

# 电力市场竞价策略

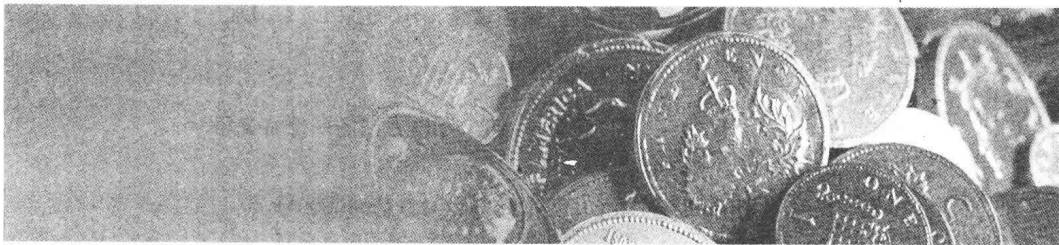
DIANLI SHICHANG JINGJIA CELUE

董福贵 著



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

# 电力市场竞价策略



董福贵 著



中国水利水电出版社

[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

## 内 容 提 要

电力市场不是完全竞争市场而是更接近于寡头垄断市场,存在着博弈行为和  
一些未知的、不确定的因素,发电厂商可以通过策略化的报价来达到企业利润的  
最大化。如何制定报价策略已成为发电厂商亟须解决的问题。

本书共分8章,主要内容包括:电力市场概述、发电企业成本分析、统一出  
清价格机制下发电厂商报价策略、系统边际电价预测和基于遗传算法的报价策  
略、发电厂商合同市场报价策略、发电厂商组合报价策略、发电侧市场的经济  
学分析、电力市场模拟分析软件。

本书可作为高等院校电力工程、经济管理类本科生和研究生的教学参考书,  
也可供电力企业相关管理人员、科研人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

电力市场竞争策略 / 董福贵著. — 北京: 中国水  
利水电出版社, 2012. 1  
ISBN 978-7-5084-9410-4

I. ①电… II. ①董… III. ①电力市场—价格竞争—  
研究 IV. ①F407.615

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第005609号

书 名	电力市场竞争策略
作 者	董福贵 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 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	北京市北中印刷厂
规 格	145mm×210mm 32开本 4.875印张 131千字
版 次	2012年1月第1版 2012年1月第1次印刷
印 数	0001-2100册
定 价	28.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究



## 前言

目前，许多国家的电力工业都在进行打破垄断、解除管制、引入竞争、建立电力市场的电力体制改革，目的在于更合理地配置资源，提高资源利用率，促进电力工业与社会、经济、环境的协调发展。

在我国，随着社会主义市场经济体制改革的深入发展，电力工业以增强活力、提高效益、改善服务为目的的市场化改革已成为必然趋势。自2002年底电力行业被分解为两家电网公司和五家发电公司以来，我国电力市场化改革正在逐步推进。

我国电力行业市场化改革的总目标是打破垄断，引入竞争，提高效率，降低成本，健全电价机制，优化资源配置，促进电力发展，推进全国联网，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。改革的第一步是进行“厂网分开”，实行竞价上网。在一个理想的电力市场中，市场是完全竞争的，市场结构和管理规则应无漏洞可钻，从而市场中不存在博弈行为。由于电力工业的特殊性，如有限数目的发电厂商、大的投资规模（市场进入壁垒）、输电约束（在一定程度或范围上限制了某些大用户选择发电厂商）和输电损耗（打击大用户远距离购电的积极性）等，电力市场不是完全竞争市

场而是更接近于寡头垄断市场，存在着博弈行为和一些未知的、不确定的因素，给发电企业带来了风险和获取额外收益的机会，决定了发电厂商在挖掘潜力、降低成本的同时还可以通过竞价投标策略来达到企业利润最大化。如何制定报价策略已成为发电厂商亟须解决的问题。本书就是为满足这一要求而编写的。

本书是在笔者博士学位论文的基础上，结合笔者作为项目负责人开发的“我国电力市场模拟分析系统”，并参考国内外近几年的研究成果编写而成。全书共分8章，主要内容包括：电力市场概述、发电企业成本分析、统一出清价格机制下发电厂商报价策略、系统边际电价预测和基于遗传算法的报价策略、发电厂商合同市场报价策略、发电厂商组合报价策略、发电侧市场的经济学分析、电力市场模拟分析软件。

本书可作为高等院校电力工程、经济管理类本科生和研究生的教学参考书，也可供电力企业相关管理人员、科研人员参考。

由于作者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

**董福贵**

2011年9月16日于北京



# 目录

## 前言

<b>第 1 章 电力市场概述</b> .....	1
1.1 电力市场的形成和发展 .....	1
1.2 电力市场的基本概念 .....	4
1.2.1 电力市场的定义 .....	4
1.2.2 电力市场的基本特征 .....	5
1.2.3 电力市场的交易模式 .....	6
1.2.4 电力市场中的电价理论 .....	8
1.2.5 电力市场的运行 .....	9
1.3 我国区域电力市场现状 .....	11
1.3.1 东北区域电力市场 .....	11
1.3.2 华东区域电力市场 .....	12
1.3.3 南方区域电力市场 .....	13
1.3.4 三大区域电力市场的对比分析 .....	14
<b>第 2 章 发电企业成本分析</b> .....	16
2.1 发电企业成本框架体系 .....	16
2.1.1 发电企业成本框架 .....	17
2.1.2 发电企业内部成本框架体系 .....	18
2.1.3 发电企业外部成本框架体系 .....	18
2.2 发电企业成本核算方法 .....	19
2.2.1 内部成本核算方法 .....	19

2.2.2	外部成本核算方法	23
2.3	固定成本与变动成本的归集	24
2.4	发电企业成本的动态分析	25
2.4.1	固定成本动态分析	25
2.4.2	变动成本动态分析	28
2.5	本章小结	31
<b>第3章</b>	<b>统一出清价格机制下发电厂商报价策略</b>	<b>32</b>
3.1	引言	32
3.2	报价函数的理论依据	33
3.3	发电厂商报价的数学模型	36
3.3.1	负荷刚性市场发电厂商的报价模型	37
3.3.2	负荷有弹性市场发电厂商的报价模型	39
3.4	发电厂商混合策略模型	40
3.4.1	以发电厂商作为报价单元时的策略模型	40
3.4.2	以发电机组作为报价单元时的策略模型	42
3.5	模糊博弈均衡模型	43
3.5.1	模糊集相关概念	43
3.5.2	基于模糊集的发电厂商最优报价模型	43
3.6	实证说明	46
3.6.1	以发电厂商作为报价单元时报价策略的实证说明	46
3.6.2	以模糊博弈均衡作为报价单元时报价策略实证说明	47
3.6.3	以发电机组作为报价单元时报价策略的实证说明	50
3.7	本章小结	51
<b>第4章</b>	<b>系统边际电价预测和基于遗传算法的报价策略</b>	<b>53</b>
4.1	引言	53
4.2	系统边际电价的经济学含义	53
4.3	系统边际电价预测	55
4.3.1	小波变换与分析基本概念	55

4.3.2	小波神经网络 .....	56
4.3.3	基于遗传算法的小波神经网络训练 .....	58
4.4	基于遗传算法的发电厂商竞价策略 .....	59
4.4.1	发电厂商投标竞价的数学模型 .....	59
4.4.2	遗传算法原理 .....	60
4.4.3	算法流程 .....	61
4.5	实证说明 .....	63
4.5.1	电价预测的实证说明 .....	63
4.5.2	基于遗传算法的报价策略实证说明 .....	65
4.6	本章小结 .....	66
<b>第5章</b>	<b>发电厂商合同市场报价策略 .....</b>	<b>67</b>
5.1	引言 .....	67
5.2	博弈论与均衡的基本概念 .....	68
5.3	多个发电厂商竞争向大用户供电的合约模型 .....	69
5.4	单一发电厂商和大用户的合约谈判模型 .....	72
5.4.1	基本模型 .....	73
5.4.2	扩展模型 .....	76
5.4.3	序贯谈判模型 .....	78
5.5	实证说明 .....	80
5.5.1	两个发电厂商和大用户的合同交易 .....	80
5.5.2	单一发电厂商和大用户的合同交易 .....	81
5.6	本章小结 .....	82
<b>第6章</b>	<b>发电厂商组合报价策略 .....</b>	<b>83</b>
6.1	引言 .....	83
6.2	合同电量对现货市场最优反应电价影响的经济学分析 .....	84
6.2.1	考虑合同市场和现货市场的发电厂商组合报价模型 .....	84
6.2.2	合同电量对最优反应电价影响的经济学分析 .....	86
6.3	以最低风险率为主要目标的组合报价模型 .....	88



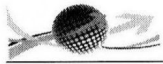
6.3.1	基本假设	88
6.3.2	多市场模型	88
6.3.3	双市场（合同市场、现货市场）模型	89
6.4	考虑收益最大化和风险规避的组合报价模型	91
6.4.1	基本假设	92
6.4.2	发电厂商不参加合同市场情况下的模型	92
6.4.3	发电厂商参加合同市场的模型	93
6.5	本章小结	95
<b>第7章</b>	<b>发电侧市场的经济学分析</b>	<b>97</b>
7.1	引言	97
7.2	用户不参与报价时发电侧市场的经济学分析	98
7.2.1	发电侧市场的经济学分析	98
7.2.2	影响发电市场的主要因素	100
7.3	用户参与报价时电力市场的经济学分析与模拟	104
7.3.1	用户报价情况下的电力市场分析	104
7.3.2	用户报价情况下的电力市场模拟	105
7.4	本章小结	107
<b>第8章</b>	<b>电力市场模拟分析软件</b>	<b>108</b>
8.1	引言	108
8.2	电力市场模拟分析软件功能要求	108
8.2.1	电能批发市场模拟分析	108
8.2.2	输配电价机制对电力交易影响的模拟分析	112
8.2.3	电力市场模拟结果的分析与评估	113
8.3	电力市场模拟分析软件实例分析	113
8.3.1	系统主要功能及总体结构	113
8.3.2	系统架构	117
8.3.3	主要功能模块	118
	<b>参考文献</b>	<b>145</b>

# 第 1 章 电力市场概述

## 1.1 电力市场的形成和发展

自 20 世纪 80 年代以来，为了增强电力工业的活力，提高效率，降低电价，世界上有很多国家开始重组其电力工业，以打破垄断，建立有利于公平竞争的电力市场。南美洲的智利和阿根廷率先改革了本国的电力运营体制。1987 年 7 月，英国首相撒切尔夫人为了推进私有化进程颁布了《电力法》（《The Electricity Act》），开始对电力工业进行大规模改革。目前，英国已打破了中央发电局垄断经营的局面，将发电和输电分开管理，成立了国家电网公司和多家发电公司，为市场竞争创造了条件。1992 年，美国总统布什签署了《能源政策法案》（《Energy Policy Act》），以法律的形式把开放电网的含义确定下来，其主要目的也是为了在电能供应方面创造一个健全的竞争市场。在这期间，澳大利亚、新西兰、亚洲的一些国家和地区也都掀起了改造传统垄断型电力工业的高潮。这些努力导致了电力工业特别是发电方的市场化，促进了电力市场的形成。

世界各国电力工业改革的趋势是：将电力工业的所有权和经营权分离，并在政府宏观调控和监管下进行充分竞争。将电力工业的所有权和经营权分离是电力工业实现政企分开和引入竞争机制的前提条件。与原先垄断体制下不同，市场经济条件下，政府仅进行宏观层面的调控与管制，在微观层面引入竞争机制来提高效率。也就是说，政府对电力工业尽量减少不必要的干预，放松对电力工业的经济管制，增加有序竞争，使市场机制的作用得以发挥。可以说在电力工业市场化改革中，宏观层面政府调控管制与微观层面的市场



充分竞争，是相辅相成的两个方面，缺一不可，在改革中片面强调自由竞争和政府管制都是不正确的。此外，需要指出的是市场竞争不是改革的目的，只是改革的手段，对于电力部门来说，改革的目的是保证可靠、长期而充足的能源供应，合理的价格和环境标准，提供优质服务、较低的价格和面向更广泛的用户。

在我国，随着社会主义市场经济体制改革的深入发展，电力工业以增强活力、提高效益、改善服务为目的的市场化改革已成为必然趋势。从1998年开始，我国开始在电力行业实行“厂网分开、竞价上网”的改革，并确定山东、上海、浙江及东北的辽宁、吉林、黑龙江6个电网为首批“厂网分开”的试点单位。通过各试点单位的市场化运作，以期在发电侧引入市场机制，竞价上网，并积累经验，逐步向完善的电力市场靠近。2002年3月，国务院正式批准了《电力体制改革方案》。2002年4月11日，国家计划委员会正式公布了电力体制改革方案内容。电力体制改革的总目标是打破垄断，引入竞争，提高效率，降低成本，健全电价机制，优化资源配置，促进电力发展，推进全国联网，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。改革的第一步是进行“厂网分开”，实行竞价上网，其主要内容是：在发电环节引入竞争机制，将国家电力公司管理的电力资产按照发电和电网两类业务进行划分。发电环节按照现代企业制度要求，将国家电力公司管理的发电资产直接改组或重组为规模大致相当的5个全国性的独立发电公司，逐步实行“竞价上网”，开展公平竞争。电网环节分别设立国家电网公司和中国南方电网有限责任公司，国家电网公司下设华北、东北、华东、华中和西北5个区域电网公司。国家电网公司主要负责各区域电网之间的电力交易、调度，参与跨区域电网的投资与建设；区域电网公司负责经营管理电网，保证供电安全，规划区域电网发展，培育区域电力市场，管理电力调度交易中心，按市场规则进行电力调度。区域内的省级电力公司可改组为区域电网公司的分公司或子公司。2002年12月29日，正式组建了

包括两大电网公司、五大发电集团以及 4 家辅业公司的 11 家集团公司。这是我国电力体制改革的重要里程碑之一。

2003 年 3 月 20 日，经国务院批准，国家电力监管委员会（简称电监会）正式挂牌成立。2004 年 3 月，电监会开始修订《电网调度管理条例》，旨在打破电力调度中省域之间的壁垒。2004 年 4 月，电监会和国家发展与改革委员会（简称国家发改委）联合印发了《电力用户向发电企业直接购电试点暂行办法》，开始积极推进大用户直购电试点。2005 年 2 月 15 日，国务院总理温家宝签署第 432 号国务院令，公布了《电力监管条例》，并从 2005 年 5 月 1 日开始实施。

电监会是我国在国民经济重要基础产业领域中设立的第一家政府监管机构。《电力监管条例》第 17 条中明确规定：“电力监管机构对电力企业、电力调度交易机构执行电力市场运行规则的情况以及电力调度交易机构执行电力调度规则的情况实施监管。”电监会的正式成立，表明我国电力工业体制向适应市场经济要求的依法监管的方向转变，是电力工业市场化改革的必然结果，也是进一步转换政府职能、构建适应市场经济要求的政府监管体制的重要步骤，将对促进我国电力工业结构调整和优化发挥重要作用。

如上所述，电力工业市场化改革的基本目标是减少最终用户的用电成本，并最终降低整个电力工业的生产成本，使电力工业变得更具竞争力，能够吸引新的投资，使人们方便地获得廉价的电力供应，其最终目的是实现社会资源的合理分配和社会福利最大化。在一个理想的电力市场中，市场是完全竞争的，市场结构和管理规则应无漏洞可钻，从而市场中不存在博弈行为。博弈行为可能危害市场完全竞争或引起市场价格明显高于完全竞争水平，这是需要监管的。由于电力工业的特殊性，如有限数目的发电厂商、大的投资规模（市场进入壁垒）、输电约束（在一定程度或范围上限制了某些大用户选择发电厂商）和输电损耗（打击大用户远距离购电的积极性）等，这些因素决定了电力市场不是完全竞争市场而是更接近于



寡头垄断市场，存在着博弈行为和一些未知的、不确定的因素，给发电企业带来了风险和获取额外收益的机会，决定了发电厂商在挖掘潜力、降低成本的同时还可以通过竞价投标策略来达到企业利润最大化。

对发电厂商而言，报价策略的优劣与其自身利益直接相关。一个好的报价策略将使发电厂商在竞争中处于优势地位，并且在某些情况下，通过策略性报价可获得与自身经营状况无关的超额利润。对于电力市场监管机构而言，考察策略性报价行为的主要目的是检测滥用市场力的可能性，进而发现市场结构和管理规则中存在的漏洞，以制定相应的政策来抑制发电厂商滥用市场力的可能性。

本书主要从发电厂商的角度出发，立足目前影响最大的基于联合电力经营体（Power Pool，简称联营体）的电力市场结构和统一出清电价（Uniform Clearing Price）机制，研究发电厂商在现货市场的最优报价策略问题、合同市场的报价策略问题以及考虑现货市场和合同市场的组合报价策略问题。

## 1.2 电力市场的基本概念

### 1.2.1 电力市场的定义

电力市场是电力的买方和卖方相互作用以决定其电量和电价的过程。更具体地来讲，电力市场是采用法律、经济等手段，本着公平竞争、自愿互利的原则，对电力系统中发电、输电、供电、用户等各成员组织协调运行的管理机制和执行系统的总和。

根据以上定义，电力市场首先是一种管理机制，这种管理机制与传统的行政命令的机制不同，是采用经济手段而不是行政手段进行管理，从而达到优化资源配置的目的。所以，电力市场的基本原则是公平竞争、自愿互利。同时，电力市场还是体现这种管理机制的执行系统，包括交易场所、计量系统、计算机系统、通信系

统等。

### 1.2.2 电力市场的基本特征

开放性、竞争性、网络性和协调性是电力市场的基本特征。与传统的垄断电力系统相比，电力市场具有开放性和竞争性。与普通的商品市场相比，电力市场具有网络性和协调性。

电力工业结构重组是各国进行电力体制改革的一项重要内容。整个电力工业可以划分为发电、输电、配电和供电 4 大领域。在实施电力体制改革之前，大多数国家和地区的电力工业都实行垂直一体化垄断体制。各国电力工业重组的主要内容是通过重组垂直一体化的电力工业结构，将电力工业从生产、输送、销售的各环节业务进行拆分，从而构造一个有利于开展公平竞争的工业结构。

依据发电、输电、配电和供电各个领域中断、竞争和选择的程度不同，可以将电力市场分为 4 种模式，如表 1-1 所示。

表 1-1 电力市场模式分类表

电力市场模式	垄断型	单一买方型	批发竞争型	零售竞争型
定义	全系统垄断	发电竞争	加上批发商或供电公司选择	加上用户竞争
发电竞争	否	是	是	是
批发竞争	否	否	是	是
用户竞争	否	否	否	是

第一种电力市场模式是垄断型经营模式。

第二种电力市场模式是单一买方型运营模式。

第三种电力市场模式是批发竞争型运营模式。在这种模式下，允许配电公司直接从各发电公司买电，并通过输电网输送。这里的配电公司指的是具有配电网并可以向最终用户直接供电的公司。配电公司垄断对最终用户的电力供应，但要求输电网络向配电公司开放。对应于我国的情况，除了发电厂参与竞争外，各地区的供电公



司也应该独立核算，成立独立经营的配电公司。

第四种电力市场模式是零售竞争型运营模式。这种模式允许所有的用户选择供电公司。这里的供电公司可以是配电公司也可以是没有配电网的电力零售商。零售竞争型运营模式要求输电网和配电网均是开放的，配电和供电是分开的，在供电领域引入竞争。在这种模式下，允许成立独立经营的专门负责向最终用户供电的供电公司。

从理论上讲，为了获得一个公平竞争的环境，需要将发电、输电、配电和售电各环节业务彻底分离，同时建立独立的、非赢利的系统运行机构和电力市场运营管理机构来确保电力系统和市场交易的正常运转。然而，这种理论上的完全分离在实践中存在一定的难度，大多数国家和地区在改革中根据自身的情况，采取了不同程度的业务分离和行业重组模式。我国目前的电力市场是买电型（批发竞争型运营模式），实行“厂网分开，竞价上网”。

### 1.2.3 电力市场的交易模式

当前世界各国电力市场的交易模式主要有以下3种：联营体（Power Pool）模式，联营体+双边交易（Power Pool+Bilateral Transaction）模式，双边+多边交易（Bilateral Transaction+Multilateral Transaction）模式。

（1）联营体模式。2001年以前，英国的联营体模式，智利、阿根廷以及美国的PJM（宾州—新泽西州—马里兰州）电力市场、澳大利亚Victoria电力市场都属于这一类市场模式。我国6个试点省市的发电侧电力市场均采用联营体模式。该模式有以下主要特点：只要求“厂网分开”；在交易形式上，只有发电厂商报价，由电力交易中心接受报价并按最小成本收购电力；交易计划通常在日前进行，属于电力现货批发交易。该模式的优点是：工业结构的变动小、利于平稳过渡；发电厂商仍服从集中计划和调度，各种辅助服务一般也在日前市场上同时计划，利于系统的安全可靠运行。该模式的缺点是：电力交易中心是唯一的买方，对发电厂商而言又是

唯一的卖方，可能操纵市场。英国电力市场就曾经出现过计及输电和辅助服务的价格提升项（Uplift）居高不下的情况，而且用户没有选择权，市场竞争有限，必须加以有力的监管。联营体模式作为电力市场初级阶段的交易模式将长期存在。

(2) 联营体+双边交易模式。该模式在联营体 Pool 模式之外，允许配电商和大、中电力用户直接与发电厂商进行双边交易（Bilateral Trades）；相应的，要求在“厂网分开”的基础上进行“输配分开”，至少输电和配电独立核算，输电网的运营者为双边交易提供“过网”服务、并收取过网费。双边交易通常采取远期合同交易的方式，它给用户以选择权，起到增进市场竞争性、平抑电价的作用。根据国务院国发 [2002] 5 号文，我国将逐步开放大用户和发电厂商间的双边交易。

(3) 双边+多边交易模式。该模式进一步扩大了用户的选择权，表现在：第一，现货市场采用经纪人系统（Brokerage System），这是一类多边交易（Multilateral Transaction），其主要特点是同时接受发电厂商和用户的报价，以最小成本实现最大效用为原则进行购售匹配；第二，该模式要求购售分开，允许更多的用户，包括一些不具备配电网的电力零售商参与经纪人系统的报价和竞争；第三，多边交易的形式可用于电力远期和期货交易，这些交易可直接由多个交易方谈判达成，也可通过经纪人撮合成交，因此交易形式最为自由。然而，由于发电、输电、配电、售电完全解捆，该模式下系统的安全可靠运行需要复杂的协调机制。英国自 2001 年 3 月起实施新电力交易组织方案（NETA），就是从强制型联营体模式改为采用双边+多边交易模式。在这种模式的市场中，双边交易与经纪人式现货交易的比例不尽相同，英国 NETA 体制下双边交易比例超过 97%，北欧电力交易中心中双边交易比例约占 71%，新西兰双边交易比例小于 25%。美国加州则是一个特例，1998 年加州进行电力改革时，规定所有交易须在经纪人式的现货市场上进行，由于缺乏能平抑现货市场高电价的远





期合同交易，2001年、2002年加州发生了电力短缺、电价飞升的电力危机。

我国的电力市场正处于改革的初级阶段，电网较为薄弱，而双边交易和多边交易模式会使电网的运行方式灵活多变，对于电网薄弱的地区，双边交易和多边交易的份额不宜很大，因此本书的研究也主要是针对第一、第二两种交易模式。

#### 1.2.4 电力市场中的电价理论

科学合理的电力价格应能引导市场的供需平衡，即达到电力出清，也达到电力资源的最有效利用。从20世纪30年代发展起来的边际成本定价原理，利用边际方法和静态均衡方法确定市场价格。按这种理论定价，市场将以一种内部调节机制趋向均衡和出清状态，即所谓“看不见的手”，并使有限的社会资源分配最优。这种理论于20世纪60年代引入电力系统定价，20世纪70年代世界能源危机后，更在发展中国家的电力定价中得到广泛应用。

边际成本定价从原理上来说要用到供需双方的完全信息，包括用户的需求函数和发电厂商的成本函数等。而在充满竞争的电力市场中，这种完全信息一般很难准确获得，因此大多数基于边际成本的定价模型中都引入了不同程度的简化假设，这影响了边际成本定价的市场调节效率。由于这个原因，目前大多数国家均引入了基于需求侧和供电侧报价的竞价拍卖定价机制，而且大多采用统一出清电价（Uniform Clearing Price）的竞价机制。

此外，电力工业界和学术界先后引进和研究新的电力市场交易机制和定价方法，如电力远期和期权合同的交易机制、电力交易中的博弈定价方法，这些机制和方法的引入也使得电力定价理论从基于成本（Cost-Based）的边际定价方法向基于行为（Performance-Based）的定价方法发展。尽管如此，系统的边际成本由于能提供丰富的经济学信号，因而在基于行为的定价方法中依然具有重要的应用价值和研究意义。