

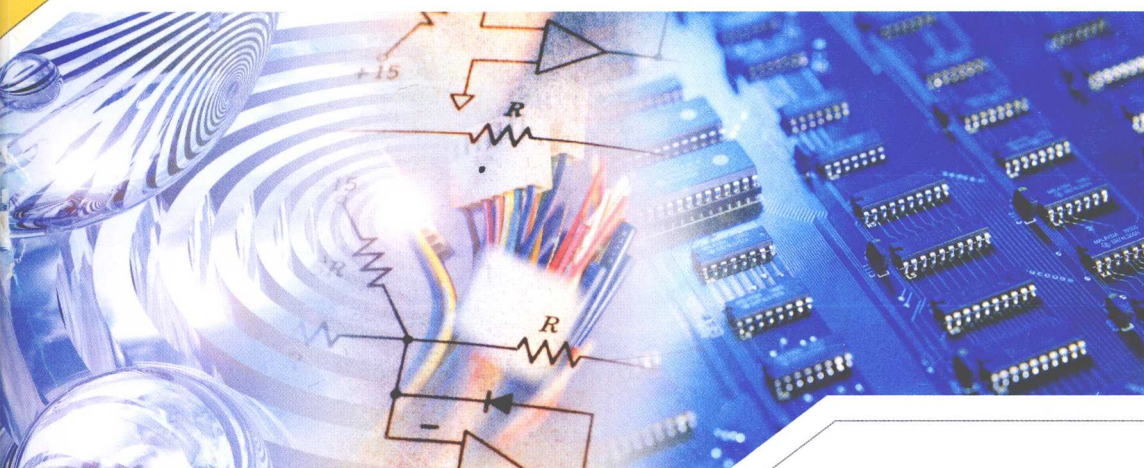
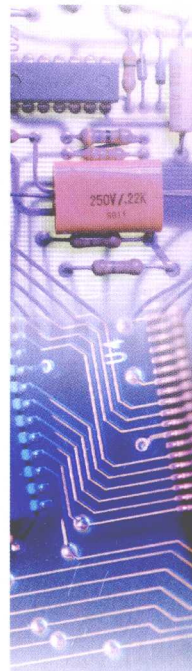
◎主编 付学刚
刘文广



中等职业教育实用系列教材

电子技术实训 (项目教程)

DIANZI JISHU SHIXUN XIANGMU JIAOCHENG



内 容 简 介

本书是全国最新中等职业技术教育适用、实用规划教材。主要包括：焊接与拆焊技术、万用表及常用电子测量仪器的使用、常用元器件的识读与测量、印制电路板的设计与制作、器件基本应用技能、实用电子技能综合实训等。本教材本着适用、实用、够用的原则，根据知识的结构层层引入，用词简洁，大量采用图形描述，浅显易懂，使教者易教，学者易学。本书可作为中等职业技术学校电子、电工、机电一体化、计算机类专业的教材，也供电子类爱好者、初学者参考使用。

本书与《电子技术基础》教材相辅相成，可以配套使用。

图书在版编目(CIP)数据

电子技术实训：项目教程 / 付学刚，刘文广主编. — 北京：中国地图出版社，2009.9
(中等职业教育实用系列教材)
ISBN 978-7-5031-5173-6

I. 电… II. ①付…②刘… III. 电子技术- 专业学校- 教材 IV. TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第158094号

责任编辑	万 波	封面设计	王凯丽
特约编辑	莫小东	责任校对	叶国珩
出版发行	中国地图出版社	邮政编码	100054
社 址	北京市宣武区白纸坊西街3号	网 址	www.sinomaps.com
电 话	010-83543927	经 销	新华书店
印 刷	北京天顺鸿彩印有限公司		
成品规格	185mm×260mm	印 张	14.75
字 数	330 400		
版 次	2009年9月第1版	印 次	2009年9月第1次印刷
印 数	1-3000	定 价	28.00元
书 号	ISBN 978-7-5031-5173-6/G·1775		

如有印装质量问题，请与我社发行部联系

前 言

根据 2002 年《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,结合 2008 年《教育部关于进一步深化中等职业教育教学改革的若干意见》,以及 2009 年教育部《关于制定中等职业学校教学计划的原则意见》等章程,并在认真研讨和总结“项目”教学实践,参照教育部教学指导方案、相关行业职业技能鉴定规范和中级技术工人等级考试标准的基础上,编写了该教程。

《电子技术实训(项目教程)》是中等职业学校电子类专业的核心课程。本书共分五大项目,每个项目以任务为引领,主要内容有:基本焊接技术、常用电子仪器 and 仪表的使用、电子元器件识别与检测、基本单元电路的组装与调试、实用电路设计与制作等。其任务是使学生具备从事电子行业工种必备的通用基本知识和基本技能,并为学生可持续学习、可持续综合职业能力的发展夯实根基。

本书在编写时努力体现以下特点:

1. 根据中等职业教育的教学对象和培养目标,遵循“适用”、“实用”的基本原则,在保证知识体系较完整的前提下,降低了理论知识的难度和深度,简化了理论分析过程,删减了过难、过复杂的电路制作、分析,突出知识的实用性和适用性,深入浅出地阐述了电路安装调试的基本方法、基本技能和应用。本书与“双 S”教材《电子技术基础》相辅相成,可配套使用。

2. 用词简洁,大量采用图形描述,每讲一个知识点都配以相应的图形描述,易于教师教学和学生理解。采用图形描述很直观,精简了文字,学生不必苦心阅读,教师可按图施教,讲解容易。

3. 体现了“做中学、做中教”的特点。这是教育部《关于制定中等职业学校教学计划的原则意见》中的基本原则之一,很好地突出了职业教育的特色,重视形象思维训练教学,强化训练学生的动手能力,遵循了方向性专业人才培养模式的规律。

本书针对中职学生“形象思维”强的特点,编写时尽量体现出“做中学,做中教”的教学方法。让学生多动手、注重实际效果、体会成功的快乐,从而激发学生的学习热情,引领学生向方向性专业人才、实用型人才快速发展。

本教材的课时分配如下表所列,各学校可根据自身的特点进行调整。

项目	项目内容	课时分配	小计
项目一 焊接技术	子项目一 焊接基础知识与练习	9	11
	子项目二 兴趣电路安装练习	2	
项目二 通用仪器仪表	子项目一 模拟式万用表和数字式万用表的使用	6	20
	子项目二 示波器的使用	4	
	子项目三 TFG2000 系列 DDS 函数信号发生器	2	
	子项目四 交流毫伏表的使用方法	2	
	子项目五 直流稳压电源	2	

项目	项目内容	课时分配	小计
项目三 常用元器件	子项目一 电阻器的识别	4	23
	子项目二 电容器的识别	3	
	子项目三 电感的识别	3	
	子项目四 二极管的识别	2	
	子项目五 三极管	3	
	子项目六 继电器的识别	1	
	子项目七 认识集成电路	2	
	子项目八 认识电声器件	2	
	子项目九 认识常用开关与接插件	1	
	子项目十 认识传感器	1	
项目四 基本电路的安装与检测	子项目一 识图与读图训练	2	20
	子项目二 单面印制板的制作	2	
	子项目三 整流滤波电路的组装和检测	2	
	子项目四 串联稳压电路的组装和检测	2	
	子项目五 分压式偏置放大电路的组装和检测	2	
	子项目六 运算放大器的组装和检测	2	
	子项目七 集成稳压器的安装与调试	2	
	子项目八 集成功率放大器的安装与调试	2	
	子项目九 四路抢答器的安装与调试	2	
项目五 综合电路设计与制作	子项目一 555 定时电路应用	3	8
	子项目二 电子秒表的综合设计与制作	5	
机动			10
总计			92

本书由四川理工学院付学刚、四川省中江县职业中专学校刘文广共同担任全书主编。其中,丁忠、刘文广、李安华、代明旺、陈永太共同编写了项目一和项目二;付学刚、付光华、莫崇能、肖辉、王永国、姚舵、肖勇军等共同编写了项目三到项目五及附录部分。本书聘请四川理工学院付成华教授担任全书主审,伍乾永副教授审稿。本书在整理和定稿过程中,得到了四川理工学院杨平先教授和成都信息工程学院王建波副教授的指导。自贡市釜溪职业高级中学周勇老师、宜宾柳嘉职业中学张波权老师、宜宾南溪职业中学徐文平、万川利老师也对本书提出了许多宝贵的意见。在此一并表示感谢。

由于电子技术日新月异,我们统稿定稿时间仓促,书中缺点、错误和疏漏之处难免,殷切希望各方面的读者能给予批评指正。

编 者
2009 年 6 月

目 录

项目一 焊接技术	(1)
子项目一 焊接基础知识与练习	(1)
子项目二 闪光电路的安装	(17)
项目二 通用仪器仪表	(24)
子项目一 模拟式万用表和数字式万用表的使用	(24)
子项目二 示波器的使用	(36)
子项目三 函数信号发生器的使用	(43)
子项目四 交流毫伏表的结构与使用	(47)
子项目五 直流稳压电源	(49)
项目三 常用元器件	(52)
子项目一 电阻器的识别	(52)
子项目二 电容器的识别	(64)
子项目三 电感的识别	(74)
子项目四 二极管的识别	(89)
子项目五 三极管	(100)
子项目六 继电器的识别	(107)
子项目七 认识集成电路	(111)
子项目八 认识电声器件	(118)
子项目九 认识常用开关与接插件	(121)
子项目十 认识传感器	(126)
项目四 基本电路的安装与检测	(129)
子项目一 识图与读图训练	(129)
子项目二 单面印制板的制作	(133)
子项目三 整流滤波电路的组装和检测	(144)

子项目四	串联稳压电路的组装和检测	(149)
子项目五	分压式偏置放大电路的组装和检测	(156)
子项目六	运算放大器的组装和检测	(163)
子项目七	集成稳压器的安装与调试	(168)
子项目八	集成功率放大器的安装与调试	(172)
子项目九	四路抢答器的安装与调试	(178)
项目五	综合电路设计与制作	(187)
子项目一	555 定时电路应用	(187)
子项目二	电子秒表的综合设计与制作	(196)
附 录		(208)
附录 1	Protel 双面板的制作	(208)
附录 2	装配工艺要求	(223)
附录 3	电子设备装接工的国家职业标准(摘录)	(224)
参考文献		(229)

项目一 焊接技术

【项目教学目标】

1. 掌握手工焊接方法与技能,包括烙铁的选用、焊料和焊剂、焊接的基本操作等。
2. 会拆装电烙铁。
3. 熟练进行凌空焊接和元器件电路板焊接。
4. 了解电子拆焊的常用工具、设备和使用方法。
5. 会正确拆焊元器件。
6. 了解 SMT 元器件、SMT 印制板的特点。
7. 会组装简单电路。

子项目一 焊接基础知识与练习

任务一 电烙铁的认识与拆装

【操作引领】

一、焊接的种类

一件电子产品是由很多元器件和电路板、导线等连接而成,图 1-1 所示是一台电视机的内部电路板。在电子产品装接过程中,要连接好这些元器件,焊接是主要的手段。焊接的方式很多,主要有:

1. 浸焊

浸焊是将插装好元器件的印制电路板在熔化后的锡槽内浸锡,一次完成印制电路板众多焊点的焊接方法。具有生产效率高、设备简单、不易漏焊等优点。

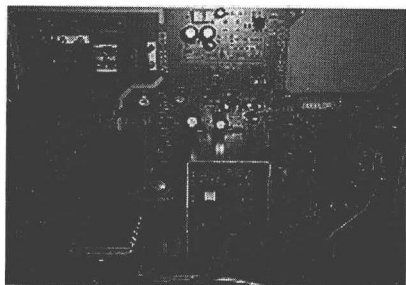


图 1-1 电视机内部电路板

包括手工浸焊和机器自动浸焊两种方式。

2. 波峰焊

波峰焊是采用波峰焊机一次完成印制电路板上全部焊点的焊接方法。主要用于自动焊接生产。具有生产效率高,便于自动化生产,焊点均匀等优点。有单波峰焊、双波峰焊、多波峰焊、宽波峰焊等方式。其设备价格贵,主要用于工厂自动化生产。

3. 再流焊

再流焊是通过重新熔化预先分配到电路板上的焊膏,实现表面贴装元件的焊端或引脚与印制电路板焊盘之间的机械与电气连接的一种焊接方式。便于自动化生产,原件不易损坏,易控制焊料施加量,焊接质量高等优点。由于加热方式不同,分为气相再流焊、红外再流焊、热风循环再流焊、激光再流焊、热气对流再流焊等。其设备价格也较贵,主要用于工厂自动化生产。

4. 电子束焊接

电子束焊接是利用定向高速运动的电子束撞击工件,将动能转化成热能使被焊工件表面熔化,完成焊接的方法。电子束焊接是一种新颖的高能量的焊接方式。

5. 超声焊接

超声焊接是利用超声振荡变换成焊件之间的机械振荡,使接触面之间的温度升高而完成焊接的一种焊接方法。常用于集成电路的邦定、金属与塑料的焊接等。

6. 手工烙铁焊接

手工烙铁焊接是利用电烙铁加热焊件和锡铅焊料,使熔融的焊料润湿已加热的焊件金属表面形成合金,焊料凝固后把焊件连接起来的一种焊接方法。手工烙铁焊接又简称锡焊。这是一种最简单焊接方法,需要的工具简单,是学习焊接技术的基础,有利于理解其他焊接的原理。本书将主要介绍这种焊接方法。

二、手工烙铁焊接的常用工具

手工焊接常用工具如图 1-2 所示。主要有用于加热的电烙铁,用于放置电烙铁的烙铁架、用于元件造型的尖嘴钳、用于夹持元件和导线的镊子、用于剪元件引脚的斜口钳、用于拧螺钉的改锥、以及作为助焊剂的松香等。

三、电烙铁

手工焊接加热主要工具是电烙铁,可分为直



图 1-2 焊接常用工具

热式、感应式、恒温式、吸锡式等几大类。常用的电烙铁是直热式电烙铁,分为内热式和外热式两类,以内热式用的较多,图1-3和1-4所示分别是这两种电烙铁的外形结构。电烙铁的额定功率越大,使焊料和工件达到焊接温度所需要的时间越短,保温的时间也可以相应减少,由于在电子产品制作中多采用晶体管、集成电路等小型或超小型元器件,故通常可选用20~35W的内热式电烙铁。内热式电烙铁,如图1-3所示,这类电烙铁具有体积小、重量轻、热得快、效率高等优点。



图1-3 内热式电烙铁外形结构示意图



图1-4 外热式电烙铁外形结构示意图

内热式电烙铁的烙铁头用于加热元件、焊盘和焊料;加热体内装有用于发热的烙铁芯,30W烙铁的电阻值约 $1.5\text{k}\Omega$ 左右;手柄上的塑料限位螺钉用于固定电源线,以免电源线被拉断和扭曲。图1-5所示是内热式电烙铁内部引线连接情况,固定电热丝螺母上有两个孔,电源引线穿在这两孔中,用上端的螺钉固定,烙铁芯电热丝引线用螺母固定在塑料架上。

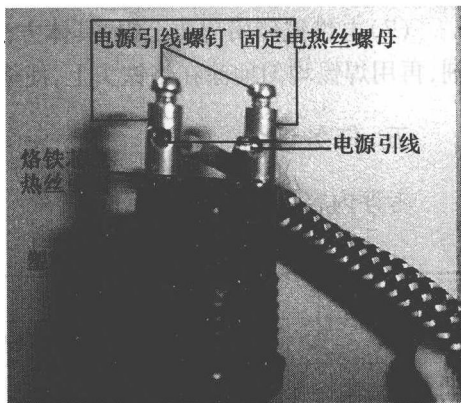


图1-5 内热式电烙铁内部引线

【任务操作】

一、操作目的

- (1) 认识内热式电烙铁的结构。
- (2) 会正确拆装电烙铁。

二、器材及设备

十字改锥、小组合改刀、尖嘴钳、电烙铁、万用表、测电笔。

三、操作步骤

- (1) 认识电烙铁的外形结构。

- (2)用小改锥先拧松电源线限位塑料螺钉。
- (3)拧下手柄。
- (4)用小改锥拧松电源线螺钉,取下电源引线。
- (5)用尖嘴钳将电热丝螺母拧下,取出烙铁芯,观察烙铁芯的结构。
- (6)用万用表测烙铁芯的电阻值。
- (7)装电烙铁按相反步骤进行。
- (8)接通电源,用测电笔检查电烙铁是否有漏电现象,以免引起触电;看电烙铁是否正常发热。

四、注意事项

- (1)拆卸电烙铁前,一定要先关断电源。
- (2)拧下手柄时应先松限位螺钉,否则会将电源线拉断。
- (3)电源引线螺钉不能压太紧,否则引线会压断。
- (4)小心电烙铁漏电,造成触电事故。
- (5)注意不要让电烙铁烫伤自己。
- (6)电烙铁不用时,应放在烙铁架上,注意不要烫伤电源线,造成短路或漏电,平常使用时,要认真检查电源线是否有损伤。
- (7)电烙铁使用前要上锡,具体方法是:将电烙铁烧热,待焊锡刚能熔化时,涂上助焊剂,再用焊锡均匀地涂在烙铁头上,使烙铁头均匀地吃上一层锡。

五、任务评价

考评内容见表 1-1 所示。

表 1-1 项目任务考评表

班级	姓名	学号	得分	
项目	考核内容	配分	评分标准	扣分
认识电烙铁结构	熟悉电烙铁的外形结构和内部结构	20 分	指出每个部件的名称,不认识其中一个部件扣 5 分	
拆装电烙铁	电烙铁拆装步骤	40 分	拆装有误,每步扣 5 分;拆装中有部件损坏,每个扣 10 分	
电烙铁检测与通电测试	测试电阻、是否漏电、是否正常发热	30 分	每项错误扣 10 分	
安全文明操作	工作台上工具摆放整齐有序,严格遵守安全文明操作规程	10 分	工作台不整洁,扣 5 分;违反安全文明操作规程,扣 5 分	

任务二 焊料和焊剂的认识与焊接的基本操作

【操作引领】

一、焊料和焊剂

1. 焊料

一般采用称为共晶焊锡的锡铅合金,其含锡量约为62%,含铅量为38%。此种共晶焊锡的特点是:

- (1)熔点较低,只有183℃。
- (2)机械强度较高。
- (3)流动性好,有较大的漫流面积。
- (4)凝固温度区间较小,有较好的工艺性。

2. 焊剂

焊剂,通常是以松香为主要成分的混合物。在常温下,松香呈中性,很稳定。加温至70℃以上,松香就表现出能消除金属表面氧化物的化学活性。在焊接温度下,焊剂可增强焊料的流动性,并具有良好的去表面氧化层的特性,使焊接更加牢固,不易出现虚焊、假焊。

3. 焊接的基本要求

(1)焊点的机械强度要足够大。为保证被焊件在受到振动或冲击时不至脱落、松动,因此,要求焊点要有足够的机械强度。

(2)焊接要可靠,以保证导电性能。为使焊点有良好的导电性能,必须防止虚焊、假焊。

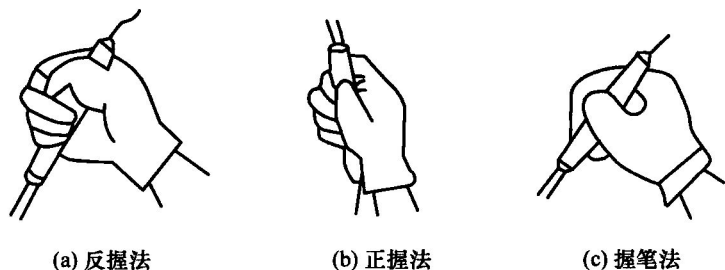
(3)焊点表面要光滑、清洁。为使焊点美观、光滑、整齐,不但要有熟练的焊接技能,而且要选择合适的焊料和焊剂,否则将出现表面粗糙、拉尖、棱角等现象。

二、焊接的基本操作

焊接的基本操作包括拿烙铁和焊锡丝的手势及操作步骤两个方面。

1. 烙铁及焊锡丝的握法

常见的拿烙铁的方法有反握法、正握法和握笔法三种,如图1-6所示。其中,握笔法操作灵活方便,被广泛采用。焊锡丝的拿法一般有两种,如图1-7所示。

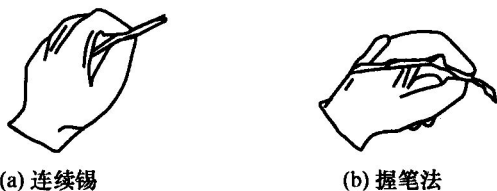


(a) 反握法

(b) 正握法

(c) 握笔法

图 1-6 电烙铁的握法



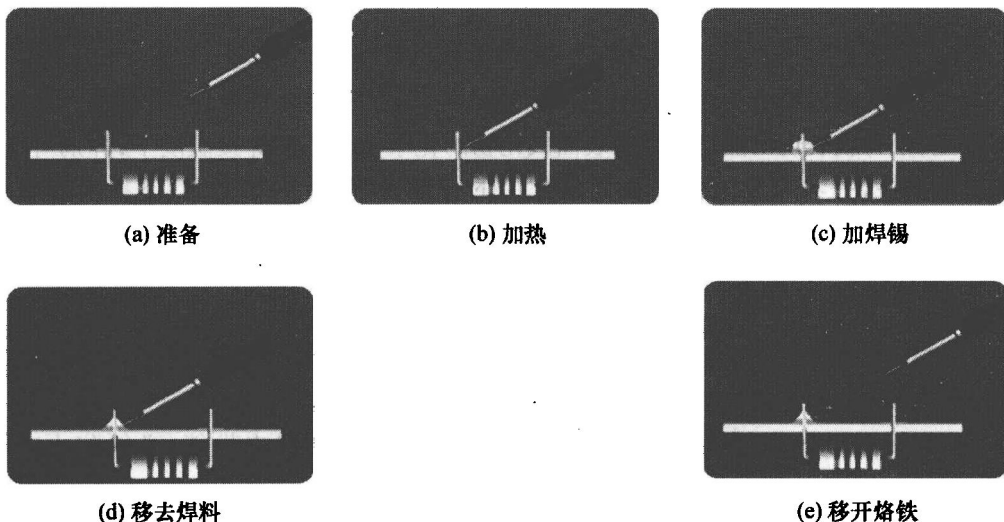
(a) 连续锡

(b) 握笔法

图 1-7 焊锡丝的拿法

2. 操作步骤

通常采用如图 1-8 所示的五步施焊法,简要说明如下:



(a) 准备

(b) 加热

(c) 加焊锡

(d) 移去焊料

(e) 移开烙铁

图 1-8 五步施焊法

(1) 准备。准备好被焊工件,刮去引脚及焊盘的氧化层,并镀上焊锡,烙铁加温到工作温度并吃好锡,一只手握好烙铁,一手抓好焊锡丝,烙铁与焊锡丝分居于被焊工件两侧,烙铁与焊盘夹角约 45° 为宜。如图 1-8(a) 所示。

(2) 加热。烙铁头均匀接触被焊工件,包括工件引脚和焊盘。不要施加压力或随意拖动烙铁,加热时间为 $1 \sim 2$ 秒。如图 1-8(b) 所示。

(3) 加焊锡。当工件被焊部位升温到焊接温度时,送上焊锡丝并与工件焊点部位接触,焊锡丝与焊盘夹角约为 45° ,熔融、润湿。注意:送锡量要适中,不能过多也不能太少。

如图1-8(c)所示。

(4) 移去焊料。当熔入适量焊料后,迅速移去焊锡丝。如图1-8(d)所示。

(5) 移开烙铁。焊接保温时间2~3秒左右,移去焊料后,在助焊剂还未完全发挥完之前,以45°角方向迅速地移去烙铁,避免将留下不良焊点。如图1-8(e)所示。

三、焊接操作应注意的问题

(1) 保持烙铁头的清洁。因为焊接时烙铁头长期处于高温状态,又接触焊剂等杂质,其表面很容易氧化并形成一层黑色物质,使烙铁头失去加热作用。因此要随时在烙铁架上蹭去杂质,并用一块湿布随时擦烙铁头。

(2) 采用正确的加热方法。要靠增加接触面积加快传热,而不要用烙铁对焊件加力。

(3) 烙铁头撤离有讲究。烙铁头撤离要及时,而且撤离时的角度和方向对焊点形成有一定的关系,在移开烙铁时可以轻轻旋转一下,可保持适当的焊料。如图1-9所示。

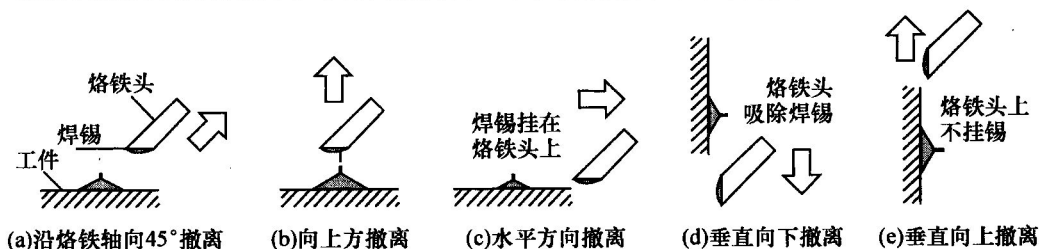
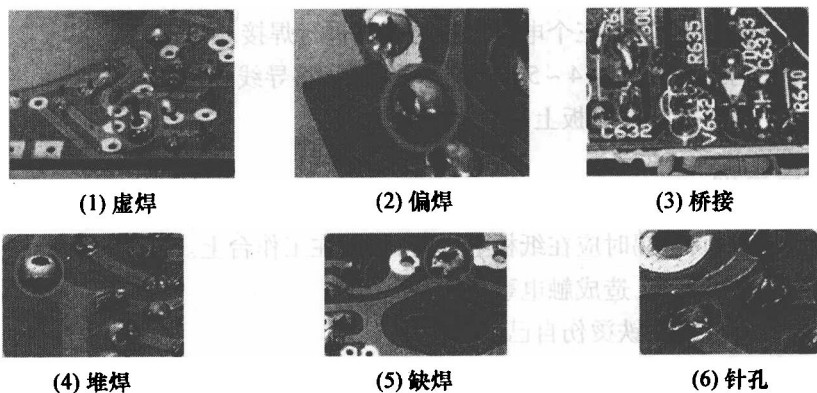


图1-9 烙铁的撤离方法

(4) 焊锡凝固之前不要使焊件移动或振动。用镊子夹注焊件时,一定要等焊锡凝固后再移去镊子。

(5) 焊锡量要合适。若焊锡量过少,焊接的机械强度就达不到要求,容易在电器使用时因振动等原因产生裂痕,造成脱焊;若给锡量太多,会延长了加热时间,在高密度的电路中,使用过量的锡,很容易造成不易觉察的短路、堆焊,甚至造成虚焊、假焊。

(6) 不要使用过量的焊剂。过量的松香延长了加热时间,而当加热时间不足时,容易夹杂到焊锡中形成“夹渣”缺陷,对开关元件、插座的焊接,过量的焊剂容易流到触点处,从而造成接触不良。如图1-10所示是有缺陷的焊点,在焊接过程中应尽量避免。



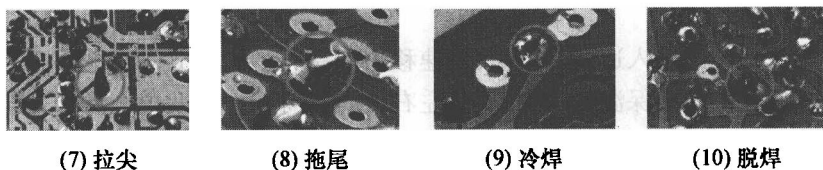


图 1-10 有缺陷的焊点

(7)典型焊点外观,如图 1-11 所示。

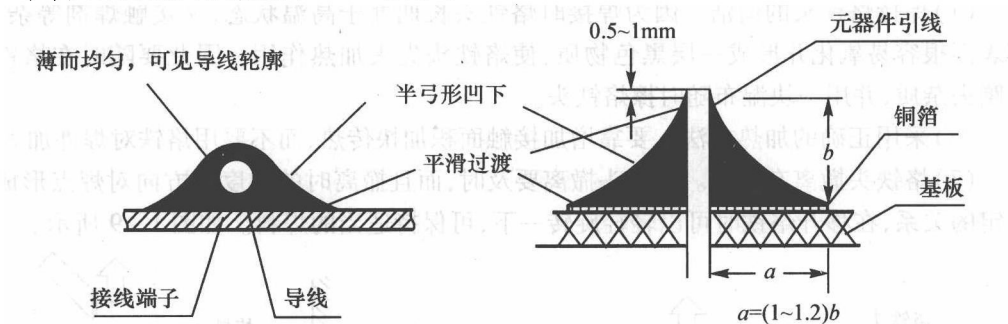


图 1-11 典型焊点外观

【任务操作】

一、操作目的

- (1) 会使用电烙铁对原件引脚、导线和焊盘上锡。
- (2) 会用电烙铁进行导线、元件引脚连接焊接。
- (3) 会进行元件的插装焊接。

二、器材及设备

常用手工焊接工具、铜芯导线、杂电阻、松香、焊锡丝、烙铁架、万能板或旧电路板等。

三、操作步骤

- (1) 对元件引脚上锡、对三个电阻引脚与引脚进行焊接。
- (2) 将导线的绝缘层去掉 4~5mm, 拧紧并镀锡, 将导线焊接在焊盘上。
- (3) 将三个电阻插在电路板上, 完成焊接。

四、注意事项

- (1) 上锡量合适, 上锡时应在纸板上进行, 不要在工作台上。
- (2) 小心电烙铁漏电, 造成触电事故。
- (3) 注意不要让电烙铁烫伤自己。
- (4) 电烙铁不用时, 应放在烙铁架上, 注意不要烫伤电源线, 造成短路或漏电, 平常使用时, 要认真检查电源线是否有损伤。

五、任务评价

考评内容见表 1-2 所示。

表 1-2 项目任务考评表

班级	姓名	学号	得分	
项目	考核内容	配分	评分标准	扣分
上锡	上锡均匀、浸润良好	20 分	每处上锡不好扣 2 分	
引脚焊接	引脚焊点牢固、连接良好,无毛刺	20 分	每个焊点 5 分,质量不好扣 1~5 分	
导线、引脚、焊盘之间的焊接	引脚焊点牢固、连接良好,无毛刺	50 分	每个焊点 5 分,质量不好扣 1~5 分	
安全文明操作	①工作台上,工具摆放整齐有序 ②严格遵守安全文明操作规程	10 分	①工作台不整洁,扣 5 分 ②违反安全文明操作规程,扣 5 分	

任务三 凌空几何图形焊接

【操作引领】

在许多小型电子产品组装中,不需要电路板,直接将元器件、导线用焊接的方法连接起来,这种焊接方式叫凌空焊接。

练习凌空焊接式焊接,有利于掌握焊接的基本技巧。熟悉上锡的基本操作及简单电路安装。凌空焊接主要采用钩焊、搭接焊、绕焊三种方式。

(1) 钩焊:用镊子或尖嘴钳将连线夹弯,钩在一起,压紧后进行焊接,这种焊接方式连接比较牢固。

(2) 搭接焊:将元件引脚搭接,然后焊接,这种焊接方式连接牢固性差一些。

(3) 绕焊:将一根导线绕在另一根导线上,绕 2~3 圈,再焊接,牢固性好,但速度慢。

【任务操作】

一、操作目的

- (1) 会使用电烙铁对原件引脚上锡。
- (2) 会用电烙铁对元件引脚的连接进行焊接。

二、器材及设备

常用手工焊接工具、杂电阻 20 只、松香、焊锡丝、烙铁架等。

三、操作步骤

(1) 平面图形焊接, 对元件引脚需要在焊接处上锡, 用五只杂电阻焊接一个五角星, 如图 1-12 所示。

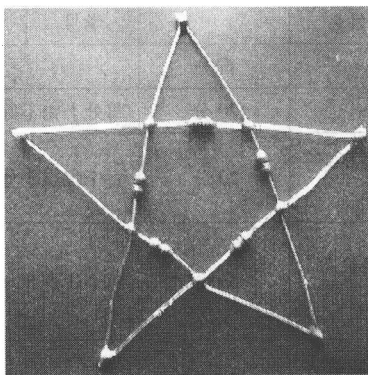


图 1-12 用杂电阻焊接的五角星

(2) 用三只电阻, 绕焊一个三角形, 然后顺次再焊。

(3) 用 12 只杂电阻焊接一个正方体, 如图 1-13 所示。

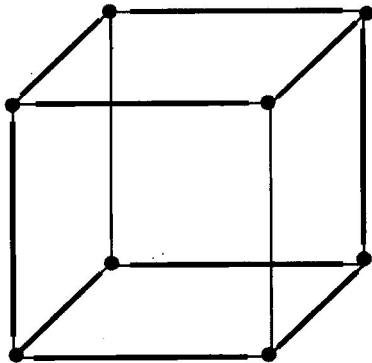


图 1-13 用杂电阻焊接一个正方体

(4) 用四只杂电阻, 绕焊一个正方形, 然后顺次再焊。

四、注意事项

(1) 上锡量合适, 且焊接处四周都一定要上好锡。

(2) 小心电烙铁漏电, 造成触电事故。

(3) 注意不要让电烙铁烫伤自己。

(4) 电烙铁不用时, 应放在烙铁架上, 注意不要烫伤电源线, 造成短路或漏电, 平常使用时, 要认真检查电源线是否有损伤。

五、任务评价

考评内容见表 1-3 所示。

表 1-3 项目任务考评表

班级		姓名		学号		得分	
项目	考核内容及要求		配分	评分标准		扣分	
上锡	上锡均匀、浸润良好		20 分	每处上锡不好扣 2 分			
引脚焊接	引脚焊点牢固、焊点饱满，大小适中，无毛刺，各焊点四周形状基本一致		60 分	每个焊点 5 分，质量不好扣 1~5 分			
图形造型	造型美观，布局合理		10 分	每个作品 5 分，造型差，每个扣 1~5 分			
安全文明操作	①工作台上，工具摆放整齐有序，整理好自己的工位 ②严格遵守安全文明操作规程		10 分	①工作台不整洁，扣 5 分 ②违反安全文明操作规程，扣 5 分			

任务四 电路板插装焊接

【操作引领】

用电烙铁进行印制电路板焊接一般要经过三个步骤：焊接前的准备（包括元器件引线 and 印制板表面清洁、预焊、元器件引线成型与插装）、焊点及焊点检验。为了保证焊接质量，要求焊点光亮圆滑且饱满，无虚焊。

一、浸锡

浸锡就是将待焊元器件的引脚上均匀镀上一层锡，这是保证焊接质量、防止虚假焊接的主要措施。旧元器件或待焊材料（元器件引线、接线柱、印制板焊盘等）的表面受到氧化或污染后，可焊性将会降低，所以要先对这些待焊材料进行浸锡。

处理的步骤主要为：先清洁待焊材料，去除其表面的氧化层或污物，然后对其进行预焊镀锡处理。

元器件引线（焊接处）的清洁：用刀片刮去（或用细砂纸磨去）引线上的污染物或氧化物。有些元件有镀金、合金引出线，因基材不易搪锡，不能把镀金层刮掉，可用粗橡皮擦去表面脏物。

印制线路板表面一般覆有焊料和焊剂等保护层，可直接进行焊接。未经涂覆的印制板可用细砂纸磨光，清洁其表面，然后清洗、烘干，再涂助焊剂（松香水）防氧化。

浸锡时用带有焊料的烙铁头去加热元器件引脚或引线，并在松香块上来回移动，使元器件引脚或引线上均匀地镀上锡层，其浸锡面要牢固均匀、表面光滑、无孔状、无锡瘤。