



中国新一轮电力市场改革试点有序运行关键问题

马莉¹, 黄李明², 薛松¹, 范孟华¹, 张晓莹¹

(1. 国网能源研究院, 北京 102206; 2. 国家电网公司体制改革办公室, 北京 100031)

摘要: 系统研究了中国新一轮电力市场改革试点有序运行的关键问题, 明确试点顶层设计; 研究新一轮电力市场改革试点有序运行体系, 包括明确市场准入要求、交易品种设定等市场规则, 构建试点红利和风险等运行效果评价体系; 最后, 针对试点过程中可能出现的防范市场力、解决输电阻塞等问题提出相应解决措施。研究成果能够为制定改革试点实施方案和细则提供决策参考, 保障试点过程中能够持续释放改革红利, 为未来建立统一开放、竞争有序的全国电力市场积累经验。

关键词: 电力市场; 改革试点; 有序运行; 关键问题

中图分类号: TM72 **文献标志码:** A **DOI:** 10.11930/j.issn.1004-9649.2017.04.017.06

0 引言

随着《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)(以下简称中发9号文)及其配套文件的发布, 中国新一轮电力市场改革即将进入试点阶段, 通过试点对中国电力市场建设有关问题进行实践和探索, 推动建立市场规则、健全电价机制、打破市场壁垒、放开用户选择权、完善监管机制, 形成多买多卖的市场格局, 为进一步深化电力市场化改革、建立统一开放、竞争有序的全国电力市场积累经验^[1]。

目前针对中国新一轮电力市场的研究还主要集中在研究国际经验^[2-4], 分析新一轮电力市场改革后可能出现的相关问题, 市场环境新能源发展^[5-8]等方面, 但对系统阐述中国新一轮电力市场改革试点工作的相关研究尚属空白。

基于中发9号文, 本文系统研究了中国新一轮电力市场改革试点有序运行的关键问题, 明确了中国新一轮电力市场改革试点的顶层设计, 研究并制定中国新一轮电力市场改革和试点有序运行体系试点运行效果评价体系及中国新一轮电力市场改革试点面临的防范市场力、解决输电阻塞、统筹协调计划与市场电量等问题, 并提出相应解

决措施。

1 新一轮电力市场改革试点顶层设计

按照中发9号文及其配套文件, 中国新一轮电力市场改革试点应按照安全稳定、统筹兼顾、公平开发、节能减排等原则有序开展。所构建的新一轮电力市场改革试点有序运营总体框架应包含3个模块: (1)市场规则设定, 包含市场准入条件、交易品种设定、发用电计划放开方式、输配电价核定水平及售电侧放开方式等; (2)试点运行效果评价, 包括试点红利、风险的定性和定量评价; (3)根据评价指标, 研究试点过程中可能出现的问题并提出解决措施。3个模块形成一个动态、闭环、持续改进的有序运行体系。

中国新一轮电力市场改革试点有序运行顶层设计如图1所示。

2 新一轮电力市场改革试点有序运行体系

2.1 试点市场规则

试点市场规则是与新一轮电力市场改革具体任务相关, 支撑市场有序运营的相关规则, 包括

收稿日期: 2017-02-28

基金项目: 国家电网公司科技项目资助(SGERI06KJ[2015]50号)

作者简介: 马莉(1975—), 女, 山东滨州人, 博士, 高级工程师, 从事电力体制改革与电力市场、电力行业政策等方面的研究工作。E-mail: mali@sgeri.sgcc.com.cn

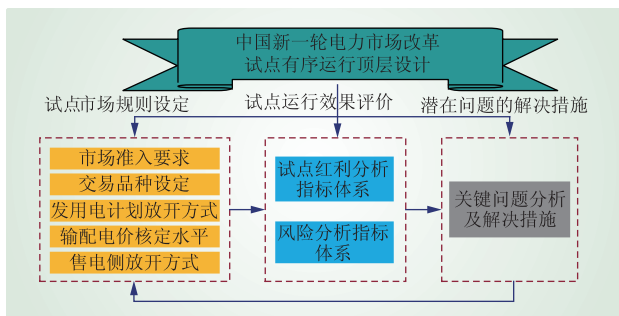


图 1 中国新一轮电力市场改革试点有序运行顶层设计

Fig. 1 Top strategic design for orderly operation of China's new electricity market reform pilot

对市场主体准入的要求、交易品种设定、发用电计划放开方式、输配电价核定水平、售电侧放开方式等。

2.1.1 市场准入要求

市场主体包括发电企业、电网企业、售电企业和电力用户。要依据中发 9 号文及其配套文件，制定并实施发电企业、电力用户、售电公司的准入条件和要求，包括发电企业单机容量及节能环保等要求。

市场主体需按照交易平台规定的要求完成注册后，参与市场交易。当市场主体出现兼并、重组、分立、破产、关停等变动，或出现违反市场规则等情况时，应依法依规注销其市场主体资格。

试点过程中，通过改变市场准入发电企业单机容量、电力用户电压等级、售电企业注册资质等条件，可直接影响市场主体的数量，继而影响市场竞争是否充分等，会对试点红利、风险产生相应的影响。

2.1.2 交易品种的选择

电力交易按照交易范围，分为跨区跨省、省内交易；按照交易期限，分为多年、年度、月度交易；按照交易组织方式，分为双边协商交易、集中交易；按照交易标的，分为电能交易、合同转让交易等。市场主体根据各类交易品种开展的要求和规则，在规定的时间节点内参与相应的市场交易。

试点过程中，随着市场的发展及交易主体需求的不断丰富，各类交易品种应配套不断建立健全，都会对试点市场的完善度和成熟度产生直接影响。

2.1.3 发用电计划放开方式

发用电计划放开方式包含确定放开电量比例、

省内发电计划和市场电量衔接方式、跨区跨省送电与省电力市场衔接方式、偏差电量处理方式等。

试点过程中，发电计划放开方式直接影响到市场电量交易规模，市场规模越大竞争才会越充分。

2.1.4 输配电价定价机制

按照“准许成本加合理收益”方式核定试点省输配电准许收入，并以此为基础核定分电压等级、分用户类别的输配电价。在试点初期，独立输配电价出台之前，市场交易的输配电价可按照国家核定的准入用户目录电价与发电企业批复上网电价的价差执行。试点过程中要妥善处理电价交叉补贴，可由电网企业申报现有各类用户电价间交叉补贴数额，通过输配电价回收。

试点过程中，输配电价核定情况将直接影响到电网投资和发展情况，影响电力工业对经济和社会发展的支撑能力，会对试点红利、风险产生相应的影响。

2.1.5 售电侧放开方式

售电侧放开包括明确售电市场主体准入与退出要求、售电主体业务范围、市场化交易方式、信用体系建设和风险防范要求等，培育多元售电主体，形成“多买-多卖”的市场格局。

试点过程中，通过对售电主体市场准入与退出要求、业务范围等条件的调整，会直接影响客户服务质量，影响售电市场的有序运行，会对试点红利、风险产生相应的影响。

2.2 试点运行效果评价体系

试点运行效果评价包括通过试点释放的改革红利评价和试点运行风险评价。

2.2.1 试点运行红利评价指标体系

中国新一轮电力市场改革试点对经济社会发展和用户带来的红利包括提高用户服务水平，促进地方经济和社会发展，促进节能减排和清洁能源发展，促进电力行业效率提升，完善市场交易要素，具体指标体系如图 2 所示。

2.2.1.1 提高用户服务水平

分析通过电力行业市场竞争提高服务水平、满足用户多元化需求等方面给用户带来的红利。

通过多元售电主体的数目指标，可以评价多元售电主体的培育情况，多元售电主体的增多促进了售电竞争，保障用户拥有更多自主选择权。

通过用户差异化用能需求满足情况指标，能够促使售电主体细分目标客户群体更明确、服务

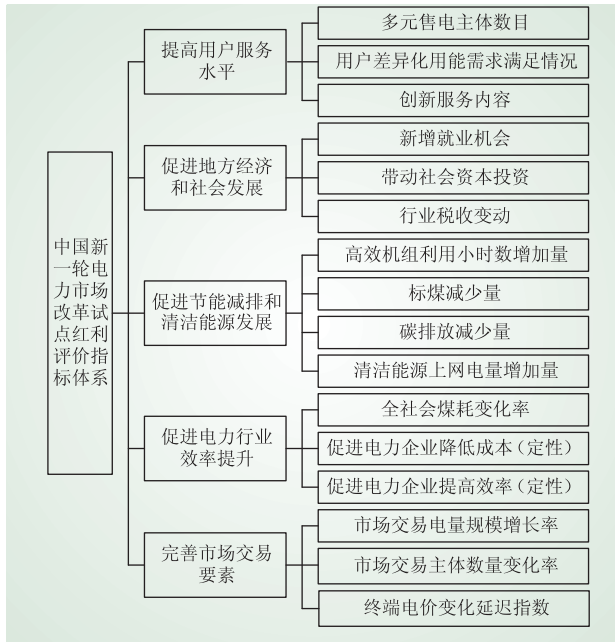


图 2 中国新一轮电力市场改革试点红利评价指标体系
Fig.2 Dividend evaluation index system for China's new electricity market reform pilot

更专业，满足客户多元化用电需求，促使售电竞争更加注重提升服务、重视品牌。

通过创新服务内容指标，能够激励售电公司通过提供合同能源管理、综合节能和用电咨询等增值服务打通产业链条，利用先进技术、高效管理、创新服务等手段，实现各项业务的深度融合，提高资源综合利用。

2.2.1.2 促进地方经济和社会发展

通过新增就业机会、带动社会资本投资、行业税收变动指标，可以分析符合条件的社会资本进入售电领域和新增配电领域，对地方经济和社会发展的促进作用。

2.2.1.3 促进节能减排和清洁能源发展

通过高效机组利用小时数增加量，可以分析改革试点地区大容量高效机组在代替小机组等方面对节能减排的促进作用。

通过清洁能源上网电量增加量，可以分析市场化交易的开展对解决可再生能源发电上网问题，促进可再生能源消纳及发展的贡献。

通过标煤减少量、碳排放减少量指标，能够分析改革试点对整个电力行业节能减排的促进作用。两指标具体计算公式为：

标煤减少量 = $\sum[\text{高效能机组的增发电量} \times (\text{低效能机组发电煤耗} - \text{高效能机组发电煤耗})]$ ；

二氧化碳排放减少量 = 标煤减少量 × 二氧化碳排放系数。

2.2.1.4 促进电力行业效率提升

通过全社会煤耗变化率指标，分析新一轮电力市场改革对整个电力行业效率提升的促进作用。全社会煤耗变化率公式为：

全社会煤耗变化率 = $\frac{\text{全社会煤耗减少量}}{\text{改革前社会煤耗量}} \times 100\%$ 。

同时，通过市场化竞争，能够激励电力企业持续降低成本、提高效率，以增强市场竞争力。

2.2.1.5 完善市场交易要素

通过市场交易电量规模增长率和市场交易主体数量变化率指标，能够直接反应试点市场对交易主体的吸引力及交易主体参与市场竞争的积极性，只有大量的交易主体参与到市场竞争中，才会持续释放各种改革红利，具体指标计算公式为：

市场交易电量规模增长率 = $\frac{\text{本评价周期内市场交易电量} - \text{上一评价周期市场交易电量}}{\text{上一评价周期市场交易电量}}$ ；

市场交易主体数量变化率 = $\frac{\text{本评价周期内交易平台注册市场主体数量} - \text{上一评价周期交易平台注册市场主体数量}}{\text{上一评价周期交易平台注册市场主体数量}}$ 。

通过终端电价变化延迟指数，能够反映发电环节价格波动情况传导至终端电价的情况，从国外成熟电力市场运行成效评估情况来看，受发电、售电各环节竞争的影响，购电价格的变动不会直接传递给终端用户，而是有较为显著的滞后性，因此通过终端电价变化延迟指数能够反映市场竞争激烈程度，反映市场运行情况，具体指标计算公式为：

终端电价变化延迟指数 = $\frac{\text{购电价格平均变化量}}{\text{终端电价平均变化量}}$ 。

2.2.2 试点运行风险评价指标体系

考虑试点初期配套政策、监管机制等尚不完善，试点过程中可能出现市场垄断、系统安全稳定等风险，试点运行风险评价指标体系如图 3 所示。

2.2.2.1 市场垄断

试点过程中，可能出现由于发电侧结构不合理等问题，造成局部市场力，相关市场主体通过市场力获得不合理收益、侵害用户利益、扰乱市场秩序等。

勒纳指数。勒纳指数是衡量市场力的重要指

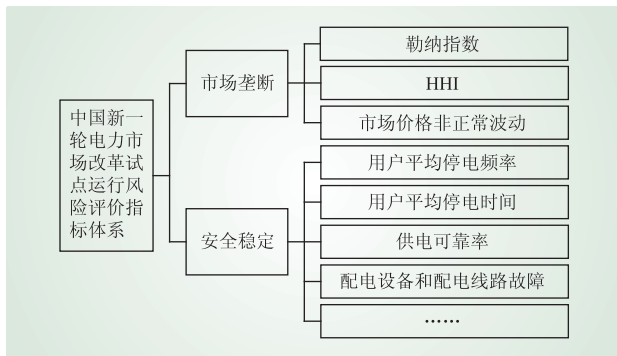


图 3 中国新一轮电力市场改革试点运行风险评价指标体系
Fig.3 Operational risk evaluation index system for China's new electricity market reform pilot

标之一，通过发电企业的报价与边际成本偏离程度，反映发电市场中垄断性的强弱。勒纳指数介于 0~1，指数越大，表明发电市场中的垄断势力越强；反之，市场竞争越充分。当发电市场达到完全竞争时，勒纳指数等于 0。

HHI 指标。通过 HHI 指标^[9]，监测发电侧市场结构是否合理，是否存在市场力问题，即发电企业是否具有改变市场价格、使之偏离市场充分竞争情况下所具有的价格水平的能力。HHI 是市场中所有发电企业所占市场份额的平方和，HHI 指数的大小取决于市场上发电企业的数目和各发电企业市场份额的不均等程度。HHI 值越小，市场竞争性越好，一般情况下，HHI<1 800 的市场，应视为竞争较充分^[10-11]。

$$HHI=10\ 000 \sum_{i=1}^m (x_i/X)^2$$
，其中 x_i 为第 i 个发电企业能参与市场竞争的容量， X 为所有发电企业参与市场竞争的容量之和。

TOP- m 是市场中最大的 m 个发电企业所占的市场份额之和。 $TOP-m = \sum_{i=1}^m (x_i/X)$ ，TOP- m 指数越大，表明市场的集中度越高，工业领域中一般取 $m=4$ ，当 TOP-4 指标大于 65 时，表明市场具有寡头垄断的性质。

市场价格非正常波动指标。市场价格非正常波动是指电价偏离合理水平，不能反映真实的市场供需关系和相应的成本。非正常电价波动并不是由机组发电边际成本变化、市场供求关系产生，而是拥有市场力的市场成员通过市场力危害市场有效竞争，从而导致的畸高或畸低。

随着中国售电侧放开的推进，市场集中度会

逐渐提高，可能在部分省份或地区形成发售（如部分省份只有几家大型发电集团的发电企业）、配售（如工业园区向园区内用户供电）、发配售一体的公司，都有可能利用自身在局部地区的市场支配地位，降低用户的有效选择权，获得超额垄断效益。部分地区，尤其是试点阶段和售电侧放开初期，部分大用户有较强的议价能力，也可能恶意压低价格。

非正常电价波动幅度视具体情况而定，在电力供需不紧张的情况下，电价持续高于（低于）平均市场交易价格，且电价水平一直居于高位（低位）。通常市场集中度越高，电价的波动幅度就越高。

2.2.2.2 安全稳定

主要针对售电侧放开及新增配电业务放开后配电网安全稳定运行进行监测，通过用户平均停电频率、用户平均停电时间、供电可靠率、配电设备和配电线路故障等指标^[12]，监测配电网安全稳定运行，保障新增配电业务投资质量，为试点有序运营提供物理网架的坚强支撑。

3 新一轮电力市场改革试点关键问题及解决措施

综合考虑试点初期配套政策、监管机制等尚不完善，以及目前社会上对相关问题存在的争议，未来新一轮电力市场改革试点可能面临防范市场力、解决输电阻塞、统筹协调计划与市场电量、应对供需紧张给市场带来的挑战、引导自备电厂有序发展、保障交叉补贴足额收取等问题。

3.1 防范市场力

防范市场力，需要采取以下措施：

(1) 加快全国电力市场建设，扩大市场范围。所有市场主体均在统一的电力交易平台开展交易，确保市场公平、公开、公正。

(2) 加强对市场力的监管，维护发电市场的秩序。防止一家或几家发电企业因规模过大或合谋形成对发电市场的垄断，同时针对发电上网价格进行监管，防止发电企业压低或抬高电价。

(3) 构建合理市场结构。限制单个发电企业装机容量的比例或限制发电企业最高发电比例，避免有利益关联的企业集团在市场集中度过高。

(4) 加大处罚力度。对于发电、售电环节通过市场力扰乱市场秩序的，一经认定，取消交易



电量，追缴差价电费，撤销交易资格从目录中删除，同时对其执行市场禁入政策。

3.2 解决输电阻塞

市场化后，电力系统潮流流向及运行方式逐步由计划安排方式转变为市场化决定方式，不确定性增加，发生输电阻塞的几率加大。输电阻塞的处理方式将影响交易的执行和不同市场主体的利益，需要建立合理的输电阻塞管理机制。

在中国，市场建设初期试点阶段以中长期电力交易为主，主要是处理中长期交易输电阻塞问题。建议采取以下措施：

(1) 交易前，及时发布输电通道可用容量，供市场主体在报价时参考，以减少输电阻塞产生。

(2) 交易执行中，可通过输电通道优先权解决阻塞管理问题。试点阶段，市场电量比例不大的情况下，优先消减计划电量，确保市场交易执行。随着市场开放程度加大，可采取基于合同签订时间顺序的输电通道优先权方式和同比例消减交易合同方式。

随着市场的逐步成熟完善，尤其试点开展现货交易后，可通过市场手段，基于社会福利最大化进行输电阻塞管理。

3.3 统筹协调计划与市场电量

试点过程中，计划与市场并存，需要解决的难点问题在于如何保障各利益主体之间公平，以及在计划逐步转向市场过程中如何平稳过渡，可采取如下措施：

(1) 合理确定市场准入条件，对符合条件的发电企业、用户公平无歧视准入。

(2) 合理控制参与市场电量比例。改革初期应首先放开部分市场电量，避免发电企业利益格局调整过大，出现社会稳定问题。

针对交易执行中计划和市场电量的偏差，试点阶段，市场电量规模不大，交易以中长期为主，市场电量的偏差可通过计划电量调整，实现电力电量平衡，具体的结算价格可由政府依据一定的规则确定。随着放开电量逐步扩大，计划电量已难以为市场电量的偏差保底，需要建立市场化的偏差电量调整机制，如建立日前和实时平衡市场以及辅助服务市场，通过市场化的、公平的手段确保电力电量平衡。

3.4 应对供需紧张给市场带来的挑战

中国现有的电力改革设计主要针对电力供需

缓和的情形设计，当电力供需紧张时，可能对电力市场及其相关主体产生以下影响：(1)电价大幅上涨；(2)发电企业通过市场力获取超额利润；(3)售电公司经营绩效下滑；(4)电网企业保底负担加重。

针对电力供需紧张可能造成的影响，建议在试点过程中采取以下措施：

(1) 建立最高限价机制。对发电企业在批发市场报价设置最高限价。

(2) 建立电力市场紧急干预机制。建立电力市场紧急干预的预警指标，如电力供需比、批发市场达到最高限价的频率和次数，当指标超过警戒线时，对市场采取停市等干预措施，价格按照政府管制价格执行。

(3) 加强市场监管。防止通过串谋等方式哄抬电价，获取超额利润。

(4) 吸引长期投资的激励机制。如通过建立容量市场、提高电网核准收益率等鼓励发电企业和电网企业进行投资。

3.5 引导自备电厂有序发展

加强对自备电厂的监管，推进升级改造，加强对能耗指标、排放水平的考核和管理，淘汰落后机组。对于符合国家产业政策、能效环保标准等条件的自备电厂，在足额缴纳政府性基金、政策性交叉补贴及系统备用容量费等应缴规费的情况下，其自发自用以外的电量按照市场交易规则，依法合规参与市场交易，同时执行公平承担辅助服务等系统要求。

3.6 保障交叉补贴足额收取

电价交叉补贴事关广大人民群众切身利益，从目前部分地区的动态看，一些地方政府违规规定输配电价，擅自取消交叉补贴，影响其他用户合法权益。试点过程中，可由电网企业向价格主管部门申报现有各类用户交叉补贴数额，通过输配电价回收。未来可探索实施通过征收电价交叉补贴加价、设立电力普遍服务基金等方式，解决交叉补贴问题。

4 结语

本文创新性地提出了中国新一轮电力市场改革试点有序运行体系，通过试点运行红利和风险评价指标体系，为制定改革试点实施方案和细则

提供决策参考,保障试点过程中能够持续释放改革红利,有效规避市场风险,保障试点工作有序推进,为未来建立统一开放、竞争有序的全国电力市场积累经验。

参考文献:

- [1] 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[Z]. 2015-03-25.
- [2] 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 and their enlightenment [J]. Automation of Electric Power Systems, 2014, 38(13): 1-9.
- [3] 马莉,张晓萱,魏哲,等. 法国售电侧放开改革经验及启示[J]. 南方电网技术,2015,9(8):9-12.
MA Li, ZHANG Xiaoxuan, WEI Zhe, *et al.* Experience and enlightenment of power sales side market liberalization in France [J]. Southern Power System Technology, 2015, 9(8): 9-12.
- [4] 侯孚睿,王秀丽,锁涛,等. 英国电力容量市场设计及其对中国电力市场改革的启示[J]. 电力系统自动化,2015,39(24):1-7.
HOU Furui, WANG Xiuli, SUO Tao, *et al.* Capacity market design in the United Kingdom and revelation to China's electricity market reform [J]. Automation of Electric Power Systems, 2015, 39(24): 1-7.
- [5] J Charles Smith. 中国电力市场在大规模可再生能源并网中面临的主要问题[J]. 中国电力,2012,45(12):1-3.
J Charles Smith. Key issues for development of China's power market considering large-scale renewables integration [J]. Electric Power, 2012, 45(12): 1-3.
- [6] 宋艺航,何楠,张会娟,等. 电力市场下发电企业碳排放定价模型[J]. 中国电力,2013,46(10):151-154.
SONG Yihang, HE Nan, ZHANG Huijuan, *et al.* Carbon pricing model for power generation enterprises in electricity markets[J]. Electric Power, 2013, 46(10): 151-154.
- [7] 方印,张显,孙乔,等. 适应清洁能源消纳的电力市场运营态势指标体系[J]. 中国电力,2014,47(5):145-149.
FANG Yin, ZHANG Xian, SUN Qiao, *et al.* Evaluation index system for electricity market operation situation adapted to green power acceptance [J]. Electric Power, 2014, 47(5): 145-149.
- [8] 李洋. 市场化改革下的可再生能源发电价格机制研究[J]. 中国电力,2016,49(3):119-122.
LI Yang. Study on pricing policies of renewable power under the market-oriented reform [J]. Electric Power, 2016, 49(3): 119-122.
- [9] PRABHAKAR K S, JACOB R I, KOTHARI D P. A review on market power in deregulated electricity market [J]. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 2013, 48: 139-147.
- [10] MING C C, MA H W. Energy security and improvements in the function of diversity indices—Taiwan energy supply structure case study [J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2013, 24 (10): 9-20.
- [11] LAZARCZYK E. Market-specific news and its impact on forward premia on electricity markets [J]. Energy Economics, 2016, 54: 326-336.
- [12] 宿晓岚,赵渊,钟家华,等. 大电网可靠性评估的随机响应面法[J]. 中国电力,2014,47(8):1-7.
SU Xiaolan, ZHAO Yuan, ZHONG Jiahua, *et al.* Reliability evaluation for bulk power systems by using stochastic response surface method [J]. Electric Power, 2014, 47(8): 1-7.

(责任编辑 辛培裕)

Key Issues for Orderly Operation of China's New Electricity Market Reform Pilot

MA Li¹, HUANG Liming², XUE Song¹, FAN Menghua¹, ZHANG Xiaoxuan¹

(1. State Grid Energy Research Institute, Beijing 102209, China;

2. Office of Systematic Reform, State Grid Corporation of China, Beijing 100031, China)

Abstract: A systematic study is made on the key issues for orderly operation of China's new electricity market reform pilot, and the top strategic design for pilot is proposed. The order operation system for China's new electricity market reform pilot includes such market rules as market access requirements and trading varieties. A system is established for assessing the effectiveness of pilot dividend and risk. Finally, some solution measures are proposed to such problems arising in the process of pilot as market power and transmission congestion. The study results can provide a reference for formulating implementation schemes and detailed rules of reform pilot, guarantee continuous release of reform dividend in the process of pilot, and accumulate experience for establishing a unified, open, competitive and orderly national electricity market in the future.

This work is supported by Science and Technology Program of SGCC (No. SGERI06KJ[2015]50).

Keywords: electricity market; reform pilot; orderly operation; key issues