

引用格式:朱静慧,高佳,余欣梅,等.双碳背景下大型能源企业碳资产管理体系构建[J].南方能源建设,2024,11(5):168-177. ZHU Jinghui, GAO Jia, YU Xinmei, et al. Construction of carbon asset management system for large energy enterprises under the background of carbon peaking and carbon neutrality [J]. Southern energy construction, 2024, 11(5): 168-177. DOI: 10.16516/j.ceec.2024.5.18.

# 双碳背景下大型能源企业碳资产管理体系构建

朱静慧<sup>1,✉</sup>, 高佳<sup>1,2</sup>, 余欣梅<sup>1</sup>, 汪晶毅<sup>1</sup>, 赵理政<sup>1</sup>

(1. 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司, 广东 广州 510663;

2. 广东科诺勘测工程有限公司, 广东 广州 510663)

**摘要:** [目的]随着“双碳”目标的提出及碳市场规模日益扩大,如何管理碳资产、实现碳资产保值增值成为大型能源企业绿色低碳发展面临的重要问题,文章针对大型能源企业面临形势、管理模式现状、管理体系构建方法等方面进行综述分析,为我国大型能源企业在碳资产管理上提出相关建议。[方法]首先研判了全国碳市场启动与国家核证自愿减排量CCER即将重启背景下能源企业面临形势,而后对当下企业碳资产统一管理模式与分散式管理模式之间的成本差异进行分析,进而提出碳资产管理“四统一”原则、“企业总部-碳资产管理公司-控排企业”三级制度、交易风控“五个原则”体系,通过搭建大型能源企业统一碳资产信息化管理平台,逐步深化数据管理及开发、低碳分析及咨询、市场交易及碳金融3大板块业务,构建碳资产管理业务生态链。[结果]通过对当下能源企业面临形势、发展现状、政策要求进行梳理分析,理清了碳资产管理体系优化方法与未来业务发展方向。[结论]文章综述了双碳背景下大型能源企业碳资产管理体系及业务架构,现阶段管理模式上仍存在分散管理带来的一系列问题,需要从顶层管理、组织实施、资金保障、风控管理、人才保障、激励考核等多途径逐步优化管理,实现碳资产保值和增值目标,助力本土区域乃至全国“双碳”工作顺利开展。

**关键词:** 碳资产管理; 信息化平台; 大型能源企业; 碳达峰; 碳中和

中图分类号: TK01; F426.61

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2024)05-0168-10

DOI: 10.16516/j.ceec.2024.5.18

OA: <https://www.energychina.press/>



论文二维码

## Construction of Carbon Asset Management System for Large Energy Enterprises Under the Background of Carbon Peaking and Carbon Neutrality

ZHU Jinghui<sup>1,✉</sup>, GAO Jia<sup>1,2</sup>, YU Xinmei<sup>1</sup>, WANG Jingyi<sup>1</sup>, ZHAO Lizheng<sup>1</sup>

(1. China Energy Engineering Group Guangdong Electric Power Design Institute Co., Ltd., Guangzhou 510663, Guangdong, China;

2. Guangdong Kenuo Surveying Engineering Co., Ltd., Guangzhou 510663, Guangdong, China)

**Abstract:** [Introduction] With the proposal of the "carbon peaking and carbon neutrality" and the increasing scale of the carbon market, how to manage carbon assets and realize the preservation and appreciation of carbon assets has become an important issue facing the green and low-carbon development of large-scale energy enterprises. This paper summarizes and analyzes the situation faced by large-scale energy enterprises, the status quo of management mode and the construction method of management system, and puts forward relevant suggestions for large-scale energy enterprises in China on carbon asset management. [Method] This paper first analyzed the situation faced by energy enterprises under the background of the start of the national carbon market and the upcoming restart of the national certified voluntary emission reduction CCER, and then analyzed the cost difference between the current unified management mode and the decentralized management mode of enterprise carbon assets, and then put forward the principle of "four unification" of carbon asset management, the three-level system of "enterprise headquarters-carbon asset management company-control enterprise", and the five principles of "transaction risk control", an ecological chain of carbon asset management business was constructed by building a unified carbon asset information management platform for large energy enterprises, gradually deepening the three major business

收稿日期: 2023-10-30 修回日期: 2024-01-03

基金项目: 中电工程重大科技专项“30·60”碳达峰碳中和系统解决方案研究”子课题5“中国能建绿色低碳发展实施方案”

segments of data management and development, low-carbon analysis and consulting, market transactions and carbon finance. [Results] Through the analysis of the current situation, development status and policy requirements of energy enterprises, the optimization method of carbon asset management system and the future business development direction are clarified. [Conclusion] This paper summarizes the carbon asset management system and business structure of large energy enterprises under the background of carbon peaking and carbon neutrality. At present, there are still a series of problems brought by decentralized management in the management mode. It is necessary to gradually optimize the management from the top-level management, organization and implementation, capital guarantee, risk control management, talent guarantee, incentive assessment and other ways, so as to maximize the preservation and appreciation of carbon assets, and help the local region and even the whole country to carry out the "carbon peaking and carbon neutrality" work smoothly.

**Key words:** carbon asset management; information platform; large energy enterprises; carbon peak; carbon neutralization

2095-8676 © 2024 Energy China GEDI. Publishing services by Energy Observer Magazine Co., Ltd. on behalf of Energy China GEDI.

This is an open access article under the CC BY-NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

## 0 引言

为积极应对气候变化问题,习近平总书记于中央财经委员会第九次会议上强调,要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局,如期实现2030年前碳达峰、2060年前碳中和的目标<sup>[1]</sup>,并提出完善绿色低碳政策和市场体系、加快推进碳排放权交易、积极发展绿色金融等重大举措。

2021年10月,国务院先后发布《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《2030年前碳达峰行动方案》<sup>[2]</sup>,进一步明确加快形成具有合理约束力的碳价机制;加快建设完善全国碳排放权交易市场,逐步扩大市场覆盖范围,完善配额分配管理<sup>[3]</sup>。2023年3月第十四届全国人民代表大会《政府工作报告》提出,作为全面贯彻党的二十大精神开局之年,将持续推动发展方式绿色转型,稳步推进节能降碳,发展绿色产业和循环经济,完善支持绿色发展的政策和金融工具。

“双碳”目标的提出及全国碳市场、碳金融市场的建设,对能源企业在能源低碳转型、新兴低碳技术发展及碳排放管控、碳资产管理、碳资产金融化发展等方面均提出了更高要求,同时也带来了更多发展机遇。在这场广泛而深刻的经济社会系统性变革中,企业需要探索和建立从碳排放到碳需求全周期的资产管理和运营能力<sup>[4]</sup>。

## 1 形势背景

### 1.1 碳市场政策形势

为实现“双碳”目标,国家以大力推进高耗能、高碳排放行业节能降碳为抓手,积极筹建全国统一碳

排放权交易市场,2021年7月,全国碳排放权交易市场启动上线交易,电力行业为首批纳入全国碳市场的行业。2022年11月,生态环境部副部长赵英民表示,中国下一步将坚持全国碳市场作为控制温室气体排放政策工具的基本定位<sup>[5]</sup>,在发电行业配额现货市场平稳有效运行的基础上,逐步扩大碳市场覆盖行业范围和交易主体,丰富交易品种和交易方式<sup>[6-8]</sup>,逐步建立具有国际影响力的碳市场<sup>[9]</sup>。2023年10月,生态环境部发布《关于做好2023—2025年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知》,将石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、民航等7个重点行业纳入年度温室气体排放报告与核查工作范围<sup>[10]</sup>,全国碳市场将进一步扩容。

2021年2月起施行的《碳排放权交易管理办法(试行)》明确了自愿减排交易品种将包括可再生能源、甲烷利用和林业碳汇等。2023年8月,全国温室气体自愿减排交易系统发布相关服务安排公告,标志着将散落在全国各地地方试点交易所的自愿减排交易集中至全国统一市场。2023年10月,生态环境部发布《温室气体自愿减排交易管理办法(试行)》,系统规范了我国温室气体自愿减排交易的总体框架和实施流程,在明确总体原则的基础上,梳理了各流程上的具体内容,涉及项目审定与登记、减排量核查与登记、减排量交易、审定与核查机构管理等6大部分,可对监管部门职责和市场机构行为形成指引。随后,生态环境部发布《温室气体自愿减排项目方法学 并网海上风力发电》《温室气体自愿减排项目方法学 并网光热发电》等4项CCER新方法学,不再使用原有的200余项CCER方法学。2023年年底,我国力争重新启动新核证自愿减排交易市场交易。

为了进一步增加碳市场流动性,我国加快碳金融市场建设,未来,各大期货交易所或将加大对绿色低碳产业的融资支持力度,支持绿色主题基金产品的发行。随着未来碳金融市场的建设,我国将通过市场手段,大力推动绿色产业、绿色经济的发展<sup>[11-12]</sup>。

随着碳市场覆盖范围和规模日益扩大,碳资产受到广泛关注,如何管理碳资产、实现碳资产保值增值成为大型能源企业发展面临的重要问题,在此背景下碳资产管理公司应势而生<sup>[13]</sup>。

## 1.2 大型能源企业面临形势

随着“双碳”目标的深入推进,国家对于碳排放管控将会更加严格。碳市场是控制碳排放的重要政策工具,为充分发挥碳市场的市场机制作用助力碳减排,全国碳市场碳配额发放、履约等政策将进一步收紧,纳入碳市场的火电企业将面临更大的压力,“双碳”形势对碳资产管理提出更高要求。

随着大型能源企业碳资产价值及履约成本的逐年上升,目前分散式的碳资产管理模式将无法适应碳市场及企业的发展,根据测算,统一管理模式在管理成本节约及履约成本控制两方面较目前分散管理模式具有较大成本优势,且随着大企业碳资产价值上升,差异日益显著。由专业人士统一管理大型能源企业碳资产,可减少碳资产管理成本,使碳资产管理更加专业、经济、高效。

实现“双碳”目标,能源是主战场,电力是主力军<sup>[14]</sup>。大型能源企业肩负社会责任,应积极促进企业自身及下游产业链低碳发展。通过开展碳资产管理业务,提高大型能源企业碳资产管理能力,推动其绿色低碳高质量发展,并对下游产业链提出低碳发展倡议,进一步提升企业品牌形象和竞争力,助力本土区域乃至全国“双碳”工作顺利开展。

因此,为应对国家“双碳”及碳市场发展新形势,大型能源企业需重视碳资产管理,进一步提高碳资产管理水平,有必要统筹开展碳资产管理,构建碳资产管理体系,对碳资产进行统一管理、开发、规划及交易,为企业减少碳资产管理成本,同时实现碳资产保值和增值的目的。

## 2 碳资产管理概述

### 2.1 碳资产概念

碳资产是指在强制碳排放权的交易机制或者自

愿碳排放权的交易机制下,产生的可直接或间接影响组织温室气体排放的碳排放配额、减排信用额及相关活动<sup>[15-16]</sup>。总的来说,碳资产主要包括碳配额及碳减排信用额。

碳资产作为一种环境资源资产,具有稀缺性、消耗性和投资性 3 大特点:(1)稀缺性,大气中温室气体容量必须控制在有限范围内,因此人类排放温室气体的行为会受到限制,从而导致温室气体排放权(碳排放权)成为一种稀缺资源<sup>[17]</sup>。碳资产的稀缺性促使碳资产成为一种有价商品,碳资产的价值,可以通过直接进行碳资产交易和间接通过生产过程中的消耗这两种方式为企业产生经济利益;(2)消耗性,由于碳排放权最终的用途是被直接消耗或抵消消耗,虽然可能在市场上流通交易,但最后还是会被终端用户所使用,因此碳资产具有消耗性;(3)投资性,碳资产作为一种金融资产,可以在碳交易市场上融通,体现了投资性。欧盟的碳交易市场,美国加州碳交易体系和中国区域试点碳交易市场的发展为碳资产的流通提供了更大的空间。

同时,碳资产作为一种金融资产具有商品属性和金融属性。商品属性,碳资产在企业、国家或其他主体间,可作为商品进行买卖交易<sup>[18-19]</sup>。金融属性,碳资产交易行为具有一定风险,为了防范风险以及维持减排投资的稳定性,一些金融工具也被逐渐开发出来,如碳期货、碳期权、碳掉期等。这些用于规避风险或者金融增值的交易性碳资产表现出金融属性的特征<sup>[20]</sup>。

### 2.2 配额碳资产

配额碳资产,是通过政府主管部门分配或在碳市场中进行交易所获得的碳资产。在碳排放总量控制的基础上,政府主管部门将碳配额总量任务分配给控排企业,从而形成“碳排放配额”<sup>[21]</sup>,作为企业在一个年度内允许排放的温室气体数量。如果企业在规定的排放期间所排放的温室气体数额超过分配的这一数量,就会受到惩罚,而如果没有达到这一数量,就可以将多余的排放额度在市场上进行交易,获得经济利益的补偿<sup>[22]</sup>。

### 2.3 抵消碳资产

抵消碳资产,也称碳减排信用额,是通过企业自身主动地进行温室气体减排行动,得到政府认可的碳资产,或是通过碳交易市场进行信用额交易获得

的碳资产,它是在“信用交易机制”(credit-trading)下产生的<sup>[23]</sup>,国家核证自愿减排量(China Certified Emission Reduction, CCER)即为我国碳市场中碳信用标的之一,温室气体控排企业/主体可以通过购买抵消碳资产,用以抵消其温室气体超额排放量<sup>[24]</sup>。

## 2.4 碳资产管理

碳资产管理是指围绕《京都议定书》第二承诺期所规定的7种温室气体(二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、六氟化硫、氢氟碳化物、全氟化碳和三氟化氮)<sup>[25]</sup>开展的以碳资产生成、利润或社会声誉最大化、损失最小化为目的的现代企业管理行为。

主要的管理内容包括碳盘查、信息公开(碳披露、碳标签)、企业内部减排、碳中和、碳交易及碳金融等。管理包括3个步骤:碳盘查、企业行动、碳资产保值增值,图1为3个步骤的具体管理内容。

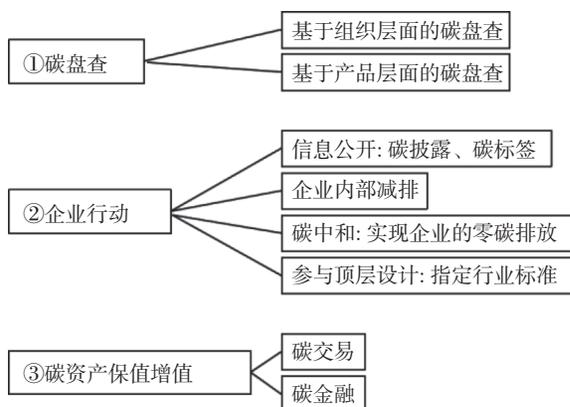


图1 碳资产管理3个步骤

Fig. 1 Three steps for carbon asset management

## 3 碳资产管理模式现状

国际上,大型能源公司壳牌对下属运营公司在碳交易中的定位是以履约和资产保值为主要目标,而对壳牌能源(中国)有限公司交易团队则要求除帮助运营公司履约外还要承担投机的功能。壳牌能源(中国)有限公司交易团队对各运营公司收取的业务服务费标准是统一的,交易团队对运营公司和对外客户:(1)在增值服务方面不收取费用,但在具体交易方面,则按照市场行情,以每吨来收取费用;(2)对内客户和对外客户收费标准不同。集团下属运营公司所有的交易计划(决定是否买进、卖出、价格范围等)均由各运营公司提出,所有的交易策略(价格水平、何时操作,怎样操作)均由壳牌能源(中国)有限

公司拟定,具有完全的自主性,在符合规定情况下,集团并不做干预。

在我国,2021年以前中大型能源企业的碳资产业务多为分散式管理,即中大型能源企业碳资产直接由旗下控排企业管理,缺少企业总部交易策略支持和统一调控。分散式管理下,各控排企业均需安排管理资源进行碳资产管理和经营碳市场,专业性不强,火电厂通常在履约前集中购买配额,配额价格往往处于市场高点,且无法实现大型能源企业内部碳资产统一化、最优化调配,各项成本较高。针对目前尚未统一管理碳资产的能源企业,结合中大型能源企业的发展特点总结出如图2所示的SWOT分析矩阵与发展战略。

经过对各大型能源企业深度调研可知,目前国家能源集团、华能集团、大唐集团均采用聚集式管理碳资产,旗下碳资产公司均按照集团碳排放管理办法,实施“集团-碳资产公司-控排企业”三级管控制度开展碳资产管理业务。通过搭建碳资产信息化平台,成立了专业化的碳资产管理公司,实现“集约化、专业化、数字化”的统一管理。按照历史实际数据测算,集中管理在管理成本节约及履约成本控制两方面都较目前较为分散的体系具有较大成本优势,且随着资产价值及履约成本的逐年上涨,总成本差额日益显著。

目前大部分大型省属能源企业业务布局覆盖全面,基本均拥有火电、水电、风电、新能源、金融等多个业务板块。由于大型能源企业需保障民生电力供应,煤电、气电装机布局较多,且其装机短期内不会减少,碳配额需求将一直存在。随着大型能源企业所布局建设的可再生能源项目大规模发展,可供开发为CCER项目的风光项目持续增多,持有的碳资产也将持续攀升。同时,随着我国碳市场配额的逐步收紧、碳价逐步走高,预计碳资产价值将有显著的增长。以某大型能源企业举例,2020年该企业持有碳配额资产约8000万t,碳配额资产额约达30亿元。随着火电机组及可再生能源项目的建设,预测2025年,其持有的碳配额资产将达约10000万t,碳配额资产额约70亿元,抵消碳资产约2000万t,抵消碳资产额15亿元,这意味着五年内该企业碳资产额总量将增长约1.6倍,统一管理模式下与分散式管理模式之间的成本差异将进一步凸显,有必要进行优

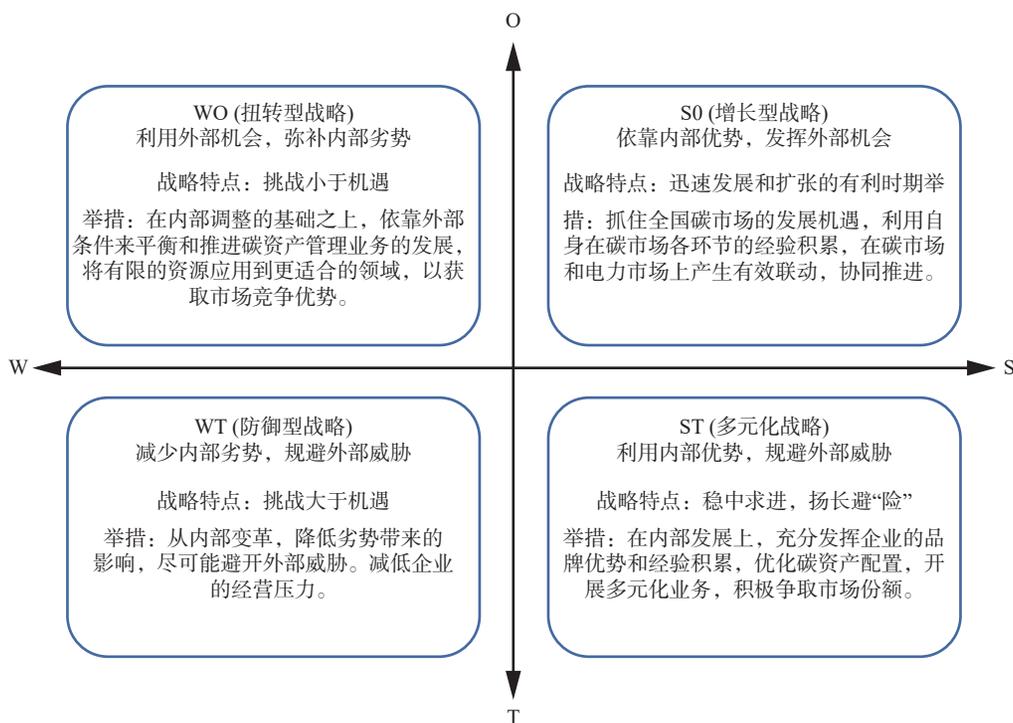


图 2 SWOT 分析矩阵与发展战略

Fig. 2 SWOT analysis matrix and development strategy

化管理, 加快碳资产管理体系构建。

#### 4 碳资产管理体系构建

为积极应对即将启动的全国碳交易市场, 充分利用全国碳市场建设契机, 大型能源企业需要适时成立碳资产管理公司, 自上而下建设制度体系, 自下而上报送统计数据, 双管齐下建立信息化碳管理体系。

##### 4.1 管理体系

为了构建碳资产管理体系:

1) 需先确立“四统一”碳资产管理原则, 即: (1) 统一规划, 统一制定大型能源企业碳资产开发、管理、交易规划, 为企业风电、光伏发电等企业制定年碳资产开发规划, 为下属控排企业提供每年碳盘查服务, 并根据第二年发电计划及碳排放历史数据, 制定第二年碳排放权交易规划; (2) 统一开发, 根据大型能源企业旗下可再生能源发电量情况, 统一将企业的海上风电、光热发电等项目进行 CCER、绿证、绿电开发; (3) 统一核算, 统一对大型能源企业每年碳排放情况、碳配额、CCER 项目交易情况进行核算, 分析和披露企业公司碳排放数据; (4) 统一交易, 研究分析碳市场发展形势, 统一管理大型能源企业下属

控排企业碳配额, 海上风电、光热发电等发电企业 CCER, 在碳市场中进行交易。

2) 需建立健全“企业总部-碳资产管理公司-发电企业的碳资产公司”三级碳资产管理制度体系。企业总部层面, 应设立碳资产管理领导小组, 负责建立健全大型能源企业碳资产管理顶层体系, 包括制定《大型能源企业碳资产管理办法》《自愿减排项目开发基金管理办法》《大型能源企业碳资产履约管理服务收费取费标准》等规章制度。在碳资产管理公司层面, 应负责制定《大型能源企业碳资产交易工作规则》《大型能源企业减排项目开发管理规定》《配额履约及交易管理规定》等规章制度。发电企业层面, 作为碳资产管理执行部门, 应负责制定《企业温室气体报告编写规范》《企业碳排放核算规范》《碳资产信息化管理平台使用办法》等规章制度。

3) 企业需遵守“五个原则”搭建碳资产交易风控管理体系。碳资产交易除了具有市场风险、流动性风险、政策风险、操作风险、道德风险等传统金融行业的风险之外, 还具有季节性特点、配额制属性等独有的风控特点, 因此需要加强风险规避措施。分级管理原则, 制定详细的授权管理制度, 对预算内外交易、自主交易额度、交易亏损事项处理等重要事

项采取适度授权、合理决策和分级防范措施。风险隔离原则, 交易策略制定、交易审核、交易实施和交易评估的主体应相互独立。分散投资原则, 科学制定交易策略, 宜采用组合投资策略, 避免将鸡蛋置于同一个篮子中。强制留痕原则, 完善过程管理, 各项审批流程应采用线上或线下方式强制留痕。保密原则, 加强人员保密意识, 制定保密管理制度, 强化相关人员和资料的保密管理。

4) 企业需搭建内部各类碳定价体系。碳资产管理公司为大型能源企业内部子企业开展碳资产日常管理、履约交易、CCER 开发及经营托管服务, 需搭建与大型能源企业内部火电厂、海上风电等发电企业开展碳资产管理业务的定价体系。日常管理服务, 按照企业当年碳资产规模收取固定单价服务费用。履约交易服务, 面向火电厂采取锁定与市场价格对标模式, 如最终交易价格高于碳资产公司承诺价格, 由碳资产公司按承诺价格兜底, 碳资产公司独立承担相应亏损; 如最终交易平均价格低于碳资产公司承诺价, 碳资产公司获得收益, 并将部分收益返还电厂。CCER 开发及经营托管业务, 面向海上风电、光热发电等发电企业采取锁定与市场价格对标模式。

如最终交易价格低于碳资产公司承诺价格, 由碳资产公司按承诺价格兜底, 碳资产公司独立承担相应亏损; 如最终交易平均价格高于碳资产公司承诺价, 则碳资产公司获得收益。

#### 4.2 业务架构

大型能源企业应充分利用全国碳市场建设契机, 统筹开展碳资产管理业务。搭建大型能源企业统一碳资产信息化管理平台, 逐步深化数据管理及开发、低碳分析及咨询、市场交易及碳金融 3 大板块业务, 构建碳资产管理业务生态链, 全面提升碳资产管理能力, 为大型能源企业绿色低碳高质量发展提供新动能。除了开展配额履约、CCER 开发、碳核查、碳资产交易等较常规业务, 碳资产公司应探索开展各类低碳、碳金融相关业务, 包括低碳课题研究、低碳相关科研、低碳标准编制、碳标签评价体系建设、节能减排项目投资、节能改造咨询服务、碳金融业务、绿电开发业务等。业务架构及具体业务内容如图 3 所示。

##### 4.2.1 数据管理及开发业务

###### 1) 日常管理服务

全面梳理大型能源企业水电板块、风电板块、



图 3 碳资产信息化管理平台

Fig. 3 Carbon asset information management platform

新能源板块、天然气板块、燃料板块、航运板块各企业碳排放情况,生成温室气体排放清单报告,并进行内部碳盘查,摸清大型能源企业整体碳足迹。

依托碳资产信息化管理平台,为控排企业制定年度碳排放数据核算、分析、排放报告及监测计划上报,配合控排企业对外完成碳盘查工作。结合历年实际履约情况,及进行下一年度配额盈缺情况分析,制定大型能源企业各控排子企业履约策略并及时履约。在此基础上进一步拓展业务范围,为大型能源企业外部控排企业提供第三方碳核查、碳资产日常管理服务。

#### 2) 低碳项目开发

深耕 CCER 开发业务。由大型能源企业总部设立 CCER 项目开发专项资金统一开发,由碳资产公司统一将企业的海上风电、光热发电等等可产生减排量、可用于抵消国内排放配额的节能减排项目进行备案,为大型能源企业参与国内碳市场减排量交易做储备。在此基础上可进一步拓展业务范围,为大型能源企业外部海上风电、光热发电等发电企业提供 CCER 开发服务。

探索绿证、绿电开发业务。积极追踪国家绿证、绿电交易最新政策形势,全面评估大型能源企业风电、光伏、光热发电等项目参与绿证、绿电交易的收益与风险,制定最优开发策略。协助大型能源企业旗下风电、光伏等发电项目完成绿证、绿电开发,展现企业电能的绿色价值和环境价值。在此基础上可进一步拓展业务范围,为大型能源企业外部风电、光伏等项目提供绿证、绿电开发服务。

积极推动碳普及宣传。深化低碳分析及咨询业务,建立微信资讯平台,定期发布碳市场、“双碳”相关信息,为大型能源企业及各企业宣传低碳政策、低碳技术、低碳生活相关资讯。积极试行碳普惠制度,倡导员工低碳生活。

### 4.2.2 低碳分析及咨询业务

#### 1) 低碳咨询服务

一方面,为大型能源企业内部控排企业提供减排咨询、节能技改方案制定等常规咨询服务,实现大型能源企业整体碳排放量下降。另一方面,针对大型能源企业外部高碳排企业及生产环节,积极跟进工业园区、会展区等大型园区项目,为企业和园区提供碳减排咨询服务。

#### 2) 能源管理服务

借助低碳咨询服务基础,拓展能源管理业务,为高耗能企业提供低碳节能技改方案。保证项目在合同期内实现所承诺的节能量,与其分享节能收益,并从根源上实现企业碳排放量的降低。

#### 3) 标准制定服务

制定电力行业标准,积极参加全国碳市场电力行业配额分配基准线测算工作、参加行业碳排放配额分配方案讨论及配额试算工作。制定企业温室气体清单编制标准,借助大型能源企业旗下火电厂管理、碳资产管理经验,参与二氧化碳排放报告指南编制、碳市场顶层设计。制定温室气体资源减排量化标准,探索开发与大型能源企业业务相关的 CCER 方法学,为后期 CCER 业务发展提供支持。

#### 4) 碳披露服务

依托碳资产信息化管理平台,将自身碳排放情况、能耗、碳强度、碳减排方案、执行情况、与行业标杆水平的对标等内容,适时适度向公众披露,强化企业社会低碳形象,提升大型能源企业市场竞争力。

#### 5) 碳标签体系搭建服务

依托碳资产信息化管理平台,配合大型能源企业物资采购部门开展采购工作,为采购产品制定碳标签,并将“低碳”相关指标要求及相关工作纳入物资采购和供应商管理体系中,促进企业及下游产业链低碳发展,为实现大型能源企业整体运营碳中和奠定基础。

### 4.2.3 市场交易及碳金融业务

#### 1) 碳市场咨询服务

跟进全国碳市场及各试点地区配额分配管理办法、CCER 市场动态、绿证、绿电交易等最新政策及形势,并研究其对碳资产管理业务产生的影响,为大型能源企业碳配额履约、CCER 开发等业务发展及决策提供参考。

#### 2) 碳资产交易服务

由碳资产公司统一管理控排企业碳市场交易账户,并统一管理大型能源企业旗下控排企业配额碳资产和海上风电、光热发电等项目产生的 CCER,建立大型能源企业“碳池”。由碳资产交易专员负责捕捉碳市场需求,制定配额交易策略,以实现最低成本履约为前提,赋予碳配额金融属性进行策略性交易。同时,建立大型能源企业内部碳配

额及CCER调剂系统,必要时由控排企业进行调剂。

依托专业碳交易团队,拓展碳资产交易服务范围,基于配额盈缺情况分析,为本土电力行业控排企业制定配额交易策略,提供配额交易服务。采取锁定与市场价格对标模式,为企业锁定履约成本。远期,可为钢铁、石化、水泥等行业控排企业提供配额交易服务。同时,以最优价格从外部购入碳配额、CCER,进一步扩大大型能源企业“碳池”。

### 3) 碳金融

进一步深化市场交易业务,以碳配额、CCER等碳资产为标的资产,采取多样化手段进行盘活,开展远期、抵押、融资、投资等业务,实现碳资产增值。积极寻求与银行、证券投资商等金融机构合作,探索开展碳金融业务,包括碳中和信贷、绿色债券等;为控排企业提供碳资产托管、碳资产售出回购、碳资产拆借、配额与CCER互换期权等服务,并和金融机构合作开发碳基金,增加碳市场中配额流动性,提升碳资产价值。同时,制定合理的会计管理办法,针对大型能源企业碳资产情况建立科学、有效的风险控制体系,保障碳金融业务深度发展。

## 5 结论

基于目前形势和体系构建,我们需要从数据管理及开发、低碳分析及咨询服务、市场交易及碳金融服务等方面开展工作,从顶层设计、组织实施、资金保障、风控管理、人才保障、考核激励等6个方面提出建议。

1) 加强顶层管理。注重发挥大型能源企业化管理的协同效应,挖掘各板块之间的协同、互补效应,通过战略规划、经营计划、内部交易价格干预等手段统一所属公司战略行动,实现企业整体战略利益最大化。

2) 强化组织实施。从大型能源企业总部、碳资产管理公司、发电企业各个层面贯彻碳资产管理相关制度要求,统筹推进碳资产管理全局性、系统性工作,保障碳资产管理公司对于大型能源企业碳资产的管理权、开发权、规划权和交易权。

3) 加强资金保障。设立碳资产管理平台维护升级资金、CCER项目开发专项资金、碳资产管理培训基金等,保障碳资产公司初期发展。远期,探索设立碳金融业务专项资金,深化大型能源企业碳资产市

场交易业务,实现其碳资产增值。

4) 加大风控管理。从大型能源企业整体业务及碳资产管理业务两个层面不断完善风控管理体系,按照分级管理、风险隔离、分散投资、强制留痕、保密管控5个原则搭建碳资产交易风控管理体系。探索建立风控管理信息系统,通过信息化手段对碳资产业务的实施效率和效果进行风险管控。

5) 提升人才保障。在制度设计、组织保障、工作执行等方面打造人才价值链,拓宽人才培养渠道。对内定期开展业务培训、交流学习、高校合作共建;对外重点招聘低碳、环保、金融相关专业人才,逐步形成一支多元化、专业化的碳资产管理团队。

6) 完善激励考核。加强碳资产管理业务“大型能源企业-碳资产公司”、“碳资产公司-碳资产从业员工”分层考核。建立与碳资产交易收益挂钩机制,根据收益情况实行差别化奖励,探索岗位分红、超额利润分享等中长期激励举措。

### 参考文献:

- [1] 樊杰,王红兵,周道静,等.优化生态建设布局提升固碳能力的政策途径[J].*中国科学院院刊*,2022,37(4):459-468. DOI: 10.16418/j.issn.1000-3045.20220110006.  
FAN J, WANG H B, ZHOU D J, et al. Policy approaches to increase carbon sequestration capacity by optimizing layouts of ecological construction [J]. *Bulletin of Chinese academy of sciences*, 2022, 37(4): 459-468. DOI: 10.16418/j.issn.1000-3045.20220110006.
- [2] 张中祥.正确认识“双碳”策略需把握四个关键点[J].*中国经济报告*,2022(1):75-81. DOI: 10.3969/j.issn.1673-3788.2022.01.010.  
ZHANG Z X. Four key points to correctly understand the "double carbon" strategy [J]. *China policy review*, 2022(1): 75-81. DOI: 10.3969/j.issn.1673-3788.2022.01.010.
- [3] 张佩玉.碳核算、碳交易标准化实践与展望[J].*中国标准化*,2022(9):6-15. DOI: 10.3969/j.issn.1002-5944.2022.09.001.  
ZHANG P Y. Carbon accounting, carbon trading standardization practice and prospect [J]. *China standardization*, 2022(9): 6-15. DOI: 10.3969/j.issn.1002-5944.2022.09.001.
- [4] 陈江宁,王立东,夏苇,等.“双碳”目标下的碳资产管理模式探索[J].*中国发展观察*,2021(16):37-38,47. DOI: 10.3969/j.issn.1673-033X.2021.16.012.  
CHEN J N, WANG L D, XIA W, et al. Exploration of carbon asset management model under the goal of "double carbon" [J].

- China development observation, 2021(16): 37-38,47. DOI: 10.3969/j.issn.1673-033X.2021.16.012.
- [5] 江虹. 非试点城市碳排放交易工作初探 [J]. 经贸实践, 2018(18): 338-339.  
JIANG H. Preliminary study on carbon emission trading in non-pilot cities [J]. Economic practice, 2018(18): 338-339.
- [6] 冯为为. 首个履约周期报告发布 我国碳市场运行框架基本建立 [J]. 节能与环保, 2023(1): 20-21. DOI: 10.3969/j.issn.1009-539X.2023.01.005.  
FENG W W. First performance cycle report released China's carbon market operation framework was basically established [J]. Energy conservation and environmental protection, 2023(1): 20-21. DOI: 10.3969/j.issn.1009-539X.2023.01.005.
- [7] 郁海彬, 张煜晨, 刘扬洋, 等. 碳交易机制下多主体虚拟电厂参与电力市场的优化调度竞标策略 [J]. 发电技术, 2023, 44(5): 634-644. DOI: 10.12096/j.2096-4528.pgt.23004.  
YU H B, ZHANG Y C, LIU Y Y, et al. Optimal dispatching bidding strategy of multi-agent virtual power plant participating in electricity market under carbon trading mechanism [J]. Power generation technology, 2023, 44(5): 634-644. DOI: 10.12096/j.2096-4528.pgt.23004.
- [8] 叶健强, 孙敦虎. 碳交易条件下基于鲁棒优化的电源规划研究 [J]. 发电技术, 2024, 45(3): 566-574. DOI: 10.12096/j.2096-4528.pgt.22182.  
YE J Q, SUN D H. Research on power planning based on robust optimization under carbon trading condition [J]. Power generation technology, 2024, 45(3): 566-574. DOI: 10.12096/j.2096-4528.pgt.22182.
- [9] 魏琪峰, 李晓华, 刘吉臻. 国际碳市场实践及对我国建设碳市场的启示 [J]. 石油科技论坛, 2022, 41(1): 71-77. DOI: 10.3969/j.issn.1002-302x.2022.01.009.  
WEI Q F, LI X H, LIU J Z. Practice of international carbon market and its influence on construction of China's carbon market [J]. Petroleum science and technology forum, 2022, 41(1): 71-77. DOI: 10.3969/j.issn.1002-302x.2022.01.009.
- [10] 生态环境部办公厅. 关于做好 2023—2025 年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知 [EB/OL]. (2023-10-18) [2023-10-30]. [https://www.mee.gov.cn/xxgk/2018/xxgk/xxgk06/202310/t20231018\\_1043427.html](https://www.mee.gov.cn/xxgk/2018/xxgk/xxgk06/202310/t20231018_1043427.html).  
Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China. Notice on reporting and verification of greenhouse gas emissions from some key industries from 2023 to 2025 [EB/OL]. (2023-10-18) [2023-10-30]. [https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk06/202310/t20231018\\_1043427.html](https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk06/202310/t20231018_1043427.html).
- [11] 中国致公党上海市委课题组. 加快构建我国现代能源体系, 统筹实现“双碳”目标 [J]. 中国发展, 2022, 22(3): 3-9. DOI: 10.15885/j.cnki.cn11-4683/z.2022.03.015.  
Research Group of Shanghai Municipal Committee of China Zhi Gong Party. Accelerate the development of China's modern energy system and coordinate efforts to achieve the "dual carbon" goal [J]. China development, 2022, 22(3): 3-9. DOI: 10.15885/j.cnki.cn11-4683/z.2022.03.015.
- [12] 李璐, 张泽端, 毕贵红, 等. “双碳”目标下基于系统动力学的发电行业碳减排政策研究 [J]. 电力系统保护与控制, 2024, 52(12): 69-81. DOI: 10.19783/j.cnki.pspc.231656.  
LI L, ZHANG Z D, BI G H, et al. Carbon emission reduction policy in the power generation sector based on system dynamics with "dual carbon" targets [J]. Power system protection and control, 2024, 52(12): 69-81. DOI: 10.19783/j.cnki.pspc.231656.
- [13] 王波, 董振南. 我国绿色金融制度的完善路径——以绿色债券、绿色信贷与绿色基金为例 [J]. 金融与经济, 2020(4): 84-90. DOI: 10.19622/j.cnki.cn36-1005/f.2020.04.011.  
WANG B, DONG Z N. Perfect path of China's green financial system-taking green bonds, green credit and green funds as examples [J]. Journal of finance and economics, 2020(4): 84-90. DOI: 10.19622/j.cnki.cn36-1005/f.2020.04.011.
- [14] 成岚. 中国“双碳”目标引领储能行业加速布局助力绿色发展 [N]. 新华网, 2023-07-10.  
CHENG L. China's "double carbon" goal leads the energy storage industry to accelerate the layout and help green development [N]. Xinhua Net, 2023-07-10.
- [15] 廖欣瑞, 林梨, 柯丹妮. 碳资产管理的发展实践及启示 [J]. 福建金融, 2022(11): 9-14.  
LIAO X R, LIN L, KE D N. Development practice and enlightenment of carbon asset management [J]. Fujian finance, 2022(11): 9-14.
- [16] 张安安, 周奇, 李茜, 等. “双碳”目标下火电厂 CO<sub>2</sub> 计量技术研究现状与展望 [J]. 发电技术, 2024, 45(1): 51-61. DOI: 10.12096/j.2096-4528.pgt.23104.  
ZHANG A A, ZHOU Q, LI Q, et al. Research status and prospect of CO<sub>2</sub> accounting technology in thermal power plants under the goal of dual carbon [J]. Power generation technology, 2024, 45(1): 51-61. DOI: 10.12096/j.2096-4528.pgt.23104.
- [17] 吴宏杰. 碳资产管理 [M]. 北京: 北京联合出版公司, 2015.  
WU H J. Carbon asset management [M]. Beijing: Beijing United Publishing Co., Ltd., 2015.
- [18] 宋国乾. 碳资产价值评估研究——以 K 市二氧化硫排放权基准价评估为例 [D]. 昆明: 云南财经大学, 2016.  
SONG G Q. Research on the evaluation of carbon asset value-taking the evaluation of the benchmark price of sulfur dioxide emission rights in K city as an example [D]. Kunming: Yunnan

- University of Finance and Economics, 2016.
- [19] 杨雪, 金孝俊, 王海洋, 等. 基于区块链的绿证和碳交易市场联合激励机制 [J]. *电力建设*, 2022, 43(6): 24-33. DOI: [10.12204/j.issn.1000-7229.2022.06.003](https://doi.org/10.12204/j.issn.1000-7229.2022.06.003).  
YANG X, JIN X J, WANG H Y, et al. Blockchain-based joint incentive mechanism for tradable green certificate and carbon trading market [J]. *Electric power construction*, 2022, 43(6): 24-33. DOI: [10.12204/j.issn.1000-7229.2022.06.003](https://doi.org/10.12204/j.issn.1000-7229.2022.06.003).
- [20] 沈菲. 我国碳交易价格风险预警系统研究 [D]. 唐山: 华北理工大学, 2019.  
SHEN F. Research on the price risk early warning system of China's carbon emissions trading [D]. Tangshan: North China University of Science and Technology, 2019.
- [21] 高原. 构建碳资产管理服务产业体系促进电力低碳转型发展 [J]. *中国电力企业管理*, 2022(10): 80-81.  
GAO Y. Building a carbon asset management service industry system to promote low-carbon transformation and development of power [J]. *China power enterprise management*, 2022(10): 80-81.
- [22] 胡芳芳. 碳排放权及其交易会计问题研究 [D]. 保定: 华北电力大学, 2013. DOI: [10.7666/d.Y2390642](https://doi.org/10.7666/d.Y2390642).  
HU F F. Research on the carbon emission rights trading accounting [D]. Baoding: North China Electric Power University, 2013. DOI: [10.7666/d.Y2390642](https://doi.org/10.7666/d.Y2390642).
- [23] 张鹏. 碳资产会计问题研究 [D]. 重庆: 重庆工商大学, 2011.  
ZHANG P. Research on carbon asset accounting [D]. Chongqing: Chongqing Technology and Business University, 2011.
- [24] 杜心红. 金融助力能源低碳发展的探索实践 [J]. *上海节能*, 2019(5): 375-378. DOI: [10.13770/j.cnki.issn2095-705x.2019.05.012](https://doi.org/10.13770/j.cnki.issn2095-705x.2019.05.012).  
DU X H. Exploration practice of energy low carbon development powered by finance [J]. *Shanghai energy conservation*, 2019(5): 375-378. DOI: [10.13770/j.cnki.issn2095-705x.2019.05.012](https://doi.org/10.13770/j.cnki.issn2095-705x.2019.05.012).
- [25] 王梦洁. 中国城镇民用建筑碳排放区域差异及影响因素研究 [D]. 北京: 北京交通大学, 2019.  
WANG M J. Study on regional differences and driving factors of carbon emissions in urban civil buildings in China [D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2019.

---

 作者简介:


朱静慧

朱静慧(第一作者, 通信作者)

1988-, 女, 高级工程师, 硕士, 主要从事能源发展规划、双碳政策研究、能源市场及碳市场研究、能源及双碳信息化平台建设、能源企业碳资产管理等业务工作(e-mail)[zhujinghui@gedi.com.cn](mailto:zhujinghui@gedi.com.cn)。

高佳

1995-, 女, 工程师, 硕士, 主要从事碳达峰碳中和政策及路径研究、生态碳汇研究、矿山生态修复研究等工作(e-mail)[gaojia@gedi.com.cn](mailto:gaojia@gedi.com.cn)。

余欣梅

1978-, 女, 正高级工程师, 博士, 主要从事能源与电力规划研究、碳达峰碳中和政策及路径研究、产业发展研究、电力市场及碳市场发展研究、生态文明建设路径研究工作(e-mail)[yuxinmei@gedi.com.cn](mailto:yuxinmei@gedi.com.cn)。

汪晶毅

1981-, 男, 正高级工程师, 博士, 主要从事能源规划研究、碳达峰碳中和政策研究工作(e-mail)[wangjingyi@gedi.com.cn](mailto:wangjingyi@gedi.com.cn)。

赵理政

1985-, 男, 高级工程师, 硕士, 主要从事企业发展规划、企业战略管理、能源市场及碳市场研究、能源企业碳资产管理、工程地质和环境岩土工程等业务工作(e-mail)[zhaolizheng@gedi.com.cn](mailto:zhaolizheng@gedi.com.cn)。

(编辑 赵琪)