



家用电器维修完全精通丛书

JIAYONG DIANQI WEIXIU
WANQUAN JINGTONG CONGSHU



双色版

图解

万用表修家电

完全精通

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

双色标注侧重点

看图学一目了然

教与学互动交流

全真实案例详解
赠送50积分学习卡



化学工业出版社



家用电器维修完全精通丛书

双色版

图解

万用表修家电 完全精通

教师维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雷涛 主编 吴瑛 韩广兴 副主编



化学工业出版社

·北京·

本书为《家用电器维修完全精通丛书》之一，根据万用表使用及家电维修的特点，结合实际检测，采用双色图解的方式，系统介绍了万用表检测家电故障的思路、方法、流程、技巧以及经验等，帮助读者完全精通万用表修家电的技能。

本书内容实用，以图片演示为主、文字讲解为辅进行维修讲解，并对不同的知识点进行颜色标注，形式新颖，读者看图学习一目了然，具体内容包括：万用表的使用方法、万用表检测电流的方法、万用表检测电压的方法、使用万用表检测电子元器件、使用万用表检修家用电动产品、使用万用表检修家用电热产品、使用万用表检修影音产品、使用万用表检修电视产品等。

本书适合家电维修人员学习使用，也可供职业院校、培训学校相关专业的师生学习参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

图解万用表修家电完全精通(双色版)/韩雪涛主编.
北京:化学工业出版社,2014.6
(家用电器维修完全精通丛书)
ISBN 978-7-122-20066-2

I. ①图… II. ①韩… III. ①复用电表-检修-
日用电气器具-图解 IV. ①TM925.07-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第048278号

责任编辑:李军亮
责任校对:陶燕华

文字编辑:孙科
装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装:化学工业出版社印刷厂
787mm×1092mm 1/16 印张17³/₄ 字数416千字 2015年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:58.00元

版权所有 违者必究

随着社会的进步、科技的发展、人们生活品质的提高，现代家电及数码产品在人们生产生活中越来越普及。越来越先进的技术不断应用于这些数码及家电产品，越来越丰富的品种不断弥补市场的空缺，这一切的变化和发展同时也为电子产品维修行业提供了更加广阔的就业空间。维修岗位的就业需求逐年增加，越来越多的开始或希望从事与现代家用及数码产品相关的维修工作。

然而，如何能够在短时间能掌握家用电子产品的维修技能成为维修技术人员需要面对的重要问题。这些电子产品的智能化程度越来越高，电路结构越来越复杂，这无形中提升了学习的难度，而且产品更新换代的速度越来越快，技术人员如何用最快的时间掌握最有效的维修技术是必须要解决的问题，为此我们组织相关专家学者编写了《家用电器维修完全精通丛书》（以下简称《丛书》），希望初学者通过本丛书的学习能够轻松掌握维修知识、精通维修技能。

《丛书》的品种划分以当前市场上流行的电子产品的品种作为划分依据。我们通过调研，对目前市场上各种流行电子产品的市场占有率和用户使用量作为参考依据，根据各种产品的结构和工作特性，结合各种产品的维修特点，将《丛书》细分为13个品种，依次为：《图解彩色电视机维修完全精通》、《图解液晶电视机维修完全精通》、《图解电冰箱维修完全精通》、《图解空调器维修完全精通》、《图解万用表修家电完全精通》、《图解小家电维修完全精通》、《图解电磁炉维修完全精通》、《图解洗衣机维修完全精通》、《图解变频空调器维修完全精通》、《图解中央空调安装、检修及清洗完全精通》、《图解电脑装配与维修完全精通》、《图解智能手机维修完全精通》、《图解笔记本电脑维修完全精通》。其中每一种图书以一种或几种目前流行的家用电子产品作为主要介绍对象，使学习者精通一方面维修技能，能够应对一个维修领域的工作。

《丛书》以全新的编写思路、全新的表达方式、全新的知识技能、全新的学习模式，让学习者有一个全新的学习体验，获得全新的知识结构。

1. 全新的编写思路——兴趣引导学习

《丛书》以国家职业资格的相关考核标准作为指导，以社会岗位需求作为培训导向，

充分考虑当前市场需求和读者情况，打破以往图书的编排和表述模式，书中所有章节目录的编排完全考虑初学者的学习兴趣和学习需求，同时通过合理设计保证内容的系统性和知识的完备性。读者可根据自己的实际情况进行系统性阅读，或直接寻找自己感兴趣的内容，使学习更具针对性，做到查询性、资料性和技能性的完美结合，是一种全新的体验。

2. 全新的表达方式——双色图解演示

对于内容的表述，摒弃以文字叙述为主的表达模式，而是运用多媒体的理念，尽可能以“图解”的方式进行全程表达，力求做到“生动”、“亲切”、“直观”、“高效”。针对电路结构及电路故障的排除是维修工作的难点，在电路分析方面，将文字的表述尽可能融入到电路图中，并且将实物图与电路有机结合起来，使内容更易于理解。

3. 全新的知识技能——真实案例详解

《丛书》由原信息产业部职业技能鉴定指导中心家电行业专家组组长韩广兴亲自指导，充分以市场需求和社会就业需求为导向，确保图书内容符合职业技能鉴定标准。同时，《丛书》的编写还特别联系了夏普、松下、索尼、佳能等多家专业维修机构，所有的维修内容均来源于实际的维修案例，书中还特地选择典型的样机进行现场的实拆、实测、实修的操作演练，所有的数据都为真实检测所得，这不仅使得图书的内容更加真实有效，而且为学习者提供了实际的维修案例和维修数据，这都可以作为宝贵的维修资料，供学习者日后工作中查询使用。让这个学习过程贴近真实、贴近实战，做到学习与工作之间的“无缝对接”。

4. 全新的学习模式——教学互动交流

《丛书》将传统电子维修教学风格与职业培训模式进行了有机的整合，在书中设置了诸如【知识拓展】、【特别提示】、【演示图解】等专项模块，将学习中不同的知识点、不同的信息内容依托不同风格的模块进行展现，丰富学习者的知识，开拓学习者的视野，提升学习者的品质。而且，本套图书的学习模式的另一大特点是将学习互动的环节由书中“延伸”到了书外，《丛书》得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持，学习者如果在学习和工作中遇到技术问题可通过联系电话、登录数码维修工程师官方网站的技术交流平台、发送信件等方式获得免费的技术支持和技术交流。我们的通信地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401，邮编300384。联系电话：022-83718162/83715667/13114807267。E-mail：chinadse@163.com。

作为《丛书》之一,《图解万用表修家电完全精通(双色版)》根据万用表使用及家电维修的特点,结合实际检测,采用双色图解的方式,系统介绍了万用表检测家电故障的思路、方法、流程、技巧以及经验等,帮助读者完全精通万用表修家电的技能。本书内容实用而新颖,具体包括:万用表的使用方法、万用表检测电流的方法、万用表检测电压的方法、使用万用表检测电子元器件、使用万用表检修家用电动产品、使用万用表检修家用电热产品、使用万用表检修影音产品、使用万用表检修电视产品等内容。为了将所学知识与实际工作相结合,书中收集了大量的实际案例,并采用大量的实物图真实再现维修过程,使读者不仅能够掌握万用表修家电的技能,更重要的是能够举一反三,将所学知识灵活应用到实际工作中。

本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写,其中由韩雪涛任主编,吴瑛、韩广兴任副主编,同时参加本书编写的还有张丽梅、宋永欣、梁明、宋明芳、孙涛、马楠、韩菲、张湘萍、吴鹏飞、韩雪冬、吴玮、高瑞征、吴惠英、周文静、王新霞、孙承满、周洋、马敬宇等。

希望本书的出版能够帮助读者快速掌握万用表使用技能,同时欢迎广大读者给我们提出宝贵建议!

编者

目录

CONTENTS

第 1 章

万用表的使用方法

▶▶▶ 1

- 1.1 了解指针万用表的结构和性能特点 /2
 - 1.1.1 指针万用表的结构特点 /2
 - 1.1.2 指针万用表的性能参数 /9
- 1.2 了解数字万用表的结构和性能特点 /9
 - 1.2.1 数字万用表的结构特点 /10
 - 1.2.2 数字万用表的性能参数 /16
- 1.3 掌握万用表的使用操作规范 /17
 - 1.3.1 指针万用表的使用操作规范 /17
 - 1.3.2 数字万用表的使用操作规范 /24

第 2 章

万用表检测电流的方法

▶▶▶ 35

- 2.1 搞清万用表检测电流的机理 /36
 - 2.1.1 万用表检测直流电流的机理 /36
 - 2.1.2 万用表检测交流电流的机理 /40
- 2.2 掌握万用表检测直流电流的方法 /42
 - 2.2.1 万用表检测直流电流的基本操作 /42

2.2.2 万用表检测直流电流的注意事项 /45

2.3 掌握万用表检测交流电流的方法 /45

2.3.1 万用表检测交流电流的基本操作 /45

2.3.2 万用表检测交流电流的注意事项 /48

第 3 章

万用表检测电压的方法

▶▶▶ 49

3.1 搞清万用表检测电压的机理 /50

3.1.1 万用表检测直流电压的机理 /50

3.1.2 万用表检测交流电压的机理 /52

3.2 掌握万用表检测直流电压的方法 /54

3.2.1 万用表检测直流电压的基本操作 /54

3.2.2 万用表检测直流电压的注意事项 /58

3.3 掌握万用表检测交流电压的方法 /59

3.3.1 万用表检测交流电压的基本操作 /59

3.3.2 万用表检测交流电压的注意事项 /62

第 4 章

使用万用表检测电子元器件

▶▶▶ 63

4.1 万用表检测常用电子元件的技能 /64

4.1.1 万用表检测电阻器的操作方法 /64

4.1.2 万用表检测电容器的操作方法 /67

4.1.3 万用表检测电感器的操作方法 /72

4.2 万用表检测常用半导体器件的技能 /75

- 4.2.1 万用表检测晶体二极管的操作方法 /75
- 4.2.2 万用表检测晶体三极管的操作方法 /78
- 4.2.3 万用表检测场效应晶体管的操作方法 /83
- 4.3 万用表检测基础电气部件的技能 /88
 - 4.3.1 万用表检测保险元件和电位器 /88
 - 4.3.2 万用表检测开关按键 /92
 - 4.3.3 万用表检测变压器 /94
 - 4.3.4 万用表检测扬声器 /98

第 5 章

使用万用表检修家用电动产品

▶▶▶ 101

- 5.1 家用电动产品的工作特点 /102
 - 5.1.1 常见的家用电动产品 /102
 - 5.1.2 典型家用电动产品的结构特点 /104
- 5.2 精通万用表检修家用电动产品的实际案例 /110
 - 5.2.1 使用万用表检修电风扇 /111
 - 5.2.2 使用万用表检修榨汁机 /119
 - 5.2.3 使用万用表检修吸尘器 /124
 - 5.2.4 使用万用表检修洗衣机 /132

第 6 章

使用万用表检修家用电热产品

▶▶▶ 143

- 6.1 家用电热产品的工作特点 /144
 - 6.1.1 常见的家用电热产品 /144
 - 6.1.2 典型家用电热产品的结构特点 /145

- 6.2 精通万用表检修家用电热产品的实际案例 /148
 - 6.2.1 使用万用表检修电吹风 /148
 - 6.2.2 使用万用表检修电热水壶 /155
 - 6.2.3 使用万用表检修电饭煲 /161
 - 6.2.4 使用万用表检修电磁炉 /169

第 7 章

使用万用表检修影音产品

▶▶▶ 185

- 7.1 影音产品的工作特点 /186
 - 7.1.1 常见的影音产品 /186
 - 7.1.2 典型影音产品的结构特点 /187
- 7.2 精通万用表检修影音产品的实际案例 /188
 - 7.2.1 使用万用表检修收音机 /188
 - 7.2.2 使用万用表检修影碟机 /197
 - 7.2.3 使用万用表检修组合音响 /214

第 8 章

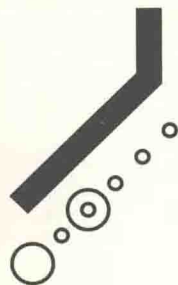
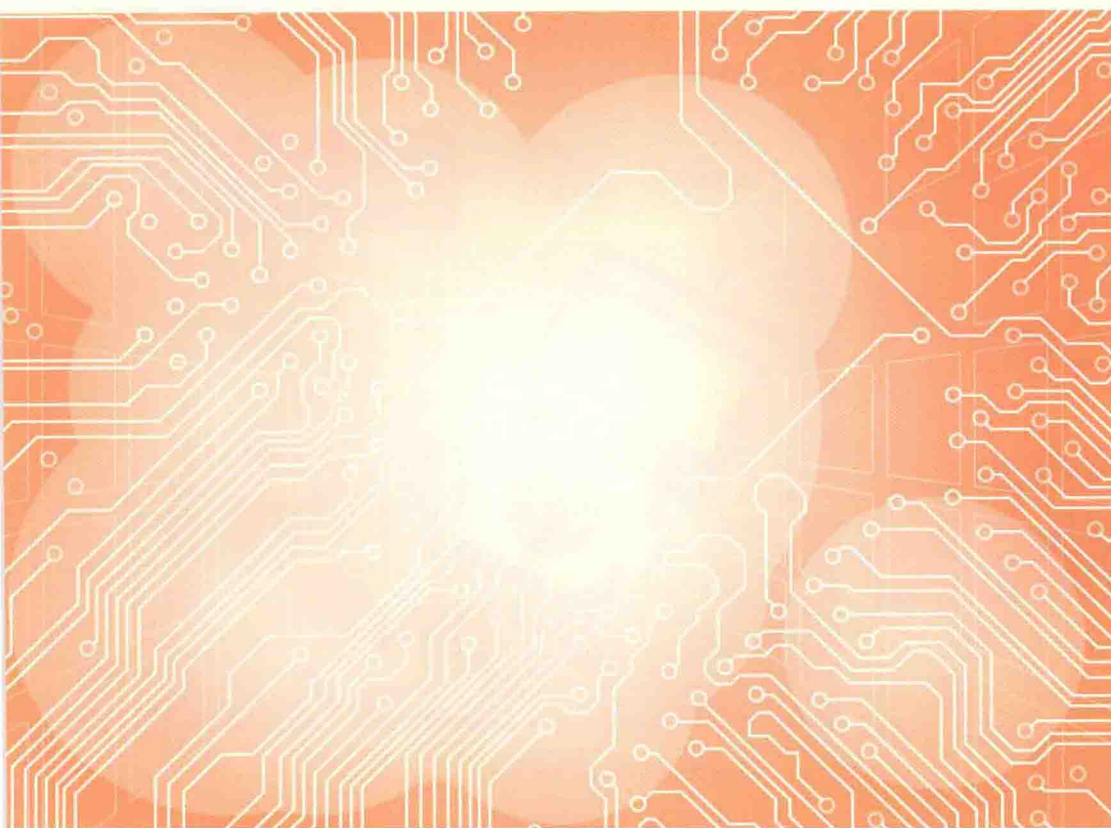
使用万用表检修电视产品

▶▶▶ 225

- 8.1 电视产品的工作特点 /226
 - 8.1.1 常见的电视产品 /226
 - 8.1.2 典型电视产品的结构特点 /227
- 8.2 精通万用表检修电视产品的实际案例 /228
 - 8.2.1 使用万用表检修彩色电视机 /228
 - 8.2.2 使用万用表检修液晶电视机 /257

第 1 章

万用表的使用方法



1.1 了解指针万用表的结构和性能特点

指针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，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方式显示测量的结果，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。

1.1.1 指针万用表的结构特点

相对于其他一些常用的检测仪表来说，指针万用表使用方法简单，易操作，但它的功能十分强大，应用十分广泛。下面首先从指针万用表的结构特点进行学习。

图 1-1 所示为典型指针万用表的实物外形。



图 1-1 典型指针万用表的实物外形

由图 1-1 可知，指针万用表主要是由刻度盘、功能旋钮、零欧姆校正钮、表笔插孔和表笔等构成的。其中刻度盘用于显示测量的结果；功能旋钮用于选择测量项目以及测量挡位；零欧姆校正钮用于调节阻值检测精度；表笔插孔用于插接表笔进行测量；表笔用于连接被测器件或电路。

(1) 表盘（刻度盘）

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。

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。



图1-2 指针万用表的刻度盘

① 电阻刻度 (Ω) 电阻刻度位于表盘的最上面, 在它的右侧标有“ 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。

② 交/直流电压和直流电流刻度 (V 、 mA) 直流电压、电流刻度位于刻度盘的第二条线, 在其右侧标识有“ mA ”, 左侧标识为“ V ”, 表示这两条线是测量直流电压和直流电流时所读取的刻度, 它的0位在线的左侧, 在这条刻度盘的下方有两排刻度值与它的刻度相对应。

③ 交流 (AC 10V) 电压刻度 (AC) 交流电压刻度位于表盘的第三条线, 在刻度线的两侧标识为“AC 10V”, 表示这条线是测量交流电压时所读取的刻度, 它的0位在线的左侧。

④ 晶体三极管放大倍数刻度 (hFE) 晶体三极管刻度位于刻度盘的第四条线, 在右侧标有“hFE”, 其0位在刻度盘的左侧。

⑤ 电容 (μF) 刻度 电容 (μF) 刻度位于刻度盘的第五条线, 在左侧标有“C (μF) 50Hz”的标识, 表示检测电容时, 需要使用50Hz交流信号的条件下进行电容器的检测, 方可通过该刻度盘进行读数。其中“(μF)”表示电容的单位为 μF 。

⑥ 电感 (H) 刻度 电感 (H) 刻度位于刻度盘的第六条线, 在右侧标有“L (H) 50Hz”的标识, 表示检测检测电感时, 需要使用50Hz交流信号的条件下进行电容器的检测, 方可通过该刻度盘进行读数。其中“(H)”表示电感的单位为H。

⑦ 分贝数刻度 分贝数刻度是位于表盘最下面的第七条线, 在它的两侧都标有“dB”, 刻度线两端的“-10”和“+22”表示其量程范围, 主要是用于测量放大器的增益或衰减值。



特别提示

在有一些指针万用表中未设专门的分贝测量挡位 (dB挡), 这时, 可以通过使用交流电压挡进行测量, 测量时可根据不同的交流电压挡位进行读取数值。若是使用交流电压10V挡测量时, 可以直接在分贝数刻度读取数值, 若是用其他交流电压挡时, 则读数应为指针的读数加上附加的分贝数, 其具体的实例如图1-3所示。如果负载电阻不与刻度尺所用的标准负载电阻相同, 其读数要通过换算取得。

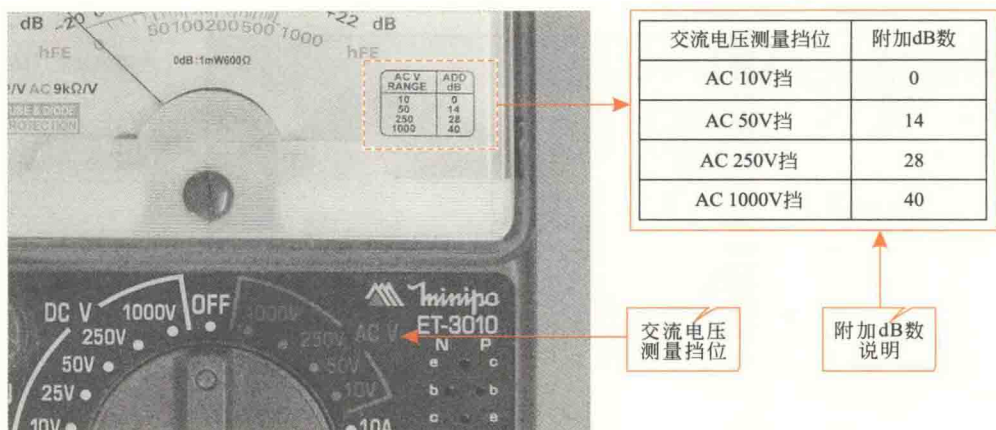


图1-3 分贝挡与交流电压挡共用一个挡位



知识拓展

在表盘的左下角设置有两个发光二极管，分别为绿色和红色，该发光二极管主要是用于检测红外线发射器性能，例如遥控器、手机等。通常需要配合红外线遥控器检测挡位同时使用。

(2) 表头校正螺钉

表头校正螺钉位于表盘下方的中央位置，用于进行万用表的机械调零，正常情况下，指针万用表的表笔开路时，表的指针应指在左侧0刻度线的位置。如果不在0位，就必须进行机械调零，使万用表指针准确指在0位，以确保测量的准确。

如图1-4所示，使用一字螺丝刀（旋具）调整万用表的表头校正钮，进行万用表的机械调零。

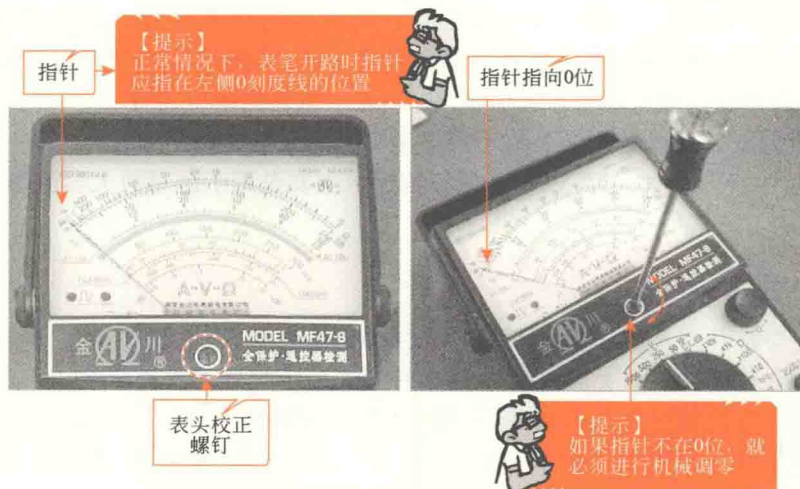


图1-4 指针万用表的表头校正螺钉

(3) 功能旋钮

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以及测量挡位,如图1-5所示。

在功能旋钮的圆周有量程刻度盘,每一个测量项目中都标识出该项目的测量量程。

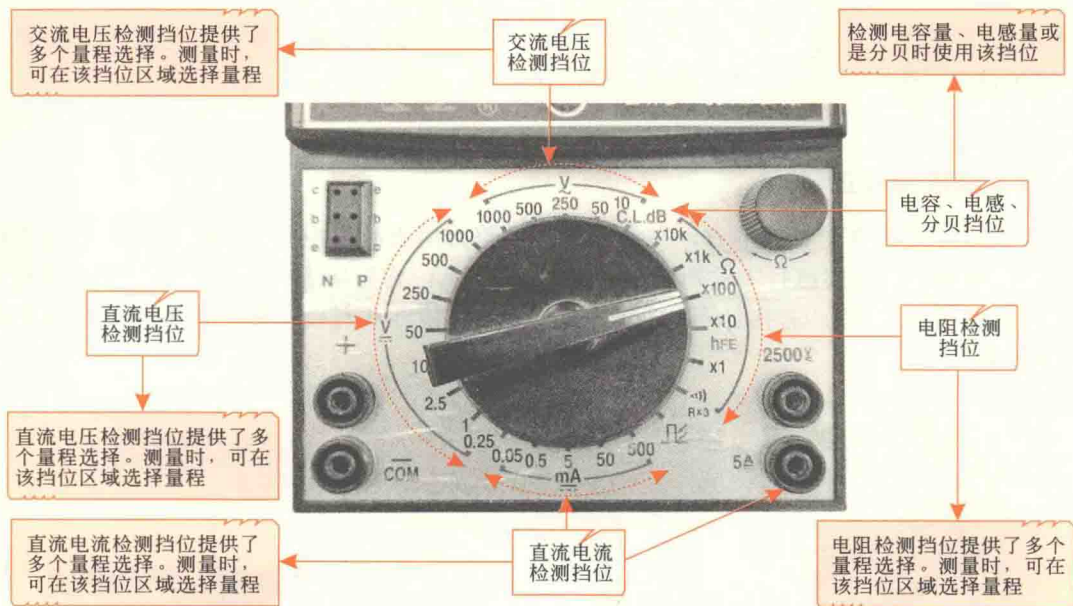


图1-5 指针万用表的功能旋钮

① 交流电压检测的挡位(区域)(V_{\sim}) 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”。

② 电容、电感、分贝检测区域 测量电容器的电容量;电感器的电感量以及分贝值时选择该挡位。

③ 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“ $\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$ 、 $\times 1k$ 、 $\times 10k$ ”。

④ 直流电流检测的挡位(区域)(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“0.05mA、0.5mA、5mA、50mA、500mA、5A”

⑤ 直流电压检测的挡位(区域)(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”。



知识拓展

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

除此之外，在电阻检测区域中还有一挡位的标识为“ Ω ）”，该挡位为蜂鸣挡，主要是用于检测二极管以及线路的通断。

通常在指针万用表的功能旋转部分还可以看到“ \square ”的标识，该挡位主要是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左下方的“ \square ”接收窗口，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。

（4）零欧姆校正钮

零欧姆校正钮位于表盘下方，主要是用于调整万用表测量电阻时的准确度，在使用指针万用表测量电阻前要进行零欧姆调整，如图1-6所示，将万用表的两只表笔短接，观察万用表指针是否指向 0Ω ，若指针不能指向 0Ω ，用手旋转零欧姆校正钮，直至指针精确指向 0Ω 刻度线。

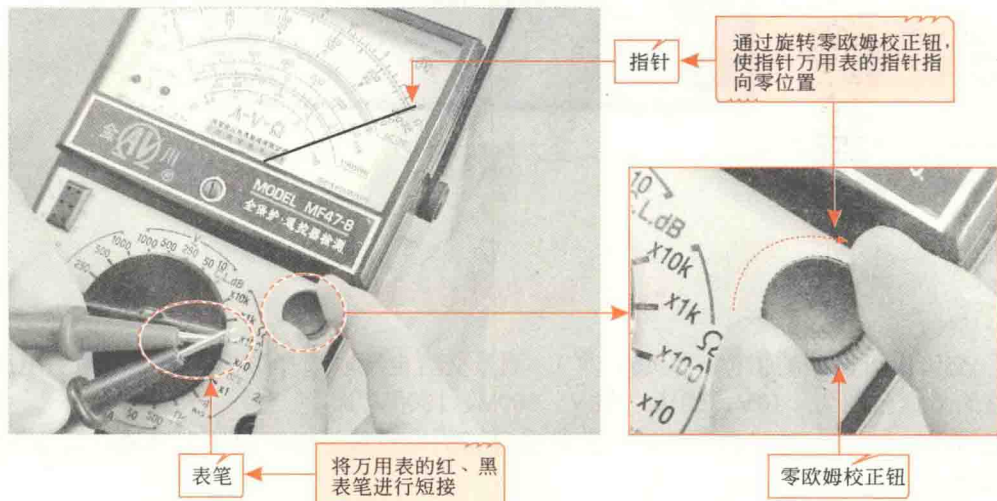


图1-6 指针万用表的零欧姆校正钮



特别提示

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，会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进行调零，或称 0Ω 调整。

（5）晶体三极管检测插孔

晶体三极管检测插孔位于操作面板的右侧，它是专门用来对晶体三极管的放大倍数

hFE进行检测的，其外形如图1-7所示，通常在晶体三极管检测插孔的上方标记有“N”和“P”的文字标识。

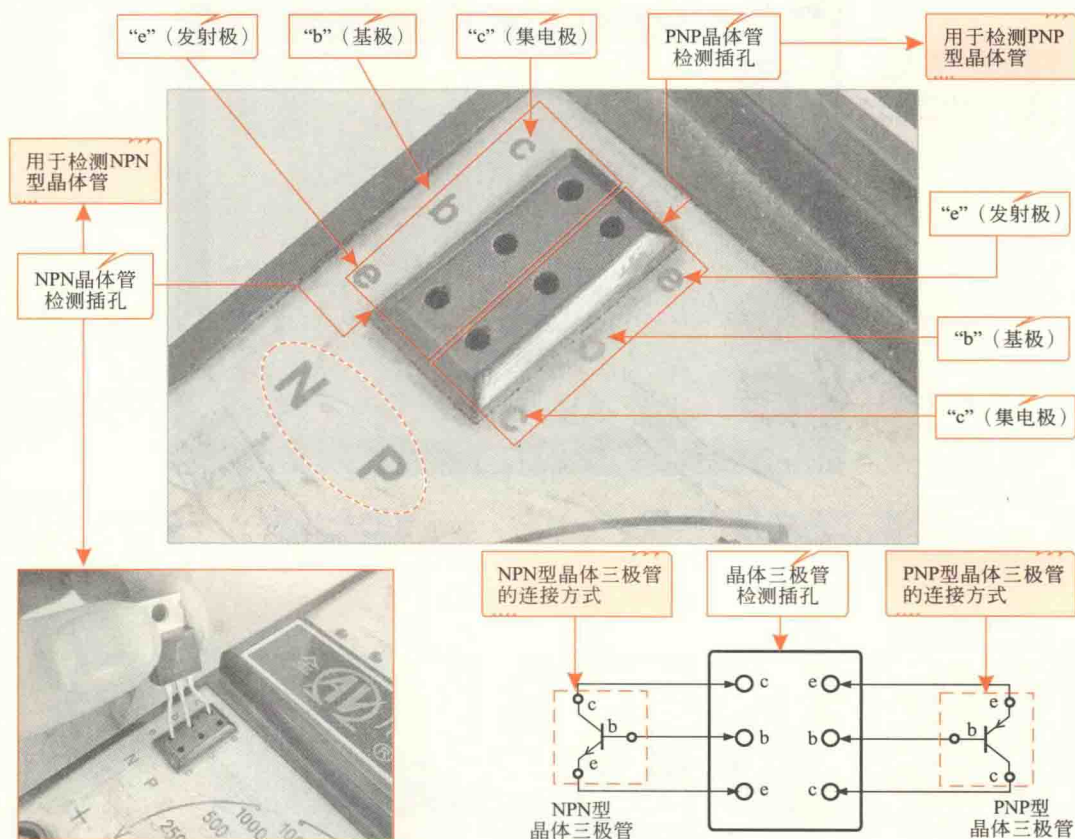


图1-7 指针万用表的晶体三极管检测插孔

(6) 表笔插孔

通常在指针万用表的操作面板下面有2~4个插孔，用来与表笔相连（根据万用表型号的不同，表笔插孔的数量及位置都不尽相同）。万用表的每个插孔都用文字或符号进行标识，如图1-8所示。

(7) 表笔

指针万用表的表笔分别使用红色和黑色标识，如图1-9所示，主要用于待测电路、元器件与万用表之间的连接。



特别提示

大多数的指针万用表表笔只要能够插入表笔插孔内，都是可以互用的，但有些指针万用表的表笔插孔的形状不一样，因此表笔连接端的形状也就有所差异，如图1-10所示，遇到这种情况时，就无法进行替换使用了。