

售电侧放开后新型售电市场运营机制研究

宋健京,陈永华,杨冬梅,倪建富

(南瑞集团有限公司 国网电力科学研究院,南京 211000)

Research of new retail electricity market operation mechanism after the opening of retail electricity side

SONG Jian-jing, CHEN Yong-hua, YANG Dong-mei, NI Jian-fu

(State Grid Electric Power Research Institute, NARI Group Corporation, Nanjing 211000, China)

摘要:新电改将全面放开售电业务,通过构建多元化的竞争性市场,形成“多买方-多卖方”的电力市场格局。首先研究了国外主要国家售电侧放开后的售电市场结构、实施成效和实施经验,对比分析了中国售电侧放开前后的市场模式。其次,研究了售电侧放开后的售电市场运营机制,并在此基础上构建了基于电力用户的新型售电市场模型,提出了面向售电主体和电力用户的售电交易平台系统架构。最后,分析了售电侧放开后的市场风险,以及电力监管部门的监管策略。

关键词:电力用户;售电市场;运营机制;售电交易平台;监管策略

Abstract: The new electric power system reform will open up retail electricity business, which will form the electric power market pattern of “multi-buyer-multi-seller” by means of building diversified competitive market. Firstly, the market structure, implementation effects and implementation experience of major foreign countries after retail electricity side opening is studied, and then the contrast of market model before and after retail electricity side opening is analyzed. Secondly, the market operation mechanism after retail electricity side opening is studied. On this basis, the new model of retail electricity market based on user’s side is built, and the platform architecture of retail electricity trading which will face retail electricity subject and users is made. Finally, the market risk and supervision strategy after retail electricity side opening is analyzed.

Key words: electricity user; retail electricity market; operation mechanism; retail electricity trading platform; supervision strategy

中图分类号:F407.61 文献标志码:A

1 国外售电侧市场放开实施经验

1.1 售电侧放开后的售电市场结构

自20世纪90年代开始,世界掀起了电力市场化改革热潮^[1]。目前英国、法国、德国等欧洲大部分国家以及美国1/3州、日本、澳大利亚、新西兰、俄罗斯等国家和地区均实施售电侧放开^[2-3],赋予终端用户购电选择权,构建多元化购售电主体,建立“多买-多卖”电力市场竞争格局。从实施效果来看,独立售电公司市场份额占比很小,一般在5%以内。售电市场结构如表1所示。

国外售电公司的利润约为5%,竞争力包括以下方面:①规模效应;②抗风险能力;③买卖方式,综合利用期货、现货、长期合同、期权等方式开展业务;④金融利用水平和创新能力;⑤综合业务能力;⑥利用大数据进行商业模式创新的能力。

收稿日期:2017-11-01;修回日期:2018-05-09

作者简介:宋健京(1985),男,江苏南京人,工程师,研究方向为电力市场、需求响应、综合能源;倪建富(1981),男,江苏南京人,工程师,研究方向为配网自动化、电力市场、综合能源。

1.2 售电侧放开后用户侧的实施成效

从用户侧的实施成效来看,大工商业用户更换供电比例较高,如美国售电侧放开的18个州中13个州大工商业用户更换供电商的比例都在80%以上,居民用户更换供电商比例较低。总体来看,在

表1 国外售电侧市场放开后的售电市场结构

国家	售电侧放开方式	售电市场结构
法国	维持垂直一体化公司下引入独立售电公司	发输配售垂直一体化公司EDF市场份额占82.4%;配售一体化公司占4.3%;独立售电公司占13.3%
英国	维持配售一体化公司下引入独立售电公司	六大发售一体化公司市场份额占88%;家庭用户市场中,独立售电公司占44.9%
日本	维持垂直一体化公司下引入独立售电公司	十大发输配售垂直一体化公司占93.9%;独立售电公司(PPS)占6.1%
美国	维持垂直一体化公司下引入独立售电公司	独立售电公司的用户数占市场用户总数的4.3%,售电市场份额为17.8%
俄罗斯	配售分开	大部分用户选择原供电公司,独立售电市场份额很小
新西兰	配售分开	五大发售一体化公司的市场份额占97%;独立售电公司不到3%

完全实现自由化的国家中,居民用户更换供电商的比例平均为8%;部分用户实施管制电价的国家平均更换率为6.5%。在欧洲范围内,比利时、葡萄牙、挪威、英国等国家居民用户更换供电商的比例较高,分别为14.8%、13.2%、13.0%、12.1%^[2]。

1.3 基于用户侧的售电侧放开实施经验

(1) 提供基本服务的同时,满足用户多元化需求。售电公司的基本业务包括核心的购售电交易以及抄表、计量、收费、结算等普遍服务。此外可以为用户提供优化购电策略、综合节能和用能咨询、合同能源管理等增值服务,满足用户多元化需求。

(2) 售电侧引入需求响应机制。国外电力市场逐渐加大需求侧资源参与市场力度,通过市场激励手段提高用户积极性,充分发挥用户侧灵活调整市场平衡的能力,提高市场的有效性和稳定性^[4-5]。美国已将需求响应作为近期电力市场建设重点,目的是要激励需求侧资源灵活、自愿地参与市场交易和平衡^[6-7]。在PJM、纽约和新英格兰的长期容量市场中,需求侧容量已占到总交易量的10%以上,需求侧资源参与容量市场使得市场成交价格持续下降。

(3) 根据用户需求开展定制化服务。售电侧放开初期,价格是吸引用户的关键因素。随着市场竞争加剧,由于发、输、配、售成本有限,各售电公司价格趋于一致,售电公司更多是根据用户需求进行定制服务或专属解决方案。例如:美国的Stem公司通过影响高峰用电帮助用户节约电费,并与用户分享节能收益;德州的Green Mountain Energy公司为用户专门提供绿色电力供应。

2 中国售电侧放开后的电力市场模式

2.1 目前的电力市场模式

目前的电力市场模式属于单一买方模式,只是在发电侧实现了厂网分开,未实行竞价上网,除少数地区大工业企业实现了发电企业和大用户的直供电以外,用户基本上都是从电网公司购电,并由电网公司提供普遍服务,电价实行政府定价,如图1所示。

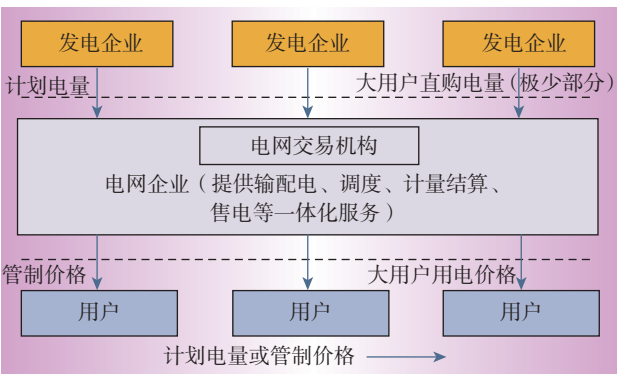


图1 单一买方模式

2.2 售电侧放开后的市场模式

售电侧放开后将逐步形成“多买方-多卖方”的市场模式,通过在售电侧培育独立售电主体,形成售电市场竞争机制。行使选择权的用户可以通过自主协商或集中竞价交易方式选择从电网企业独立的交易机构或独立售电公司购电,也可以选择与发电企业直接交易;电网企业负责建设和运营电网,管理电力调度和交易平台,按照规则为市场提供输配电服务、交易执行和系统协调控制服务、交易组织和计量结算等相关供电服务,也可以成立独立的售电公司参与市场化电量竞争,如图2所示。电价将分为管制电价和市场竞争价格,管制电价实行政府定价,主要针对管制用户和未行使选择权的用户;市场竞争价格由市场参与者自主定价,政府监管。

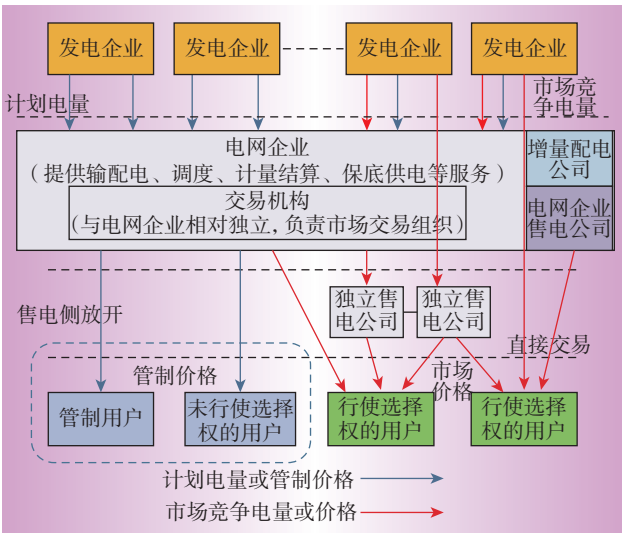


图2 售电侧放开后的市场模式（“多买方-多卖方”模式）

3 售电侧放开后的售电市场运营机制

3.1 售电公司形态

售电侧放开后,将会出现类型多样化的售电公司,主要包括6种形态,如表2所示。

3.2 售电公司竞争策略分析

售电侧全面放开将推动竞争主体多元化,主要包括电力销售、电力供应、电力工程设计/施工、电力设备销售、能效管理等主体。

市场初期,售电公司的核心竞争力是电价,因此具有市场议价权的售电公司将掌握市场主导权,小型售电公司难以获得价格优势。市场中后期,零售电价将趋于一致,此时的核心竞争力将转变为提供增值服务的能力和更为灵活的商业模式。

售电公司提供的增值服务主要包括:

(1) 多元化购售电策略。围绕用户需求制定更为灵活的购售电策略,为用户提供定制服务或专属

表2 售电侧放开后售电公司6种形态及竞争力分析

售电主体形态	类别	竞争优势	发展趋势	竞争力
电网公司成立的售电公司	服务型售电公司	拥有专业的技术和营销人员,可充分发挥管理经验、客户服务和技术研发等优势	随着竞争加剧,市场份额会逐渐缩小,但是仍将占据较大的市场份额	强
发电企业成立的售电公司	电源型售电公司	在审批牌照和新建电源方面具有优势;在争取客户资源、优化报价策略等方面具有一定的优势	市场份额逐渐增大,由于具有很强的议价和定价能力,将带动整个电力市场的竞争活力	强
高新产业园区和经济开发组建的配售电公司	用户型售电公司	直接基于园区电力用户开展配售电业务及能源管理等针对性较强的增值服务	配售电业务主要集中在园区内及周边,难以形成较大的市场规模	弱
社会资本成立的售电公司	服务型售电公司	市场灵活度较高,通过提供差异化的售电策略和服务方式赢取客户	会在某一区域内占据较大的市场份额;由于其业务的灵活性和创新性,会提升市场活力	弱
新能源用户和分布式电源用户成立的售电公司	电源型售电公司	基于自身的新能源发电业务和售电业务,形成发配售一体化的综合性电力企业	将在售电市场中占据一定的市场份额	中
供水、供气、供热等服务行业成立的售电公司	资产型售电公司	凭借其拥有的客户资源和技术优势,在市场前期将占据一定的市场份额	有望发展成为集水电气于一体的综合性服务公司,提供综合能效服务	中

解决方案。例如,为用户提供每月转账、半年转账或预付费等方式,享受不同程度的电价优惠;为签署固定期限合同的用户提供更大的优惠力度。

(2) 针对不同的用户群体提供个性化的能源服务。售电公司可以为用户提供电、热、冷、气等综合能源服务,帮助用户选择消费不同的能源而达到同样的用能效果。对于业务范围广、资金运作实施强的售电公司来说,可兼任能源供应商和服务商^[8]。

(3) 开展需求响应业务。售电公司通过应用大数据分析和用户负荷预测等技术,进行用户负荷管理,为用户搭建需求响应系统,参与电网调峰和调频,获取官方补贴或市场化收入。

(4) 提供合同能源管理/能效管控服务。售电公司通过为企业提供节能咨询、节能改造等服务,从用户节省开支中获取利润分成。对于用户来说,既不用承担技术和资金风险,又可以减少用能成本支出。

(5) 利用大数据技术拓展业务。售电公司将根据用户日常用电行为,掌握更多的用户信息,逐步成为电力大数据的管理者和利用者^[9],通过应用大数据分析技术为用户提供个性化服务。

(6) 提供能源金融服务。通过嫁接银行金融服务,降低相关投资的资金门槛,给予用户更多能源综合套餐及更加方便的电费支付服务。

3.3 基于用户侧的新型售电市场运营机制及模型

电力市场运营机制主要由价格机制、竞争机制、供求机制、风险机制组成^[10],它们相互制约并相互影响,体现市场在资源配置中的决定性作用,其中,价格机制是电力市场机制的核心。

售电侧放开后,电力市场的价格机制、竞争机制、供求机制以及风险机制都将对售电市场产生巨大影响,主要体现在以下4个方面:

(1) 对于价格机制,上网电价和用户电价将逐步实现市场定价,售电公司提供的电价将成为其参与市场竞争的决定性因素。售电公司需要准确把握市场供求关系和电价趋势,在低价的时候从市场中购入更多电力,以保证在售电市场具有价格优势。

(2) 对于竞争机制,各市场主体在售电市场中为自身利益开展竞争,并按照优胜劣汰的法则来调节电力市场运行。售电公司在与对手的博弈过程中要充分发挥市场议价能力,获取更多的价格优势。

(3) 对于供求机制,在电力交易过程中,供需不平衡将对售电市场造成巨大的影响。如果供大于需,由于电力的不可存储性,售电公司的电无处可卖,将面临巨大的经济利益损失;如果供小于需,则会造成电量的供给不足,售电市场的电价势必会大幅提升。这就要求售电公司必须提前对当前地区的供需形势做好准确判断,在合适的时机买入电量。

(4) 对于风险机制,风险可能来自于出台的政策、竞争对手以及上游的发电企业和下游的电力用户,风险的出现会带来亏损乃至破产的巨大压力。这就要求售电公司必须努力改善经营管理,增强市场竞争实力,提高自身对经营风险的抵抗能力。

根据售电公司的业务模式以及市场机制的作用,建立了基于用户侧的新型售电市场运营模型,如图3所示。

3.4 售电侧放开后的售电交易平台系统架构

售电侧放开后,应面向售电主体和电力用户,建设独立于现有物理电网,具备业务办理、增值服务、交易支撑、用户响应、结算支撑等功能的售电交易平台。具有资质的售电公司和电力用户可以进行自主交易,形成“多买方-多卖方”的市场体系结构。同时,利用图片、文本、语音、视频等交互方式加强用户体验。售电交易平台系统架构如图4所

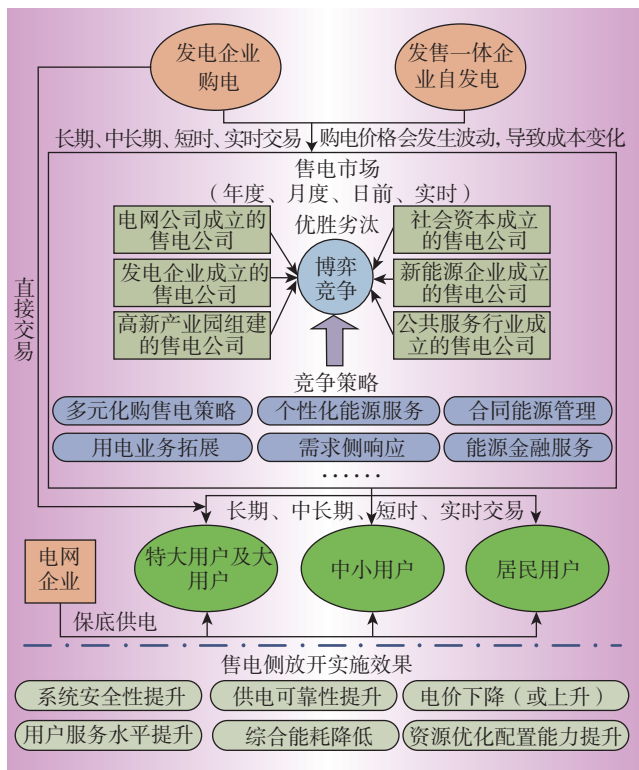


图3 基于用户侧的新型售电市场运营模型

示。平台可以为用户和售电公司提供业务办理、增值服务、用能套餐选择、用能需求发布、智能报价、交易执行、数据挖掘及负荷预测等功能,满足用户多元化用能需求,实现售电公司与用户间的双向互动。

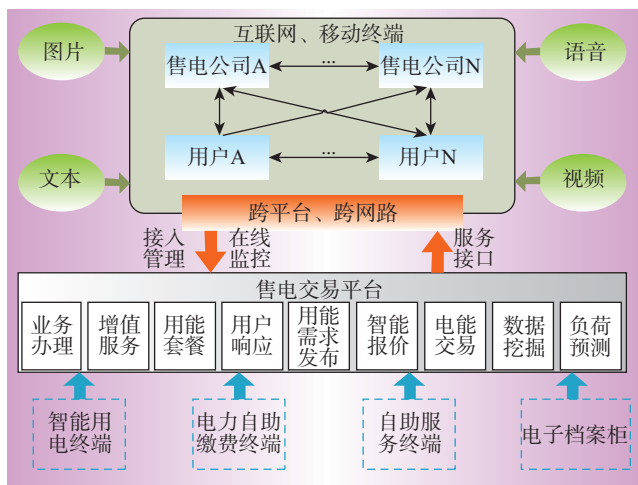


图4 售电交易平台系统架构

售电交易平台在满足电力中长期、短期、实时交易的同时,也为售电公司和用户之间提供了更为灵活的电力交易模式。

(1) B2B模式:电力大用户或者售电公司可以通过售电交易平台与发电企业直接开展电力交易。

(2) B2C模式:允许售电公司在平台上“开店”,提供不同的用能套餐和服务供用户选择,用户可以根据售电公司的业务说明和历史评价选择合适的售电公司。

(3) C2C模式:用户之间可以在售电交易平台上开展余缺补偿式的电能交易,电量多的用户可以将电量自由地出售给电力紧张的用户。

(4) C2B模式:用户在售电交易平台发布个性化的用能需求,售电公司通过“抢单”的方式获取服务权,为用户开展定制化的用能服务。

3.5 售电侧放开后的风险分析

售电侧放开后,售电公司作为市场新型主体,将面临以下风险。

(1) 配套制度、法律法规等政策风险:需要售电公司准确分析和把握政策形势作出决策,并能随时应对政策变化带来的波动。

(2) 上游企业的风险:主要指发电企业和电网企业上网报价、交易模式、结算方式等变化带来的风险。需要售电公司与上游企业保持密切联系,随时了解上游企业情况,做出合适判断。

(3) 竞争对手之间的风险:售电公司之间的竞争是最大的风险。需要随时跟踪竞争对手动态,规范经营流程,健全内部管理机制和风险管控机制。

(4) 下游用户的风险:用户用电行为改变、经营状况下降、欠款欠费等都将给售电公司带来风险,需要售电公司提升资本运作能力,通过各种途径实时、准确了解终端用户的情况。

4 售电侧放开后的售电市场监管策略

电力行业的监管具有较强的两面性:一方面,适度宽松的监管策略会使售电市场进入完全竞争状态,有利于竞争的开展,但是容易造成市场的无序化;另一方面,过紧的监管策略有利于规范市场主体行为,使竞争更加合理化,但是会抑制市场活跃度和市场创新。因此,监管部门需要找到“过紧监管-过松监管”两者之间的平衡点,更科学、有效地发挥市场在优化资源配置方面的作用。

(1) 对售电主体的准入进行监管。对售电主体的准入严格执行“一承诺、一公示、一注册”制度,对售电公司的法人和资产进行监管和备案。

(2) 对售电主体承担的社会责任进行监管。售电公司必须承担现有电网公司所承担的社会责任和义务,无歧视地向区域内的所有用户提供服务,对售电公司承担的社会责任要进行严格的考核。

(3) 对售电市场竞争的公平性进行监管。监管部门要保证售电市场中的每个售电主体具有平等的权利和义务,避免出现大型售电公司或者拥有配网经营权的售电公司利用其先天的资源优势挤压中小型售电公司。

(4) 对售电市场的运营情况进行监管。售电公司可能会利用其与电力用户之间的信息不对称损

害用户利益^[11],阻碍售电侧市场的良性发展。为此,监管部门应定期向社会公布售电公司的运营情况,尤其是被投诉率和被转换率等指标,并对不合格的售电公司进行警告、责令整改甚至吊销执照,规范市场秩序。

(5) 对用户的履约情况进行监管。监管部门要对用户(尤其是大用户)的履约情况进行监管,保证售电公司的合法利益,避免售电公司在出现合约问题时投诉无门,造成其参与市场的积极性下降。

5 结论

售电公司全面参与竞争性市场是新电改的重中之重,未来市场上将形成多元化的竞争主体,逐步实现“横向竞争、纵向优化”的改革目标。本文得出的主要结论如下:①行使选择权的用户可以选择从发电企业购电或从售电公司购电,形成“多买方-多卖方”的竞争格局,将对不同类型的电力用户产生差异化影响。②各种类型的售电公司要根据其自身的竞争优势参与售电市场,构建相对合理有效的经营模式,形成“综合能源解决方案”的核心竞争力。③电力监管部门应构建相对宽松的监管体系,对售电公司和用户分别监管,保证市场公平、有序。D

参考文献:

[1] 鲁刚,魏玢,马莉. 智能电网建设与电力市场发展[J].

电力系统自动化,2010,34(9):1-6,22.
[2] 国网能源研究院. 国外电力市场化改革分析报告[M]. 北京:中国电力出版社,2014.
[3] 曾鸣,周健,于滢,等. 国外电力改革对我国电力零售市场建设的启示[J]. 改革与战略,2009,25(4):179-182.
[4] 盛万兴,史常凯,孙军平,等. 智能用电中自动需求响应的特征及研究框架[J]. 电力系统自动化,2013,37(23):1-7.
[5] 高赐威,梁甜甜,李扬. 自动需求响应的理论与实践综述[J]. 电网技术,2014,38(2):352-359.
[6] MURATORI M, SCHUELKE-LEECH B A, RIZZONI G. Role of residential demand response in modern electricity markets[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2014(33):546-553.
[7] CAPPERS P, MACDONALD J, GOLDMAN C, et al. An assessment of market and policy barriers for demand response providing ancillary services in US electricity markets[J]. Energy Policy, 2013(62):1 031-1 039.
[8] 曾鸣. 能源互联网与售电市场放开[J]. 中国电力企业管理,2015(7):54-57.
[9] 周国亮,朱永利,宋亚奇. 智能电网大数据处理技术现状与挑战[J]. 电网技术,2013,37(4):927-935.
[10] 尚金成,谭忠富. 电力市场风险控制理论与应用(上卷)[M]. 北京:中国电力出版社,2014.
[11] 白杨,谢乐,夏清,等. 中国推进售电侧市场化的制度设计与建议[J]. 电力系统自动化,2015,39(14):1-7.

(本栏责任编辑 陈玉辰)

(上接第19页)

6 结束语

本文提出了空调负荷代理商参与市场竞价的双层优化模型,代理商在进行市场报价时,充分考虑用户的行为偏好,促进用户积极参与市场交易。通过KKT条件将双层优化模型转化为单层优化模型,采用非线性互补函数将非线性不等式约束转化为等式约束进行求解。最后对所提模型进行仿真分析,验证了本文模型的有效性和可行性,为空调负荷参与市场竞价提供了理论基础。D

参考文献:

[1] 高赐威,李倩玉,李扬. 基于DLC的空调负荷双层优化调度和控制策略[J]. 中国电机工程学报,2014,26(25):15-21.

[2] Justin M Foster, Michael C Caramanis. Opimal Power Market Participation of Plug-In Electric Vehicles Pooled by Distribution Feeder[J]. IEEE Transactions on power systems, 2013, 28(4):2 065-2 076.
[3] Stylianos I Bagropoulos, Anastasios G Bakirtzis. Optimal Bidding Strategy for Electric Vehicle Aggregators in Electricity Markets [J]. IEEE Transactions on power systems, 2013, 28(4):4 031-4 044.
[4] Lu Ning. An evaluation of the HVAC load potential for providing load balancing service [J]. IEEE Transactions on Smart Grid, 2012, 3(3):1 263-1 270.
[5] 张洁. 参考效应下的定价策略[D]. 合肥:中国科学技术大学,2013.
[6] J M Arroyo, F D Galiana. On the Solution of the Bilevel Programming Formulation of the Terrorist Threat Problem [J]. IEEE Transactions on Power Systems, 2005, 20(2): 789-797.