

DIANLI
XIAOSHOU YU
YONGDIAN GUANLI

电力销售 与用电管理

王广惠 王红艳 杨育宏 编著

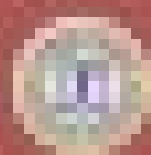


中国电力出版社
www.cepp.com.cn

国家电力公司
《电力销售与用电管理》
编写组

电力销售 与用电管理

（第二版）



中国电力出版社

計本下區蘇東要領陸大亭竟失查致率黨高呼要響應黨內金匪則合聲三民各容內詳全詳又，念斯時舊附民申陳及督辦蕭申下縣城中合體立者出修草，照舊備兵起勇民民申下縣介，查督辦田謀一策，中其，章十篇行發申下縣介，量計部申下二策，容內詳申下全矣，照舊備兵起勇民民申下縣三策，容內詳申下量計部申下久以素非申下親習，委蕭申下充巡警，置紫星容民申下久以四倍申下，各縣金匪，終日某業，照舊備兵起勇民民申下縣，委附民。家督官調屬

王广惠 王红艳 杨育宏 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

随着电力体制改革的进行,电力销售与用电管理又有了新的内涵,作者结合供电企业的实际需要和高等学校有关教学大纲的要求编写了本书。首先在绪论中叙述了电能的特点和电力销售的概念,又将全书内容分为三篇十章。其中,第一篇用电检查,介绍了电力负荷及负荷管理;节约电能、电力需求侧管理,安全用电等内容。第二篇电能计量,介绍了电能计量装置,感应式电能表,特殊电能表以及电能计量管理等内容。第三篇电力销售,包括电力市场营销、业扩报装、电价理论、电费管理以及电力客户服务等内容。为了便于学习,各章末尾附有复习题,计算题附有答案。

本书可作为一般电力企业的供用电技术人员、管理人员的技术参考书,电力企业职工的培训教材;也可作为普通高等学校电气工程及其自动化专业的选修课教材以及教师的参考用书,以及高职高专供用电技术、用电管理、发电厂及电力系统、电气技术等专业的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电力销售与用电管理/王广惠,王红艳,杨育宏编著.
北京:中国电力出版社,2007
ISBN 978-7-5083-5928-1

I. 电… II. ①王…②王…③杨… III. ①电力工业-
市场营销学②用电管理 IV. F407.61 TM92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 106408 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>)
汇鑫印务有限公司印刷
各地新华书店经售

*

2007 年 8 月第一版 2007 年 8 月北京第一次印刷
850 毫米×1168 毫米 32 开本 13.75 印张 363 千字
印数 0001—3000 册 定价 27.00 元

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

前 言

foreword

电能是经济建设和人民生活所必需的二次能源，同时又具有产、供、销瞬时平衡的特殊性，因此，供电企业在保障电网安全、保护客户利益方面起着十分关键的作用。随着我国电力市场化改革的不断深入，凡正在从事或即将从事供用电工作的技术人员和管理人员，均有必要系统地学习并掌握电力销售基本知识。电力销售与用电管理主要包括用电检查、电能计量和电力销售管理三部分内容，三者相互依存，贯穿于供电企业的各项具体工作之中。

本书根据近年来供电企业岗位培训的实际需求情况和高等教育改革对相关教材的需求编写而成。在编写过程中，我们根据以往教学中积累的资料并多次向供电企业的专家请教，力求站在电力改革的前沿，理论联系实际、介绍一些新的理念和现代管理模式，满足当前的需要并适应未来发展。

本书比较系统地介绍了电力销售与用电管理方面的基本知识理论、实用技术和管理方法。各章均附有复习题，以便学习思考。本书可作电力企业职工岗位培训教材及有关教师、工程技术人员参考书，也可作为普通高校相关专业的教学用书。

本书第一、二、三、七、八、九、十章由常州轻工职业技术学院教师王红艳、杨育宏共同编写，绪论及第四、五、六章由太原电力高等专科学校教师王广惠编写。全书由王广惠统稿。

本书在编写过程中借鉴了许多专家、学者的观点，得到了华北电力大学王广庆教授的指导和山西省电力公司张贵元高工、王新高工的帮助，在此一并表示感谢。

由于编者水平所限，对于书中存在的不足之处，恳请读者批评指正。

编 者

2007年5月

目 录

contents

前言

绪论	1
第一节 电能的特点及电力销售技术	1
第二节 电力改革环境下的用电检查工作	7
第三节 电力改革环境下的用电营业管理	12
复习题	17

第一篇 用电检查

第一章 电力负荷及负荷管理	18
第一节 负荷的基本概念及其特性	18
第二节 负荷预测	27
第三节 电力平衡与电能质量	33
第四节 调整用电负荷	39
第五节 用电分析	43
复习题	53
第二章 节约电能	55
第一节 节约电能的重要意义	55
第二节 节约电能的主要技术措施和途径	57
第三节 产品电耗定额的制定与考核	67
第四节 电能平衡	74
第五节 电力需求侧管理	80
复习题	89
第三章 安全用电	91
第一节 概述	91
第二节 人身触电及其防护措施	94

第三节	电气工作的安全措施	104
第四节	保证电气装置安全运行的基本要求	109
第五节	电气装置的防火防爆	110
第六节	用电事故的调查和处理	123
第七节	触电急救	126
复习题		130

第二篇 电 能 计 量

第四章	电能计量装置	131
第一节	电能计量的一般概念	131
第二节	感应式单相电能表	135
第三节	测量用互感器及电能计量装置的倍率	147
第四节	有功及无功电量的测量	152
第五节	电能计量装置的组合接线	161
复习题		164
第五章	电能计量的管理及特种电能表	165
第一节	特殊种类的电能表	165
第二节	电能表的检验及校验	174
第三节	电能计量装置的综合误差	180
第四节	电能计量装置的接线检查	187
第五节	更正系数及退补电量的计算	198
第六节	对电能计量的监督管理	203
复习题		208

第三篇 电 力 销 售

第六章	电力市场营销简介	210
第一节	电力市场的基本概念	210
第二节	电力市场的分类及市场机制	213
第三节	电力销售基本知识	218
第四节	电力销售管理	222

第五节 客户服务理念及客户关系管理	227
复习题	233
第七章 业务扩充	235
第一节 业务扩充的内容和工作流程	235
第二节 供电方案的制订	248
第三节 业扩工程设计审查与工程验收	260
第四节 供用电合同（或协议）的签订	264
复习题	279
第八章 电价	280
第一节 电价及电能成本的概念	280
第二节 影响电能成本的因素	285
第三节 电价的制定	292
第四节 影响电价水平的因素	300
第五节 电价制度	304
第六节 两部制电价及其计算实例	309
第七节 我国现行电价分类及实施范围	321
第八节 电价分析	325
复习题	328
第九章 电费管理	330
第一节 电费管理的任务和工作程序	330
第二节 客户分户账及户务资料管理	332
第三节 抄表	338
第四节 电费核算	356
第五节 电费回收	366
第六节 账务处理与电力销售统计分析	372
第七节 计算机电费管理信息子系统简介	382
复习题	388
第十章 电力客户服务	389
第一节 电力客户服务与日常营业	389
第二节 日常营业的具体业务	392

第三节 用电业务费用的收取.....	411
第四节 窗口管理及咨询查询业务.....	417
复习题.....	419
附录 I 我国现行的《功率因数调整电费办法》	420
附录 II 电费结算协议（样本）	423
附录 III 供用电合同（样本）	426
参考文献.....	431

绪 论

第一节 电能的特点及电力销售技术

电力工业是能源工业。能源是发展社会生产和提高人民生活水平的重要物质基础。在经济正常发展的情况下，能源消耗总量和能耗增长速度与国民经济生产总值和国民经济生产总值增长率成正比。同时，从一个国家的人均能耗量，也可以反映出经济繁荣程度和人民的生活水平。因此，能源工业在国民经济中占有十分重要的地位。

一、电能的生产、供应及其特点

在自然界中，凡是能直接获取某种能量的自然资源统称为一次能源，例如煤、石油、天然气、风能、水能、太阳能、核燃料、地热能等；对一次能源进行直接或间接转换而获得的能源被称为二次能源，例如电力、蒸汽、焦炭、煤气、氢、汽油、柴油、沼气等。由于二次能源便于使用、控制和分配，能够满足不同生产工艺的要求，因而是高品质的能源。

电能是目前应用最为广泛的二次能源。电力工业既是国民经济的基础产业和“先行产业”，又是技术密集、资本密集和资源密集型行业，在能源工业中起着举足轻重的作用。从某种意义上讲，一个国家的电力工业发展水平是衡量其经济发达程度、能源利用率水平和综合国力强弱的一个重要标志。

电能是一种特殊的产品，与其他工业产品的生产过程相比，电能的生产具有以下四个特点。

1. 发电、供电、用电在同一时间内完成

电能的生产流通过程是指电力的生产、传输、销售和使用的过程，通常叫做发电、供电和用电。发电厂生产的电力是无形的产品，是通过输电网络传送给客户的，电力产品无法大量储存，在同一时刻，客户需求多少电量，发电厂就发出多少电量。可

见，发电、供电、用电必须在同一时间内完成，这是电力生产和供应的主要特点。因此，发电、供电、用电时刻要保持平衡，发电量要随用电的瞬时增减而作相应的变化。这三个环节是相互依存的，缺一不可。根据这一特点，电力企业既要抓好发电工作，同时还必须搞好电力销售等方面的工作。

2. 电力生产的技术密集性、集中统一性

在电能的生产和供应过程中，由许多发电厂的若干电动机、变压器、输配电网以及各种用电设备构成完整的统一体，称为电力系统或电力网。这是一个十分复杂的技术设备群体，也是一个综合的商品经济实体。

电力产品实行国家统一的电能质量标准（频率标准、电压标准），电力生产实行统一的调度、管理办法。发电量和电力的增减、电能的分配和销售以及设备的检修等，均由调度部门统一指挥、协调。这就使得电力系统的生产自动化程度高，生产所需的技术水平、设备的现代化水平均高于国民经济传统的工业生产部门，反映了电力生产的技术密集性和集中统一性。

3. 电力生产的资金密集性

电力生产是联动化、规模化的大生产，所需的成套发、供电专用设备容量大、台数多、初投资金额巨大；同时现代控制技术的应用，精密的仪器仪表及测试技术的应用也增加了资金的占用，使得电力企业资金周转较慢。例如，火力发电厂从初建到投入运行，需要耗用大量的原材料、燃料，其中最重要的是煤炭、钢材、有色金属、水泥等，还有各种辅机设备。这些都是由煤炭、机械、铁路、建材等行业提供的，所占用的资金必须经过等价交换、分期回收，才能使电力企业进行再生产。

4. 电力生产供应的安全、可靠性

供用电的安全、可靠性关系到经济的发展和社會秩序的稳定。电力供应与使用双方必须根据电网规划、用电需求以及当地供电条件商定供电方式，这是确保用电的安全、可靠性的一个条件。

其一，工业企业中有许多生产用电设备要求 24h 不间断供电，否则，将发生重大恶性事故。例如，如果供电突然中断，使煤矿的泵、风机停转，会引起瓦斯爆炸、矿井被地下水淹没；化工生产厂将造成毒气泄漏；钢铁生产厂会使许多重要设备被损坏，或引起爆炸。另外，城市的水源、铁路、交通、电台等若供电中断，会使社会秩序出现严重混乱。

其二，如果电网输电线由于过载而跳闸，会导致电网瓦解、崩溃，致使电力系统的频率和电压受到严重影响，甚至造成大面积的停电，带来惨重的经济损失。

由此可见，加强供用电的科学管理是非常重要的。

二、我国电力经济的发展及其特点

1. 电力弹性系数

电力是国民经济各行各业的主要动力源。电力工业的发展和国民经济的发展是密切相关的，用电力弹性系数 K_e 表示，又称为超前系数。

电力弹性系数的定义是：电力消费总量的平均年增长率与国民生产总值的平均年增长率之比值。其中，电力消费总量为总用电量；国民生产总值是指国内和国外投资经营的新增产值的总和。

电力弹性系数是一个统计数据。分析表明，20 世纪 50 年代以后的几十年中，世界上几个重要工业国家的电力弹性系数都大于 1。这说明电力工业的发展速度要高于国民经济的发展速度，叫做电能超前，或电力先行。

电力弹性系数以每隔 10 年为一个统计年份区段，再取平均值。如果 $K_e < 1$ ，反映出两种极端的情况，一是发达国家的基础设施已趋于完善，重工业比例开始大幅度下降、电能利用率提高或发展第三产业等。二是发展中国家因发展失衡而严重缺电。我国是发展中国家，在相当长的时期内，将坚持 $K_e > 1$ 的方针，即“电力事业应当适应国民经济和社会发展的需要，适当超前发展”。

2. 装机容量和年发电量

早在 1882 年 7 月, 英国商人戴斯 (C. M. Dyce)、洛 (G. F. Low)、维特莫尔 (W. S. Wetmore) 等人在我国投资创办了上海电光公司, 在闸浦路安装了一台容量为 12kW 的发电机组, 正式发电, 这是我国第一座发电厂。之后的几十年, 国家饱经战乱, 旧中国的电力工业主要掌握在外国资本家和中国官僚资本家手中, 广大的居民一般都用不上电。

1949 年新中国成立后, 一直到 1998 年 3 月, 将近 50 年的时间, 其中特别是改革开放以来, 我国电力工业的发展十分迅速, 但仍然不能满足工业快速增长的需求, 呈现电力供不应求的局面。长期以来, 电力供应实行的是按计划生产, 按计划供应, 客户只能服从生产者的安排, 被动地用电。

1998 年 3 月至今, 国家决定撤销电力工业部, 成立国家电力公司。电力工业实行了“公司化改组, 商业化运营, 法制化管理”的模式, 进一步促进了电力工业的发展。目前, 我国的发电量已经由 1949 年世界排名第 25 位跃居世界第 2 位。有关的数据如表 0-1 所示。

表 0-1 我国历年发电装机容量、发电总量数据

年 份	装机容量 (亿 kW)	发电总量 (亿 kWh)
1949	0.0185	43
1960	0.119	594
1980	0.659	3006
1985	0.87	4107
1988	1.15	5450
1997	2.5	11350
2000	2.9	12500
2002	3.5	16400
2006	6.22	28200

从表中的数据可见, 以 2000 年为例, 我国的发电总量是 1949 年的 290.7 倍; 装机容量是 1949 年的 156.8 倍。2002 年以

来, 我国的电力工业建设发展很快。

但是, 从另一方面考虑, 我国的幅员辽阔, 人口众多, 国内的经济发展不平衡, 与发达国家相比, 人均的电能消费水平仍处于比较落后的状况。因此, 我国的电力工业还有很大的发展潜力, 见表 0-2。

表 0-2 2000 年发电总量及人均用电量数据

国家名称	发电总量 (亿 kWh)	人口 (亿人)	人均用电量 [kWh/(a·人)]
中国	12500	12	1041
日本	16000	1.35	11851
美国	53400	2.65	20150

总之, 现阶段我国电力经济有以下特点:

- (1) 人均发电量和用电水平偏低, 尚有几千万人没有用上电。
- (2) 电源构成单一, 火力发电是主要电源。
- (3) 一方面电力供应不足, 另一方面电力浪费十分严重。
- (4) 电力市场和电价体系还不完善。

三、我国电力体制改革的目标及前景

随着社会经济的发展、市场机制的完善和科学技术的进步, 我国电力工业垄断经营的范围以及管理的模式正在发生变革。

1. 电力体制改革的总体目标

我国电力体制改革的总体目标是:

- (1) 打破垄断, 引入竞争, 提高效率、降低成本;
- (2) 健全电价机制, 优化资源配置, 促进电力发展;
- (3) 推进全国联网, 提高电能质量;
- (4) 逐步构建政府监督下的政企分开、公平竞争、开放有序、健康发展的电力市场体系。

电力体制改革近期的主要任务是实施厂网分开, 重组发电和电网企业, 实行竞价上网, 建立电力市场运行规则和政府监管体系, 初步建立竞争、开放的区域电力市场。

2. 设立国家电力监管委员会

设立国家电力监管委员会（正部级），由国务院直属。国家电监会向区域电网公司电力调度交易中心派驻代表机构，授权履行电力监管职责。电监会的主要职责是：

（1）制定电力市场运行规则，监管市场运行，维护平等竞争；

（2）根据市场情况，向政府价格主管部门提出调整电价的建议；

（3）监督检查电力企业生产质量标准，颁发并管理电力业务许可证；

（4）处理电力市场纠纷；

（5）负责监督社会普遍的电力售后服务政策的实施。

3. 电力体制改革的主要措施

（1）实行厂网分开。按发电和电网两类业务划分，分别进行资产、财务和人员的重组。重组完成后，发电和电网企业可通过资本市场上市融资，实施股份制改革。

（2）重组国家电力公司管理的发电资产。2002 年底，组建了五个由国务院授权经营、分别在国家计划中实行单列的发电公司，包括国际华能电力集团公司（华能）、中国大唐电力集团公司（大唐）、中国电力集团公司（国电）、中国华电集团公司（国华）、中国电力集团投资公司（中电投）。

（3）重组电网资产。成立了两大电网公司，分别在国家计划中实行单列。包括国家电网公司和南方电网公司。国家电网公司负责组建华北、华东、华中、东北、西北五个区域公司，并代管西藏的电力资产。其中，区域电网公司是将现有的省级电力公司改组成为分公司或子公司。南方电网公司包括云南、贵州、广西、广东、海南五省区，组建股份有限公司并负责经营管理。

（4）重组电力建设集团公司。成立火电建设集团公司和水电建设集团公司，并设立火电技术咨询公司和水电技术咨询公司。

（5）对电力企业内部的三产、多经企业进行重组或进行调

整，也可以交给地方政府管理。

(6) 建立电力调度交易中心，逐步实行发电竞价上网。

(7) 建立合理的电价形成机制。分为上网电价、输电价、配电电价和终端销售电价。

有关电力体制改革的详细情况可查阅相关文件和资料。

四、电力销售技术

由于电能商品的特殊性，供电企业作为电能商品的流通环节，在保障电网安全、保护客户利益等方面起着非常重要的作用。在电力市场环境下，供电企业为了适应经济建设和人民生活的需要并实现企业的经营目标，围绕电能商品的销售所进行的一系列业务活动，可以统称为电力销售技术。电力销售技术不仅涉及电能的生产、传输、供应和使用，还涉及到市场营销、财务管理以及国家的相关政策法规等多方面的知识。

按照市场经济的观点，电力营销是指电力企业通过对电力需求侧的管理，分析评估客户对电能需求的反馈情况，据此确定对电力建设的投资，并进行电能的生产、销售、监管的整个过程。在此过程中，供电企业的主要业务工作是电力销售及用电监管，按照供电企业各项业务活动的特征，也可以分为用电检查、电能计量和电力销售三大部分。其中，用电检查包括负荷管理、需求侧管理、安全用电、节约用电等；电力销售管理包括业务扩充、电价管理、电费管理、营销分析、客户受理等；电能计量包括电能计量装置的配置、安装、定期校验等。具体内容将在以下各章分别叙述。

第二节 电力改革环境下的用电检查工作

在市场经济条件下，生产技术是科学，管理也是科学。企业管理由生产管理和经营管理两部分构成。生产管理是以生产活动为中心，进行生产力的调控等；经营管理则是以产品的销售、供应为中心，包括计划、财务、销售等内容。

一、电力销售管理

目前,供电企业正在由传统的经营管理逐步向规范的市场营销管理过渡。电力销售管理与供电经营管理的联系与区别是以什么观点、什么方式进行管理的问题。就其内容和范围来说,两者基本上是一致的,但供电经营管理是遵循传统观念(生产或推销的观念),而电力销售管理是按照市场营销学的观念,“以客户需求为中心”进行决策并开展经营活动。

根据供电企业的特点,首先,电力销售管理应贯彻执行国家关于电力供应和使用方面的相关政策和规定。做好电力负荷管理,即正确处理好工业用电、农业用电、生产用电、生活用电的比例关系;采用技术、经济,乃至法律的手段来统一分配、调度电力,鼓励客户改变用电方式,节约用电,达到降低电力消耗,提高用电效率的目的。其次,电力销售管理要通过销售环节,把合格的电力产品销售给客户并把电费收回来,使电力产品变为商品,体现出电力企业一系列经济活动的综合成果,保证国家的财政积累。

总之,电力销售管理涉及到电力企业发电、供电、用电之间的关系,是电力工业与电力客户之间的纽带,它具有很强的政策性、公益性和系统性。电力销售管理工作的好与不好,关系到电网的安全运行,同时对电力工业的发展和资金回收使用都有很大的影响。为此,在制定电力销售管理的具体内容和方法时,应当考虑:①电力先行;②电力负荷控制;③电价经济杠杆;④电力客户服务。

电力销售管理人员不仅为客户提供一流的电力销售服务,同时有责任建立正常的供用电秩序,指导、监督、检查电力客户最大限度地安全、经济、合理使用电能。

二、用电监察和用电检查

在电力营销过程中,用电监察和用电检查都是营销管理的范畴,其目的是为了加强电力供应与使用的监督管理,两者有一定的内在联系。用电监察是政府行为,涉及国家的法律、法规和条