

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

电子元器件

检测技能



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

家电维修技能速练速通丛书

电子元器件检测技能 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,将电子元器件检测必须掌握的知识技能划分成12个模块进行讲解,具体掌握的内容依次为:电子元器件检测技能基础、掌握电阻器的检测方法、掌握电容器的检测方法、掌握电感器的检测方法、掌握二极管的检测方法、掌握晶体管的检测方法、掌握场效应晶体管的检测方法、掌握晶闸管的检测方法、掌握变压器的检测方法、掌握继电器的检测方法、掌握集成电路的检测方法、掌握常用电气部件的检测方法。

本书的所有知识、技能完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电子元器件检测必备的知识和技能。

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

电子元器件检测技能速练速通/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 978-7-111-39572-0

I. ①电… II. ①韩… III. ①电子元件-检测②电子器件-检测

IV. ①TN606

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第201277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:姜婷

责任校对:肖琳 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·15.75印张·390千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-39572-0

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电子元器件检测的知识技能,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,对于电子元器件检测技能而言,如何能够在讲解检测方法的同时,让学习者领略掌握元器件检测技能后并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,将电子元器件检测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。图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,我们还另外制作有

VCD 系列教学光盘，有需要的读者可与我们联系购买。

电子元器件检测技能是国家职业资格的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

编著图书推荐表

姓名		出生年月		职称/职务		专业	
单位				E-mail			
通讯地址						邮政编码	
联系电话			研究方向及教学科目				
个人简历(毕业院校、专业、从事过的以及正在从事的项目、发表过的论文)							
您近期的写作计划有：							
您推荐的国外原版图书有：							
您认为目前市场上最缺乏的图书及类型有：							

地址：北京市西城区百万庄大街 22 号 机械工业出版社，电工电子分社

邮编：100037 网址：www.cmpbook.com

联系人：张俊红 电话：13520543780 010-68326336（传真）

E-mail：buptzjh@163.com（可来信索取本表电子版）

目 录

本书编委会

前言

第1章 电子元器件检测技能基础 1

- 1.1 指针式万用表的使用方法 1
 - 1.1.1 指针式万用表的结构特点 1
 - 1.1.2 指针式万用表的使用操作 8
 - 1.1.3 指针式万用表使用注意事项 10
- 1.2 数字式万用表的使用方法 12
 - 1.2.1 数字式万用表的结构特点 12
 - 1.2.2 数字式万用表的使用操作 15
 - 1.2.3 数字式万用表使用注意事项 18

第2章 掌握电阻器的检测方法 20

- 2.1 电阻器的种类与功能特点 20
 - 2.1.1 电阻器的分类 20
 - 2.1.2 电阻器的功能特点 26
 - 2.1.3 电阻器的识别 28
- 2.2 电阻器的检测训练 31
 - 2.2.1 普通电阻器的检测训练 31
 - 2.2.2 可变电阻器的检测训练 35
 - 2.2.3 光敏电阻器的检测训练 36
 - 2.2.4 热敏电阻器的检测训练 37
 - 2.2.5 湿敏电阻器的检测训练 39
 - 2.2.6 排电阻器的检测训练 40
- 2.3 电阻器的检测应用实例 40
 - 2.3.1 色环电阻器检测技能实例训练
(电磁炉) 41
 - 2.3.2 热敏电阻器检测技能实例训练
(空调器) 41

第3章 掌握电容器的检测方法 43

- 3.1 电容器的种类与功能特点 43
 - 3.1.1 电容器的分类 43
 - 3.1.2 电容器的功能特点 50
 - 3.1.3 电容器的识别 51
- 3.2 电容器的检测训练 55
 - 3.2.1 普通电容器的检测训练 55
 - 3.2.2 可变电容器的检测训练 56
 - 3.2.3 电解电容器的检测训练 57

3.3 电容器的检测应用实例 60

- 3.3.1 电容器检测技能实例训练
(彩色电视机) 60
- 3.3.2 启动电容器检测技能实例训练
(空调器) 61

第4章 掌握电感器的检测方法 63

- 4.1 电感器的种类与功能特点 63
 - 4.1.1 电感器的分类 63
 - 4.1.2 电感器的功能特点 67
 - 4.1.3 电感器的识别 69
- 4.2 电感器的检测训练 73
 - 4.2.1 电感线圈的检测训练 73
 - 4.2.2 色环电感器的检测训练 74
 - 4.2.3 色码电感器的检测训练 76
 - 4.2.4 直标电感器的检测训练 76
 - 4.2.5 微调电感器的检测训练 77
- 4.3 电感器的检测应用实例 79

第5章 掌握二极管的检测方法 81

- 5.1 二极管的种类与功能特点 81
 - 5.1.1 二极管的分类 81
 - 5.1.2 二极管的功能特点 86
 - 5.1.3 二极管的识别 88
- 5.2 二极管的检测训练 97
 - 5.2.1 整流二极管的检测训练 97
 - 5.2.2 稳压二极管的检测训练 98
 - 5.2.3 光敏二极管的检测训练 99
 - 5.2.4 发光二极管的检测训练 102
 - 5.2.5 检波二极管的检测训练 103
 - 5.2.6 变容二极管的检测训练 104
 - 5.2.7 双向触发二极管的检测训练 105
- 5.3 二极管的检测应用实例 106
 - 5.3.1 整流二极管检测技能实例训练
(DVD机) 106
 - 5.3.2 发光二极管检测技能实例训练
(彩色电视机) 108

第6章 掌握晶体管的检测方法 110

- 6.1 晶体管的种类与功能特点 110

6.1.1 晶体管的分类	110	9.1.2 变压器的功能特点	166
6.1.2 晶体管的功能特点	114	9.1.3 变压器的识别	167
6.1.3 晶体管的识别	117	9.2 变压器的检测训练	171
6.2 晶体管的检测训练	118	9.2.1 电源变压器的检测训练	171
6.2.1 晶体管类型的判别训练	118	9.2.2 开关变压器的检测训练	173
6.2.2 晶体管引脚的判别训练	119	9.3 变压器的检测应用实例	176
6.2.3 晶体管放大倍数的测量训练	125	9.3.1 开关变压器的检测技能实例训练 (CRT 显示器)	176
6.2.4 晶体管特性曲线的测量训练	127	9.3.2 行激励变压器检测技能实例训练 (彩色电视机)	177
6.3 晶体管的检测应用实例	130	第 10 章 掌握继电器的检测方法	180
6.3.1 彩色电视机中脉冲放大晶体管的 检测实例	130	10.1 继电器的种类与功能特点	180
6.3.2 彩色电视机中视频放大晶体管的 检测实例	133	10.1.1 继电器的分类	180
第 7 章 掌握场效应晶体管的检测 方法	134	10.1.2 继电器的功能特点	183
7.1 场效应晶体管的种类与功能特点	134	10.1.3 继电器的识别	186
7.1.1 场效应晶体管的分类	134	10.2 继电器的检测训练	190
7.1.2 场效应晶体管的功能特点	136	10.3 继电器的检测应用实例	195
7.1.3 场效应晶体管的识别	137	第 11 章 掌握集成电路的检测方法	197
7.2 场效应晶体管的检测训练	139	11.1 集成电路的种类与功能特点	197
7.2.1 结型场效应晶体管的检测训练	139	11.1.1 集成电路的分类	197
7.2.2 绝缘栅型场效应晶体管的检测 训练	141	11.1.2 集成电路的功能特点	199
7.2.3 场效应晶体管放大能力的检测 训练	143	11.1.3 集成电路的识别	200
7.3 场效应晶体管的检测应用实例	145	11.2 集成电路的检测训练	207
7.3.1 开关场效应晶体管检测技能实例 训练 (彩色电视机)	145	11.2.1 三端稳压器的检测方法	208
7.3.2 门控管 (IGBT) 检测技能实例 训练 (电磁炉)	146	11.2.2 运算放大器的检测方法	209
第 8 章 掌握晶闸管的检测方法	149	11.2.3 音频放大器的检测方法	210
8.1 晶闸管的种类与功能特点	149	11.2.4 开关振荡集成电路的检测 方法	211
8.1.1 晶闸管的分类	149	11.3 集成电路的检测应用实例	214
8.1.2 晶闸管的功能特点	152	11.3.1 音频信号处理电路检测实例训练 (等离子电视机)	215
8.1.3 晶闸管的识别	154	11.3.2 伺服驱动电路检测实例训练 (DVD 机)	216
8.2 晶闸管的检测训练	156	第 12 章 掌握常用电气部件的检测 方法	218
8.2.1 单向晶闸管的检测训练	156	12.1 保护元器件的功能特点与检测 训练	218
8.2.2 双向晶闸管的检测训练	158	12.1.1 保护元器件的功能特点	218
8.3 晶闸管的检测应用实例	160	12.1.2 保护元器件的检测训练	218
第 9 章 掌握变压器的检测方法	162	12.2 电位器的功能特点与检测训练	220
9.1 变压器的种类与功能特点	162	12.2.1 电位器的功能特点	220
9.1.1 变压器的分类	162	12.2.2 电位器的检测训练	221

12.3 开关部件的功能特点与检测训练	224	12.4.2 电动机的检测训练	231
12.3.1 开关部件的功能特点	224	12.5 电声器件的功能特点与检测训练	233
12.3.2 开关部件的检测训练	225	12.5.1 电声器件的功能特点	233
12.4 电动机的功能特点与检测训练	227	12.5.2 电声器件的检测训练	241
12.4.1 电动机的功能特点	227		

第 1 章 电子元器件检测技能基础

1.1 指针式万用表的使用方法

1.1.1 指针式万用表的结构特点

指针式万用表也被称为模拟式万用表，它是通过指针方式直接在刻度盘上指示测量的结果。用户可以根据指针的摆动情况或指向来获取测量状态或测量数值，进而对检测过程做出判断。

常见指针式万用表的实物外形如图 1-1 所示。指针式万用表附带有两根表笔（红色和黑色），使用时，将两表笔分别插在指针式万用表的表笔插孔上，即可通过表笔对被测器件或电路进行检测。

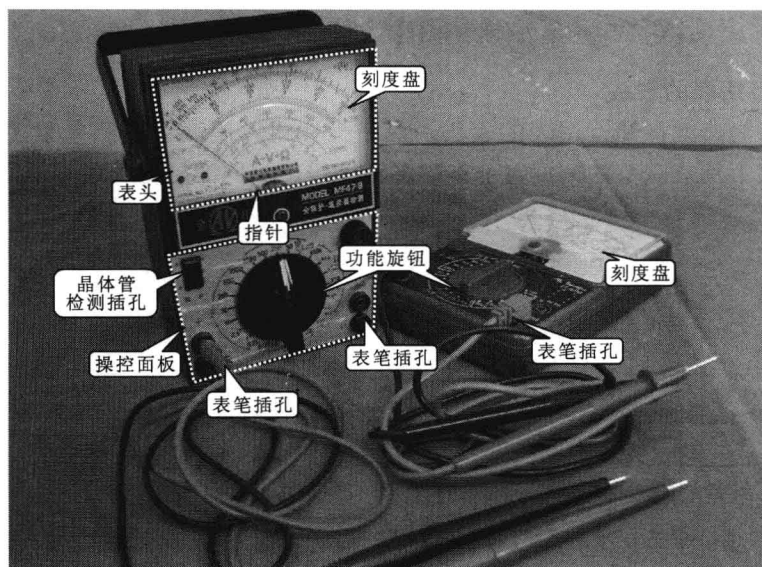


图 1-1 常见指针式万用表的实物外形

指针式万用表的功能强大，种类多样，但其整体结构和键钮分布大致相同，下面就以典型的指针式万用表为例，介绍一下指针式万用表的结构组成和键钮分布。

典型指针式万用表的外形结构如图 1-2 所示。

指针式万用表从结构组成上大致可以划分为上、下两部分。上半部分是指针式万用表的表头部分，主要是用于显示测量信息，指针式万用表的刻度盘和指针都位于表头部分。

指针式万用表下半部分为操控面板，指针式万用表的功能旋钮、表笔插孔等都位于操控面板上。

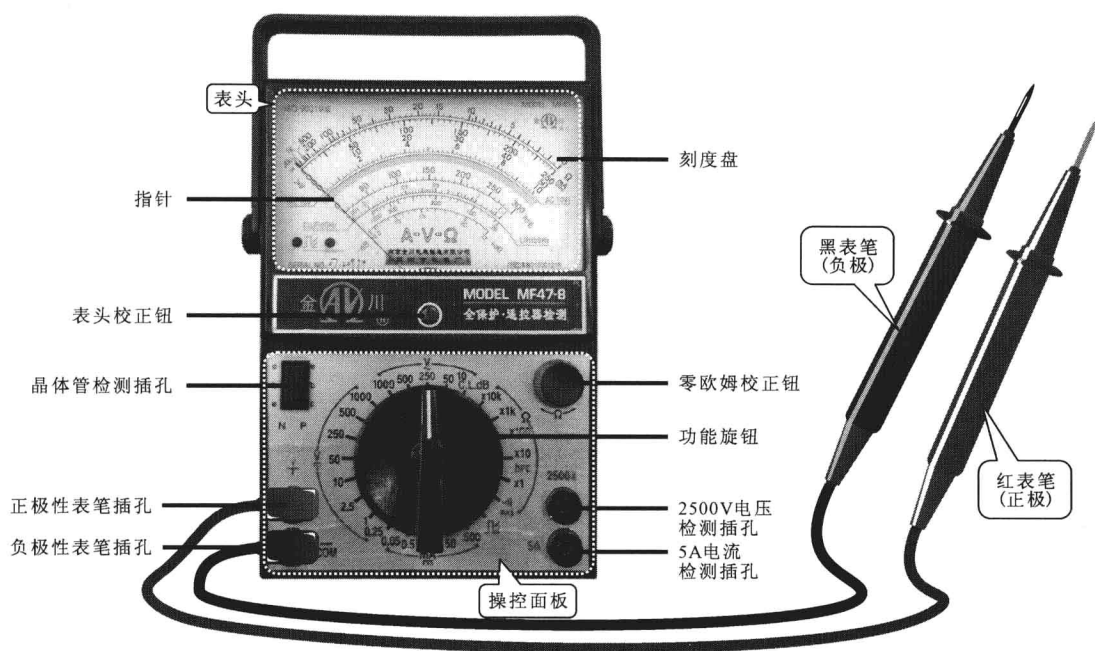


图 1-2 典型指针式万用表的外形结构

1. 指针式万用表的表头

图 1-3 所示为典型指针万用表的表头。由于指针式万用表可以测量很多不同类型的参量，因此指针式万用表表头的刻度盘上有很多刻度线，不同的刻度线表示不同的参量信息。

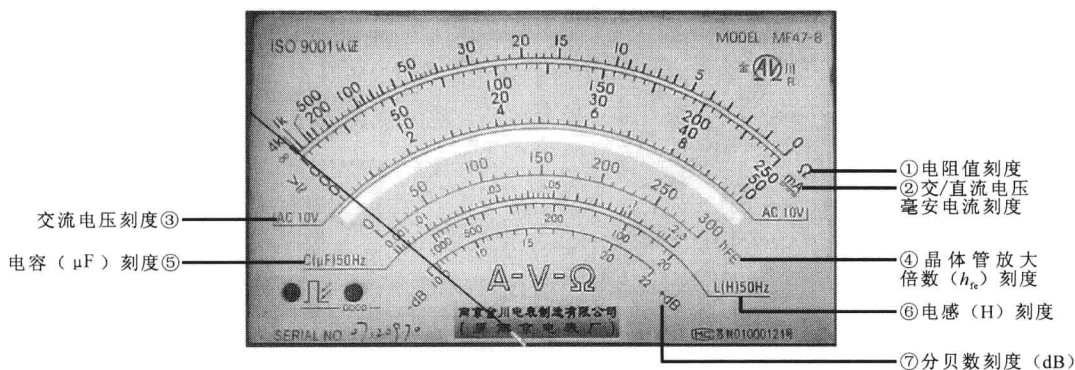


图 1-3 指针式万用表的识读分析

指针式万用表表头的刻度盘上一般都由 7 条刻度线组成。这些刻度线是以同心弧线的方式排列，从上到下（或称由外到内）依次是电阻刻度线、交/直流电压和直流电流刻度线、交流电压刻度线、晶体管放大倍数刻度线、电容刻度线、电感刻度线和分贝刻度线。

(1) 电阻刻度线 (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线 ($\tilde{V}$ 、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) 交流电压刻度线 (AC)

交流电压刻度位于表盘的第三条线，在右侧标识为“AC10V”，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) 晶体管放大倍数刻度线 (h_{FE})

晶体管刻度位于刻度盘的第四条线，在右侧标有“ h_{FE} ”，其0位在刻度盘的左侧。

指针式万用表的最终晶体管测量值为相应的指针读数。

(5) 电容 (μF) 刻度线

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，需要在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) 刻度线

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，表示检测电感时，需要在50Hz交流信号的条件下进行电感的检测，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) 分贝刻度线

分贝刻度线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输入和输出之间的增益或衰减。

电信号在传输过程中，功率会受到损耗而衰减，而电信号经过放大器后功率也会被放大。计量传输过程中这种功率的减小或增加的单位叫做传输单位，传输单位常用分贝表示，其符号是dB。

仔细观察指针式万用表刻度盘上的刻度线，不难发现，每条刻度线上都标记有刻度值，不同的刻度线，其刻度值的标注方法、标注间隔和单位数值都不相同。检测时，单条刻度线甚至对应多组刻度值。指针指向某一位置后，具体看哪一条刻度线，如何识读测量数值，很大程度上是由指针式万用表功能旋钮的挡位设置来决定的。

当指针式万用表的功能旋钮设置在不同挡位区域时，就需要依据相应的刻度线识读具体测量数值。

图1-4、图1-5、图1-6所示分别为指针万用表功能旋钮调整至不同挡位时表头刻度盘的指针指示关系。

图1-4中，指针万用表的功能旋钮调整至电阻挡位区域“ $\times 100\Omega$ ”挡时，表头指针应对应电阻刻度线。因此，根据指示可知，测量的数值表示 800Ω 。

图1-5中，指针万用表的功能旋钮调整至电流挡位区域“50mA”挡时，表头指针应对应交/直流电压和直流电流刻度线。因此，根据指示可知，测量的数值表示22mA。

图1-6中，指针万用表的功能旋钮调整至直流电压挡位区域“2.5V”时，表头指针应对应交/直流电压和直流电流刻度线。因此，根据指示可知，测量的数值表示电压值为 $200 \times (2.5/250)V = 2V$ 。

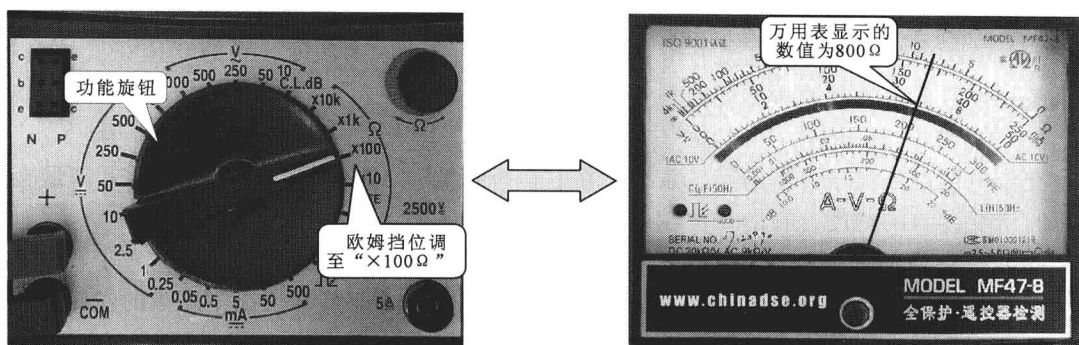


图 1-4 指针式万用表功能旋钮在欧姆挡区域的表头指针指示

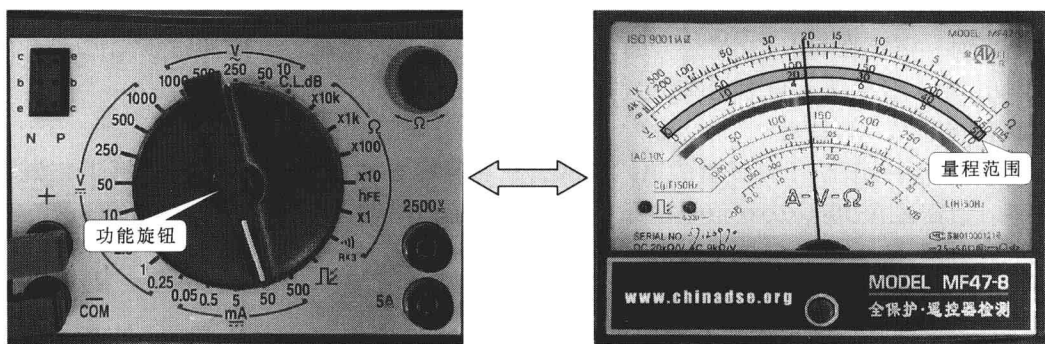


图 1-5 指针式万用表功能旋钮在电流挡位区域的表头指针指示

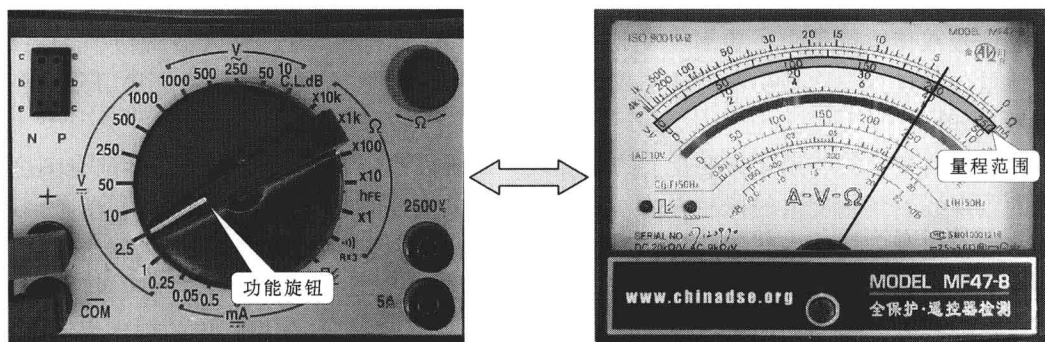


图 1-6 指针式万用表功能旋钮在直流电压挡区域的表头指针指示

2. 指针式万用表的操控面板

在指针万用表的操控面板上有很多旋钮和插孔，如功能旋钮、表头校正钮、零欧姆校正钮和表笔插孔等，它们都是位于指针式万用表的操控面板上。

(1) 功能旋钮

功能旋钮位于指针式万用表操控面板的主体位置，在功能旋钮的周围标识了万用表的挡位量程提示信息，用户在使用指针式万用表进行测量时，可以通过转动功能旋钮来设置测量的功能。

指针式万用表功能旋钮的实物外形如图 1-7 所示。

① 开关挡 (OFF)：开关挡用于控制指针式万用表的使用情况。当不使用万用表时，将

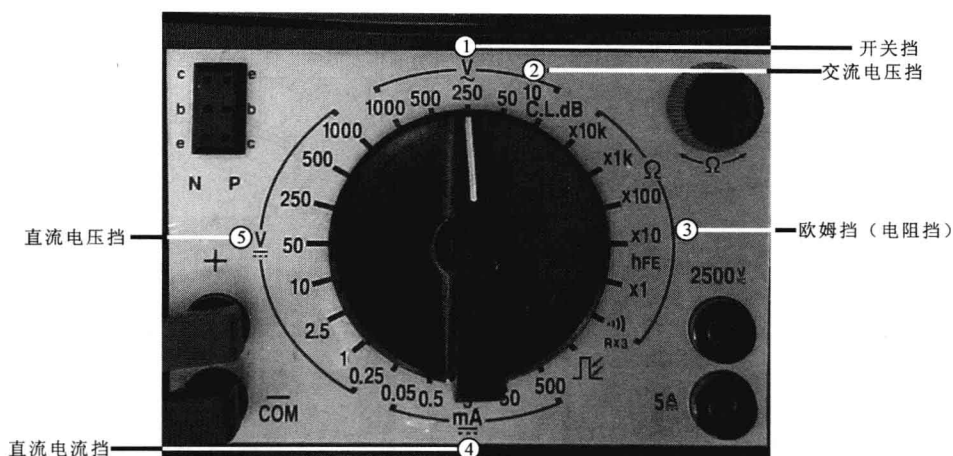


图 1-7 功能旋钮

旋钮旋至该挡位。

② 交流电压挡位 (AC V) 区域：在交流电压挡位设有 10V、50V、250V、500V、1000V 五个挡位，如果指针式万用表要测量交流电压时，需要根据实际情况将功能旋钮转至交流电压挡区域的相应量程。

链接：

指针式万用表中，有些万用表的交流电压挡位区域中会设有电容测量挡位、电感测量挡位和分贝测量挡位。

③ 欧姆挡位 (OHM) 区域：在欧姆挡位区域设有 $\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$ 、 $\times 1k$ 、 $\times 10k$ 五个挡位，当指针式万用表要测量元器件的电阻值时，可以根据实际情况将功能旋钮转至欧姆挡位区域的相应量程。

链接：

有些万用表的欧姆挡位区域中还设有蜂鸣挡位和晶体管放大倍数挡位。蜂鸣挡区域主要是用来测量线路或二极管的好坏、通断情况；晶体管放大倍数挡位主要是用来测量晶体管的放大倍数。

④ 直流电流挡位 (DC A) 区域：在直流电流挡位设有 0.05mA、0.5mA、5mA、50mA、500mA 五个挡位，如果指针式万用表要测量直流电流时，需要根据实际情况将功能旋钮转至直流电流挡区域的相应量程。

⑤ 直流电压挡位 (DC V) 区域：在直流电压挡位中设有 0.25V、1V、2.5V、10V、50V、250V、500V、1000V 几个挡位，如果指针式万用表需要测量直流电压时，需要根据实际情况将功能旋钮转至直流电压挡位区域的相应量程。

(2) 表头校正钮

表头校正钮位于表盘下方的中央位置，用于进行指针式万用表的机械调零。正常情况下，指针式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 位置，就必须进行机械调零，以确保测量的准确。

指针式万用表表头校正的功能如图 1-8 所示。在对指针式万用表校正表头时，可以使用一字螺丝刀调整万用表的表头校正钮，进行万用表的机械调零。

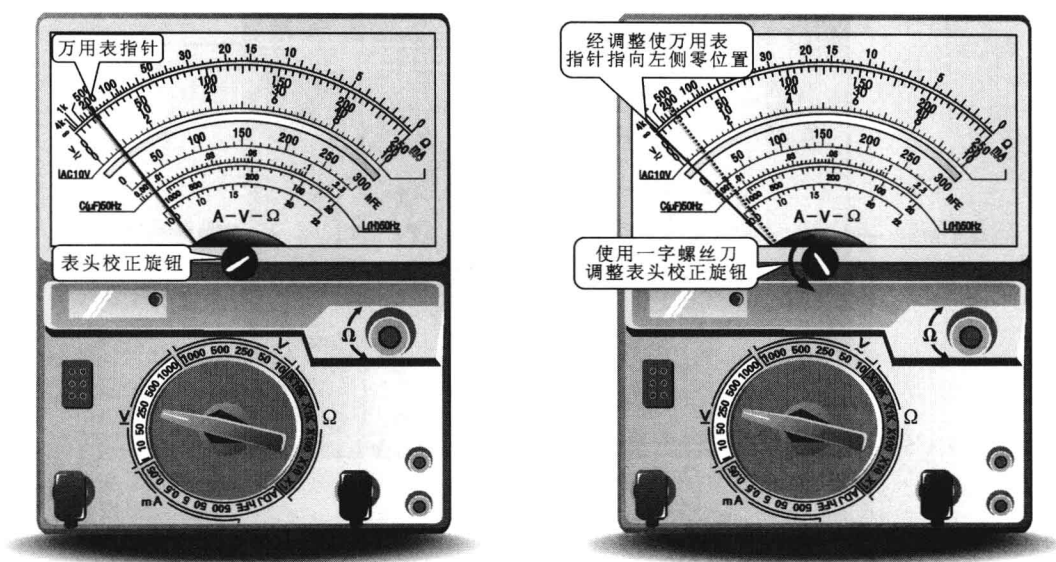


图 1-8 校正表头校正钮

(3) 零欧姆调整钮

欧姆调整钮用于调校万用表测量电阻时的准确度，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准确度下降，所以测量电阻值前都要先通过调零电位器进行调零，或称 0Ω 调整。

在对指针式万用表进行欧姆调零时，可将万用表的两只表笔对接，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，直至指针准确指向 0Ω 刻度线。具体操作如图 1-9 所示。

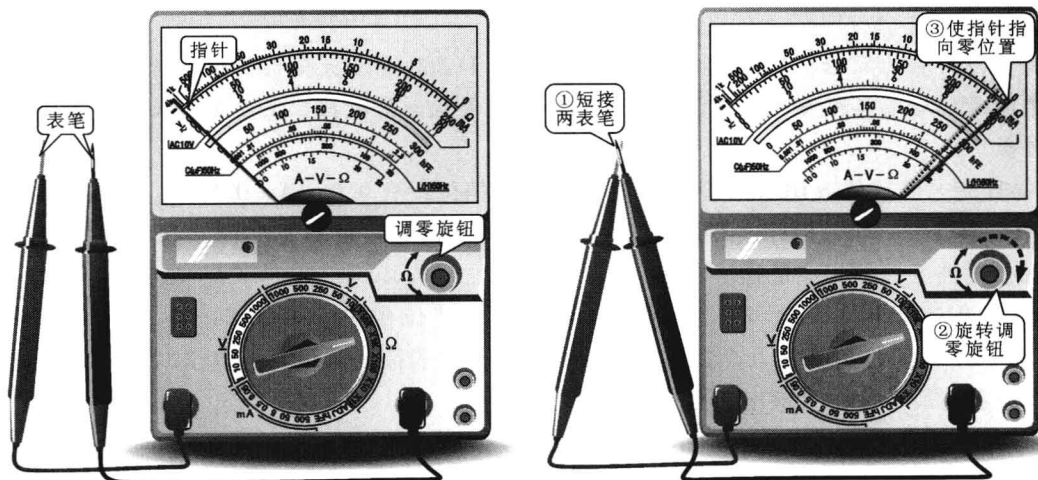


图 1-9 调整零欧姆校正钮

(4) 晶体管检测插孔

如图 1-10 所示，在操作面板左侧有两组测量端口，它是晶体管检测插孔，是专门用来对晶体管的放大倍数 h_{FE} 进行检测的。

在指针式万用表相对位于上面的端口上方标记有“N、P”的文字标识,这两个端口分别用于对NPN、PNP型晶体管进行检测。这两组测量端口都是由3个并排的小插孔组成,分别标识有“c”(集电极)、“b”(基极)、“e”(发射极)的标识,分别对应两组端口的3个小插孔。

检测时,首先将万用表的功能开关旋至“ h_{EF} ”挡位,然后将待测晶体管的三个引脚依标识插入相应的小插孔中即可。

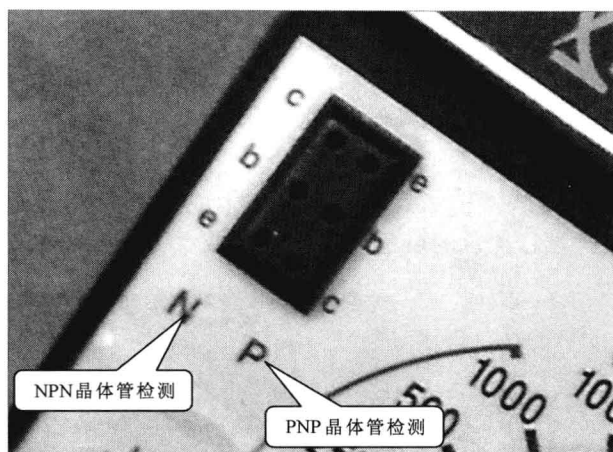


图 1-10 晶体管检测插孔

(5) 表笔插孔

通常在指针式万用表的操控面板下面有2~4个插孔,用来与万用表表笔相连(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)。每个插孔都用文字或符号进行标识。

其中“com”与万用表的黑表笔相连(有的万用表也用“-”或“*”表示负极);“+”与万用表的红色表笔相连;“5A”是测量电流的专用插孔,连接万用表红表笔,该插孔标识的文字表示所测最大电流值为5A;“2500V”是测量交/直流电压的专用插孔,连接万用表红表笔,插孔标识的文字表示所测量的最大电压值为2500V。

(6) 表笔

指针式万用表的表笔分别使用红色和黑色标识,用于待测电路与元器件和万用表之间的连接。

图1-11所示为指针式万用表的表笔外形。万用表有两只表笔,一端用来连接正极性表笔插孔和负极型表笔插孔,另一端与待测元器件或部位进行连接。表笔是万用表中必备的设备,检测的电压或电阻等数值均先通过表笔传送到万用表中,万用表再通过指针的摆动反映出相应的数值。

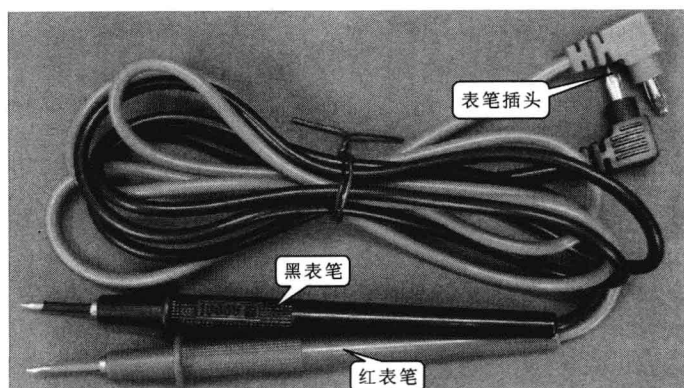


图 1-11 指针式万用表的表笔外形