



中国能源大省电力市场建设经验分析

张粒子,许传龙

(华北电力大学 电气与电子工程学院,北京 102206)

摘要:新一轮电力体制改革推动了中国电力直接交易市场的快速发展。回顾了蒙西、云南、广东3个典型省份(地区)的电力直接交易市场发展历程、市场模式及其特点,总结了各市场运行所取得的成就及面临的问题和挑战,对中国未来的电力市场建设方向提出了政策建议,为中国其他省份的电力市场建设提供了经验借鉴。

关键词:电力市场;发展历程;市场模式;政策建议

中图分类号: TM732

文献标志码: A

DOI: 10.11930/j.issn.1004-9649.2017.04.007.04

0 引言

国际上的电力市场化改革始于20世纪90年代,经过二十多年的发展,欧美众多国家和地区已经建立了比较完善的电力批发市场^[1]。虽然不同国家和地区的电力市场模式存在较大的差异,但均以建立分时竞价的电力现货市场为核心^[2]。中国电力工业从2002年实现“厂网分开”以来,探索开展了大用户直接交易、发电权交易、跨省跨区交易等市场化交易^[3-4],这些交易品种均以中长期的电量为交易标的,虽然一定程度上提高了电力资源优化配置的效率,但与现货市场对电力系统运行效率的提升相比,仍存在明显的差距。

2015年3月,《中共中央国务院关于进一步深化电力体制改革的若干意见》(中发[2015]9号)^[5]正式发布,开启了中国新一轮的电力体制改革^[6]。此次电力体制改革正值中国经济增长放缓、产业结构面临调整转型的艰难时期。电力工业作为支撑国民经济发展的基础产业,其改革的成效将对其他行业乃至整个国民经济的发展产生深远影响。

本文简要回顾了蒙西、云南和广东3个典型省份(地区)的电力市场发展历程、市场模式及特点,总结了市场运行所取得的成就以及面临的问题和挑战,并对中国未来的电力市场建设方向提出了政策建议,以期为中国其他省份的电力市场建设提供经验借鉴。

1 蒙西电力市场建设情况

蒙西电网地处内蒙古自治区西部,属于国家级煤炭基地、风资源基地,火力发电与风力发电构成了蒙西电网的主力电源。蒙西电网从2007年开始电力从供不应求转向供需基本平衡、略有富裕的局面,从2008年开始供过于求的态势愈加显著。截至2015年年底,蒙西电网装机容量接近7000万kW,其中,火电装机约占64%,风电装机约占25%,光伏装机约占7%。内蒙古的产业结构以电解铝、铁合金、多晶硅等高载能企业为主,电能成本占比较高,对电价十分敏感。

内蒙古电力多边交易市场以蒙西电网为基础,从2006年开始建设,于2010年正式运行,是国内首个“准入规范、主体多元、适度竞争”的电力直接交易市场,交易品种包括大用户直接交易、发电权交易和区外电能交易,交易方式以双边协商交易为主、集中竞价交易为辅,交易周期以月度交易为主、年度交易为辅,通过不同交易品种、交易方式和交易周期的协调配合,提高市场的整体运行效率。

内蒙古电力多边交易市场建设在以下5个方面具有开创性和示范性:(1)制定和执行统一、规范的电力用户准入市场的条件。发电企业准入条件主要按装机容量设定;电力用户准入条件主要按电压等级、行业类别设定。(2)符合准入条件的

收稿日期: 2017-02-28

作者简介: 张粒子(1963—),女,辽宁鞍山人,教授,从事电力市场、电价理论、电力系统优化调度等方向的研究。

E-mail: lizizhang2000@sina.com



市场主体可自由开展直接交易，政府没有采用行政手段直接干预市场准入和市场价格。(3)参加直接交易的大用户，全电量进市场，不再实行计划电量和市场电量双轨制以及政府定价和市场定价双轨制。(4)采用“价差传导”机制开展发电企业与大用户直接交易，在当时没有核定直接交易输配电价的背景下，内蒙古电力多边交易市场在国内首先采用“价差传导”的机制开展直接交易，即保持电网企业购销差价不变，将发电企业直接交易价格与其标杆电价之间的价差传导至用户侧。(5)鼓励场外双边交易的同时，建立了首家发电企业与大用户集中竞价交易平台。

内蒙古电力多边交易市场自 2010 年正式运行以来，总体运行稳定并持续发展，取得了显著成效。一是，电力多边交易市场的价格较及时地反映了蒙西电力市场供需状况变化，直接交易平均成交价差从 2012 年的 0.016 元/(kW·h)扩大至 2015 年的 0.031 元/(kW·h)，降低了用电企业的生产经营成本，缓解了自治区优势特色产业因经济形势下滑所遭遇的冲击，稳定了用电负荷，保证了供热机组在冬季供热期的安全运行。二是，通过市场准入条件的把控，促进了节能减排和产业结构的优化升级。三是，作为国内首个主体多元、操作灵活和规范运作的电力市场，为中国的电力体制改革提供了有益的实践经验和参考，为全国电力直接交易提供了示范。

随着电源结构、供需形势的变化以及市场电量规模的不断扩大，内蒙古电力多边交易市场也面临严峻的挑战。一是，弃风现象严重，蒙西风电装机占比较高，电源结构中缺少水电等具有良好调峰能力的机组，系统整体调峰能力不足；供热机组比重很大，在冬季供热期内以热定电，导致系统调峰能力进一步下降；市场机制尚不健全（例如缺少电力现货市场、辅助服务市场等），无法激励具有调峰能力的资源充分挖掘调峰潜能和市场主体提高灵活性资源供给能力，目前拟开展调峰市场交易以缓解系统调峰困难的问题。二是，薄弱的网架结构制约了市场能效发挥，受内蒙古自治区东西狭长地理结构的影响，蒙西网架结构比较薄弱、断面约束众多，以呼包断面为界，分为东部和西部 2 大区域，西部区域装机较多，但断面输送能力不足，富余电力无法送出；东部负荷发展较快，但常规电源装机不足，无法从西部

受入足够电力，存在限电问题，网内资源优化配置能力受到限制。三是，电力交易不分时，无法直接对交易结果进行安全校核和阻塞管理，导致市场交易电量不能完全按合同约定交割。四是，发电侧市场集中度偏高，不考虑风电、光伏等间歇性可再生能源装机的情况下，单一发电集团的市场份额超过 40%，具有潜在的市场操纵风险。

2 云南电力市场建设情况

云南省水力资源丰富，梯级水电众多，是中国南方区域重要的水电能源基地。2014 年年底，云南电力系统总装机达到 6 880 万 kW，其中，水电装机约占 75%，火电装机约占 18.6%，其他类型电源装机占比 6.4%。2014 年，云南最大发电负荷（含外送负荷）仅为 3 060 万 kW，全社会用电量 1 529 亿 kW·h，西电东送电量 886 亿 kW·h。近几年来，随着在建电源的陆续投运以及电力需求增长的放缓，云南电网已出现严重的电力供应过剩，弃水问题较为突出。

云南从 2014 年开始探索电力市场化交易。2014 年 4 月，国家发改委批复了云南省直接交易试点的输配电价，同年 6 月，为促进汛期富余水电消纳，云南省针对电解铝、黄磷、铁合金等行业重点工业企业的增量用电量开展直接交易，交易方式包括双边协商和集中撮合 2 种。2015 年，云南省直接交易的准入范围扩大为全部的专变工业用户，交易方式包括双边协商、集中撮合和挂牌 3 种，并且开展了水火置换发电权交易、西电东送增量电量挂牌交易等新的交易品种。2015 年 11 月，云南省获国家发改委批复成为全国首批电力体制改革综合试点省份之一。2016 年，云南从市场准入机制、交易品种设计、偏差调整机制、火电补偿机制等方面对市场建设进行了完善，其偏差考核与调整机制设计和市场实践直接为中国《电力中长期交易基本规则》提供了可靠资料。

云南电力市场建设的创新主要体现在以下几个方面：(1)市场准入机制方面，对不同类型的电源进行了优先级分类，在全国首先实现了市场化电厂全部电量参与市场竞争，不再分配基数电量；准入用户也像内蒙古电力多边交易电力市场一样，全部用电量参与市场交易，不再局限于增量用电量。(2)交易品种方面，针对水电中长期发电能力



和用户中长期用电需求预测偏差较大的特点,建立了国内首个日前增量电量市场,形成了日前电量交易和年度、月度等中长期电量交易相配合的交易品种体系,不仅促进了水电的优化调度,而且极大降低了用户侧的合同违约率,2016年用户合同电量平均完成率从2015年的89%提高至96%。(3)偏差调整机制方面,设计和应用了月度预招标机制调整系统发用电偏差,形成了独立的偏差电量结算价格,提高了结算效率。(4)为保障火电企业的基本生存,建立了火电机组的长期备用容量补偿机制,确保云南的长期电力供应安全。

目前,云南的电力市场建设已处于全国前列,但依然面对诸多问题和挑战。一是,云南电力装机严重过剩,仅省内的市场化改革无法解决电力供需严重失衡的基本矛盾,急需通过区域电力市场的建设促进富余水电消纳。二是,云南以水电装机为主,电力供应能力受来水丰枯影响大,一些火电机组仍发挥着重要的负荷支撑、调峰和备用作用,目前火电的发电利用小时数和电价水平并不足以维持火电生存的财务需求,虽然给予了火电机组一定的备用容量补偿,但缺乏解决水火电长期互济共存的合理机制。三是,云南梯级水电众多,且隶属于不同的投资主体,在市场竞争的环境中,下游电站的发电能力与上游电站的市场中标结果密切相关,如何在市场机制下实现协同共赢也是未来电力市场建设的难点之一。四是,云南电网与南方电网实现了异步互联,对云南电网的安全稳定运行提出了新的挑战,需要分析评估电网异步互联后云南电力系统运行对调频、备用等各类辅助服务需求的变化情况,对调频、备用等各类辅助服务的获取方式、定价机制、费用分摊机制等进行科学、公平、合理的设计。

3 广东电力市场建设情况

广东省是中国经济最为发达的省份,电力需求强劲,长期以来需要依靠西电东送电力保障本省的电力供应安全。2015年,广东省内统调装机容量9 887万kW,外购电力容量3 400万kW,年度最大用电负荷9 384万kW,系统峰谷差较大,调峰压力比较突出。近几年,随着本省装机容量的不断增长以及电力需求增长的放缓,在计及西电东送电力电量的情况下,广东省已呈现电

力供大于求的态势。

广东电力市场化改革最早始于2006年的台山直购电试点,国华粤电台山电厂采用“一对多”直购电模式与6家大用户签订直购电合同,此次直购电试点在市场准入和成交价格方面,政府发挥了主导作用,具有浓厚的计划色彩。此后广东直购电工作基本处于停滞状态。2013年5月,国务院取消了直购电试点行政审批,同年8月广东出台了扩大直接交易试点的工作方案和直接交易暂行办法。由于未核定独立的输配电价,广东采用了与内蒙古电力多边交易市场相同的“价差传导”机制开展直接交易,交易方式除年度双边协商之外,辅以月度的集中竞价(最初为季度集中竞价)。但是,与内蒙古电力多边交易市场不同的是,为了防控严重供过于求形势下的市场风险,广东严格限定了直接交易电量的规模,而准入用户的实际用电需求超过所规定的市场电量规模,用户之间也需要竞争有限的市场份额,市场竞争的激烈程度实际上由政府通过调整直接交易电量的供需进行控制,竞争形成的价格也一定程度上受到影响。

2015年11月,广东省正式获批成为首批售电侧改革试点之一。2016年的直接交易中,广东省进一步扩大直接交易的电量规模,在国内率先引入售电公司这一新的市场主体参与电力中长期交易,并在月度竞价交易的实践中不断尝试新机制、总结经验、调整交易规则,成为全国关注度最高、探索性最大的电力市场。为平衡市场主体之间的利益,广东对集中竞价的差价(发电企业申报价差与用户申报价差之间的差价)返还系数进行了相应的调整,并允许更多的售电公司进入市场,增强售电侧的竞争,市场运行逐步恢复平稳。2016年12月,国家发改委、国家能源局发布了《电力中长期交易基本规则(暂行)》,对全国的中长期电力交易提出了指导性意见,广东省在此基础上制定了2017年的交易规则。新的规则主要有3大变化:(1)不再设定市场电量的规模上限,准入用户全部电量参与市场交易,取消目录电价;(2)加大偏差考核力度,市场主体实际发用电与合同电量之间的偏差,按月考核和结算;(3)集中竞价交易采用统一出清方式,以最后一对售电主体与购电主体申报价差的算术平均值作为市场统一出清价格。



作为最早开展直购电试点工作的省份之一，广东的电力市场化改革一直处于探索和完善之中，有效培育了市场主体的市场意识，为其他省份的电力体制改革提供了很好的经验借鉴。

4 结语

由于各电网的电源结构、负荷特性和电力供需状况以及经济社会发展状况等市场内外部环境不同，中国各地电力市场建设初期方案和发展路径也不尽相同、各具风格，但先行者的经验值得借鉴，从而可降低市场化改革成本、提高市场建设效率。

由于电能不能大规模存储，电力系统运行需要保障瞬时的电力平衡，中国目前以中长期电量为交易标的物的市场模式虽然一定程度上提高了电力资源的优化配置效率，但由于无法实现从“电量平衡”到“电力平衡”的有效衔接，致使实际交易与调度运行的衔接过程中仍面临很多困难，也限制了市场效率的进一步提高。

电改配套文件《关于推进电力市场建设的实施意见》中明确提出在具备条件的地区开展现货市场试点，并将电力市场模式分为分散式和集中式 2 种，要求各地区根据自身实际选择合适的电力市场模式。中国各地区的电源结构、电网结构、负荷特性等存在较大差异，应尽快启动电力现货市场的研究，并结合各省特点选择合适的电力市场模式。

未来几年，中国电力市场建设应重在完善市场体系和机制，主要包括：要建立和健全电力市场中的各种细分市场，包括电能量市场、辅助服务市场、容量市场等；要市场成员提供尽可能多样的规避市场风险的工具，包括远期合同交易

和各种电力金融交易。

参考文献：

- [1] 马莉,范孟华,郭磊,等. 国外电力市场最新发展动向及其启示[J]. 电力系统自动化,2014,38(13):1-9.
MA Li, FAN Menghua, GUO Lei, *et al.* Latest development trends of international electricity markets an their enlightenment [J]. Automation of Electric Power Systems, 2014, 38(13): 1-9.
- [2] 邹鹏,陈启鑫,夏清,等. 国外电力现货市场建设的逻辑分析及对中国的启示与建议[J]. 电力系统自动化,2014,38(13):18-27.
ZOU Peng, CHEN Qixin, XIA Qing, *et al.* Logical analysis of electricity spot market design in foreign countries and enlightenment and policy suggestions for china [J]. Automation of Electric Power Systems, 2014, 38(13): 18-27.
- [3] 张显,刘福斌,彭涛,等. 电力用户与发电企业直接交易相关问题探讨[J]. 电力系统自动化,2014,38(13):33-37.
ZHANG Xian, LIU Fubin, PENG Tao, *et al.* A discussion on key issues for direct trading between power users and plants [J]. Automation of Electric Power Systems, 2014, 38(13): 33-37.
- [4] 黎灿兵,康重庆,夏清,等. 发电权交易及其机理分析[J]. 电力系统自动化,2003,27(6):13-18.
LI Canbing, KANG Chongqing, XIA Qing, *et al.* Generation rights trade and its mechanism [J]. Automation of Electric Power Systems, 2003, 27(6): 13-18.
- [5] 中共中央国务院关于进一步深化电力体制改革的若干意见(中发[2015]9号)[EB/OL]. (2015-03-15) [2017-02-01]. http://tgs.ndrc.gov.cn/zyw/j/201601/t20160129_773852.html.
- [6] 国家发展改革委国家能源局关于印发电力体制改革配套文件的通知(发改经体[2015]2752号)[EB/OL]. (2015-11-26) [2017-02-01]. http://www.nea.gov.cn/2015-11/30/c_134867851.htm.

(责任编辑 韩峰)

Electricity Market Construction Experience of Major Provinces of Energy in China

ZHANG Lizi, XU Chuanlong

(School of Electrical & Electronic Engineering, North China Electric Power University, Beijing 102206, China)

Abstract: The new round of power sector reform has promoted the rapid development of China's electricity direct trading market. This paper reviews the development history, market models and characteristics of the electricity direct trading market in such typical provinces as Yunnan, Inner Mongolia and Guangdong, and summarizes their respective achievements and challenges. Some policy recommendations are proposed on the future construction directions of China's electricity market, which can provide a reference for electricity market construction of China's other provinces.

Keywords: electricity market; development history; market model; policy recommendations