

抄表核算收费员

岗位业务与技能培训教材

安徽省电力公司营销部 组编

下 业务技能



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

抄表核算收费员

岗位业务与技能培训教材

安徽省电力公司营销部 组编

下 业务技能



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书基本涵盖了抄核收岗位所必备的专业基础知识和业务技能。全书内容包括电力法律法规、优质服务、电工基础、电子技术基础、财务基础知识、电力网、常用供配电设备、电测仪表及使用、安全用电与技术规程、电能计量、业务扩充、变更用电业务、电价、电费抄表、电费核算、电费回收及账务管理、电费电价统计分析、电力营销管理系统等章节，另有配套习题集作为巩固练习之用。

本书可作为抄核收人员的岗位培训和职业资格鉴定培训教材，也可作为电力营销专业技术人员的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

抄表核算收费员岗位业务与技能培训教材. 下/安徽省
电力公司营销部组编. —北京: 中国电力出版社, 2009
ISBN 978-7-5083-8201-2

I. 抄… II. 安… III. 用电管理-技术培训-教材
IV. TM92

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 211450 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 3 月第一版 2009 年 3 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 9.75 印张 255 千字

印数 0001—3000 册 定价 48.00 元 (上、下册)

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

《抄表核算收费员岗位业务 与技能培训教材》

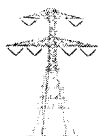
编审组人员

主 审：陶轶华

主 编：吴 琦 李惊涛

参 编：欧阳昱 卢帮明 徐玉峰 张银奎

周 艳 梅喜雪 李文胜



前 言

抄核收工作是电力营销工作的重要组成部分,具有较强的政策性、专业性和复杂性,又是社会公众最为关注、对电网企业的经营成果影响较大的关键环节。随着全社会对电力供应与服务方面的要求越来越高,从事抄核收岗位工作的人员必须要不断学习电力营销的基本知识和业务技能,掌握并理解国家的相关政策及抄核收工作的法律、技术等相关知识,这就要求抄核收人员必须具备过硬的业务能力和较高的专业水平。

本书的编写就是基于上述目的,结合了电力企业的工作特点和最新的电费抄核收工作的政策要求,深浅结合,比较全面地介绍了抄核收工作必须掌握的基础知识和业务技能,着重提升抄核收人员的岗位适应能力。

全书分为上、下两册,分别是“专业基础部分”和“业务技能部分”,并配有专门的练习题集,基本涵盖了抄核收岗位所必备的专业基础知识和业务技能,适用于供电企业初、中、高级抄核收人员的培训和学习。

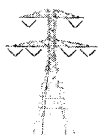
本书“专业基础部分”的第一章、第二章由周艳编写,第三章、第四章由梅喜雪编写,第五章由李文胜编写,第六章、第九章由徐玉峰编写,第七章由张银奎编写,第八章由吴琦编写。“业务技能部分”第十章由吴

琦、李惊涛编写，第十一章、第十二章、第十三章、第十五章由卢帮明、李惊涛编写，第十四章由张银奎编写，第十六章、第十七章由欧阳昱编写，第十八章由徐玉峰编写。全书由吴琦、李惊涛主编，安徽省电力公司营销部陶轶华主审。

由于编者的水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2008年8月



目 录

前言

专 业 基 础

第一章 电力法律法规	3
第一节 电力法律法规体系	4
第二节 电力营销相关法律法规	8
第三节 合同法与供用电合同	21
第二章 优质服务	34
第一节 电力职工文明服务基本服务规范	35
第二节 电力职工现场服务规范	37
第三节 抄核收工作服务规范	41
第三章 电工基础	44
第一节 直流电路	44
第二节 正弦交流电路	53
第三节 磁路	84
第四章 电子技术基础	89
第一节 半导体二极管	89
第二节 整流电路	93
第三节 半导体三极管	96
第四节 基本逻辑门电路(选学)	99
第五章 财务基础知识	106
第一节 会计基本知识	106
第二节 出纳基础	121
第三节 税务基础	127
第四节 供电企业财务管理	135

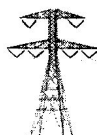
第六章 电力网	141
第一节 电力生产及电力系统基础知识	141
第二节 电力销售的过程	149
第三节 用电负荷及性质	153
第四节 供电方式和供电质量	160
第五节 功率因数	162
第六节 无功补偿	165
第七节 电能量损耗及计算	167
第七章 常用供电设备	177
第一节 10kV 电气开关	177
第二节 低压电气设备	184
第三节 配电变压器	192
第四节 异步电动机	195
第八章 电测仪表及使用	200
第一节 电工测量仪表基础知识	201
第二节 电工测量误差	203
第三节 电压、电流、相序的测量	209
第四节 万用表的使用	214
第五节 双钳式相位伏安表的使用	220
第六节 绝缘电阻表的使用	222
第九章 安全用电与技术规程	226
第一节 触电及防护	227
第二节 人体的触电	232
第三节 防止人身触电的技术措施	238
第四节 触电急救	246
第五节 安全用具	251
第六节 安全用电管理	263
参考文献	270

业 务 技 能

第十章 电能计量	273
-----------------	-----

第一节	电能计量装置概述	274
第二节	感应式电能表	278
第三节	电子式电能表	286
第四节	测量用互感器	307
第五节	电能计量装置的接线方式	315
第六节	退补电量计算	320
第七节	电能计量装置的运行管理	323
第八节	电能计量装置运行的常见故障及原因	331
第九节	窃电及其处理	335
第十一章	业务扩充	339
第一节	业务扩充概述	339
第二节	用电业务受理及现场勘查	343
第三节	供电方案的制定、审批与答复	345
第四节	供用电方案的确定	347
第五节	业务扩充工程	357
第六节	供用电合同的签订	362
第七节	装表接电	365
第八节	建立用户用电资料档案	366
第九节	几种主要业务扩充流程图	367
第十二章	变更用电业务	372
第一节	变更用电及其管理	372
第二节	变更用电的办理流程与基本原则	375
第三节	违约用电和窃电	387
第十三章	电价	391
第一节	电价的基本概念	391
第二节	销售电价的制定及管理	394
第三节	电价制度	398
第四节	电价分类	411
第五节	我国现行销售电价	412
第十四章	电费抄表	421

第一节	抄表工作的一般内容	422
第二节	常见抄表方法及抄表工具的使用	427
第三节	抄表工作中常见问题及处理	434
第十五章	电费核算	438
第一节	电费计算	439
第二节	电费违约金的计算	456
第三节	电费复核	459
第十六章	电费回收及账务管理	463
第一节	电费回收工作概述	463
第二节	电费回收及结算方式	464
第三节	催缴电费	483
第四节	欠费情况的司法救济	491
第五节	供电企业电费账务管理	493
第十七章	电费电价统计分析	501
第一节	电能统计分析相关指标	502
第二节	售电经济分析	504
第三节	电力销售状况分析	507
第十八章	电力营销管理系统	521
第一节	网络基础知识	521
第二节	营销 MIS 系统	535
附录 A	某供电企业抄表业务流程	562
附录 B	三相油浸式电力变压器损耗计算表	566
参考文献		570



第十章

电 能 计 量

通过本章的学习,使学员了解和掌握电能计量装置的结构与原理,各类电能表的运行特点,计量装置的选配原则,以及电能计量装置现场接线检查及窃电处理。

- (1) 本模块所需学时: 20 学时。
- (2) 考核要求: 考核内容由主讲教师根据具体要求确定。
- (3) 培训的基本内容及要求见表 10-1。

表 10-1 第十章基本内容及要求

培 训 目 标	培训内容提要	培训学时	培训方式
(1) 掌握电能计量装置的结构与原理。 (2) 掌握计量方式的确定方法及计量装置的选配原则。 (3) 掌握电能计量装置运行管理和运行故障判断。 (4) 掌握电能计量装置现场接线检查及故障处理方法。 (5) 掌握反窃电的方法	(1) 计量装置的结构与原理: 1) 感应式、电子式电能表结构与原理; 2) 电压、电流互感器结构、原理与使用。 (2) 电能计量装置的接线方式: 1) 单相有功计量方式; 2) 三相四线电路有功电能的测量; 3) 三相三线电路有功电能的测量; 4) 电能表的联合接线。 (3) 退补电量计算。 (4) 电能计量装置的运行管理。 (5) 电能计量装置运行的常见故障及原因。 (6) 窃电及其处理: 1) 窃电的常用手法; 2) 对查获窃电案件的处理; 3) 窃电电量及窃电金额的计算	20	讲授及技能操作



第一节 电能计量装置概述

一、电能计量装置的作用

1. 电能计量装置

《供电营业规则》第七十二条规定“用电计量装置包括计费电能表(有功、无功电能表及最大需量表)和电压、电流互感器及二次连接导线”以及配套使用的计量柜或计量箱。

2. 电能计量装置的作用

(1) 通过电能计量装置测量发电量、厂用电量、供电量以及售电量等,为制定生产计划,供电计划,搞好经济核算,合理计收电费提供依据。

(2) 工农业用电部门,通过电能计量装置来加强经营管理,考核单位产品耗电量,制定电力消耗定额,以利于开展节约用电,提高经济效益。

(3) 随着人民生活水平的不断提高,民用电量与日俱增,电能表已成为千家万户不可缺少的电气仪表。

二、电能表的分类

1. 电能表按用途分类

(1) 单相电能表:单相电能表广泛应用于计量居民住宅、机关、商店等的照明、家电等用电计量,这是应用最多的一种电能表。

(2) 三相有功电能表:三相有功电能表应用于计量发电厂发出的有功电量,供电部门供出的有功电量,工厂企业、商业、农业的动力、照明、自动化设备等使用的有功电量,这是最重要的一种电能表。

(3) 三相无功电能表:三相无功电能表应用于计量发电厂发出的无功电量,供电部门供出的无功电量,工厂企业、商业等使用的无功电量。

(4) 最大需量表:最大需量表应用于计量工厂企业最大需量

的有功电量。最大需量是指在一定时间间隔内（如 15min 或 30min），在一定的结算周期内（如一个月）用户的平均功率最大值。测量最大需量是用来计算基本电费的一个手段，即对用户实行两部制电价。目前对用户计算基本电费时有两种方法，一种是采用变压器容量（ $kV \cdot A$ 或 kW ）计算基本电费；另一种就是采用最大需量表所指示的每月平均最大功率（ kW ）计算基本电费。

（5）复费率电能表：复费率电能表又叫分时计费电能表，它是将昼夜里指定几个时段进行累计每个时段的用电量。

2004 年国家发改委规定安徽电网动力用户峰、谷、平段时间划分为高峰时段是 9 时至 12 时，17 时至 22 时，低谷时段是 23 时至次日 8 时，其余时段为平段。居民用户按两时段划分：平段为上午 8 时至 22 时，低谷时段段为 22 时至次日 8 时。其目的主要是在高峰时间生产和居民用电量多，低谷时间即深夜时间生产和居民用电量少，但发电厂的经济运行方式是恒定负荷的，所以用低电价鼓励在低谷时间多用电，在高峰时间少用电，也就是采取经济手段压低高峰时用电量，提高低谷时用电量，这样就可以提高负荷率。

（6）损耗电能表：损耗电能表一般有变压器损耗电能表和线路损耗电能表两种。变压器损耗分为铜损和铁损两部分，铜损与负荷电流平方成正比，所以铜损表计量与电流平方小时成正比，铁损在频率不变时，近似与电压平方成正比，所以铁损表计量与电压平方小时成正比。

（7）多功能电能表：多功能电能表是一种比分时电表功能更多、数据传输能力更强的电子式电能表。此种表除了能计量有功（无功）电能外，还具有分时计量、测量需量、自动显示、存储和数据传输等功能。

2. 按结构和工作原理分类

电能表可分为：感应式（机械式）、静止式（电子式）和机电一体式（混合式）电能表。



3. 根据接入电源的性质分类

电能表可分为：交流电能表和直流电能表。

4. 按其准确度等级分类

一般分为：2.0级、1.0级、0.5级等不同等级的电能表。

随着静止式电能表制造工艺及电子组件质量的提高，0.5S级和0.2S级静止式电能表也应用广泛。

5. 按照表计的安裝接线方式分类

电能表又可分为：直接接入式和间接接入式（经互感器接入式），其中，又有单相、三相三线、三相四线电能表之分。

6. 按平均寿命的长短分类

电能表又分为：普通型和长寿命型电能表（指平均不修理的有效使用时间在20年及以上的电能表）。

7. 根据付款方式分类

电能表还有预付费电能表（投币式、磁卡式电卡式、IC卡式等）。

三、电能表的型号及铭牌标志

1. 型号及其含义

电能表型号是用字母和数字的排列来表示的，内容如下

类别代号+组别代号+设计序号+派生号

(1) 类别代号D表示电能表。

(2) 组别代号表示相线：D表示单相；S表示三相三线；T表示三相四线。

表示用途分类：A表示安培小时计；B表示标准；D表示多功能；H表示总耗；J表示直流；M表示脉冲；S表示全电子式；X表示无功；Z表示最大需量；Y表示预付费；F表示复费率。

(3) 设计序号用阿拉伯数字表示。

(4) 派生号有：T表示湿热、干燥两用；TH表示湿热带；TA表示干热带用；C表示高原用；H表示船用；F表示化工防腐用。

例如：DD 表示单相电能表，如 DD862 型，DD701 型，DD95 型；DS 表示三相三线有功电能表，如 DS864 型等；DT 表示三相四线有功电能表，如 DT862 型，DT864 型；DX 表示无功电能表，如 DX862 型，DX863 型；DJ 表示直流电能表，如 DJ1 型；DB 表示标准电能表，如 DB2 型，DB3 型；DBS 表示三相三线标准电能表，如 DBS25 型；DZ 表示最大需量表，如 DZ1 型；DBT 表示三相四线有功标准电能表，如 DBT25 型；DSF 表示三相三线复费率分时电能表，如 DSF1 型；DSSD 表示三相三线全电子式多功能电能表，如 DSSD331 型；DDY 表示单相预付费电能表，如 DDY59 型。

2. 铭牌

电能表铭牌上的内容介绍如下：

(1) 商标。

(2) 计量许可证标志 (CMC)。

(3) 计量单位名称或符号，如：有功电能表为“千瓦·时”或“kW·h”；无功电能表为“千乏·时”或“kvar·h”。

(4) 字轮式计度器的窗口，整数位和小数位用不同颜色区分，中间有小数点；若无小数点位，窗口各字轮均有倍乘系数，如 $\times 100$ ， $\times 10$ ， $\times 1$ 等。

(5) 电能表的名称及型号。

(6) 基本电流和额定最大电流。基本电流（标定电流）是作为计算负荷的基数电流值，以 I_b 表示；额定最大电流是仪表能长期工作，误差与温升完全满足技术标准的最大电流值，以 $I_{\max}$ 表示。如 1.5 (6) A 即电能表的基本电流值为 1.5A，额定最大电流为 6A。如果额定最大电流小于基本电流的 150% 时，则只标明基本电流。对于三相电能表还应在前面乘以相数，如 3×5 (20) A；对于经电流互感器接入式电能表则标明互感器次级电流，以 5A 表示，电能表的基本电流和额定最大电流可以包括在型号符号中，如 FL246—1.5—6 或 FL246—5 (6)，若电能表常数中已考虑互感器电流比时，应标明互感器电流比，如 $3 \times$



1000/5A。

(7) 额定电压。额定电压指的是电能表正常运行的电压值,以 U_n 表示。对于三相三线电能表以相数乘以线电压表示,如 $3 \times 380\text{V}$;对于三相四线电能表则以相数乘以相电压/线电压表示,如 $3 \times 220/380\text{V}$;对于单相电能表则以电压线路接线端上的电压表示,如 220V 。如果电能表通过测量用互感器接入,并且在常数中已考虑互感器电压比时,应标明互感器电压比,如 $3 \times 6000/100\text{V}$ 。

(8) 额定频率。额定频率指的是电能表正常运行时电源的频率值,以赫兹 (Hz) 作为单位。

(9) 电能表常数。电能表常数指的是电能表记录的电能和相应的转数或脉冲数之间关系的常数。有功电能表以 $\text{kW} \cdot \text{h/r}$ (imp) 表示;无功电能表 $\text{kvar} \cdot \text{h/r}$ (imp) 表示。两种常数互为倒数关系。

(10) 准确度等级。准确度等级以记入圆圈中的等级数字表示,无标志时,电能表视为 2.0 级。

第二节 感应式电能表

一、感应式单相电能表的基本结构

感应式电能表的种类、型号尽管很多,但它们的基本结构都是相似的,即都是由测量机构(驱动元件、转动元件、制动元件、轴承、计度器)、补偿调整装置和辅助部件(外壳、基架、端钮盒、铭牌)所组成。内部结构如图 10-1 所示。

1. 测量机构

(1) 驱动元件。驱动元件由电压元件和电流元件组成,其作用是将交变的电压和电流转变为穿过转盘的交变磁通,与其在圆盘内产生的感应电流相互作用,进而产生驱动力矩,使转盘转动。

电压元件由电压铁心、电压线圈和回磁极组成。电流元件由

电流铁心、电流线圈组成。

(2) 转动元件。转动元件由圆盘和转轴组成。圆盘用纯铝板制成, 直径为 80mm ~ 100mm, 厚度约 0.8mm ~ 1.2mm, 导电率大, 质量轻, 有一定的机械强度。圆盘固定在转轴上, 转轴上套有蜗杆以便和传动的齿轮啮合。

转动元件的作用是: 在驱动元件建立的交变磁场的作用下而产生驱动力矩使圆盘转动, 并把转动的圈数传递给计度器。

(3) 制动元件。制动元件由永久磁铁及其调整装置组成, 永久磁铁是用具有较高矫顽力和剩磁感应强度的材料制成, 如铝镍合金或铝镍钴合金等压铸而成。

制动元件的作用是产生与驱动力矩方向相反的制动力矩, 以使使圆盘的转动速度在某一负载功率下保持均匀的转速。

(4) 轴承。电能表轴承也是主要元件, 下轴承位于转轴下端, 支撑转轴转盘全部重量, 减少转动时的摩擦; 上轴承位于转轴上端, 起牵引和导向作用。下轴承质量的好坏对电能表的准确度和使用寿命有很大影响。

(5) 计度器。计度器是电能表的电量指示部分, 也称积算机构, 它通过轴上的蜗杆带动一系列变速齿轮传动进位累计转盘的转数, 显示被测电能的量。

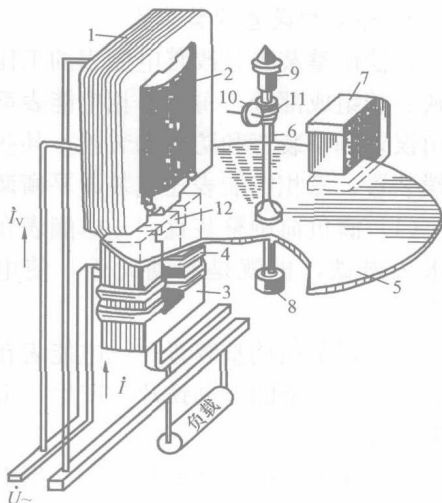


图 10-1 单相感应式电能表内部结构图

- 1—电压铁心; 2—电压线圈; 3—电流铁心;
- 4—电流线圈; 5—转盘; 6—转轴;
- 7—制动元件; 8—下轴承; 9—上轴销;
- 10—蜗轮; 11—蜗杆; 12—磁分路