

# 有序放开发用电计划及电网企业应对策略研究

魏阳<sup>1</sup>, 罗晓伊<sup>2</sup>, 佟如意<sup>2</sup>, 严磊<sup>1</sup>, 梁健<sup>1</sup>

(1. 国网四川省电力公司电力科学研究院 四川 成都 610041; 2. 国网四川省电力公司 四川 成都 610041)

**摘要:** 有序放开发用电计划是发电侧和售电侧改革的重要内容,对推进电力市场化改革具有重要意义。在回顾电力体制改革相关理论研究的基础上,对比分析国际电力市场改革经验,并对中国电力市场的现状进行了考察。最后,结合电网企业实际,从盈利空间、电网规划、电网运营和电网调度等4个方面解读有序放开发用电计划对电网企业的影响并据此提出应对建议。

**关键词:** 电力市场; 发用电计划; 售电侧改革; 电网企业

中图分类号: F062.9 文献标志码: A 文章编号: 1003-6954(2018)05-0029-05

DOI:10.16527/j.cnki.cn51-1315/tm.2018.05.007

## Orderly Release of Electricity Plan and Response Strategy for Power Grid Enterprises

Wei Yang<sup>1</sup>, Luo Xiaoyi<sup>2</sup>, Tong Ruyi<sup>2</sup>, Yan Lei<sup>1</sup>, Liang Jian<sup>1</sup>

(1. State Grid Sichuan Electric Power Research Institute, Chengdu 610041, Sichuan, China;

2. State Grid Sichuan Electric Power Company, Chengdu 610041, Sichuan, China)

**Abstract:** The orderly release of electricity plan is the key section of electricity industry reform, and it is of great importance to electricity market reform. Based on the review of the theory researches on electricity industry reform, the current situation of electricity market reform in China is investigated by comparing with the developed countries. Then, combined with the reality of power grid enterprises, some suggestions are put forward from four aspects, that is, management strategy, power grid planning, power grid operation and power grid dispatching strategy.

**Key words:** electricity market; electricity plan; market reform of electricity selling side; power grid enterprise

## 0 引言

2015年3月,党中央、国务院发布了《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》(中发〔2015〕9号),标志着新一轮电力体制改革拉开帷幕。同年11月,国家发改委、国家能源局发布《有序放开发用电计划的实施意见》,就优先发购电制度、电力电量平衡工作、电力直接交易等方面进行明确。政府主导发用电计划制定是计划经济时代的产物,在保障电网安全稳定运行方面发挥了重要作用,但这种管制制约了市场发挥资源配置的作用,无法实现价格发现功能,也不利于跨区跨省送电和节能减排的推进。发用电计划的放开将推动发电侧和售电侧市场竞争机制的建立,实现市场发挥资源配置

的作用和价格发现功能,并助力打破省间壁垒,促进清洁能源的消纳。

目前,中国的发电侧已经形成“厂网分开”的局面,而售电侧市场才刚刚起步,电力市场尚未形成“多买多卖”的竞争格局。作为电力体制改革“三放开”的关键一个环节,有序放开发用电计划将为市场竞争创造条件,有效推动电力市场改革进程。在此背景下,电网企业要进一步提高认识,一方面,要主动服务,为发用电市场创造良好市场环境;另一方面,要认识到新形势下,市场环境和政策对企业经营带来的挑战,积极调整经营策略,提高市场竞争力。基于此,在总结电力市场改革理论及国际经验的基础上,剖析放开发用电计划放开对电网企业的挑战与影响,并从经营管理、电网规划、电网运营和电网调度等方面给出应对策略。

## 1 国内外研究综述

在电力产业链中,发电、输电、配电和售电是最主要的4个环节。不同的国家在上述各个环节上的市场开放程度存在差异,也就形成了不同类型的电力市场结构和模式。据此,Hunt归纳出了4种典型的电力市场结构模式,它们分别是:纵向一体化的垄断模式、单一买方的发电竞争模式、批发竞争模式和零售竞争模式。在此基础上,进一步明确了电力行业引入竞争所需要的条件<sup>[1]</sup>。随着电力市场化改革的深入,电价形成机制问题因与电力成本和电力市场竞争密切相关,引起了学者们的广泛关注。首先,在考虑电力成本影响的电价形成机制方面,学者们基于20世纪70年代油价上涨引发电价强烈波动这一现象,通过对两者内在逻辑的分析与揭示,提出了相应的电力定价方法,较为典型的有低成本定价法、均匀成本定价法、边际成本定价法等等<sup>[2-5]</sup>。其次,在考虑电力市场竞争的电价形成机制方面,以Vickrey<sup>[6]</sup>、Hobbs、Metzler与Pang<sup>[7]</sup>、Gan与Bourcier<sup>[8]</sup>等为代表的学者有效地利用博弈论模型,对市场竞争结构下的电力定价机制进行了刻画和分析,揭示了良好的电力市场竞争对降低电价以及增大社会福利的积极影响。

相比国外,国内开始市场化电力改革的时间相对滞后。鉴于中国在20世纪80年代之前一直处于计划经济阶段,为了便于统筹调度,中国在售电市场也相应地采用了单一电价模式。进入20世纪80年代,随着电力市场化改革的逐渐推进与深化,逐渐调整为多种电价并存模式,由此掀起了国内学术界关于电力市场化改革研究的序幕。综合而言,国内电力市场化改革的研究主要集中在售电市场的市场细分、交易模式、报价原理以及竞价机制等方面,基本观点如下<sup>[9-13]</sup>: 1) 从改革进程来看,中国电力市场化改革仍然处于过渡阶段,一些遗留问题需要尽快解决; 2) 从改革侧重来看,中国电力市场化改革的重心主要是放在合同市场,现货市场的改革才刚刚起步; 3) 从改革举措来看,加大竞价电量已经成为推动电力市场化改革的重要手段。相应的,批发竞争模式也成为了与当前电力市场化改革环境最匹配的市场结构模式。

纵观已有的国内外理论研究可以看到,鉴于电

力工业对国民经济发展的重要影响,电力市场改革已成为各国工业化过程中必须经历的过程。由于各个国家国情的差异,各国电力市场化改革的进度、内容、举措等也不尽相同<sup>[14-17]</sup>,但这些理论研究成果为中国由计划向市场改革提供了诸多有益的理论指导和实践参考。

## 2 国际经验

在国外,不同的国家和地区电力市场化改革的目标和路径不尽相同,其推进速度和在不同阶段所选择的电力市场结构模式也存在差异。以德国为例,德国最初采用的是纵向一体化的垄断模式,为了推动国内电力市场化改革进程,提升电力市场运行效率,德国政府随后将电力公司拆分为发电公司、输电公司、配电公司和售电公司4个不同的市场运营主体,并制定和出台了如下的一系列措施: 1) 立法引导,在放开发电计划方面优先保障清洁能源地位; 2) 用高额补贴和全额上网的保障机制吸引资金,引入多元化市场主体; 3) 将计划电量市场化; 4) 建立独立且匿名保密的交易平台(欧洲能源交易市场,EEX),还原电力商品属性,推动发电计划有序放开; 5) 完善交易机制,将电价结构细分为12项不同的税费; 6) 设立联邦网络管理局(FNA)来监督市场参与者和政府。经过持续多年的努力,德国的电力市场结构模式最终转变为零售竞争模式。

相比于德国,日本的电力市场化改革则相对稳健。早在20世纪末,为了打破纵向一体化的垄断模式,放开发电环节的竞争,日本政府于1999年开始先后三次对《电力事业法》进行修改。进入新千年后,2011年日本国内的“3.11”地震事件证明了全面放开发电计划的市场化改革方式在应对特大紧急意外时存在严重缺陷,这也从侧面验证了进行稳健型的电力市场化改革的必要性。现阶段,通过多年的酝酿和稳中有序的推进,日本政府拟开始新一轮电力市场化改革,这将是日本自1950年以来对电力行业最大范围的重组,改革的中期目标是实现发电和输电的分离,长期目标则是电力自由化和市场化。

整体而言,大部分国家和地区遵循“从垄断和管制向市场化和自由化转变”的电力市场改革路径,致力构建“多买多卖”的电力交易格局。但也有一部分决策者认为电力市场化和自由化会加剧电价的波动

性,最终不利于电力市场运行效率。为维护电价的稳定性,一些国家和地区则选择了“从市场化和自由化回归垄断和管制”的改革路径。加拿大的安大略省就是其中一个典型的例子。在改革之前,加拿大安大略省的水电公司一直采用纵向一体化的市场结构模式,实行垄断经营和管制定价。当开始改革后,安大略省将发电和售电环节从原来的水电公司独立了出来,并采用了发电环节竞争上网、输配电环节进行价格管制、售电环节自主化定价的方式,力图提升电力市场的运行效率,但结果却事与愿违。上述改革一经推行,安大略省的发电价格和售电价格均出现了大幅上扬的局面,给整个区域的电力工业带来了巨大的负面影响。最终,迫于维护区域电力市场稳定性的压力,安大略政府放弃了售电环节市场化运营的决定,重新对销售电价进行价格管制。

综合德国、日本、加拿大安大略省的实例可以发现,由于各个国家和地区自身情况的差异,其最终所选择的电力市场化改革的程度会有差异,甚至个别国家和地区还出现了改革倒退的情况。但不管最终各个国家和地区的电力市场结构模式如何选择,其关键是要结合本国国情,在电力市场供应的稳定性、经济性和电力市场运行的效率性之间进行有效的平衡,实现计划向市场的平稳过渡。

### 3 有序放开发用电计划

#### 3.1 有序放开发用电计划的内容

经过近 20 年的持续努力,中国已经打破了纵向一体化的垄断市场结构模式,并在发电侧上取得了较好的市场化改革成果。但整体而言,在基本实现“厂网分开”后,“十五”、“十一五”期间电力体制改革进展比较缓慢。2017 年 3 月《关于有序放开发用电计划工作的通知》正式印发,标志着电改进程的提速,发用电计划放开进入实际操作阶段,发电方和用电方将真正实现直接撮合交易。

发用电计划的分阶段、有序放开意味着一个电力交易批发市场将真正开始形成,这也是中国电力市场改革的设想与目标。在这一市场结构模式下,市场交易电量扩大,交易主体范围将增加,用户选择权进一步拓宽。按照有序放开发用电计划的相关部署,优先购电计划执行政府定价,由电网公司予以保障;无议价能力用户以外的电力用户等购电主体参

与市场交易;售电公司既可以扮演大用户的角色,与发电企业进行电力直接交易,又可以作为中小用户的代理者,参与电力直接交易。

为了有效推动批发竞价市场结构模式的形成,以往的市场交易主体需要对自身的功能定位进行调整。比如,对政府而言,需要逐渐从计划制定者向计划保障者的角色转变,未来的工作重点应当是对交易平台的监管和市场准入白名单的审核,引导企业加入市场交易,完善监督和保障机制,以发挥价格对资源配置最基础的作用。对电网企业而言,过去在电力市场运营中的核心地位必然会被削弱,必须要进行主动的战略调整,注重发挥交易中心的作用,通过采取积极措施来应对正发生深刻变化的各项政策和市场环境。

#### 3.2 电网企业面临的挑战

发用电计划放开后,电网企业的盈利空间、电网规划、电网运营和电网调度均将面临巨大挑战,转型已经成为电网企业必然的选择。

##### 3.2.1 盈利空间的挑战

发用电计划放开后,电网企业经营环境将会出现重大变化:1) 短期范围内,电网企业垄断电力销售的局面将会被打破。2) 长期范围内,电网企业需要完成从电力市场运营的核心企业向电力传输服务企业的功能定位转变。基于上述变化,电网企业需将未来的经营重心从电力“传输+销售”的复合经营方式逐渐向以提供公共传输服务为主的经营方式转变。这意味着,从短期来看,包括发电企业在内的新的售电主体将成为电网企业在售电领域的强有力竞争者;从长期来看,一旦完成转型,电网企业的盈利点将变成单一的收取电力传输的“过网费”。显然,不管是短期还是长期,在新的电力市场改革形势下,电网企业的盈利空间势必受到挤压。

##### 3.2.2 电网规划的挑战

目前,电网规划与新型电力市场结构不匹配,放开发用电计划对电网规划提出了新的要求。

1) 规划灵活性。随着发用电计划的逐步放开,具有选择权的市场主体逐步增加,独立的售电主体、分布式能源等纷纷加入市场,增加了整体配电网架结构的不确定和不稳定性,对电网规划提出了更高的要求,增加了电网统筹规划和机网协调的难度。

2) 监管更严格。放开发用电计划的目的是在发、售两侧形成充分竞争,因此也必将增加政府对电

网的监管,监管机构提出“要稳妥推进电网规划和投资行为监管”,这使得电网规划和建设工作的批准和审核变得更加严格,同时也对电网规划的合理性和有效性提出了更高的标准,投资效率将作为衡量电网投资的核心要素进行考量。

### 3.2.3 电网运营的挑战

发用电计划的逐步放开,更多市场主体和大规模间歇式能源进入,将对电网的运营产生显著影响。

1) 在计划向市场过渡的过程中,随着市场交易电量的增长、清洁能源的大量接入、市场行为不确定性等问题的出现,电力市场的各种突发情况和安全事故的概率会大大增加,这无形中增加了电网企业运营的难度。

2) 在电力批发市场建设进程中,监管机构进一步加强市场公平性和规范性的监管,要求电网对市场主体无歧视、公平的放开,对电网运营水平和服务质量提出更高要求。

### 3.2.4 电网调度的挑战

随着电力市场发用电计划放开,发电侧和售电侧市场逐步建立,将改变电网现有的运行和调度方式,由之前执行政府的发用电计划到执行市场交易计划,市场化合同的执行、安全校核的合理性以及电量的调整情况将直接影响市场主体的经济利益。为了确保电网运行的安全、经济、稳定性,维护电力市场供需平衡,营造公平的市场交易环境,电网企业势必需要提高电力传输的响应能力,加强电力交易的统筹和协调,以保障发电、供电调度计划的合理性以及安全校核的规范性,确保调度公平。

## 4 电网企业的应对策略

从上述分析可以看出,发用电计划的有序放开将对电网企业产生深远影响,其不仅加速了发售侧产业结构的重新布局,挤压了电网企业的市场份额,也对电网的运营和管理带来巨大挑战。在此背景下,电网企业应积极响应改革号召,顺应改革趋势,主动服务电力市场的建设,并积极调整战略,提高市场响应能力。据此,从经营管理、规划、运营、调度等4个方面提出电网公司的适应性策略。

### 4.1 经营管理策略

加强企业内部经营管理能力,拓展外部增量市场,提升盈利能力。

1) 做好投融资管理工作。应充分利用国家支持性政策和社会上的各种发展资金,采用多元化的融资方式,获得更多的发展资金。

2) 实施成本领先和差异化战略,一是加强各类资产的成本管理,包括合理增加有效资产、科学管理固定资产、提高资产质量等。二是增强创新能力,自发地推进战略创新、管理创新、商业模式创新和技术创新,以应对多市场主体的多样化需求。

3) 拓展用电市场,大力挖掘需求侧潜力,包括为发电企业与用电户直接交易创造良好的条件,提高用电需求;推进电能替代工作,如在城市科学布局电动汽车充电桩、有轨电车的配套供电建设,不断推广电锅炉、地能热泵、电采暖、电力排灌等电能替代技术等等;加强需求侧管理,推广冰蓄冷空调,减少电网高峰时段的空调用电负荷,平衡电力供应的稳定性,提高电能利用效率。

### 4.2 电网规划策略

有序放开发用电计划工作对于电网规划提出了新的要求,应加强投资管理,提升负荷预测准确性,依托智能电网建设,做好规划工作。

1) 完善新项目的投资管理。加强投资项目可行性分析的科学性,通过全方位的论证和多渠道的相互佐证,对新项目投资的经济效益做出更为准确的评价,以此提升投资效率,降低风险和损失。

2) 进行多元化的电力负荷预测。随着电力市场放开,应采用多元化的负荷预测方法,提高负荷预测准确性,提升服务质量。

3) 加快智能电网建设。一是在满足投资效率的前提下,建设更灵活的电力网架结构,以适应大量可再生能源和分布式能源等市场主体的接入。二是提升电网的自动化水平,采用配电自动化技术能够提升配电的可靠性和整体效率,减少电网故障的出现,进一步降低配电过程的成本。三是充分利用信息技术,构建电网企业自身的大数据平台,并通过大数据处理方法的综合运用,挖掘数据背后的潜在价值,为电网企业的决策提供依据。

### 4.3 电网运营策略

随着交易市场的放开,市场供需波动性以及各种突发情况发生的概率增加,电网企业应进一步提高软硬件水平,强化运营管理。

1) 把握电网运行规律,改进电网管理方式。一是以电网区域或电网功能作为依据,理顺各级电网

企业的产权关系,明确分工和职责,消除电网管理工作中的盲点。二是建立健全的电网企业安全管理制度,梳理电力市场竞争形势下电网安全管理的关键点,充分做好电网运维工作,将市场不确定性对电网的影响降到最低。

2) 鼓励电网运营过程中技术创新。一是引进高新技术电网装备,达到降低电网能耗、提高电网运行的安全性和经济性的目的。二是提高持续创新能力,推进智能电网前沿技术的研究,积极应对未来智能电网运营中可能出现的各类安全性、稳定性、故障性等问题,提高电网企业驾驭复杂智能电网的运营能力。

#### 4.4 电网调度策略

国内外电力市场化改革实践以及电网企业运营经验早已表明,提高电网调度的高效性,是保障电网运营安全性、稳定性和经济性的关键。而要在更快的时间内和更多的空间范围完成电力传输的响应和电力交易的协调,必须要坚持电网的统一调度,确保市场的公平、有效运行。

1) 严格执行调度规则和市场运营规则,公平执行调度计划,促进市场主体间的公平交易。

2) 建立健全的电网调度制度,明确不同级别的电网调度的响应时间和响应范围,制定不同市场阶段下的安全校核、阻塞管理、事故处理规则,提高市场环境下电网调度的处置能力。

3) 充分利用信息化和大数据平台,提高各类电网调度的智能化决策水平,实现调度管理的精益化和规范化。

## 5 结语

有序放开发用电计划是发、售电侧改革的重要组成部分和关键点,其有助于进一步扩大市场交易范围,培育多元的市场主体,形成电力市场化交易环境。同时,发用电计划的放开也将深刻改变电网企业的运营环境,打破传统的电力产业格局。据此,在借鉴国际经验的基础上,结合市场环境下电网企业面临的挑战,从经营、规划、运营、调度4个方面提出应对策略:一是通过成本领先和差异化战略加强企业内部经营管理能力,实施电能替代拓展外部增量市场,提升盈利能力;二是加强投资管理,依托智能电网建设,做好规划工作;三是改进电网管理方式,理清市场环境下管理工作的薄弱点,通过技术创新和管理

创新,提升运营能力;四是加强调度管理,完善调度规则,并利用先进的信息技术手段实现调度管理的精益化和规范化,保障调度的公平有效。

#### 参考文献

- [1] Hunt S. Making Competition Work in Electricity [M]. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- [2] Munasinghe M. Principles of Modern Electricity Pricing [J]. Proceedings of IEEE, 1981, 69(3): 332-348.
- [3] Oyama T. Applying Mathematical Programming to Measure Electricity Marginal Costs [J]. IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, 1983, PAS-102(5): 1324-1330.
- [4] Baughman M L, Lee W W. A Monte Carlo Model for Calculating Spot Market Prices of Electricity [J]. IEEE Transactions on Power Systems, 1992, 7(2): 584-590.
- [5] David A K. Competitive Bidding in Electricity Supply [C]. IEEE Proceedings C - Generation, Transmission and Distribution, 1993, 140(5): 421-426.
- [6] Vickery W. Counter Speculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders [J]. Journal of Finance, 1961, 16(1): 8-37.
- [7] Hobbs B F, Metzler C B, Pang J S. Strategic Gaining Analysis for Electric Power Systems: An MPEC Approach [J]. IEEE Transactions on Power Systems, 2000, 15(2): 638-645.
- [8] Gan D, Bourcier D V. A Single-period Auction Game Model for Modeling Oligopolistic Competition in Pool-based Electricity Markets [C]. Power Engineering Society Winter Meeting 2002(1): 101-106.
- [9] 李虹. 电力市场设计: 理论与中国的改革 [J]. 经济研究, 2004(11): 119-128.
- [10] 张华祥. 中国电力行业价格形成机制与改革模式研究 [D]. 上海: 复旦大学, 2014.
- [11] 张昕竹, 冯永茂, 马源. 中国电网管理体制体制改革研究 [M]. 南昌: 江西人民出版社, 2010.
- [12] 曾鸣. 电力市场理论及应用 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2000.
- [13] 曾鸣, 程芸, 丁声高. 我国电力市场的实施方案和相关问题研究 [J]. 电网技术, 2000, 24(2): 69-73.
- [14] 曾鸣. 重视对大用户直购电的研究 [J]. 中国电力企业管理, 2003(5): 32-35.
- [15] 于尔铿, 周京阳, 张学松. 电力市场竞价模型与原理 [J]. 电力系统自动化, 2001, 25(1): 24-27.
- [16] 于立宏, 郝义鸿. 需求波动下的煤电纵向关系安排与政府规制 [J]. 管理世界, 2006(4): 73-86.
- [17] 史连军, 韩放. 中国电力市场的现状与展望 [J]. 电力系统自动化, 2000, 24(3): 1-4.

作者简介:

魏阳(1987) 硕士、工程师 研究方向为运营监控管理。

(收稿日期: 2018-07-03)