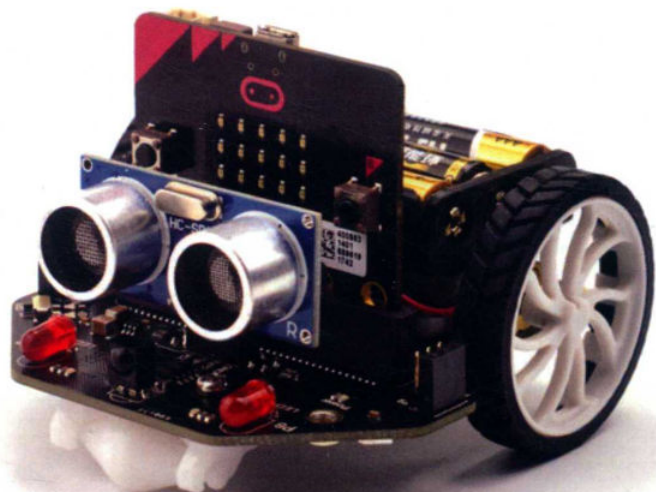


麦昆机器人 和 Micro:bit 图形化编程

陈宝杰 沙靓雯 编著



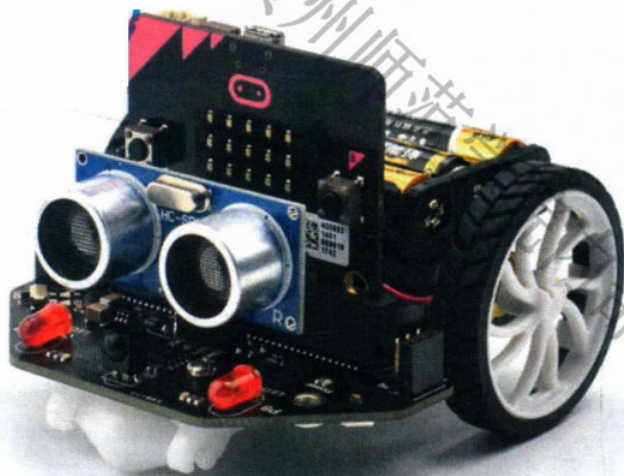
附赠操作视频，扫码即可观看



STEM教育丛书

麦昆机器人 和 Micro:bit 图形化编程

陈宝杰 沙靓雯 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

机器人学习可能在很多人的意识中是一个投入成本比较高的课程。其实不然,一个好的教学器材能让学生了解机器人的原理、思想及其行为,能让学生自己动手设计和操控机器人。麦昆就是这样一个成本低、体积小、易上手的机器人。同时, Micro:bit 的加入使其功能更加强大,它不仅具有声、光、温度等多种感知,还有多种输出呈现方式。通过学习麦昆以及 Micro:bit 开发板,学生可以在大量交互案例中快乐地学习编程,思维能力也在学习的过程中得到提高,还能展现出更多的创造力。本书适用于中小学生学习机器人程序设计使用,也可作为校外机构以及机器人初学者的入门教材。

本书附赠操作演示视频,用微信扫一扫书中二维码即可免费观看。

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

麦昆机器人和 Micro:bit 图形化编程 / 陈宝杰, 沙靓雯编著. — 北京: 清华大学出版社, 2019
(STEM 教育丛书)

ISBN 978-7-302-53260-6

I. ①麦… II. ①陈… ②沙… III. ①机器人—程序设计—青少年读物 IV. ①TP242-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 138248 号

责任编辑: 张 弛

封面设计: 傅瑞学

责任校对: 赵琳爽

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

社 总 机: 010-62770175

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

邮 编: 100084

邮 购: 010-62786544

印 装 者: 小森印刷(北京)有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 203mm × 260mm

印 张: 8

字 数: 133 千字

版 次: 2019 年 7 月第 1 版

印 次: 2019 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 59.00 元

产品编号: 083869-01

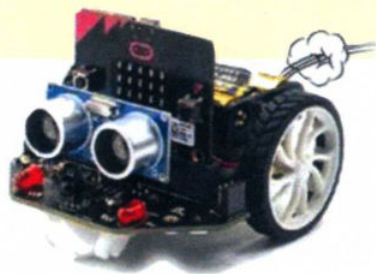
丛书编委会

主 编：郑剑春

副主编：罗倩敏 马少武

编 委：（按拼音排序）

陈东北	陈慧琴	高 进	郭伟俊
韩 磊	何仁添	侯 轲	贾小娟
黎 欣	李继东	李家亮	李志辉
梁毓伟	廖芳铭	刘秀凌	刘兆成
路国刚	孟德俊	邱 甜	邱政坤
唐大鹏	王永强	尉 福	吴福财
于 恺	于 啸	于旭臣	张 策
张 纯	张 磊	张 勇	赵培恩



前言

孩子为什么要学习编程？学习编程有什么价值和意义？这是家长经常考虑的问题，而对孩子来说却没有这么多的为什么，也没有很强的目的性。机器人就是好玩，机器人是孩子们的好朋友，动手编程乐趣多，还能做出自己的作品，多厉害啊！这就是孩子们的想法，很单纯，很美好！无论是机器人学习还是各种编程行为，对他们来说，是这个时代带给他们的礼物。

编程是一件很有趣的事情，编程需要综合考虑到各种情况，最后给出解决问题的方法。在编程过程中能够有效地拓展孩子们的思维，使孩子们的逻辑性与延展性变得更好。另外，他们也会自己创造出一种更好的学习和处理问题的方法，抗挫折力、观察力、专注力都会在学习和实践的过程中得到提高。

在学校教育中，机器人课程受到非常多孩子的欢迎。浙江大学计算机学院陈越教授说：“跟英语一样，在未来，编程将成为每一个人必须有的能力，学编程不是为了将来做程序员，因为编程将来会渗透到生活的各个方面，每个细节。”以机器人编程为载体培养孩子的想象力、创造力，未来我们的孩子会更加自如地适应人工智能社会。

麦昆机器人是一款体积小巧，功能完备，专为创客教育而生的迷你机器人小车。它搭载当下流行的 Micro:bit 微型计算机开发板，青少年可以通过 Micro:bit 进行编程和创造，学习成本低，符合创客教育的初衷。一块 Micro:bit 开发板上集成了加速度、光线、温度等多种传感器，同时可以使用蓝牙和无线进行通信。在小车车体上集成了超声波传感器、电机、巡线传感



器等，通过编程可以对小车进行控制。

我们使用的编程软件 Mind+，是一款基于 Scratch 3.0 开发的青少年编程软件，支持 Arduino、Micro:bit 等各种开源硬件，只需拖动图形化程序块即可完成编程，还可以使用 Python/C/C++ 等高级编程语言，让大家轻松体验创造的乐趣。

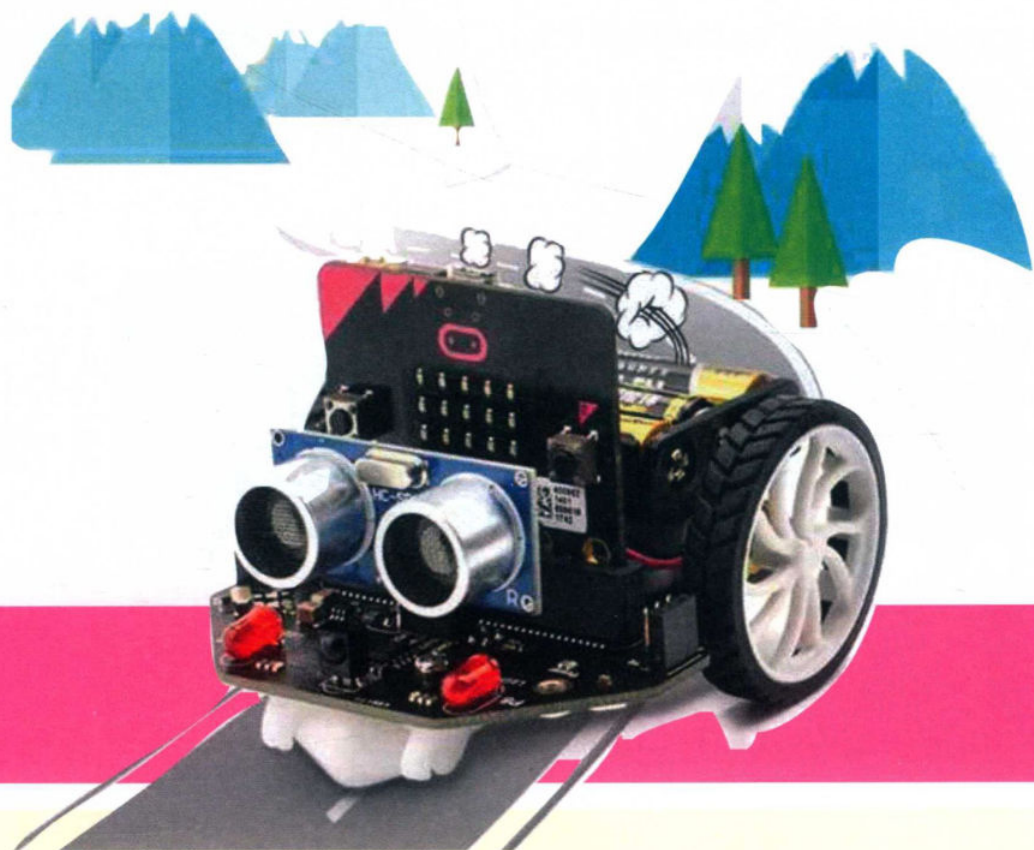
本书由 22 个教学案例（均配有演示视频）组成，每一个案例都是在教学过程中总结而成，对于学生的学习具有启发性，也希望抛砖引玉，使学生们在案例的基础上有进一步的开发和创新。

编 者

2019 年 6 月

目 录

第一节	自制表情包	1	第十三节	点亮氛围灯	82
第二节	趣味电子琴	13	第十四节	超声波避障	84
第三节	接苹果游戏	18	第十五节	机器人追光	86
第四节	猫咪捉老鼠	23	第十六节	机器人巡线	89
第五节	发泄神器	30	第十七节	红外遥控机器人	94
第六节	聊天机器人	38	第十八节	无线遥控机器人	97
第七节	绚烂烟花	46	第十九节	搜救机器人	101
第八节	声音画笔	53	第二十节	麦昆与物联网	106
第九节	危险报警器	61	第二十一节	限速机器人	112
第十节	自动泡泡机	67	第二十二节	物流机器人	116
第十一节	麦昆机器人	72	参考文献		120
第十二节	麦昆出动	77			





第一节 自制表情包

我们在聊天时经常会发一些萌萌的表情包，那么我们可不可以自己设计一个表情包，随时随地给朋友展示我们的喜怒哀乐呢？

本节我们将认识 Micro:bit，使用 LED 点阵显示功能，并学习 Mind+ 中的有关角色、造型等设置。

一、认识 Micro:bit

1. Micro:bit 功能介绍

Micro:bit 是由英国广播电视公司（BBC）为青少年编程教育设计，并由微软、三星、ABM、英国兰卡斯特大学等合作伙伴共同完成开发的微型计算机。Micro:bit 用于各种酷炫的创作，从机器人到乐器，几乎无所不能。目前 Micro:bit 由英国的非营利组织 Micro:bit 基金会在全球范围内运营推广，基金会网站地址是 <http://microbit.org>。

Micro:bit（如图 1-1 所示）仅有信用卡的大小（5cm（长）×4cm（宽）），搭载了

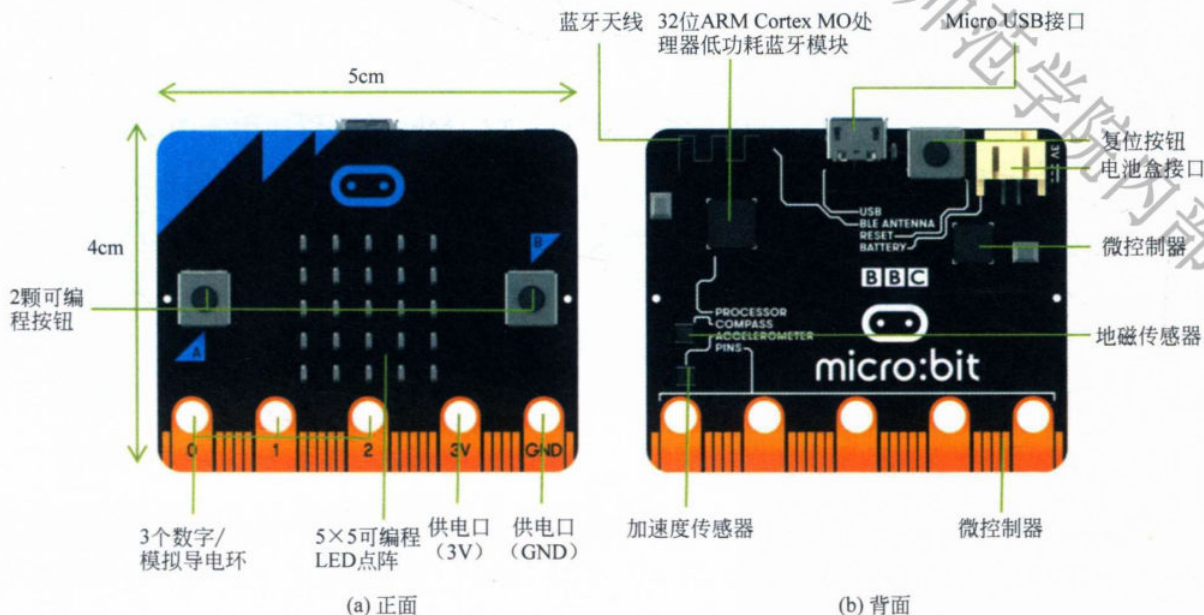


图 1-1 Micro:bit 开发板



5×5 可编程 LED 点阵（可显示英文字符串、数字或图形）、2 颗可编程按钮、光敏传感器、加速度传感器、电子罗盘、温度计、蓝牙等电子模块。

Micro:bit 的 Micro USB 接口附近集成了黄色状态指示灯（通电常亮、烧录程序和通信时闪烁）和 reset 按钮（快速重启程序）。

2. Micro:bit 能做什么

Micro:bit 内集成了基本的传感器，LED 点阵可以显示基本的英文、符号和数字，可以通过图形化编程或代码编程，完成很多有意思的小实验。Micro:bit 可以通过鳄鱼夹或扩展板与电子器件互动，支持读取传感器数据，控制舵机与 RGB 灯带，能够轻松胜任各种编程相关的教学与开发场景。

Micro:bit 可用于电子游戏、声光互动、机器人控制、科学实验、可穿戴装置开发等。

3. Micro:bit 编程工具

Micro:bit 的特点就是可以不用安装任何软件，直接在网页上进行编程，可以通过任意一个浏览器在 Blocks、JavaScript、Python、Scratch 等编辑器上编写代码。手机上需要安装 APP 才可以通过蓝牙进行连接，网页上可以登录 Micro:bit 官网 <http://microbit.org> 进行编程。

支持 Micro:bit 的图形化编程软件很多，可是有些编程软件只能在计算机显示器上操作，或者只支持某些特定的硬件和机器人。如果有一款软件不仅能图形化编程，还能兼容各种硬件，那就太完美了。Mind+ 就是这样的软件！Mind+ 不仅适用于中小学生学习，还可以为想提高自身技能的“创客”提供 Arduino、Python/C/C++ 等高级编程语言的学习环境。它支持 Arduino、Micro:bit 等各种开源硬件，只需拖动图形化程序块即可完成编程，让大家轻松体验创造的乐趣。

二、认识 Mind+

Mind+ 下载地址是：<http://www.mindplus.cc/>。

Mind+ 窗口有菜单区、控制区、指令区、脚本区、角色区、背景区、舞台区，界面如图 1-2 所示。

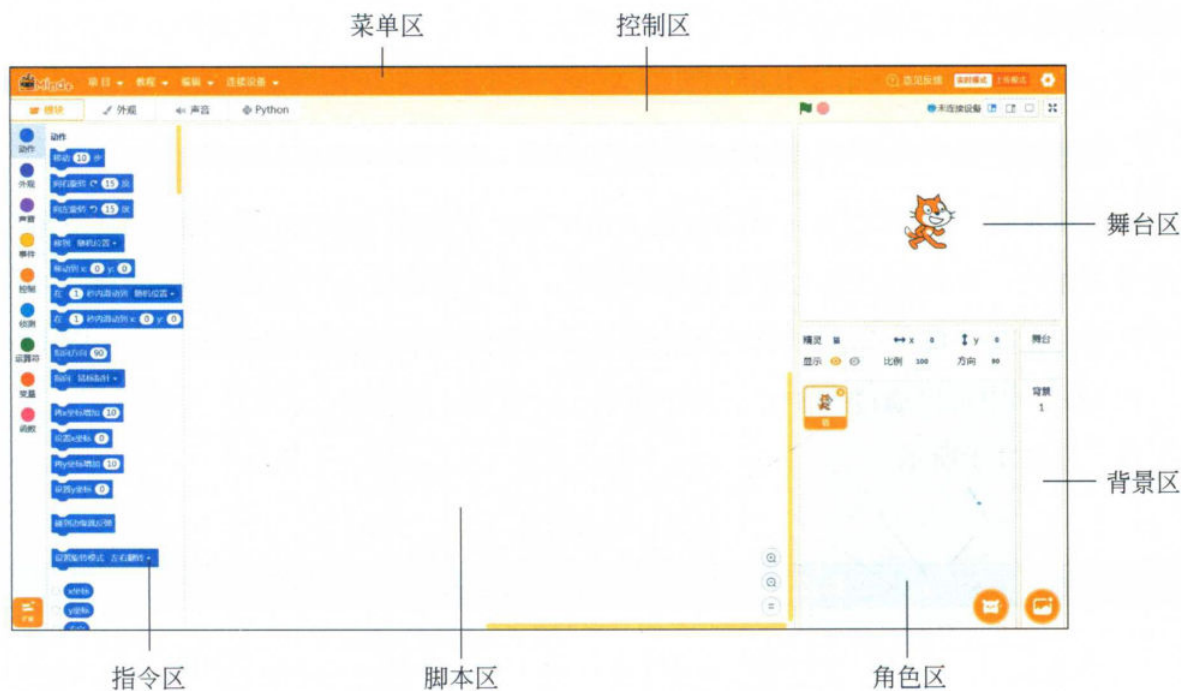


图 1-2 Mind+ 窗口

菜单区：项目菜单中可以进行新建、打开、保存项目的操作；教程菜单中有教程可以参考；编辑菜单中有打开加速模式，功能为舞台区加速演示，类似于快进；连接设备用于连接硬件。

控制区：控制程序的运行、结束；显示设备的连接状态；控制舞台的显示布局。

指令区：指令区默认有运动、外观、声音、时间、控制、侦测、运算符、变量、函数等模块。每一个模块都有一个特定的颜色。单击某一个模块，就会看到和该模块相关的所有指令。

脚本区：编写程序的区域。拖动指令区的指令到脚本区就可以为角色编写程序。

角色区：角色是一部作品中的演员，会出现在舞台上。

舞台区：用于角色表演的舞台区域，是角色活动的场所。

背景区：可以为舞台添加背景，为角色提供合适的环境。

实时模式和上传模式：实时模式无须下载程序，在脚本区编好程序后，运行程序即可。在实时模式中可以连接硬件，当硬件连接成功后，无须下载便可以通过串口读取硬件的数据或在硬件上显示效果。上传模式需要连接硬件，将编好的程序上传到硬件设备中，才可以在硬件中看到效果。实时模式适合与舞台的互动，而上传模式更适合制作独立



的硬件作品。

注：本书前 8 节采用的是实时模式。从第 9 节开始采用的是上传模式。

1. 创建角色

新建项目时,角色区会有一只橘色的小猫作为默认角色。制作者也可以添加其他角色。只要单击角色,并在脚本区为该角色编写程序,就能实现对一个角色的编程控制。每一个角色都有自己的脚本程序,当你在角色区单击角色时,该角色的代码就会出现在脚本区。

在 Mind+ 中可以通过多种方法创作角色,让我们一起来学一学吧! 先来认识一下角色工具,如表 1-1 所示。

表 1-1 角色工具

工 具	说 明
	从本地文件上传角色
	从角色库中随机选取一个角色
	通过画笔绘制新角色
	从角色库中选取角色

单击打开角色库。库内的角色有多种分类,可以根据剧情的需要选择不同的角色,如图 1-3 所示。

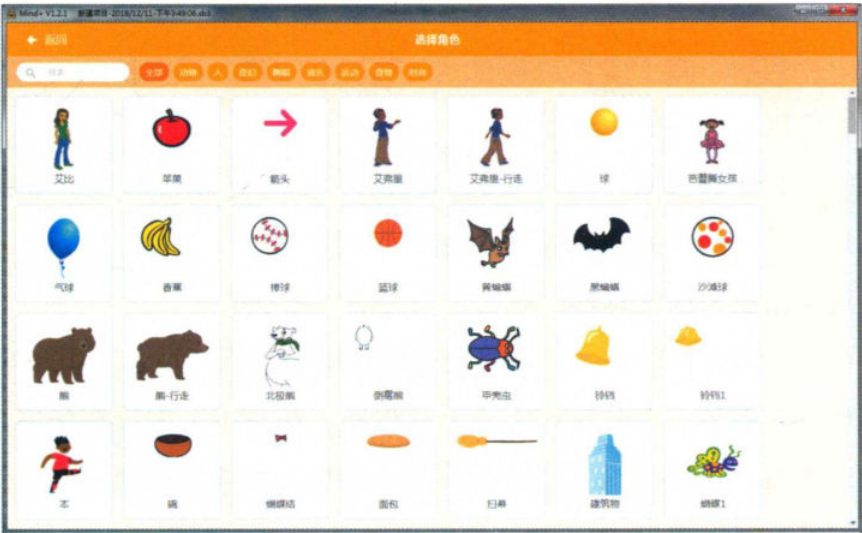


图 1-3 角色库



为了适应故事情节的发展,角色导入舞台后需要调节角色的大小或对其进行修改、编辑、造型等,有时还需要自己绘制一个角色,如图 1-4 所示。

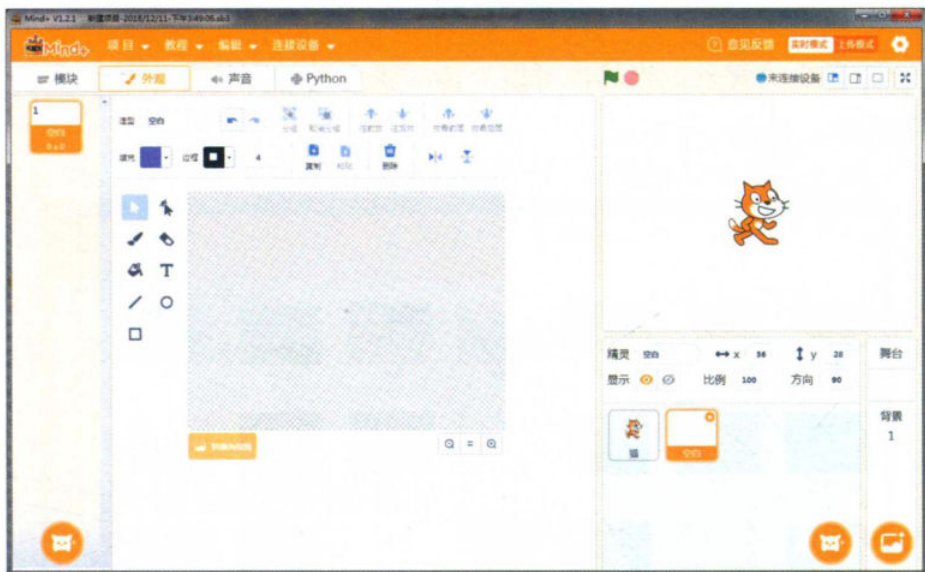


图 1-4 外观

每一个角色都可以有不同的造型。比如,我们添加蝴蝶角色后,发现在“外观”选项卡中默认存在两个不同动作形态的造型,如图 1-5 所示。这是为了作品呈现的需要,当然,也可以添加新造型或不使用造型切换。

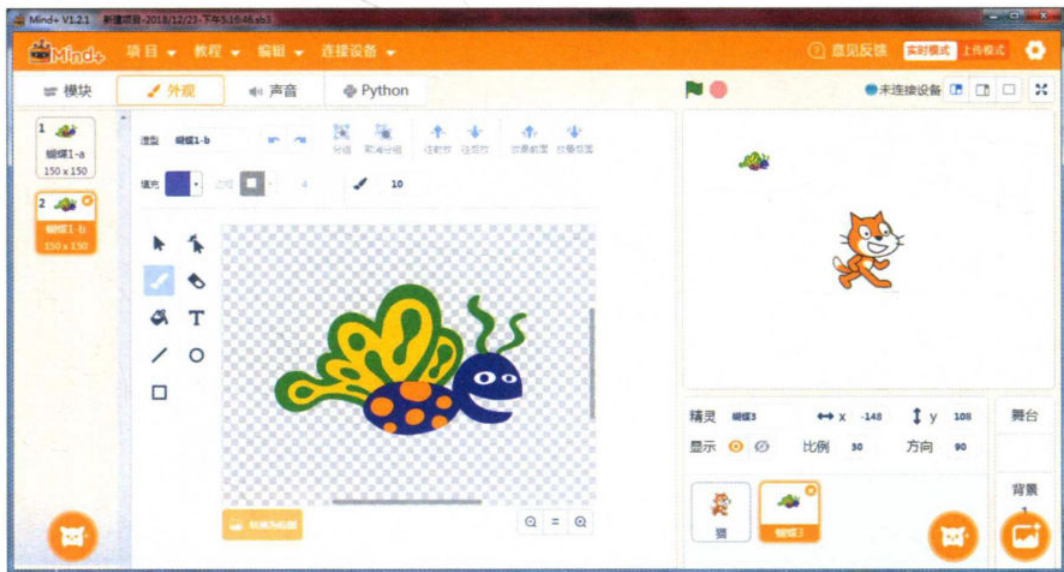


图 1-5 角色造型



2. 创建背景

舞台是角色活动的场所。向舞台中添加背景可以为角色提供合适的环境，让作品的情节变得更加生动有趣，同时拓展了故事的深度和广度。在背景区，我们可以从背景图片库中选择喜欢的背景，当然也可以上传一张合适的图片作为舞台背景。让我们一起来看看背景库吧，如图 1-6 所示。

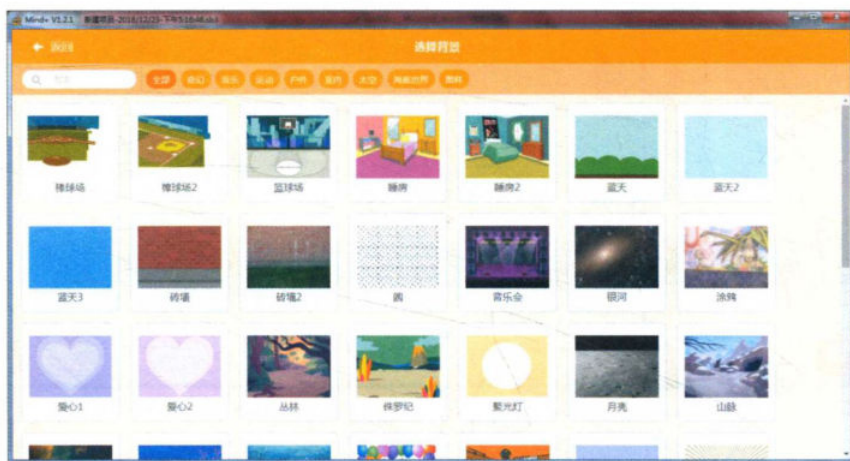


图 1-6 背景图片库

3. 舞台坐标系

每一位演员在舞台上都有自己的位置。为了更好地管理演员，首先要认识一下舞台上的坐标系，如图 1-7 所示。

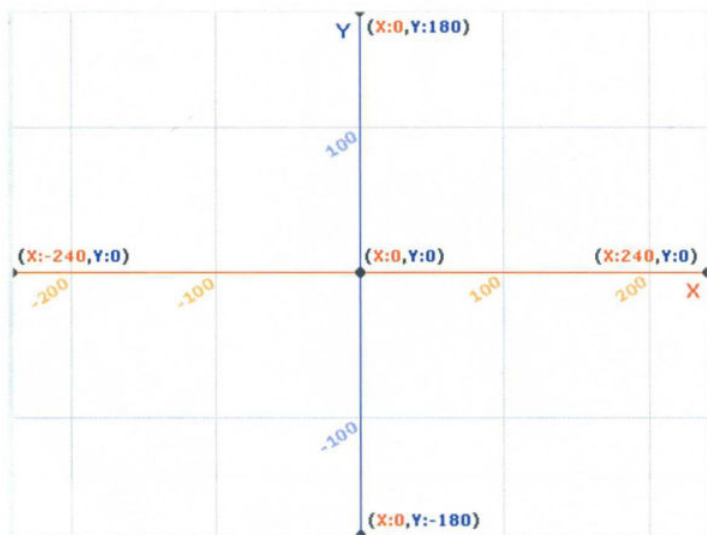


图 1-7 舞台坐标系



舞台的中心坐标是(0,0)，水平方向为X轴，垂直方向为Y轴。X轴向右为正(+), 向左为负(-); Y轴向上为正(+), 向下为负(-)。了解坐标系才能在舞台上操作角色。

三、自制表情包算法分析

新建角色，在“外观”选项卡中创建两个造型：微笑造型和伤心造型。

设置两个造型每隔3s自动切换，触发条件为按动空格。当按下空格时，循环执行切换下一个造型，间隔时间为3s。

硬件同步。在扩展模块中选择主控板，循环执行内置图案微笑和伤心间隔3s的自动切换。

四、舞台上的表情包程序编写

1. 为角色创建造型

在角色区，单击“角色库”→“画笔”，创建一个新角色。选择“外观”选项卡，创建一个微笑造型（见图1-8）和伤心造型（见图1-9）。

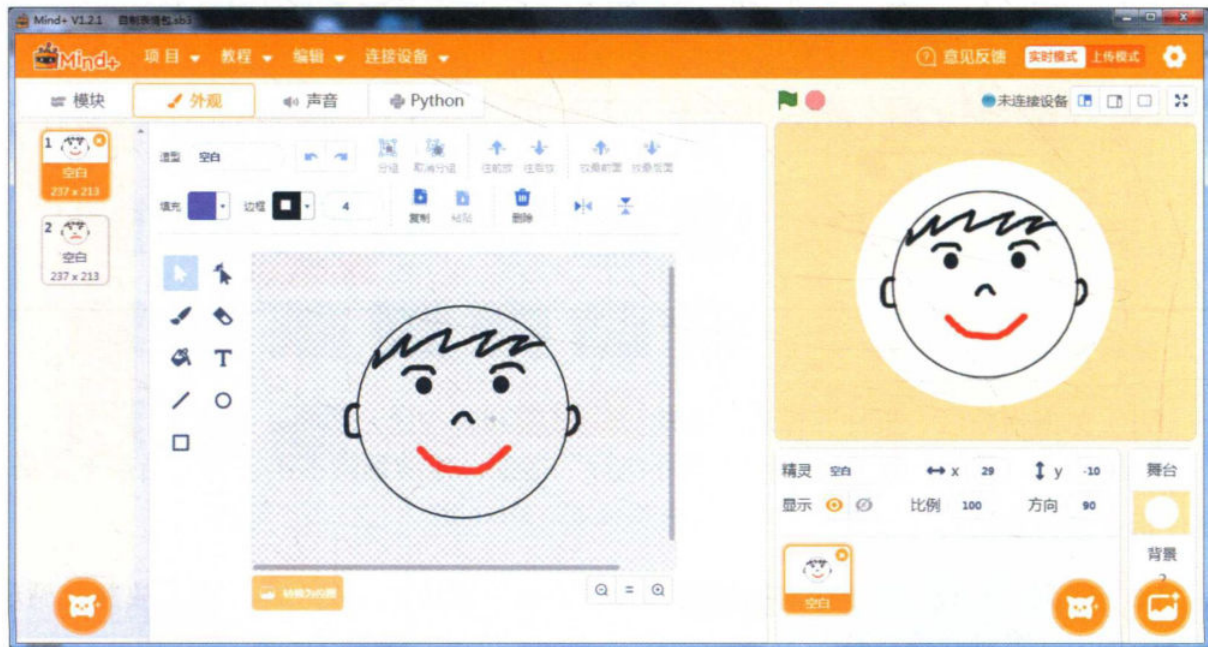


图 1-8 微笑造型

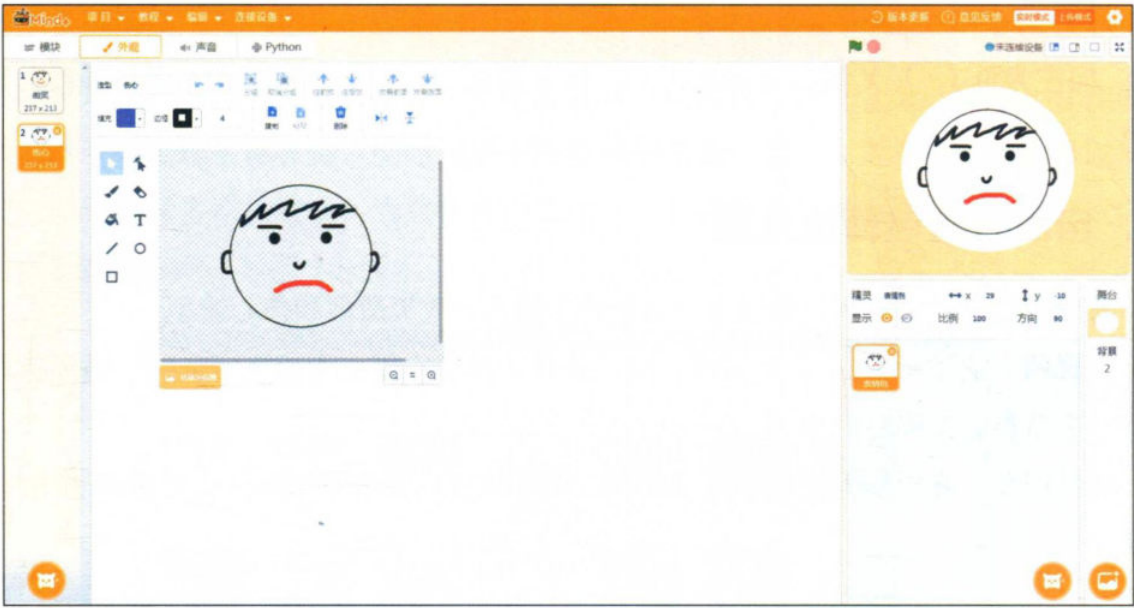


图 1-9 伤心造型

2. 切换造型

当按下空格时程序开始，每隔 3s 切换至下一造型，如表 1-2 所示。

表 1-2 变脸程序

角 色	程 序
	

编写步骤如下：

- (1) 单击指令区“事件”模块，拖动  到脚本区。
- (2) 单击“控制”模块，找到“循环执行”指令，拖动到脚本区，与“当按下空格”事件指令进行拼接。

(3) 找到“外观”模块中的  以及“控制”模块中的 ，将其放置在循环执行结构中。将时间参数改为 3。

编写中涉及的积木指令解释如表 1-3 所示。



表 1-3 指令解释

指 令	说 明
下一个造型	切换到下一个造型。如果当前处于最后一个造型，那么该指令会切换到第一个造型
切换造型 造型1	切换到具体的造型
等待 1 秒	等待一定时间后执行下一指令
循环执行	将该角色内所含脚本重复执行
重复执行 10 次	将该角色内所含脚本重复执行 10 次；重复执行后的数据框中所输入的数值代表重复的次数

3. 为舞台添加背景

在背景区单击背景库，选择“聚光灯”作为舞台背景，如图 1-10 所示。

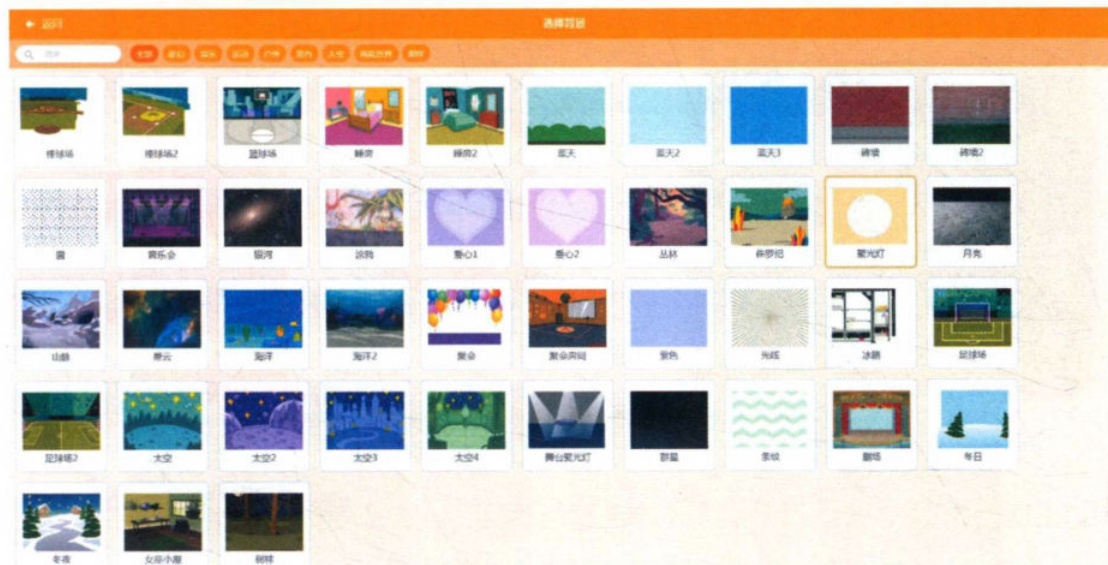


图 1-10 添加聚光灯背景

4. 运行程序

当我们按下空格键，程序会运行，舞台上不同表情的造型就实现了自动切换，如图 1-11 所示。

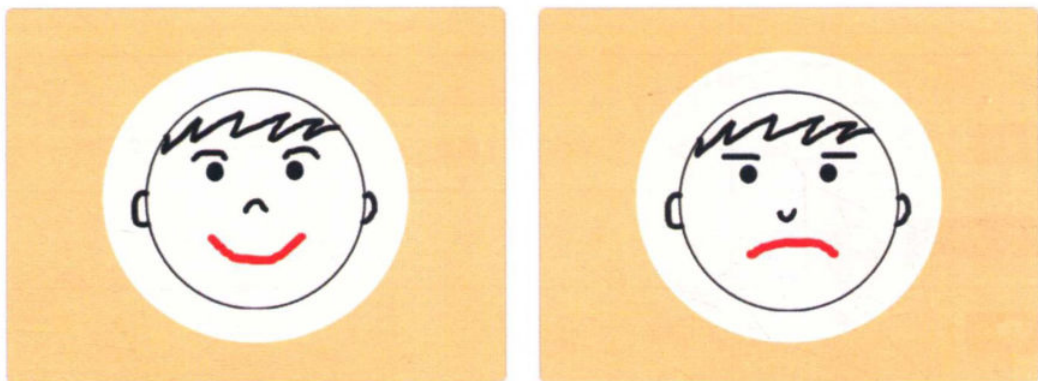


图 1-11 运行效果

五、开发板上的表情包程序编写

下面，继续编写加上硬件表情切换效果的程序。实现当按下空格键后舞台和开发板同步进行表情切换的效果。

Micro:bit 有 25 颗可独立编程的 LED 灯，可以用它来显示文本、数字以及图像，如图 1-12 所示。

我们用 LED 点阵来显示表情包，程序如图 1-13 所示。

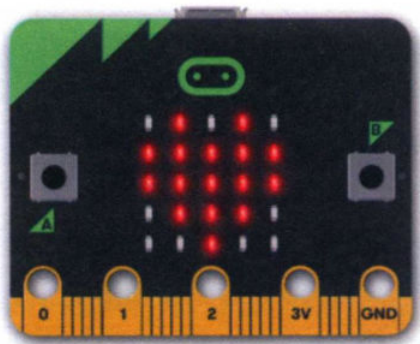


图 1-12 LED 点阵

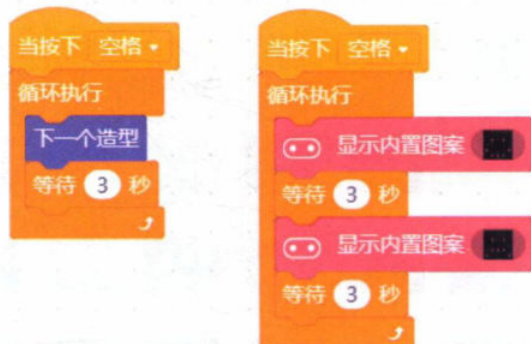


图 1-13 自制表情包

用 LED 点阵显示表情包的编写方法如下。

- (1) 拖动“事件”模块下的“当按下空格”指令。
- (2) 拖动“控制”模块下的“循环执行”指令。
- (3) 单击指令区“扩展”—“主控板”—加载 micro:bit 模块。拖动“显示内置图案”指令到循环体中。内置图案为微笑图案。
- (4) 拖动“控制”模块中的等待指令到循环体中，时间改为 3s。