

LNG 在我国内河运输的市场前景

张烨

(武汉长江航运规划设计院有限公司, 湖北 武汉 430000)

摘要:在当前形势下, LNG 在我国能源市场的需求持续增长。而现有的运输方式主要是沿海管网和陆上槽车, 大大限制了 LNG 在我国广大内陆地区的供应。近年来, “江海联运”得到大力推广, “内河 LNG 接收站”也在实施规划布局, 本文旨在通过分析 LNG 运输船的种类、装载量, 结合“江海联运”和“内河接收站”, 探讨 LNG 在我国内河运输的前景, 为 LNG 的内河运输起到参考作用。

关键词: LNG; LNG 运输船; 江海联运; 内河接收站

中图分类号: [U6-9] **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2021) 10—0026—03

1 LNG 在我国能源市场的现状及需求

1.1 LNG 我国能源市场现状

国内市场受经济持续增长, 能源需求持续增长。与此同时, 国家推行“煤改气”政策, 住宅及工业用户从使用煤炭, 改为使用天然气。

2017 年, 中国石油经济技术研究院发布的研究显示, 全国全年天然气消耗达 2373 亿立方米, 比 2016 年同期增长 15%, 显然国内天然气产量, 难以满足能源旺盛的需求。因此, 天然气进口量, 同比增长 27%, 进口量占总量的 50%。

由于管道气受气源单一、价格固定、产能建设周期长等诸多因素限制, 占比较低。进口 LNG 有方式灵活、气源多样、适宜储气调峰等诸多优点, 占比增长 46.4%。

所以, 进口 LNG 正在成为我国能源市场的主要供应方式。

LNG, 是天然气在超低温下液化形成的液体。它作为清洁能源, 是石油、煤炭能源的有效补充、替代。

1.2 LNG 我国能源市场需求

根据《国家能源发展规划 (2020-2030) 》, 天然气在能源消费中的占比, 在 2020 年达到 10%, 到 2030 年提高到 15%。实际上, 自 2018 年以来, 我国进口 LNG 持续增长, 比 2017 年同期增加 25%。2020 年, LNG 进口量达到约 5000 万吨。如图 1 所示。

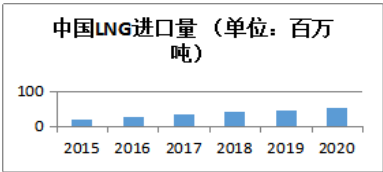


图 1 中国 LNG 进口量年份图

2 国内外现有的 LNG 运输方式及运输船种类

2.1 LNG 运输方式

LNG 运输, 指的是通过船舶、铁路、公路等运输 LNG。根据荷兰皇家壳牌集团 (Royal Dutch Shell Group of Companies) 2018 年发布的《液化天然气前景报告》, LNG 的海上运输占世界 LNG 总运量的 80%。

在我国, 第一艘国产 LNG 运输船“大鹏昊”号于 2008 年投入使用。“大鹏昊”号总长 292 米, 宽 43.35 米, 装载量是 14.5 万立方米 LNG, 设计航速 19.5 节。相同船型的“大鹏月”号和“大鹏星”号, 分别在 2009 年、2010 年投入使用。三艘船一起每年可运输 300 万吨 LNG。

2.2 LNG 运输船种类

根据《航海交易公报》的数据, 到 2020 年, 全国共有 39 艘 LNG 运输船, 装载量在每艘 14 到 18 万立方米 LNG; 国际上, 共有 557 艘 LNG 运输船, 船型装载量各不相同, 见表 1。

表 1 单艘装载量表

单艘装载量 (万立方米)	1.5--5	5--7.5	7.5--12.5	12.5--15	15--20	20--22	22 万以上
艘数	8	3	7	189	306	30	14

LNG 需要储存在摄氏零下 163 度, 货舱采用耐超低温材料建造, 动力系统采用蒸汽轮机, 双燃料电力推进方式。

值得一提的是, 我国建造的 LNG 运输船, 突出节能、降噪、废水处理等特点, 推行环保技术和设备, 属于节能环保型运输船。例如中能青岛号、中能北海号、中能天津号, 船身采用双燃料动力系统。不但每船每天节省 140 吨燃油, 还可减少 20% 有害气体的排放。

以上大型船舶适用于海上运输, 内河运输通常采用

小型船舶。目前，国内取得 LNG 内陆水运资格的运输船仅有 5 艘。每艘单次 LNG 装载量在 1.4 到 3 万立方米之间，见表 2。

表 2 内陆运输 LNG 船统计表

船属公司	中海油能源	中海油能源	浙江华祥	大连因泰	浙江元和
装载量 (万立方米)	3	3	1.4	2.8	3

3 LNG 运输船从海运进入内河的可能性

3.1 LNG 海运现状

目前，我国 LNG 进口主要来自亚太地区，来源国包括澳大利亚、卡塔尔、印度尼西亚、马来西亚、巴布亚新几内亚等。

我国幅员辽阔，LNG 的运输方式至关重要。首先，我国主要通过 LNG 运输船，从海上将 LNG 运输到国内沿海接收站。在沿海地区，通过气化设施，把 LNG 气化成天然气。再利用天然气管网，输送到沿海民用、工业、商业用户。在内陆地区，我国目前大多通过陆运，采用 LNG 槽罐车从大型接收站或小型卫星站，把 LNG 转运到当地站点，再通过气化设施输送到当地。

我国 LNG 的海上运输，60% 运至华北、华东地区接收站，40% 经由南海航线，运至华南地区。目前，全国共有 13 座 LNG 接收站，分布在华北、华东、华南沿海地区。另外，还有一批 LNG 接收站规划、在建，见表 3。

表 3 LNG 接收站规划统计表

所属地区	华北地区				华东地区			华南地区					
数量	4				3			6					
名称	辽宁 大连	河北 曹妃甸	天津 浮式	山东 青岛	上海 洋山	江苏 如东	浙江 宁波	广东 大鹏	福建 莆田	珠海 金湾	海南 洋浦	广西 北海	深圳 迭福

所以，从运输方式上来说，进口 LNG 主要依靠船舶海运，但在国内转运主要依靠车辆陆运。在国内转运方面，我国的水运市场尚属起步阶段，有待开发。

3.2 LNG 内河运输可能性分析

在我国 LNG 进口量和需求量都持续增长的前提下，探讨内陆水运转运，也就成了必经之路。我国内河水网充裕密集、航运业发达，为 LNG 的内陆水运提供了良好基础。

为了进一步发展内陆航运业，我国大力推动江海联运，并在长江流域实施了一系列航道整治工程项目，大大提升了长江流域的船舶通航等级，可谓成效显著。目前，从上海到南京，可通航 5 万吨级海船，可减载通航 10 万吨级海船。从南京到武汉，可通航 1 万吨海船、1.3 万吨内河船。从武汉到宜昌，可通航 1 万吨内河船。从宜昌到重庆，可通航 7 千吨内河船。从重庆到宜宾，可通航 3 千吨内河船。

4 LNG 运输船相关的国家规范

4.1 LNG 运输船国际规范现状

2001 年，挪威船级社制定了世界上第一部《LNG 船舶技术规范》。随后，欧盟、美国、国际海事组织(IMO)、国际标准化组织(ISO) 发布了一些 LNG 船舶、加注、岸站、运输等方面技术规范、标准。2013 年，奥地利、比利时、法国等 13 个欧盟国家开展“欧洲 LNG 总规划”研究^[1]，发行了“莱茵—美因—多瑙河流域”的 LNG 水上运输标准。总的来说，虽有标准，但在国际上仍未能形成体系，有关 LNG 船舶运输、船岸交接、移动加注、安全评估等标准仍有待完善。

自 2009 年以来，我国开展内河船舶应用 LNG 工作，包括 LNG 接收站码头、LNG 水上加注设施、LNG 船舶建造等^[1]。目前，内河 LNG 接收站的建设的审批程序还不明确，全国没有统一的要求。各地出于安全考虑，审批时都非常谨慎，从接收站方案提出到通过审批，时间较长。至于后期运营程序、安全监管体系标准等，目前是参考沿海 LNG 接收站，针对内河 LNG 接收站的管理也有待明确。

4.2 LNG 国内相关规范

对于 LNG 水上加注设施，有《内河液化天然气加注码头设计规范（试行）（JTS196-11-2016）》。对于 LNG 船舶建造，目前还是参考其他危化品液化气体运输船的制造规范，例如，《散装运输液化气体船舶构造与设备规范（2006）》、《内河散装运输液化气体船舶构造与设备规范（2007）》；检验标准采用《薄膜型液化天然气运输船检验指南（2015）》等。

在 LNG 内河运输方面，尚未出台标准。但是，值得注意的是就在 2020 年 9 月，内河第一个 LNG 接收站的获得交通运输部批准岸线。该项目的全称是“芜湖港三山港区高安圩作业区长江 LNG 内河接收转运站码头工程”，简称“芜湖 LNG 接收站”。它位于长江流域的安徽省芜湖市，由 3 座年接卸能力 150 万吨的接卸码头、2 座 10 万立方米 LNG 储罐及配套设施组成^[2]。如图所示。



图 2 芜湖港三山港区高安圩作业区长江 LNG 内河接收转运站码头工程效果图^[3]

目前，该项目正在进行陆域工程施工，预计 2023

年完成接收站及接卸码头建设,是国家重点能源基础设施、华东区域重点气源工程、安徽省政府重点工程调度项目^[5]。该项目对于我国长江流域的内河 LNG 运输有着里程碑的意义,标志着内河 LNG 接收站从探索迈入实施阶段,也为内河 LNG 运输拉开序幕。

5 LNG 运输船进入我国内河的可能航线

5.1 LNG 内河接收站布局

LNG 运输船舶进入我国内河后,可直达可中转,有一系列可能航线。由于 LNG 属于危化品,在内河运输时,即便采用小型运输船,每次的装载量也可达 1.4 到 3 万立方米。一旦因设备故障、船舶碰撞事故发生泄漏,极易引起火灾爆炸,威胁到航道内行驶的其他船舶、接收站周边岸上区域。尤其一些交通要道的船舶众多,是内河运输事故易发地段。因此, LNG 内河运输航道航线的规定至关重要。

LNG 通过海运到达沿海接收站,长江的出海口在我国华东,可选择华东地区的 3 座沿海接收站,即上海洋山接收站、江苏如东接收站、浙江宁波接收站。

从沿海到内陆,逆流而上,依次是下游、中游、上游。据相关报道,《全国沿海与内河 LNG 码头布局方案(2035 年)》正在考虑规划的内河 LNG 接收站码头有 6 个,分别在中游的武汉、岳阳、九江、芜湖,下游的无锡、江阴。其中,芜湖接收站在建。

下游区间从传统水运的分布看,是从上海洋山港到南京。这个区间里有无锡、江阴、扬州、张家港等码头。此段区间内,规划建设“江苏无锡 LNG 接收站、江苏江阴 LNG 接收站”。

中游区间从传统水运的分布看,是从南京到武汉,这个区间里有合肥、芜湖、铜陵、蚌埠、黄石、金口、武穴、九江。在建的 LNG 接收站是“芜湖 LNG 接收站”,规划的有武汉 LNG 接收站、九江 LNG 接收站。

上游区间从传统水运的分布看,是从武汉到重庆,也可在宜昌作为中转,武汉—宜昌—重庆。这个区间规划的有岳阳 LNG 接收站。

更上游的从传统水运的分布看,有宜宾、泸州码头等,但是由于客观自然条件受限,不规划 LNG 接收站。

从传统水运的分布看,还有其他直达航线,例如,洋山至武汉航线,中三角航线,武汉到宜昌航线等。

5.2 LNG 内河航线分析

结合我国沿海、内河 LNG 接收站的布局,可能的航线有多条,如图 3 所示:

从 LNG 到达的沿海接收站来看,考虑到江海联运,在上海洋山 LNG 接收站、江苏接收站和浙江接收站里,

选择上海洋山 LNG 接收站较为适合。

大型海运船装载的 LNG 可在上海洋山接收站完成接卸,由停靠在此的小型内河船舶分装。小型内河 LNG 运输船运输 LNG 从上海航道进入长江。中、小型 LNG 海运船可依照吨位,在允许条件下,直接从上海航道海船入江。

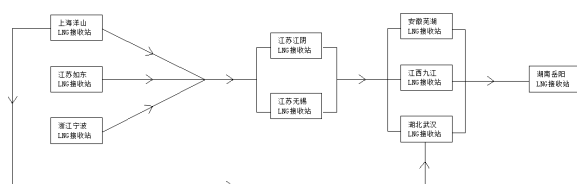


图 3 航线分析图

分装后的小型内河 LNG 运输船,或者入江的中小型海运 LNG 船可按需求、按计划停靠在预定的内河接收站。

LNG 通过运输船,到达内河接收站,再次接卸。由槽车进行公路运输到达陆上网点,或者从接收站气化后、进入天然气管网输送。

6 结论

在 LNG 国内市场需求与日俱增的大背景之下,我国已逐步开展 LNG 内河接收站的规划和建设。LNG 内河水运有着极大的潜力和市场,但应注意的是,未来可能的航线涉及到行政、安全等多个方面,较为复杂。从审批手续、安全监管等方面,仍有待落地。

LNG 的内河运输,是大势所趋。而且我国内河水运的科学化、系统化程度日趋提高,基础工程建设水平日益提高,这些都为展开 LNG 内河首航提供了有力的支持和保障。同时, LNG 内河水运在我国前所未有的,其全面展开也需要大量的时间和精力,需要行业和相关部門共同关注,攻坚克难。

本文建议结合实际情况、具体分析,制定科学、操作性强的试行方案,并展开完备的讨论,多维度、多层次征求意见。随后,从限额小批量开始,定点定航线试行,在过程中密切关注,发现问题、解决问题。随后,逐步、逐地、逐级大范围展开。

参考文献:

- [1] 杨坤. 内河水运行业 LNG 应用现状及对策分析 [J]. 应用能源技术, 2019(05):25-28
- [2] 国内首座内河 LNG 接收站项目在芜湖开建 [N]. 安徽日报, 2020-4-26 日(02).
- [3] 芜湖长江 LNG 内河接收 / 转运站项目港口岸线获批 [N]. 安徽法制报, 2020-9-28(03).