

# 世界液化天然气船舶市场研究分析

王艳

(上海船舶运输科学研究所, 上海 200135)

**摘要:** 随着天然气资源的发现, 天然气的使用越来越广泛。液化天然气(LNG)贸易也随之快速发展。在全面分析研究世界天然气需求的现状及发展、世界 LNG 需求的现状及发展、LNG 贸易量发展趋势、世界现有 LNG 船队结构及发展趋势的基础上, 通过对 LNG 出口国在建拟建生产线、现有 LNG 船舶订单的分析, 预测未来世界 LNG 船舶的需求, 结合世界 LNG 船舶的建造能力, 分析 LNG 船舶市场的供需平衡, 提出中国应扩大 LNG 船舶建造能力。

**关键词:** 交通运输经济学; 贸易; 天然气; LNG; 船舶; 需求

**中图分类号:** U699      **文献标识码:** A

## Research on World LNG Vessels Market

WANG Yan

(Shanghai Ship and Shipping Research Institute, Shanghai 200135, China)

**Abstract:** With the discovery of natural gas resources the usage of natural gas is getting even wider, also LNG trade developing rapidly. On the basis of analyzing the present situation and development of the supply and demand of world natural gas LNG trade trends and the present LNG fleet profile and development, also through the analysis of LNG current and future contracts and orderbooks of LNG vessels the demand for LNG vessels is forecasted in the paper. According to international LNG shipbuilding capacity, the balance between LNG vessels demand and supply is researched and it is suggested that the LNG shipbuilding capacity in China be expanded.

**Key words:** Traffic transport economics; Trade; Natural gas; LNG; Vessel; Demand

## 1 天然气及资源分布

### 1.1 世界天然气资源及分布

世界天然气储量非常丰富, 但分布不均(见图1)。截至2005年, 已探明的天然气储量约为179.83万亿 $m^3$ , 主要集中在中东、俄罗斯、北非等国家和地区, 约占世界份额的75%。俄罗斯、伊朗、卡塔尔是天然气储量最丰富的3个国家, 他们的天然气储量占世界天然气总储量的55.8%。而现有的LNG出口国储量总和达60.10万亿 $m^3$ , 占世界储量的1/3。根据美国燃气(USGS)最新的估计, 全世界还有大约40%的天然气未被勘探, 总共约有120万亿 $m^3$ , 其中欧亚大陆、中东、北非共占1/2强。

随着全球天然气需求的增加, 天然气产量也逐年提高。2005年世界天然气产量约为2.763万亿 $m^3$ , 比2004年增长了2.5%。其中, 欧洲、欧亚大陆和北美的产量占了世界天然气产量的约65.6%。俄罗斯

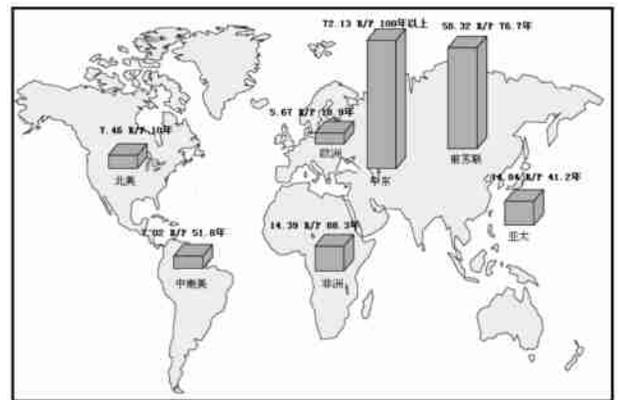


图1 世界2005年天然气已探明储量地域分布图

Fig. 1 Global distribution of gas reserves 2005

斯和美国是产量最多的两个国家, 占全世界天然气产量的40.7%。现有的LNG出口国产量总和达10.033万亿 $m^3$ , 占世界产量的1/3强。据EIA预测, 2010年世界天然气产量将为3.2856万亿 $m^3$ , 2020

收稿日期: 2007-03-10

作者简介: 王艳(1973), 女, 湖北武汉人, 副研究员, 主要从事水运系统经济分析。E-mail: yshijte.d702@yahoo.com.cn

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

年为 4.233 7 万亿  $m^3$ , 2030 年为 5.139 3 万亿  $m^3$ 。

按照现有的储量和产量, 世界天然气还可开采 65.1 年。其中, 中东超过 100 年, 非洲是 88.3 年, 而北美只有 9.9 年。

## 1.2 我国的天然气资源

中国蕴藏着丰富的天然气资源, 1998 年各石油公司对全国天然气地质资源量作出第 3 次评价, 预计全国常规天然气资源量为 47.05 万亿  $m^3$ , 其中, 陆上 38.91 万亿  $m^3$ , 海上 8.14 万亿  $m^3$  (见表 1)。按照不同类型盆地、凹陷储量增长规律, 预计最终天然气可采储量在 10 万亿 ~ 15 万亿  $m^3$  左右。我国天然气资源主要分布在中、西部, 远离市场和工业发达地区。

表 1 中国天然气资源量

Table 1 gas reserves of china

| 地区       | 资源量(万亿 $m^3$ ) |
|----------|----------------|
| 全国总计     | 47.05          |
| 陆上合计     | 38.91          |
| 其中: 东部地区 | 4.36           |
| 西部地区     | 31.27          |
| 南方地区     | 3.28           |
| 海域区      | 8.14           |

资料来源: 中国能源年鉴 2004

由于在四川、陕西、新疆等地新发现了几个大气田, 2005 年我国天然气产量呈现出快速增长的势头, 全国累计天然气产量为 499.5 亿  $m^3$ , 同比增长 20.4%。据有关部门预计, 中国 2010 年天然气产量将达 900 亿  $m^3$  左右, 2020 年将达 1 200 亿  $m^3$  左右。

按照现有的开采水平, 我国天然气还可开采 47 年。随着天然气勘探和开采技术的发展, 天然气的开采量会继续加大。

## 2 LNG 市场

### 2.1 世界各国天然气的需求及预测

随着天然气资源的发现, 天然气的使用越来越广泛, 在世界能源消耗总量中的比重逐年提高, 目前约占 25%, 消耗量从 1980 年的 1.45 万亿  $m^3$  提高到 2005 年的 2.75 万亿  $m^3$  (见图 2)。其中, 欧洲及欧亚大陆、北美和亚洲太平洋地区是消耗量最大的 3 个地区, 占世界天然气消耗量的约 83.8%。而现有的 LNG 进口国(地)消耗量总和占世界消耗量的 16.2%, 达 4 464 亿  $m^3$ 。美国和俄罗斯是全球天然气消耗量最多的两个国家, 占全世界天然气消耗量

的 37.8%。

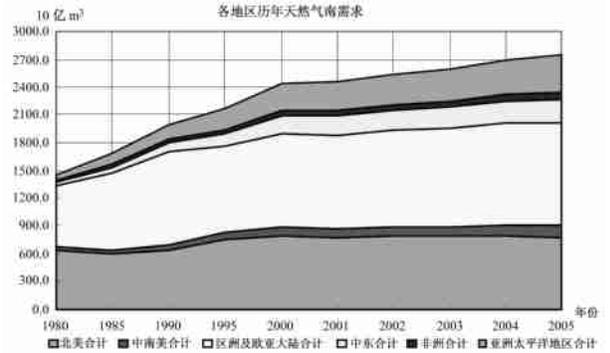


图 2 1980~2005 年各地区天然气需求量

Fig. 2 Global distribution of gas consumption, 1980-2005

据 EIA 预测, 2010 年世界天然气需求将达 3.282 8 万亿  $m^3$ ; 2020 年将达 4.245 万亿  $m^3$ ; 2030 年将达 5.150 6 万亿  $m^3$ , 比 2005 年几乎翻番。

### 2.2 国际天然气贸易

由于天然气资源的分布不均, 世界各地天然气产量和需求不一致, 从而促进天然气贸易的发展。2005 年世界天然气贸易量达到 7 214.6 亿  $m^3$  (见表 2), 占天然气产量的 26.1%。其中, 管道运输 5 326.5 亿  $m^3$ , LNG 运输 1 888.1 亿  $m^3$  (见图 3), LNG 的贸易量占世界天然气贸易总量的 26.17%。随着 LNG 运输技术的进步, LNG 船运输量将逐年增大。

中东是主要的 LNG 出口地区, 2005 年 LNG 贸易量达 434.6 亿  $m^3$ , 占全球 LNG 贸易量的 23%。2005 年 LNG 出口量最大的国家是印尼, 占全球 LNG 出口量的 16.7%; 而日本是全球最大的 LNG 进口国, 进口量达 763.2 亿  $m^3$ 。

经过 40 多年的发展, 世界现有 LNG 出口国 13 个, LNG 进口国(地区)15 个。从 2006 年开始中国继日本、韩国后成为亚太地区另一个 LNG 进口大国。预测未来 5~10 年中, 世界将发展到进口国家(地区)达 36 个, 出口国家达 22 个。

### 2.3 中国天然气需求和运输

长期以来, 我国以煤为主要能源, 在目前的能源构成中煤占 72%, 而天然气仅占 2.5%, 远低于世界平均水平 (25%)。2005 年我国天然气消耗 500 亿  $m^3$ , 主要集中在城市和经济发达的珠江三角洲、长江三角洲及京津冀渤海湾地区, 上述地区的消费量约占全中国的 2/3。

2005 年中国天然气产量 499.5 亿  $m^3$ , 国内天然气的生产基本满足当前国内市场需求。经专家预测, 中国的天然气需求在未来 15 年中将大规模增长。2010 年, 中国天然气消费量将超过 1 100 亿  $m^3$ , 在能源总需求构成中的比重约为 6%; 2020 年将达

表 2 世界天然气贸易量  
Table 2 Gas trade of the world

| 年份   | 世界贸易总计              |       | 管道运输                |       | LNG                 |      | LNG 贸易量占<br>总贸易量% |
|------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|------|-------------------|
|      | 10 亿 m <sup>3</sup> | 占产量%  | 10 亿 m <sup>3</sup> | 占产量%  | 10 亿 m <sup>3</sup> | 占产量% |                   |
| 1970 | 46                  | 4.4%  | 43                  | 4.1%  | 3                   | 0.3% | 6.5%              |
| 1975 | 125                 | 9.9%  | 112                 | 8.9%  | 13                  | 1.0% | 10.4%             |
| 1980 | 201                 | 13.2% | 169                 | 11.1% | 32                  | 2.1% | 15.9%             |
| 1985 | 229                 | 13.1% | 178                 | 10.2% | 51                  | 2.9% | 22.3%             |
| 1990 | 308                 | 15.5% | 236                 | 11.9% | 72                  | 3.6% | 23.4%             |
| 1995 | 388                 | 18.2% | 296                 | 13.9% | 93                  | 4.3% | 23.8%             |
| 1997 | 433                 | 19.4% | 322                 | 14.4% | 111                 | 5.0% | 25.7%             |
| 1998 | 444                 | 19.5% | 331                 | 14.6% | 113                 | 5.0% | 25.4%             |
| 1999 | 485                 | 20.8% | 361                 | 15.5% | 124                 | 5.3% | 25.6%             |
| 2000 | 526                 | 21.7% | 389                 | 16.1% | 137                 | 5.7% | 26.0%             |
| 2001 | 554                 | 22.5% | 411                 | 16.7% | 143                 | 5.8% | 25.8%             |
| 2002 | 581                 | 23.0% | 431                 | 17.1% | 150                 | 5.9% | 25.8%             |
| 2003 | 624                 | 23.8% | 455                 | 17.4% | 169                 | 6.4% | 27.1%             |
| 2004 | 680                 | 25.3% | 502                 | 18.7% | 178                 | 6.6% | 26.2%             |
| 2005 | 721.46              | 26.1% | 532.65              | 19.3% | 188.81              | 6.8% | 26.17%            |

来源: BP Statistical Review of World Energy 2006

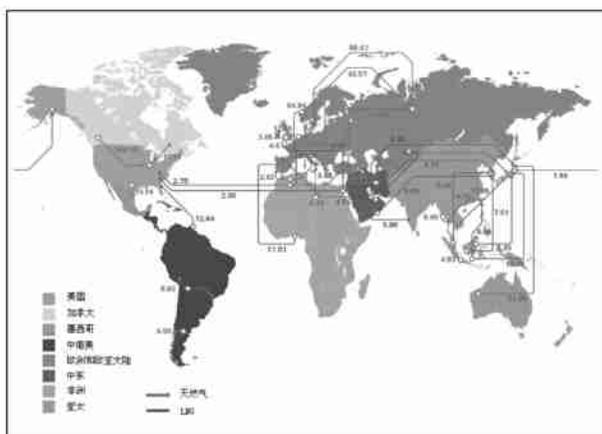


图 3 2005 年世界天然气贸易路线

Fig. 3 Gas and LNG trade movements 2005

到 2000 亿 m<sup>3</sup> 以上, 占整个能源构成的比重将进一步上升为 7%~10%。虽然未来 20 年中国天然气产量也将快速增长, 仍难以满足日益增长的国内天然气需求。天然气需求缺口 2010 年和 2020 年将分别达到 200 亿 m<sup>3</sup> 和 800 亿 m<sup>3</sup>, 届时进口天然气数量会迅速增长。

目前我国天然气的输送形式主要是管道运输, 但是, LNG 产业的发展已越来越受重视, 三大石油公司公布的正在规划和实施的沿海 LNG 项目已有 18

个, 规划中的 LNG 接收站全部建成后总储存中转能力可超过 6000 万 t/年。分析认为按此预测和规划, 我国 LNG 船的需求订单, 2010 年前为 20 艘左右, 2011~2015 年新增需求为 10~15 艘, 2016~2020 年新增需求为 10~25 艘。

### 3 LNG 海运市场动态分析

#### 3.1 世界 LNG 运量和主要航线

从 1990 年至 2005 年, 不论 LNG 海运量或是周转量都有了长足的发展。2004 年运量和周转量分别达到 1 780 亿 m<sup>3</sup> 和 5 787 330 亿 m<sup>3</sup>·n mile。在过去 10 年里, LNG 运量的年均增长率为 7.3%, 而周转量的年均增长率为 10.0%。

到目前为止, 世界最大的 LNG 海运量是从印尼至日本, 2004 年达到 212 亿 m<sup>3</sup>, 占 LNG 海运量的 11.9%, 而只占世界 LNG 周转量的 9.2%。

有关专家预测, LNG 贸易将在未来几年里迅速发展, 2010 年有望达到 2001 年贸易总量的 2 倍还多, 2010 年全球采用 LNG 船运输的天然气海运量将增长到 3 500 亿 m<sup>3</sup>, 2015 年达到 4 500 亿 m<sup>3</sup>。

#### 3.2 世界 LNG 船队的现状及发展

尽管最早的船只是在 1965 年就交付使用的, 但

是大规模地建造 LNG 船却是在 20 世纪 70 年代早期。从 20 世纪 80 年代初期开始, LNG 船队的扩大进入了一个停滞时期, 经历了 20 世纪 70 年代~20 世纪 80 年代的石油危机之后, 由于节能技术与中东以外油田开采的双重效果, 石油供大于求, 原油价格下跌, 影响所及, 天然气的开采与销售出现停滞。直到 1989 年为新的澳大利亚出口贸易所建造的第一艘 LNG 船的交付使用, 宣告了第二次 LNG 船队快速发展时期的到来, 并一直持续到了 2000 年。在 2001 年和 2002 年上半年, 交船速度有所下降, 但这仅仅是个短暂的歇滞, 2002 年下半年开始, 世界 LNG 船队又开始了一次大的发展, 并且一直持续到 2005 年。尤其在过去的 5 年间, LNG 船队年增长率高达 10.3%, 远高于全球船队平均增长的 4.8%。

### 1) 船队的现状及发展

2005 年底世界拥有 LNG 船(指 18 000 m<sup>3</sup> 以上船只)190 艘, 共 2 303 万 m<sup>3</sup>, 比上年增长了 11.8%。其中, 12.5 万 m<sup>3</sup> 以上船舶以 83% 比例的艘数占据世界总 LNG 运力的 92% (见图 4)。

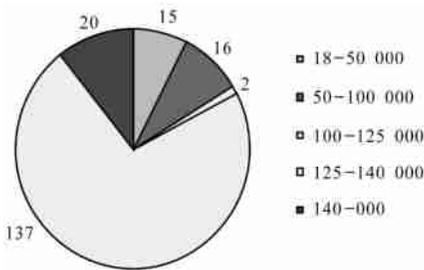


图 4 LNG 船队构成

Fig. 4 LNG fleet by size

目前船队平均每艘船 12.1 万 m<sup>3</sup>, 以 12.5 万 m<sup>3</sup> 及以上船型为主力船型。2006 年卡塔尔订造了现有订单中最大的 26 万 m<sup>3</sup> LNG 船, LNG 船队大型化趋势更加明显。随着天然气消费量和海运量的增加, 20 万 m<sup>3</sup> 的 LNG 船将逐步成为主力船型, 订造量也将越来越多。2005 年底全球 LNG 船队平均船龄 14 年, 较年轻。世界现有船队中薄膜型的 LNG 船占有量最大(见图 5), 日本、欧洲、韩国船厂三分天下。

### 2) 世界 LNG 船舶订单分析

#### (1) 新增订单

近年来再度出现 LNG 船订造热潮, 尤其是 2004 年 LNG 船新船订单量高达 70 艘, 几乎相当于 20 世纪 80~90 年代 10 年的订造总量, 是近来增长速度最快的一年。2005 年新增订单 42 艘, 6 813 800 m<sup>3</sup>, 占当年运力的 33.1%。其中, 15 万 m<sup>3</sup> 及以上 LNG 船的订单数量居多, 韩国造船厂囊括了大多数新增

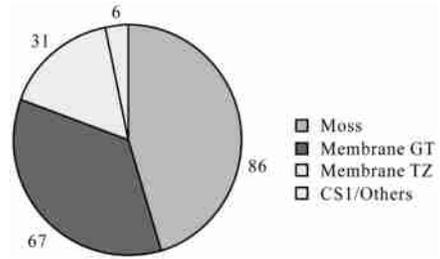


图 5 LNG 船队船型分布

Fig. 5 LNG fleet by containment system

订单。

#### (2) 手持订单

2005 年底手持订单达到 130 艘, 2 014 万 m<sup>3</sup>, 占世界现有 LNG 船队运力的 87.5%, 几乎是 20 世纪 70 年代中期 LNG 船大发展时代新增船订单运力的 4 倍。这些手持订单将陆续在未来 4 年内建成交付, 未来连续 3 年, 交船数量都超过 25 艘, 2007 年和 2008 年 LNG 船交付量将高达 36 艘、49 艘。手持订单中 TZ 薄膜型 LNG 船占绝大部分, 70% 以上在韩国船厂建造。中国沪东造船厂也加入到建造 LNG 船的行列。

## 4 LNG 船舶市场

### 4.1 市场对 LNG 船舶的需求

在全面分析研究世界天然气需求的现状及发展、世界 LNG 需求的现状及发展、LNG 贸易量发展趋势、世界现有 LNG 船队结构及发展趋势的基础上, 通过对 LNG 贸易量和 LNG 出口国在建拟建生产线、现有 LNG 船舶订单的分析和预测, 预计到 2010 年左右全球 LNG 船需求总量约为 399 艘, 新增需求 79 艘。至 2015 年将新增和更新 LNG 船约 100 艘, 届时全球 LNG 船有可能达到 480 艘左右。我国 LNG 船的需求订单, 2010 年前为 20 艘左右, 2011~2015 年新增需求为 10~15 艘, 2016~2020 年新增需求为 10~25 艘, 到 2020 年, 我国 LNG 船队的保有量有可能达到 40~50 艘。

### 4.2 世界 LNG 船舶生产能力分析

世界上共有 26 个船厂建造过 LNG 船, 早期 LNG 船的建造一直为美国、欧洲船厂所垄断, 20 世纪 70 年代基本为欧洲船厂垄断, 至 20 世纪 80 年代中后期, LNG 船建造开始转移到日、韩等亚洲主要船厂。目前, 全球只有 15 家船厂具备 LNG 船建造能力, 其中韩国 5 家、日本 6 家、欧洲 3 家、中国 1 家; 现有 LNG 船年建造能力 60 余艘, 其中韩国建造能力 39 艘、日本建造能力 13 艘、欧洲建造能力 7 艘、

中国建造能力 2 艘。韩国的大宇造船、三星重工、现代重工是世界上 LNG 船建造能力最大的船厂。在卡塔尔等国 2011-2012 年前对 LNG 船需求大增的推动下,全球所有能建造 LNG 船的造船厂纷纷提高其建造能力。

#### 4.3 LNG 船舶供需平衡分析

综上所述,随着国际 LNG 市场需求的逐步趋旺,LNG 资源供应方将继续增产扩能和投资新建生产线,LNG 贸易量也会持续增加。2005 年,全球拥有 LNG 船舶 190 艘、2 303 万  $m^3$ ,手持订单 130 艘、2 014 万  $m^3$ ,预测至 2010 年全球尚需新增 LNG 船舶 79 艘,2010~2015 年将新增和更新 LNG 船约 100 艘。而 2008 年全球 LNG 船年建造能力可达到 64 艘,根据各船厂船台任务的安排情况,2008 年前已基本没有空船台,国际市场在 2008 年左右供求基本平衡,2010 年后需求略大于供给。

中国 2010 年前累计需要 LNG 船 20 艘(除广东项目、福建项目外)左右,平均每年需要造 LNG 船 4~5 艘,随着后续进口 LNG 项目的上马,需求量会更加大。并且中国实施“国货国运、国轮国造”的政策,所有 LNG 进口项目所需的船只都必须在国内建造,使得我国 LNG 船建造需求相当大。而现阶段中国只有沪东船厂有 LNG 船实船建造能力,年造船能力为 2 艘,这与我国 LNG 造船需求有一定距离,2010 年后造船能力短缺。因此我国应扩大 LNG 船的造船能力,在其他船厂适当发展 LNG 船的建造。未来中国必将成为建造 LNG 船舶的主要国家和强国。

## 5 LNG 船舶技术及发展趋势

LNG 船舶呈现以下发展趋势:

1. 船型逐步大型化;
2. 薄膜型液货舱围护系统成为发展的主流;
3. 新的推进方式开始应用到 LNG 船上。长期以来,LNG 船的推进主机均采用蒸汽轮机。进入 21 世纪后,随着船用再液化系统、双燃料发动机的相继

推出以及电力推进技术的逐渐成熟,作为 LNG 船单一蒸汽轮机推进系统的局面已经得到了改观,出现了多种推进系统并存的格局。在过去的 3 年里,相继推出了双燃料的柴油机系统、电力推进系统、低速柴油机推进系统和燃气轮机-蒸汽轮机联合推进系统,LNG 船的推进主机逐渐进入了柴油机时代。

4. 很多船上开始设置自带的液化、再气化装置。

伴随着天然气日益成为一种重要的能源,油气资源的综合开发利用和新能源结构形式的发现,出现了除 LNG 外的 CNG、NGH 等新运输方式。

### 参 考 文 献

- [1] BP Statistical Review of World Energy 2006 [R/OL]. [2006-8-10] (<http://www.bp.com/home.do?categoryId=1>)
- [2] 中国能源年鉴[M]. 北京:中国石化出版社,2004:180-200.  
China energy sources yearbook [M]. Beijing: China Petrochemical Press, 2004: 180-200.
- [3] 中国统计年鉴[M]. 北京:中华人民共和国国家统计局,1980-2003:270-280.  
China statistical yearbook[M]. Beijing: National Bureau of statistics China 1980-2003: 270-280.
- [4] Annual energy outlook 2006 with projections to 2030 [R/OL]. [2006-10-10] (<http://www.eia.doe.gov/oil-gas/natural-gas/info-glance/natural-gas.html>)
- [5] U. S. geological survey world petroleum assessment 2000- description and results [R/OL]. [2006-8-10] (<http://www.usgs.com/usgs-digital-data-series-dds-60.htm>)
- [6] U. S. Natural Gas Imports by Country [R/OL]. [2006-8-10] (<http://tonto.eia.doe.gov/dnav/ng/ng-move-impc-s1-a.htm>)
- [7] Annual report 2005 [R/OL]. [2006-6-15] (<http://www.opec.org/home>)
- [8] The 2005 Natural gas year in review [R/OL]. [2006-6-1] (<http://www.cedigaz.org/news-statistics/statistics.htm>)
- [9] World energy outlook [R/OL]. [2006-6-10] (<http://www.worldenergyoutlook.org/>)