

# 电能表的检定 和检定装置的检修

彭黎迎 彭平 于建军 编著

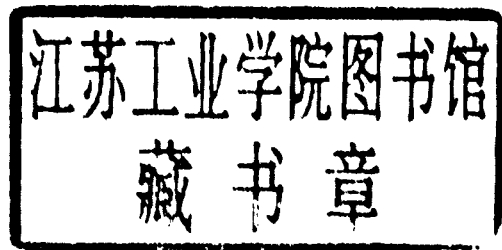


中国计量出版社  
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE



# 电能表的检定 和检定装置的检修

彭黎迎 彭平 于建军 编著



中国计量出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

电能表的检定和检定装置的检修/彭黎迎等编著. 北京:中国计量出版社,2006.9  
ISBN 7-5026-2481-3

I. 电… II. 彭… III. ① 电度表—检定 ② 电度表—检修 IV. TM933.407

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 080882 号

## 内 容 提 要

本书主要介绍了感应式(机电式)、电子式、最大需量、分时记度(多费率)、多功能、直流、预付费、机车电能表,电能计量箱,电工式、电子式电能表检定装置的构造、使用、检定和调修。本书也介绍了电能表的现场校验错误接线的检查,互感器的校验以及互感器实际负载的校验。

本书适合于交流电能表、电能计量装置的使用、检定维修人员阅读,也适合电能表、电能计量箱和互感器的现场校验人员使用,亦可作为培训教材。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

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

北京市密东印刷有限公司印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

\*

787 mm×1092 mm 16 开本 印张 25.75 字数 624 千字

2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

\*

印数 1—3 000 定价: 52.00 元

# 前 言

电力工业是国民经济的基础产业，也是用现代化技术装备起来的技术密集型行业。电能仪表和计量数据是确保电力企业安全生产、经济核算的基本依据。电力工业关系着整个国计民生和千家万户，尤其是在社会主义市场经济条件下，更需要计量准确、公正，以维护国家、电力用户和电力企业的利益。目前，全国使用中的电能表已经超过1.2亿只，并且正在以每年超过1千万只的速度增加，不仅安装电能表的速度增加很快，电能表精度、结构、品种和功能也不断更新，许多检定规程也做了修订，比如JJG 307—2006代替了JJG 307—1988并且把名称由《交流电能表》改为《机电式交流电能表》，JJG 596—1999代替了JJG 596—1989，JJG 597—2005代替了JJG 597—1989等。

本书是在《交流电能表检定装置的检定与维修》的基础上做了全面修订而成，主要增加了较多的新的和实用的内容。

根据新改版的感应式（机电式）电能表和电子式电能表检定规程，直流电能表和机车电能表的检定规程内容更新了感应式和电子式电能表的检定方法；由于电子式直流电能表和机车电能表的大量采用，本书增加了电子式直流电能表和机车电能表的检定方法；多功能电能表、预付费电能表和电能计量箱的大量采用，比如从城市物业小区到农村机井灌溉都用上了预付费电能表，而这些电能表又没有相应的检定规程，供电者需要读卡、写卡、试卡、售电，使用者很难找到相应的技术资料，此次再版增加了这些方面的内容；电能表的现场校验时，许多地方增加互感器和互感器的实际负载的校验，本书增加了有关的内容；对检定装置的检定、定型和验收做了相应的修改，内容做了全面修订。

当前，一方面广大的电能计量人员迫切需要正确理解和统一贯彻

检定规程，提高其检定技术和执法能力，另一方面，随着电能表和电能表检定装置数量的增加和新品种的出现，对于检定和维修，以及新技术的掌握，比如预付费售电管理系统的管理问题，计量箱的整体校验和误差计算问题等，也日益受到重视，迫切需要这方面的参考书籍，以提高自己的水平。

本书就是针对上述两方面的需要编写的。它重点介绍了多种电能表和电能表检定装置的结构、检定、定型和维修等有关的内容。注重实用和力争解决实际问题本书的显著特点。突出中心内容，采用相应的小标题，增加了可读性，是本书的另一特点。我们希望本书的出版对检定规程的正确理解和掌握，提高检定、管理和维修人员的业务水平能提供有益的帮助。

编者  
2006年6月

# 目 录

<b>第一章 检定装置的种类和构造</b> .....	( 1 )
一、检定装置的种类.....	( 1 )
二、检定装置在电能量值传递系统框图中的地位.....	( 2 )
三、检定装置的结构.....	( 2 )
四、现状与未来.....	( 6 )
<b>第二章 电工式检定装置的典型线路</b> .....	( 8 )
一、装置的电源.....	( 8 )
二、电压回路与被检表接线方式选择.....	( 16 )
三、电流回路.....	( 40 )
<b>第三章 电子式检定装置的构造、使用及维修</b> .....	( 44 )
一、概述.....	( 44 )
二、模拟型电子式装置的原理和维修.....	( 45 )
三、数字程控型电子式装置的结构和使用维修.....	( 61 )
<b>第四章 检定装置的计量标准器具</b> .....	( 106 )
一、计量标准器具的作用.....	( 106 )
二、主要计量标准器具的分类和选择原理.....	( 106 )
三、标准电能表.....	( 108 )
四、装置的检验计量标准.....	( 121 )
五、标准测时器.....	( 128 )
六、标准电压、电流互感器.....	( 129 )
<b>第五章 最大需量、分时记度 (多费率) 电能表的检定</b> .....	( 133 )
一、最大需量电能表.....	( 133 )
二、分时记度 (多费率) 电能表.....	( 139 )
<b>第六章 感应式 (机电式) 电能表的检定和检定装置</b> .....	( 143 )
一、感应式 (机电式) 电能表.....	( 143 )
二、感应式 (机电式) 电能表对检定装置的要求.....	( 152 )
三、感应式 (机电式) 电能表的检定.....	( 155 )
<b>第七章 电子式电能表的检定和需要的检定装置</b> .....	( 176 )
一、电子式电能表.....	( 176 )
二、电子式电能表的检定条件和需要的检定装置.....	( 177 )
三、技术要求和检定方法.....	( 180 )

四、检定结果、处理和检定周期·····	(193)
五、交流电能表的定义和符号·····	(196)
<b>第八章 多功能电能表的检定和需要的检定装置·····</b>	<b>(203)</b>
一、多功能电能表·····	(203)
二、多功能电能表的检定条件·····	(205)
三、多功能电能表的功能设置和检查方法·····	(206)
四、多功能电能表计量和电气性能·····	(210)
<b>第九章 机车电能表的检定和需要的检定装置·····</b>	<b>(215)</b>
一、机车用电能表·····	(215)
二、机车电能表的检定条件和需要的检定装置·····	(217)
三、技术要求和检定方法·····	(219)
四、检定结果处理和检定周期·····	(233)
<b>第十章 直流电能表的检定和需要的检定装置·····</b>	<b>(237)</b>
一、直流电能表·····	(237)
二、直流电能表的检定条件和对检定装置的要求·····	(238)
三、直流电能表的检定·····	(239)
四、检定结果的处理和常见问题·····	(250)
<b>第十一章 预付费电能表的检定和预付费售电系统·····</b>	<b>(253)</b>
一、预付费电能表和预付费售电系统·····	(253)
二、预付费电能表的功能及其检验·····	(256)
三、预付费电能表的计量性能及其检定·····	(259)
四、IC卡预付费售电系统·····	(261)
<b>第十二章 电能计量箱的检定·····</b>	<b>(278)</b>
一、电能计量箱·····	(278)
二、电能计量箱的检定条件和检定设备·····	(279)
三、电能计量箱的技术要求和检定方法·····	(280)
四、检定项目和检定结果的处理·····	(288)
<b>第十三章 电能表和互感器的组合校验·····</b>	<b>(295)</b>
一、电能表、互感器和电能计量装置·····	(295)
二、电流互感器的校验·····	(298)
三、电压互感器的校验·····	(300)
四、阻抗的测量·····	(303)
五、导纳的测量·····	(305)
六、电感的测量·····	(307)
七、电容的测量·····	(309)
八、单相功率、电能表的校验·····	(310)
九、实负荷法现场校验单相功率、电能表·····	(313)
十、三相四线功率、电能表现场校验·····	(315)

十一、三相三线功率、电能表现场校验·····	(317)
<b>第十四章 交流电能计量装置的现场校准·····</b>	<b>(320)</b>
一、技术要求·····	(320)
二、校准条件和校准设备·····	(328)
三、校准项目·····	(330)
四、校准方法·····	(331)
五、校准结果的处理和校准间隔·····	(371)
<b>第十五章 检定装置的检定、定型和验收·····</b>	<b>(372)</b>
一、检定装置的检定规程的适用范围·····	(372)
二、检定条件和检定设备·····	(373)
三、技术要求和检定方法·····	(376)
四、检定项目、检定结果处理和检定周期·····	(395)
五、装置的定型和验收·····	(396)
六、装置的主要标准器·····	(399)
<b>参考文献·····</b>	<b>(402)</b>



# 第一章

## 检定装置的种类和构造

### 一、检定装置的种类

#### 1. 交流电能表检定装置

交流电能表检定装置（以下简称检定装置）定义为向被检电能表供给电能的和测量此电能的器具的组合。

检定装置根据使用电源的不同，可分为虚负荷法装置和实负荷法装置。

实验室常用的检定装置为虚负荷法装置，为了节省电能和技术上容易实现，装置采用电压回路和电流回路分开供电。电流回路电压很低，电压回路电流很小，电流与电压之间的相位由移相器人工设置的方法称为虚负荷法检定法，这种方法可以检定额定电压很高、标定电流很大的电能表，但实际供给的电能或功率是很小的，这样节省了电能。我国的电能表检定规程，除指明的外，均为虚负荷法。

实负荷法检定装置在国外有些国家使用，但在我国主要用于交流电能表的现场校准。

实负荷检定法就是电能表和功率表实际指示的电能和功率，与负荷实际消耗和电源实际供给的电能或功率一致的方法，流过仪表电流线圈的电流是由加于相应电压线圈上的电压在负荷上所产生的电流值，当实负荷检定法用于实验室检定时，负载电流功率因数的调整是用调整负载阻抗的大小及性质来实现的，如果调整  $\cos\varphi=1.0$  时，负载用纯电阻；当调整  $\cos\varphi=0.5$ （感性）时，负载为电阻  $R$  和电感  $L$ ，调整  $R$  和  $L$  就可以实现  $\cos\varphi=0.5$ （感性）；当调整  $\cos\varphi=0.5$ （容性）时，负载为电阻  $R$  和电容  $C$ ，调整  $R$  和  $C$  就可实现  $\cos\varphi=0.5$ （容性）；其他的功率因数的调整可按照上述方法加以类推。不再详述。

#### 2. 瓦秒法装置和标准电能表法装置

检定装置根据所使用的主要标准器的不同，分为瓦秒法装置和标准电能表法装置。

以已知恒定功率乘以已知时间间隔方式确定给予被试表电能的方法，由于调定的恒定功率的单位为瓦特，简称瓦，确定时间间隔的方法过去常用秒表，所取时间单位一般为秒，所以把这种方法称为瓦秒法。由于这种方法需要装置具有高稳定度的电源，以保证功率在确定的时间间隔内稳定，所以，目前已经很少应用。

将已知的电能加给被检表的方法称为比较法，由于已知的电能是由标准电能表提供的，所以又称为标准电能表法。由于标准电能表法实现了被检电能与已知电能直接比较的方法，这种方法使各种影响对电能测量误差大为减少，所以得到广泛应用，目前的装置，无论是虚负荷法或是实负荷法，大部分都采用标准电能表法。

### 3. 单相装置和三相装置

装置分为单相装置和三相装置，单相装置用来检定单相电能表，三相装置用来检定三相电能表，也用来检定单相电能表。由于在检定三相电能表时，除了对电压和电流有幅值要求外，还要求各相间的电压和电流有一定的相位关系，这是单相电源的单相装置所无法做到的，所以单相装置无法检定三相电能表。

### 4. 通用装置和专用装置

通用的装置主要用来检定普通的交流电能表，专用的装置用来检定各种专用的交流电能表。例如，机车电能表检定装置、最大需量电能表检定装置、分时记度（多费率）电能表检定装置、损耗电能表检定装置等，还有专门校核常数的走字台。

## 二、检定装置在电能量值传递系统框图中的地位

交流电能量值传递系统框图如图 1-1 所示。电能的计量标准器具由 0.01 级、0.03 级、0.05 级、0.1 级、0.2 级和 0.3 级检定装置及相应的检验标准组成。

检定装置是一种复杂的体积较大的成套设备，不易直接送到上级的计量技术机构与准确度等级高的装置直接进行比较，所以必须通过检验标准来进行各级电能标准之间的量值传递，这种特殊的传递方法是根据电能量值传递的实际情况确定的。

从量值传递框图还可以看出，各准确度等级的电能表都要用检定装置进行检定，因此，可以说如果没有检定装置，电能表的检定将产生很大的困难。

## 三、检定装置的结构

检定装置按基本结构可分为电工型检定装置和电子型检定装置。两种装置的结构和原理虽然不同，但是功能确相类似，详细的内容在相关的章节中叙述，本章仅将共同的内容简单加以介绍。

检定装置的基本结构框图如图 1-2 所示：

### 1. 装置的电源

#### (1) 装置的电源输入

电工型装置一般输入三相电源，单相装置由于使用变压器式移相器，也需要输入三相电源，有些电工型单相装置使用电子式移相器，只需要输入单相电源。

电子型装置：单相装置输入单相电源，三相装置输入三相电源，有的三相装置也输入单相电源。

#### (2) 电源的控制与保护

电源正、逆相序开关：一般使用万能转换开关，有正相序、逆相序和断三个位置，万能转换开关通断容量大，性能可靠。

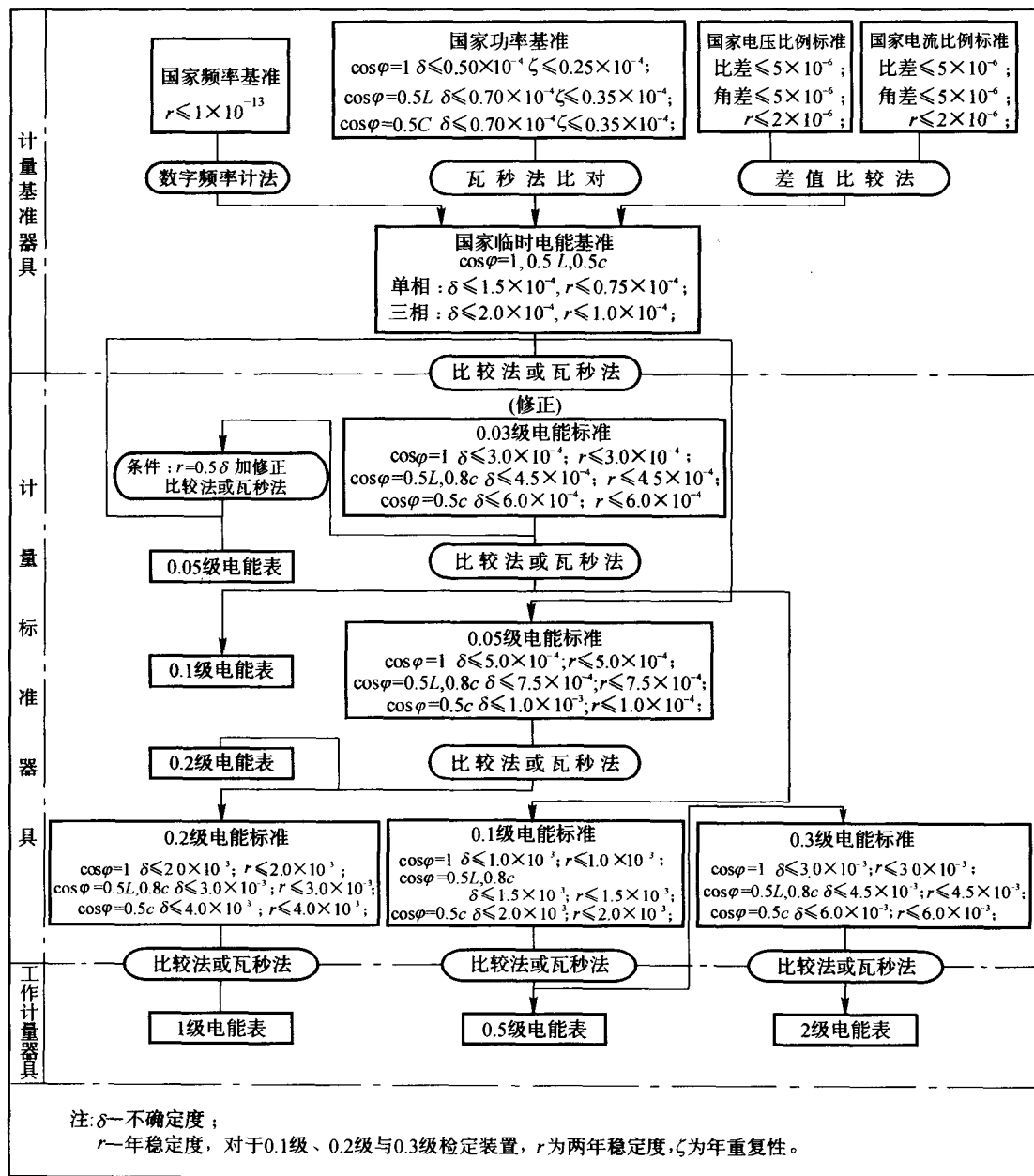


图 1-1 交流电能量值传递系统框图

交流接触器和热继电器, 用来作为装置的启停和保护, 有些装置不使用热继电器。

电源的保护: 装置应在电源输入, 电流回路, 电压回路分设熔断器或继电器, 保护装置不受损害。

### (3) 隔离变压器

装置一般应安装隔离变压器, 隔离变压器的作用是将装置的工作回路与输入电源隔离,

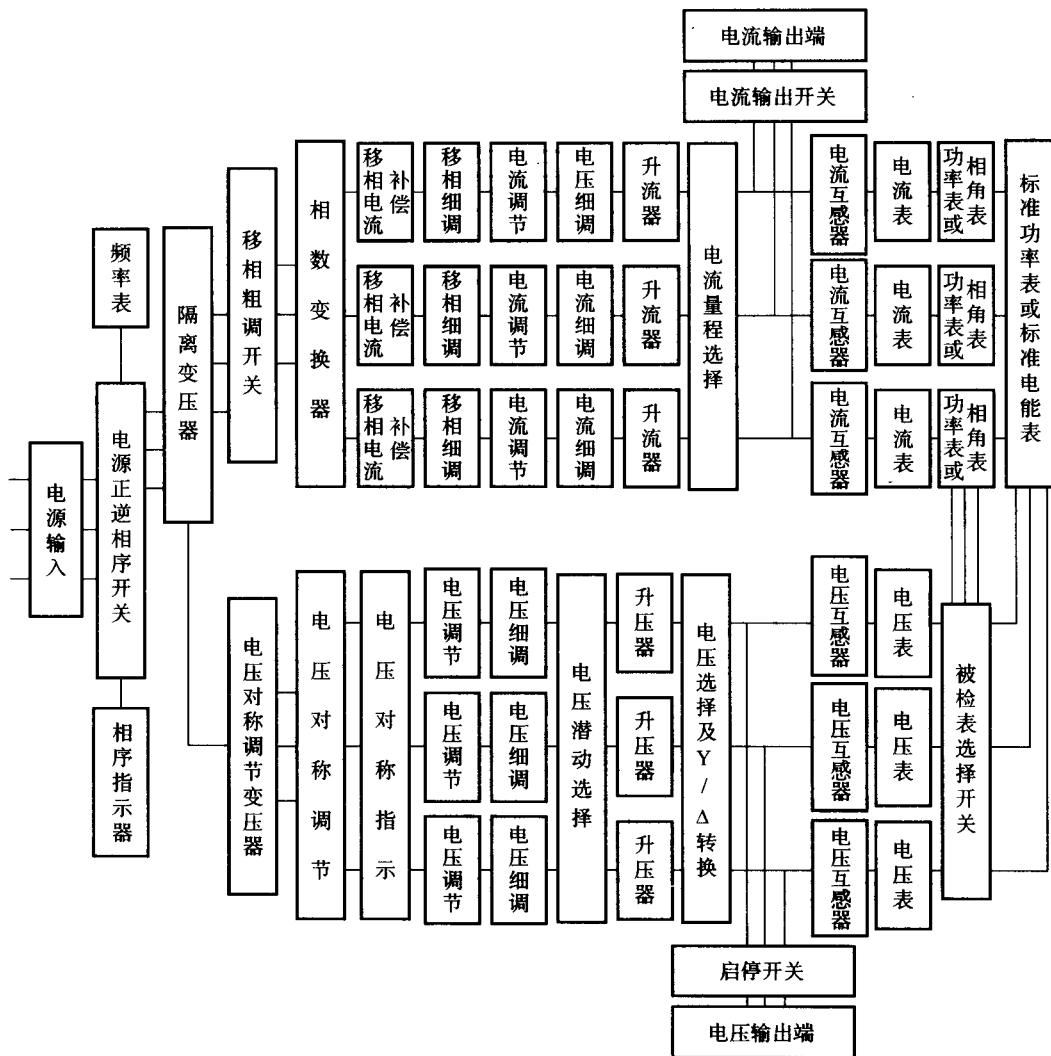


图 1-2 检定装置基本原理和结构框图

隔离变压器的初级接线一般设计为 Y 形，次级接线一般设计为  $\Delta$  形，隔离变压器应有足够的容量，保证装置各回路调节不受影响。

#### (4) 相序指示器

装置应装设相序指示器，指示正、逆相序。

### 2. 电压回路

#### (1) 对称调节电路

为了保证装置的对称度，一般装置都在电压回路装有对称调节电路，因为电流回路一般装有移相器，三相对称以电压作为标准，也有的对称调节电路装在电源回路里，这样的好处是可以减小移相变化率，但移相器也会影响对称性。

电工型装置对称调节电路由对称调节变压器和调压器组成，对称调节有线电压补偿相电

压、相电压补偿线电压和移动三角形顶点三种形式。

电子型装置的对称调节由裂相电路、移相电路进行，装置装有调节对称的旋钮或按键。

#### (2) 对称指示器对称指示仪表

装置一般使用对称指示器指示对称，也有的使用三只电压表指示对称。

#### (3) 电压调节

电工型装置一般使用双刷调压器和 1:20 的细调变压器组成电压调节器，可以实现粗调和细调。

电子型装置用按键和旋钮来实现粗调和细调。

#### (4) 潜动开关

装置应在电压调节器后面装设潜动开关，当装置的输出电压调节至 100% 额定电压后，潜动开关应能将电压分挡调至 80%，110%，100%，115% 额定电压。

#### (5) 升压变压器

电工型装置和电子型装置一般都使用升压变压器，升压变压器的初级电压一般按潜动电压设计，次级一般设计输出电压为 57.74 V，100 V，220 V，380 V。

使用升压变压器便于实现 Y/△ 转换，同时使调节电路与电压输出端隔离。

#### (6) 电压选择和 Y/△ 转换开关

一般用一个开关来实现电压量程选择和接线方式 Y/△ 转换，也有的用二个开关分别进行，转换开关一般应实现以下功能：100/57.74 V，Y 形；100 V，△ 形；380/220 V，Y 形；380 V，△ 形。

#### (7) 电压启停开关

电压启停开关一般装在电压选择及 Y/△ 转换开关之后，也有的装在升压变压器之前，用来同时启停标准表和被检表的电压回路；有的装在电压互感器次级，只启停标准表的电压回路。

#### (8) 装置电压输出端

装置的电压输出端是向被检表提供电能的连接端子，装置的各项参数，除另有指明的以外，均指装置输出端。

### 3. 电流回路

#### (1) 移相电路

移相电路一般装在电流回路，一个原因是电压回路对称度要求高，装置要求对被检表施加对称的三相电压，对称度为 0.5%，移相时会影响对称度，每次都要重新调整电压对称度，比较麻烦，另一个原因是移相器的移相变化率，规程规定移相变化率应小于 1.5%，对电压的调整偏差应小于 1%，而对电流的调整偏差应小于 2%，把移相器设计在电流回路里，移相后不用再调整电流。

电工型装置一般使用变压器式移相器，过去也有的使用感应式移相器，使用相位粗调开关，每挡调整 30°，使用调压器作相位细调。

电子型装置使用电子式移相器。

#### (2) 电流调节器

电工型装置电流调节器和电压调节器一样，由调压器和 1:20 的细调变压器组成。电子型装置使用调节信号的大小来调节电流，由按键和旋钮调节。

各种装置的电流调节器都应具有粗调和细调。

### (3) 升流变压器

电工型装置的调压变压器不可能直接调节很大的电流，电子型装置做成直接输出很大电流的功放也很困难，所以使用升流变压器把电压转换成电流，以便校验不同标定电流电能表的不同负载点。

升流变压器应能输出 0~100 A 的电流，如果输出 100 A 有困难的话，也应输出 0~50 A 的电流。

### (4) 电流输出开关及 Y/△转换开关

电流输出开关一般应按挡输出 ABC, AC, A, B, C 及断，电流输出开关必须具有断的功能，这样才能进行潜动试验。

Y/△转换开关是对电流输出进行 Y/△转换，由于相电流和线电流是一样的，所以没有必要装电流 Y/△转换开关，现在的新装置很少装这个开关。

### (5) 电流输出端

装置的电流输出端是装置的重要组成部分，装置加给被检表的电流由此输出，电流输出端的端钮和插座必须有良好的接触面，并且具有足够的导电能力。

## 4. 装置的被检表选择开关

装置的被检表选择开关应设计为一个，使用比较方便，开关至少应有四个挡位：

- ①三相四线有功电能表；
- ②三相三线有功电能表；
- ③三相四线无功电能表；
- ④三相三线无功电能表。

## 5. 校准测量电路的组成

标准测量电路由下列仪表组成：

- ①标准电能表（标准功率表）；②标准测时器；③监视用功率表；④监视用相角表；⑤监视用电流表；⑥监视用电压表；⑦监视用频率表。

## 6. 装置的智能化

装置使用单片机或计算机来管理装置，使装置的使用程控化和自动化，自动选择被检表，自动选择量程，自动调节电流、电压、相位，自动计算误差，自动记录，自动打印证书和合格证。

# 四、现状与未来

目前电能测量仪表不仅成为使用数量最多的测量仪表，而且使用范围遍及全国各地，涉及各行各业。使用中的数量超过 2 亿只，全国生产企业超过百家，年产能力超过 4000 万只，除了国内使用外，还出口海外。不仅能生产普通的感应式电能表，而且能生产电子式电能表、最大需量电能表、分时记度（多费率）电能表、损耗电能表、预付费电能表、多功能电能表、载波电能表、基波电能表和谐波电能表等。还能生产包括 0.01 检定装置在内的各种电能表检定装置。设计和生产迅速提高。其未来发展方向是：

### 1. 电子式电能表大量普及

感应式电能表已经使用了一个世纪，由于其设计成熟、制造精良、性能可靠而得到广泛应用。但是随着电子技术的发展，电子式电能表的制造技术迅速提高。其使用寿命也在增加，特别是电子式电能表能够实现多种功能，而得到广泛使用，测量范围宽、精度高、启动灵敏、修理和调整简单也是其显著优点。

### 2. 多功能电能表将广泛得到应用

多功能电能表由于具有多种的功能将得到广泛的应用，首先，多功能电能表具有测量有功电能、无功电能、视在电能、基波电能、谐波电能、分时电能、最大需量等，参量，完善了电能计量，使得收费更加合理。其次是多功能电能表具有测量有功功率、无功功率、视在功率、电流、电压、相序和频率等，可以代替指示仪表；多功能电能表具有负荷监控、通信接口和载波功能，用于监控和遥测和遥控。因此，发展的速度是很快的。

### 3. 预付费电能表将大量推广

预付费电能表不仅减少了抄表和收费的麻烦，解决拖欠电费的问题，而且可以很方便地解决公共用电设备的用电问题，比如农村的机井，使用预付费电能表，各家可以自己买卡，自己用电。避免因拖欠电费，大家都不能用电。

### 4. 直流电能表将逐步发展

随着直流输电的增加，城市轨道交通和电车的发展，直流电能表的用量将会增加。

### 5. 电能表的现场校验将逐步取代试验室检定

试验室检定电能表已经实行多年，确实对于电能计量起到很大的作用。但是随着技术进步，电能表不再需要拆下后拿到实验室检定，只要在现场校验即可。从试验室检定到现场校验，再从现场校验到现场自动校验，要有一个发展的过程。

### 6. 电能计量箱大量采用

电能计量箱由于采用封闭结构，不仅保护互感器和电能表免受环境影响、破坏。而且可以有效防止窃电。现正在大量采用。将来大部分地方都要采用。

### 7. 校验电能表、互感器、互感器二次压降的合成误差

电能计量的误差包括电能表、互感器、互感器二次压降带来的误差，因此校验电能表、互感器、互感器二次压降的合成误差将成为发展方向。互感器的和电能表的合成误差，可以表示为代数和，因此，我们可以在不改变电能表和互感器误差的情况下，减小电能计量误差。

## 第二章

# 电工式检定装置的 典型线路

电工型装置是一种应用范围广泛的装置，使用历史较久，最早的装置都是电工型的，产品的种类、型式和生产厂家都很多，本书将对典型装置加以详细介绍，其他做简要说明。

### 一、装置的电源

#### (一) 概 述

电源是装置的重要组成部分之一，是向被检表和装置各部分提供电源的设备。它一般为装置中的一部分，也有的是在装置外制成单独电源配套供应，电工型装置和电子型装置的区别很大程度上在电源部分。了解电源技术要求，对电路设计，使用和维修都十分重要。

#### (二) 装置对电源的要求

(1) 电源质量的优劣在很大程度上影响着检定结果的可靠性和精度，甚至使装置无法工作。根据有关检定规程和标准的规定，装置的电源应满足下面要求。

(2) 首先装置应有足够的输出范围以满足被检电能表的检定工作需要，如果输出范围不能满足检定需要，则检定工作无法进行。

对电流回路的输出范围：根据国家标准的规定，直接接通的电能表，标定电流自 1 A 至 80 A，经电流互感器接通的电能表，标定电流自 0.2 A 至 5 A。根据检定规程规定的应调定的负载功率，装置的输出电流范围应在 0.02 A 至 96 A 之间连续可调，对于某些只检定某几种标定电流的装置，可以根据需要，缩小电流的输出范围。

对电压回路的输出范围：根据国家标准规定，直接接入式电能表的参比电压推荐值为 127, 220, 230, 240, 380, 400, 415, 480 V，例外值为 100, 120, 200, 277, 500, 600 V。经电压互感器接入的为 57.7, 63.5, 100, 110, 115, 120, 175, 190, 200, 220 V。考虑到常用电能表的情况及装置的介电性能试验要求，装置至少应输出额定值为 57.7, 100, 220, 380 V，并且为了满足潜动试验的要求，装置应能输出额定值 80% 至 120% 的电压，有些装置不能输出 115% 额定电压，这些装置不能满足检定规程 JJG 307—2006 和国家



标准对电子式电能表潜动试验的要求。

(3) 相位的调定范围应能满足检定规程对功率因数的调定要求,只检定有功表的单相装置允许功率因数调定在额定值 $0^\circ$ 及 $60^\circ$ 的 $\pm 2^\circ$ 范围。而对于三相装置及其他单相装置,相位的调定范围为 $0\sim 360^\circ$ 。

(4) 三相装置的电压回路各相间的相位差应不超过 $2^\circ$ 。

(5) 电压、电流调节器及调节细度

①电压、电流调节器应设粗调和细调,能平稳地调到监视用功率表(对于标准表法)或标准功率表(对于瓦秒法)所需要的示值。过去的规程规定调节细度应不大于工作标准表等级的 $1/3$ ,考虑到检定中标准表法和瓦秒法对调节细度有不同的要求,电子式电源有些不能满足上述要求,在国家计量技术规范JJF 1036—1993《交流电能表检定装置试验规范》中取消了调节细度的量化指标,对标准表法和瓦秒法分别作了规定,这样不仅更能符合检定电能表的实际需要,同时在装置检定中更为方便。

②三相装置的调节设备,应能分别调节输出电压、电流,也允许三相同步调节,但必须设分相细调盘。

(6) 移相器及移相调节细度

改变电流或电压的移相器应有足够的容量,如果采用步进移相方式,则必须具有细调器,细调器的调节范围应与步进盘相衔接。步进开关应能带电切换。移相器的调节细度应不大于 $10'$ 。

### (三) 装置的输入与控制电路

装置的输入电路是为了实现装置与供电电源相连接,控制电路是为了保证电源按使用要求可靠的通断,以保证设备的安全和检定的正常进行。

图2-1是河南省华冠计量设备厂生产的三相装置和使用变压器移相器单相装置输入及电源电路的电气原理图。

图中Z为端子排,用来连接输入电源的电路,N,A,B,C端子分别连接输入的零线和A,B,C相电源线。有些装置使用四蕊插座和输入电路的插头连接。使用端子排连接时,在端子排旁应有A,B,C,N的明显标志;使用四蕊插接件连接时,在说明书中应有标明A,B,C,N接线位置的附图。无论使用端子连接或是插接件连接,在初次连接装置或电源变动后,都是检查一下N,A,B,C的接线位置是否正确,特别是不能把N和A,B,C的位置接错。因为A,B,C位置接错,会影响相序,而N与A,B,C位置搞错,会造成事故。

#### 1. 相序转换开关和相序指示器

$K_1$ 为正、逆相序转换开关,有正相序、断开、逆相序三个位置。它既可以接通或断开输入装置的电源,又可以实现正逆相序的转换,有些装置把电源通断开关和相序转换开关分别设置为两个。有些装置没有设置电源通断及相序转换开关,这是不正确的;因为没有电源通断开关时,只有交流接触器切断电源,交流接触器没有明显的断开点,不能认为装置和电源已经隔离,没有相序转换开关作相序试验不方便。相序指示器由LD1,LD2,R1,R2,R3,R4和C1组成,由于电容C1的作用,使得加在LD1和LD2上的电压不同,在一般的相序指示器中LD1和LD2都使用氖泡作为信号灯,这样有两个好处,一个是氖泡达到一定