

中小学智能创客教育丛书



DIANZI WANJU  
SHEJI YU ZHIZUO

# 电子玩具 设计与制作

中小学智能创客课程编写组 编

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


中小学智能创客教育丛书

DIANZI WANJU  
SHEJI YU ZHIZUO

# 电子玩具 设计与制作

中小学智能创客课程编写组 编

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

电子玩具设计与制作 / 中小学智能创客课程编写组  
编. —广州: 广东教育出版社, 2017.9  
(中小学智能创客教育丛书)  
ISBN 978-7-5548-1859-6

I. ①电… II. ①中… III. ①电子玩具—设计—青少年  
读物 ②电子玩具—制作—青少年读物 IV. ①TS958.2-49

中国版本图书馆CIP数据核字 ( 2017 ) 第179748号

责任编辑: 李敏怡 熊力闻  
责任技编: 佟长缨 刘莉敏  
装帧设计: 陈国梁

## 丛书编委

黄国洪 孙仲廉 万亚军  
谭晓琳 沈春华 伍学龄  
漆 俊 陈志豪 沈小锋

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 11印张 220 000字  
2017年9月第1版 2017年9月第1次印刷  
ISBN 978-7-5548-1859-6  
定价: 44.00元  
质量监督电话: 020-87613102 邮箱: [gjs-quality@gdpg.com.cn](mailto:gjs-quality@gdpg.com.cn)  
购书咨询电话: 020-87772438



# 前言

21世纪，移动互联网、大数据、传感网、人工智能等新理论、新技术正快速发展，加快了全球范围内的知识更新和技术创新，催生了现实世界与数字世界并存的信息社会。创客教育旨在培养学生连通现实世界与数字世界的能力，使学生从知识的消费者转变为创造者，并已经成为一股席卷全球的教育变革浪潮。

创客教育的目标是让学生在人文情怀的涵养下，树立创新意识（解决“为何创新”的问题），培养创新思维（解决“如何创新”的问题），习得创新技能（解决“创新实践”的问题）。因此，创客教育活动的课程设计、教学设计和评价设计理应符合创客教育的目标要求，并在课程实施活动中逐一加以落实。

本书以“电子玩具设计与制作”为主题，选取了“昆虫世界”“智能小车”“舞动的皮影”“互动玩具”等儿童电子玩具项目设计，让学生掌握用Arduino设备做电子玩具的方法，体验创客教育活动的快乐。

学生围绕“项目目标→项目范例→项目选题→项目规划→方案交流→探究活动→项目实施→成果交流→活动评价”的项目学习主线开展学习活动，理解本书的硬件、程序、控制器、传感器、执行器等基本概念，掌握创意设计、方案设计、图形化编程等基本方法，开展连接组件、运行测试、作品美化等基本实践活动，从而将知识建构、技能培养与思维发展融入运用数字化工具解决问题和完



成任务的过程中，促进创新能力的养成。

此外，本书提供网络学习平台（<http://maker.nfcclass.com>）和一套实验工具，为学生搭建了线上学习的空间和线下实践的环境，让学生对学习生活中的问题进行自主、协作、探究学习。

本书由黄国洪主编，孙仲廉、陈志豪、卢国钧、胡莉华、赖志标、陈志、刘文东参加了编写工作和网络课程制作，黄国洪负责全书的统稿和网络课程设计。

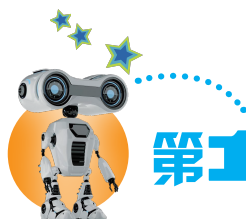
编 者



# 目 录

第1课	创客进行时 .....	1
第2课	创意灯会 .....	16
第3课	创意电子琴 .....	39
第4课	昆虫世界 .....	61
第5课	智能小车 .....	82
第6课	舞动的皮影 .....	105
第7课	互动玩具 .....	132
第8课	智能互动模型 .....	153





## 第1课

## 创客进行时

“创客”一词来源于英文单词“Maker”，创客们根据自己的兴趣与爱好，努力把各种创意转变为现实。技术的进步、社会的发展，推动着科技创新模式的变革。当信息技术融入创客，其作品越来越智能化，让我们的生活更加丰富多彩。创客们热衷于创想、设计、制造，期望为自己也为人们创建更美好的生活。他们拥有开放与包容的精神，体现在行动上就是乐于分享。这是一种良好的品格和习惯，没有分享，就没有人类社会的进步。同时，分享必须建立在尊重首创精神的坚实基础，以保护首创者的利益和积极性。



图1-1 创造作品的工具





本节课通过开展“创客进行时”项目学习活动。让我们自主查找创客相关资料，了解创客的理念；欣赏不同种类的创客作品，结合实际提出自己的改进意见；初步了解创客作品的制作过程，为日后的创造积累必要的知识；发现生活中的问题并记录下来，留下创想的点子。

## 了解创客

“创客”是一个新兴的名字，你想了解它的哪些方面呢？把你想了解的问题记录下来。

问题一：\_\_\_\_\_

问题二：\_\_\_\_\_

问题三：\_\_\_\_\_

问题四：\_\_\_\_\_

问题五：\_\_\_\_\_

根据自己的记录，上网查找相关的资料，制作成PPT或写成报告，在班级中向同学们介绍。

## 作品欣赏

创客们喜欢或者享受创新带来的乐趣，追求的是自身创意的实现。他们有着多种多样的兴趣爱好和各不相同的特长，他们聚到一起就会爆发巨大的创新活力。小学生也有许多的创意和点子，下面让我们欣赏来自小学生创客们的作品，开拓我们的思维，启发创意的点子。

## 1. 围棋分拣机

围棋是一项非常有趣的智力运动，但是下完棋后要数棋和分类收拾就不那么有趣了。在看了一个分类七彩糖豆的视频后，小创客就有了做围棋分拣机（如图1-2所示）的想法。围棋只有黑白两色，所以用十分便宜的红外数字避障传感器就能实现核心检测功能。这个机器能帮助我们在愉快地下棋后，轻松获知各自的棋子数量，还可以收拾整理，真是一举多得呢！

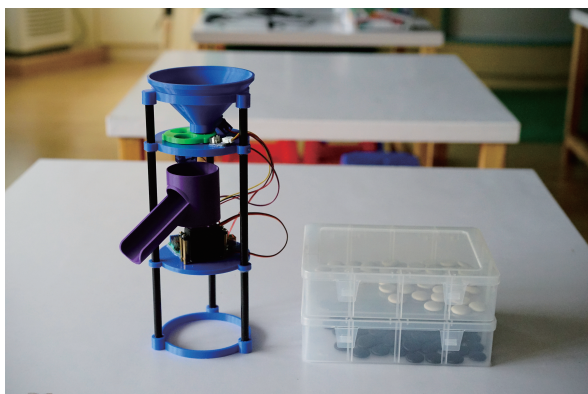


图1-2 围棋分拣机

## 2. 会“说话”的植物

植物不能表达自己的感受，我们从外观也很难看出泥土的湿润程度。所以小创客制作了这个作品（如图1-3所示），为植物增加了智慧说话的能力，让植物也能“说”出自己的感受。当有人经过的时候，植物就会根据泥土的湿润度提醒人们浇水，使为植物浇水的人获得更多的乐趣。当超声波传感器检测到有人在1米范围内时，如果泥土湿度不够，植物就会说“口渴了”，否则就说“太舒服了”。



图1-3 会“说话”的植物



### 3. 写字姿势检测仪

大家都知道正确的写字姿势是头正、腰直、腿平放，手指离笔尖一寸高。但是很多同学写着写着，头就低下去了。为这事家长和老师费了不少心思。家长在家里可以监督，但是学校里人数众多，老师无法照顾到每个学生，如果有个可以自动提醒的设备就好了！于是，利用倾角传感器制成的写字姿势检测仪（如图1-4所示）诞生了。把它夹在头顶，当我们的姿势正确时，绿灯亮；当我们的头向前倾或向左右两边倾时，红灯亮，并发出响声提醒。因为是戴在头上的东西，所以我们使用黏土制作了一个可爱的造型，戴在头上也挺有趣的。



图1-4 写字姿势检测仪

### 4. 声控爱心轮椅

现实生活中，我们常常可以见到行动不便的人士坐在传统的轮椅上，用双手不停地转动轮子，才可以使轮椅前进、后退或转弯。



图1-5 声控爱心轮椅

这需要花很大的力气，使用起来非常不便，而且手部不便的人也无法使用这种传统轮椅。于是，小创客就想发明一种能够“听话”的新型轮椅（如图1-5所示）。它能“听懂”人的指令，实现前进、停止、后退、左转、右转等功能，当需要休息时，靠背可以自动调节，变为躺椅供使用者休息。



## 5. 会“唱歌”的生日蛋糕

过生日时，唱生日歌、吹蜡烛是小朋友最开心的事情了。在过生日的时候，小朋友经常把生日歌唱了又唱，蜡烛吹了又吹。小创客在学校的创客兴趣小组中学到了很多创意编程知识，于是想到用所学的知识制作一个智能生日蛋糕（如图1-6所示），这样就可以随时随地享受唱生日歌、吹蜡烛的乐趣了。



图1-6 会“唱歌”的生日蛋糕



## 讨论

以上5个作品，请在表1-1中根据喜欢程度给星星涂色。最喜欢的是哪个作品呢？为什么？

表1-1 我对作品的喜欢程度

编号	作 品	喜欢程度
1	围棋分拣机	☆☆☆☆☆
2	会“说话”的植物	☆☆☆☆☆
3	写字姿势检测仪	☆☆☆☆☆
4	声控爱心轮椅	☆☆☆☆☆
5	会“唱歌”的生日蛋糕	☆☆☆☆☆

最喜欢的作品是\_\_\_\_\_

原因是\_\_\_\_\_



从以上5个作品中，选择1个，提出改进建议。

---

---

---

---

## 生活中的“火花”（创意）

生活中总是存在不同的问题，细心观察有哪些地方可以改进的，把它们记录在表1-2中，说不定这就是日后我们创作作品的点子来源。

表1-2 生活中的“火花”

编号	生活中的问题	假设的解决方案
1	植物不会说话，有时候忘记浇水就会干死。	当泥土干的时候会自动“告诉”我们。
2		
3		
4		
5		
6		



# 创客工具

完成一个有创意的作品，需要使用各种形式的工具和材料。下面让我们一起来认识创客们常用的“宝贝”吧！

## 1. 开源电子套件

Arduino是一个便捷灵活、方便上手的开源电子原型平台，包含硬件（各种型号的Arduino板）和软件（Arduino IDE）。下面将使用Arduino UNO控制板（如图1-7所示）、扩展板及各种传感器来制作作品。

通过如图1-8所示的数据连接线把Arduino UNO控制板与计算机连接后，查看“计算机”的“设备管理器”，可以发现“端口”中多了一项Arduino UNO（COM4），如图1-9所示，这说明控制板连接正常，可以使用。

Arduino能利用各种各样的传感器（如图1-10所示）来感知环境，通过控制灯光、马达和其他的装置来反馈、影响环境。在以后的学习中，我们能具体了解到它们的功能和使用方法。

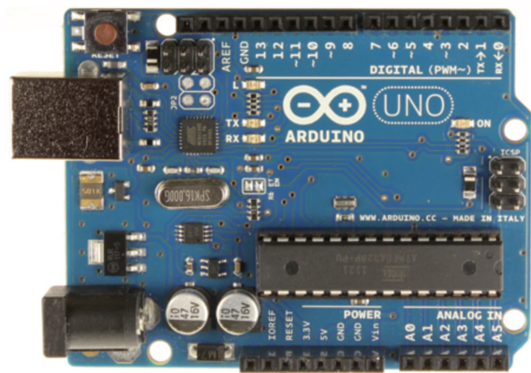


图1-7 Arduino UNO控制板



图1-8 数据连接线

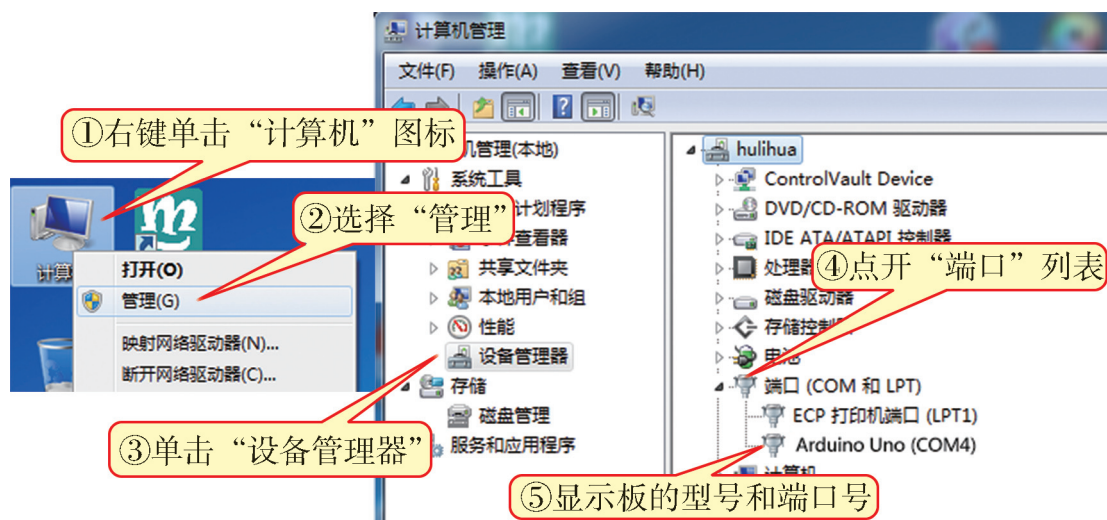


图1-9 查看计算机与硬件连接情况

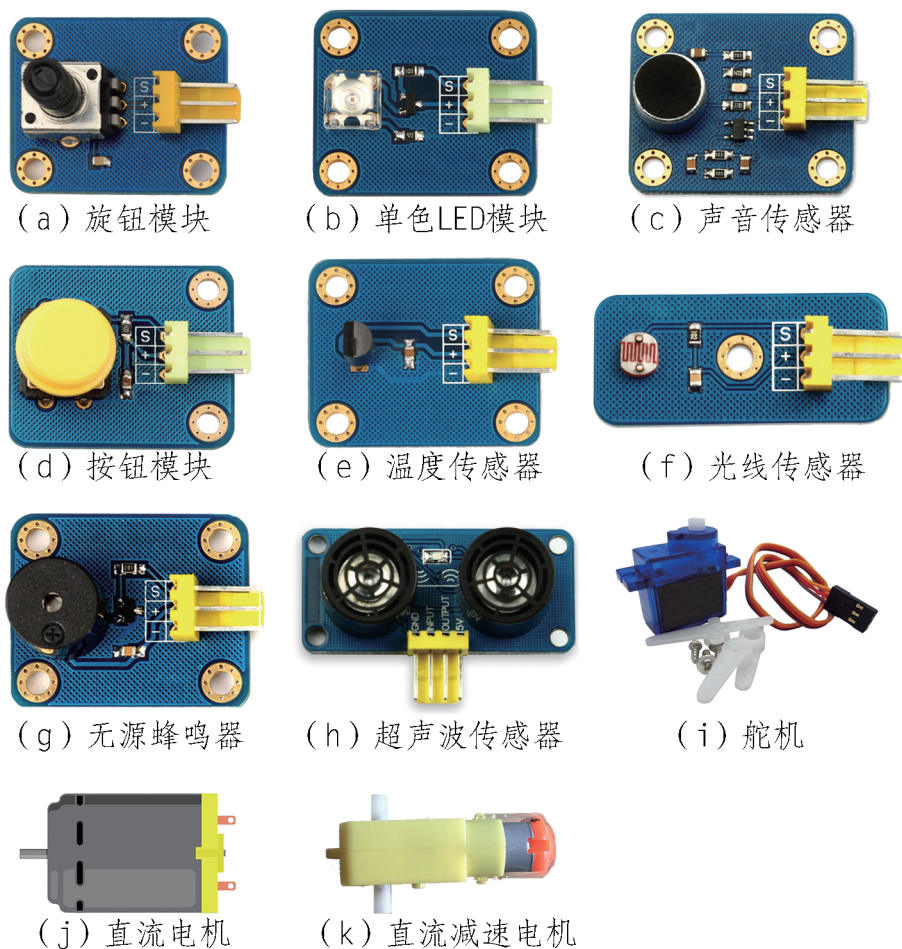


图1-10 不同类型的传感器

## 2. 编程工具Mixly

我们所用的编程软件为米思齐（Mixly），是专门面向中小学创客教育（创意电子领域）开发的开源图形化编程软件。它用直观的图形化积木块堆叠方式替代了复杂的文本编辑，并具有入门简单、使用方便、功能强大、应用广泛、易于扩展的优点。



图1-11 Mixly软件图标

双击桌面的Mixly图标，如图1-11所示，启动软件。Mixly软件界面如图1-12所示。为了保证程序能够顺利上传到Arduino UNO控制板里，启动Mixly后，首先要设置控制板的型号和端口号，令其与设备管理器中显示的设置一致。如果不一致，可以单击倒三角符号进行选择，如图1-13所示。



图1-12 Mixly软件界面





图1-13 设置Mixly软件与Arduino UNO控制板的通信配置



## 望远镜

### Mixly的下载与安装

Mixly软件的官方网站上提供了软件的免费下载，操作如图1-14所示。选择自己需要的版本下载即可，下载完成后解压文



图1-14 Mixly的下载与安装

件包。

进入解压后的文件夹，双击“Mixly.exe”就可以直接运行软件了，如图1-15所示。建议将快捷方式发送到桌面文件或锁定到任务栏以方便以后使用。

名称	修改日期	类型	大小
arduino-1.7.10	2016/10/11 10:07	文件夹	
blockly	2016/11/7 16:29	文件夹	
company	2016/10/24 14:37	文件夹	
mylib	2016/10/23 17:27	文件夹	
sample	2016/7/15 14:55	文件夹	
setting			
testArduino			
Mixly	2016/9/10 13:59	Windows 批处理...	1 KB
Mixly	2016/9/2 15:27	应用程序	98 KB
Mixly.jar	2016/11/11 0:32	JAR 文件	4,655 KB
Mixly	2016/6/27 9:08	VBScript Script ...	1 KB

④双击运行Mixly软件

图1-15 运行Mixly软件

### 3. 材料及工具

制作作品外形时，可能需要使用不同的材料和工具。下面介绍一些常见的材料和工具。

#### (1) 材料。

材料的来源非常丰富，见到的、想到的几乎都能成为我们制作作品的材料，如图1-16和图1-17所示。



(a) 塑料瓶子



(b) 吸管



(c) 胶袋

图1-16 常见的制作材料一