

国家中等职业教育
改革发展示范学校建设系列成果

中等职业教育计算机专业系列教材

计算机硬件检测 与维修实训手册

主 编 曾 宇 许玲玲

副主编 熊 涛 范 海



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

内容提要

本手册从培养计算机硬件维修人员的需求出发,以实验培养学生实际动手能力,按照实际维修从业人员标准组织实训内容,其包括基本电子元器件(电阻器、电容器、电感器、常用二极管、三极管)的识别、检测及维修,常用维修工具的使用,计算机电路常见故障的处理。内容选择符合计算机硬件维修人员的要求和需求、讲述简单,操作步骤清晰,具有较高的实用性。

本手册适合中等职业学校计算机维修专业及相关专业开设实训课使用,也可作为计算机硬件维修爱好者和相关技术人员的实验指导手册。

图书在版编目(CIP)数据

计算机硬件检测与维修实训手册/曾宇,许玲玲主
编.—重庆:重庆大学出版社,2015.5
国家中等职业教育改革发展示范学校建设系列成果
ISBN 978-7-5624-9064-7

I.①计… II.①曾…②许… III.①硬件—检测—
中等专业学校—教材②硬件—维修—中等专业学校—教材
IV.①TP303

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 098533 号

计算机硬件检测与维修实训手册

主 编 曾 宇 许玲玲
副主编 熊 涛 范 海
策划编辑:章 可 陈一柳
责任编辑:陈 力 版式设计:陈一柳
责任校对:关德强 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行
出版人:邓晓益
社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号
邮编:401331
电话:(023) 88617190 88617185(中小学)
传真:(023) 88617186 88617166
网址: <http://www.cqup.com.cn>
邮箱: fxk@cqup.com.cn (营销中心)
全国新华书店经销
POD:重庆新生代彩印技术有限公司

*

开本:787×1092 1/16 印张:4 字数:100 千
2015 年 5 月第 1 版 2015 年 5 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-5624-9064-7 定价:9.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

QIANYAN 前言

《计算机硬件检测与维修实训手册》是计算机专业方向的一门实作技能课程,是培养学生理论联系实际的重要课程。本课程以“基于工作过程”为指导,确定本课程的课程任务。本课教会学生胜任硬件维修工作,包括硬件维修工具的介绍、基本元件识别与检测、损坏元件的检测判断及代换、主板常见故障的判断和处理等。同时培养学生职业素质,锻炼学生的动手能力。本门课程的先修课程是《计算机组装与维护》和《电子元件基础》。

本课程的设计是“以能力为本位、以职业实践为主线、以项目课程为主体”,尽量避免以往重知识轻技能的弊端。教学时各子项目既有独立性,又有关联性。独立性是指各子项目设计案例、组织教学、突出重点时应相互独立,学生应了解和掌握每一个子项目中的相关知识;关联性是指各子项目间存在相互补充的关系,按理论实践一体化要求设计,强调动手做及解决问题。其体现了职业教育“以就业为导向,以能力为本位”的职业教育理念。

根据工作任务与职业能力分析,为使能够胜任硬件维修工程师的工作,本课程设计了6个模块,而在具体的教学实施中,更进一步将其分解成18个项目。

本手册各项目参考学时如下:

实训项目	参考学时
实训项目一 认识与使用万用表	2
实训项目二 认识与使用防静电恒温焊台	4
实训项目三 认识与使用热风焊台	2
实训项目四 识别与检测色环电阻	2
实训项目五 识别与检测贴片电阻	2
实训项目六 代换损坏电阻	2
实训项目七 识别与检测常用电容	4
实训项目八 代换损坏电容	2
实训项目九 识别与检测普通二极管	4
实训项目十 识别与检测稳压二极管	4
实训项目十一 识别与检测发光二极管	4
实训项目十二 识别与检测光电二极管	4
实训项目十三 代换损坏二极管	2
实训项目十四 识别与检测普通三极管	2

续表

实训项目	参考学时
实训项目十五 识别与检测场效应管	2
实训项目十六 代换损坏三极管与场效应管	2
实训项目十七 开机电路故障(选做)	4
实训项目十八 内存电路故障(选做)	4

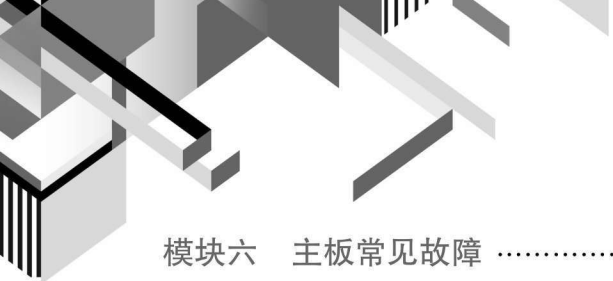
本手册由曾宇和许玲玲担任主编,实训项目一—实训项目五由曾宇编写;实训项目六—实训项目十由许玲玲编写;实训项目十一、实训项目十二由范海编写;实训项目十三、实训项目十四由熊涛编写;实训项目十五由梁家强编写;实训项目十六由赵洁编写;实训项目十七由李泽容编写;实训项目十八由徐菡编写。由于编者水平所限,该手册难免出现疏漏之处,恳请读者提出建议和批评,我们将及时进行修订。

编 者
2015 年 2 月



MULU 目 录

模块一 硬件维修工具篇	1
实训项目一 认识与使用万用表	1
实训项目二 认识与使用防静电恒温焊台	5
实训项目三 认识与使用热风焊台	9
模块二 电阻器	13
实训项目四 识别与检测色环电阻	13
实训项目五 识别与检测贴片电阻	16
实训项目六 代换损坏电阻	19
模块三 电容器	22
实训项目七 识别与检测常用电容	22
实训项目八 代换损坏电容	25
模块四 二极管	27
实训项目九 识别与检测普通二极管	27
实训项目十 识别与检测稳压二极管	30
实训项目十一 识别与检测发光二极管	33
实训项目十二 识别与检测光电二极管	36
实训项目十三 代换损坏二极管	39
模块五 三极管与场效应管	42
实训项目十四 识别与检测普通三极管	42
实训项目十五 识别与检测场效应管	46
实训项目十六 代换损坏三极管与场效应管	49



模块六 主板常见故障 52

 实训项目十七 开机电路故障(选做) 52

 实训项目十八 内存电路故障(选做) 55

参考文献 58

模块一 硬件维修工具篇

实训项目一 认识与使用万用表

实训教师		实训学时	2
实训目的	• 认识数字万用表； • 掌握数字万用表各功能旋钮的作用； • 能初步使用万用表测量实验主板上的基本元件。		
实训条件	• 计算机维修机房； • 每个工作台万用表一个； • 每个工作台检测主板一块。		
实训分组情况	两人一组		
实训内容	(1) 了解数字万用表的构成； (2) 拆装数字万用表的电池,并根据实验要求连接红黑表笔； (3) 使用数字万用表测量主板上的基本元件； (4) 完成实训报告。		
实训流程图 (实训步骤)	①了解数字万用表旋钮各挡位的意义； ②正确读出数字万用表液晶屏显示数值； ③正确连接红黑表笔及拆装万用表电池； ④用万用表测量电池电压与直流电路中的电流； ⑤初步用万用表测量检测主板上最基本的元件并读取测量值； ⑥填写实训报告并整理实训工作台。		
实训参考	数字万用表是计算机维修人员最基本和最重要的工具。 		

一、电压的测量

①直流电压的测量,如电池。首先将黑表笔插进“COM”孔,红表笔插进“V Ω”。将旋钮旋到比估计值大的量程(注意:表盘上的数值均为最大量程,“V-”表示直流电压挡,“V~”表示交流电压挡,“A”是电流挡),接着将表笔接电源或电池两端;保持接触稳定。数值可以直接从显示屏上读取,若显示为“1.”,则表明量程太小,应加大量程后再测量。

如果在数值左边出现“-”,则表明表笔极性与实际电源极性相反,此时红表笔接的是负极。

②交流电压的测量。表笔插孔与直流电压的测量一样,不过应该将旋钮拨到交流挡“V~”处所需的量程。交流电压无正负之分,测量方法与前面相同。

注意:无论是测交流还是直流电压,都要注意人身安全,不要随便用手触摸表笔的金属部分。



二、电流的测量

①直流电流的测量。先将黑表笔插入“COM”孔。若测量大于 200 mA 的电流,则要将红表笔插入“10 A”插孔并将旋钮拨到直流“10 A”挡;若测量小于 200 mA 的电流,则要将红表笔插入“200 mA”插孔,将旋钮拨到直流 200 mA 以内的合适量程。调整后,就可以测量了。将万用表串进电路中,保持稳定,即可读数。若显示为“1.”,应加大量程;如果在数值左边出现“-”,则表明电流从黑表笔流进万用表。

②交流电流的测量。测量方法与①相同,不过挡位应拨到交流挡位,电流测量完毕后应将红笔插回“V Ω”孔,若忘记这一步而直接测电压,就会烧毁万用表。

三、电阻的测量

将表笔插进“COM”和“V Ω”孔中,把旋钮拨到“Ω”中所需的量程,将表笔接在电阻两端金属部位,测量中可以用手接触电阻,但不要将手同时接触电阻两端,这样会影响测量的精确度(人体是电阻很大但有限的导体)。读数时,要保持表笔和电阻有良好的接触;读数时应注意单位:在“200”挡时单位为“Ω”,在“2 k”到“200 k”挡时单位为“kΩ”,“2M”以上的单位是“MΩ”。

实训参考	四、二极管的测量 数字万用表可用于测量发光二极管、整流二极管等。测量时,表笔位置与电压测量一样,用红表笔接二极管的正极,黑表笔接负极,这时会显示二极管的正向压降。肖特基二极管的压降为 0.2 V 左右;普通硅整流管(1N4000、1N5400 系列等)的压降为 0.7 V;发光二极管的压降为 1.8~2.3 V。调换表笔后,显示屏显示“1.”则为正常,因为二极管的反向电阻很大,否则此管已被击穿。	
实训考核标准	掌握数字万用表各挡位的作用	20 分
	能正确连接红黑表笔	20 分
	能用万用表检测电池电压	20 分
	能用万用表检测串联电路电流	20 分
	实训态度与整理实训台	20 分

实训报告

实训项目			
实训人员		实训时间	
实训 过程 记录			
实训 小结	(对知识的运用、实训过程、实训结果等进行自我评价,分析失误原因以及改进措施等)		
实训 建议			
实训 考核	(含知识考核、纪律评价、实训过程评价、实训结果评价等)		
	实训教师:		

实训项目二 认识与使用防静电恒温焊台

实训教师		实训学时	4
实训目的	• 认识防静电恒温焊台； • 掌握防静电恒温焊台的使用方法； • 学会使用防静电恒温焊台焊接基本元件和飞线。		
实训条件	• 计算机维修机房； • 每个工作台万用表一个； • 每个工作台防静电恒温焊台一台,焊接辅助材料若干； • 每个工作台飞线一束,焊接练习用实验板(洞洞板)一块,焊接练习用基本元件若干。		
实训分组情况	两人一组		
实训内容	(1) 了解防静电恒温焊台的构成； (2) 能拆装防静电恒温焊台,更换烙铁头； (3) 能使用防静电恒温焊台在焊接实验板上焊接插件、贴片件及飞线； (4) 完成实训报告。		
实训流程图 (实训步骤)	<pre> graph TD A[开始] --> B[清点实验设备器材] B --> C[预热防静电恒温焊台] C --> D[在焊接实验板上焊接插件元件] D --> E[在焊接实验板上焊接贴片元件] E --> F[在焊接实验板上进行飞线焊接练习] F --> G[完成实训报告并整理工作台] G --> H[结束] </pre>		

一、焊接基本原理

焊台是一种常用于电子焊接工艺的手动工具,通过给焊料(通常是指锡丝)供热,使其熔化,从而使两个工件焊接起来。



二、焊台使用规范

1. 开始使用步骤

- ①将电源开关切换至“ON”位置。
- ②调整温度设定调整钮至 200 ℃,待加热指示灯熄灭后,再加热至所需工作温度。如温度不正常时必须停止使用,并送维修。

- ③开始使用。

2. 结束使用步骤

- ①清洁擦拭烙铁头并加少许锡丝保护。
- ②调整温度至可设定的最低温度。
- ③将电源开关切换至“OFF”位置。
- ④拔下电源插头。

3. 最适当的工作温度

在焊接过程中使用过低的温度将影响焊锡的流畅性。若温度太高则会伤害线路板铜箔使其与焊接不完全、不美观,以及烙铁头过度损耗。以上两种情形皆有可能造成冷焊或包焊情况的发生。为避免上述情况发生,进行适当工作温度的选择是有必要的。

下述为各种焊锡工作适当的使用温度。

正常工作温度:300~350 ℃

焊铜头使用温度:400~480 ℃

注意:在红色区即温度超过 400 ℃,勿经常或连续使用;偶尔需使用在大焊点或非常快速焊接时,仅可在短时间内使用。

4. 烙铁头的使用及保养方法

(1)造成烙铁头不沾锡的原因主要有下面几种因素,请尽可能避免。

- ①温度过高,超过 400 ℃时易使沾锡面氧化。
- ②擦烙铁头时所使用的海绵太干或太脏。

实训参考	(2)烙铁头使用应注意的事项及保养方法。 ①烙铁头需每天清理擦拭,随时锁紧烙铁以确保其在适当位置。 ②在焊接时,不可将烙铁头用力挑或挤压被焊接的物体,不可用摩擦方式焊接,否则会损伤烙铁头。 ③不可用粗糙面的物体摩擦烙铁头。 ④不可加任何塑胶类物品于烙铁头上。 ⑤较长时间不使用烙铁时,应将温度调低至 200 ℃ 以下,并将烙铁头加锡保护,勿擦拭,只有在焊接时才可用湿海绵擦拭,重新沾上新锡于尖端部分。 ⑥当天工作完成后,不焊接时将烙铁头擦干净后重新沾上新锡于尖端部分并关闭电源。 ⑦若烙铁头受氧化变黑,用海绵也无法清除时,可用砂纸轻轻擦拭,然后用锡丝加锡后再用海绵擦干净。 5.烙铁头的换新与维护 ①在更换新烙铁头时,请先确定发热体为冷却状态,以免将手烫伤。 ②逆时针方向用手转动螺帽,将套筒取下,若太紧时可用钳子夹紧并轻轻转动。 ③将发热体内的杂物清除并换上新烙铁头即可。 ④若有烙铁头卡死情形发生时,勿用力将其拔出以免伤及发热体,此时可用除锈剂喷洒其卡死部位后再用钳子轻轻转动。 ⑤若卡死情形严重,请退回指导老师处处理。 6.一般保养 ①塑料外壳或金属部分可在冷却状态下用去渍油擦拭,请勿浸入任何液体或让任何液体浸入机台内。 ②请勿敲击或撞击烙铁,以免电热管断掉或损坏。 ③作业期间烙铁头若有氧化物必须用海绵立即清洁擦拭。 ④海绵必须保持潮湿,每隔 4 小时必须清洗一次。 ⑤烙铁头若有氧化,应用细砂纸清除杂质后,再用锡加温包覆;若此方式仍无法排除氧化现象,应立即更换烙铁头。	
	完成防静电恒温焊台的使用前准备	20 分
实训考核标准	完成在实验板上焊接插件	20 分
	完成在实验板上焊接贴片	20 分
	完成在实验板上焊接飞线	20 分
	防静电恒温焊台的使用后处理	10 分
	实训态度与整理实训台	10 分

实训报告

实训项目			
实训人员		实训时间	
实训 过程 记录			
实训 小结	(对知识的运用、实训过程、实训结果等进行自我评价,分析失误原因以及改进措施等)		
实训 建议			
实训 考核	(含知识考核、纪律评价、实训过程评价、实训结果评价等)		
	实训教师:		

实训项目三 认识与使用热风焊台

实训教师		实训学时	2
实训目的	• 认识热风焊台； • 掌握热风焊台的使用方法； • 学会使用热风焊台焊接基本元件和集成芯片。		
实训条件	• 计算机维修机房； • 每个工作台万用表一个； • 每个工作台热风焊台一台,焊接辅助材料若干； • 每个工作台焊接练习用实验板(洞洞板)一块,焊接练习用基本元件和集成芯片若干。		
实训分组情况	两人一组		
实训内容	(1) 了解热风焊台的构成； (2) 使用热风焊台在焊接实验板上作基本贴片元件和较简单集成芯片的焊取和焊接； (3) 完成实训报告。		
实训流程图 (实训步骤)	<pre> graph TD A([开始]) --> B[清点实验设备器材] B --> C[预热热风焊台] C --> D[在焊接实验板上焊取贴片元件] D --> E[在焊接实验板上焊接贴片元件] E --> F[在焊接实验板上进行集成芯片焊取练习] F --> G[在焊接实验板上进行集成芯片焊接练习] G --> H[完成实训报告并整理工作台] H --> I([结束]) </pre>		

热风焊台是一种处理贴片元件和贴片集成电路的拆焊、焊接工具。



一、产品特点

- ①非接触焊点的锡焊方式,可免除零件位移及热冲击。
- ②采用进口发热体,喷嘴和发热体与国际品牌相同。
- ③能大幅度调节空气量及温度,适用于表面贴片元件的拆焊,也可用于收缩热缩套管。

二、使用注意事项

- ①首次使用时,需阅读说明书,必须将底部通风口上的螺钉去掉。
- ②使用热风焊台前必须接好地线,以备泄放静电。
- ③焊台前端网孔不可接触金属导体,否则会导致发热体损坏甚至使人体触电。
- ④电源开关打开后一般将风力调节为 2~4 挡,温度调节为 4~5 挡(根据实际情况选择),但是温度和风力不宜太大,以免将芯片或部件烧坏。
- ⑤使用结束后注意冷却机身,关电后不要迅速拔掉电源,等待发热管吹出冷风,在此阶段不要拔去电源插头。
- ⑥不使用时,将手柄放在支架上,以防意外。

三、热风焊台的使用方法

1. 基本使用方法

- ①将风枪对准拆焊芯片上方的 2~3 cm 处,沿着芯片周围的焊点均匀加热。
- ②要根据不同的实验板和元件选择合适的风量和温度,切忌温度和风力过大。

实训参考	2.吹焊贴片集成 ①在芯片的引脚表面涂放适量的助焊剂。 ②待温度和气流稳定后,用热风枪对着元器件各排引脚均匀加热 10~20 s 后,待锡完全熔化并用镊子夹住贴片元件,摇动几下将其取下。 ③对焊盘和芯片引脚加锡,并将助焊剂刮平。 3.焊接贴片集成 ①将元器件各引脚加锡,将贴片集成放在焊接位置,用镊子按紧。 ②用风枪均匀加热,待焊锡熔化后停止加热。 ③焊接完毕后检查是否存在虚焊或短路现象,用电烙铁对其进行补焊并排除短路点。	
实训考核标准	完成防热风焊台的使用前准备	10 分
	完成在实验板上焊接贴片元件	20 分
	完成在实验板上焊取贴片元件	20 分
	完成在实验板上焊取集成芯片	20 分
	完成在实验板上焊接集成芯片	20 分
	实训态度与整理实训台	10 分