

电工彩虹桥



◎ 请剪开贴膜，取出卡片

登录官方网站: www.chinadse.org

TAO TAO
面值: 50元

学习卡

数码维修工程师?

课程培训 考核认证 工程实训 职业资格

+权威资格认证 +专业教学辅导 +全面技术服务...

- ◆ 网络远程培训
- ◆ 教学资料下载
- ◆ 最新资讯阅读
- ◆ 技术问题交流
- ◆ 资格考核认证
- ◆ 职业规划指导

电子工业出版社

数码维修工程师鉴定指导中心

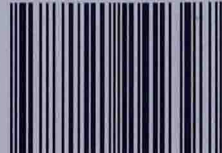


官方微信平台



电子信息出版分社微博
<http://weibo.com/etpublis...>

ISBN 978-7-121-24239-7



9 787121 242397 >

定价: 59.00元
(含学习卡1张)



责任编辑: 富 军
责任美编: 孙焱津

电工彩虹桥

全彩图解电子技术与技能

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

韩雪涛 主编

吴 瑛 韩广兴 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书根据电子领域的实际岗位需求作为编写目标,从岗位就业的实际需求出发,对电子技术的特点和技能应用进行归纳与整理,按照读者的学习习惯和技能特点,将电子技术与技能划分成7个模块。主要内容包括常用电子仪器仪表的功能与应用、电子部件的功能特点与检测应用、信号的特点与测量、电子产品实用电路的应用与检测调试、电热产品的电路特点与检修、电动产品的电路特点与检修、视听产品的电路特点与检修。书中所选知识和技能均来源于实际工作,能够确保学习的实际效果。

本书可作为电子电工专业技能培训的辅导教材,也可作为各职业技术学院电子电工专业的实训教材,同时也适合从事电子电工行业生产、调试、维修的技术人员和业余爱好者阅读。

全彩图解演绎电子技术与技能……

精要分析突破技术难点……

真实案例丰富实战经验……

注:为了更好地满足读者的需求,达到最佳的学习效果,本书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持。除可获得免费的专业技术咨询外,每本图书都附赠一张远程学习卡,读者可凭借此卡登录数码维修工程师鉴定指导中心的官方网站(www.chinadse.org)获得技术服务和技术交流。读者通过学习与实践还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证,可获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题,可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心
网址: <http://www.chinadse.org>
联系电话: 022-83718162/83715667/13114807267
E-mail: chinadse@163.com
地址: 天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401
邮编: 300384

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

全彩图解电子技术与技能/韩雪涛主编. —北京:电子工业出版社,2014.10
(电工彩虹桥)

ISBN 978-7-121-24239-7

I. ①全… II. ①韩… III. ①电子技术—图解 IV. ①TN-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第203833号

责任编辑:富军

印刷:北京千鹤印刷有限公司

装订:北京千鹤印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社
北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开本: 787×1092 1/16 印张: 15.75 字数: 403.2千字

版次: 2014年10月第1版

印次: 2014年10月第1次印刷

印数: 3000册 定价: 59.00元(含学习卡1张)

凡所购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888

编委会

主 编 韩雪涛

副主编 吴 瑛 韩广兴

编 委 张丽梅 马 楠 宋永欣 梁 明

宋明芳 孙 涛 张湘萍 吴 玮

高瑞征 周 洋 吴鹏飞 吴惠英

韩雪冬 庞明齐 王 斌 马 来

孙继雄

前言

电子产品的智能化程度越来越高,其电路的种类和结构也越来越复杂,电子产品生产、装配、调试与维修领域都需要具备专业技能的电子从业技术人员给电子领域提供了广阔的就业空间。越来越多的人开始涉足电子领域,许多电子从业者也急切关注电子技术的更新,尤其是新产品、新器件、新技术及新技能的应用。

为了满足市场的需求和广大读者的需要,我们编写了“全彩图解电子技术与技能”实用技能培训图书。本书从电子领域从业岗位的实际需求出发,对当前电子行业的就业岗位需求及从业技能标准进行了细致的调研,收集了大量的实用电子技术资料和经典工作案例,采用“学习”与“训练”相结合的教授模式,对当前电子生产、调试、维修行业的重要知识和技能进行全新的讲解和演示。

为了更好地满足读者的需求,我们在内容的编排上突出实用性和时效性,注重技术与技能的融合。根据电子技术与技能的特点,由浅入深,由易到难安排培训内容,选用实际工作中的经典案例进行技能引导。本着技术为技能服务的思想,强调过程,着眼细节,强化技能的培养和锻炼,力求让读者能够在很短的时间内,不仅获得电子技术方面实用知识和实操技能的提升,同时也能够丰富自己的实战经验,为实际工作打好基础。

本书的最大特点是“全彩”与“图解”的完美结合。

“全彩”不仅仅是在印刷方式上由黑白变为彩色,更重要的意义是将电子产品生产、调试与维修工作中的情景和状态“真实还原”。本书将各种电子电路知识、电子电路测量技术及产品检测维修技能通过工作中真实的案例“还原”或“再现”,尽可能突出每一个重点和细节,依托丰富的色彩让读者感知电子技术的主要知识和技能特点,将被动的学习变为主动的感受,充分调动读者的感知器官,实现全新的学习体验效果。

“图解”也不单单是几张插图这么简单,而是依据多媒体的制作特点,将烦琐冗长的文字描述变成生动形象的线框图、结构图、示意图等多种图解演示形式,用“图解演示”取代“文字叙述”,将“读字”的学习习惯变为“看图”,让电子领域从业中的重要技能变成一个个的图解演示操作案例,在最短的时间内让读者明白并掌握知识技能。

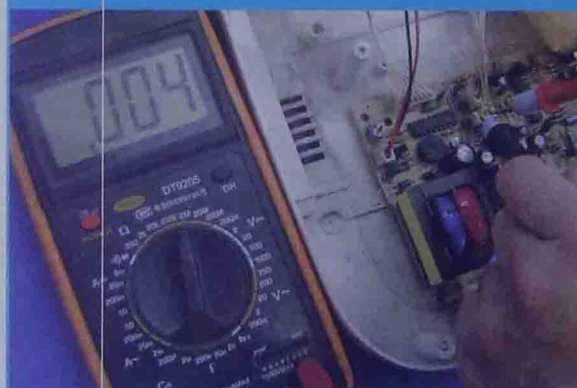
本书由数码维修工程师鉴定指导中心联合多家专业维修机构,组织众多高级维修技师、一线教师 and 多媒体技术工程师组成的专业制作团队编写,特聘国家电子电工行业资深专家韩广兴教授担任指导。书中所有的内容及维修资料均来源于实际工作,确保图书的实用性和权威性。

接下来,赶快翻开书!

体验一次非凡的学习历程吧……

全彩

图解



电子技术

学习卡的使用说明

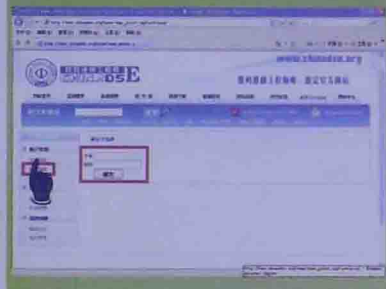
您好，欢迎使用学习卡，首次登录数码维修工程师鉴定指导中心官方网站，请按以下步骤注册并使用学习卡。



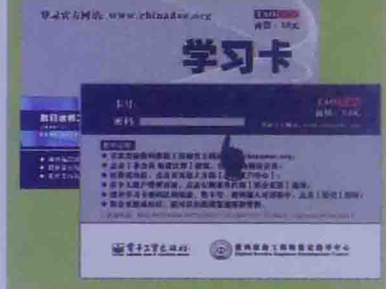
① 打开计算机上的互联网浏览器，在地址栏内输入网址“www.chinadse.org”，回车，等待进入网站。



⑤ 单击左侧账户管理菜单中的“积分充值”选项，页面会显示“积分卡充值”对话框。



⑥ 学习卡背面可看到卡号、密码区和使用说明，将密码区的银漆刮开，即可看到本卡的密码。



② 网站打开后，在首页右侧可找到“非会员免费注册”，单击“免费注册”按钮，进入相关注册界面（若用户先前已注册成为会员，则可直接单击“会员立即登录”按钮登录）。



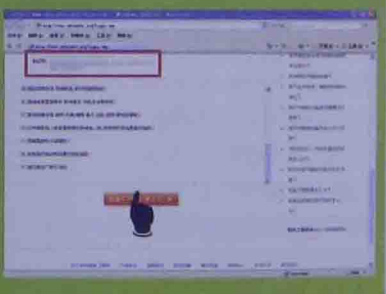
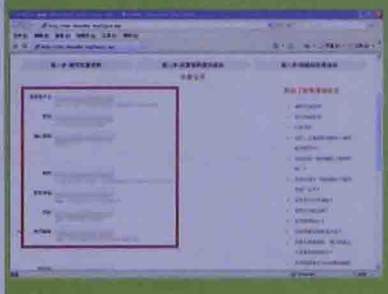
④ 注册或登录成功后，页面会返回首页，在首页最上方会显示欢迎语和用户的账户名，单击“个人账户中心”，进入个人账户管理页面。



⑦ 将学习卡上的卡号、密码填写到对话框中，单击“提交”按钮。



③ 页面将转到会员注册界面，用户需输入用户名、昵称、密码、邮箱等信息，将空缺项填写完毕后，认真阅读会员注册协议，并单击“同意协议、进入下一步”按钮，至此，会员注册成功。



⑧ 充值成功后，可看到用户积分变为“50”，这时便可进行在线学习和资源下载等操作。提醒：多张充值卡可以在同一账户中多次充值。





第1部分

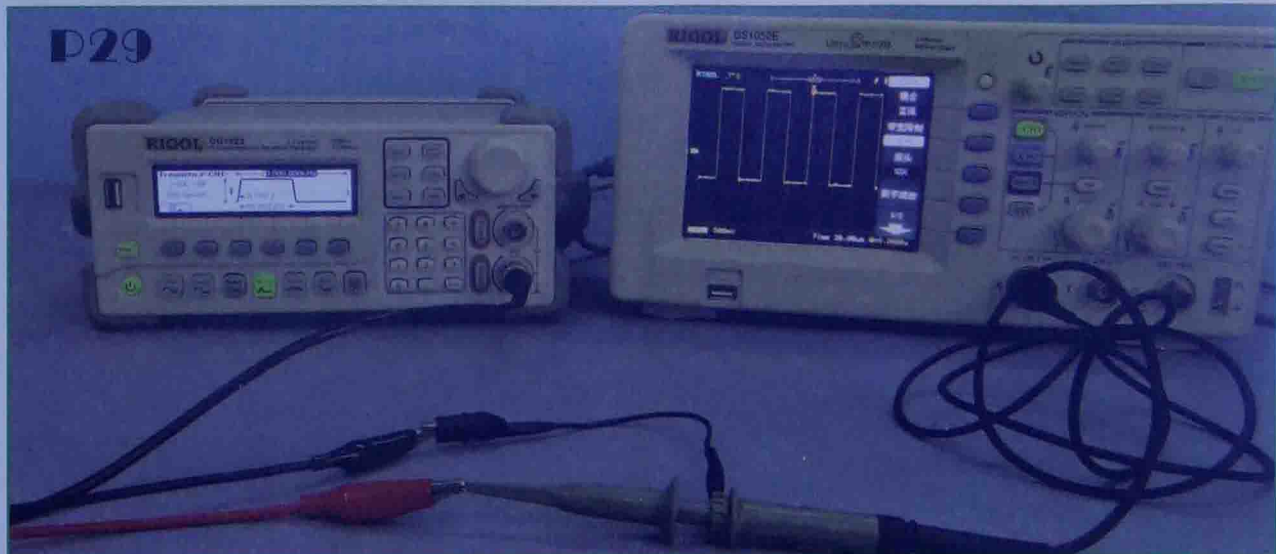
常用电子仪器仪表的功能与应用

- 1.1 万用表的功能与应用 (P2-P16)
 - 1.1.1 万用表的功能特点 (P2-P15)
 - 1.1.2 万用表的操作与应用 (P16)
- 1.2 示波器的功能与应用 (P17-P24)
 - 1.2.1 示波器的功能特点 (P17-P23)
 - 1.2.2 示波器的操作与应用 (P24)
- 1.3 信号发生器的功能与应用 (P25-P29)
 - 1.3.1 信号发生器的功能特点 (P25-P28)
 - 1.3.2 信号发生器的操作与应用 (P29)
- 1.4 频率计数器的功能与应用 (P30-P33)
 - 1.4.1 频率计数器的功能特点 (P30-P33)
 - 1.4.2 频率计数器的操作与应用 (P33)
- 1.5 频谱分析仪的功能与应用 (P34-P37)
 - 1.5.1 频谱分析仪的功能特点 (P34-P37)
 - 1.5.2 频谱分析仪的操作与应用 (P37)
- 1.6 数字频率特性测试仪的功能与应用 (P38-P42)
 - 1.6.1 数字频率特性测试仪的功能特点 (P38-P41)
 - 1.6.2 数字频率特性测试仪的操作与应用 (P42)

第2部分

电子部件的功能特点与检测应用

- 2.1 开关部件的功能特点与检测 (P44-P47)
 - 2.1.1 开关部件的功能特点 (P44-P46)
 - 2.1.2 开关部件的检测 (P47)
- 2.2 传感器的功能特点与检测 (P48-P60)
 - 2.2.1 传感器的功能特点 (P48-P52)
 - 2.2.2 传感器的检测 (P53-P60)

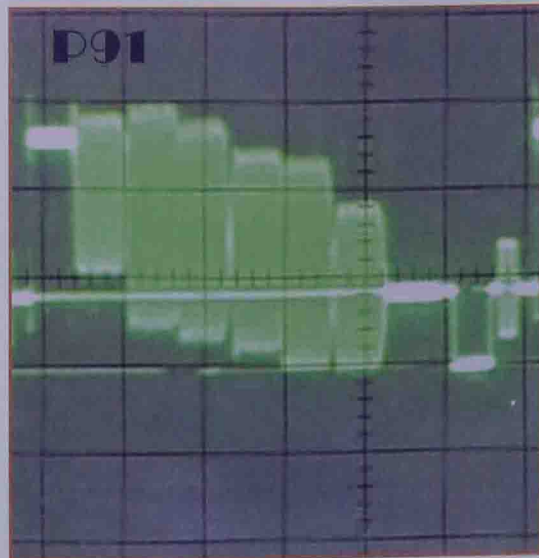
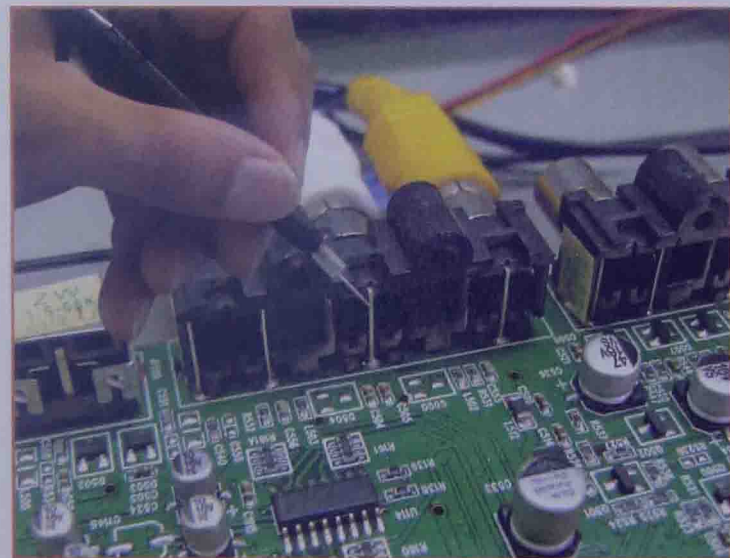
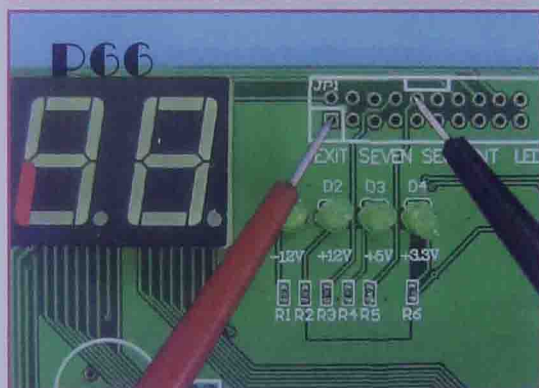


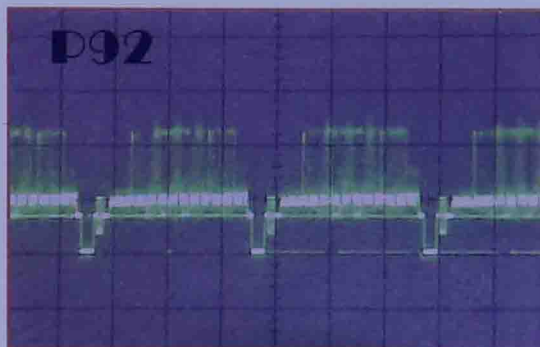
- 2.3 电声器件的功能特点与检测 (P61-P64)
 - 2.3.1 电声器件的功能特点 (P61-P62)
 - 2.3.2 电声器件的检测 (P63-P64)
- 2.4 显示器件的功能特点与检测 (P65-P66)
 - 2.4.1 显示器件的功能特点 (P65)
 - 2.4.2 显示器件的检测 (P66)
- 2.5 电池和电源部件的功能特点与检测 (P67-P71)
 - 2.5.1 电池和电源部件的功能特点 (P67-P69)
 - 2.5.2 电池和电源部件的检测 (P70-P71)
- 2.6 变压器的功能特点与检测 (P72-P77)
 - 2.6.1 变压器的功能特点 (P72-P73)
 - 2.6.2 变压器的检测 (P74-P77)
- 2.7 散热部件的功能特点与检测 (P78-P79)
 - 2.7.1 散热部件的功能特点 (P78)
 - 2.7.2 散热部件的检测 (P79)
- 2.8 接插件的功能特点与检测 (P80)
 - 2.8.1 接插件的功能特点 (P80)
 - 2.8.2 接插件的检测方法 (P80)

第3部分

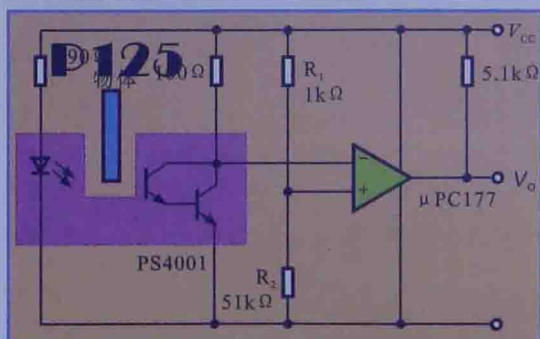
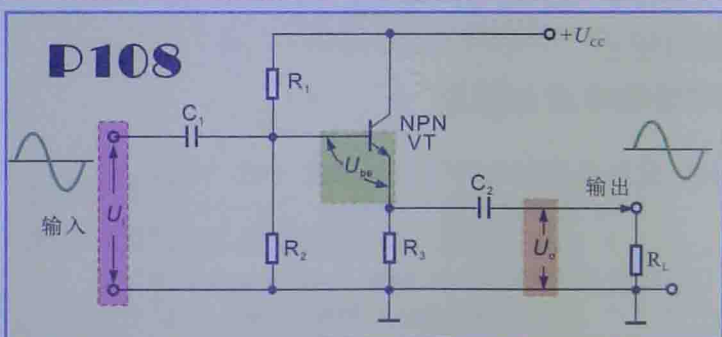
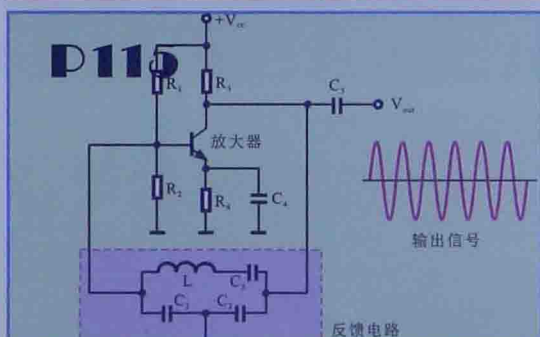
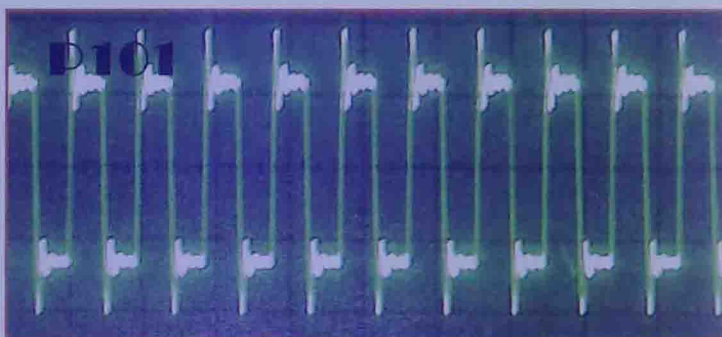
信号的特点与测量

- 3.1 交流正弦信号的特点与测量 (P82-P85)
 - 3.1.1 交流正弦信号的特点 (P82-P83)
 - 3.1.2 交流正弦信号的测量 (P84-P85)
- 3.2 音频信号的特点与测量 (P86-P90)
 - 3.2.1 音频信号的特点 (P86-P88)
 - 3.2.2 音频信号的测量 (P89-P90)
- 3.3 视频信号的特点与测量 (P91-P95)
 - 3.3.1 视频信号的特点 (P91-P92)
 - 3.3.2 视频信号的测量 (P93-P95)





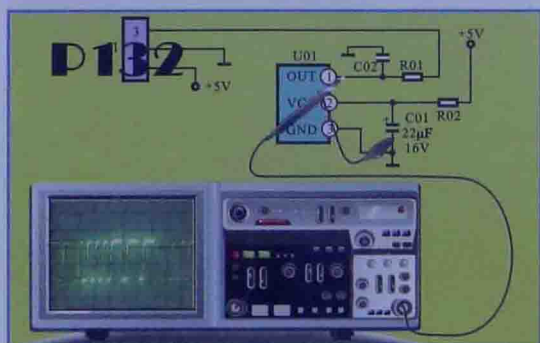
- 3.4 脉冲信号的特点与测量 (P96-P99)
 - 3.4.1 脉冲信号的特点 (P96-P97)
 - 3.4.2 脉冲信号的测量 (P98-P99)
- 3.5 数字信号的特点与测量 (P100-P101)
 - 3.5.1 数字信号的特点 (P100)
 - 3.5.2 数字信号的测量 (P101)
- 3.6 高频信号的特点与测量 (P102-P104)
 - 3.6.1 高频信号的特点 (P102)
 - 3.6.2 高频信号的测量 (P103-P104)



第4部分

电子产品实用电路的应用与检测调试

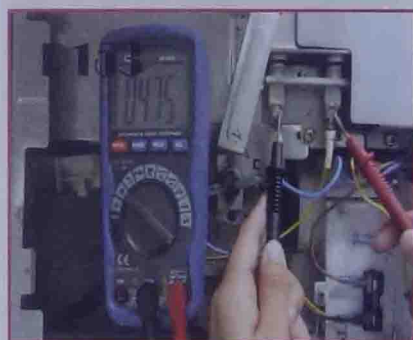
- 4.1 放大电路的应用与检测调试 (P106-P113)
 - 4.1.1 放大电路的特点与应用 (P106-P110)
 - 4.1.2 放大电路的检测调试 (P111-P113)
- 4.2 振荡电路的应用与检测调试 (P114-P117)
 - 4.2.1 振荡电路的特点与应用 (P114-P116)
 - 4.2.2 振荡电路的检测调试 (P117)
- 4.3 电源电路的应用与检测调试 (P118-P122)
 - 4.3.1 电源电路的特点与应用 (P118-P120)
 - 4.3.2 电源电路的检测调试 (P121-P122)
- 4.4 变换电路的应用与检测调试 (P123-P128)
 - 4.4.1 变换电路的特点与应用 (P123-P125)
 - 4.4.2 变换电路的检测调试 (P126-P128)
- 4.5 遥控发射和接收电路的应用与检测调试 (P129-P132)
 - 4.5.1 遥控发射和接收电路的特点与应用 (P129-P130)
 - 4.5.2 遥控发射和接收电路的检测调试 (P131-P132)



第5部分

电热产品的电路特点与检修

- 5.1 电吹风机的电路特点与检修 (P134-P139)
 - 5.1.1 电吹风机的电路结构和工作原理 (P134-P135)
 - 5.1.2 电吹风机的典型检修案例 (P136-P139)
- 5.2 电饭煲的电路特点与检修 (P140-P145)
 - 5.2.1 电饭煲的电路结构和工作原理 (P140-P141)
 - 5.2.2 电饭煲的典型检修案例 (P142-P145)
- 5.3 微波炉的电路特点与检修 (P146-P160)
 - 5.3.1 微波炉的电路结构和工作原理 (P146-P148)
 - 5.3.2 微波炉的典型检修案例 (P149-P160)
- 5.4 电磁炉的电路特点与检修 (P161-P176)
 - 5.4.1 电磁炉的电路结构和工作原理 (P161-P165)
 - 5.4.2 电磁炉的典型检修案例 (P166-P176)



第6部分

电动产品的电路特点与检修

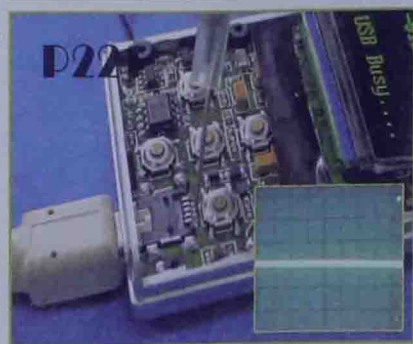
- 6.1 电风扇的电路特点与检修 (P178-P183)
 - 6.1.1 电风扇的电路结构和工作原理 (P178-P179)
 - 6.1.2 电风扇的典型检修案例 (P180-P183)
- 6.2 吸尘器的电路特点与检修 (P184-P190)
 - 6.2.1 吸尘器的电路结构和工作原理 (P184-P185)
 - 6.2.2 吸尘器的典型检修案例 (P186-P190)
- 6.3 洗衣机的电路特点与检修 (P191-P206)
 - 6.3.1 洗衣机的电路结构和工作原理 (P191-P193)
 - 6.3.2 洗衣机的典型检修案例 (P194-P206)



第7部分

视听产品的电路特点与检修

- 7.1 收音机的电路特点与检修 (P208-P212)
 - 7.1.1 收音机的电路结构和工作原理 (P208-P210)
 - 7.1.2 收音机的典型检修案例 (P211-P212)
- 7.2 小型数码音频播放器的电路特点与检修 (P213-P221)
 - 7.2.1 小型数码音频播放器的电路结构和工作原理 (P213-P214)
 - 7.2.2 小型数码音频播放器的典型检修案例 (P215-P221)
- 7.3 数码音响的电路特点与检修 (P222-P230)
 - 7.3.1 数码音响的电路结构和工作原理 (P222-P223)
 - 7.3.2 数码音响的典型检修案例 (P224-P230)
- 7.4 数字平板电视机的电路特点与检修 (P231-P241)
 - 7.4.1 数字平板电视机的电路结构和工作原理 (P231-P234)
 - 7.4.2 数字平板电视机的典型检修案例 (P235-P241)





第 1 部分

常用电子仪器仪表的功能与应用

1.1 万用表的功能与应用



万用表是电子产品生产、调试、维修等领域中应用最多的便携式仪器仪表之一，功能强大、操作简单、用途广泛。



1.1.1 万用表的功能特点

万用表的功能有很多，可以实现对电流、电压、电阻、电容量、电感量的测量。一些功能强大的万用表还设有其他扩展功能，如可对温度、频率、晶体管放大倍数等参量的测量。万用表的种类繁多多样，在电子技术领域，常用的万用表主要有指针万用表和数字万用表两大类。

1 指针万用表

指针万用表是一种模拟万用表，是利用一只灵敏的磁电式直流电流表（微安表）作为表头，通过表盘下面的功能旋钮设置不同的测量项目和挡位，并根据表盘指针指示的角度显示测量的结果。其最大的特点就是能够直观地检测出电流、电压等参数的变化过程和变化方向，如图1-1所示。



【图1-1 指针万用表】

表盘（刻度盘）位于指针万用表的最上方，由多条弧线构成，用于显示测量结果，由于指针万用表的功能很多，因此表盘上通常有许多刻度线和刻度值，如图1-2所示。

表盘（刻度盘）



指针万用表的表盘上面是由5条同心的弧线构成的，每一条刻度线上还标识出了与量程选择旋钮相对应的刻度值。

表盘各刻度的功能

电阻 (Ω) 刻度

电阻刻度位于表盘的最上面，右侧标有“ Ω ”标识，仔细观察不难发现，电阻刻度呈指数分布，从右到左，由疏到密。刻度值最右侧为0，最左侧为无穷大。

交/直流电压刻度 (\underline{V})

交/直流电压刻度位于刻度盘的第二条线，左侧标识为“ \underline{V} ”，表示这条线是测量交流电压和直流电压时所要读取的刻度，0位在左侧，在这条刻度盘的下方有三排刻度值与刻度相对应。

直流电流刻度 (mA)

直流电流刻度与交/直流电压共用一条刻度线，右侧标识为“mA”，表示这条线是测量直流电流时所要读取的刻度，0位在左侧。

晶体三极管放大倍数 (hFE) 刻度

晶体三极管刻度位于刻度盘的第四条线，右侧标有“hFE”，0位在刻度盘的左侧。

电容 (μF) 刻度

电容 (μF) 刻度位于刻度盘的第五条线，左侧标有“C (μF) 50 Hz”的标识，表示检测电容时，需要使用50Hz交流信号进行检测，其中，“(μF)”表示电容的单位为 μF 。

电感 (LH) 刻度

电感 (H) 刻度位于刻度盘的第六条线，右侧标有“L (H) 50 Hz”的标识，表示检测电感时，需要使用50Hz交流信号进行检测，其中，“(H)”表示电感的单位为H。

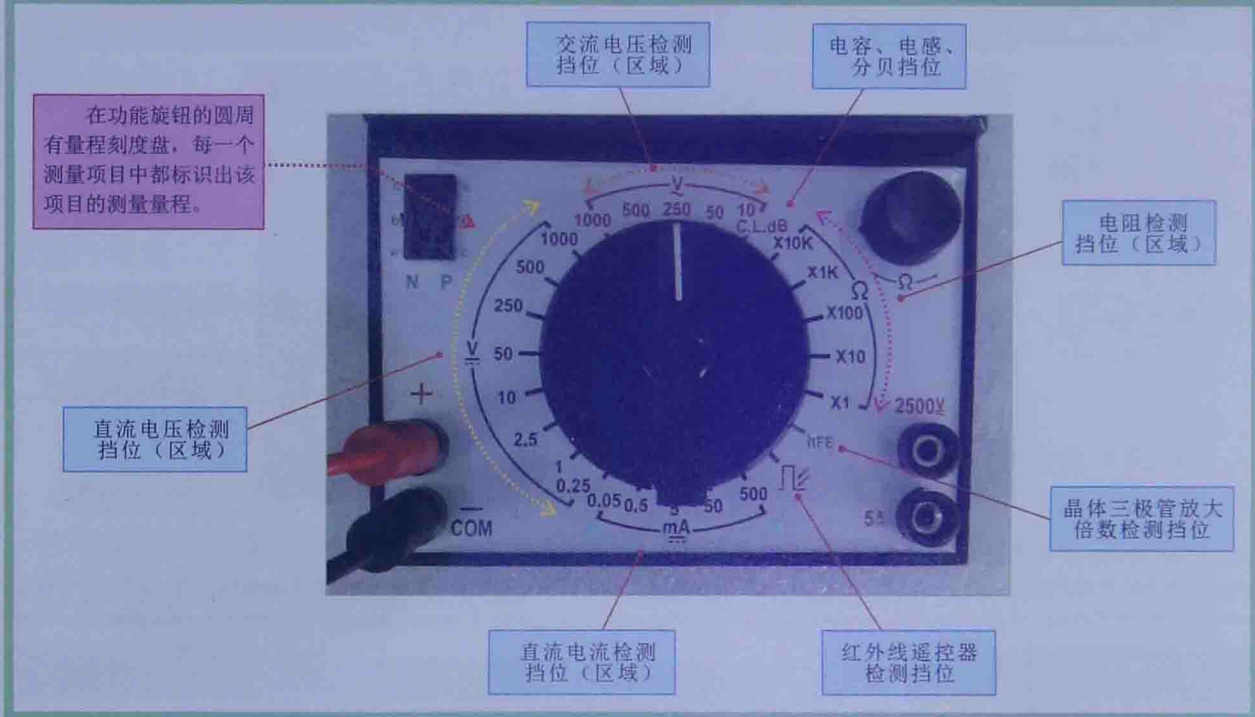
分贝数 (dB) 刻度

分贝数刻度位于表盘最下面的第七条线，两侧都标有“dB”，刻度线两端的“-10”和“+22”表示量程范围，主要用于测量放大器的增益或衰减。

【图1-2 表盘（刻度盘）】

功能旋钮位于指针万用表的主体位置（面板），在其四周标有测量功能及测量范围，通过旋转功能旋钮可选择不同的测量项目及测量挡位，如图1-3所示。

功能旋钮



功能旋钮各挡位的功能

交流电压检测的挡位（区域）（ \underline{V} ）

测量交流电压时选择该挡，根据被测的电压值，可调整的量程范围为“10V、50V、250V、500V、1000V”。

电容、电感、分贝检测区域

测量电容器的电容量；电感器的电感量和分贝值时选择该挡位。

电阻检测的挡位（区域）（ Ω ）

测量电阻值时选择该挡，根据被测的电阻值，可调整的量程范围为“ $\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$ 、 $\times 1k$ 、 $\times 10k$ ”。有些指针万用表的电阻检测区域中还有一挡位的标识为“ Ω ”（蜂鸣挡），主要用于检测二极管及线路的通、断。

晶体三极管放大倍数的检测挡位（区域）

在指针万用表的电阻检测区域中可以看到有一个hFE挡位，该挡位主要用于测量晶体三极管的放大倍数。

红外线遥控器检测挡位（ IR ）

该挡位主要用于检测红外线发射器，当功能旋转至该挡位时，使用红外线发射器的发射头垂直对准表盘中的红外线遥控器检测挡位，并按下遥控器的功能按键。如果红色发光二极管（GOOD）闪亮，表示该红外线发射器工作正常。

直流电流检测的挡位（区域）（ \underline{mA} ）

测量直流电流时选择该挡，根据被测的电流值，可调整的量程范围为“0.05 mA、0.5 mA、5 mA、50 mA、500 mA、5 A”。

直流电压检测的挡位（区域）（ \underline{V} ）

测量直流电压时选择该挡，根据被测的电压值，可调整的量程范围为“0.25V、1V、2.5V、10V、50V、250V、500V、1000V”。

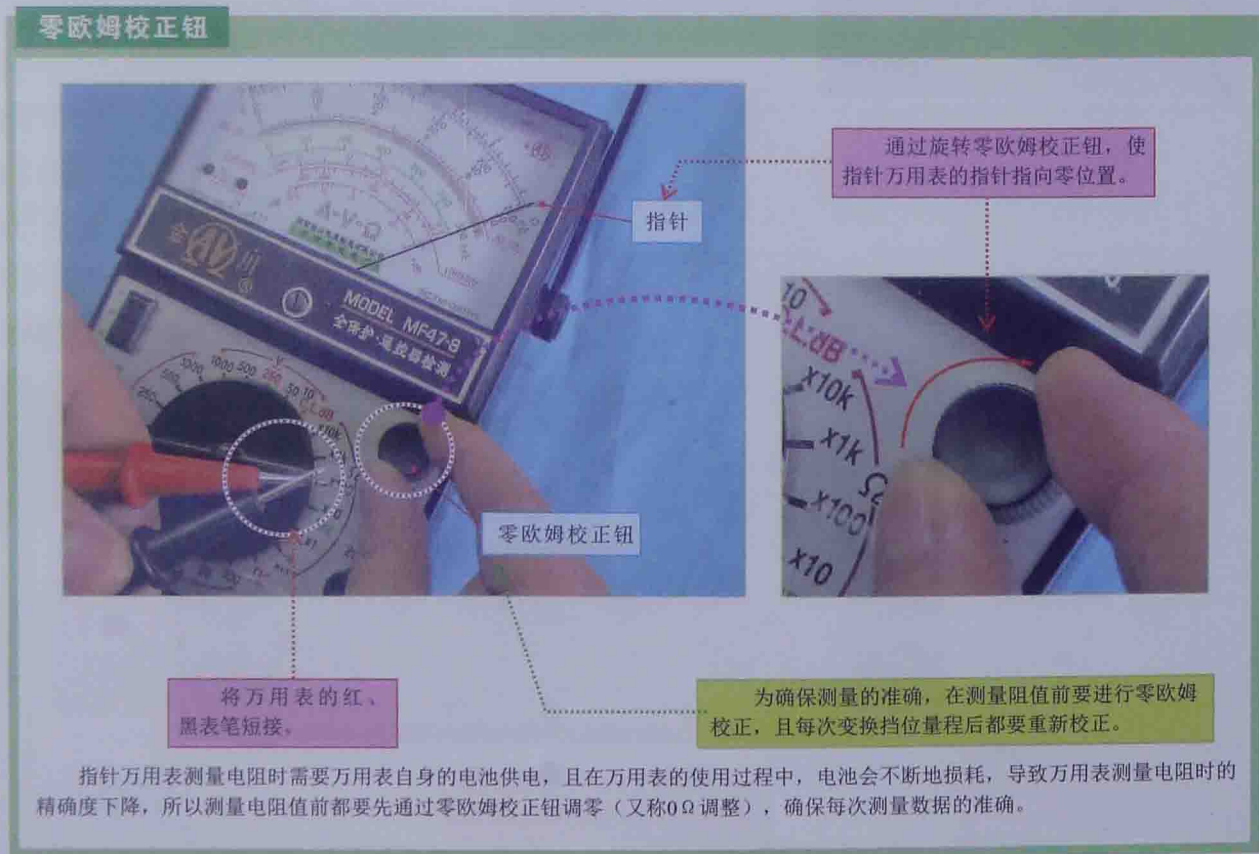
【图1-3 功能旋钮】

表头校正螺钉位于指针万用表表盘下方的中央位置，用于万用表的机械调零，如图1-4所示。



【图1-4 表头校正螺钉】

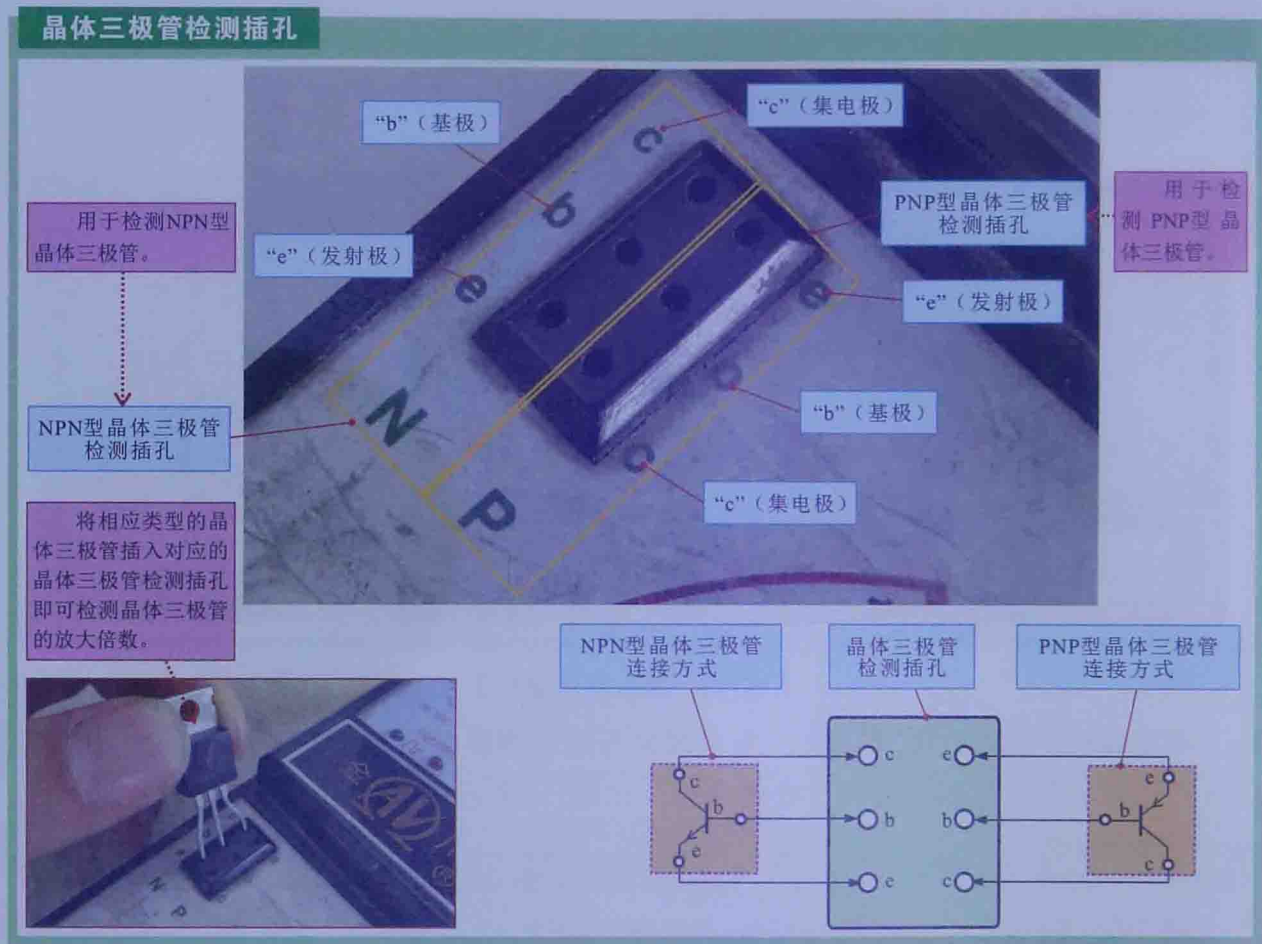
零欧姆校正钮位于表盘下方，用于调整万用表测量电阻时指针的基准0位，在使用指针万用表测量电阻前要进行零欧姆调整，如图1-5所示。



【图1-5 零欧姆校正钮】

指针万用表测量电阻时需要万用表自身的电池供电，且在万用表的使用过程中，电池会不断地损耗，导致万用表测量电阻时的精确度下降，所以测量电阻值前都要先通过零欧姆校正钮调零（又称0 Ω 调整），确保每次测量数据的准确。

晶体三极管检测插孔位于操作面板的右侧，是专门用来检测晶体三极管的放大倍数的，如图1-6所示。



【图1-6 晶体三极管检测插孔】

在指针万用表的操作面板下面通常有2~4个插孔，用来与表笔相连，万用表的每个插孔都用文字或符号标识，如图1-7所示。



【图1-7 表笔插孔】

指针万用表的表笔分别使用红色和黑色标识，主要用于待测电路、待测元器件与万用表之间的连接，如图1-8所示。



【图1-8 万用表表笔】

2 数字万用表

数字万用表又称数字多用表，采用先进的数字显示技术。测量时，通过功能旋钮设置不同的测量项目和挡位，通过液晶显示屏可直接将所测量的电压、电流、电阻等测量结果显示出来。其特点就是显示清晰、直观、读取准确，如图1-9所示。



【图1-9 数字万用表】