

玩转

电子制作

WANZHUAN DIANZI ZHIZUO

张晓东 编著



型号: 78105A

型号: GL7909



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

玩转



电子制作

WANZHUAN DIANZI ZHIZUO

张晓东 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为“爱上电子”丛书的分册之一，重点介绍新颖、易于制作、生动有趣的电子小制作，主要内容包括制作前的准备、认识常用元器件、手把手教你学制作、趣味电子制作实例、常用电子制作实例、其他电子制作实例六部分。

本书帮助读者开阔思维和眼界，培养动手能力和创新意识，不仅适合广大制作爱好者、电子和电工技术初学者、家电维修及家电行业相关从业人员阅读，而且还非常适合对“动手做”有浓厚兴趣的青少年学生阅读，可作为中小学“第二课堂”、职业技术学校和务工人员上岗培训的基础教材或参考书。本书也是各大中专院校图书室、“农家书屋”等上架的首选图书。

图书在版编目 (CIP) 数据

爱上电子.玩转电子制作/张晓东编著. —北京:中国电力出版社, 2014.4

ISBN 978-7-5123-5495-1

I. ①爱… II. ①张… III. ①电子器件—制作—普及读物
IV. ①TN-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 013279 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 4 月第一版 2014 年 4 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 8.25 印张 208 千字

印数 0001—3000 册 定价 39.80 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言



“爱上电子”丛书是专为初学电子制作的“发烧友”量身打造的入门宝典。丛书的编著宗旨是让初学者“一看就懂、一学就会、一做就成、一用就灵”，并争取达到“举一反三、触类旁通、开拓创新”的效果。丛书将以其“图文并茂，文字精练，形象直观，易看易懂，深入浅出，实用性强”的特色，真正起到“手把手”教读者快速学会电子制作，助读者轻松步入电子世界殿堂的大门！

“爱上电子”丛书紧扣“动手做”主题，通过《玩转电子制作》《玩转LED电子制作》《玩转电工制作》《玩转小家电改造》《玩转万用表》等分册，系统向读者传授了电子制作必备的基本知识和技能，讲解了大量生动有趣、涉及日常生活及各个领域的实用电子制作实例。在内容上精心编排，每例制作均从“工作原理”、“元器件选择”、“制作与使用”三方面进行讲解，并配合有简明的电路图、印制电路板接线图、安装图和外形图等，部分入门制作更是配上了“制作流程”照片。读者通过“照葫芦画瓢”，不仅可以学习到电子技术基本知识和制作技能，而且还可拥有出自个人之手的一个个实用有趣的电子小作品，从而让自己和家人、甚至是亲朋好友及周围群众，都能享受到自己作品所带来的方便和诸多好处！而这一实践过程，对于激发读者进一步学习和钻研电子技术的兴趣是大有裨益的！

《玩转电子制作》是该系列丛书中的一本。全书共分六章，在首先介绍了“制作前的准备”（第1章）和“认识常用元器件”（第2章）内容之后，直奔主题，“手把手教你学制作”（第3章）。通过“彩色照片+文字介绍=详细的

制作实例演示”，全方位展示了 5 个电子装置作品的创意缘起、电路工作原理、详细取材和制作流程、应用情形等，形象生动地“手把手”指导初学者无论在家里还是在学校“第二课堂”，都可轻轻松松一步一步完成入门制作。这部分内容是本系列图书的特色，也是吸引读者的一大亮点！随后，根据读者已做成功电子作品的实际，以“既动手，又动脑”为目的，分章（第 4~6 章）介绍了“趣味电子制作实例”、“家用电子制作实例”、“其他电子制作实例”，共 17 个实例。这些实例省略了具体的制作方案介绍和流程图示，让读者根据自己实际情况和条件，边看作者提供的简单方案和说明，边自行设计具体的制作步骤及流程，同时灵活设计和选择外壳等，将自己的聪明才智和灵感，融入制作的每一个环节之中，打造出独一无二的作品！可以这样讲，这部分制作实例以较小的篇幅，在有限的版面内，向读者提供了尽可能多的选择项目，这对于巩固提升制作水平、让小作品改善和美化生活等，都非常有意义。

本书既可作为广大电子技术爱好者、青少年学生、相关行业从业人员的自学用书，也可作为中小学“第二课堂”、职业技术学校 and 务工人员上岗培训的基础教材或参考用书。本书也是各大中专院校图书室、“农家书屋”等上架的首选图书。

本书主要由张晓东编写，参加编写的还有张汉林、苟淑珍、李凤、张爱迪、陈新宇、张益铭。书中如有不妥之处，欢迎广大读者朋友批评指正，以便修订时使本书臻于完善。作者 E-mail: zxd-dz@tom.com。

本书所介绍的制作实例基本上全是作者近 30 年来的个人创作作品，部分作品曾在《北京电子报》《家用电器》《无线电》《电气时代》《电子报》等报刊发表，受到读者广泛欢迎，并被有些厂家直接采用开发出了新产品。在此声明，抄袭和盗用本书的制作文章，必将承担应有的法律

责任!

最后，祝愿大家能够玩转电子制作，能够体验到电子制作的无穷乐趣和魅力，并持之以恒去学习和探索电子技术，在五彩缤纷、奥妙无穷的电子世界里自由翱翔!

张晓东

2013年12月



目 录

前言

第 1 章 制作前的准备

- | | | |
|-----|-----------------|----|
| 1.1 | 电子制作常用工具 | 2 |
| 1.2 | 必备的焊接技术 | 30 |
| 1.3 | 刀刻法加工电路板 | 40 |
| 1.4 | 学会使用“洞洞板” | 48 |
| 1.5 | 元器件的安装方法 | 53 |

第 2 章 认识常用元器件

- | | | |
|-----|------------------|-----|
| 2.1 | 无处不在的电阻器 | 60 |
| 2.2 | 用途广泛的电容器 | 71 |
| 2.3 | 形形色色的晶体二极管 | 81 |
| 2.4 | 本领不凡的晶体三极管 | 95 |
| 2.5 | 神通广大的集成电路 | 110 |

第 3 章 手把手教你学制作

- | | | |
|-----|-------------------|-----|
| 3.1 | 电子玩具——“斗蟋蟀” | 116 |
| 3.2 | 会说话的“金猪”储钱罐 | 126 |
| 3.3 | 便携式防盗报警器 | 136 |
| 3.4 | 家用婴儿监听器 | 143 |
| 3.5 | 会迎客的卡通“小龙” | 155 |

第4章 趣味电子制作实例

4.1	仿真电子“爆竹”	170
4.2	“兔唱歌”游戏器	173
4.3	“虎口拔牙”游戏器	177
4.4	奇妙变音玩具盒	182
4.5	“黑白猪”跷跷板小摆设	186

第5章 家用电子制作实例

5.1	婴儿报尿器	194
5.2	能探问来人的门铃	198
5.3	“一拍亮”延时小夜灯	201
5.4	煤气炉熄火报警器	207
5.5	小型消毒液发生器	212
5.6	语音型门窗群防盗报警器	217

第6章 其他电子制作实例

6.1	简易西瓜探熟器	226
6.2	数字式温度报警器	230
6.3	读诵助记器	234
6.4	油印机自动计页器	240
6.5	奇特的驱鼠器	243
6.6	语音报警式密码电子锁	247



电子制作并不神秘，入门也不难。但它既然是一门科学，也就不是马马虎虎、不费气力可以学会的。本章从初学者的实际出发，介绍电子制作必备的工具、电路板及其加工、焊接技能等，只有掌握了这些基本知识和操作技能，才能开始动手制作，才能取得预期的效果。

- 1.1 电子制作常用工具
- 1.2 必备的焊接技术
- 1.3 刀刻法加工电路板
- 1.4 学会使用“洞洞板”
- 1.5 元器件的安装方法



1.1 电子制作常用工具

孔子说：“工欲善其事，必先利其器。”这就是说要做好一件工作，首先要具备得心应手的工具。在我们着手制作电子小装置时，配备一些常用的工具，并掌握正确的使用方法，的确是很重要的。

电子制作常用的工具可划分为板件加工、安装焊接和检测调试三大类。板件加工类工具主要有锥子、钢板尺、刻刀、螺丝刀、钢丝钳、小型台钳、手钢锯、小钢锉、锤子、手电钻等；安装焊接类工具主要有镊子、铅笔刀、剪刀、尖嘴钳、偏口钳、剥线钳、热熔胶枪、电烙铁等；检测调试类工具主要有测电笔、万用表等。下面结合作者多年来的实践体会和心得，对这些基本工具的用途、正确使用方法和选购等进行介绍。

1 镊子

镊子是电子爱好者最常用的一种小工具，它主要用以夹持小螺丝帽、小元件及细引线等，以便装配、拆卸或进行电路焊接。常用的镊子有直头镊子和弯头镊子两种，如图 1-1 所示。



图 1-1 镊子实物图

由于电子元器件大多比较细小，装配的空间也比较狭小，因此，在装配过程中常常无法入手。这时，镊子就是手指的延



伸，如图 1-2 (a) 所示，可帮助我们在狭小的空间内灵活进行操作。镊子还可用于焊接电子器件时帮助散热。例如，在焊接光敏电阻器、晶体二极管和晶体三极管等时，为了保护器件不因高温而损坏，可按照图 1-2 (b) 所示，用镊子夹住管脚上方，帮助散热。

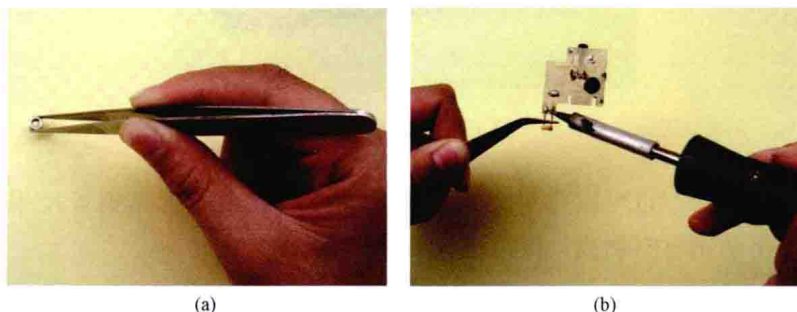


图 1-2 镊子的用法

(a) 夹持小件；(b) 帮助散热

购买镊子时注意选择不锈钢材质的产品，要求弹性好、尖头吻合良好，大小以总长度在 110~130cm 之间为宜。如用医院专用的小镊子，效果也挺不错。

2 锥子

锥子主要用来在纸板或薄胶木板上扎孔，或穿透电路板上被焊锡堵塞的元器件插孔等。常见的锥子有塑料柄、木柄和金属柄几种，如图 1-3 所示，其中金属柄的锥头可以更换。

3 钢板尺

钢板尺的实物如图 1-4 所示，它是一种简单的尺寸量具，尺面上刻有尺寸刻线，最小尺寸刻度线为 0.5mm，其长度规格有 150、300、500、1000mm 等。电子爱好者选购 150mm 或 300mm 的钢板尺比较适合。钢板尺主要用来量取尺寸，测量元



图 1-3 锥子实物图

器件尺寸，也可以作为划直线的导向工具。由于常见钢板尺采用不锈钢材料制成，所以也称不锈钢直尺。



图 1-4 钢板尺实物图

4 刀子

电子爱好者常用的刀子有普通铅笔刀和美工刀两种，其实物如图 1-5 所示。铅笔刀可用来刮净元器件引脚或印制电路板等焊接处。美工刀由刀架、可更换和伸缩的刀片组成，由于刀片锋利，所以常用来切、削、裁、割各种材料，以及清除电路板、外壳等加工后所出现的毛边等。

铅笔刀和美工刀在文化用品商店就可以购买到。铅笔刀选购廉价的普通学生用削铅笔刀即可；美工刀有多种规格，一般用刀片的长度来表示，推荐读者选择刀片长度是 80mm 的美工刀比较合适。

另外，初学者经常采用刀刻的方法加工制作简单印制电路



图 1-5 刀子实物图

板，这就需要另外一种特殊的刀子——木刻刀或石刻刀（如图 1-6 所示）。这两种刻刀在工艺品或文化用品商店便可以买到，由于价格不是太贵，建议购买套装产品，使用起来方便灵活。图 1-6（c）所示的多功能套装刻刀，配有三种刀柄、13 种刀头，使用特别方便，是推荐读者首选的产品。

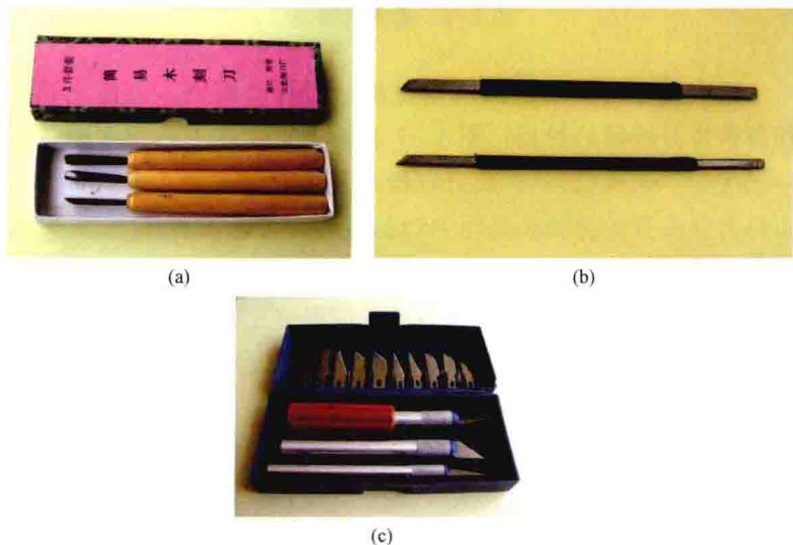


图 1-6 刻刀实物图

(a) 木刻刀；(b) 石刻刀；(c) 多功能刻刀



5 剪刀

剪刀是大家所熟悉的家庭常用工具，其实物如图 1-7 所示。在电子装配中，剪刀主要用来剪切各种导线和细小的元器件引脚、套管、绝缘纸、绝缘板等。使用比较熟练后，也可以用它来剥除导线的绝缘皮，起剥线钳的作用。



图 1-7 剪刀实物图

建议读者购买采用优质钢材制造而成的剪刀，以便能够剪切薄铁皮等较硬的材料。图 1-7 右边所示实际上是作者购买的一把优质“钢线剪刀”，其刀口锋利并带有防滑牙，手柄带有使刀口自动张开的弹簧和关闭刀口的挂钩，可轻松剪切 2mm 厚的铁皮，手感省力自如，是电子制作中非常得力的助手。这把剪刀的购买价是 25 元，具有很高的性能价格比。

6 螺丝刀

螺丝刀又叫改锥或螺丝起子，是电子爱好者最常用的一种工具。螺丝刀由柄、杆、头三部分组成，它种类很多，按柄部材料的不同，可分为木柄螺丝刀、塑料柄螺丝刀等；按头部形状的不同，可分为“一”字形螺丝刀和“十”字形螺丝刀两种，分别用以拧动不同槽形的螺钉，其实物如图 1-8 所示。



图 1-8 螺丝刀实物图

“一”字形螺丝刀主要用来旋紧或起松“一”字槽的螺钉。“十”字形螺丝刀专供旋紧或起松“十”字槽的螺钉。使用大螺丝刀时，按照图 1-9 (a) 所示，右手手掌要顶住柄的末端，用右手的拇指、食指及其他 3 指紧紧握住螺丝刀柄，这样才能使出较大的力气。使用小螺丝刀时，一般不需要使太大的力气，可按照图 1-9 (b) 所示操作。

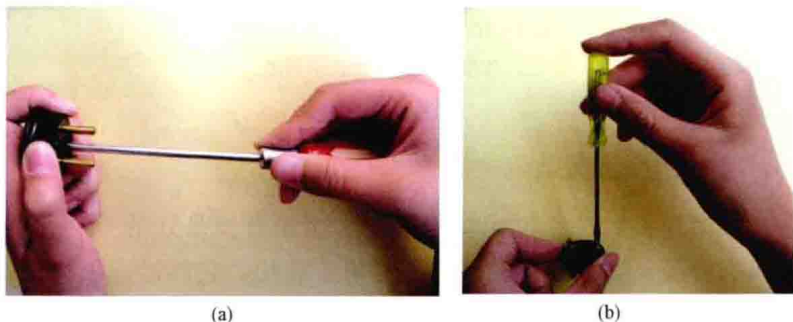


图 1-9 螺丝刀的用法

(a) 操作大螺丝刀；(b) 操作小螺丝刀

使用螺丝刀时要注意，应根据螺钉的大小，选用合适的螺丝刀。螺丝刀的刃口要与螺钉槽相吻合，不要凑合使用，以免



损坏刀口或螺钉。操作时始终保持螺丝刀杆与螺钉帽的平面相垂直，不要倾斜。“一”字形的螺丝刀口不平时，可用砂轮或粗石打磨。“十”字形螺丝刀刀口若有磨损，可用钢锉锉好。此外，不要将螺丝刀当凿子用。

建议选购螺丝刀时，不妨购买如图 1-10 所示的套装件。它配有六把不同规格的短柄小螺丝刀和一把塑料大手柄（放在盒子中央位置），大手柄可套在短柄小螺丝刀的小手柄上，使小螺丝刀变为长柄大螺丝刀，使用起来更为省力，且能够拓展使用范围。尤其是所配的一把钻孔用尖头锥子和一把能够在木板上事先为木螺丝钉预开螺纹孔的小改锥，在电子制作中都很有用。



(a)



(b)

图 1-10 一种套装的螺丝刀

(a) 外形图；(b) 加长手柄图

7 尖嘴钳

尖嘴钳由钳头、钳柄和用来使尖嘴钳自动张开的弹簧（有的没有弹簧）三部分构成。与其他钳子相比，它的钳头细而尖，并带有刀口，钳柄上套有绝缘套。尖嘴钳的实物如图 1-11 所示。

尖嘴钳在使用时可以平握，也可以立握，如图 1-12 所示。由于尖嘴钳的钳头细而尖且长，所以适合在狭小的工作空间操作。尖嘴钳的用途如图 1-13 所示，一般主要用来取代手指折弯细金属丝，用来夹持螺丝母或其他小零件等，还可以用刀口剪



图 1-11 尖嘴钳实物图

断较硬的电线或细金属丝，但不能用于剪断较粗的金属丝，以防止将尖嘴钳损坏。

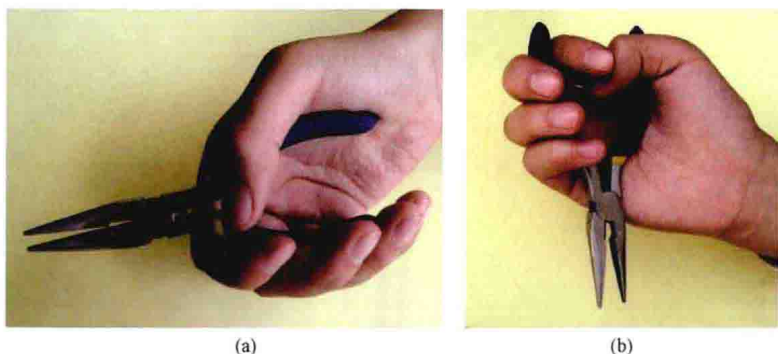


图 1-12 尖嘴钳的握法

(a) 平握法；(b) 立握法

选购尖嘴钳时，应仔细确认尖嘴部齐整吻合，支轴部松紧适度。尖嘴部的前端细小者折弯铜线时比较好用。

读者如果能够找到图 1-14 所示的医用直头手术钳（医用器械商店有售），则在许多情况下比使用尖嘴钳还要方便、灵活、自如得多。这种直头手术钳采用弹性好的优质钢材制成，不但具有很好的夹持力，而且具有夹紧保持功能，是焊接小元器件和拆卸电子装置时非常有用的“小巧手”。笔者使用图中的这把