

引文: 郑贤斌. 新形势下天然气产供储销体系建设与运行探析[J]. 油气储运, 2025, 44(8): 841-849.

ZHENG Xianbin. Analysis on the construction and operation of natural gas production, supply, storage, and sales system under new circumstances[J]. Oil & Gas Storage and Transportation, 2025, 44(8): 841-849.

新形势下天然气产供储销体系建设与运行探析

郑贤斌

中国石油天然气股份有限公司天然气销售分公司

摘要: 【目的】天然气作为支撑国民经济与社会发展的重要清洁化石能源, 肩负着国家能源安全、能源转型的重任。自“四个革命、一个合作”国家能源安全新战略提出以来, 中国天然气行业取得长足发展, 但产业链、供应链的不平衡、不充分问题依旧突出, 天然气产供储销体系仍不完备。【方法】在“十五·五”规划科学制定的重要时期, 面对复杂多变的内、外部环境, 着眼于解决天然气行业高质量发展面临的诸多“不确定性”难题, 采用系统集成、协同高效的思路, 运用复杂系统理论与综合集成法从战略、质量、改革、民生、科技 5 个维度, 深入研究政府与市场、需求与供给、国内与国外、整体与局部、宏观与微观、常态与非常态、主观与客观、培育新动能与更新旧动能、做优增量与盘活存量、提升质量与做大总量、顶层设计与因地制宜、经济发展与社会责任等诸多关系, 从天然气产业链上游、中游、下游查摆不足, 大力剖析问题根源, 全面探讨天然气产供储销体系建设与运行中存在的重要问题。【结果】从天然气保障供应、能源结构态势、管网运营机制改革、产业发展探边找界、现代市场营销体系建设 5 个方面, 对新形势下天然气产供储销体系的发展提出了建议: 天然气保障供应能力应当统筹协调与竞合共赢, 能源消费结构态势预测应考虑各种不确定性因素的干扰, 管网运营机制改革应合理分配供应链相关方的利益, 在天然气供应链的建设上应着重促进供需双侧的协调发展, 并对天然气销售业务的市场营销体系进行全面创新。【结论】天然气产供储销体系是一个开放的复杂大系统, 不确定性因素众多, 在“十五·五”期间应持续提升天然气产业链、供应链的韧性与安全水平, 以适应国家对天然气行业高质量发展的新要求。(参 34)

关键词: 天然气; “十五·五”规划; 产供储销体系; 不确定性; 保供; 能源结构; 管网改革; 市场营销

中图分类号: TE832

文献标识码: A

文章编号: 1000-8241(2025)08-0841-09

DOI: [10.6047/j.issn.1000-8241.2025.08.001](https://doi.org/10.6047/j.issn.1000-8241.2025.08.001)

Analysis on the construction and operation of natural gas production, supply, storage, and sales system under new circumstances

ZHENG Xianbin

PetroChina Natural Gas Sales Company

Abstract: [Objective] Natural gas plays a crucial role as a clean fossil fuel in supporting national economic and social development, significantly contributing to national energy security and energy transition. Since the introduction of the national energy security strategy “Four Revolutions, One Cooperation”, China’s natural gas industry has advanced considerably. However, imbalances and inadequacies in the industry and supply chains remain evident, and the natural gas production, supply, storage, and sales system is not yet fully developed. [Methods] During the critical phase of formulating the “15th Five-Year Plan”, amid a complex and evolving internal and external environment, a systematically integrated, collaborative, and efficient approach was adopted to address the uncertainties hindering the high-quality development of the natural gas industry. In-depth research was conducted on key relationships—such as those between government and market, supply and demand, domestic and international factors, macro and micro perspectives, normal and abnormal conditions, subjective and objective aspects, fostering new growth drivers and upgrading old ones, optimizing new growth and revitalizing existing resources, enhancing quality and increasing total volume, top-level design and adapting measures to local conditions, and economic development and social responsibilities—across five dimensions: strategy, quality, reform, people’s livelihood, and technology. This process

identified shortcomings throughout the natural gas industry chain, rigorously analyzed root causes, and comprehensively addressed major issues in the construction and operation of the production, supply, storage, and sales system. **[Results]** Recommendations for the development of the natural gas production, supply, storage, and sales system under new circumstances were proposed from five key aspects: ensuring natural gas supply, analyzing energy structure trends, reforming the pipeline network operation mechanism, exploring industrial development boundaries, and building a modern marketing system. It is essential to establish a coordinated and competitive supply guarantee capacity for mutually beneficial outcomes. Energy consumption forecasts should account for various uncertainties. In reforming the pipeline operation mechanism, interests along the supply chain should be equitably distributed. The construction of the natural gas supply chain should prioritize coordinated development between supply and demand while innovating the marketing system for gas sales. **[Conclusion]** The natural gas production, supply, storage, and sales system is a complex, open system with a great number of uncertainties. During the “15th Five-Year Plan”, the resilience and security of the natural gas industry chain and supply chain should be continuously enhanced to meet the country’s evolving high-quality development goals for the natural gas industry. (34 References)

Key words: natural gas, “15th Five-Year Plan”, production, supply, storage, and sales system, uncertainty, supply guarantee, energy structure, pipeline network reform, marketing

党的二十大报告指出,深入推进能源革命,加大油气资源勘探开发与增储上产力度,加快规划建设新型能源体系,加强能源产供储销体系建设,确保国家能源安全。天然气产供储销体系建设与运行事关国家能源安全与发展,而天然气供应保障与供应安全事关国计民生^[1]。国家发改委会同煤电油气运保障工作部际协调机制各成员单位,长期致力于加快推进天然气产供储销体系建设,但受各方面因素制约,天然气规模、作用及地位较其他能源并未得以彰显。近年来,天然气行业面临前所未有的冲击与挑战,如中国北方地区 2017 年“气荒”与 2017—2021 年冬季清洁取暖规划^[2]的实施、2022 年河北农村“煤改气”断供限购、2022 年夏季多个地区因高温天气用电激增、2022—2023 年供暖季中亚气短供断供事件、2018—2025 年的中美贸易博弈、2022 年俄乌冲突、2025 年中美关税核爆等国内外诸多因素的影响,能源政策、供应链、区域市场、需求结构均面临众多不确定性因素。在世界经济持续低迷、全球市场萎缩、保护主义上升的背景下,2021 年 3 月 11 日,十三届全国人大四次会议通过《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》^[3](简称“十四·五”规划),提出了“国内国际双循环新发展格局”。“十四·五”以来,天然气产供储销体系建设与运行面临自产量持续增加、进口量起伏变化大、储气量缓慢增长、销售市场复杂等挑战。2025 年是“十四·五”规划收官之年,也是“十五·五”规划谋篇布局之年。在此,积极探索天然气产供储销体系建设与运行中面临的各种不确定性

及挑战,剖析其历史根源与现实因素,并提出可行性建议,以期为新形势下进一步推进中国式现代化建设提供安全可靠的能源保障。

1 中国发展规划法规制度建设概况

1)国家发展规划立法进展。自 2009 年起,国家发改委已着手研究起草发展规划法草案。到“十四·五”时期,中国发展规划立法进程明显加快。2023 年 9 月,国家发展规划法被纳入十四届全国人大常委会立法规划。2025 年 2 月 10 日,国务院常务会议讨论《中华人民共和国国家发展规划法(草案)》。2025 年 4 月 30 日—5 月 29 日,《中华人民共和国国家发展规划法(草案)》(共 4 章 31 条)在中国人大网公开征求意见。从国家层面制定发展规划法,使发展规划的编制与实施有法可依,明确各参与方的权利与义务,将实现“政策驱动”向“法治驱动”迈进。

2)国家能源发展规划制度建设。2025 年 1 月 1 日起实施的《中华人民共和国能源法》(简称新能源法)^[4],从法律层面明确了能源规划体系与工作机制,为国家各层面开展能源规划工作提供了法律遵循。《石油天然气规划管理办法》^[5]自 2019 年修订以来,为强化能源规划的权威性与严肃性,国家能源局修订形成了《能源规划管理办法(修订征求意见稿)》^[6],从能源规划的编制、审批、发布实施、评估调整 4 个方面,完善了能源规划的具体内容与程序的要求,并于 2025 年 6 月 10 日向社会公开征求意见。

3)中央企业发展规划制度建设。2025年6月6日,国务院国资委印发了《中央企业发展规划管理办法》^[7],共6章39条,为中央企业发展规划的编制、执行、评估及调整提供了纲领性指导。目前,各地、各行业、各企事业单位等正在加快编制“十五·五”规划,其涉及经济与社会发展、民生福祉,应在“新”字上做文章,包括新时代、新形势、新阶段、新格局、新理念、新质生产力、新产业、新能源、新型能源体系、新型电力系统、新媒体、新业态、新模式、新赛道、新人工智能等。然而,规划只是指南,实际运行充满未知与变数,应以规划为基础,因时而动、因势而变,从上“俯瞰”规划本身,360度全景“透视”规划全貌,内科式“体检”规划全身,以更高站位、更高水平,精细、科学编制“十五·五”规划,确保其能够接续实施、高效执行。

2 中国天然气产供储销体系建设现状

2.1 总体特征

“十四·五”以来,中国天然气产量持续增加,每年增量超过 $100\times 10^8\text{ m}^3$ ^[8];天然气对外依存度突破40%,处于历史高位,未来可能增至50%。天然气销售市场复杂,现代市场营销体系与运营机制亟需进一步完善。同时,受国际市场的影响,“十四·五”期间中国天然气产业链、供应链动荡运转,且供应链扰动风险不断,2022年中国首次出现进口气量与全国消费量负增长^[9],2025年再次出现低速增长的可能性极大。

2.2 典型区域体系建设差异化特征

根据2024年中国31个省(市)能源生产与消费情况,从天然气产供储销体系建设与运行现状入手,综合考虑经济发展、资源禀赋、消费结构等因素,通过分析西南、华东、中部、北部4个重点区域以及5个典型省份(直辖市)的天然气产供储销现状,预测“十五·五”期间中国天然气行业发展趋势,为科学制定“十五·五”规划、促进天然气行业高质量发展奠定坚实基础。

1)西南区域,典型代表为资源丰富的重庆市,其资源多、储气量足、价格偏低、市场结构变化大、增量市场大,主要上游供气企业在渝发展潜力大。

2)华东区域,典型代表为沿海省份山东省,其资源类别多、供应主体多元均衡、储气能力较强、价格偏高、增量市场空间有限,主要上游供气企业在鲁供给能力稳中有升。

3)中部区域,典型代表为内陆省份安徽省,其储气少、价格敏感、市场结构相对单一、存量市场不稳、增量市场不大,主要上游供气企业在皖发展潜力主要受地方燃气发电政策导向影响。

4)北部区域之一为沿海城市,典型代表为天津市,其资源类别多、储气量足、价格适中、市场结构基本定型、存量市场稳、增量市场小,主要上游供气企业在津发展潜力不大。

5)北部区域之二为沿海省份,典型代表为河北省,其资源多、储气量足、价格偏高、市场结构定型、增量市场少,主要上游供气企业在冀发展潜力较小。

“十四·五”以来,以中国石油为代表的中国主要上游供气企业在全国天然气批发市场始终处于主导地位,但不同区域天然气市场分布差异较大。在“十五·五”期间,建议从资源地、管网建设、用能结构、沿海接收站布局、地上地下储气设施建设与投用、经济社会发展等维度,全面系统调研天然气产供储销体系建设与运行现状,聚力剖析覆盖资源、市场、营销、价格、客户及设施在内的市场销售现状^[10]。用改革的办法、创新的思路,推动中国式现代化天然气业务全面发展。

3 中国天然气产业链面临的主要问题及改进措施

运用“找痛点、理重点、解难点、补盲点、疏堵点”的五点法,依次从天然气产业链的上、中、下游,剖析面临的问题根源,梳理其中主要的不确定因素,提出中国天然气业务高质量发展的改进措施。

3.1 上游

1)主要问题。新版《中华人民共和国矿产资源法》(简称新矿产资源法)^[11]自2025年7月1日起正式实施,探矿权退减制度由原来的最低勘查投入演变为到期延续强制性核减甚至清零,成为长期硬约束,中国主要油气企业探矿权面积硬退减成为客观现实。新能源法、新矿产资源法均提出构建政府储备与企业储备相结合、实物储备、产能储备与矿产地储备相统筹的战略性矿产储备体系,自然资源部颁布的《全国矿产资源规划(2021—2025年)》^[12]将天然气、页岩气、煤层气认定为战略性能源矿产,天然气国家战略储备资源勘探、开采、储存的作业主体、方式及手段尚不明确。随着中国中浅层油气资源开发进入中后期,深层/超深层、

深水/超深水及非常规“两深一非”^[13]油气资源占比超过80%，相关技术遇到瓶颈，对油气钻采装备提出了更严苛的要求，勘探开发长期面临资源禀赋差、上产难、成本高问题；同时，国家资源池构建的方式、规模、能力、使用等全链条动态管控机制尚不健全。如陕西、山西等资源地的其他资源开采主体存在所产非管制资源向资源属地外部区域销售的现象，造成中国主要油气企业承担额外保供责任的问题。

2)改进措施。应当积极适应市场竞争，进一步加大勘探开发力度，将探矿权尽快转为采矿权；参照国家原油储备^[14]的经验做法，面对日益复杂严峻的形势，提请国家层面有必要建立天然气资源保障储备机制，未雨绸缪持续加大储备能力建设，全面提升国家天然气战略储备资源规模与实力，增强产业链、供应链应对极端不确定性的韧性。按照经营上精打细算、生产上精耕细作、管理上精雕细刻、技术上精益求精（简称“四精”）要求，在现有与潜在的探矿、采矿的不同区域，有针对性地进一步加大“两深一非”重大科技攻关，突破陆上与海洋工程勘探、开发、生产装备核心技术及关键装备瓶颈。充分发挥国家天然气生产“链长”的作用，集中系统内外部资源，持续加大资金投入，多学科协同攻关，牵头开展前瞻性科技理论研究、专有特色技术研发及迭代更新，突破制约增储上产的关键理论、技术及装备，助力持续推进天然气增储上产行动。同时，积极布局海外，推进中俄、中亚新通道建设，增强“两个资源两个市场”联动效应。此外，进一步落实地方政府保供属地责任，除主要油气企业之外的其他资源开采主体生产的非管制气应优先保障属地用气需要，做到属地区域内“全产全销”。

3.2 中游

1)主要问题。目前，天然气长输管道管输能力公平开放程度不够透明，“照付不议”规则过于严苛，影响了上游供气企业调度运行机制的灵活性，管道投资成本高、维护与监测费用高且难度大、高后果区等安全风险复杂多变。因此，储运设施服务费用、服务质量、服务效能规则及标准需要进一步优化。

2)改进措施。统筹公平开放与保供责任，健全公平开放制度，提高天然气管网等自然垄断环节运营信息的透明度，缩小信息公开的颗粒度，加大公开的频次。结合天然气销售市场需求实际，合理实行灵活的“偏差结算”，体现出“以合理可调可控的不确定性应对客

观上可能遇到的各种不确定性”。在满足总体原则基础上，从具体客户内、外部因素分析供气、用气客观实际，真实反映合同签订量与实际需求量的差异，合理结算储运设施服务费用。此外，优化降低管道投资成本与储运设施服务费用，着力提高管网储运设施的服务质量及效能。

3.3 下游

1)主要问题。油气企业在做大做强油气传统业务的同时，应当因地制宜、因时制宜拓展新能源业务，对标世界一流价值创造、发展新质生产力及新型能源体系建设等科技创新、管理创新。因此，当前面临的极为重要且较为急迫的难题是：从单一油气生产供应商向综合能源服务商转型发展、油气田企业所属的新能源大基地建设运行扭亏脱困、气电与新能源高效融合发展。同时，中国储气能力相对不足，储气调峰责任界定不清，辅助服务市场机制缺失，储气库建设成本高，投资主体单一，企业参与调峰的积极性不高，亟需完善储气调峰设施、技术及管理体系。此外，燃气发电规模增长与利用效率不匹配、年发电小时数不增反降，调峰发电用气价格机制不够完善，地方政府、上游供气企业、中游管道储运企业、下游城燃企业等多方主体落实燃气发电保供责任有待加强。

2)改进措施。通过创新发展“气+风光水、气+氢、气+地热、气+生物气”等“天然气+”新业态、新模式，创建新型油气体系^[15]。按照“大储备、一盘棋”理念，建议国家层面提早研究制定可落地、可量化、可操作的储气设施规划布局，明确实物储备、产能储备、矿产地储备等各类储备要求。多元投资构建政府储备、企业社会责任储备及生产经营库存“三位一体”的储备模式，不断完善天然气保供应急体系，以适应极端天气变化、国际突发事件等引发的负面不确定性，增强产业链、供应链韧性。推动气电“两部制”上网电价机制、气与电价格联动机制，明确燃气发电在不同区域、不同省(市)电力供应结构中的定位与功能，稳步提升气电装机规模、有序增加年发电利用小时数；确保燃气发电顶峰保供，严格落实“谁供应谁保供”的原则。

4 新时期天然气产供储销体系建设与运行关键点

与“十四五”相比，“十五·五”最大的变化就是在规

划编制阶段国际环境发生了较为重大的变化,挑战、不利因素明显增多。围绕“不确定性”这一核心关键,跟踪研判、主动参与并积极引导国家能源安全与转型政策,深入研究并明确煤、电、油、气、风、光、水、氢、核、储等传统能源、可再生能源、新能源在构建新型能源体系进程中的发展目标、功能定位及作用,从天然气保障供应、能源结构态势、管网运营机制改革、产业发展探边找界、现代市场营销体系建设等多个关键方面提出以下建议。

4.1 天然气保障供应能力的统筹协调与竞合共赢

按照国家油气体制改革的总体要求,中国石油、中国石化及中国海油(简称“三桶油”)各大企业做好天然气供应保障的同时,应不断强化提质增效的内生动能,合力促进全国天然气统一大市场的建设。建议提请国家层面煤电油气运保障工作部际协调机制各相关单位与有关地方加强政策引导与行业监管,促进油气生产、储存运输及燃气供应企业的统筹协调,进一步加强全国资源池建设与运营,增强天然气供应的安全性、稳定性、经济性、灵活性、适应性及绿色低碳,切实凸显储气调峰能力建设,提升高峰、顶峰时段的冲锋价值,加强各地、各行业及各客户的资源保障供应能力,激发天然气产业链、供应链高质量发展的动力及活力。

4.2 能源消费预测中不确定性因素的综合考虑

在自然因素方面的不确定性主要是全球气候变暖与极端天气频发,在人类社会因素方面则主要体现在国际地缘政治的各种冲突。这两类不确定性因素都具有不可控的特点,将为“十五·五”时期中国天然气产供储销体系建设与运行带来巨大挑战。因此,应从以下两个方面做出努力:①主动遵循并积极引导国家天然气政策,统筹考虑碳达峰时间节点下不同天然气市场情景;②高度重视天然气消费结构与消费总量的科学、合理预测。为应对自然界与国际国内诸多“不确定性”,探索创建一套更加科学、合理的供需预测模型,引入人工智能工具进行天然气供需市场的实时动态分析及预测是一个需要高度重视的途径。

4.3 管网改革时供应链相关方利益的合理分配

2019年12月9日,国家石油天然气管网集团有限公司(简称国家管网集团)成立后,中国主干天然气管网从“三桶油”剥离,省级管网融入国家主干管网。在全国“一盘棋”的运营模式下,在推动管网区域优化

布局、减少管网投资与调度运行成本方面取得明显成效。从有利于天然气产业链、供应链整体发展的角度,建议提请国家发改委、国家能源局统筹推进“全国一张网”规划建设,重点加强其与能源规划、油气专项规划、国土空间规划、岸线规划等规划的衔接,加强油气基础设施省际、省内的规划协同,不断完善天然气供应链的高效运行机制建设,实现全国天然气保供保畅的高效协同。建议提请国家相关主管部门统筹协调天然气管道储运企业与上游供气企业、地方燃气企业等各相关方,强化天然气生产、供应、销售业务规划的衔接与适配,重点加强干线管道上下载开口分输的规划引领、用地等要素的保障机制建设,探索获取干线管道上下载开口优化的流程方式,并延伸推动各支线管网的规划建设与布局优化,从而实现更加系统、多元、稳定有效的供应。

4.4 天然气供应链建设中供需双侧的协调发展

对于不同形态、不同类型的天然气及从中提取的特种气体等,中国主要上游供气企业应提早研判资源开发与成本、市场需求与价格、资源与市场之间平衡的边界。对天然气资源增储上产“七年行动计划”成功做法进行分析,合理规划、有序实施油气与新能源增储上产接续“五年行动”方案^[16-17],参考市场营销“二十四字”方针^[18],统筹生产供应与销售市场的容量及规模,探寻整体资源与市场的平衡边界。上游着重管控天然气资源开发与成本管理的边界,下游则关注市场需求与价格之间的平衡。在满足市场需求的同时,有效衡量市场需求与销售价格,有助于天然气整体资源的协调与匹配。

4.5 天然气市场营销体系的全面创新

天然气销售批发与终端业务应积极主动服务地方经济社会发展,持续完善现代市场营销体系、市场化交易机制。“十五·五”及未来一段时间,中国天然气市场将转变为买方市场。因此,应加强生产经营与商务运作模式的探索与实践,采取及时调整、灵活高效的销售策略,主动对接地方新能源发展规划,积极构建“风光气电氢”多元能源供应格局。优化天然气销售系统内部管理制度、业务流程及工作标准,持续提升服务水平。此外,进一步完善“偏差结算”机制,建立适应市场动态变化的灵活政策,满足客户合理需求,确保批发业务客户不流失,稳固国内市场份额。

“十五·五”规划是未来5年天然气产供储销体系

建设与运行质量、效能的前提,遵循习近平总书记提出的“科学制定和接续实施五年规划”^[19]以及“在全国大局中精准定位,加强规划衔接”^[20]的指示,鉴于天然气产供储销体系涉及政府、企业、社会、公众等多个层面,建议统筹国内生产天然气、进口天然气、天然气储备、天然气销售与贸易等产业链、供应链的各环节,坚持“边制定、边研究”原则,尽快启动并开展“十五·五”天然气规划科学制定与接续实施的理论^[21-22]、方法^[23-25]及工具^[26]的适应性研究工作,推动“十五·五”时期天然气规划与各级各类规划互相联动、协同融合^[27],确保天然气行业高质量发展。与此同时,近年来国家先后发布实施了新能源法、新矿产资源法、《天然气利用管理办法》^[28]、《基础设施与公用事业特许经营管理办法》^[29]等多个天然气相关政策法规,为天然气行业未来一段时间的发展提供了明确的工作指引。但这些政策法规之间衔接性相对不足,中国油气企业“十五·五”时期天然气行业发展规划、天然气销售等专项规划的编制,应加强政策法规的比对分析,确保规划内容科学、合理。同时,建议统筹分析天然气作为商品、政治、金融等多种属性,对迈向能源独立^[30-31]、“双碳”目标^[32-33]、后碳经济时代^[34]等情景下的中国天然气行业发展战略及实施路径开展前瞻性研究,深入开展41大类工业门类全产业链研究,建立天然气在工业产业链中的消费新模型,以适应国家油气体制改革与国民经济社会发展的要求。

5 结论及建议

当前正值“十五·五”能源规划科学制定的关键时期,在新型能源体系建设与实施“双碳”目标大背景下,还需重点破解天然气产业链、供应链高质量发展过程中面临的难题,安全、高效地推进天然气产供储销体系的建设与运行迫在眉睫。因此,需要合理的规划、可靠的技术支持、循序渐进的运行过程、持续优化的改进方式,由此得出以下结论:

1)充分认识全球气候变暖、极端天气频发等自然因素的不确定性以及国际社会地缘政治因素方面的不可控性的特点,制订各级应对预案,并建立国家层面的应对体系。在“政府主导、社会共建、多元互补”的原则下,国家部委、地方政府、油气企业、用气单位均应按国家规定编制包括天然气在内的能源应急预

案,建立与完善能源预测预警体系,健全高效协同的能源储备与应急综合保障体系,以应对各种不确定性。按照新能源法、新突发事件应对法等法律法规要求,充分发挥煤电油气运保障工作部际的协调机制作用,利用物联网、人工智能等新兴技术,聚力打造天然气“智慧大脑”,聚焦多元应用场景,全面、持久、深入推进国家能源安全应急治理体系与治理能力的智能化、现代化。

2)加强天然气产供储销体系建设,接续实施增储上产“七年行动计划”,塑造多元灵活进口格局、密织“全国一张网”、改善天然气市场的营商环境、健全天然气法规制度体系等发挥了积极的作用。然而,在新时期天然气行业自身的不足、相关法规实施不到位等问题逐渐显露,如国内气源品位差、增储上产难度加大、进口气源地缘政治风险上升、天然气清洁低碳灵活调节优势未充分体现、价格市场化纵深改革难、基础设施运营信息透明度不足等。因此,在“十五·五”期间,天然气行业应当在科技、管理、组织与流程发展、变革及创新实践等方面进行系统性研究,聚焦“提升核心竞争力,增强核心功能”改革发展主题,大力促进天然气行业的高质量发展。

参考文献:

- [1] 中共中央党史和文献研究院. 习近平关于国家能源安全论述摘编[M]. 北京: 中央文献出版社, 2024: 11.
Central Institute of Party History and Literature of the Communist Party of China. Excerpt from Xi Jinping's discourse on national energy security[M]. Beijing: Central Party Literature Press, 2024: 11.
- [2] 中华人民共和国国家发展和改革委员会, 国家能源局, 中华人民共和国财政部, 中华人民共和国环境保护部, 中华人民共和国住房和城乡建设部, 国务院国有资产监督管理委员会, 等. 关于印发北方地区冬季清洁取暖规划(2017—2021年)的通知[EB/OL]. (2017-12-20)[2025-06-15]. https://www.gov.cn/xinwen/2017-12/20/content_5248855.htm.
National Development and Reform Commission, National Energy Administration, Ministry of Finance of the People's Republic of China, Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, State owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council, et al. Notice on issuing the winter clean heating plan for

- northern regions (2017—2021)[EB/OL]. (2017-12-20) [2025-06-15]. https://www.gov.cn/xinwen/2017-12/20/content_5248855.htm.
- [3] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[EB/OL]. (2021-03-23)[2025-06-15]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghwb/202103/t20210323_1270124.html.
- National Development and Reform Commission. Outline of the 14th Five Year Plan for national economic and social development of the People's Republic of China and the long range objectives for 2035[EB/OL]. (2021-03-23)[2025-06-15]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghwb/202103/t20210323_1270124.html.
- [4] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国能源法(2024 年 11 月 8 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过)[EB/OL]. (2024-11-08)[2025-06-15]. http://www.npc.gov.cn/npc/c2/c30834/202411/t20241108_440884.html.
- Standing Committee of the National People's Congress. Energy law of the People's Republic of China (adopted at the 12th meeting of the standing committee of the 14th national people's congress on November 8, 2024)[EB/OL]. (2024-11-08)[2025-06-15]. http://www.npc.gov.cn/npc/c2/c30834/202411/t20241108_440884.html.
- [5] 国家能源局. 国家能源局关于印发《石油天然气规划管理办法》(2019 年修订)的通知[EB/OL]. (2019-02-23)[2025-06-15]. https://zfxgk.nea.gov.cn/auto86/201903/t20190304_3628.htm.
- National Energy Administration. Notice from the National Energy Administration on issuing the "Petroleum and Natural Gas Planning and Management Measures" (revised in 2019)[EB/OL]. (2019-02-23)[2025-06-15]. https://zfxgk.nea.gov.cn/auto86/201903/t20190304_3628.htm.
- [6] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 国家发展改革委关于向社会公开征求《能源规划管理办法(修订征求意见稿)》意见的公告[EB/OL]. (2025-06-10)[2025-06-15]. <https://yglxbsgw.ndrc.gov.cn/htmls/article/article.html?articleId=2c97d16b-93251263-0197-57bdf02-0051>.
- National Development and Reform Commission. Announcement of the National Development and Reform Commission on soliciting opinions from the Society on the Revised Draft of the Energy Planning and Management Measures[EB/OL]. (2025-06-10)[2025-06-15]. <https://yglxbsgw.ndrc.gov.cn/htmls/article/article.html?articleId=2c97d16b-93251263-0197-57bdf02-0051>.
- [7] 中华人民共和国国务院. 中央企业发展规划管理办法[EB/OL]. (2025-04-21)[2025-06-15]. https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_12126/202506/content_7029665.html.
- State Council of the PRC. Management measures for development planning of central enterprises[EB/OL]. (2025-04-21)[2025-06-15]. https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_12126/202506/content_7029665.html.
- [8] 国家能源局. 国家能源局: 2024 年我国天然气产量 2464 亿立方米, 连续八年增产百亿立方米[EB/OL]. (2025-01-23)[2025-06-15]. https://www.cnenenergynews.cn/news/2025/01/23/detail_20250123196143.html.
- National Energy Administration. National Energy Administration: China's natural gas production will reach 246.4 billion cubic meters in 2024, with an increase of 10 billion cubic meters for eight consecutive years[EB/OL]. (2025-01-23)[2025-06-15]. https://www.cnenenergynews.cn/news/2025/01/23/detail_20250123196143.html.
- [9] 《中国天然气发展报告(2024)》编委会. 中国天然气发展报告 2024[M]. 北京: 石油工业出版社, 2024: 5.
- Editorial Board of China Natural Gas Development Report (2024). China natural gas development report 2024[M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2024: 5.
- [10] 郑贤斌. 中国智慧燃气现状、挑战及展望[J]. 天然气工业, 2021, 41(11): 152-160. DOI: 10.3787/j.issn.1000-0976.2021.11.016.
- ZHENG X B. Current situation, challenge and prospect of smart gas in China[J]. Natural Gas Industry, 2021, 41(11): 152-160.
- [11] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国矿产资源法[EB/OL]. (2024-11-08)[2025-06-15]. http://www.npc.gov.cn/npc/c2/c30834/202411/t20241108_440885.html.
- Standing Committee of the National People's Congress. Law of the People's Republic of China on mineral resources[EB/OL]. (2024-11-08)[2025-06-15]. http://www.npc.gov.cn/npc/c2/c30834/202411/t20241108_440885.html.
- [12] 中华人民共和国自然资源部. 自然资源部关于全面开展矿产资源规划(2021—2025 年)编制工作的通知[EB/OL]. (2020-03-11)[2025-06-15]. https://gi.mnr.gov.cn/202003/t20200312_2501309.html.
- Ministry of Natural Resources, People's Republic of China. Notice from the Ministry of Natural Resources on the comprehensive development of mineral resources planning (2021—2025)[EB/OL]. (2020-03-11)[2025-06-15]. https://gi.mnr.gov.cn/202003/t20200312_2501309.html.

- [13] 黄维和, 韩景宽, 王玉生, 沈珏新, 程蕾. 我国能源安全战略与对策探讨[J]. 中国工程科学, 2021, 23(1): 112–117. DOI: [10.15302/J-SSCAE-2021.01.017](https://doi.org/10.15302/J-SSCAE-2021.01.017).
HUANG W H, HAN J K, WANG Y S, SHEN J X, CHENG L. Strategies and countermeasures for ensuring energy security in China[J]. Strategic Study of CAE, 2021, 23(1): 112–117.
- [14] 金三林. 我国石油储备体系建设的战略构想[J]. 宏观经济研究, 2007(8): 27–32. DOI: [10.16304/j.cnki.11-3952/f.2007.08.007](https://doi.org/10.16304/j.cnki.11-3952/f.2007.08.007).
JIN S L. Strategic conception concerning the establishment of China's oil reserve system[J]. Macroeconomics, 2007(8): 27–32.
- [15] 刘清友, 严梁柱. 智能钻头研究现状与进展[J]. 石油学报, 2025, 46(6): 1193–1202. DOI: [10.7623/syxb202506012](https://doi.org/10.7623/syxb202506012).
LIU Q Y, YAN L Z. Current status and progress of research on intelligent drill bits[J]. Acta Petrolei Sinica, 2025, 46(6): 1193–1202.
- [16] 孔令峰, 杜建林, 孔梓拯, 徐加放. 系统推进油气煤与新能源协同融合发展促进新型能源体系建设[J]. 国际石油经济, 2025, 33(2): 11–24. DOI: [10.3969/j.issn.1004-7298.2025.02.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-7298.2025.02.003).
KONG L F, DU J L, KONG Z Z, XU J F. Systematically promoting the synergistic and integrated development of oil, gas, coal, and new energy to facilitate the construction of a new energy system[J]. International Petroleum Economics, 2025, 33(2): 11–24.
- [17] 邹才能, 李士祥, 熊波, 杨智, 刘翰林, 张国生, 等. 中国建设“能源强国”的内涵、路径与意义[J]. 石油勘探与开发, 2025, 52(2): 463–477. DOI: [10.11698/PED.20250050](https://doi.org/10.11698/PED.20250050).
ZOU C N, LI S X, XIONG B, YANG Z, LIU H L, ZHANG G S, et al. Connotation, pathways, and significance of building China into an “energy powerhouse”[J]. Petroleum Exploration and Development, 2025, 52(2): 463–477.
- [18] 高岫. 侯启军在集团公司市场营销工作领导小组会议上强调, 要坚定信心、齐心协力、攻坚克难 打好打赢市场营销攻坚战[N]. 中国石油报, 2025–03–03(1).
GAO S. Hou Qijun emphasized at the meeting of the group company's marketing work leadership group that we must have firm confidence, work together, overcome difficulties, and win the battle of marketing[N]. China Petroleum Daily, 2025–03–03(1).
- [19] 李忠杰. 科学制定和接续实施“五年规划”[N]. 学习时报, 2025–06–18(1).
LI Z J. Scientifically formulate and continue to implement the “Five Year Plan”[N]. Study Times, 2025–06–18(1).
- [20] 范昊天, 窦瀚洋, 王永战, 李刚, 巨云鹏, 赵帅杰, 等. 准确把握阶段性要求, 科学谋划“十五五”[N]. 人民日报, 2025–05–02(2).
FAN H T, DOU H Y, WANG Y Z, LI G, JU Y P, ZHAO S J, et al. Accurately grasp the phased requirements and scientifically plan for the 15th Five Year Plan[N]. People's Daily, 2025–05–02(2).
- [21] 吴文俊. 吴文俊全集教材卷 I: 博弈论讲义[M]. 北京: 科学出版社, 2023: 109–124.
WU W J. Wu Wenjun's complete textbook volume I: lecture notes on game theory[M]. Beijing: Science Press, 2023: 109–124.
- [22] 袁亚湘, 孙文瑜. 最优化理论与方法[M]. 北京: 科学出版社, 1997: 260–285.
YUAN Y X, SUN W Y. Optimization theory and methods[M]. Beijing: Science Press, 1997: 260–285.
- [23] 钱学森, 于景元, 戴汝为. 一个科学新领域: 开放的复杂巨系统及其方法论[J]. 自然杂志, 1990, 13(1): 3–10, 64.
QIAN X S, YU J Y, DAI R W. A new field of science-open complex giant systems and their methodology[J]. Chinese Journal of Nature, 1990, 13(1): 3–10, 64.
- [24] 赵克勤. 集对分析及其初步应用[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2000: 64–67.
ZHAO K Q. Set pair analysis and its preliminary applications[M]. Hangzhou: Zhejiang Science and Technology Press, 2000: 64–67.
- [25] 郑贤斌, 陈国明. 基于 SPA 安全综合评价方法及其应用[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2006, 38(2): 290–293. DOI: [10.3321/j.issn:0367-6234.2006.02.037](https://doi.org/10.3321/j.issn:0367-6234.2006.02.037).
ZHENG X B, CHEN G M. Safety comprehensive assessment method based on set pair analysis and its application[J]. Journal of Harbin Institute of Technology, 2006, 38(2): 290–293.
- [26] 内皮尔, 赛德尔, 沙南汉. 战略规划的高效工具与方法[M]. 屈云波, 武巍巍, 杨凤妍, 译. 北京: 企业管理出版社, 2007: 4–25.
NAPIER R, SIDLE C, SANAHAN P. High impact tools and activities for planning[M]. QU Y B, WU W W, YANG F Y, translated. Beijing: Enterprise Management Press, 2007: 4–25.
- [27] 中国共产党中央委员会. 中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定[EB/OL]. (2024–07–21)[2025–06–15]. https://www.gov.cn/zhengce/202407/content_6963770.htm.
Central Committee of the CPC. Decision of the Central Committee of the Communist Party of China on further deepening reform and promoting Chinese path to modernization[EB/OL]. (2024–07–21)[2025–06–15]. https://www.gov.cn/zhengce/202407/content_6963770.htm.

- [28] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 天然气利用管理办法[EB/OL]. (2024-06-03)[2025-06-15]. https://www.gov.cn/gongbao/2024/issue_11526/202408/content_6969184.html.
National Development and Reform Commission. Management measures for natural gas utilization[EB/OL]. (2024-06-03)[2025-06-15]. https://www.gov.cn/gongbao/2024/issue_11526/202408/content_6969184.html.
- [29] 中华人民共和国国家发展和改革委员会, 中华人民共和国财政部, 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国交通运输部, 中华人民共和国水利部, 中国人民银行. 基础设施和公用事业特许经营管理办法[EB/OL]. (2024-03-28)[2025-06-15]. https://www.gov.cn/zhengce/202404/content_6944608.htm.
National Development and Reform Commission, Ministry of Finance of the People's Republic of China, Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, Ministry of Transport of the People's Republic of China, Ministry of Water Resources of the People's Republic of China, the People's Bank of China. Measures for the administration of infrastructure and public utility franchise operations[EB/OL]. (2024-03-28)[2025-06-15]. https://www.gov.cn/zhengce/202404/content_6944608.htm.
- [30] 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. DOI: 10.11698/PED.2020.02.21.
ZOU C N, PAN S Q, ZHAO Q. On the connotation, challenge and significance of China's "energy independence" strategy[J]. Petroleum Exploration and Development, 2020, 47(2): 416-426.
- [31] 邹才能, 李士祥, 熊波, 杨智, 刘翰林, 张国生, 等. 中国建设“能源强国”的内涵、路径与意义[J]. 石油勘探与开发, 2025, 52(2): 463-477. DOI: 10.11698/PED.20250050.
ZOU C N, LI S X, XIONG B, YANG Z, LIU H L, ZHANG G S, et al. Connotation, pathways, and significance of building China into an "energy powerhouse"[J]. Petroleum Exploration and Development, 2025, 52(2): 463-477.
- [32] 周孝信, 赵强, 张玉琼, 杨宏华. “双碳”目标下我国能源电力系统发展趋势分析: 绿电替代与绿氢替代[J]. 中国电机工程学报, 2024, 44(17): 6707-6721. DOI: 10.13334/j.0258-8013.pcsee.240634.
ZHOU X X, ZHAO Q, ZHANG Y Q, YANG H H. Analysis of the development trend of China's energy and power system under the dual carbon target: green electricity substitution and green hydrogen substitution[J]. Proceedings of the CSEE, 2024, 44(17): 6707-6721.
- [33] 姜培学, 金红光. 面向“双碳”目标的能源转化利用领域前沿交叉战略研究[J]. 科学通报, 2024, 69(34): 5007-5015. DOI: 10.1360/TB-2024-0677.
JIANG P X, JIN H G. A strategic study of interdisciplinary frontier in the field of energy conversion and utilization for the "dual carbon" goals[J]. Chinese Science Bulletin, 2024, 69(34): 5007-5015.
- [34] 郑贤斌. 迈向“后碳经济时代”我国天然气产业高质量发展思考[J]. 石油科技论坛, 2022, 41(1): 100-107. DOI: 10.3969/j.issn.1002-302x.2022.01.013.
ZHENG X B. Contemplation on China's high-quality natural gas industrial development on "post carbon economic era"[J]. Petroleum Science and Technology Forum, 2022, 41(1): 100-107.

(编辑: 李在蓉)

基金项目: 中国石油天然气股份有限公司管理创新研究与实践课题“中长期天然气资源组合供应优化模型研究及精准营销创新实践”, 石油企 202502; 中国石油天然气股份有限公司管理创新研究与实践课题“新型能源体系下天然气供需双侧协同优化模型与精益管理创新实践”, 石油企 202401。

作者简介: 郑贤斌, 男, 1978 年生, 教授级高工, 2006 年博士毕业于中国石油大学(华东)机械设计及理论专业, 现主要从事油气管道安全保障技术、石油装备安全可靠性工程、天然气销售改革与企业管理方面的研究工作。地址: 北京市朝阳区安立路 101 号, 100101。电话: 010-84836374。Email: xianbinzheng@petrochina.com.cn

• Received: 2025-07-17

• Revised: 2025-07-23

• Online: 2025-07-25

