

中国液化天然气船舶制造业跨入国际 行列的前景分析*

张耀光, 刘 锴, 王树欣, 张洪月

(辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心 大连 116029)

摘 要: 为了解决天然气资源利用问题, 我国在广东、福建等沿海地区开始布局液化天然气 (LNG) 接受站, 从国外输入 LNG。LNG 从输出地到输入地需要通过 LNG 船运输。为了解决 LNG 的运输需求, 需要生产运输 LNG 的 LNG 船。中国已在上海市建造 14.7 万 m³ 的 LNG 船舶, 并积极开展新一代大型 LNG 船舶的研发工作。根据我国 LNG 船舶的建造与发展, 已与国际 LNG 船舶市场接轨, 今后将在国际 LNG 船市场占有重要地位。

关 键 词: 液化天然气; LNG 产业; LNG 船舶制造业; 中国

当前中国能源市场面临着经济快速增长与国内能源供应不足的矛盾。石油和天然气是解决我国能源不足的主要能源, 能取代石油成为主要能源消费的主要是天然气, 或者说是便于运输的液化天然气 (LNG)。构筑 21 世纪清洁、安全、高效、稳定的气体能源供应体系的主要方向是: 立足国内天然气、煤层气开发和佐以液化天然气 (LNG) 进口。2006 年制定的“中国第十一个五年规划纲要”中, 提出了在沿海地区适度建设进口液化天然气 (LNG) 项目。

一个工业化国家或地区, 天然气和 LNG 贸易量的增加, 根据中国可持续发展油气资源战略研究报告预测, 未来 15 年我国天然气需求年平均增速将达 10.8%, 而天然气的生产年增长率仅为 7.5%, 天然气的生产远低于需求增长, 供应缺口逐年加大, 对外依存度高达 25%~30%。2020 年中国的天然气消费量将达到 2 000 亿 m³, 而当时天然气生产量仅 1 200 亿 m³, 天然气的消费量 40% 左右依赖进口, 约 800 亿 m³ 的供应缺口将由进口的 LNG 填补^[1]。为此, 需要发展 LNG 产业。LNG 产业是具有链系的新兴产业, 包括天然气液化 (LNG)、LNG 贸易、LNG 运输以及 LNG 船舶制造业等的组合。整个链条的每个环节相互依存、相互制约。本研究将讨论我国沿海 LNG 项目的接收终端服务的 LNG 船舶制造业布局 and 今

后发展等问题。

1 国际与国内 LNG 贸易量与海运发展

1.1 世界 LNG 的贸易量增长

1.1.1 世界 LNG 的贸易

1990 年以来, 随着全球 LNG 产量的迅速提高, 全球 LNG 贸易量达 0.7 921 亿 t, 占世界天然气消费量的 4%。2006 年全球 LNG 贸易总量为 1.588 亿 t, 达到天然气贸易量的 28%。预计 2010 年全球 LNG 贸易量将达到 2.6 亿 t^[2]。LNG 占天然气地区间的贸易的比例从 1970 年的 0.3% 增加到 2004 年的 26.2%, 预计到 2030 年将占 50% 左右。

1.1.2 LNG 海运发展

LNG 船使越洋大量输送液化天然气成为可能, 用这种方式可将天然气产地与远距离的市场连接起来。根据日本东京“航运贸易新闻”报道, 全球 LNG 运量 2005 年达 14 710 万 t。伴随着天然气进口需求的大幅上升, LNG 海运市场也将快速增长。近 10 年来, LNG 船平均运力增长达到了 7.2%, 是全球总船队平均增长 3.3% 的两倍以上。LNG 船队的发展速度要远高于世界船队的平均发展速度。由于天然气是一种环保型清洁能源, 今后石油进口国都有

* 基金项目: 国家自然科学基金项目 (40671052) 与辽宁省高校科技项目 (2008JD44 和 2008JD45) 部分研究内容。

可能扩大 LNG 的进口数量。据美国能源调查机构发布的报告,1985—2007 年世界 LNG 海运贸易量平均增长 6.9%,几乎是世界总海运贸易发展速度的两倍,到 2010 年全世界 LNG 海运量将达到 2.4 亿 t^[3]。目前世界上开采出来的天然气有 1/5 以国际贸易的形式被销售,而其中 75% 采用管道运输,另外的 25% 用 LNG 船运输^[4]。

1.2 中国沿海 LNG 运输发展

中国利用 LNG 船运输是随着 LNG 的发展而兴起,1998 年,中国远洋集团公司开始参与中国 LNG 进口项目的推广工作。中国广东作为国内首个 LNG 项目的运输方,既要坚持做到贸易运输自主化,也要实现船舶建造国产化。日本和韩国进口 LNG 所需的运输船舶全部是国内建造的。

中国通过海运进口的 LNG 量,2005 年约为 320 万 t,预计到 2010 年达到 1 900 万 t,2015

年达到 3 300 万 t。按此计算,中国 2010 年共需 LNG 船约 15 艘。2006 年 5 月 24 日,澳大利亚大型 LNG 船“西北海鹰”号从澳大利亚靠泊广东 LNG 大鹏接收站码头,这是挂靠中国港口的第一艘 LNG 船。深圳港是中国第一个具有 LNG 处理能力的港口。

2 国际 LNG 船舶的建造和发展

2.1 LNG 船是高科技的船舶

LNG 船成为越洋大量输送天然气的便携方式和载体。LNG 船是技术性能高的船舶,集中了当今世界最先进的造船技术,能够建造 LNG 船已经成为一个国家船舶工业水平和能力的重要标志。国际上只有韩国、日本以及欧洲等少数国家能建造。从表 1 可以看出 LNG 船的高附加值的高技术成分。一艘 15 万 t 薄型 LNG 船的价格高达 1.6 亿美元,通常为同吨位散货船的 6 倍,或等于 5 艘普通巴拿马型散货船的造价。

表 1 高附加值船舶高技术成分对比

| 项目 | LNG 船 | 超大型集装箱船 | 化学品船 | 豪华游艇 | PCTC 滚装船 | 海洋工程船 | 挖泥船 |
|----------|-------|---------|------|------|----------|-------|-----|
| 基础科学 | A | B | C | B | C | A | B |
| 船型研发 | A | A | B | A | A | A、B | D |
| 水动力测试 | C | B | C | A | B | A、B | B |
| 船舶设计 | A | B | C | A | B | A、B | C |
| 船体强度、稳定性 | A | A | C | A | A | A | B |
| 造船施工 | A | B | B | A | B | B | B |
| 材料 | A | C | A | B | C | A | C |
| 船用设备 | A | C | B | A | B、C | A | A、B |
| 调试 | A | C | C | B | C | B | C |

注: A 表示技术成分难度极高; B 表示很高; C 表示较高; D 表示一般。(A, B)、(B, C) 表示技术成分难度在两者之间。

资料来源:中国船舶工业市场研究中心。中国船舶报,2008-08-26。

2.2 国际 LNG 船舶建造的发展与国家间的转移

2.2.1 国际 LNG 船舶建造的发展

全球从 1964 年第 1 艘 LNG 船舶建造起,总舱容量为 27 400 m³,发展到 2005 年生产 32 艘,总舱容量为 4 471 078 m³。在这期间 LNG 船舶建

造其变化情况见图 1。从图 1 可以看出 LNG 船舶建造年际间的变化状况,反应国际市场对 LNG 船舶的需求,同时也反应了国际市场对 LNG 的需求。截至 2007 年 5 月,世界 LNG 船舶保有量为 230 艘,总舱容量为 2 818 万 m³。

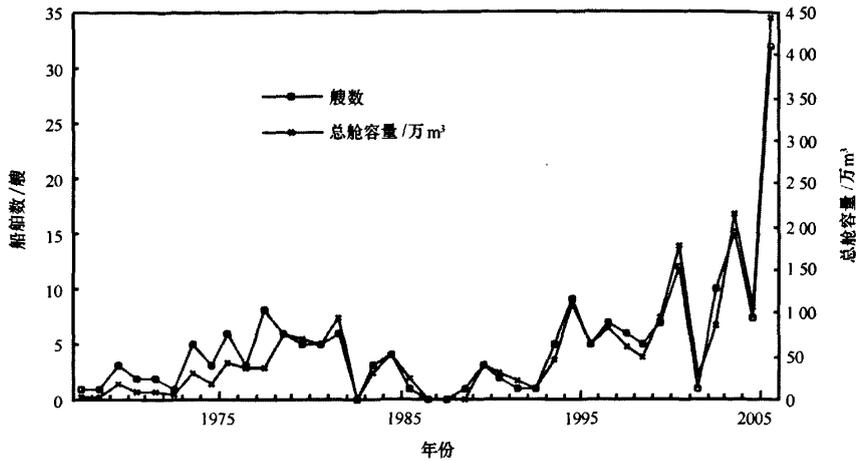


图1 1964—2005年全球LNG船建造情况

资料来源：据《港口经济》2007（1），56页有关数据整理。

2.2.2 全球LNG船建造的转移

从国际上第一艘液化天然气（LNG）船诞生起，世界LNG船建造市场大体经历了从欧洲到日本再到韩国的演进过程，目前的基本格局是韩国一家独大，日本勉强维持，中国小规模

进入，欧洲零星建造。全球LNG船建造首先从欧洲英国开始，在20世纪60—80年代到美国，20世纪90年代进入亚洲3国。可从表2中见其转移情况^[5]，LNG船舶建造国先后见表3^[6]。

表2 LNG船建造国的转移

| 地区 | 20世纪60年代 | 20世纪70年代 | 20世纪80年代 | 20世纪90年代 | 21世纪头10年 |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|
| 欧洲 | —— | —— | —— | —— | |
| 美国 | —— | | | | |
| 日本 | | | | —— | —— |
| 韩国 | | | | —— | —— |
| 中国 | | | | | —— |

注：——表示有建造实绩；——表示在建造上占优势并处于主导地位。

表3 建造LNG船国家一览表

| 国家 | 建造出第一艘船的年份 | 第一艘船气舱容量/m³ | 气舱型式 |
|------|------------|-------------|-----------------|
| 英国 | 1964 | 27 400 | Conch 自立方形 |
| 法国 | 1965 | 25 500 | C. T. 独立圆筒形 |
| 瑞典 | 1969 | 71 500 | C. T. 薄膜型 |
| 意大利 | 1970 | 41 000 | ESSO-Conch 自立方形 |
| 西班牙 | 1970 | 40 000 | ESSO-Conch 自立方形 |
| 挪威 | 1973 | 87 600 | MOSS 独立球型 |
| 联邦德国 | 1977 | 125 858 | MOSS 独立球型 |

续表

| 国家 | 建造出第一艘船的年份 | 第一艘船气舱容量/m ³ | 气舱型式 |
|-----|------------|-------------------------|-----------|
| 美国 | 1977 | 126 750 | MOSS 独立球型 |
| 比利时 | 1978 | 131 260 | C. T. 薄膜型 |
| 日本 | 1981 | 125 000 | MOSS 独立球型 |
| 韩国 | 1994 | 125 000 | MOSS 独立球型 |
| 中国 | 2008 | 147 000 | C. T. 薄膜型 |

截止到2007年5月底,世界LNG船保有量230艘,其中63艘由欧洲建造,占总数的27.4%,法国是欧洲最主要的LNG船建造国。美国从1980年最后一艘LNG船交付后,退出LNG船建造市场。日本目前的建造量仅次于韩国,为LNG船保有量31.7%,韩国是目前全球LNG船最多的国家,共81艘。其中74艘是在2000年及其后建造交付的,占世界LNG船交付量的63.9%^[7]。

到2007年5月底,全球共有LNG船手持订单143艘,其中110艘掌握在韩国的船厂中,占76.9%,日本有27艘,占18.9%,中国有5艘,西班牙有1艘。可以看出世界LNG船建造能力几乎全部集中在亚洲,其中绝大部分为韩国的企业垄断。韩国获得了手持订单的72%(按立方米计算为79%),日本和中国分别获得18%和9%(按立方米计算为16%和4%),其他国家则只占1%。由此可见,LNG船建造国的集中度高,韩国、日本、中国3国垄断了全球的99%的建造市场^[3]。中国虽然进入国际LNG船建造行列,但LNG船建造企业仅沪东中华造船(集团)公司一家,远远不如韩国和日本等国的LNG船企业数和建造LNG船企业的数量(表4)。

表4 全球LNG船订单(截至2007年5月)

| 国家 | 船厂 | 数量/艘 | 占全球市场份额/% |
|----|--------|------|-----------|
| 韩国 | 大宇造船公司 | 40 | 28.0 |
| | 三星重工 | 43 | 30.0 |
| | 现代重工 | 24 | 16.8 |
| | 韩进重工 | 2 | 1.4 |
| | STX | 1 | 0.7 |
| 小计 | | 110 | 76.9 |

续表

| 国家 | 船厂 | 数量/艘 | 占全球市场份额/% |
|-----|------|------|-----------|
| 日本 | 三菱重工 | 11 | 7.7 |
| | 三井造船 | 4 | 2.8 |
| | 川崎重工 | 10 | 7.0 |
| | 统一船厂 | 1 | 0.7 |
| | 幸阳船厂 | 1 | 0.7 |
| 小计 | | 27 | 18.9 |
| 西班牙 | IZAR | 1 | 0.7 |
| 中国 | 沪东中华 | 5 | 3.5 |

3 中国LNG船的建造

我国的造船工业在2008年由位居世界第三位提升到世界第二位,但LNG船建造刚刚起步。21世纪开始中国进入LNG船建造国际行列,落后于世界最早LNG船建造国30~40年,与目前主要LNG船建造国家相比,比日本落后20多年,比韩国落后10多年。

3.1 LNG船舶建造起步

为解决中国广东省LNG项目运输及今后LNG大规模发展后的运输瓶颈,1997年上海沪东中华造船(集团)公司着手进行LNG船建造的前期工作,从法国的CTT公司引进LNG船的建造技术。2004年底开工建造,到2008年4月中国自己生产的LNG船首船(14.7万m³)正式交付。该船长292m,型宽43.35m,型深26.25m,航速19.5kn,完全达到先进指标,中国船舶工业实现LNG船“零”的突破。该船使用后入级美国船级社(ABS)和中国船级社(CCS)。目前尚在建造的4艘LNG船将为福建、上海等LNG项目服务。我国第一艘LNG船建造,标志着中国船舶工业经过10年的努力,打破

了少数国家在此船型市场上的长期垄断。

2009年LNG船建造又有新的进展,世界首艘配备再液化装置小型LNG船由挪威与我国浙江台州五洲船厂和江苏张家港圣汇气体化工装备有限公司建造。该船可装载1万 m^3 LNG,还配备再液化装置,可将挥发的气体再液化,很好地解决液货气化溢出造成的空气污染问题。小型LNG船作为LNG中转方式之一,受到市场的重视。为此,正在建造3艘1万 m^3 和2艘1.2万 m^3 小型多用途LNG船^[8]。

3.2 已开始进入国际市场

随着国际上LNG船大型化的进展,中国已进入大型LNG船高端产品市场。中国中船集团公司正在加紧开发新一代超大型LNG船,包括16万 m^3 和20万 m^3 两类型双燃料动力的新型LNG船,其中完全由中国自己设计的电力推进的16万 m^3 LNG船已于2007年推向国际市场。

4 中国LNG船建造展望

4.1 中国LNG产业发展的需要

随着天然气市场的日益旺盛,我国已规划在广东、福建、上海、山东、浙江、江苏、天津和辽宁等地建设20多个液化天然气项目^[9]。LNG船的订单是根据具体LNG项目进行的,有固定的航线,而且一般是长期合同,供需基本保持平衡。根据这一规划,LNG船市场占有率达20%以上。在LNG市场需求推动下,中国建造LNG船的艘数和规模也在迅速扩大,需要在2008—2015年制造15~20艘LNG船。2010年需要10艘LNG船(160万 m^3)。2015年还要增加10艘LNG船(160万 m^3)。到时,中国LNG船建造将在国际上处于相当重要的地位。

4.2 中国LNG船面临韩国挑战

由于中国造船工业的发展,近10年造船产量增加364%,是韩国的2.5倍(166%),在2007年中国造船的新订单已超越韩国。中国希望在2015年前,造船市场占有率达35%,也超越韩国。韩国正在建造价格高昂、更先进的LNG船,如设计容积为26万 m^3 的Q-Max型LNG船,目前首制船正在韩国三星重工建造,

以应对中国对世界第一造船国地位的挑战。

4.3 LNG船基地布局

中国还将扩大LNG船建造的地区和企业,今后将在中国上海的长兴造船基地、广东龙穴造船基地进一步扩大LNG船的接单和建造能力,以满足日益增长的LNG需求。

5 结束语

发展液化天然气除为解决我国经济发展,调整能源结构,改善环境质量,促进经济与环境协调发展等的重要意义外,还由于LNG国际市场由买方市场转向卖方市场,也为我国进口LNG创造了资源条件。我国天然气生产已形成LNG、管道天然气和海洋天然气共同发展,并与石油资源互为补充格局,改善了我国能源结构。

LNG船舶的建造是LNG产业链中的重要一环,由于LNG船舶高技术性能,对提高我国造船工业的总体水平具有重要意义。我国今后要成为世界造船强国,不但要在船舶建造数量上领先,还必须在技术水平、船型以及质量等方面居领先地位。发展高水平LNG船的建造将是今后的一个方向。

参考文献

- [1] 田建波,左胜杰. 澳大利亚LNG项目:面临的挑战与发展前景[J]. 国际石油经济,2008(2):13-18.
- [2] 郑洪波. LNG现货贸易:全球的发展与我国的尝试[J]. 国际石油经济,2007(12):69-71.
- [3] 林滨,贾建强. 高附加值难以撼动的垄断格局[N]. 中国船舶报,2008-03-12(8).
- [4] 季明,岳连国. 液化天然气进口将创造巨大商机[N]. 人民日报,2004-05-04(3).
- [5] 严风华. LNG船建造之难[N]. 中国船舶报,2004-08-02.
- [6] 刘颖. LNG项目,中国造船的新契机[N]. 中国船舶报,2004-07-16.
- [7] 包张静,陈文波. LNG船市场[N]. 中国船舶报, LNG船特刊,2008-04-03.
- [8] 胡晓华. 世界首艘配备再液化装置小型LNG船建成[N]. 中国船舶报,2009-11-18.
- [9] 蔡国田,张雷. 中国能源保障基本形势分析[J]. 地理科学进展,2006(5):57-66.