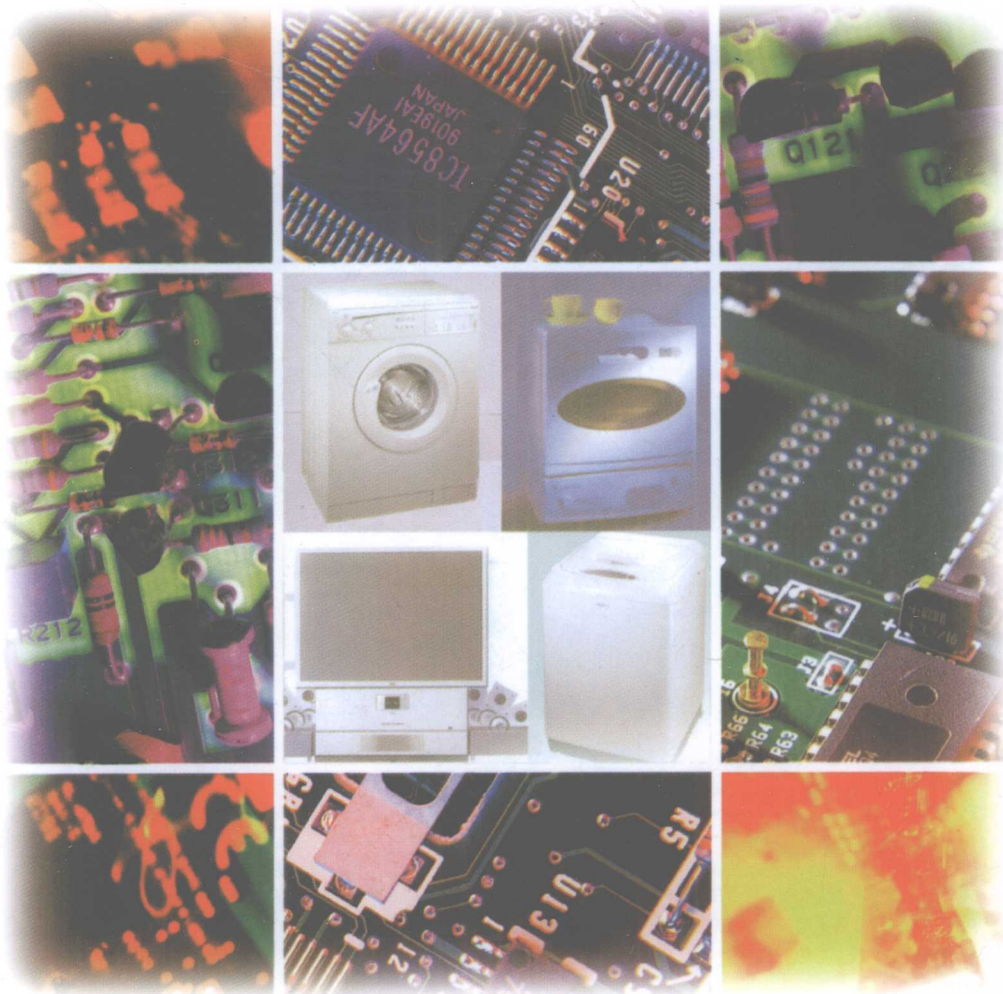


福建省九年义务教育初级中学劳动技术试用课本

家电使用电子技术

福建省中学
劳动技术教材编写组



福建教育出版社

福建省九年义务教育初级中学劳动技术试用课本

家电使用 电子技术

福建省中学劳动技术教材编写组

福建教育出版社

福建省九年义务教育初级中学劳动技术试用课本

家电使用 电子技术

福建省中学劳动技术教材编写组

*

福建教育出版社出版

(福州梦山路 27 号 邮编: 350001)

电话: 0591-83706771 83733693

传真: 83726980 网址: www.fep.com.cn)

福建省新华书店发行

福州华彩印务有限公司印刷

(福州新店南平路鼓楼工业小区 邮编: 350012)

*

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16 5.5 印张 102 千字

2007 年 5 月第 4 版 2009 年 5 月第 3 次印刷

ISBN 978-7-5334-2602-6 定价: 2.95 元

如发现本书印装质量问题, 影响阅读,
请向市场营销部(电话: 0591-83726019)调换。

编写说明

在学校实施全面推进素质教育的进程中，劳动技术课起着应有的作用。

本套教材根据教育部《面向 21 世纪教育振兴行动计划》的精神，参照《基础教育课程改革纲要（试行）》的要求，在广泛征求意见的基础上进行编写，可供全省普通中学各年级学生使用。编写时注重选择易于操作的实践活动内容，努力激发学生的兴趣，培养学生的个性，加强探索与动手能力的训练，以期形成自己的特色。

本套教材包括《园艺》、《种植养殖》、《简单机械维修》、《木工》、《照明电路安装》、《家电使用电子技术》、《信息技术》、《识图与制图》、《烹饪》、《英文打字》、《电子制作》、《小家电维修与保养》、《钳工》。考虑到目前我省普通中学在教学条件上的差别，教材中带“*”的章节为选学内容。

本书由孙本荣、李永铭编写，并由陈春清统稿。

福建省中学劳动技术教材编写组

2009 年 4 月

目 录

第一章 常用仪表及工具的使用

第一节 万用表的使用	1
第二节 电烙铁的使用和焊接技术	8

第二章 电热类小家电的使用与维修

第一节 热水瓶速热器	13
第二节 电蚊香器	17
第三节 电烙铁	20
第四节 电吹风	24
第五节 电饭锅	28

第三章 电动类小家电的使用与维修

第一节 微风吊扇	34
第二节 排气扇	37
第三节 台式电风扇	39
第四节 洗衣机	43

第四章 常用电子元器件知识

第一节 电阻器与电容器	49
第二节 晶体二极管与晶体三极管	57

第五章 电子小制作

第一节 实物接线图与底板制作	65
第二节 电子门铃制作	68
第三节 集成电路音乐门铃的安装	70
第四节 声控电路的安装	72
第五节 光控电路的安装	73
第六节 集成电路收音机的制作	76

常用仪表及工具的使用

二、表盘的认识

1. 表盘标度尺一般有以下特点。

(1) 直流电压和电流的标度尺刻度是均匀的, 其一端用“—”或“DC”表示。交流电压标度尺的刻度就不一定均匀了, 如为了提高低电压测量精度而设置的10 V挡专用刻度尺就是不均匀的, 交流电压一端用“~”或“AC”表示。

(2) 电阻的标度尺刻度也是不均匀的, 而且零点在右端, 左端标“ ∞ ”, 电阻的符号是“ Ω ”, 一般安排在最外一条。

2. 表盘标度尺读法。

(1) 电流、电压值的读法。

读数时, 量程开关尖头所指数值即为表头上表针满刻度读数的对应值, 读表时只要据此折算, 即可读出数值。

U-20 型万用表在交、直流电压和直流电流公用标度尺下面有 0~25、0~50 两组数字。读数时, 视具体使用挡位, 直读数据或分别缩小、扩大 10 倍。比如测交流 220 V 电压时, 置转换开关于 250 V, 满刻度为交流 250 V, 读 0~25 刻度尺在 22 附近, 所以电压值为 $22 \times 10 \text{ V} = 220 \text{ V}$; 又如测一节干电池电压, 置转换开关于 2.5 V, 满刻度为直流 2.5 V, 若表针停在 0~25 刻度的 15 附近, 则电压为 $\frac{15}{10} \text{ V} = 1.5 \text{ V}$, 其余类推。

对于 10 V 挡, 就应以标度尺右边的 50 为根据, 将整组数字缩小 $\frac{50}{10} = 5$ 倍。如刻度尺上标 10、20, 则电压值为 2V、4 V。

对于交流 10 V, 表盘上有 10 V 专用刻度尺供读数。

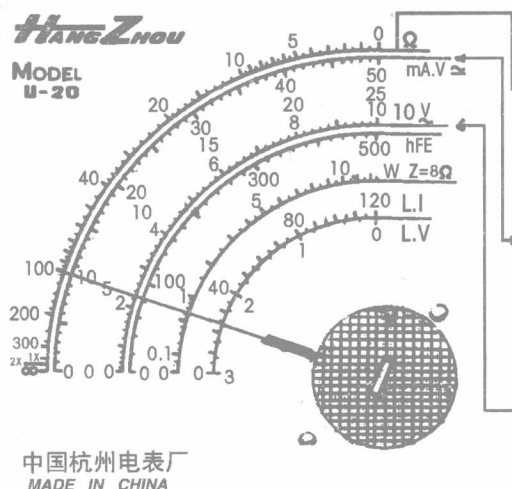
(2) 电阻阻值的读法。

各型万用表欧姆挡标度尺上只有一组数字, 作为测量电阻时专用。转换开关选择 $\Omega \times 1$ 挡时, 应从刻度尺上直接读出数据; 当选择其他挡位时, 应将读数乘以相应的倍率。例如选择 $\Omega \times 1 \text{ k}$ 挡, 就要对所读示数乘以 1 000, 如测某电阻, 标度尺示数在 Ω 线 20 处, 则该电阻阻值为 $20 \times 1\,000 \Omega = 20\,000 \Omega$, 或 20 k Ω 。

下面举一实例来说明表盘标度尺的具体读法。

如图 1-1-2, 万用表指针稳定停在该处, 那么不同测量项目的数据如表所示。

HANGZHOU
MODEL
U-20



测量项目	量程开关	读数
直流电阻	$\Omega \times 1$	100 Ω
	$\Omega \times 1k$	100k Ω
直流电压	10V	2V
	50V	10V
	500V	100V
直流电流	5mA	1mA
	500mA	100mA
交流电压	10 $\sqrt{}$	2.3 $\sqrt{}$
	250 $\sqrt{}$	50 $\sqrt{}$

图 1-1-2

三 万用表的使用方法

1. 直流电压测量。先估计一下被测电压的大小，然后将转换开关拨到适当的 V 挡，将红表笔接到被测元件高电位端，黑表笔接被测元件低电位端，即并联于被测元件。若表笔接反，则表头指针反向转动，易撞坏指针。

2. 直流电流测量。将转换开关拨到适当的 mA 挡，将万用表表笔串联接入到被测电路中去（注意电路断口的高低电位端）。如果误将万用表与负载并联，会造成短路，导致电路和仪表毁坏，需特别留意。

3. 电阻的测量方法。将选择开关拨到适当的 Ω 挡，将两表笔短路（搭在一起）使表针向右偏转，调节欧姆调零旋钮，使指针指到 0 位。然后将表笔接被测电阻两端，读出示值，再乘以所在 Ω 挡倍率。

4. 交流电压测量。与测直流电压相似，开关置 AC 或 $\sqrt{}$ 挡，表笔可不分正负，如被测电压小于 10 V，用 10 $\sqrt{}$ 的标度尺读数更精确。

四 万用表使用时的注意事项

1. 使用前，先仔细了解表盘上各种符号及字母的含义。比如测交流电压，转换开关应置 $\sqrt{}$ ；测直流电压，开关置 V，并熟悉各标度尺读法。

2. 万用表一般应水平放置，然后检查表针是否停在左端“0”的位置，否则要用小螺丝刀轻轻地转动面板上的表头指针机械调零旋钮，使表针指到“0”位置。

表 1-1-1 标度尺读法和转换开关的使用

测量项目和量程	$\Omega \times 1$	500 ∇	50 ∇	50 mA	500 mA	$\Omega \times 100$	500 ∇	250 ∇	10 ∇
读数据 (带单位)									

2. 用万用表测试电路中的直流电压、电流。

(1) 按图 1-1-4 所示连接电路。如果发光二极管不亮，可将它的两根连接导线对调，使发光二极管正常发光。

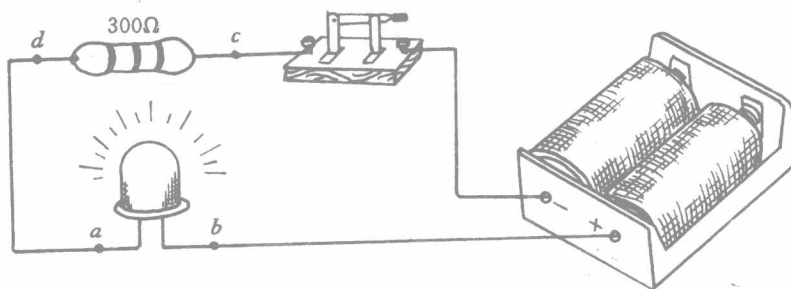


图 1-1-4

(2) 测发光二极管两端电压。

① 将万用表转换开关旋到直流电压挡 (DC 2.5 V)。

② 如图 1-1-5，将万用表红表笔接发光二极管连电池正极的那端 (图中 b)。

③ 如图 1-1-5，将万用表黑表笔接发光二极管另一端 (图中 a)。读取数据，并作观测记录____V。

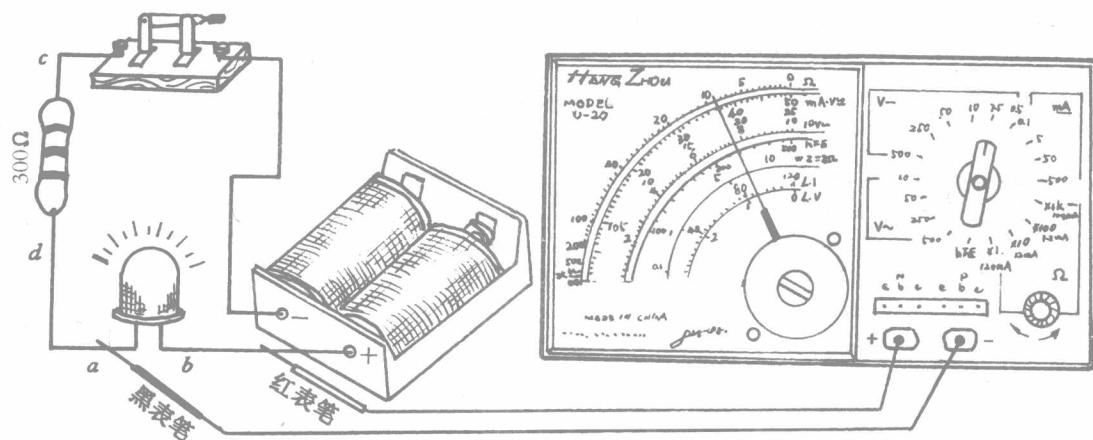


图 1-1-5

(3) 测量电路中流过发光二极管和 $300\ \Omega$ 电阻的电流。

① 将万用表转换开关旋到直流电流挡 (DC 50 mA)。

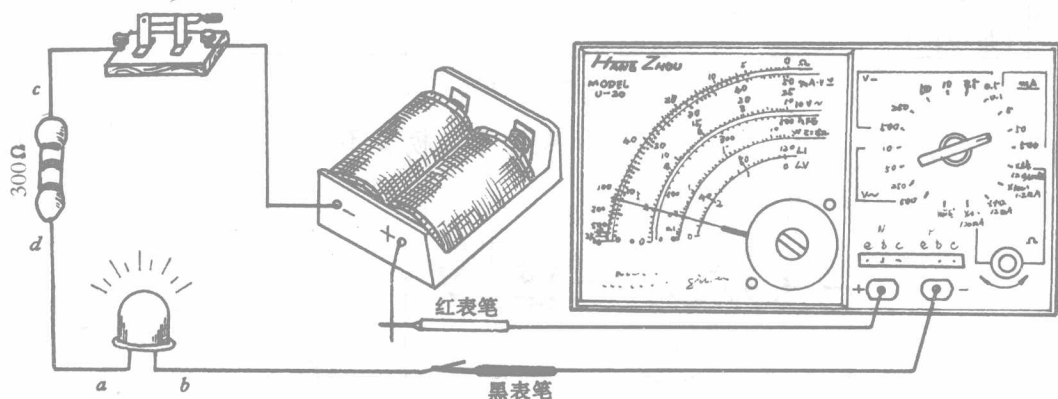


图 1-1-6

② 如图 1-1-6 所示, 将上面实验电路中发光二极管到正极的连接线(图中 b) 断开。将万用表红表笔接电池正极, 黑表笔接 b 端(即将万用表串联接入电路)。

③ 读数据, 此次操作记录为 _____ mA。

(4) 测量电烙铁的电阻值。

① 欧姆表调零。将万用表转换开关置 $\Omega \times 100$ 挡, 将红、黑表笔短路, 调整面板上的零欧姆调整钮, 使表针指向电阻零欧姆刻度, 如图 1-1-7 (a) 所示。一般测量电阻时, 需根据电阻阻值选取适当量程, 使表针指向中心刻度附近。

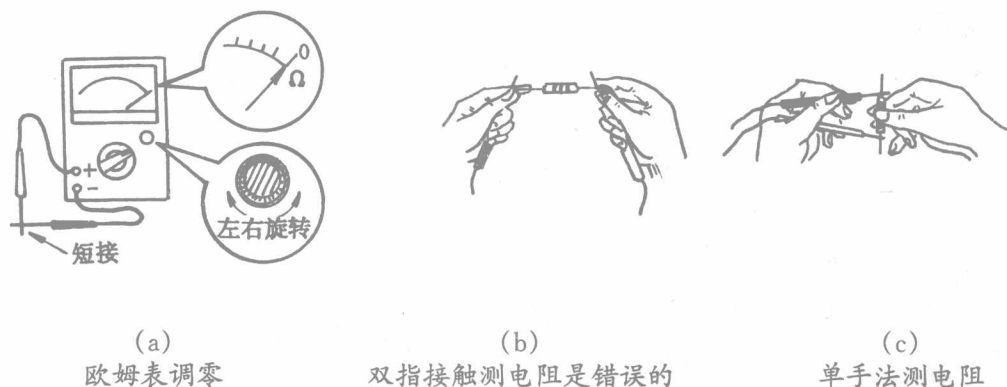
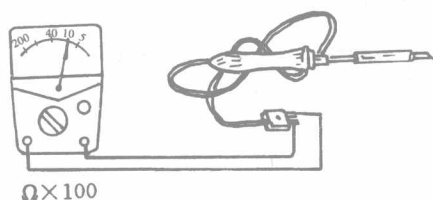


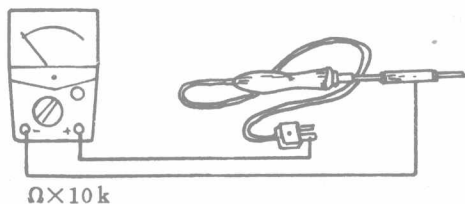
图 1-1-7

② 测量时, 应注意双手不能同时接触表笔的金属部分, 如图 1-1-7 (b) 所示。否则测出的是待测电阻与人体电阻的并联阻值。尤其在测量高阻值电阻时, 误差会更大。正确的测电阻方法应是单手测量法, 如图 1-1-7 (c) 所示。

③将红、黑表笔分别接电烙铁电源插头的两个极片。如图 1-1-8 (a) 所示, 读数为 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。



(a)



(b)

图 1-1-8

④测量电烙铁的绝缘电阻。用任一表笔接插头极片一端, 另一支表笔接外壳, 如图 1-1-8 (b) 所示。量出的电阻应为无穷大, 若有示数, 说明烙铁有漏电现象, 不能使用, 否则有危险。测量电器绝缘电阻时, 应尽量使用欧姆表的高阻值挡 (最好用 $\Omega \times 10 \text{ k}$ 挡)。

(5) 测量小结。

用万用表测试电路或元件的直流电压时, 须选择适当量程, 并将万用表与被测部分 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。此时万用表的黑表笔要与靠近电源负极处相连, 红表笔要与靠近电源正极处相连, 不能出错。测试直流电流时, 同样必须选择适当量程, 万用表应 $\underline{\hspace{2cm}}$ 在被测电路里, 并且必须使电流从红表笔流进, 从黑表笔流出。应用欧姆挡测电阻阻值时, 首先必须进行 $\underline{\hspace{2cm}}$ 调整。

测量电压时, 选择开关绝对不能放在直流电流挡或电阻挡上! 否则会使表针弯折或损坏表头。使用电流挡时, 不允许将表笔直接接触电源的两极, 以防烧坏表头。

阅读材料



新型万用表



图 1-1-9

1. 指针式万用表在使用时, 有许多不足之处, 如显示的数字在阅读时不够直观, 精度也不够高等。随着大规模集成电路与数字显示技术的发展, 近年来, 数字万用表 (如图 1-1-9 所示) 的使用日益广泛。数字万用表可直接显示电参数, 具有测量精度高、显示直观、过载能力强、功能全、耗电省、体积小等优点, 受到人们的欢迎。

2. 万用表对电子实验操作者来说就好比同学们手中的钢笔一样重要。可是尽管人们只要经过数次操作就能熟练掌握万

用表的使用方法，但在使用的过程中，大家仍然有这样的感觉：即一边测试一边又要用眼睛看表读数，这样一目两用很不方便，且很容易造成短路或元件损坏。如果能有一种万用表，只需专心测试，测试结果可用耳朵听到，那么既可以大大提高工作效率，又可以避免元件损坏，这该有多好啊！现在，工程技术人员已开始研究“语言数字万用表”，并已取得成果。

延伸活动

1. 晶体管收音机在工作时，它的整机电流有一定的范围。将监测电路中的电流与正常值对比，就可以大致判定此收音机有无故障。

将万用表拨至直流 100 mA 挡。打开正在工作的收音机的电池盖板，将靠近电池夹正极接片的电池正极微向上翘起使电池正极与电池夹极片脱离，收音机无声。将万用表黑表笔接电池夹正极片，红表笔接触电池正极帽，读出整机电流值。一般袖珍型收音机，在音量小时电流应为 10 mA 以下，音量最大时在 100 mA 以下。如果超出此电流值，则电路里存在故障，应及时检修。

2. 在检修电路时，有时需要了解某一电路的工作电流。若断开电路感到困难，这时可以采用间接测量的方法来解决。如图 1-1-10 所示，这是电子电路中常见的单管放大电路，要测量三极管 V 的集电极电流 I_c ，在电路板上断开集电极回路测量不够方便。这时可用万用表测量电阻 R_c 的两端电压 U_c ，读出 R_c 电阻数值，再根据欧姆定律 $I = U/R$ ，就可以计算出三极管 V 的集电极电流 I_c 。

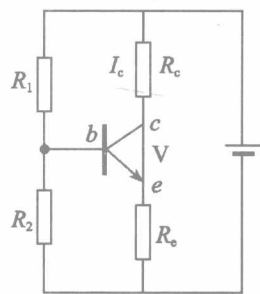


图 1-1-10

[第二节] 电烙铁的使用和焊接技术

一、电烙铁的构造与选用

电烙铁是利用电流的热效应原理制成的焊接工具。其具体构造见本书第二章第三节。在家电维修和电子小制作中，常选用内热式 25~35 W 的电烙铁。

二、焊料和助焊剂

1. 焊料。家电维修和电子小制作中的焊接大部分是使用“焊锡”。目前市售

的焊锡中主要是包有松香的焊锡丝，也叫松香焊锡丝，它的优点是熔点低，焊接时易流动，附着力强。在焊接中使用这种焊锡丝最为适宜。

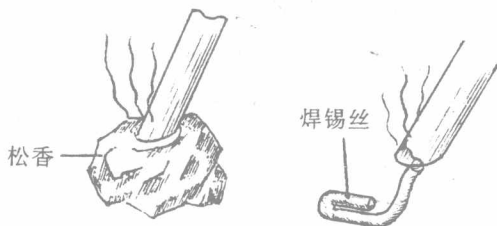
2. 助焊剂。金属暴露在空气里，表面常会形成一层氧化物，给焊接带来一定的困难，使用助焊剂可以给焊接带来方便，常用助焊剂有以下两种：

(1) 松香。它具有绝缘性能好、无腐蚀作用、久置不坏的特点，是最普遍的一种助焊剂，使用时可放在小盒子里以保持清洁。

(2) 焊油及氯化锌。焊油（焊锡膏）能焊接一般金属物，它易使铜制件产生铜绿，同时残余焊油常使灰尘粘积在零件上引起故障，使用后须将它擦净，通常以不用或少用为宜。氯化锌也是常用助焊剂，它对氧化物和污垢有很好的清除性能，但它的腐蚀性很强，所以在电子小制作中，切忌使用这种助焊剂。

三、焊接技术

1. 烙铁头的搪锡。新烙铁使用前，将烙铁头的刃部斜面用钢锯片断口或细砂纸仔细刮干净，露出紫铜光泽，然后接通电源。在温度上升的过程中，先在烙铁头刃头上涂上少许助焊剂松香，待松香冒出白烟时将焊锡丝直接放到烙铁头上待它熔化，或用烙铁头直接到焊锡丝上蘸取。这样烙铁头刃部斜面上就会附上一层光亮的锡供使用，如图 1-2-1 所示。



烙铁头的搪锡

图 1-2-1

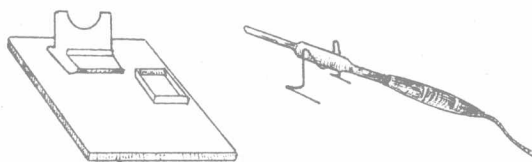
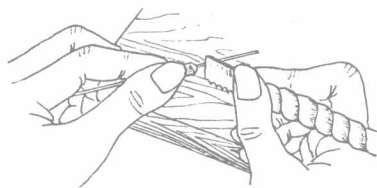


图 1-2-2

烙铁不用时应将电烙铁置于烙铁架上，如图 1-2-2 所示。烙铁头刃部在使用中，应经常保留有焊锡，以保护烙铁头，防止烙铁头刃部因过热氧化而“烧死”。

2. 焊接技巧。

(1) 先“刮”后“搪”。“刮”是将焊接物表面清理干净，如图 1-2-3 所示。刮去焊接面氧化层直到露出金属光泽



刮除氧化层

图 1-2-3

为止，刮时可用废钢锯条的断口刮或用砂纸打磨。这一步是焊接质量好坏的关键，却常被初学者忽略。刮不干净，就搪不好锡，也不好焊接。需要指出的是，现在有

些元件引线已经搪锡, 只要没有氧化, 没有污垢, 就不必刮它。“搪”是对所用元器件、导线及印刷线路板有关部位刮亮后, 立即涂上焊锡, 即用电烙铁蘸锡将元件引线镀上一层焊锡。镀时, 手持电烙铁一般采用握笔式, 如图 1-2-4。裸铜导线镀锡如图 1-2-5 所示, 引线的镀锡如图 1-2-6 所示。



图 1-2-4

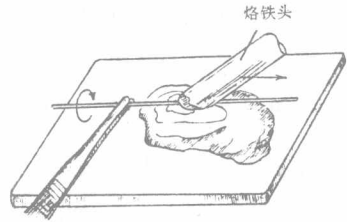


图 1-2-5

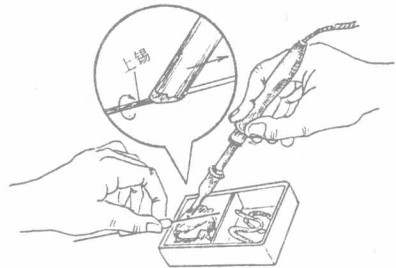
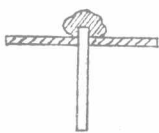


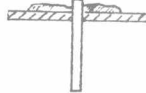
图 1-2-6

(2) 烙铁温度和焊接时间要适当。焊接时, 应让烙铁头加热到温度高于焊锡的熔点。这可以用烙铁头和松香接触来判断, 当烙铁头接触到松香, 冒出柔顺白烟, 松香在烙铁头面上扩展, 又不“吱、吱”作响时, 则此时为最佳温度。如果烙铁功率太小, 或烙铁头接触焊接点时间过短, 由于焊接温度低, 热量供应不足, 焊出来的锡面不光滑, 结晶粗脆, 甚至焊点像豆腐渣一样, 那就不牢固; 且焊接时间过短, 助焊剂未能充分挥发, 在焊锡与元件之间还隔着一层助焊剂, 易形成焊接不牢。反之, 若温度太高或焊接时间太长, 就可能烫坏零件, 严重时还造成印刷线路板敷铜箔条卷曲脱落。焊接时间的长短以能保证焊点圆滑光亮为宜, 一般为 2~3 秒, 稍大的焊点也不能超过 5 秒。

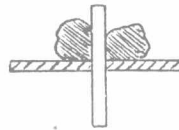
(3) 焊点大小要适当。送到焊点上去的焊锡不能太少, 否则焊不牢, 但也不要太多, 形成一堆, 而内部未焊接牢固, 形成虚焊。焊锡量要适中, 即将焊接点的零件脚全部浸没, 其轮廓又隐约可见为宜。如图 1-2-7 为不合格焊点, 图 1-2-8 为合格焊点。



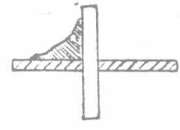
(a) 温度太低



(b) 温度太高



(c) 焊锡太多



(d) 一边未焊牢

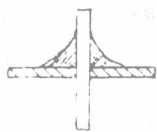
不合格焊点示意图

图 1-2-7

(4) 扶稳焊接。在焊接过程中, 被焊元件应用镊子或尖嘴钳夹牢扶稳。焊好后, 移开烙铁。焊点处的锡凝固需要一段时间, 因此焊接好后, 应稍停一会让锡

凝固后,方可撤去固定元件用的镊子或尖嘴钳。如未凝固时就移动焊接零件,焊锡会凝成渣状或是附着不牢而引起虚焊。

在焊接时还应经常沾点松香和焊锡,以便能及时除去烙铁头上的氧化物,使烙铁头长期保留有焊锡。同时沾松香又可增加焊锡的流动性,使焊接容易进行,并使焊点圆滑光亮。



合格焊点示意图

图 1-2-8

四、电烙铁使用注意事项

1. 一定要注意安全。使用前要用万用表电阻挡测一下电烙铁插头两端电阻值,指针不动或电阻为零的电烙铁都不能使用,另外还须测一下烙铁插头一脚与金属外壳的绝缘电阻,此值应无穷大才可使用。

2. 严禁敲击电烙铁。防止震断电阻丝或破坏电阻丝与外壳之间的绝缘层。也不要随意旋动手柄,否则会扯断电源引线,甚至造成短路。使用时,应注意不要让烙铁电源引出线端过分缠绕弯曲,以防扭曲短路。

3. “烧死”的烙铁不要继续使用,应拔下电源线待烙铁冷却后,除去氧化层,将烙铁头重新“吃锡”,并应经常保持烙铁头清洁和刃部挂锡以延长使用寿命。

4. 焊接成功与否主要靠温度。在焊接时,不要用烙铁头来回摩擦焊接面或用力挤压焊点。实际上,只要加大烙铁头斜面挂锡部分与焊接面的接触面并停留2~3秒,就能有效地将热量由烙铁头导入焊点,使焊接成功。



实践活动

目的:学会新烙铁头的上锡技能,正确使用助焊剂(松香)。将所给的漆包铜线去漆皮并镀锡,完成三段铜线的环状焊接。

器材:松香助焊剂一盒,焊锡丝一段,10 cm 长的漆包铜线三段($\varnothing 0.5$ mm)。

工具:30 W 电烙铁一支,钢锯断片若干,砂纸一张。

步骤:

1. 先测量烙铁插头两端电阻值(不应为零)。

2. 新烙铁头上锡,见图 1-2-1 所示及解释。

3. 漆包铜线镀锡。

(1) 用钢锯片断口部分将漆包线漆皮去掉(直径在 0.1 mm 以上的铜线可用此法,小于 0.1 mm 的漆包铜线,可用火柴点燃后的外焰部分小心烧去漆层)。锯片与漆包铜线呈 $50^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 角,轻轻刮去漆皮(注意用力不能太大或太小,太大铜

线将被刮断，太小漆皮不能去除)。再转动铜线，使整周的漆皮去掉，露出金黄色的光泽。如图 1-2-9 所示。

(2) 铜线镀锡。将刮去漆皮的铜线置于固体松香上，再用沾有焊锡的烙铁头轻压铜线，并拉动铜线（注意不要让烙铁头及铜导线深陷于松香之中）徐徐向前，同时稍转动，反复多次直至整条铜线都上锡。如图 1-2-10 所示，将三段铜丝都镀上锡。

(3) 检查。仔细观察铜线上有无漏镀的地方，若发现铜线未沾锡而且发黑，说明铜线未刮干净，应重新刮净后再上锡。

(4) 将三段上好锡的铜线搭在一起，如图 1-2-11(a)所示接成一个圆环，并用手轻轻拉动，观察有无虚焊。

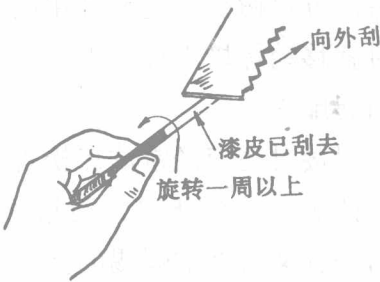


图 1-2-9

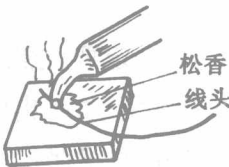
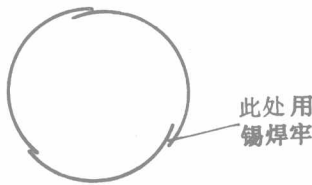


图 1-2-10



(a)



(b)



(c)

图 1-2-11

自我评估：漆包线去皮镀上一层焊锡后，镀的锡要求薄而均匀，光亮而无疙瘩。焊点连接处应光亮、圆滑，无虚焊现象。

(5) 将三段上好锡的铜线，头尾相接组成一个三角形，并置于上述圆环中，如图 1-2-11 (b) 所示。

(6) 用五段上好锡的铜线，组成一个五角星，如图 1-2-11 (c) 所示。