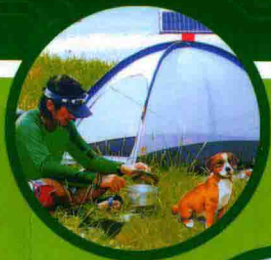


# 休闲娱乐 玩转电子制作

(彩图版)

刘智 徐泽 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

# 休闲娱乐 玩转电子制作

(彩图版)

刘智 徐泽 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书首先介绍了一些电子制作必备的工具和必须掌握的焊接技术，然后重点介绍了28个有趣的和生活中有一定实用价值的电路制作方法，特别是采用别具一格的写作方法，用彩色实物写真图一步一步地介绍整个电路焊接成功的全过程，使零起步的初学者也能跟着书中介绍的电路焊接步骤，把电路轻松地一焊即成，一用即灵，你将会感受到在休闲时间里玩出的精彩，玩出的乐趣！本书不仅将为你在休闲时间里增加一项有创意的娱乐新内容，也将成为你进入电子殿堂的良师益友。

本书适合广大电子爱好者、电子专业类学生及电子技术产品开发者阅读和参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

休闲娱乐玩转电子制作：彩图版／刘智，徐泽编著．—北京：中国电力出版社，2017.10  
ISBN 978-7-5198-0820-4

I . ①休… II . ①刘…②徐… III . ①电子器件—制作 IV . ①TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第132743号

---

出版发行：中国电力出版社

地 址：北京市东城区北京站西街19号（邮政编码100005）

网 址：<http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑：崔素媛（[cuisuyuan@gmail.com](mailto:cuisuyuan@gmail.com)）

责任校对：王小鹏

装帧设计：张俊霞 赵姗姗

责任印制：杨晓东

---

印 刷：北京天宇星印刷厂

版 次：2017年10月第一版

印 次：2017年10月北京第一次印刷

开 本：710毫米×980毫米 16开本

印 张：14.5

字 数：237千字

印 数：0001—2500册

定 价：35.00元

---

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

## 前言

在当今人们工作、学习和生活紧张繁忙之余的休闲时间里，很需要选择一些有效办法，来缓解和放松紧张的情绪，尽快地恢复精力。除人们常用打麻将、玩扑克、下象棋、上网玩游戏或旅游等办法娱乐休闲之外，也应该培养一些更富有全新生活理念的休闲乐趣，来丰富和提升休闲生活的新时代新内容。国外，不少国家的人们多以“爱上制作”“爱上手工”，来享受更有意义的休闲乐趣，这已成为生活时尚，并已形成和称之为“制趣文化”。这种高尚有益的休闲娱乐方式应该借鉴，我们也应该享受一下制作的乐趣，展现一下休闲娱乐精彩，激发创意灵感，体验实践的魅力，从而形成我们的“制趣文化”。为此，特编写本书，供大家休闲时间活动时参考。

这本书共选择了新颖有趣且在生活中有一定使用价值的28个电路。为了真正达到轻松休闲娱乐的目的，本书采用了全新而独特的写作方法，用真彩实物写真图一步一步地介绍整个电路焊接成功的全过程，使零起步、一点电子技术知识都没有的读者也能跟着书中介绍的电路焊接步骤，“照葫芦画瓢”地轻松把电路一焊即成，一用即灵，将会给读者带来一个意想不到的惊喜！也将使读者感受到在休闲时间里玩出的精彩，玩出的乐趣！本书不仅将为读者在休闲时间里增添了一项有创新的娱乐新内容，也将成为读者进入电子殿堂的良师益友。

河南省信阳市科学技术局的黄刚局长和汪金柱、张向华、许永、金世明、杨力、史洪中、吴向英、胡豫几位领导同志，对科学技术知识的宣传普及推广工作非常重视，对本书的编写给予了很大的鼓励和支持，在此表示衷心感谢！

河南省信阳市电子技术推广服务中心的蔡传成、李国新、石军玲、王冯、王道军、郑玉清、于洋、杨伟同志，对本书的编写提出了很多宝贵建议，并提供了



很多好的素材，丰富了本书的内容，在此表示感谢！

另外，本书择录选用了相关资料的部分内容和艺术插图，为本书锦上添花。现对这些资料的提供者深表谢意！

本书的写作方法是一种新的尝试，加之作者水平所限，不妥之处难免，敬请广大读者批评指正。



## 目录

### 前言

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 1 应备工具 .....                  | 1   |
| 2 焊接技术 .....                  | 7   |
| 3 情绪测试仪 .....                 | 8   |
| 4 人格测试仪 .....                 | 17  |
| 5 豪气测试仪 .....                 | 26  |
| 6 撒谎测试仪 .....                 | 34  |
| 7 可靠的旅行卫士 .....               | 43  |
| 8 智能电子手杖 .....                | 52  |
| 9 奇妙有效的光波“打窠子”钓鱼诱鱼器 .....     | 60  |
| 10 有趣的野外远距离鸟鸣声无线采录仪 .....     | 65  |
| 11 高雅有趣的闹洞房新娘新郎点红灯游戏 .....    | 73  |
| 12 时尚的洞房花烛新娘新郎喜选接班人游戏 .....   | 81  |
| 13 婴幼儿电子监护器 .....             | 90  |
| 14 学生防近视自动调光灯 .....           | 99  |
| 15 野营露宿太阳能 LED 照明和保安两用灯 ..... | 106 |
| 16 庭院太阳能 LED 自动照明节能灯 .....    | 114 |
| 17 简单易制的智能 LED 节能应急照明灯 .....  | 121 |
| 18 用普通家电遥控器遥控照明灯 .....        | 128 |
| 19 家庭制作酸奶自动控制器 .....          | 135 |
| 20 家庭酿制甜酒（醪糟）自动控制器 .....      | 143 |
| 21 家庭电器磁场辐射监测保安器 .....        | 152 |
| 22 智能晒衣架 .....                | 159 |
| 23 袖珍式肉类品质速测器 .....           | 166 |
| 24 电风扇模拟自然风 .....             | 172 |
| 25 花盆、花圃土壤干、湿度电子显示器 .....     | 180 |

|    |                          |     |
|----|--------------------------|-----|
| 26 | 庭院草坪花圃自动定时、定量浇水控制器 ..... | 188 |
| 27 | 花卉电子激励助长器 .....          | 197 |
| 28 | 绚丽多彩的宠物项圈 .....          | 204 |
| 29 | 电子驯狗器 .....              | 210 |
| 30 | 电子驱狗器 .....              | 218 |

# 1 应备工具

## 1 电烙铁

电烙铁是焊接电路必须用的焊接工具。焊接本书介绍的电路，有一把 20W 或 25W 的内热式电烙铁就可以了。这种电烙铁一把的单价约 8 元。电烙铁的实物图如图 1-1 所示。



图 1-1 电烙铁

## 2 焊锡



图 1-2 焊锡丝

焊接电子元件一般多采用有松香芯的焊锡丝，这种焊锡丝大约由 63% 的锡和 37% 的铅制成，俗称 63 号焊锡，它的熔点较低，而且内含松香助焊剂，使用起来非常方便。这种焊锡丝每盘约 30 元。盘状焊锡丝实物图如图 1-2 所示。

## 3 助焊剂

本书介绍的电路在焊接时用松香作助焊剂即可焊牢。松香在一般杂货商店即可买到，也可到乐器店买擦琴弦用的松香块，然后把松香压碎，以 25% 的松香和 75% 的工业纯酒精制成松香水，这样使用起来更加方便。松香块每块约 3 元，松香块实物图如图 1-3 所示。



图 1-3 松香块

## 4 尖嘴钳



图 1-4 尖嘴钳

它主要用来在焊接前将电子元器件的引脚整理平直，或呈要求的一定形状。尖嘴钳常用的规格为 160mm，单价约 7 元。尖嘴钳的实物图如图 1-4 所示。



图 1-5 斜口钳

## 5 斜口钳

它主要用于在电路焊接成功后,把多余的元器件引脚剪除。斜口钳常用的规格同样为 160mm,单价同样也为 7 元左右。斜口钳的实物图如图 1-5 所示。

## 6 镊子

在焊接时用来夹持较小的元件引脚,以及元件引脚成形,或帮助怕高温的元件焊接时散热,以免元件烫坏。镊子单价约 3 元。镊子的实物图如图 1-6 所示。



图 1-6 镊子

## 7 裁刀



图 1-7 裁刀

用来刮除元器件引脚上的氧化层,以便焊接。裁刀的实物图如图 1-7 所示。

## 8 熔胶枪

熔胶枪是专门恒温加热熔化热熔胶的工具。它可以将热熔胶加热成胶浆,手扣熔胶枪的扳机,将熔胶浆压挤出来用作固定元器件。熔胶枪是本书介绍的无依托焊接的电路固定时少不了的工具。熔胶枪单价(15W 的)约 15 元,所配套用的熔胶棒单价约 0.7 元/根。熔胶枪的实物图如图 1-8 所示。



图 1-8 熔胶枪

## 9 通用印制电路板

若要求单元电路缩小体积集成焊接,通用印制电路板(也叫点阵板或洞洞板)是必须具备的,它的敷铜板面上布满独立的带孔小焊盘,焊盘之间的距离符合电子行业规定的标准,可以方便地插焊各种电路元器件。通常面积为 80mm×80mm 的单面板每块约 3 元。通用印制电路板的实物图如图 1-9 所示。

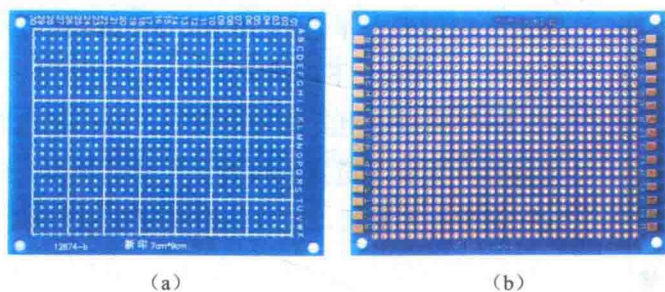


图 1-9 通用印制电路板

(a) 正面; (b) 背面

## 10 面包板

面包板主要用于电路焊接前的电路性能试验,对电路无需焊接,快捷方便,使用时把元器件的引脚插入板孔中,用配套的专用连接线把元器件连接成设计要求的电路即可。面包板的最大优点是可以随便改变电路,反复使用。面包板的实物图如图 1-10 (a) 所示,图 1-10 (b) 为组合在一起的面板,单价约 30 元。规格为  $165\text{mm} \times 55\text{mm}$  质量好一点的单块面包板每块单价约 17 元,差一点的每块单价约 8 元。

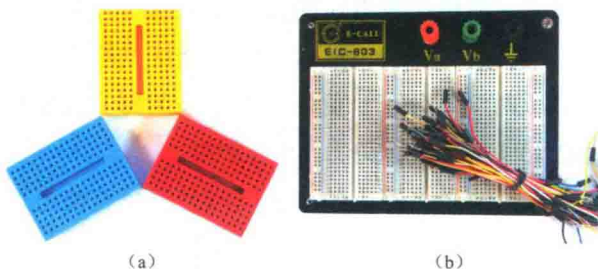


图 1-10 面包板和组合板

(a) 面包板; (b) 组合板

## 11 指针式万用表

指针式万用表是通过指针的摆动幅度大小来指示被测量的值。指针式万用表具有结构简单、功能多、指示直观、价格便宜等优点。常用的 MF-47 型万



图 1-11 指针式万用表

用表（内磁的）单价约 30 元，MF-47 型万用表的实物图如图 1-11 所示。下面简要介绍其使用方法。

（1）测量电阻。测量电阻时，应根据电阻的阻值大小把量程开关置于适宜的位置上，然后把黑、红表笔接在一起，调节调零旋钮，使表针指在零欧姆（ $0\Omega$ ）处，如果测量已焊在电路上的电阻，应将其一端从电路上断开再测，为了提高测量的准确度，要尽量选择使指针靠近表盘中心值的欧姆刻度上，测量时只要把黑、红表笔并接在被测电阻的两端即可读数。要注意的是：测量电阻时，不要把两手同时触及被测电阻的两端，因为人体是一个大电阻，会影响测量结果，产生误差。

（2）测量直流电压。首先要估计好被测电压的范围，然后把选择开关转换到与被测电压相应的直流电压量程上。当无法估计出被测电压的数值时，可将选择开关转换到大量程位置上，根据表针指示的大约值，再选择适当的量程挡位，使表针得到最大的偏转值。例如：要测量 NPN 型晶体管的集电极“C”脚的电压值，若电路的电源电压为 6V，这时可把万用表的量程开关置于“10V”挡位上，然后把黑表笔（负表笔）接地（或晶体管的发射极“E”脚），将红表笔（正表笔）接晶体管的集电极“C”脚，这样便可读出被测晶体管“E”和“C”之间的电压值。

（3）测量交流电压。测量交流电压的操作步骤基本和测量直流电压相同，也是先估计好被测电压值，选好量程，然后把两表笔接到被测电压两端读表针的指示数值。由于交流电压两端不分正、负极，不论是用哪一表笔接哪一端都行，但对测量较高的交流电压时，要注意安全，小心触电。

（4）测量直流电流。测量电路中的直流电流和测量直流电压不同，万用表的表笔必须串联在被测的电路中。例如：测 NPN 晶体管的集电极“C”脚的工作电流时，必须把晶体管的集电极“C”脚从电路中断开，然后把万用表的两个表笔串接到断开的电路中测量。必须要注意的是，红表笔（正极）应接高电位，黑表笔（负极）应接低电位，否则表针将反转，极易打弯表针。在选择量程上应先用较大的量程来测量，这样可以避免损坏表头。

## 12 数字式万用表

数字式万用表具有灵敏度高、功能齐全、测量项目多、测量显示直观、性能

稳定、过载能力强、轻便、不易损坏等优点。因此，数字式万用表有逐步取代指针式万用表的趋势。本文介绍的 A830 型数字式万用表（见图 1-12），每块仅为 25 元的它具有性能稳定，可靠性高，并具有数据保存功能和背光功能，非常适合初学者使用。下边就介绍其使用方法。



图 1-12 数字式万用表

(1) 直流电压测量。将红表笔插入“VΩmA”插孔，黑表笔插入“COM”插孔，功能量程开关置于“V $\overline{\text{—}}$ ”量程范围，并将测试笔连接到待测电源或负载上，红表笔所接端的极性和所测的电压值将同时显示于显示屏上。

注意事项：如果被测电压事先不知道，将功能量程开关置于最大量程，然后逐渐降低量程，直至取得满意的分辨率，如果显示屏显示“1”符号表示已超过量程，则应将功能量程开关置于更高量程。

(2) 直流电流测量：将黑表笔插入“COM”插孔，当被测电流小于“200mA”时，红表笔插入“VΩmA”插孔，如果被测电流在 200mA~10A 时，则将红表笔插入“10A”插孔，将功能量程开关置于所需的“A $\overline{\text{—}}$ ”量程位置，并将测试表笔串联接入到待测负载上，电流值显示的同时将显示红表笔连接端的极性。

注意事项：如果被测电流范围事先不知道，可将量程开关置于最高量程，然后逐渐降低量程，直至满意的分辨率，如果显示屏只显示“1”符号表示已经超过量程，功能量程开关应置于更高量程。

(3) 交流电压测量：将红表笔插入“VΩmA”插孔，黑表笔插入“COM”插孔，将功能量程开关置于“V $\sim$ ”量程范围，并将测试笔连接到待测电源或负载上即可从显示屏读数。

注意事项：参看直流电压测量注意事项。

(4) 电阻测量：将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“VΩmA”插孔，将功能量程开关置于合适的“Ω”量程位置，将测试笔并接到被测电阻器的两端，从显示屏上读取测量结果。

注意事项：如果被测电阻值超过所选量程最大值，其显示屏将显示“1”，此时应选择更高量程，在测量 1MΩ 以上阻值时，可能需要几秒钟后读数才会稳定，这是测量高阻值时的正常情况，检查在线电阻时，必须先将被测线路内所有电源关断，并将电容器充分放电。



(5) 二极管测试：将红表笔插入“VΩmA”插孔，黑表笔插入“COM”插孔，将功能量程开关置于“ $\rightarrow$ ”的二极管量程位置，将红表笔接到被测二极管的阳极，黑表笔接到被测二极管的阴极，由显示屏上读取被测二极管的近似正向压降值。

(6) 电路通断测试：红表笔插入“VΩmA”插孔，黑表笔插入“COM”插孔，将功能量程开关置于“ $\rightarrow$ ”位置，将表笔并接到被测电路的两点处，如果该两点间的电阻值小于  $70\Omega$ ，内置的蜂鸣器即发出响声，说明电路通，否则说明断开不通。

(7) 晶体管测试：将功能开关置于“ $h_{FE}$ ”位置，判断被测晶体管是PNP型还是NPN型后，将基极“B”脚、发射极“E”脚和集电极“C”脚分别插入仪表面板上晶体管测试插座的相应插孔，在显示屏上读取“ $h_{FE}$ ”的近似值（即晶体管的放大倍数），测试条件为： $I_b=10\mu A$ ， $u_{cc}=3V$ 。

最后，需要说明的是，当显示屏上显示“ $\rightarrow$ ”符号时，即提醒表内电池已将耗尽，需更换新电池。本表使用的电池为：9V6F22型，每块单价约5元。

## 2 焊 接 技 术

电路元器件的焊接是电子制作中的重要环节，焊接有问题，电路设计得再好，电路也不能正常运行，因此电路的焊接必须认真。焊接电路的具体作法是：焊接前应将电子元器件的引脚用裁刀或断钢锯条（也可用砂纸）除去其表面的氧化层，使引脚露出金属光泽，若在印制电路板上焊接，应用细砂纸把线路板的铜箔线路打磨光亮后，再涂上一层酒精松香液，然后再把元器件插上进行焊接。在刮净的元器件引脚上镀锡时，可先将引脚蘸一下松香液，再将带锡的热烙铁头端压在引脚上，并转动引脚线同时拖拉烙铁头，即可使引脚线均匀地镀上一层又薄又光亮的锡。如果用成块的松香，可直接用带锡的烙铁头端将元器件的引脚压在块状松香上，抽拉引脚线使引脚线镀上一层锡。导线在焊接前，应先将焊接头端的绝缘外皮剥去，把导线头刮干净，然后用电烙铁镀上锡，才可进行焊接。对于多股导线，处理光亮后先拧在一起，然后再镀锡。

元器件引脚镀上锡后，要对引脚整形。元器件的焊装分为卧式装配和立式装配两种，本书介绍的实物装配为无依托方式装配焊接，总之应按装配的要求，把元器件的引脚用尖嘴钳或镊子把它们的引脚弯曲成制定的形状后，再进行焊接，这样焊接成功的电路美观大方。需要提醒的是，所有元器件的引脚镀完锡焊以后，应再检测一次防止引脚成形或镀锡过程中把元器件损坏。

焊接的具体方法是：把充分预热的烙铁头先在松香块上蹭一下，再蘸上适量的锡，然后像握写字笔杆一样用手握住烙铁柄，把带锡的烙铁头放在焊点上，把锡焊在焊点上。在线路板上焊接时电烙铁头应和线路板呈  $45^\circ$  角接触焊点，以保证焊点吃锡快并且分布均匀。焊接时一般烙铁头在焊点上停留的时间不宜超过 3s，以免损坏元件，还应注意烙铁头温度不够高时可造成虚焊、假焊的现象发生。焊接时一定要保证焊接质量，每个焊点都要焊接牢靠。质量好的焊点应该是焊点光亮，圆滑无毛刺，锡量适中，焊锡和被焊物结合得牢固。

### 3 情绪测试仪

在休闲时间里若能根据精神状态和情绪，科学地选择和安排休闲的方法和活动内容，那将会使疲劳很快消失、使精神振奋起来。下面介绍的情绪测试仪其测试结果，可供你在休闲时间安排活动时参考。

情绪测试仪是根据人体的皮肤电阻值会随着人的精神和情绪状态的变化而变化的原理而设计的。如果人的精神有压力、情绪不好，皮肤的电阻值就会变小；精神处于放松状态、情绪好时，皮肤的电阻值就会变大，这是因为精神处于放松状态、情绪好时，心脏提供给皮肤微血管的血流量会减少，皮肤的导电性相对较弱，因此，皮肤的电阻值就会变大；相反，精神状态差和情绪不好时，血压会升高，心脏收缩也会加快，提供给皮肤微血管的血流量就会增多，皮肤的导电性就会增强，此时皮肤的电阻值就会变小。因此，通过检测皮肤的电阻值变化便可知精神和情绪的变化情况。

情绪测试仪其测量结果可分为四级：情绪饱满、稍感疲劳、明显疲劳、非常疲劳。这样可根据测试的结果作参考，在休闲时间里来争取做到科学的安排和选择休闲的方法和内容，这样才会在休闲时间里玩得开心，玩出健康，玩出花样，玩出精彩，才会真正享受到生活的乐趣！

这个装置电路主要由非稳态多谐振荡器 555，十进制移位计数器，检波电路和 LED 指示电路组成。其电路原理图如图 3-1 所示，实物组装图如图 3-2 所示，需用的材料见表 3-1。

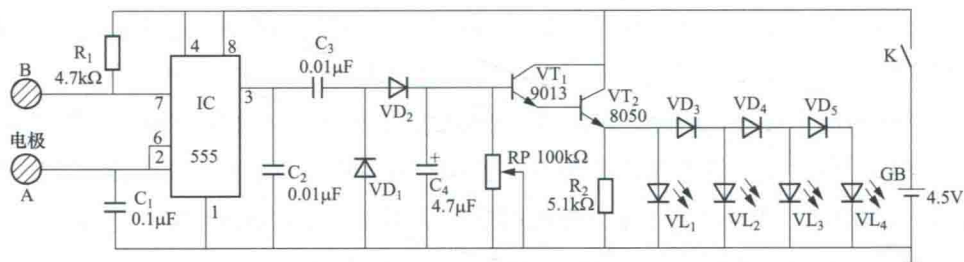


图 3-1 情绪测试仪电路原理图

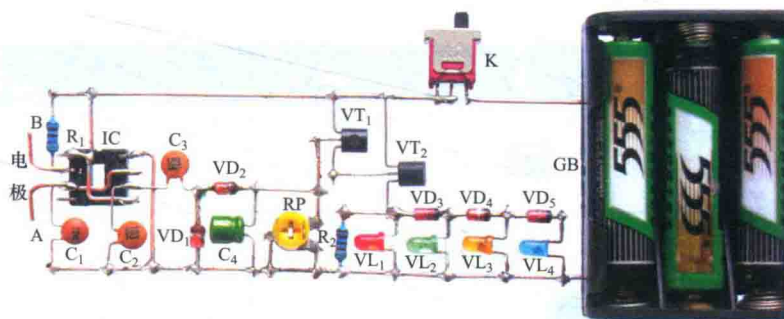



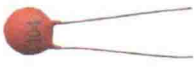


图 3-2 情绪测试仪实物组装图

表 3-1

情绪测试仪制作需用材料一览表

| 名称     | 说 明   |
|--------|---|
| 晶体管    |  <p>规格: 9013 或 9014<br/>8050<br/>数量: 各 1 只<br/>单价: 约 0.1 元</p>   |
| 集成电路   |  <p>规格: 555<br/>数量: 1 块<br/>单价: 约 0.5 元</p>   |
| 集成电路插座 |  <p>规格: 8 孔<br/>数量: 1 只<br/>单价: 约 0.1 元</p>  |
| 瓷介电容器  |  <p>规格: <math>0.1\mu\text{F}</math>, <math>0.01\mu\text{F}</math><br/>数量: 共 3 只<br/>单价: 约 0.05 元</p> |

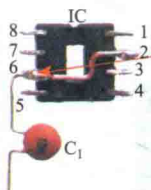


续表

| 名称     | 说 明  |
|--------|--|
| 电解质电容器 |  <p>规格: 4.7<math>\mu</math>F/16V<br/>数量: 1 只<br/>单价: 约 0.2 元</p>  |
| 电阻器    |  <p>黄 紫 黑 棕<br/>绿 棕 黑 棕</p> <p>4.7k<math>\Omega</math>, 1 只<br/>5.1k<math>\Omega</math>, 1 只<br/>单价: 约 0.03 元</p> |
| 微调电阻器  |  <p>规格: 100k<math>\Omega</math><br/>数量: 1 只<br/>单价: 约 0.5 元</p>   |
| 发光二极管  |  <p>规格: 四种颜色的 LED<br/>数量: 共 4 只<br/>单价: 约 0.1 元</p>   |
| 二极管    |  <p>规格: 1N4148<br/>数量: 5 只<br/>单价: 约 0.1 元</p>  |
| 电源开关   |  <p>规格: 单刀双掷<br/>数量: 1 只<br/>单价: 约 0.5 元</p>  |

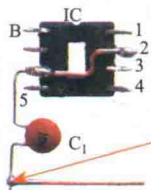
## 制作过程

## 第 1 步



先把 555 集成电路 IC 插座的“2”脚和“6”脚焊在一起, 再把 0.1 $\mu$ F 的电容器  $C_1$  的一端焊在“2”“6”脚上

## 第 2 步



在  $C_1$  余下的一端上焊一段导线作负电源线