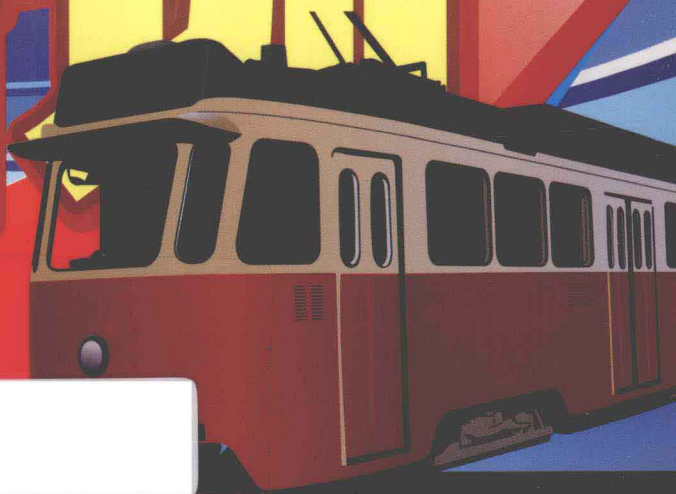


快速培训电气技能丛书

快速 培训



电气仪表使用与检测技能

- 取材新颖实用，打破传统模式
- 点拨重点难点，夯实理论基础
- 剖析典型实例，提升实践能力

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著

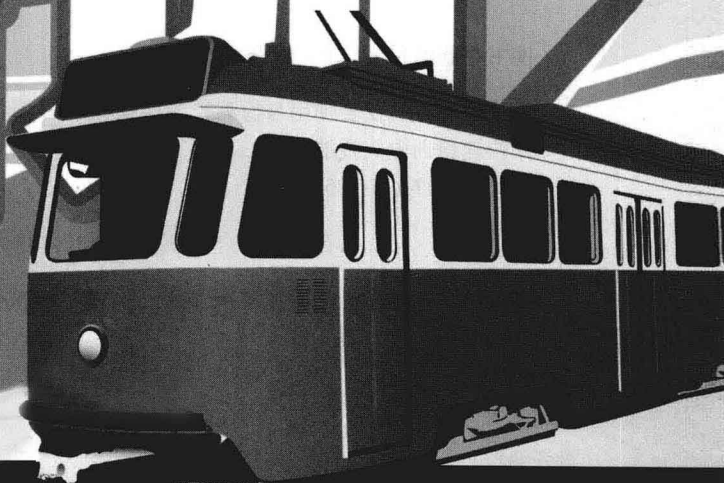


电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

快速培训电气技能丛书

快速 培训



电气仪表使用与检测技能

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书对电气仪表的选择与使用技能进行了详细讲解。内容包括电气测量仪表的基础知识；电压表、电流表、钳形电流表、兆欧表、功率表、交流毫伏表、电能表、指针式万用表、数字式万用表、示波器、电桥、电位差计及接地电阻测量仪等仪表的选择与使用方法；用电气仪表测量电阻、电感、电容、电压、电流、频率、相位、功率、电平参数的方法；用电气仪表测量二极管、晶体管、晶闸管、光电耦合器、显示器件、集成电路等器件参数的方法；用电气仪表测量电气设备与电气线路参数的方法；以及用电气仪表检测和判断电气线路与电气设备的故障部位的方法等。

本书针对电工人员在实际工作中经常碰到的问题，通过典型实例和融会作者在实践中积累的丰富经验，详细解读了用电气仪表进行检测的知识和技能，以达到快速培训的目的。

本书可作为在岗电工人员的岗位培训教材，也可作为高、中等职业学校电气专业的辅导教材，还可供从事电气仪表产品开发的技术人员阅读。

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

快速培训电气仪表使用与检测技能 / 孙余凯等编著. —北京：电子工业出版社，2012.10

（快速培训电气技能丛书）

ISBN 978-7-121-18515-1

I. ①快… II. ①孙… III. ①电工仪表—技术培训—教材②电气测量—技术培训—教材 IV. ①TM93

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 219898 号

策划编辑：谭佩香

责任编辑：鄂卫华

印 刷：中国电影出版社印刷厂

装 订：中国电影出版社印刷厂

出版发行：电子工业出版社出版

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编：100036

开 本：787×1092 1/16 印张：16 字数：389 千字

印 次：2012 年 10 月第 1 次印刷

定 价：39.80 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。

前言

随着电气技术的高速发展,城乡建设步伐不断加快,各种电气设备也随之大量增加,电气技术已渗透到了社会的各个层面,为电气行业的从业人员提供了更为广阔的就业前景。

然而,面对电气行业的人才需求,摆在电气行业从业人员面前的首要问题就是如何掌握规范的操作技能,如何迅速提升安装、调试、检修能力,如何尽快掌握新的电气技术及对电气设备的安装、检测、维修技能,以适应行业发展的需要。为使电气行业的从业人员夯实电气基础知识,提升实际操作技能,在安装、调试、检修电气线路和电气设备中,操作更加专业和规范,并能确保人身和设备的安全,我们特策划和组织编写了这套快速培训电气技能丛书。这是一套非常实用的在岗电气操作人员的技能培训教材及上岗应试的辅导教材。

本套丛书共9本,包括《快速培训电工技术基础》、《快速培训电气电路识图技巧》、《快速培训电气仪表使用与检测技能》、《快速培训电气接地·防雷·防爆安全技能》、《快速培训电气安装技能》、《快速培训电气维修技能》、《快速培训PLC控制系统应用技能》、《快速培训数控技术与数控机床维修技能》、《快速培训变频器应用与维修技能》。

《快速培训电气仪表使用与检测技能》是本套丛书之一。本书以电气行业的国家职业技术考核规范为标准,以市场岗位需求为导向,贴近实际,注重实践。精选了常用电气检测仪表和电气行业新型检测仪表为题材,采用基础知识培训与检测技能培训相结合的快速培训的形式,全面系统地解读了电气操作人员必备的电气仪表的基础知识和检测技能。

本书具有以下特色。

1. 取材新颖、实用，理论与实践融会贯通

本书在内容的选取上打破了传统模式，以讲解各种常用电气仪表的基础知识为切入点，重点突出对新型的数字式检测仪表的特点功能的讲解，特别是将重点放在应用各种不同的检测仪表，采取不同的方法，检测各种电气参数的检测技能的实训上。全书在所贯穿典型检测实例的实测过程中，融会了作者多年积累的宝贵检测经验。

2. 讲解精细，突出重点和难点

本书在对基础知识的讲解上突出了轻松学的特点，在讲解方法上，先简略介绍共性方面的知识，使读者初步入门；再通过选择和操作仪表的过程，归纳出需重点掌握的知识，使读者夯实基础；最后在检测实际电气参数的培训中，再对知识和技能的难点进行点拨，达到对读者进行知识和技能的快速培训目的。

3. 技能培训注重实践，把目标落实到能力的提升

本书对每种电气检测仪表的使用方法和检测技能的讲解，都是以典型检测实例为题材，教会读者掌握检测前调整仪表的方法和将检测仪表接入检测电路的连接方法，教会读者在检测过程中重点掌握的检测技能；最后将检测数据用图表列出，显示出正常状态下的参数和波形，进而教会读者从检测的数据和波形的分析中判断电气设备和电气线路的故障，并准确找出故障部位，把正确使用电气仪表对电气设备和电气线路的准确检测落到工作的实处，真正实现提升实践能力的目标。

4. 亮色标注，重点、要点、难点鲜明

本书充分利用双色印刷的功能，采用鲜亮的颜色，在文和图中关键部位标出让读者应掌握的重点、要点及难点，起到点拨的作用，使读者收到轻松、愉悦的阅读效果。

本书由孙余凯、吴鸣山、项绮明统稿编著，参加编写的人员还有刘跃、夏立柱、王国珍、金宜全、吕晨、常乃英、孙静、李维才、王五春、周志平、项天任、王国太、项宏宇等。

本书在编写过程中，参考了大量的国内、外有关电气技术方面的期刊、图书和相关资料，在此表示感谢。由于作者水平有限，书中存在不足之处，诚请专家和读者指正。

编著者

2012年9月

目 录 CONTENTS

第 1 章 电气测量仪表的基本知识	1
1.1 电气测量仪表的类型	1
1.2 电气测量仪表的表头的基本结构特点	3
1.3 电气测量仪表的图形符号识别方法	6
1.4 电气测量仪表精度和准确度含义	9
1.5 电气测量仪表的选择方法	10
1.6 使用电气仪表测量的基本方法	13
第 2 章 电压表和电流表的选择与使用	17
2.1 电压表的选择与使用方法	17
2.2 电流表的选择与使用方法	21
第 3 章 钳形电流表的使用	23
3.1 钳形电流表的结构与原理	23
3.2 钳形电流表的使用方法	25
3.3 使用钳形电流表应注意的问题与常见故障检修方法	27
第 4 章 兆欧表的选择与使用	29
4.1 兆欧表的结构与工作原理	29
4.2 兆欧表的正确选择与使用方法	31
4.3 兆欧表常见故障检修方法	35
第 5 章 功率表和交流毫伏表的选择与使用	37
5.1 功率表的选择与使用方法	37
5.2 功率表测量功率的方法	38

5.3	交流毫伏表的类型与正确使用方法.....	41
第 6 章	电能表的选择与使用.....	45
6.1	电能表型号的识别与工作原理.....	45
6.2	电能表的选择与使用方法.....	46
6.3	电能表安装位置的选择与安装方法.....	47
6.4	电能表的正确接线方法.....	49
6.5	电能表测量瞬间负荷与平均功率因数的方法.....	53
6.6	加接电流互感器式电能表电能的正确读数与计算方法.....	54
6.7	电能表常见故障检修方法.....	55
第 7 章	指针式万用表的选择与使用.....	57
7.1	指针式万用表常用字母含义及功能特点.....	57
7.2	指针式万用表的组成与原理.....	59
7.3	指针式万用表的选择与正确使用.....	64
7.4	指针式万用表常见故障检修方法.....	66
第 8 章	数字式万用表的选择与使用.....	69
8.1	数字式万用表的主要技术指标与常用文字符号的识别方法.....	69
8.2	数字式万用表的基本类型.....	70
8.3	数字式万用表的基本量程与结构.....	72
8.4	数字式万用表电路故障分析方法.....	74
8.5	数字式万用表的选择与使用.....	83
8.6	数字式万用表常见故障检修方法.....	86
第 9 章	示波器的选择与使用.....	91
9.1	示波器的主要功能与类型.....	91
9.2	示波器板操作件的功能识别方法.....	93
9.3	示波器的正确使用方法.....	96
9.4	示波器的基本测量与数据读取方法.....	103
9.5	示波器使用中遇到问题的处理方法.....	106
9.6	示波器的实际测量方法.....	109

第 10 章	电桥、电位差计及接地电阻测量仪 的选择与使用	113
10.1	万用电桥的选择与使用方法.....	113
10.2	使用万用电桥测量元器件的方法.....	116
10.3	电位差计的选择与使用方法.....	121
10.4	电位差计常见故障检修方法.....	122
10.5	用接地电阻测量仪检测接地电阻的方法.....	123
第 11 章	电气测量仪表辅助设备的选择与使用	125
11.1	电压互感器的外形与结构特点.....	125
11.2	电压互感器及其辅助零部件的选择与使用方法.....	127
11.3	电压互感器在测量电路中的连接与常见故障的处理方法.....	128
11.4	电流互感器的类型与结构特点.....	130
11.5	电流互感器的选择与使用方法.....	132
第 12 章	用电气仪表测量电压与电流等参数的方法	137
12.1	用电气仪表测量电压类参数的方法.....	137
12.2	用电气仪表测量电流类参数的方法.....	144
第 13 章	用电气仪表测量频率和相位及功率 类参数的方法	147
13.1	用电气仪表测量频率类参数的方法.....	147
13.2	用电气仪表测量相位与功率类参数的方法.....	150
第 14 章	用电气仪表测量电阻与电感类参数的方法	151
14.1	用电气仪表测量电阻类参数的方法.....	151
14.2	用电气仪表测量电感类参数的方法.....	159
第 15 章	用电气仪表测量电容类参数的方法	163
15.1	用电压表和电流表测量电容类参数的方法.....	163

15.2	用指针式万用表测量电容的方法.....	165
15.3	用数字式万用表测量电容的方法.....	172
15.4	用兆欧表测量电容类参数的方法.....	175
第 16 章	用电气仪表测量二极管参数的方法.....	177
16.1	用指针式万用表测量二极管的方法.....	177
16.2	用数字式万用表测量二极管的方法.....	186
16.3	用示波器、兆欧表、电压表、电流表测量二极管的方法.....	186
第 17 章	用电气仪表测量晶体管参数的方法.....	189
17.1	用指针式万用表测量晶体管的方法.....	189
17.2	用数字式万用表测量晶体管的方法.....	205
17.3	用电流表和示波器测量晶体管的方法.....	208
第 18 章	用电气仪表测量晶闸管、光敏三极管、 光电耦合器参数的方法.....	211
18.1	用电气仪表测量晶闸管的方法.....	211
18.2	用电气仪表测量光敏三极管的方法.....	218
18.3	用电气仪表检测光电耦合器的方法.....	219
第 19 章	用电气仪表测量集成电路类参数的方法.....	225
19.1	用电气仪表测量运算类集成电路的方法.....	225
19.2	用电气仪表测量数字集成电路的方法.....	227
19.3	用电气仪表测量霍尔集成电路的方法.....	231
19.4	用电气仪表测量稳压集成电路的方法.....	233
第 20 章	用电气仪表测量电气设备与电气线路参数的方法 ..	235
20.1	变频器测量仪表的选择与连接方法.....	235
20.2	变频器主要电量的测量方法.....	236
20.3	测量变频器电量时各种仪表正确性分析方法.....	243
20.4	用电气仪表判断电气线路故障部位的方法.....	246

第 1 章 电气测量仪表的基本知识

电气测量仪表是用来测量电流、电压、电阻、电能、功率、相位角、频率等电气参数的，为正确测量这些电气参数，必须掌握各种测量仪表的基本功能，以便于合理地选择和使用的检测仪表。本章讲解电气测量仪表的基本知识。

1.1 电气测量仪表的类型

测量电流、电压、功率等电量和电阻、电容、电感等电路参数的仪表，统称电气仪表。电气测量仪表的类型较多，根据分类方法的不同有多种类型。

1.1.1 根据电气测量仪表指示情况或读取数据的方法分类

根据电气测量仪表的指示情况或读取数据的方法的不同，电气测量仪表有以下 4 种类型。

1. 直读指示仪表

直读指示仪表在测量时，通过指针偏转，可将测量的电量直接读出。如电压表、电流表、功率表、万用表等。

2. 比较仪表

进行电气参数测量时，需要与相应的标准量进行比较读出两者的比值。如用惠斯登电桥来测量电阻，用万用表电桥来测量电容、电感。比较仪表往往用于精确测量一些电量以及检验其他仪表的准确性。

3. 图示仪表

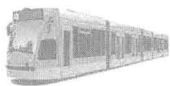
图示仪表专门用来显示两个相关量的变化关系。如示波器，这种仪表直观效果好，但只能作为粗测。

4. 数字式仪表

数字式仪表将被测的模拟量转换为数字量直接读出。例如常用的数字式电压表、数字式万用表等。

1.1.2 根据电气测量仪表的功能分类

根据电气测量仪表的不同功能，可分为专用测量仪表和通用测量仪表两大类。



1. 通用电气测量仪表

通用电气测量仪表的应用面广、功能全，可适用于多种测量对象。但这类仪表测量的精度不高，例如通用示波器等。

2. 专用电气测量仪表

专用电气测量仪表使用的面窄，但使用方便，精度高。如晶体管特性图示仪，就是一种专用的示波器。

1.1.3 根据电气测量仪表的不同用途分类

根据电气测量仪表的不同用途，可以分为以下多种类型。

1. 电平测量仪

在电气测量中，较常用到的电平测量仪有：数字式万用表、数字式电压表、晶体管毫伏表、电子管电压表等。

2. 波形显示测量仪

在电气测量中，较常用到的波形显示测量仪主要有：通用示波器、双踪示波器、多踪多扫描示波器、取样示波器、高压示波器、数字存储示波器以及记忆示波器等。

3. 频率、时间、相位测量仪

在电子测量中，较常用到的频率、时间、相位测量仪主要有：频率计、波长计、数字式相位计等。

4. 电路参数测量仪

在电气测量中的电路参数测量仪主要有：图示仪、集成电路测试仪、晶体管参数测试仪以及 R、L、C 测试仪等。

5. 其他测量仪

其他测量仪有信号分析仪，这类仪表包括频谱分析仪、谐波分析仪、失真度仪。还有数字电路特性测试仪（如：逻辑分析仪），模拟电路特性测试仪（如：扫频仪、噪声系数测试仪）等。

1.1.4 根据电气测量仪的不同工作原理分类

根据电气测量仪的不同工作原理来分类，可分为模拟式电气测量仪与数字式电气测量仪两大类。

1. 数字式电气测量仪

数字式电气测量仪有：数字式电压表、数字式存储示波器、数字式逻辑分析仪等。

2. 模拟式电气测量仪

模拟式电气测量仪有：指针式万用表、通用示波器、晶体管毫伏表等。

1.2 电气测量仪表的表头的基本结构特点

电气测量仪表表头常见的有磁电式、电磁式与电动式三大类。对各种仪表表头的基本结构特点简述如下。

1.2.1 磁电式仪表的结构与特性

磁电式仪表又称动圈式仪表，标准磁电式直流电表与各种转换器配合，可制成电流表、电压表、欧姆表、功率表、兆欧表、检流计等。

磁电式仪表的结构示意图如图 1-1 所示。主要由固定部分与转动部分构成。

1. 固定部分

磁电式仪表的固定部分为一块磁性很强的永久磁铁，通常由铬钢或镍铝钢制成，形成一个强磁场。

2. 转动部分

磁电式仪表的转动部分由转动线圈、转轴、游丝、指针等组成。转动线圈中间固定着圆柱形铁芯，被测电流通过游丝进入转动线圈。

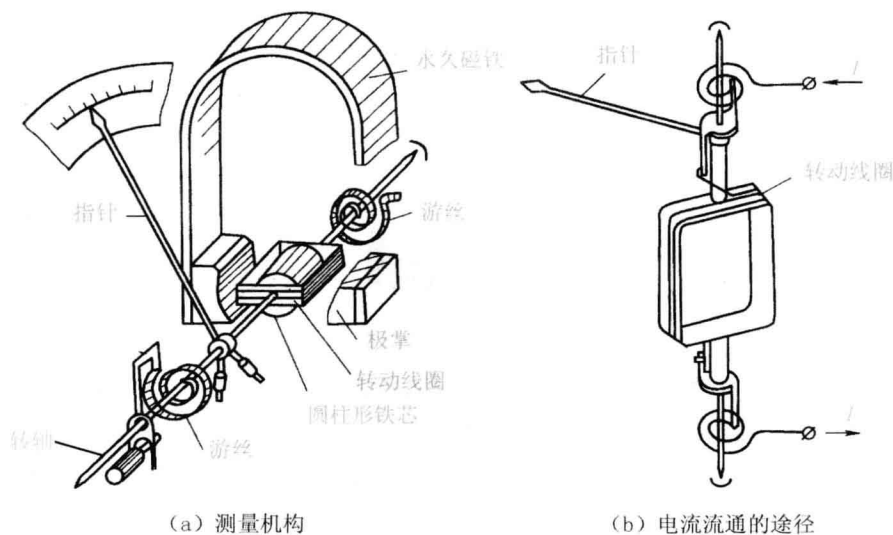


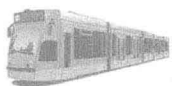
图 1-1 磁电式仪表结构示意图

3. 工作原理

当可动线圈中有被测电流通过时，线圈与永久磁铁的磁场相互作用产生力矩，通过轴带动指针偏转，与弹簧的反作用力矩平衡时，指针所指的位置即为指示值。

4. 适用测量直流电

由于磁电式仪表的永久磁铁的极性是固定的，当所测电流的方向改变时，指针偏转方



向也会随之改变。如果通过转动线圈的为交流电,则所产生力矩的大小和方向也是交变的。由于转动部分的惯性,指针不能随之转动。因此,磁电式仪表只适用于测量直流电。测量时,为防止指针倒转,在仪表的接线端都标注有“+”、“-”标记,以防连接时接错。

5. 过载能力差

由于被测的电流通过游丝进入转动线圈后,游丝与转动线圈的截面积很小,故磁电式仪表不能测量较大的电流,过载能力较差。

6. 标度尺刻度分布均匀

磁电式仪表转动线圈的偏转角与被测电流大小成正比,故磁电式仪表标度尺的刻度呈均匀分布状。

7. 其他方面

磁电式仪表具有功率消耗低、测量灵敏度高和受外磁场影响小的特点,但其结构复杂,价格较高。

1.2.2 电磁式仪表的结构与特性

电磁式仪表结构简单、负载能力强、价格低,多安装在固定位置用于监测,如装在设备地的面板上的仪表多为电磁式仪表。

电磁式仪表的内部结构示意图如图 1-2 所示,在固定线圈内有一个定铁片和一个固定在转轴上的动铁片。

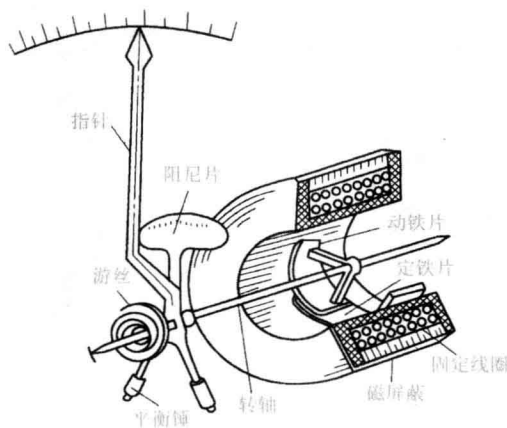


图 1-2 电磁式仪表的内部结构示意图

1. 电磁式仪表的工作原理

当电磁式仪表固定线圈中有被测电流通过时,定铁片和动铁片同时被磁化,并呈同一极性,因同性相斥,动铁片通过轴带动指针偏转,与弹簧反作用力矩平衡时,指针所指的位置即为指示值。

2. 适用于测量交、直流电

由于通过固定线圈的电流方向改变时,线圈所产生的磁场极性和被磁化的铁片极性同

时改变。无论是线圈与动铁片，还是定铁片与动铁片，它们之间的作用力方向不变，仍为吸引或排斥，即指针偏转的方向不变。因此，电磁式仪表可用来测量直流电，也可用来测量交流电。

3. 过载能力强

由于电磁式仪表采用固定线圈结构，线圈导线的截面大，允许流过的电流较大，故其负载能力强。

4. 标度尺刻度分布不均匀

由于电磁式仪表转动力矩的大小与通过固定线圈电流的平方成正比，指针的偏转角由转动力矩决定，因此表盘尺刻度是不均匀的，量程高端标度尺刻度间距大。

5. 其他方面

电磁式仪表结构简单、价格低，但其磁场较弱，易受外磁场的干扰，灵敏度低、消耗功率大。

6. 适用范围

电磁式仪表一般作为电流表、电压表、频率表、功率因数表、钳形表、同步表，可用于直流和交流电路的测量，当用于工频测量时，其频率可扩展到 5 kHz，且可测非正弦频率时的参数。

1.2.3 电动式仪表的结构与特性

电动式仪表不仅可测量交、直流电路的电压、电流以及非正弦交变量的有效值，而且还可测量功率和相位。由于具有较高的测量准确度，故尤其适用于对交流电的精密测量。

图 1-3 所示为电动式仪表的内部结构示意图。主要由两个相互串联或并联的固定线圈和一个固定在转轴上的转动线圈为核心构成。

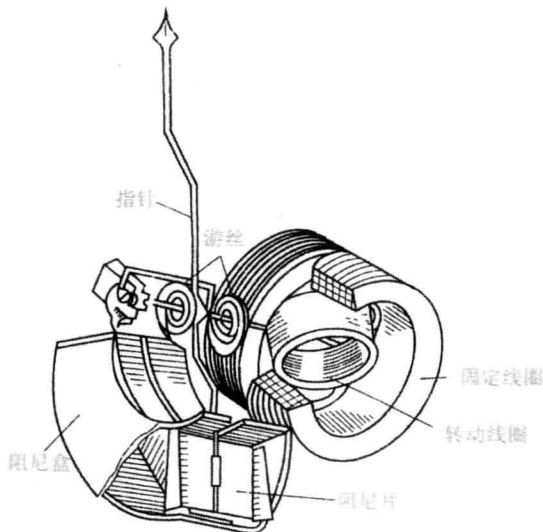


图 1-3 电动式仪表的内部结构示意图



1. 工作原理

在电动式仪表中,当固定线圈和可动线圈通有电流时,因载流导体间的相互作用使可动线圈偏转,与弹簧反作用力矩平衡时,指针所指的位置即为指示值。

2. 适用于测量交、直流电

由于电动式仪表通过固定线圈和转动线圈的电流会同时改变方向,故会使转动线圈所受电磁力的方向不变。因此,电动式仪表既可测量直流电,又可测量交流电。

3. 过载能力差

电动式仪表的转动线圈与游丝截面较小,故电动式仪表的过载能力较差。

4. 标度尺刻度分布不均匀

电动式仪表转动力矩与通过固定线圈的电流和转动线圈的电流乘积有关,故其刻度不均匀,读数受外界磁场影响大。

5. 其他方面

电动式仪表测量的精度较高,最高达到 0.1 级准确度等级。适用工频测量,有的可达 10 kHz,故可制成电流表、电压表、功率表、功率因数表、同步表等。

1.3 电气测量仪表的图形符号识别方法

电工、电子常用的测量仪表的文字、图形符号都有特定的规定与要求,在使用这些测量仪表时,必须熟悉仪表的文字、图形符号的含义。

1.3.1 电气测量仪表常用文字符号的识别方法

为了与国际接轨,近年来生产的电气仪表几乎都采用外文字母标示量程、功能和性能等。这类外文字母在数字式仪表上应用最多,绝大部分是英文语句或单词,甚至是缩写。

电气测量仪表常用文字符号见表 1-1 所列。供使用时参考。

表 1-1 电气测量仪表常用文字符号含义

文 字 符 号	名 称	文 字 符 号	名 称	文 字 符 号	名 称
A	安培表	W	瓦特表(功率表)	φ	相位表
mA	毫安表	kW	千瓦表	Ω	欧姆表
μ A	微安表	var	乏表(无功功率表)	M Ω	兆欧表
kA	千安表	Wh	瓦时表(电度表)	n	转速表
Ah	安培小时表	varh	乏时表	h	小时表
V	伏特表	Hz	频率表	θ ($^{\circ}$)	温度表(计)
mV	毫伏表	λ	波长表	$\pm$	极性表
kV	千伏表	cos φ	功率因数表	Σ A	和量仪表(如电量和量表)

1.3.2 电气测量仪表测量单位符号的识别方法

电气测量仪表单位的符号及其含义见表 1-2 所列，供使用时参考。

表 1-2 测量单位的符号及其含义

符 号	含 义	符 号	含 义	符 号	含 义	符 号	含 义
V	伏特	MΩ	兆欧	cosφ	功率因数	kA	千安
mV	毫伏	kΩ	千欧	sinφ	无功功率因数	A	安培
kW	千瓦	Mvar	兆乏	mWb	毫韦伯	mA	毫安
W	瓦特	mΩ	毫欧	μF	微法	μA	微安
kvar	千乏	μΩ	微欧	pF	微微法（皮法）	MHz	兆赫
var	乏	μV	微伏	mH	毫亨	sinφ	无功功率因数
kHz	千赫	MW	兆瓦	μH	微亨		
Hz	赫兹	Ω	欧姆	℃	摄氏度		

1.3.3 电气测量仪表图形符号的识别方法

在电气电路图中，测量仪表的名称及电路图形符号见表 1-3 所列。供使用时识别参考。

表 1-3 电气测量仪表的名称及电路图形符号

序号	新图标准		旧标准	
	名称	图形符号	名称	图形符号
1	指示仪表 注：“*”通常是字母， 用于表示仪表的类型 例如：Hz——频率表		—	—
2	电流表		安培表	
3	电压表		伏特表	
4	功率表		瓦特表	
5	电度表		瓦时计	
6	检流计		检流器	
7	示波器		示波器	

1. 电气测量仪表面板图形符号的识别方法

电气仪表面板上所标的各种符号或图形是用来表示仪表的基本特性的，了解这些基本特性对正确选购、使用这些仪表很有好处。电气测量仪表面板图形符号及其含义见表 1-4 所列。供使用时识别参考。



表 1-4 电气测量仪表面板的图形符号及其含义

符号	含义	符号	含义
	接地用端钮 (螺钉或螺杆)	—	负端钮
	调零器		公共端钮(多量限仪表和复用电表)
止	止动器		交流端钮
↑	止动方向	R _d	定值导线
+	正端钮		

2. 电气测量仪表准确度等级符号的识别方法

准确度等级的图形符号及其含义见表 1-5 所列。供使用时识别参考。

表 1-5 准确度等级的图形符号及其含义

符号	含义
1.5	以标度尺量限百分数表示的准确度等级, 例如, 1.5 级
	以标度尺长度百分数表示的准确度等级, 例如, 1.5 级
	以指示值的百分数表示的准确度等级, 例如, 1.5 级

3. 电气测量仪表外界条件分组符号识别方法

测量仪表按外界条件分组的图形符号及其含义见表 1-6 所列。供使用时识别参考。

表 1-6 测量仪表按外界条件分组的图形符号及其含义

符号	含义	符号	含义
	I级防外磁场(例如磁电系)		IV级防外磁场及电场
	I级防外磁场(例如磁电系)		A组仪表(工作环境温度为0~+40℃)
	II级防外磁场及电场		B组仪表(工作环境温度为-20~+50℃)
	III级防外磁场及电场		C组仪表(工作环境温度为-40~+60℃)

4. 电气测量仪表绝缘强度符号的识别方法

电气测量仪表绝缘强度的图形符号及其含义见表 1-7 所列。供使用时识别参考。

表 1-7 绝缘强度的图形符号及其含义

符号	含义	符号	含义
	不进行绝缘强度试验		绝缘强度试验电压为2 kV
	绝缘强度试验电压为500V		