

# 国产 LNG 工厂提升产业链效益的影响因素分析及应对策略

艾华川（中国石油天然气股份有限公司天然气销售湖北分公司，湖北 武汉 430000）

**摘要：**近年来，随着 LNG 行业的快速发展，国产 LNG 工厂数量大幅增加，在我国 LNG 产业链的发展中起着关键作用，但受气源成本偏高且稳定性偏差，叠加进口 LNG 相对低价资源的冲击，导致竞争优势不足，盈利空间受限，部分 LNG 工厂出现连续亏损而停产。本文通过梳理分析国产 LNG 产业链在上、中、下游三个环节存在的问题，提出了在上游环节加大资源供应保障，中游环节加大科技投入，下游环节丰富营销策略等应对策略，为提升 LNG 全产业链效益提供了方向。

**关键词：**LNG；资源；生产；销售；产业链；效益

中图分类号：F426.22 文献标识码：A 文章编号：1674-5167 (2025) 015-0007-03

## Critical Factors and Optimization Strategies for Enhancing Industrial Chain Efficiency in Domestic LNG Plants

Ai Huachuan (PetroChina Natural Gas Marketing Hubei Branch, Wuhan Hubei 430000, China)

**Abstract:** In recent years, the rapid development of the LNG industry has led to a significant increase in domestic LNG plants, which play a critical role in China's LNG industrial chain. However, challenges such as high and unstable gas source costs, compounded by competition from relatively low-priced imported LNG resources, have resulted in insufficient competitive advantages, constrained profit margins, and sustained losses leading to operational shutdowns at some LNG plants. This paper examines and analyzes issues across the upstream, midstream, and downstream segments of the domestic LNG industrial chain. It proposes strategies including enhancing resource supply security in the upstream, increasing technological investment in the midstream, and diversifying marketing strategies in the downstream, thereby providing directions for improving the efficiency of the entire LNG industrial chain.

**Keywords:** LNG; resources; production; sales; industry chain; efficiency

液化天然气 (LNG) 作为一种重要的能源形式，因无色、无味、无毒且无腐蚀性，其体积约为同量气态天然气体积的 1/625 等特性，在全球范围内具有广泛的应用。从能源供应到城市燃气、工业用气以及车船交通运输等各个领域，液化天然气都在发挥着不可替代的作用。近年来，随着 LNG 行业的快速发展，国产 LNG 工厂的数量也大幅增加。相关数据显示，截止 2024 年底，我国已拥有 LNG 工厂 490 余座，但因资源供应不稳定、生产成本偏高、下游市场开发不足等问题，导致部分 LNG 工厂出现连续亏损而停产的有 20%。开展影响 LNG 产业链效益的各环节因素分析，提出对应策略，对提升 LNG 全产业链效益，促进天然气企业可持续发展具有重要的现实意义。

### 1 LNG 产业链

产业链是指在从原料生产、产品制造、产品销售到最终消费者的过程中，由承担着不同分工的相互关联的企业围绕核心产业，通过对资金流、物流、信息流的控制，形成的由原材料供应商、制造商、分销商、零售商以及最终用户构成的一个功能链结构模式<sup>[1]</sup>。

国产 LNG 工厂产业链涵盖气源获取、生产加工、储存运输和市场销售等多个环节。在气源获取环节，主要从国内天然气田采购天然气，部分工厂也会通过接收站购买进口 LNG 作为补充气源。

生产加工环节，利用低温制冷技术将天然气冷却至 -162℃ 左右，使其液化，以减少体积，便于后续的储存和运输。储存运输环节，LNG 通常存储在低温储罐中，通过槽车、船舶等运输工具运往各地。在市场销售环节，产品面向城市燃气公司、工业用户、加气站等终端客户。

### 2 LNG 产业链效益影响因素

#### 2.1 上游环节存在的问题

##### 2.1.1 上游气源不稳定

LNG 上游资源供应由于勘探开采的矿权和资金投入巨大等因素影响，主动权通常掌握在大型央企手中，LNG 工厂在资源供应时往往处于被动位置。旺季（冬季）市场行情好，LNG 销售价格高企时，资源计划相对较少，遇到极端情况甚至无资源计划，这导致行情好时无法多产多销盈利。

### 2.1.2 气源价格波动大

天然气价格受国际市场、国内政策等多种因素影响，波动频繁。国产 LNG 工厂的气源采购价格缺乏与国际市场的有效接轨机制，当国际天然气价格大幅波动时，国内气源价格调整相对滞后，导致工厂成本难以有效控制。例如淡季市场需求少，气源采购成本虽然也相应降低，上游资源供应也比较充足，但 LNG 销售价格更加低迷，经常出现价格倒挂现象，此时资源量虽然充足，却加工销售越多，亏损越多。旺季市场行情好时，气源采购成本也随之上涨。

## 2.2 中游环节存在的问题

### 2.2.1 技术水平有待提高

部分国产 LNG 工厂的生产技术仍依赖国外引进，自主研发能力不足。在关键设备和核心技术方面，如制冷压缩机、低温阀门等，国内产品的性能和可靠性与国外先进水平存在一定差距。这不仅增加了设备采购和维护成本，也限制了生产效率的提升和产品质量的稳定性。一些工厂在设备运行过程中频繁出现故障，导致停产检修，影响生产进度和经济效益。另外，一般情况下，加工负荷越高，加工成本越低。但在实际运行中，液厂经常因为设备不稳定性等问题，难以实现长时间高负荷运行。

### 2.2.2 生产成本高企

LNG 生产过程是一个高能耗的过程，目前部分国产 LNG 工厂的能耗指标较高，增加了生产成本。降低生产成本是 LNG 液厂普遍面临的难题。LNG 工厂普遍资产大，耗能大，不同的 LNG 工厂因设备参数、工艺水平、管理能力不同，加工成本也不尽相同。在制冷工艺、换热效率等方面，与国际先进水平相比还有较大的改进空间。国产液化装置单位能耗普遍在 0.38–0.42 kWh/Nm<sup>3</sup>，较美国 Cheniere 能源的 0.29 kWh/Nm<sup>3</sup> 高出 30%，这在一定程度上削弱了国产 LNG 的市场竞争力。据调查，液厂加工成本差异巨大，部分液厂加工成本可低至 0.3–0.4 元/方，而部分液厂加工成本却可达 0.6–0.8 元/方。

### 2.2.3 储存设施投资回报率不高

建设一定规模的 LNG 储存设施对 LNG 产业链的平稳运行具有重要作用。2018 年国家对各级政府和燃气企业的储气能力提出了要求，《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见（国发〔2018〕31 号）》中提出“供气企业到 2020 年形成不低于其年合同销售量 10% 的储气能力。城镇燃气企业到 2020 年形成不低于其年用气量 5% 的储气能力，各地区到 2020 年形成不低于保障本行政区域 3 天日均消费量的储气能力。”但 LNG 储存设施的建设和维护是一个复杂的过

程，需要大量的资金投入，LNG 储存设施建成后，如何创效是一大难题。目前 LNG 储存设施多用于储气调峰，保产业链运行平稳，更多体现的是政治责任和社会责任，而增收创效的经济效益则往往不明显。这导致 LNG 企业建设储存设施的积极性不高，建成后，增加的运营成本也给企业带来了经营负担。

### 2.2.4 运输企业经营压力大

LNG 运输方式主要包括船舶、槽车和铁路等方式。槽车运输受道路条件、运输距离等因素限制，运输效率较低，内河航运和沿海运输虽然运量大、成本相对较低，但我国 LNG 船舶运输基础设施不完善，船舶数量有限，难以满足市场需求。在 300 ~ 800 公里经济运输半径范围内，采用汽车槽车运输 LNG 是比较理想的方式，这也是目前内陆 LNG 运输的主要方式，但一些内陆地区的 LNG 工厂通过槽车运输到沿海市场，运输成本占产品总成本的 30%–40%，严重压缩了利润空间。

## 2.3 下游环节存在的问题

### 2.3.1 营销策略较为单一

LNG 价格通常与国际原油价格或其他能源价格挂钩，供应商在定价时缺乏自主性。这种定价方式使得 LNG 价格在市场波动时难以进行灵活调整，不能很好地适应不同客户的需求和市场竞争。缺乏针对不同客户群体和市场细分的差异化价格策略。无论是大型工业用户还是小型商业用户，往往采用较为统一的价格体系，没有充分考虑到不同客户的用气规模、用气时间、付款方式等因素对成本和利润的影响。

### 2.3.2 市场竞争激烈

近年来，随着国产 LNG 工厂数量的增加以及进口 LNG 的不断涌入，LNG 市场竞争日益激烈。国产 LNG 在价格、质量和供应稳定性等方面面临着进口 LNG 的严峻挑战。一些进口 LNG 凭借其长期稳定的气源供应和较低的采购成本，在市场上具有较强的价格优势，挤压了国产 LNG 的市场份额。同时，国内 LNG 加气站布局不合理，加气站之间竞争激烈，也影响了国产 LNG 的销售。

### 2.3.3 市场需求受季节影响大

LNG 市场需求具有明显的季节性特征，冬季供暖需求旺盛，LNG 价格较高，市场供不应求；夏季需求相对较低，价格也随之下降，市场供过于求。这种季节性波动给国产 LNG 工厂的生产和销售带来了较大困难。

### 2.3.4 客户服务有待提升

在客户服务方面，LNG 供应商往往侧重于满足基本的供气需求，而在增值服务方面做得不够。对于客户在用气过程中的技术咨询、设备维护等需求，响应速度较慢，服务质量有待提高。缺乏对客户需求的深

入了解和分析，不能根据客户的个性化需求提供定制化服务方案。

### 3 提升 LNG 产业链效益的应对策略

#### 3.1 气源供应环节

加强气源保障合作。资源对 LNG 产业链的发展、壮大、成败起着决定性的作用。中海油气电集团在认真分析全球资源市场形势的基础上，结合国内的需求市场，创造了独具特色的 LNG 资源供应方式。<sup>[2]</sup> 国产 LNG 工厂应加强与上游气源供应商的合作，签订长期稳定的供气合同，明确双方的权利和义务，确保气源供应的稳定性。在争取更多年度总资源量的情况下，重点落实采暖季资源的安排，通过采暖季盈利弥补淡季亏损。执行月度计划时，综合考虑销售环节和加工环节盈利水平，市场行情好时，多争取资源，多产多销，市场行情低迷时，考虑工厂加工环节和生产环节盈亏情况，以盈利最大化为目标，适度安排资源量，减少亏损。

#### 3.2 生产储存运输环节

##### 3.2.1 加大技术研发投入

鼓励国产 LNG 工厂加大技术研发投入，提高自主创新能力。加强与科研机构、高校的合作，共同开展关键技术和设备的研发攻关。工厂加大科技投入力度，可与国内高校合作，研发新型制冷工艺和高效节能设备。与此同时，大力引入国外的前沿技术与设备，并开展消化、吸收和创新，以此促使国产 LNG 工厂的技术水准得以提升。

##### 3.2.2 推进节能减排技术改造

引导 LNG 工厂开展节能减排技术改造，优化生产工艺，提高能源利用效率。采用先进的制冷技术、余热回收技术等，降低单位产品能耗。工厂通过对制冷系统进行优化升级，安装余热回收装置，将生产过程中产生的余热用于预热原料气或其他生产环节，从而使单位产品能耗降低，有效降低生产成本。

##### 3.2.3 加快储存设施建设及创收能力建设

加大对 LNG 储存设施建设的投入，根据市场需求和区域布局，合理规划建设储罐。鼓励社会资本参与储存设施建设，拓宽融资渠道。加强对储存设施的安全管理，提高设施的安全性和可靠性。目前，河南、河北一些地区通过政府引导、企业投资的方式，建设了一批大型 LNG 储罐，有效缓解了当地储存能力不足的问题。另外自身通过“淡储旺销”，对外通过“储罐租赁”等方式提升储气调峰设施的经营创效能力。

##### 3.2.4 优化运输方式和物流网络

加强 LNG 运输基础设施建设，提高内河航运和沿海运输的比重，降低运输成本。合理规划 LNG 运输路线，优化物流网络，提高运输效率。推广应用智能化

运输管理系统，实现对运输车船的实时监控和调度，确保运输安全和及时配送。一些企业利用物联网技术，建立了 LNG 运输智能管理平台，实现了运输过程的可视化管理，提高了运输效率，降低了运输成本。

#### 3.3 下游销售环节

##### 3.3.1 丰富营销策略

加强与下游客户的合作，建立长期稳定的合作关系，提供优质的售后服务，满足客户的个性化需求。一些工厂通过与城市燃气公司签订长期合作协议，为其提供稳定的气源供应，并根据客户需求提供定制化的服务方案，赢得了客户的信任和市场份额。另外可通过分区定价、动态定价、线上交易、锁量锁价等方式，丰富营销策略，提升市场竞争力。

##### 3.3.2 加大市场的开发力度

积极拓展 LNG 的市场应用领域，除了传统的城市燃气、工业燃料和交通运输领域外，探索在分布式能源、冷能利用等领域的应用。利用 LNG 冷能进行空气分离、冷藏保鲜等，提高能源综合利用效率，培育新的市场增长点。同时，加强市场宣传推广，提高社会对 LNG 的认知度和认可度，促进市场需求的增长。

##### 3.3.3 强化客户关系管理

建立完善的客户服务体系，提供及时的技术支持、售后服务和解决方案，满足客户的需求。建立客户反馈机制，及时收集和处理客户的意见和建议，不断改进服务质量，提高客户满意度和忠诚度。实施会员制度。通过建立会员体系，开展会员评价分级，并提供相对应的优惠政策及服务。开展客户回访，定期对客户进行回访，了解其加气体验、需求变化和意见建议，解决客户问题，增强客户满意度和忠诚度。

综上所述，国产 LNG 工厂在我国能源产业发展中具有重要地位，但在产业链各环节存在的问题制约了其进一步发展。通过对气源获取、生产储存运输和市场营销等环节存在问题的分析，并提出相应的治理对策，包括加强气源保障合作、加大技术研发投入、加快储存设施建设、提升市场竞争力等措施，可以有效解决国产 LNG 工厂在产业链发展中面临的困境，促进国产 LNG 产业的健康、可持续发展。在未来的发展中，国产 LNG 工厂应不断适应市场变化和技术进步，持续优化产业链各环节，提升整体竞争力，为我国能源结构调整和经济社会发展做出更大贡献。

#### 参考文献：

- [1] 罗彬,王晓东.城市燃气企业的全产业链战略研究[J],燃气与热力 ,2013(6):B24-B30.
- [2] 中国海油气电集团有限责任公司 .LNG 产业链延伸出来的效益 [J], 中国石油企业 ,2013(6):103-105.