引用格式：石旻，薛媛，施训鹏，等．我国油气行业市场化改革态势与策略分析．中国科学院院刊，2026, 41(1): 53-65, doi: 10.3724/j.issn.1000-3045.20250916003.
Shi M, Xue Y, Shi X P, et al. Market-oriented reform in China’s oil and gas industry: Current dynamics and strategic pathways. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2026, 41(1): 53-65, doi: 10.3724/j.issn.1000-3045.20250916003. (in Chinese)

我国油气行业市场化改革态势与策略分析

石 旻[1] 薛 媛[2] 施训鹏[3] 张大永[2*]

1 四川行政学院 区域经济教研部 成都 610072
2 西南财经大学 经济与管理研究院 成都 611130
3 澳大利亚悉尼科技大学 澳中关系研究院 悉尼 NSW2007

摘要 我国油气行业市场化改革历经数十年探索，已形成上游多主体勘探、中游国家管网独立运营、下游多元化竞争的市场格局，但仍面临系统性挑战。高度集中的供给结构对能源安全构成风险隐患，产业链竞争与开放格局不完善影响市场效率，绿色转型维度还存在政策协同不足与经济性瓶颈，研发转化梗阻拖慢技术创新进度，民生保障也存在区域性失衡。唯有以系统思维，以市场机制重构要素流动、风险分摊与政策协同路径，才能解决上述矛盾。据此，文章构建了能源安全、市场效率、绿色转型、技术创新与民生保障五维目标协同分析框架，提出以市场化机制重构为核心的油气市场化改革策略体系：以要素融通强化能源安全，以金融赋能提高市场效率，以低碳激励加快绿色转型，以风险共担助推技术创新，以政企共建保障民生服务。最终实现安全保供、竞争效率、低碳转型、技术突破与民生福祉的动态均衡。文章系统性地将多维目标纳入油气市场化改革的分析框架，并讨论了基于新能源融合发展与人工智能趋势的改革展望，为“十五五”时期新型能源体系建设提供制度支撑。

关键词 油气行业，能源安全，市场化改革，多目标协同，动态均衡

DOI 10.3724/j.issn.1000-3045.20250916003

CSTR 32128.14.CASbulletin.20250916003

*通信作者

资助项目：国家社会科学基金重大项目（23&ZD093），国家社会科学基金青年项目（25CJY098）
修改稿收到日期：2025 年 12 月 30 日

油气资源作为影响国家经济发展与战略安全的核心要素，其行业的市场化改革是贯穿我国能源体系转型的主线。经过数十年探索，我国已初步构建起覆盖油气全产业链的市场化框架：上游通过矿业权竞争性出让引入多元主体，中游实现国家管网独立运营与互联互通，下游形成竞争性市场格局，加之上海原油期货上市已有7年，其国际化发展也标志着市场在资源配置中的作用显著增强[1]。然而，在全球能源秩序深刻重构与国内“双碳”目标刚性约束的双重背景下，传统单维度改革范式已难以应对系统挑战。现有研究或聚焦于改革历程，详细分析我国油气市场“管住中间、放开两头”的改革逻辑和与之形成的“*X*+1+*X*”的市场格局[2]，或从能源安全[3]、关键环节[4]和价格机制[5]等重点领域展开分析，亦有文献关注绿色转型与技术创新的作用[6-8]，指出了改革的多目标属性[9,10]。这些成果为理解油气市场改革提供了基础，但在多目标间结构性矛盾及协同路径选择方面仍存在不足。

当前油气市场改革面临的主要矛盾在于：① 能源安全方面，对外依存度高，进口来源与通道集中。石油长期保持70%左右的进口依存度，由于油气主要来源地区的地缘政治风险加剧，导致供应链脆弱性[11]。② 市场效率方面，上游矿权集中，中下游竞争不充分。中国海洋石油总公司、中国石油化工总公司和中国石油天然气总公司（以下简称“三大石油公司”）仍拥有大部分上游探矿权，既是中游管网的主要用户，还是下游的主要销售商，垄断惯性仍然存在[4]。③ 绿色转型方面，行业减排压力大但市场驱动弱，碳市场衔接与金融支持不足。目前，油气行业未被纳入全国碳市场，碳捕获、利用与封存（CCUS）减少的碳排放也无法用于履约[12]。④ 技术创新方面，研发投入相对有限，成果转化不畅。CCUS、深海油气与非常规资源等前沿技术进展缓慢，数字技术融合深度不够[8]。⑤ 民生保障方面，供给与负荷区域错配，终端服务区域不均。居民与非居民用能成本差异增加，公共服务质量有待提升[11]。这些矛盾交织叠加，凸显了以系统思维构建多维目标框架，推动油气行业市场化机制重构的迫切性。

据此，本文旨在构建涵盖能源安全、市场效率、绿色转型、技术创新与民生保障的五维协同分析框架，系统诊断当前困境的体制机制根源，提出以市场化机制重构为核心、多目标动态均衡的策略体系，为“十五五”时期新型能源体系建设提供制度支撑。本文的边际贡献在于：① 理论层面，构建综合性的五维分析框架，拓宽了油气市场化改革的多重价值认知；② 机制层面，设计市场化工具组合，为破解多目标冲突提供可操作的路径；③ 实践层面，将多能融合发展和人工智能趋势纳入改革议程，增强政策设计的适应性与前瞻性。

1 我国油气市场化改革历史进程与现实态势

1.1 我国油气市场化改革历史进程

我国油气市场化改革的核心在于通过体制机制创新，释放其商品属性，让市场在资源配置中起决定性作用，从而构建竞争有序的市场体系。这不仅有助于激发各类市场主体在增产、提效和创新方面的潜力，推动能源安全保障从“被动防御”向“主动调控”转变，也为“双碳”目标下油气行业实现公正转型提供制度支撑。回顾其演进历程，大致可分为3个阶段。

第一阶段（1978—1997年）：以改革开放为起点，油气行业逐步突破计划经济体制。“原油产量包干”这一“帕累托改善”型政策的实施，在保障国家与集体利益的基础上，允许企业留存超产收益，显著激励了其勘探开发积极性。随后国家通过政企分离与产业重组，成立了中国海洋石油总公司、中国石油化工总公司和中国石油天然气总公司（以下简称“三大石油公司”），形成陆海分立、上下游分割的“三分格局”，初步构建了市场化主体框架，并开始对外开放与国际合作。

第二阶段（1998—2012年）：以企业重组改制和价格机制探索为主线。三大石油公司完成主营业务重组，引入现代公司治理，并相继在境外上市，推动了企业市场化转型。价格机制方面，1998年出台了《原油成品油价格改革方案》，首次明确国内油价与国际接轨，2009年进一步确立“政府指导价+浮动区间”的成品油定价模式，并逐步缩短调价周期，放宽波动限制，增强了价格信号的市场灵敏度。

第三阶段（2013年至今）：进入全面深化改革与全链条系统性重构阶段。以“四个革命、一个合作”能源战略为指引，2017年国家发布《关于深化石油天然气体制改革的若干意见》，明确“放开两头、管住中间”的“*X*+1+*X*”市场格局，推动上游准入开放、中游管网公平开放、下游竞争强化，确定市场决定价格的机制，仅保留政府在价格异常波动时的调控权。2018年上海原油期货上市，提升了价格的国际影响力。2019年国家石油天然气管网集团有限公司成立，加速了“全国一张网”布局。

经过40余年改革，我国油气市场化程度不断加深。“十四五”以来，上游矿业权主体已超70家，液化天然气（LNG）进口主体也增加至20余家，民营企业占比持续增长。中游管网托运商数量由2019年的5家迅速增长至2024年的765家，中小托运商资源占比由2.1%提升至10.2%，第三方接入比例稳步增加①。天然气市场化定价范围扩大，上海原油期货价格与布伦特原油（Brent）、西得克萨斯中间基原油（WTI）等国际主要原油期货价格联动显著[13]，价格发现功能不断增强，我国油气市场化改革取得切实进展。

1.2 我国油气市场化改革现实态势

要进一步深化油气市场化改革，就必须正视其改革环境的特殊性。我国油气市场化改革具有显著的路径依赖与制度约束特征，其进程并非在理想化的市场环境中展开，而是在特定的产业基础、战略目标和制度框架约束下，展开的一场系统性、集成式的制度创新。这一改革路径主要受3个方面特殊性影响。

（1）独特的改革基础。油气行业从计划经济时期的行政部委，通过政企改革、引入现代公司治理，转型为由三大石油公司主导的市场结构。这一过程塑造了现代市场主体，也延续了原有的产业集中度。截至2024年，三大石油公司的国内油气当量产量仍占全国九成以上，形成“寡头竞争、政企关联”的产业格局。这决定了改革必须在这一由历史形成的、具有强大惯性的结构性现实基础上寻求突破。

（2）多元的改革目标。我国油气市场化改革不仅要提升经济效率，还承载着保障能源安全、服务“双碳”目标和促进社会公平等多重战略目标。目标的多元性决定了改革不能仅靠单一的市场化措施，而必须进行系统设计和协同推进。

（3）渐进的改革节奏。油气市场化改革必须坚持“顶层设计”与“试点探索”相结合。政府既是顶层设计制定者，还要在自然垄断环节保持必要管控，同时又以央企、国企为载体深度参与市场化改革。这要求改革必须在“有效市场”与“有为政府”间找到动态平衡。

基于上述特殊性，我国油气市场化改革的本质是在保障能源安全的前提下，通过提升市场效率、发展技术创新和推进绿色转型，最终提升民生保障水平，使改革成果惠及全体人民。当前，改革已经进入“深水区”，我国油气市场化改革须以“安全、效率、绿色、创新、民生”五维目标为锚点，在多重目标协同与制度性障碍突破上继续深化。

① 中国天然气发展报告2025. [2025-12-29]. https://www. nea. gov. cn/20250829/a4e2deb9b6444df1a191b9d60c111ffd/20250829a4e2deb9b6444df1a191b9d60c111ffd_43ab87a785d1b64d49b9210dbc15d3781e.pdf.

2 五维目标体系的理论基础与内在逻辑

五维目标体系构成了我国油气市场化改革的综合性分析框架，各维度具有明确的理论内涵与功能定位，且彼此间存在深层次的协同与制约关系。

（1）能源安全是改革的底线目标。在全球气候与地缘政治风险叠加的背景下，能源安全内涵已扩展至供应、储备、运输和价格安全等多层面。我国作为全球最大的能源消费国和油气进口国，须在市场化进程中始终将能源安全放在首位，通过市场化手段提升资源配置效率和供应链韧性。

（2）市场效率是改革的核心目标。其理论根基在于通过明晰产权、优化市场结构、降低交易成本，破解油气领域的行政垄断和自然垄断。因此，油气市场化改革的本质，就是构建竞争性市场结构与价格形成机制，放开上、下游竞争性环节，建立由市场决定的价格形成机制，纠正“政府失灵”与“垄断失灵”，驱动要素向高效部门流动，释放市场活力。

（3）绿色转型是改革的趋势目标。在全球气候治理与国内“双碳”目标的刚性约束下，油气系统低碳化已然是不可逆的历史趋势，绿色转型为其市场化改革设定了新的方向和边界。深化油气体制机制改革需内部化油气行业发展的环境负外部性，引导资本与技术投向清洁低碳领域，推动产业与可再生能源多能融合发展。

（4）技术创新是改革的动力目标。根据创新理论，技术进步是突破资源环境约束，驱动产业升级的根本动力。鉴于研发活动高投入、高风险和正外部性的特征，需设计风险共担、收益共享的制度体系，弥补市场不足，使创新成为支撑安全、效率与绿色目标的持续赋能者。

（5）民生保障是改革的价值目标。油气具有公共产品属性，稳定的油气供应和合理的价格直接关系社会福祉。这要求油气市场化改革必须在提升效率的同时，坚守社会公平底线，通过优化区域基础设施布局、完善价格调节与公共服务机制，确保改革成果普惠性。

可见，五维目标构成有机整体：能源安全是市场效率发挥作用的前提；市场效率是实现能源安全与经济性最优的手段，并为绿色转型与技术创新的价值实现提供市场环境；绿色转型为技术创新指明方向；技术创新为保障安全、提升效率和实现绿色转型提供根本动力；民生保障则为其他维度设定价值锚点与社会承受边界，并依赖其他维度的高质量发展来实现更高水平的普惠。

这种多目标协同框架，深刻反映了油气行业在新时代背景下多重属性的平衡要求：既要发挥市场在资源配置中的决定性作用，又要更好发挥政府作用；既要提高效率，又要保障公平；既要立足当前，又要着眼长远；既要独立自主，又要开放合作。最终，超越单一目标的传统改革范式，走向系统集成的制度创新，为“十五五”时期建设新型能源体系提供战略指引。

3 五维目标的油气市场化改革成效与问题诊断

回顾历史，我国油气市场化改革在“安全、效率、绿色、创新、民生”的五维目标上取得了阶段性成果；展望未来，面对新一轮科技革命和中国式现代化的新征程，各维度仍存在显著的结构性短板与失衡问题。

3.1 能源安全维度：供给体系多元增强，但韧性短板尚存

（1）我国油气供给体系持续完善。① 国内供给方面，2024年国内原油和天然气产量分别较1980年翻一

番和翻四番[②]；非常规资源开发也有明显进展，2023年我国页岩油产量突破400万吨[③]，页岩气产量占天然气总产量10%左右[④]。② 海外布局方面，2024年三大石油公司海外权益产量达到1.88亿吨[14]。③ 基础设施方面，截至2024年底，我国油气主干管网总里程超10万公里，日供气能力达10亿立方米，一次管输能力比2020年增长76%[⑤]；建成储气库38座，形成调峰能力266.7亿立方米，约占年消费量的6.3%[⑥]，建成投产的液化天然气（LNG）接收站已有33座[⑦]。已形成“内外”“海陆”“常非”并进的油气供给格局。

（2）安全韧性仍存明显短板。① 供给集中度高。国内供给九成以上来自三大石油公司[⑧]，海外权益产量六成以上分布于中东等高风险区域，进口通道主要依赖马六甲海峡，供应链脆弱性突出。② 油气保供与低碳转型短期错位。国内油气消费占比近5年都在27%上下浮动[⑨]，新能源替代多在发电领域，承接油气保供不足，管网输送能力在用气高峰时仍存缺口。③ 储备调节能力不足。国家战略石油储备约40天，低于国际能源署（IEA）的90天安全线[10]，储气库工作气量占比2%—8.3%，也低于国际平均水平的12%—15%[15]，且缺乏市场化动用规则，难以有效应对“黑天鹅”事件冲击。

3.2 市场效率维度：竞争格局初步形成，但垄断壁垒仍有

（1）竞争性市场结构与价格机制基本形成。“*X*+1+*X*”市场格局初步确立，上游准入已全面放开，中游托运商数量显著增加，已达882家，8座LNG接收站全面开放[⑩]，下游竞争性明显提高。据商务部和海关总署数据，2025年原油非国营贸易进口允许量（原油配额）为2.57亿吨，占2024年原油进口量（5.53亿吨）46%，非国有加油站占比也超过了50%[⑪]。上海原油期货市场的国际认可度持续提升。2024年6月，美国芝加哥商业交易所开始发布对应上海原油期货收盘时间的WTI上海日中参考价及日中参考价交易机制[⑫]。

② 2024年我国原油产量达2.13亿吨，天然气产量2 464.51亿立方米，具体增幅分别为100.94%和1627.06%；国家统计局．国家数据．[2026-01-11]. https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01&zb=A070Q&sj=2024。

③ 年产页岩油突破百万吨．(2024-11-27) [2025-06-30]. https://paper. people. com. cn/rmrbhwb/pc/content/202411/27/content_30031620.html.

④ 中研普华产业研究院．2024—2029年中国页岩气行业市场供需及重点企业投资评估研究分析报告．(2024-08-15)[2025-06-30]. https://www.chinairn.com/hyzx/20240815/174604135.shtml.

⑤ 我国今年新建油气管道超4 000公里．(2024-12-04)[2025-06-30]. https://www.gov.cn/yaowen/shipin/202412/content_6990984.htm.

⑥ 中研普华产业研究院．2024—2030年我国地下储气库市场调查分析与发展趋势预测研究报告．(2024-09-20)[2025-06-30]. https://www.chinairn.com/report/20240923/095230919.html.

⑦ 智研咨询．2025—2031年中国LNG接收站行业市场行情监测及发展前景研判报告．(2025-01-04)[2025-06-30]. https://www.chyxx.com/industry/1208611.html.

⑧ 根据三大石油公司2024年年报中产量计算所得。由于年报汇报的单位为“桶”，换算成吨后，大致为中石油2.4亿吨，中石化0.7亿吨，中海油0.9亿吨，合计4.0亿吨，与国家统计局发布数值（2024年我国油气当量产量突破4亿吨）接近。

⑨ 2020—2024年，我国石油、天然气消费占比最高为27.3%，最低为26.4%，平均27.1%；国家统计局．国家数据．[2026-01-16]. https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01。

⑩ 我国油气管网整合运营成效显著 累计输气量突破1万亿立方米．(2025-05-23)[2025-06-30]. https://www.xinhuanet.com/energy/20250523/d93e65a2e90c4b8ab365c630f4e42152/c.html.

⑪ 中研普华产业研究院．2024—2029年中国加油站行业市场全景调研与发展前景预测报告．(2024-10-25)[2025-06-30]. https://www.chinairn.com/report/20241025/115107823.html.

⑫ 上海期货交易所．2025上海原油期货和期权市场发展报告．(2025-03-21)[2025-06-30]. https://www.ine.cn/products/futures/energyandchemical/sc_f/manual/202101/W020250321505585446549.pdf.

国内已经成立了上海、重庆、深圳、浙江、天津等5家天然气交易中心，协同探索金融市场的价格发现作用。

（2）竞争性市场结构尚未真正形成。① 上游矿权仍高度集中于三大石油公司。现行《中华人民共和国矿产资源法》[13]明确探矿权期限为5年，续期最多3次且每次需核减20%的证载面积，但历史形成的垄断格局在现行矿权退出机制下调整缓慢。以2024年上半年27个油气探矿权出让情况为例，近半数还是为三大石油公司竞得，民营企业竞得率较低，且多是地质条件复杂、开发难度大的非优质区域[14]。② 中游管网“全国一张网”尚未完全实现。省级管网仍存在“输售一体”的情况，第三方实际接入率较低。2023年三大石油公司外的市场主体LNG进口量相比2022年增幅不少（47.4%），但绝对占比仍较少（6.9%）[16]。③ 油气金融化国际化道阻且长。上海原油期货市场2024年日均成交15.94万手，约为Brent的15.18%，WTI的18.53%，绝对差距还较大，且境外参与度较低，日均成交和日均持仓占比分别约20%和40%[15]，对冲风险与定价影响能力都有待加强。

3.3 绿色转型维度：技术融合加速推进，但经济瓶颈待破

（1）低碳技术与多能融合体系加速构建。传统油气企业利用电气化替代、CCUS技术等应用，加快了绿色转型速度。这既减少了自产油气燃烧带来的碳排放，还有助于油气增产。此外，油气与风、光、氢等多能互补一体化开发项目，正逐步成为行业新的趋势。

（2）系统性梗阻仍制约其经济性。① 与新能源融合发展项目的政策协同不足。CCUS减排量无法通过碳市场变现，CCUS封存1吨二氧化碳的成本在105元（石化一体化驱油项目）至730元（水泥行业）之间[16]，但减碳行为并没有带来收益补偿，正外部性难以内部化。此外，一个集“油气田+风光+储能+制氢”的一体化项目，既要面临新能源波动性的调峰问题，还要面临国土、能源、环保等多部门碎片化审批的可能，增加制度性交易成本。② 技术商业化进展慢。前沿技术沉没成本高昂，来自政府、社会及银行的资金支持还不充分，难以保障非常规资源的大规模开发。例如，川南页岩气多为深层或超深层气田，开采难度大，总探明率仅18.7%。③ 金融支撑薄弱。绿色金融对传统油气低碳转型项目的“绿色”界定还很谨慎；转型金融尚才起步，标准、流程都还不明朗；现有金融工具的中短期性质与油气绿色转型的中长期需求，存在久期不匹配的情况。

3.4 技术创新维度：前沿突破持续涌现，但转化梗阻待疏

（1）“深海、深层、非常规”及智能化开发领域取得突破。例如，“深海一号”一期、二期项目均已建成投产，实现了海上1 500米深度的作业能力，项目装备国产化率达33%[17]，深层次页岩气井垂深已经超

⑬《中华人民共和国矿产资源法》最近一次修订于2024年11月8日，并已于2025年7月1日实施。

⑭ 2024年上半年，国家自然资源部共发布27个区块1.59万平方公里油气探矿权竞价出让. (2025-04-28)[2025-06-30]. https://www.youfuw.com/posts/22510.

⑮ 上海期货交易所. 2025上海原油期货和期权市场发展报告. (2025-03-21)[2025-06-30]. https://www.ine.cn/products/futures/energyandchemical/sc_f/manual/202101/W020250321505585446549.pdf.

⑯ 我国碳捕集技术成本优势显著，在“并跑”与“跟跑”中寻求突破. (2025-03-03)[2025-06-30]. http://enews.sinopecnews.com.cn/zgshb/html/2025-03/03/content_8736955.htm?div=-1.

⑰ 中国首个自营深水大气田——“深海一号”再创投产后的日产量新稿. (2021-11-20)[2025-06-30]. https://paper.people.com.cn/hwbwap/html/2021-11/20/content_25889685.htm.

过5 300米，所用核心压裂装备为我国自主研发[18]。同时，基于算力提升、深度学习和人工智能（AI）大模型技术的加持，油气行业开采技术、流程管理和风险预警能力也不断提高。

（2）创新体制机制还存在深层梗阻。① 创新激励与企业考核的体制错配。国企考核侧重当期利润，这与长周期、高风险的原始创新活动存在激励不相容的问题。2024年，三大石油公司的研发投入强度在0.49%至1.88%之间[19]，略高于国际石油服务领域巨头企业的对应投入[20]。但考虑到国际巨头更高的营收基数、更广泛的研发与合作网络，三大石油公司在原始创新投入的绝对规模、研发体系的开放程度和前沿技术的探索广度上，仍存在差距。此外，非常规资源开发目前还集中于浅层，深层、超深层等更复杂的页岩气仅实现了勘探，尚未形成规模产能[7]。② 市场化转化机制缺失制约技术落地。产学研用协同机制还存在脱节，技术成熟度与现实应用还存在鸿沟，中试平台的公共属性也较弱。2025年，工业和信息化部公布的首批重点培育中试平台中，石化化工行业主要聚焦新材料领域。这就存在科技成果可以在实验室条件得以验证，但难以跨越产业化“死亡之谷”的可能。③ 数字化转型面临体制机制障碍。数据产权不清、共享激励不足导致“数字鸿沟”与“数据孤岛”现象突出。一方面，大型油气公司可投入大量资金、人才用于人工智能技术研发与应用，而中小型石油服务企业难以承担高昂的数字化转型成本，面临技术边缘化风险，加剧了行业“数字鸿沟”，形成了新的技术壁垒。另一方面，当前结构化数据的综合利用率仅为34.7%，地质图像、工程日志等非结构化数据的实际应用率仅为12%。数据质量、技术适配性与模型经济性等，也阻碍了数字化技术的深度赋能，导致人工智能模型泛化[21]，大量存量基础设施无法接入新系统，造成“数据孤岛”现象。

3.5 民生保障维度：终端供应稳步优化，但质量鸿沟待弥

（1）普惠供应与定价机制持续优化。终端城市燃气领域取消了外商准入限制，形成了央企、地方国企、港资企业和民营企业多元化的市场格局，市场主体已超3 000家[22]。天然气价格建立了上下游联动机制，8成以上天然气门站价格均由市场主导[2]，形成了以基准门站价格为核心、政府管控与市场调节相结合的价格体系。非居民与居民气价逐渐接轨，并按照“分区定价、一区一价”的区域定价思路，形成梯度管道运输价格。

（2）市场化改革传导至民生福祉的提升尚存局限。① 终端管道布局不均。西部资源区与东部负荷区存在供需地理错配，管网布局东多西少有一定合理性，但东部配气管网密度高于人口密度。部分省级地区燃气普及率还较低[23]，且我国整体天然气管网密度水平低

⑱ 5 300米！中国石化刷新页岩气井垂深纪录. (2025-05-13) [2025-06-30]. https://www.news.cn/energy/20250513/65bac6616303455e947c698f431e830f/c.html.

⑲ 根据三大石油公司2024年报计算所得，2024年中石化、中石油、中海油研发费用与营业收入分别为152.15亿元/30 745.62亿元、311.15亿元/29 379.81亿元/和9.86亿元/525.17亿元，研发投入强度分别为0.49%、1.06%和1.88%。

⑳ 壳牌、BP、埃克森美孚等国际油服巨头2024年报信息显示，三家公司的研发费用与营业收入分别为10.99亿美元/2 843.12亿美元、3.01亿美元/1 891.85亿美元、9.87亿美元/3 392.47亿美元。

㉑ 中国能源观察. 苏彦春: 把握人工智能新机遇 开启油气智能化发展新篇章. (2025-06-16)[2025-06-30]. https://news.bjx.com.cn/html/20250616/1446444.shtml.

㉒ 深化天然气市场化改革 扎实推进行业高质量发展. (2025-03-07)[2025-06-30]. https://www.cnpc.com.cn/cnpc/jtxw/202503/d36f2b1cd9f54f84acc1fc2a4f2f77a3.shtml.

㉓ 根据2023年城市建设统计年鉴数据计算对比。

于发达国家，也低于世界平均水平[24]。② 服务质量参差不齐。城市燃气公司配气价格受政府调控，在基准门站价格基础上，上浮不能超过20%，下浮不限。这导致城市燃气企业利润空间有限，2024年主要城市燃气公司净利率在3%—10%[25]。叠加监管执行与外包管理不到位，共同影响了企业在安全生产、技术升级和服务提质等方面的持续投入能力。近年来，发生的气表计量不准、外包安检流于形式等公共事件，也从侧面反映出用能终端对提升服务质量的迫切需求。③ 管输成本核定粗放。国家规定天然气管道折旧年限统一为40年[26]，但部分高级管材实际寿命远低于此数值；粗放式的折旧法也不利于技术更新改造。

4 五维目标均衡的油气市场化改革策略设计

推动我国油气行业市场化改革向纵深发展，是一项涉及多目标协同、多利益协调的系统工程。这意味着，五维目标的协同均衡既要通过制度创新破除体制机制障碍，充分释放市场活力；同时，也需要设定清晰的管控边界，防止泛市场化，冲击能源安全与民生底线。最终，须在坚守国家能源安全与民生保障底线的前提下，实现市场化改革的有序推进与风险防控的动态平衡。

从制度创新方向看，需针对核心诉求精准发力。能源安全维度需以政企协同开发机制破解自主保障不足与进口依赖高的矛盾；市场效率维度需以垄断环节监管机制打破上游勘探壁垒与中游管网封闭的桎梏；绿色转型维度需以低碳激励约束机制衔接“双碳”目标与油气保供的平衡；技术创新维度需以产学研协同机制突破“卡脖子”技术与转化低效的瓶颈；民生保障维度需以价格动态调节机制兼顾企业收益与居民负担的权衡。

从制度创新边界看，需设定刚性约束。在产权边界上，坚持油气资源国家所有，对涉及国家能源主权的核心领域，要明确国有资本的主导地位，民营企业在竞争性环节有序参与，防止核心资源控制权流失；在功能边界上，约束自然垄断环节的收益，避免企业滥用市场地位推高终端用能成本；在时空边界上，把握试点先行与循序渐进的改革逻辑，避免改革进程过快或过慢导致的系统性风险；在价值边界上，对于直接关联民生的领域，要设定价格与保障的双重红线，确保改革成果的普惠性。

综上所述，下一步我国油气市场化改革必须立足其特殊属性与战略定位，系统借鉴历史经验，兼顾能源安全与市场效率、政府调控与市场活力、短期目标与长期发展等方面的平衡，探索并形成一条符合中国国情、具有可持续性的油气市场化改革路径。

4.1 能源安全维度：破除垄断壁垒，促进要素融通

为化解上游集中与进口依赖风险，需从上游准入与进口渠道两端推进市场化改革。① 推广“央企+民企”混合开发模式。央企可以成本价向民企开放核心开采设备，民企可立足自身小切口，在石油服务与材料创新等方面与央企合作。这样既让民营企业能够跨过上游风险高、投入高的客观门槛，消除准入隐形壁垒，也让大型石油企业的闲置矿权运转起来。② 构建多元化的进口风险对冲体系。深化与中亚等低风险区的长期协议与股权合作。同时组建国家油轮船队，提高自有承运率，削弱对马六甲海峡的依赖。

为解决保供与转型短期错位问题，需增强自主供给能力与系统灵活性。① 推动页岩气等非常规资源的规模化开发。可探索产能预售机制，即企业获得勘探

㉔ 根据全球能源监测组织数据，2024年9月我国天然气管道密度为127千米/万平方千米，低于英国（543千米/万平方千米）、美国（346千米/万平方千米）、德国（345千米/万平方千米）。

㉕ 根据昆仑能源、华润燃气、港华燃气、新奥股份、中国燃气2024年报披露数据计算。

㉖ 具体文件名称为《天然气管道运输定价成本监审办法（暂行）》，国家发展和改革委员会于2021年6月7日发布。

成果后，允许其向市场预售未来产量，加速产能转化。② 引导社会资本参与建设能源基础设施。可通过财税激励，鼓励其在负荷中心及管网枢纽区域，参与地下储气库、LNG储罐等设施建设；推进储气调峰基础设施的市场化建设运营，以快速弥补冬季用气缺口，将行政储备转化为市场资源。

为弥补储备调节能力短板，需在强化国家战略储备主导地位的同时，创新市场化运作机制。① 推动天然气交易中心上线标准化储气服务产品。针对政府储备，探索将国家管网所属LNG接收站的剩余库容纳入交易；针对企业储备，允许企业在满足社会责任储备的基础上，出售其超额储备的容量或实物。同时，给予积极履行储备义务的企业优先获取进口配额等激励，快速提升全社会储备能力。② 建立与市场信号联动的能源预测预警体系与动用机制。探索地缘政治风险对冲期权等金融工具，可挂钩马六甲海峡通行量、Brent与上海油价价差等指标，提升供应链风险应对能力。

4.2 市场效率维度：加大市场开放，强化金融赋能

为解决上游矿权高度集中问题，需构建激励相容的矿权流转与退出机制。① 严格执行现行探矿权延续面积缩减规定。对长期投入不足的区块建立警示与清退机制，加速低效存量资源退出。② 构建活跃的矿权二级市场。在新增矿业权出让时，设计涵盖技术、资金及履约能力的综合性评价指标，取代价高者得的简单模式；探索建立配套的风险勘探基金，为各类市场主体的参与竞争提供支撑，降低优质区块的获取门槛。

为实现“全国一张网”的公平开放，需深化管网运营体制改革。① 强制省级管网输售分离。省级管网应积极完成销售业务剥离，拒不整改者可酌情取消其管输定价权；推动国家管网以股权置换整合省网，实现统一调度。② 推行管输服务结构性定价。国家管网集团可将服务拆分为面向保底需求的基础容量与满足灵活需求的弹性容量。基础输送费实行固定费率，与实际用量不挂钩。弹性部分根据国家管网公布的剩余能力，以实时竞价方式获取，保障各类主体公平接入的权利。

为提升上海原油期货的国际影响力与定价权，需扩大市场开放与完善产品体系。① 丰富以人民币计价的交易品种。可在上海原油期货市场增加中亚原油交易品种，尽可能覆盖进口原油来源；允许境外投资者以原油仓单质押获取离岸人民币贷款，既筹集了资金，也降低了汇率风险。② 建立从交易到结算的全过程激励体系。对日均持仓较大的境外实体，给予一定交易费用优惠；当产油国以人民币结算对华出口时，可优先获得上海期货套保额度。

4.3 绿色转型维度：建立低碳激励，破解经济瓶颈

为弥补多能融合发展的政策协同不足，需通过市场机制将环境外部性内部化。① 早日将油气行业纳入全国碳市场。明确CCUS等碳减排量的核算与交易规则，将其产生的减排量或封存量转化为可交易的碳配额，提高油气企业绿色转型的经济性。② 在负荷中心附近，率先布局多能融合发展的一体化项目。利用天然气电站快速启停特性，平抑新能源波动；通过油田电网实现就近消纳，减少输电损耗和并网投资。同时可由省级能源部门牵头，整合多部门对这类综合性项目实施“多评合一”的审批制度改革，压缩审批时限。

为攻克深层页岩气等高风险技术开发难题，需构建社会化风险分担机制。① 设立“定向揭榜+风险共担”机制。对揭榜企业配套研发费用税收抵扣、技术风险保费补贴等制度保障；利用“东部数字飞地+西部应用场景”的合作模式，建立跨区域协作机制，补齐资源型地区技术承接短板；推广高校以专利作价入股机制，降低企业前期投入压力。② 创设“风险保险+专项债券”组合工具。政府补贴部分勘探保险费用，并发行专项债券，定向用于支持深层气田基础设

施建设。

为解决绿色金融支撑薄弱问题，需优化符合行业转型特性的融资工具。① 制定油气行业转型金融支持目录。将二氧化碳捕集强化原油开采（CCUS-EOR）、油气风光耦合发电、绿电制氢等具有显著降碳效益的项目，纳入支持目录，给予优惠贷款并纳入央行绿色再贷款抵押品范围。② 设立国家层面油气转型基金。可采用母基金形式，以股权方式投资企业低碳项目，或在关键节点参与企业绿色项目的股权融资。通过此类“耐心资本”的示范效应，引导社会资本共同参与，降低行业转型的融资成本。

4.4 技术创新维度：强化创新激励，探索风险共担

为解决原始创新激励不足问题，需构建内外部激励相容机制。① 优化税收杠杆与政策性金融工具。可提高研发费用加计扣除比例，对攻克核心装备技术的企业，给予一定所得税优惠。政策性银行可发行专项债券，精准支持关键技术攻关，并规定企业按研发转化收益的一定比例返还基金，形成资金闭环。针对深层页岩气开发这一关乎资源接续安全的关键技术领域，可设立专项风险补偿基金。对攻关成功并实现成本显著下降的企业，可按节省额给予阶梯式的奖励。② 强制推动龙头企业开放创新资源。可要求国家管网、三大石油公司等，将部分重点实验室向行业公开，牵头组织“产学研用”创新共同体；探索“专利池股权化”模式，发挥中小企业精细化、聚焦化的研发优势。

为破解技术成果转化“死亡之谷”，需针对中试与首用环节建立风险消纳机制。① 建立区域性、网络化的公共中试平台。这些平台可依托龙头企业的闲置产能改建而成，为行业内企业提供标准化验证服务，通过集群共享，摊薄单个企业研发成本。② 引入首台（套）装备应用保险等风险补偿工具。政府对于保费可以给予一定补贴，分散企业市场化应用的风险。

为应对数字化转型中的“数字鸿沟”与“数据孤岛”现象，需激活数据要素价值并构建开放技术生态。① 建立国家层面的开源数字平台。由国家管网、三大石油公司等龙头企业向平台输送脱敏后的相关数据，开发轻量化、专用化的人工智能模型，降低模型泛化风险。② 探索油气数据资产交易机制。在明确技术安全边界的前提下，脱敏处理地质图像、工程日志等非结构化数据，形成标准化数据产品，允许其在上海数据交易所平台上市交易。

4.5 民生保障维度：设立补偿机制，激活企业动力

为缓解基础设施分布不均问题，需运用市场化机制引导投资与优化布局。① 探索管网容量权跨区交易机制。由国家管网集团主导建立交易平台，允许东部高负荷区购买西部资源区远期输送容量权。交易资金可定向反哺西部支线管网建设。② 在管网薄弱地区实施特许经营权竞争性招标。将入户管网覆盖率、服务承诺等纳入综合评价指标，并对中标企业在融资、税收、参与碳市场交易等方面给予政策倾斜。

为提升终端服务质量与安全水平，需改革价格形成与监管机制。① 实施分类定价改革。居民用气保留成本加成与上浮上限，保障民生底线；非居民用气价格则由交易中心形成并引入季节性竞价机制，通过价格信号引导削峰填谷，扩大企业销售规模与综合收益。② 推行服务质量星级评价与价格联动。根据安检率、事故率、投诉响应速度等建立评价体系，按评价结果动态调整配气费率；引入区块链技术加强老旧气表计量监管，形成优质优价的正向激励。

为改善管输成本核算粗放与更新滞后问题，需完善成本激励机制。① 实行管材与技术分级折旧制度。按管道资产的技术属性分类，梯度核定折旧年限；允许企业对损耗大的特定资产实行加速折旧，减少所得税税基，释放资金用于技术迭代。② 设立智能管网更新基金。募集资金用于更换寿命到期或技术落后管道。对于因采用智能管网而降低的维护成本，可按一定比例返还基金，用于进一步管网的更新，形成良性

循环。

4.6 “十五五”时期油气行业市场化改革方向展望

展望“十五五”，油气市场化改革还需在巩固“*X*+1+*X*”市场体系的基础上，进行前瞻性、系统性升级。① 继续深化全产业链改革。在上游矿业权竞争性出让、中游管网加快完善“全国一张网”与市场化定价机制等关键环节取得突破，进一步释放市场活力。② 必须主动拥抱并系统性融入新能源与人工智能革命。将其内化为油气行业突破发展瓶颈、实现五维目标深度协同的核心驱动力。也就是说，下一步油气市场化改革的重点，要从“油气”的单点突破，转向“油气+”的多能互补发展范式，构建以数据要素和人工智能为智慧中枢的新型能源市场生态系统。

可从以下方面做有益探索：① 从新能源入市的长期布局看，“十五五”期间需重点构建油气与新能源共生的产业生态。可构建绿电制氢入网的定价与市场机制，探索绿电制氢与工业用气替代的阶梯式落地、氢能的管道运输如何与国家管网布局有机结合等问题。同时也要防范替代过快引发的产业链波动，建立油气储备动态调节机制，把握区域差异化替代节奏，确保能源安全与绿色转型的协同推进。② 从人工智能技术的深度赋能看，“十五五”期间需聚焦油气全产业链的智能化升级与数据价值释放。可探索全产业链如何深度应用人工智能技术，包括攻关深层开采技术，智能监测、预警、调度国家主干管网的运输等；在数据安全前提下，可探索整合国家管网、电力调度、碳市场等多源数据，构建具备动态仿真与预测能力的能源系统数字孪生体，为全产业链的实时优化和中长期战略规划提供人工智能决策支持。

5 结语

我国油气市场化改革是在全球能源治理体系深度重构与“双碳”目标刚性约束双重背景下展开的系统性制度创新。本文构建的能源安全、市场效率、绿色转型、技术创新与民生保障五维分析框架，系统揭示了改革在供给集中、垄断惯性、低碳瓶颈、转化梗阻与服务不均等方面面临的深层矛盾。破解多目标冲突的关键在于，利用市场化机制重构要素流动路径，通过上游混合所有制与矿权流转改革激发供给活力，以管网公平开放与金融国际化提升配置效率，以碳市场衔接与转型金融破解绿色经济性瓶颈，凭创新生态优化与数据要素市场驱动技术赋能，并依托服务监管与价格机制创新促进公平可及。这一旨在实现五维动态协同的路径，既是“有效市场”与“有为政府”更好结合的中国实践，也为统筹能源高质量发展与高水平安全提供了制度方案。

总之，以市场设计与技术治理的双轮驱动，不断深化油气体制机制改革，方能在不确定性时代动态优化安全、效率、绿色、创新与民生五维目标，最终完成从被动适应能源转型，向主动引领未来能源秩序的根本性跨越。

参考文献

1 刘华军, 石印, 郭立祥, 等. 新时代的中国能源革命: 历程、成就与展望. 管理世界, 2022, 38(7): 6-24.
Liu H J, Shi Y, Guo L X, et al. China’s energy reform in the new era: process, achievements and prospects. Journal of Management World, 2022, 38(7):6-24. (in Chinese)

2 段言志, 郭焦锋, 许书平. 油气体制机制改革十周年: 成效与展望. 中国石油勘探, 2024, 29(5): 12-20.
Duan Y Z, Guo J F, Xu S P. 10th anniversary of oil and gas system and mechanism reform: Achievements and prospects. China Petroleum Exploration, 2024, 29(5): 12-20. (in Chinese)

3 张大永. 深化我国油气市场体制机制改革的策略分析. 环境经济研究, 2022, 7(3): 167-174.
Zhang D Y. Strategies of deepening China’s oil and gas market reform. Journal of Environmental Economics, 2022, 7 (3): 167-174. (in Chinese)

4 史丹, 冯永晟. 深化能源领域关键环节与市场化改革研究. 中国能源, 2021, 43(4): 38-45.

Shi D, Feng Y S. Deepening the critical links and market-oriented reforms in the energy sector. Energy of China, 2021, 43(4): 38-45. (in Chinese)

5 张颙, 何春蕾, 杜波, 等. 中国油气价格改革的比较研究——加快实现天然气价格市场化的政策设计. 天然气技术与经济, 2022, 16(3): 1-10.

Zhang Y, He C L, Du B, et al. Comparative study on China's oil and gas price reforms: Policy design to speed up marketization of gas price. Natural Gas Technology and Economy, 2022, 16(3): 1-10. (in Chinese)

6 窦立荣, 郜峰, 彭云, 等. 石油工业上游绿色转型发展形势与建议. 中国科学院院刊, 2024, 39(7): 1205-1216.

Dou L R, Gao F, Peng Y, et al. Green transition situations and development suggestions for upstream petroleum industry. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2024, 39(7): 1205-1216. (in Chinese)

7 何希鹏, 张培先, 高玉巧, 等. 中国非常规油气资源效益开发面临的挑战与对策. 中国石油勘探, 2025, 30(1): 28-43.

He X P, Zhang P X, Gao Y Q, et al. Challenges and countermeasures for beneficial development of unconventional oil and gas resources in China. China Petroleum Exploration, 2025, 30(1): 28-43. (in Chinese)

8 谢克昌. 新型能源体系发展思考与建议. 中国工程科学, 2024, 26(4): 1-8.

Xie K C. Strategic Thinking and suggestions on new energy system. Strategic Study of CAE, 2024, 26(4): 1-8. (in Chinese)

9 姬强, 张大永. "双碳"目标下我国能源安全体系构建思路探析. 国家治理, 2022, (18): 22-26.

Ji Q, Zhang D Y. Exploring the approaches to constructing China's energy security system under the carbon peak and neutrality goals. Governance, 2022, (18): 22-26. (in Chinese)

10 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. 世界社会科学, 2024, (4): 137-158.

Shi M, Zhang D Y, Shunsuke M. Market-oriented reform of China's oil and gas industry for energy security: Challenges, strategies and prospects. Social Sciences International, 2024, (4): 137-158. (in Chinese)

11 朱晔, 徐石明, 丁孝华, 等. 新型能源体系建设的背景形势、策略建议和未来展望. 中国科学院院刊, 2023, 38(8): 1187-1196.

Zhu Y, Xu S M, Ding X H, et al. Background situation, strategic suggestions and future prospects of construction of new energy system. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(8): 1187-1196. (in Chinese)

12 王永臻, 杨丽丽, 门相勇, 等. 我国能源行业高质量发展面临的挑战与对策. 中国矿业, 2025, 34(1): 70-78.

Wang Y Z, Yang L L, Men X Y, et al. Challenges and suggestions for the high-quality development of China's energy industry. China Mining Magazine, 2025, 34(1): 70-78. (in Chinese)

13 韩雨芙. 融入全球市场上海原油期货成为定价"风向标". 期货日报, 2025-03-28(01).

Han Y F. Shanghai crude oil futures integrates into global market—Emerges as pricing benchmark. Futures Daily, 2025-03-28(01). (in Chinese)

14 渠沛然. 践行能源安全新战略, 油气彰显担当. 中国能源报, 2024-11-18(10).

Qu P R. Implementing the new energy security strategy: The oil and gas sector demonstrates responsibility. China Energy News, 2024-11-18(10). (in Chinese)

15 李玲. 储气库加速商业化运营势在必行. 中国能源报, 2024-06-17(08).

Li L. Accelerating the commercial operation of gas storage facilities is imperative. China Energy News, 2024-06-17(08). (in Chinese)

16 段兆芳, 张晓宇, 吴珉颉, 等. 2023年国内外天然气市场回顾与2024年展望. 国际石油经济, 2024, 32(3): 19-28.

Duan Z F, Zhang X Y, Wu M J, et al. China's natural gas markets review in 2023 and outlook for 2024. International Petroleum Economics, 2024, 32(3): 19-28. (in Chinese)

Market-oriented reform in China's oil and gas industry: Current dynamics and strategic pathways

SHI Min[1] XUE Yuan[2] SHI Xunpeng[3] ZHANG Dayong[2*]

(1 Teaching and Research Department of Regional Economics, Sichuan Administration Institute, Chengdu 610072, China;
2 Research Institute of Economics and Management,
Southwestern University of Finance and Economics, Chengdu 611130, China;
3 Australia-China Relations Institute, University of Technology Sydney, Sydney NSW2007, Australia)

Abstract China's oil and gas market-oriented reform, developed through decades of exploration, has established a structure featuring multi-entity exploration in the upstream, independent operation of the national pipeline network in the midstream, and diversified competition in the downstream. Nevertheless, systemic challenges persist. A highly concentrated supply structure poses risks to energy security, while inadequate competition and limited market openness constrain operational efficiency. The green transition is hampered by insufficient policy coordination and economic viability barriers, and R&D transformation bottlenecks impede technological innovation. Furthermore, regional disparities in public service provision undermine social equity. Resolving these contradictions necessitates a systematic approach to reconfigure pathways for factor mobility, risk-sharing, and policy coordination through market mechanisms. Accordingly, this study constructs a five-dimensional analytical framework integrating energy security, market efficiency, green transition, technological innovation, and public welfare. It proposes a reform strategy system centered on market mechanism reconstruction: facilitating factor integration to strengthen energy security, employing financial empowerment to enhance market efficiency, implementing low-carbon incentives to accelerate the green transition, establishing risk-sharing mechanisms to boost technological innovation, and fostering public-private partnerships to ensure equitable public services. Ultimately, this framework achieves a dynamic equilibrium among secure supply, competitive efficiency, low-carbon transformation, technological breakthroughs, and social well-being. This study systematically incorporates multiple objectives into the analysis of oil and gas market-oriented reform and discusses future pathways considering renewable energy integration and AI trends, providing institutional support for constructing a new energy system during the 15th Five-Year Plan period.

Keywords oil and gas industry, energy security, market-oriented reform, multi-objective synergy, dynamic equilibrium

石 旻 四川行政学院区域经济教研部讲师。主要研究领域为能源安全、能源经济等。E-mail: shimin1020@sina.com

SHI Min Ph. D. in economics, lecturer of Teaching and Research Department of Regional Economics, Sichuan Administration Institute. Her research focuses on energy security, energy economics, etc. E-mail: shimin1020@sina.com

张大永 西南财经大学经济与管理研究院教授。主要研究领域为能源安全、能源经济等。E-mail: dzhang@swufe.edu.cn

ZHANG Dayong Ph.D. in economics, professor of Research Institute of Economics and Management, Southwestern University of Finance and Economics. His research focuses on energy security, energy economics, etc. E-mail: dzhang@swufe.edu.cn

■责任编辑：文彦杰

*Corresponding author