

# 液化天然气接收站在全球能源贸易中的战略作用研究

曹瑀婷（中石油京唐液化天然气有限公司，北京 100023）

**摘要：**在全球能源转型与地缘格局重构双重驱动下，液化天然气（LNG）成为贸易增长最快的能源品类，接收站作为 LNG 产业链终端枢纽的战略价值凸显。基于此，本文系统分析接收站在保障能源安全、优化资源配置、影响定价机制、助力低碳转型及塑造地缘关系中的核心作用，剖析其面临的经济性、地缘政治、技术环境及市场监管四大挑战，结合全球实践提出针对性战略措施：创新投融资模式破解成本难题，构建多维度供应链应对地缘风险，攻坚绿色技术突破发展瓶颈，推动市场监管协同完善体系。

**关键词：**液化天然气接收站；全球能源贸易；能源安全；低碳转型；战略措施

中图分类号：F416.2

文献标识码：A

文章编号：1674-5167（2025）034-0022-03

## Research on the Strategic Role of LNG Receiving Terminals in Global Energy Trade

Cao Yuting (China National Petroleum Corporation Jingtang Liquefied Natural Gas Co., Ltd, Beijing 100023, China)

**Abstract:** Driven by the dual forces of global energy transition and geopolitical restructuring, liquefied natural gas (LNG) has become the fastest-growing energy category in trade, with LNG receiving terminals emerging as pivotal strategic hubs in the LNG supply chain. This paper systematically analyzes the core roles of receiving terminals in ensuring energy security, optimizing resource allocation, influencing pricing mechanisms, supporting low-carbon transitions, and shaping geopolitical relations. It also examines four major challenges—economic viability, geopolitical dynamics, technological environment, and market regulation—facing these terminals. Drawing on global practices, the study proposes targeted strategic measures: innovating investment and financing models to address cost challenges, building multi-dimensional supply chains to mitigate geopolitical risks, advancing green technologies to overcome development bottlenecks, and promoting coordinated market regulation improvements.

**Keywords:** LNG receiving terminals; global energy trade; energy security; low-carbon transition; strategic measures

全球能源结构正加速向清洁化转型，天然气因兼具高效与低碳特性成为过渡能源核心，而 LNG 凭借跨洋运输灵活性，推动全球天然气贸易格局从管道主导转向“管道+LNG”并行。俄乌冲突后，欧洲管道气供应骤减，LNG 进口量 2023 年激增至 1.21 亿 t，接收站作为进口端核心设施的战略价值全面凸显，我国亦面临能源安全与“双碳”目标双重诉求，2024 年已运营接收站 32 座，总能力超 1.4 亿 t/a，支撑起 40% 以上的天然气供应。在此背景下，深入解析接收站的战略作用、直面发展挑战并提出可行措施，对完善全球能源贸易体系、保障国家能源安全具有重要现实意义。

### 1 液化天然气接收站在全球能源贸易中的核心战略作用

#### 1.1 保障能源供应安全，增强贸易抗风险能力

接收站通过突破地理限制与储备调节功能，构建起能源贸易的“安全缓冲带”，管道气运输受地缘政治直接制约，而接收站使远隔重洋的天然气资源实现贸易流通。卡塔尔通过 LNG 船运将天然气输送至全球市场的模式，彻底改变了资源富集区与消费区的空间错配问题。对于进口国而言，接收站网络扩容意味着供应来源的多元化，欧洲 2023 年通过新增接收站将

中东 LNG 进口占比提升至 40%，有效降低了对单一供应方的依赖。

储备功能更让接收站成为能源应急保障的核心载体，我国沿海接收站已形成超 2000 万 t 应急储备规模，唐山 LNG 接收站作为京津冀保供核心，截至 2024 年底累计气化外输超 600 亿 m<sup>3</sup>，单日最大外输量占北京冬季高峰用气量的四成，连续 11 年保障冬季能源供应稳定，这样就可以在极端天气、地缘冲突等导致供应中断时，通过储备资源平抑市场波动，显著增强贸易体系的抗风险韧性。

#### 1.2 支撑全球贸易网络，优化资源配置格局

接收站的布局密度与能力直接决定全球 LNG 贸易的流向与效率，形成“枢纽引领、网络联动”的贸易格局。亚洲凭借密集接收站集群成为全球最大进口区域，其中中国环渤海、长三角、珠三角三大区域集中了 70% 的接收站，总能力超 9500 万 t/a，与工业密集、人口集中的能源需求格局高度匹配，上海洋山港接收站依托深水优势处理大型 LNG 船，天津南港接收站服务环渤海工业带，这样的布局使资源精准匹配消费需求，提升全球资源配置效率。

浮式接收站（FSRU）的普及更推动贸易网络向

新兴市场延伸。非洲、东南亚等地区通过 FSRU 实现 LNG 进口零突破,埃及、越南等国采用浮式设施后,建设周期缩短至 2 年以内,快速接入全球贸易网络,这一灵活形态弥补了固定接收站建设周期长、投资大的短板,使 LNG 贸易从传统发达市场向新兴经济体渗透<sup>[1]</sup>。

### 1.3 影响贸易定价机制,提升市场话语权

接收站的规模化布局正在打破 LNG 贸易长期存在的区域价格失衡问题,过去亚洲溢价现象显著,亚洲市场 LNG 进口价较欧洲基准价高出 15%-20%,核心原因在于接收站能力不足导致议价权薄弱。随着中国接收站总能力从 2020 年的 8000 万 t/a 增至 2024 年的 1.4 亿 t/a,进口量持续攀升至 8500 万 t 左右,市场规模扩大使亚洲买家议价能力显著增强,与国际基准价差逐步收窄至 5% 以内。接收站集群更能催生区域性定价枢纽,推动定价体系多元化发展。欧洲凭借密集的接收站网络形成 TTF 定价枢纽,成为全球 LNG 贸易重要参考基准,其核心在于接收站带来的规模化交易与灵活调峰能力。

### 1.4 助力能源结构转型,服务全球气候治理

接收站保障的稳定 LNG 供应是替代高碳能源的核心支撑,为全球气候治理提供实体路径。天然气燃烧的碳排放较煤炭低 50% 以上,接收站通过稳定供气推动能源消费结构升级,我国沿海接收站年供气能力超 4000 亿 m<sup>3</sup>,年均减少碳排放超 2 亿 t,唐山 LNG 接收站气化外输的天然气替代京津冀地区燃煤锅炉,单站每年减排二氧化碳超 800 万 t,直接助力“双碳”目标实现<sup>[2]</sup>。与此同时,接收站通过优化外输模式、采用变频技术等节能措施降低自身能耗,部分设施结合碳捕集技术,打造“零碳接收站”示范项目,使 LNG 贸易从“相对低碳”向“绝对低碳”升级。

### 1.5 塑造地缘能源关系,深化国际合作博弈

接收站项目已成为国家间能源合作的“纽带型”载体。通过设施共建实现利益绑定,中俄北极 LNG 项目配套接收站建设,使俄罗斯北极天然气资源通过北极航线输送至中国,既拓展了俄罗斯的出口市场,又丰富了中国的供应来源,深化了双边能源伙伴关系。

“一带一路”沿线国家更通过接收站合作构建能源共同体,广西北部湾接收站与中缅管道形成互补,服务东盟国家 LNG 贸易,这样就可以将设施互联互通转化为地缘合作优势,但接收站布局也暗藏地缘战略博弈,关键通道周边的设施成为争夺焦点。霍尔木兹海峡周边集中了全球 12% 的接收站,马六甲海峡沿线接收站能力占亚洲总能力的 40%,这些区域的设施安全直接影响全球 LNG 贸易的畅通。

## 2 全球液化天然气接收站发展面临的挑战与制约

### 2.1 经济性挑战:投资与运营成本高企

接收站属于资本密集型设施,投资规模大且回收周期长,无论是陆上还是浮式类型,都面临显著的成本压力。陆上接收站建设需投入巨额资金,长期占用企业资金,带来不小的财务负担;浮式接收站虽能缩短建设周期,但日常运营成本远高于陆上设施,长期使用的性价比并不高。

同时,不同区域接收站的产能利用率差异明显,部分地区因需求波动导致设施闲置,增加了维护成本浪费,国际气价的不稳定进一步放大了收益风险,可能导致接收站出现阶段性亏损,让投资回报变得难以预测。

### 2.2 地缘政治与供应链风险

接收站运营面临的供应链风险,来自供应端的资源集中,全球 LNG 出口高度依赖少数国家,多数进口国的接收站若仅依赖单一供应来源,一旦供应国出现生产问题或地缘冲突,就可能面临断供风险,地缘对抗事件还可能直接切断供应链条,让接收站陷入“无气可接”的困境,此外,LNG 运输高度依赖少数关键水道,这些区域的地缘冲突、海盗活动等,会直接威胁运输安全,国际政策博弈也会增加接收站的合规成本,相关管控政策可能要求接收站额外投入资金用于碳核算、减排设备等。

### 2.3 环境与技术制约因素

在环境层面,接收站因多布局于沿海,选址和运营需严格符合生态保护要求,若临近生态敏感区,项目审批周期会大幅延长。运营过程中,LNG 泄漏可能危害海洋生物,蒸发气排放会影响大气环境,环保合规压力持续存在。技术方面,接收站所需的核心部件,如低温储罐绝热材料、高效气化设备等,部分仍依赖进口,不仅推高成本,还存在技术“卡脖子”风险,LNG 的低温特性使接收站面临泄漏、爆炸等安全隐患,现有监测技术可能无法完全应对,对安全运营构成挑战。

### 2.4 市场与监管体系不完善

全球 LNG 市场呈现区域分割状态,亚洲、欧洲、美洲各自形成独立市场,定价机制差异显著,缺乏统一的价格信号引导,导致跨区域资源调配效率低下。可能出现部分地区产能闲置、部分地区供应紧张的情况;监管层面,各国对接收站的安全、环保、计量等标准不统一,增加了国际合作的成本和难度,应急机制的缺失更凸显问题,多数国家未建立跨企业的应急调度体系,遇到极端天气等突发情况时,无法快速调配储备资源,难以保障接收站稳定运营。

### 3 液化天然气接收站在全球能源贸易中的战略措施

#### 3.1 创新投融资与运营模式，破解经济性难题

多元化投融资体系可有效分摊资金压力，在政府引导下，引入社会资本、外资参与接收站建设，采用PPP模式降低国企单一投资风险，九丰能源等民企通过参与沿海小型接收站项目，推动市场竞争多元化。与此同时，利用绿色金融工具，发行碳中和债券、绿色信贷等产品，对接接收站低碳改造需求，中国2024年为LNG接收站项目提供的绿色信贷超500亿元，降低融资成本1-2%。运营模式创新能提升设施利用率与收益空间，优先推广浮式接收站应对短期需求，欧洲在俄乌冲突后新增的接收站中40%为FSRU，建设周期缩短至18个月，快速弥补能力缺口，对于利用率偏低的设施，建立跨企业产能共享平台，向第三方开放服务。

#### 3.2 构建多维度供应链保障体系，应对地缘政治风险

构建多维度供应链保障体系，首要任务是推动供应来源多元化，从源头降低对单一区域的依赖风险，进口国需依托现有接收站网络，主动拓展不同区域的供应渠道，与更多LNG出口国建立合作关系，通过分散采购来源，避免因某一供应国的生产波动、政策调整或地缘冲突导致断供<sup>[3]</sup>。

同时，应与供应国签订中长期购销协议，在协议中明确基础供应量以保障稳定供应，同时设置弹性条款，允许根据市场变化、需求调整等情况对供应量和价格进行合理微调，平衡长期稳定与短期灵活的需求。在运输通道与应急储备层面，需强化安全保障与协同应对能力。

#### 3.3 攻坚绿色技术与生态保护，突破环境技术制约

针对环境技术制约，需从技术创新与生态保护两方面发力，推动接收站绿色可持续发展。在技术攻坚上，应加大对核心设备国产化的研发投入，聚焦低温储罐绝热材料、低温泵、高效气化设备等关键部件，组织科研力量突破技术瓶颈，减少对进口设备的依赖，降低成本同时规避“卡脖子”风险，生态保护与绿色运营需贯穿接收站全生命周期。

在项目选址阶段，要开展全面的生态影响评估，优先避开红树林、珊瑚礁等生态敏感区域，从源头减少对自然环境的干扰。运营过程中，积极采用低碳化改造技术，如引入绿电、建设可再生能源配套设施，降低自身碳排放；推广BOG回收系统、海水气化等环保工艺，减少蒸发气排放和海水污染，实现资源的循环利用<sup>[4]</sup>。

#### 3.4 推动市场融合与监管协同，完善市场监管体系

推动市场融合是提升接收站资源配置效率的关键，需打破区域市场分割，促进不同区域定价机制的对接与协调。借鉴成熟市场的定价经验，依托接收站集群优势建设区域性交易平台，形成更具代表性的区域价格基准，为跨区域资源调配提供清晰的价格信号。同时，建立跨区域接收站调度中心，推动不同国家和地区之间的资源互供，在需求高峰或供应紧张时，通过互联互通的调度网络，将闲置产能调配至需求旺盛区域，避免资源浪费与供应短缺并存的情况<sup>[5]</sup>。此外，要打破市场准入壁垒，强制要求接收站向第三方开放服务，引入更多市场主体参与竞争，激发市场活力，监管协同与应急机制完善是市场有序运行的保障，应推动建立国际统一的接收站监管标准，减少因标准差异带来的合作障碍和成本增加。

### 4 结束语

总而言之，液化天然气接收站已从单一的能源装卸设施，升级为全球能源贸易的安全保障枢纽、资源配置节点、定价影响载体、低碳转型支撑与地缘合作平台，在能源转型与地缘格局演变中发挥着不可替代的战略作用。但其发展仍面临经济性承压、地缘风险、技术制约与市场割裂等多重挑战，需通过创新投融资模式、构建多元供应链、突破核心技术、推动市场协同等路径破解。未来，随着浮式接收站的普及、智能化技术的应用与国际合作的深化，接收站将更加灵活、高效、低碳，推动全球LNG贸易向多元供应、公平定价、安全高效、绿色低碳的方向发展<sup>[6]</sup>。

#### 参考文献：

- [1] 金昕,徐贝贝.提升中国LNG接收站利用率路径探讨[J].国际石油经济,2025,33(06):56-62.
- [2] 周淑慧,梁严,王占黎.中国LNG接收站公平开放实践与展望[J].油气与新能源,2022,34(03):1-10.
- [3] 姚新超,丁锋.液化天然气国际供需发展格局及中国进口策略探析[J].国际贸易,2017(01):23-29.
- [4] 赵广明,孟庆海,李凤奇,等.全球LNG产业状况与中国的LNG产业发展[J].石油化工安全环保技术,2015,31(02):1-5+67.
- [5] 罗振敏,苏越,苏彬,等.液化天然气接收站泄漏扩散行为的数值模拟[J].科学技术与工程,2025,25(29):12749-12760.
- [6] 史涛,李宏勋,左玉梅,陆晖.液化天然气进口企业发展对策研究[J].天然气技术与经济,2017(6):48-50.

#### 作者简介：

曹瑀婷(1995.11-),女,汉族,山东滨州人,本科,助理工程师,研究方向:生产运行、生产工艺。