

100book.com.cn  
世纪英才

课改  
KE·GAI

高等职业教育课改系列规划教材  
(电子信息类)



# 电子元器件 的识别和检测

杨承毅 编著

 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

世纪英才高等职业教育课改系列规划教材（电子信息类）

# 电子元器件的识别和检测

杨承毅 编 著

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目(CIP)数据

电子元器件的识别和检测 / 杨承毅编著. — 北京 : 人民邮电出版社, 2010. 11  
世纪英才高等职业教育课改系列规划教材. 电子信息类

ISBN 978-7-115-23827-6

I. ①电… II. ①杨… III. ①电子元件—识别—高等学校—技术学校—教材②电子元件—检测—高等学校—技术学校—教材 IV. ①TN60

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第174939号

## 内 容 提 要

本书是在《电子技能实训基础——电子元器件的识别和检测》(第2版)基础上修订而成的,主要介绍了十几类常用电子元器件的分类、性能、参数,以及如何应用等方面的知识,同时比较详细地介绍了电子元器件的检测方法。内容包括电阻器、电容器、电感器、变压器、半导体元件、开关与接插件、保险元器件、继电器、集成电路、石英晶振和陶瓷元器件、敏感元器件、片状元器件等电子元器件。全书图文并茂并配有大量的实物图,这是本书的一大特色。

本书可供高职院校电子信息类专业及相关专业作为教材使用,同时也可作为其他职业学校或无线电短训班的培训教材,对于电子爱好者来说也不失为一本较好的自学读物。

世纪英才高等职业教育课改系列规划教材(电子信息类)

### 电子元器件的识别和检测

- 
- ◆ 编 著 杨承毅  
责任编辑 丁金炎  
执行编辑 郑奎国
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
中国铁道出版社印刷厂印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 14.75  
字数: 341千字  
印数: 1-3 500册
- 2010年11月第3版  
2010年11月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-23827-6

定价: 27.00元

读者服务热线: (010)67132746 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

本书是电工、电子、通信、计算机、自动控制等各专业通用的电子技术基本技能训练教材之一，是按实验课单列的设计而编写的。本书贯彻了以能力为本位的教学思想。

电子元器件是电子技术中的基本元素。任何一种电子装置都由这些电子元器件合理、和谐、巧妙地组合而成。特别在近年来传统电子元器件更新换代、新型元器件层出不穷的情况下，客观地说，不了解这些元器件的性能和规格，就难以适应当代电子技术的发展要求。因此，编者认为电子技能的基本功应以了解元器件为起点。在教学方式的构思上，编者以贯彻培养职业能力、倡导教学创新于始终，希望把学、教、练三者有机地融合起来。

本书是在《电子技能实训基础——电子元器件的识别和检测》（第2版）基础上修订而成，《电子技能实训基础——电子元器件的识别与检测》第1版自2005年出版以来，已销售4万多册，初步得到了社会的认可。通过具体的教学实践，编者认识到本书内容尚存在许多不足之处，因此对其进行了修订。与之前相比减少了总学时，删减了重复的内容，并且增加了新的元器件介绍。此次修改使得本书内容更加丰富、更加贴近实际，版面也更加合理。

需要说明的是，本书的二十二项技能训练相对独立，讲授的次序可由教师根据教学实际情况自行决定。另外，一套元器件可同时安排多班示范教学，因此，本书设计的教学成本极低。本书图文并茂、通俗易懂、比较实用，亦可作为广大电子爱好者的自学读物。

特别强调的是，本教材并没有提供所有练习题的答案，学生可通过上网、查找图书资料或向老师请教的方式解决不懂的问题。

本书大部分的技能训练都配有相关的元器件实物彩图，已经做成PPT，可以从人民邮电出版社的网站上下载。教师可以对照实物彩图PPT组织教学。

编写课改教材是高等职业学校的一个崭新课题，本书借鉴德国基于工作过程开发的方法，对课程的结构和内容进行了探索和研究。鉴于编者水平、经验有限，书中难免存在不妥之处，敬请读者批评指正。

另附教学建议学时表，具体的学时由任课教师根据具体的情况适当调整。

序 号	课 题 名 称	建议学时	序 号	课 题 名 称	建议学时
技能训练一	人工焊接练习	1 周	技能训练六	变压器	2
技能训练二	印制板的人工制作	4	技能训练七	半导体二极管	2
技能训练三	电阻器	2	技能训练八	半导体三极管	4
技能训练四	电容器	2	技能训练九	开关与接插件	2
技能训练五	电感器	1	技能训练十	保险元器件	1

续表

序 号	课 题 名 称	建议学时	序 号	课 题 名 称	建议学时
技能训练十一	电声器件	2	技能训练十七	晶闸管(可控硅)	2
技能训练十二	继电器	2	技能训练十八	发光显示元器件	2
技能训练十三	集成电路常识	2	技能训练十九	常用敏感元器件	2
技能训练十四	音乐片	2	技能训练二十	光电耦合器	2
技能训练十五	三端式集成稳压器	1	技能训练二十一	场效应管与电池	2
技能训练十六	石英晶体和陶瓷元 器件	1	技能训练二十二	片状元器件	2
合计		22	合计		20
总学时			42学时加一周焊接实践		

编 者

技能训练一	人工焊接练习	1
技能训练二	印制板的人工制作	11
技能训练三	电阻器	18
技能训练四	电容器	30
技能训练五	电感器	41
技能训练六	变压器	48
技能训练七	半导体二极管	59
技能训练八	半导体三极管	73
技能训练九	开关与接插件	89
技能训练十	保险元件	106
技能训练十一	电声器件	114
技能训练十二	继电器	129
技能训练十三	集成电路常识	136
技能训练十四	音乐片	149
技能训练十五	三端式集成稳压器	155
技能训练十六	石英晶体和陶瓷元器件	161
技能训练十七	晶闸管(可控硅)	168
技能训练十八	发光显示元器件	177
技能训练十九	常用的敏感元器件	187
技能训练二十	光电耦合器	201
技能训练二十一	场效应管与电池	210
技能训练二十二	片状元器件	220

## 技能训练一 人工焊接练习

焊接技术是从事电子技术工作的基本功。

焊接的过程可理解为“加热→熔入→浸润→冷却→连接”，即低熔点焊料（锡与铅合金）在助焊剂的帮助下熔化并渗透到被焊元器件的金属表面，然后在冷却过程中凝固为新的合金结构，从而把焊件相互连接起来。

焊接操作不是用电烙铁来“粘”、“涂”、“抹”，也不是用焊料把元器件堆砌在焊点上，而是利用加热器促使焊料与焊件的渗透与融合。焊接的质量取决于金属表面的清洁度、温度和时间等技术要素。

### 第一部分 教学组织

#### 一、目的要求

- (1) 掌握焊接工具的使用和故障的检修方法。
- (2) 熟悉电子元器件的安装方法及安装形式。
- (3) 通过大量的练习提高焊接技术。

#### 二、工具器材

可选取的实践项目	器 材	工具和仪器
(1) 电烙铁的识别和使用方法； (2) 焊接工具的一般检修； (3) 焊接实训	万用表、烙铁、钳子、无感改锥（起子）、烙铁架、配电盘、吸锡器、吸锡电烙铁、砂纸、焊锡、铜丝、旧电阻、旧电容、旧印制板、集成块、导线、变压器等	烙铁、吸锡器、热风枪、刮刀、剪刀、斜口钳、尖嘴钳、镊子、烙铁架、配电盘、吸锡电烙铁

#### 三、教学方式建议

项 目	时 间 安 排	教 学 方 式
1	一周焊接实践	学生自学，在互联网上查资料和阅读教材
2		重点讲授（实作中出现的问题）
3		学生实作，教师指导

### 第二部分 教 学 内 容

#### 一、焊接工具

电路焊接所用的工具有电烙铁、吸锡器、放大镜、镊子、尖嘴钳、斜口钳、剥线钳、

小刀、台灯和烙铁架等。下面介绍焊接工具电烙铁和拆焊工具吸锡器及热风枪。

### 1. 电烙铁

(1) 电烙铁的外形如图 1-1 所示。

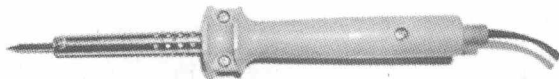


图 1-1 电烙铁外形

(2) 电烙铁的结构如图 1-2 所示。



图 1-2 电烙铁结构

(3) 常用电烙铁的规格如表 1-1 所示。

表 1-1

电烙铁的规格

功率	电烙铁头尖端温度	适用场合
20W	280~400℃	焊接集成电路、晶体管及受热易损元器件
30W	340~450℃	焊接功率 1/2W 左右的电阻器
40W	400~510℃	焊接导线
60W	450~620℃	焊接粗导线、变压器引脚

提示：对一般的检修工作，烙铁的选用以 20W 为宜。

(4) 电烙铁焊接的工作步骤如下：接通电源→电阻丝发热→加热烙铁头→熔化焊锡→焊接。

内热式电烙铁的外形和内部结构如图 1-1、图 1-2 所示，烙铁芯装在烙铁头的内部，故称之为“内热式”电烙铁。内热式电烙铁具有加热效率高、加热速度快、耗电少、体积小和重量轻等优点。20W 规格的电烙铁适合印制线路板和小型元器件的焊接。

另外，还有一种外热式电烙铁，其结构如图 1-3 所示，加热器通过传热筒套在烙铁头的外部，当电烙铁接通电源时，由电阻丝绕制成的加热器发热，再通过传热筒使烙铁头发热。这种电烙铁热效率较低，但价格相对便宜，大功率的电烙铁通常是外热式的。



图 1-3 外热式电烙铁结构



(5) 电烙铁的常见故障。电烙铁最常见的故障是电路内部开路，其现象是通电后电烙铁长时间不发热。如图 1-4 所示，使用者可拆开电烙铁，用万用表欧姆挡分别测量 A、B 两处的电阻值，便可找出电烙铁故障所在：若发现发热器过度氧化，则需要及时更换。

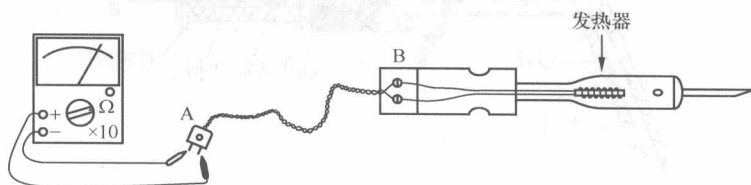


图 1-4 电烙铁的故障判别

烙铁头使用过久会出现腐蚀、凹坑等现象，这样会影响正常焊接，此时应使用锉刀对其进行整形，把它加工成符合焊接要求的形状。

(6) 电烙铁的接地端。电烙铁最好使用三极电源插头，同时要求电烙铁接地，原因有两个：一是为了保护人身安全，防止电烙铁因漏电使外壳带电造成人身伤害；二是为了避免因静电感应击穿焊接中的 MOS 器件。

电烙铁接地就是将电烙铁金属外壳的引出线接到三极电源插头中间接零线的铜片上，如图 1-5、图 1-6 所示。

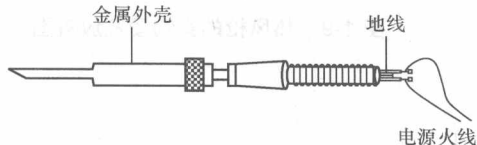


图 1-5 电烙铁的接地端

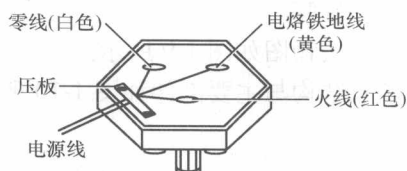


图 1-6 三极电源插头结构

如果所用的电烙铁使用二极插头，那么在焊接 MOS 类型集成块时应拔下电烙铁电源插头，利用余热焊接。这一点要特别注意。

## 2. 吸锡器和吸锡电烙铁

(1) 吸锡器是无损拆卸元器件时的必备工具。吸锡器的原理是利用弹簧突然释放的弹力带动一个吸气筒的活塞向外抽气，同时在吸嘴处产生强大的吸力，从而将焊点处液态的焊锡吸走。

(2) 吸锡电烙铁的外形及内部结构如图 1-7、图 1-8 所示。

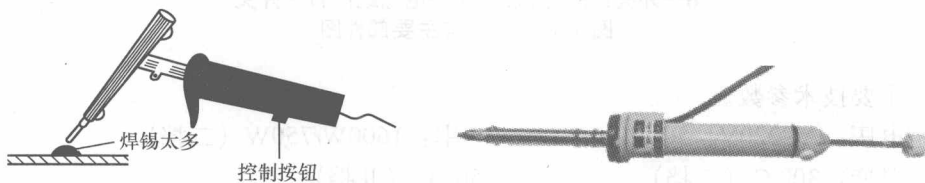


图 1-7 吸锡电烙铁的外形

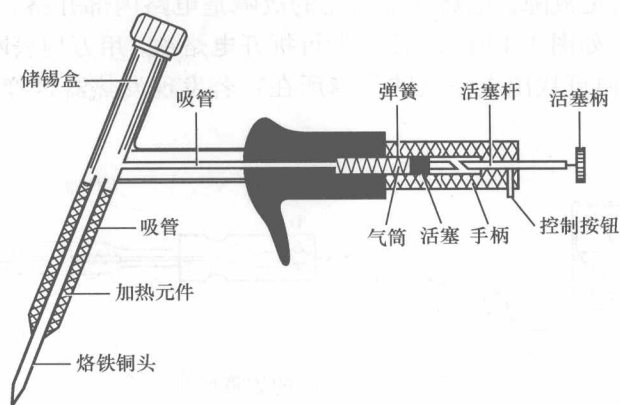


图 1-8 吸锡电烙铁内部结构示意图

这类产品具有焊接和吸锡的双重功能，在使用时，只要把电烙铁头靠近焊点，待焊点熔化后按下按钮，即可把熔化后的焊锡吸入储锡盒内。

### 3. 热风枪

热风枪又称为贴片元器件拆焊台。它专门用于贴片元器件（特别是多引脚的集成电路）的焊接和拆卸。

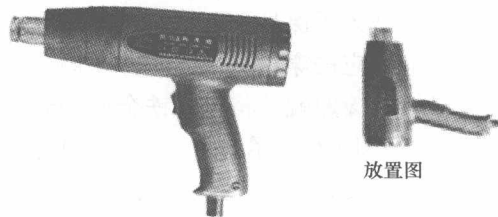
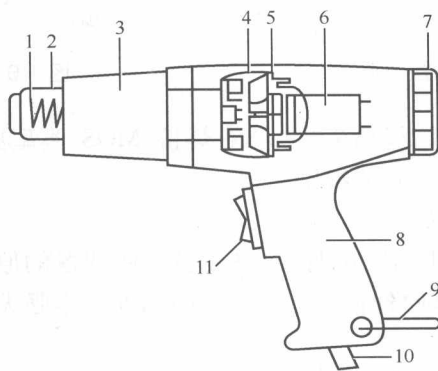


图 1-9 热风枪的实物图及放置图

- (1) 实物图如图 1-9 所示。
- (2) 结构与主要部件如图 1-10 所示。



1—发热丝；2—枪筒；3—保护套；4—电机座；5—风叶；6—电机；7—后盖；  
8—外壳；9—支架；10—电源线；11—开关

图 1-10 结构与主要部件图

### (3) 主要技术参数。

额定电压：AC220V，50Hz	功率：1600W/750W（二挡）
出口温度：300℃（I挡）	500℃（II挡）
风量：280L/min（I挡）	480L/min（II挡）

#### (4) 正确使用热风枪的焊接方法。

热风枪可按设定温度对 IC 等吹出不同温度的热风,以完成焊接。喷嘴的气流出口设计在喷嘴的上方,口径大小可调。

由于印制板的厚度和面积、焊接元器件的大小、焊与拆焊、内部导线的材料、焊锡的熔点、印制板上元器件的多少等因素的不同,热风枪操作者需对焊接的温度、焊接的风量、焊接的时间进行合理的调节和掌握,这就需要热内枪操作者在实践中长时间锻炼以积累经验,才有可能找到焊接的手感,工作效率和焊接的质量才会得到提高。

#### (5) 使用方法。

① 作业时,先将开关置于 I——低温挡,约 1min 后再开 II——高温挡,并可根据使用温度的要求选挡。

② 使用完毕停机前,先将开关退回到 I 挡,约数分钟后,再行关机,并将枪口朝上放置(如图 1-9 所示)待至完全冷却,以免余热回流烫坏电机及配件。

③ 热风枪必须在监督下操作,因为该工具使用时的温度较高,可能使易燃物燃烧。因此热风枪处在工作状态下操作人员不能离开。

④ 热风枪在工作状态中及未冷却前操作人员不能触摸风口金属部件或风嘴,以免烫伤。

### 二、人工焊接工艺

#### 1. 元器件的引脚形式

为了便于安装和焊接,在安装前要预先将元器件引脚弯曲成一定的形状,如图 1-11 所示。

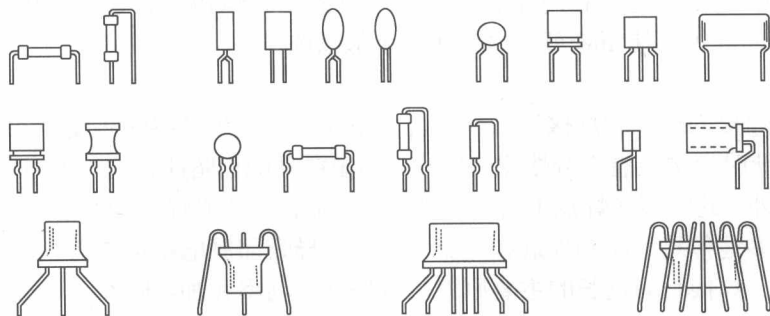


图 1-11 元器件引脚弯曲形式

在没有专用工具或只需加工少量元器件引脚时,可使用尖嘴钳和镊子等工具将引脚加工成型。

#### 2. 元器件的安装形式

安装元器件时应注意将元器件的标志朝向便于观察的方向,以便校核和维修。如图 1-12 所示。

#### 3. 元器件的安装次序

在印制电路板上安装元器件的先后次序没有固定的模式,特别是人工安装元器件一般取决于个人习惯,但应以前道工序不妨碍后道工序为基本原则。

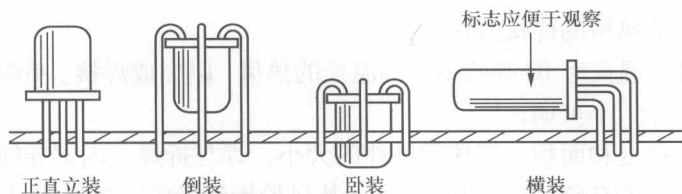


图 1-12 元器件安装形式

元器件的安装一般有以下几种方式：

- (1) 按元器件的属性：先全部接电阻→再接电容→……
- (2) 按元器件的体积大小：先小后大。
- (3) 按元器件的安装方式：先卧后立。
- (4) 按元器件的位置：先内后外。
- (5) 按电路原理图：逐一完成局部电路。

#### 4. 焊接元器件前的准备工作

(1) 清洗印制电路板：一般用橡皮反复擦拭铜箔面氧化层，若铜箔氧化严重也可以用细砂纸轻轻打磨，直至铜箔表面光洁如新，然后在铜箔表面涂上一层松香水起防护作用。

(2) 元器件引脚镀锡：一般地，元器件引脚在插入印制电路板之前都必须刮干净再镀锡；另外，个别因长期存放而氧化的元器件也应重新镀锡。

需要注意的是，对于扁平封装的集成电路引线，不允许用刮刀清除氧化层，只能用橡皮擦。

(3) 助焊剂的选择：一般选用松香作助焊剂。因为焊锡膏、焊油等焊剂的腐蚀性大，所以在印制电路板的焊接中禁止使用。

(4) 焊锡的选用：选用芯内储有松香助焊剂的空心焊锡丝，它的常用规格有 $\phi 1\text{mm}$ 、 $\phi 1.5\text{mm}$ 和 $\phi 2.0\text{mm}$ 等。使用者可根据焊件大小加以选择。

#### 5. 焊接须知

(1) 掌握焊接的热量和焊接的时间。若电烙铁没有达到足够的温度，就不能急着去焊元器件，因为此时焊锡没有充分熔化，焊接表面粗糙且颜色暗淡，稍一用力焊点就会断裂，造成虚焊。另外，此时锡在焊点上熔化很慢，若元器件、印制焊盘和烙铁接触的时间较长，就会使热量过多地传导到印制焊盘和元器件上去，导致印制电路板焊盘翘起、变形，甚至会损坏元器件。焊接时间过长的主要原因是电烙铁的功率和加热时间不够或被焊元器件的表面不干净，应根据实际情况进行分析并解决。

(2) 焊接过程的把握。将经过镀锡处理的元器件找准焊孔后插入，焊脚在印制电路板反面透出的长度不得小于 $5\text{mm}$ ，然后将烙铁及焊丝同时凑到焊脚处加热，待焊锡熔化，浸润在焊脚周围并形成大小适中、圆润光滑的焊点时将烙铁向上迅速抽出，不要让烙铁头在铜箔上拖动游移。焊点形成后，焊盘的焊锡尚未凝固，此时不能移动焊件，否则焊锡会凝成砂粒状，使被焊物件附着不牢，造成虚焊；另外也不要对焊锡吹气使其散热，应让它自然冷却。若将烙铁拿开，焊点带不规则的毛刺，则说明焊接时间过长。这是焊锡汽化引起的，需重新焊接。

#### 6. 焊点的检查

将焊接的结果罗列几种，如图 1-13 所示。

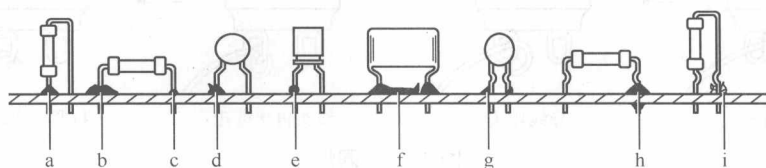


图 1-13 焊点罗列

- a 焊点：优良焊点。
- b 焊点：焊料过多。
- c 焊点：焊料过少。
- d 焊点：外表不光滑，有毛刺，焊接时间过长。
- e 焊点：过于饱满，其实为焊锡未浸润焊点，多为虚焊。
- f 焊点：拖尾，易造成相互间短路，由焊接时间过长造成。
- g 焊点：焊点不完整，机械强度不够。
- h 焊点：焊点反面渗出过多，因烙铁过热所致。
- i 焊点：焊点在凝固时元器件有晃动，造成焊料凝固成松散的豆渣形状。

#### 7. 单股线芯的连接

单股线芯的连接方式如图 1-14 所示。

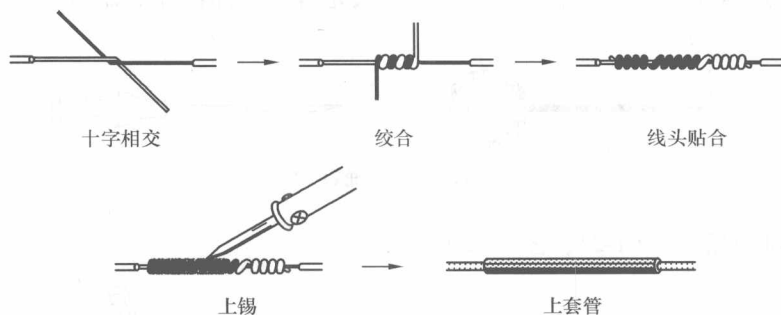


图 1-14 单股线芯的连接方式

#### 8. 元器件之间的焊接方式

元器件之间的焊接方式有钩焊、搭焊、插焊和网焊等几种形式，分别如图 1-15、图 1-16、图 1-17 和图 1-18 所示。



图 1-15 钩焊

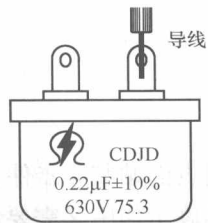


图 1-16 搭焊



图 1-17 插焊

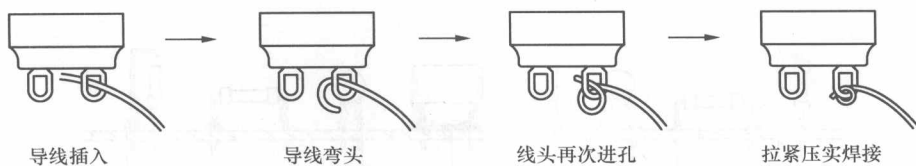


图 1-18 网焊

## 9. 小型元器件的焊接

电子元器件的发展趋势是微型化。电子元器件的微型化带来了焊接技术的革命，一般工厂都采用波峰焊接等专门技术，但遇到试制、修理和批量生产中坏机的返修等情况，就只能用手工来焊接。这样的操作应耐心、细心，同时焊接也需要专用的微焊工具，如放大镜、台灯等。微型烙铁头可自制，其方法是在烙铁头上加缠不同直径的铜丝，并将铜丝锉成烙铁头形状，如图 1-19 所示。

## 10. 元器件的拆卸

从事电子技术这一行，免不了要从印制电路板上拆卸电子元器件。若拆卸得当，元器件、印制焊盘就可反复使用；若拆卸不当，则容易损坏元器件和印制电路板，为后续工作带来麻烦。

为了拆焊的顺利进行，在拆焊过程中要使用一些专用的拆焊工具，如吸锡器、插针和钩形镊子等工具。插针可用硬钢丝线或 6~9 号注射器针头改制得到，其作用是清理锡孔的堵塞，以便重新插入元器件。插针外形如图 1-20 所示。

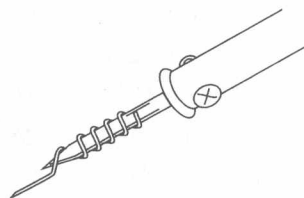


图 1-19 改制微型烙铁头



图 1-20 插针

元器件拆卸方法如图 1-21、图 1-22 所示。

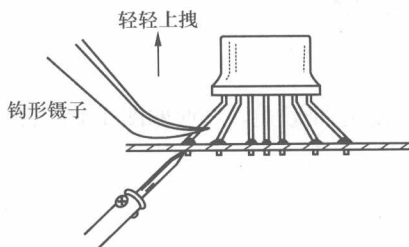


图 1-21 拆卸方法一

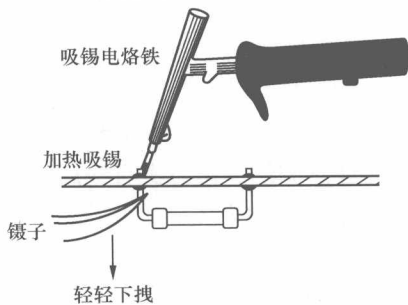


图 1-22 拆卸方法二

## 11. 贴片元器件的人工焊接

现在，越来越多的电路板采用表面贴装元器件，同传统的封装相比，表面贴装元器件不便于手工焊接，但在芯片级的维修工作中又需要焊接和拆卸贴片元器件。焊接工具可采用热风枪，没条件时也可以使用 20W 尖头小烙铁。从本质上讲，贴片元器件的焊接与一般

分立元器件的焊接无异,但由于其体积过小,从而使得焊接的时间、防止位移的措施、防止相邻焊盘短路等方面都与分立元器件的焊接有很大的不同,特别是贴片集成电路的焊接,需注意的细节就更多。老话讲,实践出真知,要真正掌握贴片元器件的手工焊接技巧需要通过大量的实践。

### 第三部分 技能训练

#### (1) 电烙铁的拆装训练。

拆卸一支电烙铁,了解其基本结构后组装还原,并将拆卸情况记录在表 1-2 中。

表 1-2 电烙铁拆卸的情况记录

项 目	功 率	解体后零部件名称	加热类型	加热器电阻	烙铁头形状
内容					

#### (2) 回答问题。

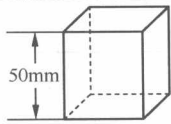
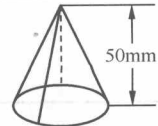
① 电烙铁加热丝端部熔断,剪去一部分后复接在端子上,电烙铁功率将有何变化?

② 焊接电子元器件时,若电烙铁在焊点处停留时间过长会造成什么后果?(实践以后再回答)

③ 电烙铁的电源线应使用花线还是塑料外皮导线?为什么?

(3) 用直径为 2mm 以上的铜丝焊接几何图形,并将焊接情况记入表 1-3 中。

表 1-3 几种几何图形焊接情况记录

几何图形	使用的工具	接头处使用的焊接方式	图 示	质 量 检 查
正方体				
圆锥体				

(4) 完成网焊、钩焊、搭焊和插焊的焊点各 15 个，并将焊接情况记入表 1-4 中。

表 1-4 焊接形式比较记录

焊 接 名 称	A. 不刮不镀 (5 个)	B. 只刮不镀 (5 个)	C. 又刮又镀 (5 个)	焊 接 体 会
网焊				
钩焊				
搭焊				
插焊				

(5) 完成正直立装、倒装、卧装和横装电子元器件各 10 件，并将结果填入表 1-5 中。

表 1-5 元器件安装情况记录

焊 接 名 称	数 量	焊 接 体 会
正直立装		
倒装		
卧装		
横装		

(6) 拆焊练习，并将结果填入表 1-6 中。

表 1-6 拆焊记录

训 练 种 类	焊接元器件的 (材料) 名称规格及拆焊工具	焊 点 数	拆 焊 体 会
分立元器件			
集成元器件			

(7) 贴片元器件的焊接练习，并将结果填入表 1-7 中。

表 1-7 贴片元器件焊接记录

训 练 种 类	拆 焊 体 会
使用热风枪焊接和 拆卸贴片元器件	
使用电烙铁焊接和 拆卸贴片元器件	



## 技能训练二 印制板的人工制作

在一定规格的绝缘板上印制导线，制作小孔，以实现电子元器件之间的相互连接，这种电路板被称为印制电路板，简称印制板。目前，印制板一般都由制板机自动完成，只有在要求不高的情况下才由人工制作。

印制板按结构可分为以下几类：

(1) 单面板。单面板是绝缘基板上只有一面具有导电图形的印制板，由于它价格低廉而被广泛应用。

(2) 双面板。双面板是绝缘基板的两面都具有导电图形的印制板。

(3) 多层板。多层板是具有多于两层导电图形的印制板，多层电路板至少有三层导电层，其中两层在外表面，而剩下的  $n$  层被合成在绝缘板内。它们之间的电气连接通常是通过电路板横断面上的镀通孔来实现的。

印制板是电子设备的基础部件，其设计与制作会直接影响产品的质量。印制板人工制作的训练目的是使读者通过本节训练学习积累一些经验，为后一步使用专用软件制作印制板奠定一定的基础。

### 第一部分 教学组织

#### 一、目的要求

- (1) 了解印制板的自制过程。
- (2) 学会自制电路板。

#### 二、工具器材

可选取的实践项目	器 材	工具和仪器
(1) 根据给定的电路画印制电路板的布线图； (2) 根据给定的电路手工制作电路板	敷铜板、细砂纸、铅笔、复写纸、描图笔、直尺、瓷漆	钢锯、手枪钻、钻头、瓷盘

#### 三、教学方式建议

项 目	时 间 安 排	教 学 方 式
1 课前准备	课余	阅读教材，查资料，相互讨论
2 教师讲授	1 学时	重点讲授（制板流程）
3 学生实作	3 学时	腐蚀工序放在课余时间、教师指导