

近年全球液化天然气生产与贸易概况

苏幼明, 陈 帅, 张 辉, 郭国盛, 李艳华

(海洋石油工程股份有限公司, 天津 300451)

摘要 在雾霾污染日益严重的环境下,天然气作为一种清洁高效的能源,在能源结构中的比重不断提高。概述了目前世界天然气及液化天然气(LNG)资源,分析了世界 LNG 贸易现状、LNG 主要消费市场、主要贸易方式及特点,为新世纪 LNG 的开发和可持续发展提供基本面信息和依据。

关键词 液化天然气; 生产; 贸易; 消费市场

中图分类号 TE-9

文献标志码 A

文章编号 2095-7297(2014)02-0184-05

General Situation of Global Liquefied Natural Gas Production and Trade in Recent Years

SU You-ming, CHEN Shuai, ZHANG Hui, GUO Guo-sheng, LI Yan-hua

(Offshore Oil Engineering Co., Ltd., Tianjin 300451, China)

Abstract Currently, the pollution of fog and haze is becoming increasingly serious. As a clean and efficient energy, the proportion of natural gas in the energy structure improves continuously. This paper describes the natural gas and liquefied natural gas (LNG) resources in the current world. The current trade situation and main consumer markets of LNG are analyzed. It also shows the main trade way and characteristics of LNG and provides basic information and basis for exploitation and sustainable development of liquefied natural gas in the new century.

Key words liquefied natural gas; production; trade; consumer market

0 引言

长久以来,中国传统的石油和煤炭能源消费给环境造成了严重污染。目前,雾霾污染肆虐,给人们的生活和生产带来了不可估量的危害。液化天然气(LNG)作为一种高效、清洁的能源,将优化我国的能源结构,改善日益严重的雾霾污染。中国三大能源公司中石油、中石化和中海油目前正积极在沿海地区布局 LNG 接收终端等新兴能源产业。本文聚焦行业发展趋势,对国际 LNG 生产与贸易概况进行总结。

1 世界天然气资源概况

随着世界各国对环境保护和能源供应安全问题的日益重视,全球天然气工业正在蓬勃发展。勘探表明世界天然气资源十分丰富,截至 2012 年底,全球已探明天然气储量为 $187.3 \times 10^{12} \text{ m}^3$ 。随着勘探

的不断深入和技术的不断更新,天然气探明储量将逐年增长。天然气资源最为丰富的地区为俄罗斯的远东地区,其次是中东石油国家,另外拉美地区的天然气储量也相当可观^[1]。

到 2012 年末,世界天然气探明储量分布中,中东的天然气储量约占 43.0%,俄罗斯约占 17.6%。到目前为止,全球共有约 123 个平均储量达 3.24 亿桶油当量的陆上天然气开发项目,126 个平均储量达 3.44 亿桶油当量的浅水天然气项目(不包括伊朗北方气田和南帕斯气田)。

近 10 年来,世界天然气总产量涨势良好,保持较高的增幅,呈现稳步增长的态势。2008 年世界天然气总产量达到 $3.05 \times 10^{12} \text{ m}^3$;2009 年由于金融危机的爆发,世界天然气产量受到影响,全年总产量跌落到 $3 \times 10^{12} \text{ m}^3$ 以下;2010 年为 $3.19 \times 10^{12} \text{ m}^3$;2012 年达到 $3.36 \times 10^{12} \text{ m}^3$ 。2001~2012 年世界天然气各地区产量统计见表 1。

收稿日期:2014-05-13

作者简介:苏幼明(1985-),男,硕士,工程师,主要从事海洋石油平台及 LNG 接收终端工艺、安全的设计和研究。

表1 2001~2012年世界天然气各地区产量统计

Table 1 Regional statistics of LNG production during 2001~2012

 10^8 m^3

年份	北美	中南美	欧洲和欧亚大陆	中东	非洲	亚太	世界合计
2001年	7 805	1 057	9 453	2 333	1 326	2 823	24 797
2002年	7 636	1 079	9 665	2 472	1 382	3 005	25 239
2003年	7 672	1 194	10 012	2 629	1 482	3 220	26 209
2004年	7 536	1 347	10 255	2 851	1 564	3 364	26 917
2005年	7 506	1 405	10 291	3 199	1 770	3 630	27 801
2006年	7 697	1 543	10 421	3 390	1 925	3 826	28 802
2007年	7 819	1 557	10 432	3 578	2 041	4 005	29 432
2008年	8 008	1 604	10 793	3 842	2 122	4 171	30 540
2009年	8 074	1 559	9 588	4 073	2 004	4 396	29 694
2010年	8 211	1 666	10 312	4 727	2 143	4 865	31 923
2011年	8 665	1 715	10 399	5 187	2 112	4 836	32 913
2012年	8 964	1 773	10 354	5 484	2 162	4 902	33 639

2 世界液化天然气资源

全球共有16个国家生产LNG,它们主要分布在亚太地区、中东和大西洋盆地。亚太地区的LNG生产国包括美国、印度尼西亚、马来西亚、澳大利亚、文莱及俄罗斯。中东地区的LNG生产国包括阿拉伯联合酋长国、卡塔尔及阿曼。大西洋盆地的LNG生产国包括阿尔及利亚、利比亚、特立尼达和多巴哥、尼日利亚、埃及、赤道几内亚及挪威。中东地区的伊朗即将成为LNG主要生产国^[2]。

2011年初统计资料显示,世界现有LNG生产线88条,生产能力已达 $23\,206 \times 10^4 \text{ t/a}$,其中亚太地区生产能力为 $10\,444 \times 10^4 \text{ t/a}$,中东地区生产能力为 $4\,690 \times 10^4 \text{ t/a}$,大西洋盆地生产能力为 $8\,072 \times 10^4 \text{ t/a}$;目前正在建设的LNG生产线13条,总生产能力约为 $7\,715 \times 10^4 \text{ t/a}$;正在规划中的LNG生产线61条,总生产能力约为 $27\,725 \times 10^4 \text{ t/a}$,主要分布在包括澳大利亚、尼日利亚、伊朗、特立尼达和多巴哥、卡塔尔、俄罗斯、玻利维亚等在内的21个国家。其中,亚太地区规划产量约为 $12\,270 \times 10^4 \text{ t/a}$,中东地区规划产量为 $4\,935 \times 10^4 \text{ t/a}$,大西洋盆地等地区 $10\,520 \times 10^4 \text{ t/a}$ ^[3-4]。

2.1 澳大利亚 LNG 资源

2.1.1 西北大陆架 LNG 项目

澳大利亚最大的天然气资源位于西北大陆架地区。该地区位于澳大利亚西部,离海岸约230 km,探明天然气储量超过 $0.736 \times 10^{12} \text{ m}^3$ 。

目前西北大陆架LNG公司液化厂共有5条生

产线,生产能力为 $1\,630 \times 10^4 \text{ t/a}$,客户主要来自中国、日本和韩国。

西北大陆架LNG公司目前向日本供应约 $730 \times 10^4 \text{ t/a}$ 的LNG;从2006年开始,向中国广东供应 $370 \times 10^4 \text{ t/a}$ 的LNG,供期25年。

2.1.2 泛高庚项目

泛高庚项目是隶属澳大利亚的一个待建项目,位于西澳大利亚。泛高庚气田是该国最大的天然气田,预测储量为 $1.132 \times 10^{12} \text{ m}^3$ 。项目扩建后总生产能力为 $1\,500 \times 10^4 \text{ t/a}$ 。

2.2 马来西亚

位于马来西亚沙捞越的Bintulu LNG生产基地是目前世界上最大的LNG生产中心。生产基地现有3个LNG生产厂,其中Tiga生产厂于2003年4月投入运行,使总生产能力达到 $2\,300 \times 10^4 \text{ t/a}$,预计还将新建1条 $400 \times 10^4 \text{ t/a}$ 的LNG生产线。目前,马来西亚出产的所有LNG均有长期供货合同,其中包括供应中国上海LNG接收站项目,已没有富余产能。

2.3 俄罗斯

萨哈林II项目是俄罗斯目前最大的外国投资项目,目标市场是亚洲。它是俄罗斯第一个依照产品分成协议条款来开发的项目,既是第一个海上油气开发项目,也是第一个LNG项目。其天然气地质储量为 $0.55 \times 10^{12} \text{ m}^3$,远景资源量为 $1.375 \times 10^{12} \sim 1.787 \times 10^{12} \text{ m}^3$ 。

位于萨哈林岛南部的Prigorodnoye LNG生产

厂由2条LNG生产线组成,总生产能力为 960×10^4 t/a。萨哈林II项目的 960×10^4 t/a生产能力已通过长期销售合同销往日本、韩国和其他市场。萨哈林II项目已于2009年投入运行。

2.4 印度尼西亚

印度尼西亚已投入运行或正在建设的LNG工厂有阿伦LNG工厂、帮坦LNG工厂及东固LNG工厂。在整个亚洲市场,因为气田储量大、开发成本低、运输距离近等原因,该国的LNG价格比较有竞争力。

1994年初,印度尼西亚国家石油公司与Arco公司合作,在东部Papua省发现了东固气田,证实储量达 0.396×10^{12} m³,包括可能储量在内,总储量可达 0.66×10^{12} m³。目前该国政府已把开发东固气田作为国家重点项目,优先扶持。

目前东固气田有2条LNG生产线,总生产能力为 760×10^4 t/a。从2008年起,东固气田每年向中国福建LNG接收站项目提供 260×10^4 t/a的LNG,供期25年。此外,在2008年后的20年内,东固气田还将向Sempra公司在墨西哥正规划兴建的LNG接收站,每年供应 370×10^4 t的LNG。目前,东固项目现有LNG产能已告售罄。

2.5 文莱

文莱是亚洲第三大LNG生产国,现有天然气探明储量为 0.35×10^{12} m³,占世界总储量的0.2%。其LNG生产商为文莱LNG公司,简称BLNG。BLNG公司出产的LNG除按照长期LNG购销协议向日本和韩国出口外,其余部分均在现货市场上销售。

BLNG公司目前拥有5条LNG生产线,总生产能力为 760×10^4 t/a。此外,BLNG公司还计划建设第6条生产线,该生产线的生产能力可达 500×10^4 t/a,但取决于目前在文莱经济特区的深水区块J和区块K所开展的勘探开发活动是否获得成功,若成功即可新增约 0.19×10^{12} m³的天然气储量。

2.6 卡塔尔

卡塔尔的天然气探明储量为 25.46×10^{12} m³,占世界总储量的13.8%。卡塔尔国内现有2个LNG项目,即卡塔尔LNG项目和Ras Laffan LNG项目。

卡塔尔LNG项目一期现有3条LNG生产线,合计产能为 800×10^4 t/a。卡塔尔二期项目(包括2条 780×10^4 t/a的LNG生产线)已于2009年投入

运行,其目标市场是英国和欧洲大陆;卡塔尔三期项目和四期项目(共2条 780×10^4 t/a的LNG生产线)于2011年投入运行,主要目标市场为美国。

Ras Laffan LNG项目现有5条LNG生产线,总产能为 2070×10^4 t/a,客户为印度、韩国和西班牙。Ras Laffan LNG三期2条 780×10^4 t/a的LNG生产线已于2009年建成投产,目标市场为北美。

2.7 伊朗

伊朗的天然气储量仅次于俄罗斯,为 26.74×10^{12} m³,占世界总储量的14.9%。目前伊朗国内生产的天然气主要用于国内消费,尚无LNG出口。伊朗的最大气田是南帕斯气田,总储量达 $6.6 \times 10^{12} \sim 12.65 \times 10^{12}$ m³。2004年2月25日,法国的道达公司和马来西亚国家石油公司一起与伊朗国家石油公司签署了一份帕斯液化天然气项目投资协议,共同建设伊朗第一个LNG出口设施(共有2条LNG生产线),生产能力可达 800×10^4 t/a。该生产线于2009年投入生产,主要处理来自南帕斯气田SP11区块的天然气。

3 世界LNG贸易

3.1 贸易现状

目前全球天然气贸易并没有统一的市场,因此也不存在统一价格。天然气交易的区域性差别很大。美国的气价主要参照Henry Hub期货价格,而在欧洲大陆和亚洲大部分地区,气价通常会与油价挂钩。这两种气价计算方式差异巨大,但也为美国天然气出口带来利益。以2011年12月初价格做对比,纽交所2012年1月天然气期货价格仅为每百万英热单位(一百万英热单位约为1055 MJ热量)3.35美元,同期日本的气价则高达每百万英热单位17.25美元。

与此同时,全球天然气需求正保持着年均2%的增速,其中中东和亚洲是需求增长最快的地区。天然气产能也在同步提升,2001~2010年全球天然气产出年均增长率为2.13%。

全球LNG贸易的兴起已使世界各地市场的价格差异逐渐缩小。在LNG进口不断增加的欧洲地区,气价已经出现变化。由于进口加大而需求低迷,欧洲的现货市场气价不断下滑,这使得欧洲客户有勇气同俄罗斯展开谈判,要求后者修改与油价挂钩的天然气贸易合同。稍早前也曾传出消息称,俄罗

斯愿意将部分天然气销售与现货市场气价挂钩,而非油价^[5]。

美国联邦能源监管委员会公布的信息显示,目前美国已有8个项目正式提出了出口申请。据估算,这些拟建的出口终端在2020年前有望日均出口100亿立方英尺(约 $2.83 \times 10^8 \text{ m}^3$)天然气,这个数字相当于美国目前天然气日产量的15%。除了美国,加拿大也有3个天然气项目向政府提出了出口申请。

3.2 LNG 主要消费市场

目前全球的主要 LNG 消费市场有亚太地区、欧洲和北美。亚太地区由于人口增长较快、经济保持良性发展、能源多样化以及环境保护的需要, LNG 需求量由2000年的 $994 \times 10^8 \text{ m}^3$ 增至2007年的 $1480 \times 10^8 \text{ m}^3$,2011年更是已经达到 $19800 \times 10^8 \text{ m}^3$,年均增量约10%,而在此期间可供亚太地区的供应量年增长仅4%。

2011年世界 LNG 贸易总量达 $2.45 \times 10^8 \text{ t}$,亚太地区成为世界最大的 LNG 消费区域,其中日本的消费量达到 $7918 \times 10^4 \text{ t}$,韩国消费 $3648 \times 10^4 \text{ t}$,中国消费 $2434 \times 10^4 \text{ t}$ (其中中国台湾消费 $1206 \times 10^4 \text{ t}$),印度消费 $1265 \times 10^4 \text{ t}$,约占全球消费量的62.7%。

美国由于国内煤层气、页岩气等非常规天然气的长足发展,美国能源部能源情报署在《2009年能源展望》中大大调低了对 LNG 进口的预期。该报告预测,2030年的 LNG 进口量只占美国天然气总体供应量的3%。由于北美非常规天然气的迅猛增

长以及因全球金融危机导致的需求下降,全球天然气供应正在出现过剩。国际能源署预测2012~2015年全球天然气将出现 $2000 \times 10^8 \text{ m}^3$ 左右的过剩供给。

随着中国经济的快速发展,在未来的5~10年间对天然气的需求将快速增长。由于国内天然气资源有限,即使从周边地区引进部分天然气也无法满足日益增长的需要。中国除中国台湾以外地区到2020年对 LNG 的需求将达到 $3000 \times 10^4 \sim 4000 \times 10^4 \text{ t/a}$ 。即将发生的全球天然气供应过剩将对欧洲和亚太地区天然气市场结构和天然气定价方式产生深远影响。这为我国更多地利用国际市场天然气资源提供了良好契机^[6]。

3.3 主要贸易方式及特点

由于 LNG 产业链的特点,为了保证将上下游的利益捆绑在一起,传统的 LNG 国际贸易方式基本为买卖双方一对一地签订20年以上长期合同。买方或者卖方若出现任何延迟或中断,另一方将难以立即找到新的卖主或者买主。因此,要求 LNG 的供应和消费要十分稳定可靠,买方要监控上游气田储量和 LNG 生产运输,以确保长期安全和稳定供气;卖方要确认下游用气市场的可靠性和用户支付能力,以确保气款按期回收。LNG 合同复杂,内容严密,并且均为“照付不议”合同,用户不用气也得按已承诺购气量付款^[7]。目前 LNG 的贸易方式主要有离岸价和到岸价两种,基本对比如表2所示。

表2 LNG 贸易方式的基本对比

Table 2 Comparison of basic characteristics between the two modes of LNG trade

贸易方式	交货点	运输计划	运输风险	运输费用	海上保险	出口税	进口税
到岸价	卸船港	卖方安排	卖方承担	卖方承担	卖方承担	卖方承担	买方承担
离岸价	装船港	买方承担	买方承担	买方承担	买方承担	卖方承担	买方承担

日本和韩国 LNG 贸易初期采用到岸价方式,但现在开始更多地采用离岸价贸易方式签署一些新的 LNG 购销合同。离岸价和到岸价两种贸易方式各有利弊,见表3。

从运输控制的角度讲, LNG 贸易合同分离岸价或到岸价,其主要区别是运输环节由谁来控制。从 LNG 贸易初期到20世纪80年代中期属卖方市场,贸易合同采用到岸价条件的为多。之后, LNG 贸易逐渐转向买方市场,加之各国的航运能力提高,近年来采用离岸价条件的贸易不断增多。为了保障

LNG 项目的控制及生存能力, LNG 买方和 LNG 卖方都争取将运输列入自己的范围加以控制,以争取能在 LNG 整个供应链的运营中掌握主动权^[8]。

从长远利益看,采用离岸价贸易方式有利于国家能源供应安全和 LNG 项目的长期发展;有利于后续项目运输资源的综合利用;有利于灵活调度运输力量,充分利用运输余力,有效降低 LNG 的落地价格;有利于本国运输业积累 LNG 运输技术和管理经验,提高在国际特殊货品运输行业中的竞争地位;更有利于推动本国造船业建设 LNG 运输船能力和相关行业的发展。

表 3 离岸价和到岸价贸易方式比较

Table 3 Advantages and disadvantages of free-on-board and cost-insurance-and-freight trade modes

到 岸 价	离 岸 价
买方不承担运输风险	买方控制主动权
资源招标时容易进行比较和选择	容易实现气源选择多产地化
容易管理和运营	可提供商业机会并促进 LNG 进口国相关产业的发展
在买方市场条件下,资源方为了达到销售其资源的目的,往往可能采取自行消化部分运输费用的办法,压低到岸价报价,争取中标	上游项目出现故障时,容易采取补救措施;对保障进口国家长远的能源安全,具有战略意义
LNG 运输的所有费用都由卖方承担	运输费用部分排除在“照付不议”之外

4 结束语

当今雾霾污染严重,传统的能源消费结构正在极力调整。天然气已成为当今世界(特别是中国)发展最快的一种能源,有着巨大的发展空间。2014 年 5 月 21 日,俄罗斯与中国签定了 30 年的天然气供应协议,中国的天然气产业已迈入黄金发展时期。本文综述了新时期世界天然气及 LNG 资源,对目前世界 LNG 贸易现状、LNG 主要消费市场、主要贸易方式及特点进行了分析,为天然气工业的宏观政策、资源条件、输配气设施建设及市场需求提供基本信息和依据,以期帮助我国天然气工业可持续健康发展。

参 考 文 献

- [1] 江怀友,钟太贤,宋新民,等. 世界天然气资源现状与展望[J]. 中国能源, 2009, 31(3): 40.
- [2] 单卫国. 全球天然气市场发展及趋势[J]. 中国能源, 2011, 33(1): 13.
- [3] International Gas Union. World LNG report 2011[R]. 2011.
- [4] International Gas Union. World LNG report 2012[R]. 2012.
- [5] 周淑慧,陈进殿,刘烁,等. 世界天然气市场发展趋势概述[J]. 石油规划设计, 2008, 19(1): 5.
- [6] 秦锋. 国际液化天然气现货贸易现状及发展趋势 [J]. 天然气, 2013(3): 62.
- [7] 北京国际能源专家俱乐部. 国际天然气定价新趋势[J]. 天然气, 2011(3): 48.
- [8] British Petroleum Company. BP Statistical Review of World Energy 2010[M]. London: Beacon Press, 2010.