

碳中和大目标下,为何中国仍要发展天然气?

天然气是一种稳定、灵活的低化石能源,在供应端和消费端具有比较优势,可作为过渡能源为建设清洁低碳、安全高效的新能源体系以及实现我国碳达峰、碳中和目标提供基础保障。当前,我国能源转型发展路径有多种方案设计,对天然气的发展前景也有着认识方面的显著差异,为此,需要明晰碳达峰、碳中和约束下我国天然气发展的策略。

中国工程院刘合院士科研团队在中国工程院院刊《中国工程科学》2021年第6期发表《碳达峰、碳中和约束下我国天然气发展策略研究》。文章在科学分析碳达峰、碳中和目标两个阶段发展关系,面临挑战和坚持原则的基础上,深刻剖析了我国天然气的发展机遇,分析了在发电、交通运输、城市燃气、工业等重点领域的天然气比较优势;从终端价格、基础设施、价格机制、发展速度等方面总结了制约天然气发展的相关因素,针对性提出了我国天然气的发展目标。

文章建议,强化顶层统筹引领,明确天然气发展定位与发展思路;充分发挥比较优势,推进天然气消费的跨越发展;合理利用国内国外两种资源,确保天然气充足可靠供应;推动基础设施建设,提升供应安全保障效率和水平;强化土地、财税、价格等政策和机制建设,促进天然气产业快速发展。

一、前言

碳达峰、碳中和是国家重大战略,旨在以能源体系转型推动经济社会高质量发展,促使能源体系由以化石能源为主向可再生能源为主转型发展。当前,我国能源结构具有以煤为主、能源体系规模大、转型时间短、转型成本高等特点;同时能源转型要解决可再生能源多尺度、波动性、不确定性带来的能源安全稳定供应难题,亟待探索能源转型发展的可行路径。

天然气属于低碳化石能源,发展基础雄厚、发展潜力巨大,在供应端和消费端的各领域具有独特的比较优势;既可在平抑新能源大量接入的电网T峰、交通领域低碳化发展、工业领域减排、城市环境污染治理等方面发挥重要作用,也可为储能、高渗透绿氢、碳捕获、利用与封存等颠覆性技术突破和能源体系平稳转换赢得时间。

因此,明确天然气在实现碳达峰、碳中和目标不同阶段的角色定位,适时适度发挥天然气清洁低碳、高效稳定的独特优势,对于我国天然气行业的高质量发展,碳达峰、碳中和目标的顺利实现具有重要意义。

国内外机构相继开展我国碳中和路线图研究,分析我国碳中和发展路径并预测能源需求。综合这些机构的预测结果,到2060年,我国化石能源消费在一次能源消费中的占比为7%~30%;天然气消费量为1.0×10¹¹~4.9×10¹¹m³,约占一次能源消费总量的3%~16%。不同机构对化石能源特别是天然气未来发展情况的研究结论存在显著差异,反映出各方对碳达峰、碳中和转型路径以及天然气在转型路径中的作用认识方面存在明显分歧。

针对于此,本文在科学认识碳达峰、碳中和发展阶段,发展挑战,发展原则的基础上,系统研究天然气的发展基础和供需双侧的机遇与优势,剖析发展制约因素并提出天然气发展的目标和建议,以期进一步凝聚共识,明确天然气发展地位,为国家制定碳达峰、碳中和发展路径提供基础参考。

二、科学认识碳达峰、碳中和目标

(一)碳达峰、碳中和是由两个阶段组成

的有机整体

碳达峰、碳中和两个阶段的总体发展方向是一致的,但也存在一定的差异。

发展阶段不同。碳达峰是碳中和的必经阶段与先决基础,而碳中和是碳达峰的最终目标与倒逼约束。发展基础不同。碳达峰是在能源消费增长、非水可再生能源规模导入的背景下,高化石能源的逐步达峰与控碳过程;碳中和则是在能源消费达峰、化石能源设施逐步退役的背景下,非化石能源的加速增长过程。

发展重点不同。2030年前以控碳为重点,为可再生能源成熟发展赢得时间;2030年后以可再生能源体系构建为重点,推动能源结构革命性转型。整体来看,既不能割裂两个阶段来制定能源转型路径,更不能把两个阶段弱化合并为一个阶段;2030年前实现碳达峰目标是我国近期能源转型发展的重点。

(二)碳达峰、碳中和目标下能源转型发展面临的挑战

能源转型的实质是各领域用能结构的升级与优化调整、能源供需体系与巨量基础设施的升级转换。目前,我国是世界第一大能源消费国,能源消费量将持续增长,化石能源占比高,化石能源基础设施存量高、新度高,能源转型发展面临任务重、时间短、成本高等多重挑战。

1. 能源体系规模大、减排任务重

我国拥有全球规模最大的能源生产、转化、输配、供应体系,2020年的能源生产总量为4.08×10⁹tce,能源消费总量为4.98×10⁹tce,约占全球能源消费总量的25%;火电、水电、风电、光伏装机规模均位居世界首位。我国当前仍处于工业化后期,短期内用能需求仍将持续增长。国内外多家机构的预测结果表明,我国能源消费总量将在2035年前后达到峰值(约5.7×10⁹tce)。

在碳排放方面,美国的历史峰值为5.7×10⁹t,欧盟的历史峰值为4.4×10⁹t,而我国的碳排放峰值可能在2030年前突破1.04×10¹⁰t。由此可见,我国能源结构优化调整和碳减排任务艰巨且繁重。

2. 能源转型时间短

欧盟各国在20世纪90年代已实现碳达峰,美国、日本、韩国等国家也已在2010年左右实现碳达峰;按照全球2050年净零排放目标计算,碳达峰与碳中和的时间间隔多在40~70年,平均周期约为50年。我国碳达峰、碳中和的时间间隔仅为30年,在经济持续发展、用能持续增长的情况下推动实现碳达峰、碳中和目标将面临发展与减排的双重压力。

因此,在距实现碳达峰目标不足10年的情况下,亟需统筹短期和中长期发展,把握“十四五”的窗口期、关键期,为实现短期达峰和中长期中和目标筑牢基础。

3. 能源转型成本高

根据测算,我国实现碳达峰、碳中和目标的总投入约为136~300万亿元,占到2030年前全球实现净零排放总投资成本的1/3。能源转型成本高,在充分引入社会资本、最大化发挥市场调节机制来推动发展可再生能源的同时,更要妥善解决好化石能源基础设施搁浅带来的成本浪费问题。

例如,欧洲、美国、日本等国家和地区的煤电机组平均服役年限约为40年,目前正处于规模退役期,煤炭发展周期与低碳转型趋势具有一致性;我国由于工业发展起步较晚,煤电机组平均投运年限仅有12年,“一

刀切”式的煤电机组退出机制会带来极大的资产搁浅成本。

为此,在实现碳达峰、碳中和目标的过程中,既要防范以现实问题为借口的转型迟滞,更要防范不顾实际的转型冒进;应按照自身节奏有序推进碳达峰、碳中和行动,稳妥处理好发展和减排、近期和中长期的关系,兼顾不同能源品种在不同阶段、不同领域、不同地区的发展需要,因地制宜,探索整体转型背景下能源转型路径的最优方案。

(三)碳达峰、碳中和目标下能源转型发展的原则

1. 不能以损害能源安全为代价

化石能源在未来相当长一段时期内仍是我国能源供应的主体,鉴于我国现阶段能源消费持续增长、油气对外依存度高、可再生能源早期发力不足等现实问题,能源转型过程中的能源安全隐患逐渐显现。在煤炭方面,受全球范围内的政策和投资限制,产能急剧压缩、价格快速攀升的情况直接导致我国多地出现“拉闸限电”危机。

在石油和天然气方面,我国对外依存度分别高达70%、40%,碳达峰、碳中和背景下我国石油进口配额不断收紧,叠加国际油气价格波动加剧等因素,国内油气保供面临严峻挑战。在可再生能源方面,全球极端气候事件频发,风、光供能的不稳定性缺陷逐渐显现。因此,我国的能源转型在短期内需坚持“先立后破”原则,优先稳定化石能源供应;面向中长期,大力发展可再生能源,逐渐摆脱对进口能源的过度依赖,以更加清洁低碳、安全独立的能源来支撑我国经济社会发展。

2. 不能以大幅提高用能成本为代价

在能源转型过程中,应以降低成本作为推动非化石能源替代化石能源的内在驱动,从能源供应完全成本角度出发,考虑可再生能源的发展规模与节奏,综合可再生能源与化石能源的成本优势。相关模拟结果表明,可再生能源的消纳成本会随着渗透比例的增加而提高;当渗透比例在30%时,消纳成本约占我国平均售电价格的17%,在更高比例渗透情景下的消纳成本占比将高达30%。因此,我国可再生能源发展也要充分考虑储能调峰技术的成熟度和发展规模,避免出现电力消纳成本和终端成本大幅上涨的情形。

3. 不能以能源效率损失为代价

国际能源署(IEA)研究发现,2020—2070年能效提升的累计碳减排贡献率约为40%。我国2020年单位国内生产总值的能耗约为0.49tce/万元,是世界平均水平的1.4倍、发达国家的2.1倍。提升能源效率是我国实现碳达峰、碳中和目标的重要依托和主导方向。

三、我国天然气的发展机遇和优势

(一)具备跨越式发展的资源和设施基础

1. 世界天然气供应充足

世界天然气资源储量极为丰富,特别是随着页岩气革命的到来,大幅提高了天然气资源的开采水平。世界天然气资源量、储产量和储采比情况如表1所示。2019年全球剩余常规和非常规天然气可采资源量共计为8.03×10¹⁴m³,2020年剩余探明可采储量为1.881×10¹⁴m³;按照2020年产量(3.85×10¹¹m³)估算,全球天然气储采比为48.8,仍然维持在较高水平,具备持续发展的资源和储量基础。

近年来,随着液化天然气(LNG)基础设

施的不断发展,全球LNG出口国数量已超过50个,LNG贸易量持续快速增长;近十年的年均增速为6.8%,远高于管道气1.8%的增长速度。2020年,LNG贸易量达到4.879×10¹¹m³,占世界天然气贸易总量的51.9%,首次超过了管道气。未来,全球天然气产量将以年均1.4%的速度增长,预计2040年的产量将达到5.4×10¹²m³。全球天然气资源储量充足、产量持续增长以及天然气基础设施的不断完善,都为我国利用海外天然气资源奠定了良好的基础。

2. 我国天然气勘探开发方兴未艾

我国天然气资源丰富,勘探开发程度低,发展潜力大。根据相关测算,我国常规气、页岩气、煤层气的技术可采资源量分别为3.33×10¹³m³、1.285×10¹³m³、1.25×10¹³m³,合计为5.865×10¹³m³。截至2019年年底,全国累计探明常规气、页岩气、煤层气的技术可采储量分别为7.69×10¹²m³、4.334×10¹¹m³、3.285×10¹¹m³,探明率分别为23%、3.4%、2.6%,处于勘探早期阶段。

2000年以来,我国天然气工业迎来大发展,常规气与非常规气并举,相继发现了苏里格、安岳、克拉苏、涪陵、普光等28个地质储量超千亿立方米的大气田,连续18年新增探明地质储量超5×10¹¹m³;建成了鄂尔多斯、四川、塔里木、南海四大气区,天然气产量由2000年的2.44×10¹⁰m³增长到2020年的1.888×10¹¹m³,年均增速达到10.8%。综合资源基础、勘探发现与生产特征预测,通过常非并举、海陆并进等措施,我国天然气产量有望在2035年达到3.0×10¹¹m³,天然气发展还有较大潜力。

3. 天然气基础设施日益完善

天然气基础设施是天然气快速发展的重要基础。自2000年启动西气东输工程建设以来,我国已建成横贯东西、纵贯南北、联通内外的基础设施网络,构建了以西气东输、川气东送、陕京线等国内管输体系和中亚、中俄、中缅跨国管线为主体的天然气管网体系,形成了西气东输、北气南下、缅气东进、海气登陆的四大天然气进口供应格局和“三横三纵”的国内天然气管网架构。

截至2020年年底,国内长输天然气管道总里程为1.1×10⁴km,城市燃气管网为7.0×10⁴km,已建成的22座沿海LNG接收站的接收能力为8.8×10⁷t/a,已建成的27座储气库库容为1.61×10¹⁰m³,调峰能力为1.02×10¹⁰m³。整体来看,天然气基础设施的发展支撑了我国天然气进口量超过1.4×10¹¹m³,天然气消费量达到3.28×10¹¹m³。

(二)重点领域利用天然气的比较优势明显

我国天然气消费快速增长,消费量由2000年的2.45×10¹⁰m³增长到2020年的3.28×10¹¹m³,在能源消费结构中的比例由2.2%升至8.4%。我国最主要的用气部门是工业、居民、电力、交通运输,在2019年的消费占比分别为38%、17%、16%、7%。在碳达峰、碳中和约束下,世界天然气供应充足,天然气在发电、交通运输、城市燃气、工业等重点领域的消费和利用具有明显的比较优势。

1. 发电领域

燃气发电(气电)相较燃煤发电(煤电)具有清洁低碳、灵活高效的特点。

气电较煤电环保优势明显,天然气燃烧利用时的CO₂、氮氧化物排放量较煤炭下降44%、50%,没有粉尘颗粒、SO₂排放。

(未完待续)

美林贷款

Marion Mortgage LLC

诚实 敬业
经验 丰富
客户 至上

NMLS#176854

NMLS#177851
President
黄捷 博士
Jayie (Jenni) Rowe
571-934-8000(C)
jrowe@marionmortgage.com

Tel: 703-830-6680(O) 703-830-6681(O) Fax: 703-830-6682
地址: 14637 Lee Highway, #103 Centreville, VA 20121
http://www.marionmortgage.com

5-106

Hard Money Loans, Fix Up, Condo Investment, Business to Business Only
民宅(包括FHA贷款)、商业、土地及建筑贷款

MC-2854 NMLS ID #176854
MB 11096 www.nmlsconsumeraccess.org