



## 阅读提示

前不久,国家发展改革委印发《国家碳达峰试点建设方案》,明确在全国范围内选择100个具有典型代表性的城市和园区开展碳达峰试点建设,着力破解绿色低碳发展面临的难点堵点问题,积极探索新路径、新模式、新机制。这对推动经济结构转型升级、加快形成绿色低碳产业竞争优势、确保实现碳达峰碳中和目标具有重

要意义。

今年以来,我国碳减排政策密集出台,尤其是碳排放双控政策实施后,将对以化石能源为主、高能耗高碳排放的炼化行业产生较大影响。碳排放总量和强度的硬约束需要炼化企业遵守刚性的生产经营要求,地区间的碳排放空间余量和减碳压力不同,将直接对炼

化企业生产经营产生不同程度的外部环境约束,而企业内部碳排放成本较高也将制约企业低碳转型速度。面对多重挑战,炼化企业应如何适应日益加快的碳减排步伐?本版推出专题为您解答。

本版文图由 胡明禹 高惠雯 提供(作者单位:中国石化经济技术研究院)

## 碳减排政策对炼化行业影响几何

积极研究减排政策、及时调整业务布局、合理分解减排目标



中锦石化化工园区全景

付松摄

## 碳排放总量和强度控制将更严格

今年7月,中央全面深化改革委员会第二次会议审议通过了《关于推动能耗双控逐步转向碳排放双控的意见》。

碳排放双控,是指碳排放总量控制和碳排放强度控制,是我国未来最重要的碳减排政策之一。碳排放总量控制是指对一定时间段内(通常为一年)区域内产生的碳排放总量进行限制;碳排放强度控制是指对一定时间段内单位GDP的二氧化碳排放量进行限制。

在碳排放总量控制方面,首先,国家将总体碳减排目标层层分解到各省份落实,综合各地区经济社会发展水平、发展定位、产业结构和布局、能源消费现状、节能潜力等因素,确定各省碳排放总量目标。预计在目标分解中,将向能源利用效率较高、清洁能源比例大、发展较快的地区适度倾斜。同时,将加快选择在有条件的地方、行业开展碳排放增量控制试点。此外,“十四五”期

间,或将对直接排放已达峰的省份实施碳排放总量控制;对当期达峰的省份实行碳排放强度和总量双控;对“十五五”期间达峰的省份,主要实行碳排放强度控制。

其次,预计国家对各省份分解减排目标总量后,各省份再灵活分解至各行业企业,设“基准排放上限”,具体由行业标杆值、企业历史碳排放水平、碳泄漏暴露因子和调整系数4项相乘所得。炼油化工行业由于生产环节复杂,单一进料的终端产品较多,很难由单一产品产量设置标杆值,我国或将参考欧盟碳市场炼油行业的标杆值方法进行设计。

再次,国家将建立在建、拟建、存量的高碳排放项目清单,分类施策,对碳排放总量高于一定标准的项目,由地方和中央共同管理;对碳排放总量指标缺乏的经济发达省份,或允许省份之间进行生态补偿交易。

在碳排放强度控制方面,预计将对省

份设置基本约束和标杆激励的减排目标,完成激励目标的地区享受考核上的优惠和便利。同时,国家对行业内生产装置和终端产品动态调整减排目标和标准。对行业产品设定限额值、准入值和先进值,存量项目产品面临限额值约束,拟新增项目的产品面临碳排放准入门槛。企业不符合碳排放标准的存量资产需要升级改造,否则将淘汰或限制用电能并收回项目碳排放指标。目前,部分行业碳排放标准已经公布,其中炼化行业的炼油和乙烯碳排放强度暂定标准已出。未来,石化产品将依据纳入碳市场的时间迎来更严格的碳排放标准考核,碳排放范围也将从仅考虑生产碳排放扩大到全生命周期碳排放。

此外,国务院国资委还将加大对国企、央企的碳排放考核力度,设定稍严标准,评估“碳承受力”(单位产品利润与处理单位碳排放成本的比重)并计入考核范围。

炼化企业应优化调整产能  
提高碳减排效率

当前,我国已建成投产近30个千万吨级炼油基地,行业正在向装置大型化、炼化一体化、产业集群化方向发展。我国密集出台的碳减排政策将倒逼炼化企业优化调整产能、加快低碳转型。

**积极研究国内碳减排政策,把握政策窗口期。**一方面,炼化企业研究人员应持续跟踪国际、国内碳减排政策动向,积极研判我国碳减排政策趋势,分析政策影响,把握政策窗口期,用足用好碳政策,及早应对。同时,重点跟踪发达国家最新碳减排政策,提前布局应对全球示范效应。例如,未来我国或借鉴德国做法,区域碳市场或转向特色碳市场,试点实行“上游”碳排放交易;借鉴美国经验,可能对甲烷排放征税,用以试点征收广义碳税。这些都将使炼化企业在碳排放双控背景下,面临更多的碳排放约束和可能的碳排放成本抬升,需要提前应对。另一方面,随着国家碳排放政策体系日趋完善,在行业碳排放核算体系和产品碳排放标准的构建和规范过程中,炼化企业应积极主动参与,充分沟通表达发展诉求,助力绿色低碳转型和高质量发展。

**关注地方政策和产业发展实际,及时调整业务布局。**炼化企业应重点关注不同政策情景下各省市的碳排放紧张程度及未来碳排放空间余量,结合各省市政策和产业发展实际,优化调整自身产能、业务布局,加快园区化和基地化建设。例如,对位

于北京和天津两地的炼化企业来说,鉴于石化产业在当地所占的GDP比重,未来面临的碳排放约束将主要来自当地政府,应提前做好与地方政府的沟通协商,抓紧通过能源路线调整,以及固碳、负碳技术等手段进一步降低自身碳排放总量以减少约束。考虑到上海市石化化工行业“十五五”期间碳排放总量不增加的产业政策,以及拥有世界级石化基地的优势,地处上海的炼化企业地理位置优越且整体效益较为可观,主要考虑“油转化”及高端化学品、精细化工的路线调整。此外,受海南省2030年禁售燃油车政策影响,未来海南地区成品油市场将进一步萎缩。但海南省工业基础薄弱,预计面临的碳排放约束不大,因此地处海南省的炼化企业可以考虑加快“油转化”步伐,上新项目。

**提前建立碳配额分配机制,合理分解企业碳减排目标。**炼化企业可参考欧盟CTW碳核算方法,选取行业内内部前30%工艺水平装置的数值作为标杆值,计算出企业获得的碳配额,并以此为基础进行碳减排管理。各炼化企业可根据测算的碳减排成本及基础碳配额,适时开展内部碳交易,识别出能够参与碳市场业务创新的重点领域。同时,对国务院国资委可能下达的碳排放总量减排任务,大型炼化企业集团可以考虑优先分解给内部碳减排成本较低的炼化企业,从而提高各企业的碳减排效率。

## 地区差异将对炼化企业产生不同的碳约束压力

碳排放总量和强度的硬约束需要炼化企业遵守刚性的生产经营要求。地区间的碳排放空间余量和减碳压力不同,将直接对炼化企业生产经营产生不同程度的环境约束。

根据《中国能源统计年鉴》的能源消费活动水平计算各省碳排放量,整体来看,东北、华北和西北地区多省份表现不及全国平均水平。总量方面,山东、河北、江苏、内蒙古、广东、山西和辽宁居前列。这些省份产业结构偏重、能源结构偏煤,同时为省外提供大量高载能产品。强度方面,宁夏、内蒙古、新疆、山西和河北居前五;北京、上海、广东、浙江、福建居后五,碳排放强度较低的省份经济水平位居全国前列,第三产业相对发达,产业结构较均衡。

当前,我国碳达峰碳中和面临减排幅度大、转型任务重、时间窗口紧等诸多挑战。为此,国家要坚持地区和行业梯次有序碳达峰原则,鼓励已实现碳达峰的地区碳排放量不再明显增长、可再生能源丰富的地区尽早实现碳达峰。

分省份看,整体实现碳达峰时间有明显地区性差异,基本可分为四类。

第一类省份已基本实现碳达峰,包括北京、上海、天津、江苏、福建、广东、浙江等,主要为经济发达且基本完成产业结构低碳转型的省份。这些省份在“十三五”期间通过产业结构转型,基本完成了碳排放与经济增长脱钩,预计碳排放将在“十四五”期间会持续下降。其中,广东、江苏、浙江等省拥有较强的原油加工能力,以及较为先进和合理的炼油工艺和产品结构。这些省份产品结构多以基础化工原料为主,多产烯烃、芳烃等高附加值产品,面临的碳排放约束更大,因此需要加强碳排放

监测和管理,推进炼油向化工转型,提升产品附加值,降低碳排放强度,加快实现地区石化行业碳达峰目标。

第二类省份预计在“十四五”末期实现碳达峰,包括贵州、陕西、安徽、江西、云南、湖北、重庆、广西、四川、湖南等省份,主要为经济高速增长但尚未形成高耗能行业路径依赖的低碳潜力省。这些省份在“十二五”和“十三五”期间保持了较高的GDP增速,单位GDP能源消耗和人均排放量则维持在一个相对较低的水平,经济增长质量相对较高,产业结构相对低碳。同时,这些省份处于低碳转型中期,碳排放增速显著慢于GDP增速,正在脱钩中,有望在“十四五”期间彻底完成碳排放与经济增长的脱钩,碳达峰前新增高碳排放项目约束较大。根据《2030年前碳达峰行动方案》,到2025年,国内原油一次加工能力控制在10亿吨以内,这意味着未来3年的净增空间不足1亿吨。因此,这类省份需要加快淘汰落后产能、优化产业结构、提高能效水平、推广低碳技术,增加可再生能源的利用,以实现碳达峰目标。

第三类省份预计在“十五五”期间实现碳达峰,包括山东、山西、河北、辽宁、吉林、河南、黑龙江、青海、甘肃等省份,主要为重工业比重较高、亟待低碳转型的重工业转型期省份。这些省份在“十二五”和“十三五”期间GDP增速较低,但由于产业结构(工业增加值占比较大)和能源结构的原因(单位GDP能耗偏高),大部分“十三五”期间还没有出现碳排放与GDP脱钩的迹象。在碳中和、碳达峰背景下,这些省份成品油需求即将进入峰值平台期,而化工品尤其是高端新材料需求仍将长期保持增长,而我国烯烃、芳烃等基础化工原料保障

能力不足。一些炼油工艺和产品结构较落后的省份,需要加快技术改造和创新,推广分子炼油、绿色工艺等低碳技术,提高原油转化深度和资源利用效率,实现碳达峰目标。

第四类省份预计在2030年左右实现碳达峰,包括内蒙古、宁夏、新疆、海南和西藏等省份。这些省份目前仍处在经济发展与低碳转型的早期阶段,面临低碳转型与经济发展的双重挑战,还要考虑其生态屏障作用,其碳达峰行动受国家能源布局影响大。

未来,我国各地区的碳排放余量紧张程度也有明显差异。碳达峰前,北京和天津处于碳排放盈余状态,华北和环渤海区域则整体处于碳排放紧张状态。其中,河北、内蒙古、山西、山东和辽宁作为资源大省面临较严峻形势,预计平均每年碳排放缺口将超过1.5亿吨,降碳压力较大,是未来碳排放“双控”工作的重点省份。华南及东南地区表现优异,包括福建、广东在内的多数省份处于碳排放盈余状态,仅浙江、安徽处于碳排放均衡状态,而江苏则处于碳排放紧张状态。华中地区整体处于碳排放空间盈余状态,预计平均每年碳排放盈余将超过0.5亿~1.5亿吨。西南、西北地区的碳排放空间充分盈余,这些区域多为经济欠发达省份,预计平均每年碳排放盈余量将超过1.5亿吨。碳排放约束较强省份的炼化企业,可考虑通过能源路线调整降低自身碳排放总量,减轻约束。同时,可提前与地方政府沟通协商碳排放指标,考虑“油转特”(相同条件下,特种油碳排放稍低于常规的汽柴油)、 “油转化”和精细化工的路线方向,通过延链、补链、强链实现炼化一体化发展。

## 各省整体碳达峰时间及预测

达峰时间	省市	特点
已基本达峰	北京、上海、天津、江苏、福建、广东、浙江	经济发达省份,单位GDP能耗和碳排放增速低。
“十四五”期间	贵州、陕西、安徽、江西、云南、湖北、重庆、广西、四川、湖南	“十四五”碳排放进一步下降,期间新增高碳项目约束较大。
“十五五”期间	山东、山西、河北、辽宁、吉林、河南、黑龙江、青海、甘肃	人均碳排放、单位GDP能耗等指标均较高,产业结构和能源消费结构亟待转型。
2030年左右	内蒙古、宁夏、新疆、海南、西藏	面临低碳转型与经济发展双重挑战,还需考虑其生态屏障作用,受国家能源布局影响大。