

秘鲁电力行业市场化改革进程及启示

吴晓楠¹, 吴凡², 张燕平³

(1. 湖北能源集团新能源发展有限公司, 武汉 430077; 2. 湖北清江水电开发有限责任公司, 湖北 宜昌 443000; 3. 华中科技大学 能源与动力工程学院, 武汉 430074)

Commercialization reform process and enlightenment of Peruvian power industry

WU Xiaonan¹, WU Fan², ZHANG Yanping³

(1. New Energy Development Co., Ltd. of Hubei Energy Group, Wuhan 430077, China; 2. Hubei Qingjiang Hydroelectric Development Co., Ltd., Yichang 443000, China; 3. School of Power and Energy Engineering, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

摘要:自1992年开始电力行业市场化改革以来,秘鲁电力行业得到大力发展,市场化交易环境促进了电力投资,电力投资的加大进一步加强了秘鲁国内电力供应的稳定性。介绍秘鲁电力行业发展情况及改革进程,阐述改革进程中制定重要法律的意义。秘鲁电力行业市场化改革形成了较为稳定的电力市场化交易环境,同时形成了良好的电价机制和信息披露机制,对我国进行电力体制改革有一定参考作用。

关键词:秘鲁;电力市场;市场化改革;法律法规

Abstract: Since Peru started the market-oriented reform of its power market in 1992, the Peruvian power industry has been vigorously developed. The market-oriented trading environment promotes the investment in power industry, which further strengthens the reliability of electricity supply in Peru. The development and reform process of Peruvian power industry are introduced, and the significance of important laws in the reform process is expounded. The market-oriented reform process of Peruvian power market has built a relatively stable electricity trading system, reasonable electricity pricing mechanism and transparent information disclosure system, which has the reference effect on electric power system reform in China.

Key words: Peru; power market; market-oriented reform; law and regulations

中图分类号:TK018;F416.61 文献标志码:B

0 引言

1993年,秘鲁是拉美地区家庭用电普及率最低的国家,截至2002年,秘鲁仍有约25%人口(约600万)无法得到充足的电力供应,因此,促进电力体制改革、加大电力基础设施建设和促进电力投资成为秘鲁电力行业较为紧迫的目标。

20世纪90年代初,秘鲁政府在一系列结构性改革的背景下,通过公共服务私有化和特许经营权制度大力推进私人投资。其中,电力行业的改革重点是用新的私有化运行体制替代原来的垂直一体化国有垄断体制。秘鲁政府主要通过不同的法律法规来促进电力行业的竞争,以建立自由的商业化电力市场,并在电力行业发电、输电、配电各环节实行特定的管控机制,例如将发电环节的费用机制、输配电环节的投资回报机制和激励机制进行结合。2006年,秘鲁通过促进电力投资法,将电力监管机构制定长

期市场调控价格改为通过电力需求招标确定供电价格,一定程度上改善了僵化的电价体制,促进了电力行业投资。2008年及2012年,秘鲁通过了一系列法律,促进供电能源多样性发展,增强了电能供应的安全性和稳定性。

本文介绍了秘鲁电力行业改革进程中的重要法律以及秘鲁电力行业随改革进程取得的一定成就,简要分析了秘鲁电力行业市场化改革对我国电力体制改革的启示。

1 秘鲁电力行业改革进程

1.1 25844号法律(电力法)^[1]

秘鲁电力行业历史上竞争并不激烈,但在高度集中的市场,促进新投资和促进竞争的必要性推进了电力行业改革。秘鲁政府于1992年颁布电力法,将电力行业分割为发电、输电和配电,为竞争性的活动建立非监管价格,为本身需要监管的活动定制价格。

秘鲁电力法重组了电力行业,并为促进新投资和促进竞争制定了新的法律法规框架,该法主要有以下几项关键性的措施:①规定电能和容量为电力市

收稿日期:2019-02-22;修回日期:2019-02-25

基金项目:国家重点基础研究发展计划项目(2015CB251504)

This work is supported by National Key Basic Research and Development Project(No. 2015CB251504)

场最基本的交易产品;② 将电力批发市场组建为竞争性电力市场,主要表现为长期购电合同(PPA)竞价;③ 规定由秘鲁电网经济性调度委员会(COES)按照经济性优先顺序调度发电机组;④ 发电商可以直接在电网上交易长期购电合同的电能和容量,也可以通过现货市场和其他发电商直接交易电能和容量,现货市场用于发电商之间的短期平衡;⑤ 配电商必须提前签订以用电负荷为导向的合同,以保证监管用户的电力需求,该类合同通常带有 20%裕量以满足用户在超出其合同负荷时的需求;⑥ 大用户与发电商直接签订其能量需求合同,合同以双方自由协商为准;⑦ 转嫁给终端用户的电价主要包括:对监管用户收取的由秘鲁能矿监管总局(Osinergmin)制定的母线电价(峰时和非峰时电价与容量价格),对非监管用户即为合同双方自由协商的价格。

1.2 28832号法律^[2]

在电力法构建的初始市场结构中,配电商与发电商签订的合同价格等于法律规定的母线价格,由于配电商仅能向终端用户转嫁母线价格,因此配电商实际收支平衡。2005年后,由于燃料价格上涨以及发电行业投资匮乏,秘鲁电网边际成本出现上行压力,但母线价格仍然被维持在较低的水平。边际成本与母线价格的不平衡导致发电商不愿再以法律规定的母线价格向配电商供应电能,因此造成电力供应短缺;与此同时,配电商也无法签订高于母线价格的供应合同,因为他们不能将成本转嫁给消费者。为了解决上述问题,秘鲁政府于2006年中期颁布实施了28832号法律。

28832号法律主要目的是为了促进发电行业的投资以适应日益增长的电力负荷需求。一是保证高效发电源的充足性以减少秘鲁电力系统因能源短缺造成的价格波动和长期配给,二是保证终端用户享受有竞争力的价格,三是促进发电市场的有效竞争。该法律特别允许将公开竞标合同价格转嫁给终端用户,并且要求监管的母线价格和竞标平均价格差异不得大于10%。该法重点措施如下:① 发电商签订的电力供应合同以其可靠容量为限;② 发电商向配电商销售用于公共服务的电能应通过公开竞标授予的合同或者双边协商合同进行,双边协商合同价不得超过母线电价;③ Osinergmin设置的母线电价与每年3月31日生效的中标加权平均电价差异不得大于10%;④ 建立配电商招标机制,配电商对负荷需求进行公开招标,并将中标的合同价格转嫁给用户;⑤ 改组COES结构:配电商和大用户也加入COES理事会(之前仅发电商和输电商是理事会成员);⑥ 改进输电行业法律架构。

1.3 2008年系列法令

2008年秘鲁政府出台了一系列法令,以缓解电

力短缺和天然气运输积压及干旱导致的过高的短期边际成本。

049号紧急法令^[3]规定电网短期边际成本不受天然气短缺和输电限制。1041号法令^[4]规定天然气短缺时COES集中分配发电商使用的天然气,以降低系统短期边际成本。该法令定义了给混合燃烧发电机组的额外补偿(CUCSS),并将冷备用机组的费用也纳入CUCSS收费范围。1058号法令^[5]主要目的是激励可再生能源发展。秘鲁电力行业可再生能源份额较低,出于环保考虑,秘鲁需要新的可再生能源发展法。该法令制定了可再生能源高效发电的指导方针,定义生物质能、风能、地热、太阳能及20MW以下的小水电为可再生能源,并设定次年5%电力由可再生能源提供的发展目标。

1.4 29970号法律^[6]

2012年,秘鲁颁布29970号法律,目的是加强国家能源安全,建立多样化能源资源储备,建立南部地区石油化工新增长极。秘鲁国家南部地区居民、工业等生产部门增长的电力需求表明发电需求必然增长,然而目前国家主要发电能源——水电和燃气发电主要集中在中北部地区,因此应在南部地区建设发电厂以解决能源依赖性,保证能源供应安全。该法令推动了秘鲁南部能源节点建设,主要包含新的热电电厂和新的天然气管道建设。

2 秘鲁电力行业发展情况^[7]

2.1 电力设施发展情况

自1992年推进私有化改革等一系列措施后,秘鲁电力行业得到大力发展,全国电力装机容量、发电量与输电网建设均得到较快的增长。

秘鲁全国电力有效装机容量具体数据见表1。1995年至2006年秘鲁全国有效装机容量平均年增长率3.4%;2006年颁布28832号法律后,发电投资略有增加,有效装机容量年增长率上浮至4%;随着2008年一系列稳定电价的法令及2010年能源安全法令的颁布,电力装机容量大幅上涨,2008年至2016年平均年增长率达10%。2008年后,秘鲁国家电网系统装机容量占比逐步扩大至91%,由此可见,秘鲁电网统一调度的范围进一步扩大,市场化交易范围也进一步扩大。

表1 秘鲁全国有效装机容量
Tab. 1 Peruvian domestic effective installed capacity

年份	总装机 容量/MW	电网系统 容量/MW	电网系统 占比/%	独立系统 容量/MW	独立系统 占比/%
1995	4 075	3 195	78	880	22
2006	5 873.4	5 064	86	809	14
2008	6 348.9	5 444	86	905	14
2016	13 643	12 451	91	1 192	9

随着秘鲁电力行业不断发展,为缓解电力拥堵,秘鲁输电线建设也得到大力发展。1995年至2006年,输电线总长度平均年增长率为5%;2011年,秘鲁开始建设500 kV输电网络;2011年至2016年,500 kV输电线长度增长了21倍。秘鲁全国输电线长度具体数据见表2。

表2 秘鲁全国输电线长度
Tab. 2 Peruvian domestic longitude of transmission line
km

年份	总长度	500 kV	220 kV	138 kV	60-69 kV	30-50 kV
1995	9 132		3 130	1 873	3 031	1 098
2006	15 688		5 664	3 636	4 842	1 546
2011	18 833	90	7 106	4 278	5 608	1 752
2016	23 488	1 970	9 568	4 432	5 230	2 288

2.2 电力指标发展情况

1995年至2006年,秘鲁全国发电量平均年增长率为4.5%;自促进电力投资的28832号法律颁布后,2006年至2008平均年增长率上浮至8.9%;2008年至2016年发电量平均年增长率稳定在6%,秘鲁全国发电量具体数据见表3。

表3 秘鲁全国发电量
Tab. 3 Peruvian domestic power generation

年份	总发电量/GWh	电网系统发电量/GWh	电网系统占比/%	独立系统发电量/GWh	独立系统占比/%
1995	16 880	13 106	78	3 774	22
2006	27 370	25 614	94	1 756	6
2008	32 463	30 575	94	1 888	6
2016	51 687	49 534	96	2 153	4

秘鲁电力市场改革后,现货市场电价呈现先升后降的趋势,具体数据见表4。由于2008年秘鲁境内干旱和天然气供应不足,2008年现货电价较2007年增长132%,秘鲁政府通过紧急法令稳定电价;2009年现货电价即恢复2007年同期水平;2009年

表4 秘鲁现货市场电价
Tab. 4 Peruvian spot market energy price
美元/MWh

年份	2002	2003	2004	2005	2006	2007
平均电价	27	38	69	63	68	38
年份	2008	2009	2010	2011	2012	2013
平均电价	88	32	21	24	31	27
年份	2014	2015	2016	2017	2018	
平均电价	25	14.7	21	10	11	

至2014年电价在26美元/MWh左右浮动;2015年后由于电力装机增加,供需紧张得到缓解,电价逐渐下降至20美元/MWh以下。

3 对我国电力体制改革的启示

我国发电侧竞争市场已经具备,但电力交易市场化程度仍然不高。电力体制改革主要面临的问题包含电价形成机制和电力交易信息披露。

秘鲁电价形成机制由国家管制逐步放开至部分管制,对电力需求进行招标确定供电价格并以该价格销售给用户。该机制通过以需求侧为导向的招标,充分满足了秘鲁境内电力需求。通过竞争性价格既能促进发电市场的投资和竞争,又能实时反映电价成本随经济环境与自然环境的变动关系,为政策制定者提供了实时指标。我国电价具有一定的政策影响因素,不能完全反映供需关系和市场环境的变动情况,所以,为了真正落实市场化电力交易,制定良好有效的电价形成机制是电力体制改革的关键,也是需求侧管理和电力体制改革的结合点^[8-9]。

秘鲁电力信息由行业监管机构对公众进行实时披露,其中秘鲁国家电网经济性运行委员会(COES)主要披露电网实时运行参数、电网实时现货电价、电力运行情况及规划等披露工作;私人投资促进署(Proinversion)主要进行项目招标、合同签订等披露工作。秘鲁电力交易涉及的参数基本实现透明化,因此给市场化交易也带来极大的便利。我国电力体制改革中电力交易信息的披露可借鉴秘鲁的经验,根据监管部门的业务特征,实现相关信息的实时披露,为实行电力市场化交易建立基础的信息平台。

4 结束语

本文介绍了秘鲁监管部门如何在电力行业市场化改革进程中利用市场与电力行业自身属性,建立良好的电价形成机制与电力信息披露机制,为电力市场化交易奠定良好基础。提出了秘鲁电价形成机制及电力交易信息披露机制对我国电力体制改革的启示,为我国的电力体制改革提供参考。[D](#)

参考文献:

- [1] DE CONCESIONES ELÉCTRICAS L. Decreto ley n° 25844[S]. 1992.
- [2] Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica ley n° 288321[S]. 2006.

- [3] Decreto de urgencia que asegura continuidad en la prestación del servicio eléctrico[S]. 2008.
- [4] Decreto legislativo que modifica diversas normas del marco normativo eléctrico decreto legislativo n° 1041 [S]. 2008.
- [5] Decreto legislativo que promueve la inversión en la actividad de generación eléctrica con recursos hídricos y con otros recursos renovables[S]. 2008.
- [6] Ley que afianza la seguridad energética y promueve el desarrollo de polo petroquímico en el sur del país ley n° 29970[S]. 2008.
- [7] MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. Anuario estadístico de electricidad 2016 [EB/OL]. (2017-06-03)[2018-02-14] http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=1173
- [8] 朱成章. 需求侧管理和电力体制改革[J]. 电力需求侧管理, 2003, 5(1): 7-10.
ZHU Chengzhang. Demand side management and power system reformation[J]. Power Demand Side Management, 2003, 5(1): 7-10.
- [9] 霍沫霖, 何胜. 电力市场化改革对需求响应的影响[J]. 供用电, 2017, 34(3): 16-20.
HUO Molin, HE Sheng. The impact of electricity market reform on demand response [J]. Distribution & Utilization, 2017, 34(3): 16-20.

作者简介:

吴晓楠(1990), 女, 湖北宜昌人, 硕士, 助理工程师, 主要研究方向为新能源发电技术及应用、风电场及太阳能光伏电站运行、电力市场;

吴凡(1983), 男, 湖北枣阳人, 硕士, 高级工程师, 主要研究方向为水电厂监控系统、调速系统、励磁系统等自动化设备的控制与应用;

张燕平(1971), 女, 贵州毕节人, 博士, 副教授, 主要研究方向为大型燃煤发电系统节能分析、太阳能热发电系统设计优化。

(本栏责任编辑 水 鸽)

(上接第 76 页)

4 结束语

随着智能电网和需求侧综合能源服务的发展, 电力需求侧管理需要拓展到强调综合协调需求侧多种资源要素, 包括供需耦合及支撑供给侧向清洁低碳转型, 以及能效、需求响应、负荷控制、分布式发电、分散式储能、电动汽车、电价和计费设置、市场和激励机制、综合能源、行业信息化和信息安全等。因此, 电力需求侧技术集成和协调难度加大, 管理上和技术上需要考虑的因素增多。下一步, 根据全国电力需求侧管理标准化技术委员会标准体系建设要求, 将开展电力需求侧管理通用规范总

则、术语等基础管理标准的组编工作, 满足不断发展的电力需求侧管理工作需要, 促进电力需求侧管理工作标准化、规范化发展。D

作者简介:

杨迪(1980), 男, 吉林九台人, 工程硕士, 工程师, 研究方向为电力需求侧管理理论及其推广应用, 主要从事工业领域电力需求侧管理试点推动, 机构、企业及产品技术的评价(评审)等工作;

郭平平(1974), 女, 山西阳城人, 硕士, 高级经济师, 研究方向为电力需求侧管理、电能服务;

黄毕尧(1982), 男, 云南威信人, 博士研究生, 高级工程师, 研究方向为智能配用电、电力需求侧管理。

(本栏责任编辑 徐文红 孙 晶)

广告索引

绿水青山就是金山银山	(封面)	国网江苏综合能源服务有限公司	(封底)
国网江苏综合能源服务有限公司	(封二)	国网(江苏)电力需求侧管理指导中心有限公司 ...	(广 01)
南京国云电力有限公司	(封三)		