

新质生产力提升油气产业链供应链韧性的 机制与路径

余 国¹, 安琪儿², 刘孝成²

(1. 中国石油天然气集团有限公司综合管理部, 北京 100007;

2. 北京石油管理干部学院, 北京 100096)

摘要: 作为全球最大的油气资源进口国, 在全球能源体系深刻变革、大国博弈愈演愈烈的背景下, 提升油气产业链供应链韧性已成为保障我国能源安全的关键。本文创新地应用新质生产力相关理论, 提出了培育新质生产力、提升油气产业链供应链韧性的作用机制和实现路径。首先, 结合党和国家方针政策及国内外油气行业发展形势, 从保障能源安全、建设中国式现代化、培育经济增长点、推动清洁低碳转型、构建新型能源体系五个角度辨析了新质生产力提升油气产业链供应链韧性的必要性; 其次, 基于四阶段韧性概念提出了油气产业链供应链韧性的内涵, 剖析了油气产业链供应链韧性在不同阶段的具体特征; 再次, 基于新质生产力的科学内涵, 从科技创新、生产要素创新性配置、数据要素利用、创新生态系统四个方面深入分析了新质生产力提升油气产业链供应链韧性的作用机制, 构建了新质生产力与油气产业链供应链可靠性、承受性、恢复性、学习性的理论关系框架; 最后, 结合当前我国油气产业链供应链韧性面临的现实困境, 提出了健全油气产业链供应链优化升级体制机制、加强油气产业链安全风险评估和预警措施、统筹布局产业梯度转移和战略腹地建设、加快推进油气领域市场化改革、促进油气产业与数字经济深度融合等五个方面 15 条具体措施。

关键词: 新质生产力; 油气产业; 产业链韧性; 数字化转型; 能源安全

中图分类号: TD-9; F407.22 **文献标识码:** A

Mechanisms and paths for enhancing the resilience of the oil and gas industrial chain and supply chain through new quality productivity

YU Guo¹, AN Qier², LIU Xiaocheng²

(1. General Management Department, China National Petroleum Corporation (CNPC), Beijing 100007, China;

2. Beijing Petroleum Managers Training Institute, CNPC, Beijing 100096, China)

Abstract: As the world's largest importer of oil and gas, enhancing the resilience of the oil and gas industrial chain and supply chain has become the key to ensuring China's energy security in the context of profound changes in the global energy system and increasingly fierce competition among major powers. This paper innovatively applies the theory of new quality productivity and proposes the

收稿日期: 2024-12-18 责任编辑: 赵奎涛

基金项目: 中国石油集团基础性前瞻性科技专项“页岩油气开发机理与体积开发技术”资助(编号: 2023ZZ08); 中国石油集团国家高端智库课题“中央企业通过市场化机制引进软科学高层次人才的机制研究”资助(编号 2024-ZL4-04)

第一作者简介: 余国, 男, 教授, 主要从事能源战略、能源安全、能源转型研究, E-mail: yu_guo@cnpc.com.cn.

通讯作者简介: 安琪儿, 女, 博士, 高级工程师, 主要从事能源管理、能源经济、石油公司战略研究, E-mail: anqier@petrochina.com.cn.

引用格式: 余国, 安琪儿, 刘孝成. 新质生产力提升油气产业链供应链韧性的机制与路径[J]. 中国矿业, 2025, 34(3): 23-32.

YU Guo, AN Qier, LIU Xiaocheng. Mechanisms and paths for enhancing the resilience of the oil and gas industrial chain and supply chain through new quality productivity[J]. China Mining Magazine, 2025, 34(3): 23-32.

mechanism and implementation path for cultivating new quality productivity and enhancing the resilience of the oil and gas industrial chain and supply chain. Firstly, in combination with the Party's and national policies and the development situation of the oil and gas industry at home and abroad, the necessity of improving the resilience of the oil and gas industrial chain and supply chain through new quality productivity is analyzed from five perspectives: ensuring energy security, building Chinese path to modernization, cultivating economic growth points, promoting clean low-carbon transformation, and building a new energy system. Secondly, based on the concept of four stage resilience, the connotation of the resilience of the oil and gas industrial chain and supply chain is proposed, and the specific characteristics of the resilience of the oil and gas industrial chain and supply chain in different stages are analyzed. Thirdly, based on the scientific connotation of new quality productivity, the mechanism for enhancing the resilience of the oil and gas industrial chain and supply chain through new quality productivity is analyzed in depth from four aspects: technological innovation, innovative allocation of production factors, utilization of data factors, and innovation ecosystem. A theoretical framework for the relationship between new quality productivity and the reliability, resilience, recovery, and learning of the oil and gas industrial chain and supply chain is constructed. Finally, based on the current challenges faced by the resilience of China's oil and gas industrial chain and supply chain, 15 specific measures have been proposed in five aspects: improving the system and mechanism for optimizing and upgrading the oil and gas industrial chain and supply chain, strengthening the assessment and early warning measures for security risks of oil and gas industrial chain, coordinating the layout of industrial gradient transfer and strategic hinterland construction, accelerating market-oriented reforms in the oil and gas field, and promoting deep integration between the oil and gas industry and the digital economy.

Keywords: new quality productivity; oil and gas industry; industrial chain resilience; digital transformation; energy security

0 引言

能源安全是国家安全的基础和重要组成部分,油气产业链供应链安全是保障我国能源安全的关键因素。党的二十大报告指出,着力提升产业链供应链韧性和安全水平。二十届三中全会进一步强调,要健全提升产业链供应链韧性和安全水平制度,抓紧打造自主可控的产业链供应链。在当前全球能源革命加速演进,各领域大国博弈愈发激烈的现实背景下,提升油气产业链供应链韧性是我国现代化建设和经济高质量发展必须解决的关键问题之一。

新质生产力是习近平总书记在2023年9月首次提出的具有重要学术价值和实践价值的科学概念,是立足新时代世界政治经济形势变化和我国长期发展实践提出的指引新征程中社会主义现代化建设的先进理念,具有丰富的理论内涵和现实意义^[1-3]。油气产业是国民经济系统的重要支撑和能源转型的关键主体,如何培育油气产业新质生产力,并基于新质生产力提升油气产业链供应链韧性和安全水平,是我国推进“四个革命一个合作”能源安全新战略和建设能源强国亟待解决的现实问题。因此,本文在论述新质生产力提升油气产业链供应链韧性必要性的基础上,基于经济理论和油气行业实践,提出了新质生产力提升油气产业链供应链韧性的作用机制,分

析了新质生产力提升油气产业链供应链韧性的推进路径。

1 新质生产力提升油气产业链供应链韧性的必要性

1.1 保障国家安全的必要基础和关键领域

能源是国民经济的支柱产业,也是社会发展和人类文明进步的重要物质基础和引擎。十八大以来,习近平总书记多次在重要会议和出访考察时强调能源对国民经济和国家安全的极端重要性。2021年10月,习近平总书记在胜利油田考察时指出,石油能源建设对我们国家意义重大,要发展实体经济,能源的饭碗必须端在自己手里。2022年10月,党的二十大报告强调“增强维护国家安全能力,加强重点领域安全能力建设,确保能源资源安全”。2023年7月,习近平总书记在江苏考察时指出,“能源保障和安全事关国计民生,是须臾不可忽视的‘国之大者’,要加快推动关键技术、核心产品迭代升级和新技术智慧赋能,提高国家能源安全和保障能力”。在我国建设中国特色社会主义现代化国家的征程上,能源既是保障国家安全和民生福祉的基础资源,又是推动经济社会高质量发展的关键力量。

1.2 应对风险挑战服务中国式现代化的迫切任务

2020年以来,世界政治经济进入深刻调整期,全球动荡源和风险点显著增多,逆全球化趋势加剧,能

源政治和区域能源竞合成为大国博弈的焦点领域^[3-4]。俄乌冲突、巴以冲突推动全球能源供需格局大幅波动,一些严重依赖油气进口的欧洲国家遭遇了能源价格飙升和能源供应危机,继而引发大规模的企业破产、资本外流。环境的不断变化和各国的经验教训为我国能源安全提出警示,只有不断提升能源自主供给率,构建多元化的能源进口渠道,才能在复杂多变的外部环境中保障能源安全。我国的资源禀赋决定了我国能源安全突出表现在油气领域,提升油气产业链供应链韧性,是应对各类风险挑战、保障中国式现代化的迫切任务。

1.3 适应科技革命和产业变革培育新的增长点的时代需要

当前,全球正处于新一轮科技革命的密集活跃期。从蒸汽机、发电机到计算机、互联网,历史上的每一次科技革命都激活了新的生产要素,掀起了大范围的产业变革,大幅度提升了全要素生产率,并带动了经济结构、生产关系、生产模式的全方位升级^[5]。科技创新一直以来都是大国竞争的核心领域,也是提升国际地位、占领竞争高地的关键基础。能源是当前科技创新的重点领域,新能源、低碳、勘探开发、清洁利用等技术的不断突破,正在重塑世界能源开发利用格局。加强能源领域科技创新,发展新质生产力,构建和提升产业链供应链韧性,是适应和引领当前科技革命和产业革命浪潮,培育新的经济增长点的时代需要^[6]。

1.4 推动行业清洁低碳转型实现高质量发展的必然选择

2021年9月,习近平总书记向世界庄严宣布了中国碳达峰、碳中和“3060”目标,为我国产业体系和居民生活的绿色低碳转型设定了时间表。我国能源相关活动产生的碳排放占碳排放总量的88%以上,而化石能源的使用是能源领域碳排放的绝对主体。要如期实现碳达峰碳中和,能源结构转型是关键,而化石能源是核心。新质生产力本身就是绿色生产力,油气行业培育新质生产力的过程就是推动行业绿色低碳转型的过程,是提升发展质量、降低资源依赖强度、提升生产效率的必要之举,也是实现行业高质量发展的必然选择^[7]。2024年7月,中共中央、国务院发布《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》,提出推动传统产业绿色低碳改造升级;同年8月,国家能源局印发《能源重点领域大规模设备更新实施方案》,指出到2027年我国能源重点领域设备投资规模比2023年增长25%以上。政策的不断加码表

明能源行业低碳转型进入深水区,油气行业的低碳转型既是实现“双碳”目标的迫切需要,也是推动产业升级、提升产业链供应链韧性的必要路径。

1.5 与新能源加快融合构建新型能源体系的内在要求

大能源观视角下,传统能源与新能源并不是相互替代、此消彼长的,而应当是协同发展、相互促进的。2023年2月,国家能源局发布《加快油气勘探开发与新能源融合发展行动方案(2023—2025年)》,指出要加强油气勘探开发与新能源融合发展,并提出了通过低成本绿电支撑三次采油实现原油增产、推进陆上油气勘探开发自消纳风电和光伏发电、统筹推进海上风电与油气勘探开发等具体措施,以逐步实现油气产业与新能源产业融合发展。油气与新能源融合发展离不开储能、光热利用、碳捕捉、碳封存、分布式微电网等新技术的推动,上述领域的技术突破是形成新质生产力、构建多能互补的新型能源体系的重要动力,也是油气行业转型升级和提升产业链供应链韧性的内在要求^[8]。

2 新质生产力提升油气产业链供应链韧性的内涵和作用机制

2.1 油气产业链供应链韧性的内涵

韧性的概念源于自然科学,其本意是物体在受到挤压之后恢复至原有形态的能力。在社会科学领域,韧性通常是指系统在受到外界干扰和冲击时,承受冲击、消化冲击、恢复至原状甚至是更高级状态的能力。按照上述分析,本文将油气产业韧性界定为油气产业适应、克服外界冲击并及时恢复正常运转的能力。

韧性是一个动态的概念,通常按照受到冲击后的阶段进行概念界定和指标测算。借鉴前人的研究成果,按照冲击发生前、发生后划分为四个阶段:准备阶段、吸收阶段、恢复阶段、适应阶段,并针对每个阶段的特征对韧性进行分析^[9]。在准备阶段,油气产业韧性主要是指可靠性,集中体现在供应充裕、渠道多元、技术先进、基础设施安全等方面。在吸收阶段,油气产业韧性主要是指承受性,核心是构建完善的油气资源储备体系,提升应急调峰能力、极端条件应对能力,并保持价格在合理范围内波动。在恢复阶段,油气产业韧性主要是指恢复性,通过基础设施联通、保持适度的供需弹性、建立应急响应机制和多能互补机制等,使油气产业在受到外部冲击时可以快速恢复到稳定有序的状态。在适应阶段,油气产业韧性是指学习性,即产业通过数字化、智能化、清洁化转型,使资源配置更加高效,提升系统的抗风险能力,带动全要素生产力提高。

2.2 新质生产力提升油气产业链供应链韧性的作用机制

2.2.1 科技创新提高油气资源获取能力和开发利用水平,保障供应安全和产业链供应链可靠性

新质生产力提升油气产业链供应链韧性最直接的途径是通过科技创新提升油气资源的获取能力和开发利用水平,为国民经济和人民生产生活提供更多可供消费的油气资源,提高油气产业在遇到外部冲击时的可靠性。新质生产力的重要特征之一是科技创新发挥主导作用,通过关键技术突破带动产业转型升级,提高各类生产要素质量和生产要素的优化配置^[10-11]。油气产业是技术密集型产业,技术进步是发现油气储量和提升油气采收率最有效和根本的途径。近年来油气勘探开发实践表明,技术创新可以有效提升油气资源开发利用水平。油气成藏模式、富集规律等理论创新显著提升了我国深地、深海油气资源勘探开发能力,在塔里木盆地、四川盆地、渤海湾盆地等取得了一系列重要进展,有效支撑了国内油气资源供应。此外,新质生产力还能够通过降低油气勘探开发成本、提高项目运营效率和安全性、提升油气产业链低碳化清洁化程度等方式,构建和提升我国油气企业的国际竞争力,进而提高其海外资源获取能力。

2.2.2 生产要素组合优化提升各种内外外部条件下的风险应对能力,构建油气系统可承受性

新质生产力的基本内涵之一是生产要素的创新性配置与优化组合。油气产业链具有链条长、影响领域广、技术密集度高等特点。新质生产力的培育意味着通过技术革命、管理创新、资源配置等方式,促进油气产业链上下游的协同,更好地融合产业链内外部资源和国内外市场,进而提升应对冲击和风险时的可承受性。通过油气产业链上下游企业间的协同合作,可以实现资源和信息的共享,提升整个产业链的抗风险能力^[12]。协同效应不仅能够提升产业链的灵活性和响应速度,还能够面对突发事件时,通过内部资源的快速调配,减少对外部冲击的依赖。市场化改革是提升油气产业链供应链韧性的关键路径之一。通过加大国家原油战略储备设施建设和油气公司原油商业储备规模,可以增强天然气储备与调峰能力,为油气应急调控提供弹性空间。近几年来,储气库的建设和对天然气市场动态的精准预测和快速响应,使我国天然气应急调峰能力大幅提升,实现了季节性资源的削峰填谷,保障了工业用气和民用气的供应稳定性。此外,通过市场机制的完善和政策的引导,可以实现价格的合理波动,确保油气

价格的可承受性,降低由于油气价格波动而引发的系统性风险。

2.2.3 数据要素优化油气产业链资源配置,打破生产要素的时空限制,强化油气系统应对冲击时的恢复能力

数据作为一种新型的生产要素,在油气产业新质生产力培育和产业链供应链韧性提升中发挥着必不可少的作用。2023年3月,国家能源局发布《加快推进能源数字化智能化发展的若干意见》《加快油气勘探开发与新能源融合发展行动方案(2023—2025年)》,提出要通过数字化智能化技术融合应用推动能源高质量发展,推动油气行业增智扩绿,探索形成多能互补、融合发展新模式。对数据要素的深度挖掘,以及将数据要素与其他要素的优化配置,能够释放巨大的生产潜力,提高油气产业链供应链效率,使油气产业链在遇到冲击后能够快速协调全国资源、国际资源,并借助数据要素的推动而快速恢复^[13]。一方面,数据要素能够促进油气基础设施联通,通过数据促进油气资源的空间优化配置、时间优化配置,打造适度的油气供需弹性。另一方面,基于对数据要素的收集与处理,可以建立智能高效的生产设施应急响应系统,提高油气生产安全性与恢复性。数据要素帮助油气产业链上下游的企业识别供应链中的潜在风险,实现风险的早期预警与快速响应,油气场站安全监测与应急响应系统可以对生产设施进行实时监测和快速响应,降低了供应链中断的风险^[14]。此外,数据要素有助于推动油气与新能源深度融合,实现多能互补。近几年油气田企业新能源发电规模快速增加,“电力+算力”的融合发展有助于进一步提升油气田的绿电消纳,促进油气产业与新能源协同发展,提升油气产业和能源产业整体的韧性水平。

2.2.4 创新生态系统推动油气产业数字化、智能化、低碳化转型,完善油气产业链学习性

新质生产力的创新驱动、开放融合、绿色低碳等核心标志,与油气高质量发展的核心要素高度契合。创新生态系统通过整合信息、数据、知识和技术等数字化要素,将它们融入生产过程,成为新质生产力的核心特征。创新生态系统有助于推动油气产业数字化、智能化、低碳化转型,使油气产业链能够实现更高效的资源配置、更精准的市场预测和更灵活的生产经营活动,从而提升产业链的学习性^[15]。通过技术创新和管理模式的改进,油气产业链能够学习并适应新的环保标准和市场需求,形成更加清洁化、低碳化的生产经营模式。油气和新能源数字化转型需要推动统一数据技术平台、全域数据生态、

共享服务中台、智能物联网等多项基础建设。这些平台和生态的建设,为油气产业链提供了学习和创

新的数据基础,促进了知识和技术的快速传播,增强了产业链的学习性(图 1)。

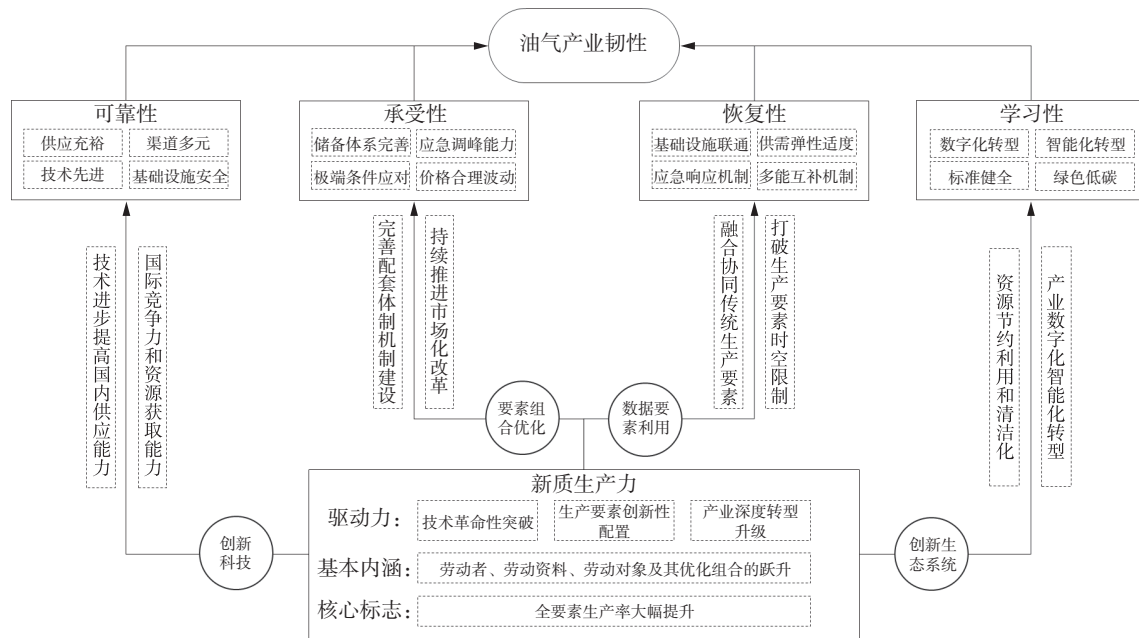


图 1 新质生产力提升油气产业链供应链韧性的作用机制

Fig. 1 Mechanisms for enhancing the resilience of the oil and gas industrial chain and supply chain through new quality productivity

3 我国油气产业链供应链韧性面临的现实困境

3.1 油气对外依存度高, 能源进口安全风险递增

我国油气供需的基本形势之一是国内供应不足、进口依存度较高。根据国家统计局数据, 2023 年我国石油生产量 2.995 亿 t 标煤, 消费量 10.468 亿 t 标煤, 对外依存度为 71.4%; 天然气生产量 2.898 亿 t 标煤, 消费量 4.862 亿 t 标煤, 对外依存度为 40.4%。基于不同数据口径测算的对外依存度可能略有差异, 但均显示我国油气供需缺口较大, 且有进一步扩张的趋势。在 2004—2023 年的二十年里, 我国石油生产、消费的年均增速分别为 0.92% 和 4.44%, 天然气生产、消费的年均增速分别为 9.07% 和 12.38%, 供需形势依然严峻。除了进出口规模较大以外, 油气进出口渠道也是我国能源安全风险的重要因素。我国原油进口的 84% 和天然气进口的 63% 依靠海运, 且贸易结算依赖美元渠道, 进口安全性容易受地缘政治和地区局势影响^[6]。此外, 当前我国多个重要油气贸易伙伴正受到西方制裁, 对我国油气产业链供应链安全形成了一定的挑战。

3.2 国际格局动荡变革, 市场波动加剧

美国能源独立战略基本实现, 跻身全球最大的油气生产国行列。随着美国页岩油革命的发展, 美国能源独立战略已基本实现, 成为能源供需失衡的重要新增变量, 全球石油供给侧显现出 OPEC 组织、

俄罗斯和美国的“三足鼎立”格局。美国在国际石油市场上的主导权显著增强, 对能源供给和价格影响力提升。在中美博弈、经贸摩擦不断的背景下, 我国能源安全将受到更大的挑战。生产技术的控制权成为能源安全的重要因素, 影响全球能源供应格局。与传统能源生产技术相对成熟不同, 页岩油气、深水油气和新能源都依托新的技术和设备, 因此, 技术的掌握程度会对能源开发建设产生重要影响。2014 年乌克兰危机爆发以来, 美国联合其盟友加拿大对俄罗斯进行制裁, 在油气技术及装备领域加大对俄罗斯的出口限制, 俄罗斯萨哈林岛的油气资源开发收到渗水技术装备的制约而被迫暂停, 能源项目开发延迟, 进一步影响了我国从远东地区的油气资源进口。

3.3 油气产供储销体系和应急调峰能力仍需完善

我国地域辽阔, 油气资源分布不均, 且资源分布格局与经济发展格局有较大差异, 导致我国油气资源的长距离运输和跨地区协调任务艰巨。油气消费具有明显的季节性特征, 而油气生产具稳定性, 产量调节的难度大、成本高。因此, 油气资源的储备能力和调峰能力是产业链供应链安全的重要一环。我国油气储备能力距离国际公认的安全标准依然存在不小的差距。天然气方面, 我国天然气对外依存度超过 40%, 按照国际公认的安全标准, 我国储气库工作

容量应当占天然气消费量的五分之一以上。当前我国加快建设地下储气库,但储备能力依然只占天然气消费量的5.2%。石油方面,根据国家能源局发布的数据,我国商业储备和战略石油储备总计约1.2亿t,大致相当于100d的石油进口量,与美国、日本等国家的石油储备规模仍存在一定差距。

3.4 新一代科技革命带来新的安全风险

以信息技术、人工智能、新能源技术为代表的新一代科技革命在推动能源行业转型发展的同时,也带来了新的安全风险。这些新风险具有更加隐蔽、破坏性强、防范难度大等特征。能源数字化后,系统收集的海量用户数据呈爆发式增长,安全风险也随之遍布包括能源产业链上下游在内的所有场景。特别是工业自动控制系统的广泛应用,已逐渐成为能源系统的控制中枢和核心,这些设备一旦被境外不法分子入侵并控制,理论上能源系统就会被控制并在短期内导致供应中断,出现随意开关各种开关和阀门、改变设备运行状态、调整预警系统设置等操作,从而导致能源供应中断或爆炸、起火等。2021年,美国最大燃油管道运营商克洛尼尔公司遭遇勒索软件攻击,致使美国大部分地区的汽油、柴油等燃料供应受到影响,美国一度进入国家紧急状态。这些安全事故表明,能源系统的数字化智能化转型蕴含着潜在的安全风险,提升能源体系的网络安全水平是产业升级中的关键问题之一。

4 新质生产力提升与油气产业链供应链韧性的推进路径

4.1 健全油气产业链供应链优化升级体制机制

一是加快推动数智技术在油气产业的产业化应用示范。近几年我国石油企业在推动数智技术在油气产业应用方面取得了一系列积极进展,这些有益尝试和融合成果应当通过设立应用示范、评选典型案例方式发挥带动作用,加速数智技术在油气产业链深度应用。例如,九江石化与华为公司合作的智慧工厂项目,进行了炼油加芳烃全产业链炼化一体化转型升级,实现了在线巡检、生产数据无线采集、无线视频监控、全厂集中控制和有线无线联动,近三年工业总产值保持年均增长21%的态势。

二是持续优化支持绿色低碳发展的经济政策工具。通过加大财税政策支持力度,完善非常规油气赋税和开发奖补政策,可以激励企业加大绿色低碳技术的研发和应用,推动油气产业向更环保、更可持续的方向发展。此外,政策还应聚焦于化石能源清洁化利用、CCUS、低碳、电力+算力融合等技术,以及重点行业碳排放、重点产品碳足迹核算方法等管

理制度和激励政策设计。

三是以国家标准提升引领油气产业优化升级。国家标准的提升是引领原材料工业优化升级的关键。2024年12月,工业和信息化部等四部门联合编制《标准提升引领原材料工业优化升级行动方案(2025—2027年)》,明确了原材料领域标准化工作的目标任务和重点工程,其中包括数字化转型、绿色低碳发展、新材料产业壮大等方面。相关顶层设计及其配套的标准体系的建立和完善,将有助于推动油气产业深度转型升级和创新发展,进而提升油气产业链供应链的韧性和安全水平。

4.2 加强油气产业链安全风险评估和预警措施

一是健全监测预警和应急响应机制。开展针对油气产业链关键节点和链路安全状况的常态化风险识别和安全评估,对油气储存和长输管道的安全风险隐患进行专项排查,并对油气生产场站开展系统风险监测。建立国家层面的油气价格会商机制,为油气应急管理提供基础信息库,研发产业链风险分析与模拟系统,为油气应急管理提供决策支持。制定供应保障预案,明确应急措施和响应机制,形成多层次、分级别的预警与应对策略。建立能源监测预警体系,动态监测能源安全风险,并适时启动分级动用和应急响应机制。

二是加强能源网络与信息安全工作。建立健全能源网络与信息安全保障体系与工作责任体系,提高对能源网络安全的监测和防护能力,以应对能源系统网络化引发的数据安全等隐秘风险。从责任主体角度,国家能源局是能源网络与信息安全的主管部门,负责发布和组织落实能源网络安全相关政策和部署,并对能源网络安全进行常态化监督管理。油气公司是上游勘探开发环节网络安全的责任主体,负责本单位网络信息安全工作,需建立健全网络安全责任制度,明确职责分工,对企业硬件设施和软件平台进行安全监控,按照国家信息安全等级保护制度要求进行安全定级和分级管理。油气储运环节,国家管网作为油气管道和储备设施的主要运营者,应当牵头建立储运设施网络安全防护力量,分析监测油气储运设施网络安全水平,开展相关的网络安全防护科研攻关,打造油气储运设施运营方面的常态化网络安全调控机制。

三是推进油气重大基础设施安全风险评估。随着我国油气储备规模不断扩大,LNG接收站数量和接收能力不断提升,炼化和新材料产品更加多元,以及油气管道规模逐年上涨,油气基础设施安全的重要性与日俱增。2024年1月,国务院发布《安全生产

治本攻坚三年行动方案(2024—2026年)》,明确提出持续加大能源、油气储存、石油天然气开采等行业领域安全风险监测预防系统建设应用和升级改造力度。技术的进步和政策体系的不断完善为油气产业链供应链基础设施安全管理创造了重要条件。各级政府和油气企业应当针对油气重大基础设施进行安全评估,如油气管道、原油库、成品油库、液化天然气接收站、液化石油气储存企业等,识别可能影响油气管道安全的风险因素,建立危险性评估体系,研究建立风险因素相关关系及发生的频率、持续时间,以及风险事件发生后可能造成的损失和影响。针对油气产业链供应链上的责任主体和业务流程,建立科学、规范、完整的风险评估机制,识别和控制油气基础设施的潜在风险,预防和减少油气基础设施可能发生的事故,提升油气产业链供应链韧性。

4.3 统筹布局产业梯度转移和战略腹地建设

一是建立产能储备,规划油气战略保供基地,提升生产弹性。建立产能储备,是指在常规油气产能的基础上,筛选并预留出一定规模的油气产能,用于在紧急状态下通过国家统一调度进行应急供应或者调峰。油气产能储备体系与油气实物储备体系共同构成了国家油气储备体系,共同对提高国内油气安全稳定供应发挥重要的支撑作用。2024年11月,新修订的《中华人民共和国矿产资源法》经全国人大表决后通过,将于2025年7月1日正式施行,其中,新增“矿产资源储备和应急”作为独立章节,提出构建产品储备、产能储备和产地储备相结合的战略性的矿产资源储备体系,划定战略性矿产资源储备地,提升矿产资源应急保供能力和水平。油气资源作为重要的矿产资源,在国内增储上产压力大、对外依存度居高不下的现实背景下,更要着力打造产能储备体系和战略保供基地。要用好“两个市场”“两种资源”,持续提升国内勘探开发力度和国外油气资源获取能力,密切关注油气供需、价格和投资形势,顺应市场波动建立相对低成本低风险的国内外油气产能储备基地和战略保供基地,增加油气生产弹性,以提升在不确定环境下的油气产业链韧性。

二是优化中下游生产力布局,支持中西部地区承接东部地区的产业转移。产业转移是在产品生命周期、区域生命周期、产业结构升级等因素共同作用下形成的产业在不同区域之间转移的过程。油气产业链上游的区域布局由资源禀赋决定,因此,油气产业转移的主体在于中下游。将油气中下游产能从中东部地区向西部地区转移具有多方面的意义。一方面,在西部地区建立现代化的炼化产业基地能够

促进当地就业,带动经济增长和技术升级,从而平衡我国区域经济发展。另一方面,由于西部地区拥有丰富的清洁能源资源,承接中部地区炼化产能转移有助于提升新能源在油气产业的应用,促进低碳油气产业体系的建设和发展。根据经济理论,产业转移往往伴随着产业升级,在西部地区承接中东部地区中下游产能的同时,可以推动传统产业向更先进、更清洁、更高效的方向发展,带动油气产业高质量发展。

三是加强基础设施建设,提高内陆地区的交通、能源和信息网络的互联互通。基础设施高水平互联互通是提升油气产业链供应链韧性的必要之举。十八大以来,我国加快建设横跨东西、纵贯南北、覆盖全国的能源网络基础设施,提升能源大范围远距离输送能力,油气管道网络正越织越密,有力支撑了油气供应安全。除了建设规模稳步提升以外,油气基础设施的智能化发展步伐明显加快。通过有效利用数字技术,提升油气基础设施的运营效率和安全性,实现与国内外油气资源国的深度融合、共建共享、互融互促,促进境外丰富资源与我国广阔市场的有效结合,提升内陆地区的交通、能源和信息网络的互联互通,为区域经济的均衡发展 and 国家能源安全提供有力支撑。

4.4 加快推进油气领域市场化改革

一是推进自然垄断环节独立运营与竞争性环节市场化改革。党的二十届三中全会报告指出,“推进能源、铁路、电信、水利、公用事业等行业自然垄断环节独立运营和竞争性环节市场化改革”。十八大以来,我国加快推动油气体制改革,在油气行业法律法规修订、加强油气全产业链执法力度、推进“放管服”改革、完善市场准入、优化营商环境和推动政府职能转变等领域取得了显著进展。油气产业链链条长、环节多、技术密集度高,且上下游的经济特性和发展规律差异较大。油气市场化改革需针对不同环节采取不同的政策措施。油气上游的勘探开发及下游的炼化、销售、设备制造等环节属于竞争性环节,可以有效发挥市场机制作用,通过市场手段实现资源优化配置。油气中游的运输、储备环节依赖大规模基础设施,具有明显的规模经济特性,属于自然垄断环节,应当继续采取独立运营的制度模式。当前油气市场化改革已经取得了积极进展,未来改革方向可能在于垄断性环节与竞争性环节分离、独立运营环节的政府监管、建立有效竞争的市场格局等方面。

二是推进油气价格改革,完善成品油定价机制。

党的二十届三中全会报告提出,完善主要由市场供求关系决定要素价格机制,并明确指出要完善成品油定价机制。近年来,我国不断完善油气价格机制,通过缩短成品油调价周期、适时调整调价幅度限制和挂靠油种、出台民用气阶梯价格制度、实现非民用气门站价格并轨等政策手段,逐步建立了透明、科学的价格运行机制,为油气市场有效供应和有序竞争提供了机制保障^[7]。但是,当前的油气定价机制距离三中全会提出的主要由市场供求关系决定依然有较大的差距。为进一步完善油气定价机制,需理顺油气进口价格、批发价格、零售价格的关系,结合我国油气行业特征逐步放开油气价格管控。油气产品既是重要的工业原料和燃料,也是关键的民用产品,其价格水平和波动规律直接影响经济发展和居民生活。完善油气价格机制,一方面要在统筹考虑企业成本与收益、用户承受力的基础上逐步适当放开价格管制,另一方面要重点监管市场主体行为,确保油气市场健康有序和经济社会稳定发展。

三是深化国有油气企业改革,增强核心功能,提高竞争力。国有石油企业是我国油气生产经营的关键主体,其市场化改革是油气改革的重要组成部分,国有企业核心功能和竞争力直接决定了我国油气产业链供应链的竞争力和韧性水平。根据党的二十届三中全会精神,推动国资国企改革重点方向是“三个集中”和“两个核心”,其中,“三个集中”是指向关键领域、公益性领域和战略新兴产业集中,“两个核心”是指增强核心功能、提升核心竞争力。上述论断为国有油气企业改革提供了根本遵循。以三大石油公司为代表的国有油气企业强化科技创新,主动布局战略新兴产业和未来产业,在剧烈变革的市场环境中创造了显著的经济效益和社会效益,开创了进一步全面深化改革和做强、做优、做大国有资本的新局面。

4.5 促进油气产业与数字经济深度融合

一是加强新型基础设施建设应用。2024年12月,中共中央办公厅国务院办公厅发布《关于推进新型城市基础设施建设打造韧性城市的意见》,提出推进数字化、网络化、智能化新型城市基础设施建设,打造承受适应能力强、恢复速度快的韧性城市,明确了实施智能化市政基础设施建设和改造、推动智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展等十一项重点任务。对油气行业而言,新型基础设施建设既是推动产业高端化、低碳化、智慧化转型升级的机会,也是实现行业高质量发展提升产业链供应链韧性的必由之路。智能化市政基础设施的建设和改

造将强化油气传输和使用等环节的智能化监控,提高成品油、燃气、供热安全管理水平。新型基础设施是对传统基础设施的替代升级,通过新技术、新平台、新设施的建设,有效推动多能互补,提升油气产业数字化水平,更大程度发挥数据资产对优化其他生产要素配置的重要作用,为油气产业链释放更多的协同价值。

二是释放油气数据要素潜力。数据要素是新型生产要素,在数字经济时代发挥着与传统生产要素同等重要的角色。数据要素本身具有体现生产规律、辅助生产决策、提升生产效率、反映市场动态、支撑技术创新等巨大价值,还能够帮助其他生产要素释放出更大的潜能,在优化生产要素配置方面发挥重要作用。数据要素通过对油气产业链各环节、各类生产要素的渗透和优化,提高油气产业全要素生产率,畅通油气资源循环,从而创造新质生产力。数据要素具有可通用、可复用、边际成本递减、边际效益递增的经济属性,是当前进一步释放油气生产力和优化生产模式的关键要素。

三是加快新一代信息技术在油气产业链全方位全链条普及。新一代信息技术的普及应用对提升油气产业链供应链韧性具有重要意义。在上游勘探开发环节,油田通过利用数字技术、智能化技术,实现地质数据分析、油气藏数值模拟、注采与传输系统优化、自动化场站管理,有效提升了油田生产效率,降低了安全风险和生产运营成本。中游的储运环节,可以通过物联网技术实现管道和储罐的实时监控,提高安全管理水平。下游的销售与服务环节,数字化技术的应用可以优化供应链管理,通过大数据分析客户需求实现精准营销提升,客户服务体验。信息技术的应用是一个涉及油气产业链全局的系统工程,政府机构和油气企业需建立数字化转型顶层设计,统筹推进各领域、各环节的数字化转型,推动跨部门合作,建设统一的数据质量标准,充分发挥产业链数字化升级的协同效应,避免由于重复建设和不兼容而引起的转型负担。

5 结语

本文在理论分析和现实分析的基础上,着力探讨了新质生产力如何提升油气产业链供应链韧性。分析认为,油气产业链供应链韧性按照受到冲击的不同阶段可以划分为:预防冲击的可靠性、吸收冲击的承受性、抵御冲击的恢复性、适应冲击的学习性。新质生产力在冲击的不同阶段通过不同的机制对油气产业链供应链韧性产生积极影响,集中表现在:科技创新提高油气资源获取能力和开发利用水平,保

障供应安全和产业链供应链可靠性;生产要素组合优化提升各种内外部条件下的风险应对能力,构建油气系统可承受性;数据要素优化油气产业链资源配置,打破生产要素的时空限制,强化油气系统应对冲击时的恢复能力;创新生态系统推动油气产业数字化、智能化、低碳化转型,完善油气产业链学习性。

在此基础上,提出了提升油气产业链供应链韧性的路径建议。培育新质生产力提升油气产业链供应链韧性是一项长期的、涉及全局的系统工程,政府层面一是要不断健全体制机制建设,通过产业政策、标准规范、试点应用等方式构建有利于新质生产力形成和发展的市场环境;二是要加快推进以价格改革、国企改革、市场准入为主体的油气领域市场化改革,通过市场手段促进油气行业生产要素优化配置;行业层面要加强产业链安全风险评估和预警措施,利用先进的生产装备和数字技术不断提升评估、识别、预防安全风险的手段和机制,确保油气产业链供应链安全平稳运行;区域层面要统筹布局产业梯度转移和战略腹地建设,通过产能储备提升油气生产弹性,通过油气基础设施建设促进全国油气资源互联互通,并将受区域资源限制较小的中下游企业有序转移至中西部地区,在纾解东部压力的同时以产业转移带动产业优化升级;企业层面要促进油气生产经营与数字经济深度融合,加快释放数据要素潜力,将新一代信息技术在油气产业链普及,持续推进油气勘探开发与炼化销售等全链条的数字化、绿色化、智能化转型升级。

参考文献(References):

- [1] 周文,许凌云.论新质生产力:内涵特征与重要着力点[J].改革,2023(10):1-13.
ZHOU Wen, XU Lingyun. On new quality productivity: connotative characteristics and important focus[J]. Reform, 2023(10): 1-13.
- [2] 高帆.“新质生产力”的提出逻辑、多维内涵及时代意义[J].政治经济学评论,2023,14(6):127-145.
GAO Fan. The logic, multidimensional connotation, and contemporary significance of “new quality productivity” [J]. China Review of Political Economy, 2023, 14(6): 127-145.
- [3] 丹美涵,张厚和,车超,等.大能源视角下中国能源安全形势及中央企业作用研究[J].中国矿业,2024,33(2):1-9.
DAN Meihan, ZHANG Houhe, CHE Chao, et al. Research on China's energy security situation and the role of central SOEs from the perspective of generalized energy[J]. China Mining Magazine, 2024, 33(2): 1-9.
- [4] 梁海峰,李颖.美国石油崛起推动世界石油格局重大变化下中国能源安全的风险及对策[J].中国矿业,2019,28(7):7-12.
LIANG Haifeng, LI Ying. Countermeasures to risks of Chinese energy security under major changes of world petroleum pattern caused by uprising of the petroleum industry of USA[J]. China Mining Magazine, 2019, 28(7): 7-12.
- [5] 谢地,张巧玲,贺城.新质生产力赋能现代化产业体系的内在逻辑与实践路径[J].人文杂志,2024(12):1-12.
XIE Di, ZHANG Qiaoling, HE Cheng. The inner logic and practical path of empowering modern industrial system with new productive forces[J]. The Journal of Humanities, 2024(12): 1-12.
- [6] 纪玉山,代栓平,杨秉瑜,等.发展新质生产力推动我国经济高质量发展[J].工业技术经济,2024,43(2):3-28.
JI Yushan, DAI Shuanping, YANG Bingyu, et al. Developing new quality productivity and promoting high-quality economic development[J]. Journal of Industrial Technology and Economy, 2024, 43(2): 3-28.
- [7] 赵斌,马雨晨.新质生产力赋能碳中和全球治理[J].现代国际关系,2024(9):5-20,141.
ZHAO Bin, MA Yuchen. Empowering global carbon neutrality governance with new quality productive forces[J]. Contemporary International Relations, 2024(9): 5-20, 141.
- [8] 杨丽丽.新质生产力理念下中国油气高质量发展战略思考[J].中国矿业,2024,33(5):32-38.
YANG Lili. Study on high-quality development strategy of oil and gas industry in China under the concept of new quality productive forces[J]. China Mining Magazine, 2024, 33(5): 32-38.
- [9] 余国,张鹏程,高慧,等.能源体系建设进入韧性时代:2023年《全球能源安全报告》主要观点[J].国际石油经济,2024,32(4):1-11.
YU Guo, ZHANG Pengcheng, GAO Hui, et al. Energy system construction entering the era of resilience: views of the “2023 Global Energy Security Report” [J]. International Petroleum Economics, 2024, 32(4): 1-11.
- [10] 洪银兴,王坤沂.新质生产力视角下产业链供应链韧性和安全性研究[J].经济研究,2024,59(6):4-14.
HONG Yinxing, WANG Kunyi. Research on the resilience and security of industrial chain and supply chain from the perspective of new quality productivity[J]. Economic Research Journal, 2024, 59(6): 4-14.
- [11] 王家明,王湘云,王舒雯,等.颠覆性能源技术赋能新质生产力的逻辑机理与作用路径[J].中国矿业,2024,33(10):82-88.
WANG Jiaming, WANG Xiangyun, WANG Shuwen, et al. Logical mechanisms and paths of disruptive energy technologies empowering new quality productive forces[J]. China Mining Magazine, 2024, 33(10): 82-88.
- [12] 刘通.新质生产力对产业链供应链现代化的影响:兼论国内国际双循环的中介效应[J].现代管理科学,2024(6):55-65.
LIU Tong. The impact of new quality productivity on the modernization of industrial and supply chains: also discussing the mediating effect of domestic and international dual circulation[J]. Modern Management Science, 2024(6): 55-65.
- [13] 李梓元,高拴平,郭丹丹,等.数字经济、新质生产力与产业链供应链韧性[J].技术经济与管理研究,2024(12):65-70.
LI Ziyuan, GAO Shuanping, GUO Dandan, et al. Digital economy, new quality productivity and industrial chain supply chain resilience

- [J]. *Journal of Technical Economics & Management*, 2024(12): 65-70.
- [14] 陈雪. 新质生产力、全国统一大市场与中国式产业链现代化[J]. *工业技术经济*, 2024, 43(9): 14-23.
CHEN Xue. New quality productivity, national unified large market and Chinese style industrial chain modernization[J]. *Journal of Industrial Technological Economics*, 2024, 43(9): 14-23.
- [15] 许明. 提升我国产业链安全水平: 进展、挑战与优化路径[J]. *北京师范大学学报(社会科学版)*, 2024(6): 135-145.
XU Ming. Improving the security level of China's industrial chain: its progress, challenges and optimization approaches[J]. *Journal of Beijing Normal University (Social Sciences)*, 2024(6): 135-145.
- [16] 余国, 陆如泉, 刘佳, 等. 新形势下的能源转型与能源合作: “2022 年国际能源发展高峰论坛” 综述[J]. *国际石油经济*, 2023, 31(2): 23-29.
YU Guo, LU Ruquan, LIU Jia, et al. Energy transition and energy cooperation under the new situation: review of International Energy Executive Forum 2022[J]. *International Petroleum Economics*, 2023, 31(2): 23-29.
- [17] 石旻, 张大永, 马奈木俊介. 面向能源安全的我国油气行业市场化改革: 挑战、策略与展望[J]. *世界社会科学*, 2024(4): 137-158, 245-246.
SHI Min, ZHANG Dayong, MANAGI Shunsuke. Market reform in China's oil and gas industry for energy security: challenges, strategies and prospects[J]. *Social Sciences International*, 2024(4): 137-158, 245-246.