

家电维修技能速练速通丛书



附赠学习卡



主 编◎韩雪涛

副主编◎韩广兴 吴 瑛

万用表检修

家电技能



速练速通

强化技能 突出训练
学练结合 速练速通

以就业为导向
以技能为目标
实训化项目教学理念

学习与从业零距离
技能与经验同增长



在学习中体会应用技能
在训练中增长就业经验



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



中国计量出版社

中国计量出版社
中国计量出版社

万用表检修

◎ 家电维修



中国计量出版社

家电维修技能速练速通丛书

万用表检修家电技能 速练速通

韩雪涛 主 编
韩广兴 吴 瑛 副主编



机械工业出版社

本书根据国家职业资格的要求以及家用电子产品生产、调试、维修行业实际工作的知识技能需求,将万用表使用必须掌握的知识技能划分成11个模块进行讲解,具体的内容依次为:认识万用表、掌握指针式万用表的使用方法、掌握数字式万用表的使用方法、万用表检测常用电子元器件、万用表检测常用电气部件、万用表在电风扇检测中的应用、万用表在电热水壶检测中的应用、万用表在微波炉检测中的应用、万用表在电磁炉检测中的应用、万用表在洗衣机检测中的应用、万用表在电话机检测中的应用。

本书的所有知识、技能安全按照国家相关职业资格的考核认证标准,并结合从业人员的需求进行规划和安排,将理论知识的学习与技能训练有机结合起来,巧妙地将国家职业考核所必须掌握的知识点和技能评测环节融入到实际的教学案例中,确保教学内容的规范、准确、实用。在内容架构和讲解方式上,本书充分考虑家电维修行业的技术特点和读者的学习习惯,采用模块化教学的理念,充分发挥图解特色,对理论知识环节采用二维平面图、示意图、结构图等多种手段进行讲解说明,而对于技能环节则通过三维效果图、实物照片等方式真实展现操作场景和操作细节,以确保读者的学习兴趣和学习效果,力求使读者能够在最短时间内掌握万用表检修家电必备的知识 and 技能。

本书可作为家用电子产品维修岗位培训教材和职业资格考核认证的培训教材,也适合于从事各种家用电子产品生产、销售和维修的技术人员阅读,还可供广大电子爱好者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

万用表检修家电技能速练速通/韩雪涛主编. —北京:机械工业出版社, 2012. 9

(家电维修技能速练速通丛书)

ISBN 978-7-111-39531-7

I. ①万… II. ①韩… III. ①复用电表—检修—日用电气器具

IV. ①TM925. 07

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第198319号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:张俊红

版式设计:霍永明 责任校对:于新华

封面设计:马精明 责任印制:乔宇

三河市国英印务有限公司印刷

2012年10月第1版第1次印刷

184mm×260mm·15.5印张·382千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-39531-7

定价:44.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

本书编委会

主 编：韩雪涛

副主编：韩广兴 吴 瑛

编 委：张丽梅 马 楠 宋永欣 宋明芳

梁 明 吴 玮 韩雪冬 吴惠英

高瑞征 张相萍 王新霞 郭海滨

张雯乐 张鸿玉 吴 敏 郝 丽

前 言

当前,我国正在由电子产品生产制造大国向制造业强国迈进。其中,作为人们日常生活必需品的各种重要的家用电子产品,近几年的发展速度惊人。各种品牌、各种型号、各种功能的新型家电产品不断推出,极大地丰富了家电产品的销售市场。极高的普及率和巨大的市场保有量带动了家电产品从生产制造到售后维修整个产业链的发展,而巨大的就业空间也使得越来越多的人开始从事或希望从事与家电产品生产、销售、维修相关的工作,但同时激烈的市场变革和竞争也对相关的从业人员提出了更高的要求,各大家电产品的生产企业及专业售后维修机构都需要大量具备一定专业知识和技能的人才。

面对市场的需求,如何能够在短时间内掌握万用表使用的知识技能,成为许多从事或希望从事电子产品生产、调试、维修工作的人员亟待解决的问题。然而,对于万用表使用技能而言,如何能够在讲解使用方法的同时,让学习者领略掌握万用表使用技能后如何将其应用到实际工作岗位则是本书重点传达的内容。

针对这种初衷,我们对许多电子产品生产制造以及专业维修机构进行了调研,将行业的需求进行汇总,将岗位的培训技能和实用技能进行归纳和整理,并以国家职业资格认证中相关专业(例如家电维修专业、电子产品装接专业、无线电调试专业等)的考核大纲作为参考依据,特编写了本书。本书在编写过程中充分考虑到电子电气维修领域的技术特点和学习者的学习习惯,采用模块化教学与图解演示相结合的方法,以万用表在实际工作岗位上的应用为背景,将采用万用表检修家电应该掌握的知识和技能按照岗位技能的应用特点和行业培训习惯划分成不同的模块,每个模块都运用实际的案例进行教学演示,在表现形式上,尽可能地运用大量的实际工作图片与结构、原理示意图相结合的方式,用生动形象的图像、图形代替枯燥、冗长的文字描述,尽可能通过“图解”的形式将所要表达的知识和技能“展现”出来,让读者能够轻松地阅读,力求在很短时间内,了解并掌握电子元器件检测的基本操作方法和实用检测技能,达到从业的基础要求。

为了使本书更具职业技能特色,本书特邀数码维修工程师鉴定指导中心组织编写,所有编写人员都由国家职业技能培训认证的资深专家和电器专业的高级技师组成。本书内容以国家职业资格标准作为依据,注重“学”与“用”的结合。同时为了更好地满足读者的需要,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,本书还附赠价值50元的学习卡。读者可凭借此卡登录数码维修工程师官方网站(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 and 图样手册等学习资料以及技术论坛。用户凭借学习卡可随时了解最新的业界动态,实现远程在线视频学习,下载需要的图样、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和咨询。由于

技术的发展非常迅速，产品更新换代速度也很快，为方便师生学习，我们还制作有 VCD 系列教学光盘，有需要的读者可与我们联系购买。

“万用表检修家电技能”是国家职业资格考核认证和数码维修工程师专业技术资格认证的重要考核范畴，从事电子产品生产、调试、维修的技术人员，也应参加国家职业资格认证或数码维修工程师专业技术资格考核认证，获得国家认可的技术资格证书。

本书由韩雪涛任主编，韩广兴、吴瑛任副主编，其他参与编写的人员有张丽梅、郭海滨、马楠、宋永欣、宋明芳、梁明、张雯乐、张鸿玉、王新霞、韩雪冬、吴玮、吴惠英、高瑞征、张相萍、吴敏、郝丽等。需要特别说明的是，为了尽量保持产品资料原貌，以方便读者与实物进行对照学习，并尽可能地符合读者的行业用语习惯，本书中部分图形符号和文字符号并未按国家标准做统一修改处理，这点请广大读者引起注意。读者在学习过程中或在职业资格认证考核方面有什么问题，可通过如下联系方式直接与我们联系。

网 址：<http://www.chinadse.org> 联系电话：022-83718162/83715667

联系地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8号楼1单元401

数码维修工程师鉴定指导中心（天津涛涛多媒体技术有限公司）

邮政编码：300384

作 者

目 录

本书编委会

前言

第1章 认识万用表 1

1.1 万用表的种类与功能特点 1

1.1.1 万用表的分类 1

1.1.2 万用表的功能特点 7

1.2 万用表的结构特点 13

1.2.1 指针式万用表的结构特点 13

1.2.2 数字式万用表的结构特点 15

第2章 掌握指针式万用表的使用

方法 22

2.1 指针式万用表的键钮分布与

常规操作 22

2.1.1 指针式万用表的键钮分布 22

2.1.2 指针式万用表的常规操作 26

2.2 指针式万用表的测量方法 30

2.2.1 指针式万用表测量电阻的 方法 30

2.2.2 指针式万用表测量电流的 方法 33

2.2.3 指针式万用表测量电压的 方法 36

第3章 掌握数字式万用表的使用

方法 41

3.1 数字式万用表的键钮分布与

常规操作 41

3.1.1 数字式万用表的键钮分布 41

3.1.2 数字式万用表的常规操作 44

3.2 数字式万用表的测量方法 47

3.2.1 数字式万用表测量电阻的 方法 47

3.2.2 数字式万用表测量电流的 方法 48

3.2.3 数字式万用表测量电压的 方法 52

3.2.4 数字式万用表测量电容量 55

第4章 万用表检测常用电子

元器件 57

4.1 万用表检测电阻器 57

4.1.1 指针式万用表检测普通 电阻器 58

4.1.2 数字式万用表检测普通 电阻器 60

4.1.3 万用表检测敏感电阻器 61

4.2 万用表检测电容器 65

4.2.1 数字式万用表检测固定电容器 电容量 65

4.2.2 指针式万用表检测电解电容器 充放电性能 67

4.3 万用表检测电感器 70

4.3.1 指针式万用表检测电感器 70

4.3.2 数字式万用表检测电感器 72

4.4 万用表检测二极管 73

4.4.1 万用表检测普通二极管 73

4.4.2 万用表检测发光二极管 74

4.4.3 万用表检测光敏二极管 76

4.5 万用表检测晶体管 77

4.5.1 万用表判别晶体管类型 78

4.5.2 万用表检测晶体管性能 79

4.6 万用表检测场效应晶体管 80

4.7 万用表检测晶闸管 82

4.7.1 万用表检测单向晶闸管 83

4.7.2 万用表检测双向晶闸管 84

第5章 万用表检测常用电气部件 87

5.1 万用表检测保险元件和电位器 87

5.1.1 万用表检测保险元件 87

5.1.2 万用表检测电位器 89

5.2 万用表检测开关按键和接插件 91

5.2.1 万用表检测开关按键 91

5.2.2 万用表检测接插件 93

5.3 万用表检测变压器和继电器 94

5.3.1 万用表检测变压器 94

5.3.2 万用表检测继电器 97

5.4 万用表检测电声器件 99

5.4.1 万用表检测扬声器	99	方法	140
5.4.2 万用表检测蜂鸣器	101		
5.4.3 万用表检测传声器	101		
第6章 万用表在电风扇检测中的		第9章 万用表在电磁炉检测中的	
应用	103	应用	144
6.1 电风扇的结构和电路	103	9.1 电磁炉的结构和电路	144
6.1.1 电风扇的结构特点	103	9.1.1 电磁炉的结构特点	144
6.1.2 电风扇的电路	105	9.1.2 电磁炉的电路原理	147
6.2 万用表对电风扇的检测	109	9.2 万用表对电磁炉的检测	151
6.2.1 电风扇的检测分析	109	9.2.1 电磁炉的检测分析	151
6.2.2 万用表检测电风扇的操作		9.2.2 万用表检测电磁炉的操作	
方法	111	方法	159
第7章 万用表在电热水壶检测		第10章 万用表在洗衣机检测中的	
中的应用	114	应用	170
7.1 电热水壶的结构和电路	114	10.1 洗衣机的结构和电路	170
7.1.1 电热水壶的结构特点	114	10.1.1 洗衣机的结构特点	170
7.1.2 电热水壶的电路原理	116	10.1.2 洗衣机的电路	176
7.2 万用表对电热水壶的检测	119	10.2 万用表对洗衣机的检测	186
7.2.1 电热水壶的检测分析	119	10.2.1 洗衣机的检测分析	186
7.2.2 万用表检测电热水壶的操作		10.2.2 万用表检测洗衣机的操作	
方法	120	方法	196
第8章 万用表在微波炉检测中的		第11章 万用表在电话机检测中的	
应用	126	应用	219
8.1 微波炉的结构和电路	126	11.1 电话机的结构和电路	219
8.1.1 微波炉的结构特点	126	11.1.1 电话机的结构特点	219
8.1.2 微波炉的电路原理	132	11.1.2 电话机的电路	221
8.2 万用表对微波炉的检测	138	11.2 万用表对电话机的检测	225
8.2.1 微波炉的检测分析	138	11.2.1 电话机的检测分析	225
8.2.2 万用表检测微波炉的操作		11.2.2 万用表检测电话机的操作	
		方法	230

第 1 章 认识万用表

1.1 万用表的种类与功能特点

1.1.1 万用表的分类

万用表是一种多功能、多量程的便携式仪表，是电子、电气产品检测、维修过程中不可缺少的测量仪表之一。一般的万用表可以测量直流电流、交流电流、直流电压、交流电压和电阻值，有些万用表还可测量晶体管的放大倍数、交流信号频率、电容值、电感值、逻辑电平、分贝值等。

万用表有很多种，现在最流行的有指针式万用表和数字式万用表两种。

1. 指针式万用表

指针式万用表又称作模拟万用表，它是利用一只灵敏的磁电式直流电流表（微安表）作表头。当微小电流通过表头时，指针偏摆，其偏摆角度与流入的电流大小成正比。因此在万用表中必须将检测电阻、电压的量程转换成一定范围的电流值去驱动表头，很多表头的最大电流为 $0 \sim 50\mu\text{A}$ 。用电流表的偏摆角等效所测电阻、电压的量。但是由于表头不能通过较大的电流，所以必须与表头并联或串联一些电阻，起到分流或降压作用，从而测出电路中的电流、电压和电阻的准确值。

如图 1-1 所示为典型指针式万用表的实物外形。

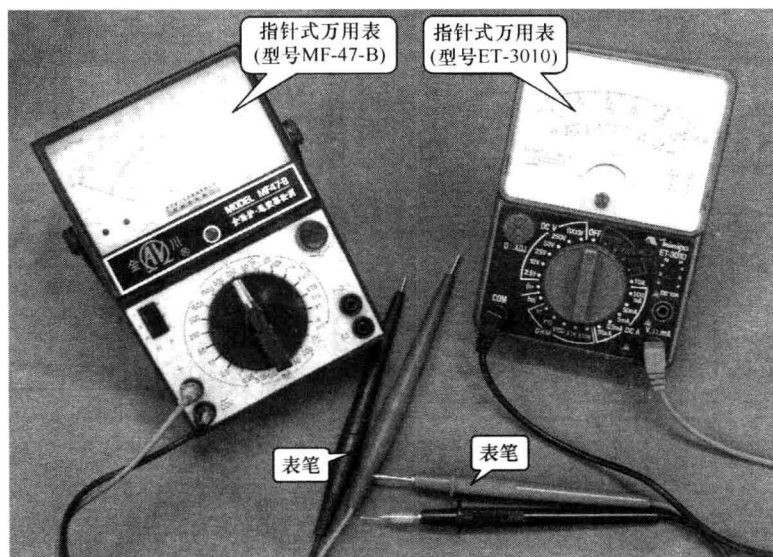


图 1-1 典型指针式万用表的实物外形

(1) 按功能分类

指针式万用表按功能可以分为专用指针式万用表和多功能式指针式万用表。

① 专用指针式万用表是只具有一种或两种功能的指针式万用表，图 1-2 是专用于测量电流的指针式电流表。

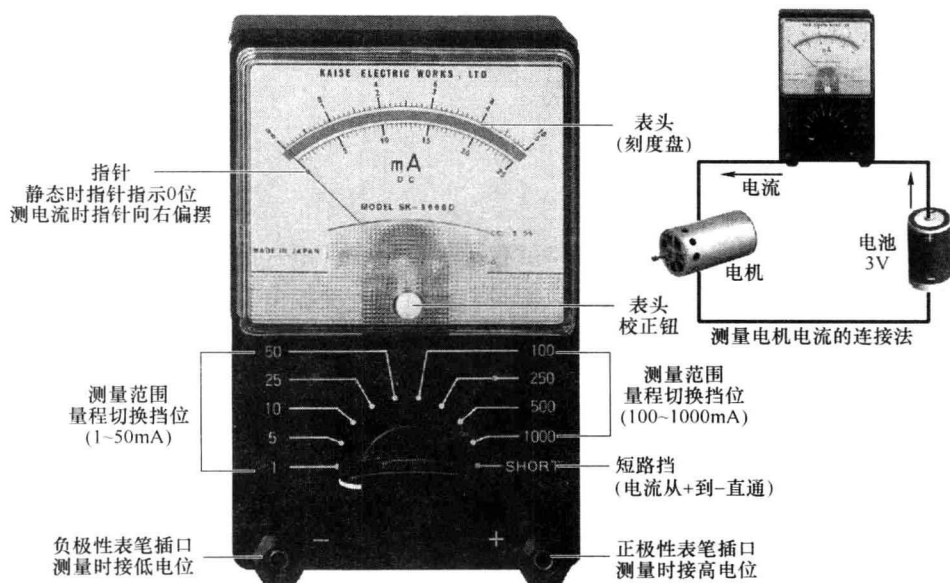


图 1-2 测量电流的指针式电流表

图 1-3 是专用于测量电压的指针式电压表。

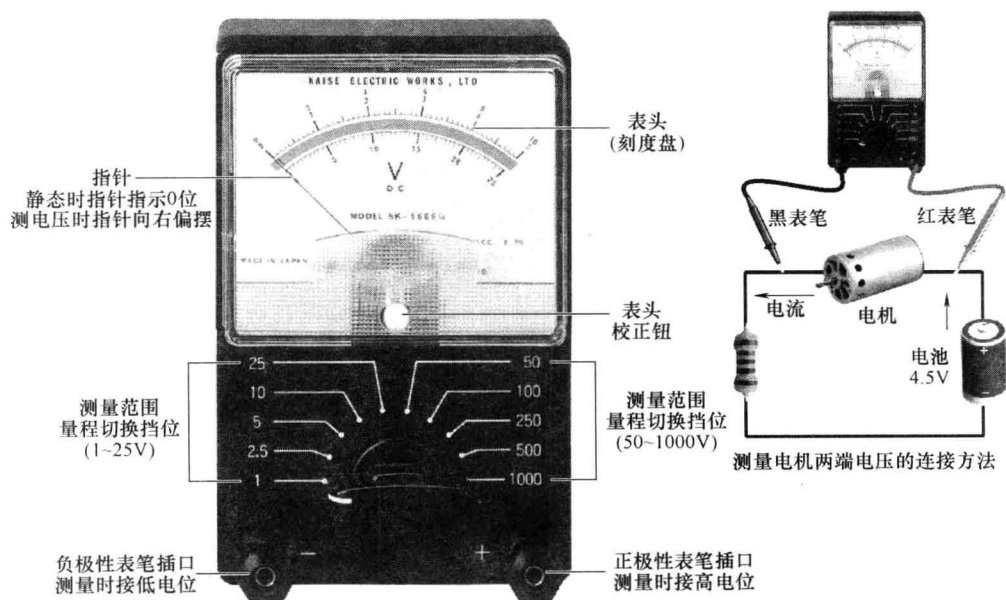


图 1-3 测量电压的指针式电压表

图 1-4 是专用于测量电阻值的指针式电阻表。

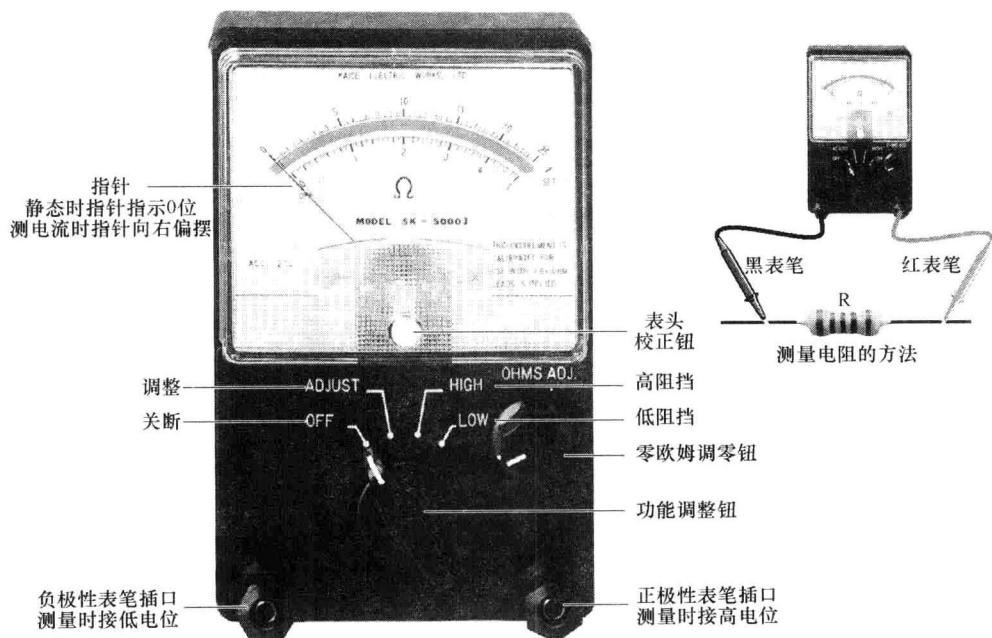


图 1-4 测量电阻值的指针式电阻表

② 多功能指针式万用表就是将上述单一功能的万用表综合制作到一起，使其具有多种测量功能，也就是常用的指针式万用表，其外形如图 1-5 所示。

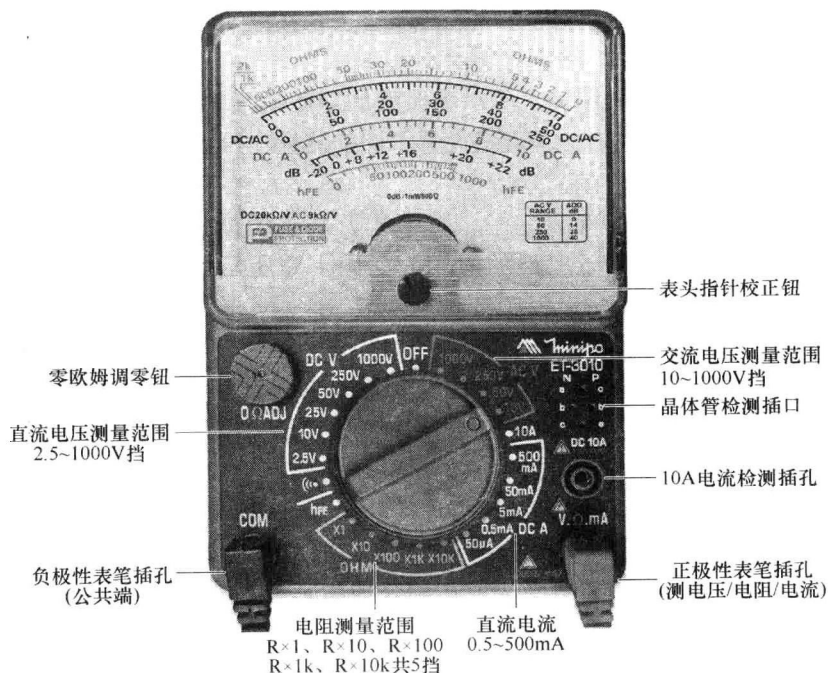


图 1-5 多功能指针式万用表

(2) 按结构分类

按指针式万用表外形结构,可以分为单旋钮指针式万用表和双旋钮指针式万用表。

① 单旋钮指针式万用表。图 1-6 所示为典型的单旋钮指针式万用表,它是通过表盘下面的旋钮设置不同的测量项目和挡位的。



图 1-6 单旋钮指针式万用表

② 双旋钮指针式万用表。图 1-7 所示为典型的双旋钮指针式万用表,与单旋钮指针式万用表不同的是,它是通过左右两个旋钮设置不同的测量项目和挡位的。

2. 数字式万用表

数字式万用表是最常见的仪表之一,数字式万用表凭借强大的功能和简便的操作以及直观的测量显示得到了越来越广泛的应用,如图 1-8 所示为典型数字式万用表的实物外形。

(1) 按量程转换方式分类

数字式万用表按量程转换方式,可以分为手动量程切换式数字式万用表和自动量程变换式数字式万用表。

① 手动量程切换式数字式万用表。图 1-9 所示为手动量程切换式数字式万用表,这种万用表的价格较低,但操作相对自动量程变换式的比较复杂,因量程选择不合适很容易使万用表过载。

② 具有自动量程选择功能的数字式万用表。如图 1-10 所示,这种万用表可简化操作,其功能旋钮部分无量程切换挡,测量范围由表内自动判别和转换,能够有效地避免过载并能使万用表处于最佳量程,从而提高了测量效率,但是其价格较高。

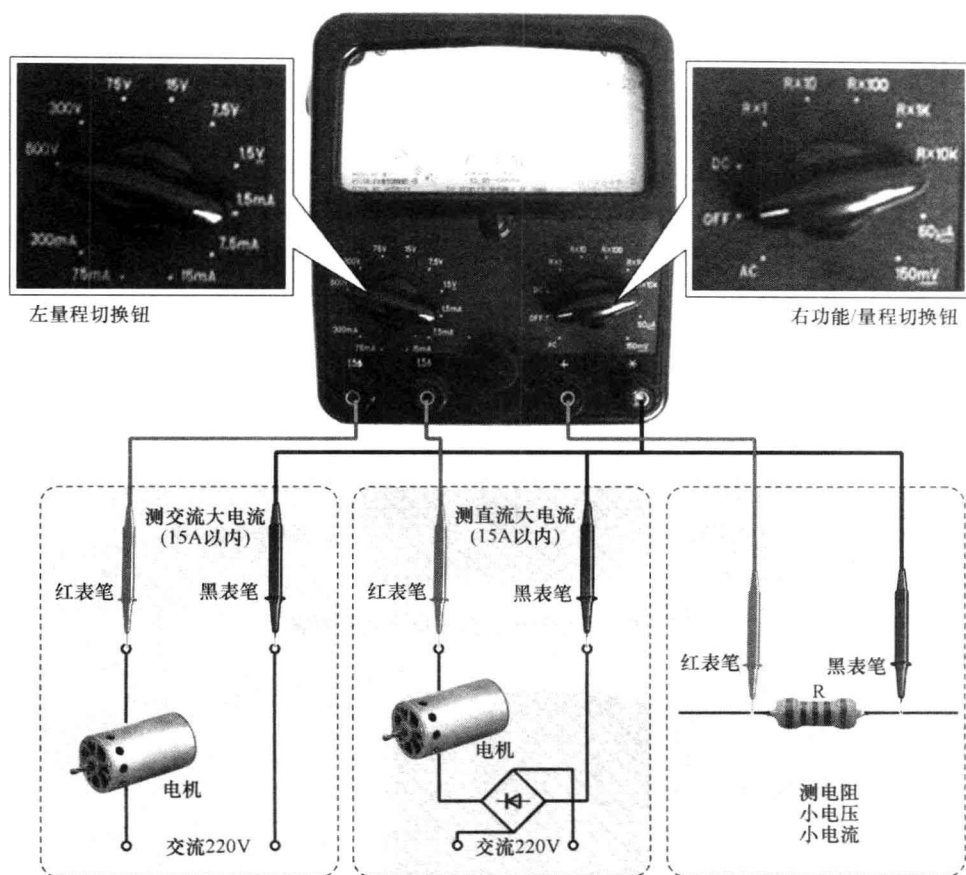


图 1-7 双旋钮指针式万用表

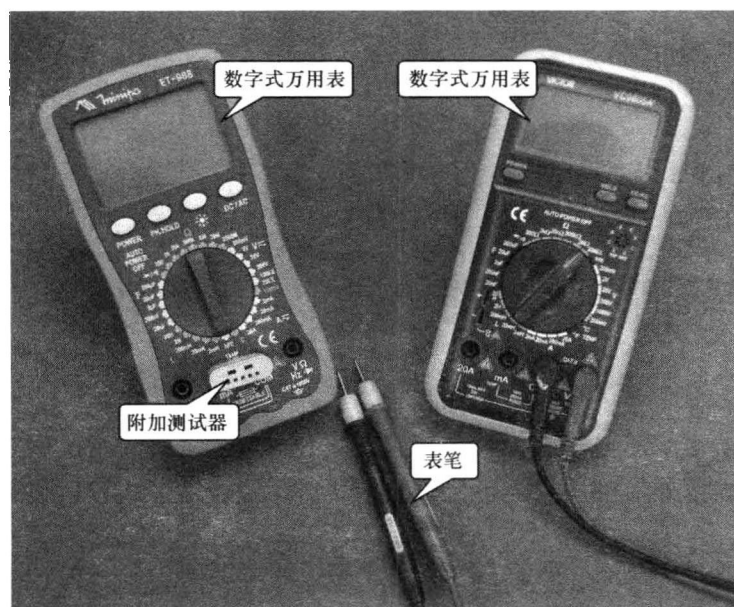


图 1-8 典型数字式万用表的实物外形

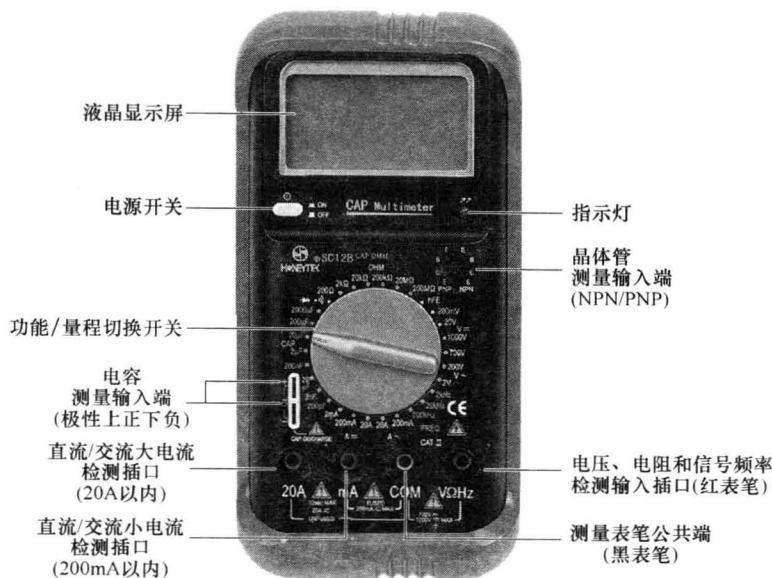


图 1-9 手动量程切换式数字式万用表

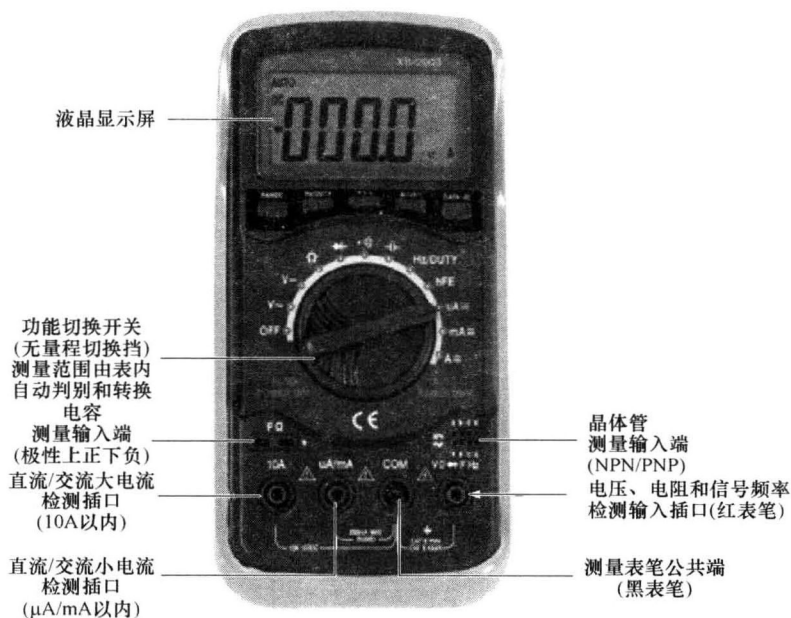


图 1-10 具有自动量程选择功能的数字式万用表

(2) 按外形分类

数字式万用表按外形可以分为手持式数字式万用表、钳形式万用表和台式数字式万用表。

① 手持式数字式万用表。图 1-11 所示为手持式数字式万用表，这是平时比较常见的数字式万用表。

② 钳形式万用表。钳形式万用表比手持式数字式万用表多了一个钳形头，图 1-12 所示

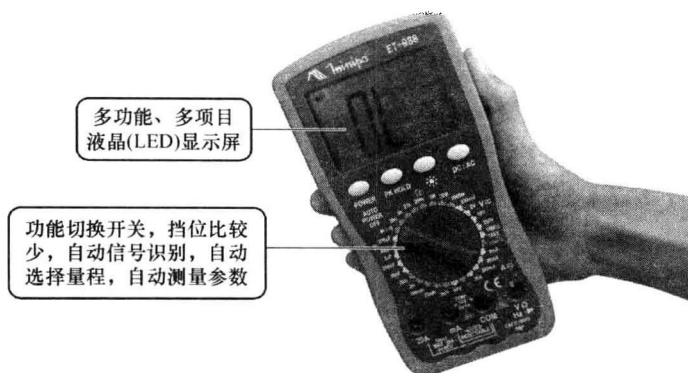


图 1-11 手持式数字式万用表

为典型钳形式万用表实物外形。钳形表通常作为交流电流表使用, 在其表头有一个钳形头, 因而常将其称为钳形表。与上述电流表不同, 在测量交流电流时, 钳形表不需要与待测电路相接, 通过导线的电磁感应进行电流的测量, 是一种相当方便的测量仪器。它只适于测量电力设备中的大电流的场合 (200A 挡/1000A 挡)。



图 1-12 钳形式万用表

③ 台式数字式万用表。图 1-13 所示为台式数字式万用表, 这类万用表是比较专业的万用表。这种万用表检测准确度比较高, 而且具有文字显示功能及菜单显示功能, 并可通过数字插口与电脑相连, 所测得的数据由电脑进行分析处理。

1.1.2 万用表的功能特点

万用表是一种多功能、多量程的便携式仪表, 是电子、电气产品维修过程中不可缺少的测量仪表之一。

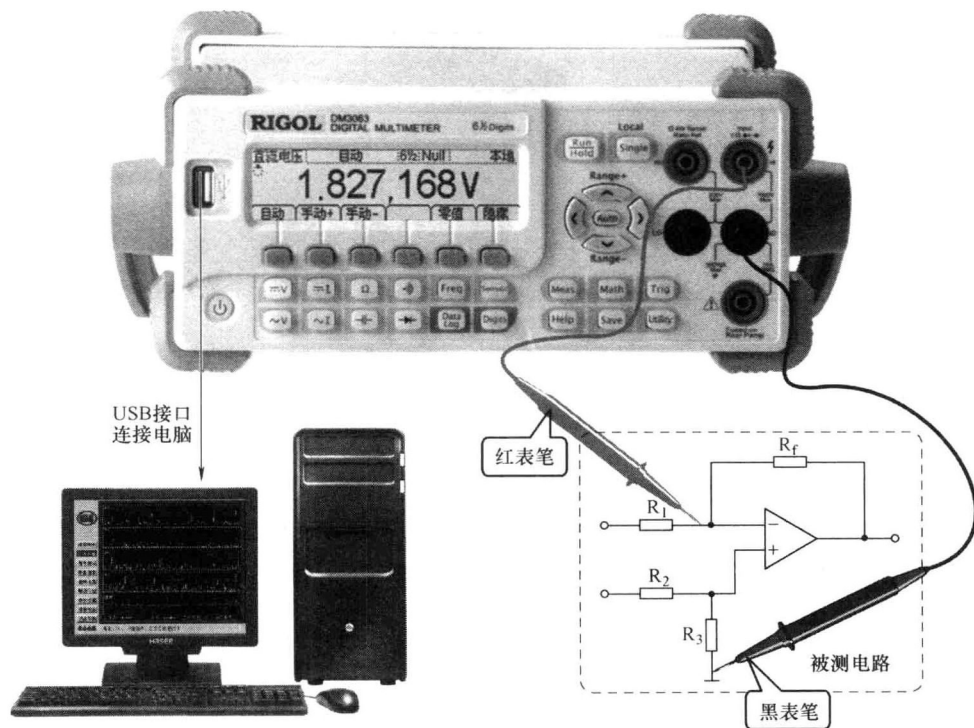


图 1-13 台式数字式万用表

它的功能很多，通常万用表可以测量直流电流、交流电流、直流电压、交流电压和电阻值，有些万用表还可测量晶体管的放大倍数、频率、电容值、逻辑电位、分贝值等。

1. 万用表的阻值测量功能

一般万用表都具有测量元件、电路或部件电阻值的功能，检测时通过旋转万用表的功能旋钮可以选择电阻挡挡位 Ω 。一些数字式万用表在液晶显示屏上显示相应的 Ω 标记，以及表笔应插的表笔插孔位置。

电阻值的测量操作如图 1-14 所示。

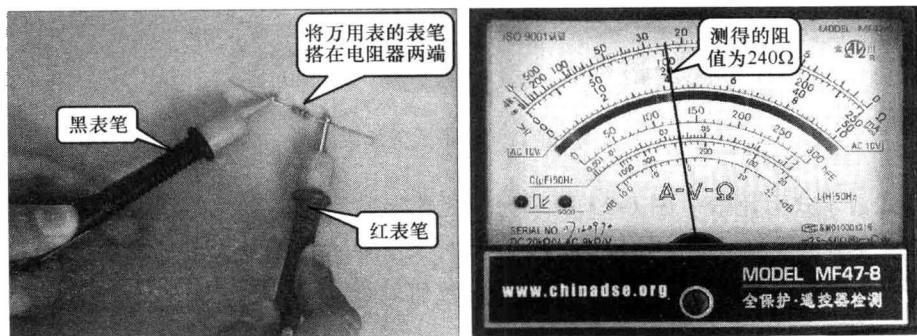


图 1-14 电阻值的测量

链接：

在检测电阻值时，应首先根据被测元器件的标称阻值，调整万用表的量程，将两只表笔