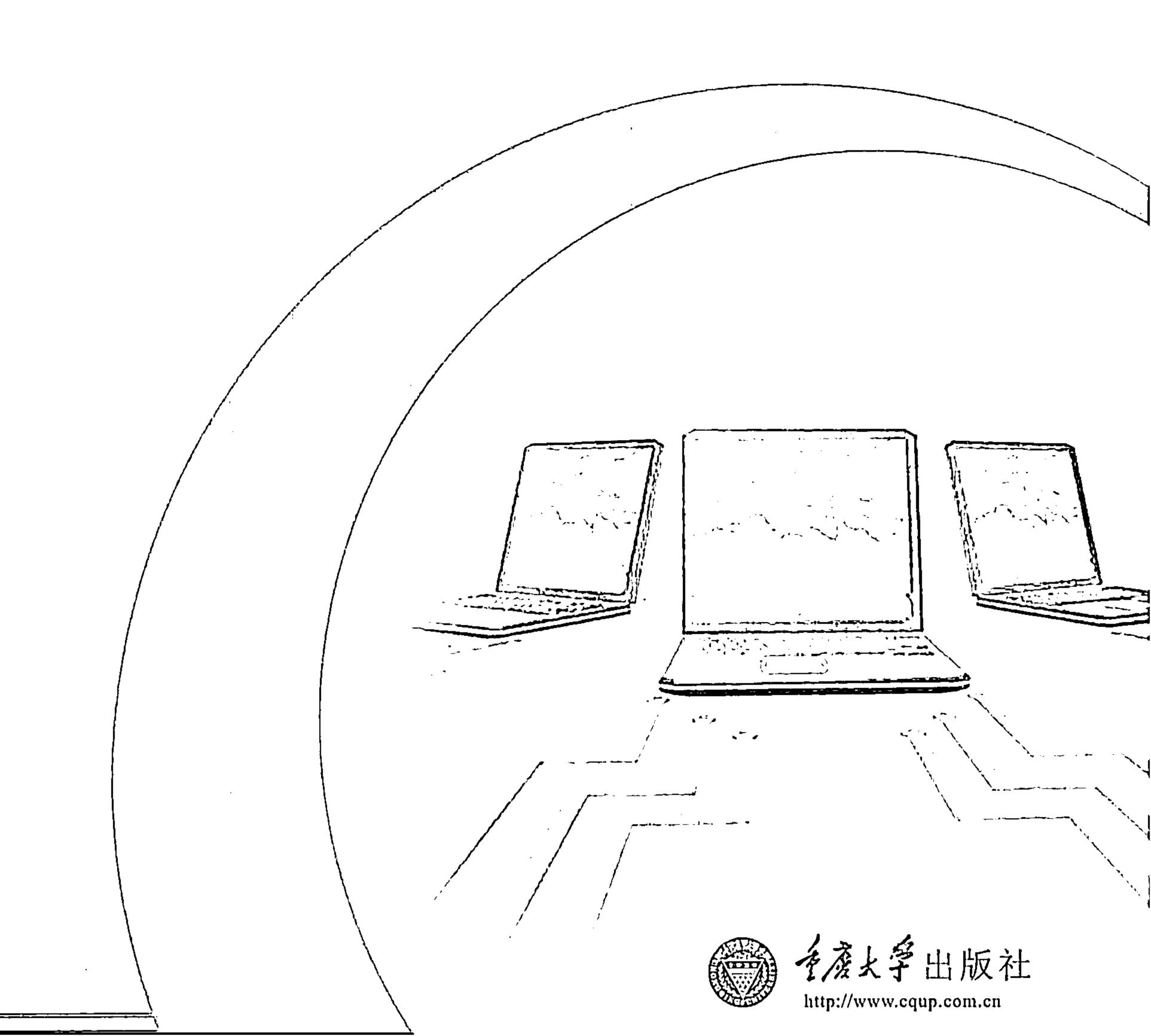
计算机硬件過過与缩繁乳子的实现手腳

主编 曾 宇 许玲玲 副主编 熊 涛 范 海



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.一重庆: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)

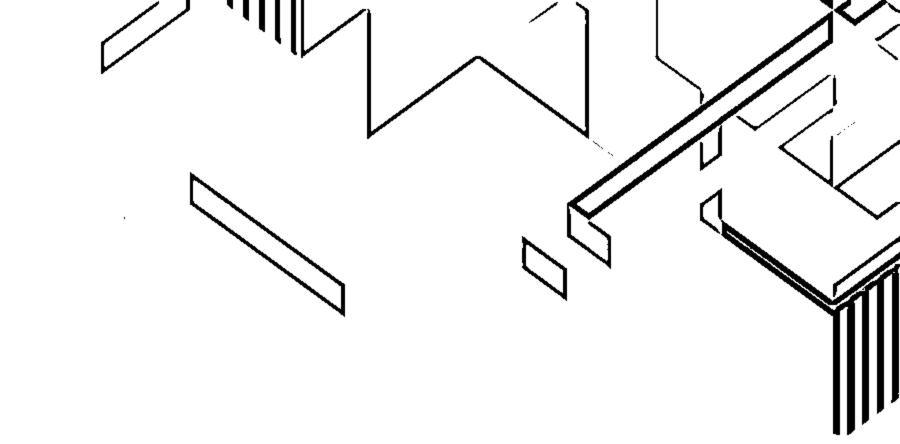
全国新华书店经销

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,本社负责调按 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

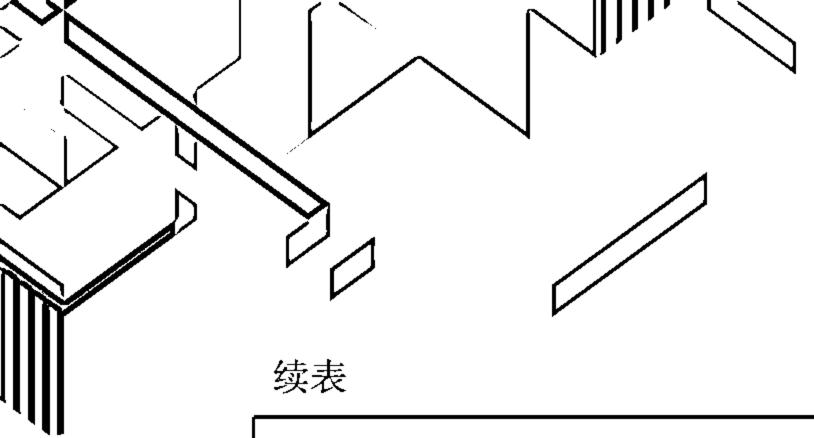
《计算机硬件检测与维修实训手册》是计算机专业方向的一门实作技能课程,是培养学生理论联系实践的重要课程。本课程以"基于工作过程"为指导,确定本课程的课程任务。本课教会学生胜任硬件维修工作,包括硬件维修工具的介绍、基本元件识别与检测、损坏元件的检测判断及代换、主板常见故障的判断和处理等。同时培养学生职业素质,锻炼学生的动手能力。本门课程的先修课程是《计算机组装与维护》和《电子元件基础》。

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,为使学生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:

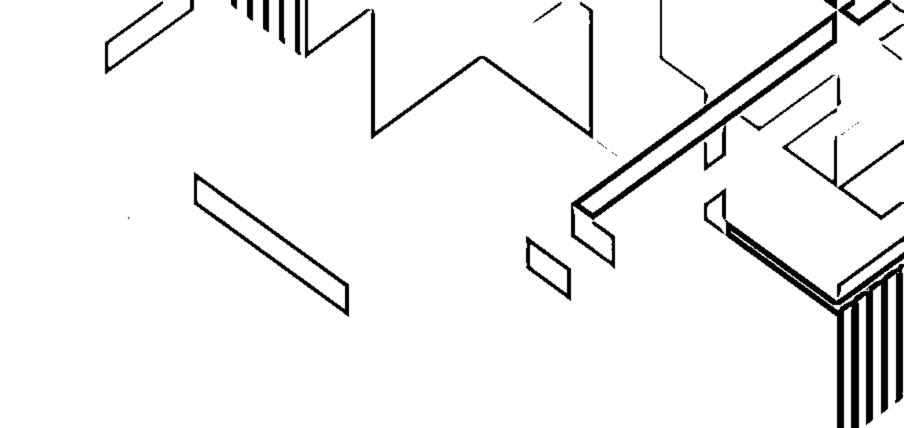
实训项目	参考学时
实训项目一 认识与使用万用表	2
实训项目二 认识与使用防静电恒温焊台	4
实训项目三 认识与使用热风焊台	2
实训项目四 识别与检测色环电阻	2
实训项目五 识别与检测贴片电阻	2
实训项目六 代换损坏电阻	2
实训项目七 识别与检测常用电容	4
实训项目八 代换损坏电容	2
实训项目九 识别与检测普通二极管	4
实训项目十 识别与检测稳压二极管	4
实训项目十一 识别与检测发光二极管	4
实训项目十二 识别与检测光电二极管	4
实训项目十三 代换损坏二极管	2
实训项目十四 识别与检测普通三极管	2



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——实训项目五由曾宇编写;实训项目 六一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 🖹 👼

模块一 硬件维修工具篇
实训项目一 认识与使用万用表
实训项目二 认识与使用防静电恒温焊台
实训项目三 认识与使用热风焊台
模块二 电阻器
实训项目四 识别与检测色环电阻
实训项目五 识别与检测贴片电阻
实训项目六 代换损坏电阻 ······· 19
模块三 电容器
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 ····································
模块四 二极管
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
实训项目十一 识别与检测发光二极管
实训项目十二 识别与检测光电二极管
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

	描 址 ÷	土版 曾 [口生化溶		5 2
VI)			• • • •		
	实训习	页目十七	开机电路故障(选做)	5	52
	实训习	页目十八	内存电路故障(选做)		55
	参考文献	· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•••••••••		58

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;每个工作台万用表每个工作台检测主	•	
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"VΩ"。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。调整好后,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"VΩ"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大的导体)。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"k Ω ","2M"以上的单位是"M Ω "。

	四、二极管的测量	
实	数字万用表可用于测量发光二极管、整流二极管等。	
训	压测量一样,用红表笔接二极管的正极,黑表笔接负极,这	过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	已被击穿。
	掌握数字万用表各挡位的作用	20 分
实 训 考	能正确连接红黑表笔	20 分
考 核	能用万用表检测电池电压	20 分
核 标 准	能用万用表检测串联电路电流	20 分
- μ ₋	实训态度与整理实训台	20 分

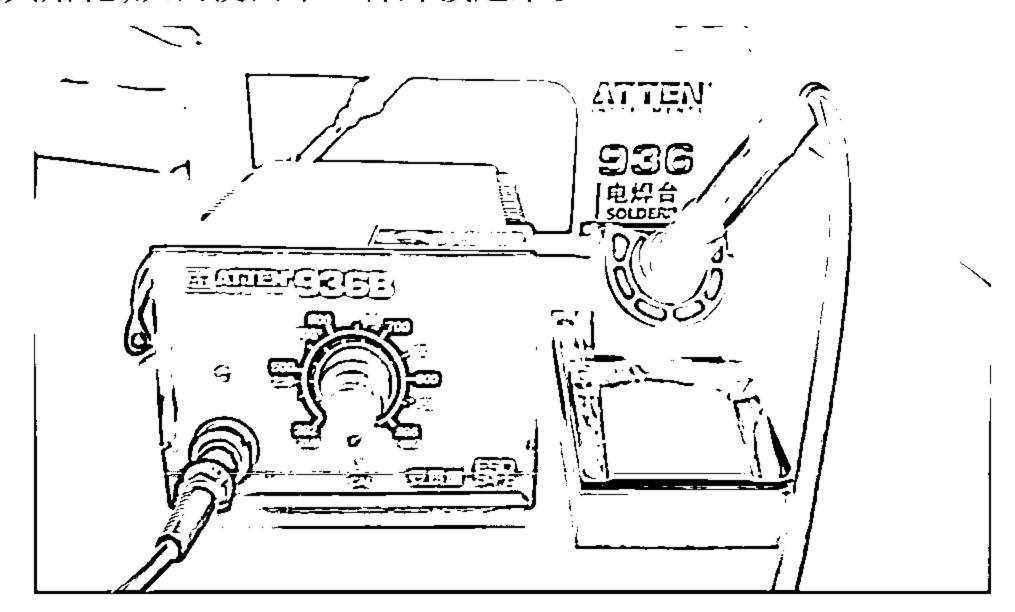
实训项目			
实训人员		实训时间	
实训过程记录			
实训小结	(对知识的运用、实训过程、实训结果等	等进行自我评价,分	析失误原因以及改进措施等)
实训建议			
实训考核	(含知识考核、纪律评价、实训过程设施。	平价、实训结果评价	实训教师:

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	认识防静电恒温焊掌握防静电恒温焊学会使用防静电恒	-	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)了解防静电恒温炉 (2)能拆装防静电恒流 (3)能使用防静电恒流 (4)完成实训报告。	温焊台,更换烙铁头;	上焊接插件、贴片件及飞线;
实训流程图 (实训步骤)		开始 清点实验设备 预热防静电恒海 在焊接实验板上焊 在焊接实验板上焊 完成实训报告并整 结束	接插件元件接贴片元件

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。

- (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铬铁头上。
- 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。

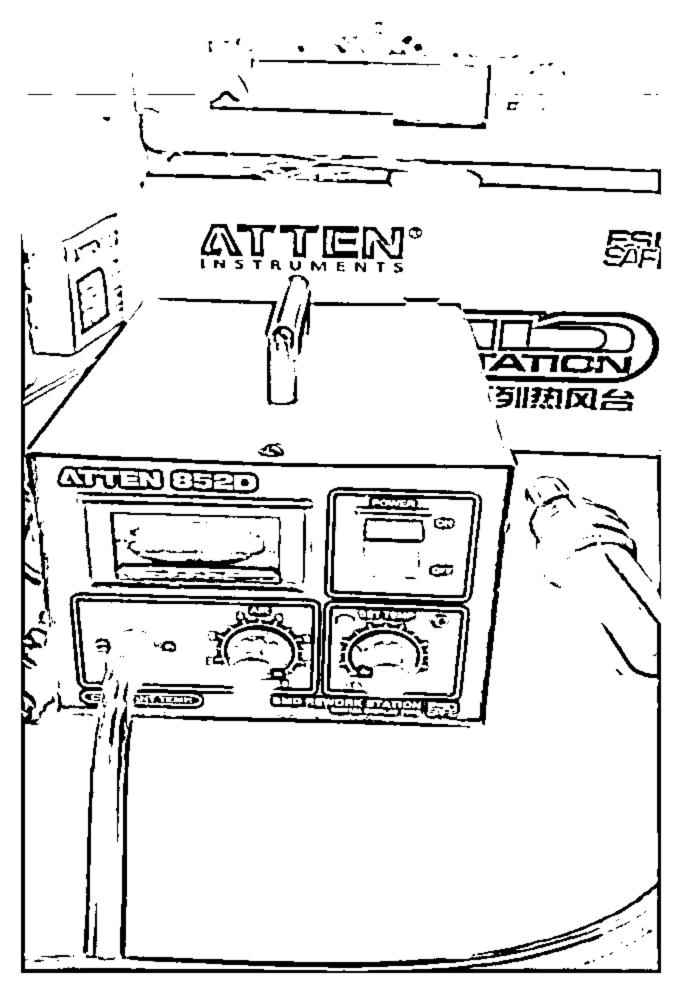
	完成防静电恒温焊台的使用前准备	20 分
	完成在实验板上焊接插件	20 分
☆ 训 老 4 女 七 ※ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	完成在实验板上焊接贴片	20 分
实训考核标准 	完成在实验板上焊接飞线	20 分
	防静电恒温焊台的使用后处理	10 分
	实训态度与整理实训台	10分

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	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、实训过程设施。	平价、实训结果评价	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;掌握热风焊台的使学会使用热风焊台	用方法; 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)了解热风焊台的机(2)使用热风焊台在炉焊接; (3)完成实训报告。		占片元件和较简单集成芯片的焊取和
实训流程图 (实训步骤)		开始 清点实验设 预热热风 在焊接实验板上焊 在焊接实验板上焊 在焊接实验板上进行集 完成实训报告并到 结束	學自 學取贴片元件 學接贴片元件 學成芯片焊取练习

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

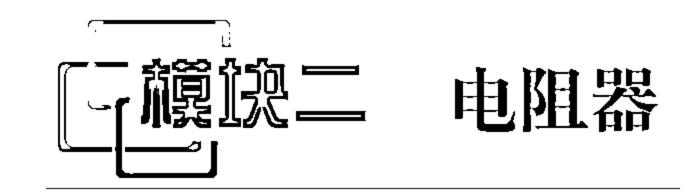
- ①首次使用时,需阅读说明书,必须将底部通风口上的螺钉去掉。
- ②使用热风焊台前必须接好地线,以备泄放静电。
- ③焊台前端网孔不可接触金属导体,否则会导致发热体损坏甚至使人体触电。
- ④电源开关打开后一般将风力调节为 2~4 挡,温度调节为 4~5 挡(根据实际情况选择),但是温度和风力不宜太大,以免将芯片或部件烧坏。
- ⑤使用结束后注意冷却机身,关电后不要迅速拔掉电源,等待发热管吹出冷风,在此阶段不要拔去电源插头。
 - ⑥不使用时,将手柄放在支架上,以防意外。

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。

	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		
مجير	后,待锡完全熔化并用镊子夹住贴片元件,摇动几下将其耳	文下。		
—————————————————————————————————————	③对焊盘和芯片引脚加锡,并将助焊剂刮平。			
y 训 参 考	3.焊接贴片集成			
75	①将元器件各引脚加锡,将贴片集成放在焊接位置,月	月镊子按紧。		
	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。			
	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		
ペナンロ -セス・ナナナー ソイナ	完成在实验板上焊取贴片元件			
实训考核标准 	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		

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	等进行自我评价,分为	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、实训过程设施。	平价、实训结果评价	·等) 实训教师:

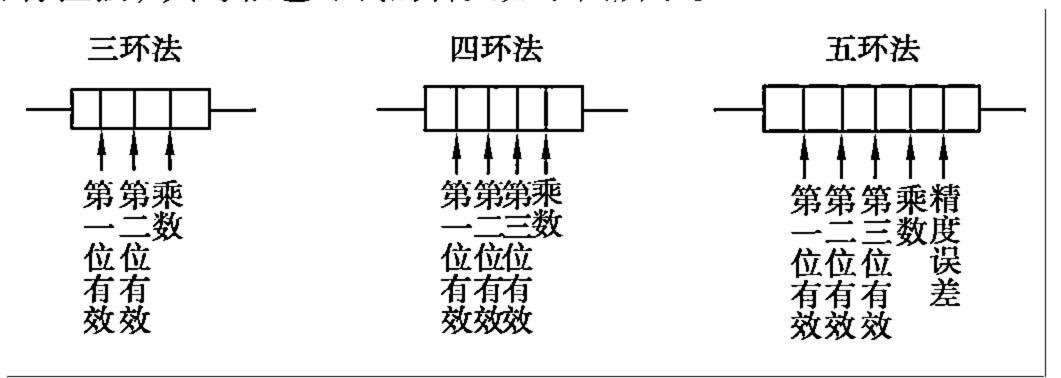


实训项目四 识别与检测色环电阻

实训教师		实训学时	2
实训目的	了解色环种类和颜色的意义;掌握万用表电阻挡的检测方法;能正确读出色环电阻的阻值并用万用表验证。		
实 训 条 件	◆ 计算机维修机房;◆ 每个工作台万用表一个;◆ 色环电阻若干。		
实训分组情况	两人一组		
实训内容	(1)观察色环电阻并正确读出阻值;(2)用万用表检测;(3)完成实训报告。		
实训流程图 (实训步骤)		双察色环。 读出电阻 用万用表检测值与色	上在 在 在 在 在 在 在 在 在 在 在 在 在 在 在 在 在 在 在

电阻器的色标法

色标法就是在电阻表面上用几根色环线来表示阻值大小,通常有三环、匹环、五环标注法,其每根色环线的含义如下图所示。



色标法中色环的基本色码对照见下表。

实训参者

颜色	有效数字	乘数	阻值精度
黑色	0	10°	
棕色	1	10¹	±1%
红色	2	10 ²	±2%
橙色	3	10 ³	
黄色	4	104	
绿色	5	10 ⁵	±0.5%
蓝色	6	10 ⁶	±0.25%
紫色	7	107	±0.1%
灰色	8	10 ⁸	
白色	9	109	
金色	-1	10 ⁻¹	±5%
银色	-2	10^{-2}	±10%
无色			±20%

实训考核标准

正确选择万用表挡位	30 分
正确读取色环电阻标称值	30 分
用万用表检测色环电阻阻值	30 分
实训态度与整理实训台	10 分

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	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、实训过程设施。	平价、实训结果评价	实训教师:

实训项目五 识别与检测贴片电阻

实训教师		实训学时	2
实训目的		称方法; 挡检测方法,合理调整 阻的阻值并用万用表	
实 训 条 件	计算机维修机房;每个工作台万用表贴片电阻若干。	一个;	
实训分组情况	两人一组		
实 训 内容	(1)观察贴片电阻并立 (2)使用万用表检测; (3)完成实训报告。		
实训步骤		双察贴片电 读出电阻位 用万用表检测站) 比较检测值与证 完成实训报告并整 结束	中电阻值
实训参考	数字表示倍率(10的)	主要用 3 位数表示阻位 几次方)。如标注为 4 值为:33×10 ⁰ =33 Ω;	值,前两位数字表示有效数字;第三位 72 表示电阻值为: $47\times10^2=4~700~\Omega$; 如有些保险电阻标为 000 ,则表示电阻

实训参考	102 102 102 108 108	
	正确选择万用表挡位	30分
(空)101-14-14-14-14-14-14-14-14-14-14-14-14-14	正确读取贴片电阻标称值	30 分
实训考核标准	用万用表检测贴片电阻阻值	30 分
	实训态度与整理实训台	10 分

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:

实训项目六 代换损坏电阻

实训教师		实训学时	2	
实训目的 实训	掌握防静电恒温焊台的基本使用方法;用万用表的电阻挡在通路及断路状态下测量主板上指定电阻值;能正确判断测量电阻的好坏并使用防静电恒温焊台进行电阻代换。计算机维修机房;			
实 训 条 件	●每个工作台万用表一个,防静电恒温焊台一台;●检测实作主板一块。			
实训分组情况	两人一组			
实训内容	(1)使用万用表检测指 (2)用恒温焊台完成指 (3)完成实训报告。	-		
实训步骤	①检查实训器材(万用表、防静电恒温焊台、焊接用辅助材料); ②使用万用表测量实验主板指定电阻; ③对比测量值与标称值,判断其好坏; ④使用防静电恒温焊台对损坏电阻进行代换; ⑤整理实训工作台并完成实训报告。			
实训参考	操作方法: ①选择测量挡位。 量程;200 Ω~2 kΩ电 选择 20 M 量程;20 M ②测量。将万用 数字即为该电阻的 ③判断好坏。测量 二、防静电恒温时 恒温电烙铁可调线、焊接前准备 ①准备好电烙铁	阻选择 2 k 量程;2~26 Ω 以上电阻选择 200 表 表笔分别稳定接触值 值(注意单位)。 量值与标称值比较,相近 格铁 整温度范围为 200~48 构成。 工作 、镊子、斜口钳等工具。 温仪测试其焊接温度 清洗烙铁头。	立选择原则:200 Ω以下电阻选择 200 00 kΩ 选择 2 M 量程;2 MΩ以上电阻 M 量程。 电阻的两脚,在显示屏上会显示一个 则电阻好;若相差甚远,则电阻已坏。 0°C,它主要由烙铁架、海绵、电源主 ,新烙铁须对烙铁头搪锡处理。电烙 是否达到焊接所要求温度,海绵加水	

实训参考		
	正确选择万用表挡位	30 分
(京 3川 支 七大七二 VA:	正确判断检测电阻的好坏	30分
实训考核标准	使用恒温焊台对损坏电阻进行作业	30 分
	实训态度与整理实训台	10分

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:

高麗 电容器

实训项目七 识别与检测常用电容

实训教师		实训学时	4
实训目的	能识别常用电容器;会电解电容器极性的判别;会用万用表的电阻挡判别电容器的较大容量和质量的好坏。		
实训条件	计算机维修机房;每个工作台万用表一个;●常用电容器若干。		
实训分组情况	四人一组		
实训内容	一、常用电容器的识别 提供10个不同类型的电容器,并进行识别与检测。 二、电解电容器极性的判别 ①学习电解电容器极性的直接观察法。 ②学习用万用表判别法判断电解电容器的极性。 三、常用电容器质量的检测 学生在教师的组织与引导下练习各种电容器质量的检测。		
实训步骤	一、常用电容器的识别 ①检查实训器材(万用表,各种类型电容器若干)。 ②根据提供的电容器对其类型进行识别,并将识别结果填入实训表中。 二、电解电容器极性的判别 ●直接观察法:电解电容器有两个引脚,在使用中应注意正负极性。一般长引脚为正极,短引脚为负极。另外,从电容器的外壳也可判断其正、负极性,标有"一"号的一端为负极,另一端为正极。 ●万用表判别法: ①先测量电解电容器任意两极间的漏电阻。 ②交换红、黑表笔,再一次测量电解电容器的漏电阻。 ③如果电解电容器性能良好,在两次测量结果中,阻值大的一次便是正向接法,即红表笔接电解电容器的负极,黑表笔接正极。		

歌 宗 宗 宗 。	 三、常用电容器质量的检测 ●用指针式万用表内部电池给电容器进行正、反向充电,通过观察万用表指针向右摆动幅度的大小,估测出电容器的容量。注意选择适当的量程。 ●小容量电容器的检测:用万用表 R×10 k 挡测量其两端的电阻值应为无穷大。若测出一定的电阻值或阻值接近 0,则说明该电容器已漏电或已击穿损坏。 ●可变电容器的检测: ①空气可变电容器:可以在转动其转轴的同时,观察其动片与定片之间是否有碰片情况,也可用万用表检测。 ②薄膜可变电容器:可以用万用表的 R×1 k 挡在测量其动片与定片之间的电阻值的同时,转动其转轴,正常值应无穷大。若转动到某一处时,万用表能测出一定的电阻值或阻值变为 0 ,则说明该可变电容器存在漏电或短路故障。四、根据实训情况填写实训报告 				
	五、整理实训设备 ①每组收拾好电容器及耗材至指定位置。 ②将万用表关闭并且放到指定位置。 ③整理桌椅。				
实训参考	一、电容器的概念 电容器就是由两个金属电极中间夹一层绝缘体所构成,是一种能存储和释放电能的元件。其特点是阻止直流通过,而允许交流通过,常用于隔直流、耦合、旁路、滤波、反馈、定时及调谐。 二、电容器的分类 ①按结构分为:固定电容器、可变电容器、微调电容器。 ②按电介质分为:固体有机介质、固体无机介质、气体介质、电解质电容器。 三、电容器的型号命名方法 电容器型号由4部分构成,如下所述。 第一部分:主称,用字母C表示。 第二部分:介质材料,用字母表示。 第三部分:分类,用字母或数字表示。 第四部分:序号,用数字表示。				
	根据电容器的外形判断其类型,认识电解电容、资介电容、贴片电容等 学会用直标法和数码标示法来正确地读出电容容量、耐压值、温度等参数	20 分			
实训考核标准	能够使用指针万用表正确地判断出电解电容的正负极	20 分			
入がけてが外げ圧	能够使用万用表正确地判断电容器的好坏	20 分			
	整理实训室	5 分			
	实训报告填写规范、完整	10 分			

实训过程中操作规范、态度端正

10分

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	等进行自我评价,分为	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、实训过程设施。	平价、实训结果评价	·等) 实训教师:

实训项目八 代换损坏电容

实训教师		实训学时		2			
实 训 目 的	掌握防静电恒温焊台的基本使用方法;用万用表的电阻挡在通路及断路状态下测量主板上指定电容值;能正确判断电容的好坏,并使用防静电恒温焊台进行电容代换。						
实训 条件							
实训分组情况	两人一组						
实 训 内容	(1)使用万用表检测数 (2)用恒温焊台完成数 (3)完成实训报告。						
实训步骤	①检查实训器材(万用表、防静电恒温焊台、焊接用辅助材料)。 ②检测电容器的电容量,观察表针开始向右摆动幅度,估测容量大小。 ③待表针稳定后读取数值,漏电较小的电容器所指示的漏电电阻值会大于 500 kΩ;若漏电电阻小于 100 kΩ,则说明该电容器已漏电严重,不宜继续使用。 ④若测量电容器的正、反向电阻值均为 0,则该电容器已击穿损坏。 ⑤从电路中拆下电容器(尤其是大容量和高压电容器)后,应先对电容器进行充分放电后,再用万用表进行测量,否则会造成仪表损坏。 ⑥使用防静电恒温焊台对损坏电容进行代换。 ⑦整理实训工作台并完成实训报告。						
实训参考	①测量 10 pF 以下的无极性贴片电容时,可选用 R×10 k 挡,阻值应为无穷大;若测出阻值很小或为零,说明电容漏电大或内部击穿。②测量 1~47 μF 的电解电容应用 R×1 k 挡;大于 47 μF 的电解电容应用 R×100挡;大于 4 700 μF 的电解电容应用 R×1 k 挡。 ③在测试中,若正向、反向均无充电的现象,即没有正负数字的变化,则说明容量消失或内部断路;如果所测阻值很小或为零,说明电容漏电大或内部击穿,不能再使用。						
	正确选择万用表挡位	30 分					
	正确判断检测电容器好坏 20分						
(会・2111 de 4-2-4-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-	使用恒温焊台对损坏电容进行代换 20分						
实训考核标准 	实训室整理			10 分			
	实训报告填写规范、5	· 整		10 分			
	实训过程中操作规范	、态度端正		10 分			

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	等进行自我评价,分为	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、实训过程设施。	平价、实训结果评价	等)

实训项目九 识别与检测普通二极管

实训教师		实训学时	4					
实训目的	能借助资料读懂二极管的型号及极性;能用万用表简易测出二极管的极性及质量好坏;能增强专业意识,培养良好的职业道德和职业习惯。							
实 训 条 件	计算机维修机房;每个工作台万用表一工极管若干。	一个;						
实训分组情况	4人一组							
实 训 内 容	(1)用目测法判别二档(2)用万用表测量晶体	及管的极性; 本二极管的极性及质量	量好坏。					
实训步骤	一、用外观判断二极管的极性 外观判断二极管的极性,引脚长的为正极,相反则为负极。 二、用万用表检测二极管的极性 ①先将万用表电阻挡旋钮置于 R×100 或 R×1 k 挡。 ②用万用表红、黑表笔任意测量二极管两引脚间的电阻值。 ③交换万用表表笔再测量一次,如果二极管是好的,两次测量结果必分大一小。 ④以阻值较小的一次测量为准,黑表笔所接的二极管一端为正极,红表等接的二极管一端为负极。 三、用指针式万用表检测普通二极管 ①欧姆调零。红黑表笔短接,调节电阻调零旋钮使指针指在第一条刻度的 0 Ω。 ②识别型号和极性。外观识别二极管的正负极。 ③选挡位。一般选择欧姆挡的×100 或×1 k 的挡位。 ④比较数据,得出结论。若正向阻值小,反向阻值大,说明二极管正常。							

一、二极管定义

二极管是常用的半导体组件之一。二极管由一个 PN 结加上两根引线封装而成,P 区的引出线称为正极或阳极(A),N 区引出线称为负极或阴极(K)。

二、二极管分类

- ①按材料分:锗二极管、硅二极管。
- ②按用途分:整流二极管、开关二极管、稳压二极管、检波二极管。
- ③按结构分:点接触型二极管、面接触型二极管。

三、二极管的特性

二极管具有单向导电性,接正向电压时二极管的电阻为 0,接反向电压时, 二极管呈开路状态。

四、国产二极管型号的命名方法

二极管型号:□□□□□,由5部分组成。

各部分含义见下表。

第-	一部分	第二部分		第三部分		第四部分	第五部分
数字极数	表示电	字母表示器 件的材料和 类型		的材料和 字母表示器 材料和 件的用途		数字表示序号	字母表示规 格符号意义
符号	意义	符号	意义	符号	意义	意义	意义
2	二极管	A B C	N 锗 P 锗 N 硅 P 硅型料型料型料型料型料型料型料型料型料	P V W C	小号混波稳变整倍管频管压容流	反映了极限 参数、直流参数、交流参数的差别	反映承受反向电压的程度, A, B, C, D, A 为最低

	L									J
	用目测法判断二极管的极性是否正确						20 分			
实训考核标准	用万用表检测二极管的极性						20 分			
	能够利用万用表检测的结果判断二极管的好坏							20 分		
	用目测法判断二极管的类型				20 分					
	实训	室整	理						5分	
	实训	实训报告填写规范、完整						10 分		
	实训过程中操作规范、态度端正				5分					

买训参者

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)

实训项目十 识别与检测稳压二极管

实训教师		实训学时	4					
实训目的	会检测稳压二极管的极性;会使用万用表对各种稳压二极管的参数进行正确测量;能正确判断稳压二极管的好坏。							
实 训 条 件	计算机维修机房;每个工作台万用表一个;稳压二极管若干。							
实训分组情况	4人一组							
实训内容	(1)判别稳压二极管的 (2)使用万用表对各种		角地检测,并对其质量进行判断。					
实训步骤	(2)使用万用表对各种稳压二极管进行正确地检测,并对其质量进行判断。 一、判别稳压二极管的极性及好坏 ①调整万用表为 R×1 k 挡。 ②将两表笔分别接稳压二极管的两个电极,测出一个结果后,再对调两表笔进行测量,读值。 ③在两次测量结果中,阻值较小的那次,黑表笔接的是稳压二极管的正极,红表笔接的是稳压二极管的负极。 ④若测得稳压二极管的正、反向电阻均很小或均为无穷大,则说明该二极管已被击穿或开路损坏。 二、稳压二极管稳压值的测量 ①使用 0~30 V 连续可调直流电源,对于 13 V 以下的稳压二极管,可将稳压电源的输出电压调至 15 V。 ②将电源正极串接 1 只 1.5 kΩ 限流电阻后与被测稳压二极管的负极相连接,电源负极与稳压二极管的正极相接。 ③用万用表测量稳压二极管两端的电压值,所测得读数即为稳压二极管的稳压值。 ④若稳压二极管的稳压值高于 15 V 时,则应将稳压电源调至 20 V 以上。⑤若所测稳压二极管的稳定电压值忽高忽低,则说明该二极管的极性不							
实训参考	为平面形,负极一端为 (2)塑封稳压二机 (3)对标志不清热 与普通二极管相同,即 极,测出一个结果后,	为半圆面形。 及管管体上印有彩色板 整的稳压二极管,也可 即用万用表 R×1 k 挡,2 再对调两表笔进行测:	是属封装稳压二极管管体的正极一端 记的一端为负极,另一端为正极。 用万用表判别其极性。测量的方法 将两表笔分别接稳压二极管的两个电 量。在两次测量结果中,取阻值较小 数,红表笔接的是稳压二极管的负极。					

	用目测法判断稳压二极管的极性	10分
	用万用表判断稳压二极管的极性	
	根据万用表检测结果判断其好坏	20 分
实训考核标准	稳压二极管稳压值的测量正确	20 分
	整理实训室	5 分
	实训报告填写规范、完整	20 分
	实训过程中操作规范、态度端正	5 分

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	等进行自我评价,分为	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、实训过程设施。	平价、实训结果评价	·等) 实训教师:

实训项目十一 识别与检测发光二极管

实训教师		实训学时	4
实训目的	●能用目测法判断单色发光二极管的极性;●会使用万用表对各种发光二极管的极性进行判断;●能识别红外发光二极管的极性并判断其好坏。		
实 训 条件	计算机维修机房;每个工作台万用表发光二极管若干。	一个;	
实训分组情况	4人一组		
实训内容	(1)用目测法和万用表对单色发光二极管的极性及好坏进行判别; (2)用目测法和万用表判别红外发光二极管的极性及好坏。		
实训步骤	一、单色发光二极管的识别与检测 ①目测法。发光二极管有两个引脚,通常长引脚为正极,短引脚为负极。因红外发光二极管呈透明状,所以管壳内的电极清晰可见,内部电极较宽较大的一个为负极,而较窄且小的一个为正极。②用指针式万用表检测单色发光二极管的极性及好坏。 a.在万用表外部附接一节 1.5 V 干电池,将万用表置于 R×10 k 或 R×100 k挡。 b.用万用表两表笔轮换接触发光二极管的两管脚。 c.若管子性能良好,必定有一次能正常发光,此时,黑表笔所接的为正极,红表笔所接的为负极。 二、红外发光二极管的识别与检测 ①目测法。常见的红外发光二极管外观颜色呈黑色。识别引脚时,面对受光窗口,从左至右分别为正极和负极。另外,在红外发光二极管的管体顶端有一个小斜切平面,通常带有此斜切平面一端的引脚为负极,另一端为正极。②用指针式万用表检测红外发光二极管的极性及好坏。 a.将万用表置于 R×1 k 挡。 b.测量红外发光二极管的正、反向电阻,正向电阻应在 30 kΩ 左右,反向电阻要在 500 kΩ 以上,这样的二极管才可正常使用。要求二极管的反向电阻越大越好。 c.红表笔所接的管脚为负极,黑表笔所接的管脚为正极。		
实训参考	发光二极管的简介 LED 是 Light Emitting Diode 的缩写,中文译为发光二极管,顾名思义,这是一种会发光的半导体组件,且具有二极管的电子特性。 LED 属于半导体光电组件,除了具有发光的特性之外,它完全具备半导体整流二极管的特性,如果取它的整流特性,则它不但可以完全吻合整流需求,而且在外加正偏压的情况下会发出几种不同波长的光。		

	用目测法判断单色发光二极管的极性	10分
	用万用表判断单色发光二极管的极性	10 分
	根据万用表检测结果判断单色发光的好坏	20 分
	用目测法判断红外发光二极管的极性	10 分
实训考核标准	用万用表判断红外发光二极管的极性	10 分
	根据万用表检测结果判断红外发光二极管的好坏	20分
	整理实训室	5分
实训报告填写规范、完整		10分
	实训过程中操作规范、态度端正	5 分

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	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、实训过程设施。	平价、实训结果评价	实训教师:

实训项目十二 识别与检测光电二极管

实训教师		实训学时	4	
实训目的	・光电二极管的光电流测试;・光电二极管的光谱特性测试。			
实训条件	 ●光电二极管 1 个; ●光通路组件 1 套; ●电源线 1 根; ●2#迭插头对(黑色,50 cm) 10 根; ●电路图纸 2 张。 			
实训分组情况	4人一组			
实训 内容	(1)光电二极管的光电流测试; (2)光电二极管的光谱特性测试; (3)光电二极管的光照特性测试。			
实训步骤	一、光电二极管的光电流测试 ①组装好光通路组件。 ②按照电路图纸连接电路。 ③将"光照度调节"旋钮逆时针调节至最小值位置。 ④根据所得实验数据,在坐标轴中作出曲线。 二、光电二极管的光谱特性测试 ①组装好光通路组件,将照度计显示表头与光通路组件照度计探头输出正负极对应相连(红为正极,黑为负极),将光源调制单元 J4 与光通路组件光接口使用彩排数据线相连。 ②将"光源驱动单元"的三掷开关 BM2 拨到"静态特性",将拨位开关 S S 2, S 3, S 4, S 5, S 6, S 7 均拨下。 ③将直流电源正负极直接与电压表相连,打开电源,调节电源电位器至电表显示为 10 V,关闭电源。 ④打开电源,缓慢调节光照度调节电位器到最大,依次将 S 2, S 3, S 4, S 5, S 7 拨上后拨下,记下当上述开关拨向上时,照度计读数最小时的照度计读数作为参考。 ⑤将 S 2 拨上,缓慢调节电位器直到照度计显示为 E,将电压表测试所得据记录下来,再将 S 2 拨下。 ⑥重复上述操作步骤,分别测试出橙、黄、绿、蓝、紫在光照度 E 下电压表读数。		出曲线。 是头与光通路组件照度计探头输出的光源调制单元 J4 与光通路组件光源 2 拨到"静态特性",将拨位开关 S1, 连,打开电源,调节电源电位器至电压 2 器到最大,依次将 S2,S3, S4,S5,S6, ,照度计读数最小时的照度计读数 <i>E</i> 度计显示为 <i>E</i> ,将电压表测试所得数	

实训参考	光电二极管的简介 光电二极管和普通二极管一样,也是由一个 PN 结组成的半导体器件,具有 单方向导电特性。但在电路中它不是整流元件,而是将光信号转换成电信号的 光电传感器件。普通二极管在反向电压作用时处于截止状态,只能流过微弱的 反向电流,光电二极管在设计和制作时已尽量使 PN 结的面积相对较大,以便接 收入射光。 光电二极管是在反向电压作用下工作的,没有光照时,反向电流极其微弱, 称为暗电流;有光照时,反向电流迅速增大到几十 μA,称为光电流。光的强度越 大,反向电流也越大。光的变化引起光电二极管电流变化,即可将光信号转换成 电信号,成为光电传感器件。		
	光电二极管的光电流测试步骤正确	30分	
	光电二极管的光谱特性测试步骤正确	30分	
实训考核标准	整理实训室	10 分	
	实训报告填写规范、完整	20 分	
	实训过程中操作规范、态度端正	10 分	

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	等进行自我评价,分为	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、实训过程设施。	平价、实训结果评价	·等) 实训教师:

实训项目十三 代换损坏二极管

实训教师	实训学时		2
实训目的 实训条件	 掌握防静电恒温焊台的基本使用方法; 能够准确知道各种类型二极管的代换原则; 能够正确操作二极管的代换。 计算机维修机房; 每个工作台万用表一个,防静电恒温焊台一台; 		
字训分组情况 ————————————————————————————————————	◆ 检测实作主板一块。两人一组		
实 训 内 容	● 使用万用表检测指定二极管的好坏; ● 用恒温焊台完成损坏二极管的代换; ● 完成实训报告。		
实训步骤	①检查实训器材(万用表、防静电恒温焊台、焊接用辅助材料)。 ②将万用表置于 R×1 k(R×100)挡,调零。 ③取二极管,用万用表测得其电阻,并记录数据。 ④保持二极管不动,调换万用表的红、黑表笔位置,再测得二极管的电阻,记下所测数值。 ⑤根据测量的数据判断二极管的管脚极性及其质量的好坏。 ⑥确定二极管已坏时,根据代换原则使用防静电恒温焊台对损坏二极管进行代换。 ②整理实训工作台并完成实训报告。		
实训参考	主要参数相近的二极管来代换。 二、整流二极管的代换 整流二极管损坏后,可用同型号二极管代换。 三、稳压二极管的代换 稳压二极管损坏后,应采用同型来代换。 四、开关二极管的代换	的整 流二 卷 压二 形 形 发 二 发 二 发 二 发 二 发 二 发 二 发 二 发 气 二 发 气 二 发 气 二 发 二 发	

实	五、变容二极管的代换	
实		
	正确选择万用表挡位	10分
实训考核标准	正确判断检测各类二极管的好坏	30 分
	能使用恒温焊台对损坏二极管进行代换	30 分
	整理实训室	5 分
	实训报告填写规范、完整	15 分
	实训过程中操作规范、态度端正	10分

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	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、实训过程设施。	平价、实训结果评价	实训教师:

[一瘾晚迈 三极管与场效应管

实训项目十四 识别与检测普通三极管

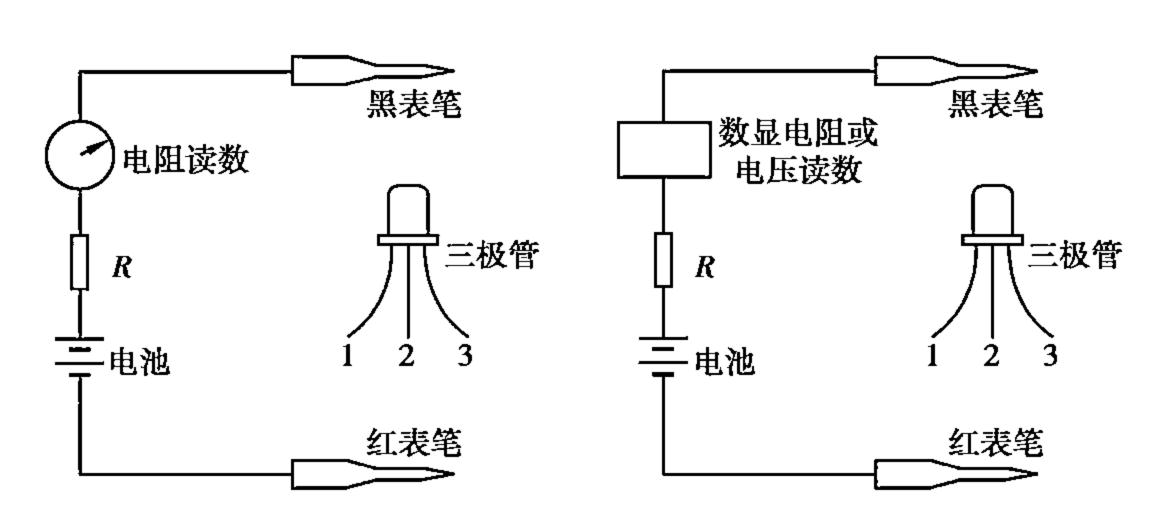
实训教师		实训学时	2	
实训目的	掌握三极管的符号;●了解普通三极管的主要参数;●普通三极管的检测(PNP 与 NPN、电极的判断)。			
实 训 条 件		计算机维修机房;每个工作台万用表一个;半导体三极管若干。		
实训分组情况	两人一组			
实训内容	(1)观察普通半导体三 (2)用万用表检测并类 (3)完成实训报告。	三极管; 判断三极管类型及电极	ξ ;	
实训流程图 (实训步骤)		双察半导体三 初步判断三极管和 用万用表检测验证 完成实训报告并到 结束	一类及电极一	

三极管的检测

1.三极管材料的判别

因为硅 PN 结正向电压降一般为 0.6~0.7 V,锗 PN 结正向电压降一般为 0.2~0.3 V,所以测量一下三极管任意一 PN 结的正向导通电压,便可判别出被测三极管是硅管还是锗管。

如下图所示,将数字式万用表拨到"二极管"挡,然后测试三极管任意 PN 结的正向压降,将测得的电压值列于下表中,根据压降大小来判别三极管的材料类型。



(a)指针式万用表测试电阻等效电路 (b)数字式万用表测试电阻等效电路

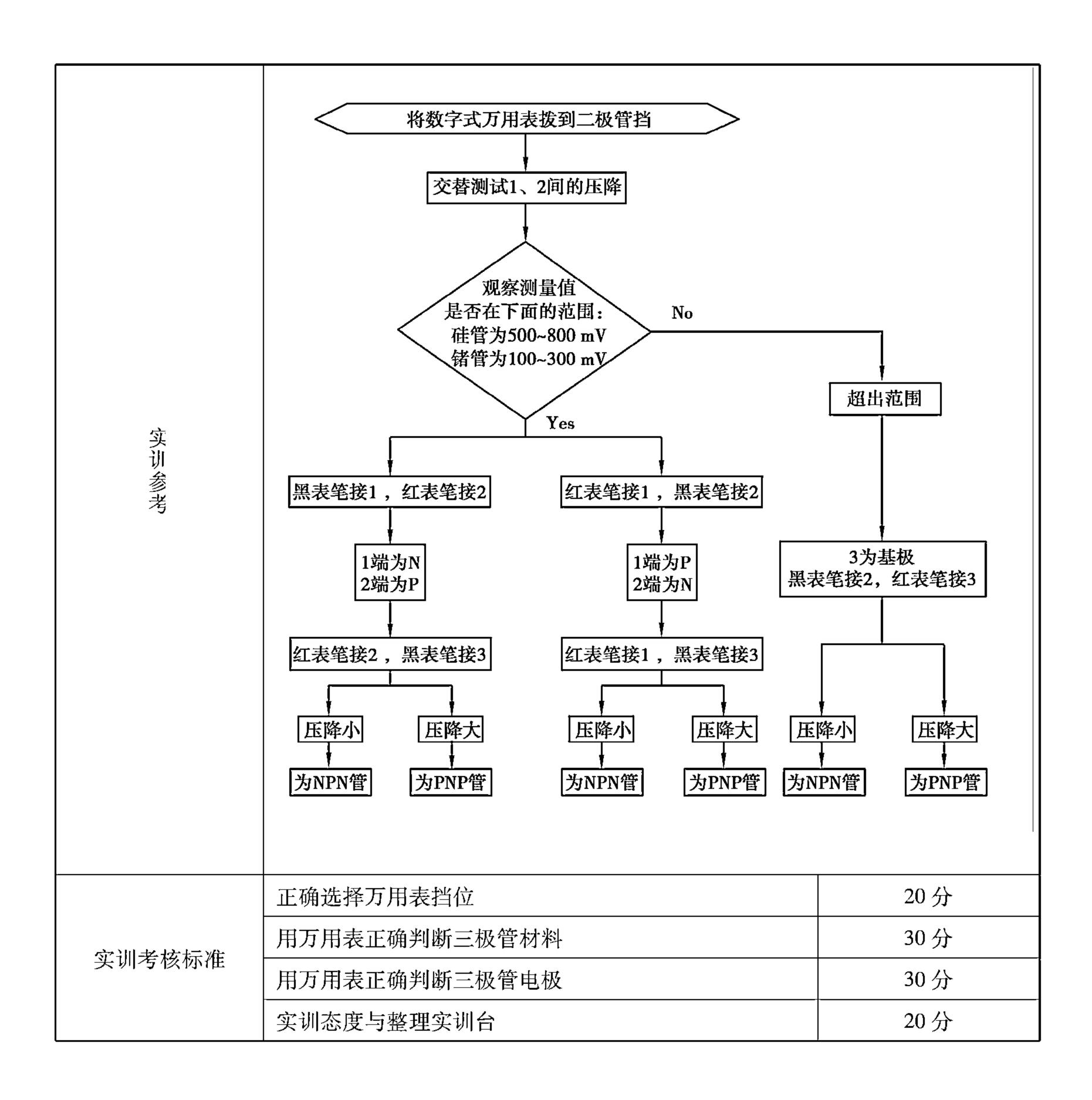
三极管的材料测试

测试二极管编号	1#	2#	3#	4#	5#
万用表红表笔接 1,黑表笔接 2,测 得电压					
万用表红表笔接 2, 黑表笔接 1, 测 得电压					
结论(说明三极管的材料类型)					

注意:如果在测试时,三极管3个极间电阻或压降均很大或均很小,则说明三极管已损坏或性能变坏。

2.三极管类型的判别

只要判断出三极管基极对应的区是 P 区还是 N 区,就可判断三极管的类型。要测试的三极管如下图所示,"1""2""3"表示三极管的 3 个极,下面将详述判断步骤。



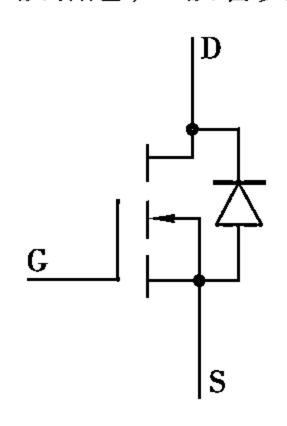
实训项目			
实训人员		实训时间	
实训过程记录			
实训小结	(对知识的运用、实训过程、实训结果等)	等进行自我评价,分为	析失误原因以及改进措施等)
实训建议			
实训考核	(含知识考核、纪律评价、实训过程设施。	平价、实训结果评价	实训教师:

实训项目十五 识别与检测场效应管

实训教师		实训学时	2			
实训目的	掌握场效应管的符了解场效应管的主场效应管的检测。	•				
实训 条件	计算机维修机房;每个工作台万用表一个;场效应管若干。					
实训分组情况	两人一组					
实 训 内 容	(1)观察普通场效应管;(2)用万用表检测并判断场效应管的好坏;(3)完成实训报告。					
实训流程图 (实训步骤)	(3)完成实训报告。 开始 观察主板上的场效应管 初步判断场效应管种类 用万用表检测判断场效应管的极性 用万用表检测验证场效应管的好坏 完成实训报告并整理实训台 结束					
实训参考	一种电压控制器件,是于其内部构成的不同	、N 型半导体形成的具是用输入电压的变化来,场效应管可分成结型	有特殊导电特性的半导体器件,它是 控制输出电流变化的半导体器件,由 型和绝缘栅型场效应管。在电路图中 主板中常用增强型 N 沟道绝缘栅型场			

二、增强型N沟道绝缘栅型场效应管三极的判断方法

主板用绝缘栅型场管因制作工艺的原因,其内部的 D、S 之间都有一个寄生二极管,且二极管的正极与 S 极相连,二极管负极与 D 极相连,如下图所示。



三、极性的判断方法(数字万用表)

第一步:选择二极管挡位。

第二步:短接场效应管的三极进行放电处理。

第三步:用红、黑表笔测试任意两极的正、反导通性,以测试到有一组显示较小值为止(显示为几百欧姆)(测一次放一次电),此时红表笔接的极为 S 极,黑表笔接的极为 D 极,另一极为 G 极。

第四步:黑表笔接 S 极,红表笔触一下 G 极,再用红表笔接 D 极,如果此时通(显示 000),则此管为 N 沟道(如果红表笔接 D 极,黑表笔触一下 G 极,再用黑表笔接 S 极,如果通则此管为 P 沟道)。

四、三极管的材料测试

测试二极管编号	1#	2#	3#	4#	5#
万用表红表笔接 1,黑表笔接 2,测 得电压					
万用表红表笔接 2,黑表笔接 1,测 得电压					
结论(说明三极管的材料类型)					

注意:如果在测试时,三极管3个极间电阻或压降均很大或均很小,则表示三极管已损坏或性能变坏。

实训考核标准	正确选择万用表挡位	20 分
	用万用表正确判断场效应管栅极	30 分
	用万用表正确判断场效应管好坏	30 分
	实训态度与整理实训台	20 分

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	等进行自我评价,分为	折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、实训过程设施。	平价、实训结果评价	实训教师:

实训项目十六 代换损坏三极管与场效应管

实训教师		实训学时	2			
实训目的	● 损坏三极管的判断;● 损坏场效应管的判断;● 损坏三极管及场效应管的代换。					
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和热风焊台各一;●每个工作台维修主板一块。					
实训分组情况	两人一组					
实训内容	(1)观察三极管与场效应管; (2)用万用表检测并判断三极管与场效应管好坏; (3)损坏的三极管与场效应管的代换; (4)完成实训报告。					
实训流程图 (实训步骤)		双察主板上的三板 双察主板上的场效	放应管 一			

实训参考	场效应管好坏的判断方法 第一步:万用表选择二极管挡位。 第二步:对短接场管的三极进行放电处理。 第三步:用红、黑表笔分别接场管任意两极(测一次放一次电),如果出现导通情况(显示 000),则表明此场管已击穿损坏(一般场效应管击穿有三极击穿和D、S 击穿)。			
	正确选择万用表挡位	20 分		
マランコーナンナニ Vite	用万用表正确判断场效应管栅极	30 分		
实训考核标准 	用万用表正确判断场效应管好坏	30 分		
	实训态度与整理实训台	20 分		

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	等进行自我评价,分析	所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、实训过程设施。	平价、实训结果评价	等)

一灣 總元 主板常见故障

实训项目十七 开机电路故障(选做)

实训教师		实训学时	4			
实训目的	●了解开机电路的工作原理;●熟悉开机电路的检测流程;●主板未通电的检修。					
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和热风焊台各一;◆每个工作台维修主板一块。					
实训分组情况	两人一组					
实训 内容	(1)了解主板开机电路的工作流程; (2)连接计算机电源并检测开机电压; (3)主板不通电状况检测及处理; (4)完成实训报告。					
实训流程图 (实训步骤)	①了解主板开机电路原理并掌握主板电源各接口颜色及对应电压标准; ②掌握给主板供电的方式; ③按照流程检测未供电主板各检测点电压; ④判断故障并处理。					
实训参考	(待机电压)。南桥或都是瞬间低电平有效的低电平,南桥开机舱	者子子(电源开关) (R"开关之前,主机上 I/O 芯片内部集成了 (除 83627 系列 I/O) 电发电路工作后输出持 低电平。一些厂家的				

第一种:两针短接后为低电平。

第二种:两针短接后都为低电平。

第三种:两针短接后都为高电平。

三、开机电路检修流程

①检查"PWR"开关处是否有 3.3 V 左右的高电平(检查开关到紫线之间的 线路)。

②按下"PWR"开关时测量是否有瞬间低电平触发南桥或 I/O。

③检查绿线到南桥或 I/O 之间的线路。

故障现象:开机后通一下电,马上断电按"PWR"无反应,这种现象称为电源保护,多为黄、红线短路,需用断路法逐个断开与短路电压相关的元件。

四、主板不通电的检修流程

- ①检查主板电源接口,红线或黄线是否有短路现象。
- ②检查 CMOS 电池是否有电,其电压一般不低于 2.6 V。
- ③检查 CMOS 跳线是否没跳或跳反。
- ④检查实时晶振是否起振(检测压差、检查 CMOS 电池或紫线到跳线之间的电路,检查南桥待机电压)。
 - ⑤检修开机电路。
- ⑥检查南桥的待机电压(检测周边电容、背面的粗线、旁边的大阻值电阻,如果不正常则检查从南桥到紫线间的线路,如稳压器、二极管、场管)。
- ⑦更换 I/O 或南桥(需要运用 BGA 返修台,根据情况由实训指导老师决定)。

五、易坏元器件

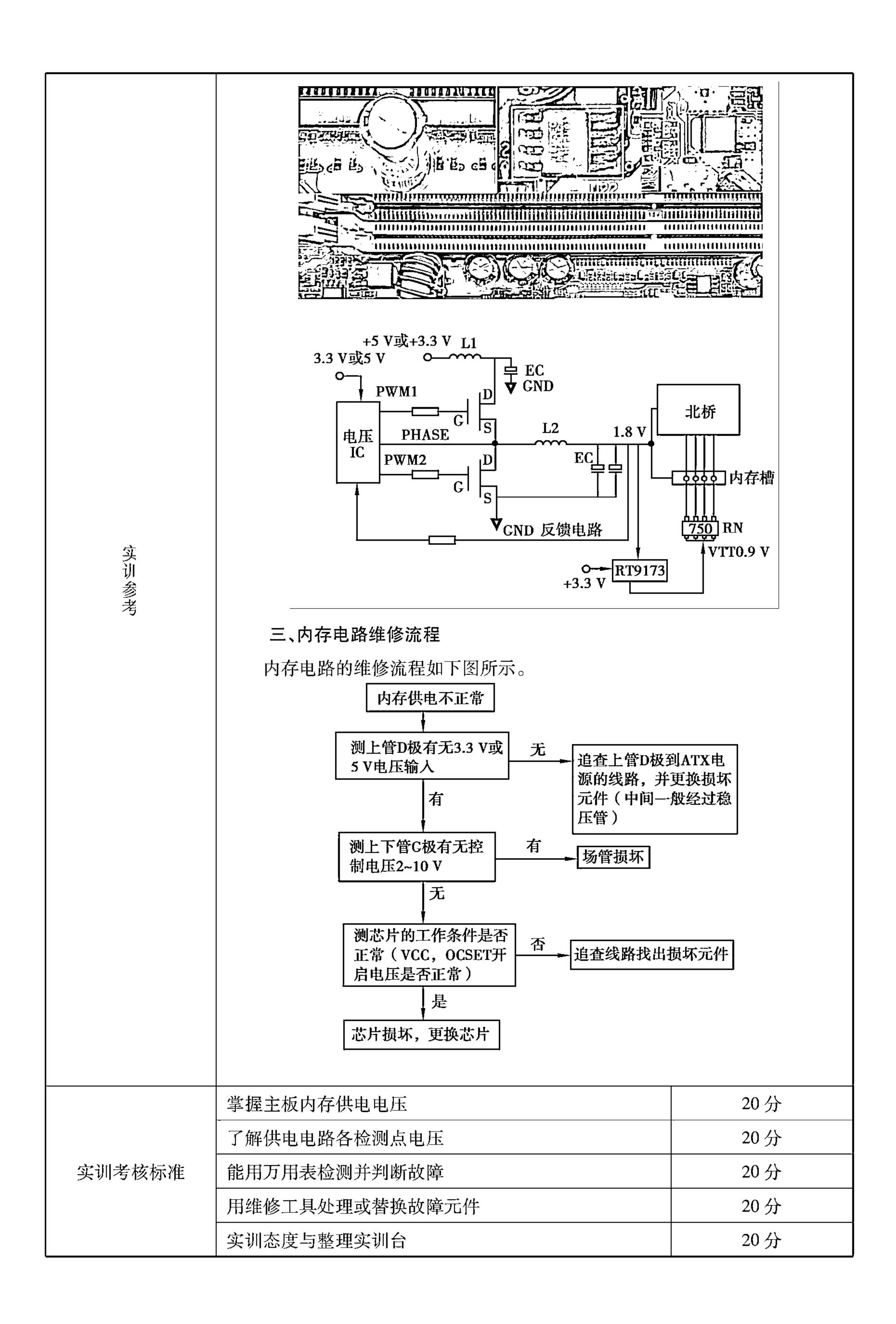
易坏元器件有:三极管、稳压器、门电路,部分主板不加假负载或 CPU 不通电;部分主板不加 CPU 风扇不通电;部分主板不加显卡不通电。

	掌握主板供电各接口色线及电压值	20 分	
	了解供电电路各检测点电压	20 分	
实训考核标准	能用万用表检测并判断故障	20 分	
	用维修工具处理或替换故障元件	20 分	
	实训态度与整理实训台	20 分	

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	等进行自我评价,分析	r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、实训过程记		等) 实训教师:

实训项目十八 内存电路故障(选做)

实训教师		实训学时	4		
实训 目的	●认识主板内存电路;●了解内存电路的供电原理;●学习检测维修内存电路。				
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和热风焊台各一个;每个工作台维修主板一块。				
实训分组情况	两人一组				
实训内容	(1)了解主板内存电路的供电原理; (2)连接计算机电源并检测开机电压; (3)主板不通电状况检测及处理; (4)完成实训报告。				
实训流程图 (实训步骤)	①了解主板内存供电电路原理; ②掌握主供电电压 DDRVSM 和内存数据传输电压 DDRVTT; ③按照流程检测内存供电电路各检测点电压; ④判断故障并处理。				
实训参考	一、内存电路 主板常见内存插槽现为 DDR2 和 DDR3 插槽,不同的内存插槽的工作电压 有所不同,DDR2 内存需要 1.8 V,DDR3 内存需要 1.5 V,在内存插槽旁有专门的 供电电路为内存供电。 内存电路有两个供电电压,一个是主供电电压 DDVSM,一个是内存数据传输电压 DDVTT。 ——————————————————————————————————				



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	等进行自我评价,分析	所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、实训过程设施。	平价、实训结果评价	等) 实训教师:

参考文献

- [1] 流耘.电子元器件识别与检测一点通[M].北京:电子工业出版社,2011.
- [2] 樊忠良.计算机硬件检测维修[M].重庆:重庆大学出版社,2013.
- [3] 张军.主板维修完全学习手册[M].北京:中国科学出版集团,2010.
- [4] 张军.主板维修从入门到精通[M].北京:中国科学出版集团,2009.