

# 双碳目标下高碳企业碳资产转型路径研究

陶飞

贵州光大远航测绘工程有限公司

DOI:10.12238/ej.v5i6.1063

**[摘要]** 全球变暖形势严峻,世界各国对气候变化问题的认识不断加深。根据《到2060年中国碳中和研究报告》,全球能源互联网发展合作组织(G-2060)已将2028年的109亿吨减少到2050年的13.8亿吨。随着双碳目标的提出,高碳企业建设和经营中的碳减排资产转型路径要求越来越突出,因此有必要围绕高碳企业的减排,从碳减排资产转型路径方面全面开展碳减排资产转型路径措施的研究。高碳企业积极实施碳资产转型路径研究,将对设备节能和系统节能产生新的需求。在能源替代、综合能源服务和节能服务方面,上述需求将为高碳企业的市场拓展提供有利条件。

**[关键词]** 双碳目标; 碳资产; 资产转型; 高碳企业

**中图分类号:** F406.4 **文献标识码:** A

## Research on the Transformation Path of Carbon Assets of High-carbon Enterprises under the Dual-carbon Goal

Fei Tao

Guizhou Everbright Yuanhang Surveying and Mapping Engineering Co., Ltd

**[Abstract]** The situation of global warming is serious, and the understanding of climate change is deepening all over the world. According to the Research Report on China's Carbon Neutrality by 2060, the Global Energy Interconnection Development and Cooperation Organization (G-2060) has reduced 10.9 billion tons in 2028 to 1.38 billion tons in 2050. With the proposal of double carbon goals, the requirements for the transformation path of carbon emission reduction assets in the construction and operation of high-carbon enterprises are becoming more and more prominent. Therefore, it is necessary to comprehensively carry out the research on the transformation path measures of carbon emission reduction assets from the perspective of the transformation path of carbon emission reduction assets around the reduction of consumption and emission of high-carbon enterprises. The active implementation of carbon asset transformation path research by high-carbon enterprises will generate new demands for equipment energy conservation and system energy conservation. In terms of energy substitution, comprehensive energy services and energy-saving services, the above needs will provide favorable conditions for the market expansion of high-carbon enterprises.

**[Key words]** dual carbon goal; carbon assets; asset transformation; high carbon enterprise

### 引言

全球变暖形势严峻,世界各国对气候变化问题的认识不断加深,截至2021年8月,全球已有127个国家承诺碳中和,第75届联合国大会上提出了“30.60”目标,并在重大场合发表了碳达峰和碳中和的重要讲话<sup>[1]</sup>。中国到2060年碳中和研究表明,2028年左右,中国将达到碳排放峰值,碳排放量达到约109亿吨,到2050年碳排放下降到13.8亿吨,任务紧迫,中国的碳减排资产转型路径压力巨大<sup>[2]</sup>。随着双碳目标的提出,高碳企业在建设和经营过程中的碳减排资产转型路径要求日益突出,因此有必要根据工业部门碳排放现状分析碳排放的关键环节,围绕高碳企业

减排,提出相应的发展建议,从需求减少、综合研究提高能效等领域的碳减排资产转型路径措施。

政府间气候变化专门委员会(IPCC)发表的《全球变暖1.5℃特别报告》指出,“碳中和”是指通过二氧化碳消除技术(CO<sub>2</sub>净零排放),使一个组织在1年内的二氧化碳排放量达到平衡。碳中和目标是2030年全球二氧化碳排放量较2010年减少约45%,并在2050年实现二氧化碳净零排放和净零排放。碳中和的首要任务是到本世纪末将全球变暖控制在1.5℃以内。碳中和不仅可以减缓气候变化,而且是人类保护生态环境的根本措施。它还有助于保护生物多样性和生态系统,防止更多的物种灭绝。碳中和和加快

了能源体系的低碳和绿色转型,为全球提供了一个新兴的经济增长点。根据国际可再生能源机构发布的《2050年能源转型》,碳中和可以为全球经济带来额外2.4%的GDP增长,并在能源行业增加700万个就业岗位等<sup>[3]</sup>。根据清华气候研究院《中国长期低碳发展战略与转型路径研究》综合报告,电力和火电行业是中国二氧化碳排放的主要来源,工业、交通和建筑也是中国二氧化碳排放的重要贡献者<sup>[4]</sup>。2020年,如果计入用电量造成的间接排放,中国工业二氧化碳排放约占70%,建筑约占20%,交通约占10%。在工业部门中,发电、钢铁、水泥、化工等行业的碳排放占比分别为35%、16%、16%、7%等。因此,本文选取了发电、钢铁、水泥、石化等碳排放占比较大的行业,通过对其工艺生产过程的分析,分析碳排放的关键环节,为后续高碳企业提出支持碳减排资产转型路径的措施。

### 1 高碳企业碳排放过程分析

能源是人类赖以生存和社会进步的自然资源。从人类第一次使用火开始,能源、水、食物就成为了人类生活中不可或缺的三大要素。技术进步和社会文明是推动能源发展的两大动力。全球能源结构经历了两次转型:第一次转型实现了从木材到煤炭的能源革命,第二次转型完成了从煤炭到石油和天然气的转变。当前,人类正经历从传统化石燃料向新能源的第三次重大转变。根据能源发展规律,能源的形态由固相(木材+煤)、液相(石油)转变为气相(天然气)。从碳数上看,能源资源由高碳(木材+煤炭)、中碳(石油+天然气)向零碳(新能源、清洁能源)转变。未来的发展将朝着资源型碳减排、生产技术集约化和利用方式多样化三大趋势发展。当前,全球能源正在经历一场化石能源低碳革命、新能源大范围革命、能源管理智能化革命。三大能源革命同步推进,加快形成“新煤”、“新油气”、“新电网”。

#### 1.1 发电企业

根据中国网络能源研究院发布的《中国能源发展展望(2020年)》,到2020年,工业和电力部门将占能源消费总量的70%<sup>[5]</sup>。随着电力替代的加速,部分碳排放从终端行业向电力行业转移,电力行业将成为碳排放的主要来源。作为世界上最大的煤炭消费国和生产国,煤炭已经深深扎根于中国的能源体系和经济体系。从发电行业的生产工艺和能源消费结构来看,2020年,中国煤炭消费约占能源消费总量的57%,煤炭、石油、天然气等化石燃料燃烧是最重要的发电方式,采暖行业也以燃烧化石燃料为主要采暖方式。从装机容量看,我国煤炭机组总装机容量约11亿千瓦,电力行业占我国煤炭消费总量的54%,是碳排放的主要来源,电力行业碳排放巨大。结合温室气体核算指南,发电企业碳排放范围主要包括三个方面,一是化石燃料燃烧过程,二是生产过程中产生的碳排放,三是购电、热相关排放。从根本上讲,发电行业的高碳排放离不开大量化石燃料的燃烧。从碳排放的关键环节来看,发电企业的减排可以从减少化石燃料的燃烧、提高燃煤电厂的效率、发展碳捕集、利用和储存技术入手,如发展当地风力发电、光伏等可再生能源。

#### 1.2 钢铁企业

结合钢铁企业温室气体核算指南,钢铁生产过程的碳排放主要有四个来源,包括化石燃料燃烧排放、工业过程排放、净购电和用电、固碳产品隐含碳排放。化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放,钢铁生产的净消耗,包括洗煤、无烟煤、煤烟、焦炉、烧结机和高炉等窑炉的焦炭,以及工厂生产和运输中使用的火车和汽车柴油燃料的排放。因为钢铁企业生产过程的本质是从矿石中恢复铁的过程,这也需要大量的能源。钢铁制造过程中66%的碳排放来自于高炉长工艺炼铁过程,可采用电炉短工艺使用废钢生产的较低碳排放,并预测到2050年通过电炉和废钢代替长工艺炼钢,可有助于钢铁行业二氧化碳累积减排20%。从碳排放的关键环节来看,钢铁企业的减排可以从减少化石燃料燃烧、废料回收等方面入手,如利用余热提高自发电发电的比重、低碳发展、提高余热发电机组的转换效率、将低温余热回收工艺改进为高温高压工艺、提高余能利用率,降低能耗,采用高炉炉顶煤气循环、二氧化碳富集等技术,储备开发二氧化碳利益技术。

#### 1.3 水泥企业

由于中国水泥产量占全球水泥产量的近60%,导致中国水泥行业碳排放巨大。结合水泥生产企业温室气体核算指南,碳排放主要包括三类,一是燃料燃烧过程排放,二是工业生产过程排放(工业生产过程中的碳酸盐原料分解),三是购电、购热排放。与燃煤发电、钢铁和其他行业不同,水泥生产中的碳排放除了来自化石燃料燃烧外,还来自原材料中碳酸盐的分解。从生产过程来看,水泥生产企业的碳排放主要来自熟料生产过程。在整个生产过程中,石灰石煅烧产生的碳排放约占总碳排放的55%,而化石燃料的高温燃烧排放了40%的二氧化碳,占熟料生产阶段碳排放总量的95%。从碳排放的关键环节来看,水泥生产企业的减排可以从熟料替代入手,减少化石能源的燃烧等,如优化调整水泥产品的原材料结构,实现熟料替代,减少熟料消耗,提高能效水平,通过节能减排技术进步和推广应用、使用替代燃料、提高燃料替代率、有效减少化石能源等途径实现减排目标。

### 2 高碳企业的碳资产转型路径

温室气体会计系统(温室气体议定书)是世界资源研究所(WRI)和世界可持续发展工商理事会(WBCSD)自1998年以来逐步发展的企业温室气体会计标准,由四个独立但相互关联的标准组成,包括温室气体会计系统企业会计和报告标准、企业价值链会计和报告标准、产品生命周期会计和报告标准和温室气体会计系统项目定量方法。《温室气体协议》将温室气体排放分类,直接控制或拥有企业实体控制范围内的直接排放,包括静态燃烧、流动燃烧、化学或生产过程或无组织逃逸;消费者使用产品和服务等。根据中国的温室气体核算指南和温室气体议定书,高碳企业的碳减排资产转型路径主要可以从减少化石燃料燃烧、原材料回收利用、提高能效等方面进行碳排放总量控制的减排工作,完成碳排放总量控制后,从能源方面减少碳排放,如发展可再生能源等。因此,本文从减少需求、提高能源效率、实现能源零碳化三个方面入手,对高碳企业的减排措施提出了一些建议。

## 2.1 减少需求

结合对工业领域碳排放占比高的企业碳排放过程的分析,考虑到碳排放总量控制,高碳企业的碳减排资产转型路径工作可以从减少需求入手,减少对原材料的需求,开展废钢回收、有色金属回收、熟料替代等回收资源,还可以应用于提高材料使用效率,减少高碳企业碳排放。废品回收。设计高碳企业的废铁回收工艺,回收折旧废铁,钢厂自行生产废铁和加工废铁,替换部分生铁,提高废铁率,提高废铁利用率,降低废铁成本,同时减少生铁冶炼过程中的温室气体排放。工业生产副产品的回收采用干法技术,针对钢铁生产过程中排放的大部分气体,如高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气,实现废气、余热回用,减少碳排放,提高能源效率。

## 2.2 提高能源效率

提高能效是控制碳排放总量的另一种手段,主要是在生产过程中控制碳排放。针对典型高碳企业的碳生产过程和关键环节,从设备节能、系统节能和管理节能三个方面提高能源生产效率,减少碳排放。开展绿色照明等设备节能改造行动,淘汰落后设备,在钢铁、建材、有色、化工、纺织、造纸等行业应用节能技术和设备,提高工业锅炉、窑炉、变频电机、配电变压器等高耗能设备的能效水平。高碳企业可实施系统、全面的节能技术改造,推动钢铁、水泥、化工等行业在热力子系统、污水系统等系统的节能技术改造,实现先进节能技术的整合与优化,促进余热的高效回收,促进钢铁、化工企业低质余热向城市居民供热,推动生产城市一体化。搭建高碳企业数字化能效平台,从管理角度创新能效改进方法,优化企业生产流程,实现工艺优化改进,提高设备效率,提高能效,减少污染物排放。

## 2.3 实现能源零碳化

在总量控制的前提下,可以考虑从能源方面减少碳排放,如发展可再生能源、设备电气化水平等,从能源零碳化实现高碳企业的碳减排资产转型路径。企业碳减排资产转型路径案例,从提高当地可再生能源利用比例、电加热技术应用、负碳吸收等方面提出能源零碳化的建议。增加本地可再生能源的使用比例。减少化石能源使用,推动高碳企业分布式可再生能源或清洁能源中心建设,开发水电、地热、氢气、生物质等资源,发展当地

风电、光伏等可再生能源发电,通过自主购买绿色电力,推动高碳企业能源体系绿色低碳转型。提高企业电气化水平。重点企业如钢铁、水泥和有色企业加快发展电气化水平,应用电驱动、电加热等技术,实现轧钢等生产工艺的优化,满足工业产品的生产标准,实现企业产业链和工业产品的双碳减排资产转型路径。负碳吸收。将生产工艺排放的二氧化碳进行净化,再转化为新的生产工艺进行回收或储存,获得二氧化碳资源,如世界首个水泥窑通过海螺建造的烟气二氧化碳捕集净化示范工程成功投产,首个碳捕集利用实现工业化,首个通过负碳吸收,抵制部分工业温室气体排放,减轻排放压力。

## 3 结论

本文以高碳企业作为典型的能源用户,梳理了其碳排放过程,提出了高碳企业在双碳目标下的减排措施建议。本文从减少需求、提高能效和低碳能源三个方面提出了相关建议。高碳企业参与双碳战略不是孤立的,更不要把双碳战略视为仅仅满足国家目标要求的工具,而是应将双碳战略与企业转型升级战略相整合起来,逐步建立健全企业全生命周期的碳排放管理体系,让企业品牌和产品在新时代市场竞争中脱颖而出,打造行业示范标杆,实现高质量可持续发展。

## [参考文献]

- [1]赵禹程,刘梅青,聂耀昱,等.“双碳”背景下绿色金融政策助力钢铁行业低碳转型研究[J].冶金经济与管理,2022,(02):14-17.
- [2]冯永晟,周亚敏.“双碳”目标下的碳市场与电力市场建设[J].财经智库,2021,6(04):102-123+143-144.
- [3]李兴伟.实现碳达峰、碳中和:高碳资产转型风险及化解路径[J].新理财,2021,(05):27-30.
- [4]李季鹏,孙振.企业碳资产管理的问题与实施路径研究[J].发展研究,2018,(07):95-101.
- [5]曾尹,范莉莉,邓亮如.碳资产视角下的企业碳管理策略仿真[J].科技管理研究,2017,37(09):240-252.

## 作者简介:

陶飞(1981—),男,汉族,湖北武汉人,博士,中级工程师,董事长,研究方向:管理学。