

从入门到精通

系列丛书

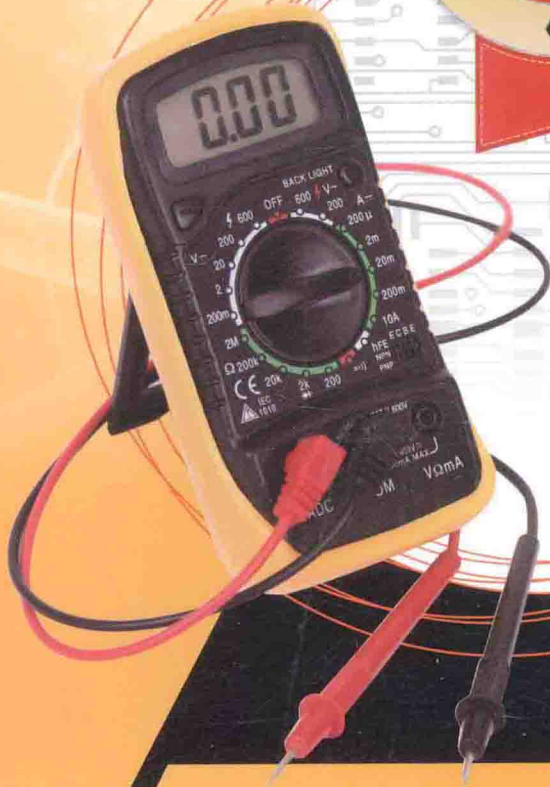
万用表使用

从入门到精通

孙立群 编著

第3版

3rd Edition



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



万用表 维修

从入门到精通

孙立群 编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

万用表使用从入门到精通 / 孙立群 编著. -- 3版

. -- 北京: 人民邮电出版社, 2014. 11

(从入门到精通系列丛书)

ISBN 978-7-115-36921-5

I. ①万… II. ①孙… III. ①复用电表—使用方法

IV. ①TM938. 107

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第211801号

内 容 提 要

本书专门介绍如何使用万用表。全书内容分为“入门篇”和“精通篇”两部分,循序渐进地介绍了万用表使用的基础知识和方法,重点介绍了指针型万用表和数字型万用表在检测常见电子元器件、特殊电子元器件、显示器件、集成电路、小家电、电冰箱、洗衣机、充电器、彩色电视机中的实际应用。

本书通俗易懂,图文并茂,可供广大家电维修人员和电子技术爱好者阅读。

◆ 编 著 孙立群
责任编辑 张 鹏
责任印制 程彦红

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市潮河印业有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 20.25
字数: 491千字
印数: 19 501-23 500册

2014年11月第3版
2014年11月河北第1次印刷

定价: 48.00元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021号



前 言

万用表具有用途多、量程广、使用方便等优点，是电子电工测量中最常用的工具，掌握万用表的使用方法是学习电子技术的一项基本内容。正确、熟练使用万用表，可以帮助工作者顺利完成测量、检测工作，还可以避免使用不当造成万用表的损坏。而小小万用表，其实也有很多的使用技巧。掌握这些技巧，可以极大地提高工作效率，甚至起到事半功倍的效果。为了帮助广大从事电工电子方面工作的人员掌握万用表的使用方法与技巧，我们编写了该书。

本书旨在介绍万用表的使用方法和技巧，指导维修人员和电子技术爱好者快速入门、逐步提高，最终成为万用表使用的行家里手。本书第1版于2009年11月出版后，第2版于2012年6月出版，好评如潮并重印多次。两年多的时间里，有很多热心读者打来电话，对本书给予了很高的评价，同时也指出了一些不足。综合读者意见，我们对第2版进行修订，以提高本书的品质和适应性，来答谢读者。

本书按照循序渐进的原则分为“入门篇”和“精通篇”。

“入门篇”首先介绍万用表的种类、特点、基本功能和使用方法，然后重点介绍了如何使用万用表检测电阻、电容、二极管、三极管、场效应管、变压器、晶闸管、扬声器、电磁阀、电动机、光电耦合器、继电器等电子元器件，为读者今后的维修工作打下坚实基础。

“精通篇”介绍了如何用万用表检测LED数码显示器件、显像管、集成电路等特殊元器件，并详细介绍了万用表在实际检修小家电、彩色电视机等电器主要电路中的应用。掌握本篇内容，读者可在实践中进一步提高灵活使用万用表的动手能力，快速成为万用表使用高手。

本书采用了大量的现场实物照片，清晰、直观、易学，并将万用表使用方法与实际应用紧密结合，力求做到好学实用。

另外，参加本书编写的还有宿宇、李杰、张燕、赵宗军、陈鸿、王明举、刘众、傅靖博、王忠富、王书强、邹存宝、张国富、毕大伟等，在此对以上编写人员表示衷心的感谢！

作 者

目 录

入 门 篇

第一章 万用表使用的基础知识 1

第一节 万用表的分类和构成 1

一、万用表的分类 1

二、万用表的构成 2

第二节 万用表的使用方法 3

一、指针型万用表的使用方法 3

二、数字型万用表的使用方法 7

第三节 万用表的使用注意事项 11

一、指针型万用表的使用注意事项 11

二、数字型万用表的使用注意事项 12

第二章 使用万用表检测常用电子元器件 13

第一节 使用万用表检测电阻 13

一、电阻的作用 13

二、电阻的型号命名方法 13

三、电阻的单位 13

四、电阻的分类及特点 13

五、阻值的标注 15

六、电阻的串/并联 17

七、电阻的检测 17

八、电阻的更换 19

第二节 使用万用表检测电容 20

一、电容的作用 20

二、电容的特性 20

三、电容的型号命名方法 20

四、电容的单位 20

五、电容的分类 20

六、容量的标注 21

七、电容的串/并联 22

八、电容的检测 22

九、电容的更换 24

第三节 使用万用表检测二极管 25

一、二极管的分类、特点和主要参数 25

二、普通二极管的识别与检测 25

三、快恢复/超快恢复整流二极管的识别与检测 27

四、肖特基二极管的识别与检测 28

五、稳压二极管的识别、标注与检测 29

六、开关二极管的识别与检测 30

七、发光二极管的识别与检测 31

八、红外发光二极管的识别与检测 32

九、双基极二极管的识别与检测 33

十、双向触发二极管的识别与检测 34

十一、二极管的更换 35

十二、常用二极管的型号及主要参数 35

第四节 使用万用表检测整流桥堆和高压硅堆 41

一、整流桥堆的分类、构成和检测 41

二、高压硅堆的识别与检测 42

三、整流桥堆、高压硅堆的更换 43

四、常用整流桥堆的型号及主要参数 43

第五节 使用万用表检测三极管 45

一、三极管的作用和分类 45

二、三极管的主要技术参数 45

三、普通三极管的检测 47

四、行输出管的识别与检测 53

五、达林顿管的识别与检测 55

六、带阻三极管的识别与检测 58

七、光敏三极管的识别与检测 60

八、复合对管的识别与检测 61

九、三极管的更换 61

十、常用三极管的型号及主要参数····· 62	五、干簧管和干簧继电器的识别与 检测····· 110
第六节 使用万用表检测场效应管····· 72	六、继电器的更换····· 112
一、场效应管的识别····· 72	七、常用电磁继电器的型号及主要 参数····· 112
二、场效应管的主要参数····· 73	第十三节 使用万用表检测电声 器件····· 112
三、场效应管的检测····· 74	一、扬声器的识别与检测····· 112
四、场效应管的更换····· 77	二、耳机的识别与检测····· 115
五、常用场效应管的型号及主要参数·· 77	三、蜂鸣片和蜂鸣器的识别与检测·· 116
第七节 使用万用表检测晶闸管····· 79	四、传声器的识别与检测····· 117
一、晶闸管的特点与分类····· 79	第十四节 使用万用表检测过载保护 器件····· 120
二、晶闸管的型号命名方法与主要参数·· 80	一、熔断器的识别与检测····· 120
三、单向晶闸管的检测····· 81	二、过载保护器的识别与检测····· 121
四、双向晶闸管的检测····· 83	三、过载保护器件的更换····· 123
五、常用晶闸管的型号及主要参数····· 84	第十五节 使用万用表检测开关 器件····· 123
第八节 使用万用表检测 IGBT····· 87	一、机械开关的识别与检测····· 123
一、IGBT 的识别····· 87	二、轻触开关的识别与检测····· 124
二、IGBT 的检测····· 88	三、薄膜开关的识别与检测····· 124
三、IGBT 的更换····· 89	四、接近开关的识别与检测····· 125
四、常用 IGBT 的型号及主要参数····· 89	五、光电开关的识别与检测····· 126
第九节 使用万用表检测电感线圈····· 92	第十六节 使用万用表检测电加热 器件····· 128
一、电感的识别····· 92	一、电加热器的分类····· 128
二、电感的主要参数、分类和常用 电感····· 92	二、电加热器的检测····· 129
三、电感量的标注····· 94	第三章 使用万用表检测特殊电子元器件·· 131
四、电感的串/并联····· 95	第一节 使用万用表检测晶体····· 131
五、电感的检测····· 95	一、晶体的识别····· 131
第十节 使用万用表检测变压器····· 96	二、晶体的检测····· 133
一、变压器的作用与分类····· 96	第二节 使用万用表检测光电耦 合器····· 134
二、变压器的检测····· 96	一、光电耦合器的构成和原理····· 134
第十一节 使用万用表检测电流 互感器····· 99	二、光电耦合器的检测····· 134
一、电流互感器的识别····· 99	第三节 使用万用表检测温度控制
二、电流互感器的检测与更换····· 100	
第十二节 使用万用表检测继电器·· 100	
一、继电器的识别····· 100	
二、电磁继电器的识别与检测····· 100	
三、固态继电器的识别与检测····· 104	
四、热继电器的识别与检测····· 109	

器件	135	检测	153
一、温控器的分类	136	七、电动自行车用电机的识别与 检测	159
二、双金属片型温控器的识别与检测	136	八、空调器用风扇电动机的主要参数	161
三、磁性温控器的识别与检测	137	第七节 使用万用表检测压缩机	164
四、制冷温控器的识别与检测	138	一、压缩机的分类	164
第四节 使用万用表检测定时器件	139	二、压缩机绕组	164
一、发条机械式定时器的识别与检测	140	三、压缩机绕组的检测	165
二、电动机驱动机械式定时器的识别与 检测	141	四、压缩机的主要参数	166
第五节 使用万用表检测电磁阀	141	第八节 使用万用表检测磁控管	169
一、电磁阀的构成与分类	141	一、磁控管的构成	170
二、二位二通电磁阀	142	二、磁控管的工作原理	171
三、二位三通电磁阀	145	三、磁控管的检测	171
四、四通换向电磁阀	145	第九节 使用万用表检测传感器	172
五、电磁阀的检测	147	一、传感器的分类	172
第六节 使用万用表检测电动机	148	二、传感器的特性	172
一、电动机的分类	148	三、气体传感器的识别与检测	173
二、双桶波轮洗衣机用电机的识别与 检测	149	四、热电偶传感器的识别与检测	174
三、滚筒洗衣机用电机的识别与 检测	151	五、霍尔元件与霍尔传感器的识别与 检测	175
四、电风扇(吊扇)用电机的识别与 检测	152	六、热释电传感器的识别与检测	176
五、电冰箱用风扇电动机的识别与 检测	153	第十节 使用万用表检测其他器件	177
六、空调器用风扇电动机的识别与		一、重锤式启动器的识别与检测	177

精 通 篇

第四章 使用万用表检测显示器件	181	像管	183
第一节 使用万用表检测 LED 数码 显示器件	181	一、彩色显像管的识别	183
一、LED 数码显示器件的分类	181	二、彩色显像管的检测	186
二、LED 数码显示器件的特点	182	第五章 使用万用表检测集成电路	189
三、LED 数码管的构成与原理	182	第一节 集成电路概述	189
四、LED 数码显示器件的检测	182	一、集成电路的特点	189
第二节 使用万用表检测彩色显		二、集成电路的分类	189
		三、集成电路的主要参数	190

四、集成电路的检测与更换	191	一、三端误差放大器 TL431 的识别与检测	221
第二节 使用万用表检测三端稳压器	192	二、驱动器 ULN2003/ μ PA2003/MC1413/TD62003AP/KID65004 的识别与检测	223
一、三端稳压器的识别	192	三、驱动器 ULN2803/TD62803AP 的识别与检测	224
二、三端不可调稳压器的识别与检测	194	四、LM358/LM324/LM339/LM393	224
三、三端可调稳压器的识别与检测	197	五、电源模块 VIPer12A 的识别与检测	226
四、常用三端稳压器的型号及主要参数	199	第六章 使用万用表检测小家电	228
第三节 使用万用表检测四端、五端稳压器	200	第一节 使用万用表检测微波炉	228
一、四端稳压器的识别与检测	200	一、机械控制型微波炉的检测	228
二、五端稳压器的识别与检测	202	二、电脑控制型微波炉的检测	230
三、常用 PQ 系列四端稳压器的型号及主要参数	204	第二节 使用万用表检测电磁炉	234
第四节 使用万用表检测电源控制芯片 TDA4605	204	一、典型电磁炉的工作原理	234
一、TDA4605 的识别	204	二、典型电磁炉的故障检测	239
二、工作原理	205	第三节 使用万用表检测吸油烟机	243
三、TDA4605 的检测	208	一、机械控制型吸油烟机的检测	243
第五节 使用万用表检测电源控制芯片 UC/KA3842	208	二、电脑控制型吸油烟机的检测	244
一、UC/KA3842 的识别	208	第四节 使用万用表检测电饭锅	249
二、工作原理	208	一、机械控制型电饭锅的检测	249
三、UC/KA3842 的检测	212	二、电脑控制型电饭锅的检测	251
第六节 使用万用表检测电源厚膜块 STR-F6654/F6656	212	第七章 使用万用表检测电冰箱、洗衣机、充电器	256
一、STR-F6654/F6656 的识别	212	第一节 使用万用表检测电冰箱	256
二、工作原理	213	一、机械控制型电冰箱的检测	256
三、STR-F6654/F6656 的检测技巧	217	二、电脑控制型电冰箱的检测	258
第七节 使用万用表检测电源厚膜块 STR-S6709	217	第二节 使用万用表检测洗衣机	260
一、STR-S6709 的识别	217	一、机械控制型洗衣机的检测	260
二、工作原理	219	二、电脑控制型洗衣机的检测	262
三、STR-S6709 的检测和局部维修技巧	219	第三节 使用万用表检测充电器	266
第八节 使用万用表检测其他集成电路	221	一、变压器+晶闸管构成的脉冲型充电器的检测	266
		二、TL494+HA17358 构成的普通型充电器的检测	269

第八章 使用万用表检测彩电	276	二、单元电路的作用	291
第一节 使用万用表检测 CRT 彩电	276	三、液晶彩电典型的电路板配置	292
一、开关电源	276	四、液晶屏故障检测与代换方法	294
二、行扫描电路	280	五、背光灯供电板	295
三、场扫描电路	283	六、电源板	302
四、视频末级放大电路	285	七、主板故障检测与代换技能	307
第二节 使用万用表检测液晶彩电	290	八、逻辑板故障检测与代换技能	312
一、液晶彩电的电路构成	290		

第一章 万用表使用的基础知识

万用表是万用电表的简称，万用表因具有多项测量功能、操作简单且携带方便，成为最常用、最基本的电工电子测量仪表之一。对于广大电工以及家电维修、通信设备维修等从业人员，尤其是电工、电子技术初学者和无线电爱好者来说，掌握万用表的使用方法和技巧是快速判断元器件好坏、检测电气设备线路（或电路）是否正常的基础。因此，学会本章内容，读者不仅可以了解如何选购万用表，而且能够掌握万用表的基本原理、使用方法和注意事项。

第一节 万用表的分类和构成

一、万用表的分类

1. 按表头的构成分类

万用表按表头的构成可分为机械型（指针型）万用表和数字显示型（简称数字型）万用表两类。目前，常见的指针型万用表有 MF47、MF500 等，常见的数字型万用表有 DT890、DT9205 等。常见的指针型万用表和数字型万用表如图 1-1 所示。



图 1-1 常见万用表的实物外形

2. 按功能操作旋钮分类

万用表按功能操作旋钮可分为单旋钮型万用表和双旋钮型万用表两类。常见的单旋钮型万用表有 MF47、DT9205 等，而常见的双旋钮型为 MF500。

3. 按测量功能分类

万用表按测量功能可分为普通型万用表和多功能型万用表两类。普通型万用表只能测量电阻、电压、电流，所以也叫三用表，并且测量的电流容量较小，如常见的 MF500 就属于此类万用表。而早期的多功能型万用表仅增加了三极管放大倍数测量功能、大电流测量功能，如 MF30 和部分 MF47 型万用表；后期生产的多功能型万用表还增加了短路（通路）/断路测量功能、电容测量功能，甚至有的万用表还增加了欠电压（电池电量不足）提示、自动延迟关机、音频电平、温度、电感量、频率测量和遥控器信号检测等功能，并且多功能型万用表的保护功能也越来越完善。

二、万用表的构成

1. 指针型万用表的构成

指针型万用表由磁电式表头、功能旋钮、调零旋钮、插孔、表笔、外壳等构成。

(1) 表头

表头由磁铁、线圈、游丝、表针（指针）构成。当有微弱的电流通过线圈时，它就会产生磁场，驱动表针从左侧向右侧偏转。电流越大，偏转角度也越大。因为线圈采用线径较细的漆包线绕制，所以需要通电阻降压、限流为它供电，这样才能获得较大的量程范围和较多的测量项目。

(2) 表盘

表盘上有大量的图形、符号，并且还有多条刻度线。图 1-2 是 MF500 型万用表的表盘示意图。

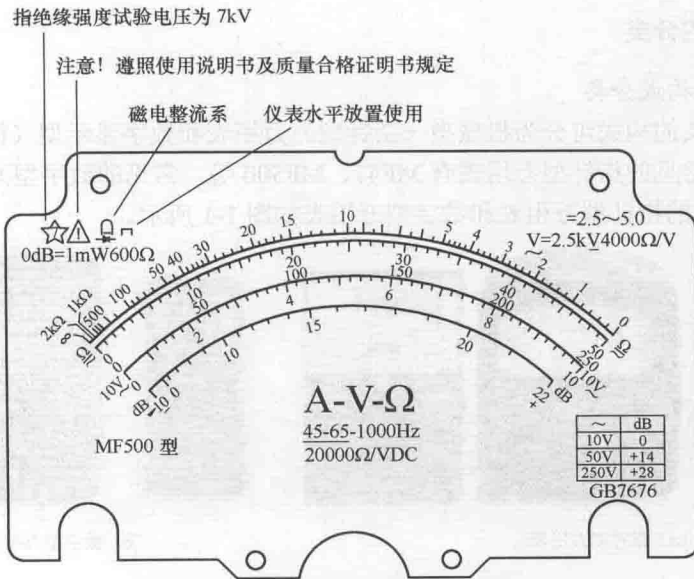


图 1-2 MF500 型万用表的表盘示意图

第 1 条刻度线是电阻挡的读数，它的右端为“0”，左端为“无穷大（∞）”，所以读数要从右向左读，也就是说表针越靠近右端，数值越小。

第2条刻度线是交流、直流电压及直流电流的读数，它的左端为“0”，右端为最大值，所以读数要从左向右读，也就是说表针越靠近右端，数值越大。如果量程开关的位置不同，即使表针在同一位置，数值也是不同的。

第3条刻度线是为了提高0~10V交流电压的读数精度而设置的，它的左端为“0”，右端为“10V”，所以读数要从左向右读，也就是说表针越靠近右端，数值越大。

第4条刻度线是分贝的读数，它的左端为“-10dB”，右端为“+22dB”，所以读数要从左向右读，也就是说表针越靠近右端，数值越大。

2. 数字型万用表的构成

数字型万用表主要由两大部分构成：第一部分是输入与变换部分，其主要作用是通过电流/电压转换器（ I/U 转换器）、交流/直流转换器（AC/DC转换器）、电阻/电压转换器（ R/U 转换器）将各被测量转换成直流电压量，再通过量程选择，经放大或衰减电路送入模/数转换器（A/D转换器）进行转换处理；第二部分是A/D转换电路、译码电路与显示部分，其构成和作用与直流数字电压表的电路相同。因此，数字型万用表是以直流数字电压表作基本表，配接与之成线性关系的直流电压、交流电压、电流、电阻变换器，即能将各自对应的电参量准确地用数字显示出来。数字型万用表的基本组成如图1-3所示。



图 1-3 数字型万用表的组成框图

第二节 万用表的使用方法

一、指针型万用表的使用方法

1. 检查表头、表针

使用指针型万用表之前，首先要晃动万用表察看表针能否灵活摆动。若不能灵活摆动，说明表针或游丝异常，需要校正或更换。晃动万用表后，察看表针能否回到左侧的“0”位置。若不能，则需要用“—”字螺钉旋具调节面板上的调零钮，使指针回到“0”位置上，如图1-4所示。

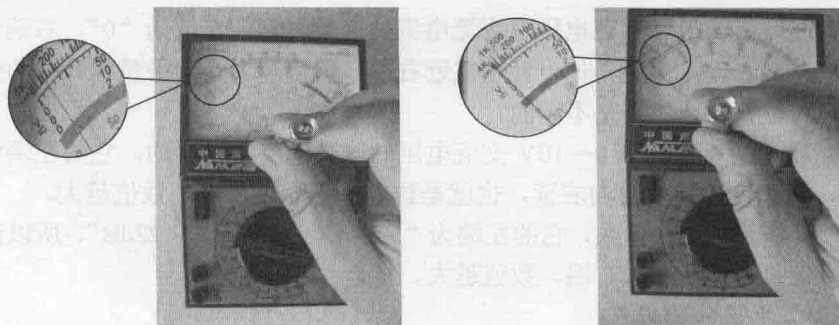


图 1-4 指针型万用表表针复位的调整



提示 调零钮位于表头与功能调节钮之间。调整调零钮时只能调整半圈，否则容易损坏调零钮下面的调整螺钉。

2. 安装表笔

测量前，先将负表笔（黑表笔）插入“-”或“*”插孔内，将正表笔（红表笔）插入“+”插孔内，如图 1-5(a)所示。若需要测量大电流或高电压，则需要将正表笔插入“5A”或“2 500V”的插孔内，如图 1-5 (b)、(c) 所示。

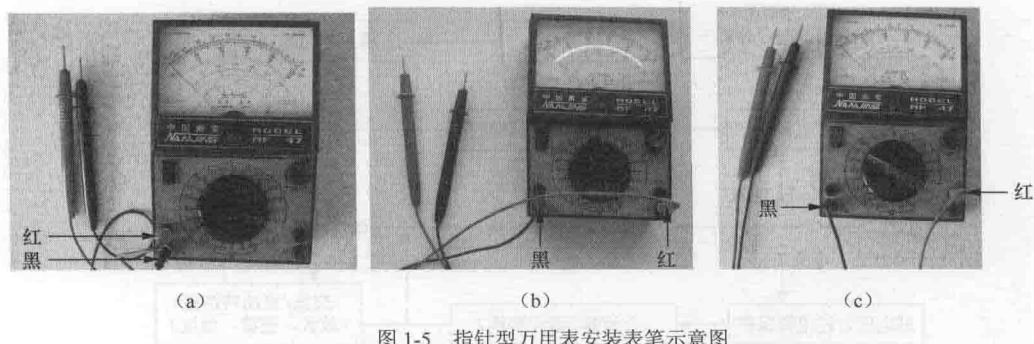


图 1-5 指针型万用表安装表笔示意图

3. 电阻挡的使用

使用电阻挡测量前，先对接表笔，看表针能否指在“0”的位置。若不能，则用手旋转面板上的“Ω”旋钮，使表针指在“0”的位置，如图 1-6 所示。若变换电阻挡位，则需要再次进行调零。

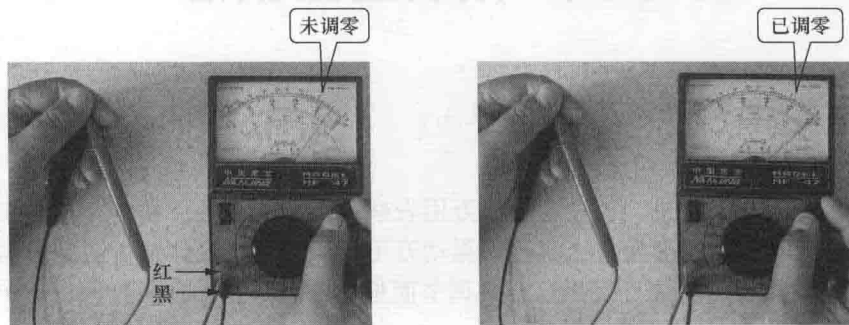


图 1-6 指针型万用表表针调“0”示意图



提示 若“R×1”、“R×10”等电阻挡不能调“0”，则应该检查万用表内的1.5V电池的电量是否不足；若“R×10k”挡不能调“0”，则应该检查万用表内的9V或15V电池的电量是否不足。

若采用“R×1”挡测量6.8Ω电阻时，表针指示到“6.8”的位置，如图1-7(a)所示，则说明该电阻的阻值为 $6.8 \times 1 = 6.8(\Omega)$ ；若用“R×100”挡测量790Ω电阻时，表针指示到“7.9”的位置，如图1-7(b)所示，则说明该电阻的阻值为 $7.9 \times 100 = 790(\Omega)$ ；若用“R×1k”挡测量5.6kΩ电阻时，表针指示到“5.6”的位置，如图1-7(c)所示，则说明该电阻的阻值为 $5.6 \times 1\,000 = 5\,600(\Omega)$ ，即5.6kΩ。

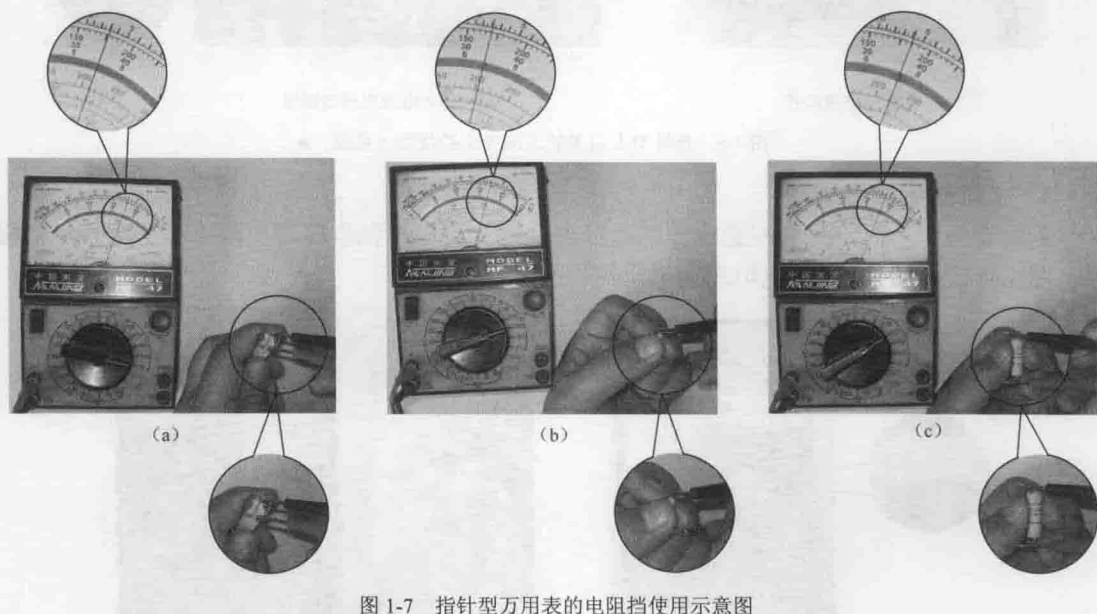


图 1-7 指针型万用表的电阻挡使用示意图



提示 指针型万用表的电阻挡不仅可以测量电阻的阻值，而且还可以测量二极管、三极管、场效应管等器件。指针型万用表测量二极管、三极管等内容将在第二章进行介绍。

4. 直流电压挡的使用

测量直流电压时，要先根据电压的高低选择好直流电压挡位。若被测电压为10V以内，则选择“10V”直流电压挡；若被测电压的范围为10~50V，则选择“50V”直流电压挡；以此类推。选择正确的挡位不仅可以准确测出电压值，而且不会出现因为选择的挡位小，使表针出现因过冲而被“打弯”等异常现象。比如，测量1.5V电池时，首先选择直流“2.5V”电压挡，再将红表笔接电池的正极，黑表笔接电池的负极，此时表针停留在250刻度盘的152的位置，所测数值为 $152/100$ 等于1.52，说明该电池的电压为1.52V，如图1-8所示。



注意 由于直流电压是有正、负极性的，所以测量时必须要注意表笔的极性，以免表针反打。如果出现反打，不仅会打弯表针，而且可能会损坏表头。

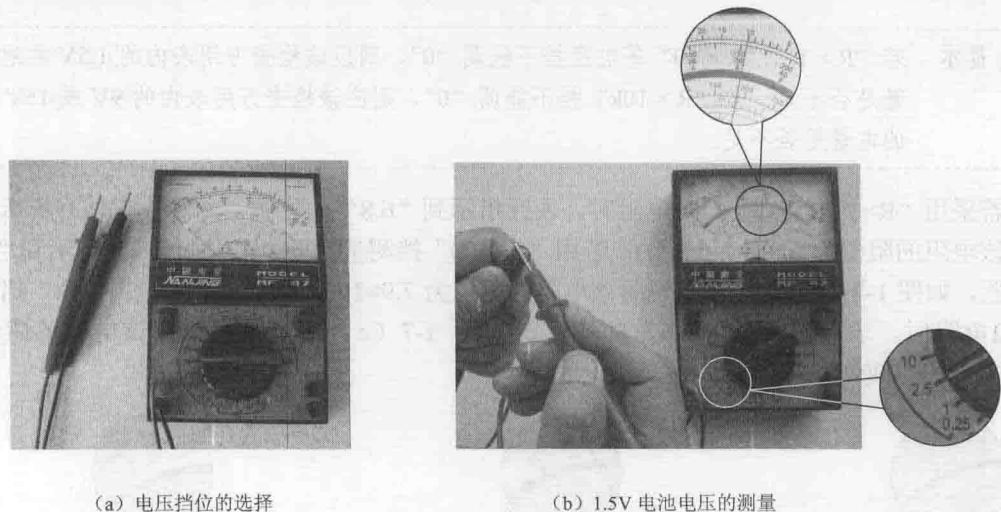


图 1-8 指针型万用表的直流电压挡使用示意图

5. 交流电压挡的使用

测量交流电压时，只要根据电压的高低选择好交流电压挡位即可，而不必考虑表笔的极性。图 1-9 是测量 220V 市电电压的示意图。

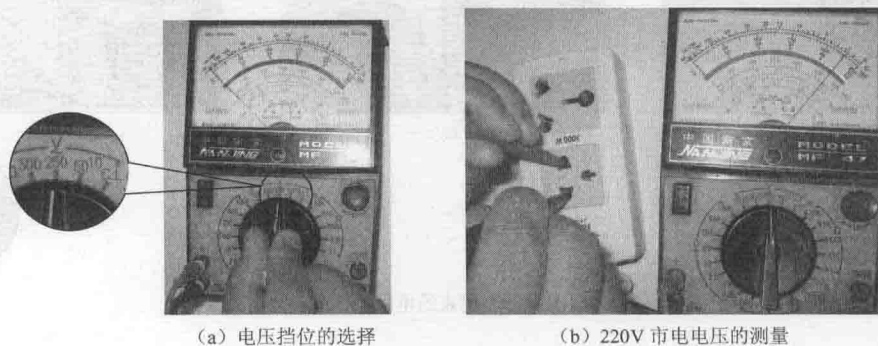


图 1-9 指针型万用表的交流电压挡使用示意图

6. 直流电流挡的使用

测量直流电流时，首先应将量程开关拨至直流电流的合适挡位。被测电流小于 500mA 时，红表笔插入“+”插孔内，被测电流大于 500mA 时插入“5A”插孔内；黑表笔插入“COM”插孔内。测量电流时，需要将万用表串联在被测电路中，表针偏转，通过观察停留的位置就可以得到所测的电流值。比如，怀疑 9V 电池电量不足，需要测量它的电流时，首先选择“500mA”的直流电流挡位，然后将一只 18Ω 电阻与 9V 电池的负极连接，再将红表笔接电池的正极，黑表笔接电阻，组成一个串联电路。此时表针停留在 250 刻度的 85 的位置，再将 85×2 等于 170，说明该回路的直流电流为 170mA，如图 1-10 所示。

7. 三极管放大倍数挡的使用

下面以 MF47 型万用表为例介绍指针型万用表的三极管放大倍数挡的使用方法。

第 1 步，表笔插入普通插孔内，如图 1-11 (a) 所示。

第 2 步，将量程开关置于“ADJ”挡，短接表笔的探针，如图 1-11 (b) 所示。

第3步, 调节“ Ω ”旋钮, 使表针指示在“ $300h_{FE}$ ”的刻度线上, 如图 1-11 (c) 所示; 断开表笔, 并将量程开关置于“ h_{FE} ”的位置即可, 再将 NPN 型或 PNP 型三极管 b、c、e 引脚对应插入面板上的“b”、“c”、“e”插孔内, 表针就会偏转并停留在某一刻度, 表针偏转的角度越大, 说明被测三极管的放大倍数就越大。

比如, 将三极管 9014 的引脚插入 NPN 型放大倍数测量孔内, 表针指示的刻度就是该管的放大倍数, 如图 1-11 (d) 所示。

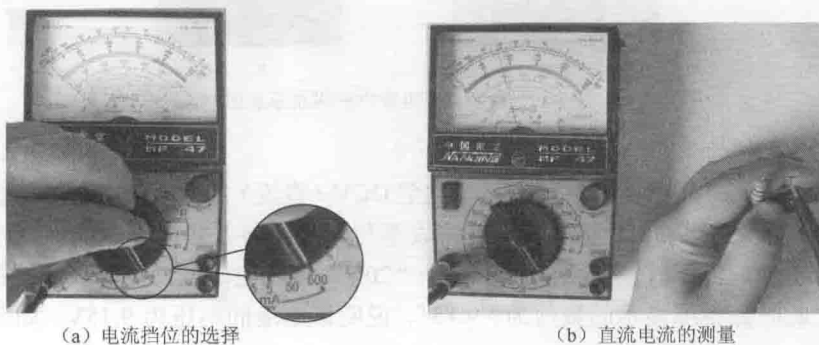


图 1-10 指针型万用表的直流电流挡使用示意图

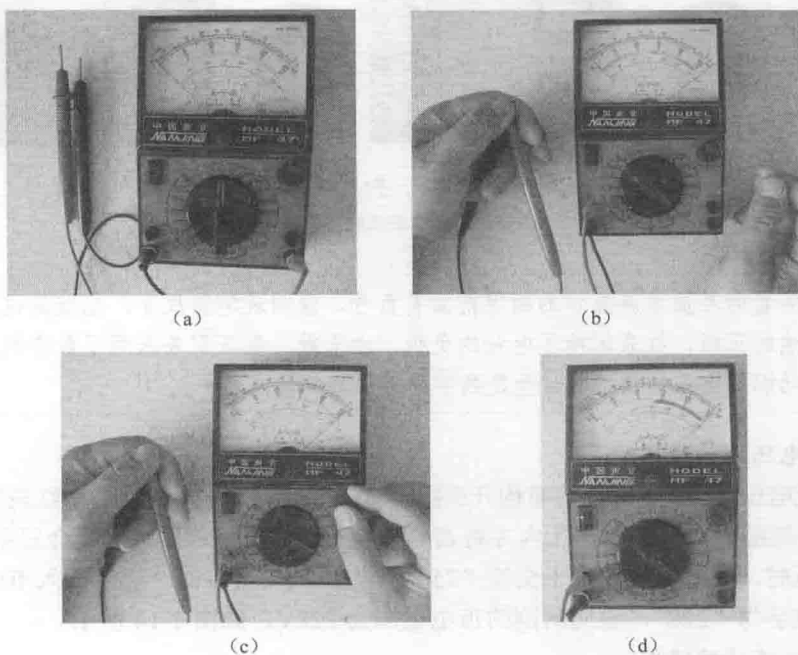
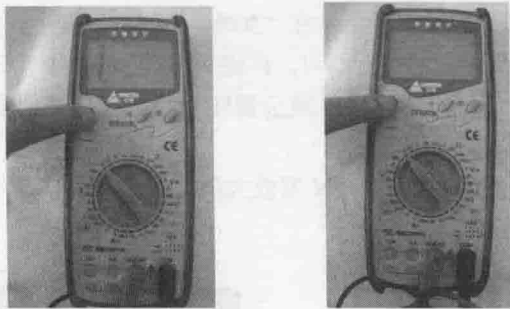


图 1-11 指针型万用表的三极管放大倍数挡使用示意图

二、数字型万用表的使用方法

1. 开/关机操作

在关机状态下, 按电源开关, 使其处于“ON”位置, 显示屏显示数字“1”, 即说明已开机; 开机状态下, 再按电源开关使其处于“OFF”位置, 显示屏熄灭, 即说明已关机, 如图 1-12 所示。

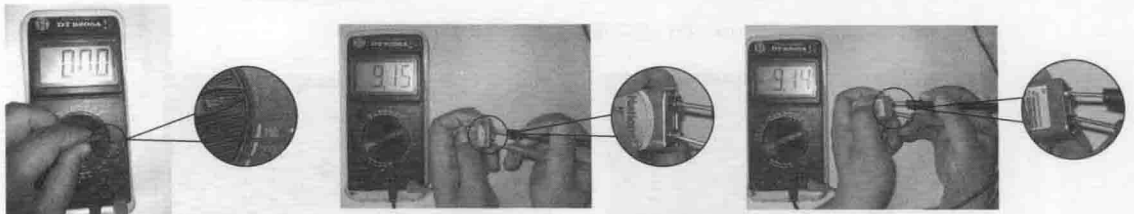


(a) 开机 (b) 关机

图 1-12 数字型万用表的开/关机示意图

2. 直流电压挡的使用

测量直流电压时，根据需要将量程开关拨至 DCV（直流）的合适挡位，红表笔插入“V/Ω”插孔内，黑表笔插入“COM”插孔内，并将表笔与被测线路并联，显示屏就会显示读数。比如，测量 9V 电池的电压时，先将万用表置于“20V”直流电压挡，再将表笔接在 9V 电池的正、负极上，此时显示屏显示的数值为“9.15”，说明该电池的电压为 9.15V，如图 1-13 所示。



(a) 电压挡位的选择

(b) 9V 电池电压的测量

图 1-13 数字型万用表的直流电压挡使用示意图



提示 测量时若显示屏显示的数字前面有负号，说明表笔接反了，也就是说黑表笔接了电池的正极，红表笔接了电池的负极。由于数字型万用表采用了数字电路，所以可自动识别电压的极性，这也是数字型万用表的优点之一。

3. 交流电压挡的使用

测量交流电压时，根据需要将量程开关拨至 ACV（交流）的合适挡位，红表笔插入“V/Ω”插孔内，黑表笔插入“COM”插孔内并将表笔与被测线路并联，显示屏就会显示读数。比如，测量市电电压时，先将万用表置于交流“750V”电压挡，再将两个表笔插入市电插座中，显示屏显示的数字为“228”，说明所测的市电电压为 228V，如图 1-14 所示。

4. 交流电流挡的使用

测量交流电流时，将量程开关拨至 ACA（交流）的合适挡位，被测电流小于 200mA 时红表笔插入“A”插孔内，被测电流大于 200mA 时插入“20A”插孔内，黑表笔插入“COM”插孔内，如图 1-15 (a)、(b) 所示。

如图 1-15 (c) 所示，测量开关电源板的交流电流时，先取下市电输入回路的熔断器（保险管），将万用表置于交流“200mA”挡，再将表笔接在熔断器管座的两端，为开关电源板通电后，显示屏上就可以显示电流值。由于该电路板未通电，所以显示屏显示的数字为“0”。