

“碳中和”背景下火电企业战略转型路径分析

郭殿奎

中电(普安)发电有限责任公司, 贵州 普安

收稿日期: 2021年10月12日; 录用日期: 2021年11月5日; 发布日期: 2021年11月12日

摘要

火电在我国能源结构中占据重要地位, 在未来较长时间内依然是我国发电量的主要来源。近年来, 我国不断推进“碳达峰、碳中和”目标进程, 火电低碳化发展成为实现“双碳”目标过程中的重要角色, “双碳”目标对我国火电企业绿色化发展提出新要求, 推动我国火电企业探寻低碳转型之路。本文分析了我国火电企业在实现“双碳”目标背景下转型发展的新需要, 提出对存量资产进行升级改造, 并探寻火电企业战略转型的新路径, 为火电企业高质量发展提供新思路。

关键词

火电企业, 低碳, 战略转型

Analysis on the Strategic Transformation Path of Thermal Power Enterprises under the Background of “Carbon Neutralization”

Diankui Guo

China Power (Pu'an) Power Generation Company of Limited Liability, Pu'an Guizhou

Received: Oct. 12th, 2021; accepted: Nov. 5th, 2021; published: Nov. 12th, 2021

Abstract

Thermal power plays an important role in China's energy structure and will still be the main source of power generation in China for a long time in the future. In recent years, China has continuously promoted the goal process of “carbon peak and carbon neutralization”. The low-carbon development of thermal power has become an important role in realizing the “double carbon” goal. The “double carbon” goal puts forward new requirements for the green development of China's thermal power enterprises and promotes China's thermal power enterprises to explore the road

of low-carbon transformation. This paper analyzes the new needs of transformation and development of China's thermal power enterprises under the background of realizing the "double carbon" goal, puts forward the upgrading and transformation of stock assets, and explores the new path of strategic transformation of thermal power enterprises, so as to provide new ideas for the high-quality development of thermal power enterprises.

Keywords

Thermal Power Enterprise, Low Carbon, Strategic Transformation

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全球气候问题日益严重的背景下,世界各国纷纷参与到全球气候治理进程中,积极应对气候变化。2020年9月22日,习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话,做出我国二氧化碳排放“力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和”的重要承诺。2021年3月15日,习近平总书记在中央财经委员会第九次会议上强调要构建以新能源为主体的新型电力系统,为电力行业的发展提供了根本遵循、指明了前进方向。推进能源革命、加速低碳转型是对我国火电企业的新型要求,更是未来实现“双碳”目标的关键一环。

随着“双碳”目标的提出,产能过剩背景下火电行业的高碳排放问题越来越受到关注。部分火电企业内部存在产能过剩、机组利用率低等现象,且存在大批能效低、污染重的火电机组,为此,我国不断推进电力行业供给侧改革,“三去一降一补”等政策对火电企业过剩产能产生巨大的冲击。受此影响,我国火电企业未来生存空间受限,如何在“双碳”目标下实现火电机组优化升级成为火电企业亟待解决的难题。

2. 文献综述

目前,国内相关学者认为,火电机组转型升级中需要定位其功能,结合当地的发展情况与电力需求,以实现其承担“基荷保供、灵活调峰、辅助备用”的多角色重任。如文献[1]通过对电网AGC指令特点分析,并研究超临界煤电机组的控制特性,提出了提高宽负荷下机组负荷响应速率,避免AGC指令小幅波动对机组控制的影响。文献[2]分析了东北地区现行的煤电机组深度调峰市场运营规则,分别针对供热机组及纯凝机组提出不同的灵活性改造技术路线。文献[3]针对高比例风电接入带来的净负荷随机波动特性,基于机会约束目标规划(chance理论构建运行灵活性不足风险模型,对灵活性予以量化。然后,从经济性最优出发,引入机组启停约束及灵活性裕度机会约束,建立煤电机组灵活性改造规划及运行综合随机优化模型。文献[4]对比分析了2种类型火电机组灵活性改造的相关技术及特点,提出火电企业采用顶点凸组合法对纯凝机组多阶段调峰、热电联产机组多模式运营。

上述研究多聚焦于具体方法,但针对战略层次上火电企业实现“双碳”目标的转型路径目前仍缺乏全局分析。我国火电企业面对新目标、新任务、新要求,应明确存量资产改造升级新需求,探寻企业战略转型的新路径,实现火电机组优化升级,推动自身实现绿色新发展[5][6]。

3. 火电企业战略转型新需求

3.1. 减排减碳发展新需求

减少煤炭消费、控制二氧化碳排放是实现“双碳”目标的主要手段。截至 2020 年，能源燃烧仍是我国二氧化碳排放的主要来源，约占全国二氧化碳排放总量的 88%，其中，电力行业碳排放约占能源行业排放总量的 41%，煤炭是电力行业碳排放的主要来源。而在我国能源结构中，煤炭占比高达 56.8%，我国以煤为主的资源禀赋决定了在中短期内我国电源结构仍以火电为主，因此火电企业控煤水平的高低将对“双碳”目标的实现产生巨大影响[7]。

火电作为支撑我国电力系统安全稳定运行的“压舱石”，扮演着电力安全供应的托底保障作用，“双碳”目标的推进意味着火电企业在未来一段时间中将承担起减排减碳、绿色发展的重任，这将是火电企业面临的巨大压力与挑战，也是对火电企业实现战略转型的新要求。

3.2. 灵活性改造新需求

2020 年我国可再生能源新增装机 1.39 亿千瓦，其中风电、光伏发电新增装机创历史新高，“十四五”期间，为实现“双碳”目标以及能源绿色低碳转型的战略目标，可再生能源成为我国能源发展的主导力量，再迎发展新机遇。我国不断完善清洁低碳高效能源体系的构建，预计 2030 年风电与光伏发电将成为我国最主要的电源，成为推动实现“双碳”目标的重要保障。

但可再生能源在我国能源体系中比重不断加大后，新能源消纳难、电力系统调节能力不足等问题也不断浮现[8]。考虑到新能源发电不稳定，风电及光伏发电等受到季节变化、天气情况、风力条件等自然因素的制约，而火电在调峰、调频中具有明显优势，因此火电仍将继续在电力调峰中起到托底作用。为保障电网平稳运行、增强电力系统的灵活性，《电力发展“十三五”规划》明确提出全面推动煤电机组灵活性改造，火电企业实行灵活性改造成为“双碳”目标下提高可再生能源消纳能力的必然举措，火电企业既要实现自身的低碳发展，又要为稳定、灵活的电力系统发挥保障性作用。

3.3. 淘汰产能处置新需求

目前，我国火电装机约占全国电源结构的 59%，电力供应能力高于社会用电需求，加之风、光等清洁能源比重的快速提升加剧了火电行业产能过剩问题，火电机组利用效率日益下降，高污染、低效能的落后产能正在持续影响着火电企业的绿色发展。

基于此，我国逐步推进电源侧结构性改革，加大缓解火电行业产能过剩问题的力度，“十三五”期间全国停建、缓建煤电产能 1.5 亿千瓦，淘汰落后产能 0.2 亿千瓦。2020 年国家发展改革委等六部委联合发布《关于做好 2020 年重点领域化解过剩产能工作的通知》，要求通过淘汰关停不达标落后煤电机组，这也是推进“双碳”目标，构建以新能源为主体的电力系统的内在要求。我国火电企业亟需淘汰落后产能，设大容量、高参数、低消耗、少排放的机组代替关停小火电机组，妥善处理、有效利用退役火电机组设备。

3.4. 扭转经营困境新需求

“双碳”目标的推进、碳市场的启动对火电企业提出了更高的要求，火电企业面临前所未有的碳减排压力与生产经营压力，应积极响应减排减碳的要求，向低碳化转型。但经济性是制约火电企业转型升级的主要原因。淘汰落后产能在一定程度上影响火电企业发电量，利用小时数下降，导致火电企业利润减少；可再生能源不断挤占电力市场，对火电企业造成严重压力，市场竞争力下降；火电企业调整机组结构、引进“碳捕捉”新技术等举措急需大量资金，控碳排放、碳价上涨等因素加剧了火电企业的成本

压力[9]。因此，“双碳”背景下依靠传统发电业务不能满足火电企业未来发展的需要，如何扭转经营困境，改善经济效益成为火电企业面临的巨大难题。

4. 火电企业战略转型路径

4.1. 引入 CCUS 关键技术

碳捕集、利用与封存(CCUS)技术是将生产过程中排放的 CO₂ 分离出来，加以封存或循环再利用，是目前全球各国控制碳排放、应对气候变化的必然选择，也是推动我国实现“双碳”目标必不可少的关键技术，为我国火电企业战略转型提供了可行抓手。

我国火电企业应在充分考虑技术应用性的基础上，加大技术研发经费的投入，加快引进 CCUS 技术。CCUS 技术是目前最有效的碳减排方式，火电企业应继续推进 CCUS 技术研发，根据不同的机组容量、运输方式等对电厂进行改造，进一步拓宽二氧化碳封存、利用方式，增强自主创新能力；火电企业还可以加强与科研机构的深度合作，重视 CCUS 技术对我国目前能源体系的优化作用，为火电企业低碳化战略转型提供技术支撑[10] [11]；除此之外，我国火电企业应探索 CCUS 技术商业化合作模式，推动 CCUS 技术产业化、集群化发展，充分利用国家优惠政策，建立完善的运营模式，探索出一条兼顾经济效益与低碳发展的路径，推动高效益与低排放的共同实现。

4.2. 多种灵活性改造方式

为缓解新能源消纳难题，提高电力系统调节能力，我国火电企业应立足自身，采用多种灵活性改造方式，提高机组运行灵活性，提高灵活性改造效率，促进煤电与可再生能源的协调有序发展，为实现“双碳”目标提供有力保障。

改善机组调峰能力、爬坡速度、启停时间等是火电企业灵活性改造的主要内容，火电企业应针对不同机组容量、电网负荷情况等进行差异化管理，设计多种灵活性改造路线，兼顾经济性与改造效率；同时，火电企业应积极参与电力辅助市场，深度挖掘火电调峰潜力，为电力市场提供高效的调峰、调频服务，发挥火电在提供辅助服务方面的经济优势，提高参与电力市场交易的比例；实现“双碳”目标，重点在于推动能源系统向清洁低碳、安全高效化转变，我国火电企业应在结合多种储能技术的基础上开展灵活性改造，推动多元化能源供应体系建设，为可再生能源发展提供“托底”作用。

4.3. 退役机组回收再利用

随着“双碳”目标的推进，未来我国煤电产业的生存空间将被持续压缩，一大批煤电机组面临退役。我国火电企业应妥善处理退役火电机组设备，缓解煤电企业经营压力。

火电企业应重视退役机组设备的回收与利用，避免严重的资源浪费。技术改造是退役机组再利用的有效途径，火电企业可以在原有厂址上对退役机组进行技术改造，如低热值综合利用发电技术改造、生物质发电技术改造等，引入可再生能源并建设储能设施。目前，氢能产业作为战略性新兴产业将在我国能源转型发展中扮演重要角色，火电企业可以对部分可用退役机组进行氢能系统集成改造，引入制氢及储氢功能，不仅可以实现退役煤电机组的再利用，为煤电企业探索新的业务增长点，还能够为高压储氢技术直接提供安全可靠、经济高效的储氢设备，进而推动新能源制氢、高密度储氢、氢燃料应用的全产业链发展。

4.4. 合作共建电力市场

“双碳”背景下，我国电力现货市场与辅助服务市场不断完善，有利于可再生能源的消纳，降低可

再生能源发电的波动性，但以传统发电业务为主的火电企业在激烈的电力竞争下亏损严重，火电企业必须进行战略转型，寻找新的效益增长点。

尽管可再生资源装机高增在一定程度上挤占了火电发电量，导致火电利用小时大幅度下降，效益低下，但也为火电企业转型提供了新的发展思路。火电企业应充分参与电力市场建设，在辅助服务市场中提供更高效率的调峰、调频服务，提高参与电力市场交易的比例，增加调峰收益；在碳减排压力与生产经营压力下，火电企业还应重视与新能源的打捆调度，改善经营现状，增强协同优势；火电企业还可加装储能，火储调频在目前商业化成熟度高，能够为火电企业创造更高的自动发电效益，有利于拓宽火电企业盈利渠道。

5. 结论

“双碳”目标新形势与能源革命新要求对火电企业的经营发展提出了更高的要求，加之近年来，我国不断推进火电产业落后产能的淘汰工作，火电企业正面临前所未有的生存挑战。本文结合“双碳”目标对火电行业带来影响，并结合当前火电企业发展的实际情况，从减排减碳、灵活性改造、落后产能处置、提高效率等四个方面，分析了“双碳”背景下火电企业面临的战略转型需求。

在此基础上，进一步考虑到火电在保障电力供应中的基础性作用，结合当前火电行业的政策导向、技术发展现状以及电力市场建设趋势，从引入 CCUS 技术实现碳减排、采用多种灵活性改造方式适应新的角色定位、推进退役机组的回收利用以及积极参与电力市场提高经济效益四个方面，提出了新环境下火电企业的战略转型路径，从而为火电企业在“碳中和”背景下谋取高质量发展提供参考。

随着碳市场、碳配额、辅助服务市场等机制的不断完善，在后续研究中，应该对火电厂引入 CCUS 技术、参与现货电力市场、碳市场、辅助服务市场的成本、效益进行科学测算，进而提出一套适合不同企业的经营策略，推动火电企业早日突破发展困境。

参考文献

- [1] 宫广正. 超临界火电机组运行灵活性提升控制策略研究及应用[J]. 中国电力, 2017, 50(8): 22-26.
- [2] 刘刚. 火电机组灵活性改造技术路线研究[J]. 电站系统工程, 2018, 34(1): 12-15.
- [3] 徐浩, 李华强. 火电机组灵活性改造规划及运行综合随机优化模型[J]. 电网技术, 2020, 44(12): 4626-4638.
- [4] 徐姗姗, 郭通, 王月, 等. 大规模火电灵活性改造背景下电-热能源集成系统优化调度[J]. 电力建设, 2021, 42(5): 27-37. <https://doi.org/10.12204/j.issn.1000-7229.2021.05.004>
- [5] 张吉岗, 杨红娟. 中国火电企业生产效率评价与影响因素研究[J]. 中国环境科学, 2019, 39(11): 4910-4920. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-6923.2019.11.051>
- [6] 孙秀军. 新时期传统火电企业的转型发展[J]. 中国电力企业管理, 2018(31): 56-59.
- [7] 韩陶亚, 王建军. 深度调峰需求下火电机组运行的挑战及对策[J]. 电子元器件与信息技术, 2019, 3(10): 89-91.
- [8] Zhou, D.Q., Wu, C.S., Wang, Q.W. and Zha, D.L. (2019) Response of Scale and Leverage of Thermal Power Enterprises to Renewable Power Enterprises in China. *Applied Energy*, **251**, Article ID: 113288. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.05.091>
- [9] 郭志强. 传统火电企业高煤价下的经营策略探索[J]. 企业改革与管理, 2017(23): 100.
- [10] Liu, Y., Tian, L.X., Xie, Z.Y., Zhen, Z.L. and Sun, H.P. (2021) Option to Survive or Surrender: Carbon Asset Management and Optimization in Thermal Power Enterprises from China. *Journal of Cleaner Production*, **314**, Article ID: 128006 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128006>
- [11] 董书豪. 我国碳捕获、利用与封存(CCUS)技术的发展现状与展望[J]. 广东化工, 2021, 48(17): 69-70.