

图解学技能从入门到精通丛书

办公电器维修技能

从入门到精通

CONG RUMEN
DAO JINGTONG

(图解版)

韩雪涛 主编
吴瑛 韩广兴 副主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

图解学技能从入门到精通丛书

办公电器维修技能 从入门到精通

(图解版)

韩雪涛 主 编
吴 瑛 韩广兴 副主编



机械工业出版社

本书以市场就业为导向,采用完全图解的表现方式,系统全面地介绍了办公电器维修从业的专业知识与操作技能。本书充分考虑办公电器维修岗位需求和从业特点,将办公电器维修的知识技能划分成11个项目模块,每章即为一个模块。第1章,办公电器维修工具和仪表的使用技能;第2章,电话机的结构原理与检修技能;第3章,扫描仪的结构原理与检修技能;第4章,针式打印机的结构原理与检修技能;第5章,激光打印机的结构原理与检修技能;第6章,数码复印机的结构原理与检修技能;第7章,传真机的结构原理与检修技能;第8章,投影机的结构原理与检修技能;第9章,多媒体计算机的功能特点与调试维护;第10章,多媒体计算机的电路检修技能;第11章,办公网络的构建与设置。各个项目模块的知识技能严格遵循国家职业资格标准和行业规范,注重模块之间的衔接,确保办公电器维修技能培训的系统、专业和规范。本书将目前主流的办公电器产品作为章节划分依据,从产品的结构原理入手,细致全面地介绍了不同类型办公电器的维修方法和实用维修案例,并将真实的维修数据和案例直接移植到图书中的实训演练环节,使读者通过实训演练熟练掌握办公电器维修所需的各项技能,为读者今后上岗从业积累经验,真正实现从入门到精通的技能飞跃。本书可作为专业技能认证的培训教材,也可作为各职业技术学院的实训教材,适合从事和希望从事办公电器及数码产品生产、销售、调试与维修的技术人员、业余爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

办公电器维修技能从入门到精通:图解版/韩雪涛主编. —2版. —北京:机械工业出版社,2017.6

(图解学技能从入门到精通丛书)

ISBN 978-7-111-56968-8

I. ①办… II. ①韩… III. ①办公室-自动化设备-维修-图解
IV. ①TS951.6-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第122728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:翟天睿

责任校对:肖琳 封面设计:路恩中

责任印制:李昂

三河市宏达印刷有限公司印刷

2017年9月第2版第1次印刷

184mm×260mm·23.75印张·580千字

标准书号:ISBN 978-7-111-56968-8

定价:79.00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

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

教育服务网:www.cmpedu.com

本书编委会

主 编：韩雪涛

副主编：吴 瑛 韩广兴

编 委：张丽梅 宋明芳 朱 勇 吴 玮

唐秀鸯 周文静 韩雪冬 张湘萍

吴惠英 高瑞征 周 洋 吴鹏飞

丛 书 前 言

目前,我国在现代电工行业 and 现代家电维修服务领域对人才的需求非常强烈。家装电工、水电工、新型电子产品维修及自动化控制和电工电子综合技能应用等领域,有广阔的就业空间。而且,伴随着科技的进步和城镇现代化发展步伐的加速,这些新型岗位的从业人员也逐年增加。

经过大量的市场调研我们发现,虽然人才市场需求强烈,但是这些新型岗位都具有明显的技术特色,需要从业人员具备专业知识和操作技能,然而社会在专业化技能培训方面却存在严重的脱节,尤其是相关的培训教材难以适应岗位就业的需要,难以在短时间内向学习者传授专业完善的知识技能。

针对上述情况,特别根据这些市场需求强烈的热门岗位,我们策划编写了“图解学技能从入门到精通丛书”。丛书将岗位就业作为划分标准,共包括10本图书,分别为《家装电工技能从入门到精通(图解版)》《装修水电工技能从入门到精通(图解版)》《制冷维修综合技能从入门到精通(图解版)》《中央空调安装与维修从入门到精通(图解版)》《智能手机维修从入门到精通(图解版)》《电动自行车维修从入门到精通(图解版)》《办公电器维修技能从入门到精通(图解版)》《电子技术综合技能从入门到精通(图解版)》《自动化综合技能从入门到精通(图解版)》《电工综合技能从入门到精通(图解版)》。

本套丛书重点以岗位就业为目标,所针对的读者对象为广大电工电子初级与中级学习者,主要目的是帮助学习者完成从初级入门到专业技能的进阶,进而完成技能的提升飞跃,能够使读者完善知识体系,增进实操技能,增长工作经验,力求打造大众岗位就业实用技能培训的“金牌图书”。需要特别提醒广大读者注意的是,为了尽量与广大读者的从业习惯一致,所以本书在部分专业术语和图形符号方面,并没有严格按照国家标准进行生硬的统一改动,而是尽量采用行业内的通用术语。整体来看,本套丛书特色非常鲜明:

1. 确立明确的市场定位

本套丛书首先对读者的岗位需求进行了充分调研,在知识构架上将传统教学模式与岗位就业培训相结合,以国家职业资格为标准,以上岗就业为目的,通过全图解的模式讲解电工电子从业中的各项专业知识和专项使用技能,最终目的是让读者明确行业规范、明确从业目标、明确岗位需求,全面掌握上岗就业所需的专业知识和技能,能够独立应对实际工作。

为达到编写初衷,丛书在内容安排上充分考虑当前社会上的岗位需求,对实际工作中的实用案例进行技能拆分,让读者能够充分感受到实际工作所需的知识点和技能点,然后有针对性地学习掌握相关的知识技能。

2. 开创新颖的编排方式

丛书在内容编排上引入项目模块的概念，通过任务驱动完成知识的学习和技能的掌握。

在系统架构上，丛书大胆创新，以国家职业资格标准作为指导，明确以技能培训为主的教学原则，注重技能的提升、操作的规范。丛书的知识讲解以实用且够用为原则，依托项目案例引领，使读者能够有针对性地自主完成技能的学习和锻炼，真正具备岗位从业所需的技能。

为提升学习效果，丛书增设“图解演示”“提示说明”和“相关资料”等模块设计，增加版式设计的元素，使阅读更加轻松。

3. 引入全图全解的表达方式

本套图书大胆尝试全图全解的表达方式，充分考虑行业读者的学习习惯和岗位特点，将专业知识技能运用大量图表进行演示，尽量保证读者能够快速、主动、清晰地了解知识技能，力求让读者能一看就懂、一学就会。

4. 耳目一新的视觉感受

丛书采用双色版式印刷，可以清晰准确地展现信号分析、重点指示、要点提示等表达效果。同时，两种颜色的互换补充也能够使图书更加美观，增强可读性。

丛书由具备丰富的电工电子类图书全彩设计经验的资深美编人员完成版式设计和内容编排，力求让读者体会到看图学技能的乐趣。

5. 全方位立体化的学习体验

丛书的编写得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持，为读者在学习过程中和以后的技能进阶方面提供全方位立体化的配套服务。读者可登录数码维修工程师的官方网站（www.chinadse.org）获得超值技术服务。网站提供有技术论坛和最新行业信息，以及大量的视频教学资源 and 图样手册等学习资料。读者可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息，把握电子电气领域的业界动态，实现远程在线视频学习，下载所需要的图样手册等学习资料。此外，读者还可通过网站的技术交流平台进行技术与咨询。

通过学习与实践，读者还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证考试，以求获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题，可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

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

邮编：300384

作者

目 录

本书编委会
丛书前言

第 1 章 办公电器维修工具和

仪表的使用技能 1

- ★ 1.1 办公电器检测仪表的使用技能 1
 - 1.1.1 万用表的使用技能 1
 - 1.1.2 示波器的使用技能 11
- ★ 1.2 办公电器焊接工具的使用技能 16
 - 1.2.1 电烙铁的使用技能 16
 - 1.2.2 热风焊机的使用技能 20

第 2 章 电话机的结构原理与

检修技能 25

- ★ 2.1 电话机的结构组成 25
 - 2.1.1 电话机的外部结构 25
 - 2.1.2 电话机的内部结构 26
- ★ 2.2 电话机的工作原理 28
 - 2.2.1 典型电话机拨号芯片以及
外围电路的工作原理 29
 - 2.2.2 典型电话机主电路的工作原理 30
- ★ 2.3 电话机的拆卸技能 33
 - 2.3.1 话机部分的拆卸技能 33
 - 2.3.2 主机部分的拆卸 35
- ★ 2.4 电话机的检修技能 40
 - 2.4.1 叉簧开关的检修方法 41
 - 2.4.2 拨号芯片和时钟晶体的
检修方法 42
 - 2.4.3 扬声器的检修方法 44
 - 2.4.4 匹配变压器的检修方法 46
 - 2.4.5 导电橡胶和液晶显示屏的
检修方法 48

第 3 章 扫描仪的结构原理与

检修技能 50

- ★ 3.1 扫描仪的结构组成 50
 - 3.1.1 扫描仪的整机结构 50
 - 3.1.2 扫描仪的主要组成部件 52
- ★ 3.2 扫描仪的工作原理 57
 - 3.2.1 扫描仪成像系统的工作过程 57
 - 3.2.2 扫描仪单元电路的工作原理 59
- ★ 3.3 扫描仪的拆卸技能 64
 - 3.3.1 扫描仪的外部拆卸 64
 - 3.3.2 扫描仪的内部拆卸 65
- ★ 3.4 扫描仪的检修技能 70
 - 3.4.1 扫描仪扫描系统的检修方法 70
 - 3.4.2 扫描仪机械传动系统的
检修方法 75
 - 3.4.3 扫描仪操作显示电路的
检修方法 77
 - 3.4.4 扫描仪微处理器及控制
电路的检修方法 81

第 4 章 针式打印机的结构原理与

检修技能 85

- ★ 4.1 针式打印机的结构组成 85
 - 4.1.1 针式打印机的整机特点 85
 - 4.1.2 针式打印机的主要组成部件 86
- ★ 4.2 针式打印机的工作原理 90
 - 4.2.1 针式打印机打印机构的
工作原理 90
 - 4.2.2 针式打印机输纸机构的
工作原理 93
 - 4.2.3 针式打印机的电路工作原理 95

★ 4.3 针式打印机的拆卸技能	100	★ 6.1 数码复印机的结构组成	162
4.3.1 针式打印机外壳的拆卸	100	6.1.1 数码复印机的整机特点	162
4.3.2 针式打印机打印机构的拆卸	102	6.1.2 数码复印机的电路结构	162
4.3.3 针式打印机主控电路板的拆卸	103	★ 6.2 数码复印机的工作原理	166
4.3.4 针式打印机走纸机构的拆卸	105	6.2.1 数码复印机的整机工作流程	166
★ 4.4 针式打印机的检修技能	106	6.2.2 CS 扫描组件的工作过程	167
4.4.1 针式打印机的故障特点和 检修分析	106	6.2.3 激光器组件的工作过程	168
4.4.2 针式打印机打印系统的 检修方法	108	6.2.4 成像系统的工作过程	169
4.4.3 针式打印机输纸系统的 检修方法	113	6.2.5 定影组件的工作过程	171
4.4.4 针式打印机控制电路的 检修方法	116	6.2.6 输纸系统的工作过程	172
4.4.5 针式打印机接口的检修方法	118	★ 6.3 数码复印机的拆卸技能	177
第 5 章 激光打印机的结构原理与 检修技能	120	6.3.1 数码复印机稿台的拆卸	177
★ 5.1 激光打印机的结构组成	120	6.3.2 数码复印机操作显示 电路板的拆卸	178
5.1.1 激光打印机的整机特点	120	6.3.3 数码复印机外壳的拆卸	180
5.1.2 激光打印机的主要组成部件	121	★ 6.4 数码复印机的检修技能	183
★ 5.2 激光打印机的工作原理	127	6.4.1 数码复印机的故障特点和 检修分析	183
5.2.1 激光打印机成像系统的 工作原理	127	6.4.2 数码复印机扫描系统的 检修方法	188
5.2.2 激光打印机的电路工作原理	131	6.4.3 成像系统（显影系统）的 检修方法	191
★ 5.3 激光打印机的拆卸技能	134	6.4.4 定影系统的检修方法	193
5.3.1 激光打印机外壳的拆卸	134	6.4.5 输纸系统的检修方法	194
5.3.2 激光打印机成像系统的拆卸	136	第 7 章 传真机的结构原理与 检修技能	198
5.3.3 激光打印机电路及输纸 系统的拆卸	137	★ 7.1 传真机的结构组成	198
★ 5.4 激光打印机的检修技能	140	7.1.1 热敏传真机的结构组成	198
5.4.1 激光打印机的故障特点 和检修分析	140	7.1.2 激光传真机的结构组成	201
5.4.2 激光打印机激光系统的 检修方法	144	★ 7.2 传真机的工作原理	206
5.4.3 激光打印机显影系统的 检修方法	147	7.2.1 热敏传真机的工作原理	206
5.4.4 激光打印机输纸系统的 检修方法	151	7.2.2 激光传真机的工作原理	211
5.4.5 激光打印机高压电路的 检修方法	153	★ 7.3 传真机的拆卸技能	217
5.4.6 激光打印机电源电路的 检修方法	156	7.3.1 传真机扫描组件的拆卸技能	217
第 6 章 数码复印机的结构原理与 检修技能	162	7.3.2 传真机打印组件的拆卸技能	220
		7.3.3 传真机传动机构的拆卸技能	222
		7.3.4 传真机操作显示面板的 拆卸技能	224
		7.3.5 传真机电源供电电路板的 拆卸技能	224
		7.3.6 传真机主控电路板的拆卸	225
		★ 7.4 传真机的检修技能	225
		7.4.1 传真机的故障特点	225
		7.4.2 传真机操作显示面板的 检修方法	227

7.4.3	传真机传动机构的检修方法	228	10.1.2	开机电路的工作原理	291
7.4.4	传真机开关电源电路的 检修方法	231	10.1.3	开机电路的检修方法	293
7.4.5	传真机主控电路的检修方法	235	★ 10.2	时钟电路的检修技能	297
第8章 投影机的结构原理与 检修技能			10.2.1	时钟电路的结构	297
★ 8.1	投影机的结构组成	238	10.2.2	时钟电路的工作原理	298
8.1.1	投影机的整机特点	238	10.2.3	时钟电路的检修方法	299
8.1.2	投影机的主要组成部件	238	★ 10.3	CPU及供电电路的检修技能	305
★ 8.2	投影机的工作原理	246	10.3.1	CPU及供电电路的结构	305
8.2.1	投影机成像系统的工作过程	246	10.3.2	CPU及供电电路的工作原理	307
8.2.2	投影机电路的工作关系	247	10.3.3	CPU及供电电路的检修方法	308
★ 8.3	投影机的检修技能	249	★ 10.4	内存及供电电路的检修技能	313
8.3.1	投影机的故障特点和检修分析	249	10.4.1	内存及供电电路的结构	313
8.3.2	投影机镜头镜片的 检修代换方法	253	10.4.2	内存及供电电路的工作原理	314
8.3.3	投影灯组件的检修代换方法	255	10.4.3	内存及供电电路的检修方法	314
8.3.4	投影机电路部分的检修方法	257	★ 10.5	BIOS和CMOS电路的 检修技能	318
第9章 多媒体计算机的功能特点 与调试维护			10.5.1	BIOS和CMOS电路的结构	318
★ 9.1	多媒体计算机的结构与功能 特点	263	10.5.2	BIOS和CMOS电路的 工作原理	319
9.1.1	多媒体计算机的结构组成	263	10.5.3	BIOS和CMOS电路的 检修方法	321
9.1.2	多媒体计算机的工作特点	267	★ 10.6	接口电路的检修技能	328
★ 9.2	多媒体计算机的使用与 调试维护	270	10.6.1	接口电路的结构	328
9.2.1	多媒体计算机的使用方法	270	10.6.2	接口电路的检修方法	328
9.2.2	多媒体计算机的调试维护	277	第11章 办公网络的构建与设置		
第10章 多媒体计算机的 电路检修技能			★ 11.1	办公网络的结构形式	338
★ 10.1	多媒体计算机开机电路的 检修技能	290	11.1.1	网络系统的分类	338
10.1.1	开机电路的结构	290	11.1.2	办公网络的拓扑结构	341
			★ 11.2	网络传输线的端接方法	345
			11.2.1	双绞线的端接方法	345
			11.2.2	BNC同轴电缆的端接方法	352
			11.2.3	光纤的端接方法	354
			★ 11.3	办公网络的组建	358
			11.3.1	有线局域网的组建与设置	358
			11.3.2	无线局域网的组建与设置	364

第 1 章

办公电器维修工具和仪表的使用技能

1.1 办公电器检测仪器的使用技能

1.1.1 万用表的使用技能

万用表是一种多功能、多量程的便携式检测工具，在办公电器电路检测中应用广泛。一般的万用表具备直流电流、交流电流、直流电压、交流电压和电阻值等检测挡位，还有一些万用表的功能更强大，可以测量晶体管的放大倍数、信号频率、电感器和电容器的值以及放大器的放大值（分贝值：dB）等。

万用表主要可以分为指针式万用表和数字式万用表两种，不同类型的万用表在使用特点和使用方法上有所区别。

1. 指针式万用表的结构特点



图解演示

图 1-1 所示为指针式万用表的结构，它是由刻度盘、指针、量程旋钮、表头校正钮、零欧姆校正钮、晶体管检测插孔、表笔插孔和红、黑两只表笔构成的。

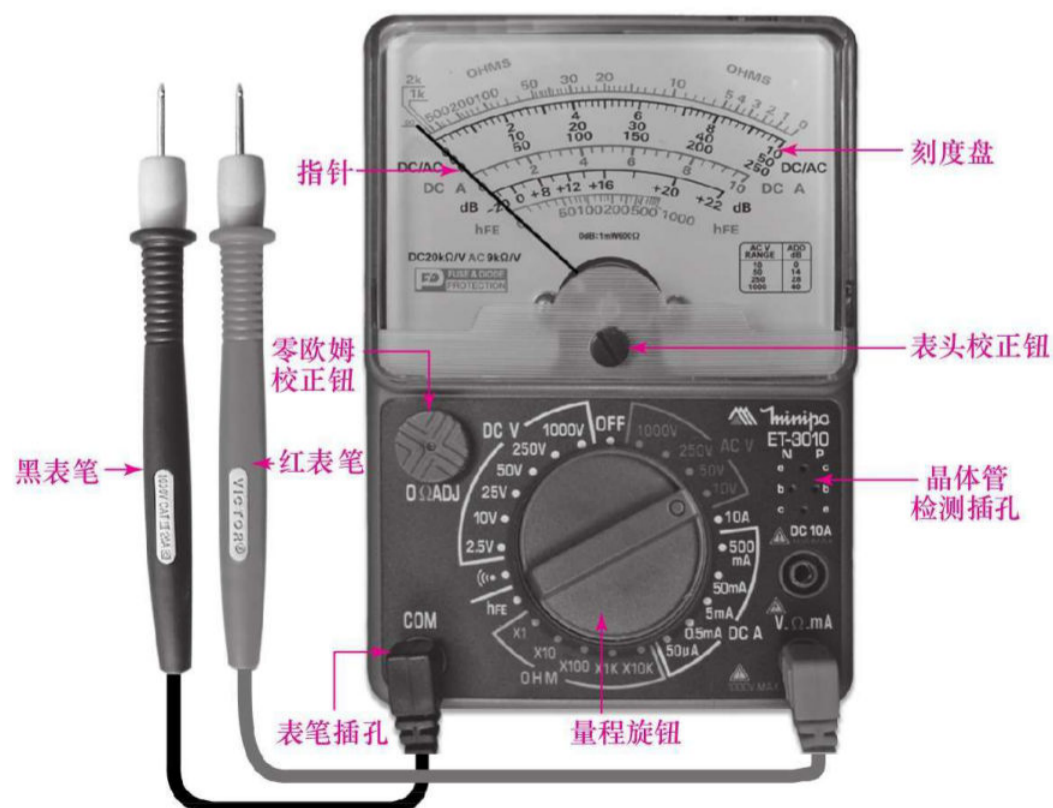
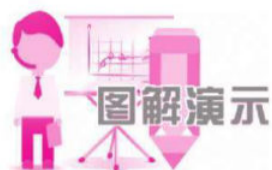


图 1-1 指针式万用表的结构

(1) 刻度盘与指针

指针式万用表通过指针指向刻度盘上的位置，即可明确的指示出检测到的数值。



如图 1-2 所示，刻度盘可以分为电阻刻度线，电阻刻度值分布从右到左，刻度线最右侧为 0，最左侧为无穷大；交流/直流电压刻度线，在其上端标有“DC/AC”，刻度值分布从左到右，左端为 0，右端为可检测的最大数值；直流电流测试刻度线，在其上端标有“DC A”，刻度值从左到右分布，左端为 0，右端为可检测的最大直流电流；分贝数刻度线，在其上端标有“dB”，刻度线的左端为“-20”，右端为“+22”，表示量程范围；晶体管放大倍数刻度线，在其上端标有“hFE”，刻度值由左至右分布，左端为 0，右端为 1000。

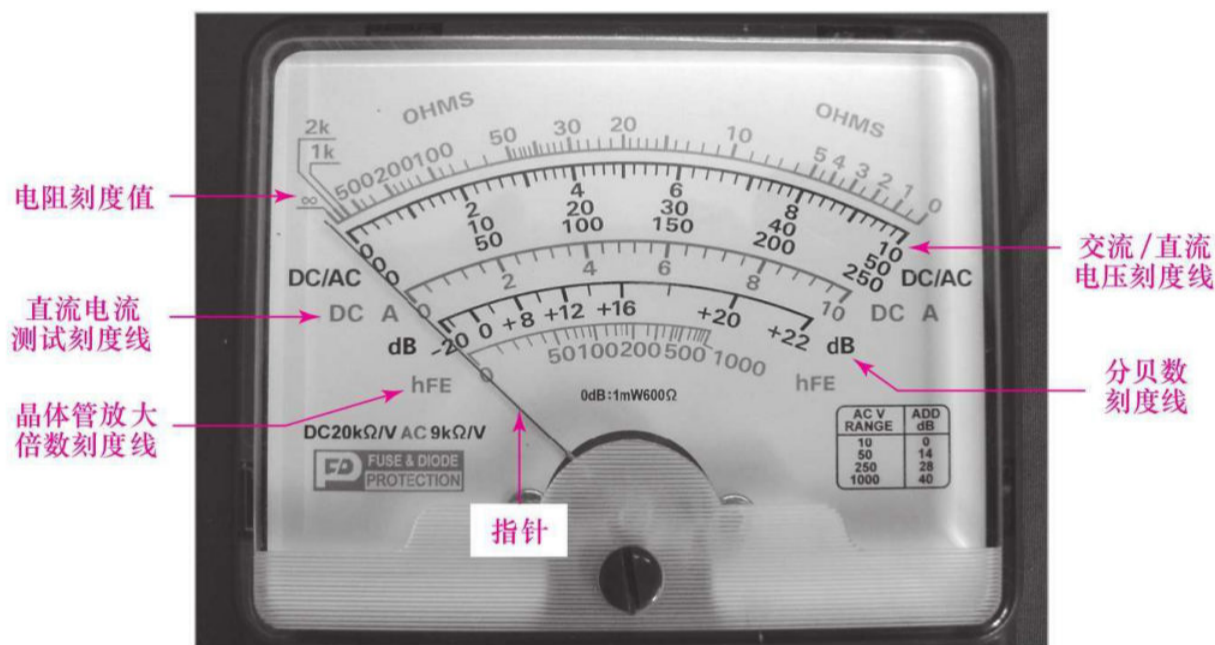


图 1-2 刻度盘与指针



指针式万用表检测时的直流电压、交流电压、直流电流、晶体管放大倍数以及低频电压（分贝数）等最大刻度数值，见表 1-1。

表 1-1 典型指针式万用表的最大刻度值

测量项目	最大刻度值
直流电压 (V)	2.5、10、25、50、250、1000
交流电压 (V)	10、50、250、1000
直流电流	50 μ A、0.5mA、5mA、50mA、500mA、10A
低频电压 (分贝数 dB)	-20 ~ +22 (AC 10V 范围) -6 ~ +36 (AC 50V 范围) 8 ~ +50 (AC 250V 范围) 20 ~ +62 (AC 100V 范围)
晶体管放大倍数	0 ~ 1000

(2) 表头校正钮



保证检测到的数值准确有效。

指针式万用表头校正钮是用于进行机械调零的旋钮，如图 1-3 所示。当指针式万用表在电流或电压的待测状态时指针应指向 0 位，如不在 0 位，可以使用一字螺丝刀调整表头校正钮对指针的位置进行校正，这样才可以

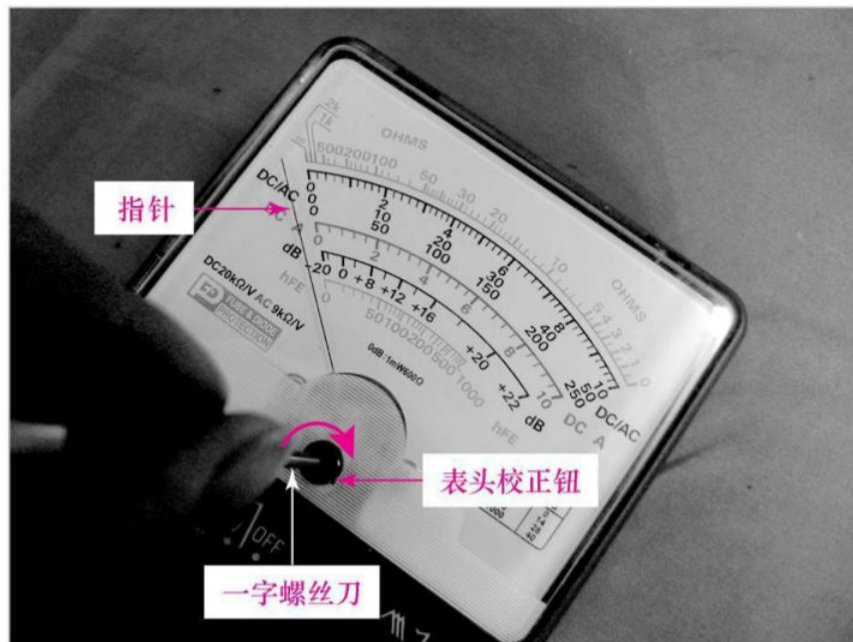


图 1-3 表头校正钮

(3) 量程旋钮

指针式万用表量程旋钮的外围标有各种量程和功能标识，可以通过调整量程旋钮，从而改变需要检测的功能和挡位。



如图 1-4 所示，量程旋钮调至“OFF”挡为关闭挡；当量程旋钮调至“DC V”区域中的挡位时，表示检测直流电压；当量程旋钮调至“AC V”区域中的挡位时，表示检测交流电压；当量程旋钮调至“ ⏏ ”挡时，表示检测通断测试；当量程旋钮调至“hFE”挡时，表示检测晶体管放大倍数；当量程旋钮调至“OHM”挡时，表示检测电阻值；当量程旋钮调至“DC A”挡时，表示检测直流电流（0 ~ 500mA）；当量程旋钮调至“10A”挡时，表示检测0.5 ~ 10A以下的直流电流。

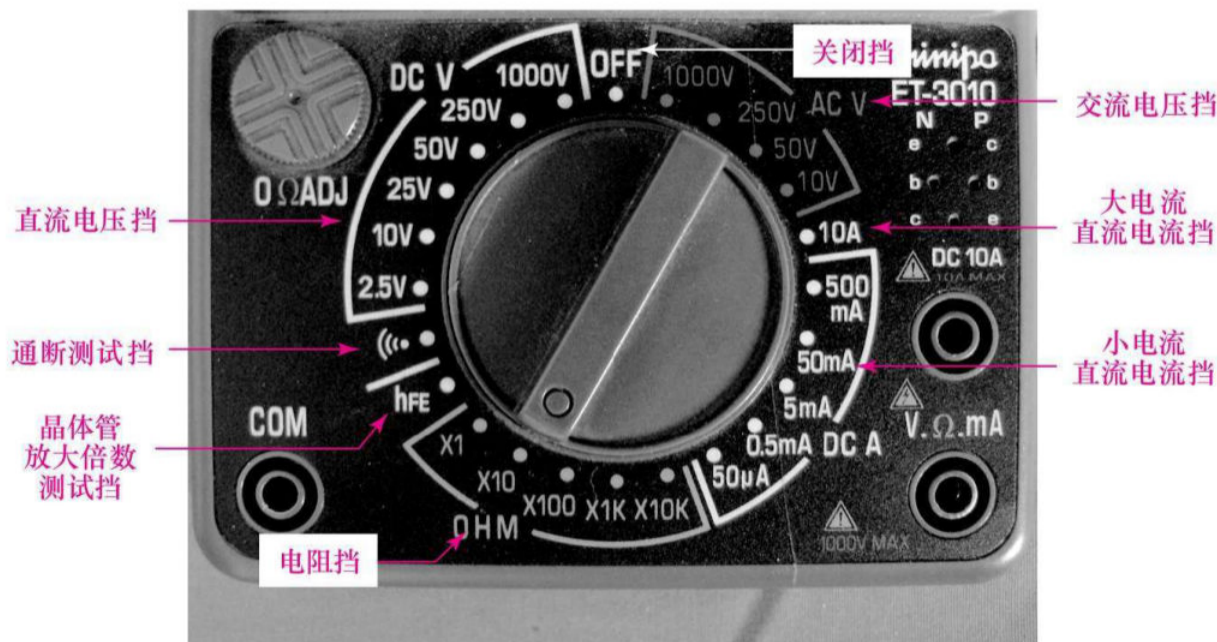


图 1-4 量程旋钮



指针式万用表的分贝 dB 挡可以用来测量放大器的放大倍数,分贝数的计算公式为 $dB = 20\log_{10} \left[\frac{V_x}{V_r} \right]$ 。当对放大器的放大倍数进行检测时,先测放大器输入信号的电平为 $-20dB$,然后再测输出信号的电平为 $+20dB$,则该放大器的增益为 $40dB$,可以根据公式进行运算 $\frac{V_x}{V_r} = 10^2$,此时可以得知该放大器的放大倍数为 100 倍。

(4) 零欧姆校正钮



指针式万用表的零欧姆校正钮是用于指针式万用表在检测电阻时,进行零欧姆调零校正的旋钮,如图 1-5 所示。当需要使用指针式万用表检测电阻值时,在进行检测前,应当将红黑表笔对接短路,观察万用表的指针,应指向 0Ω ,若不在 0 位则可以通过零欧姆校正钮将万用表指针调整为零,这样可以提高电阻挡检测的准确性。

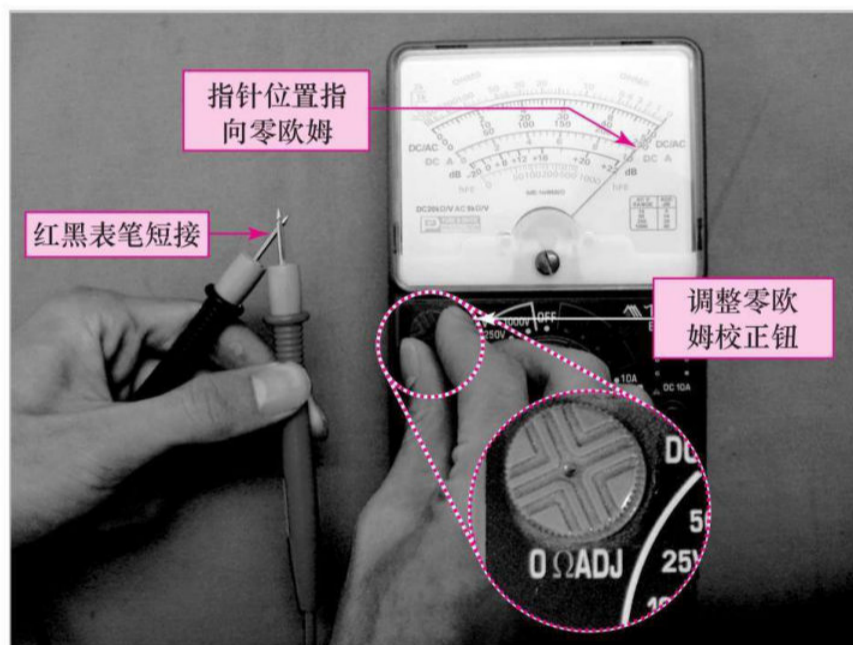


图 1-5 零欧姆校正钮

(5) 连接插孔



指针式万用表的连接插孔是用于连接检测表笔的插孔,通过表笔对待测设备或元器件进行检测,如图 1-6 所示。



图 1-6 连接插孔



指针式万用表共有三类连接插孔:公共端“COM”表示负极,用于连接黑表笔,“V. Ω . mA”表示检测电压、电阻以及 mA 电流的连接插孔,连接红表笔;“DC 10A”表示检测 10A 以内的大电流使用的插孔,连接红表笔。

(6) 晶体管检测插孔



晶体管检测插孔是专门用于连接晶体管的插孔，可以用于对晶体管的检测，如图 1-7 所示。带有标识“N”的一端可以用来插接 NPN 型晶体管，带有标识“P”的一端可以用来插接 PNP 型晶体管，“c”表示集电极，“b”表示基极，“e”表示发射极。

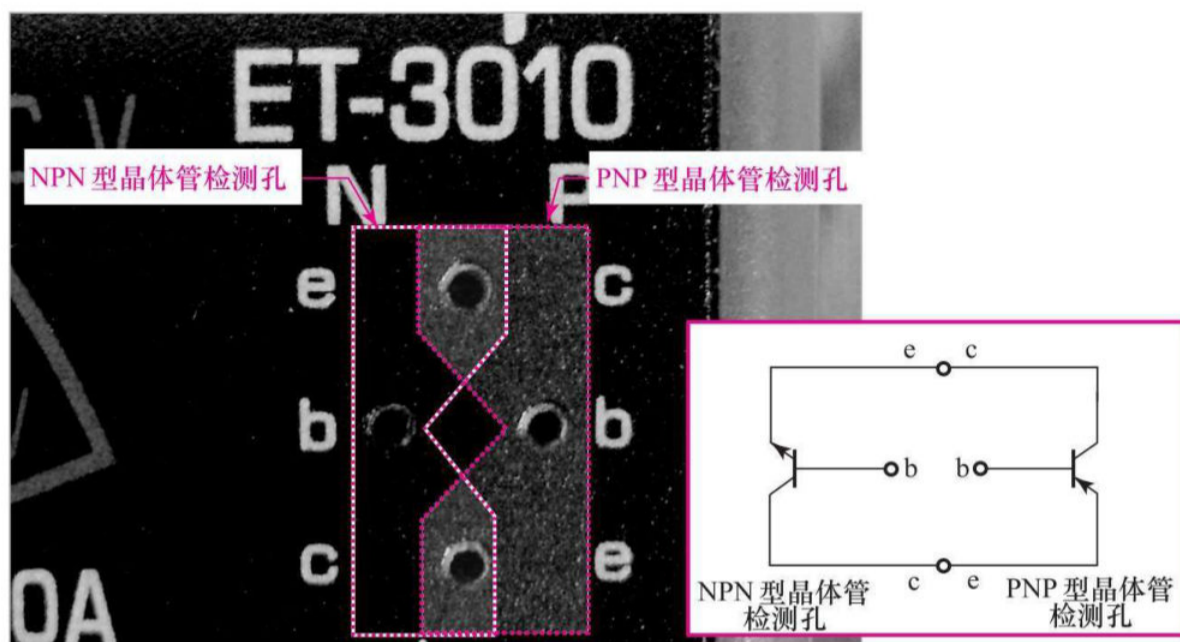


图 1-7 晶体管检测插孔

2. 数字式万用表的结构特点



图 1-8 所示为数字式万用表的结构，它是由数字显示屏、按键、量程旋钮、连接插孔、温度探头以及测试附件等部分构成的。



图 1-8 数字式万用表的结构

(1) 数字显示屏



数字式万用表的显示屏主要用于显示检测数值、单位、低压警告、检测数值的极性以及检测到的数值等，如图 1-9 所示。位于数字显示屏中间的为检测数值；在检测电压、电流、电容量、频率、电感量、温度等数值时，数值右侧会对其单位进行显示；在检测电压和电流为负值时，数值左侧会显示负极的标识。

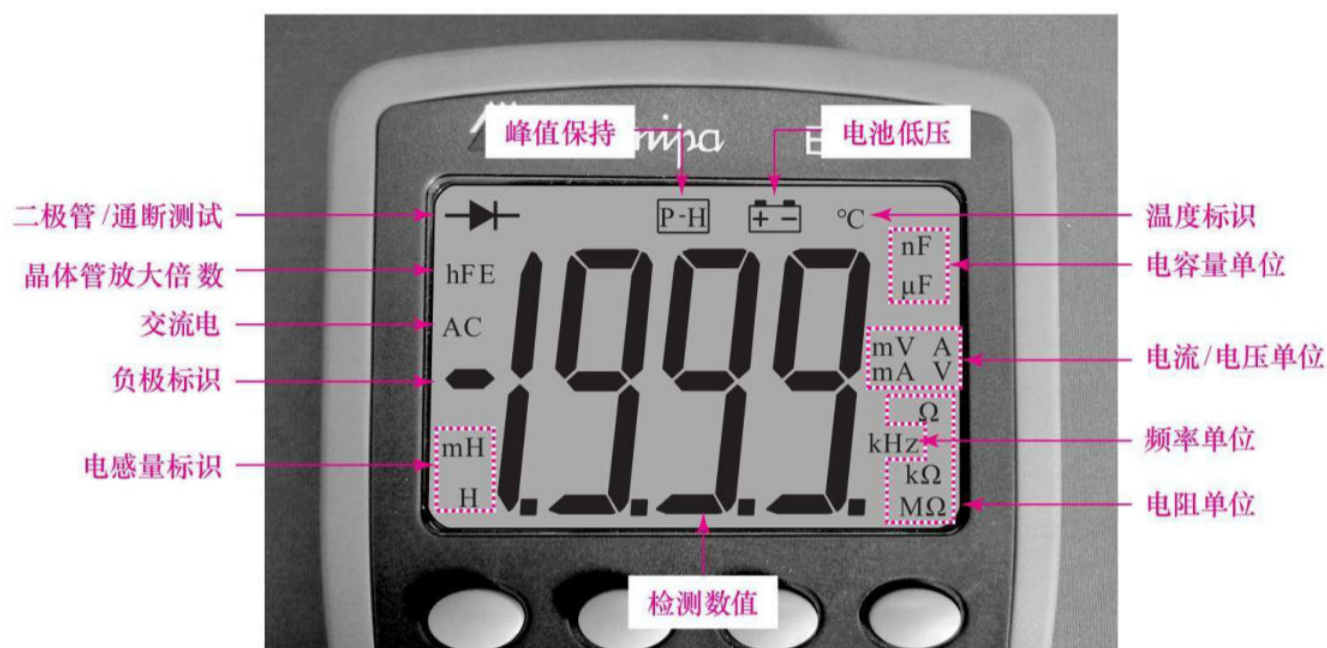
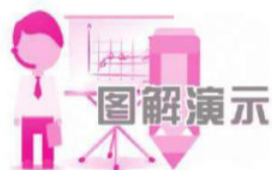


图 1-9 数字显示屏

(2) 按键



如图 1-10 所示，数字式万用表的按键包括电源按键、峰值保持按键、背光灯按键和交/直流切换按键。

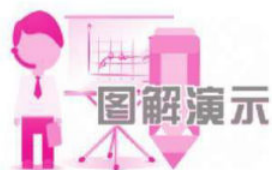


图 1-10 数字式万用表的按键



电源按键用“POWER”表示，用于控制数值万用表的电源开关；峰值保持按键用“PK HOLD”表示，可以用于锁定检测到的数值；背光灯按键用“☀”表示，按下该按键后便于在黑暗的地方直接进行读数；直/交流切换按键用“DC/AC”表示，主要用于在检测电压和电流时进行选择。

(3) 量程旋钮



数字式万用表量程旋钮的外围标有各种量程和功能标识，可以通过调整量程旋钮，从而改变需要检测的功能和挡位，如图 1-11 所示。“▶|/|”挡表示检测二极管以及通断测试；“Ω”区域中的挡位表示检测电阻值；

“V \approx ”区域中的挡位，表示检测电压值；“10MHz”挡表示检测频率值；“A \approx ”区域中的挡位，表示检测电流值；“ $^{\circ}\text{C}$ ”挡表示检测温度值；“hFE”挡表示检测晶体管放大倍数；“L”挡表示检测电感量；“F”挡表示检测电容量。

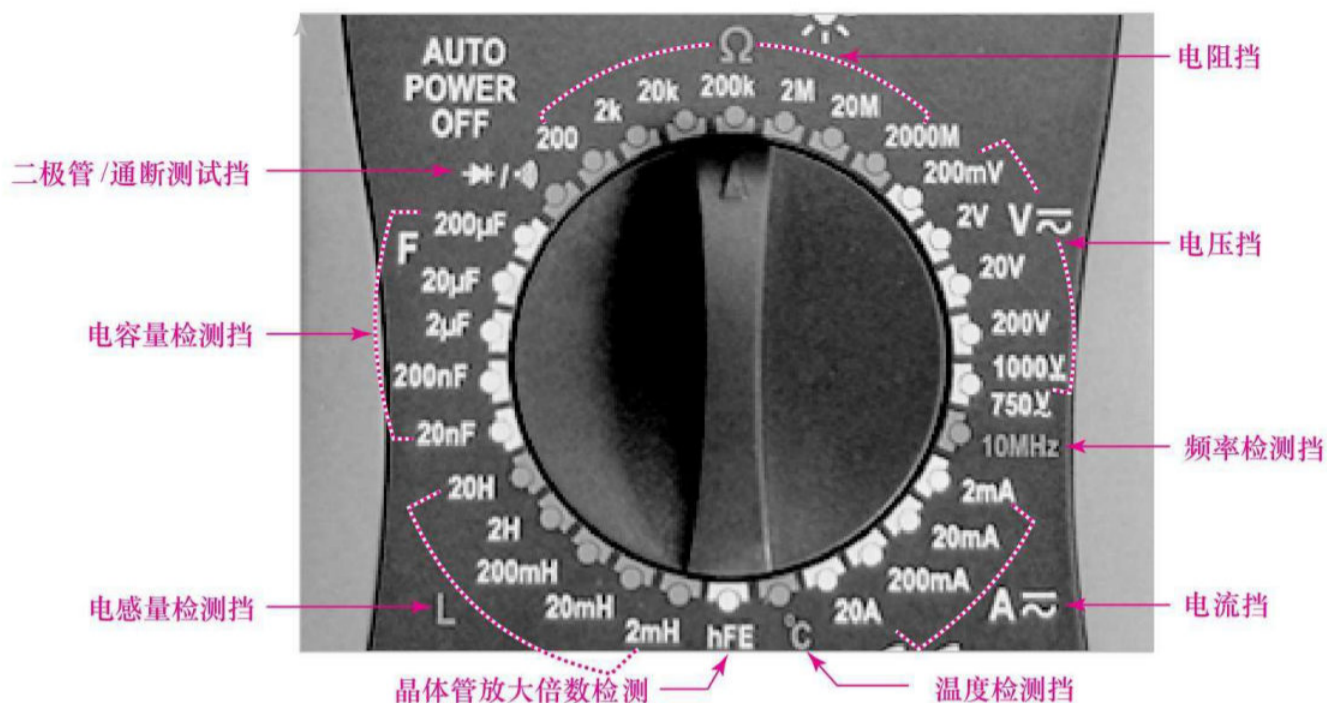


图 1-11 数字式万用表上的量程旋钮

(4) 连接插孔



数字式万用表的连接插孔用于连接检测表笔和测试附件，通过外接的表笔或测试附件对电压或元器件进行检测，如图 1-12 所示，数字式万用表共有 4 个连接插孔：公共端“COM”表示负极，用于连接黑表笔，“20A”电流端用于检测 20A 以下的电流检测，连接红表笔；“mA”电流端用于检测 200mA 以下的电流检测，连接红表笔；“V Ω Hz \rightarrow ”端为电阻、电压、频率和二极检测插孔，连接红表笔。

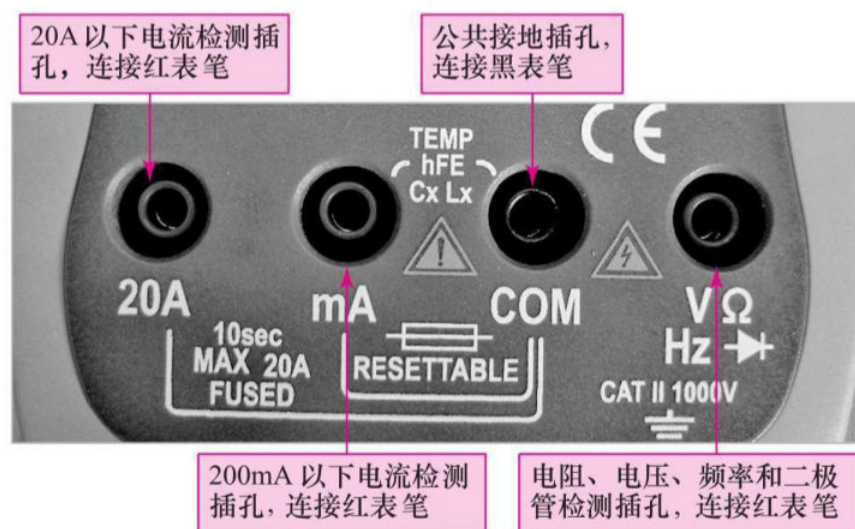


图 1-12 连接插孔

(5) 测试附件



数字式万用表的测试附件可以用于检测电感、电容或晶体管等元器件，图 1-13 所示为数字式万用表测试附件的连接方法，测试附件的负极插入“mA”端，正极插入“COM”公共端中，直接将待测元器件插入对应的晶

体管检测孔或电容、电感检测插孔中。

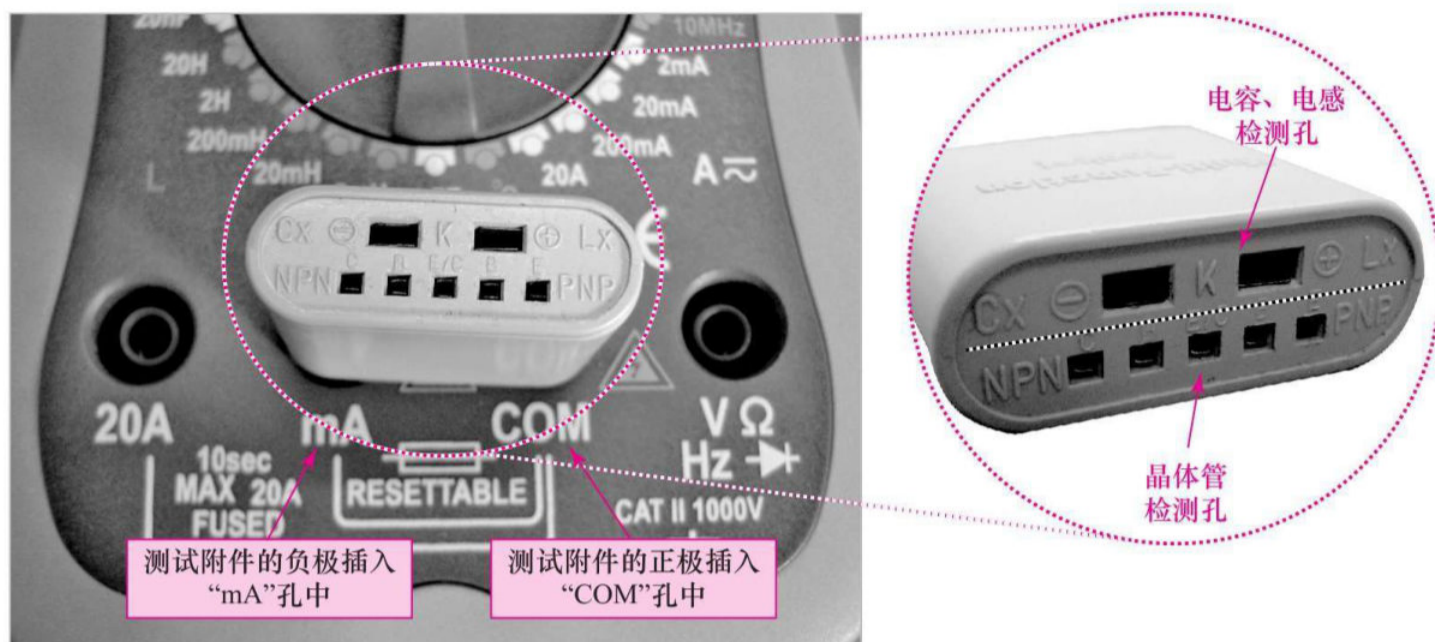


图 1-13 测试附件的连接方法

3. 指针式万用表的使用方法

指针式万用表在进行检测前应当根据检测对象选择合适的连接插孔，将表笔进行连接，当表笔连接完成后，应当进行机械调零，然后通过量程旋钮设置需要进行检测的挡位，若此时需要检测电阻值，则应当进行零欧姆调整。

(1) 连接表笔



指针式万用表有两支表笔，分别有红色和黑色标识，测量时将其中红色的表笔插到“+”端，黑色的表笔插到“-”或“*”端，如图 1-14 所示。

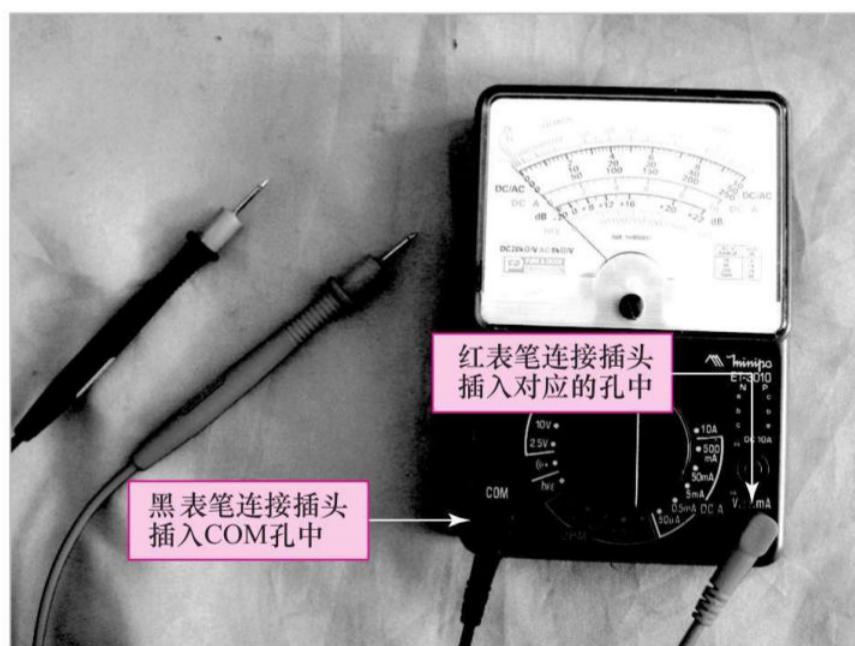


图 1-14 连接测量表笔

若万用表的表笔插孔大于两个，一般是有多多个正极插孔，则应根据测量需要来选择红表笔的插孔。

(2) 表头机械校正