

零基础学技能轻松入门丛书

零 基 础

学电工仪表

轻松入门



数码维修工程师鉴定指导中心 组 编

韩雪涛 主 编

吴 瑛 韩广兴 副主编

轻松掌握实用技术

全面提升从业技能



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

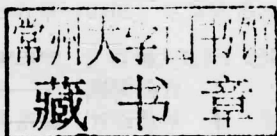
零基础学技能轻松入门丛书

零基础学电工仪表轻松入门

数码维修工程师鉴定指导中心 组 编

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,系统全面地介绍了电工仪表入门的知识与技能。根据国家相关职业规范和岗位就业的技术特点,本书将电工仪表的入门知识和使用技能划分成12章:第1章,钳形表的使用训练;第2章,兆欧表的使用训练;第3章,指针式万用表的使用训练;第4章,模拟示波器的使用训练;第5章,数字示波器的使用训练;第6章,信号发生器的使用训练;第7章,频率计数器的使用训练;第8章,场强仪的使用训练;第9章,频谱分析仪的使用训练;第10章,电桥的使用训练;第11章,验电器的使用训练;第12章,毫伏表/微伏表的使用训练。每章的知识技能循序渐进,图解演示、案例训练相互补充,基本覆盖了电工仪表使用的初级就业需求,确保读者能够高效地完成电工仪表入门知识的掌握和技能的提升。

本书可供广大电工人员以及电子电气领域初级技术人员阅读,也可作为各职业技术学院实习实训的教材,还可作为社会上各专业技能培训和认证考核机构的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

零基础学电工仪表轻松入门/韩雪涛主编. —北京:机械工业出版社, 2016.5

(零基础学技能轻松入门丛书)

ISBN 978-7-111-53692-5

I. ①零… II. ①韩… III. ①电工仪表—基本知识 IV. ①TM93

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第095646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:朱林

责任校对:张征 张薇 封面设计:路恩中

责任印制:常天培

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2016年8月第1版·第1次印刷

145mm×210mm·8.375印张·237千字

标准书号:ISBN 978-7-111-53692-5

定价:30.00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

网络服务

服务咨询热线:010-88361066 机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294 机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203 金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版 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	王 丹	张湘萍
	吴鹏飞	高瑞征	吴 玮	韩雪冬
	唐秀鸯	吴惠英	周 洋	周文静
	安 颖	梁 明	高冬冬	王露君

前 言

随着科技的进步和国民经济的发展，城乡建设的步伐不断加快，社会整体电气化水平也日益提高。无论是生产生活，还是公共娱乐，无不洋溢着现代化的气息。各种各样的电气设备不断涌入到社会生产和生活之中，从家庭用电到小区管理，从公共照明到工业生产，随处可以看到各种各样的电气设备，这些发展和进步也使得电工电子维修技术人员的社会需求变得越来越强烈。

从社会实际需求出发，经过大量的信息收集和数据整理，我们将电工电子领域最基础的行业技能进行归纳整理，作为图书类别划分的标准，确立了本套“零基础学技能轻松入门丛书”。本丛书共8本，分别为《零基础学电工轻松入门》《零基础学万用表轻松入门》《零基础学电工识图轻松入门》《零基础学电工仪表轻松入门》《零基础学电子元器件轻松入门》《零基础学维修电工轻松入门》《零基础学电动机修理轻松入门》《零基础学家电维修与拆装技术轻松入门》。

本套丛书定位于电工电子行业的初级和中级学习者，力求打造低端大众实用技能类图书的“全新创意品牌”。

1. 社会定位

本套丛书定位于广大电工电子技术初学者和从业人员，各大中专、职业技术学院师生，以及相关认证培训机构的学员和电工电子技术爱好者。丛书根据电工电子行业的技术特点和就业岗位进行图书品种的分类，将目前社会需求量最大、就业应用所必需的实用技能作为每种图书讲解传授的重点内容，确保每种图书都有良好的社会基础和读者需求。

2. 策划风格

本套丛书在策划风格上摒弃了传统电工电子类图书的体系格局，从初学者的岗位实际需求出发，最大限度地满足读者的从业需求。因此本套丛书重点突出了“精”“易”“快”三大特点：

精 即精炼，尽可能将每个领域中的行业特点和知识技能全部包含其中，让读者能够最大限度地通过一本图书完成行业技能的全面提升。

易 即容易，摒弃大量文字段的叙述，而用精彩的图表来代替，让读者轻松容易地掌握知识和技能。

快 即快速，通过巧妙的编排和图文并茂的表达，尽可能地缩短读者的学习周期，实现从知识到技能的快速提升。

3. 内容编排

本套丛书在内容编排上进行大胆创新，将国家相关的职业标准与实际的需求相结合，讲述内容注重技能的入门和提升，知识讲解以实用和够用为原则，减少繁琐而枯燥的概念讲解和单纯的原理说明。所有知识都以技能为依托，都通过案例引导，让读者通过学习真正得到技能的提升，真正能够指导就业和实际工作。

4. 表达方式

本套丛书在表达方式上，考虑初学者的学习和认知习惯，运用大量图表来代替文字表述；同时在语言表述方面以及图形符号的使用上，也尽量采用行业通用术语和常见的主流图形符号，而非生硬机械地套用国家标准，这点也请广大读者引起注意。这样做的目的就是要尽量保证让读者能够快速、主动、清晰地了解知识和技能，力求让读者一看就懂、一学就会。

5. 版式设计

本套丛书在版式的设计上更加丰富，多个模块的互补既确保学习和练习的融合，同时又增强了互动性，提升了学习的兴趣，充分调动读者的主观能动性，让读者在轻松的氛围下自主地完成学习。

6. 技术保证

在图书的专业性方面，本套丛书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写，图书编委会中的成员都具备丰富的维修知识和培训经验。书中所有的内容均来源于实际的教学和工作案例，使读者能够对行业标准和行业需求都有深入的了解，而且确保图书内容的权威

性、真实性。

7. 增值服务

在图书的增值服务方面，本套丛书依托数码维修工程师鉴定指导中心提供全方位的技术支持和服务。借助数码维修工程师鉴定指导中心为本套丛书搭建的技术服务平台：

网络平台：www.chinadse.org

咨询电话：022-83718162/83715667/13114807267

联系地址：天津市南开区华苑产业园区天发科技园8-1-401

邮政编码：300384

读者不仅可以通过数码维修工程师网站进行学习资料下载，而且还可以将学习过程中的问题与其他学员或专家进行交流；如果在工作和学习中遇到技术难题，也可以通过论坛获得及时有效的帮助。

目 录

前言

第1章 钳形表的使用训练	1
1.1 钳形表的种类和结构特点	1
1.1.1 钳形表的种类特点	1
1.1.2 钳形表的结构特点	4
1.2 钳形表的使用方法	10
1.2.1 钳形表的操作规范	10
1.2.2 钳形表的应用训练	13
第2章 兆欧表的使用训练	21
2.1 兆欧表的种类和结构特点	21
2.1.1 兆欧表的种类特点	21
2.1.2 兆欧表的结构特点	24
2.2 兆欧表的使用方法	32
2.2.1 兆欧表的操作规范	32
2.2.2 兆欧表的应用训练	35
第3章 指针式万用表的使用训练	42
3.1 指针式万用表的结构和功能特点	42
3.1.1 指针式万用表的结构特点	42
3.1.2 指针式万用表的功能特点	48
3.2 指针式万用表的使用方法	52
3.2.1 连接测量表笔	52
3.2.2 表头校正	54
3.2.3 设置测量范围	55

3.2.4	零欧姆调整	56
3.2.5	指针式万用表的应用训练	57
第4章	模拟示波器的使用训练	70
4.1	模拟示波器的结构和功能特点	70
4.1.1	模拟示波器的结构特点	70
4.1.2	模拟示波器的功能特点	81
4.2	模拟示波器的使用方法	83
4.2.1	模拟示波器的操作规范	83
4.2.2	模拟示波器的应用训练	87
第5章	数字示波器的使用训练	91
5.1	数字示波器的结构和功能特点	91
5.1.1	数字示波器的结构特点	91
5.1.2	数字示波器的功能特点	98
5.2	数字示波器的使用方法	102
5.2.1	数字示波器的操作规范	102
5.2.2	数字示波器的应用训练	108
第6章	信号发生器的使用训练	115
6.1	信号发生器的种类和结构特点	115
6.1.1	信号发生器的种类特点	115
6.1.2	信号发生器的结构特点	116
6.2	信号发生器的使用方法	126
6.2.1	信号发生器的操作规范	126
6.2.2	信号发生器的应用训练	132
第7章	频率计数器的使用训练	137
7.1	频率计数器的种类和结构特点	137
7.1.1	频率计数器的种类特点	137

7.1.2 频率计数器的结构特点	142
7.2 频率计数器的使用方法	145
7.2.1 频率计数器的操作规范	145
7.2.2 频率计数器的应用训练	151
第8章 场强仪的使用训练	162
8.1 场强仪的种类特点和结构特点	162
8.1.1 场强仪的种类特点	162
8.1.2 场强仪的结构特点	165
8.2 场强仪的使用方法	176
8.2.1 场强仪的操作规范	176
8.2.2 场强仪的应用训练	181
第9章 频谱分析仪的使用训练	187
9.1 频谱分析仪的结构和功能特点	187
9.1.1 频谱分析仪的结构特点	187
9.1.2 频谱分析仪的功能特点	195
9.2 频谱分析仪的使用方法	197
9.2.1 频谱分析仪的操作规范	197
9.2.2 频谱分析仪的应用训练	202
第10章 电桥的使用训练	204
10.1 电桥的功能特点	204
10.1.1 直流单臂电桥的功能和特点	204
10.1.2 直流双臂电桥的功能和特点	206
10.1.3 直流单双臂电桥的功能和特点	208
10.1.4 万能电桥的功能和特点	210
10.1.5 高压电桥的功能和特点	213
10.1.6 数字电桥的功能和特点	215
10.2 电桥的使用方法	216

10.2.1	电桥的操作规范	216
10.2.2	电桥的应用训练	231
第 11 章	验电器的使用训练	239
11.1	验电器的种类和结构特点	239
11.1.1	高压验电器的结构特点	239
11.1.2	低压验电器的结构特点	239
11.2	验电器的使用方法	240
11.2.1	高压验电器的操作规范	240
11.2.2	低压验电器的操作规范	241
第 12 章	毫伏表/微伏表的使用训练	244
12.1	毫伏表/微伏表的结构和功能特点	244
12.1.1	毫伏表/微伏表的结构特点	244
12.1.2	毫伏表/微伏表的功能特点	249
12.2	毫伏表/微伏表的使用方法	252
12.2.1	毫伏表/微伏表的操作规范	252
12.2.2	毫伏表/微伏表的应用训练	256

第 1 章

钳形表的使用训练

1.1 钳形表的种类和结构特点

1.1.1 钳形表的种类特点

钳形表可以检测电气设备或线缆工作时的电流、电压、电阻以及漏电电流，在使用钳形表检测电流时不需要断开电路，可直接通过对导线的电磁感应电流进行测量，是一种较为方便的测量仪器。

钳形表是电工操作人员常常会使用到的检测工具，可以分为通用型数字钳形表、模拟式钳形电流表、高压钳形表、漏电电流数字钳形表等。



1. 通用型数字钳形表

通用型数字钳形表是将钳形表与万用表进行结合，使该类钳形表除了可以用于检测电流外，还增加了检测电压、电阻等功能，图 1-1 所示为通用型数字钳形表的实物外形。

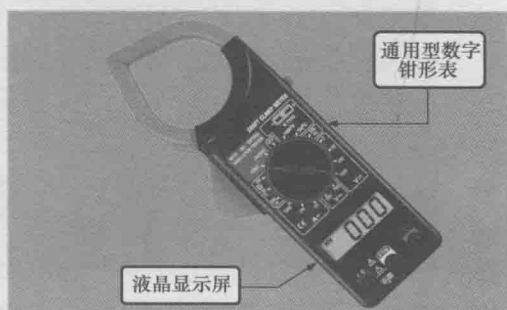


图 1-1 通用型数字钳形表的实物外形



2. 模拟式钳形表

模拟式钳形表又称指针式钳形表，主要用于检测交流电流，可以通过调整不同的量程，测量不同范围的电流量，图1-2所示为模拟式钳形表的实物外形。在对家用电器设备交流电流进行检测时，多采用模拟式钳形表。



图1-2 模拟式钳形表的实物外形



3. 高压钳形表

高压钳形表主要在检测高压电压、电流时使用，图1-3所示为高压钳形表的实物外形。在对三项交流电压或高压线缆的电流进行检测时，可以使用高压钳形表。

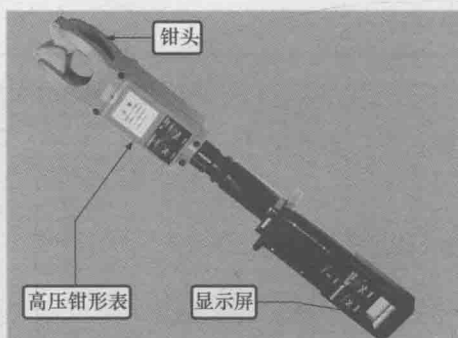


图1-3 高压钳形表的实物外形



4. 漏电电流数字钳形表

漏电电流数字钳形表主要用于检测漏电电流，图 1-4 所示为漏电电流数字钳形表。当在电路中不能确定是否出现漏电现象时，可以使用漏电电流数字钳形表对电路进行检测。



图 1-4 漏电电流数字钳形表的实物外形

扩展

钳形表也可以按照检测的电流进行分类，可以分为交流/直流钳形表、直流钳形表、交流钳形表等，如图 1-5 所示。



图 1-5 钳形表按照检测的电流分类

1.1.2 钳形表的结构特点

通用型数字钳形表的应用较为广泛，并且功能多样，可以满足不同用户的需求。本小节以典型的通用型数字钳形表为例，讲解钳形表的结构和键钮分布。

图1-6所示为通用型数字钳形表的实物外形。其主要由钳头、钳头扳机、锁定开关、功能旋钮、显示屏、表笔接口和红、黑表笔等构成。



图1-6 通用型数字钳形表的实物外形

1. 钳头扳机和钳头

钳形表的钳头扳机是用于控制钳头部分开启和闭合的部件，当钳头闭合时可以发生电磁铁感应，主要用于电流的检测。

如图1-7所示，当按压钳头扳机时，钳头即会打开，在钳头的接口处可以看到铁心；当松开钳形表的钳头扳机后，钳头即会闭合。

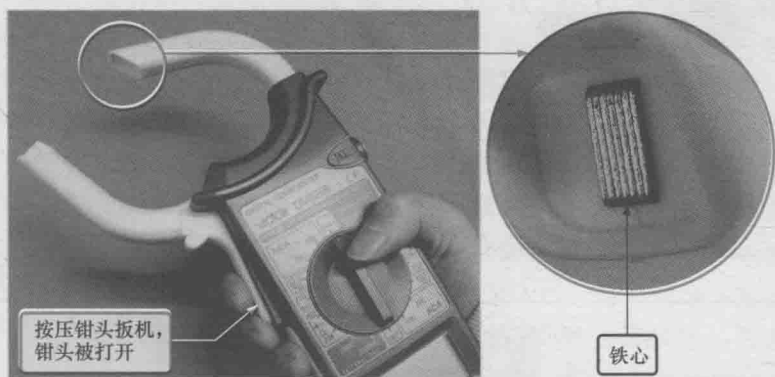


图 1-7 钳形表钳头扳机和钳头



2. 锁定开关

锁定开关可以用于锁定显示屏上显示的数据，方便在空间较小或黑暗的地方锁定检测数值，便于识读；若要继续进行检测需去除保存的数据时，再次按下锁定开关即可。

如图 1-8 所示，锁定开关通常位于钳形表的一侧，以“HOLD”表示，将其按下即可锁定需要检测的数值，再次按下时，即可清除锁定的数据，以便继续进行检测。

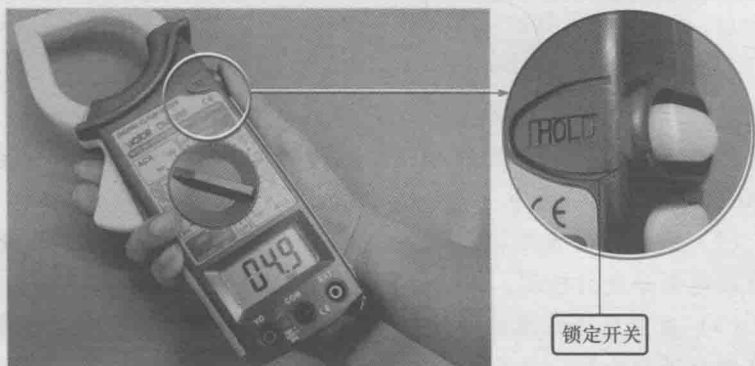


图 1-8 钳形表锁定开关



3. 功能旋钮

钳形表的功能旋钮可以用于选择钳形表测量的挡位，当需要检测的数据不同时，只需要将功能旋钮旋转至对应的挡位即可。

如图 1-9 所示，在功能旋钮的周围标识了钳形表的各种测量挡位：电源开关、交流电流检测挡、交流电压检测挡、直流电压检测挡、通断检测挡、电阻检测挡、绝缘电阻检测挡等。

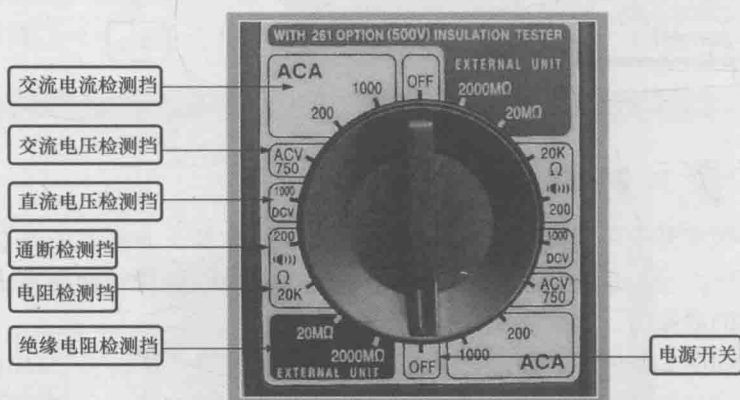


图 1-9 钳形表功能旋钮

扩展

(1) 交流电流检测挡：主要用来对各线路或电器的交流电流进行检测。包括 200 A/1000 A 两个量程：当检测的交流电流小于 200 A 时，旋钮应置于 AC 200 A 挡；电流大于 200 A 小于 1000 A 时应选择 AC 1000 A 挡。

(2) 交流电压检测挡：用来对低压交流电气线路、家用电器等交流供电部分进行检测，最高输入电压为 750 V。

(3) 直流电压检测挡：用来对直流电气线路、家用电器等直流供电部分进行检测，最高输入电压为 1000 V。

(4) 电阻检测挡：用来对电子电路或电器线路中器件的阻值进