

改革
监管

中国电力市场建设丛书

电力改革概览与 电力监管能力建设

改革概览
监管能力

国家电力监管委员会 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

GAIGEGAILIANJIANGUANENGLI

中国电力市场建设丛书

电力改革概览与 电力监管能力建设

国家电力监管委员会 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

电力市场化改革是世界电力工业发展的共同趋势。为了帮助读者更全面地了解国外电力市场化改革的主线和最新动态,推进我国电力市场化改革与电力市场建设,国家电力监管委员会组织有关专家编写了《中国电力市场建设丛书》,本书是其中的分册之一。本书内容分两篇,第1篇对美国、北欧、英国、澳大利亚等较成熟电力市场的发展、特点和运营规则分别进行了描述,同时对巴西、阿根廷、智利、印度、日本、韩国、新加坡、中亚各国、南非、埃及、津巴布韦等国的电力市场化改革情况做了精要的概述;第2篇包括:由国家电力监管委员会负责实施的世界银行援建项目《中国电力监管机构能力建设》的最终研究报告正文部分、香港电力工业及电力管制计划协议、英国监管机构监管报告(2005年度电力部分)和澳洲能源市场改革独立调研报告(摘要),全书最后附有英文缩写和专有名词解释。

本书可供从事电力监管、电力市场交易及其他相关工作和研究人员使用,也可供高等院校相关专业师生及对电力市场改革关心和感兴趣的相关专业人士参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

电力改革概览与电力监管能力建设 / 国家电力监管委员会编. —北京:中国水利水电出版社, 2006
(中国电力市场建设丛书)
ISBN 7-5084-4185-0

I. 电... II. 国... III. ①电力工业—经济体制改革—研究—中国②电力工业—监督管理—研究—中国
IV. F426.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 149869 号

书 名	中国电力市场建设丛书 电力改革概览与电力监管能力建设
作 者	国家电力监管委员会 编
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales @ waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	850mm×1168mm 32 开本 13 印张 349 千字
版 次	2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	28.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

《中国电力市场建设丛书》

编 委 会

主 任 史玉波

副主任 谭荣尧 于新阳 谢振华

主 编 刘宝华

副主编 常建平 肖创英 卢 放

编 委 (以姓氏笔画为序)

于尔铿 文福栓 王锡凡 甘德强

向海平 何 洋 余维洲 宋永华

张粒子 杨立兵 陈 坚 胡宁晖

夏 清 陶文镛 曾 鸣 谢 开



电力工业是国民经济的基础产业，是经济发展和社会进步的重要保障。改革开放以来，我国电力工业的发展取得了举世瞩目的成就。2005 年底，全国发电装机容量超过 5 亿 kW，年发电量超过 2.47 万亿 kW·h，均居世界第二位。中国电力工业的快速发展，得益于国家办电政策的及时调整和电力体制的不断改革。

回顾电力工业的发展历程，可以发现，改革开放以来，我国电力工业的三次重大改革，每一次改革都为电力的发展开辟了新的空间。第一次是 1985 年国家实行集资办电、多渠道筹资办电的政策，极大地调动了各方面、尤其是地方政府办电的积极性，电力事业迅速发展，形成了发电领域的投资主体多元化、股权多元化和利益多元化的局面，为发电领域引入竞争机制创造了体制条件；第二次是 1997 年国家开始在电力行业实行政企分开，明确了企业经营的权利和责任，激发了电力企业的内在活力，为电力企业市场化改革创造了体制条件；第三次是 2002 年国务院出台了《电力体制改革方案》，明确了电力市场化改革的总体方向，提出构建政府监管下的政企分开、公平竞争、开放有序、健康发展的电力市场体系。至此，中国的电力工业正式走上了市场化改革的道路，进入了一个全新的发展阶段。

电力体制改革方案实施几年来，按照党中央、国务院的总体部署，有关方面积极配合，改革工作取得了重要的阶段性成果，在电力企业重组、电价制度改革、区域电力市场建设等方面迈出了重要的一步；《电力监管条例》的颁布实施为电力企业公平竞争提供了重要的法规保障。但是，由于电力工业受传统的计划经济体制影响较深，运营效率低、资源消耗大的问题比较突出，发展方式粗放，电力企业的产权结构和组织形态还不能很好地适应

市场竞争的需要，尤其是科学的电价机制和电力投资管理体制尚未形成，电力改革的任务仍然十分繁重。

电力市场化改革也是世界电力改革的共同趋势。国外电力市场建设已经走过了 20 多年的历程，改革的脚步遍及五大洲，先后有 50 多个国家确定了建设竞争性电力市场的改革目标并进行了大胆的探索。实行电力市场化改革的既有发达国家，也有发展中国家，各国的国情不同，改革的背景也不尽相同，推进改革的方法也有所差异，但却有着共同的方向，那就是按照市场经济的一般规律和电力工业的基本规律，实行电力企业重组，充分发挥市场在资源配置方面的基础性作用，实现电力与社会的协调发展。

电力市场建设涉及体制、机制、技术及利益分配等重大问题，是一项复杂的系统工程。总体来看，在电力工业 100 多年的发展历程中，建立竞争性的电力市场还是一件新生事物，尚处于探索发展阶段，各国的电力市场发展也非一帆风顺，既有成功的经验，也有失败的教训，有的还付出了不小的代价。我国的电力市场建设面临的形势更为复杂，不可避免地将会经历一个不断探索和逐步完善的过程，特别是在当前电力供应总体偏紧的环境下，更增加了电力市场建设的难度。但是，国内外电力发展的经验也一再证明，实行市场化改革是促进电力工业可持续发展的重要途径。我们必须深刻理解电力市场化改革的重要意义，坚持改革的方向，认真总结国内外电力改革正反两方面的经验，深入研究我国电力工业的实际情况，坚定不移、积极稳妥地推进我国电力市场化改革。

“他山之石，可以攻玉”。国外电力市场化改革的经验和教训是世界各国电力改革的共同财富。为落实党中央、国务院关于电力改革的总体部署，国家电监会一直把推进我国电力市场建设作为一项重点工作来抓。为帮助大家了解国外电力市场改革的总体线索和最新动态，国家电监会组织了国内外有关专家整理编写了《中国电力市场建设丛书》。这套丛书介绍了有关国家电力市

场建设的最新情况，阐述了电力监管在电力市场化改革中的重要作用，并针对我国电力市场的实际需要，规范了电力市场的专用名词。这套丛书的内容新，针对性和时效性较强，参与编著的专家们为此付出了辛勤的努力。希望这套丛书的出版，能帮助大家学习、借鉴国外的有益经验，探索有中国特色的电力市场化改革之路，推进我国电力市场的健康发展。

柴松岳

目 录

序

第 1 篇

第 1 章	美国电力市场	1
1	概述	1
2	美国 PJM 电力市场	5
3	美国纽约电力市场	14
4	美国新英格兰电力市场	22
5	美国得克萨斯州电力市场	30
6	美国加州电力市场	38
7	美国各电力市场的比较及经验教训小结	42
第 2 章	北欧电力市场	48
1	北欧电力市场概况	48
2	北欧电力市场运营	52
3	北欧电力市场规则	57
第 3 章	英国电力市场	63
1	第一次改革 (POOL 模式)	63
2	第二次改革 (NETA 模式)	67
3	第三次改革 (BETTA 模式)	71
第 4 章	澳大利亚电力市场	76
1	概述	76
2	现货市场及金融合约	80
3	辅助服务及输配定价	84
	附 新西兰电力市场	88
第 5 章	南美国家电力市场化改革	95

1	智利电力市场化改革	95
2	阿根廷电力市场化改革	109
3	巴西电力市场化改革	129
第6章	亚洲国家电力市场化改革	150
1	日本电力市场化改革	150
2	韩国电力市场化改革	160
3	新加坡电力市场化改革	172
4	印度电力市场化改革	192
5	中亚各国电力市场化改革	208
第7章	非洲国家电力市场化改革	228
1	概述	228
2	南非电力市场化改革	232
3	埃及电力市场化改革	236
4	津巴布韦电力市场化改革	239

第 2 篇

第1章	中国电力监管机构能力建设	246
1	引言	246
2	电力监管的目的、地位和作用	250
3	中国电力监管职能的合理配置	262
4	电力行业监管的基本方法	272
5	竞争性电力市场的建立与监管	291
6	中国电力监管机构近期能力建设	308
	附录 A 各国电力监管和监管机构情况对比	316
	附录 B 中国电力行业现状研究	345
	附录 C 有效监管的主要特征	362
	附录 D 参考资料	366
第2章	香港电力工业及电力管制计划协议	368
1	香港电力基本情况	368
2	香港的电力监管	369

第3章 英国监管机构监管报告(2005年度电力部分)	... 373
1 建立和保持竞争	373
2 对电网垄断的管制	378
3 能源供应安全	380
4 环境保护	382
5 “燃料贫困”问题	385
6 管制改进	387
第4章 澳洲能源市场改革独立调研报告(摘要)	... 390
1 主要内容	391
2 主要建议	397
附录 英文缩写和专有名词	400
后记	406

第 1 篇

第 1 章 美国电力市场

1 概 述

美国是最早进行电力市场化改革的国家之一。改革从那些零售价格较高或批发与零售价格差异较大的州开始，包括加州、麻省、罗得岛、纽约州、新泽西州、缅因州、宾夕法尼亚州等。

1.1 美国电力工业改革的历程

美国的电力工业改革是以一系列法案的颁布和实施为标志进行的。美国电力工业改革的立法进程如下。

1.1.1 公共事业管制政策法案（1978 年）

1978 年，公共事业管制政策法案（PURPA）出台。颁布此法案的目的为：减少对外国石油的依赖性，提高环境质量，鼓励非化石燃料发电，包括使用再生能源发电。PURPA 法案鼓励了商业性电厂（非公用事业发电厂 NUG）的建设，并授予发电资格。此法案提高了电力市场发电侧的竞争性。

1.1.2 能源政策法案（1992 年）

1992 年，美国通过了能源政策法案。能源政策法案规定公用电力公司必须对独立发电商 IPP（Independent Power Producer）提供转运服务，并且有义务建设提供转运服务所需要的输电设

备。能源政策法案禁止零售转运业务，批发转运服务的价格则采取逐级相加办法，引起了很大的争论。

1.1.3 第 888 号法令（1996 年）

1996 年，美国联邦能源管制委员会（FERC）出台了 888 号和 889 号法令。这两个法令规定了互惠的开放准入输电服务价格和辅助服务价格，并且规定发电和输电必须从功能上分离，所有的发电商得到一样的待遇。这在美国电力市场发展的历史上具有划时代的意义。

888 号和 889 号法令规定的电网开放（Open Access）必须提供的输电服务包括：发电计划、系统控制和调度、无功支持和电压控制、负荷调整和频率控制、旋转备用、补充备用、电量不平衡调整。888 号和 889 号法令还要求输电服务商负责建设电力批发交易实时信息系统（OASIS），OASIS 必须实时更新。

888 号和 889 号法令的颁布产生了显著的效果：批发市场的交易量显著增加，电价制定的透明度提高，电力交易安排得到很大的改善，增大了期货市场的交易量。

1.1.4 第 2000 号法令（1999 年）

针对 888 号法令颁布后电力市场开放中出现的一系列问题，FERC 颁布了 2000 号法令，在市场设计和规则制定方面取得了一定的进步。在 2000 号法令中，FERC 提出了建立区域输电组织（RTO）的设想。

2000 号法令要求 RTO 最少有以下特征：独立于电力市场参与者；具有区域的规模；拥有调度操作权；负有维持短期可靠性的权力。

2000 号法令也明确了 RTO 的 8 个功能：输电费的管理和设计；阻塞管理；并行潮流处理；辅助服务；确定总输电容量和可用输电容量；市场监督；规划与扩建电网；跨区协调。

2000 号法令要求所有拥有、操作、控制州际输电设备的电力公司必须在规定的期限内将其输电设备置于 RTO 的控制之下。

1.2 标准电力市场设计

2002 年 7 月, FERC 推出标准电力市场设计方案 (SMD)。试图在总结经验、教训的基础上, 为各地区的电力市场建设提供标准化的设计方案。

1.2.1 标准电力市场设计的目标

标准电力市场设计的目标主要如下:

- (1) 降低电力批发价格。
- (2) 鼓励基础投资。包括发电厂、输电网以及能帮助实现需求侧响应的投资。
- (3) 鼓励相关技术的发展。
- (4) 保护环境。鼓励需求侧的响应以及更多高效发电设备的使用。

1.2.2 标准电力市场设计的基本原则

在标准市场设计中, FERC 设置了一些基本原则, 主要包括: 标准化市场设计应该促进经济效率提高, 降低批发市场成本, 增加参与者的机会选择, 同时保持电网可靠性; 最大限度地使跨地区的交易制度、市场结构标准化, 尽可能地减少分歧; 市场规则必须公正和透明, 并且采取燃料品种和技术中立; 输电系统必须由独立于所有参与者之外的机构来运行。

1.2.3 标准电力市场设计的主要内容

标准电力市场设计由标准输电容量市场、标准电能市场、标准辅助服务市场等部分组成。

1.2.3.1 标准输电容量市场

(1) 电网准入服务。FERC 提出了在新的价格下的单一输电服务, 称为“电网准入服务”。电网准入服务将允许用户在输电系统的任何点之间传输电力。电网准入服务将向用户收取三项费用: 接入费用、线损成本和阻塞成本。

(2) 输电权。输电提供商提供等同于输电系统容量的输电权。输电权将授予持有者避免阻塞成本 (如果这个权利与输电

交易相联系)或者获得阻塞收入(如果放弃输电权)的权利。输电提供商为输电权的交易建立二级市场,用户可以在二级市场购买输电权以避免成本的不确定性。

(3) 输电市场运行。输电提供商同时运行日前输电市场和实时输电市场。输电提供商提前几小时在日前市场安排输电交易。输电用户可在日前市场通过提交第二天要使用的输电容量和对应的时间来要求提供服务,那些拥有输电权的用户还应提交不需要输电服务所应获得的最小阻塞收益,那些没有交易权的用户为输送电力而需要对最大阻塞成本进行竞标。在日前市场任何没有用完的输电容量将转入实时市场。

1.2.3.2 标准电能市场

(1) 日前电能市场。日前电能市场的设计原则为“自愿参与、以竞价为基础、以安全为约束”。

需求侧可以作为买方或卖方参与市场;发电商可以选择进行多种报价,比如对开机、空载以及正常运行中的电能生产分别进行报价。所报电量并不一定必须进行物理交割。但是,出于保证电网可靠性的目的,报价必须指明是否为物理交易。

对买方和卖方统一实行节点定价。对于每个节点将在每小时电能投标价格的基础上计算出一个清算价格,如果清算价格不足以补偿电力供应方的成本,就要对中标方的电能加价以补偿其供电成本。

(2) 实时电能市场。实时电能市场与日前市场有很多共同特性,它也是自愿的、以竞价为基础的和以安全为约束条件的,采用节点定价和允许需求侧资源的充分参与。实时市场只有电量投标,并在每5min显示一个清算价格。

1.2.3.3 标准辅助服务市场

系统安全运行所需的辅助服务来源主要有三个:电网的自我供给、签订双边合同、在辅助服务市场上购买。辅助服务市场也是以竞价为基础,根据报价确定市场出清价格。市场规则必须保证不同规格的电能产品具有不同的价格。例如,电能价格应高于

备用服务的价格；而高质量备用服务的价格应高于低质量备用服务的价格。

1.2.3.4 市场监控和市场力平抑机制

平抑市场力的措施包括：在无法获得足够需求侧响应的情况下，设定报价上限；市场运营者应确认各发电机组的运行可靠性，以有效监控发电商是否使用市场力；限制发电商报价变动的灵活性，主要用在启动和空载报价上。

每个 RTO 必须出资建立专门的市场监控机构（MMU），该机构负责对区域内所有市场主体，包括发电商、输电商和购电商进行监控，主要通过经济和物理手段。MMU 直接对联邦能源管制委员会和 RTO 董事会负责。MMU 将会定期审查和分析市场成员的行为、市场规则的实施效果、市场运行效率等，并提出对市场规则的改进意见，合适的时候将提交给联邦能源管制委员会。

FERC 推出的标准电力市场设计方案尽管有许多先进之处，但由于各州利益难以协调等原因，标准电力市场未能顺利推广，目前已经停止。

■ 2 美国PJM 电力市场

PJM 电力市场指宾夕法尼亚-新泽西-马里兰联合电力市场，它涵盖了 Delaware, Illinois, Indiana, Kentucky, Maryland, Michigan, New Jersey, Ohio, Pennsylvania, Tennessee, Virginia, West Virginia 和 Columbia 特区的部分或者全部地区，是北美最大的电力联营体。

2.1 PJM 电力市场的发展历程

目前，PJM 已发展为一个成熟的电力市场。它拥有一个独立的系统运营机构，管理着整个区域内的电力批发市场，并且控制着一个可靠的输电系统，保证输电及各种辅助服务的顺利

实现。

PJM 电力市场的主要发展历程如下：

1927 年：三个公用事业单位（IOUs）组成了世界上第一个电力联营公司。

1981 年：成员发展为八个投资者的拥有公用事业单位。

1993 年：PJM 形成了一个独立的统一体。

1997 年：PJM 成为一个有限责任公司，建立了第一个基于报价的电力市场。

1998 年：PJM 成为 ISO，采用 LMP 电价模式，创建了容量市场，在宾夕法尼亚州首先开始实行零售选择权，并且随着规模的不断扩大，成员得到了长足的发展。

1999 年：PJM 建立全时段的运行记录，在宾夕法尼亚州完全拥有零售权，在输电服务中引入 FTR，成熟电力市场所具备的其他辅助服务初见端倪，200 多个参与者和 100 多个输电服务商成为市场的重要成员。

2000 年：开始运营两个市场（日前市场和实时市场），开放了调频市场。

2001 年：PJM 部分地区有条件地被接受为 RTO。

2002 年：PJM 实行全天候运行记录，PJM West^① 于 4 月 1 日正式开始运行，PJM 完全被接受为 RTO。

2004 年：Northern Illinois（ComEd）并入 PJM West。

2.2 PJM 电力市场的划分

日前电力市场：市场成员在每天 8:00 ~ 12:00 向 PJM - OI（市场联络部 Office of the Interconnection）提交第二天的投标计划。PJM - OI 在每天 12:00 ~ 14:00 结合系统有关信息对各成员

① 位于 PJM 西南的 Allegheny 电力公司控制区域曾经是一个独立控制区域，2002 年 1 月 1 日该控制区域并入 PJM 控制区域，成为 PJM West 控制区域。合并后的电力市场称为 PJM RTO。

的投标计划进行评估,系统信息包括预期用户需求、气候条件、输电线路、发电机组等,评估完成后,选择最有效、最经济的运行方式。PJM-OI 在每天 14:00~16:00 之间,向各成员通报评估结果,在 16:00 至第二天 8:00, PJM 还可根据系统经济性、可靠性等方面的要求做一定调整。

期货市场:期货市场分长、中、短期。一年或一年以上为长期,一个月至一年之内为中期,一天至一个月以内为短期。期货交易是按实时节点边际电价结算,中长期期权可转让。

实时市场:实时市场实际上是一个平衡市场,它是为解决系统突发事件、网络阻塞、市场结算困难而设立的。市场出清价每 5min 计算一次。

零售市场:目前只对宾夕法尼亚州的用户开放零售市场,在 PJM 的其他地区将逐渐开放零售市场。

2.3 PJM 的组织结构

PJM 的组织结构包括以下几个主要部分。

用户组织:由市场成员代表委员会成立。代表环保组织和公众的利益,参与 PJM 的各方面工作,使 PJM 制定的规则、处理程序更趋合理、完善,平衡各方面的观点,最后达到统一。

市场成员代表委员会:代表来自各个市场成员,负责监管计划委员会、运营委员会和电量市场委员会的各项工作,将有价值的意见或建议通报给董事会。该委员会有权终止或修改运营协议(Operating Agreement),有权改选董事会。

输电网所有者协议管理委员会:负责向 PJM 联络办公室提出区域输电网的扩建计划及其他与输电网络有关的各项事宜,有权修改或终止输电网所有者协议。

可靠性委员会:负责可靠性协议的准确实施,负责控制区内的负荷预测,并制定合理的备用容量标准。

计划委员会:负责电力联营计划的有关政策制定。

运营委员会:向市场成员代表委员会和 PJM 联络办公室汇