

Energy  
Market  
Experience

电力体制改革译丛 (四)

# Lessons From Liberalised Electricity Markets

International Energy Agency

自由化电力市场的经验教训

编著 国际能源机构 (IEA) 翻译 陈科峰 盛德行 译审 程雪源 侯幸子

## ***Electricity*** *Markets*

四川出版集团·四川科学技术出版社

国际能源机构



能 源  
市 场  
经 验

# 自由化电力市场的经验教训

编 著:国际能源机构(IEA)

翻 译:陈科峰 盛德行

译 审:程雪源 侯幸子

四川出版集团  
四川科学技术出版社

### 图书在版编目(CIP)数据

自由化电力市场的经验教训/国际能源机构(IEA)编著;陈科峰,  
盛德行译. —成都:四川科学技术出版社,2007.2  
ISBN 978-7-5364-6177-2

I. 自... II. ①陈...②盛... III. 电力工业-市  
场学-研究 IV. F407.615

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第018178号

四川省版权局  
著作权合同登记章  
图进字:21-2006-109号

### 自由化电力市场的经验教训

---

First published by IEA publications, 2005.

---

编 著 国际能源机构(IEA)  
译 者 陈科峰 盛德行  
责任编辑 罗小燕  
封面设计 韩建勇  
版面设计 康永光  
责任出版 邓一羽  
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社  
成都市三洞桥路12号 邮政编码 610031  
成品尺寸 265mm×195mm  
印 张 13.5 字数 230 千  
印 刷 四川新华印刷厂  
版 次 2007年2月成都第一版  
印 次 2007年2月成都第一次印刷  
定 价 45.00 元  
ISBN 978-7-5364-6177-2

---

■ 版权所有·翻印必究 ■

---

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

编委:张定明 陈洪斌 孙 强 祝华瑛 李小冬

## 国际能源机构

国际能源机构(IEA)是经济合作发展组织(OECD)体制下的自治机构,成立于1974年11月,旨在推行国际能源计划。

国家能源机构组织着26个经济合作发展组织成员国(共30个)间的全面能源合作。国际能源机构的基本宗旨是:

- 维系并改进能源体系,应对石油供应中断的局面;
- 通过与非成员国、相关产业以及国际组织的合作,在全球范围内推行理性的能源政策;
- 负责国际原油市场长期信息系统的运营;
- 开发替代能源,提高能源利用效率,改善世界能源供需结构;
- 协助整合环境政策与能源政策。

国际能源机构成员国包括:澳大利亚、奥地利、比利时、加拿大、捷克、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、日本、韩国、卢森堡、荷兰、新西兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其、英国和美国。欧洲委员会也参与国际能源机构的工作。

## 经济合作发展组织

经济合作发展组织是一个独特的论坛组织,30个国家的政府在此共同努力,解决全球化中所面临的经济、社会和环境挑战。经济合作发展组织同时又站在理解和帮助各国政府应对新发展和新问题的新工作前沿,这些新问题包括诸如公司治理、信息经济和人口老龄化的挑战等。该组织提供了这样一种机制,在这里各国政府可以对政策经验进行比较,就共同问题寻求答案,识别好的做法,协调国内和国际的方针政策。

经济合作发展组织的成员国有:澳大利亚、奥地利、比利时、加拿大、捷克、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、日本、韩国、卢森堡、墨西哥、荷兰、新西兰、挪威、波兰、葡萄牙、斯洛伐克、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其、英国和美国。欧洲委员会参与经济合作发展组织的工作。

## 前言

在全球化和自动化的经济体系中,电力作为经济繁荣的动力,其作用显得越来越重要。可靠的、让人支付得起的电力供应对于全球工业产品市场的竞争力是很关键的,也是现代社会日常工作的必需品;而同时,能源使用带来的环境影响又是全球最难以应对的政策挑战之一。要得到可靠的、买得起的电力,又要使环境影响达到可以接受的程度,这只能靠综合的、仔细平衡的政策行动建立一个以必要的激励为基础的框架才能实现。为此,电力市场自由化是所有国际能源机构成员国已经实施或考虑的一个发展途径和政策选项。

通过在自由化市场中的竞争,创造出激励机制,推动电力系统更有效地运作,并就投资的时间、规模、地点、技术的选用等方面使投资决策更加有效。即使自由化的市场仍然不能解决关键的政策挑战问题,但由竞争带来的透明度会有助于改善针对性的政策行动的框架,以利解决诸如环境质量和可靠性等问题。

在自由化电力市场实施 10 年以后(在有些案例中时间更长些),现在可以从一些走在前沿的国家和地区汲取一些重要的经验。成功的自由化的理论原理现在又有了基于真实世界的经验所制定的更合理的政策条例给予补充。

即使一些最早的市场相当成功地运作了许多年,但自由化已经证明其本身并非单一的事件,而是一个需要政府作出持续承诺的长期过程。没有一个市场是完美的,它们将不断演变和发展以便满足电力系统的需求,而电力系统同时又不断经历着巨大的变化。

本书将提出成功自由化的主要原理、实际经验和成果,希望能为政府和行业中的决策者们提供关键问题的政策规定。本书一开始就提出这样一个问题:电力市场自由化是否可行,也就是说是否可以在不危及可靠性并且不损害其他公共政策优先考虑问题的情况下开发一个功能性的市场。第二个问题是:如果自由化已经奏效,也就是它能够取得这种平衡,那么它在真实的经济效益方面能否取得预期的结果。这些问题的答案是肯定的,这就引出了本书的焦点:哪些问题是关键的,哪些途径最能引导我们抵达成功的电力市场,让本书直接指向最佳惯例。

本书是国际能源机构有关电力市场经验的系列丛书中的第一本，  
是在我作为国际能源机构执行理事期间出版的。

执行理事  
Claude Mandi

## 谢

本书的主要作者是能源多样化处的 Ulrik Stridbaek, 他在该处的处长 Ian Cronshaw 及长期合作的政策分析办公室主任 Noé van Hulst 的共同指导下完成了本书的编写工作。

本书很大程度上得益于国际能源机构 Doug Cooke 的建议和意见, 特别是在输电投资和性能方面, 他做出了很大的贡献。国际能源机构的 Dong-wook Lee 和 Josef Sangiovanni 主要撰写了附录部分。国际能源机构的 Jolanka Fisher、瑞典能源市场督察员 Mats Nilsson、丹麦能源部门的 Henning Parbo 以及国际能源机构长期合作常务组的代表们提供了许多有价值的意见。



## 目 录

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 综述 .....                     | 9   |
| 引言 .....                     | 26  |
| 第一章 电力市场自由化已经产生了长期效益 .....   | 29  |
| 一、成功的指标 .....                | 31  |
| 二、市场自由化是一个过程而不是一个事件 .....    | 40  |
| 三、分配自由化带来的效益 .....           | 43  |
| 第二章 竞争是通向高效市场的推动剂 .....      | 45  |
| 一、以竞争性市场取代纵向一体化的电力事业结构 ..... | 47  |
| 二、建立立法和监管框架,推动有效竞争 .....     | 56  |
| 三、对竞争的监管 .....               | 61  |
| 第三章 价格信号是胶合剂 .....           | 68  |
| 一、价格反映电力固有的多变性 .....         | 69  |
| 二、按地理位置定价 .....              | 74  |
| 三、附属服务市场 .....               | 84  |
| 四、过境贸易创造效益 .....             | 86  |
| 五、市场模式 .....                 | 93  |
| 第四章 风险管理与消费者保护 .....         | 96  |
| 一、电力公用事业利用合同管理风险 .....       | 99  |
| 二、电力金融合同为消费者提供保护 .....       | 106 |
| 三、零售竞争 .....                 | 109 |
| 第五章 对发电和输电的投资 .....          | 114 |
| 一、对发电进行市场驱动的投资 .....         | 115 |
| 二、需求方的参与作为替代方案 .....         | 130 |
| 三、计划性投资和容量措施 .....           | 136 |
| 四、对输电网的投资 .....              | 141 |

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| 五、输电投资的协调 .....                          | 148        |
| <b>第六章 自由化电力市场的失败 .....</b>              | <b>150</b> |
| 一、自由化电力市场的供电可靠性 .....                    | 152        |
| 二、发电需要的能源供应安全 .....                      | 153        |
| 三、发电容量、输电和配电网的充足性 .....                  | 155        |
| 四、输电系统运营的系统安全 .....                      | 156        |
| 五、解决环境问题和气候变化 .....                      | 158        |
| <b>附录一 英国的电力贸易和输电安排 .....</b>            | <b>164</b> |
| <b>附录二 北欧电力市场 .....</b>                  | <b>175</b> |
| <b>附录三 澳大利亚国家电力市场 .....</b>              | <b>187</b> |
| <b>附录四 宾夕法尼亚—新泽西—马里兰州互联网络市场(PJM) ...</b> | <b>199</b> |

### 表格目录

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| 2-1 输电系统运营的分拆模式 .....                                       | 50  |
| 2-2 规划和运营进度表 .....                                          | 51  |
| 4-1 2004 年各电力市场的流动性(各细分市场的交易总量占总<br>用电量的比例) .....           | 101 |
| 4-2 可竞争的用户之间的转换率:由现有零售商供电的用户数<br>占居民及非居民用户总数的比例 .....       | 110 |
| 5-1 PJM、澳大利亚、英国和北欧市场的最高限价(MW·h)<br>.....                    | 117 |
| 5-2 需求方的参与:电力系统运营商承诺的需求方参与以及评<br>估的和观察到的需求方额外的最低限度的参与 ..... | 133 |

### 图件目录

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 1-1 最终用户支付的电价:2004 年的固定价格,不含税(工业)<br>..... | 31 |
| 1-2 最终用户支付的电价:2004 年的固定价格,不含税(家庭)<br>..... | 32 |
| 1-3 西丹麦与挪威、西丹麦与瑞典之间的互联流量 .....             | 34 |
| 1-4 电力、燃气以及水务部门的就业情况(指数:1990=100)<br>..... | 36 |
| 2-1 电力行业新模式 .....                          | 47 |
| 3-1 自由化电力市场中的供需 .....                      | 70 |

|     |                                                                |     |
|-----|----------------------------------------------------------------|-----|
| 3-2 | 两个区域之间的电力贸易 .....                                              | 78  |
| 3-3 | 挪威和瑞典的库容水平, 挪威和瑞典之间的电力贸易以及<br>北欧电力交易中心的现货价格, 2002~2004 年 ..... | 91  |
| 4-1 | 各地允许所有用户更换零售供电商的年份 .....                                       | 109 |
| 5-1 | 澳大利亚国家电力市场的月平均价 .....                                          | 120 |
| 5-2 | 澳大利亚国家电力市场中主要发电站的装机容量 (6 月 30<br>日, MW) .....                  | 121 |
| 5-3 | 南澳大利亚最高百分比的价格持续时间曲线 .....                                      | 121 |
| 5-4 | 2004 年澳大利亚国家电力市场的价格持续时间曲线 ...                                  | 125 |
| 5-5 | 北欧电力交易中心三年期年度合同的期货价 .....                                      | 129 |
| 5-6 | 需求方参与改善了市场和系统性能 .....                                          | 131 |
| 5-7 | 欧洲 16 国 220~400 kV 输电线长度的年均增加量 .....                           | 142 |
| 6-1 | 可靠的电力供应的价值链: 能源安全性、充分性和系统安全<br>性, 供电可靠性 .....                  | 152 |
| 6-2 | 丹麦西部的风力发电以及 2003 年 12 月北欧“电力池”的日<br>提前价(提前一天的价格) .....         | 162 |
| 6-3 | 丹麦西部的风力发电量与北欧邻国的电力贸易 .....                                     | 163 |



## 综 述

在过去的10年间,国际能源机构(IEA)的几个成员国开始走上供电行业市场自由化的进程。电力市场的改革先锋现在已经相当成功地运作多年,为经济带来了实质性的效益。然而,找到最有效的能实现真正的经济效益目标的竞争性电力市场的途径尚未明朗,这在许多国家产生了怀疑和担心,人们在几个关键问题上争论不休。怀疑论者提出了2001年加利福尼亚的危机和市场崩溃,那是在新市场经大力宣传下刚刚启动,随之一家名叫安然的大型能源公司出人意料地破产后没几年的时候。怀疑论者有时还用2003年在北美、意大利和斯堪的那维亚的大规模断电作为例子,说明电力市场自由化是一个失败的构思。

今天,大量的专家意见和研究资料已经为我们找到了过去几次失败的根本原因。加利福尼亚的危机归因于许多因素,其中包括重要的加州电力市场设置中的监管不力。对2003年断电的官方调查结果也并未谴责自由化市场是造成这些事件的根本原因。为了从上述断电事件中汲取教训,最近国际能源机构对输电系统的安全性进行了一项研究,研究指出:自由化从根本上改变了对输电系统的使用,输电系统的管理还需要适应这些变化。作了适当调整以后,自由化市场应该能够提供这样一个框架:通过加强各地区之间的合作来改善系统的安全性。

尽管公众已经注意到过去10年中几次明显的失败,但还是有几个电力市场一直在成功地运作着,并在这期间发展成为强大的、稳健的市场。在国际能源机构的各成员国中,自由化进程的速度各不相同。尽管目前尚未出现通向成功的捷径,但是有一点普遍经验是可以借鉴的:那就是电力市场自由化不是一个事件,而是一个长期的过程,需要强有力的、持续的政治承诺,大量细致的准备和持续不断的发展,以便在不断进行投资的同时进行必要的改进。事实上它是一个在世界任何地方都尚未完成,而且在可见的将来也还无法完成的一个过程。

本书的重点是从几个在过去10年或更长时间中运作得相当成功的先驱市场中汲取经验和教训。本书在讨论成功电力市场自由化的诀窍、汲取真实世界经验的同时,提出了三个问题:电力市场自由化是否切实可行?它是否已产生真实的经济效益?如果是,那么什么是成功的关键因素?本书将给出关键启示,提出结论并根据研究发现提出建议。

## 一、电力市场自由化产生长期效益

从传统意义上说电力部门是在严格管理的框架内发展和运作的,在这样一个框架结构中纵向一体化的公用事业负责处理绝大多数或所有的工作,从发电、输电到配电。而且,它还是中央计划型业务,由电力系统的计划部门对需求进行评估然后加以满足,所有的相关成本都转嫁到消费者身上。

但是,传统的纵向一体化公用事业往往会产生过大的发电容量,例如20世纪的80年代和90年代,电力需求的增长在许多国际能源机构成员国中减慢时,这个问题就相当明显。自由化除了要缓解这种容量过大的局面之外,也已经显示出可以通过提高发电厂、电网和配电服务的运行效率来提供更大的潜在收益。

监测不同类型用户所支付的电费,是评价自由化电力市场绩效的一个基本方法。事实上,许多国家在开始自由化进程之前都承诺要降低电价。在成功地进行了自由化的市场中,工业用户的电价有明显的下降趋势,无论是名义上的还是真实意义上的。对居民用户来说,这个趋势则不那么明显,而且当然也会慢一些,但是,用户所支付的电价并不必然反映发电和输电的成本。有些用户群常常要补贴其他的用户群。价值链的各个不同环节——从燃料到发电和输电也常常是以各种方式获得补贴,或者因为其他原因其成本无法充分得到反映。电费与税常常是以不透明的方式互相关联的。燃料成本和环境法规的变化对供电最终成本的影响,看起来是最近许多国际能源机构成员国,特别是欧洲的成员国电费上涨的重要推动力,但这与电力市场自由化的影响没有直接关系。此外,因为纵向一体化行业中的投资决策将在较长一段时间内影响到电力成本,所以以往投资决策的影响将在今后的数年中才反映到零售电价中。总之,这些因素使得最终用户支付的电力零售价解释起来相当复杂。现实中,零售价很难反映电力行业中的绩效开发是正面的还是负面的,它不是一个可靠的指标。

审视一下价值变化中各个具体部分的表现,就能显示出一幅更清晰的画面。例如,许多国家过去将不用的发电资产束之高阁,数据显示现在它们能更有效地利用现有设备。同时,由于地区间贸易的增加,在输电资产的利用方面也发生了根本性变化,从而使得这些资产的利用

率得到了加强和扩大。其他的指标也显示出电力市场的劳动生产率有了明显的增长。

最近,经济合作发展组织(OECD)的一项研究揭示了产品市场自由化的效益以及减少国际贸易壁垒与跨管制部门投资壁垒的效益。它指出,电力是最具改进潜力的行业之一。其分析结果估计,整个电力行业的年度总收益在美国占GDP的1%~3%,在欧盟占GDP的2%~3.5%。研究只对增加贸易以及更好地配置资源所产生的静态收益进行了评估,但它同时承认增加创新所产生的动态收益可能会更大。

根据传统的业绩指标,电力市场自由化已经为我们带来了重大的效益。但是也许更为重要的是要考虑一下自由化的电力部门应如何更好地装备自己以应对挑战,为将来应用更为多样化、更为灵活的技术组合创造机会。在许多情况下,联合循环燃气轮机是一个相当不错的发电技术方案,在越来越注重运行灵活性和财务灵活性的新型市场框架下,这项技术得到了进一步的强化。从新的角度见到的不确定性会产生财务风险。今天的市场参与者表现出对非资本密集型的更小机组的偏爱。技术的发展也为消费者更多参与发电系统的决策创造了机会。技术组合变化的另一个驱动力来自政府对各种技术的支持,其中有许多是出于环保上的优势,部分技术已经得到了很高的利用率。一些国家在对核电进行审慎考虑后,已将其作为一项技术再次启用。

总之,更加多样化的电力系统开始涌现,相应的,对这一系统的管理也必须适用于众多的市场参与者,从非常小的发电机组和非常少的需用资源到非常庞大的核电厂。主要是由于透明的价格信号,自由化市场正在创造一个更为水平的市场竞争平台,并允许在各种各样的市场竞争者之间进行必要的协调。随着自由化电力市场开始成熟,这种集中计划、纵向一体化的管理方法显然已不太适应这样一种多样化的电力系统,事实上它反而会成为满足未来需求所需创新的障碍。

当前,至关重要的是避免目光过于短浅。从长远来看,预计自由化将会给消费者及社会带来巨大的经济效益,且已有证据显示市场能够带来这些效益。但是,从短期来看,某些群体可能不会有直接的收效,甚至还可能遭受损失。纵向一体化的公用事业公司很可能因为分拆的需要而感觉受到了威胁。以前受惠于电费补贴的用户群体(用其他用户的开支补贴)可能会因为交叉补贴的取消而视自由化为一种损失。因为开放竞争要求有更高的效率和更高的劳动生产力,所以某些公用事业公司的员工将感到有危机感。毫无疑问,决策者所面临的最关键的政策挑战之一,就是在分配电力市场自由化的利益时协调社会和公

平问题。

### 关键启示

#### 电力市场自由化已经产生相当大的经济效益

在竞争的压力下,电力部门的资产得到了更为有效的利用,因此给消费者带来了真正的长期利益。然而引进竞争的电力市场自由化是一个长期的过程,不是一个单一的事件,它需要政府持续致力于解决既得利益和交叉补贴松绑时所面临的挑战。



## 二、政府的角色要发生关键性的、根本性的变化

不管自由化采取何种途径,这一过程都需要政府的积极参与。事实上,持续的政治承诺的程度会极大地影响这一过程的结果。假如没有明确的承诺迹象,监管的不确定性很可能会演变成一种顺其自然、自我应验的局面,并最终损害自由化的积极成果。随着时间的推移,所有的电力系统都将经历一场危机。这样的危机已经成为对自由化电力市场健全发展的重要考验,也许更为重要的是,对支持自由化进程的政治框架的健全性的考验。在市场发展的各个关键阶段,强有力的政治承诺——通常表达为“不干预”能够带来必要的市场反应。

竞争是有效市场向前发展的燃料,因此,政府最具决定性的角色之一,就是建立一个允许发展有效竞争的框架。电力市场自由化通过引进激励机制创造价值,以实现更高的效率和更多的创新,而所有这些都是以竞争为驱动力的。

引进竞争所需的第一步就是要打破存在于传统的纵向一体化公用事业中的垄断。有必要将电网的业务活动与其他发电活动相分离,不管是通过发电系统进行合法分拆,还是更有效地通过对产权进行真正的分拆。最关键的是在整个价值链中尽可能地引入竞争——从发电到用电。对于剩下的自然垄断(例如电网和系统运行),应该对其不断加强经济监管。

分拆有效地打破了纵向一体化公用事业中的集中决策,取而代之的是一种由市场竞争者在市场内各自决策的分散过程。它只有在市场是“有效”的情况下才能顺利发挥作用,但有效的市场并非自动生成的。要创建一个水平的市场竞争平台,开发有效的竞争性市场环境,就需要制定具体的市场规则、设计构思和法规。在当前的自由化进程中,政府通过立法和制定规则参与自由化进程的程度已经有所改变,但是,有一点可以肯定,对于建立一个具备必要激励机制的框架来说,政府是至关重要的。同时,独立的监管机构也是这个框架的一个关键组成部分,其在监督法规的执行情况以及确保对电网经济管理的公平有效方面所起的作用,是市场成功发展的基础。

电力系统的实时运营是电力部门保持自然垄断体的一个方面,因此,应当将其与价值链的其他竞争性部门相分离,解除捆绑。所有的市