

北京市教育委员会共建项目专项资助

电力需求侧响应原理 及其在电力市场中的应用

曾 鸣 著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

北京市教育委员会共建项目专项资助

电力需求侧响应原理 及其在电力市场中的应用

曾 鸣 著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

打破垄断,逐步引入竞争机制,优化电力资源配置,提高电力市场运行效率是世界各国电力工业市场化改革的方向。需求侧响应对电力工业、能源经济发展以及环境保护有着重要的战略作用。

本书从经济学原理出发,论证了需求侧响应在电力市场中的重要作用;基于模型实证研究,分析了实施需求侧响应的关键影响因素以及一些机制性因素影响下需求侧响应的实施障碍;结合国内外已有的实践经验,重点讨论了实施需求侧响应的思路、方法、技术和手段;针对智能电网建设和电力市场改革的发展趋势,提出未来将需求侧响应落实到终端的可行途径。

本书适合科研院所及各大高校从事电力市场研究的相关人士阅读。

图书在版编目(CIP)数据

电力需求侧响应原理及其在电力市场中的应用/曾鸣著.

北京:中国电力出版社,2010.10

-ISBN 978-7-5123-0895-4

I. ①电… II. ①曾… III. ①电力工业-市场学-研究
IV. ①F407.615

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 184875 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 3 月第一版 2011 年 3 月北京第一次印刷

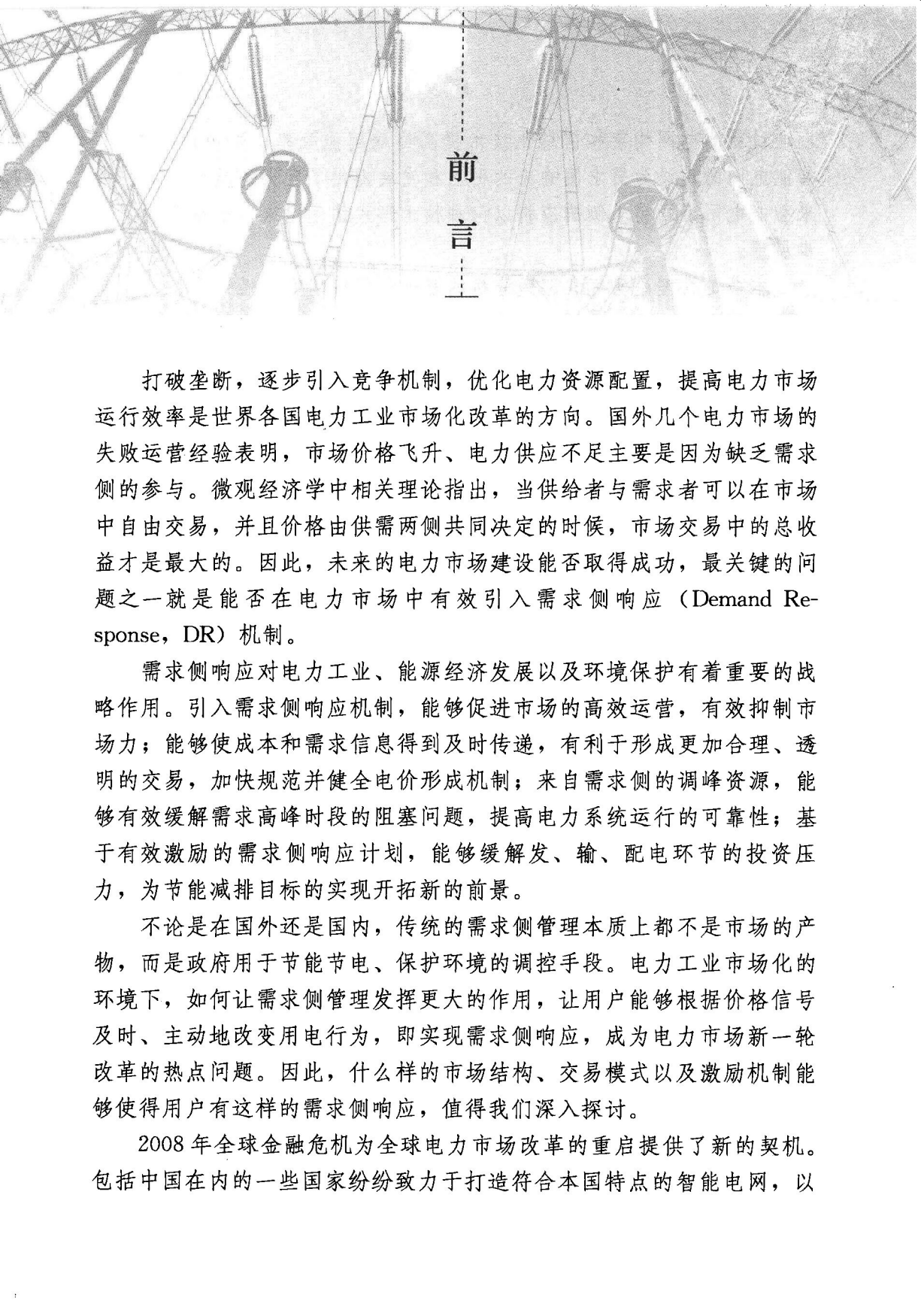
710 毫米×980 毫米 16 开本 19.25 印张 327 千字

定价 40.00 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

打破垄断，逐步引入竞争机制，优化电力资源配置，提高电力市场运行效率是世界各国电力工业市场化改革的方向。国外几个电力市场的失败运营经验表明，市场价格飞升、电力供应不足主要是因为缺乏需求侧的参与。微观经济学中相关理论指出，当供给者与需求者可以在市场中自由交易，并且价格由供需两侧共同决定的时候，市场交易中的总收益才是最大的。因此，未来的电力市场建设能否取得成功，最关键的问题之一就是能否在电力市场中有效引入需求侧响应（Demand Response, DR）机制。

需求侧响应对电力工业、能源经济发展以及环境保护有着重要的战略作用。引入需求侧响应机制，能够促进市场的高效运营，有效抑制市场力；能够使成本和需求信息得到及时传递，有利于形成更加合理、透明的交易，加快规范并健全电价形成机制；来自需求侧的调峰资源，能够有效缓解需求高峰时段的阻塞问题，提高电力系统运行的可靠性；基于有效激励的需求侧响应计划，能够缓解发、输、配电环节的投资压力，为节能减排目标的实现开拓新的前景。

不论是在国外还是国内，传统的需求侧管理本质上都不是市场的产物，而是政府用于节能节电、保护环境的调控手段。电力工业市场化的环境下，如何让需求侧管理发挥更大的作用，让用户能够根据价格信号及时、主动地改变用电行为，即实现需求侧响应，成为电力市场新一轮改革的热点问题。因此，什么样的市场结构、交易模式以及激励机制能够使得用户有这样的需求侧响应，值得我们深入探讨。

2008年全球金融危机为全球电力市场改革的重启提供了新的契机。包括中国在内的一些国家纷纷致力于打造符合本国特点的智能电网，以

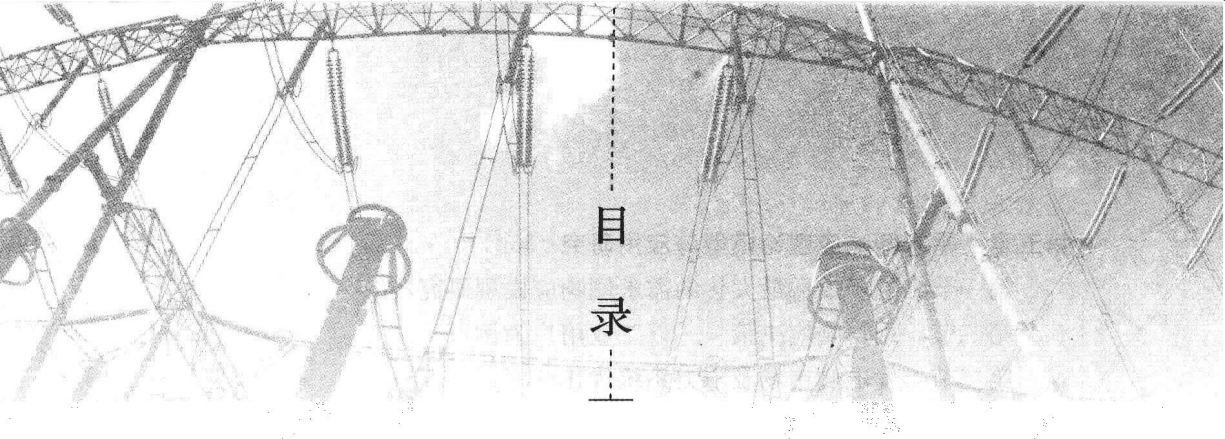
期通过新的电网构架和信息化技术提高终端用能效率，走出经济困境。智能电网的建设为需求侧响应的引入和发展提供了巨大的技术支撑，未来智能电网下的需求侧响应将以何种技术形式体现出来，值得我们进一步展望。

本书是在理论研究和实践分析的基础上形成的综合性读本。它从经济学原理出发，论证了需求侧响应在电力市场中的重要作用；基于模型实证研究，分析了实施需求侧响应的关键影响因素以及一些机制性因素影响下需求侧响应的实施障碍；结合国内外已有的实践经验，重点讨论了实施需求侧响应的思路、方法、技术和手段；针对智能电网建设和电力市场改革的发展趋势，提出未来将需求侧响应落实到终端的可行途径。

本书由曾鸣撰写并负责统稿，作者指导的部分博士研究生和硕士研究生参与了本书相关章节的研究和校稿工作，他们是博士研究生田廓、李娜、王冬容、全生明、褚景春，硕士研究生卢键明、王玉龙、薛松、许文秀。本书力求将知识性、实用性、时效性融为一体，为电力终端用户、电网企业及智能电网建设机构提供相关的决策支持，为学术研究人员提供更具现实指导意义的研究方向，为我国电力市场中需求侧响应的早日实现提供相关的借鉴。

曾 鸣

2011年1月于北京



目 录

前言

■第一章 绪论 /1

第一节 概述/1

第二节 电力需求侧响应的发展历程及发展趋势/3

第三节 需求侧响应机制的几个重要问题/4

■第二章 需求侧响应的概念界定 /8

第一节 需求侧响应的定义与内涵/8

第二节 需求侧响应分类/16

第三节 本章小结/23

■第三章 需求侧响应的经济学原理 /25

第一节 一般市场中的需求侧响应/25

第二节 电力产品供需特性分析/28

第三节 需求侧响应的经济学原理/36

第四节 基于需求侧响应的电力调度/定价原理/37

第五节 需求侧响应的经济学分析/41

第六节 本章小结/49

■第四章 需求侧响应对电力系统的影响分析 /51

第一节 需求侧响应对电力系统的影响/51

第二节 需求侧响应的成本与效益分析/53

第三节 本章小结/64

■第五章 需求侧响应理论模型与应用研究 /66

第一节 基于效益最大化的需求侧响应模型研究/66

第二节 用户响应决策——以工业用户为例/75

第三节 发电侧市场及电力系统优化调度/98

■第六章 需求侧响应效益模型与实证研究 /118

第一节 综述/118

第二节 需求侧响应的转移支付问题——强化需求侧响应
与改善需求侧响应/120

第三节 需求侧响应“用户基线”带来的市场力问题
——组合型电力市场中的需求侧响应问题/139

第四节 基于社会效益最大化的双侧竞价及市场供需
匹配问题/169

■第七章 需求侧响应在批发市场中的应用 /212

第一节 美国东北部市场/212

第二节 英格兰威尔士电力市场/225

第三节 需求侧响应在我国的引入/227

第四节 本章小结/228

■第八章 需求侧响应在零售市场中的应用 /230

第一节 可中断负荷与电量回购/230

第二节 动态电价项目/231

第三节 本章小结/236

■第九章 市场环境下需求侧响应的运行模式设计 /237

第一节 ITP 市场中引入需求侧响应的运作模式设计/237

第二节 经济有效的 ITP 市场中需求侧响应计划模式的研究/241

第三节 本章小结/257

■ **第十章 我国需求侧响应的实施模式设计 /259**

第一节 需求侧响应实施模式的含义/259

第二节 需求侧响应实施模式的发展路径设计/260

第三节 需求侧响应措施在不同阶段的应用/262

第四节 试点工作建议/271

■ **第十一章 需求侧响应与智能电网 /273**

第一节 综述/273

第二节 国内外智能电网研究现状/274

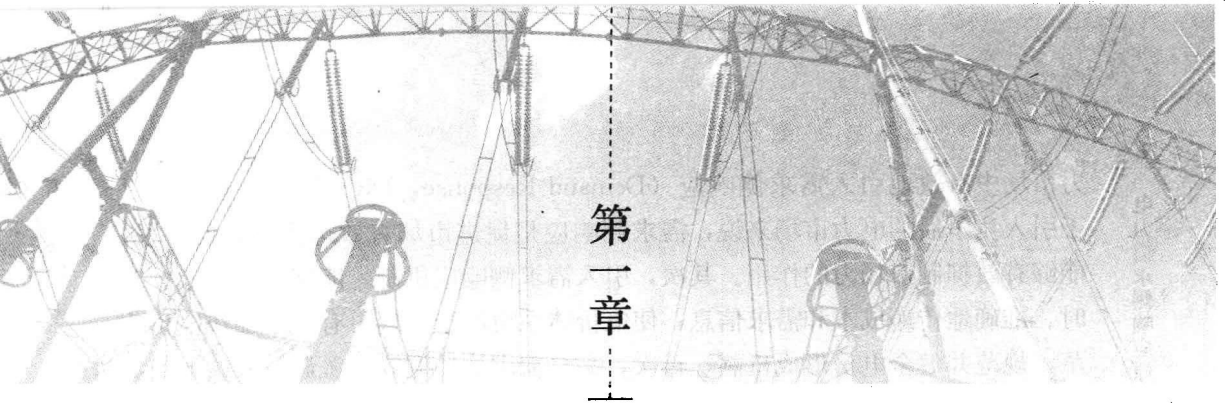
第三节 中国智能电网建设与需求侧响应的实现途径/276

第四节 本章小结/288

附录 A 中英文术语对照表/290

附录 B 模拟研究系统机组数据表/291

参考文献/296



第一章

绪 论

第一节 概 述

打破垄断,逐步引入竞争机制,优化电力资源配置,提高电力市场运行效率是世界各国电力工业市场化改革的方向。电力市场改革的过程中,曾经一度被推崇的完全竞争型的电力市场中缺乏需求侧的电价反馈,需要人为地确定价格上下限。国外几个电力市场的失败运营经验表明,市场价格飞升、电力供应不足主要是因为缺乏需求侧的参与。例如,造成美国加州电力危机的主要原因就是市场中缺乏需求侧的响应,因此在当时电力供应紧张的情况下,形成了电力供应侧的市场力,发电公司利用并操纵市场,哄抬电价,获得不合理的高额利润,从而损害了消费者和其他市场参与者的利益。

微观经济学中相关理论指出,当供给者与需求者可以在市场中自由交易,并且价格由供需两侧共同决定的时候,市场交易中的总收益才是最大的。如果不能将需求侧和供应侧同等对待,就无法形成一个真正良性运行的电力市场。在美国加州电力市场危机发生之后,这一问题在世界范围内得到了更加深刻的认识。联邦能源监管委员会(Federal Energy Regulatory Committee, FERC)在其标准电力市场设计(Standard Market Design, SMD)中,要求将需求侧资源完全引入到电能市场、辅助服务市场以及容量市场中,甚至允许需求侧参与到实时市场的交易中。此外,结合目前包括我国在内的许多国家的电力市场建设实践来看,通过提高电力需求对电力批发市场价格(现货价格)的响应能力,在满足同样的供电可靠性水平下可以降低总的供电成本,同时可以降低系统高峰需求时段的现货价格水平和价格波动幅度。可见,需求侧响应的引入为整个市场和系统带来了巨大的综合效益。

笔者认为,未来电力市场能否真正成功,最关键的问题之一就是能否在电

力市场中有效地引入需求侧响应 (Demand Response, DR) 机制。首先, 对于引入竞争后的电力市场来说, 需求侧响应是促进市场有效运作的必要手段, 能够有效抑制市场力的作用。其次, 引入需求侧响应机制, 能够更为有效、及时、准确地传递成本和需求信息, 使电价体系更趋于合理, 有利于加快电价改革, 规范并健全电价形成机制。再次, 来自需求侧的调峰资源调节方式比较灵活, 且没有最低出力限制, 对缓解系统高峰时段可能出现的电力系统阻塞现象有抑制作用, 能在缓解供电不足的同时, 提高电力系统运行的可靠性。最后, 采用基于价格的激励方法鼓励用户主动参与需求侧响应计划, 能缓解对电力需求的投资, 同时减少发电、输电和配电的压力。

在当今全球能源短缺的大环境下, 人们对短期电力市场中的需求侧响应问题也越来越重视。到目前为止, 各国在需求侧方面开展的研究中, 有关电力最小成本计划 (Least Cost Plan, LCP) 和需求侧管理 (Demand-Side Management, DSM) 的理论和实践已较为成熟。但是根据国际上 20 多年的经验可知, 电力最小成本计划和电力需求侧管理机制主要是在传统的垄断环境下研究和实施的, 当前在电力工业市场化的环境下, 除了需要政府通过法规和管制保证一些国家能源战略 (如我国的节能减排政策) 的目标能够实现之外, 还需要通过市场中引入需求侧响应机制来实现需求侧管理和最小成本计划的目标。因此, 系统、深入地分析研究需求侧响应的经济学原理, 以及在电力市场中如何引入需求侧响应机制等问题, 对于建立一个成本高效、运行平稳的电力市场来说具有重要的理论指导意义。

我国自 2002 年电力工业市场化改革以来, 经历了单一购电模式为主的区域电力市场试点, 随后逐步开展了大用户直购电的试点工作。一系列改革的不断推进已经为我国电力工业的发展积累了一定的经验, 但与此同时, 也暴露出不少问题。实践证明, 必须研究和建立包含一定程度需求侧响应的市场机制、模式、结构和运行规则, 电力市场建设工作才能进一步推进。我国节能减排政策与电力发展紧密结合要求不仅要注重电力生产与输配各个环节中的节能减排, 而且厂网分开之后的电网企业承担起为全社会提供节能服务或其他电力普遍服务方面的义务。这就需要研究以下几方面问题: ①如何通过市场机制实现发电节能调度; ②如何将发电资源与节电资源进行最优组合, 以实现电力资源整体的最优配置, 体现电力工业的科学发展观; ③如何将我国目前实施的需求侧管理经济有效地引入到电力市场中去。目前, 在这些问题上的讨论依然存在着较明显的争议。我国的实际情况与其他国家有着较大差异, 因此必须紧密结

合我国国情和未来电网的发展进行研究。

综上所述，传统的需求侧管理本质上都不是市场的产物，而是政府用于节能节电、保护环境的调控手段。因此，如果要需求侧管理经济有效地引入到市场中，就必须设法让用户对价格信号有响应，也就是用户能够在不同的价格下及时改变自己的用电行为，其中包括用电数量和用电时间等，或者说让用户具有需求响应。那么，什么样的市场模式、价格机制以及供需匹配规则能够使得用户有这样的需求侧响应呢？这正是本书的研究重点。

第二节 电力需求侧响应的发展历程及发展趋势

需求侧响应的概念是美国在进行了电力市场化改革后，针对需求侧管理如何在竞争市场中充分发挥作用以维护系统可靠性和提高系统运行效率而提出的。

需求侧管理是对用户用电模式进行调整或是对用户用电负荷进行管理的一系列活动，其实施途径包括法律法规手段、宣传手段、行政手段和经济补贴手段等。在传统的需求侧管理中，市场上的垄断发电企业以政策性干预的方式影响电力用户的用电时间和数量，具体包括改变用户的用电习惯，促使其使用高能效的电器、设备或者建筑等。这种管制需求侧管理最初是为了使电能效用最大化，从而避免或延迟购置新的发电机组，其管理目标是从发电企业资源计划和系统安全运行要求的角度出发的，而不是出于竞争市场的压力，也没有考虑电力用户的利益。随着电力行业市场化进程的推进，电力供应者之间的竞争使需求侧管理失去以往的效用。垄断电力企业失去了以往对电力用户的控制权，电力企业不像过去那样可以通过提高收益来补偿实施需求侧管理的成本。

需求侧响应是需求侧管理的一种衍生产物，其实施方式与需求侧管理中传统的负荷控制理念有一定区别：传统的负荷控制，是指在适当的时候使用负控装置主动切断系统内的某部分电力供应，将用户的部分电力需求从电网负荷高峰期削减或转移至负荷低谷期；而需求侧响应则更强调电力用户直接根据市场情况（价格信号）对自身的负荷需求或用电模式做出主动的调整，从而对市场稳定和电网可靠性起到促进作用。

21 世纪初的加州电力危机为世界各地的电力市场建设者敲响了警钟，各国纷纷展开了需求侧响应的相关实践。国际能源署（IEA）有关需求侧管理的 13 个项目研究中，包含了两项需求侧响应方面的内容。其中一项是有关电力

市场下需求侧竞价 (Demand-Side Bidding, DSB) 机制的研究。研究者通过考察目前的需求侧竞价机制来评估其优势和劣势,并致力于进一步挖掘需求侧竞价的潜力,开发新的实施方案,以期使需求侧竞价成为提高电力供应效率的有效手段。另一项研究称为“需求侧响应项目”,于2003年通过,由美国能源部牵头,并由15个成员国参与研究。该项目旨在将需求侧响应资源推广融入各国电力市场中,其具体研究内容关注于实现特定目标的方法、业务流程、工具和实施过程的设计,寻求评价需求侧响应资源价值的通用方法,并搭建相关的技术框架与信息支持平台。

相比之下,需求侧竞价的作用原理更接近于一般商品的市场机制,此类需求侧响应充分体现了电力市场中动态电价的作用机制,用户可以根据自身用电特性以及市场中的价格信号主动参与市场竞争并获得经济利益。国外许多学者进行了有关报价策略的研究,但研究较多的是对发电商报价策略的研究,而有关需求侧购电商和用户的报价策略研究相对较少。此外,兼顾各方利益的市场均衡问题仍是理论和实践领域尚未解决的问题。

随着世界电力市场改革的不断推进,我国的电力工业也正在由过去的供应侧管理走向供应侧和需求侧双向管理,由过去单纯的供应侧规划走向综合资源规划。我国电力市场化改革的不断深入,迫切要求将以往计划体制下的用电管理方式逐步过渡到更先进、更具市场特点的需求侧管理方式。2008年金融危机的爆发,在全球范围内启动了新一轮的工业革命。智能电网的提出为各国需求侧响应计划赋予了新的定义。我国智能电网的建设也为需求侧响应的早日实现起到了重要的技术支撑作用。然而应该看到,需求侧响应机制在我国能否顺利实现,除了需要排除技术上的障碍以外,还需要理清一些体制机制和理念上的问题。如何充分利用智能电网技术,发挥需求侧响应在国家能源战略中的显著作用,或者说未来智能电网下我国的需求侧响应将是怎样的一种模式,值得我们期待与展望。

第三节 需求侧响应机制的几个重要问题

基于前面的总结和分析,笔者认为,要想在市场中引入需求侧响应机制,需要首先弄清以下几方面问题:

1. 什么是需求侧响应

许多文献中都曾对需求侧响应做出过定义。广义上来说,需求侧响应可以

定义为：电力市场中的用户针对市场价格信号或者激励机制做出响应，并改变正常电力消费模式的市场参与行为。美国能源部在 2006 年向国会提交的报告中对需求侧响应给出了如下定义：

终端用户由于电价变化而改变自己原来的用电模式。具体可以解释为，当电价随着时间变化的时候，用户的用电模式也随着时间变化。这个用电模式的变化既包括用电数量的变化，也包括用电时间及其他用电方式等方面的变化；或者当由于降低其用电需求可以得到经济上或其他方面的好处时，用户就会改变自己原来的用电模式^①。以上这两种情况都属于需求侧响应。

在一般情况下，对于批发市场和零售市场都可以有多个方法来形成对价格有响应的市场需求。这种对价格有响应的需求，实际上是用户的一种能力——用户基于市场价格或者其他条件的变化而有能力相应地降低自己的用电数量或者改变自己的用电时间。在零售市场中形成对于价格有响应的需求的方法主要包括分时电价机制、实时定价机制以及其他一些零售价格动态调整机制；而在批发市场中引入需求侧响应机制主要是为了提高系统运行的可靠性和经济性。批发市场中实施这种需求侧响应机制是为了使得系统运行管理机构（或电网调度机构）在系统发电容量或者备用容量短缺的时候，能够让用户主动切负荷以保证系统的安全运行。

本书第二章将对需求侧响应的概念进行界定，并与其他需求侧方面的工作进行区分。随后，第三章将从经济学的角度对需求侧响应在各种市场应用中的作用机理进行阐述。

2. 为什么要实施需求侧响应

对于任何一个电力系统，总会或多或少地存在一些这样的用户——它们可以很快地切掉自己的部分负荷（只要系统调度机构有这样的要求），并且它们所希望得到的经济补偿（可中断价格）要比建设一个新电厂来发电的总成本（包括建设和运行成本）低，所以说，实施这种需求侧响应机制就可以明显降低整个系统的供电成本，明显提高整个系统的资源优化配置效率。也就是说，在电能批发市场中引入这个需求侧响应机制就形成了一类“负”发电（备用）容量资源，而且在给定的条件下这类负容量资源中的一部分资源要比“正”发

① 可中断电价机制，其设计思想就是在系统高峰负荷、高电价或者在系统供电可靠性明显降低的时段，对于用户自行中断用电负荷进行经济或其他形式的奖励。

电资源的成本低,因此能够使得系统在较低的总成本下实现供求平衡。除了成本方面的经济效益以外,需求侧响应还会有效提高电力系统运行的可靠性。

本书第四章将定性地分析需求侧响应所带来的系统稳定性效益以及长短期内的经济效益。

3. 如何在市场中引入需求侧响应

已有的大量理论和调查研究指出了需求侧响应在市场中发挥的显著作用。引入需求侧响应机制对于形成一个系统运行稳定、经济高效并且竞争充分的电力市场至关重要,这一观点在国际上已经逐步达成共识了。但是,同样应该看到,目前实施需求侧响应还存在着各种障碍,这种障碍不单是技术方面的,还包括制度方面的。在制度方面的因素主要是市场结构与需求侧响应机制的适应性问题。到目前为止,国际上大部分的电力市场结构还是一种“组合结构”,也就是电能批发采用竞争性市场机制,而电能零售则采用管制机制,在这样的市场结构下如何引入需求侧响应机制比较合适,还是一个没有答案的问题。另外,需求侧竞价机制下,如何保证市场中各类参与者的福利最大化,仍是目前电力市场建设中一个悬而未解的难题。如何设计相应的市场工具,或借助其他的工具来缓解供需双方的利益矛盾?应该形成怎样的供需双侧参与的市场机制?

针对上述问题,本书将在第五章中对需求侧响应的理论模型进行应用性研究,主要讨论不同需求侧响应计划中,供应侧、需求侧和电力市场调度运营机构如何进行科学的决策。第六章是对第四章中效益分析的一种延伸,深入分析研究市场化的环境下,需求侧响应在实施过程中存在的机制方面的问题,并提出可能的解决方案。

4. 需求侧响应实施现状以及智能电网下的发展途径

需求侧响应方面已有的探索,为我国电力市场建设和需求侧响应的引入提供了大量可供借鉴的经验。本书第七章、第八章将从理论过渡到实践,对国外需求侧响应的实施现状进行总结和分析,分别介绍国外批发市场和零售市场中需求侧响应的设计,讨论其中可供借鉴的实施模式以及需要吸取的教训。在理论与实践分析的基础上,第九章将就市场环境下需求侧响应的运行模式加以讨论,为我国需求侧响应机制的引入提供相应借鉴。

2008年的金融危机下,全球在能源、经济与环保等方面面临着更大的压力。因此,许多国家致力于打造符合本国特点的智能电网,以期进一步提高本国的能源经济效率。随着中国特高压电网骨架的形成,我国坚强统一智能电网

的建设也如火如荼地开展起来。智能电网的建设必将为我国能源效率的提高提供巨大的技术支持。基于这一背景，本书第十章、第十一章将对智能电网与需求侧响应的结合模式给出框架性建议，以期为我国智能电网的建设和需求侧响应机制的推动提供借鉴及依据。

需求侧响应的概念界定

第一节 需求侧响应的定义与内涵

需求侧响应是指终端用户根据不同时期的电价水平和激励措施主动发生的日常用电模式的改变，以达到在电力市场价格高涨或电力系统可靠性受到威胁时利用先进智能化计量装置降低用电需求的目的，是在竞争电力市场进行价格设定和市场出清的过程中用来增加需求侧或者终端电能消费者参与的一种机制。

电力系统的安全可靠性是由其电力供需双方的时时平衡匹配来保证的。有效的电力市场价格是在需求侧和供给侧不断的相互作用中产生的，且电能的价格会随着供求关系的变化而变化。但在现实的市场中需求侧所面临的电价在一个很长的时间内都是固定不变的，消费者无法根据市场运行情况来改变相应的电能消费量，也就无法对市场中的价格信号做出响应以及表达实际电能消费的价值评估。这种现象通常被称为“批发零售脱节”，即在电能批发市场中根据实际的供求关系确定电价，而在零售市场中采取固定不变的电价，这样就使得批发市场中的电价波动的信号无法传递给零售市场，进而使得批发市场和零售市场信息不对称并产生脱节现象。

考虑到电力供给的实时平衡特性，一定范围内的价格振荡是很正常的。但是由于市场中容量约束、计划和非计划停机、输电瓶颈以及发电商和交易商滥用市场力等因素的存在，就使得有时电价的正常波动会直接引起系统的可靠性问题。目前，网络运营商通常会通过增加发电和输电容量来解决这一问题，即完全通过供应侧来保证系统稳定运行，这就造成了价格制定过程的低效率和资源的浪费。

在这种背景下，电力市场中引入了需求侧响应机制，并讨论了需求侧是如

何通过对电价的响应来降低市场运行的风险，如何确定更加合理有效的电能价格，最终使市场达到平衡。

一、需求侧响应与需求侧管理

需求侧管理是指电力企业采取有效的激励措施以及相应的运作方式，为减少电量消耗和电力需求所进行的对电能需求方的管理活动。虽然需求侧响应和需求侧管理之间有一定的相关性和重叠的地方，但二者也有一些区别，主要表现为侧重点的不同：需求侧响应主要是指运用价格手段来影响市场中电能需求的时间和水平；而需求侧管理则是指通过采用价格手段之外的其他更为广泛的一些激励措施来提高终端用户的用电效率，进而实现资源优化配置。因此，两者没有冲突的地方。事实上，增加需求侧响应必然能够为房屋热绝缘、节能照明及其他各种通过需求侧管理所实现的节能项目的推广提供更好的经济激励；而需求侧管理项目又可以更加充分地发挥、放大需求侧响应项目的经济效益。一般来说，在电力市场中引入需求侧响应要具备一个前提条件：电力市场要实现完全自由化或初步自由化，即在电力市场中要存在一种实时的市场价格和有效的市场价格机制。当然需求侧响应在电力市场中的引入同样会加速这种有效的实时价格机制的形成。需求侧管理实现不需要以实时价格机制为前提，因为即使在电力市场机制与需求侧响应机制还未引入情况下，需求侧管理同样可以得到实施。

电力市场中的需求侧响应包括系统导向型需求侧响应和市场导向型需求侧响应两种形式。系统导向型需求侧响应是由系统运营者、服务集成者或购电代理商根据系统可靠性程序向消费者发出需要负荷削减或转移的信号，负荷削减或转移的补偿价格由系统运营者或市场确定；而市场导向的需求侧响应则是让消费者直接对市场价格信号作出反应，从而自觉地改变其用电方式。电能价格是由批发市场和零售市场相互作用共同形成的。

由此可知，系统导向的需求侧响应和需求侧管理是有很大的相关性的。西方有些学者把需求侧管理中影响用户消费行为的项目称为负荷管理项目，而把系统影响用户消费方式的项目称为能源效率项目。因此，我们可以把负荷管理项目看作市场改革之前的需求侧响应项目，这些项目在市场改革后发展为系统导向型的需求侧响应。而能源效率项目则在市场改革后仍由政府管制机构或能源服务公司来实施运作。

在传统管制的垂直一体化的电力工业结构下，负荷管理项目被作为电力公司削减峰荷容量投资、推迟网络升级投资的一种工具。这些负荷管理项目包括