制逻辑，对图片、声音和场景等组合出无穷的创造空间。

中国台湾地区、香港地区，以及世界其他语言区都非常重视 Scratch 软件在中小学教育中的应用，他们把 Scratch 教学引入课堂，每年组织中小学生的 Scratch 竞赛，推动了这些地区的学生创新教育发展。

“创新是一个民族的灵魂”，我国各级教育部门一直在探索如何通过课程改革来培养学生的创造力，更新信息技术、通用技术等课程的教学内容及教学方式是这种探索的主要体现。国内一些地区的中小学信息化课已将 Scratch 软件作为教学主线，有的省市已将 Scratch 软件写入课标，更多的城市或地区正在尝试将 Scratch 课程设为自己地区的特色课程。

本书最大特点是，基于 Scratch 软硬件，设计了 23 个任务，每个任务都是一种游戏。通过一个个任务的实现过程来介绍相关的知识和技巧，强调“玩中学”，在“玩”的过程中让读者体验相关的趣味性和知识点。读者通过一个个任务的学习和自己的创作体验，在“玩”一样轻松的氛围中学会 Scratch，提高读者的创新意识和创新能力。本书采用全范例教学引导，每个任务都介绍了较为详细的操作步骤，不过，本书提供的任务实现方案仅作为参考，读者在学习的过程中，可以自我创新。Scratch 软硬件仅仅是一个学习工具，通过该工具表达读者的创造性设计方案是学习的主要目的。

本书案例的软件平台为 Scratch1.4，硬件平台为深圳奥特森科技有限公司的网络互动媒体——传感器板。

本书仲照东负责任务的设计和统稿，马金平负责案例规划和材

料规整，余才干负责传感器实验，钟剑龙负责程序优化。

学习者完成的作品可直接发布到 MIT 官网 (<http://scratch.mit.edu/>) 上；国内也开设有类似的公益网站 (<http://www.scratchchina.com/>)。在网站上学习者可以与世界各地的无数爱好者共享，官方网站具有交友和评论的功能。

由于 Scratch 在国内推广时间不长，笔者研究的深度有限，作为 Scratch 教学和研究入门篇，仅起一个“抛砖引玉”的作用，错误和不妥之处在所难免，敬请学界同仁和广大读者批评指正。

作者

2013 年 7 月

喜 讯

“创新是一个民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力”，积极关注青年人创新思维和创新能力的培养，本社特别推出“学生创新能力培养实战系列丛书”。

本套丛书主要特色：

为读者设置趣味性的阅读和学习环境，诱导性地引领读者动手实践，循序渐进地拓展读者的思维，潜移默化地培养读者创新能力。

本套丛书书目：

- Scratch 趣味编程
- 趣味机器人(基于乐高)
- 趣味电子产品制作（基于电子及单片机技术）
- 趣味人偶制作（基于机械及执行机构设计）
- 趣味物理实验（基于数据处理系统）
- 趣味化学实验（基于数据处理系统）
- 趣味生物实验（基于数据处理系统）
- 趣味手机游戏制作（基于图形编程语言）

“学生创新能力培养实战系列丛书”编委会联系方式：

朱怀永 电子工业出版社 010-88254608 zhy@phei.com.cn
仲照东 深圳奥特森科技有限公司 0755-86147342 szzhdong@126.com



目录

导 语	/ 1
任务一 打招呼的猫	/ 11
任务二 翻跟斗的猫	/ 16
任务三 快乐的小猫	/ 21
任务四 面积计算器	/ 27
任务五 超人	/ 33
任务六 小猫与认识的新朋友	/ 37
任务七 鱼儿水中游	/ 42
任务八 会跳高的猫	/ 50
任务九 打猴子	/ 53
任务十 计分器	/ 59
任务十一 迷宫	/ 62
任务十二 一起来赛跑	/ 65
任务十三 躲避汽车的猫	/ 71
任务十四 按门铃开关	/ 74
任务十五 怕光的老鼠	/ 78
任务十六 会报警的狗	/ 88
任务十七 长胖的大叔	/ 92
任务十八 钻木取火	/ 94
任务十九 赛车控制	/ 98
任务二十 水冷得更快	/106
任务二十一 智能窗帘	/110
任务二十二 声音能量条	/116
任务二十三 听听光的声音	/120

导语

0.1 Scratch 简介

由美国麻省理工学院（MIT）媒体实验室推出 **Scratch 编程语言**，是 LOGO、乐高 NXT 机器人图形编程语言的进化版本，其宗旨是“创作和分享你自己的交互故事、游戏、音乐和艺术”。由“搭积木”和“可视化”的编程特性，语言非常容易掌握，“在设计中学习”的方式，给孩子们全球最好的创意平台。

0.2 软件介绍

Scratch 软件是多语言版本，根据操作系统，会自动改成中文界面。积木模块包括 8 个大类，100 多个功能，包括了每个过程的完整程序的每个环节，甚至数组。使用者可以没有编程基础，也可以不会使用键盘。

构成 Scratch 程序的命令和参数通过积木形状模块来实现，用鼠标拖动模块到程序编辑栏即可。Scratch 软件界面如图 0-1 所示。左边是可以用来选择的功能模块；中间的黄色部分是编辑好的程序代码，即脚本区域；右边上部是程序预览和运行效果窗口，即舞台；右边下部是角色列表窗口。

下面简单介绍 Scratch 软件界面中一些工具。

1. 常用工具

- ⊕ 设定语言：修改 Scratch 软件的语言。
- 📁 保存作品：保存当前的作品。
- 👤 分享这个作品：上传到 Scratch 官网，分享当前作品。

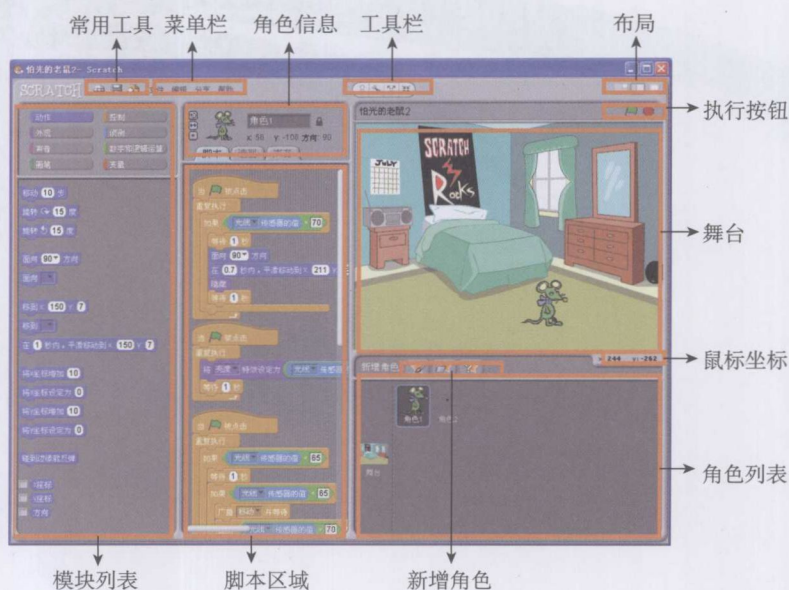


图 0-1

2. 菜单栏

【文件】 菜单中包含以下子菜单：

新建：创建一个新的作品。

打开：打开已存在的作品。

存档：保存当前的作品。

另存为：当前作品更换名称等信息保存。

导入作品：将其他作品中的角色或背景加入到当前作品。

输出角色：将当前作品的角色输出保存。

作品注解：添加当前作品的说明信息。

退出：退出软件

【编辑】 菜单包含以下子菜单：

恢复：撤销上一步操作。

开始单步执行：每次执行一个模块。

设定单步执行程序：设定单步执行程序的速度。

压缩声音：压缩作品中的声音文件。

压缩图像：压缩作品中的图像文件。

显示马达模块：在模块列表中显示马达模块，配合 Scratch 传感器板使用。

【分享】 菜单包含以下子菜单：

将此作品在网络上分享：上传到 Scratch 官网，分享当前作品。

去 Scratch 网站：访问 Scratch 官网。

【帮助】菜单包含以下子菜单：

帮助页面：Scratch 的帮助页面。

帮助界面：Scratch 模块的帮助界面。

关于 Scratch：显示 Scratch 的相关信息。

3. 舞台

舞台是作品中角色与角色之间或者角色与用户之间互动的场地，是显示程序运行效果的地方，如图 0-2 所示。

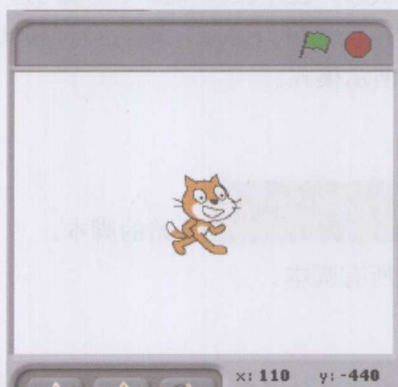


图 0-2

舞台用直角坐标系来表示，横向 X 轴为 480 个单位，从 -240 到 240；纵向 Y 轴为 360 个单位，从 -180 到 180，如图 0-3 所示。

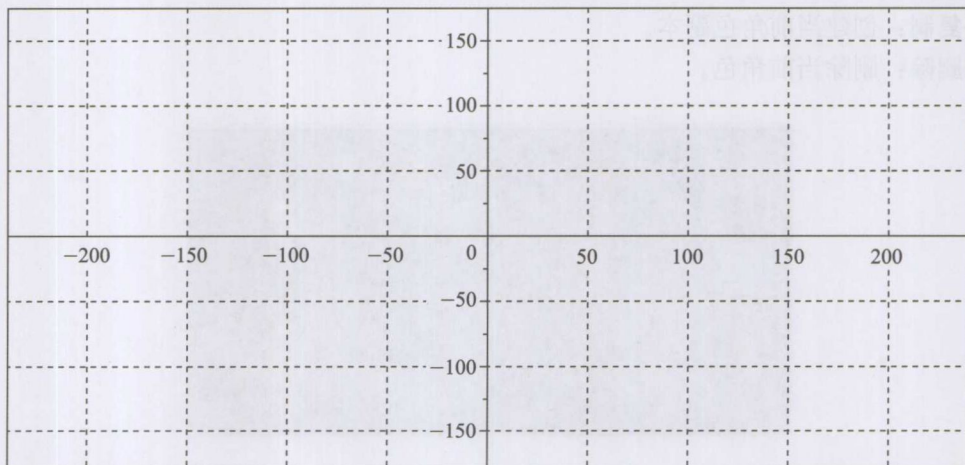



图 0-3

舞台正中央的坐标是 (0, 0)，舞台下方实时显示鼠标当前的坐标，比如 `x: 138 y: 58`。默认的舞台是一个空白的背景。舞台可以设定多个背景，单击角色列表中舞台的

缩略图，然后单击角色信息的【多个背景】选项卡，可添加新的背景。舞台也可以添加程序和声音，舞台的背景可以用程序控制更换。

右键单击（右击）舞台区域，会出现两个命令：**截取部分屏幕区域成为新角色**；**将舞台存为图片**。

4. 布局

布局工具包含三个按钮 ，含义分别如下：


转换为小舞台：舞台区域缩小，程序区域增大，方便操作程序。

转换为完整舞台：默认状态，程序区域和舞台区域均适中。

在演示模式下运行程序：其他窗口隐藏，舞台全屏模式。单击舞台左上角返回键或按键盘上的 Esc 键可退出演示模式。

5. 执行按钮

单击  绿旗按钮，启动  开始的脚本。

单击  停止按钮，停止所有脚本。

6. 角色区域

角色是由脚本控制在舞台运动的对象（见图 0-4）。当鼠标停在某角色位置时，可显示角色名及其包含的脚本数量。左击角色后，角色外围显示蓝筐，此时该角色可被编辑。右击角色会弹出以下菜单。

显示：该角色在舞台顶层显示且可被编辑。

输出这个角色：导出角色，可供其他作品使用。

复制：创建当前角色副本。

删除：删除当前角色。



图 0-4

7. 新增角色

绘制新角色：单击按钮后启动绘图编辑器，可绘制角色。

从文件夹中选择新的角色：单击按钮后打开新增角色窗口，进入分类的文件夹后选择图片，单击【确定】按钮后，角色出现在舞台中央。

来个令人惊喜的角色吧：单击按钮后会随机新增一个角色。

8. 鼠标坐标

在作品中经常需要对角色在舞台上的移动进行定位，当鼠标移动时，舞台下方会实时显示当前鼠标的坐标。

9. 工具栏

复制：选择一个角色创建副本。

删除：删除选择的角色。

放大角色：放大角色在舞台中的比例。

缩小角色：缩小角色在舞台中的比例。

10. 模块列表

Scratch 作品中的程序由模块“拼”成，一个舞台或一个角色可以有一个甚至多个脚本。在编写脚本前，首先要选择该脚本属于的角色或者舞台。脚本的编写都是通过拖拽模块列表中的模块到脚本区域完成的。

0.3 硬件介绍

Scratch 软件是一款由个人编写程序控制电脑内“虚拟动画对象（人物、动物、机器人等）”的图形化编程软件，但电脑外的物理世界却是极为丰富的。奥特森公司开发的 Scratch-ATS 系列硬件可对电脑内“虚拟世界”进行互动和控制。

1. Scratch 智能教学基础套装

Scratch 基础套装有“光”、“声”、“滑杆”、“按键”及四个可接电阻传感器的“扩展插孔”，较好地实现了“物理世界”与“虚拟世界”的互动，如图 0-5 所示。

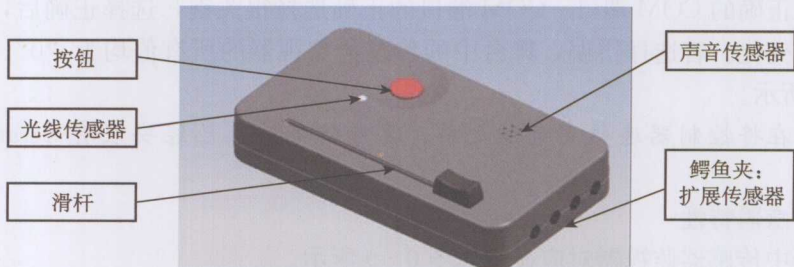


图 0-5

2. Scratch 智能教学标准套装

“Scratch 标准套装”在基础套装的基础上增加了距离传感器、加速度传感器、温度传感器，可更好地实现编程者的创意，特殊设计的游戏按钮及蓝牙模块，增加了良好的游戏体验。Scratch 标准板各功能部件分布如图 0-6 所示，Scratch 标准板的开关如图 0-7 所示。

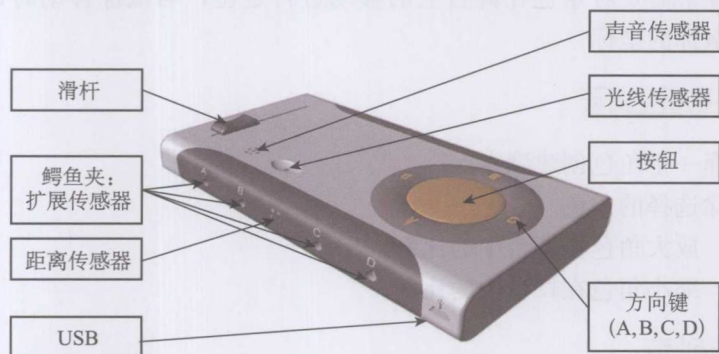


图 0-6



图 0-7

(1) 与电脑通信

Scratch 硬件标准板使用 USB 可与电脑进行通信。操作步骤如下：

- ①控制器电源档置于“ON”档；
- ②用 USB 线将控制器与电脑相连；

③选择正确的 COM 端口。COM 端口的正确选择很关键，选择正确后，监视器中的值会有所变化。若选择错误，舞台中的传感器监视器的所有值均为“0”。操作步骤如图 0-8 所示。

注意：在将控制器连接到电脑之前，要确信电脑上已经安装有 Scratch 软件及驱动。

(2) 传感器特性

基础板中传感器监视器对应显示如图 0-9 所示。

标准板中传感器分为内置传感器和外置传感器，内置档与外置档的传感器与 Scratch 软件中传感器监视器对应显示如图 0-10 所示。

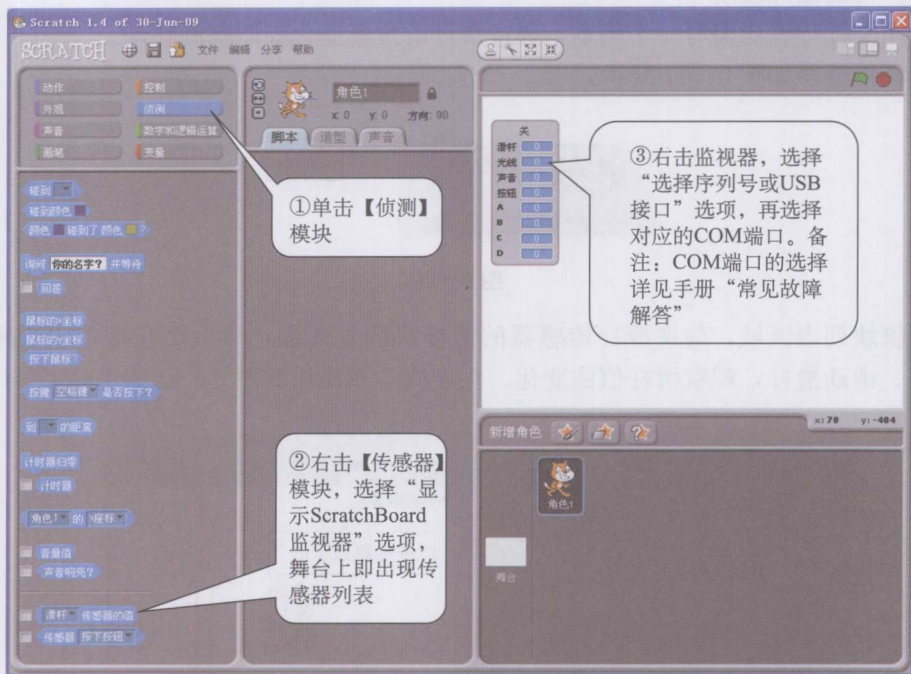


图 0-8

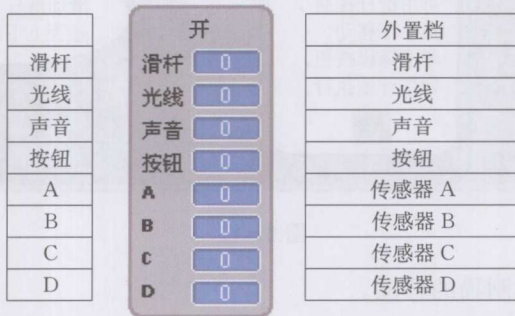


图 0-9

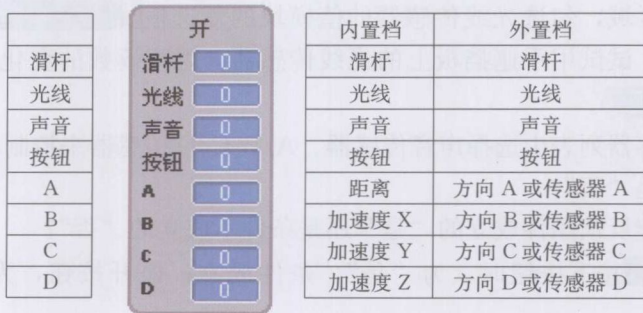


图 0-10

(3) 传感器的使用

①用滑杆传感器编写一个脚本，通过滑杆的位置变化控制猫的移动。
滑杆传感器如图 0-11 所示。

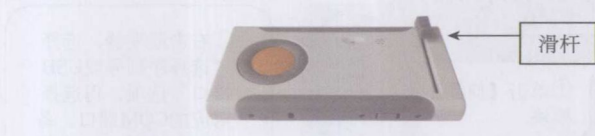


图 0-11

在模块列表区域，勾选滑杆传感器的值模块的复选框，然后可在舞台中观察到滑杆的值。滑动滑杆，观察滑杆值的变化。程序脚本及操作如图 0-12 所示。

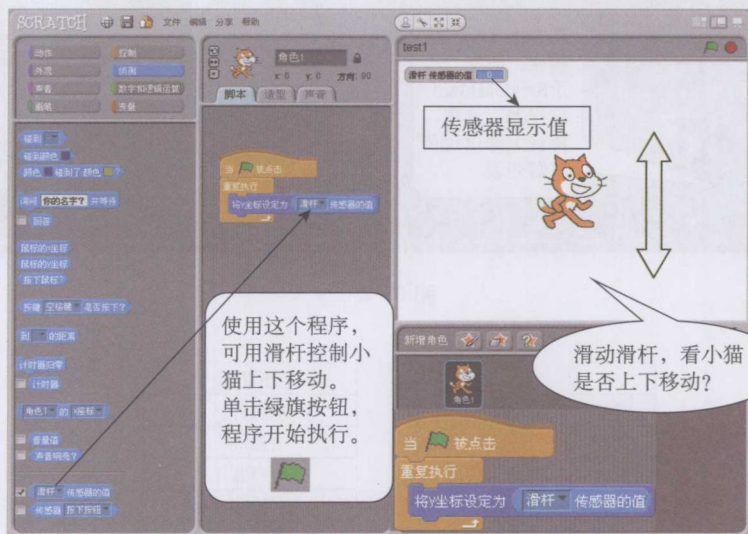


图 0-12

②通过光线变化控制猫的移动。

在传感器模块单击传感器列表，选择光线传感器，复选框打钩√，在舞台即可看到光值的变化。通过光线的变化，控制小猫的移动。其脚本及操作步骤如图 0-13 所示。

在模块列表区域，勾选光线传感器的值模块的复选框 光线传感器的值，舞台上出现光值数字显示框。试试用手遮挡板上的光线传感器，观察读数的变化。读数应该变为 0，即 。

同样，在传感器列表中选择声音传感器、A/B/C/D 传感器来控制小猫移动。

③“是”还是“否”？

哪个传感器能反馈条件成立的“是”还是条件不成立的“否”？

传感器 按下按钮 按下按钮时，为“是”，条件成立；松开按钮，为“否”，条件不成立。

运行图 0-14 程序，如果按下按钮，设定的条件成立，小猫执行“旋转 15 度”的动作。

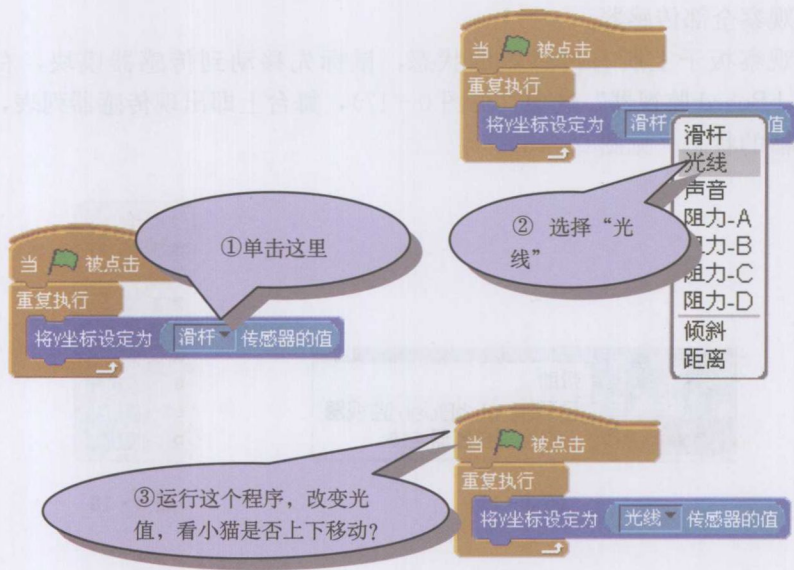


图 0-13



图 0-14

板子上有传感器 A、B、C、D 四个端口，并配备了带鳄鱼夹的线（见图 0-15），可用两个鳄鱼夹的连接与否来判断条件的是否成立。两个鳄鱼夹相互接触，条件成立；否则为不成立。

运行图 0-16 程序，传感器 A 的鳄鱼夹连接前，条件都不成立。等待到传感器 A 的鳄鱼夹相连，音响发出设定的鼓声。



图 0-15

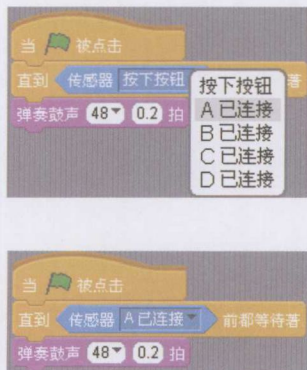


图 0-16

④同时观察全部传感器。

想同时观察板上所有传感器的状态，鼠标先移动到传感器模块，右击，选择“显示 ScratchBoard 监视器”选项（见图 0-17），舞台上即出现传感器列表，你可以观察所有传感器的状态（见图 0-18）。

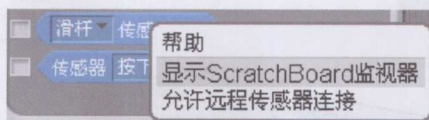


图 0-17

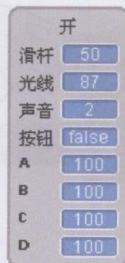


图 0-18