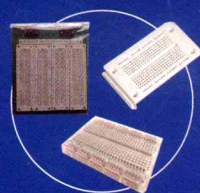


# 面包板 电子制作



(视频演示光盘)

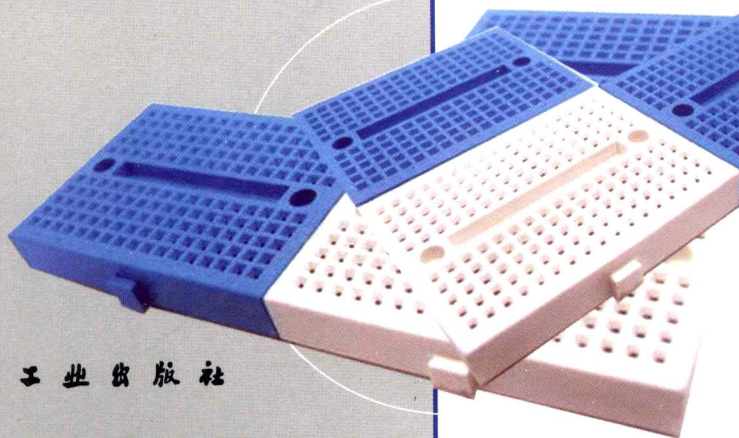
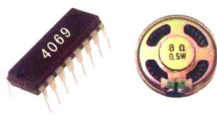
# 68 例



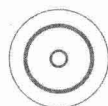
王晓鹏 编



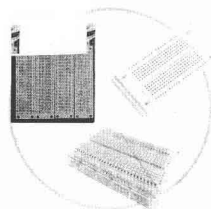
MIANBAOBAN  
DIANZI ZHIZUO 68LI



化学工业出版社



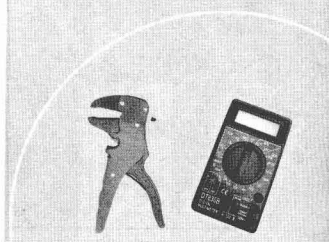
(视频演示光盘)



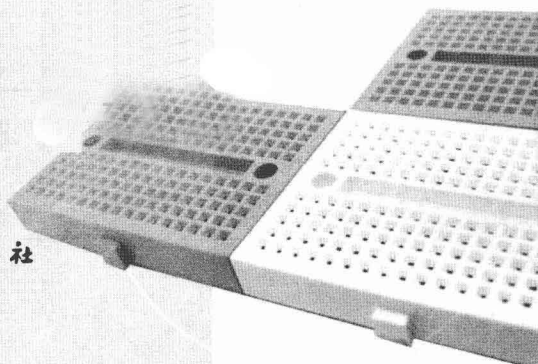
# 面包板 电子制作

王晓鹏 编

# 68 例



MIANBAOBAN  
DIANZI ZHIZUO 68LI



化学工业出版社

· 北京 ·

**图书在版编目(CIP)数据**

面包板电子制作 68 例/王晓鹏编. —北京: 化学工业出版社, 2012. 4

ISBN 978-7-122-13580-3

I. 面… II. 王… III. 电子器件-制作 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 028477 号

---

责任编辑: 宋 辉  
责任校对: 王素芹

文字编辑: 云 雷  
装帧设计: 韩 飞

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)  
印 装: 三河市延风印装厂  
850mm×1168mm 1/32 印张 9½ 字数 254 千字  
2012 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899  
网 址: <http://www.cip.com.cn>  
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 29.80 元

版权所有 违者必究

首先,感谢您阅读本书,它将引领您迈进浩瀚的电子技术的大门,您将在电子装配制作过程中,体验自己动手的乐趣和遇到挫折的困惑,享受获得成功的喜悦!

电子制作是提高实操技能水平的一个有效途径。通过丰富多彩的制作项目,自己动手组装这些产品,对于提高电子技术理论水平、增强实践经验、强化动手能力都有着非常积极的作用。

本书的一大亮点是理论联系实际,并且侧重实际装配,重点培养和锻炼动手能力。通过这些实验,可以非常直观地看到电路工作状态,了解电路的工作原理,提升对电子技术的感性认识,为今后继续探索电子技术打下坚实的基础。

本书选编了68例使用面包板插接完成的电子制作实验电路,其中分立元件的实验有35例,数字集成电路的实验有33例,每个实验都含有原理简介、原理图和装配图,并用“★”来表示制作难度,“★”越多表示难度越高。这些实验选用的都是最为常见的、通用的器件,易于采购,具有直观的演示效果,无需烙铁焊接,制作成功率高。读者按图索骥,就能取得良好的学习效果,特别适合电子技术初学者作为入门参考书使用。

本书配套光盘中包含了全部68个实验的AVI格式的视频演示,视频中的元件和导线的安装方式与书中的装配图一致。大部分视频在结尾部分都有近景,播放时定格在近景就可以当做装配的彩色照片,便于对比参照,易于查找故障问题,使得实验更容易取得成功。视频请采用16:9的方式播放。

对于一时难以购齐元件的读者用户,我们还可以提供全套的元件器材,用户只需自备电池,花费不足百元,即可开始新奇的电子制作之旅。详情可登录应用电子网的官方网站 [www.yydzw.net](http://www.yydzw.net) 或

www.yydzw.com 查阅，亦可登录淘宝专卖店 yydzw.taobao.com 浏览选购。

由于编写时间仓促，书中还可能存在一些不足，期待广大用户的指正。

**编者**

## 欢迎订阅电子类科技图书

书号	书 名	定价/元
电子技术基础系列图书		
13256	图解音频功率放大电路（配视频光盘）（胡斌）	48
12761	555 时基实用电路解读（门宏）	29
12648	晶体管实用电路解读（门宏）	29
05700	电子技术（路金星）	30
00736	电子技术基础	16
09587	电子技术速学问答	49
04518	电子设计制作完全指导	39
08071	电子元器件选用与检测一本通	29.8
05699	电工电子技术（郭宏彦）（非电类专业适用）	29
03256	电子产品工艺	42
08157	全国大学生电子设计竞赛赛前训练题精选	39
07823	贴片元器件应用及检测技巧	22
10584	贴片元器件应用速查宝典——代码·型号·简明参数	62
03131	电子工艺入门	23
00147	新编通用电子元器件替换手册	95
07050	电力电子技术及应用	36
03984	怎样用万用表检测电子元器件	28
10334	无线电爱好者——制作与维修	58
05437	电子测量仪器使用和维护	36
08974	卫星电视接收实用技术	48
10009	现代蓄电池电动船舶的电力推进技术	59

续表

书号	书 名	定价/元
电路设计		
02713	Altium Designer6 电路图设计百例	38
06582	Cadence 完全学习手册	56
03962	快速精通 Altium Designer6 电路图和 PCB 设计	49
07626	例解 Protel DXP 电路板设计	42
08572	LED 驱动电路设计与工程施工案例精讲	36
10375	LED 照明驱动器设计案例精解	29
06079	绿色照明 LED 实用技术	49
01968	电子电路综合设计实例集萃	30
10507	电子电路识读一本通	39
实用电路		
07718	典型电子电路 160 例	22
9348	新编实用电子电路 500 例	40
9076	开关电路手册	58
9333	化工设备电气控制电路详解	25
02218	实用电器电源电路图册	39
9032	注塑机电路维修 (二版)	45
7494	注塑机电子电气电路 (附光盘)	45
08048	嵌入式硬件系统接口电路设计	48
02237	传感器应用及电路设计	35
电子图说系列图书		
03734	图说 VHDL 数字电路设计	22
04662	图说模拟电子技术	20
01555	图说数字电子技术	16

<b>第一章</b>	<b>元器件基础</b>	<b>1</b>
第一节	元器件的准备 .....	1
第二节	面包板介绍 .....	3
第三节	电阻器 .....	6
第四节	电容器 .....	16
第五节	二极管 .....	20
第六节	三极管 .....	24
第七节	CMOS 数字集成电路 .....	28
第八节	其他器件 .....	38
第九节	仪表和工具 .....	50
<b>第二章</b>	<b>分立元件实验</b>	<b>60</b>
例 1	电容充电、放电显示器 .....	60
例 2	简单电子门铃 .....	64
例 3	简单变调电子门铃 .....	67
例 4	双音调电子门铃 .....	70
例 5	延迟式电子门铃 .....	73
例 6	多路延时电子门铃 .....	76
例 7	低电压光控 LED 闪烁灯 .....	79
例 8	声控 LED 闪烁灯 .....	82
例 9	3 只 LED 循环灯之一 .....	85
例 10	3 只 LED 循环灯之二 .....	89
例 11	光控开关 .....	93
例 12	光控延时开关 .....	96



例 13	光控点动开关 .....	99
例 14	光控安全保护开关 .....	102
例 15	声、光双控延时开关 .....	105
例 16	光控防盗报警器 .....	109
例 17	简易电子催眠器 .....	113
例 18	电子定时催眠器 .....	116
例 19	假性近视矫正治疗仪 .....	119
例 20	预防近视测光指示器 .....	122
例 21	声、光提示预防近视测光器 .....	125
例 22	土壤湿度检测器 .....	128
例 23	变调水位报警器 .....	131
例 24	双向水位报警器 .....	134
例 25	延迟式婴儿尿湿报警器 .....	138
例 26	多路断线报警器 .....	142
例 27	在线电位测试器 .....	145
例 28	触摸电子开关 .....	148
例 29	三极管延时开关 .....	151
例 30	音频放大器 .....	154
例 31	音频功率放大器 .....	157
例 32	太空音响器 .....	161
例 33	机关枪声模拟器 .....	164
例 34	警笛发生器 .....	167
例 35	三极管密码锁 .....	171

### 第三章

### 数字电路实验

175

例 36	LED 闪光灯 .....	175
例 37	交替闪烁信号灯 .....	179
例 38	按键控制延时灯 .....	182
例 39	三闪信号灯 .....	186
例 40	光控路障闪烁警示灯 .....	189
例 41	声、光控延时灯 .....	193

例 42	延时开关 .....	197
例 43	触摸开关 .....	200
例 44	触摸延时开关 .....	203
例 45	按键控制开关 .....	206
例 46	模拟按钮自锁开关 .....	210
例 47	停电自锁开关 .....	214
例 48	可调自激多谐振荡器 .....	218
例 49	警笛发生器 .....	221
例 50	颤音音响发生器 .....	225
例 51	D 触发器组成音频信号发生器 .....	228
例 52	可预设音调的音响电路 .....	231
例 53	声、光音响模拟器 .....	234
例 54	倍压电路 .....	238
例 55	正负电压转换电路 .....	241
例 56	升压正负电源 .....	244
例 57	脉冲选择电路 .....	248
例 58	用 D 触发器组成分频器 .....	252
例 59	发光逻辑显示电路 .....	256
例 60	电容鉴别仪 .....	259
例 61	简易听力测试器 .....	262
例 62	多挡定时器 .....	265
例 63	间歇定时开关 .....	269
例 64	多路断线报警器 .....	273
例 65	模拟掷硬币电路 .....	277
例 66	模拟抢答器 .....	280
例 67	反应能力测试器 .....	284
例 68	模拟电子蜡烛 .....	288
<b>参考文献</b>	.....	292

# 第一章

## 元器件基础

### 第一节 元器件的准备

在做实验之前，我们首先需要准备一些器材，这些器材包括元器件和工具两大类。随着电子元器件制造技术的飞速发展，现在市场上的元件种类非常多，几乎每天都能冒出新品种、新样式的器件来。当我们在逛电子元器件市场的时候，往往会被琳琅满目的品种弄花了眼，但作为初学入门的读者来讲，建议还是选择常见的、标准的、普通的元器件为好。一方面，这类元器件的应用广泛，相关资料比较丰富，可以随手拈来，几次应用熟悉后，这些元器件的参数、外观、规格，甚至价格就能熟记于心，以后应用就会得心应手。另一方面，常用的元器件一般货源充足，价格平稳，购买渠道多样，不论是实体店还是网店，都能便捷地找到所需品种，不会为缺货、价格暴涨而烦恼。在表 1-1-1 中详细列出了本书实验所需的器材明细，表 1-1-2 中列出了所需的工具。这里采用的元件和工具都是市面上货源充足的、易于采购的、价格实惠的、通用性较强的元器件，在一般电子元器件市场都能买得到的品种。在电子商务日渐发达的今天，通过网络也能轻松采购到所需的元器件。

对一些刚开始入门的读者来说，对是否能够一一采购到全部元器件还心存畏惧，为了解决这个问题，本书在讲解理论知识的同时，还可以配套提供全部实验器件，当然也是可以通过网络购买的。这些器材被分为元件包和工具包，自己已经拥有万用表、钳子、镊子等工具的读者，只需购买元件包即可。“一无所有”的读

者，可全部一站式购齐，简便实惠，足不出户，就可以拿到自己所需的全部器材。

表 1-1-1 电子元件明细表

序号	元器件名称	建议准备规格	建议准备数量	备注
1	面包板	130 线	1 块	
2	电阻	100 $\Omega$ 、470 $\Omega$ 、1k $\Omega$ 、2k $\Omega$ 、4.7k $\Omega$ 、10k $\Omega$ 、27k $\Omega$ 、47k $\Omega$ 、100k $\Omega$ 、200k $\Omega$ 、470k $\Omega$ 、1M $\Omega$	每种规格 3 只	1/4W
3	可变电阻	10k $\Omega$ (103)、200k $\Omega$ (204)	每种规格 2 只	3 脚卧式
4	光敏电阻	MG45	1 只	
5	瓷片电容	102(0.001 $\mu$ F)、103(0.01 $\mu$ F)、104(0.1 $\mu$ F)	每种规格 3 只	耐压 50V
6	电解电容	1 $\mu$ F、4.7 $\mu$ F、10 $\mu$ F、47 $\mu$ F、100 $\mu$ F	每种规格 3 只	耐压 16V 以上
		220 $\mu$ F、470 $\mu$ F	每种规格 2 只	
7	二极管	1N4148	5 只	
8	发光二极管	$\phi$ 3mm 红色、绿色、黄色	每种颜色 2 只	
9	三极管	9012	5 只	PNP 型
10	三极管	9013	5 只	NPN 型
11	CMOS 数字集成电路	4011、4013、4017、4069	每种 1 只	DIP 封装 (双列直插)
12	拨码开关	4 位	1 只	
13	扬声器	$\phi$ 40mm, 8 $\Omega$	1 只	引线需事先焊好

续表

序号	元器件名称	建议准备规格	建议准备数量	备注
14	超小型继电器	ZT11-5H	1只	线圈电源5V
15	驻极话筒	φ10mm	1只	引脚需要事先焊好
16	电池盒	4节5号	1只	电池自备
17	导线	0.2mm <sup>2</sup> 单股	若干	多种颜色

表 1-1-2 所需工具明细表

序号	名称	建议准备规格	数量
1	数字万用表	DT830B	1块,使用其他表亦可
2	剥线钳	鸭嘴形 5寸或7寸	1把
3	镊子	尖头	1个
4	螺丝刀	小号一字形	1个

## 第二节 面包板介绍

面包板是一种多用途的万能实验板,可以将小功率的常规电子元器件直接插入,搭接出各式各样的实验电路,由于元器件可以反复插接、重复使用,便于电路调试、元件调换,因此面包板非常适合初学电子技术的用户使用。

市面上的面包板种类较多,大小各异,价格相差也较大。常见的国产面包板有130线、120线、46线等多种规格,进口也有多种样式和规格。常用的面包板样式如图1-2-1所示。

在选购时,进口的产品一般带有纸盒包装,板子比较精致,插接可靠,质量好,但价格相对较高。而国产的板材价格相对便宜很

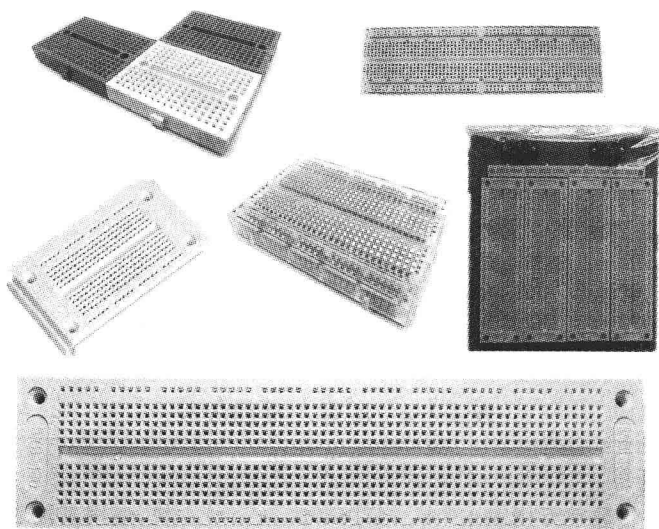


图 1-2-1 常用面包板样式

多，多为广东、浙江等地生产，但质量参差不齐，选购时要尽量选择颜色均匀、外观平整、四周边缘线有倒角处理的，相同规格选分量重的。而那些拿在手里轻飘飘的、外观也不是很平整、四周边缘线没有做倒角处理而显得十分锋利的板子，不宜选购，这样的产品其内部夹持簧片质量也差很多，基本没有弹性，实验时经常会导致接触不良而引发电路故障。

考虑到初学者的应用，本书主要介绍 130 线的国产面包板，外观正面如图 1-2-2 所示，我们后面介绍的实验电路均是在 130 线面包板上来完成的，之所以选用 130 线的，是因为这款面包板在市面上销售货源充足、价格比较实惠、板型较长，可以同时容纳较多的元件。虽然在质量上比进口还有差距，但只要稍微细心一些，插接不用蛮力、不硬插粗引脚元件，这些板子还是能够胜任我们实验要求的。附带光盘中的实验录像也都是在这款 130 线板上完成的，可见只要在意使用，还是没有问题的。图 1-2-3 是 130 线面包板背面图片，在揭开塑料绝缘胶布后，可以看到内部结构。

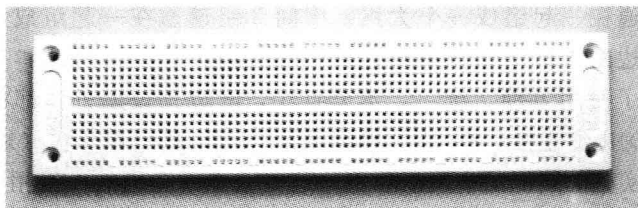


图 1-2-2 130 线面包板正面

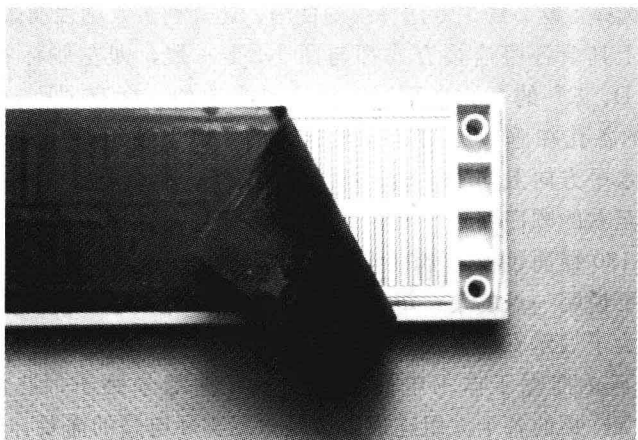


图 1-2-3 130 线面包板背面

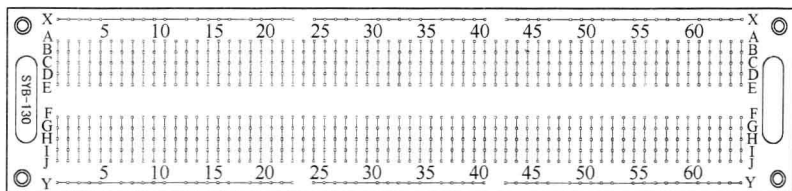


图 1-2-4 130 线面包板连线关系示意图

图 1-2-4 是该面包板的内部连线关系的示意图。将实验板水平方向放置，板上左侧标有“SYB-130”字样，即表示该板为 130 线的产品。板上最上端和最下端各有一排插孔，分别标注为“X”、“Y”。每排有 11 组，每组各 5 个插孔。这 11 组插孔中，左边的 4



组是连通在一起组成一个大组，中间3组连通在一起组成一个大组，右边的4组连通在一起组成一个大组，这些大组原本并不互通，为了使用方便、统一，本套件中，除特别说明外，都将“X”排定义为电源正极，将“Y”排定义为“ $\perp$ ”，即电源负极（地）。因此，在实验的装配图中可以看到，这些原本不互通的大组用导线连接在了一起，这些连接相对固定，很少拆卸，因此用户也可以利用剪下的多余的元件引脚线将这些大组连通，甚至用订书钉连通也是不错的选择，既节约了专用导线的使用，还有利于万用表测试电路。

板上其余各组连接方式都与图 1-2-4 一致，即左侧标有“A、B、C、D、E”的各孔在垂直方向上是连通的，标有“F、G、H、I、J”的各孔在垂直方向上也是连通的。以上各组每组均有5个孔，在水平方向上均不连通。板上标有“5、10……65”字样是各组从左至右的顺序编号，上、下各有65组，总计130组（线）。这也就是130线面包板名称的来源。

需要说明一点的是，将X、Y排分别定义为电源正极和负极，是本书为了表示安装方便、统一而自定义的，实际使用中可以灵活使用，不必拘泥于本书电路的用法。有少部分例子，并没有将“X”、“Y”排的各个大组连通，而是根据实际电路的需要，充分利用了这些不连通的大组，安排元件，达到节省连线、简化装配的目的。这种安装方式在相应的例子中都有提示说明。

面包板需要放置在平整的桌面上使用，底部不能悬空，否则，各组插孔容易从底面脱出。有条件的用户可以给面包板装一个底板，底板可以是木质、塑料、有机玻璃等绝缘材料，用螺钉将实验板四角与底板固定，可确保各组插孔不会脱出。

## 第三节 电 阻 器

### 1. 固定电阻器

电阻器通常简称为电阻，是电路中使用最为广泛的元件。电阻





的种类很多，常见的有碳膜电阻、金属膜电阻、线绕电阻、水泥电阻、贴片电阻等，功率从  $1/16\text{W}$  到几十瓦甚至更大功率都有，我们在面包板上做实验所用的固定电阻，建议使用  $1/4\text{W}$  的，这是由于  $1/4\text{W}$  的电阻体积大小合适，功率能够满足需要，而且易于购买，成本低廉。其外观如图 1-3-1 和图 1-3-2 所示。其中图 1-3-1 是四色环电阻，图 1-3-2 是五色环电阻。

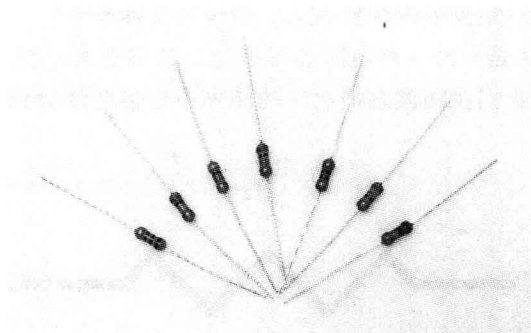


图 1-3-1  $1/4\text{W}$  四色环电阻

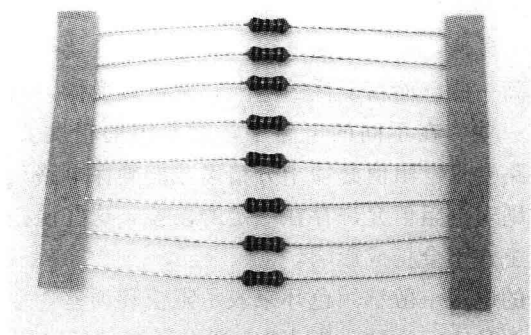


图 1-3-2  $1/4\text{W}$  五色环电阻

图 1-3-3 是普通固定电阻器的电路图形符号。从图中可以看出，电阻有两个引脚，不区分正负极性，用大写字母  $R$  来表示， $R$  后面的数字表示该电阻在电路中的编号， $1k$  表示该电阻的阻值。