

零基础成长

电工装调技能 基础成长

零

- ◆ 数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
- ◆ 韩雪涛 主 编
- ◆ 韩广兴 吴 瑛 王新霞 副主编



赠送
学习卡

◎ 学习规划+专家提醒+

技能培训+热线咨询 = 【零基础成长】



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

零基础成长

电工装调技能零基础成长

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

韩雪涛 主 编

韩广兴 吴 瑛 王新霞 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书借助“图解”和“实录”的表现形式,将电工装调这项重要技能划分为电工装调中常用工具、仪表的使用方法,电工装调的实用技能训练,电子元器件的装调技能训练,电气部件的装调技能训练,家庭供电线路的装调技能训练,插座的装调技能训练,照明电器设备的装调技能训练,物业安防系统的装调技能训练、电动机控制系统的装调技能9个重点环节进行介绍,使得读者在整个学习过程更加系统、流畅,并在图解演示、案例训练演示的帮助下完成对电工装调技能的迅速掌握。

本书可作为专业技能考核认证的培训教材,也可作为各职业技术学院的实训教材,同时也适合从事和希望从事电子电气从业技术人员、业余爱好者阅读。

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

电工装调技能零基础成长/韩雪涛主编. —北京:电子工业出版社,2011.8

(零基础成长)

ISBN 978-7-121-14262-8

I. ①电… II. ①韩… III. ①电工-安装 ②电工-调试方法 IV. ①TM05

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第156095号

策划编辑:富 军

责任编辑:毕军志

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

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:16.25 字数:412.8千字

印 次:2011年8月第1次印刷

印 数:4000册 定价:35.00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 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前言

随着科学技术的日新月异,电工电子技术不断融合,无论是电子产品还是电气设备正朝着数字化、智能化、集成化及机电一体化的趋势发展。大量新技术、新工艺的电子电气产品不断涌现,不仅带动了电子电气生产、维修等行业的发展,同时也为社会增添了很多新的就业机会。由于电工电子的界限正逐渐被融合,无论是电子产品研发、生产、调试及维修,还是电气线路的安装、调试与维护检验,都需要大量具备综合电子电气知识技能的技术人员。这一社会人才需求的变革,为广大从业人员提供了更为广阔的就业空间,同时也提出了更高的技能要求。

如何能够在短时间内掌握电子电气的实用知识技能,如何能够在短时间内提升专业技能水平,如何能够在短时间内完成技能与岗位实践之间的融会贯通,已经成为许多从业者面临的三大难题。

本书从这些实际问题出发,对当前电子电气领域所涉及的工作岗位进行了全面的整理,并针对不同岗位特色,对具有代表性和通用性的知识技能进行了系统的归纳、整理和提炼。

本书主要是对电工装调技能进行介绍。电工装调技能是电子电气领域非常重要的实用技能,几乎所有的电工岗位都需要具备电工装调技能。本书从电工装调的“零基础”出发,结合读者的学习习惯,按电工装调的技能特点进行章节的划分,采取传统教学模式与实训演练模式相结合的表现方式,全面系统地介绍了电工装调中所用到的知识点和技能操作的各个环节。

为使读者能够在最短时间内达到技能的提升和掌握,本书在编写模式上做了大胆的改进,引入了【学习规划】、【专家提醒】、【技能培训】、【热线咨询】四个模块。其中:

【学习规划】主要将该部分的内容和学习规划告诉读者,让读者明白这部分内容所要达到的目的及自身需要进行哪些准备,做到有的放矢,目标明确。

【专家提醒】主要是对知识技能学习中需要注意的关键点进行重点说明,给读者提供良好的思路和学习印象。

【技能培训】主要是将技能学习中难以用语言表达的动作以实物图演示的方式呈现给读者,使读者一目了然,既增强了学习兴趣,又提高了学习效率,达到事半功倍的效果。

【热线咨询】主要是对读者在学习过程中或职业规划设计时所产生的问题或疑惑,给予最及时、最明确、最权威的解答。

为确保本书的知识内容能够直接指导就业,本书内容的选取是从实际岗位需求的角度出

发的，将国家职业技能鉴定和数码维修工程师的考核认证标准融入图书的各个知识点和技能点中，所有的知识技能在满足实际工作需要的时候也完全符合国家职业技能和数码维修工程师相关专业的考核规范。

读者通过学习不仅可以掌握电工装调的各项知识技能，同时也可以申报相应的国家工程师资格或国家职业资格的认证，争取获得国家统一的专业技术资格证书，使得人生的职业规划和行业定位更加准确，真正实现知识技能与人生职业规划的巧妙融合。

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、一线教师及多媒体技术工程师编写，特聘请国家电子行业资深专家韩广兴教授担任指导。书中所有的内容和维修资料均来源于实际工作，从而确保图书的实用性和权威性。

为了便于读者查阅，书中电路图上的元器件符号及其标注均与原机型电路图一致，未做标准化处理，在此特加以说明。

参编人员主要有韩雪涛、韩广兴、吴瑛、王新霞、张丽梅、郭海滨、孙涛、马楠、宋永欣、宋明芳、梁明、张鸿玉、张雯乐、吴玮、韩雪冬。

另外，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，每本图书都附赠价值 50 元的数码维修工程师远程培训基金（培训基金以“学习卡”的形式提供）。读者可凭借此卡登录数码维修工程师的官方网站（www.chinadse.org）获得超值技术服务。网站提供有最新的行业信息；大量的视频教学资源、图纸手册等学习资料及技术论坛。用户凭借学习卡可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息；知晓电子电气领域的业界动态；实现远程在线视频学习；下载需要的图纸、技术手册等学习资料。此外，读者还可通过网站的技术交流平台进行技术交流与咨询。

学员通过学习和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，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

编者

目录

第1章 电工装调中常用工具、仪表的使用方法	1
第1阶段 电工装调中常用工具的使用训练	1
1.1.1 常用量具的功能与应用	1
1.1.2 常用加工工具的功能与应用	2
1.1.3 常用辅助工具的功能与应用	4
第2阶段 电工常用装调仪表的使用训练	5
1.2.1 万用表的功能与应用	5
1.2.2 钳形表的功能与应用	6
1.2.3 兆欧表的功能与应用	6
1.2.4 电桥的功能与应用	7
1.2.5 晶体管图示仪的功能与应用	8
1.2.6 示波器的功能与应用	9
1.2.7 频谱分析仪的功能与应用	10
第3阶段 电工常用焊接设备的使用方法	10
1.3.1 气焊设备的功能与应用	10
1.3.2 电焊设备的功能与应用	16
1.3.3 小型电气焊设备的功能与应用	20
第2章 电工装调的实用技能训练	23
第1阶段 电工装调的实用操作技能训练	23
2.1.1 线缆的加工技能训练	23
2.1.2 线缆的连接技能训练	25
2.1.3 线缆的敷设技能训练	27
2.1.4 组件间的连接、固定技能训练	29
第2阶段 电工装调的实用识图技能训练	32
2.2.1 电子元器件与电路的对应关系训练	32
2.2.2 电气部件与电路的对应关系训练	35
2.2.3 实用电子电路图的识读训练	36

2.2.4 实用电工线路图的识读训练	37
第3章 电子元器件的装调技能训练	39
第1阶段 分立元器件的装调技能训练	39
3.1.1 分立元器件的安装、焊接训练	39
3.1.2 分立元器件的检验、调试训练	50
第2阶段 贴片元器件的装调技能训练	56
3.2.1 贴片元器件的安装、焊接训练	56
3.2.2 贴片元器件的检验、调试训练	60
第4章 电气部件的装调技能训练	67
第1阶段 开关部件的装调技能训练	67
4.1.1 开关部件的安装训练	67
4.1.2 开关部件的调试与检验训练	74
第2阶段 操控按键的装调技能训练	76
4.2.1 操控按键的安装训练	76
4.2.2 操控按键的调试与检验训练	82
第3阶段 电声器件的装调技能训练	84
4.3.1 电声器件的安装训练	84
4.3.2 电声器件的调试与检验训练	90
第4阶段 传感器件的装调技能训练	92
4.4.1 传感器件的安装训练	92
4.4.2 传感器件的调试与检验训练	96
第5阶段 机械传动部件的装调技能训练	97
4.5.1 机械传动部件的安装训练	97
4.5.2 机械传动部件的调试与检验训练	101
第5章 家庭供配电线路的装调技能训练	103
第1阶段 家庭供配电线路的设计训练	103
5.1.1 家庭供配电线路的规划技能训练	103
5.1.2 家庭供配电线路的施工技能训练	111
第2阶段 家庭配电箱的装调技能训练	121
5.2.1 配电箱的选配与安装训练	121
5.2.2 配电箱的测试训练	130
第3阶段 家庭配电盘的装调技能训练	134
5.3.1 家庭配电盘的选配与安装训练	134
5.3.2 家庭配电盘的测试训练	136

第6章 插座的装调技能训练	138
第1阶段 供电插座的装调技能训练	138
6.1.1 供电插座的安装训练	138
6.1.2 供电插座的测试与增设训练	145
第2阶段 网络插座的装调技能训练	150
6.2.1 网络插座的安装训练	150
6.2.2 网络插座的测试与增设训练	153
第3阶段 电话插座的装调技能训练	157
6.3.1 电话插座的安装训练	157
6.3.2 电话插座的测试与增设训练	160
第7章 照明电器设备的装调技能训练	164
第1阶段 照明设备的安装、连接训练	164
7.1.1 照明灯具的安装、连接训练	164
7.1.2 控制开关的安装、连接训练	178
第2阶段 照明线路的测试与调整训练	187
7.2.1 照明设备的测试训练	187
7.2.2 照明线路的调整训练	192
第8章 物业安防系统的装调技能	197
第1阶段 报警系统的装调技能训练	197
8.1.1 报警设备的安装、连接训练	197
8.1.2 报警线路的测试与调整训练	207
第2阶段 监控系统的装调技能训练	208
8.2.1 监控设备的安装、连接训练	208
8.2.2 监控线路的测试与调整训练	216
第9章 电动机控制系统的装调技能	218
第1阶段 直流电动机控制系统的装调训练	218
9.1.1 直流电动机控制系统的安装、连接训练	218
9.1.2 直流电动机控制系统的调试、检验训练	223
第2阶段 三相交流电动机控制系统的装调训练	228
9.2.1 三相交流电动机控制系统的安装、连接训练	228
9.2.2 三相交流电动机控制系统的调试、检验训练	239

第1章 电工装调中常用工具、仪表的使用方法



学习规划

本章的主要目标是让读者掌握电工装调中常用工具、仪表的使用方法。本章通过介绍电工装调中常用工具及仪表，使读者能够基本掌握工具和仪表的使用方法。在电工装调的安装过程中，主要掌握工具的使用；在调试过程中，主要掌握仪表的使用。

第1阶段：电工装调中常用工具的使用训练。

第2阶段：电工常用装调仪表的使用训练。

第3阶段：电工常用焊接设备的使用方法。

第1阶段 电工装调中常用工具的使用训练



1.1.1 常用量具的功能与应用

在电工装调中，常用的量具有：直尺、游标卡尺、水平仪等。

1. 直尺

直尺是用来测量长度的仪器，在直尺上标有很多刻度，便于测量时计算。在电工装调中，直尺常用于长度计算和测量时画直线，如图1-1所示。

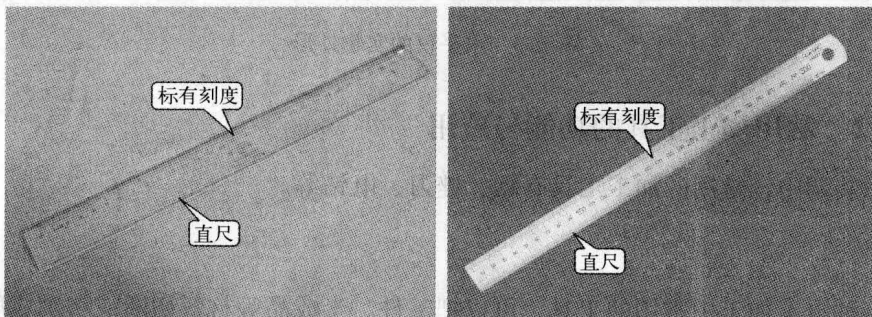


图1-1 直尺的实物外形

2. 游标卡尺

在电工装调中经常使用游标卡尺来测量管路的内径和外径，还可以测量连接线盒的深度，也可以用来测量凿墙的深度和宽度等。如图 1-2 所示为游标卡尺的实物外形。

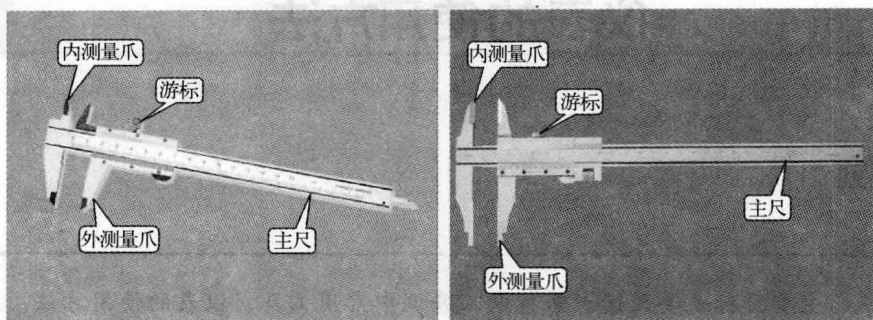


图 1-2 游标卡尺的实物外形

游标卡尺由主尺和附在主尺上能滑动的游标两部分构成。游标卡尺的主尺和游标上有两副活动量爪，分别是内测量爪和外测量爪，内测量爪通常用来测量内径，外测量爪通常用来测量长度和外径。根据游标上分格的不同，游标卡尺可分为十分度游标卡尺、二十分度游标卡尺、五十分度游标卡尺等。

3. 水平仪

水平仪是测量小角度的常用仪器，主要用于检测安装设备的直线度和水平、垂直位置，如图 1-3 所示。

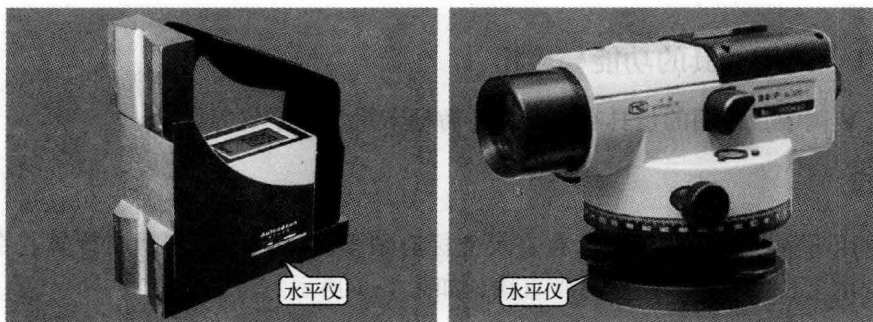


图 1-3 水平仪的实物外形

1.1.2 常用加工工具的功能与应用

在电工装调中，常用的加工工具有锯、锉刀、电钻等。

1. 锯

锯是一种电工加工中常用的工具，可以把工件、半成品等材料切断或切割成所需要的形状。如图 1-4 所示为典型锯的实物外形。

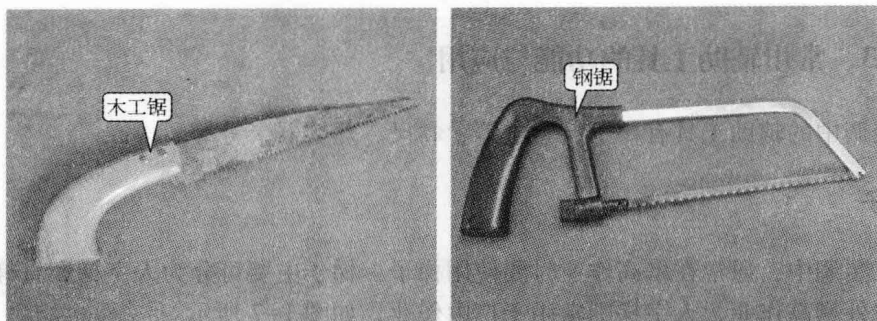


图 1-4 典型锯的实物外形

2. 锉刀

锉刀也是一种常见的电工加工工具，可以将工件制作成所要求的尺寸、形状和表面粗糙度，其实物外形如图 1-5 所示。

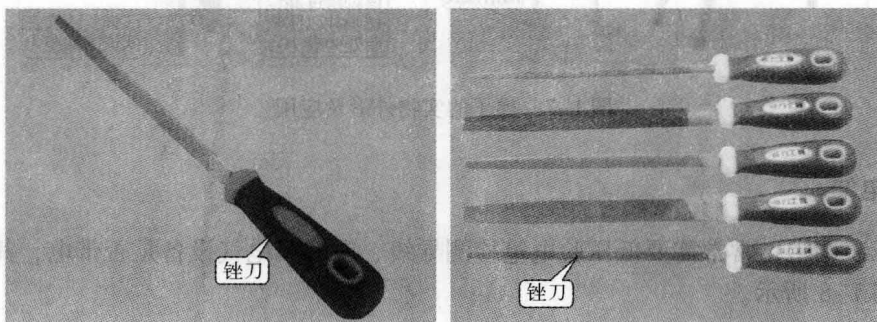


图 1-5 锉刀的实物外形

3. 电钻

在电工装调中，电钻是用来对材料或墙壁进行钻孔的工具，如图 1-6 所示为典型手持电钻和大型钻孔机的实物外形。

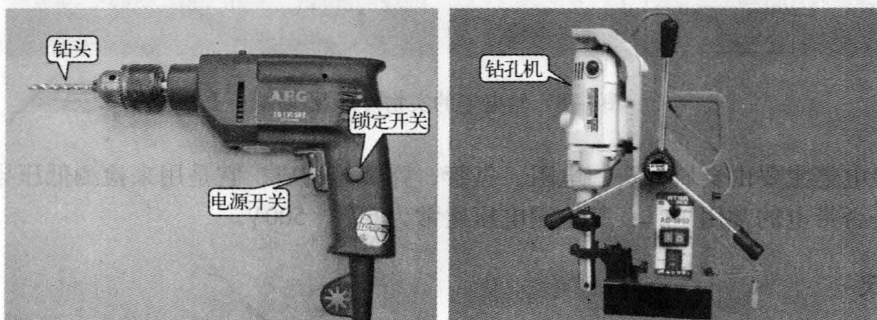


图 1-6 典型电钻的实物外形



1.1.3 常用辅助工具的功能与应用

电工装调中的辅助工具有梯子、验电笔、卷尺、热熔器，等等。

1. 梯子

在电工装调中，通常在攀高作业时要使用梯子，梯子主要可分为人字梯和直梯两种。直梯多用于户外攀高作业，人字梯则常用于户内作业，如图 1-7 所示。

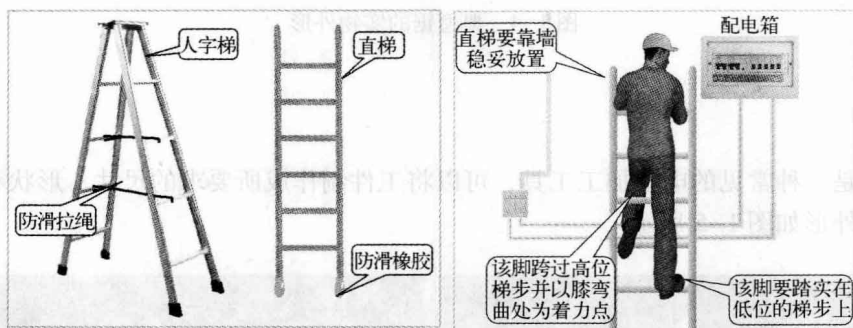


图 1-7 梯子的实物外形及应用

2. 验电笔

在电工装调中，常常需要低压验电笔检测导线、电器和电气设备是否带电，其实物外形及应用如图 1-8 所示。

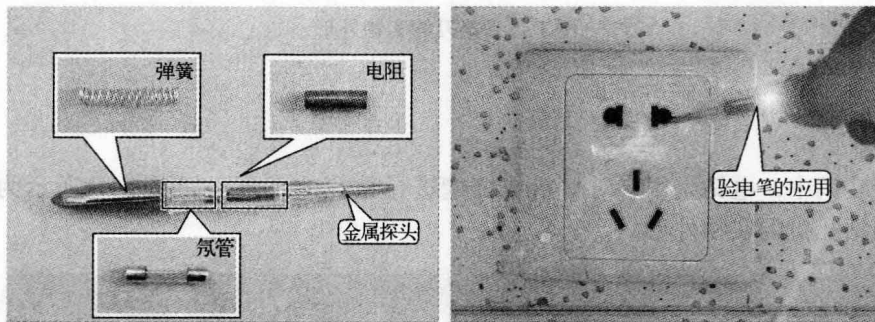


图 1-8 验电笔的实物外形及应用

低压验电笔主要由金属探头、电阻、氖管、弹簧等构成，它是用来检测低压导体和电气设备外壳是否带电的常用工具，其检测电压通常为 $60 \sim 500\text{V}$ 。

3. 卷尺

卷尺在电工领域的应用较为广泛，其内部装有弹簧，在测量时，实际拉出的长度为卷尺及弹簧的长度。当测量完成后，卷尺里面的弹簧会自动收缩，卷尺在弹簧的拉力作用下同时

收缩。如图 1-9 所示为卷尺实物外形及应用。



图 1-9 卷尺实物外形及应用

在家装电工中经常会使用到卷尺，可以用来测量需要敷设开关或插座的高度或测量强弱电之间的宽度等。在使用卷尺时，应将卷尺的尺卷伸至需要测量的地方，并将卷尺向地面或需要的方向拉直，使用固定按钮将尺卷固定，即可精确读出尺寸，当识读或标记完成后，按下复位按钮，尺卷将自动收缩回卷尺的外盒中。

4. 热熔器

在家装电工中常常会用热熔器对敷设的管路进行连接或加工，热熔器由主体和不同的接头组成，可以根据连接管路管口直径的不同选择合适的接头，如图 1-10 所示。

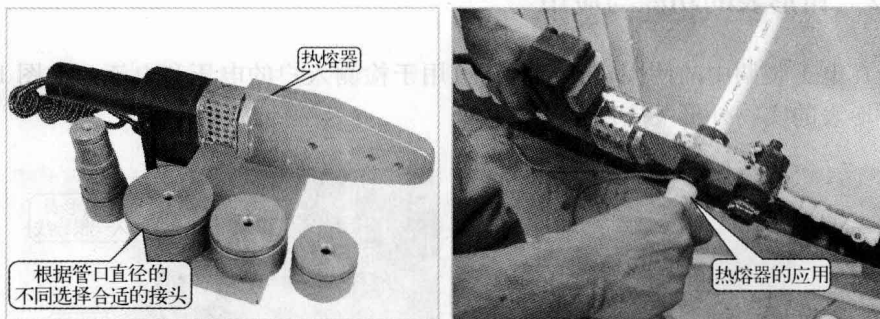


图 1-10 热熔器的实物外形及应用

第2阶段

电工常用装调仪表的使用训练



1.2.1 万用表的功能与应用

万用表作为一种多功能、多量程的便捷式电工仪表，是电工装调中必不可少的测量仪表之一。如图 1-11 所示为常见的指针式万用表的实物外形及应用。

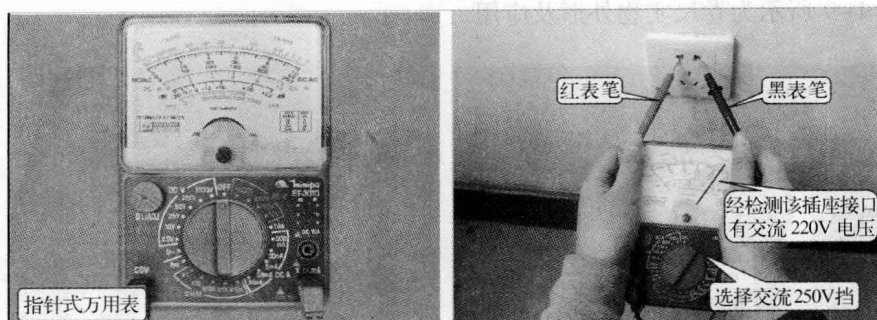


图 1-11 指针式万用表的实物外形及应用



专家提醒

电工使用万用表检测复杂机构和线路时，应注意以下几点：

- 万用表一般配有红、黑表笔，使用时红表笔应接入“+”极插孔，黑表笔插入“-”极插孔。
- 电工装调使用万用表测量电流和电压时，选择规定的挡位；测量直流电时，红表笔必须接正极，而测量交流电和电阻时不分正、负极；测量电压时，万用表应与电路并联；测量电流时，万用表要与电路串联。



1.2.2 钳形表的功能与应用

钳形表在电工装调中的使用较为广泛，可用于检测入户的电压和电流。如图 1-12 所示为数字式钳形表的实物外形及应用。

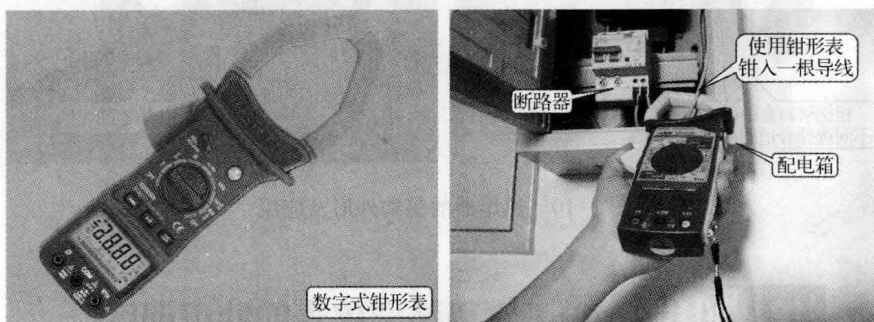


图 1-12 数字式钳形表的实物外形及应用

数字式钳形表主要用于将模拟量转换成数字量，并以数字的形式直接将所测得的数值显示出来，操作十分方便。



1.2.3 兆欧表的功能与应用

兆欧表又称绝缘电阻表，是一种专门用来测量绝缘电阻的仪表。兆欧表可以测量所有导

电型、抗静电型及静电泄放型表面的阻抗或电阻。

兆欧表根据结构和功能的不同可分为模拟式兆欧表、数字式兆欧表、高压兆欧表等几种,如图1-13所示为典型兆欧表的实物外形。



图1-13 典型兆欧表的实物外形

模拟式兆欧表又称指针式兆欧表,按供电方式的不同可分为发电机式兆欧表和电子式兆欧表。发电机式兆欧表中装有一个手摇式发电机,测量时发电机产生高压,兆欧表借助于高压对被测设备的穿透电流驱动表头,指示出绝缘电阻值;电子式兆欧表又称为电池式兆欧表或智能化兆欧表,主要采用电池供电的方式为兆欧表提供工作电压。

数字式兆欧表主要通过液晶显示屏,将所测量的结果直接以数字形式显示出来。

高压兆欧表主要用于测量大容量变压器、互感器、发电机、高压电动机、电力电容器、电力电缆、避雷器等绝缘电阻值,其输出电压一般为500V、1000V、2500V、5000V等。

如图1-14所示为兆欧表的应用。

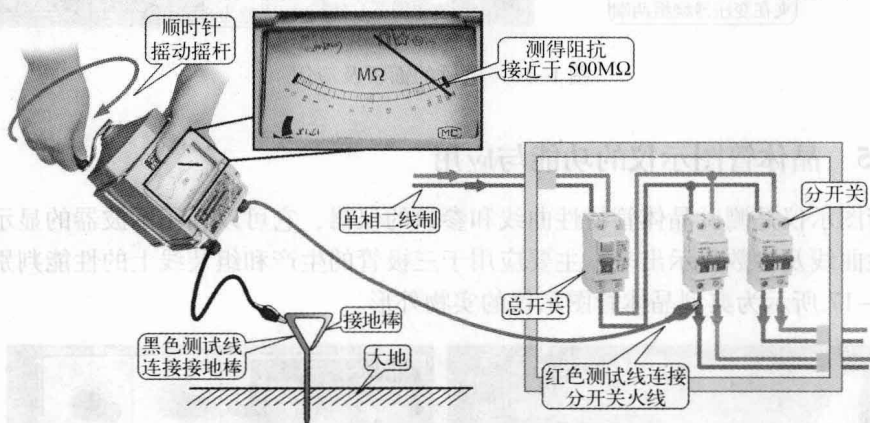


图1-14 兆欧表的应用

1.2.4 电桥的功能与应用

电桥是一种使用较为广泛的电磁测量仪表,它具有灵敏度高、准确度高等特点。电桥根据结构不同主要分为直流电桥和交流电桥两大类。电桥的实物外形如图1-15所示。

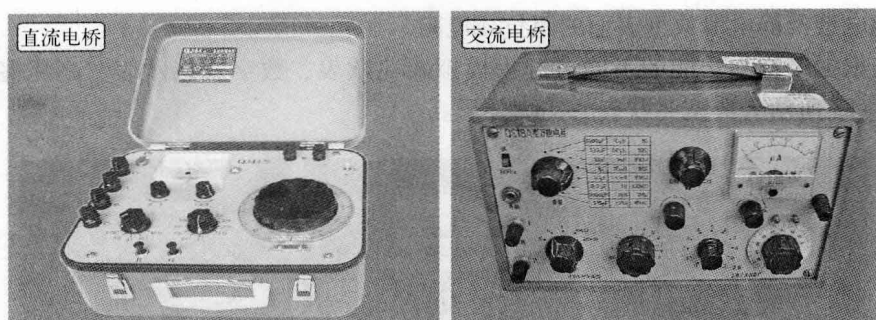


图 1-15 电桥的实物外形

直流电桥主要用来测量电阻, 根据结构不同又可以分为直流单臂电桥 (检测阻值 $1 \sim 10\text{M}\Omega$) 和直流双臂电桥 (检测阻值 1Ω 以下)。交流电桥主要用于测量电容、电感和阻抗等参数, 也可兼测电阻, 主要分为万用电桥、高压电容电桥、万用阻抗电桥等。

如图 1-16 所示为电桥的面板及应用。

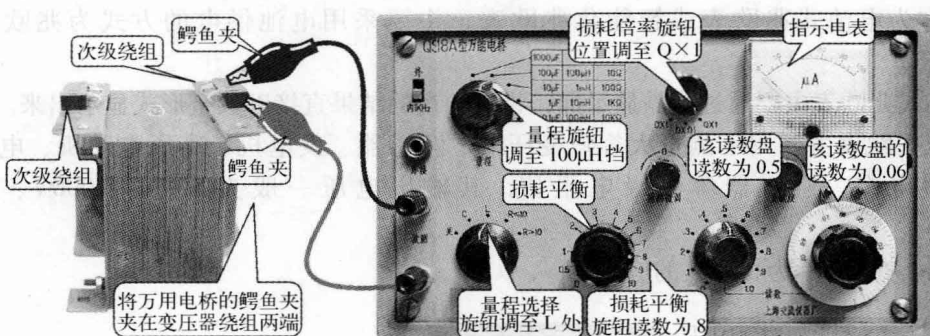


图 1-16 电桥的面板及应用

1.2.5 晶体管图示仪的功能与应用

晶体管图示仪是测试晶体管特性曲线和参数的仪器, 它可以利用示波器的显示功能将晶体管的特性曲线及参数显示出来, 主要应用于三极管的生产和组装线上的性能判别。

如图 1-17 所示为典型晶体管图示仪的实物外形。

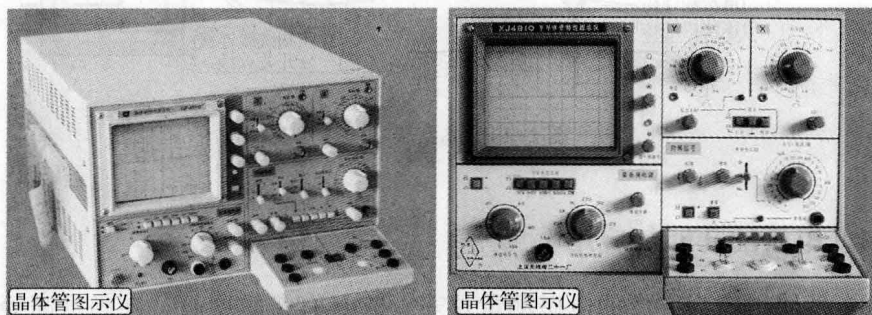


图 1-17 典型晶体管图示仪的实物外形

如图 1-18 所示为晶体管图示仪的应用。

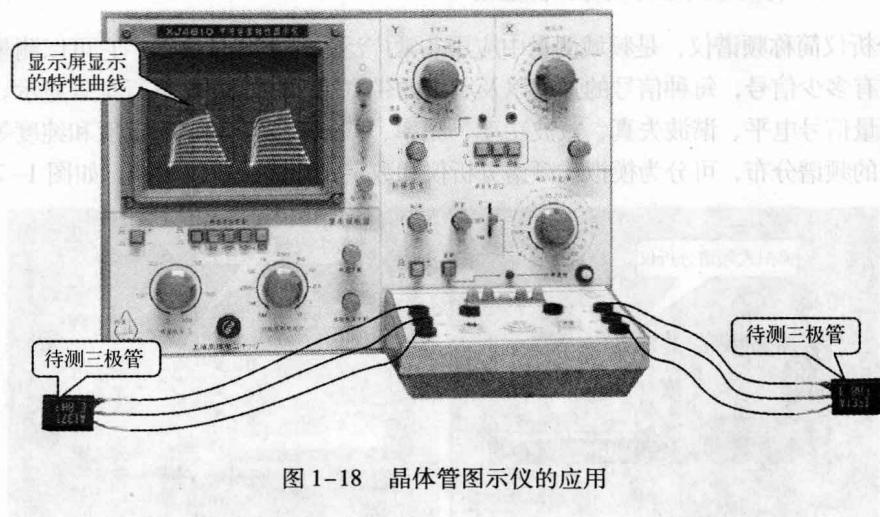


图 1-18 晶体管图示仪的应用



1.2.6 示波器的功能与应用

示波器是一种用来显示和观测信号波形及相关参数的电子仪器，它可以观测和直接测量信号波形的形状、幅度和周期，可分为模拟式示波器和数字式示波器两种，其实物外形如图 1-19 所示。

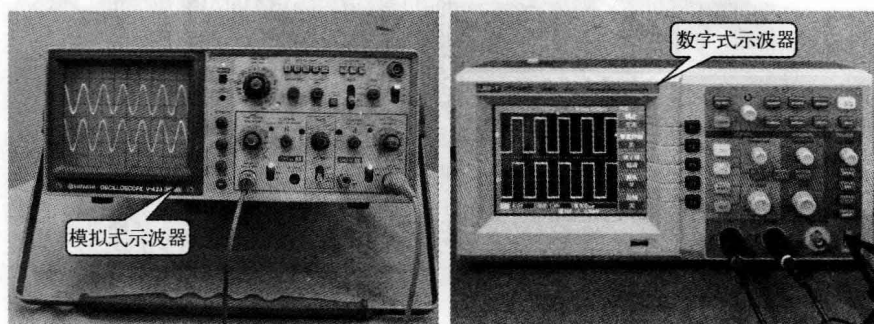


图 1-19 示波器的实物外形

如图 1-20 所示为示波器的应用。

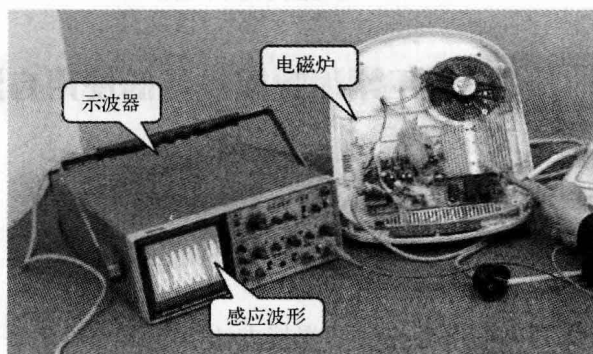


图 1-20 示波器的应用