

构建开放条件下中国天然气安全保障体系的路径

梁 萌^{1,2} 张 奇¹ 彭盈盈²

1. 中国石油大学(北京) 2. 中国石油经济技术研究院

摘要: 中国在面向碳中和的能源绿色转型过程中, 面临天然气消费量持续增加而国内天然气供给能力不足的问题, 国际合作成为保障中国天然气安全的重要途径。为此基于资源、跨境通道、市场等视角, 系统评估了新时期中国天然气的安全形势, 并全面分析了进口天然气供应存在的主要问题, 最后基于国家总体安全观与能源安全新战略及新发展理念要求, 从统筹内外部安全、构建国内国际双循环新发展格局的角度, 提出了打造开放条件下天然气安全保障体系的主要路径。研究表明: ①加大与资源大国的合作深度与利益依存度, 确保海外资源的稳定性; ②打造一批核心资源国, 与俄罗斯、土库曼斯坦、伊朗等资源国之间构建运力足、多元化程度高、可选择性好的战略大通道; ③丰富进口气源, 构建中巴通道、完善中缅通道, 将其打造成获取中东、北非天然气的“双引擎”; ④激活中国的过境国潜力, 提升通道国际属性, 构建中朝韩日管网、中缅孟印管道, 将中国打造成俄罗斯中亚天然气出口到东北亚、南亚的通道国; ⑤向外企开放中国天然气销售市场, 将国内需求市场打造成中国与资源国合作的新空间, 提高双方的利益关联; ⑥吸引外企加入中国气田开发与基础设施建设, 提升中国天然气可及性与应急能力。结论认为, 所提出的开放条件下天然气安全保障体系的主要路径是实现碳达峰、碳中和的重要举措, 必将加速中国能源的绿色转型。

关键词: 天然气安全; 能源安全; 国际合作; 双循环; 需求侧改革; 多元化; 过境国; 跨境管道; 应急能力

DOI: 10.3787/j.issn.1000-0976.2021.11.017

Building paths of China's natural gas security guarantee system under opening-up conditions

LIANG Meng^{1,2}, ZHANG Qi¹, PENG Yingying²

(1. China University of Petroleum (Beijing), Beijing 102249, China; 2. CNPC Economic & Technology Research Institute, Beijing 100724, China)

Natural Gas Industry, Vol.41, No.11, p.161-169, 11/25/2021. (ISSN 1000-0976; In Chinese)

Abstract: In the process of green energy transformation towards carbon neutrality in China, natural gas consumption increases continuously, but domestic supply capacity is not sufficient, so international cooperation is an important way to ensure China's natural gas security. From the perspective based on resource, cross-border channel and market, this paper systematically evaluates the security situation of natural gas in China in the new period and comprehensively analyzes the main problems in the supply of imported natural gas. Finally, based on the national overall security concept and the new strategy and development concept of energy security, it is proposed to build main paths of natural gas security guarantee system under open conditions from the perspective of planning internal and external security as a whole and constructing a new development pattern with domestic and foreign dual cycles. And the following suggestions are proposed. First, deepen the cooperation with major resource countries and increase the degree of interest dependence to ensure the stability of overseas resources. Second, cultivate a number of core resource countries and build major strategic channels of sufficient capacity, high diversification degree and good alternative between China and resource countries, such as Russia, Turkmenistan and Iran. Third, diversify gas import sources, build the China-Pakistan channel, improve the China-Myanmar channel and develop them into "dual engines" to import natural gas from the Middle East and the North Africa. Fourth, activate China's potential as a transit country, improve the international attributes of channels, build the pipeline network between China, Korean Peninsula and Japan and construct the China-Myanmar-Bangladesh-India gas pipeline, so as to develop China into a channel country for the export of natural gas from Russian and the Central Asian to the Northeast Asia and the South Asia. Fifth, open-up China's natural gas market to foreign companies and develop domestic demand market into a new space of cooperation between China and resource countries so as to increase their interest interdependence. Sixth, encourage foreign companies to take part in China's gas field development and infrastructure construction and improve China's natural gas accessibility and emergency response capability. In conclusion, the proposed main paths of natural gas security guarantee system under opening-up conditions are the important measures to realize carbon peak and carbon neutrality, which will inevitably speed up the green energy transformation in China.

Keywords: Natural gas security; Energy security; International cooperation; Dual cycles; Demand-side reform; Diversification; Transit country; Cross-border pipeline; Emergency response capability

基金项目: 中国博士后科学基金项目“中国能源安全视角的中亚地区通道权力研究”(编号: 2019M660934)。

作者简介: 梁萌, 1987年生, 博士; 主要从事能源地缘政治与能源安全方面的研究工作。地址: (100724) 北京市西城区六铺炕街6号。ORCID: 0000-0003-4129-7691。E-mail: liangmeng@mail.ru

通信作者: 张奇, 1979年生, 教授, 博士研究生导师; 主要从事油气能源经济与管理、能源战略与政策等方面的研究工作。地址: (102249) 北京市昌平区府学路18号。ORCID: 0000-0003-0254-8371。E-mail: ZhangQi@cup.edu.cn

0 引言

能源安全是关系国家经济社会发展的全局性、战略性问题, 关乎国家繁荣发展、人民生活改善、社会长治久安, 坚持系统思维、构建大安全格局是做好能源安全保障工作的基本出发点。总体国家安全观要求“保障经济社会发展所需的资源能源持续、可靠和有效供给”; 《中华人民共和国能源法(征求意见稿)》中对能源保障与应急能力提出了“增强能源供给保障和应急调节能力, 应对能源供应严重短缺、供应中断以及其他能源突发事件”的重点要求。“十八大”以来, 中国的发展进入新时代, 能源发展也进入新时代。2020年底发布的《新时代的中国能源发展》白皮书中进一步指出, 贯彻“四个革命、一个合作”能源安全新战略, 实现开放条件下能源安全。顶层设计决定发展道路, 上述要求成为中国能源安全工作与问题研究的战略统领, 对于构建能源安全保障体系、提高能源应急能力具有十分重要的指导意义。

1 新时代天然气安全形势

当前中国能源消费结构中仍以煤炭为主, 但能源安全的关键在油气进口。在“30·60”双碳目标指引下, 中国能源革命进入加速期, 能源转型步入快车道。近年来, 煤炭替代成效显著, 在一次能源消费结构中比重年均降幅超过1%, 天然气比重则大幅提升^[1], 并有望成为极为重要的过渡能源^[2-4]。然而, 当前国际形势面临百年未有之大变局, 中国能源转型提速与外部环境不确定性陡增产生耦合效应, 面临全新的能源安全形势^[2]。

1.1 天然气需求强劲大幅拉升对外依存度

天然气作为清洁、低碳能源, 是促进经济增长、社会环境可持续发展、实现人民对美好生活向往的重要物质基础。中国天然气需求旺盛, 十几年来年均增幅达15%^[5], 2019年突破 $3\,000 \times 10^8 \text{ m}^3$, 为世界第三大天然气消费国。2020年虽受新冠疫情影响, 中国天然气需求强劲态势不减, 增至 $3\,280 \times 10^8 \text{ m}^3$, 涨幅6.9%, 与全球天然气需求总体萎缩2.5%形成鲜明对照。国产气仍是中国天然气供应的主力军, 在国家加大国内勘探开发力度政策指引、油气行业增储上产“七年行动计划”的直接驱动下, 国内天然气产能建设取得快速发展。2020年生产天然气 $1\,888 \times 10^8 \text{ m}^3$, 连续4年保持 $100 \times 10^8 \text{ m}^3$ 以上的增量。然而, 国内产量增速仍不及消费量增速, 扩大

进口成为中国满足天然气消费的主要途径。自2006年成为天然气净进口国以来, 中国进口气量年均增速达50%, 2018年跃升为全球最大进口国, 2020年进口量超过 $1\,400 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。随着进口增加, 天然气对外依存度持续攀升, 自2006年的2%增长至2020年的43.8%^[5], 年均涨幅近3%, 供应压力剧增。在“双碳”目标的倒逼机制下, 中国将迎来天然气行业快速发展黄金期, 预计天然气需求将保持快速增长, 未来峰值将可能达 $5\,500 \times 10^8 \sim 6\,500 \times 10^8 \text{ m}^3$ ^[6-10]。与此同时, 天然气对外依存度预计将突破60%, 直逼能源安全心理防线。

1.2 进口气源供应不稳定极大考验中国应急能力

中国40%以上的天然气依赖进口, 近年来突发事件频发对中国天然气应急能力的考验愈发严峻。2017年冬季, 因进口气短供造成的用气紧张直接暴露了中国天然气供应保障能力的不足与应急能力的短板。2019年1月, 因供电基础设施老化而意外停电, 土库曼斯坦突然降低向中国天然气供应量, 国内再现天然气供不应求恐慌。2020年上半年受新冠疫情影响, 中国天然气需求受到抑制, 被迫压缩了中亚方向的进口, 同比减少21%, 但冬季的提前到来和预料之外的“寒冬”, 导致中国天然气消费量短时间内大幅上升, 保供压力骤增。2020年12月底, 土库曼斯坦再次因电力设施故障, 临时中断向中国的出口, 中国天然气供应再次经受“寒颤”。面对海外气源供应不稳定性、季节性矛盾突出等问题, 中国天然气应急保障体系与应急能力问题尤为值得关注和深思。

1.3 全球供需格局调整增大天然气保供压力

中国天然气消费量的过快增长导致了可获得能力的降低^[11], 尤其是考虑到新冠疫情导致全球油气上游投资削减约30%, 液化天然气(LNG)市场受缺乏FID、新投产项目推迟等因素影响, 未来全球油气市场很可能出现供不应求的局面^[12]。据Rystad Energy预测^[13], 2040年全球LNG进口量较2020年将增加98%, 但产量仅增加79%, 国际天然气市场供需矛盾将更加突出。近年来为满足国内天然气需求的增长, 中国加大了LNG的进口, 其在天然气进口总量中的比重从2015年的44%增加至2020年的66%。并且有望在2025年成为全球最大LNG进口国^[14]。在此趋势下, 中国天然气进口劣势将更加突显, 供应安全面临较大风险。另外, 随着全球能源消费中心“东移”, 亚太地区天然气进口市场竞争加剧, 各进口国的天然气供应安全性呈现出总体下降的

趋势^[15],天然气再次面临严重短缺的风险持续攀高^[16]。在“30·60”双碳战略目标指引下,我国同步推进天然气与可再生能源深度融合发展,虽然天然气大范围短缺的风险总体可控,但不排除突发性、短期性、地域性短缺的情况以及由此引发的系列连锁问题。尤其对于大力推进能源转型的欧洲,罕见地陷入能源危机,导致欧洲气价一路上涨并突破 1 000 美元/(1 000 m³)、电价暴涨数倍,严重损害了欧洲的能源产业与经济发展。其背后的原因,一方面由于全球天然气市场供不应求,另一方面则是俄美欧的地缘博弈,导致欧洲天然气应急能力不足。

1.4 中美关系成中国能源安全最大影响因素

国际格局进入大调整时期,地缘冲突与大国博弈日趋加剧,复杂的国际环境将使能源安全问题被激化并产生放大效应,加剧中国天然气供应安全形势的不确定性并带来严峻挑战。尤其是 2021 年以来,随着南海地区地缘局势越发紧张,南海航道作为中国最重要的 LNG 进口通道,面临的安全风险和挑战持续加大,直接威胁着中国的天然气供应安全。

2 进口天然气供应存在的主要问题

在世界正经历百年未有之大变局的背景下,中国能源安全面临新的机遇和挑战。能源地缘政治理论认为,资源、通道、市场是组成能源地缘政治的三组分,也是分析能源安全问题的三要素,笔者以此为基础分析中国进口天然气供应存在的主要问题。

2.1 天然气来源稳定性风险偏高

目前中国构建了面向不同资源地的四大能源战略通道,但主要资源国风险偏高,进口渠道较为单一,存在接替气源不足风险:①LNG 进口受大国博弈影响。中国 LNG 主要来自澳大利亚,近 15 年该国贡献了中国 23% 的进口气,中美、中澳关系均影响着该供应链的稳定性,尤其是 2021 年 4 月澳大利亚政府无故取消了两份与中国签署的“一带一路”协议后,中国宣布无限期暂停中澳战略经济对话机制下一切活动,中澳经贸关系急剧降温。②中亚管道气进口受地缘政治影响。管道气主要依赖西北通道,气源定位于中亚,占中国进口总量的 39%,但该地区深受俄罗斯、美国、欧盟等战略力量地缘博弈影响,政治稳定性直接影响着中国天然气进口^[17]。③中俄东部管线受气源不足影响。从气源的可持续性看,2020 年俄罗斯媒体曾曝出,中俄天然气管道东线的气源气田面

临资源不足问题^[18-19],因此,俄方才积极推进气源为亚马尔半岛的中蒙俄天然气管道,这一说法不论是对于当前已经签署的 380×10⁸ m³ 合同落实还是未来 60×10⁸ m³ 增供的前景,都值得重视。④资源国社会现状影响。一些资源国在政府治理能力与社会环境方面仍有改善提升空间,部分相关国家的清廉指数排名全球 100 位以后,影响中国在资源国的上游合作与气源稳定性。⑤资源国战略影响。乌兹别克斯坦^[20]、缅甸^[21]受本国天然气资源和发展战略影响,未来均极有可能从天然气出口国转变为净进口国,而哈萨克斯坦致力于天然气的国内利用与消费,未来该国向中国的天然气出口能力同样面临降低的风险。

2.2 天然气进口通道稳定性不高

目前中国天然气进口通道普遍存在着过境国或地区的社会稳定性不好、地缘政治矛盾与冲突频发等问题。对于西北通道的过境国,2017 年的中亚天然气短供引起的用气紧张直接原因便是过境国截中国进口天然气。未来随着哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦等国天然气消费量的增加,不排除在冬季用气高峰再次发生截中国进口天然气的突发情况。其次,中缅天然气通道同样面临过境运输安全风险,缅甸北部的民族冲突对于该通道是一种长期的潜在威胁。

通道的多元化是缓解通道稳定性差的重要途径。虽然近年来中国加快了多元化天然气进口通道的建设,但实际效果并不理想,仍高度依赖海上通道,天然气进口通道集中程度不降反升(图 1)。其中,南海是中国进口中东、北美、亚太等地区 LNG 的关键

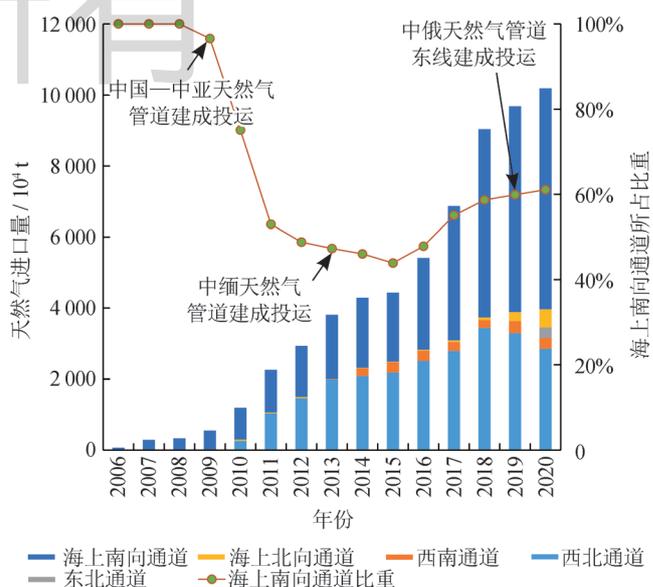


图 1 中国进口天然气的通道来源构成图

要道,运输量的增加与南海地区地缘政治环境急剧下滑形成对冲,给南海通道平添了更多的安全压力^[22]。据 IEA 估计,未来几年内中国将成为全球最大 LNG 进口国^[14],由于 LNG 来源集中在澳大利亚、卡塔尔等较远地区,进口方向比较单一。LNG 对南海通道依赖性的增加,对中国应对海上突发事件构成巨大压力。因此构建安全的、应急能力强的天然气通道体系任务迫在眉睫。

2.3 中国天然气市场应急能力的提升空间大

面对气源与通道方面的突发状况,中国天然气的应急能力短板主要来自国内与国外两方面。

国内主要体现在中国气田短时间内快速增产的能力和天然气储备。由于近年来中国加快了国内天然气资源的勘探开发力度,气田基本处于满负荷生产状态,几乎没有可用的剩余产能。从国内储备看,截至 2020 年底,全国建成地下储气库(群)14 座^[3],设计储气能力达 $237 \times 10^8 \text{ m}^3$,占消费气量的比例仅为 7.0%,与世界平均水平 10.7% 仍存较大差距,与欧盟(21.0%)、美国(17.5%)、俄罗斯(18.4%)等差距更大。因此,与全球天然气最大进口国、第三大消费国身份相比,中国储气库规模仍有很大的提升空间。

国外应急能力部分主要体现在进口气源切换与进口通道富余量的调节能力。整体来看中国的天然气进口体系,具有通道与资源来源一对一的刚性匹配特征,并没有实现通道的国际属性,尤其是对于地缘政治风险较高的资源国、过境国,没有做好可选择性、可替代性的研究与规划。当某条通道的主要气源国出现供应风险时,基本无其他可替代的气源,重要气源国与跨境通道之间属“一损俱损”关系,不利于中国的天然气供应安全。

3 油权理论视角保障天然气供应安全的主要路径

当前,国际能源格局已发生深刻变化,国际能源市场的重心开始转向需求侧,进口国的市场优势增加。这一转变有利于中国的能源安全体系建设,尤其是作为全球最大天然气进口国、未来天然气消费量增速最快国,中国注定将成为国际天然气市场竞相争夺的焦点,在全球天然气消费市场的影响力将进一步增大。因此,应抓住这一战略时机,充分合理地利用手中的结构性权力,以能源安全新战略为指导,构建国内国际双循环发展格局为理念,坚持系统思

维,增强能源产业链供应链自主可控能力,打造开放条件下天然气能源安全体系。

在国际能源体系中,能源地缘政治的核心是以油气资源要素为重要组成的能源权力^[23-24],在当前全球能源消费结构下,能源权力的关键为油权。能源安全问题是能源地缘政治在国家利益方面的映射,因此能源权力已经成为分析国家能源安全问题的新工具。笔者基于油权理论^[25-27],认为天然气安全的主导权在于对天然气资源、通道、市场的掌控力与影响力,分别基于资源、跨境通道、市场三个维度提出了构建开放条件下天然气安全保障体系的主要路径。

3.1 天然气资源

核心是深化对海外气源的战略主导性掌控与可获得性保障,打造中国对海外油气的资源权。由于资源国具有源头主动优势,为提升中国天然气的供应安全与可靠性,应通过多元化的途径降低总体风险,避免形成过度依赖,分散安全风险。

3.1.1 扩大进口气来源

考虑到现有可获得的天然气不足以满足中国经济中长期发展需求,仍需挖潜以获取更大、更多的供应来源。对于陆上来源,与包括俄罗斯、土库曼斯坦在内的伙伴国深化天然气合作,继续扩大贸易量的同时进一步挖掘新的陆上供气来源。对于海上来源,加大北非、拉美、北美等资源地 LNG 的贸易往来。在做大规模的同时,还应从结构上优化进口来源,降低对政治不稳定地区的天然气进口比例和依赖度。

3.1.2 加强与重点资源国的战略合作

从资源情况、对华关系等角度,分级别遴选出一批重点资源国,加大投资合作。以俄罗斯、土库曼斯坦、卡塔尔、伊朗为例(表 1),从资源潜力看,四国的天然气储量占全球的 57.9%,储采比均高于全球平均值,未来具有很好的天然气增产前景;从政治关系看,土库曼斯坦为永久中立国,其他三国均为俄罗斯主导的天然气出口国论坛(GECF)成员国,因此与中国具有良好的合作基础与发展前景。具体措施上,一方面应加大与重点资源国的上游合作,助其提升天然气产量与出口能力,营造供应充足的市场氛围,合力推进买方市场的形成;另一方面,从供、输、储、销全产业链的角度,加大与重大资源国合作的嵌入深度,提升相互间利益关联度,在“一带一路”倡议下,打造与沿线主要国家的能源战略合作伙伴关系。

表 1 2020 年主要资源国天然气情况表^[1]

国家	剩余储量 /10 ⁸ m ³	储量占全球的比重	产量 /10 ⁸ m ³	产量占全球的比重	向中国出口气量 /10 ⁸ m ³	占中国进口总量的比重
俄罗斯	373 915	19.88%	6 385	16.57%	108	7.77%
伊朗	321 014	17.07%	2 508	6.51%	0	0
卡塔尔	246 655	13.11%	1 713	4.45%	112	8.05%
土库曼斯坦	136 013	7.23%	590	1.53%	272	19.57%
全球	1 880 742	—	38 537	—	1 391	—

3.2 跨境通道

关键是优化天然气战略通道格局的结构，旨在提升进口通道体系的多元化程度、可选择性以及自由切换能力，根本在于通过提高我国的通道权力，实现应急能力的建设。受地理环境限制，中国的进口天然气对国际通道依赖严重，因此要高度重视进口气的境外运输安全保障。对于战略通道项目，应当更多地从政治、经济和外交等角度全面考虑，而不是仅仅追求经济利益。需要强化与过境国的合作，不断扩大与哈萨克斯坦、缅甸等关键过境国的合作领域、提升合作深度，形成利益纽带关系，实现安全战略互保。通道的布局应根据资源点定位，打造与全球主要天然气资源国之间多元化的战略通道布局，以此提升中国与不同地区间的天然气基础设施的互联互通程度。

不断提升中国的天然气通道国地位。具体来看，定位俄罗斯（含北极）、中亚（含里海）、中东（含北非）三大天然气资源地，在保障国内市场前提下，进一步面向东北亚、南亚市场，联合规划建设跨境管道、LNG 转运站等基础设施，最终打造成为天然气过境国、贸易中转国、市场中枢国，构建中国天然气大通道格局（图 2）。具体包括：①以西北天然气通道、中俄陆上天然气通道、中缅天然气通道、中巴天然气通道为代表的陆上天然气通道；②以南海通道、跨太平洋海上通道、海上北向通道为核心的海上天然气通道；③以中朝韩日天然气通道、中缅孟印天然气通道为代表的过境我国的天然气跨境运输通道；④以西气东输项目为基本骨架的国产气转运通道。

3.2.1 做优西北天然气通道

充分依托“两个永久”的战略环境，即土库曼



图 2 中国天然气大通道的战略布局及各通道输送能力示意图

斯坦永久中立国身份、中哈永久战略全面伙伴关系,打造以土库曼斯坦为稳定气源、以哈萨克斯坦为稳定过境国的大西北通道。从来源方面,将土库曼斯坦列为对中国天然气安全具有战略意义的重点资源国,继续加大土库曼斯坦气源的可获得性。尤其是在2021年5月6日,中土双方明确表示要加强天然气等能源合作,深化互联互通合作,为中土能源合作注入新的活力。在新时代背景下,基于中土间已有天然气管道设施(A/B线、C线年总运输能力达 $550 \times 10^8 \text{ m}^3$),进一步开拓连接区域内的其他国家,除了已有的哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦,可探索建设跨里海南北管道,连接里海地区的海上气田,包括伊朗北部、阿塞拜疆、土库曼斯坦滨里海地区、俄罗斯里海地区等。

从通道布局方面,进一步提高西北通道路径的多元化程度,防止形成对单一过境国的绝对依赖、高度依赖,如已动工的中亚天然气管道D线(年运输能力达 $300 \times 10^8 \text{ m}^3$)应尽快推进并探索扩能潜力,深化研究土哈直连的天然气管道奥卡雷姆—阿拉山口管道建设的可行性等。探索依托土库曼斯坦与伊朗间的现有管道,将西北通道进一步延伸至中东地区的可能性。

3.2.2 打造中俄之间的多元化大通道

俄罗斯作为天然气重点资源国、天然气净出口大国,对中国天然气安全具有战略意义。应以新时代中俄全面战略协作伙伴关系为契机,加大与俄罗斯天然气通道互联互通,将其打造成为中国陆上天然气的关键保障国。着力推进中俄天然气管道东线(含扩能项目)、远东线、中蒙俄天然气管道等连接不同俄罗斯气源地的通道建设,力争将中俄之间陆上天然气管道年输送能力提升到 $1\,000 \times 10^8 \text{ m}^3 \sim 1\,500 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

联手俄罗斯重点打造我国海上北向通道,以北极航道为代表,提升中国对北极天然气资源的可获得力与国际通道主导权。北极地区的资源开发与航道建设是未来俄罗斯发展的战略重点。该地区天然气资源极为丰富,仅俄罗斯掌控的海上天然气资源量就达到 $84 \times 10^{12} \text{ m}^3$ ^[28],俄罗斯在该地区已规划了数个大型LNG项目,计划至2035年北极地区LNG产量提升至 $9\,100 \times 10^4 \text{ t}$ 。北极航道将是俄罗斯向亚太地区出口LNG的核心通道,还可直通欧洲,在天然气市场逐步全球化的趋势下,未来欧洲过剩的LNG可通过北极航道直接转移至亚太市场。因此,与俄罗斯一同开展北极地区开发和航道建设,同时推动

中国沿海地区LNG转运设施的建设,积极构筑我国在北极地区多个LNG项目的参与度(建议我国年可控权益为 $2\,000 \times 10^4 \sim 3\,500 \times 10^4 \text{ t}$)不仅能够提升中国获取北极天然气的能力,还可提高中国在亚太天然气市场的地位与影响力。

3.2.3 做大中缅天然气通道

缅甸特殊的地理位置在地缘政治上对于中国具有重要意义,应将其定位为中国重点的天然气过境国,打造成为中东、北非LNG进入中国的西南战略前沿,分担南海通道运输的安全压力。以中缅天然气管道为基础,继续加大在缅甸LNG接收装置、储气设施、管道等基础设施建设。逐步建成具有一定过境运输能力的国际通道,一方面满足中国的用气需求,另一方面还可进一步将中国建设成为中东、北非LNG出口东北亚的陆上中转国,通过提前上岸、提前气化便捷运输,有效规避LNG必须船运经过马六甲海峡的安全风险。

3.2.4 适时推进中巴天然气通道建设

巴基斯坦地理位置优越,是国际能源通道的十字路口,可视作中国获得中东、北非能源的前哨。同时巴基斯坦是中国的全天候战略合作伙伴,积极探索推进中巴天然气管道的规划、建设,有助于直接推动中巴经济走廊建设。

巴基斯坦高度重视本国天然气设施建设,已规划的项目包括连接土库曼斯坦的土库曼斯坦—阿富汗—巴基斯坦—印度(TAPI)管道、连接伊朗的伊朗—巴基斯坦—印度(IPI)管道等,目前还与俄罗斯开展合作,计划建设巴国境内南北方向的天然气管道“巴基斯坦流”,这些为中国扩大新的气源及通道提供了机会。应主动联合巴基斯坦、伊朗、俄罗斯,以巴基斯坦境内管道为基础,投资建设LNG气化设施,建设中巴天然气通道,进一步接入中东地区的气源。

3.2.5 提前布局中缅孟印天然气通道

抓住俄罗斯迫切希望打开南亚天然气市场、俄印能源合作持续升温的重要战略机遇期,联合两国建设贯穿北极、俄罗斯、东北亚、南亚的天然气运输大通道。通过融合中缅天然气管道和热议中的缅甸—孟加拉国—印度管道^[43]的职能,规划构建中国—缅甸—孟加拉国—印度天然气管道,将中国打造成俄罗斯天然气出口南亚的中转国,成为中缅孟印经济走廊的重要组成,推进“一带一路”建设在南亚地区走深走实。届时,俄罗斯北极地区的LNG可提前从中国沿海地区上岸,依托中国陆上管网,向南亚地区输送天然气,

可有效避免南海、马六甲海峡的战略安全风险。

3.2.6 合力构建联动东北亚的中朝日韩天然气通道

依托中日韩经济走廊，构建连接中、朝、日、韩的天然气管网，实现东北亚地区天然气市场的互联互通。以中国为过境国，建设俄罗斯天然气产地与东北亚间的出口战略通道，并接驳中朝韩陆上管道、中韩日海上管道等潜在延伸项目，形成跨东北亚地区的天然气管网。依托中国的跨境管道，进一步探索成为中亚—里海天然气出口日韩的贸易中转国，可研究天然气串换、国产气转外销等各类模式，提升中国在东北亚地区的能源枢纽地位。

3.3 天然气市场

重点是推进中国天然气市场双循环格局的形成，实现国内国际市场的深度融合与相互依赖，形成中国在区域乃至国际市场层面的市场权。对于中国发展方式，国家层面强调要“注重需求侧改革，形成需求牵引供给、供给创造需求的更高水平动态平衡”。因此，应将国内消费市场作为发力点，继续推进高水平对外开放，充分激活中国内部市场的活力。抓住后疫情时代国际能源体系主动权向消费侧倾斜的有利时机，扩大国内市场与国际市场间的联动，通过吸引外部竞争主体，高质量推进“X+1+X”的市场体系建设，打造机制成熟的、充分竞争的天然气市场，最终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。

3.3.1 开放中国天然气销售市场

向外国公司开放国内天然气供销市场终端，吸引外资、外商在中国设立独资、合资天然气销售公司，参与中国天然气市场的供应销售，为国内天然气产供储销大循环注入活力。发挥资源国企业气源稳定、成本低廉的优势，在坚持天然气价改“管住中间、放开两头”的原则基础上，为资源国及其企业打开通往出口市场的“最后一公里”，通过将资源国的利益链从其本国境内延伸至中国销售市场，一方面可以提高资源国与中国市场间利益的嵌入深度，调动资源国的积极主动性，形成中国天然气市场充分竞争的格局；另一方面有助于推进解决当前中国面临的陆上管道气进口价格“倒挂”、进口 LNG “亚洲溢价”、进口气定价机制不合理等问题，减少中国因合作机制问题带来的不必要的经济损失。将中国能源安全保障模式从“走出去”获取资源，逐步转变为将资源“引进来”，形成开放条件下的能源安全新模式。

3.3.2 开放中国的储气库等基础设施

秉承共建、共享的理念，与外国企业在包括跨境管道、LNG 接收站、储气库等的天然气储运环节开展深度合作，向外国企业开放中国境内的天然气基础设施。通过激发外国企业参与中国天然气基础设施的积极性，可以为中国内部市场提供更多潜在储备气源。

1) 与资源国、消费国联合建设上文提到的面向东北亚、南亚的过境中国的天然气管道，通过灵活的运营模式、优惠的运输费率吸引各国参与。

2) 中国的 LNG 接收站大多是本国企业投资建设自行运营，国际化程度不高，利用效果不优。考虑到未来中国规划的 LNG 接收站能力达 $3\,000 \times 10^4 \text{t}$ ，可在新增 LNG 接收站的建设与运营方面，利用市场优势吸引资源国尤其是 LNG 出口大国的企业加入，采用合资建设、联合运营等国际合作管理模式，推动中国沿海地区 LNG 气化站及其相关设施的建设，高质量促进中国 LNG 进口能力的提升。

3) 提升储气库在中国天然气调峰保供中的地位。目前储气库在我国调峰中的贡献率仅为 39%。根据储气能力占消费量 10% 的指标要求，未来至 2030 年中国的储气库规模至少应达 $600 \times 10^8 \text{m}^3$ 。如果达到美国、俄罗斯、欧盟等主要天然气消费经济体的水平，则需要提高至 $950 \times 10^8 \text{m}^3$ 。因此，未来中国的储气库建设任务仍较为艰巨。应解放思想，借鉴欧洲的经验，通过吸引外国资本、企业，推进中国储气库的建设与利用。对于储气库的运营方式，可将储气库提供给外国天然气销售企业独自运营，或者为外国企业提供储气服务等。

3.3.3 将中国打造成本地区的天然气贸易枢纽国

灵活实施国内天然气市场的发展战略，发挥中国与中亚、俄罗斯接壤的地理优势，依托庞大的过境运输管网，探索实施中国国产天然气出口、天然气串换等各类贸易形式，实现天然气经中国的大规模流动。首先，吸引外资和企业参与中国国内天然气上游产业链，加快提升中国非常规天然气的勘探开发力度。其次，推进中国天然气的出口，依托中国便利的地理位置与近市场优势，探索中国天然气向东北亚、南亚出口的可能性。再次，加快与俄罗斯、土库曼斯坦等重点资源国合作，在中国发展天然气深加工与利用，发挥中国在亚太地区的枢纽地位，进一步出口天然气化工品、氢气等各类高附加值产品，提升中国在国际能源产业链中的嵌入度。

4 结 论

1) 解放思想, 从国内国际双循环的角度, 加快推进国际合作, 既重视外部安全, 又重视内部安全, 构建开放条件下的天然气供应安全保障体系。一方面, 通过“走出去”, 进一步提高中国对海外天然气资源的可获得性; 另一方面, 通过将资源主体及资源“引进来”, 提高国内市场的应急能力。

2) 加快多元化通道建设, 提升中国在地区天然气贸易中的中枢地位。首先, 丰富中国现有的天然气进口通道, 以全球重点资源国为落脚点, 打造与俄罗斯、土库曼斯坦、伊朗、卡塔尔之间的可选择性高、多元化的天然气战略大通道。继续做大并丰富现有通道气源, 提前谋划打通中国获取伊朗天然气资源的经络。将中缅天然气通道、中巴天然气通道作为中国面向中东、北非气源的过境运输通道, 减缓南海通道的安全压力。其次, 探索打造中国作为俄罗斯、中亚天然气出口东北亚、南亚的过境国地位, 布局中朝韩日天然气通道, 结合我国沿海的LNG供应与调配体系, 构建泛东北亚天然气供应网络。再次, 推动我国与南亚的联动, 联合构建中缅孟印天然气通道, 打通东亚、南亚的天然气大动脉。在此过程中实现中国的天然气总进口能力 $4\ 200 \times 10^8 \sim 6\ 500 \times 10^8\ \text{m}^3$, 年过境出口能力 $500 \times 10^8 \sim 800 \times 10^8\ \text{m}^3$ 。最终, 构建以中国、日本、韩国、印度等亚太最主要天然气进口国(含潜在)在内的天然气安全综合体, 并形成覆盖俄罗斯、中亚、中东等主要资源地、由多元化国际通道组成的大能源安全供应体系, 实现能源合作的利益共同体和命运共同体, 切实维护共同的安全利益与发展利益。

3) 开放中国国内的天然气产业链, 加大外部资源对国内循环的参与度。为资源国企业量身打造适合中国市场特色的“全产业链天然气合作”, 有利于中国与资源国间跨国项目的一体化谈判, 提升总体效益, 推进一批战略项目的快速实施。一方面重点向资源国企业开放中国的天然气销售市场, 将资源国的利益关切引入到中国市场内部, 提升中国市场的竞争性与成熟度。另一方面, 向外国企业开放中国的天然气勘探开发, 充分利用外资、技术及管理经验, 提升中国国产气的经济性与竞争力; 与外国企业携手一道推动中国储气库等天然气基础设施的建设, 助推多元化市场格局的形成, 提高中国的天然气应急能力。

参 考 文 献

- [1] BP. Statistical review of world energy 2021[EB/OL]. (2021-07-08)[2021-09-03]. <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>.
- [2] 邹才能, 薛华庆, 熊波, 等. “碳中和”的内涵、创新与愿景[J]. 天然气工业, 2021, 41(8): 46-57.
ZOU Caineng, XUE Huaqing, XIONG Bo, et al. Connotation, innovation and vision of "carbon neutral"[J]. Natural Gas Industry, 2021, 41(8): 46-57.
- [3] 李鹭光. 中国天然气工业发展回顾与前景展望[J]. 天然气工业, 2021, 41(8): 1-11.
LI Luguang. Development of natural gas industry in China: Review and prospect[J]. Natural Gas Industry, 2021, 41(8): 1-11.
- [4] 王震, 孔盈皓, 李伟. “碳中和”背景下中国天然气产业发展综述[J]. 天然气工业, 2021, 41(8): 194-202.
WANG Zhen, KONG Yinghao, LI Wei. Review on the development of China's natural gas industry in the background of "carbon neutrality" [J]. Natural Gas Industry, 2021, 41(8): 194-202.
- [5] 陆家亮, 唐红君, 孙玉平. 抑制我国天然气对外依存度过快增长的对策与建议[J]. 天然气工业, 2019, 39(8): 1-9.
LU Jialiang, TANG Hongjun, SUN Yuping. Measures and suggestions on restraining China's excessive growth of natural gas external dependence[J]. Natural Gas Industry, 2019, 39(8): 1-9.
- [6] 中国石油集团经济技术研究院. 2050年世界与中国能源展望(2020版)[R]. 北京: 中国石油集团经济技术研究院, 2020.
CNPC Economics & Technology Research Institute. World and China energy outlook 2050 (2020 edition)[R]. Beijing: CNPC Economics & Technology Research Institute, 2020.
- [7] 邹才能, 赵群, 陈建军, 等. 中国天然气发展态势及战略预判[J]. 天然气工业, 2018, 38(4): 1-11.
ZOU Caineng, ZHAO Qun, CHEN Jianjun, et al. Natural gas in China: Development trend and strategic forecast[J]. Natural Gas Industry, 2018, 38(4): 1-11.
- [8] 王安建, 高蕊蕊. 中国能源与重要矿产资源需求展望[J]. 中国科学院院刊, 2020, 35(3): 338-344.
WANG Anjian, GAO Xinrui. China's energy and important mineral resources demand perspective[J]. Bulletin of the Chinese Academy of Sciences, 2020, 35(3): 338-344.
- [9] 邹才能, 潘松圻, 赵群. 论中国“能源独立”战略的内涵、挑战及意义[J]. 石油勘探与开发, 2020, 47(2): 416-426.
ZOU Caineng, PAN Songqi, ZHAO Qun. On the connotation, challenge and significance of China's "energy independence" strategy[J]. Petroleum Exploration and Development, 2020, 47(2): 416-426.
- [10] PAN Xunzhang, WANG Lining, DAI Jiaquan, et al. Analysis of China's oil and gas consumption under different scenarios toward 2050: An integrated modeling[J]. Energy, 2020, 195: 116991.
- [11] 李云鹤, 肖建忠, 黎明. 中国天然气能源安全评价研究[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2020, 54(2): 313-323.
LI Yunhe, XIAO Jianzhong, LI Ming. Evaluation on natural gas energy security in China[J]. Journal of Central China Normal University (Natural Sciences), 2020, 54(2): 313-323.
- [12] 吕建中. 科学把握中国能源转型发展的着力点[J]. 世界石油

- 工业, 2020, 27(6): 1-5.
- LYU Jianzhong. Concentrate on crucial points scientifically of China energy transformation and development[J]. World Petroleum Industry, 2020, 27(6): 1-5.
- [13] DIAZ C T, KARAGIANNPOULOS L. Gas year 2020 review: Global gas production exceeded demand, US led liquefaction capacity race[EB/OL]. (2021-01-11)[2021-02-08]. <https://www.rystadenergy.com/newsevents/news/press-releases/gas-year-2020-review-global-gas-production-exceeded-demand-us-led-liquefaction-capacity-race/>.
- [14] International Energy Agency. Gas 2020[R]. Paris: IEA, 2020.
- [15] GONG Chengzhu, GONG Nianjiao, QI Rui, et al. Assessment of natural gas supply security in Asia Pacific: Composite indicators with compromise benefit-of-the-doubt weights[J]. Resources Policy, 2020, 67: 101671.
- [16] WANG Siwen, SU Hang, CHEN Chuchu, et al. Natural gas shortages during the "coal-to-gas" transition in China have caused a large redistribution of air pollution in winter 2017[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2020, 117(49): 31018-31025.
- [17] 郭明晶, 卜炎, 陈从喜, 等. 中国天然气安全评价及影响因素分析[J]. 资源科学, 2018, 40(12): 2425-2437.
- GUO Mingjing, BU Yan, CHEN Congxi, et al. Assessment of natural gas security and its impact factors in China[J]. Resources Science, 2018, 40(12): 2425-2437.
- [18] ЕГОР Поляков. «Газпром» теряет 1,5 триллиона рублей и рискует сорвать поставки газа в Китай на миллиарды долларов [EB/OL]. (2020-05-28) [2021-02-08]. https://lenta.ru/articles/2020/05/28/the_power_of_lies/
- [19] ГЕННАДИЙ Савчук. «Сила Сибири» становится фокусом слабых мест «Газпрома»[EB/OL]. (2020-03-04) [2021-02-08]. <https://oilcapital.ru/article/general/04-03-2020/sila-sibiri-stanovitsya-fokusom-slabyh-mest-gazproma>.
- [20] KONG Zhaoyang, LU Xi, JIANG Qingzhe, et al. Assessment of import risks for natural gas and its implication for optimal importing strategies: A case study of China[J]. Energy Policy, 2019, 127: 11-18.
- [21] Economic Research Institute for ASEAN and East Asia. Myanmar Energy Outlook 2020[R]. Senayan: Economic Research Institute for ASEAN and East Asia, 2020.
- [22] YERGIN D. The new map: Energy, climate, and the clash of nations[M]. London: Penguin Press, 2020.
- [23] 杨宇. 论地缘能权[J]. 自然资源学报, 2020, 35(11): 2572-2584.
- YANG Yu. On geo-power of energy[J]. Journal of Natural Resources, 2020, 35(11): 2572-2584.
- [24] 杨宇, 何则. 能源地缘政治与能源权力研究[J]. 地理科学进展, 2021, 40(3): 524-540.
- YANG Yu, HE Ze. Energy geopolitics and power[J]. Progress in Geography, 2021, 40(3): 524-540.
- [25] 梁萌, 徐建山, 安雨康, 等. 论石油通道权[J]. 国际石油经济, 2020, 28(4): 1-16.
- LIANG Meng, XU Jianshan, AN Yukang, et al. A discussion on petroleum corridor power[J]. International Petroleum Economics, 2020, 28(4): 1-16.
- [26] 徐建山, 安雨康, 梁萌, 等. 论石油市场权[J]. 国际石油经济, 2020, 28(7): 1-21.
- XU Jianshan, AN Yukang, LIANG Meng, et al. A discussion on petroleum market power[J]. International Petroleum Economics, 2020, 28(7): 1-21.
- [27] 徐建山, 梁萌, 彭莹莹, 等. 论石油资源权[J]. 国际石油经济, 2020, 28(3): 1-14.
- XU Jianshan, LIANG Meng, PENG Yingying, et al. A discussion on petroleum resources power[J]. International Petroleum Economics, 2020, 28(3): 1-14.
- [28] ILINOVA A, SOLOVYOVA V, YUDIN S. Scenario-based forecasting of Russian Arctic energy shelf development[J]. Energy Reports, 2020, 6(S9): 1349-1355.

(修改回稿日期 2021-09-30 编辑 罗冬梅)



本文互动

中国石油西南油气田公司致密气年产量将达 3.4 亿立方米

中国石油西南油气田公司（以下简称西南油气田公司）透露，西南油气田金秋气田致密气今年产量近 2 亿立方米，是 2020 年致密气年产量的 4 倍，预计全年产量将达 3.4 亿立方米，为今冬明春天然气保供助力。

金秋气田金浅 8 井区金浅 18H 井在 8 号砂组测试获 47.6 万立方米 / 天的高产工业气流，无阻流量达 107.6 万立方米 / 天，成为该井区首口无阻流量超百万方的气井。

致密气是非常规天然气勘探开发的重要领域之一，相比常规天然气，致密气是指在孔隙度、渗透率极低的砂岩储层中产出的天然气。致密气储层非均质强、有效砂体小，开发难度很大。我国致密气资源丰富，增储上产潜力大，加快开发利用致密气对提高我国天然气自给能力，保障国家能源安全、实现“双碳”目标将起到重要作用。

(天工 摘自《中国新闻网》)

下载网址：<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1714107843414046482&wfr=spider&for=pc>