

韩老师电子技能培训大讲



万用表 检测应用

学用速训

数码维修工程师鉴定指导中心组编

主 编 韩广兴

副主编 韩雪涛 吴 瑛



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

内容简介

韩老师电子技能培训大讲堂

万用表检测应用学用速训

数码维修工程师鉴定指导中心组编

主 编 韩广兴

副主编 韩雪涛 吴 瑛

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书根据该行业读者的学习习惯和培训特点,将万用表检测的从业技能要求、万用表的使用方法、操作规程,以及使用万用表对故障检测的流程和检测的方法等一系列知识和技能点,采用“学用速训”的方式进行讲解。力求通过典型样机的实测、实修的详细讲解,使读者对万用表的结构特点、工作原理,以及使用万用表对常用元器件的性能、电路参数、家用电器产品的性能等检测技能有一个全面的理解和掌握。同时,本书收集和整理了大量万用表的检测应用案例,作为实训题材供读者“演练”,使读者通过实训掌握万用表的检测应用技能。

本书采用讲座的形式,对万用表检测应用技能与技巧的讲解采用了图解演示的表现手段,形象、直观、易学、易懂。

本书可作为电子电路检测专业技能考核认证的培训教材,也可作为各职业技术学院电子电路应用专业实训教材,同时还可供电路维修与仪表测量的维修从业人员和广大电子爱好者阅读。

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

万用表检测应用学用速训/韩广兴主编. —北京:电子工业出版社, 2011.1

(韩老师电子技能培训大讲堂)

ISBN 978-7-121-12184-5

I. ①万… II. ①韩… III. ①复用电表—检测 IV. ①TM938.107

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 213704 号

策划编辑: 谭佩香

责任编辑: 鄂卫华

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

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: 17.5 字数: 426 千字

印 次: 2011 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 36.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

出版说明

随着科学技术的飞速发展,新技术、新产品、新工艺层出不穷,为电气和电子行业的求职人员提供了更为广阔的就业前景。掌握电气线路和设备及电子产品的检修技能是该行业求职者必须具备的职业能力。该行业的在职从业人员也必须追踪电子技术的新发展,不断学习新知识,掌握新技术,才能适应社会的新需求。

然而,如何能够在短时间内掌握电工电子的实用技能,如何能够应对如此繁杂的电子产品维修市场,如何能够成功地完成知识和技能的更新与转型,并能轻松地跟上产品快速发展的节奏,已成为电气、电子行业的从业人员和求职者急需解决的重要问题。

根据目前电气、电子行业的职业特色,同时从考虑该领域人群的学习需求和学习特点出发,我们将电工电子技术基础技能培训和市场上主流电子产品的维修技能培训所需的教材进行了合理的划分,精心策划并制作了这套“韩老师电子技能培训大讲堂”系列丛书。

本套丛书共 11 本,包括《电工实用电路识图学用速训》、《电子实用电路识图学用速训》、《万用表检测应用学用速训》、《电子元器件检测置换学用速训》、《电气线路故障检修学用速训》、《日用小家电故障检修学用速训》、《新型液晶彩色电视机故障检修学用速训》、《新型洗衣机故障检修学用速训》、《变频电冰箱故障检修学用速训》、《变频空调器故障检修学用速训》、《新型手机故障检修学用速训》。

“韩老师电子技能培训大讲堂”系列丛书主要面向从事电工作业、电气维修和电子产品生产、调试、维修的技术人员和广大电子爱好者,可作为电气维修和电子产品维修技能培训教材,同时也可作为高、中等职业技术学校电工电子技术专业相关学科的技能实训教材。本套丛书精选了基础电子、电工电路的识图及万用表的检测应用等基础技能,以及电子元器件检测与置换、电气线路检修、各类电子产品的检修等专业技能为题材,采取模拟课堂讲座方式,突出“知识讲解”、“要点提示”、“操作演示”、“案例训练”等关键环节,运用自主学习和快速训练相结合的教学方法,系统全面地讲解电工电子的实用知识与操作技能。

《电工实用电路识图学用速训》是电气线路及设备检修的基础技能培训教材。书中根据电工具体从业的岗位作为章节划分依据,将典型实用的电工电路按照功能特点进行归纳整理,全面系统地讲解了不同类型的电工实用电路的特点和识读方法。为适应实际需要,书中所有的电路模块均取自实际电工电路。通过对不同电路的结构、原理、适用场合和应用特点的分析,使读者快速掌握电工电路的识图方法。同时,配以实际训练,使读者快速掌握识读各种电工电路图的技巧。

《电子实用电路识图学用速训》是电子产品生产、调试、维修领域的基础技能培训教材。书中对目前各种类型的家用电器产品的电路进行了细致的归纳、整理,按照电路的功能特点划分章节。图书采用图解的方式,通过对典型电子电路结构、原理和应用特点的解释、分析,使读者快速掌握电子电路识图的方法。为适应电子产品生产、调试、维修的实际需要,本书还收集了大量的主流电子产品电路,各电路都极具代表性,供读者识读训练

时使用。读者跟着配套的图文解读来学习,就能轻松掌握电子电路识图的要领、方法与技巧。

《万用表检测应用学用速训》是电气电子领域中共同需要的基本技能培训教材。本书以典型万用表为例,系统全面地介绍了万用表的使用特点和使用方法。为贴近实际应用需要,按照检测应用领域进行章节划分,不同章节突出不同的使用特点。本书充分利用图解的表现形式,教给读者正确使用万用表进行检测的方法。同时,配合大量的实际训练,加深对万用表功能特点的理解,力求使读者快速掌握用万用表检测电气线路和电子产品的技术参数及判断故障部位的使用技巧。

《电子元器件检测置换学用速训》也是电子领域的最基本的技能培训教材。本书以电子元器件的种类作为章节划分的依据。充分运用图解的表现形式,将各种类型的电子元器件的结构、特点、识别、检测、置换等知识与方法教给读者,让读者跟着图解演示进行训练,达到快速掌握元器件检测与置换的技能的目的。

《电气线路故障检修学用速训》是电气行业的专业技能培训教材。本书旨在介绍实际线路的检修方法和技巧。为适应读者的需求和阅读习惯,本书按照电气线路的功能作为章节划分的依据,通过大量的实际案例,运用图解的方式,全面系统地讲解了不同电气线路的检修流程、检修方法和检修技巧。为使读者能够学以致用,本书还归纳整理了许多典型的实际案例供读者实训,读者只要跟着图解演示进行训练,就能快速掌握电气线路的检修特点和检修技能。

《日用小家电故障检修学用速训》是电子产品生产、调试、维修领域的专业技能培训教材。本书将目前市场上的主流日用小家电产品按照种类特点进行划分,通过对实际样机的实拆、实测、实修的演示教学过程,使读者掌握各种典型日用小家电产品的结构、工作原理和维修方法。本书对小家电产品的检修案例进行了细致的归纳整理,供读者实训,通过对各种实际案例的分析与图解演示,使读者真正掌握日用小家电产品的维修特点和维修技巧。

《新型液晶彩色电视机故障检修学用速训》、《新型洗衣机故障检修学用速训》、《新型手机故障检修学用速训》、《变频电冰箱故障检修学用速训》及《变频空调器故障检修学用速训》都是电子产品生产、调试、维修领域的专业技能培训教材。全书从新型电子产品的结构及结构特点介绍入手,在详细讲解单元电路的功能及工作原理的基础上,进一步讲解典型机型的故障分析、检测及维修方法。书中收集整理了大量故障检修的实际案例,通过对实际样机的实拆、实测、实修的图解演示的直观教学,使读者跟着学和跟着练。这种自主学习与实训演练相结合的培训方法,使从事不同产品维修的读者分别快速掌握新型液晶彩色电视机、新型新衣机、新型手机、变频电冰箱及变频空调器等电子产品的故障检修技能。

本套丛书贴近电子产品维修的实际,注重技能实训演练,表现形式形象生动,易学易懂,适应学用速训需求。通过精心策划,无论从选题内容的精选与拓展到写作方式的突破与创新,都是以达到追踪电子技术的新发展、打造技能培训的新模式、传授电子产品检修技艺的良好效果为目标。

我们真诚地期盼“韩老师电子技能培训大讲堂”系列丛书能成为各电子技能专业培训学校或培训站(班)及各高、中等职业学校相关专业首选的技能实训教材;我们真诚地期盼该套系列丛书成为广大电子技术爱好者求职、就业及技能提升的良师益友。

电子工业出版社

编委会名单

副主编 韩雪涛 吴 瑛

编委 张丽梅 孟雪梅 郭海滨 李 雪

张明杰 孙 涛 宋明芳 马 楠

梁明 宋永欣 张雯乐 张鸿玉

前 言

随着科学技术的发展,生活智能化、现代化与操作控制的人性化,使得人们对物质文化生活的需求不断提升,电子产品的市场空间不断扩大。社会对电子产品生产、调试维修的专业技术人员的需求也越来越大,对人才技术素质的要求也越来越高。

在电子、电气产品生产、调试、维修方面,智能化的家用电器产品越来越多,各生产企业都相继推出了多系列的电子、电气新产品。这同时也为从事电器产品生产、维修的人员提供了很好的就业机会,越来越多的人开始重视专业技能培训。然而,技术的更新、电路结构的复杂,加上产品种类的多样化,对使用万用表维修人员的维修技能提出了更高的要求。如何能够在短时间内掌握使用万用表进行检测的方法和技巧已成为这部分人群急需解决的重要问题。

本书正是从岗位要求实际出发,模拟课堂培训的形式,采用“学”、“练”、“用”相结合的教授模式,全面系统地讲解了使用万用表的方法和技巧。

为使读者能够在最短时间内掌握使用万用表检测的技能,本书在知识技能的讲授过程中,充分发挥“图解”的功能。通过对实际样机的实测、实修的图文演示,生动、形象、直观地将使用万用表检测的技能演示出来,传授给读者。

本书还收集了大量使用万用表的检测、调试实例,并通过“训练”的形式提供给读者,作为技能演练的题材,使读者开阔眼界,领悟万用表应用的特色和实用的检测技巧。

为使本书内容既符合实际需求,又极具专业培训的特性,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 and 多媒体技术工程师组成专业制作团队,特聘请家电行业资深专家韩广兴教授亲自担任主编。书中所有的内容及检测资料均来源于实际工作,以确保图书的权威性。

本书内容符合国家家电维修职业资格考试及数码维修工程师技术资格的鉴定考核标准,读者通过学习和实训,可根据自身情况申报相应的专业技术等级,获得国家职业资格认证或数码维修工程师相应等级的专业技术资格认证。

本书由韩广兴担任主编,韩雪涛、吴瑛担任副主编,参加编写的还有张丽梅、孟雪梅、郭海滨、李雪、张明杰、孙涛、宋明芳、马楠、梁明、宋永欣、张雯乐和张鸿玉等。

为满足读者需求,数码维修工程师鉴定指导中心还提供了网络远程教学和多媒体视频自学两种培训途径,读者可以直接登录数码维修工程师官方网站进行培训或购买配套的VCD系列教学光盘自学(本书不含光盘,如有需要请读者按以下地址联系购买)。

读者如果在自学或参加培训的学习过程中及申报国家专业技术资格认证方面有什么问题,也可通过网络或电话与我们联系。

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, 数码维修工程师鉴定指导中心

邮编: 300384

图书联系方式: tan_peixiang@phei.com.cn

编 者

2010年11月

目 录

第 1 讲 万用表的使用方法	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征和键钮分布	1
1.1.2 指针式万用表的性能指标	6
1.1.3 指针式万用表的操作方法和注意事项	7
1.2 数字式万用表的使用方法	13
1.2.1 数字式万用表的结构特征和键钮分布	13
1.2.2 数字式万用表的性能指标	18
1.2.3 数字式万用表的操作方法和注意事项	24
第 2 讲 万用表检测常用元器件技能学用速训	27
2.1 万用表检测电阻器的方法与练习	27
2.1.1 万用表检测电阻器的操作方法	28
2.1.2 万用表检测电阻器的速训练习	33
2.2 万用表检测电容器的方法与练习	38
2.2.1 万用表检测电容器的操作方法	38
2.2.2 万用表检测电容器的速训练习	45
2.3 万用表检测电感器的方法与练习	47
2.3.1 万用表检测电感器的操作方法	48
2.3.2 万用表检测电感器的速训练习	52
2.4 万用表检测晶体二极管的方法与练习	53
2.4.1 万用表检测晶体二极管的操作方法	54

2.4.2	万用表检测晶体二极管的速训练习	59
2.5	万用表检测晶体三极管的方法与练习	62
2.5.1	万用表检测晶体三极管的操作方法	62
2.5.2	万用表检测晶体三极管的速训练习	68
第 3 讲	万用表检测电流技能学用速训	71
3.1	万用表检测直流电流的方法与练习	71
3.1.1	万用表检测直流电流的工作原理	71
3.1.2	万用表检测直流电流的操作方法	75
3.1.3	万用表检测直流电流的速训练习	79
3.2	万用表检测交流电流的方法与练习	83
3.2.1	万用表检测交流电流的工作原理	83
3.2.2	万用表检测交流电流的操作方法	85
3.2.3	万用表检测交流电流的速训练习	86
第 4 讲	万用表检测电压技能学用速训	89
4.1	万用表检测直流电压的方法与练习	89
4.1.1	万用表检测直流电压的工作原理	89
4.1.2	万用表检测直流电压的操作方法	92
4.1.3	万用表检测直流电压的速训练习	96
4.2	万用表检测交流电压的方法与练习	105
4.2.1	万用表检测交流电压的工作原理	105
4.2.2	万用表检测交流电压的操作方法	108
4.2.3	万用表检测交流电压的速训练习	110
第 5 讲	万用表检测 MP3/MP4 技能学用速训	113
5.1	万用表检测 MP3/MP4 的操作方法与技巧	113

5.1.1	万用表检测 MP3/MP4 主要器件的常用方法	113
5.1.2	万用表检测 MP3/MP4 主要电路的实用技巧	119
5.2	万用表检测 MP3/MP4 的速训练习	127
5.2.1	ACER PM02 MP4 机电池充电电路的检测速训	127
5.2.2	ACER PM02 MP4 机视频解码电路的检测速训	130
第 6 讲 万用表检测影碟机技能学用速训		133
6.1	万用表检测影碟机的操作方法与技巧	133
6.1.1	万用表检测影碟机主要器件的常用方法	133
6.1.2	万用表检测影碟机主要电路的实用技巧	145
6.2	万用表检修影碟机的速训练习	160
6.2.1	步步高 DL377 型影碟机伺服驱动电路的检测速训	160
6.2.2	飞利浦 DVP3258/93 型影碟机 A/V 解码电路的检测速训	161
第 7 讲 万用表检测电磁灶技能学用速训		163
7.1	万用表检测电磁灶的操作方法与技巧	163
7.1.1	万用表检测电磁灶主要器件的常用方法	163
7.1.2	万用表检测电磁灶主要电路的实用技巧	172
7.2	万用表检测电磁灶的速训练习	185
7.2.1	美的 MC—PSD14A 型电磁灶低压电源电路的检测速训	185
7.2.2	尚朋堂 SR—1604A 型电磁灶无显示故障的检测速训	187
7.2.3	慧厨 YD180/200 型电磁灶电风扇驱动电路的检测速训	188
第 8 讲 万用表检测电视机技能学用速训		191
8.1	万用表检测电视机的操作方法与技巧	191
8.1.1	万用表检测电视机主要器件的常用方法	191
8.1.2	万用表检测电视机主要电路的实用技巧	209

8.2 万用表检测电视机的速训练习.....	237
8.2.1 康佳 A2190E 型彩色电视机开关电源电路的检测速训	237
8.2.2 海信 TF2106CH 型彩色电视机音频信号处理电路的检测速训	239
8.2.3 TCL—2927D 型彩色电视机视频信号处理电路的检测速训	240
第 9 讲 万用表检测手机技能学用速训	243
9.1 万用表检测手机的操作方法与技巧.....	243
9.1.1 万用表检测手机主要器件的常用方法.....	243
9.1.2 万用表检测手机电路的实用技巧.....	257
9.2 万用表检测手机的速训练习.....	266
9.2.1 诺基亚 N95 型手机射频发射和接收电路的检测速训	267
9.2.2 索尼爱立信 K700C 型手机控制电路和数据处理电路的检测速训	269

第 1 讲 万用表的使用方法

1.1 指针式万用表的使用方法

万用表是一种多功能、多量程的便携式测量仪表，是电子、电气产品维修过程中不可缺少的测量仪表之一。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，较好的万用表还可以测量三极管的放大倍数、频率、电容量和分贝值等。

在学习使用万用表之前，我们应认识万用表的结构特征和键钮分布，并了解万用表的性能指标，有助于掌握万用表的操作方法。

最常见的万用表主要有指针式万用表和数字式万用表两种。

1.1.1 指针式万用表的结构特征和键钮分布

知识讲解

指针式万用表又称模拟式万用表，它是在电子产品的生产、调试、维修中应用最为广泛的仪表之一，图 1-1 所示为指针式万用表的实物外形，检测时，将表笔的一端分别插接到指针式万用表的表笔插孔上，然后将表笔搭在被测元器件或电路的相应检测点处，配合功能旋钮即可实现相应的检测功能。下面，我们介绍指针式万用表的结构特征。



图 1-1 指针式万用表的实物外形

1. 指针式万用表的结构特征

图 1-2 所示为指针式万用表结构特征图，从图中可以看出，指针式万用表分为刻度盘、功能键钮、插孔三部分。其中，刻度盘用于显示测量的结果，键钮用于控制万用表，插孔用来连接表笔和部分元器件。

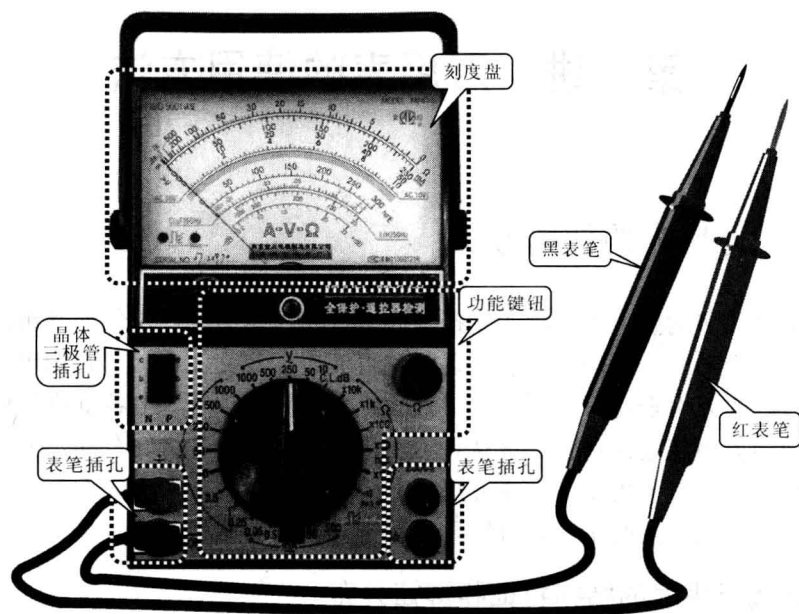


图 1-2 指针式万用表结构特征图

2. 指针式万用表的按钮功能

指针式万用表的功能很多，在检测中通过调整万用表的不同挡位来实现不同元器件数值的检测，因此在使用万用表时应熟悉万用表的按钮分布及各个按钮的功能，图 1-3 所示为指针式万用表的结构图。

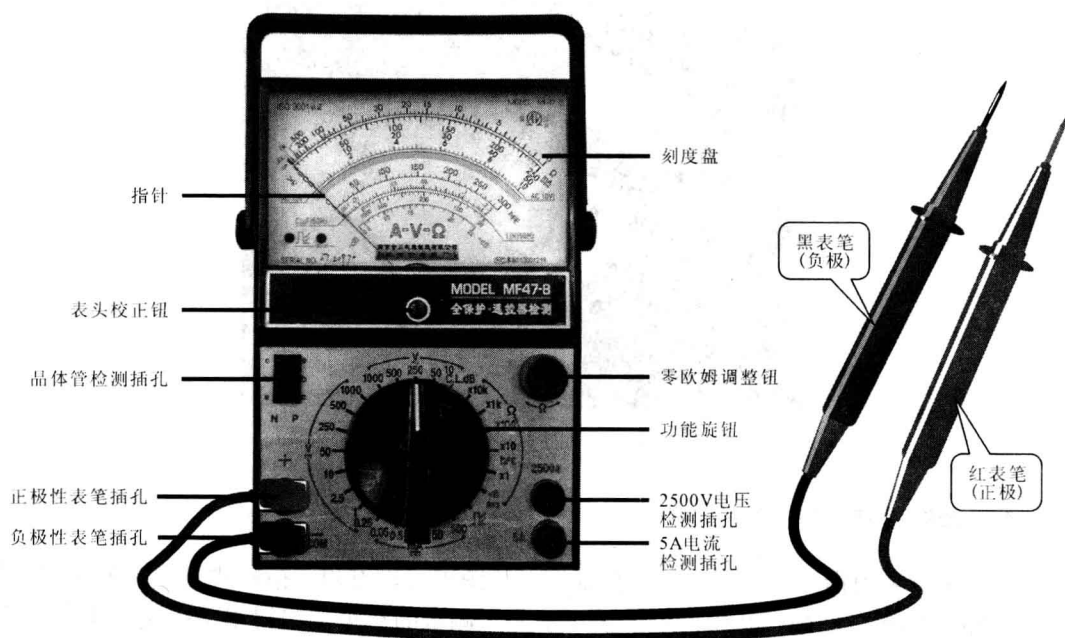


图 1-3 指针式万用表的结构图

从图中可以看出, 指针式万用表主要是由刻度盘、指针、表头校正钮、晶体管检测插孔、零欧姆校正钮、功能旋钮、表笔插孔、2500 V 交直流电压检测插孔、5 A 电流检测插孔及表笔组成的。

(1) 刻度盘

由于万用表的功能很多, 因此表盘上通常有许多刻度线和刻度值。图 1-4 所示为指针式万用表的刻度盘, 它上面是由 7 条同心的弧形刻度线构成的, 每一条刻度线上还标识了许多刻度值。

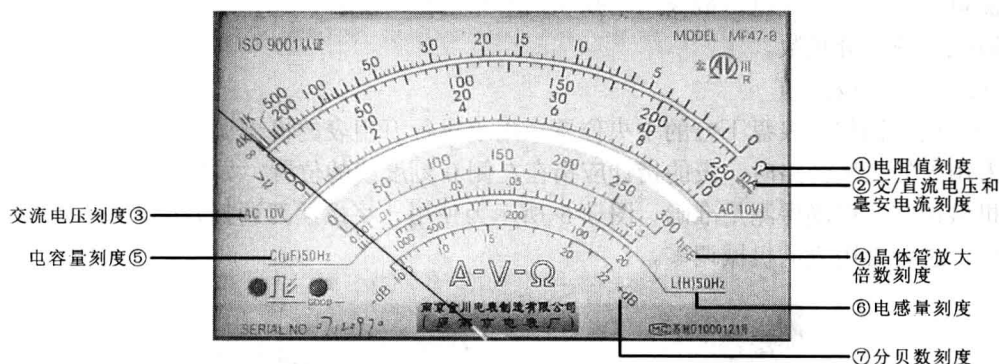


图 1-4 指针式万用表的刻度盘

① 电阻值刻度 (Ω)。

电阻值刻度位于表盘的最上面, 在它的右侧标有“ Ω ”标识, 仔细观察, 不难发现电阻值刻度呈指数分布, 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/直流电压和毫安电流刻度 (V 、mA)。

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

③ 交流电压刻度 (AC)。

交流电压刻度位于表盘的第三条线, 在右侧标识为“AC 10 V”, 表示这条线是测量交流电压时所要读取的刻度, 它的 0 位在线的左侧。

④ 晶体管放大倍数刻度 (h_{FE})。

晶体管放大信数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 电容量刻度 (μF)。

电容量刻度 (μF) 位于刻度盘的第五条线, 在左侧标有“C (μF) 50 Hz”的标识, 表示检测电容量时, 需要使用 50 Hz 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)”表示电容量的单位为 μF 。

⑥ 电感量刻度 (H)。

电感量刻度 (H) 位于刻度盘的第六条线, 在右侧标有“L (H) 50 Hz”的标识, 表示检测电感量时, 需要使用 50 Hz 交流信号的条件下进行电感器的检测, 方可通过该刻度盘

进行读数。其中“(H)”表示电感量的单位为 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。

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。

测量时若使用交流电压最低挡，则 dB 值可在分贝刻度线上直接读数；若是用其他挡，则读数应加附加分贝数。

(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，就必须进行机械调零，以确保测量准确。图 1-5 所示为使用一字螺丝刀调整万用表的表头校正钮示意图，进行万用表的机械调零。

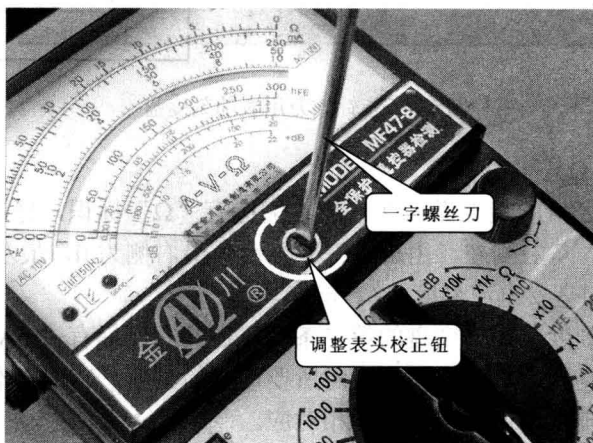


图 1-5 调整表头校正钮示意图

(3) 零欧姆调整钮

零欧姆调整钮用于调整万用表测量电阻值时的准确度，万用表测量电阻值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值时的精确度下降，所以测量电阻值前都要先通过调零电位器进行调零，或称 $0\ \Omega$ 调整。调整方法是将万用表的两只表笔对接，观察万用表指针是否指向 $0\ \Omega$ ，若指针不能指向 $0\ \Omega$ ，用手旋转零欧姆调整钮，直至使指针精确指向 $0\ \Omega$ 刻度线为止，其零欧姆调整钮示意图如图 1-6 所示。

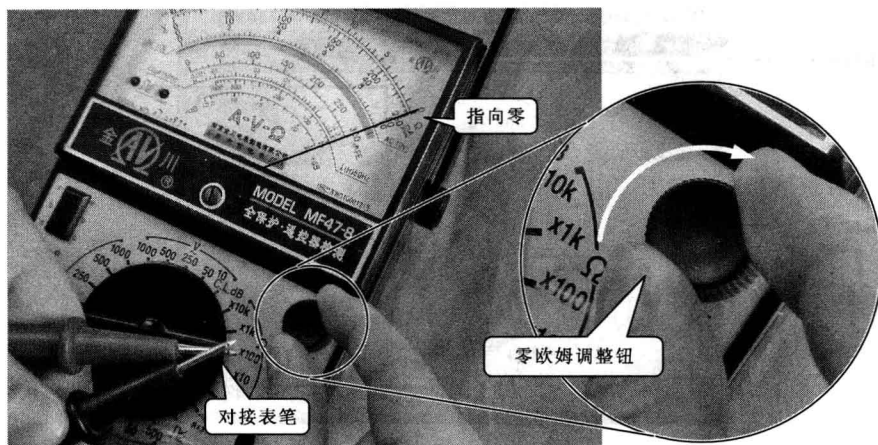


图 1-6 零欧姆调整钮示意图

(4) 晶体管检测插孔

在操作面板左侧有两组测量端口，它是专门用来对三极管的放大倍数 h_{FE} 进行检测的。如图 1-7 所示，位于上面的端口下方标记有“N、P”的文字标识，这两个端口分别用于对 NPN 型、PNP 型三极管进行检测的。

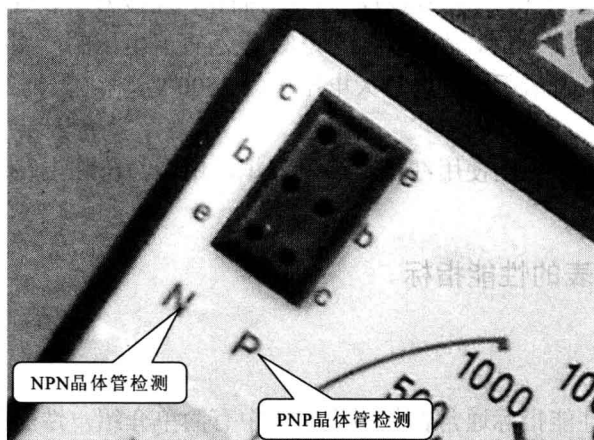


图 1-7 晶体管检测插孔

这两组测量端口都是由 3 个并排的小插孔组成的，分别有“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_{FE} ”挡位，然后应判别待测晶体管的型号后再将它的三个引脚依标识插入相应的 3 个小插孔中即可。

(5) 功能旋钮

功能旋钮位于指针式万用表的主体位置，在其四周标有测量功能及测量范围，如图 1-8 所示。在功能旋钮的左侧使用“V”标识区域的为直流电压检测，而上侧“V”所标识的区域为交流电压检测，在其右侧的“C.L.dB”表示的检测点为分贝检测，右侧标记为“ Ω ”的区域为电阻器的检测量程，最下侧“mA”标识的区域则为直流电流的检测量程。

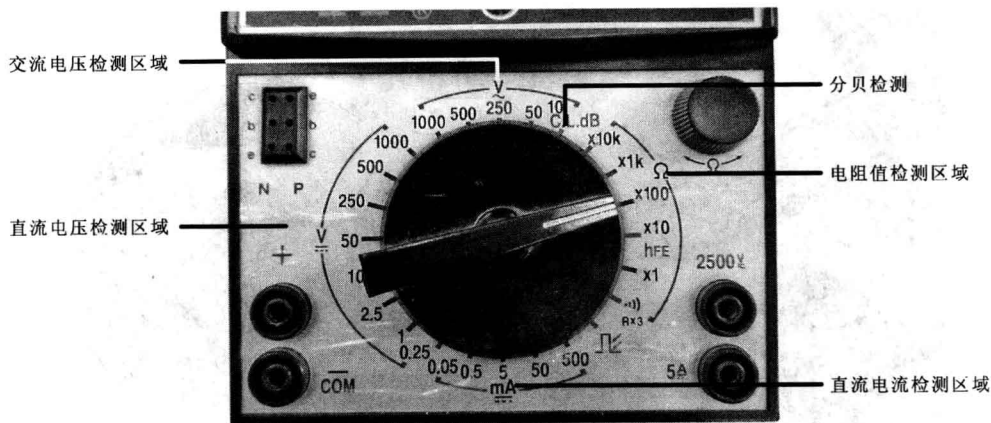


图 1-8 功能旋钮功能及测量范围

(6) 表笔插孔

通常在指针式万用表的操作面板下面有 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 5 A。“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 2500 V。

(7) 表笔

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

1.1.2 指针式万用表的性能指标

知识讲解

指针式万用表的性能指标通常在使用说明书中有简单介绍，性能指标有助于使用者了解万用表的性能，从而根据测量需要选择和使用万用表。

1. 最大刻度和误差

通常以最大刻度值和允许误差来表示万用表的性能。万用表的最大刻度值见表 1-1 所列，万用表的允许误差见表 1-2 所列。

表 1-1 万用表的最大刻度值

测量项目	最大刻度值
直流电压 (V)	0.25、1、2.5、10、50、250、1000 (灵敏度 20 kΩ/V)
交流电压 (V)	1.5、10、50、250、1000 (灵敏度 20 kΩ/V)
直流电流 (mA)	3000、30000、300000
低频电压 (dB)	0~+22 (AC 10 V 范围)