

## 思想市场

## “十四五”推动碳达峰碳中和要迈七道坎

■ 景春梅 陈妍

“十四五”推动碳达峰、碳中和工作，应注重打通机制性梗阻、推出政策性创新，为加快减碳进程创造良好的内外部环境。

## 避免突击冒进和“一刀切”

我国提出碳达峰、碳中和目标后，各地方政府、行业、企业积极响应号召，纷纷设定各自碳达峰、碳中和目标，但也呈现各自为政、缺乏统筹等乱象。当前，我国城镇化、工业化仍在深度推进，经济发展和民生改善任务还很重，人均GDP刚达1万美元，2035年要达到2万美元，这都意味着我国需在经济高质量发展过程中，推动碳达峰、碳中和目标实现，避免突击冒进和“一刀切”。

基于我国区域和行业发展仍存在较大差距的实际，碳达峰、碳中和工作应着眼全局，从总体上算大账，坚持全国一盘棋通盘考量，统筹不同地区、不同行业、不同企业的发展实际，合理制定减碳任务，做到产业有保有压、地区有先有后。

其中，东部地区是全国经济高质量发展的动力引擎，承担着打造世界级创新平台和增长极的重任，要加快产业结构和能源结构调整，率先实现避免突击冒进和“一刀切”目标是该地区作为全国高质量发展领头羊的应有担当。西部地区则需预留一定发展时间和空间，与东部、中部地区实现梯度达峰，支持其发挥可再生资源丰富的优势，通过承接东中部地区高载能产业转移，以及延伸产业链、提高产品附加值等方式带动区域经济高质量发展，这将有助于保障国家能源安全、产业链供应链安全。

## 优化偏重的产业结构

我国工业规模巨大，虽然近年来工业增加值占比持续下降，但仍是最大的能源消费领域。从排放量上看，工业直接排放占全国30%，加上工业使用的电和热，占比达60%-70%。因此，优化偏重的产业结构是实现碳达峰、碳中和目标的重要抓手。

一方面，要推动产业结构向中高端迈进，大力发展战略性新兴产业，加快推动现代服务业、高新技术产业和先进制造业发展；另一方面，要重点关注高耗能高排放产业，严格控制钢铁、化工、水泥、有色金属等行业新增产能，提升产业集中度。此外，还要关注5G、大数据中心等新兴服务领域的高能耗现象。

相关数据显示，目前全国有15万个数据中心，年耗电量超过1600亿千瓦时，相当于上海地区全年的耗电量，已成为耗电“大老虎”，且这些数据中心电力供应70%来自煤电。因此，要针对性的对这些高耗能新兴服务业进行能量系统优化、节能技术改造，探索通过构建全国一体化大数据中心体系，实施智能调度，提升综合能效。而且，要发挥新兴科技公司的先进绿色发展理念等优势，鼓励其参与碳市场自愿交易，带动产业链上下游共同参与碳达峰、碳中和。

## 能源结构逐步减碳

在我国能源结构中，煤炭占比高达57%，产生的二氧化碳排放比石油高30%、天然气高70%，能源系统产生的碳排放的71.7%来自煤炭。因此，以煤炭为主体的能源结构决定了我国实现碳达峰、碳中和目

标必付出艰苦努力。根据研究机构测算，到2060年实现碳中和时，我国非化石能源消费占比需从目前不足16%提升至80%以上，非化石能源发电量需从目前的34%提升至90%左右。

我国能源转型应按“减煤、稳油、增气、加新”的路径持续推进。一方面，逐步降低化石能源消费总量，严控煤电项目，“十四五”严控煤炭消费增长，“十五五”逐步减少。同时，提高油气资源勘探开发能力，实现原油稳产和天然气增产，推动页岩油气等非常规资源规模化开发，增加国内油气资源供应水平。另一方面，大幅提高新能源消费比重，建立满足风电、光伏等新能源大规模、高比例并网要求的新型电力系统，改变电网运行方式，实现源、网、荷、储有机互联、供需双向互动。

同时，按照输配分开、配售分开、主辅分离、调度独立的原则，稳步推进电力体制改革，逐步剥离电网售电功能，建立独立的电力交易中心和调度中心，扩大区域、省间电力交易规模，健全市场化电力辅助服务机制。重视核电作为大规模、稳定清洁能源对于实现碳达峰、碳中和目标的重要作用，积极稳妥推动核电发展。

## 重视节能、提高能效

近年来，我国节能、提高能效工作取得长足进步。数据显示，2012年以来，单位GDP能耗累计降低24.4%，以能源消费年均2.8%的增长支撑了国民经济年均7%的增长。但总体而言，能源利用方式仍较粗放，建立绿色低碳的经济体系任重道远。其中，节能、提高能效是推动实现碳达峰、碳中和的最低成本路径，要大力推进全面节约战略。

一方面，要继续发挥好能源消费“双控”制度的“牛鼻子”作用，坚持严格控强度、科学控总量，将能源强度、碳排放强度作为衡量地区高质量发展的重要指标。未来应发挥用能权交易市场、碳排放权交易市场的作用，赋予地方和企业在节能提效减碳过程中更多的自主权；另一方面，要高度重视提升终端用能效率，在工业、建筑、交通领域开展深度脱碳技术示范，完善节能提效的市场化机制，提升用能部门减碳的积极性。

## 构建活跃的电力市场+碳市场扩围

实现碳达峰、碳中和需更好地发挥市场作用，通过将零碳能源正外部性转化为经济效益，充分调动微观主体参与的积极性。

一方面，应加快构建多元主体参与、价值合理体现、市场交易活跃的电力市场体系，这是构建以新能源为主体的新型电力系统的必要支撑，同时，应充分发挥绿证交易市场作用，加强与全国碳市场的规则衔接，使绿证制度真正成为提升可再生能源消纳水平的重要保障；另一方面，随着全国碳市场上线交易启动，应尽快将电力行业以外的重点排放行业纳入碳市场交易范围，形成相对合理的碳价格，对投资决策、信贷评价标准等产生决定性影响，吸引各类资金流入绿色低碳行业。

## 推动实现关键技术突破和创新

未来推动碳中和必需依靠技术创新和重大技术突破。实现碳中和的关键技术可分为三个层

次：首先是电气化技术，电气化是终端能源消费的重要方向，因此要加强适应高比例可再生能源的智能电网、储能等技术的攻关力度，大力发展电动汽车等产业；其次是在无法电气化的领域通过新型燃料替代实现深度脱碳，其中绿色氢能、生物质能、氢能将在工业、交通、建筑等难以脱碳的领域实现对化石能源的替代；再次是负碳技术，包括碳捕集利用与封存(CCUS)、生物质能碳捕集与封存(BECCS)等，最终实现碳中和。具体到“十四五”，要通过加强体制机制改革和创新，发挥新型举国体制优势，为绿色低碳技术的蓬勃发展和新业态的持续涌现创造有利的制度环境。

## 积极参与国际标准和规则制定

应对气候变化、推动绿色低碳发展是当前国际合作中各方较易达成共识的领域，也是我国开展国际合作的重要议题。虽然我国承诺的碳达峰、碳中和时间跨度短于发达国家，但仍要警惕发达国家通过主导制定国际规则，给全球绿色低碳发展“带节奏”，向我国施压、恶化我国外部环境。

在当前全球碳中和渐成共识的背景下，我国需更加坚定地建设绿色丝绸之路，加强清洁能源投资合作，继续推动高质量共建“一带一路”。同时，需高度关注与此相关的国际气候治理动态，坚持发展中国家定位，坚持共同但有区别的责任原则，积极参与相关国际标准和规则制定，维护我国发展权益。近期，应组织专业力量深度参与ESG(环境、社会和公司治理)国际规则制定，避免受制于人。

(作者供职于中国国际经济交流中心)

## 行业前沿

## 生物质能有望成为碳中和利器

■ 洪浩

碳中和既是我国应对气候变化行动的庄严承诺，也是实现我国经济社会环境根本性变革的重要国策，更是我国探索人类文明之路、实现和平发展的一大创举。

## 制造业大发展推升碳排放

能源活动是碳排放主要来源之一，发达国家90%以上的碳排放和75%的温室气体排放来源于能源生产和消费活动。

改革开放后，我国在西方订立的规则下发展了30年，成为工业门类最齐全的制造业第一大国和世界第二大经济体。数据显示，2013—2018年，我国制造业能耗占GDP总量的比重为68.4%—65.95%，制造业能耗总量从2013年的约20亿吨标准煤增加到约30亿吨标准煤。

也就是说，随着我国制造业不断走强，能耗也在持续增加。发达国家通过调整产业结构、输出高能耗制造业来接近碳中和，而我国无法复制这样的道路。预计我国制造业将继续走强，在全球占比会继续提升，如果能源结构不变，意味着碳排放增加将成必然。

## 低碳能源需满足制造业发展需求

既要满足我国制造业持续发展的能源需求又要控制碳排放，是我国实现碳中和的主要矛盾。

我国制造业的能源需求结构，即电热比由2013年的3:7变为2018年4:6，电力占比上明显，但并未改变用热大于用电的基本事实。也就是说，制造业六成多的能源需求是热力。热电联产燃料主要是煤炭，其价格相对便宜，能够实现低成

本供热。因此，选用何种可再生能源取代燃煤，满足制造业的热力需求是解决矛盾的关键。

目前，常规能源中有天然气、光热、氢能、核能可以作为备选。其中，天然气响应快、能量密度大，但有三大劣势：总量不足，全球天然气每年贸易总量12000亿立方米，我国2019年表观天然气消费量3064亿立方米，占能耗总量的8.1%，理论推算全球天然气即使全部给我国，也只能解决能耗总量的32%；成本过高，天然气价格各地虽不同，但总体上是燃煤的2-3倍，如果全部采用天然气，制造业成本瞬间上升，为降碳而增加必要成本可以理解，但增加幅度过大必然导致制造业竞争力下降或外移；三是天然气本身是高碳化石能源，虽然碳排放强度低于燃煤，但碳排放问题只是缓解并未解决。因此，天然气难以成为主要替代选项。

相比之下，光热的能量密度无法满足大量蒸汽等高能量密度用户需求，也无法保障制造业用热连续稳定，从技术角度不能胜任。核能用于连续稳定的发电较有优势，对于北方供暖需求也可作为备选，但对于多样化、多元化的制造业供热需求，其技术性和经济性都难以匹配。氢能交通领域的优势正在显现，对于特殊供热需求如炼钢代煤虽有成功案例，但对于广泛的制造业供热需求的经济性还需时间验证。此外，以上能源种类即使实现经济性，仍有一个共同短板——现有的燃煤能源基础设施面临废弃。

## 欧盟思路：重用生物质能

欧盟是全球最早致力于低碳发展的地

区，已完成碳达峰，正迈向碳中和，其经验值得学习和借鉴。

欧盟GDP占全球的比重为22.54%，同期能耗占比为8%，碳排放占比为8.79%，实现能源系统碳中和采用的是以生物质能为主的可再生能源替代化石能源。从欧盟27国的能源总体结构来看，生物质能占可再生能源的比重高达65%；从碳减排的贡献来看，生物质能占比达43%，位居第一。

究其原因：生物质能是化学能，也是唯一的可再生燃料，可储存、运输，面对多样化、多时段的供热需求，生物质燃料均可灵活满足，且生物质资源多、分布广，经济性强，用于供热竞争力强于化石能源，如北欧的丹麦、瑞典、芬兰基于广泛的农林废弃物构建了具有竞争力的生物质能产业链，并成为能源市场中占比第一的能源品种；生物质能与现有的化石能源基础设施相容，如英国最大的燃煤电厂Drax 6台660MW燃煤机组全部改燃生物质，实现零碳排放，并获得巨大的碳减排收益；生物质能是唯一可以全面取代化石能源的可再生能源品种，不仅可以满足能源三大终端动力、电力、热力的需求，还可以生产生物基材料，取代石油基材料，这是其他可再生能源无法实现的。目前，基于生物质资源的生物炼制(Biorefinery)在欧盟正成为取代石油炼制的新行业。

## 多维度助力碳中和

总体来说，我国碳中和的三条路径——电力碳中和、热力碳中和、动力碳中和，生物质能均可以发挥重要作用。

其中，在电力碳中和方面，未来电力系



统将以可再生能源为主，目前风能、光伏具有竞争优势，但发电小时数低(每年约2000小时)、不稳定，主要的解决方案为兴建储能电站，为风光电站调峰。但需要注意的是，我国有大量燃煤发电机组，如果将燃煤改为燃生物质，为风光发电调峰，既节省了新建储能电站投资，也有利于燃煤机组在减碳的前提下实现最大限度利用，减少原有能源系统直接淘汰而造成的巨大社会财富浪费。

在热力碳中和方面，我国制造业的供热需求完全可以采用生物质能来满足，分布式供热需求可以通过成型燃料配套专业生物质能装备实现。当然，以我国能源消耗的体量，仅靠自身资源难以满足需求。因此，可以建立以生物质可再生燃料为核心、

“一带一路”可再生能源合作为目标的架构。对我国而言，大量进口可再生燃料取代化石燃料，既可维持制造业竞争力，又能解决碳排放的约束难题，并有利于推动能源装备与服务出口。同时，帮助“一带一路”国家和地区建立绿色能源基础设施，实现互利共赢，构建绿色发展的命运共同体。

在动力碳中和方面，目前交通动力的解决方案有电动、氢能、生物质燃料三大类，建议由市场选择而非过多的行政干预。行政资源应更多投入市场保障体系建设，如碳市场建设和运行，届时，会有适应国情的碳中和动力方案脱颖而出。

(作者系国际生物质能协会(WBA)副主席、吉林宏日新能源股份有限公司董事长，本文仅代表个人观点)