

# “碳”究竟：碳资产管理

## 业界圆桌

### ◆访谈嘉宾:

曲宏亮 燕山石化副总经理  
 张利军 上海石化生产部副总经理  
 黄海鹏 茂名石化生产管理部副经理  
 陈曦 南化研究院气体净化研发中心  
 孙东 胜利油田技术检测中心首席专家  
 张志智 大连院高级工程师

●石油石化行业碳资产管理包括碳盘查、碳交易、碳履约、碳减排等内容,未来碳税、碳关税一旦征收,将开启国内外企业低碳竞争,直接关乎企业生存发展

●碳资产管理一定要纳入企业管理全过程,和企业生产、节能降耗、科技开发、技术攻关、重大项目统筹起来,有严格的考核机制

●上中下游企业特点不同,油田企业应重点关注逸散放空排放,炼化企业可针对固定排放源采取减排措施,油品销售企业可加强绿电应用

### 1. 国内外石油石化行业碳资产管理现状和未来趋势是怎样的?

黄海鹏:石化行业用能结构复杂,工艺技术难度较大,低碳转型难度也大,未来在行业发展方面重点向“油转化”转型,过渡期间实现碳达峰。

国外一些石油石化企业高度重视低碳产品和零碳产品开发,已成立专门的碳资产管理部门,制度和体系较完善,在碳交易、碳税管理等方面拥有丰富经验,碳减排资金投入较大。在产品竞争力方面,国际上的先进企业如巴斯夫早已提出低碳产品目标,未来国内石油石化企业也要加快推进碳足迹、碳标签管理,运用碳金融实现更多碳收益。未来,碳税、碳关税一旦征收,将开启国内外石油石化企业的低碳竞争,直接关乎企业生存发展。

孙东:目前,无论国有企业还是民营企业,大家都在研究“双碳”

目标的影响。与民营企业相比,国有企业在碳资产管理方面更具领先优势,中国石化、中国石油等企业纷纷制定自己的碳中和目标、实施方案及相应核算标准。与国外领先企业相比,国内碳资产管理起步较晚。国外一些石油石化企业已形成一套较为成熟的碳资产核算管理方法。国内企业可以参考国外成熟经验,结合管理现状,研究开发适用于自身的管理体系。

陈曦:就国内来看,我国大型央企碳资产管理做得较好。中国石化很早就成立能源管理与环境保护部,对碳资产进行管理。中国石化、中国海油、国家电网等大型央企也有相应的规范管理。从企业层面看,碳资产管理须有专业的管理机构,有专门规划、政策研究、专项经费、技术研发和课题支持等。

### 2. 石油石化企业做好碳资产管理可以从哪些方面着手?

张志智:碳资产管理是一个系统性工程,企业既要摸清家底,掌握碳排放水平,还要对整个排放过程进行管理,因此建立章立制尤为重要。企业应建立相应的决策和执行体系,明确相关部门责权利,以及碳排放核算、配额履约、配额交易的执行部门;科学建立碳排放年度规划和目标指标,以先进指标约束生产经营成本;充分统筹转型升级与碳排放控制,实施可行的节能低碳项目、能效提升项目、能源替代项目等,确保碳资产管理和生产管理并轨发展。

陈曦:碳资产管理一定要纳入企业管理全过程,和企业生产、节能降耗、科技开发、技术攻关、重大项目统筹起来,同时把信息化、智能化、数字化手段融入碳资产管理,建立碳资产管理数据库,有严格的考核机制。

张利军:以开展碳资产管理较早的上海石化为例,2013年就成立碳排放交易领导小组和工作小组,确定碳排放统计工作由生产部门

负责,碳排放交易工作由资本运营部和财务部负责,并制定《碳排放管理业务职责划分手册》《碳排放管理流程图》等,为公司碳资产管理提供了制度保证。

同时,摸清碳排放家底,注重精细化管理,及时掌握碳排放情况和碳配额使用进度。上海石化从2009年起,就与第三方一起对碳排放家底进行核查。

黄海鹏:首先要修订完善低碳管理制度和流程,提高碳资产管理效率。其次,严格按照政府要求,合规开展碳排放监测、核查和报告工作,并根据核查的排放量足额配额,按时足额完成履约任务。在这个过程中,可以探索灵活的碳交易模式,降低配额采购成本。对于新建项目须做好碳评估,按照《中国石化碳排放管理办法》《中国石化固定资产投资项目管理审查办法》等要求,做好新建项目碳排放量计算、碳排放经济性分析、碳减排措施及效果分析等,促进企业绿色低碳发展。

### 3. 油田、炼化、油品销售等上中下游企业,怎样选择适合自己的碳中和实施路径?

孙东:目前,炼化企业排放量最多,油田企业其次,油品销售企业排放量最少。油田和炼化企业以直接排放为主,油品销售企业间接排放多,以外购电为主。直接排放是核算碳排放的关键。

各企业排放的主要温室气体为二氧化碳和甲烷。对油田企业而言,应重点关注逸散放空排放,通过加强温室气体监测,针对高排放环节研究制定温室气体回收治理措施,推广全流程密闭生产技术,实现碳减排。对于炼化企业,可针对固定排放源,如催化裂化、催化重整、加氢等装置,采取减排措施。油品销售企业可以加强绿电的应用。油田和炼化企业还可合作开发CCUS项目,未来市场前景广阔。

黄海鹏:油田企业碳排放主要为甲烷,一是开展甲烷回收利用实现减排;二是利用油田占地面积大的特点,加大光伏和风电替代力

度;三是推进二氧化碳驱油封存。炼化企业用能结构复杂,实现“双碳”目标的路径包括减少化石能源消费、实施生产工艺低碳转型、推进节能降耗、实施CCUS项目等。油品销售企业可在加油站屋顶建设光伏发电设施。

曲宏亮:就上中下游特点来说,油田企业须更多聚焦甲烷减排,同时增产清洁能源,提高资源综合利用,在CCUS方面与炼化企业开展合作。炼化企业要有双重视角,一是自身角度的碳中和,调整能源产业结构,由高碳工艺转向低碳工艺;二是社会角度的碳中和,即向社会供应清洁能源,由汽柴油过渡到油氢电组合能源,并以绿氢、绿电为主。油品销售企业可以在加油站、储油库等布置分布式可再生能源发电设施,或购置碳汇、绿电等中和自身碳排放量,有望在系统内率先实现碳中和。

编者按:10月12日,国家主席习近平以视频方式出席《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会并发表主旨讲话,指出,为推动实现碳达峰、碳中和目标,中国将陆续发布重点领域和行业碳达峰实施方案和一系列支撑保障措施。

作为我国支柱产业,石油石化行业正向“双碳”目标奋勇迈进,做好碳资产管理对于石油石化企业刻不容缓。本版推出专题,邀请专家及企业相关负责人,共同探讨石油石化企业碳资产管理现状、未来趋势、方法措施等,敬请关注。

## 中国石化全力夯实碳资产管理基础

本报讯9月下旬,中国石化、中远海运、中国东航在上海联合举办我国首船全生命周期碳中和石油认证仪式。这是国内石油业、航运业和航空业首次合作开展的终端产品碳排放抵消,实现覆盖“海陆空”全领域的石油碳中和。

此次探索跨行业、全周期、零排放路径的创新实践,是中国石化开展碳达峰、碳中和行动举措之一。近年来,中国石化在夯实碳资产管理基础,发展清洁能源和低碳产业、推进节能工作、开展温室气体减排和参与碳交易等方面取得良好成效,为实现“双碳”目标夯实基础。

——夯实管理基础。修订完善碳排放管理各项制度,发布《中国石化碳排放管理办法》,进一步规范

碳排放管理工作。落实降碳目标责任制,编制集团公司年度碳排放计划,与各企业签订目标责任书,建立考核、评估机制和激励措施。连续5年开展全系统碳盘查和碳核查,建立具有中国石化特色的碳排放数据核算体系。

——发展清洁能源和低碳产业。一方面,加大页岩气、煤层气等非传统天然气勘探开发力度,加快涪陵和威远页岩气田产能建设。另一方面,大力发展新能源,加快发展地热能业务,自主研发的生物航煤应用于商业航班载客飞行,并将氢能作为新能源发展核心业务进行科学谋划和示范推进。

——推进节能工作。深入开展对标工作,深化企业间、装置间对标,加大能效指标考核权重。推进能效提

升计划,通过管理节能、结构节能、技术节能等方式,促进企业提升能效、降低能耗。加强节能技术推广,组织各板块梳理成熟适用的节能技术,深入开展推广工作。

——开展温室气体减排。在油田企业,实施CCUS(碳捕获、利用与封存)项目,开展二氧化碳驱油先导试验,取得增油与减排的双重效益,并对甲烷排放进行监测和回收利用。在炼化企业,对生产装置高浓度二氧化碳进行回收和资源化利用。

——积极参与碳交易。试点企业积极参与碳交易,确保按时完成履约工作。今年7月,全国碳排放权交易市场上线交易,中国石化下属21家企业自备电厂纳入全国碳市场,其中胜利油田、茂名石化、上海石化、中天合创4家企业参与首日碳交易。(本报记者)

## 知识链接

### ▶什么是碳资产?

在环境容量合理的前提下,包括二氧化碳在内的温室气体的排放行为受到限制,由此导致碳排放权和减排量额度开始稀缺,可核证的减排量、碳排放权及其金融衍生品成为稀缺资源,并成为一种有价产品,称为碳资产。

### ▶碳资产管理包括什么?

碳资产管理主要包括碳盘查、碳交易、碳履约、碳减排等内容。

### ▶石油石化行业脱碳路径有哪些?

- 1.零碳技术:能源替代、材料替代。
- 2.低碳技术:能效提升、产品结构调整(如生产低碳强度产品)、温室气体减排。
- 3.负碳技术:CCUS、碳汇抵消、碳金融。

## 碳资产管理压力与机遇并存

- 全国碳排放交易市场逐步成为强制减排约束型市场,将给我国石油石化企业生产运营带来新的压力
- 碳盘查是碳资产管理的基础,须做全做细;相关制度和组织建设是碳资产管理的保障,须提前谋划布局



刘琦  
中国石化大学(北京)副教授、博士生导师

近年来,碳资产管理受到我国石油石化行业高度重视,并被纳入行业发展规划。以中国石化、中国石油、中国海油为代表的国有企业纷纷提出绿色、低碳、可持续等发展战略,成立相应的碳资产管理机构和团队,借鉴国内外经验,开展了大量工作。可以说,当前国内石油石化企业的碳资产管理能力已基本具备。随着全国碳市场的建设和运行,以及将来与国际碳市场对标和接轨,石油石化企业应进一步加大碳资产管理方面的工作力度。

根据生态环境部相关部署,石化行业有可能在“十四五”中期被纳入全国碳市场。全国碳排放交易

市场会逐步成为强制减排约束型市场,将给我国石油石化企业生产运营带来新的压力。因此,石油石化企业未来须深刻理解和把握碳资产管理对实现“双碳”目标与低碳转型的重要意义,成立碳资产管理公司推进专业化管理,提升碳资产管理能力;结合企业实际,在碳资产项目开发、碳资产融资业务等领域先行先试,抢占市场先机,实现碳资产保值增值。

跨国公司都十分重视碳资产管理。跨欧盟成员国经营的大型企业普遍在集团层面统一制定战略,由专业化公司集中进行碳资产管理、决策和执行,成立包括政策法规、财税、采购、销售、法律等部门的工作组。英国石油公司、壳牌石油公司等走在碳资产管理前列,在欧盟碳排放交易开展之前,均提前在内部进行了碳资产管理研究和模拟交易,为正式交易做好准备。在实践中,他们除了满足集团内履约需求,还将碳交易作为新的市场机遇,通过碳资产专业化运作获得额外收益。

石油石化行业碳排放贯穿上中下游全产业链。

油田企业开采过程需要加压、加热、注水、注剂,这些措施本身就是碳排放的过程。炼化企业从供能、供热,到油气产品终端使用都会产生碳排放。油品销售企业碳排放主要来自电力消耗,占比很小。

在碳资产管理过程中,上中下游企业须从业务链、产业链整体入手,全方位降低碳排放强度。其中,碳盘查是做好碳资产管理的基础,须做全做细。企业根据碳盘查情况和温室气体排放报告,掌握每年的碳排放水平,将碳排放统计纳入日常管理,将碳排放工作纳入整体生产经营规划,从而在初始配额分配中掌握先机。

相关制度和组织建设是做好碳资产管理的保障,须提前谋划布局。对石油石化企业而言,专门的管理机构是开展碳资产管理的重要抓手。当前,国内石油石化企业的碳资产管理机构主要服务本企业,无论是市场化程度还是金融化水平均有待提高,在这方面可以向电力企业(如中国华能)成立独立的碳资产管理公司学习借鉴。

## 实现“双碳”目标应从多方面着手

40年高速增长,能源化工产业的保供特征日渐成熟,未来应结合我国人口总量、经济规模、产业结构、环境容量合理确定规模和布局,通过上大压小、淘汰落后产能实现产业升级。其一,大力调整能源结构,推进太阳能、风能、地热能、氢能等可再生能源和清洁能源发展,弱化能源生产端的高碳特征。其二,实现化石能源利用方式变革,在做好化石能源量利用的同时,注重其中碳元素的物质利用,尤其是瞄准化工品生产推进碳元素高价值利用。其三,推进道路交通运输能低碳化、无碳化,实现重型卡车氢能化、汽车电动化,建设集油、气、氢、电、服于一体的综合能源服务站,推动交通排放低碳化。其四,限制高排放类能源化工产业的无序粗放发展,对煤化工、焦化、玻璃、硫酸等产业的落后工艺制定退出机制。

二是实现能源化工产业减排。其一,通过废弃

能源回收、能源合理利用等手段提升生产过程能效,从而降低能源投入,减少二氧化碳排放。其二,推进生产运行过程用能结构调整,采取煤改气、电气化等措施降低碳排放。其三,炼化企业蒸汽和电力需求量大,可以发挥热电机组联产蒸汽和电力的优势。通过炼化与热电的合理匹配,将热电生产过程的低压蒸汽用于炼化工艺加热,避免冷凝损失,提高能源转化效率。

三是二氧化碳转化利用。二氧化碳是重要化工产品,其转化利用是能源化工产业的重要责任。其一,推进能源化工产业二氧化碳捕集,尤其对加热炉烟气等进行捕集和封存。其二,推进高浓度二氧化碳制化工产品研究,如制甲醇、乙二醇、可降解塑料等。其三,发展二氧化碳光催化、电催化、热催化和焦炭还原等技术,开展工业低温热转化二氧化碳的研究,努力破解二氧化碳低成本活化和转化的瓶颈。

## 企业案例

### 监控系统让碳排放看得见

本报记者 冀豆  
通讯员 吴峰 陈伟佳

10月12日一大早,金陵石化技术质量部副经理杨明辉打开电脑,进入碳排放监控系统,浏览着不同颜色的柱状图,查看各项指标。这是由集团公司自主研发的首个碳排放监控系统,于今年8月投入使用,目前已稳定运行两个月。

“打开系统可以看到多个柱状图,蓝色的是能源消耗排放量对比图,绿色的是炼油化工热电板块实时碳排放量,70多套装置碳排放量实时更新。”该公司信息化与计量中心主任杨超介绍。该系统包括装置实时碳排放、装置累计碳

排放、企业实时碳排放、企业累计碳排放等4个模块,根据生产数据计算碳排放量,并采取图形化方式,反映每小时、每日、每月、每年碳排放量。碳排放量超标或生产运行突然发生变化时,系统通过短信、邮件自动提醒相关人员立即处理。

碳排放看不见、摸不着。该公司专业技术人员反复研究计算方法、数据处理方式,找到各类排放因子参数,探索出两种计算模型,对企业4个大类、20多个小类碳排放指标进行实时分析。面对海量、繁杂的数据,相关人员在系统建设过程中深入现场,核实各装置、各运行部、各板块能源消耗数据来源,反复完善各类排放因子计算规则,确保碳排放数据更加准确。

## 我国碳市场建设历程

- 2010年 “十二五”规划要求建立碳排放权交易体系
- 2012年 国家发改委发布7个碳交易试点名单:北京、天津、上海、湖北、广东、重庆、深圳
- 2017年 召开全国碳排放交易体系启动电视电话会议,宣布全国碳排放交易体系启动。国家发改委印发《全国碳排放交易市场建设方案(电力行业)》
- 2020年 国家主席习近平在第七十六届联合国大会一般性辩论上提出,中国将力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和
- 2021年 发电行业全国碳排放权交易市场上线交易