



全国中等职业技术学校电工类专业通用教材

QUANGUO ZHONGDENG ZHIYE JISHU XUEXIAO DIANGONGLEI ZHUANYE TONGYONG JIAOCAI

电工仪表与测量

(第四版)



中国劳动社会保障出版社

全国中等职业技术学校电工类专业通用教材

电工仪表与测量

(第四版)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

(北京市西城区德胜门内大街100050)

出版人：张楚斌

编辑：张楚斌

北京印刷厂印刷 (北京顺义区南河沿路)

787毫米×1092毫米 16开本 11.28印张 327千字

2007年4月第1版 2007年4月第1次印刷

定价：14.80元

发行：中国劳动社会保障出版社

发行部：010-6427082

中国劳动社会保障出版社

地址：北京市西城区德胜门内大街100050

邮编：100050

电话：010-6427082

中国中等职业学校电工类专业教材

图书在版编目(CIP)数据

电工仪表与测量/陈惠群主编. —4版. —北京:中国劳动保障出版社, 2007
全国中等职业技术学校电工类专业通用教材
ISBN 978-7-5045-5865-7

I. 电… II. 陈… III. ①电工仪表 ②电气测量 IV. TM93

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 048482 号

北京市惠新东街1号 邮政编码:100029

中国劳动保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出版人:张梦欣

*

新华书店经销

北京印刷集团有限责任公司印刷二厂印刷 北京顺义河庄装订厂装订

787毫米×1092毫米 16开本 11.75印张 277千字

2007年4月第4版 2007年4月第1次印刷

定价:14.00元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

本书封面轧有我社社标和英文缩写的暗纹

否则即为盗版,请读者举报

举报电话:010-64911344

前言

为了更好地适应全国中等职业技术学校电工类专业的教学要求,劳动和社会保障部教材办公室组织全国有关学校的教师 and 行业专家,对中等职业技术学校电工类专业教材进行了修订(新编)工作。

这次教材修订(新编)工作的重点主要在以下几个方面。

第一,坚持以能力为本位,重视实践能力的培养,突出职业技术教育特色。根据电工类专业毕业生所从事职业的实际需要,合理确定学生应具备的能力结构与知识结构,对教材内容的深度、难度作了较大程度的调整,同时,进一步加强实践性教学内容,以满足企业对技能型人才需求。

第二,吸收和借鉴各地中等职业技术学校教学改革的成功经验,部分专业课教材的编写采用了理论知识与技能训练一体化的模式,使教材内容更加符合学生的认知规律,易于激发学生的学习兴趣。

第三,根据科学技术发展,合理更新教材内容,尽可能多地在教材中充实新知识、新技术、新设备和新材料等方面的内容,力求使教材具有较鲜明的时代特征。同时,在教材编写过程中,严格贯彻了国家有关技术标准的要求。

第四,努力贯彻国家关于职业资格证书与学生证书并重、职业资格证书制度与国家就业制度相衔接的政策精神,力求使教材内容涵盖有关国家职业标准(中级)的知识和技能要求。

第五,在教材编写模式方面,尽可能使用图片、实物照片或表格形式将各个知识点生动地展示出来,力求给学生营造一个更加直观的认知环境。同时,针对相关知识点,设计了很多贴近生活的导入和互动训练等,意在引导学生参与到实践中来。

第六,我们还特别注意了教辅资源的开发,除了有配套习题册和教学参考书外,还重点开发了多媒体教学光盘、电工专业考试题组卷系统,力求为教学工作的开展构建一个更加完善的辅助平台,为教学提供方便。

这次修订(新编)的教材包括:《电工基础(第四版)》《电子技术基础(第四版)》《机械与电气识图(第二版)》《机械知识(第四版)》《电工仪表与测量(第四版)》《电机与变压器(第四版)》《安全用电(第四版)》《电工材料(第四版)》《可编程序控制器及其应用(第二版)》《电力拖动控制线路与技能训练(第四版)》《企业供电系统及运行(第四版)》《维修电工技能训练(第四版)》《电工技能训练(第四版)》《电工EDA》。

本套教材可供中等职业技术学校电工类专业使用,也可作为职工培训教材。

本次教材的修订(新编)工作得到了北京、天津、辽宁、江苏、浙江、山东、四川、河南、广东等省、直辖市劳动和社会保障厅(局)及有关学校的大力支持,在此我们表示诚挚的谢意。

《电工仪表与测量(第四版)》的主要内容有:电工仪表与测量的基本知识,电流与电压的测量,模拟式万用表,数字式仪表,电阻的测量,电功率的测量,电能的测量,常用电子仪器,非电量的电气测量等。

本书由陈惠群、葛守峰、刘海燕、杨杰、田卫东、董传刚编写,陈惠群主编,沈蓬审稿。

劳动和社会保障部教材办公室

2007年3月

目 录

绪论	(1)
第 1 章 电工仪表与测量的基本知识	(3)
第 1 节 常用电工仪表的分类、型号及标志	(3)
第 2 节 电工指示仪表的误差和准确度	(7)
第 3 节 测量误差及消除方法	(11)
第 4 节 电工指示仪表的技术要求	(12)
第 5 节 常用电工测量方法	(14)
第 6 节 电工指示仪表的组成	(16)
思考与练习	(19)
第 2 章 电流与电压的测量	(20)
第 1 节 直流电流表与电压表	(20)
第 2 节 交流电流表与电压表	(28)
第 3 节 仪用互感器	(35)
第 4 节 钳形电流表	(39)
第 5 节 电流表与电压表的选择和使用	(41)
思考与练习	(43)
第 3 章 模拟式万用表	(45)
第 1 节 模拟式万用表的组成	(45)
第 2 节 模拟式万用表的工作原理	(46)
第 3 节 万用表的使用与维修	(52)
思考与练习	(55)
第 4 章 数字式仪表	(56)
第 1 节 数字式电压基本表	(56)

第2节 数字式万用表	(61)
第3节 数字式频率表	(70)
思考与练习	(72)
第5章 电阻的测量	(73)
第1节 电阻测量方法的分类	(73)
第2节 直流单臂电桥	(75)
第3节 直流双臂电桥	(79)
第4节 兆欧表	(83)
第5节 接地电阻测量仪	(88)
思考与练习	(91)
第6章 电功率的测量	(92)
第1节 电动系功率表	(92)
第2节 三相有功功率的测量	(102)
第3节 三相无功功率的测量	(105)
思考与练习	(108)
第7章 电能的测量	(110)
第1节 感应系电能表	(110)
第2节 电子式电能表	(114)
第3节 三相有功电能的测量	(117)
第4节 电能表的使用	(120)
思考与练习	(122)
第8章 常用电子仪器	(123)
第1节 低频信号发生器	(123)
第2节 通用示波器的组成及原理	(126)
第3节 双踪示波器的组成及原理	(129)
第4节 双踪示波器的使用方法	(132)
第5节 晶体管特性图示仪	(138)
思考与练习	(146)

第9章 非电量的电气测量	(148)
第1节 概述	(148)
第2节 转速的测量	(150)
第3节 温度的测量	(157)
思考与练习	(162)
实验	(163)
实验1 电流表和电压表的校验及误差计算	(163)
实验2 用电流互感器配合交流电流表测量电流	(166)
实验3 用钳形电流表测量电动机的电流	(167)
实验4 模拟式万用表的使用	(168)
实验5 用模拟式万用表判断电容器的好坏	(169)
实验6 数字式万用表的使用	(170)
实验7 用直流单臂电桥测量电动机绕组线圈的直流电阻	(171)
实验8 用直流双臂电桥测量导线的电阻	(172)
实验9 用兆欧表测量电动机的绝缘电阻	(173)
实验10 用接地电阻测量仪测量接地装置的电阻	(174)
实验11 三相电路有功功率的测量	(175)
实验12 正确连接单相电能表	(176)
实验13 正确连接三相电能表	(177)
实验14 双踪示波器的使用	(178)
实验15 低频信号发生器与示波器的使用	(179)
实验16 用离心式转速表测量电动机的转速	(179)

绪 论

一、电工仪表与测量课的内容及重要性

电工仪表与测量课是中等职业技术学校电工类专业的一门专业课。作为电工,接触最多的当然是“电”。但“电”不像一般物质那样看得见、摸得着。因此,在电能的生产、传输、变配以及使用过程中,必须通过各种电工仪表对电能的质量及负载运行情况进行测量,并对测量结果进行分析,以保证供电、用电设备和线路可靠、安全、经济地运行。所以,学习电工仪表与测量对电工来讲,具有十分重要的意义。

电工测量的对象主要是指电流、电压、电阻、电功率、电能、频率、相位、功率因数、转速等电量、磁量及电路参数,图 0—1 所示即为配电柜上常见的电工仪表。



图 0—1 配电柜上常见的电工仪表

本课程内容包括:常用电工测量仪表的结构、工作原理、选择及使用方法,电工测量方法的选择,测量数据的处理,常用电子仪器(信号发生器、示波器和晶体管特性图示仪)的原理及使用方法,常用非电量(转速和温度)的测量方法等。通过本课程的学习,可以掌握合理运用电工测量的方法,以及正确选择和使用常用电工测量仪表的基本技能。

二、电工仪表的发展概况

电工仪表的发展始终与科学技术的发展密切相关。19 世纪 20 年代前后,随着“电流对磁针有力的作用”的发现,人们制造出了检流计、惠斯登电桥等最早的电工指示仪表。1895 年设计制造出世界上第一台感应系电能表。20 世纪 40~50 年代,由于新材料的出现,使电工仪表在准确度方面有了很大提高,20 世纪 60 年代更是出现了 0.1 级的磁电系和电动系仪表。我国从 1956 年开始制造生产大型先进仪表,图 0—2 所示为我国的仪表生产车间。到 20 世纪 70 年代前后,国产电工指示仪表的准确度已达 0.1 级,品种已经基本满足了国内的生产需要。电工指示仪表具有结构简单、工作可靠和价格便宜等优点,这类仪表在电工测量中一直被广泛使用。

20 世纪 50 年代初,电子技术的发展为电工仪表的发展提供了有力的支持,1952 年,世界上第一只电子管数字式电压表问世;20 世纪 60 年代生产出晶体管数字式电压表;20 世纪

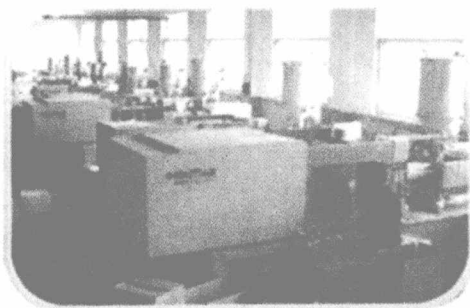


图 0—2 仪表生产车间

70 年代研制出中、小规模集成电路的数字式电压表。近年来，又相继推出了由大规模集成电路和超大规模集成电路构成的能测量各种电量的数字式仪表，它们以高准确性、高可靠性、高分辨率等特性备受人们的青睐。

目前，由于电子技术、计算机和信息处理技术的综合应用，电工测量技术正向自动化、智能化的方向迅猛发展，特别是传感器技术的快速发展，使得人们可以比较方便地将各种非电量转换成电信号，再利用电工仪表进行测量，从而进一步拓宽了电气测量的范围。因此，电工仪表在非电量测量中也得到了广泛的应用。

三、学习本课程的方法及要求

电工仪表主要由测量机构（或数字式电压基本表）和测量线路两部分组成，其中测量机构是整个仪表的核心。在学习本课程的过程中，要首先掌握各种测量机构的构造、工作原理和特点，然后在其基础上配合适当的测量线路，即可组成各种不同类型的电工仪表。例如，在学习直流电流和直流电压的测量时，首先要掌握磁电系测量机构的构造、原理和特点，在此基础上，再学习由不同的测量线路组成的直流电流表、直流电压表、磁电系检流计等仪表。应注意的是，在学习本课程时，若能采取对比的方法来总结各种仪表和各种测量线路的特点，将对学习本课程起到重要作用。

对于电子仪器，首先要掌握其组成方框图，了解各部分的作用，在此基础上学习电子仪器的使用方法会容易很多。

另外，在学习本课程的同时，除了要重视课堂上的直观实物教学外，还要注意本课程与生产实习课的密切结合。只有这样，才能真正掌握好电工测量仪表的使用与维护等知识，为今后进入工作岗位打下牢固的基础。

第1章 电工仪表与测量的基本知识

电工测量就是将被测的电量、磁量或电路参数与同类标准量进行比较,从而确定出被测量大小的过程。比较方法不同,测量方法及其引起的测量结果的误差大小也就不相同。在电工测量中,除了应根据测量对象正确选择和使用电工仪表外,还必须采取合理的测量方法,掌握正确的操作技能,才能尽可能地减小测量误差。在介绍各种常用电工仪表之前,本章首先介绍常用电工仪表的分类、常用的电工测量方法、测量误差及消除方法、电工仪表的技术要求以及电工指示仪表的基本组成等内容。

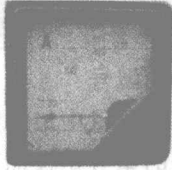
第1节 常用电工仪表的分类、型号及标志

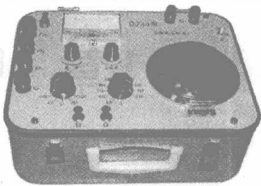
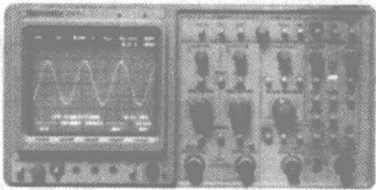
面对品种繁多,规格各异的电工仪表,我们该如何进行识别和选择呢?一块电工仪表面板上众多的文字符号和图形符号又表示什么含义呢?通过下面的学习,我们就可以了解到常用电工仪表的分类、型号及标志的含义。

一、常用电工仪表的分类

在电工测量中,测量各种电量、磁量及电路参数的仪器仪表统称为电工仪表。电工仪表的种类很多,分类方法也各异。电工仪表按结构和用途的不同,主要分四类,见表1—1。

表 1—1 电工仪表分类

种类	特 点	分 类	典型仪表
指示仪表	能将被测量转换为仪表可动部分的机械偏转角,并通过指示器直接指示出被测量的大小,因此又称为直读式仪表	按其工作原理又可分为磁电系仪表、电磁系仪表、电动系仪表和感应系仪表,此外,还有整流系仪表、铁磁电动系仪表等	 安装式指示仪表  便携式指示仪表

种类	特 点	分 类	典型仪表
比较 仪表	在测量过程中,通过被测量与同类标准量进行比较,然后根据比较结果才能确定被测量的大小	比较仪表又分直流比较仪表和交流比较仪表两大类。直流电桥和电位差计属于直流比较仪表,交流电桥属于交流比较仪表	 比较式直流电桥
数字 仪表	采用数字测量技术,并以数码的形式直接显示出被测量的大小	常用的有数字式电压表、数字式万用表、数字式频率表等	 数字式电压表
智能 仪表	利用微处理器的控制和计算功能,这种仪器可实现程控、记忆、自动校正、自诊断故障、数据处理和分析运算等功能	智能仪表一般分为两大类:一类是带微处理器的智能仪器;另一类是自动测试系统	 数字式存储示波器



知识拓展

安装式仪表是固定安装在开关板或电气设备面板上的仪表,又称**面板式仪表**。它广泛应用于发电厂、配电所的运行监视和测量中,但其准确度一般不高。

便携式仪表是可以携带的仪表,其准确度较高,广泛应用于电气试验、精密测量及仪表检定中。

数字式存储示波器是由可控仪器经通用接口与计算机连接组成一个系统,测试工作由计算机控制按预先编制的程序自动进行,适用于大型自动机器的实时监测。实验室常用的数字式存储示波器就属于智能式仪表,它是模拟示波器技术、计算机技术和数字化测量技术的综合产物,不但能对输入电压的波形进行显示和存储,而且可以利用微型计算机强大的数据处理能力对被测波形的各种参数,如最大值、有效值、平均值、频率、前后沿时间等进行测量和计算,并将被测波形及其测量结果直接显示在荧光屏上。同时,它也具备了智能仪器的其他功能,如自检、自控、可编程等。

二、电工指示仪表的型号

电工指示仪表是电工测量中最常用的仪表,掌握电工指示仪表的型号对选择仪表具有重要意义。电工指示仪表的型号是按照有关规定编制的,它反映了仪表的用途、工作原理等主要特性。

安装式指示仪表型号的编制规则

下面,以 42C10—A 型仪表为例,说明安装式指示仪表型号的组成及含义。如图 1—1 所示,42C10—A 就表示设计序号为 10 的安装式磁电系电流表。其中,系列代号 C 前面的

数字 42 是仪表的形状代号，它表明这是一块 42 系列的方形安装式仪表，其外形尺寸为 120 mm×120 mm，安装尺寸为 112 mm×112 mm。

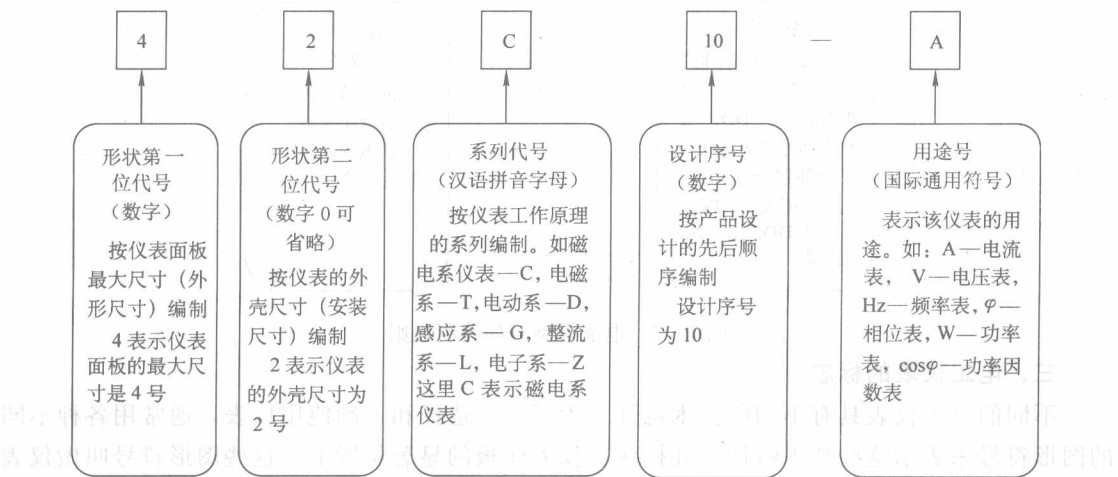


图 1—1 安装式仪表型号的编制规则

便携式指示仪表型号的编制规则

由于便携式仪表不是固定安装在开关板上的，故不需要前面的形状代号，其他编制规则与安装式仪表相同，如图 1—2 所示。T19—A 表示一块设计序号是 19 的便携式电磁系电流表。

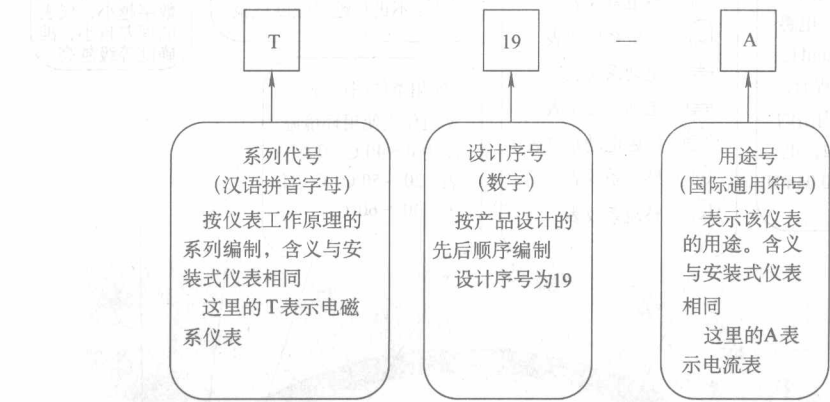


图 1—2 便携式仪表型号的编制规则



便携式仪表和安装式仪表型号的区别主要是看其系列代号前面是否有数字：无数字的是便携式仪表，有数字的是安装式仪表。购买安装式仪表时一定要选择形状代号符合安装要求的仪表，否则购买的仪表可能安装不到开关柜上去。

电能表型号的编制规则

电能表型号的编制规则与便携式指示仪表的形式相似，但含义不同，如图 1—3 所示。型号 DD282 就表示一块设计序号为 282 的单相电能表。

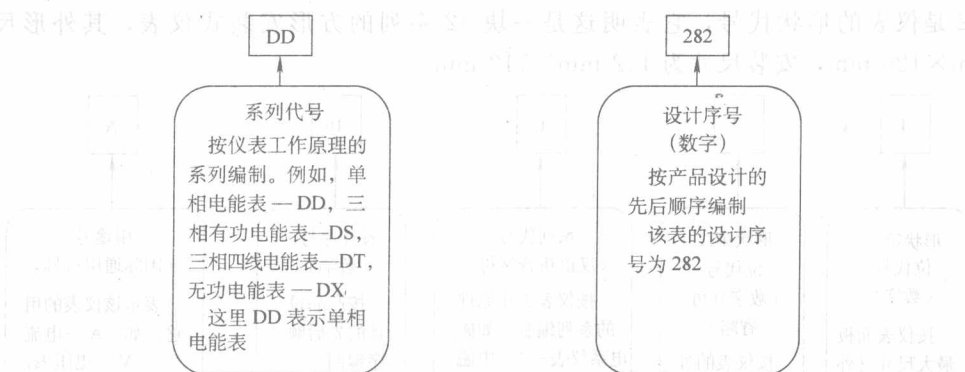


图 1—3 电能表型号的编制规则

三、电工仪表的标志

不同的电工仪表具有不同的技术特性，为了便于选择和正确使用仪表，通常用各种不同的图形符号来表示这些技术特性，并标注在仪表面板的显著位置上，这些图形符号叫做仪表的标志。下面以图 1—4 所示的仪表面板为例，介绍常用电工仪表的标志及其含义。

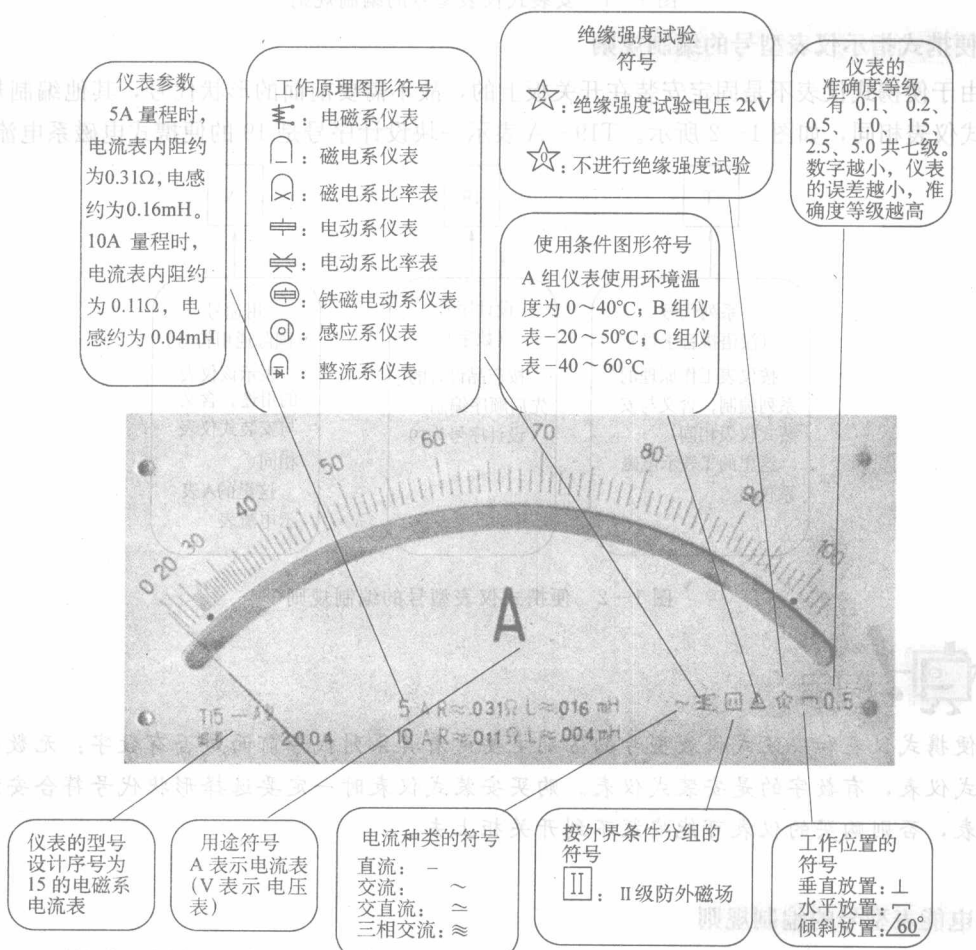


图 1—4 电工仪表的标志及其含义



小知识

表 1—2

常用的测量单位符号

物理量	名称	符号	物理量	名称	符号	物理量	名称	符号
电流	千安	kA	功率	瓦特	W	电阻	毫欧	mΩ
	安培	A	无功功率	兆乏	MVar	相位	度	°
	毫安	mA		千乏	kVar	功率因数	(无单位)	—
	微安	μA		乏尔	Var	无功功率因数	(无单位)	—
电压	千伏	kV	频率	兆赫	MHz	电容	法拉	F
	伏	V		千赫	kHz		微法	μF
	毫伏	mV		赫兹	Hz		皮法	pF
	微伏	μV	电阻	兆欧	MΩ	电感	亨	H
功率	兆瓦	MW		千欧	kΩ		毫亨	mH
	千瓦	kW		欧姆	Ω		微亨	μH

表 1—3

按外界条件分组的常用符号

名称	符号	名称	符号	名称	符号
I 级防外磁场 (例如磁电系)		III 级防外磁场 及电场		B 组仪表	
I 级防外电场 (例如静电系)		IV 级防外磁场 及电场		C 组仪表	
II 级防外磁场 及电场		A 组仪表			

第 2 节 电工指示仪表的误差和准确度

实际中，无论使用哪一种计量工具测量时都有一定的偏差。如在商场上买点心，用秤来称量点心，称量结果就与点心的实际质量有或多或少的差距。同样，在电工测量中，无论哪种电工仪表，也不论其质量多好，它的测量结果与被测量的实际值之间总会存在一定的差值，这个差值叫做**误差**。**准确度**则是指仪表的测量结果与实际值的接近程度。仪表的准确度越高，误差越小。误差值的大小可以用来反映仪表本身的准确程度，在仪表的技术参数中，仪表的准确度被用来表示仪表的基本误差。那么，实际中，电工仪表的误差是如何产生的呢？它是否能够消除呢？误差的表示方法有哪些？它们各适合于哪些场合呢？

一、仪表的误差及分类

按产生误差的原因不同，仪表的误差主要分为两类，见表 1—4。

表 1—4

仪表误差的分类

仪表误差种类	特 点	举 例	说 明
基本误差	仪表在正常工作条件下,由于仪表本身的结构、制造工艺等方面的不完善而产生的误差叫基本误差	如仪表活动部分的摩擦、标度尺刻度不准、零件装配不当等原因造成的误差,都是仪表的基本误差	基本误差是仪表本身所固有的误差,一般无法消除
附加误差	仪表因为偏离了规定的工作条件而产生的误差叫附加误差	如温度、频率、波形的变化超出规定的使用条件,工作位置不当或存在外电场、外磁场的影响等原因造成的误差,都是仪表的附加误差	附加误差实际上是一种因外界工作条件改变而造成的额外误差,一般可以设法消除

二、误差的表示方法

误差通常用绝对误差、相对误差和引用误差来表示。它们的定义不同,各自适用于不同的场合。

绝对误差 Δ

仪表的指示值 A_x 与被测量实际值 A_0 之间的差值叫做绝对误差,用 Δ 表示。

$$\Delta = A_x - A_0$$

在计算 Δ 值时,通常可用精度很高的标准表的指示值近似代替被测量的实际值。



练习

例 1—1 用一只标准电压表来校验甲、乙两只电压表,当标准表的指示值为 220 V 时,甲、乙两表的读数分别为 220.5 V 和 219 V,求甲、乙两表的绝对误差。

解:代入绝对误差的定义式得

$$\text{甲表的绝对误差} \quad \Delta_1 = A_{x1} - A_0 = 220.5 - 220 = +0.5 \text{ V}$$

$$\text{乙表的绝对误差} \quad \Delta_2 = A_{x2} - A_0 = 219 - 220 = -1 \text{ V}$$

计算结果表明,绝对误差有正负之分。正误差说明仪表指示值比实际值大,负误差说明指示值比实际值小。另外,甲表的指示值偏离实际值较小,只有 0.5 V;而乙表偏离实际值较大,有 1 V。显然,甲表的指示值比乙表更准确。

实际中在测量同一被测量时,我们可以用绝对误差的绝对值 $|\Delta|$ 来比较不同仪表的准确程度, $|\Delta|$ 越小的仪表越准确。

将上式变形可得

$$A_0 = A_x - \Delta = A_x + (-\Delta) = A_x + C$$

上式中的 $C = -\Delta$ 称为仪表的校正值。引入校正值 C 后,就可以利用上式对仪表的指示值进行校正,从而得到被测量的实际值 A_0 。实际应用中,对准确度较高的仪表,一般都给出该表的校正值,以便在测量过程中校正被测量的指示值,从而提高测量准确度。

相对误差 γ

绝对误差 Δ 与被测量实际值 A_0 比值的百分数叫做相对误差,用 γ 表示,即

$$\gamma = \frac{\Delta}{A_0} \times 100\%$$

一般情况下实际值 A_0 难以确定, 而仪表的指示值 $A_x \approx A_0$, 故可用以下公式计算 γ

$$\gamma = \frac{\Delta}{A_x} \times 100\%$$



练习

例 1—2 已知甲表测量 200 V 电压时 $\Delta_1 = +2$ V, 乙表测量 10 V 电压时 $\Delta_2 = +1$ V, 试比较两表的相对误差。

解: 甲表相对误差为

$$\gamma_1 = \frac{\Delta_1}{A_{01}} \times 100\% = \frac{+2}{200} \times 100\% = +1\%$$

乙表相对误差为

$$\gamma_2 = \frac{\Delta_2}{A_{02}} \times 100\% = \frac{+1}{10} \times 100\% = +10\%$$

由上述结果可以看出, 甲表的绝对误差 Δ_1 是乙表绝对误差 Δ_2 的 2 倍, 但从绝对误差对测量结果的影响来看, 因为甲表的绝对误差只占被测量的 1%, 而乙表的绝对误差却占被测量的 10%, 甲表的相对误差小, 乙表的相对误差大。显然, 在测量不同大小的被测量时, 不能简单地用绝对误差 Δ 来判断测量结果的准确程度。

实际测量中, 相对误差不仅常用来表示测量结果的准确程度, 而且便于在测量不同大小的被测量时, 对其测量结果的准确程度进行比较。

引用误差 γ_m

相对误差可以表示测量结果的准确程度, 却不能说明仪表本身的准确程度。由式 $\gamma = \frac{\Delta}{A_x} \times 100\%$ 可以看出: 同一只仪表, 在测量不同被测量时, 由于摩擦等原因造成的绝对误差 Δ 虽然变化不大, 但被测量 A_x 却可以在仪表的整个刻度范围内变化。显然, 对应于不同大小的被测量, 就有不同的相对误差。因此, 不能用相对误差来全面衡量一只仪表的准确程度。

工程中, 一般采用引用误差来反映仪表的准确程度。

绝对误差 Δ 与仪表量程 (最大读数) A_m 比值的百分数, 叫做引用误差 γ_m , 即

$$\gamma_m = \frac{\Delta}{A_m} \times 100\%$$

由上式可以看出, 引用误差实际上就是仪表在最大读数时的相对误差, 即满度相对误差。因为绝对误差 Δ 基本不变, 仪表量程 A_m 也不变, 故引用误差 γ_m 可以用来表示一只仪表的准确程度。

三、仪表的准确度

电工指示仪表在测量值不同时, 绝对误差会多少有些变化, 因而造成的引用误差也随之发生变化。所以, 国家标准中规定以最大引用误差来表示仪表的准确度。

仪表的最大绝对误差 Δ_m 与仪表量程 A_m 比值的百分数, 叫做仪表的准确度