

碳中和背景下液化天然气产业链的经济效益分析

宋俊平（华油天然气广元有限公司，四川 广元 628000）

摘要：在碳中和时代背景下，低碳能源液化天然气（LNG）对能源结构调整意义重大，文章剖析LNG产业链结构与经济特性，研究其在碳中和形势下的经济收益及相关影响要素，涵盖供应体系、市场需求、技术运用和环境管控等范畴，经对产业链各环节做系统分析可知，发现合理调配资源、扩大市场覆盖、运用前沿技术以及推动绿色转型，能大幅提升产业经济收益，为LNG产业在碳减排压力下的持续进步提供理论依据与实践指引，有利于提高能源利用效率和经济收益，实现能源与环境的和谐共进。

关键词：碳中和；液化天然气；经济效益；影响因素

中图分类号：F426.2 文献标识码：A 文章编号：1674-5167（2025）030-0010-03

Economic Benefit Analysis of the Liquefied Natural Gas Industry Chain under the Background of Carbon Neutrality

Song Junping (Huayou Natural Gas Guangyuan Co., LTD, Guangyuan Sichuan 628000, China)

Abstract: Under the background of the carbon neutrality era, low-carbon energy liquefied natural gas (LNG) is of great significance to the adjustment of the energy structure. This article analyzes the industrial chain structure and economic characteristics of LNG, studies its economic benefits and related influencing factors under the carbon neutrality situation, covering aspects such as supply system, market demand, technology application and environmental control. Through a systematic analysis of each link in the industrial chain, it can be known that It is found that the rational allocation of resources, expansion of market coverage, application of cutting-edge technologies and promotion of green transformation can significantly enhance the economic benefits of the industry, providing theoretical basis and practical guidance for the continuous progress of the LNG industry under the pressure of carbon reduction. This is conducive to improving energy utilization efficiency and economic benefits, and achieving the harmonious coexistence of energy and the environment.

Key words: Carbon neutrality Liquefied natural gas Economic benefits; Influencing factors

面对全球能源结构转变和碳减排压力的不断攀升，作为清洁能源关键部分的液化天然气，其经济收益和产业发展路径受到普遍重视，探究LNG产业链的经济效益及相关影响要素，可揭示资源分配、市场需求、技术运用和环境管控对产业成效的作用机理，为能源产业实现低碳转型给予科学凭据。此做法不仅能促进能源供应结构的优化，增强能源利用成效，又能为政策制定者和企业决策提供数据依据，以实现在统筹经济增长和碳减排目标期间的可持续发展。

1 碳中和背景下液化天然气产业链的理论基础

碳中和的时代为液化天然气产业的进步带来全新理论方向，在全球能源体系中，液化天然气正逐步成为连接传统化石能源与可再生能源的关键纽带，其低排放特性在降低温室气体排放量上优势明显，产业链运转既关联上游天然气资源的开发与供给，又包含中游液化、存储运输及下游末端消费阶段，每个部分的效率和成本架构都直接影响总体经济收益。面对碳中和的压力，产业链优化理论需在保障能源安全与经济效益的基础上，实现碳排放的最低化以及资源利用的最大化，该理论根基为分析供应链管理、市场构造、技术应用及环境束缚对经济成效的作用给出了框架，

并且为后续策略规划和政策探究给予支撑。

2 液化天然气产业链的结构与经济特征

2.1 液化天然气产业链结构

液化天然气产业体系横跨上、中、下游多环节，搭建起一个高度协同的能源架构，天然气资源的勘探与开采处于上游环节，其供应的稳定程度对后续阶段的安全与持续有着直接影响，产业链中游涉及天然气的液化处理、运输作业与储存环节，产业链运行效率受液化技术完善程度、运输工具规模运用及存储能力合理布局共同作用。下游涵盖发电、工业用气、交通运输与居民消费等领域的末端应用，因市场需求多元，下游环节成为产业链中最具拓展潜力的部分，液化天然气产业链呈现出显著的纵向整合结构，各环节相互依存度强，其正常运转主要依赖资源、技术和市场的协同。

2.2 液化天然气产业链经济特征

液化天然气产业链经济体现出高投入、高风险与高附加值共在态势，上游开发阶段受资源条件制约明显，大量投入资本和技术构建起较高进入壁垒，因技术繁杂与基础设施建设要求，体现出规模经济特性，项目建成后可降低边际成本，增强竞争力；下游市场

展现出多变性和庞大的需求根基，伴随能源消费结构转变，增长潜能不断显现，产业链运行呈现周期性起伏与国际化特点，价格机制受全球市场供需和地缘局势左右明显，然而处于碳中和大环境，其低碳特质为经济效益增长开辟了全新的空间。

3 液化天然气产业链经济效益的影响因素

3.1 上游供应与资源条件

上游的供应情况与资源条件左右着液化天然气产业链的基础运转能力，生产稳定性受资源禀赋丰度直接制约，开发成本高低由开采环境与地质条件决定。在能源安全需求日益增长的形势下，供应链的多元性与稳固性成为左右经济效益的关键因素，倘若上游供应匮乏或价格大幅起伏，很可能压缩产业链整体的盈利水平，当资源获取途径增多，且供应呈现稳定性，经济效益方可再较长时期维持可持续状态，上游供应的弹性调配与应急储备体系可有效应对突发供应中断，增强产业链整体稳定性与抗风险水平，进而在不稳定环境中保障收益的稳定。

3.2 市场需求变化与贸易格局

市场需求起伏与国际贸易格局变动直接影响产业链经济效益，各地区能源消耗结构不同，造成液化天然气在全球需求上的不平衡，伴随新兴市场消费能力的持续增强，贸易网络的延伸会创造新的获利契机，若传统市场需求达到饱和，激烈竞争也许会缩减利润空间。全球贸易格局的变迁，既受供求关系左右，还同运输通道、关税政策以及国际关系紧密相连，这些要素共同决定了液化天然气产业链的市场收益状况，贸易网络的灵活调适和跨区域市场协作，可缓和局部市场波动的冲击，让企业在不同市场达成价格最优与资源合理调配有更多机会。

3.3 技术与运行效率

技术能力与运转效能直接影响产业链成本管控与价值生成，技术在液化、运输和储存环节的成熟度，决定了能源跨区域流通的经济可行性，运行效率高低会左右能源损耗程度和资金回笼快慢，若技术系统处于先进水平，运行管理可实现高效运作，产业链整体盈利水平会有所提升。如果技术瓶颈未能突破或者运营环节有低效问题存在，长期来看经济效益或许会降低，技术和效率是产业链不断创造价值的关键要素，技术融合与管理改进可增强各环节协作性，促使能源运输、存储以及液化环节的配合更趋紧密，由此在降低运营成本的同时，加快系统响应速度并增加经济回报^[1]。

3.4 碳排放与环境管理

在碳中和背景下，衡量经济效益时需重点考量碳

排放与环境管理情况，虽液化天然气具有相对洁净的属性，然而在其生产、运输和使用过程中，依旧会造成碳排放及其他环境问题，产业链财务状况受环境管理严格度与减排成本直接左右，若管理规定趋向严格，企业要增加治理及改造的资源投入，短时间成本增加或降低经济效益。

从长远视角看，高效的环境管控既能减少潜在危机，还能增强市场认可度与品牌影响力，由此在竞争里产生间接经济回报，借助环保技术与流程改良，企业能在降低排放的同时增进资源利用成效，达成绿色发展和经济效益的协同增进，为产业链的长久稳定运作给予可持续支撑。

4 提升液化天然气产业链经济效益的策略

4.1 优化供应链布局，提升资源配置效率

优化供应链对产业链运行的安全与经济状况有直接影响，倘若供应链达成了稳定且多元的格局态势，便可有效消除因单一依赖引发的风险，实施多点布局，既能保障资源的长期供应，又可在外部市场出现波动时起到缓冲效果，优化进程涵盖资源输入多途径搭建，以及实现物流环节的高效对接与安排。

信息化手段引入后，供应链透明度增强，企业可借数据共享与动态调控，实现能源从开采经运输到储存的高效运行，尤为关键的是，供应链优化为削减整体运营成本、降低能源消耗创造了条件，使产业链在复杂环境里实现经济收益的稳定，还为后续扩大市场范围筑牢了根基^[2]。

在实际运作中，一些地区的企业试图创建协同平台，将零散的储气设备、液化站点与运输线路加以整合，打造出区域性的互补体系，当季节性需求出现大幅起伏，可借助跨区域协调让资源实现灵活调配，防止因单一节点供需失调造成损失。一些企业于关键环节配置了应急物资，促使供应体系迅速响应，此类举措既缓解了单一企业建设与运维的资金负担，还强化了产业链整体的抗冲击能力，使液化天然气面对市场起伏时依旧可取得较高经济回报，还体现出更优的抗风险与可持续发展特性。

4.2 拓展市场网络，增强贸易竞争能力

市场网络拓展表现为需求结构延展与空间布局改良，当液化天然气产业链开展跨区域布局，能凭借更大覆盖范围达成需求与供应的动态契合，合理规划市场格局，可在不同地区需求水平有差异的背景下分散风险，杜绝单一市场不景气冲击整体收益^[3]。伴随国内外能源消费结构的持续变化，贸易网络并非仅为规模扩大的呈现，更是一种稳健运营的方略，借助多样化市场拓展手段，企业可在竞争态势里取得更有力的

价格主导权，还能保障长期平稳运营，且在资源配置方面获取更积极的空间。

在沿海和内陆能源联动体系中，港口城市所建接收站渐成枢纽，让液化天然气借海运输入，经长距离管网送至腹地，多个沿线节点获取能源时，还慢慢发展出属于自己的消费人群，推动了新市场的诞生，部分城市借助与周边工业区构建直接供应联系，达成了需求端的持续递增，市场网络的拓展既扩大了液化天然气的应用领域，还强化了产业链在激烈市场竞争中的稳定性，有效提升了贸易竞争实力，进而促进区域间的交流合作与共同发展。

4.3 积极应用先进技术，提升运行效率

从理论角度而言，技术发展为产业链经济效益的提高提供核心支持，液化、运输和储存环节的运转效率，对能源在流通期间的成本和能耗大小起决定性作用，伴随新一代液化设备的引入，推动冷能应用与能源回收技术普及，显著抑制能源损耗，运输阶段的装备改良与管理智能化，实现跨区域运输在更短期限内完成，显著提升了资金回笼速率。借助智能与数字平台，能让产业链实时监测运行状态，即刻调整调度举措，降低信息不对称导致的损失，技术迭代不止反映于设备范畴，更表现为运营模式的革新重塑，让整个体系的协作性与效能持续提高，为产业链在复杂市场环境下高效运作提供可靠支撑，进而带动成本优化与经济回报上扬。

现阶段国内若干液化工厂已采用新型冷却系统，同等产能下能耗减少，推动了生产成本下降，储运基地借助构建智能调度体系，实现运输车辆与储存容器的实时管控，有效降低运输过程的时间与资金消耗，部分公司在航运阶段采用低排放动力设备，既增进了运输成效，又满足了环保标准。企业借助数据解析与运营优化，让生产计划与运输安排高度适配，提升了整体反应速率，这些技术于各环节协同运用，带动整体效率增长，让液化天然气产业链在成本把控和市场竞争中优势更凸显，还为后续持续创新与产业升级提供持久动力^[4]。

4.4 推进绿色发展，降低碳排放与环境压力

环境约束下经济的可持续性构成了绿色发展的理论支撑，与传统化石能源相比，液化天然气更为洁净，但在生产、运输及消费环节仍有一定排放和资源损耗，引入绿色发展观念后，产业链可在保障能源供应的同时，降低环境代价与潜在危机，绿色发展不只是围绕减排，还涉及能源循环使用和副产能量二次利用，伴随低碳理念在市场上的认可度日益提升，环境友善的运营模式逐步转变为竞争实力，让企业

履行社会责任时收获额外经济收益，还为后续低碳技术普及和产业链可持续性发展奠基，助力应对全球能源转型难题^[5]。

部分液化工厂在具体实践中，开始积极应用冷能回收技术，将液化期间产生的低温能量投入城市冷链与工业制冷领域，极大减少了额外的能源耗费，运输环节的革新也值得留意，有部分企业选用清洁动力的车辆与船舶，减少了运行期间的污染物排放，终端阶段里，分布式能源系统的普及让用户的选择更为多样，达成了能源供需的本地平衡。企业强化运行监测并实施优化管理，将节能成效和成本管控相融合，让绿色发展既优化了环境，增进了产业链总体经济收益，此类举措使绿色发展脱离理念范畴，从理念变为实际的效益来源，达成液化天然气产业链内经济效益与环境效益的良性循环，还为行业低碳转型积攒了可复用的经验。

5 总结

液化天然气产业链的经济效益呈不断增长态势，能源结构转型和低碳走向将不断促进产业链的发展，技术创新的进一步推进可给运行效率创造新的增长点，生产和流通环节会不断融入绿色发展思想，推动经济效益和环境效益相契合。伴随市场网络进程的不断加快，资源分配将变得更加合理，供应链的稳固性也会逐步增强，伴随全球能源格局快速变迁，液化天然气产业链要在维持稳定的基础上主动迎接变化，抓住转型中的契机，实现长久的可持续成长。

参考文献：

- [1] 成金华. 能源转型中的天然气角色与能源安全——评《中国天然气全产业链市场安全问题研究》[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2024, 58(06): 731-732.
- [2] 潘雪超, 任凤, 文心睿, 等. 天然气产业链技术现状及展望 [J]. 山东化工, 2022, 51(24): 70-72.
- [3] 陈奕沛. 新时期液化气市场开发和营销策略研究 [J]. 营销界, 2024(03): 44-46.
- [4] 杨贤潮. 提升中国 LNG 产业链韧性和安全水平的策略 [J]. 天然气技术与经济, 2023, 17(04): 1-6.
- [5] 孙涛, 戈龙玉, 赵贺松. 论信息化系统在液化气零瓶全产业链经营中的有效应用 [J]. 价值工程, 2022, 41(30): 40-42.

作者简介：

宋俊平(1983-)，男，汉族，新疆博乐人，本科，注册安全工程师，研究方向：化工生产、液化天然气生产技术。