

国际能源企业低碳化转型实践研究

师亚东, 李 靛

(广东电网公司管理科学研究院, 广州 510080)

摘要: 中国在 2020 年提出的“碳达峰”、“碳中和”的目标与愿景, 以及更严格的环保要求、可再生能源的发展等一系列巨大变革, 都在促使电力系统进行低碳化转型。国际能源企业在脱碳和转型过程中, 采取了以资产转型、商业模式创新与数字化转型为主的多种低碳化转型方式。中国电力企业要积极了解和借鉴国际能源企业低碳化转型的主要方式和途径, 推动企业顺利开展低碳化转型, 实现高质量发展。

关键词: 低碳化转型; 资产转型; 商业模式创新; 数字化转型

中图分类号: F416 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-2355-(2021)03-0075-05

Doi: 10.3969/j.issn.1003-2355.2021.03.015

Abstract: China's goal and vision of carbon peak and carbon neutral in 2020, as well as a series of great changes such as stricter environmental protection requirements and the development of renewable energy, are promoting the low-carbon transformation of power system. In the process of decarbonization and transformation, international energy enterprises have adopted a variety of low-carbon transformation methods, including asset transformation, business model innovation and digital transformation. Chinese energy enterprises should actively understand and learn from the main ways and approaches of low-carbon transformation of international energy enterprises, so as to promote the smooth development of low-carbon transformation and achieve high-quality development.

Key words: Low-carbon Transformation; Asset Transformation; Business Model Innovation; Digital Transformation

当前, 电力系统正在经历包括对环保性能的更高要求、可再生能源的发展等一系列巨大变革, 随着这些变化的不断加剧, 电力公司亟需进行低碳化转型。中国在 2020 年提出“碳达峰、碳中和”的目标与愿景, 对于电力行业低碳化转型提出了更高要求。

国际能源企业普遍经历了低碳化转型发展, 了解国际能源企业低碳化转型的主要方式和途径, 对中国能源企业低碳化转型方向的确定和趋势的把握, 具有重要借鉴意义。

一、资产转型研究

在欧洲“去核”“脱碳”的政策背景下, 伊维尔德罗拉、法国能源公司 Engie 集团、德国意昂等先进能源企业在战略层面及时调整产业布局, 大力发展可再生能源, 逐步剥离传统化石燃料发电业务, 重组资产以调整业务板块等资产转型途径, 开启低碳化转型之路。

(一) 西班牙伊维尔德罗拉——加大可再生能源投资

伊维尔德罗拉是全球领先的风电开发商, 以可持续发电和零售、智能电网、可再生能源、新兴技术应用(电动汽车、储能、能源效率等)为四大战略研发方向。伊维尔德罗拉多年来逐步退出欧洲国家传统发电市场, 着力增加可再生能源投资, 扩大在巴西、墨西哥的业务布局, 成为全球海上风电引领者。

2019 年, 伊维尔德罗拉以 2850 亿元的营收和 9573.3 亿元的资产总额进入财富世界 500 强。同期 EBITDA 为 790 亿元, 营业收入利润率 16.1%, 净资产收益率 9.20%, 国际业务营收占比 55.4%。

收稿日期: 2021-03-06

作者简介: 师亚东(1987), 男, 硕士, 主要研究方向是企业知识管理理论与实践、国内外电力行业情报等。

伊维尔德罗拉在2001年明确了以风电为主的可再生能源发展战略,开启了近20年的资产转型之路。具体举措包括:

1. 明确资产开发目标领域

重点持有受监管业务以及拥有长期合同的发电资产,确保现金流稳定。针对不同类型的投资项目进行差异化管理,制定对应的投资运作细则与风险控制标准。

2. 扩张可再生能源资产

通过收购大量可再生能源资产,实现陆上发电资产的快速扩张。通过储能、输配电网投资为可再生能源发展提供重要支撑,同时布局氢能、海洋能等新兴能源领域。

3. 布局多元化海外业务

业务范围覆盖欧洲、北美和拉丁美洲,涉及电网、海上风电、陆上风电、新能源等多样业务。2019年,超过60%的营业收入来自西班牙境外业务。

4. 实施资产轮换计划

通过持续性的剥离非主业资产,获取现金流投入到以风电为主的可再生能源领域,持续优化现有可再生能源资产组合。

5. 合理利用金融工具

利用欧盟绿色债券、绿色产业基金等方式,积极向上营销,争取相关政策与资源倾斜。

6. 建立双赢的战略合作伙伴关系

背靠全球知名投资公司、基金公司、资产管理公司等合作伙伴,为投资资金获取、标的信息获取提供便利。

(二) 法国能源公司 Engie 集团——剥离化石燃料发电业务

法国能源公司 Engie 集团是一家全球能源公司,也是欧洲最大能源集团,致力于减少能源消耗和提供更多环境友好型解决方案,业务集中于低碳发电、全球天然气和能源网络、客户解决方案三大领域。

从2016年起,Engie集团实行为期三年的“3D”(低碳化、数字化、分布式)战略转型,树立成为世界能源转型领军企业的战略目标。Engie集团先后出售了位于欧洲的四座燃煤发电厂和泰国 Glow 能源的69%股份,将其全球燃煤发电装

机容量减少14%,逐步剥离化石燃料发电业务。2017~2019年间,Engie出售了150亿欧元的化石燃料资产,并将这笔收益投向可再生能源和能源服务业务。

2019至2021年间,Engie在资本支出和收购方面的投入约110亿至120亿欧元,其中能源服务业务投入40亿至50亿欧元,电网业务投入30亿至33.3亿欧元,可再生能源投入23亿至28亿欧元,旨在实现三年内新增900万kW产能的目标,并支持可再生能源前沿技术的研发^[1]。

该公司不断调整自我定位,成为全球“碳中和”¹转型的领跑者。其转型集中在上游和下游供应链,重点发展水力发电、光伏发电、陆上风电、海上风电、生物能、沼气和绿色氢气等清洁能源。清洁能源在2019年占其总发电量的28%。同时,Engie加大在光伏发电、风电、储能、生物能、电动汽车充换电、智能电网以及综合能源等多个领域的投资力度,以跨国投资并购的方式将全球领先的智能系统、清洁和分布式能源公司收入旗下。

为“加速向碳中和经济转型”,Engie 2021年和2030年制定了新目标^[2]。2021年,Engie计划在其投资组合中增加900万kW(增加后占总装机50%)的可再生能源,成为可再生能源领域的行业领跑者。同时,利用其在长期能源合同方面的专业知识,引导能源消费者的选择。在2030年的长期发展策略中,Engie计划将温室气体排放量从2019年的8000万t降低到2030年的4300万t,将电力结构中的可再生能源比例进一步提高到58%。

(三) 德国意昂集团——资产重组

德国意昂集团顺应低碳化和智慧化的能源转型趋势,多次调整业务板块,分别于2016年和2018年先后两次重组集团资产,通过“两步走”的方式逐步实现了由传统能源企业向专注电网业务和客户解决方案的绿色新型能源企业转型。

2016年,意昂集团将常规发电和能源交易业务从集团业务板块中剥离,成立优立普公司(Uniper)独立承接此部分业务,意昂集团仅保留以风电和光伏为主的可再生能源、能源输配与能源销售业务。2018年,意昂集团再次实施战略调整,收购了德国莱茵旗下电力供应商和配电运营

1 “碳中和”是指通过使用可再生能源,或者利用碳减排设施,使排放到空气中的二氧化碳总量和从大气中移除的二氧化碳总量达到平衡的实践。

商 Innogy 公司,使能源生产业务与能源服务业务分离,放弃了其原有的能源业务综合化、一体化的传统商业模式。重组完成后的意昂集团发挥其在能源输配业务和客户解决方案开发方面的优势,推动两大领域的融合发展,并专注于配电网络、智能电网、电动汽车充电、能源供应、能效服务和智慧家庭解决方案等业务,成为一家纯粹的能源网络运营服务商。

通过资产重组,意昂集团扭转了2013年以来营业收入持续下滑的局面,2020年度EBITDA同比增幅15%,总收入增幅38%,成为2020年度世界500强名次提升最快的电力企业,也是世界500强最大的五家电力企业之一。

二、商业模式创新研究

能源企业商业模式改革是打造清洁、可靠、可负担的能源经济必不可少的基础^[3]。日本东京电力、美国 Green Mountain Power (GMP) 等公司为了满足市场竞争、电网升级、低碳化和电气化等多元要求,通过创新商业模式,设计差异化的能源服务产品,以获取市场竞争优势。

(一) 东京电力公司——创新产品服务

日本东京电力公司作为集发输配售于一体的大型电力企业,致力于从提供产品向提供服务转变、从单一服务向综合服务转变。东京电力公司构建输配电、基础设施、能源和数据四大平台,优化调整组织架构。

为应对全面放开售电市场带来的冲击,东京电力公司主动调整营销策略,基于用户角度,完善产品体系,差异化提供各类能源供应组合方案和电费方案,以获取市场竞争优势,其将用户分为工商业客户和居民客户两类,制定差异化服务策略;将客户需求分为节能、减排、高可靠性、减少初期投资成本等四类,着力提供从设计、施工到运营、维护的“一站式”综合能源服务。

对于节能需求,提供涵盖电力、燃气、供暖的最佳能源供应组合方案,帮助客户改进设备及生产流程。针对减排需求,推出名为“水溢价”的服务,此项服务中的电力完全由水力发电厂提供,获取的利润用于节能设备改造及水源保护。对于高可靠性需求,提供包括可再生能源发电、通信、

供暖、供水在内的建筑设计、施工、维护等服务,提升企业用电可靠性及能源运维管理水平。对于减少初期投资需求,主推“能源服务提供者”服务,为客户提供电力、燃气供应,以及电气化热泵、变电设备等高效设备及其运维服务;客户的初始投资为零,费用将以服务费的形式摊销到设备的全生命周期。

针对居民客户,根据其舒适性、节能、环保、安全、经济的需求定位,实行“个性化电价套餐+跨界合作+返利及增值服务”。基于对用户需求向节能环保、户用型可再生能源及个性化服务转变的判断,确定对居民客户的营销策略:面向新建、改建住宅提供节能诊断及创能、节能、储能相关设备安装、售后等服务,大力推广由电炊具、节能热水器等高效电器产品构成的“全电气化住宅”;向客户推荐电气、燃气组合价格方案;建立云端用户分析系统,引导客户错峰用电。

此外,东京电力公司创新提出标准、大用电量、智能生活、夜间优惠、新能源方案等丰富的电价套餐,吸引更多增量客户。

(二) Green Mountain Power (GMP) ——商业模式改革研究

Green Mountain Power (GMP) 电力公司位于美国佛蒙特州,为该州超过75%的人口提供服务。GMP拥有90%的零碳能源供应和超过60%的可再生能源。其中,光伏发电仅占GMP总能源供应量的1.7%,水力发电占比超过60%,核电接近30%。

GMP通过重新规划其商业模式,从电力公司转变为“能源转换公司”,为客户提供低成本、清洁、创新的能源服务。针对预测负荷和售电量不断下降、升级老旧电网基础设施的投资需求将不断上升、应用清洁能源和电气化等形式,GMP成为了全球第一家通过共益企业(B Corp)¹认证的公用事业公司,制定了“替代监管计划”,为利用必要的“创新试点项目”以满足该州可再生能源标准提供激励。

GMP目标业务领域为分布式能源资源、需求管理、用户产品和服务组合,以实现经济、低碳、可靠的能源系统的目标。项目组合包括:

1.eHome:完整的家庭能源审计和能源产品,

1 B Corp (共益企业)是由名为B Lab (共益实验室)的非营利组织提出,通过共益影响力评估工具(BIA, B Impact Assessment)筛选出一批在社会与环境绩效、透明度,以及责任感方面达到高标准的营利性企业。共益企业的目标是取得商业和社会利益的双重成就。企业需为所有利益相关方创造利益,而不只为股东创造利益。

提供可定制的服务捆绑包和其他合作伙伴关系,包括风力发电、光伏发电、房屋电气化和水暖,以及移动能源管理应用程序。

2. 寒冷气候热泵和热水器:能够提高舒适度且免费的代气/代油高效率电器。

3. 特斯拉 Powerwall 电池:通过销售协议或账单附加条款向住宅客户提供与双向逆变器配套的电池。客户可以选择授予 GMP 共享设备使用权以降低系统能源成本,以此换取为期 10 年的 15 美元/月补助。

4. eWater:为住宅客户提供捆绑式服务,包括 Nest 恒温器和用于电热水器的电网交互式控制器,以满足系统需求。

5. eControl:客户可免费获得用于无管道热泵的连接控制装置,GMP 可调控这些连接装置以响应需求。

6. 离网计划:通过全面的规划和能源管理服务,帮助农村孤网用户。

7. 充电站建设:GMP 与 EVgo 合作在住宅、办公和公共区域修建充电站,并向用户提供充电套餐。

8. 家用电动汽车充电激励:为购买新电动汽车的客户提供免费的家用电动车充电桩,并提供 29.99 美元/月的不限量谷时充电套餐。

三、数字化转型研究

快速的技术进步正在改变能源行业,数据驱动下的决策正在推动电力等能源企业经历巨大的转型。意大利电力、日本关西电力等公司主动适应时代发展要求,利用数字化技术进行能源网络的一体化设计,以人工智能、区块链、云计算等为基础,实现系统化的感知、控制、调度和最优化决策,为响应日益增长的能源需求,高效、安全地消纳更多分布式绿电提供有力支撑。

(一) 意大利电力公司 (Enel) 建设智能配电网,挖掘客户侧能源需求,优化内部管理提升经营效率,探索向综合能源服务商转型

意大利电力在发展初期由于核能发展受阻和电力市场改革,被迫开拓海外业务和可再生能源业务,以寻求新的业务增长点。2015 年,意大利电力以数字化作为公司各层级各环节的关键因素,以可再生能源为增长动力,大力发展可再生能源举措。2015~2019 年 EBITDA 复合年均增长率达到 4.4%,而 2012~2015 年的复合年均增长率仅为 -1.7%。2019 年,意大利电力已经发展成为发

输配电一体化的综合能源服务商,以 6284.2 亿元的营业收入和 13411.2 亿元的资产总额成为全球排名领先的电力能源集团。

其主要是挖掘客户侧能源消费“新下游”,积极参与公共数字基础设施建设,建设创新网络平台,重点从商业、城市、家庭和电动汽车四个领域提供智慧城市服务、家居能源解决方案、储能等新业务。商业领域,以“能源即服务”的理念,开展分布式发电和微电网、能效、能源基础设施建设与服务解决方案、智能账单管理、能源咨询和能源管理软件系统开发等业务。在城市领域,开展智能公共照明、公共建筑能效解决方案等业务,积极参与政府数字基础设施建设,开发智慧城市服务。在家庭领域,提供智能家居设备销售、能源服务和能效解决方案等业务。在电动汽车领域,建设家用、公用和商用电动汽车充电站,开拓公共电交通工具运维等业务,形成了全球电力、全球基础设施和网络、全球贸易和全球创新 (Enel X) 四大业务部门。

意大利电力公司旗下 Endesa 以数字化为基本工具,致力于智能电网、远程管理和电网自动化的发展,提高电网可靠性。开发电子信息管理、数字销售等提升客户数字体验的举措,提出“数字客户”这一新的关系模型,定义新的价值和服务产品。

意大利电力公司全球创新子公司 Enel X 以人工智能、3D 建模等现代数字技术不断增强电网灵活性,确保电网高质量运行。针对中低压电网建设智能电表系统和远程管理系统,快速识别电力中断问题,减少停电时间。密集采集智能电表数据,接入智能电表运营中心,进行深度数据分析,保持对电网的持续管理,增强电网弹性。

(二) LO3 Energy 搭建居民 P2P 电力交易微网

为了更好地开发和利用美国十分丰富的太阳能资源,解决太阳能利用中的瓶颈问题,美国初创公司 LO3 Energy 与德国西门子公司合作,建立了基于区块链技术的可交互电网平台 TransActive Grid (TAG),并在纽约市布鲁克林区总统街进行了实践,取得了十分明显的成效。

该平台允许社区居民使用现有的网格基础结构彼此进行去中心化的事务处理,可以选择从本地光伏系统、区域性绿色能源或传统化石燃料提供的电力^[5]。提供不同类型的电力能源的实时价

格,供用户选择;帮助社区居民准确核算并获得光伏发电作为清洁能源可得到的政府补贴;在本地遭遇电网断电时能直接启用本地光伏供电,更好地满足社区居民的应急用电需求;在紧急状况下,直接将光伏生产的电能传输到医院、避难场所,以解燃眉之急。

作为全球第一个基于区块链技术的能源市场,这个微网项目实现了拥有光伏发电的社区间居民的点对点电力交易,允许用户通过智能电表实时获取发电、用电量等相关数据,并通过区块链向邻居购买或销售电力能源。用户不需要通过电力公司或中央电网便能完成电力能源交易;并通过手机APP在自家智能电表区块链节点上发布相应智能合约,基于合约规则,通过西门子提供的电网设备控制相应的链路连接,实现能源交易和能源供给。为提高效率,该平台不仅要生成和存储的能量进行管理,还要处理消费者的灵活性选择。

四、结论与建议

在全球脱碳和能源转型的大趋势下,为寻求新的增长点,国际能源企业在转型之路上做出了多种尝试,资产转型、商业模式创新与数字化转型是较为普遍的三种方式。欧美等发达国家能源行业起步较早、市场化程度较高、竞争较为充分,

造就了一批综合实力全球领先的能源企业,这些国际能源企业的低碳化转型实践具有一定的参考意义。

能源作为最大的排放行业之一,需要响应国家“碳达峰、碳中和”目标与自身发展,大力优化调整能源结构,推动企业低碳化转型,引领能源革命。电力企业要实现低碳化转型发展,要积极适应新一轮能源革命大趋势,立足自身实际,以能源转型趋势为基础,调整企业发展战略,借鉴国际能源企业低碳化转型的实践经验,按照国家关于建设清洁低碳、安全高效的现代能源体系的要求,推动企业顺利实现转型。

参考文献:

- [1] 王林. 法国能源巨头 Engie 加速战略转型 [N]. 中国能源报, 2019-3-20 (05).
- [2] Raffaella Rossi, Mathias Lund Larsen, 于倩文. 以 ENGIE 为例: 化石能源企业外部监管与内部金融工具使用的深度分析 [EB/OL]. <http://www.esgzh.com/GreenFinance/1284.html>, 2021-2-15.
- [3] Cross-Call, Dan, Rachel Gold, et al. 推进电力公司商业模式改革: 监管设计实用指南 [Z], 落基山研究所, 2018.
- [4] 国网能源研究院. 国内外能源电力企业数字化转型分析报告 [M]. 中国电力出版社, 2020, 72-80.
- [5] 姚国章. 国际能源区块链的发展进展与启示 [J]. 南京邮电大学学报 (自然科学版), 2020 (5): 215-224.
- [6] Nguyen T., Chaiechi T., Eagle L. Growth enterprise market in Hong Kong: efficiency evolution and long memory in return and volatility [J]. *Journal of Asian Business and Economic Studies*, 2020, (27): 19-34.
- [7] 乔小乐, 宋林, 戴小勇. 僵尸企业与产能利用率的动态演化——来自中国制造业企业的经验证据 [J]. *南开经济研究*, 2020, (04): 206-225.
- [8] Petrin A., Levinsohn J. Measuring aggregate productivity growth using plant-level data [J]. *The RAND Journal of Economics*, 2012, 43(4): 705-725.
- [9] Hsieh C. T., Klenow P. J. Misallocation and manufacturing TFP in China and India [J]. *The Quarterly journal of economics*, 2009, 124(4): 1403-1448.
- [10] 张天华, 张少华. 偏向性政策、资源配置与国有企业效率 [J]. *经济研究*, 2016, (2): 126-139.
- [11] 金晓雨. 政府补贴、资源误置与制造业生产率 [J]. *财贸经济*, 2018, 39 (06): 43-57.
- [12] Foster L., Haltiwanger J., Syverson C. Reallocation, firm turnover, and efficiency: Selection on productivity or profitability [J]. *American Economic Review*, 2008, 98(1): 394-425.
- [13] 杨天宇, 张蕾. 中国制造业企业进入和退出行为的影响因素分析 [J]. *管理世界*, 2009, (06): 82-90.
- [14] 陈诗一, 陈登科. 中国资源配置效率动态演化——纳入能源要素的新视角 [J]. *中国社会科学*, 2017, (4): 67-83.
- [15] 杨惠馨. 中国企业的进入退出——1985-2000年汽车与电冰箱产业的案例研究 [J]. *中国工业经济*, 2004, (2): 99-105.
- [16] Li M. D., Ya N. H., Jian Y. Y. The effects of electricity reforms on productivity and efficiency of China's fossil-fired power plants: An empirical analysis [J]. *Energy Economics*, 2013, (40): 804-812.
- [17] 冯宗宪, 向洪金, 柯孔林. 出口反倾销立案申请预警: 基于面板数据 logit 模型的研究 [J]. *世界经济*, 2008, (9): 19-29.
- [18] 黄群慧, 余菁. 国有企业改革的进程、效率与未来方向 [J]. *南京大学学报 (哲学·人文科学·社会科学)*, 2019, 56 (01): 87-98.

(上接第 69 页)