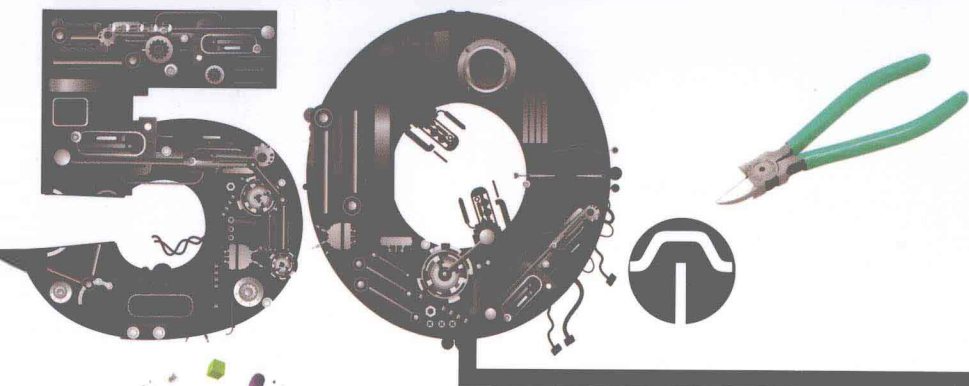
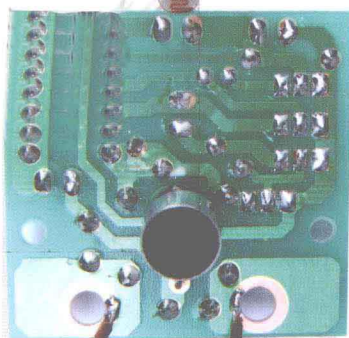
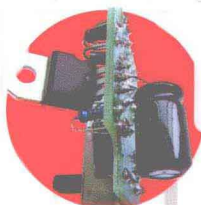
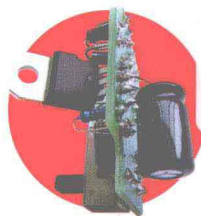


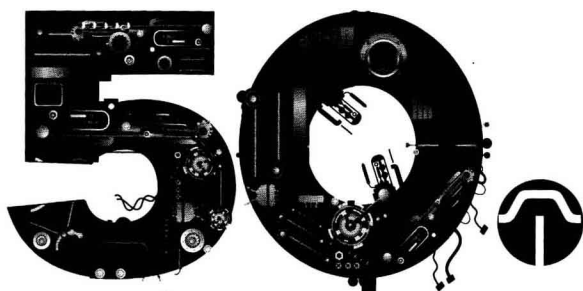


趣味电子 小制作

刘祖明 张建平 编著



化学工业出版社



趣味电子 小制作

刘祖明 张建平 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是一本实用科普读物。全书精选了50例电子小制作,分别介绍了各个电路的工作原理、元器件的选择、制作方法与使用说明。对实例中所用的新颖元器件的性能、检测方法进行了重点介绍,并结合不同的实例,有针对性地讲述了代表性强、实用性强的电子制作小知识。全书的实例由实用电子小制作、趣味电子小制作、控制与遥控类小制作、门铃与报警类小制作、仪器、仪表、单片机制作类等组成,详细讲解了制作的方法和步骤。同时也介绍电子爱好者必须掌握的基础知识、基本技能和制作技巧。

本书内容丰富、取材新颖、图文并茂、直观易懂,具有很强的实用性和可操作性,可供广大电子爱好者、技术工作者、无线电爱好者阅读和仿制,也可供中小电子企业新产品开发人员或相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

50个趣味电子小制作/刘祖明,张建平编著. —北京:化学工业出版社, 2011. 12

ISBN 978-7-122-12643-6

I. 5… II. ①刘…②张… III. 电子器件-制作-普及读物
IV. TN-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第215857号

责任编辑:李军亮
责任校对:宋 玮

文字编辑:徐卿华
装帧设计:尹琳琳

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:北京云浩印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张8 $\frac{1}{4}$ 字数222千字
2012年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

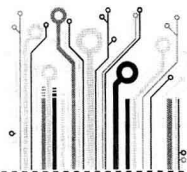
售后服务:010-64518899

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: 36.00元

版权所有 违者必究



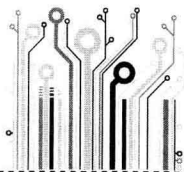
本书是一本实用科普读物。全书精选了50例电子小制作电路，分别介绍了各个电子小制作的电路工作原理、元器件的选择、制作方法与使用说明。对各例制作中所用的新型元器件的性能、检测方法进行了重点介绍，并结合不同的实例，有针对性地讲述了代表性强、实用性强的电子制作小知识。全书的实例由实用电子小制作，趣味电子小制作，控制与遥控类小制作，门铃与报警类小制作，仪器、仪表、单片机制作类等组成，详细讲解了制作的方法和步骤。同时也介绍了电子爱好者必须掌握的基础知识、基本技能和制作技巧。

本书内容以实用为主，大部分实例都经过编著者的实践与应用，原理分析通俗易懂，并配有大量的图片，在内容安排上也是由简到繁，逐步深入，便于读者理解，达到举一反三的作用。

全书由刘祖明、张建平编著，刘祖明编写了第1～4章，张建平编写了第5章和第6章，刘祖明负责全书的统稿工作，同时张安若、祝建孙、钟柳青、邱寿华、刘文沁等也参加了本书的编写工作。本书中的部分实例套件可以登录<http://www.hzwolves.com>网上选购。

本书适合广大电子爱好者学习，也可供家用电器和电子设备等行业的维修人员阅读、参考。同时感谢读者选择了本书，希望我们的努力能对您的工作和学习有所帮助，也希望广大读者不吝赐教，以便我们在再版时做到精益求精。

编著者



第1章 电子制作 基础知识

/1

1.1 常用工具 /2

1.2 常用电子元器件安装及焊接方法 /6

1.3 常用电子元器件的简介 /9

第2章 实用电子 小制作

/25

实例1：电子节能灯制作 /26

实例2：LED调光台灯 /31

实例3：快速电池充电器 /33

实例4：直流可调稳压电源 /37

实例5：手机万能充电器 /41

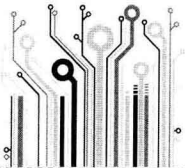
实例6：七人智力抢答器 /46

实例7：LED流水灯 /48

实例8：感应式电子迎宾器 /50

实例9：水箱水位自动控制器 /53

实例10：智能彩灯控制器 /57



第③章 趣味电子 小制作

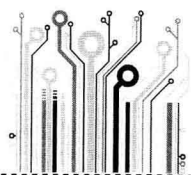
/63

- 实例 11 : 无线和弦音乐门铃 /64
- 实例 12 : 无线多曲音乐门铃 /70
- 实例 13 : 光控自动节能LED灯电路 /76
- 实例 14 : 七彩控制灯 /77
- 实例 15 : 单音乐无线遥控门铃 /90
- 实例 16 : AM/FM两波段收音机 /95
- 实例 17 : 6管超外差收音机 /100
- 实例 18 : 自动干发器 /105
- 实例 19 : 迷你低音炮制作 /109
- 实例 20 : 分立元件功放制作 /113

第④章 控制与遥控 类小制作

/119

- 实例 21 : 1路遥控开关 /120
- 实例 22 : 集成电路声光控开关 /125

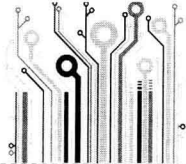


- 实例23：红外线感应开关 /128
- 实例24：光控路灯自动控制器 /132
- 实例25：触摸延时开关 /136
- 实例26：86外壳分立声光控开关 /139
- 实例27：4路遥控开关 /143
- 实例28：广告灯控制器 /148
- 实例29：触摸开关灯 /151
- 实例30：触摸调光灯 /155

第5章 门铃与报警 类小制作

/159

- 实例31：门磁报警器制作 /160
- 实例32：红外线对射报警器 /165
- 实例33：调频无线话筒的制作 /171
- 实例34：停电报警器制作 /174
- 实例35：双音电子门铃 /177
- 实例36：555电路报警器 /180
- 实例37：叮咚门铃制作 /183
- 实例38：闪烁灯光门铃电路 /185
- 实例39：分立式声光控开关 /187
- 实例40：市电电压双向超限报警保护器 /190



第 6 章
仪器、仪表、
单片机制
作类

/193

- 实例 41 : 针对 PT2262 的解码器 /194
- 实例 42 : 三位数字显示电容测试表 /200
- 实例 43 : MF47 型指针万用表制作 /203
- 实例 44 : 遥控电风扇控制器 /207
- 实例 45 : 数显可调稳压电源 /210
- 实例 46 : 触摸式延时照明灯 /214
- 实例 47 : 单片机控制的音响 /216
- 实例 48 : 小型电子声光礼花器 /243
- 实例 49 : 红外线探测防盗报警器 /246
- 实例 50 : 面包型电话机 /249

参考文献 /255

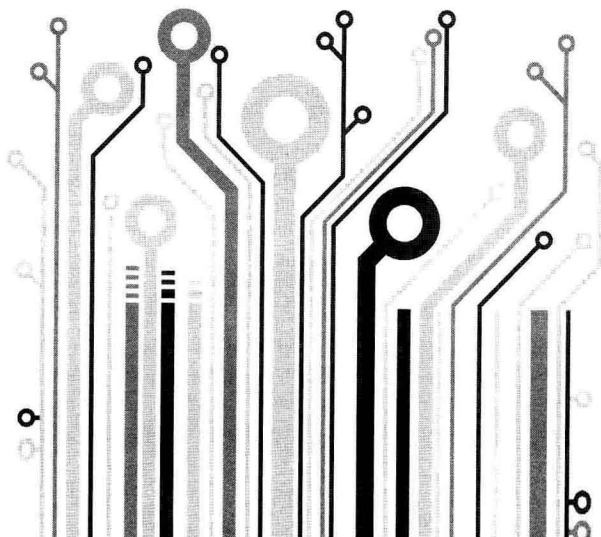
50 个趣味电子小制作

第

1

章

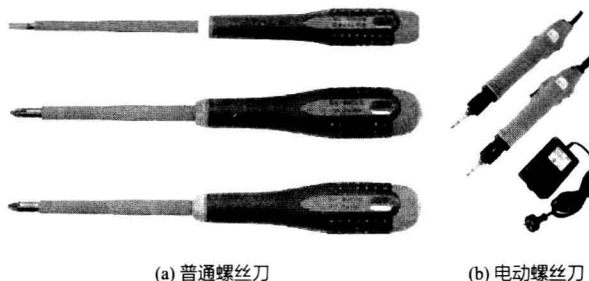
电子制作基础知识



1.1 常用工具

(1) 螺丝刀

螺丝刀是一种用来拧转螺钉以迫使其就位的工具，通常有一个薄楔形头，可插入螺钉头的槽缝或凹口内，松动和紧固各种圆头或平头螺钉。常用的螺丝刀有一字和十字两种。普通螺丝刀，如图 1-1(a) 所示。电动螺丝刀（电批），如图 1-1(b) 所示。



(a) 普通螺丝刀

(b) 电动螺丝刀

注：螺丝刀的种类比较多，读者可以根据自己的使用习惯，来选择螺丝刀。

图 1-1 螺丝刀

(2) 钳子

钳子是一种用于夹持、固定加工工件或者扭转、弯曲、剪断金属丝线的手工工具。钢丝钳是一种夹钳和剪切工具，其外形如图 1-2(a) 所示。尖嘴钳主要用来剪切线径较细的单股与多股线，以及给单股导线接头弯圈、剥塑料绝缘层等，其外形如图 1-2(b) 所示。剥线钳适宜用于塑料、橡胶绝缘电线、电缆芯线的剥皮，其外形如图 1-2(c) 所示。斜口钳主要用于剪切导线、元器件多余的引线，还常用来代替一般剪刀剪切绝缘套管、尼龙扎线卡等。斜口钳其外形如图 1-2(d) 所示。

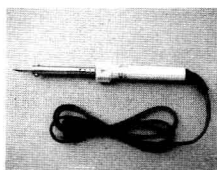


图 1-2 钳子

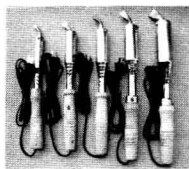
(3) 电烙铁

电烙铁是电子产品生产和电器维修必不可少的主要工具，主要用途是焊接元器件及导线，常用的电烙铁功率为 $25 \sim 50\text{W}$ 。按结构可分为内热式电烙铁和外热式电烙铁，如图 1-3(a)、(b) 所示。

焊台是一种常用于电子焊接工艺的手动工具，通过给焊料（锡丝）供热，使其熔化，从而使两个工件焊接起来。其外形如图 1-3(c) 所示。



(a) 内热式电烙铁



(b) 外热式电烙铁



(c) 焊台

注：电子制作一般采用内垫式的电烙铁，功率为 35W 。有条件的电子制作爱好者可以选择焊台。

图 1-3 电烙铁

(4) 吸锡器

吸锡器是一种修理电器用的工具，收集拆卸焊盘电子元器件时熔化的焊锡。其外形如图 1-4 所示。

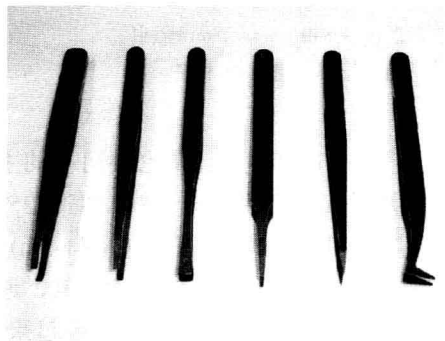


注：吸锡器常常使用在电器或制作好的小产品维修过程中及元器件焊接错误时。

图 1-4 吸锡器

(5) 镊子

镊子是电子产品生产、维修中经常使用的工具，常常用它夹持导线、元件及集成电路引脚等。其外形如图 1-5 所示。



注：镊子可以对元器件的引脚进行整形。

图 1-5 镊子

(6) 毛刷

毛刷采用塑胶制成手柄，塑胶丝或动物毛制成刷毛，用来清扫元器件上的灰尘。其外形如图 1-6 所示。

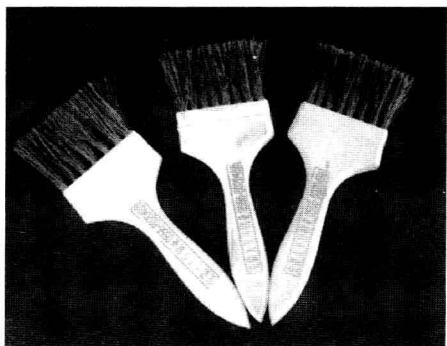


图 1-6 毛刷

(7) 万用表

万用表又叫多用表、三用表、复用表，万用表分为指针式万用表和数字万用表。万用表可测量直流电流、直流电压、交流电流、

交流电压、电阻和音频电平等,有的还可以测交流电流、电容量、电感量及半导体器件的一些参数(如三极管的参数 β)。其外形如图1-7所示。



图1-7 万用表

(8) 松香

松香是助焊剂的一种,主要增加焊锡流动性,有助于焊锡湿润焊件。其外形如图1-8所示。

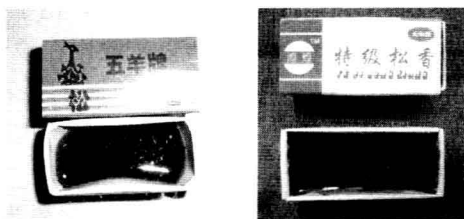


图1-8 松香

(9) 焊锡

焊锡是在焊接线路中连接电子元器件的重要工业原材料,焊接作业时使用的线状焊锡被称为松香焊锡或线状焊锡(在焊锡中加入了助焊剂,是由松香和少量的活性剂组成)。其外形如图1-9所示。

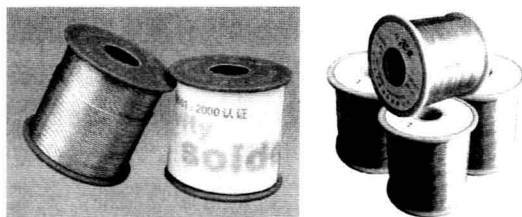


图1-9 焊锡

1.2

常用电子元器件安装及焊接方法

1.2.1 常用电子元器件的安装

在介绍电子元器件如何安装之前，介绍几个与安装有关的概念。

- 电路 由金属导线和电气以及电子部件组成的导电回路，称为电路。直流电通过的电路称为“直流电路”；交流电通过的电路称为“交流电路”。
- 电路图 电路图是人们为了研究和工程的需要，用约定的符号绘制的一种表示电路结构的图形。
- 原理图 又被叫作“电原理图”。这种图，由于它直接体现了电子电路的结构和工作原理，所以一般用在设计、分析电路中。分析电路时，通过识别图纸上所画的各种电路元件符号，以及它们之间的连接方式，就可以了解电路实际工作时的情况。
- PCB PCB (Printed Circuit Board)，中文名称为印制电路板，又称印刷电路板、印刷线路板，是重要的电子部件，是电子元器件的支撑体，是电子元器件电气连接的提供者。由于它是采用电子印刷术制作的，故被称为“印刷”电路板。

(1) 电阻的安装

电阻应该与电路板平行地被插在板上，电阻体应该安装在焊盘两孔中间位置上。如果板上插元件的焊盘两孔间距离比电阻体的长度短，电阻可竖起来安装，如果会出现有可能短路的情况下就必须套管。功率在2W以上的电阻在插装时不得平贴于电路板安装，要有一定距离，以防大功率电阻发出的热量烧坏线路板上的线路。

排阻是将多个电阻器集中封装在一起，组成一个复合电阻。有极性的排阻，作业时不能插反，否则将影响功能。一般来说，排阻的丝印位置上标有公共脚位置（公共端，一般用一个小白点表示），

同时有的也用数字“1”表示，作业时需认真操作，同时也要注意排阻的方向。没有极性排阻和色环电阻，但安装时也要求有字的一面和误差环都朝一个方向，这是为了整齐划一。

（2）电容的安装

电解电容的外壳上有极性标志，是有极性的，插入时极性方向必须与电路板上所标明的丝印方向一致。有极性的电容，在它们的元件体已经标明它们插入电路板时应插入的极性，一般是用“+”标明正极。也有用圆点、细的一端、有缺口的一端、长的管脚的一端表示正极。还有一些是标明负极的。电路板上电解电容正极管脚的孔标有“+”号或圆点。

插放电解电容时应注意极性。所有径向管脚的电容插入后，管脚根部与电路板之间的距离越小越好。当电容管脚加上绝缘保护层时，绝缘保护层不可插入孔中。如果电路板上的孔不如元件体宽时，管脚应加套管。如果电路板上的两孔距离过宽时，也应加套管。

陶瓷电容很脆，插件时应小心作业，以免损坏。轴向引线电容插入电路板时，元件主体应在两孔中间。

如果两孔之间的距离不如元件体长，可以将元件的引脚进行整形，达到可以安装的目的，如果电容的管脚与其附近的元件有可能发生短路的话，可以将元件引脚进行管脚套管的方法，防止短路。

（3）二极管的安装

二极管是有极性的元器件，作业时要看清电路板丝印中的极性标示，标明二极管的极性，不能将二极管插反了，否则将影响二极管功能，严重时还可能引起自身或其他零件的烧毁。安装轴向引线二极管时，保证元件主体应在两孔中间。

（4）三极管的安装

三极管有三个脚，安装要注意电路板上三极管丝印的方向，三极管接法必须正确，否则，三极管就不能发挥出应该发挥的功能。三极管的发射极在插入电路板时必须插在附近有一点记号的孔上或者按丝印位置插入。插塑封三极管时，元件体上的平面必须与电路

板上丝印所标示的平边对应插入。

(5) 晶体的安装

晶体内的晶片是很脆的，在放置或搬动过程中勿重压或重挟。

(6) 振荡器的安装

振荡器中的四个脚是有顺序规定的，插件时要注意，以免插错，否则振荡器将发挥不了作用。

(7) IC 的安装

IC 的种类很多，不同系列的 IC 其功能是不同的，即使是同一系列的 IC，不同的类型其功能也存在很大的差异，所以在使用中要注意对号入座，切不可随意代用。

IC 是有方向性的器件，IC 脚的排列有顺序规定，IC 上有一个凹口表示方向，电路板丝印记号也有一个凹口记号，两者要对应，这样就不会插反了。如果插反，使用时会将 IC 烧坏。

IC 的管脚应全部插入孔中，不应有管脚在元件面弯曲。IC 的封装材料是很脆的，搬动时要轻拿轻放，切勿掉落于地板，以免摔坏。

(8) 电感器的安装

某些形状的电感器插入电路板时只有一种插法，这是由管脚的组织形态决定的。有些电感器有多种插法，但插入板时只能插一个方向，因为电感器是有极性的，电感器的一号管脚用一尖角表示，插时应对准板上的白点插入，电感器必须平插在板上。

(9) 变压器的安装

一些变压器插入电路板时只有一种插法，这是由管脚的组织形态决定的。有些变压器有许多种插法，但插入板时只能插一个方向，因为变压器是有极性的，变压器的一号管脚通常用白色标志，或一个孔或一个尖角表示。变压器必须平插在电路板上。

1.2.2 焊接方法

(1) 电烙铁与焊锡丝的握法

手工焊接握电烙铁的方法有反握、正握及握笔式三种，如图 1-10 所示。