

项目引领、任务驱动系列化教材

电工电子技术

DIANGONG DIANZI JISHU

主 编 苑 红
副主编 李 薇 袁素莉



国防工业出版社

National Defense Industry Press

项目引领、任务驱动系列化教材

电工电子技术

主 编 苑 红

副主编 李 薇 袁素莉

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

作者根据多年的电子技术类专业教学经验,在“以工作过程为导向”的课程开发过程中,依据计算机硬件维修典型工作任务和岗位核心技能,将电工基础、电子工艺、模拟电路、数字电路的相关知识和技能进行了重新编排和组合,选择多种电子产品组装与维修为学习载体。本书共分4个学习单元、8个学习项目,通过完成电源接线板、直流稳压电源、LED照明灯、心形18管LED循环灯、调频调幅收音机、开关电源、三人表决器和数字钟等产品的制作与维修,使学习者掌握相关的专业知识和专业技能,为进一步学习计算机硬件维修打下基础。

本书可供职业学校计算机类、电子技术类专业学生和计算机维修爱好者学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

电工电子技术/苑红主编. —北京:国防工业出版社,
2015.4

ISBN 978-7-118-10000-6

I. ①电... II. ①苑... III. ①电工技术②电子技术
IV. ①TM②TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第056169号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100048)

三河市腾飞印务有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 11 $\frac{3}{4}$ 字数 249千字

2015年4月第1版第1次印刷 印数 1—3000册 定价 32.00元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)88540777

发行邮购: (010)88540776

发行传真: (010)88540755

发行业务: (010)88540717

前 言

北京市信息管理学校是国家级改革发展示范校,计算机与数码产品维修专业是示范校重点建设项目之一。该专业坚持走工学结合之路,在课程体系建设过程中,完成了所有核心专业课的开发工作,课程内容以工作过程为导向,对典型工作任务进行分析,按照工作项目划分教学内容,采用任务驱动教学方法引领专业教学,注重对学生实践能力的培养,这正是计算机与数码产品维修专业人才培养的目标。

本书将8个实训项目整合成4个学习单元,选择多种电子产品作为载体进行项目式教学,将必要的知识点融入相应的学习项目中,以过程性知识为主、陈述性知识为辅,充分体现了教、学、做合一,学、做一体的教学新理念,在学习过程中培养学生的专业技术能力、方法能力和社会能力,提高学生解决实际问题的综合职业能力。

本书内容的编排采用递进式的结构,版面形式新颖、图文并茂、可读性强、文字精练、通俗易懂,适合职业学校的学生和计算机维修爱好者使用,也可作为技能培训机构的教学用书。

本书在编写过程中参考了大量文献资料,在此特向原作者表示敬意和感谢,同时对中盈创信公司王建云、申建国等工程师对本书编写工作给予的大力支持表示感谢。

由于作者水平与经验有限,书中错误和不足之处难免,恳请广大读者提出宝贵意见。

编 者

目 录

学习单元一 搭建电源电路

项目一 制作电源接线板	1
任务一 组装电源接线板机械部分	2
任务二 完成电源接线板导线焊接	9
任务三 使用验电笔和万用表检测接线板带电情况	18
项目二 制作直流稳压电源	34
任务一 插接式元器件焊接练习	34
任务二 组装焊接直流稳压电源	42

学习单元二 搭建阻容应用电路

项目一 制作 LED 照明灯	56
任务一 清点与检测 LED 照明灯中元器件	57
任务二 组装 LED 照明灯	70
任务三 调试与检修 LED 照明灯	74
项目二 制作心形 18LED 循环灯	84
任务一 清点与检测心形 18LED 循环灯元器件	85
任务二 组装心形 18 管 LED 循环灯	91
任务三 调试与检修心形 18 管 LED 循环灯	93

学习单元三 搭建晶体管应用电路

项目一 制作调频调幅收音机	100
任务一 清点与检测调频调幅收音机元器件	101
任务二 组装调频调幅收音机	115
任务三 检修调频调幅收音机	120

项目二 制作开关电源 125

任务一 清点开关电源元器件..... 125

任务二 组装开关电源..... 133

学习单元四 搭建数字集成芯片应用电路

项目一 搭接三人表决器 140

任务一 了解数字电路的基本知识..... 141

任务二 搭接三人表决器电路..... 150

项目二 制作数字钟 162

任务一 搭接七段译码显示电路..... 163

任务二 组装 LED 数字电子钟 170

参考文献 182

学习单元一 搭建电源电路

项目一 制作电源接线板

项目描述

这个学习项目是通过组装一个电源接线板，让大家了解“电”的相关知识，学习使用数字万用表和验电笔检测交流电，学会使用常用工具，熟悉电子焊接的焊料与助焊剂特性，练习电子焊接技术。

在制作“电源接线板”的过程中，熟悉常用导线的种类、规格和应用，练习导线的剥削、线头的加工及焊接方法，了解交流电源插座结构，学会电源接线板质量检测方法。

【项目目标】

- (1) 掌握电源接线板的结构和交流电特性。
- (2) 学会用验电笔、万用表检测交流电的方法。
- (3) 掌握常用电工工具的使用方法。
- (4) 掌握焊接工具、焊料与助焊剂的特性及使用方法。
- (5) 能够完成电源接线板的组装。
- (6) 学会使用数字万用表检验电源接线板的好坏。
- (7) 具备正确接受任务和执行任务的能力。

实训室使用规则

安全用电是电工电子实训中不可忽视的问题,为确保人身安全和设备安全,进入实训室必须遵守以下规则:

(1) 学生进入实训室前,要穿戴好工服,进入实训室后,应按学号在指定工作台就坐,将随身物品放置在指定地点。

(2) 未经教师允许,不得随意走动和随便调换座位,实训前检查实训台及相关设备情况,发现问题及时反映给指导教师。

(3) 实训过程中,要严格按照实训指导书规定的实训步骤进行,学生不得接近和操作总电源,不随意触摸仪器设备带电部分。

(4) 使用操作仪器设备前,做到充分了解仪器设备使用方法及操作注意事项,发现设备有异常(如声响、发热、冒烟、焦臭)等现象,应立即切断工作台电源,保护人员及现场,报告指导老师。

(5) 严格遵守“先接线后通电,先断电后拆线”的操作程序。

(6) 在接触对静电敏感的设备之前,注意做好静电防护。

(7) 实训完成后,认真检查仪器设备的状态,如实填写实训记录册。

(8) 准备离开实训室时,应将所用的工具、材料、设备、桌椅等归类摆放整齐,保持工作台面整洁,待指导教师检查后,经允许方可离开。

任务一 组装电源接线板机械部分



任务实施步骤

第一步:清点配件

第二步:剥离电线绝缘层

第三步:组装电源接线板插头

第四步:电源接线板板内部机械部分组装

第一步：清点配件

1. 电源接线板实物说明

电源接线板包括接线板部分、接线板插头部分、缆线三部分，如图 1-1-1 所示。

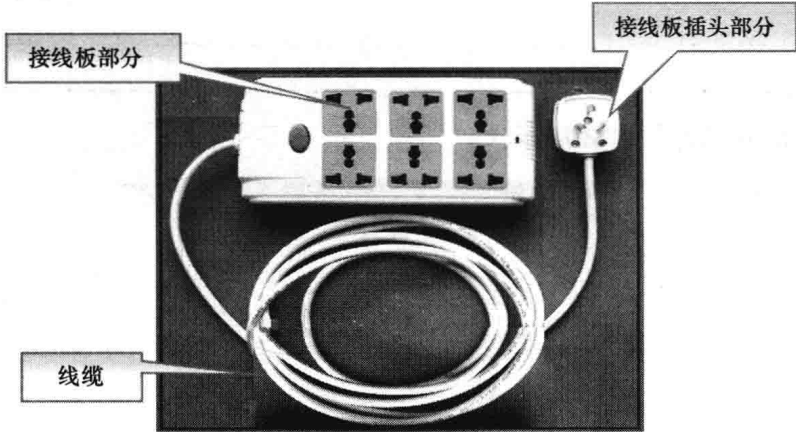


图 1-1-1 电源接线板实物图

2. 配件清单

本任务所需制作的接线板套件实物如图 1-1-2 所示。

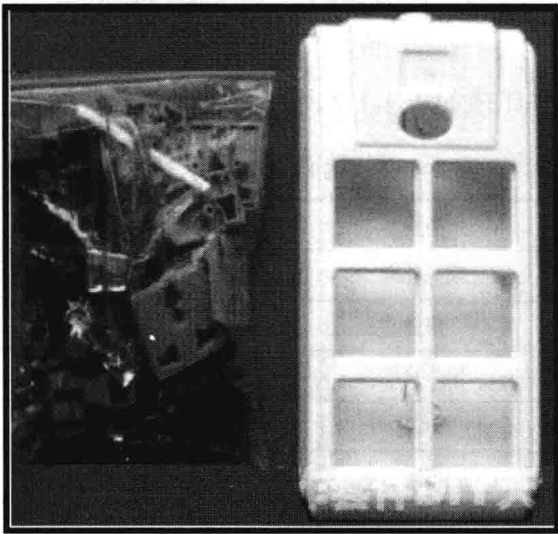


图 1-1-2 电源接线板套件实物照片

(1) 接线板部分配件组成，如表 1-1-1 所列。

表 1-1-1 接线板部分配件表

序号	名称	数量	单位
1	接线板外壳	1	套
2	卡扣簧片	6	套
3	导线	3	根

(续)

序号	名称	数量	单位
4	开关	1	个
5	连接柱	1	个
6	红色发光二极管	1	支
7	螺丝	12	个

(2) 电源插头，如图 1-1-3 所示。

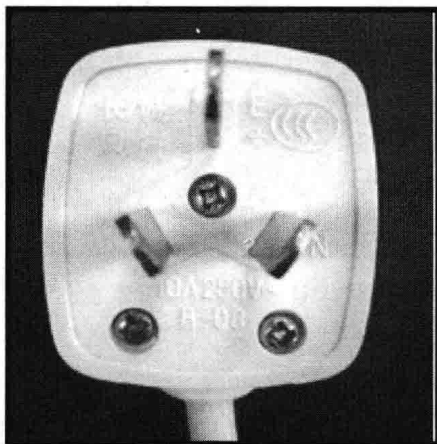


图 1-1-3 电源插头

接线板插头部分配件组成如表 1-1-2 所列。

表 1-1-2 电源插头部分配件表

序号	名称	数量	单位
1	插头外壳	1	套
2	螺丝	6	粒
3	插头簧片	3	个
4	固定片	1	个
5	电缆	2	米



到这里我们已经完成了套件的清点工作，下面就让我们从最简单的开始做起！接下来我们要学习如何剥削导线了。

第二步：剥离电线绝缘层

1. 电线电缆分类

在学习剥削导线之前，先来认识一下电缆的分类，如图 1-1-4 所示。

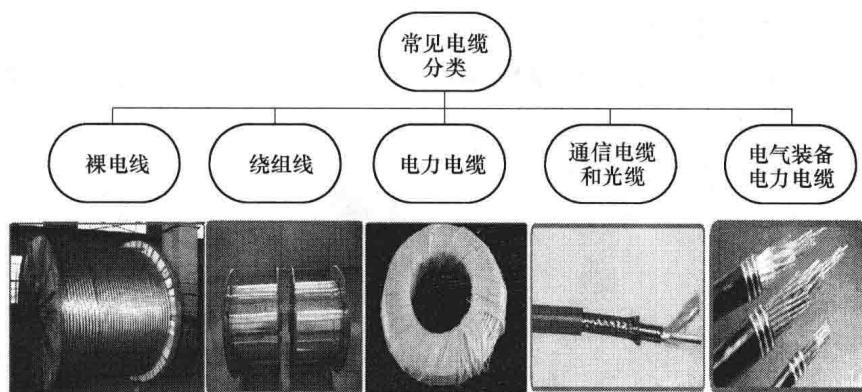


图 1-1-4 电缆的分类

2. 电线电缆的结构

电线电缆是由导体、绝缘体、保护层三部分组成，如图 1-1-5 所示。

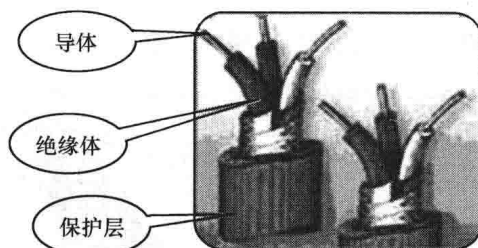


图 1-1-5 电线电缆结构示意图

- (1) 导体：传导电流的物体，电线电缆的规格都以导体的截面表示。
- (2) 绝缘体：将绝缘材料按其耐受电压程度的要求，以不同的厚度包覆在导体外面而成。
- (3) 保护层：保护电缆的部分。

3. 电线电缆的应用

电线电缆在我们的日常生活中的应用非常广泛，其具体应用情况如图 1-1-6 所示。

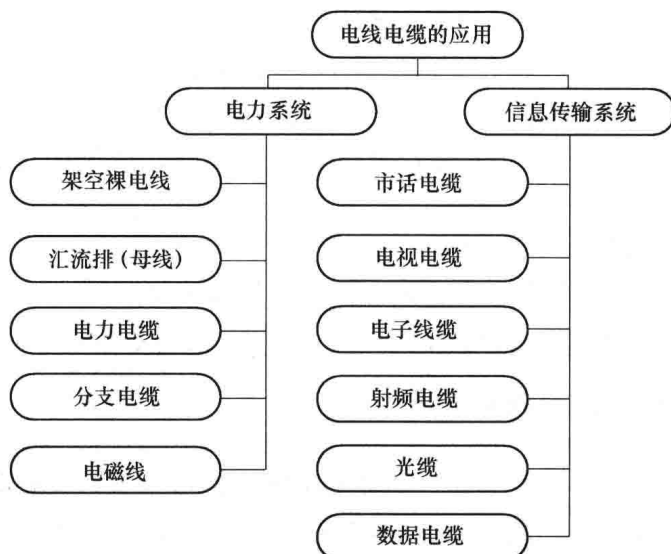


图 1-1-6 电线电缆的应用框架图

4. 线头绝缘层剥离的方法

去除塑料硬线的绝缘层用剥线钳和偏口钳甚为方便，这里学习剥线的方法。

1) 剥线钳的用途

(1) 剥线钳的构成介绍，如图 1-1-7 所示。

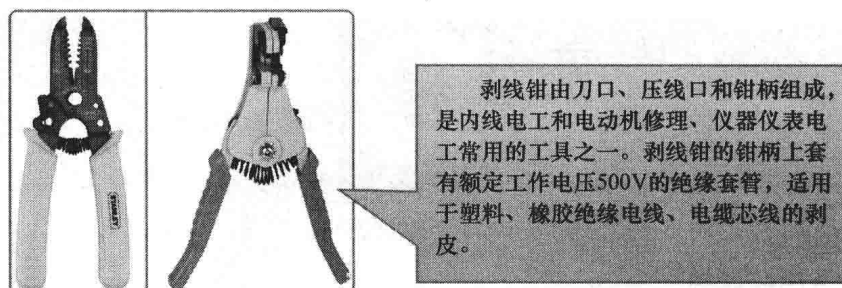


图 1-1-7 剥线钳外形图

(2) 剥线钳的具体使用方法，如图 1-1-8 所示。



图 1-1-8 剥线钳的使用方法图解

(3) 剥线钳的性能标准。

① 钳头在弹簧的作用下能灵活地开合。

② 刃口在闭合状态下，其刃口间隙不大于 0.3mm。

③ 剥线钳能顺利剥离线芯直径为 0.5~2.5mm 导线外部的塑料或橡胶绝缘层。

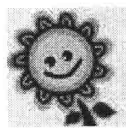
(4) 使用注意事项：为了不伤及断片周围的人和物，请确认断片飞溅方向再进行切断。

2) 偏口钳(桃嘴钳)的用途

(1) 偏口钳(桃嘴钳)的外形及用途介绍，如图 1-1-9 所示。

(2) 剥线注意事项：利用偏口钳剥离导线绝缘层要注意力度，不要用力过度，以防把线剪断。保护层不要剥离过长，4cm 左右为宜，绝缘层剥离 2cm 为宜。

第三步：组装电源接线板插头



日常生活中，我们离不开各种用电设备，每一种用电设备的使用都会用到插头和插座，对于插头和插座我们了解多少呢？

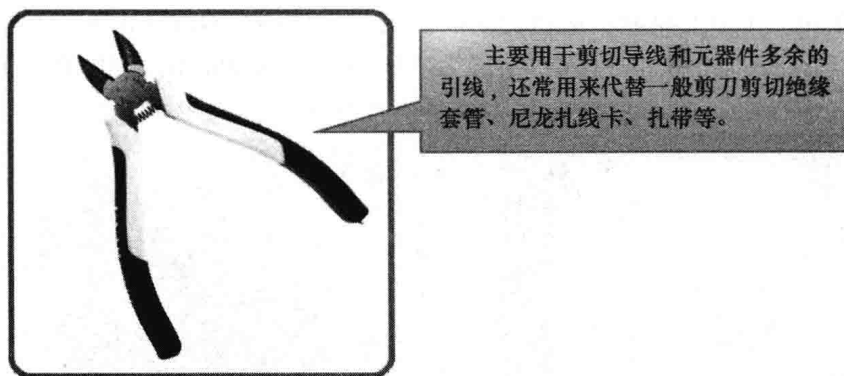


图 1-1-9 偏口钳外形图

1. 电源插座的结构

家用电源插座的类型有单相两线制和单相三线制两种，如图 1-1-10 所示。

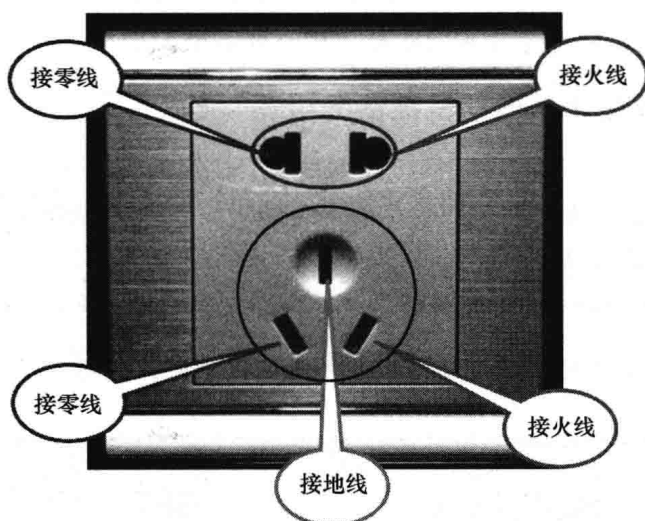


图 1-1-10 家用电源插座的接线示意图

2. 电源接线板电路结构及电源线名称

电源接线板的内部电路由零线、火线和地线三部分组成，如图 1-1-11 所示。



图 1-1-11 电源接线板电路结构图

按我国现行标准 GB2681 中第 3 条，依据导线颜色标志电路时规定：

火线是**红色**，零线是**淡蓝色**，地线是**黄绿**相间

3. 电源插头的接线方式

如图 1-1-12 所示是家用电源插头的接线示意图。在插头背面对着自己时，三个插头

呈正三角形排列，其中上面最长最粗的铜制插头就是地线。地线下面两个分别是火线(标志字母为“L”(Live Wire))零线(标志字母为“N”(Naught Wire))，顺序是左零右火。

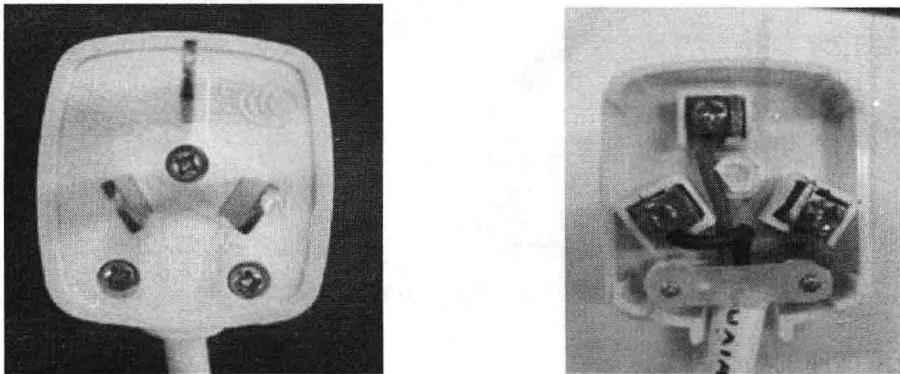


图 1-1-12 家用电源插头内部接线示意图

凡外壳是金属的家用电器都采用的是单相三线制电源插头。

第四步：电源接线板内部机械部分组装



在组装电源接线板内部机械部分时要细心，安装有一定难度，需要有一定的力度，装配时尽量一次成功。

(1) 将金属卡扣簧片装入每个插座盒的孔槽中固定好，安装方法可参照图 1-1-13。

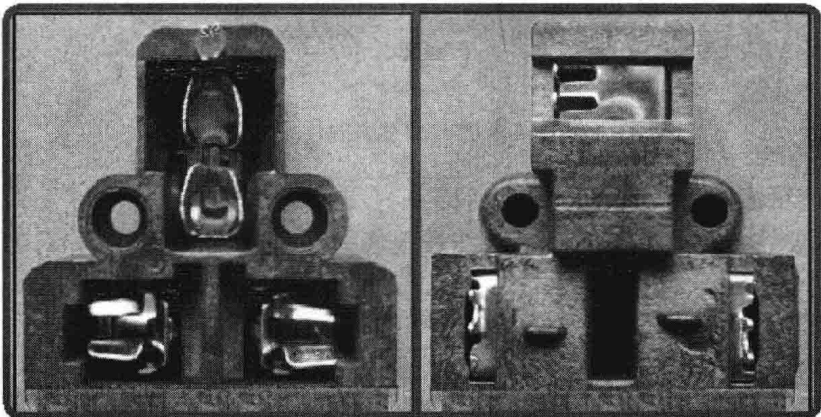


图 1-1-13 电源接线板单只插座盒正反面结构实物图

- (2) 将插座盒安放到面板相应位置并用自攻螺钉进行固定。
 - (3) 将接线端子用自攻螺钉进行固定。
 - (4) 将制锁开关用自攻螺钉进行固定。
- 以上安装步骤的第(2)~(4)步的安装效果及位置图可参照图 1-1-14。

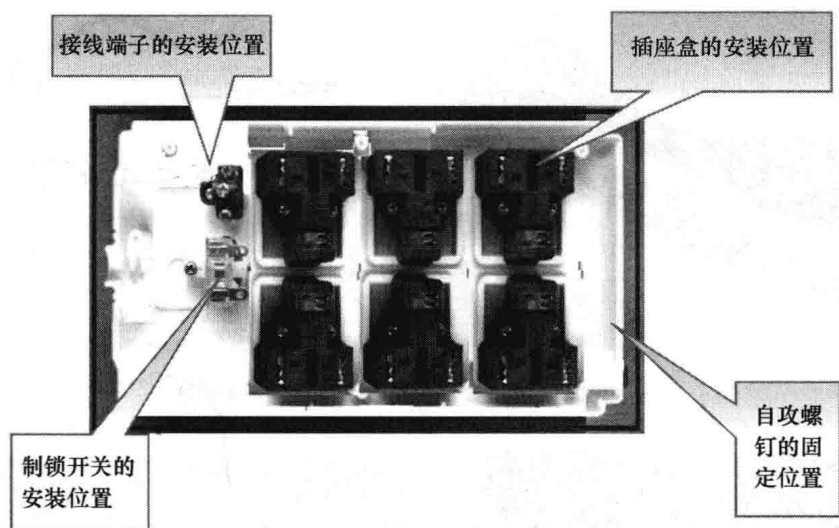


图 1-1-14 电源接线板内部机械安装结构图

任务二 完成电源接线板导线焊接



任务实施步骤

- 第一步：了解基本工具和焊接材料
- 第二步：了解手工焊接的技术
- 第三步：焊接单线条作品
- 第四步：电源接线板内部电路连接
- 第五步：安装电源接线板后盖

第一步：了解基本工具和焊接材料

1. 电烙铁

(1) 普通内热式电烙铁，由烙铁头、烙铁芯、连接杆和手柄组成，如图 1-1-15 所示。同一个电烙铁可以通过更换不同烙铁头的方式来适应不同焊接情况，烙铁头的种类如图 1-1-16 所示。电烙铁中烙铁头的温度是由烙铁芯提供的，它是电烙铁的发热元件，烙铁芯实物如图 1-1-17 所示。

(2) 恒温防静电电烙铁，由内热式电烙铁、调温装置、烙铁架和清洁海绵组成，如图 1-1-18 所示。

2. 尖嘴钳

尖嘴钳是学习电工电子课程比较常用的工具之一，其外形如图 1-1-19 所示。

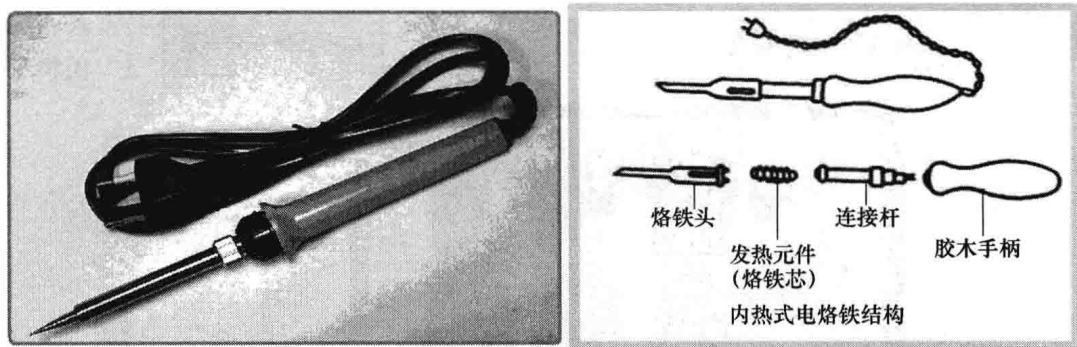


图 1-1-15 普通内热式电烙铁外形和组成结构示意图

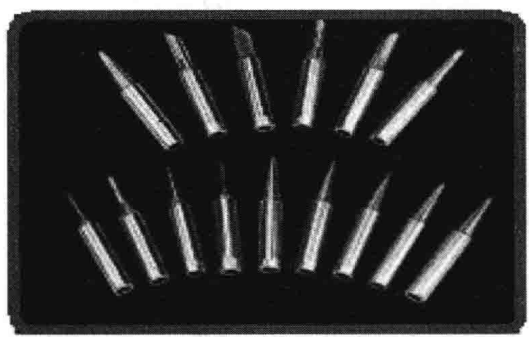


图 1-1-16 电烙铁烙铁头实物图

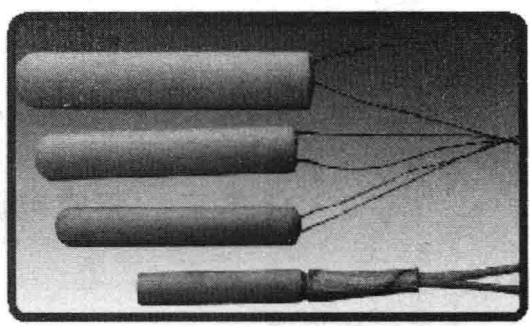


图 1-1-17 普通内热式电烙铁烙铁芯实物图

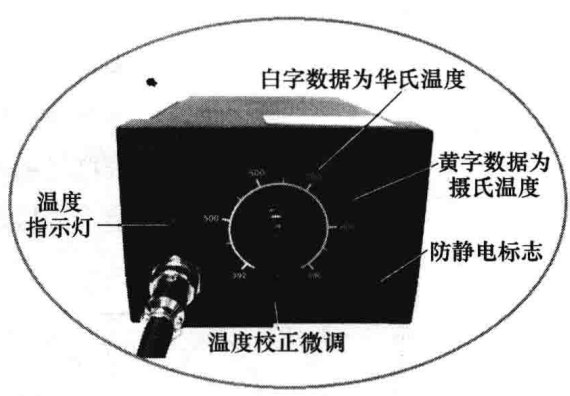
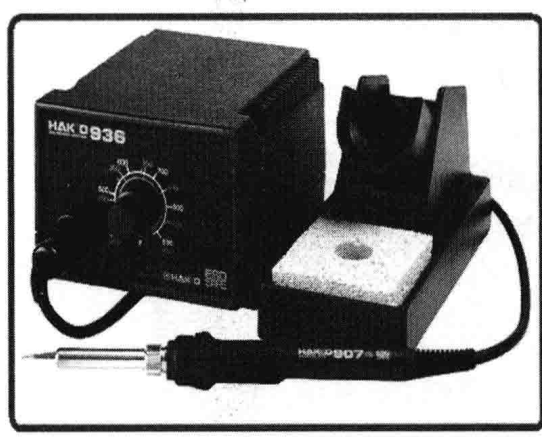


图 1-1-18 恒温防静电电烙铁实物图

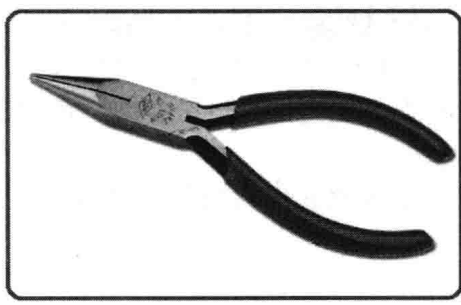


图 1-1-19 尖嘴钳外形图

(1) 特点：头部尖细，适用于在狭小空间操作。

(2) 用途：主要用于夹持小螺钉、垫圈、导线端头弯曲成型，自带的剪口可切断较细的导线、金属丝。

3. 了解焊料与助焊剂



焊料与助焊剂是干什么用的？

焊料与助焊剂是电子焊接过程中必不可少的焊接材料，焊接的过程就是使用焊料并配合助焊剂熔合两种或两种以上的金属面，使之成为一个整体。

(1) 常用焊料：管状焊锡丝(含铅或含银)，如图 1-1-20 所示。



图 1-1-20 无铅管状焊锡丝实物图

管状焊锡丝的结构：空心，内含有助焊剂。

焊锡丝有不同的直径和熔点。

(2) 常用助焊剂：松香和焊膏，如图 1-1-21 和图 1-1-22 所示。

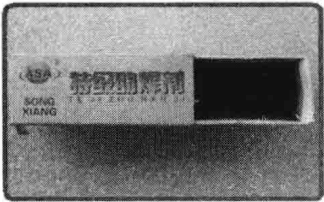


图 1-1-21 松香助焊剂实物图



图 1-1-22 高级焊锡膏实物图

第二步：了解手工焊接的技术



手工焊接技术是电子专业特别是计算机维修中必备的一项基本功，即使在现今计算机和数码产品大规模生产的情况下，电子设备的维修也必须使用手工焊接技术。

手工焊接技术要通过大量的练习和实践才能很好地掌握。

1. 学习焊接技术要点

1) 电烙铁的正确握法

根据所需焊接元器件种类的不同可采用正握法、反握法以及握笔法来进行焊接，