

视频  
教学

从零开始学

# 电子制作

张校铭 主编



化学工业出版社

从零开始学

# 电子制作

---

张校铭 主编

董忠 陈辉 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书从原始的矿石收音机制作讲起,通过130个制作实例,详细介绍了门控门铃类小电器的制作、充电器类小电器制作、灯光控制类小电器制作、医用类小电器的制作、报警防盗类小电器的制作、温湿度控制类电器制作、音响类、生活类电子产品制作等各类型制作的电路板和图纸设计、元器件焊接组装、调试与检修等方法和技巧。书中通过大量实例、制作步骤图解与视频讲解相结合的方式,清晰、直观讲解电子制作的流程、所需的电路相关原理知识以及最终制作成电子产品的方法和技巧,读者看得懂,学得会,还可以举一反三,将所讲到的案例通过拆解与组合的方法用到别的电子产品中。

本书可供电子爱好者、初学者、电工电子技术人员阅读,也可供相关专业的院校师生参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

从零开始学电子制作/张校铭主编. —北京:化学工业出版社, 2019.3

ISBN 978-7-122-33807-5

I.①从… II.①张… III.①电子器件-制作  
IV.①TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第015864号

---

责任编辑:刘丽宏  
责任校对:张雨彤

文字编辑:陈喆  
装帧设计:刘丽华

---

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:大厂聚鑫印刷有限责任公司  
787mm×1092mm 1/16 印张15<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 彩插2 字数367千字 2019年8月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888 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: 59.80元

版权所有 违者必究

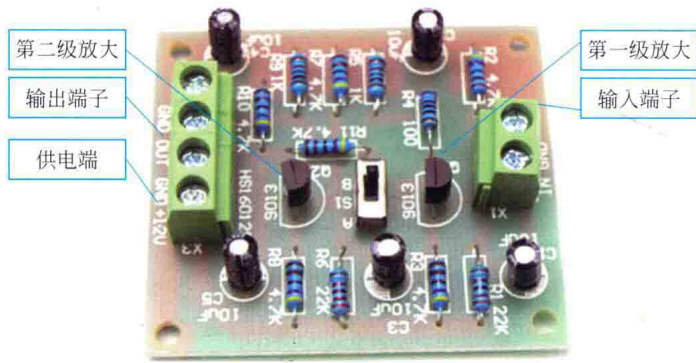


图 3-2 组装好的放大电路

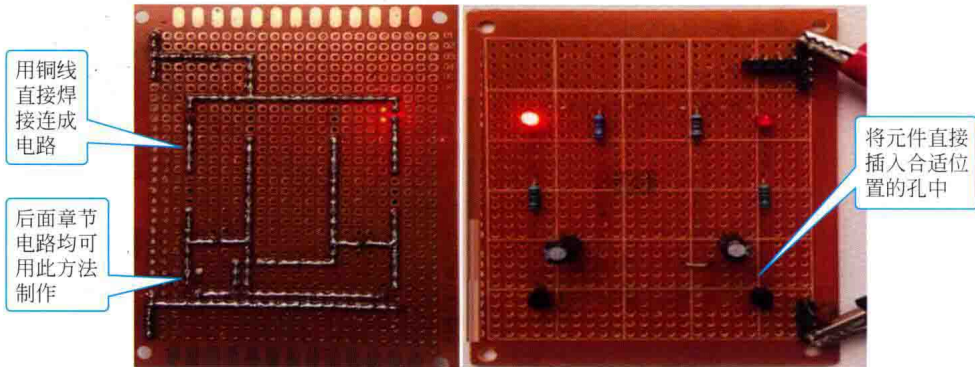


图 3-4 用面包板制作的电路

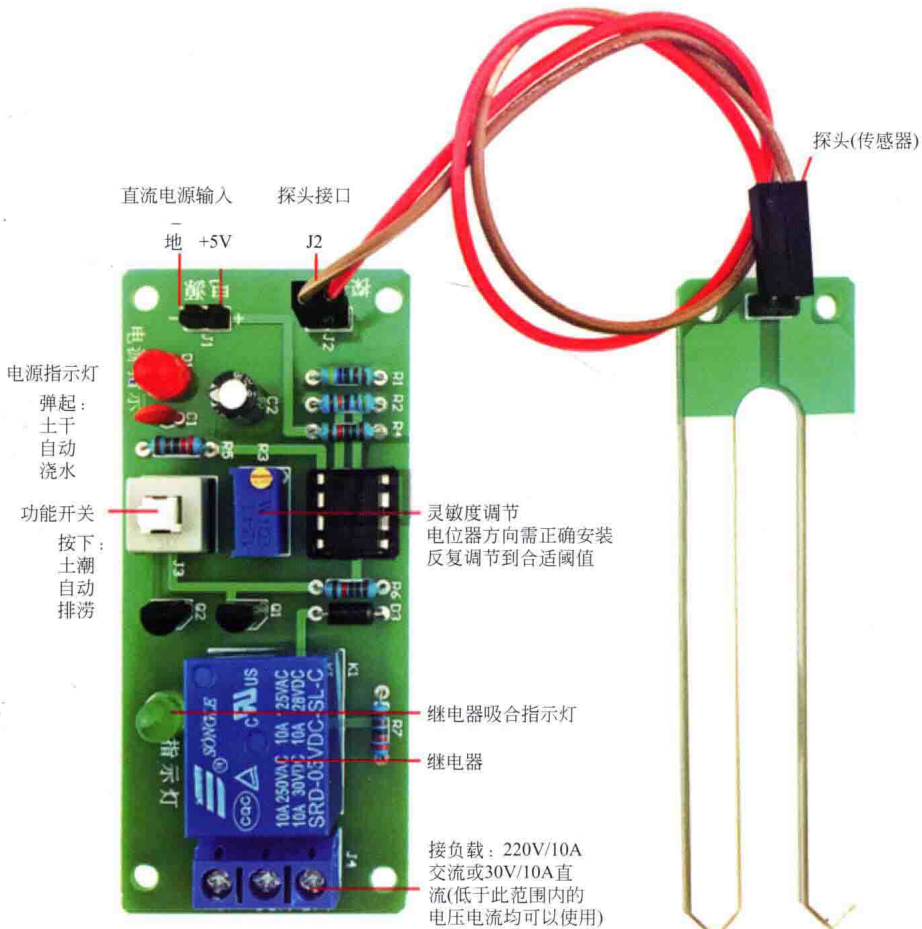


图 3-63 土壤湿度控制器电路板与探头连接图

注意：这些线圈的位置长度形状直接影响到频率，一旦调好后不要动线圈的形状，最好用胶固定

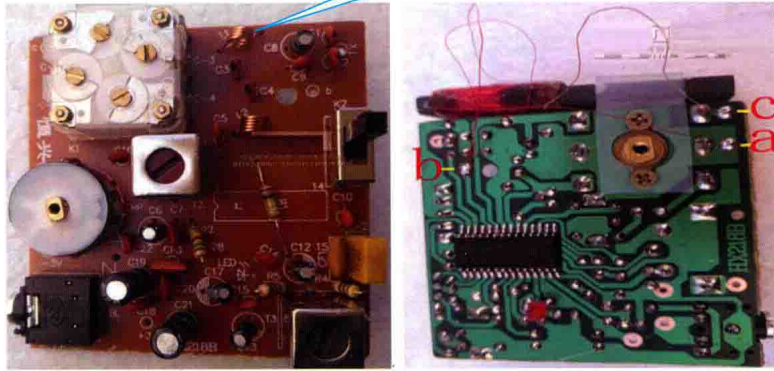


图 3-79 调频调幅收音机电路板



图 3-83 调频发射电路板

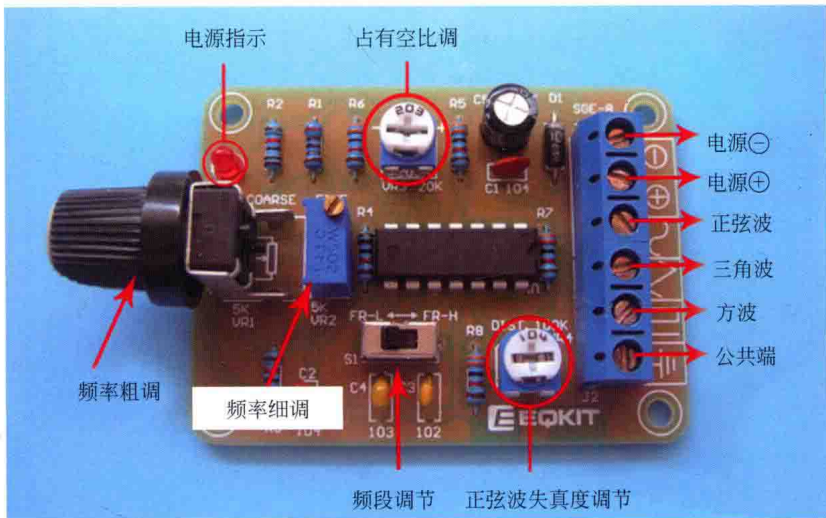


图 3-94 8083 函数信号发生器电路板

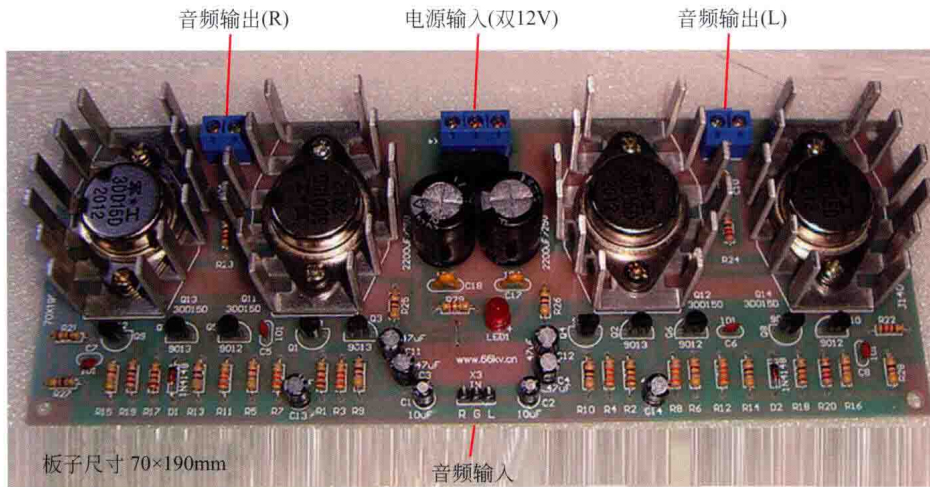


图 3-106 OCL 大功率功放电路板

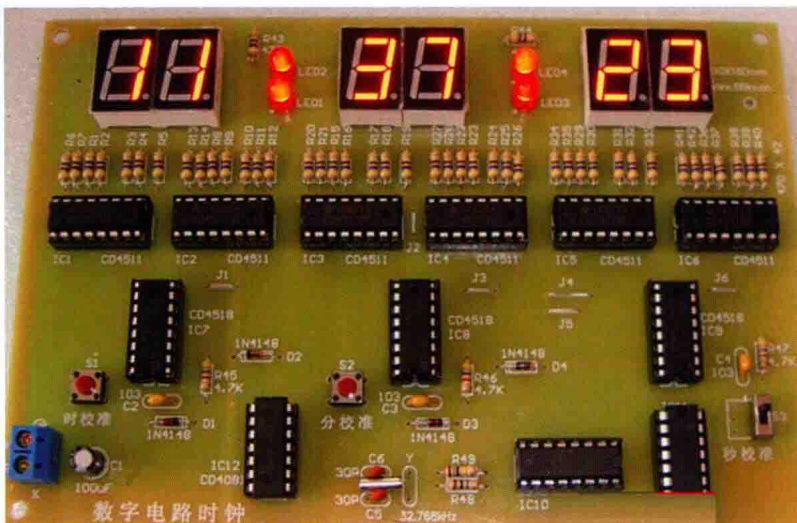


图 4-43 数字电路时钟电路板

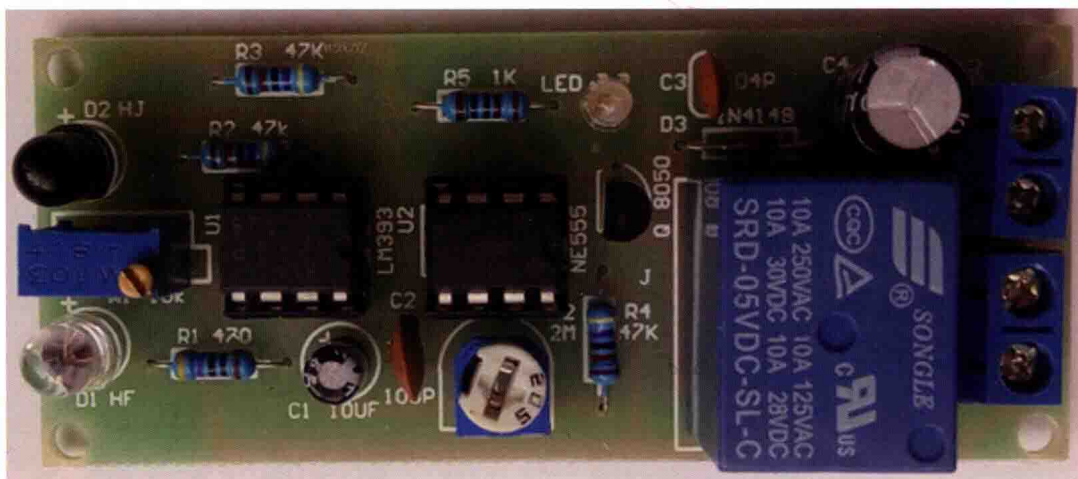


图 5-10 红外洗手、烘干器电路板



图 5-17 触摸、振动报警器电路板

注意区分发射和接收管

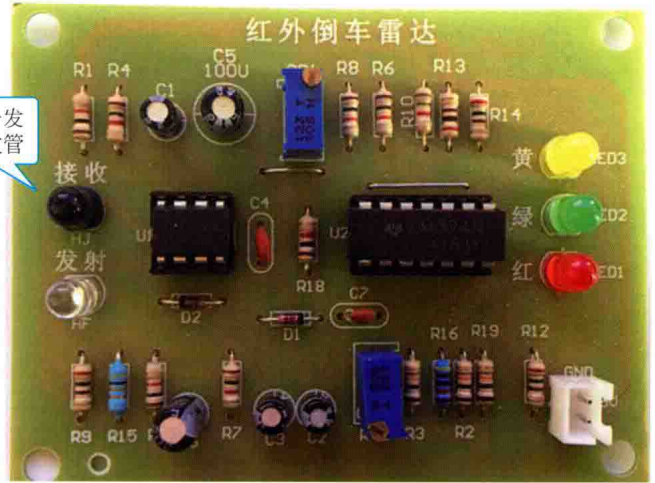


图 5-42 倒车雷达电路板

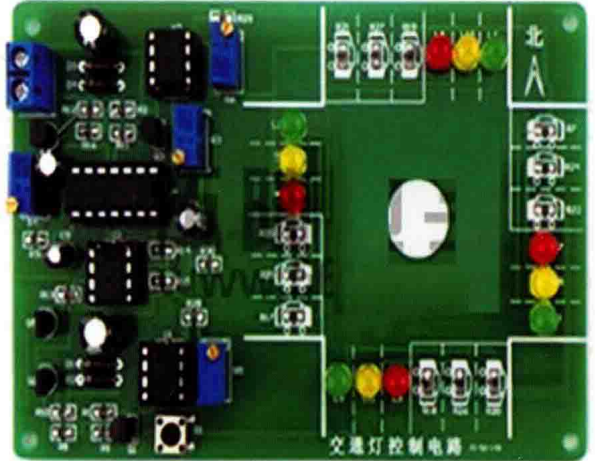
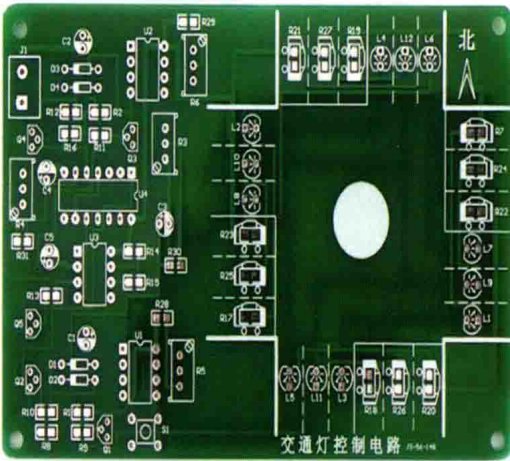


图 6-15 交通灯控制电路板

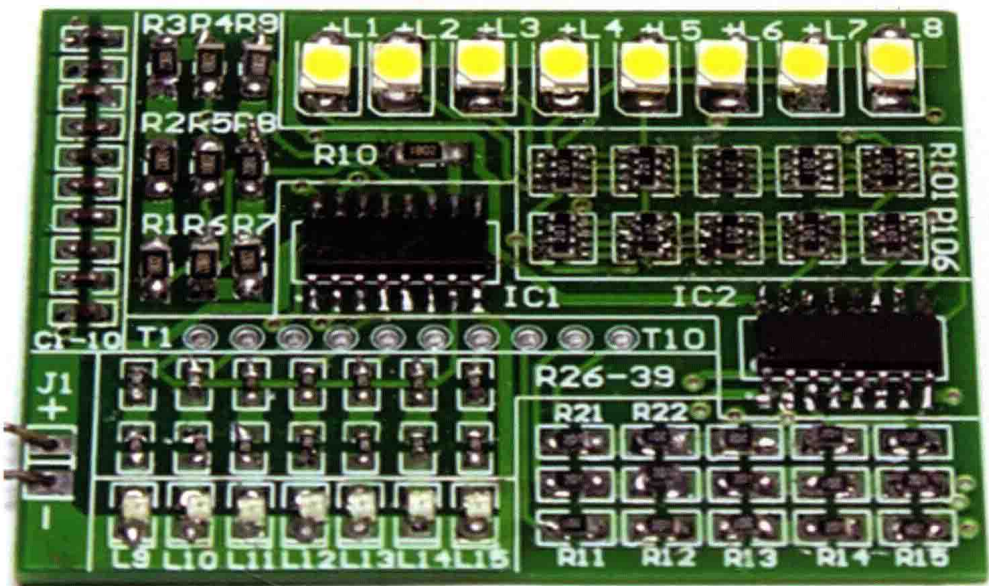


图 6-17 15 路彩灯控制器印制板图

# 前言

电子技术是日常工作和生活中应用非常广泛的技术，目前已经渗透到各个行业。随着近年来电子技术的飞速发展，各种电子产品层出不穷，它们产生的种种效果及神奇魅力强烈地吸引着广大电子爱好者。越来越多的电子爱好者希望通过亲手制作这些电子作品来体验电子制作的乐趣。同时，电子制作不是简单的插件组装，而真正意义是学会分析电路、掌握 PCB 电路板组装、调试与检修。为了帮助电子技术爱好者尽快掌握电子技术，实现自己进行电子制作的梦想，我们编写了本书。

本书从原始矿石收音机制作讲起，通过 130 个制作实例，详细介绍了门控门铃类小电器的制作、充电器类小电器制作、灯光控制类小电器制作、医用医疗理疗类小电器的制作、报警防盗类小电器的制作、温湿度控制类电器制作、音响类、生活类电子产品制作等各类型制作的电路板和图纸设计、元器件焊接组装、调试与检修等方法 and 技巧。

书中通过大量实例、制作步骤图解与视频讲解相结合的方式，清晰、直观讲解电子制作的流程、所需的电路相关原理知识以及最终制作成电子产品的方法和技巧，读者看得懂，学得会，还可以举一反三。这些案例作者都经过反复调试和验证，有相关配套器件，读者学了就能用。

本书内容具有以下特点。

- **案例丰富：**既有原始的矿石收音机制作，也有现代流行的生活、医用、防盗、灯控、智能控制等各类型制作实例。
- **完整的制作流程：**每一个制作实例详细说明相应电子作品制作的整个过程，包括电子元器件选用、电路板图纸识图、元件的焊接与组装、PCB 制作与调试等。
- **制作步骤图解与二维码视频讲解相结合：**详细展示每一个制作的电路板设计思路和工作过程，演示焊接、组装方法，有如老师亲临指导。

此外，书中所介绍的各种电子制作实例，笔者都有制作成功的成品和相关制作课件，可以为读者提供全程制作、调试、维修指导，如读者在阅读本书时有什么疑问，请发邮件到 bh268@163.com 或关注下方二维码咨询，会尽快回复。

本书由张校铭主编，董忠、陈辉副主编，参加本书编写的还有寇冠徽、张振文、张校珩、曹振华、孔凡桂、孔祥涛、曹振宇、焦凤敏、张胤涵、曹祥、王桂英、王可山、赵书芬、张伯虎。

由于水平所限，书中不足之处难免，恳请广大读者批评指正。



编者

# 视频讲解目录

认识电路板上的电子元器件····· 1	触摸延时灯学感应控制可控硅电路·· 58
手机来电显示器的制作····· 2	光控感应开关的制作····· 59
门铃电路制作学移植法设计电路····· 9	声光控开关检测····· 60
用 AD 软件绘制电路原理图····· 12	自动吸油烟机学气敏传感器运放 电路····· 63
RS232 转 485 电路学 AD 原理图 设计制作····· 12	助听器制作学习功放电路····· 72
RS232 转 485 电路学电路板布线 设计制作····· 12	红外线耳机制作学红外线电路 应用····· 85
RS232 转 485 电路学电路板布局 设计制作····· 12	学调频发射电路原理····· 93
收音机工作过程与原理····· 15	自动巡道车组装、调试与维修····· 106
收音机组装过程····· 17	助听器制作学习功放电路····· 111
收音机调试维修····· 20	甲类、甲乙类、OTL 及 OCL 电路·· 113
线性电源原理组装调试与维修····· 23	从儿童丢失报警器学调频接收 及门电路····· 147
声光控开关检测····· 29	红外线洗手、烘干器学光感及 555 的应用····· 159
流水灯原理与制作····· 30	多功能报警器的制作····· 164
简单的行走机器人制作····· 33	电子琴的制作····· 169
放大电路分析检修····· 36	流水灯原理与制作····· 172
多谐振荡器原理····· 37	红外线倒车雷达调试与检修····· 182
简单的门铃电路制作····· 38	典型分立件开关电源无输出检修····· 216
用门铃电路学制作多种电路····· 39	分立件开关电源输出电压低检修····· 216
门铃电路制作的来客告知器····· 40	自激振荡分立元件开关电源····· 216
431 构成的充电器····· 42	开关电源检修注意事项····· 216
自激励开关电源充电器····· 43	典型集成电路开关电源原理····· 222
电蚊拍电路学多倍压整流电路原理·· 45	单片机智能循迹避障车的制作····· 235
调光调速调压电路····· 55	

# 目 录

## 第一章 电子制作与电子技术入门

1

- 一、认识电子元器件 ..... 1
- 二、学电路——先从插件焊接做起 ..... 2
- 三、了解单元电路原理，试试自己分析电路 ..... 2
- 四、根据电路原理进行电路制作组装 ..... 5
- 五、学会电路调试方法 ..... 5
- 六、电路故障检修 ..... 6
- 七、大规模电路分析 ..... 8
- 八、学会移植大法设计理解电路，成为真正电子硬件高手 ..... 9
- 九、学习一些工具软件为你助力 ..... 12
- 十、学一些语言，让你成为飞机中的战斗机 ..... 12

## 第二章 从古老的矿石收音机到现代行走机器人

13

- 例 001 古老的矿石收音机制作 ..... 13
- 例 002 中波段调幅收音机制作 ..... 15
- 例 003 通用串联稳压电源制作 ..... 23
- 例 004 利用三端稳压器制作稳压电源 ..... 26
- 例 005 声控开关制作 ..... 29
- 例 006 LED 心形灯制作 ..... 30
- 例 007 LED 幸运转盘制作 ..... 31
- 例 008 制作组装自由行走机器人（学习机电一体化知识） ..... 32

例 009	最基本的三极管负反馈放大电路制作 .....	35
例 010	制作多谐振荡器学会多种电路应用 .....	36
例 011	磁摆小玩具制作 .....	37
例 012	简单电子门铃制作 .....	38
例 013	太阳能热水器水满告知器制作 .....	39
例 014	迎宾器制作 .....	40
例 015	读写坐姿不良倾斜报警器制作 .....	41
例 016	锂电池充电器制作 .....	42
例 017	恒流恒压镍镉电池充电器制作 .....	42
例 018	大功率全自动充电器制作 .....	44
例 019	电蚊拍类电器制作 .....	45
例 020	电子灭鼠器制作 .....	46
例 021	电子灭蝇器制作 .....	47
例 022	远程电话防盗报警器——“看门狗”制作 .....	47
例 023	自制手机锂离子电池充电器制作 .....	49
例 024	蓄电池全自动充电器制作 .....	50
例 025	高精度可调限流直流稳压电源制作 .....	51
例 026	小功率高亮度 LED 照明灯制作 .....	54
例 027	单向晶闸管调光灯电路制作 .....	55
例 028	LED 光控自动照明灯制作 .....	56
例 029	LED 应急灯制作 .....	56
例 030	LED 照明灯触摸式电子延熄开关制作 .....	57
例 031	光敏感应开关制作 .....	58
例 032	线性调光控制器制作 .....	59
例 033	声光控节能灯制作 .....	60
例 034	红外线煤气炉熄火报警器制作 .....	61
例 035	多种可燃性气体检测器制作 .....	63
例 036	带排风的有害气体报警器制作 .....	65

例 037	马桶水位监测器控制器制作 .....	67
例 038	电子按摩器制作 .....	68
例 039	电子催眠器制作 .....	68
例 040	电子防身器（脉冲经络治疗仪）制作 .....	70
例 041	高灵敏度的助听器制作 .....	71
例 042	简易助听器制作 .....	72
例 043	母子远离报警器制作 .....	72
例 044	高灵敏度的振动式防盗报警器制作 .....	74
例 045	车辆防盗报警器制作 .....	76
例 046	简单土壤湿度测量器制作 .....	77
例 047	土壤湿度控制器制作 .....	78
例 048	湿度检测报警器制作 .....	80
例 049	电子温度计制作 .....	81
例 050	高性能温控风扇制作 .....	83
例 051	红外无线耳机制作 .....	84
例 052	集成电路调频收音机制作 .....	87
例 053	集成电路调频调幅收音机制作 .....	91
例 054	无线电调频发射机制作 .....	92
例 055	实用的调频发射电路制作 .....	94
例 056	对讲收音两用机制作 .....	96
例 057	声控开关的组装制作 .....	100
例 058	电路故障寻迹器制作 .....	101
例 059	正弦波信号发生器制作 .....	102
例 060	8038 函数信号发生器制作 .....	104
例 061	运放电路构成的自动寻找轨道车制作 .....	105
例 062	金属探测器制作 .....	108
例 063	电子管功率输出电路制作 .....	110
例 064	集成功率放大器制作 .....	111
例 065	扩音机电路制作 .....	113
例 066	OCL 大功率功放电子电路制作 .....	114

## 第四章 从制作中学通数字电路原理、调试与检修技术

118

- 例 067 数字门电路实验制作学习多种门电路 ..... 118
- 例 068 简易语言门铃制作 ..... 121
- 例 069 敲击式语音门铃制作 ..... 123
- 例 070 感应式语音门铃制作 ..... 125
- 例 071 区分客人与家人的门铃制作 ..... 127
- 例 072 密码式防盗门铃制作 ..... 130
- 例 073 “叮咚”门铃制作 ..... 131
- 例 074 门锁防盗报警器制作 ..... 132
- 例 075 镍镉电池脉冲充电器制作 ..... 134
- 例 076 太阳能电池充电器制作 ..... 137
- 例 077 智能充电器制作 ..... 137
- 例 078 红外线遥控电源插座制作 ..... 139
- 例 079 触摸式台灯制作 ..... 140
- 例 080 忘记服药报警器制作 ..... 142
- 例 081 催眠器制作 ..... 144
- 例 082 保险柜专用报警器制作 ..... 145
- 例 083 儿童防丢失报警器制作 ..... 146
- 例 084 人体红外线感应报警器制作 ..... 148
- 例 085 数字电路时钟经典电路制作 ..... 150

## 第五章 学会 555 万能电路应用与扩展

153

- 例 086 简易光控开关制作 ..... 153
- 例 087 实用光控开关电路制作 ..... 154
- 例 088 声光控开关电路制作 ..... 155
- 例 089 红外报警电路制作 ..... 155
- 例 090 红外线反射式防盗报警器制作 ..... 157
- 例 091 红外洗手、烘干机（感应开关）制作 ..... 158

例 092	数显式多路防盗报警器制作 .....	160
例 093	汽车防盗报警器制作 .....	162
例 094	触摸、振动报警器制作 .....	164
例 095	物移防盗报警器制作 .....	165
例 096	仓库湿度报警器制作 .....	166
例 097	自动恒温孵化箱制作 .....	167
例 098	电源自动充电器制作 .....	168
例 099	电子琴制作 .....	169
例 100	电子幸运转盘制作 .....	171
例 101	婴儿尿湿告知器制作 .....	172
例 102	尿床、踢被报警器制作 .....	173
例 103	循环振动按摩腰带制作 .....	175
例 104	电疗仪电路图制作 .....	177
例 105	照明节电控制器制作 .....	178
例 106	漏电自动断电报警器制作 .....	179
例 107	窗帘打开关闭控制器制作 .....	181
例 108	水开报警器电路制作 .....	181
例 109	倒车雷达制作 .....	182

## 第六章 综合电路制作

184

例 110	温度控制器制作 .....	184
例 111	多功能电机保护器制作 .....	185
例 112	电动机保护装置制作 .....	187
例 113	光控水塔水位控制器制作 .....	190
例 114	大电流延时继电器电路制作 .....	193
例 115	三相交流电机缺相保护器制作 .....	194
例 116	两线式水位控制器制作 .....	195
例 117	风扇运转自动控制电路制作 .....	197
例 118	抽水全自动控制器制作 .....	198
例 119	漏电保护器制作 .....	199

例 120	交通灯控制电路制作 .....	201
例 121	15 路彩灯控制器制作 .....	203
例 122	MF47 型万用表制作 .....	206
例 123	数字显示电容表制作 .....	209
例 124	易制的运动计步器制作 .....	211
例 125	车牌防盗撬 / 防意外脱落报警器制作 .....	212
例 126	家用脉冲治疗仪制作 .....	213
例 127	从串联开关电源的制作学习自励、他励电源电路原理 与维修 .....	214

## 第七章 从制作中学习编程技术

227

例 128	单片机制作的密码控制器——认识汇编语言 .....	227
例 129	数字温度计制作——认识 C 语言编程 .....	230
例 130	智能避障车制作——认识机电一体化技术 .....	235

## 参考文献

242

# 第一章

# 电子制作与电子技术入门

## 一、认识电子元器件

要想学好电子技术，首先要学会电子元件的识读及其作用，以后再学会元器件各种应用甚至是二次开发。各种形形色色的电子元器件如图 1-1 所示。详细学习电子元器件也可参看《从零开始学电子元器件识别、检测、维修、代换、应用》一书，书中配有视频，可快速掌握电子元器件知识。

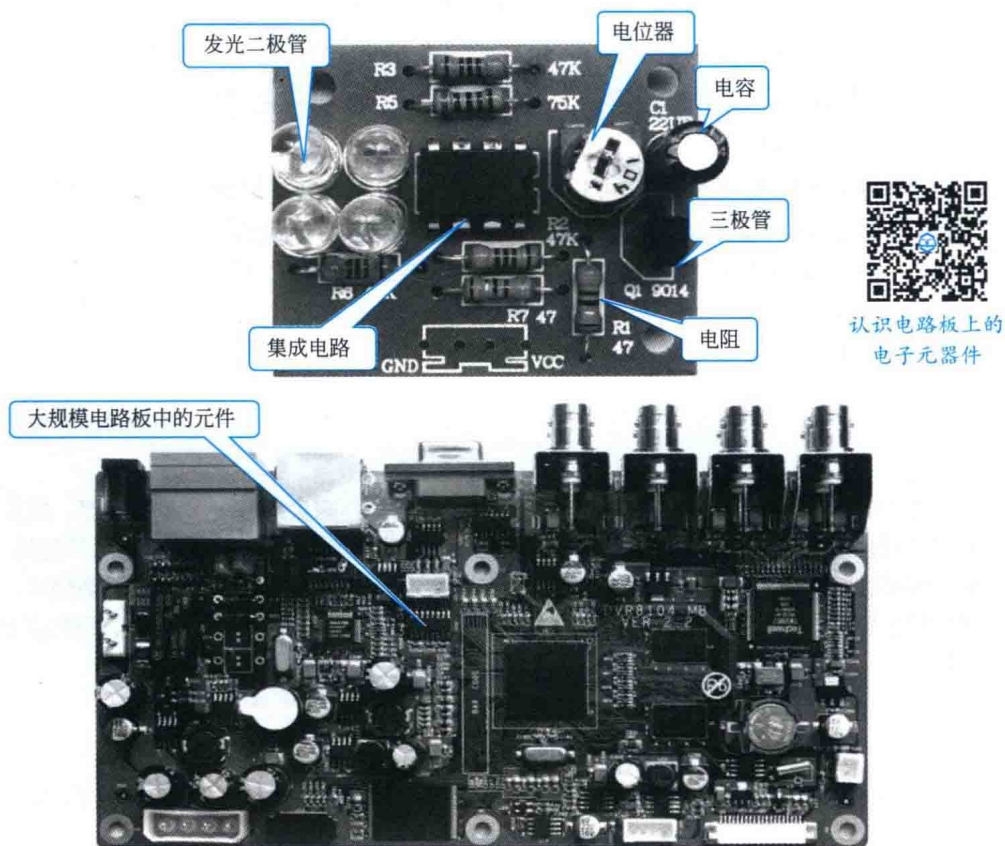


图 1-1 电路板上形形色色的电子元器件

## 二、学电路——先从插件焊接做起

由于现代社会科技发达，网络上有各种电子制作的套件，电路板上印有电子元件的标识及标号，因此对于一个没有任何基础的电子爱好者，可以利用简单的电路，找些通用电子元器件，按照电路板图上的标号插接元件，练习焊接技术，如图 1-2 所示。至于焊接完成后电路能否工作暂时不管，只要会焊接且达到无虚焊、假焊现象即可，如若能通电，电路能正常工作，那是更好，可提高兴趣。

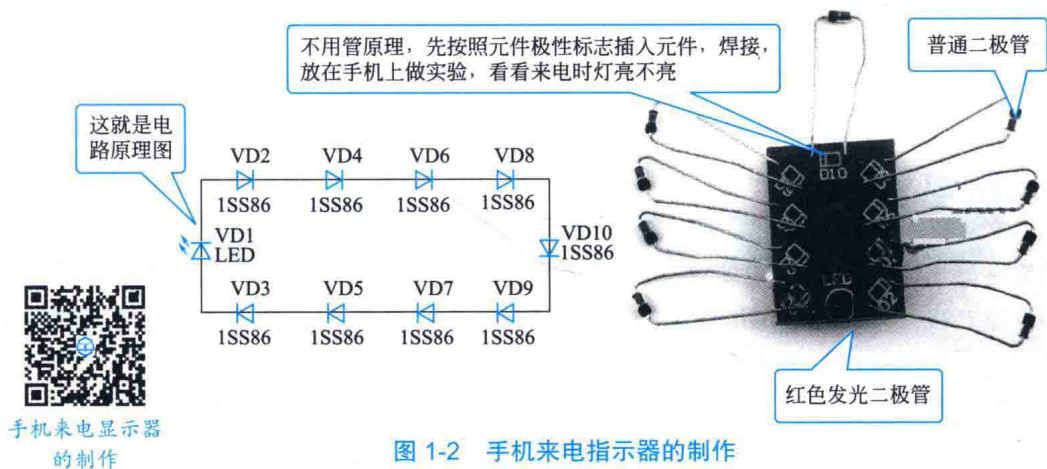


图 1-2 手机来电指示器的制作

## 三、了解单元电路原理，试试自己分析电路

当对电子电路有兴趣后，可以学习一些电子单元电路原理，如电阻电路、电容电路、二极管整流电路、检波电路、三极管放大电路、晶闸管电路、集成电路等单元电路，电源电路、数字电路分析和原理。在学习中由简单到复杂，首先看清电路中元件的作用，然后再进行原理分析。由于电子整机电路是无限个单元电路构成的，所以先分析出单元电路就可以很快看懂整机电路分析及电路原理。

### 提示

对于模拟电路来说没有固定的模式参考，没有哪个厂家会给你一个参考电路，需要自己利用元器件再用你所学到的电路知识自己搭接电路；而数字电路是固定的，厂家出厂的每一片芯片，出厂时都会给你一个最小应用电路及参数值参考，同时会给你数字电路状态的真值表，只有有了这些数字电路才能应用，因此在学习数字电路时应先查到该电路的应用资料，否则就是一个无用的废料。

### 1. 全波整流电路

电路板如图 1-3 所示，电路原理及波形图如图 1-4 所示。整流电路由电源变压器 T、四个整流二极管（视为理想二极管）和负载  $R_L$  组成，如图 1-4 (a) 所示。由于四个二极管接成电桥形式，故将此电路称为桥式整流电路。