

碳中和， 能源绿色转型的新路径



□ 张一峰

9月22日，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话，《巴黎协定》代表了全球绿色低碳转型的大方向，是保护地球家园需要采取的最低限度行动，中国将提高国家自主贡献力度，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

当地时间11月13日，世界气象组织发布《2020年气候服务状况报告》。世界气象组织秘书长塔拉斯在接受记者提问时表示，中国不久前提出的努力争取2060年前实现碳中和，这个消息令人鼓舞。

绿色发展成共识

碳中和是指企业、团体或个人测算在一定时间内直接或间接产生的温室气体排放总量，通过二氧化碳减排的核心技术碳捕集，以及新能源和植树造林等形式，以抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现二氧化碳“零排放”。

碳中和作为一种新型环保形式，目前已经被越来越多的国家和企业所认识，并在其经营活动中采用。碳中和能够推动绿色的生活、生产，实现全社会绿色发展。

作为人类生存和发展的重要物质基础，能源事关国计民生。煤炭、石油、天然气等传统能源是促进社会进步的主要能源，但由于其不可再生等特点，制约了多元能源体系的建立和发展。当全球能源发展面临资源紧张、环境污染、气候变化等难题时，推动全球能源转型、实现绿色可持续发展成为人类社会的共同事业。近年来，风电和光伏发电可再生能源为推动能源绿色转型开辟了一条新路径。

清华大学气候变化与可持续发展研究院院长解振华表示，作为全球最大的发展中国家和碳排放大国，在未来40年内完成从达峰到净零排放的转型非常不容易，需要全社会付出艰苦卓绝的努力，主要面临三个方面的艰巨挑战：一是制造业在国际产业价值链中仍处于中低端，产品能耗物耗高，增加值率低，经济结构调整和产业升级任务艰巨；二是煤炭消费占比较高，仍超过50%，单位能源的二氧化碳排放强度比世界平均水平高约30%，能源结构优化任务艰巨；三是单位GDP的能耗仍然较高，为世界平均水平的1.5倍、发达国家的2~3倍，建立绿色低碳的经济体系任务艰巨。

塔拉斯在之前接受记者采访时亦表示，中国正在摆脱煤炭能源、使用太阳能等清洁能源、大范围推广电动汽车，这些是缓解气候变化危机的行动，同时也会带来经济效益。优化能源结构和公共交通系统，如果中国的目标实现了，这将切实缓解全球变暖的挑战。国际社会已经看到中

国现同欧盟一道,推进绿色可持续发展,这是非常好的消息。

碳捕集技术受青睐

钻头能源专家表示,中石油长庆油田作为我国油气当量最高的油气田,始终致力于落实国家污染防治战略,大力发展清洁能源,推动能源结构调整。2014年开展了二氧化碳驱油先导试验,承担了国家级重大科技专项,2017年第一口试验井注气成功,目前已圆满完成气源运输卸储、系统调试、注入驱油与有效封存等多项节点目标,推动了油田提高采收率与CCUS(碳捕获、利用与封存)技术的共同进步。

当前,长庆油田正处在二次加快发展的关键时期,今年产量将突破6000万吨,油气产量的提升将有力助推鄂尔多斯盆地能源产业高质量发展,也为CCUS技术研发应用提供了广阔平台。长庆油田将认真贯彻落实总书记重要指示批示精神,在政府部门和中石油集团的决策部署下,与全社会科研力量联手共进,主动承担社会责任,统筹协调基础研究、技术研发和装备研制各项工作,全面推动10万吨级二氧化碳驱油先导试验,打造独具特色的鄂尔多斯盆地CCUS重大科技基础设施集群,在应对气候变化、推动绿色清洁发展的进程中,彰显国有企业的责任与担当。

2018年9月14日,中石化胜利油田低渗透油藏二氧化碳驱开发技术研究及示范应用项目实施方案施工启动。胜利油田低渗透油藏储量资源丰富,该项目从胜利油田不同油藏类型中优选出4个区块作为示范区。同时周边拥有丰富的二氧化碳气源,已与齐鲁石化达成年供60万吨二氧化碳协议。这标志着商业化的碳捕集已经趋于成熟,而国家所倡导的“碳中和”战略不但不会抑制能源企业的发展,反而可以开拓新的发展方向。

2020年6月21日,从中国海洋石油集团有限公司传出消息,其全资子公司中海石油气电集团有限责任公司与壳牌东方贸易公司签署采购两船碳中和液化天然气(LNG)资源购销协议,首次为中国大陆引进碳中和LNG资源,守护祖国的绿水青山,助力打赢蓝天保卫战。据估算,这两船碳中和LNG用于发电后,可满足近30万户家庭一年的清洁用电需求。为进一步顺应国家构建生态文明体系的要求、满足人们对于清洁能源的需求、凸显LNG的环保价值,中国海油与壳牌将使用青海省、新疆维吾尔自治区等全球多个基于自然项目的碳信用,抵消两船LNG从勘探开发到最终消费所产生的全部碳排放,实现全产业链“碳中和”。

可再生能源“挑大梁”

国务院发展研究中心企业研究所研究员周健奇表示,“中国二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,争取2060年

前实现碳中和”目标的承诺,对于我国可再生能源而言,具有重大的历史意义。

对外经济贸易大学“一带一路”能源贸易与发展研究中心主任董秀成建议,“习总书记提出能源生产消费革命战略后,今年又提出了碳中和承诺。对中国来说,必须要建立低碳、清洁、高效、安全、可持续的能源体系,开发利用清洁能源,持续优化能源结构。”

周健奇认为,若干年后,如果回顾我国可再生能源的发展历程,2020年无疑将是一个重要的时间节点。关于可再生能源在未来能源结构中的重要地位,各界已经取得基本共识。目前不确定的是可再生能源的结构占比到底能够达到多少,将经过多长时间才能达到这一比重。碳中和目标的明确意味着,我国可再生能源的结构占比将在2060年之前达到70%以上。在未来40年内,我国可再生能源平均每年新增装机不能低于2亿千瓦。碳中和目标的提出让能源领域再一次深刻体会到全球能源革命新时代已经开启,随着可再生能源的“倍速发展”,我国电力市场体系也将加速重构。

专家介绍,我国是全球能源革命的前沿国家,可再生能源产业发展又快又好,因此实现2060年前碳中和目标是有底气的。我国光伏产业从2015年开始实现累计装机容量全球第一,分布式光伏用户侧平价已在一定条件下实现;风电产业累计装机容量连续10年居世界第一、新增装机容量连续11年位列世界首位,风电平价预计将在“十四五”头两年实现;我国氢能等移动电源也在快速发展,2019年《政府工作报告》中明确提出要“推动充电、加氢等设施建设和”。

周健奇提出,中国走绿色转型的道路,可考虑将“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和”与“加快形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”两大目标相结合。一方面,实现碳中和目标不能仅靠供给侧改革,需要从供给和需求两侧发力。尤其是在我国光伏发电和风电技术日趋成熟,氢能等移动电源技术较快发展的当前阶段,新能源市场需求能否较快释放非常关键,能够对供给侧产生正向激励。另一方面,我国新能源产业具有典型的国内国际双循环特征。我国拥有全球最大的新能源电力市场,但同时也需要加强新能源发电领域的国际合作。因此,两大目标相结合,有利于激发国内绿色能源的需求潜力,吸引更多要素资源集聚,从而促进供给侧的技术创新和体制机制改革,为实现2060年前碳中和目标创造更好环境。

“碳中和”渐成潮流

中国能源研究会常务理事李俊峰表示,地球大气层的温室效应维护着人类及万物赖以生存的各种复杂生态循环系统的微弱平衡,一旦这种平衡被打破,人类的生存与发展就会面临严峻的威胁。自18世纪中期开始,人类大量消耗化

石能源，向大气中排放了上万亿吨二氧化碳等温室气体，使地球表面温度发生了显著变化。

李俊峰介绍说，1972年，首届联合国人类环境会议要求人们关注工业化过度排放的温室气体所产生的气候变化问题。20世纪80年代后期，联合国组织了联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）开始专门研究气候变化问题，IPCC于1990年向联合国提交的第一次评估报告明确指出，工业化以来，地球表面温度的变化超过了历史记录自然变化的幅度，这种变化正在威胁着人类赖以生存的大气、水循环系统，需要积极应对。工业化过程中排放的二氧化碳等温室气体是造成这种变化的主要原因，减排温室气体是延缓气候变化的有效措施。为此，1992年联合国环境与发展大会上达成的《联合国气候变化框架公约》，要求缔约方各国本着共同但有区别的责任原则（CBDR）和各自能力原则，努力控制温室气体排放。

业界专家指出，经过多年的努力，2015年12月，公约缔约方达成《巴黎协定》，提出在本世纪末将全球的温升与工业化之前相比较控制在2摄氏度，并为控制在1.5摄氏度以内而努力。碳中和不是二氧化碳零排放，而是一个国家之内的净零排放，即一个国家领域内的二氧化碳排放与大自然所吸收的二氧化碳相平衡。其目的是维持大气层中的温室气体浓度大致平衡稳定，不会导致地球表面温度的大幅变化，防止气候变化造成不可挽回的损害。

为了实现这一目标，公约秘书处要求，缔约方各国在2020年底之前，都要向联合国更新提高力度的2030年减排目标报告，提交面向本世纪中叶的国家低排放战略。10月21日，国务院副总理刘鹤在2020金融街论坛年会开幕式上发表主旨演讲：中国经济发展正出现新趋势，其中之一就是更加重视绿色发展。刘鹤表示，疫情的重要启示就是要始终促进人类与自然的和谐相处，要推动绿色发展，构建绿色低碳、循环发展的经济体系，大力发展清洁能源、可再生能源和绿色环保产业，增强发展的可持续性。

欧盟委员会在布鲁塞尔公布应对气候变化新政“欧洲绿色协议”中提出，到2050年欧洲在全球范围内率先实现“碳中和”，即二氧化碳净排放量降为零。为此，“欧洲绿色协议”提出了行动路线图，通过转向清洁能源、循环经济以及阻止气候



变化、恢复生物多样性、减少污染等措施提高资源利用效率。欧盟委员会主席冯德莱恩在公报中说：“‘欧洲绿色协议’是我们新的增长战略，目标是实现回报大于索取的增长（方式）。这些措施几乎涉及所有经济领域，尤其是交通、能源、农业、建筑业等领域以及钢铁、水泥、信息和通信技术、纺织和化工等行业。如在能源领域，欧盟国家能源供给必须主要来源于可再生能源，煤炭、天然气等化石燃料只能扮演辅助角色，并且煤炭必须迅速退出能源供给。

据澎湃新闻报道，韩国宣布力争在2050年前实现碳中和。韩国总统文在寅在国会发表施政演说时提出，“作为积极应对气候变化的努力之一，我们将力争在2050年之前实现碳中和。”文在寅称，政府将投资2.4万亿韩元（约合人民币142亿元），以促进用可再生能源代替以燃煤为基础的发电结构，另外还将在电动汽车充电站方面投资4.3万亿韩元。

专家特别强调，气候变化的本质是发展方式的转型，即告别资源依赖，走向技术依赖。因为资源存在有无之分，随着经济社会发展规模的不断扩大，资源变得稀缺，乃至枯竭，必然导致资源使用成本增加，经济社会发展后劲不足，甚至国际纷争。因此资源依赖型的发展模式不可持续。而技术推动型发展模式所依赖的是技术，技术是不断进步的，而且可以产生叠加和累积效应，持续推动发展，使发展成本不断下降，因此技术依赖的发展模式可以被学习、模仿、共享和可持续。在科学技术不断进步的今天，技术与发展的关系变得更加密切。 [CPCI](#)