

科技制作小达人

全国“少年电子技师”科普活动组委会  
中国电子学会创客教育专家委员会  
中国创客教育联盟

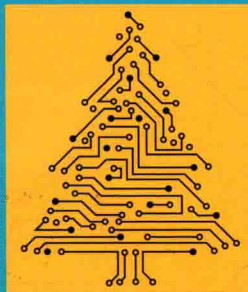
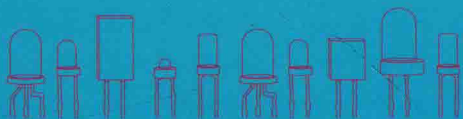
联合  
推荐

# 36 创客电子 小制作

趣味创意

张晓东 著

用一把烙铁打开电子世界的大门  
用你的双手开启科技制作的美妙旅程  
在科技实践中完成从创意到创造的升华



中国工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

# 36 创客电子 小制作 ——趣味创意

张晓东 著

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目(CIP)数据

36个创客电子小制作. 趣味创意 / 张晓东著. — 北京: 人民邮电出版社, 2016. 10  
(科技制作小达人)  
ISBN 978-7-115-43011-3

I. ①3… II. ①张… III. ①电子器件—制作—青少年读物 IV. ①TN-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第171227号

## 内 容 提 要

本书是“科技制作小达人”丛书中的一本,介绍了36个生动、有趣、充满生活创意的创客电子制作项目。

本书在内容上精心编排,每个制作项目从“弄清工作原理”“准备好元器件”“制作与使用”等方面进行讲解,并配有有简明的元器件列表、电路图、印制电路板接线图、安装图和外形图等。为了便于学习和实践,有些入门制作还配上了成套的“制作流程”实际操作照片。读者通过边学边做,不仅可以学习到电子技术基础知识和制作技能,而且还可拥有出自个人之手的一个个实用有趣的创意电子小作品。

本书适合青少年创客、制作爱好者、电子初学者阅读,也非常适合开设创客课程、科技实践课程的中小学、校内外兴趣小组、青少年创客空间和重视培养孩子动手能力的家庭作为制作项目参考手册使用。

- 
- ◆ 著 张 晓 东  
责任编辑 房 桦  
责任印制 周昇亮
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京天宇星印刷厂印刷
  - ◆ 开本: 720×960 1/16  
印张: 9.5 2016年10月第1版  
字数: 195千字 2016年10月北京第1次印刷
- 

定价: 39.00元

读者服务热线: (010)81055339 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广字第8052号

# 出版说明

2013年6月“科技制作小达人”丛书开始出版以来，我们已陆续出版了《36个创意电子小制作——点亮生活》《36个创意电子小制作——安全卫士》《36个创意电子小制作——节能先锋》《不可不知的36种电子元器件》《小工具大技巧——科技制作必备工具使用指南》等分册，得到广大读者尤其是中小学“科技制作”和“创客教育”辅导老师、学生家长和青少年电子爱好者的普遍好评，成为电子技术入门的畅销书。为此，我们应读者要求和市场需求，决定推出第2版。《36个创客电子小制作——趣味创意》便是首先纳入再版的分册之一。

该再版分册由原书作者进行全面修订，总体思路是尽可能多地提供引导初学者入门的设计独特、制作资料详尽，将创意“一步步”转变为现实的丰富案例。主要是增加了受欢迎的特色篇目“边看边做”的制作实例，相应删减了“动手动脑”篇目的制作实例，全书总的36个制作实例数量保持不变。同时，还对第1版中出现的一些差错和不足处进行了修改完善。在装帧设计、印刷质量上均有了新的提高，希望广大读者能够喜欢。更希望再版的这套“科技制作小达人”丛书，能够为中小學生参加各种创意科技制作活动和创客教育项目提供启发和帮助！

建议初学者同时阅读《小工具大技巧——科技制作必备工具使用指南》和《不可不知的36种电子元器件》基础内容，在掌握一定的制作技能和元器件基本知识的基础上，阅读和选择该分册中自己喜欢的制作实例，开始引人入胜的“动手做”！

《无线电》编辑部



# 目录

## 上篇：边看边做

- 1 “笑脸相迎”小挂件 / 10
- 2 奇妙变色光纤“花” / 21
- 3 有趣的天亮报晓“金鸡” / 31
- 4 会说话的“金猪”储钱罐 / 37
- 5 声情并茂的电子贺卡 / 44
- 6 会说话迎客的卡通玩偶 / 53
- 7 创意感应式小夜灯 / 62

## 中篇：动手动脑

- 8 电子仿真“蟋蟀” / 80
- 9 声控仿真“鸟” / 82
- 10 盆花缺水告知器 / 85
- 11 语音“闹”钟 / 87
- 12 迎宾型语音门铃 / 89
- 13 自行车礼貌请求让路“铃” / 92
- 14 电磁控制的“戏藤猴” / 94
- 15 “能说会唱”的生日蜡烛 / 97
- 16 富有寓意的“蜡烛” / 99
- 17 会“说话”的礼品盒 / 102
- 18 传情达意的语音录放小玩偶 / 104

# CONTENTS

- 19 双色鱼缸灯 / 107
- 20 闪光塑料盆花 / 109
- 21 电子“爆竹” / 111
- 22 节日音乐灯笼 / 113
- 23 小小声光“圣诞树” / 115
- 24 声控音乐“圣诞老人” / 117
- 25 双功能报晓“金鸡” / 120

## 下篇：进阶提高

- 26 卧室渐亮渐暗灯开关 / 124
  - 27 拥军乐曲光荣灯笼 / 127
  - 28 音乐彩灯链 / 129
  - 29 双色音乐彩灯 / 131
  - 30 音乐、自闪花灯 / 133
  - 31 音乐型“满天星”彩灯 / 136
  - 32 卡拉OK彩光气氛渲染器 / 138
  - 33 七彩循环装饰灯 / 141
  - 34 霓虹灯循环发光控制器 / 144
  - 35 车辆礼貌请求让路扬声器 / 147
  - 36 喷泉自动控制器 / 150
-

# 36 创客电子 小制作

——趣味创意

张晓东 著

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目(CIP)数据

36个创客电子小制作. 趣味创意 / 张晓东著. — 北京: 人民邮电出版社, 2016. 10  
(科技制作小达人)  
ISBN 978-7-115-43011-3

I. ①3… II. ①张… III. ①电子器件—制作—青少年读物 IV. ①TN-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第171227号

## 内 容 提 要

本书是“科技制作小达人”丛书中的一本,介绍了36个生动、有趣、充满生活创意的创客电子制作项目。

本书在内容上精心编排,每个制作项目从“弄懂工作原理”“准备好元器件”“制作与使用”等方面进行讲解,并配有有简明的元器件列表、电路图、印制电路板接线图、安装图和外形图等。为了便于学习和实践,有些入门制作还配上了成套的“制作流程”实际操作照片。读者通过边学边做,不仅可以学习到电子技术基础知识和制作技能,而且还可拥有出自个人之手的一个个实用有趣的创意电子小作品。

本书适合青少年创客、制作爱好者、电子初学者阅读,也非常适合开设创客课程、科技实践课程的中小学、校内外兴趣小组、青少年创客空间和重视培养孩子动手能力的家庭作为制作项目参考手册使用。

- 
- ◆ 著 张晓东  
责任编辑 房 桦  
责任印制 周昇亮
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京天宇星印刷厂印刷
  - ◆ 开本: 720×960 1/16  
印张: 9.5 2016年10月第1版  
字数: 195千字 2016年10月北京第1次印刷
- 

定价: 39.00元

读者服务热线: (010)81055339 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广字第8052号



# 出版说明

2013年6月“科技制作小达人”丛书开始出版以来，我们已陆续出版了《36个创意电子小制作——点亮生活》《36个创意电子小制作——安全卫士》《36个创意电子小制作——节能先锋》《不可不知的36种电子元器件》《小工具大技巧——科技制作必备工具使用指南》等分册，得到广大读者尤其是中小学“科技制作”和“创客教育”辅导老师、学生家长和青少年电子爱好者的普遍好评，成为电子技术入门的畅销书。为此，我们应读者要求和市场需求，决定推出第2版。《36个创客电子小制作——趣味创意》便是首先纳入再版的分册之一。

该再版分册由原书作者进行全面修订，总体思路是尽可能多地提供引导初学者入门的设计独特、制作资料详尽，将创意“一步步”转变为现实的丰富案例。主要是增加了受欢迎的特色篇目“边看边做”的制作实例，相应删减了“动手动脑”篇目的制作实例，全书总的36个制作实例数量保持不变。同时，还对第1版中出现的一些差错和不足处进行了修改完善。在装帧设计、印刷质量上均有了新的提高，希望广大读者能够喜欢。更希望再版的这套“科技制作小达人”丛书，能够为中小學生参加各种创意科技制作活动和创客教育项目提供启发和帮助！

建议初学者同时阅读《小工具大技巧——科技制作必备工具使用指南》和《不可不知的36种电子元器件》基础内容，在掌握一定的制作技能和元器件基本知识的基础上，阅读和选择该分册中自己喜欢的制作实例，开始引人入胜的“动手做”！

《无线电》编辑部



# 序

## 从动手做开始，进入科技创新的世界吧

电子科学技术是当今高新科学技术的基础，如计算机硬件系统，航天、航空、航海的自动化控制，机器人技术、传感技术等。电子科技制作活动所涉及的电子知识与动手实践能力紧密联系。经过快乐的电子制作活动，我们可以熟悉基础工具和仪表的使用，如万用表、电烙铁、尖嘴钳、锯和锉等，给日常生活带来方便；可以独立看图制作一个小小的电子创意项目，在实践中学习基本的电路原理，增长见识；可以利用电子元器件及物料自主设计作品，挖掘创意潜能……相信这些鼓励动手实践的科技制作活动能激发青少年爱科技、用科技的兴趣与热情。为此，我们特策划推出了“科技制作小达人”丛书。

“科技制作小达人”丛书是一套得到全国“少年电子技师”科普活动组委会及权威电子科普杂志《无线电》推荐的关于电子科技、动手制作的科普系列图书。

这套丛书以“动手做”为主题，将先后介绍电子制作工具、电子元器件、万用表的使用等电子技术基础知识和实用技能，以及大量生动有趣、涉及日常生活及各个领域的实用电子制作项目。

丛书的编著宗旨是让制作爱好者、电子初学者，尤其是有电子和制作兴趣的青少年，“一看就懂、一学就会、一做就成、一用就灵”，并希望达到“举一反三、触类旁通、开拓创新”的效果，助你从动手做开始，进入科技创新的世界，成为真正的科技小达人！

# 前言

《36个创客电子小制作——趣味创意》是“科技制作小达人”系列丛书中的一本。全书以“三部曲”指导初学者学习电子制作，具体特点：

**上篇：边看边做** 本篇介绍的7个电子制作实例，全方位展示了作品的创意缘起、电路工作原理、详细取材、制作流程和应用情形等，它是对电子制作全过程的完整演示，通过系列彩色数码照片形象生动地指导初学者一步步完成入门制作。

**中篇：动手动脑** 本篇介绍的18个电子制作实例，省略了具体的制作方案介绍和流程图示，其目的是希望读者在熟悉和掌握上篇制作技巧的基础上，根据个人实际情况和条件，边看作者提供的简单方案和说明，边自行设计具体的制作步骤及流程，同时灵活设计和选择外壳等，将自己的聪明才智和灵感，融入制作的每一个环节之中，打造出独一无二的作品！

**下篇：进阶提高** 本篇介绍的11个电子制作实例，不仅电路比较复杂、制作难度相对大一些，而且涉及220V交流电的使用，这就要求读者除了具备一定的电子制作技能和经验外，还必须具备一定的电工知识和技能，才能顺利完成自己所感兴趣的制作。显然，这些制作实例都是前面两篇所介绍的制作实例的提高，是专供读者提升制作水平和作品使用价值的制作实例。建议青少年读者在进行制作时，一定要有老师或电工的指导，做到技术有保障，安全有保证！

本书由张晓东撰写，参加编写的还有张汉林、苟淑珍、李凤、张亚东、陈丽琼、陈令飞、张海棠、丁正梁、张爱迪、陈新宇。书中如有不妥之处，欢迎广大读者朋友批评指正，以便修订时使本书臻于完善。作者E-mail: zxd-dz@tom.com。

本书所介绍的制作实例基本上是作者近年来的个人创作作品，部分作品在《无线电》等期刊发表后，曾受到读者广泛欢迎，并被有些厂家直接采用开发出了新产品。在此声明，抄袭和盗用本书的制作文章，必将承担应有的法律责任！

愿本书能够成为广大初学者和青少年电子爱好者“动手做”的知心朋友，为大家初学入门、尽快步入五彩缤纷的电子殿堂提供有效帮助！

编著者

# 目录

## 上篇：边看边做

- 1 “笑脸相迎”小挂件 / 10
- 2 奇妙变色光纤“花” / 21
- 3 有趣的天亮报晓“金鸡” / 31
- 4 会说话的“金猪”储钱罐 / 37
- 5 声情并茂的电子贺卡 / 44
- 6 会说话迎客的卡通玩偶 / 53
- 7 创意感应式小夜灯 / 62

## 中篇：动手动脑

- 8 电子仿真“蟋蟀” / 80
  - 9 声控仿真“鸟” / 82
  - 10 盆花缺水告知器 / 85
  - 11 语音“闹”钟 / 87
  - 12 迎宾型语音门铃 / 89
  - 13 自行车礼貌请求让路“铃” / 92
  - 14 电磁控制的“戏藤猴” / 94
  - 15 “能说会唱”的生日蜡烛 / 97
  - 16 富有寓意的“蜡烛” / 99
  - 17 会“说话”的礼品盒 / 102
  - 18 传情达意的语音录放小玩偶 / 104
-



# CONTENTS

- 19 双色鱼缸灯 / 107
- 20 闪光塑料盆花 / 109
- 21 电子“爆竹” / 111
- 22 节日音乐灯笼 / 113
- 23 小小声光“圣诞树” / 115
- 24 声控音乐“圣诞老人” / 117
- 25 双功能报晓“金鸡” / 120

## 下篇：进阶提高

- 26 卧室渐亮渐暗灯开关 / 124
  - 27 拥军乐曲光荣灯笼 / 127
  - 28 音乐彩灯链 / 129
  - 29 双色音乐彩灯 / 131
  - 30 音乐、自闪花灯 / 133
  - 31 音乐型“满天星”彩灯 / 136
  - 32 卡拉OK彩光气氛渲染器 / 138
  - 33 七彩循环装饰灯 / 141
  - 34 霓虹灯循环发光控制器 / 144
  - 35 车辆礼貌请求让路扬声器 / 147
  - 36 喷泉自动控制器 / 150
-

# 上篇：边看边做

本篇所介绍的5个电子制作实例，全方位展示了作品的创意缘起、电路工作原理、详细取材、制作流程和应用情形等，它是对电子制作全过程的完整演示，通过系列彩色数码照片形象生动地指导初学者一步步完成入门制作。

- 1 “笑脸相迎”小挂件
- 2 奇妙变色光纤“花”
- 3 有趣的天亮报晓“金鸡”
- 4 会说话的“金猪”储钱罐
- 5 声情并茂的电子贺卡
- 6 会说话迎客的卡通玩偶
- 7 创意感应式小夜灯

# 1 “笑脸相迎”小挂件

“笑脸”作为妇孺皆知、人人喜爱的经典卡通含笑“面容”图饰，代表着亲和友善，反映着社会正能量的一面，她时刻提醒大家：请保持微笑！不管生活对你如何，你都要每天微笑面对，每天保持正能量，开心就好，生活其实没那么糟糕……

动手做一个高灵敏度的“笑脸相迎”小挂件（见图），将它挂在房间音响附近或经常有人说话的地方，则随着音乐或说话声的响起，镶嵌在“笑脸”双眼位置的发光二极管就会随着音乐或声音的节奏而闪闪发光，让你享受到音乐、闪光和“笑脸相迎”三者的完美结合，可给居室增辉添彩不少。

整个制作造价不足5元，制作起来也很容易。心动不如行动，赶快跟我一起制作吧！



## 看懂工作原理

“笑脸相迎”小挂件的电路如图1-1所示，它实际上是一个采用普通分立元器件构成的声控闪光电路，主要由拾音电路、晶体管放大电路、发光二极管电路和电源电路等四部分组成。

拾音电路由驻极体话筒B担任“声-电”转换器，R1是其供电偏置电阻器（也称负载电阻器）。当话筒B拾取到周围的声波信号时，即转换为相应的电信号。该电信号经耦合电容器C送至晶体三极管VT1的基极进行放大。VT1、VT2组成两级直耦式放大电路，虽然电路简单，但设计巧妙。通过选取合适的R2与R3电阻值，使得无声波信号时，VT1刚好处于导通状态，VT1的集电极（即VT2基极）为低电平，所以VT2截止，发光二极管VD1、VD2均不亮。当话筒B拾取到周围声波信号、并有音频信号注入VT1的基极时，音频信号的负半周会使VT1退出饱和区，VT1集电极（即VT2基极）电位升高，VT2导通，VD1、VD2就点亮发光；当输入音频信号较弱或消失时，不足以使VT1退出饱和区，VD1与VD2即恢复熄灭状态。随着周围音乐声（或说话声）强弱变化和节奏的起伏，发光二极管VD1和VD2

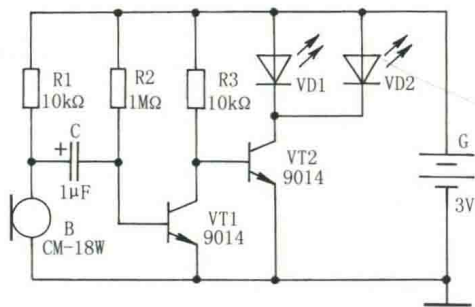


图1-1 “笑脸相迎”小挂件电路图

便会发出同步的闪光来。

电路中，电阻器R1决定着驻极体话筒B的静态工作电压和电流大小，适当增大其电阻值可提高电路的声控灵敏度。R2为晶体三极管VT1的偏置电阻器，R3既是VT1的负载电阻器，又是VT2的偏置电阻器。R1、R3电阻值的大小决定着电路静态耗电的大小，这里有意将电阻值选择得大一些，以降低整机静态电流（实测 $\leq 0.46\text{mA}$ ），相对延长电池G的使用寿命。

## 准备好元器件

本制作共用了12个电子元器件，图1-2所示为全部电子元器件的实物外形图，采购清单如表1所示。

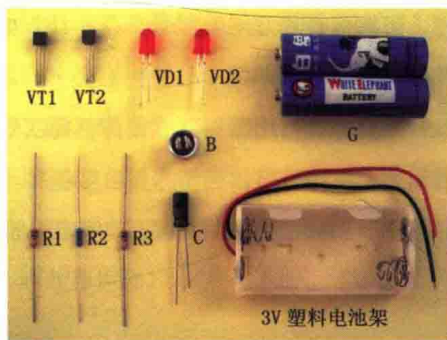


图1-2 需要准备的元器件实物外形图

表1 元器件清单

标号	名称	型号及规格参数	数量
VT1、VT2	晶体三极管	9014或3DG8、 $\beta \geq 200$	2
VD1、VD2	发光二极管	$\phi 5\text{mm}$ 、红色	2
B	驻极体话筒	CM-18W、蓝色或白色点	1
R1、R3	碳膜电阻器	RTX-1/8W、 $10\text{k}\Omega$	2
R2	碳膜电阻器	RTX-1/8W、 $1\text{M}\Omega$	1
C	电解电容器	CD11-16V、 $1\mu\text{F}$	1
G	干电池	1.5V、5号普通干电池	2
	塑料电池架	可装两节5号干电池、输出电压3V	1

VT1、VT2均选用电流放大系数 $\beta$ 较大的9014（集电极最大允许电流 $I_{\text{CM}}=0.1\text{A}$ ，集电极最大允许功耗 $P_{\text{CM}}=310\text{mW}$ ）或3DG8型硅NPN小功率晶体三极管，要求 $\beta \geq 200$ 。

VD1、VD2最好选用 $\phi 5\text{mm}$ 红色发光二极管，要求两管参数尽可能保持一致（应选择厂家