

电力市场中市场力的监测:一个综述

杜立民, 史晋川

(浙江大学 经济学系, 浙江 杭州 310027)

[摘要] 发电厂商的市场力是各国电力市场化改革过程中关注的焦点之一, 市场力的监测更是一项艰巨而又意义重大的研究课题。随着国外电力市场的进一步发展和完善, 这一领域的研究文献大量涌现, 主要涉及结构性指标、模拟模型、囤留分析等。我国的电力市场化改革虽然已进行了多年, 但对发电厂商的市场力仍然没有很好的监测方法, 相关理论研究也有待进一步展开。对这一领域的最新研究成果进行较为全面的综述, 对我国电力市场的发展和完善将起到一定的积极作用。

[关键词] 电力改革; 批发竞争; 市场力; 监测

[中图分类号] F416.61 [文献标志码] A [文章编号] 1008-942X(2007)04-0153-10

The Monitoring of Market Power in Wholesale Electricity Markets: A Survey

DU Li-min, SHI Jin-chuan

(Department of Economics, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: A great number of countries' electricity industries have been deregulated since 1990s, and more and more countries are going to do that. Electricity industry is one of the most complex systems in the world because of its special physical characteristics. The electricity industry has been vertically integrated in the past 100 years, that is, generation, transmission and distribution are all controlled by regulated public utilities. With the development of new electricity technology, especially the invention of CCGT, deregulation of electricity industry becomes feasible. After deregulation, generation and transmission are separated. The generators are required to bid in the wholesale electricity market for their production while the transmission networks are still controlled by regulated independent system operator because of its network effect.

After the deregulation, the electricity price continues to stay unexpectedly high because of generators' market power. In fact, the generators' market power has become one of the most important problems in the deregulated electricity industries. As is known to all, the final result of the generators' market power is high price, which is not necessarily the result of market power. Sometimes the high price is probably due to high demand and low supply, that is the scarcity rents. The generators' market power should be suppressed while scarcity rent is necessary to the

[收稿日期] 2007-01-08

[本刊网址·在线杂志] <http://www.journals.zju.edu.cn/soc>

[作者简介] 1. 杜立民(1979-), 男, 浙江富阳人, 浙江大学经济学院经济学系博士研究生, 主要研究电力经济学; 2. 史晋川(1957-), 男, 浙江杭州人, 浙江大学经济学院经济学系教授, 博士生导师, 经济学博士, 主要研究法经济学、电力经济学、民营经济等。

generators, by which the generators can recover their large scale fixed costs, though the scarcity rent should be protected. How to differentiate the market power from scarcity rent has become a challenging but meaningful work. Though it is hard work to monitor the generators' market power because of the complexity of electricity system, there are still plenty of achievements in this field.

In this paper, we review the literature on the monitoring of generators' market power in wholesale electricity market by monitoring. In traditional industrial economics, market concentration index is the most commonly used method to measure market power, but not appropriate to be applied to electricity market because of its special characteristics. As we know, electricity demand and supply are highly inelastic and insensitive to the price, so the generators share high market power during the peak period even if its market share is very small. Some economists try to perfect the concentration index to reflect the characters of electricity market, which are pivotal supplier indicator and residual supply index, but these indices are still static and not ideal. More complex methods are simulation models, including competitive benchmark analysis, Cournot simulation and supply function equilibrium simulation. Simulation models try to reflect the main characters of the electricity market and simulate the generators' market behaviors in special conditions. The results of the simulation model is more accurate but complex. Besides the behavior indices, other three methods are also considered, including residual demand analysis, new empirical industrial organization and withhold analysis. These methods try to reflect the characters of electricity market and thus complex too.

Key words: electricity reform; wholesale competition; market power; monitoring

在放松管制思潮的影响下,世界各国的电力产业也迎来了市场化改革的浪潮。各国电力改革的普遍做法是将原发电、输电、配电纵向一体化的公用电力公司拆分,实行纵向分离,并在发电厂商之间引入竞争机制,实行竞价上网。但是,电力市场化改革的结果并非如预期的那样卓有成效,发电厂商的市场力(Market Power)成为困扰管制者的新问题。例如,1990年英国电力市场化改革以后,建立了电力库交易制度,但是电力价格却不降反升,1997年电力库价格比1990年竟高出35%。英国电力管制办公室(OFFER)认为,这是由于电力库制度使得两个最大的发电厂商(Power Gen和National Power)有机会操纵市场力,最终电力库交易制度被双边交易制度所取代^[1]。同样,2000—2001年美国加州电力危机期间,电力批发价格上涨幅度一度达到1998年的10倍,这也被认为与发电厂商的市场力有关^[2-3]。电力市场中发电厂商市场力的监测和治理已成为各国电力市场化改革关注的焦点之一。

直观地说,所谓市场力就是发电厂商偏离竞争性水平而获利的能力,而市场力的监测则是通过各种方法来判断发电厂商是否存在市场力及其严重程度。发电厂商的市场力导致电价高涨,但是高电价并不一定是由发电厂商的市场力造成的,也有可能是稀缺租金的体现,但要区分稀缺租金和市场力并非易事,因此,市场力的监测也不容易。另外,电力市场的市场力可能是由发电厂商的单边市场力(Unilateral Market Power)引起的,也可能是由发电厂商之间的合谋造成的。出于市场力治理的需要,必须将两者区分开来,这显然进一步增加了监测的难度。但是,由于这一问题的

根据市场结构的不同,市场力又被分为横向市场力和纵向市场力,本文探讨的是横向市场力。

重要性,该领域的研究仍然硕果累累。

本文的目的在于对电力市场中发电厂商市场力监测的文献进行梳理。传统衡量市场力的主要指标是市场集中率,包括市场份额和 HHI 指数,但是这些指标对电力市场并不适用。因为电力市场有其特殊的物理属性,电能不能存储,电力需求极端缺乏弹性,电力消费必须保持实时平衡,而且电能的传输受到电网容量的约束。在电力需求高峰时段,当发电容量将用尽时,即使一个发电厂商的市场份额非常小,也可能操纵市场力。因此,一个市场份额很小的发电厂商也可能因为输电网的约束而拥有市场力。为了更准确地监测发电厂商的市场力,必须开发体现电力市场特征的监测方法。遵循这一思路,本文将根据监测方法的不同来组织全文,这些监测方法之间有些是不断改进的结果,而有些则各有优劣。

一、结构性指标

结构性指标是最简单的衡量发电厂商市场力的指标,也是传统产业组织理论的重要内容之一,包括集中率指标、关键供应商指标和剩余供给指标。结构性指标虽未能很好地体现电力市场的特征,但由于其简单明了,仍被各国的电力监管机构广泛采用。

(一)集中率指标

最传统的衡量市场力的方法是计算市场集中率,包括市场份额和 HHI 指数,其基本逻辑是:市场越集中,则各市场参与者越有可能操纵市场力。市场份额是指在相关市场中 n 个最大的企业所占的销售百分比之和。当企业的市场份额超过一定标准(如美国为 20%),即被认为有市场力。

HHI 指数则通过求各市场参与者市场份额的平方和来计算,即 $HHI = \sum_{i=1}^n S_i^2$,其中 S_i 是第 i 个企业的市场份额。一般认为 HHI 指数低于 1 000,市场是不集中的;在 1 000 - 1 800 之间,则属于中度集中;超过 1 800 则是高度集中。

Schmalensee 和 Golub 计算了美国 170 个区域电力市场的 HHI 指数,发现 35% - 60% 的发电市场的 HHI 指数在 1 800 以上,属于高度集中市场^[4]。Cardell、Hitt 和 Hogan 利用 1994 年的数据,在北美电力可靠性委员会定义的地区基础上,计算了 112 个地区的 HHI 指数,发现约 90% 的发电市场的 HHI 指数在 2 500 以上^[5]。Bushnell、Knittel 和 Wolak 则计算了 2000 年美国威斯康辛及密歇根北部电力市场的集中度,发现 HHI 指数为 2 761,因此,他们认为发电厂商很容易操纵市场力^[6]。

市场集中率指标最大的优点在于计算比较简单,但是,由于电能不能存储、电网具有容量约束、电力需求极端缺乏弹性等特点,集中率指标并不是非常适用于电力市场。Borenstein、Bushnell 和 Knittel 指出,集中率指标依赖于电力销售等历史数据,电力改革以后,很多企业的激励结构将显著改变,因此这些数据的价值是值得怀疑的。另外,集中率指标没有考虑需求弹性、装机容量约束和

限于篇幅,本文对市场力的治理不作探讨,有兴趣的读者可参见 Ruff, L. E. *Market Power Mitigation: Principles and Practice*, 详见 <http://www.ksg.harvard.edu/hepg>, 2006 - 05 - 27 和 Gilbert, R., Kahn, E. *International Comparisons of Electricity Regulation*, Cambridge: Cambridge University Press, 1996 以及 Wolak, F. A. *Lessons from International Experience with Electricity Market Monitoring*, 详见 <http://www.ucei.berkeley.edu/PDF/csemwp/34.pdf>, 2006 - 04 - 07。

这里的分类参考了 Twomey, P., Green, R., Neuhoff, K., et al. *A Review of the Monitoring of Market Power*, *Journal of Energy Literature*, 2005, 11(2): 3 - 54。

电网容量约束,因此不能很好地反映市场力问题^[7]。Williams 和 Rosen^[8],Borenstein、Bushnell 和 Kahn 等^[9]也表达了类似的担忧。

(二) 关键供应商指标

考虑到集中率指标的不足,Bushnell、Knittel 和 Wolak 发展了一种关键供应商指标(Pivotal Supplier Index, PSI)。根据他们的定义,对于某个时期的发电厂商*i*来说,如果该时期总需求减去其他所有发电厂商的发电容量之和(包括进口容量)大于零,则表明这个发电厂商就是关键供应商。给定*t*时期的需求水平 D_t ,如果发电厂商*i*是关键供应商,则 PSI_{it} 等于1,否则等于0。当发电厂商是关键供应商时,对于剩余需求而言,它是一个垄断者,如果需求是完全没有弹性的,则该厂商可以将价格提高到任何水平。对于一段给定的时间(比如一年),可以通过加总每小时的 PSI_{it} 来计算该发电厂商有百分之几的时间是关键的。应用关键供应商指标,Bushnell 等对美国威斯康辛及密歇根北部电力市场的研究发现,最大的供应商在一年中有63%的时间是关键供应商,这说明该电力市场存在市场力操纵的嫌疑^[6]。Blumsack 和 Lave 则利用关键供应商指标研究了2000年6月至2001年6月美国加州、PJM、纽约三个电力市场的市场力问题,发现这三个电力市场的竞争程度远比HHI指数预期的要低,即使不存在合谋,发电厂商也能通过策略性投标行为来影响价格^[10]。

正如 Sheffrin 所言,一个好的指标必须反映以下三个因素:需求、总可用的供给、最大供应商的容量份额和合约状况^[11]。关键供应商指标是第一个试图反映这三个因素的指标,相对于集中率指标而言是一个重大的进步。但是,关键供应商指标是一个二元变量,有其自身的缺陷,特别是当某个发电厂商接近关键但又不是关键厂商时,该厂商仍然有可能操纵市场力,但是关键供应商指标却无法侦测出来。

(三) 剩余供给指标

鉴于关键供应商指标的固有缺陷,Sheffrin 提出了剩余供给指标(Residual Supply Index, RSI)^[11],其定义如下:

$$RSI = \frac{\text{总供给} - \text{最大供应商的供给量}}{\text{总需求}}$$

其中总供给包括本地区的总供给容量和总的净进口容量,总需求包括负荷和备用容量,最大供应商的供给量则由该供应商的发电总容量减去合约发电量得出。当RSI超过1时,说明除厂商*i*以外的发电厂商的供给量足以满足电力需求,此时发电厂商*i*对市场价格的影响将非常小;反之,当RSI小于1时,为了满足需求,厂商*i*是必不可少的,此时,厂商*i*是关键供应商,存在一定的操纵市场力的能力。应用剩余供给指标,Sheffrin 对2000-2002年加州的市场力进行了分析,结论显示,三年的RSI分别是0.86、0.96和0.94,这说明2000-2002年加州确实存在市场力操纵的嫌疑。

剩余供给指标比关键供应商指标包含更多的信息,而且可以灵活地设定临界值,例如可以将临界值提高到110%以考察串谋问题。但是,RSI仍然没有完全反映电力系统的物理特性,特别是当电网拥塞时,发电厂商可以利用输电网络的拥塞而操纵市场力,但是这些问题RSI都忽视了^[11-12]。

二、模拟模型

模拟模型试图通过模拟电力市场的基本特征和运行过程,得出富有洞见的结论。该模型往往将模拟的结果和真实的市场价格或者理想的竞争性价格作比较,以判断真实的或潜在的市场力。目前,模拟模型主要有竞争基准分析、古诺模拟和供给函数均衡模拟三种,而且管制机构正越来越

多地采用模拟模型来监测市场力。

(一) 竞争基准分析

竞争基准分析的基本思想是:在完全竞争假设下,模拟一个市场价格,然后将这一模拟的价格和观察到的真实市场价格作比较,如果两者的差别较大,则说明存在市场力,否则认为该市场是竞争性的。

Wolfram 是这一方法的首创者。在 1992 - 1994 年共 18 个月的数据基础上, Wolfram 应用竞争基准分析方法对英格兰和威尔士电力市场进行了研究,发现发电厂商的报价确实比其边际成本要高,但是却并没有如标准寡头理论所预测的那样高。她认为,造成这一现象的原因可能有三点:(1)在位发电厂商为了阻止新厂商的进入故意压低价格;(2)发电厂商压低价格从而避免管制机构的介入;(3)发电厂商的大部分电能是通过长期合约出售的^[13]。

Borenstein、Bushnell 和 Wolak 则进一步完善和发展了竞争基准分析方法,利用更加细致的数据估计投入成本变动、稀缺性和市场力量对加州电力批发市场竞争程度的影响。他们的研究结论表明,1998、1999 和 2000 年夏季需求高峰时期,加州电力批发市场的价格远远高于竞争价格,存在显著的市场力操纵问题,而在需求低谷时期,市场价格则接近竞争价格。他们认为,需求高峰时期市场力更容易被发电厂商操纵,这主要是由电力需求高度缺乏弹性造成的,因此,设计一种能将批发价格信号反映到零售电力收费中的机制至关重要^[14]。

Joskow 和 Kahn 也对竞争基准分析作了进一步完善,将排污成本引入成本分析中,并应用此方法研究了 2000 年夏季加州电力危机时期的市场力问题。他们的研究发现,批发市场的实际价格和模拟的竞争价格之间存在较大的差距,虽然汽油价格的上涨、电力需求的增长、电能进口的减少和氮氧化物排放费用的提高确实导致了电力批发价格的上升,但是这些因素的变化只能解释部分差距,仍有较大的差距需要进一步解释,只能将此归因于市场力。值得一提的是, Joskow 和 Kahn 所利用的数据都是公开的,这对类似的后续研究起到了一定的推动作用^[15]。

此后竞争基准分析被广泛应用, Sheffrin^[16]、Mansur^[17-18]、Bushnell 和 Saravia^[19]、Sweeting^[20] 等分别应用该方法对加州、PJM、新英格兰等电力市场的市场力问题进行了研究。

应该说,竞争基准分析确实较好地体现了电力市场的许多特征,考虑了成本组成、需求变化等众多因素,但仍然存在较多问题,许多学者对此也提出了不同的批评。Brennan^[21]、Crespo 和 Giacchino^[22] 指出,竞争基准分析要求发电厂商按边际成本定价,这将导致发电厂商无法收回固定成本,最终会导致长期投资的不足。Harvey 和 Hogan 则认为竞争基准分析仍然过于简单,忽略了电力市场的众多因素,而这些因素很可能对模型的结论有重大的影响^[23]。他们对 Joskow 和 Kahn 的结论^[15] 重新进行了演绎,并对备用容量、水力发电容量、环境约束等假设进行了敏感性分析,发现对这些因素假设条件的变化彻底推翻了 Joskow 和 Kahn 关于加州存在市场力的结论,模拟的竞争价格甚至比真实的市场价格还高。Guthrie 和 Videbeck 也表达了类似的担忧,认为竞争基准分析是静态模型,没有考虑机组启动成本和最小负荷效应,而且忽略了电网的约束条件,只是简单地假设电网不存在阻塞,整个市场只有一个出清价格。这些简化很可能由于没有考虑真实电力市场的复杂性而低估发电厂商的边际成本^[24]。

事实上,竞争基准分析的关键在于如何确定一个合理的比较基准。以边际成本为比较基准显然是不合适的,因为发电厂商必须通过高于边际成本的定价来弥补固定成本。但是,一旦允许价格

Kahn 对模拟模型进行了较好的分类和总结,可参见 Kahn, E. P. *Numerical Techniques for Analyzing Market Power in Electricity*, *The Electricity Journal*, 1998, 11(6):34 - 43。

高于边际成本,则很难区分稀缺租金和市场力。

(二) 古诺模拟

第二类模拟模型是古诺模拟,该方法假设发电厂商之间进行的是产量竞争。其基本思想仍然是先模拟一个古诺竞争价格,然后将这一古诺价格和完全竞争价格进行比较,以判断市场力的大小,通常以勒纳指数来衡量。

Borenstein、Bushnell 和 Kahn 等早在 1998 年加州电力市场建立以前,就已讨论了市场力问题。他们指出,传统的集中率指标应用于电力市场有较大的缺陷,而古诺竞争模拟方法更适合电力市场^[9]。Borenstein、Bushnell 和 Knittel 则进一步阐述了这一思想并指出,价格竞争不适合用来刻画电力批发市场的竞争,因为价格竞争假设发电厂商通过降低价格能占有整个市场,但是任何一个发电厂商的发电容量都是有限的,不可能占有整个市场,因此价格竞争不能任意地套用在电力市场上^[7]。

Borenstein 和 Bushnell 则利用机组发电成本和发电容量的数据,在古诺竞争的框架下模拟了 2001 年加州电力市场可能出现的市场力问题。研究发现,需求高峰时期(特别是在秋季和初冬月份)存在潜在的市场力问题,发电厂商有动力操纵市场力。发电厂商的分拆、电力需求弹性、输电网容量对发电厂商的市场力有重要影响^[25]。Bushnell、Knittel 和 Wolak 也应用古诺模拟方法研究了威斯康辛及北密歇根电力市场潜在的市场力问题,发现该电力市场存在市场力操纵的隐患^[6]。

相对集中率指标而言,古诺模拟和竞争基准分析一样,更多地体现了电力市场的特征和发电厂商的竞争行为。但是,古诺模拟方法仍然没有考虑电力需求的不确定性,而不确定性正是电力需求的基本特点之一。

(三) 供给函数均衡模拟

第三类模拟模型是供给函数均衡模拟。相对于纯粹的价格竞争和产量竞争而言,供给函数均衡允许厂商同时选择价格和产量两个维度的变量,厂商选择的是一个价格产量对。供给函数均衡模拟的基本思想和古诺模拟类似,即首先在供给函数均衡框架下模拟一个寡头竞争价格,然后将这一价格和边际成本进行比较,从而来判断市场力的大小。Green 和 Newbery^[26]首先将 Klemperer 和 Meyer^[27]发展的不确定需求情况下的供给函数均衡理论应用到英国电力市场中。在对称双寡头供给函数均衡和线性需求的假设下,他们对英国电力市场的市场力问题进行了研究,分别考察了短期没有新厂商进入以及中期有新厂商进入两种情况。他们的研究结论显示,在没有新厂商进入的情况下,发电厂商明显存在市场力,即使发电厂商之间不存在串谋,他们的报价也将远远高于边际成本。

Green 在供给函数均衡框架下进一步分析了缓解市场力的三种方法:(1) 强制要求最大的两家发电厂商——National Power 和 Power Gen——出售部分发电容量;(2) 将 National Power 和 Power Gen 分拆成许多小公司;(3) 鼓励新厂商进入。通过模拟,他发现第一种方法和第二种方法都可以增加产出并降低价格,且减少社会净损失,但是第二种方法似乎在政治上不可行。第三种方法虽然可以降低价格并提高产出,但是新厂商的过多进入却使得社会净损失增加,超前需求的电源建设有损社会福利的提高^[28]。

供给函数均衡模拟除了用于分析市场力问题外,也被应用于输电网的分析,Ventosa、Alvaro 和 Andres 等对此进行了归类与总结,具体可参见 Ventosa, M., Alvaro, B., Andres, R., et al. *Electricity Market Modeling Trends*, Energy Policy, 2005, 33(7): 897 - 913。

供给函数均衡考虑了电力需求的不确定性,并允许发电厂商同时选择价格和产量作为竞争手段,这确实较好地刻画了发电厂商的市场行为。但是,正如 Von der fehr 和 Harbord 所指出的,供给函数均衡的一个关键假设是发电厂商的供给曲线是光滑可导的,这要求发电厂商的发电机组是无限可分的,这显然是不符合现实情况的^[29-30]。

针对光滑供给曲线的批评,Rudkevich、Duckworth 和 Rosen 进一步修正了供给函数均衡模型,将其推广到阶梯型的边际成本函数,这比连续可微的供给函数更接近现实^[31]。Baldick、Grant 和 Kahn 则将光滑的线性供给函数推广到分段仿射供给函数的情形^[32]。

事实上,供给函数均衡的问题在于太复杂,到目前为止,只有在很强的假设前提下才能被应用于电力市场中,而且其均衡的存在性和唯一性难以证明,均衡的解析解也难以获得,往往需借助于数值模拟。另外,供给函数均衡是多重均衡,介于完全竞争解和古诺竞争解之间的任何一个解几乎都可能是供给函数均衡解,这对于预测来说,基本上起不到什么实质性的作用。

三、其他方法

除了以上介绍的应用比较广泛的结构指标和模拟模型以外,还存在一些其他的监测方法。这些监测方法虽然在电力市场应用不是非常广泛,但同样提供了深刻的洞见。这些方法的一个重要特点是无需估计发电厂商的成本函数,从而避免了成本数据难以获得的问题。

(一) 剩余需求估计

鉴于发电厂商的边际成本难以估计,Wolak 发展了一种剩余需求分析方法,试图通过估计剩余需求的弹性来计算勒纳指数,从而回避直接估计发电厂商边际成本的困难。其基本公式如下:

$$\frac{P_h - MC_{jh}}{P_h} = - \frac{1}{\eta_{hj}}$$

其中 P_h 是第 h 时期的市场价格, MC_{jh} 是发电厂商 j 的边际成本, η_{hj} 是发电厂商 j 面临的剩余需求的弹性。由于此基本公式是通过发电厂商之间非串谋利润最大化条件获得的,因此衡量的是厂商的单边市场力,而非串谋造成的市场力。应用此分析方法,Wolak 对加州电力市场 1998—2000 年三年的 6 月 1 日至 9 月 30 日四个月内发电厂商的市场力问题进行了研究,发现 2000 年按小时加权的平均勒纳指数比 1998 年和 1999 年明显要高,而 1998 年则比 1999 年更高一些^[33]。

(二) 新经验产业组织

新经验产业组织为无成本数据情况下的市场力估计提供了另一种方法。新经验产业组织通过估计一个行为参数 来判断市场的竞争程度。Vassilopoulos 应用新经验产业组织方法,利用 1997 年 1 月至 2003 年 4 月的数据,对北欧电力市场的市场力问题进行了研究。结论表明,虽然在此期间北欧电力市场的市场集中度不断上升,但是并没有证据能说明市场力的存在。究其原因,可能是由北欧以水电为主及新厂商的进入威胁和管制机构的管制威胁等原因造成的^[12]。Kim 和 Knittel 也应用新经验产业组织的方法估计了 1998、1999 及 2000 年加州电力市场的市场力^[34]。

本质上,新经验产业组织方法是一种静态方法,只能笼统地判断是否存在市场力,而不能判断高价格是由单边市场力造成的还是由厂商之间的合谋造成的。为此,Puller 进一步发展了新经验产业组织方法,通过加入一个合谋条件作为激励相容约束,从而将静态的一阶条件推广到动态情形,并因此而能够判断厂商之间是否存在串谋。利用 1998 年 8 月至 2000 年下半年企业水平的数据,Puller 检验了加州电力市场发电厂商的定价行为。他首先估计了完全竞争价格和完全垄断价

格,发现真实的市场价格介于两者之间,由此判断存在市场力。为了进一步判断这一高价格是由单边市场力引起的还是由厂商之间合谋引起的, Puller 进一步参数化静态一阶条件和动态一阶条件,发现发电厂商的行为更接近于古诺竞争而非合谋。尽管 2000 年下半年加州电力批发市场价格急剧上升,但是这一价格水平并没有达到串谋的水平。Puller 指出,加州电价的急剧上升主要是由于投入成本和电力需求的上升使得发电厂商面临的剩余需求曲线更加缺乏弹性,进而使得发电厂商更有动力操纵单边市场力^[35]。

(三) 囤留分析

与以上分析方法不同,囤留(Withholding)分析关注的是发电厂商的产出而非价格。在当前市场价格下,如果发电厂商出售电能可获取正的利润,但是该厂商却选择不出售,而是通过种种借口限制产量来进一步抬高价格,则说明该厂商存在操纵市场力的嫌疑。囤留分析的目的就是要确认发电厂商是否存在这一行为。囤留一般可以分为经济囤留(Economic Withholding)和物理囤留(Physical Withholding)两种。所谓经济囤留是指发电厂商直接提高报价,以使市场价格高于边际成本,从而减少产出的行为;而所谓物理囤留则是指发电厂商以停机检修等原因为借口减少投标的发电量,从而提高市场价格的行为。经济囤留主要通过“产出缺口”来衡量,“产出缺口”即完全竞争情况下的产出与实际产出之差,如果“产出缺口”为正值,则说明厂商存在经济囤留。物理囤留主要通过分析发电机组的停机数据来分析机组的停机率,如果某发电机组某一时期停机率比期望的或相似机组的停机率高,则被认为存在物理囤留。

Joskow 和 Kahn 最早用囤留分析方法来分析 2000 年加州电力市场的市场力问题。他们考察了各发电厂最大容量和实际发电量之间的“产出缺口”,发现备用服务、强制停机检修和电网约束因素虽然对这一“产出缺口”有较大的影响,但是并不能完全解释这一差距,由此,他们认为 2000 年 6 月至 9 月加州电力市场存在市场力操纵问题^[15]。Sheffrin 的分析则进一步支持了这一结论^[16]。

Patton、Sindair 和 Leevanschaick 分别用经济囤留和物理囤留的方法分析了 2001 年新英格兰电力市场的市场力问题。结论显示,没有证据能说明新英格兰电力市场存在持久的经济或物理囤留,该电力市场的竞争程度是相当高的^[36]。

但是,囤留分析同样存在一系列问题。Harvey 和 Hogan 认为,囤留分析需要大量详实的数据,这些数据往往不容易获得,而且结论对数据的变化相当敏感,因此可信度不高^[37-38]。Harvey、Hogan 和 Schatzki 则进一步指出,在囤留分析中,非策略性的强制停机率往往可用其他机组或本机组其他时期停机率的历史数据来替代,因而是不可靠的。加州危机期间电厂比以往更高的使用率将导致更高的停机率,因此,基于停机率的历史数据来判断是否存在囤留将低估竞争价格,从而高估市场力^[39]。

本文对电力市场中发电厂商市场力的监测方法进行了较为全面的综述。按照监测方法的演进脉络,本文分别考察了集中率指标、关键供应商指标、剩余供给指标三种传统的结构性指标,以及竞争基准分析、古诺模拟和供给函数均衡模拟三种更为复杂的模拟模型,同时对剩余需求分析、新经验产业组织和囤留分析也进行了简要的评述。电力市场是相当复杂的,电力需求的不确定性、输电网络的容量约束以及相关数据的保密性都大大增加了发电厂商进行市场力监测的难度。虽然已有的研究成果为我们提供了大量的选择余地,但至今尚未出现一种公认的监测方法。精确地估计市场力需要大量详实的数据,一般人是难以获得的,而利用公开数据或避免使用某些数据,又往往容易造成结果的偏差。最终任何一种监测方法都只能是精确性与数据的可获性之间的权衡。

自2002年以来,我国的电力改革也迈出了实质性的步伐,原纵向一体化的国家电力公司被拆分,形成了五大发电集团和两家电网公司,并成立了国家电力监管委员会,同时电力批发市场也正在积极探索之中。显然,发电厂商市场力的监测在我国的电力市场化改革过程中也是不可忽视的问题。因而,从理论和实践上借鉴并发展国外有关发电厂商市场力监测的方法具有重要的意义。为了能更精确地衡量发电厂商的市场力和整个电力市场的竞争程度,精确细致的数据是必不可少的,因此,管制机构要更好地对电力市场进行监管,数据的搜集和整理就是其中重要一环。

[参 考 文 献]

- [1] Bower J. ,Bunn ,D. W. Model Based Comparisons of Pool and Bilateral Markets for Electricity[J]. Energy Journal ,2000 ,21(3) :1 - 29.
- [2] Joskow ,P. L. California 's Electricity Crisis[J]. Oxford Reviews of Economic Policy ,2001 ,17(3) :365 - 388.
- [3] Borenstein ,S. The Trouble with Electricity Markets :Understanding California 's Restructuring Disaster[J]. Journal of Economic Perspectives ,2002 ,16(1) :191 - 211.
- [4] Schmalensee ,R. ,Golub ,B. Estimating Effective Concentration in Deregulated Wholesale Electricity Markets [J]. Rand Journal of Economics ,1984 ,15(1) :12 - 26.
- [5] Cardell J. B. ,Hitt ,C. ,Hogan ,W. W. Market Power and Strategic Interaction in Electricity Networks[J]. Resource and Energy Economics ,1997 ,19(1) :109 - 137.
- [6] Bushnell ,J. ,Knittel ,C. R. ,Wolak ,F. Estimating the Opportunities for Market Power in a Deregulated Wisconsin Electricity Market [EB/ OL]. <http://www.econ.ucdavis.edu/faculty/knittel/papers/Wisc.pdf> ,2006 - 04 - 13.
- [7] Borenstein ,S. ,Bushnell ,J. ,Knittel ,C. R. Market Power in Electricity Markets :Beyond Concentration Measures[J]. Energy Journal ,1999 ,20(4) :65 - 88.
- [8] Williams ,E. ,Rosen ,R. A Better Approach to Market Analysis[EB/ OL]. <http://www.tellus.org/general/publications> ,2006 - 04 - 13.
- [9] Borenstein ,S. ,Bushnell ,J. ,Kahn ,E. ,et al. Market Power in California Electricity Markets [J]. Utility Policy ,1995 ,5(3 - 4) :219 - 236.
- [10] Blumsack ,S. ,Lave ,L. B. Mitigating Market Power in Deregulated Electricity Markets [EB/ OL]. <http://www.andrew.cmu.edu/user/sblumsac/usae.pdf> ,2006 - 04 - 13.
- [11] Sheffrin ,A. Predicting Market Power Using the Residual Supply Index[EB/ OL]. <http://www.caiso.com/docs/2002/12/05/2002120508555221628.pdf> ,2006 - 04 - 13.
- [12] Vassilopoulos ,P. Models for the Identification of Market Power in Wholesale Electricity Markets[EB/ OL]. <http://www.dauphine.fr/cgemp/Publications/> ,2006 - 04 - 13.
- [13] Wolfram ,C. D. Measuring Duopoly Power in the British Electricity Spot Market[J]. The American Economic Review ,1999 ,89(4) :805 - 826.
- [14] Borenstein ,S. ,Bushnell ,J. B. ,Wolak ,F. Measuring Market Inefficiencies in California 's Restructured Wholesale Electricity Market[J]. The American Economic Review ,2002 ,92(5) :1376 - 1405.
- [15] Joskow ,P. L. ,Kahn ,E. A Quantitative Analysis of Pricing Behavior in California 's Wholesale Electricity Market during Summer 2000[J]. Energy Journal ,2002 ,23(4) :1 - 35.
- [16] Sheffrin ,A. Empirical Evidence of Strategic Bidding in California ISO Real-time Market [EB/ OL]. <http://www.caiso.com/docs/2001/04/27/2001042710305919478.pdf> ,2006 - 04 - 13.
- [17] Mansur ,E. T. Pricing Behavior in the Initial Summer of the Restructured PJM Wholesale Electricity Market [EB/ OL]. <http://www.ucei.berkeley.edu/> ,2006 - 04 - 13.

- [18] Mansur ,E. T. Vertical Integration in Restructured Electricity Markets :Measuring Market Efficiency and Firm Conduct[EB/ OL]. <http://www.ucei.berkeley.edu/ucei/PDF/csemwp117.pdf> ,2006 - 04 - 13.
- [19] Bushnell J. ,Saravia ,C. An Empirical Assessment of the Competitiveness of the New England Electricity Market[EB/ OL]. <http://www.ucei.berkeley.edu/ucei/PDF/csemwp101.pdf> ,2006 - 04 - 13.
- [20] Sweeting ,A. Market Power in the England and Wales Wholesale Electricity Market 1995 - 2000[EB/ OL]. http://www.faculty.econ.northwestern.edu/faculty/sweeting/ASweeting_ElectricityOct05.pdf ,2006 - 04 - 13.
- [21] Brennan ,T.J. Preventing Monopoly or Discouraging Competition ? The Perils of Price-Cost Tests for Market Power in Electricity[EB/ OL]. <http://ideas.repec.org/p/rff/dpaper/dp-02-50.html> ,2006 - 04 - 13.
- [22] Crespo J. G. ,Giacchino ,L. Improving Market Power Mitigation Rules for Peaking Units [J]. The Electricity Journal ,2003 ,16(8) :47 - 60.
- [23] Harvey ,S. M. ,Hogan ,W. W. Market Power and Market Simulations[EB/ OL]. <http://ksghome.harvard.edu/~whogan/> ,2006 - 04 - 13.
- [24] Guthrie ,G. ,Videbeck ,S. Approaches to Assessing Market Power in Electricity Markets[EB/ OL]. http://www.iscr.org.nz/worksinprogress/work_45.pdf ,2006 - 04 - 13.
- [25] Borenstein ,S. ,Bushnell J. An Empirical Analysis of the Potential for Market Power in California 's Electricity Industry[J]. Journal of Industrial Economics ,1999 ,47(3) :285 - 323.
- [26] Green ,R. J. ,Newbery ,D. M. Competition in the British Electricity Spot Market [J]. Journal of Political Economy ,1992 ,100(5) :929 - 953.
- [27] Klemperer ,P. D. ,Meyer ,M. A. Supply Function Equilibria in Oligopoly under Uncertainty[J]. Econometrica ,1989 ,57(6) :1243 - 1227.
- [28] Green ,R. J. Increasing Competition in the British Electricity Spot Market [J]. The Journal of Industrial Economics ,1996 ,44(2) :205 - 216.
- [29] Von der fehr ,N. H. ,Harbord ,D. Spot Market Competition in the UK Electricity Industry[J]. The Economic Journal ,1993 ,103(418) :531 - 546.
- [30] Von der fehr ,N. H. ,Harbord ,D. Competition in Electricity Spot Markets :Economic Theory and International Experience[EB/ OL]. <http://ideas.repec.org/p/wpa/wuwpio/0203006.html> ,2006 - 04 - 13.
- [31] Rudkevich ,A. ,Duckworth ,M. ,Rosen ,R. Modeling Electricity Pricing in a Deregulated Generation Industry : The Potential for Oligopoly Pricing in a Poolco[J]. Energy Journal ,1998 ,19(3) :19 - 48.
- [32] Baldick ,R. ,Grant ,R. ,Kahn ,E. Linear Supply Function Equilibrium :Generalizations ,Application ,Limitations [EB/ OL]. <http://www.ucei.berkeley.edu/ucei/PDF/pwp078.pdf> ,2006 - 04 - 13.
- [33] Wolak ,F. Measuring Unilateral Market Power in Wholesale Electricity Markets :The California Market 1998 - 2000[J]. The American Economic Review ,2003 ,93(2) :425 - 430.
- [34] Kim ,D. W. ,Knittel ,C. R. Biases in Static Oligopoly Models :Evidence from the California Electricity Market [J]. Journal of Industrial Economics ,2006 ,54(4) :451 - 470.
- [35] Puller ,S. Pricing and Firm Conduct in California 's Deregulated Electricity Market [J]. Review of Economics and Statistics ,2007 ,89(1) :75 - 87.
- [36] Patton ,D. B. ,Sindair ,R. A. ,Leevanschaick ,P. M. Competitive Assessment of the Energy Market in New England[EB/ OL]. <http://www.potomaceconomics.com/> ,2006 - 04 - 13.
- [37] Harvey ,S. M. ,Hogan ,W. W. On The Exercise of Market Power through Strategic Withholding in California [EB/ OL]. <http://ksghome.harvard.edu/~whogan/> ,2006 - 04 - 13.
- [38] Harvey ,S. M. ,Hogan ,W. W. Identifying the Exercise of Market Power in California [EB/ OL]. <http://ksghome.harvard.edu/~whogan/> ,2006 - 04 - 14.
- [39] Harvey ,S. M. ,Hogan ,W. W. ,Schatzki ,T. A Hazard Rate Analysis of Mirant 's Generating Plant Outages in California[EB/ OL]. <http://ksghome.harvard.edu/~whogan/> ,2006 - 04 - 14.