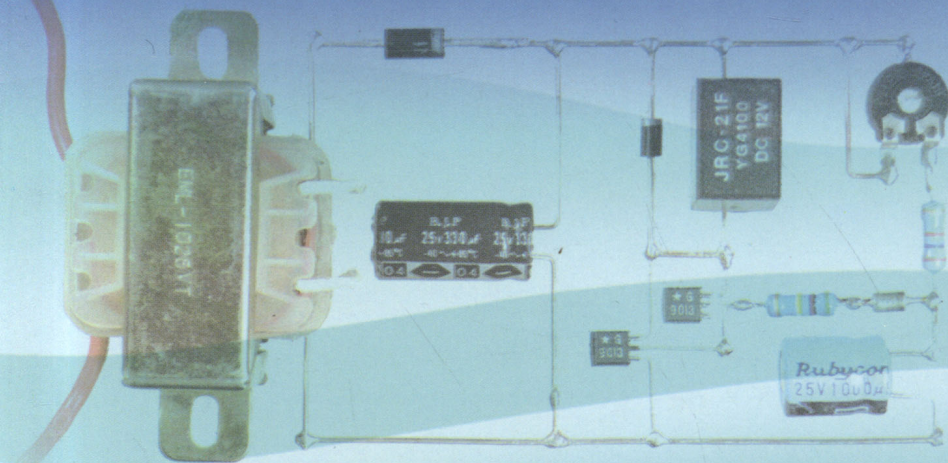



生活电子制作 图说精解

刘航宇 徐燕林 刘智 编著



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS



生活电子制作图说精解

刘航宇 徐燕林 刘 智 编著



机械工业出版社

本书主要是向读者介绍如何动手制作一些能解决生活中实际问题的小型电子装置。内容主要包括节能环保、节约用电、安全用电、自动控制、学生和婴幼儿保健、电子养花养鱼, 以及一些比较新颖有趣的休闲娱乐等方面电子装置的制作方法。本书写作的突出特点是, 书中介绍的电路都配有所需元器件的实物照片和相关资料, 以及用实物组成的原理电路, 使初学的读者一看就懂, 并且采用图解示教方法, 配合实物照片详细介绍电路的焊接步骤和具体焊接操作过程, 使第一次接触电路、一点基础知识都没有的读者也能“照葫芦画瓢”, 一焊即成, 一用即灵。本书将帮助读者轻松地打开电子技术神秘的大门。

本书适合广大电子制作爱好者、参加课外科技制作活动的中小学校学生、电子专业类学生, 以及电子技术新产品开发者阅读和参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

生活电子制作图说精解/刘航宇, 徐燕林, 刘智编著.

—北京: 机械工业出版社, 2011. 1

ISBN 978-7-111-32888-9

I. ①生… II. ①刘…②徐…③刘… III. ①电子器
件—制作—图解 IV. ①TN-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 259351 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 张俊红 责任编辑: 阎洪庆

版式设计: 霍永明 责任校对: 刘秀丽

封面设计: 马精明 责任印制: 杨 曦

北京京丰印刷厂印刷

2012年1月第1版·第2次印刷

148mm·16.375印张·551千字

3 001—5 000册

标准书号: ISBN 978-7-111-32888-9

定价: 49.80元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010)68326294

销售二部: (010)88379649

教材网: <http://www.cmpedu.com>

读者购书热线: (010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着我国国民经济的高速发展、人民生活水平的普遍提高，人们在当今生活方面，对先进的电子技术应用已经产生了无法分割的情缘。我国的家用电器产业近年来虽然有了飞速的发展，但其产品品种还远远不能满足人们生活中的广泛需求。为了弥补这种不足，在人们文化水平普遍大幅度提高的今天，可以相信，只要能提供切合实际和实用的技术资料，完全可以自己动手制作一些自己需要的东西，来及时解决问题，为生活创造便利，同时还可增长技能，锻炼动手能力，增加休闲时间的乐趣，从而来享受生活上增添的精神文明和物质文明。为此，特编写此书，供读者制作参考。

本书的内容尽量结合生活上需要的实际，电路结构上也尽量简单，容易制作，效果力求可靠，并能确实解决一些生活中的实际问题。

本书编写的突出特点是，采用实物照片图解的形式，清晰明了地具体介绍制作过程和方法。书中介绍的电路都配有需用元器件实物照片和实物组成的原理电路，使读者一看就懂，电路的焊接步骤，均分步用实物照片图解显示实际焊接和具体操作过程，采用这种方法证明，即使没有一点电子技术基础知识、第一次接触电子电路的人，也能“照葫芦画瓢”，一焊即成，一用即灵。

本书在编写过程中承蒙王桂兰、古琴和刘立明同志的热情支持，在此表示感谢！

本书在编写中参考了一些书报和杂志，如北京电子报、电子报、电子制作，并引用了其中的一些资料，在此向这些资料的作者表示感谢！

本书的写作方法是一种尝试，加之作者水平所限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者多提宝贵意见。

作 者

目 录

前言

1. 简易门铃	1
2. LED 节能环保长寿灯	7
3. 低功耗 LED 楼道节能灯	12
4. 昼灭夜亮自动照明节能灯	17
5. 简易声控、光控节能灯	21
6. 自灭节能走廊灯	29
7. 用家电遥控器遥控灯	35
8. 节电 LED 后开灯	42
9. 婴儿夜哭 LED 自亮灯	48
10. 学生用测光护眼自亮灯	55
11. 青少年防近视自动调光灯	62
12. 学生保健灯	69
13. 触摸开关照明灯	78
14. 应急 LED 节电照明灯	84
15. 卫生间 LED 节能灯	90
16. 太阳能庭院 LED 自动照明草坪灯	97
17. 太阳能野营露宿 LED 照明、保安两用灯	103
18. 用 1.5V 电源的 LED 高亮度节能灯	111
19. 电视机自动背光灯	118
20. 家用可调稳压电源	124
21. 家用简易逆变器	130
22. 简易太阳能手机充电器	137
23. 家电漏电报警器	141
24. 停电保安器	148
25. 家庭用电过电压、欠电压保护器	152
26. LED 显示的光柱式电压动态计	159
27. 电冰箱保安器	166

28. 电冰箱节电器	172
29. 电热毯自动控温器	181
30. 电热毯节能器	188
31. 定时运转小吊扇	195
32. 自动窗帘	200
33. 自动晒衣架	208
34. 厨房自动换气扇	216
35. 简单可靠的储水箱自动上水装置	225
36. 红外线控制自动水龙头	233
37. 水开提示器	245
38. 肉类注水检测器	251
39. 肉类新鲜程度检测器	256
40. 食物保鲜器	265
41. 棉布、化纤布、丝织品布料甄别器	276
42. 下雨提示器	283
43. 家庭水管防止冻裂预报器	289
44. 带超温报警的 LED 光柱式温度计	295
45. 室内空气清新器	303
46. 墙内电线寻迹器	311
47. 简易电话分线器	317
48. 自行车电笛	322
49. 报刊信箱来件无线提示器	328
50. 煤气泄漏报警器	338
51. 沼气泄漏报警器	345
52. 地震声光报警器	351
53. 花盆缺水提示器	357
54. 花盆自动滴灌装置	363
55. 庭院花圃、草坪定时定量自动雾灌装置	370
56. 养花室自动加温装置	378
57. 花卉光照时间定时器	385
58. 养鱼池自动上水装置	394
59. 养鱼池水温自动控制装置	399
60. 鱼缸自动增氧器	408

61. 养鱼缸彩色装饰灯.....	415
62. 钓鱼电子浮漂.....	421
63. 水下可视钓鱼用具.....	425
64. 远距离无线录鸟声装置.....	428
65. 婴幼儿无线监护器.....	439
66. 防止小孩走失装置.....	447
67. 婴儿报尿器.....	459
68. 家用多功能无线护理求助器.....	465
69. 防止宠物走失装置.....	491
70. 猫叫声驱鼠器.....	502
附录.....	513
附录 A 生活电子制作所需工具和材料一览表.....	513
附录 B 指针式万用表使用方法简介.....	515
附录 C 焊接技术.....	517
参考文献.....	518

1. 简易门铃

这本书的开头篇，首先介绍如何制作门铃，让读者用亲手制作的门铃敲开电子技术知识的大门。目前市场上虽有各种各样的商品门铃出售，但通过自己动手制作门铃，一方面可以学到电子技术知识，另一方面也可以增添休闲时间的乐趣。

※所需材料

简易门铃主要由两个晶体管 VT_1 和 VT_2 组成的自激多谐振荡器和两个作信号放大的晶体管 VT_3 和 VT_4 ，以及几个电阻器和电容器等元器件组成。其原理电路如图 1-1 所示，实物组装如图 1-2 所示，所需材料见表 1-1。

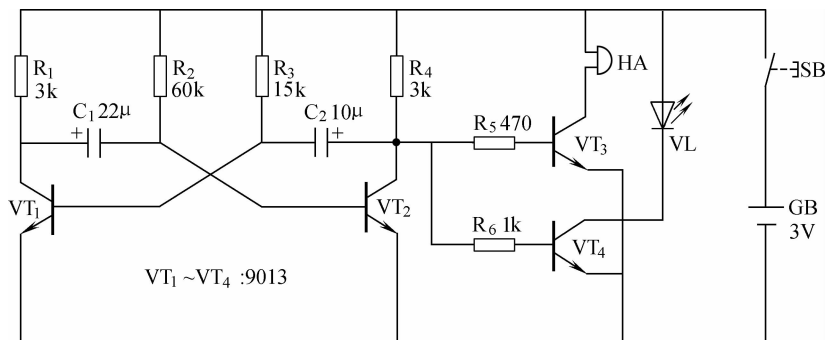


图 1-1 简易门铃原理电路

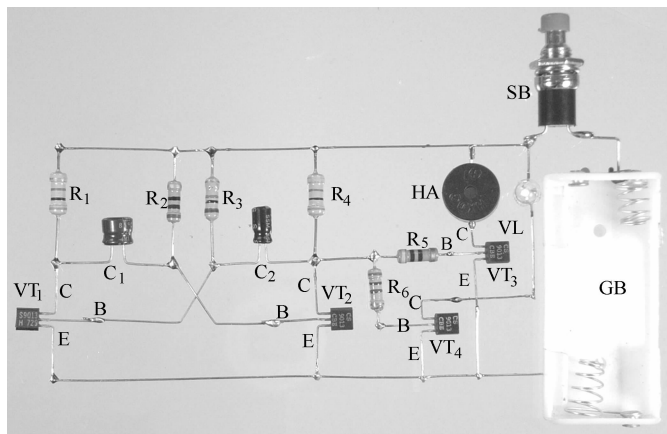
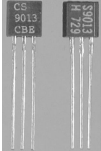
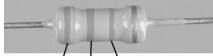
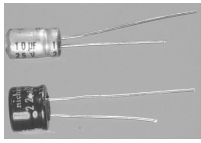






图 1-2 简易门铃实物组装

表 1-1 简易门铃所需材料一览表

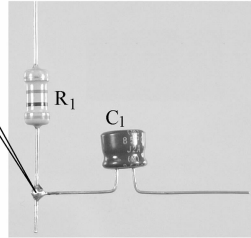
名称	晶体管	电阻器		电解电容器
说明	 <p>型号:9013 数量:4 只 单价:约 0.2 元</p>	 <p>黄 紫 棕 470Ω 棕 黑 红 1kΩ 橙 黑 红 3kΩ 棕 绿 橙 15kΩ 蓝 黑 橙 60kΩ</p> <p>数量:共 6 只(具体见图 1-1) 单价:约 0.03 元</p>	 <p>规格: 10μF/6.3V 22μF/6.3V 数量:各 1 只 单价:约 0.2 元</p>	
名称	发光二极管	蜂鸣器	按钮	电池架
说明	 <p>规格: φ5mm 红光 数量:1 只 单价:约 0.2 元</p>	 <p>规格:3V 数量:1 只 单价:约 0.8 元</p>	 <p>规格:常开型 数量:1 只 单价:约 0.5 元</p>	 <p>规格:3V5 号(AA) 电池用 数量:1 个 单价:约 0.5 元</p>

制作前先介绍一点相关知识。晶体管的三只脚上已标有“E”（发射极）、“B”（基极）、“C”（集电极）的，即可照电路进行焊接。若晶体管上没有标注引脚功能，则本制作采用的 9013 晶体管引脚的识别方法是，把晶体管的有字面向上，三只脚对着自己，左边脚为“E”，右边脚为“C”，中间脚为“B”。电解电容器、发光二极管和电铃三者的长脚均为正极，短脚为负极。电解电容器的外壳上还有用带状或“⊖”标志来表示负极的，电铃的外壳面上有“⊕”符号来表示正极，使用时必须按电路的正、负极接线要求焊接，不能接错，电阻器的两个引脚不分正负。制作过程中的每步焊点用“▷”符号来指示，符号中的数字是表示多个焊点的焊接顺序，如▷1、▷2、▷3等。

※制作步骤

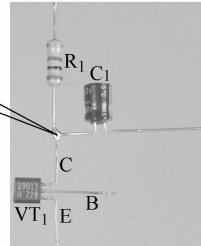
第 1 步

把 $22\mu\text{F}$ 电解电容器 C_1 的正极(长脚)和 $3\text{k}\Omega$ 电阻器 R_1 的一端焊在一起。



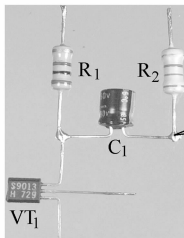
第 2 步

把 9013 晶体管 VT_1 的 C 极(集电极)焊在 C_1 和 R_1 的焊点上。



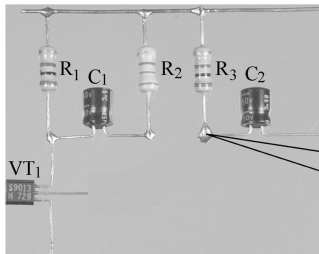
第 3 步

把 $60\text{k}\Omega$ 电阻器 R_2 的一端和 C_1 的负极(短脚)焊在一起。



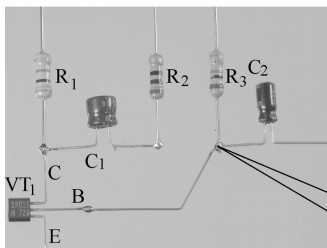
第 4 步

把 $10\mu\text{F}$ 电解电容器 C_2 的负极(短脚)和 $15\text{k}\Omega$ 电阻器 R_3 的一端焊在一起。

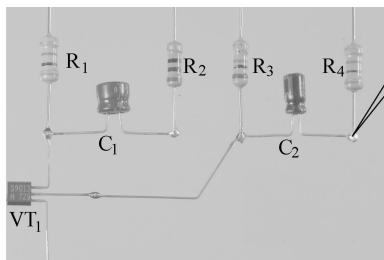


第 5 步

把 9013 晶体管 VT_1 的 B 极(基极)焊在 C_2 和 R_3 的焊点上。

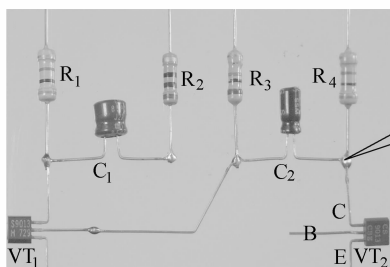


第6步



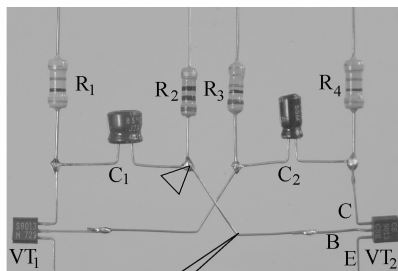
把 $3\text{k}\Omega$ 电阻器 R_4 的一端和 C_2 的正极(长脚)焊在一起。

第7步



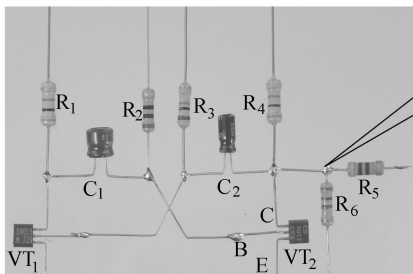
把 9013 晶体管 VT_2 的 C 极(集电极)焊在 R_4 和 C_2 的焊点上。

第8步



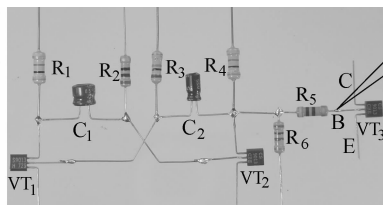
把 9013 晶体管 VT_2 的 B 极(基极)焊在 C_1 和 R_2 的焊点上。

第9步



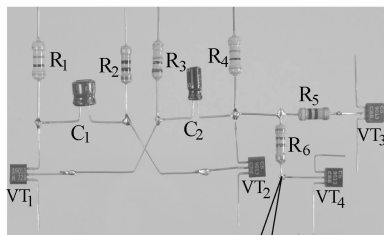
把 470Ω 电阻器 R_5 和 $1\text{k}\Omega$ 电阻器 R_6 焊在一起后,再把其焊在 R_4 、 C_2 和 VT_2 的 C 脚焊点上。

第 10 步



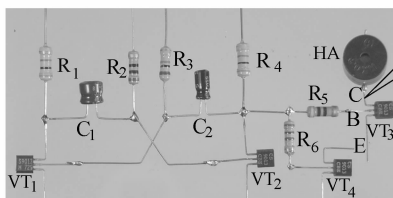
把 9013 晶体管 VT_3 的 B 极和 R_5 焊在一起。

第 11 步



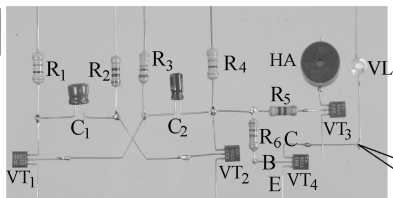
把 9013 晶体管 VT_4 的 B 极(基极)焊在电阻器 R_6 的另一端上。

第 12 步



把 蜂鸣器 HA 的负极(短脚)和 VT_3 的 C 极焊在一起。

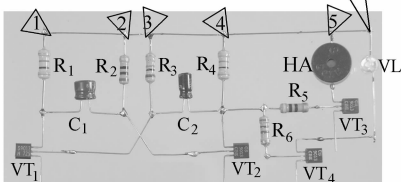
第 13 步



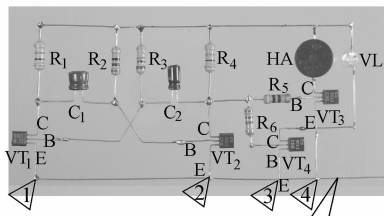
把发红光的发光二极管 VL 的负极(短脚)和 VT_4 的 C 极焊在一起。

把电阻器 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 和 蜂鸣器 HA 的正极(长脚)、VL 的正极(长脚)一起焊在正电源线上。

第 14 步



第 15 步



把晶体管 VT_1 的 E 极、 VT_2 的 E 极、 VT_4 的 E 极和 VT_3 的 E 极一起焊在负电源线上。

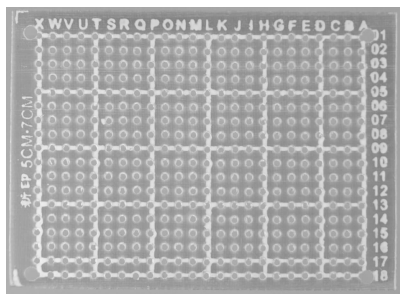
最后把电铃按钮装到适当的位置上，并把其和电路连接好，装上 3V 电源就可以使用了。另外，有条件者可参照图 1-3 买一块多孔印制电路板，参照上边介绍的焊接步骤可把元器件焊在印制电路板上。

※调整与使用

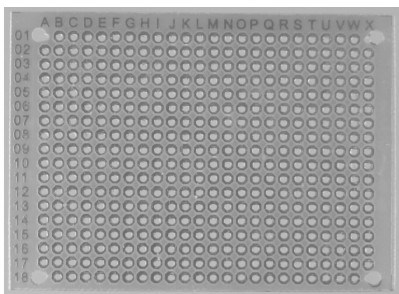
只要焊接无误，本例不需调整即可正常工作。使用中若想加快铃声节奏，则可适当减小 R_2 的阻值；若要减慢铃声节奏，则可增加 R_2 的阻值。铃响不正常时，在电铃 HA 两端并接上一个 $100\mu\text{F}$ 电解电容器即可解决。

※注意事项

焊接前应用万用表对所用的元器件认真检测，确认没问题后再进行焊接。另外，电路中交叉或相近的连接线应套上绝缘套管，以防短路。



a) 正面图



b) 背面图

图 1-3 多孔印制电路板

2. LED 节能环保长寿灯

白光发光二极管（Light Emitting Diode, LED）被专家称为人类照明史上继白炽灯和荧光灯之后的又一次飞跃，这是由于白光 LED 光源具有以下优点：

1) 高效节能 白光 LED 是目前已知的最为节能的白光光源。1000h 仅耗电几瓦时（普通 60W 白炽灯 17h 即耗电 $1\text{kW}\cdot\text{h}$ ）。

2) 绿色环保 不含汞和氙等有害气体（普通灯管中含有汞和铅等元素），而且不会产生电磁干扰（节能灯中的电子整流器会产生电磁干扰，且灯管中存在汞元素）。

3) 光效率高 可将 90% 的电能转化为可见光（普通白炽灯仅有 20% 的电能转化为光能，其余 80% 的电能转化为热能白白浪费掉了）。

4) 超长寿命 半导体芯片发光，不怕振，不怕摔，使用寿命可达 5 万 h 以上（普通白炽灯使用寿命仅有数百小时）。

5) 保护视力 直流驱动，无频闪（普通灯都是交流电驱动，必然产生频闪）。

因此，专家预测未来 5 ~ 10 年内 LED 光源将取代现有的传统光源。2010 年上海世博会我国国家馆的光源就全部采用了 LED 光源。下面介绍一种用 LED 光源制作的灯具，供读者制作参考。

※所需材料

本电路由电容器和电阻器降压、二极管桥式整流、稳压二极管稳压、电容器滤波和 LED 组成。原理电路如图 2-1 所示，实物组装如图 2-2 所示，所需材料见表 2-1。

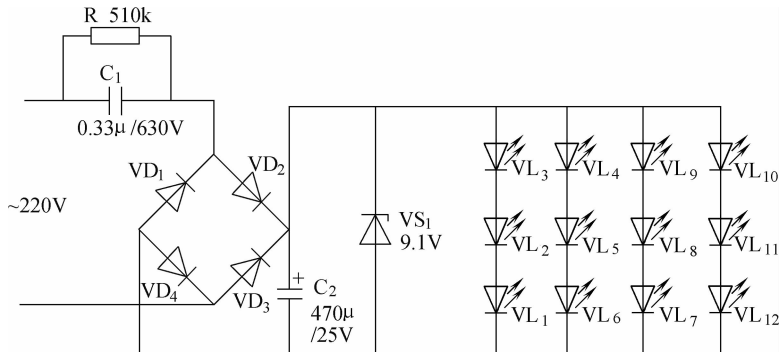


图 2-1 LED 节能环保长寿灯原理电路

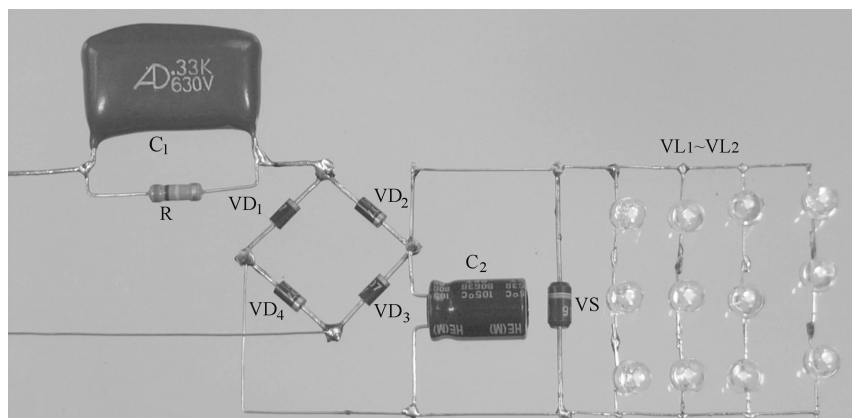





图 2-2 LED 节能环保长寿灯实物组装

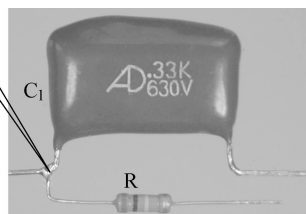
表 2-1 LED 节能环保长寿灯所需材料一览表

名称	电阻器	电解电容器	涤纶或聚丙烯电容器
说明	 <p>绿 棕 黄 510kΩ 数量:1 只 单价:约 0.03 元</p>	 <p>规格:470μF/25V 数量:1 只 单价:约 0.3 元</p>	 <p>规格:0.33μF/630V 数量:1 只 单价:约 0.8 元</p>
名称	二极管	稳压二极管	发光二极管
说明	 <p>型号:1N4004 数量:4 只 单价:约 0.1 元</p>	 <p>规格:1W/9.1V 数量:1 只 单价:约 0.2 元</p>	 <p>规格:φ5mm 草帽形白光 数量:12 只 单价:约 0.2 元</p>

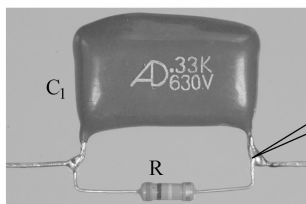
※制作步骤

第 1 步

把 $0.33\mu\text{F}$ 电容器 C_1 和 $510\text{k}\Omega$ 电阻器 R 的一端焊在一起。

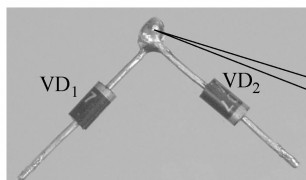


第 2 步



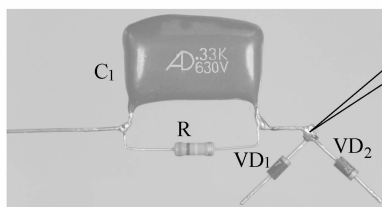
把 C_1 和 R 剩下的两只脚焊在一起。

第 3 步



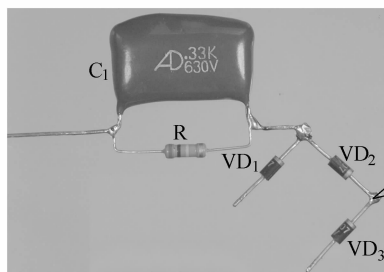
把 1N4004 二极管 VD_1 的有环端和 VD_2 的无环端焊在一起。

第 4 步



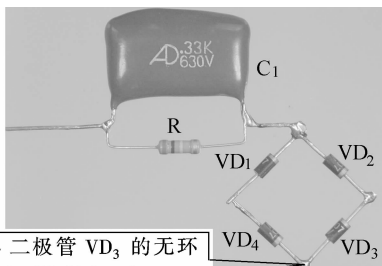
把 C_1 和 R 的焊点焊在 VD_1 和 VD_2 的焊点上。

第 5 步



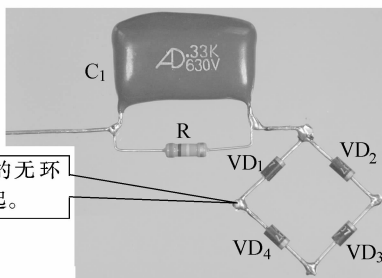
把 1N4004 二极管 VD_2 的有环端和 VD_3 的有环端焊在一起。

第6步



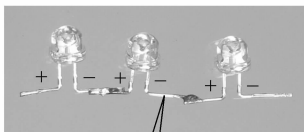
把1N4004二极管VD₃的无环端和VD₄的有环端焊在一起。

第7步



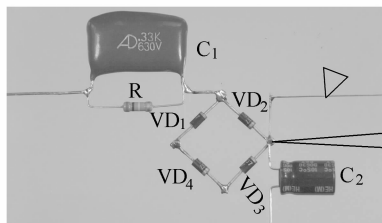
把1N4004二极管VD₄的无环端和VD₁的无环端焊在一起。

第8步



按照图示把每个发光二极管串在一起,焊成四串

第9步



把470 μ F电解电容器C₂的正极(长脚)焊在VD₂和VD₃的焊点上后,再加焊一根线作正电源线。