

国际 LNG 市场价格走势分析

华贲¹ 罗家喜^{1,2}

(1.华南理工大学天然气利用研究中心 2.华南理工大学经济与贸易学院)

华贲等.国际 LNG 市场价格走势分析.天然气工业,2007,27(1):140-144.

摘要 为弥补日益增加的天然气供需差额,我国特别是东南沿海地区已建、在建和已规划了数个 LNG 接收站,用于引进国外天然气资源,但是能否最终实现有保障的稳定供应,其最关键的因素还是 LNG 的市场价格问题。为此,简介了国际 LNG 定价机制的演变,分析了国际原油价格波动对国际 LNG 价格的影响,以及影响国际 LNG 价格变动新因素,如油气进口国的协调、LNG 现货和期货贸易、管道天然气贸易的影响等。最后,从长、短期供、需关系的角度,分析了国际 LNG 市场价格走势。

关键词 液化天然气 国际市场 价格 走势 分析

一、国际 LNG 定价机制的演变

国际 LNG 价格通常以单位热值计价(美元/MMBTU),LNG 贸易价格通常与竞争燃料价格挂钩,并通过定价公式来定期调整。国际 LNG 贸易区域性较强,分为亚洲、美国和欧洲三个市场,每个市场都有各自的定价方法和特点。

截止到 2003 年,世界 LNG 贸易的主要市场在日本、韩国和中国台湾省。进口 LNG 贸易基本上是遵循日本模式。经过几十年的演变,LNG 进口价格公式已从早期单一与原油直接挂钩的公式发展到现在的直线价格公式、S 曲线价格公式等^[1]。

(1)早期价格公式

1975~1986 年,日本 LNG 价格与原油价格直接挂钩,按等热值计算,调价公式比较简单。基本形式如下:

$$P_{\text{LNG}} = A \cdot P_{\text{原油}} \quad (1)$$

式中: P_{LNG} 表示 LNG 价格,美元/MMBTU,下同; A 表示单位换算常数,即将美元/桶单位换算为美元/MMBTU,比如当 1 桶原油高热值取 5.81 MMBTU 时, A 为 17.2; $P_{\text{原油}}$ 表示原油价格,美元/桶,下同。

在合同中还规定了公式适用的油价范围,如果油价超出此范围,则另行谈判调整。

(2)直线价格公式

1986 年以来,出现了直线价格公式,LNG 价格不再 100% 与原油价格挂钩,但挂钩幅度通常比较高,公式中的常数部分由谈判确定。基本形式如下:

$$P_{\text{LNG}} = A \cdot P_{\text{原油}} + B \quad (2)$$

式中: A 表示系数,等于与原油挂钩比例和单位换算的乘积; B 表示常数,由谈判确定。

在合同中也规定了公式适用的油价范围,如果油价超出此范围,则另行谈判调整。

初期应资源方的要求,为了体现 LNG 比原油清洁高效的附加价值,日本进口 LNG 平均到岸价一般比进口原油平均到岸价高 10%~15%。由于 LNG 涉及合同金额巨大。因此,如何确定买卖双方均能接受的 B 值成为了谈判的焦点。

(3)S 曲线价格公式

20 世纪 90 年代以来,为了避免国际油价剧烈波动对 LNG 价格的影响,买卖双方希望 LNG 价格相对稳定。澳大利亚—日本 LNG 项目开始采用 S 曲线价格公式。

$$P_{\text{LNG}} = A \cdot P_{\text{原油}} + B + S \quad (3)$$

式中: $P_{\text{原油}}$ 表示日本进口原油平均到岸价,美元/桶; A 表示系数,同直线公式; B 表示常数,由谈判确定; S 表示当油价过高或过低时的曲线部分。

在合同中也规定了公式适用油价范围,如果油价超出此范围,则另行谈判调整。这一价格曲线能

* 本研究得到国家“973”计划项目(编号:G2000026307)的资助。

作者简介 华贲,教授,国家“973”项目“高效节能的关键科学问题”首席科学家;华南理工大学天然气利用研究中心主任,强化传热与过程节能教育部重点实验室学术委员会主任。地址:(510640)广东省广州市天河区五山。电话:(020)87112044,13430209417。E-mail:cehuaben@scut.edu.cn

有效保护合同各方免受油价大幅震荡带来的影响。按照此公式,当油价过低时,LNG 价格高于直线公式价格,保护卖方的利益;当油价过高时,LNG 价格低于直线公式价格,保护买方利益;当油价在中间幅度时,LNG 价格等于直线价格公式价格。具体的合同谈判的焦点是油价区段的划分和调价常数的确定。2000 年许多欧洲合同也都采用了这个模式^[2]。

美国和欧洲的天然气一直以管道气为主,且来源较多,而 LNG 贸易近几年才发展较快,并且已形成了与原来主要在亚洲 LNG 市场并列的一个新的 LNG 国际市场。近几年美国签订了好几个 LNG 项目,进口来源包括中东、亚洲、南美和加拿大。美国 LNG 贸易的竞争能源是管道天然气,其价格主要参考该地区的长期管道天然气合同以及 Henry Hub 短期天然气合同价格。美国短期天然气价格波动频繁,波动幅度较大。2005 年 8 月下旬至 9 月期间,卡特里娜飓风登陆美国后,有些地方的气价一路飞扬。2006 年春天气候转暖以后,气价才有所回落。

在欧洲,LNG 价格通常参考其他竞争燃料价格,例如,低硫民用燃料油、汽油等。在一些新的贸易合同中,也开始引入了其他指数(如电力库指数),以反映天然气在新领域的竞争。同时,由于短期合同的增长,现货市场天然气价格也成为影响贸易合同价格的主要原因。所以价格相对较低,波动较小。

在亚洲,除部分印度尼西亚出口的 LNG 价格与原油出口价格(ICP)挂钩外,其他 LNG 多与日本进口原油综合价格(JCC)挂钩。深圳 LNG 项目也采用了该指数。亚洲 LNG 价格总体水平偏高。

二、国际原油价格波动对国际 LNG 价格的影响

国际上出口国与进口国之间的 LNG 合同以长期、“照付不议”的合同为主。LNG 期货和现货贸易近年来才逐渐增多。该定价机制的主要目标是:为保护买卖双方的利益,使 LNG 的价格既随着原油的价格波动而调整,又在油价大幅度的剧烈波动时 LNG 价格波动范围小一些,相对平稳一些。

从历史上的统计数据可以看到这种定价机制达到了预期的效果。图 1 为 1984~2004 年日本进口 LNG 的到岸价及布伦特原油平均价格的变化曲线。从图中可见,LNG 到岸价的波动趋势同原油价格波动方向一致,即 LNG 价格随原油价格波动而波动,且有以下几个特点:第一波动幅度较小;第二 LNG 价格升降均有时间上的滞后;第三 1999 年以前,

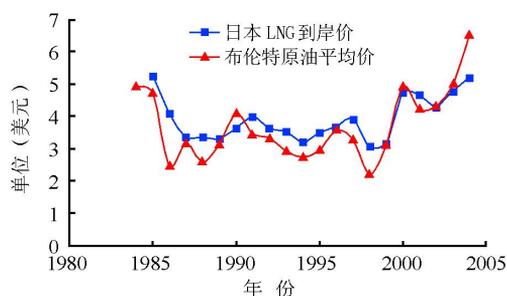


图 1 原油和 LNG 价格变化图

注:数据来源 BP《世界能源统计年鉴》;1 桶原油高热值取 5.81 MMBTU

LNG 与原油价格互有高低,2003 年以后后者一路上扬,一直高于前者。

对 2000~2005 年日本进口原油与 LNG 的税前(进口税)价格进行比较,可清楚看出下面的价格运动轨迹:2003 年以前,LNG 的价格跟随原油的价格波动;2004 年以后,国际原油价格在波动中大幅上扬根据“S 曲线”价格公式和价格上限的限制,LNG 价格涨幅较小等热值价格明显低于原油价格(图 2)。

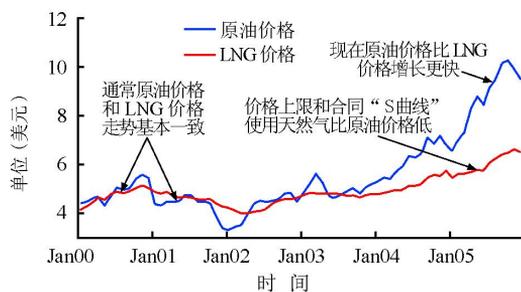


图 2 2000~2005 年日本进口原油与 LNG 的税前(进口税)价格比较(数据来源 EIA)

形成国际原油价格对 LNG 价格正相关变动机制的原因主要有以下几点:

首先,天然气和原油都是战略资源,1973 年以来,他们的国际市场价格都不是由成本决定的,而是由地缘政治、供需格局等稀缺性因素决定的。但是,石油还是车用燃料汽、柴油、润滑油料和化工产品的主要原料,其替代用途比较多;而天然气用途有局限性,主要是用做燃料,且天然气转化为柴油、汽油、润滑油和化工原料的技术难度和成本比原油大得多。

第二,原油更易于增、减产、运输和储存,可以立即投入和撤离市场,原油产业链发生的沉没成本相对较小,但从井口天然气到 LNG,不仅需要投资巨额资金在勘探、开采阶段,且需要花费大量沉没资金在净化、液化、运输等上、中游环节,建造天然气发电厂、输配管网等下游环节,才可以形成比较完善的

LNG 产业链,这都是一旦发生便形成不能变卖收回的沉没成本。

第三,由于上面第二点的原因,国际原油的现货或期货合约比较短,国际 LNG 的合约一般是“照付不议”合同,期限为 15~20 年,厂商不仅需要关心上游市场的货源供给,还需要关心下游市场的消费群体开拓和发展,虽有合约期内的价格波动条款,但是该合约的风险还是比原油风险大得多。20 世纪 80 年代美国加利福尼亚就因“照付不议”合同和下游消费市场没有开拓好,造成天然气销售厂商巨额亏损,申请破产保护。因此,为更好的规避“照付不议”合同包含的风险,需分析各种不同因素对国际 LNG 市场的影响,积极促进天然气行业及其产业链的发展。

三、影响国际 LNG 价格变动新因素

2004 年以来国际原油价格大幅度上扬。2006 年 7 月,国际原油价格曾达到 78 美元/桶的高位,两年半之中上涨了 3 倍之多。由于国际原油和 LNG 市场的高度相关性,1986 年以来国际 LNG 市场形成的 S 曲线定价机制受到了严重冲击。典型的例子是中国与澳大利亚签订的进口 370 万吨/年 LNG、25 年照付不议的合同,在 2003 年签订时 2.85 美元/MMBTU 的价格明显高于其他国家的报价,澳大利亚方面十分满意。而两年之后,LNG 价格随着石油价格一路攀升到了 6 美元/MMBTU;澳大利亚方面觉得吃了亏。于是,在这种新的原油价格格局下,LNG 长期合同发生了以下两点变化:一是合同期缩短,二是增加了调整价格的条款。以 2005 年 8 月澳大利亚西北大陆架 LNG 公司与日本签订的大高根块区 1000 万吨/年合同(6 美元/MMBTU)为例,其合同期只有 15 年,并且增加了每 2~3 年双方谈判调整一次价格的条款。国际 LNG 长期合同发生变化目的显然是担心未来出现难以预料的局面,以平衡双方的利益。

根据国际能源组织的预测,未来石油价格有三种可能,在现在每桶大约 60 \$ 的基础上,第一种可能是继续高涨,到 70~80 \$ 甚至 90 \$;第二种可能是振荡,稳定在 40~60 \$ 之间;第三种可能是下跌到 30~40 \$^[8](见图 3)。当然谁都无法对这三种趋势做出准确的预计。但是可以分析,决定走势的主要因素是:第一资源总量肯定是有限的,问题是到底有多少以及何时告罄,临近枯竭时价格肯定高涨;第二依靠科技进步还有可能发现新的油田,新的开采技术有可能,降低深井开发成本,抑制涨价;第三节能,

石油价格高涨刺激替代能源和新能源技术发展,减少对于石油的依赖,延长开采和使用年限;第四政治经济形势,伊拉克问题、伊朗问题等,影响中东和国际政治形势从而影响油价。综合来看,趋向第二种可能的人多些。

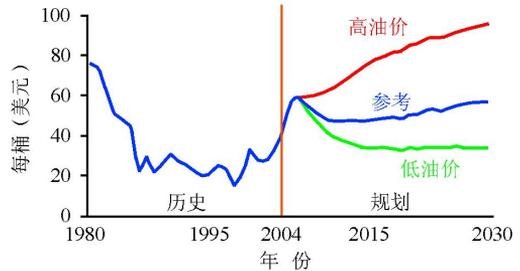


图 3 国际石油价格 1980~2030,历史和三种可能的走势(IEA^[8])

(1)近年来国际 LNG 供需市场有了较大变化,资源供应地主要是印度尼西亚、澳大利亚、卡塔尔、文莱、俄罗斯等国。LNG 能源的需求方 2003 年前主要是日本、韩国和中国台湾省,2003 年后,欧洲 LNG 市场也日益完善,LNG 需求量稳步提高;美国对能源需求旺盛,国际原油价格持续高企,进口加拿大的管道天然气相对不足,也加快了进口液化天然气的步伐,逐步形成了美国 LNG 市场。2005 年亚洲、欧洲和美洲 LNG 进口量分别达到 9230 万吨、3740 万吨和 1360 万吨,亚洲 LNG 进口量增长达 9.6%,欧洲和美洲则大幅增长 25.9% 和 21.4%^[3],欧美天然气需求交替增长,欧美 LNG 市场的形成和完善打破了国际进口 LNG 的原油需求格局。由于美国和欧洲市场的消费水平高、物价水平高、价格承受能力强、市场开拓难度小,产生了对国际 LNG 需求市场的强大冲击,国际原油、LNG 的低价格成为历史,欧美市场 LNG 短期、现货价格激增。当然欧美市场 LNG 市场价格波动也很大,例如 Hunry Hub 价格曾高达 15.2 美元/MMBTU,2006 年 9 月 Hunry Hub30 内交货期期货和现货价格均低于 5 美元/MMBTU。中国、印度和东南亚等发展中国家由于经济发展和资源、人口、环境的压力,面临较大的能源瓶颈,是清洁、高效的 LNG 的新兴亚洲需求市场。但是,该新兴市场消费水平较低、物价水平不高、价格承受能力有限,在高 LNG 价格下,市场开拓难度较大。例如,中国提出稳妥的进口 LNG 资源,冷静、有序的发展进口 LNG 项目,以应对国际 LNG 价格波动大带来的风险。

(2)国际 LNG 现货贸易对 LNG 价格的影响。

国际 LNG 贸易通常是通过“照付不议”的长期合同来进行,基本遵照替代燃料的定价原则。LNG 中期贸易(通常指合同期小于 10 年)和短期贸易(包括互换交易和合同期小于 1 年的短期交易/现货)主要是为了解决买方的短期需求过量和卖方的短期供应富余问题。世界 LNG 现货贸易市场自 1999 年才开始,但直到近两年才迅速发展起来。根据 EIA(美国能源信息署)的统计,在 2002 年共有 32 家公司 48 船次参与现货或互换贸易,贸易量为 4000 亿立方米,占世界 LNG 贸易总量的 8%;而近几年,LNG 现货贸易大幅增加,现货贸易量占 LNG 贸易总量的比例从 2002 年的 7.6% 增加到 2005 年的 12%。LNG 的现货贸易量还会继续增长,尤其是在大西洋地区。在未来的几十年内,LNG 的现货贸易量有可能达到其世界贸易总量的 15%~20%^[3]。现货贸易量的多少取决于当时市场未承诺的运输能力,以及 LNG 现货的单位价格。LNG 的现货贸易在欧美国家发展比较迅速;但近来亚洲地区也在发展,近年韩国也开始利用中短期合同的现货贸易作为 LNG 长期贸易的补充,中海油刚刚签订了三个现货合同。20 世纪 90 年代中期,韩国中短期合同量(现货贸易)所占进口合同量的比例曾经达到 30%。在实际操作中,LNG 购买方往往把中短期合同与长期合同相结合。对于基本 LNG 需求量采用长期“照付不议”合同形式以保证供应,而对于额外需求或季节调整等需求通过现货贸易来满足,从而降低“照付不议”条款下的气量风险。短期贸易中的液化天然气价格通常是按照买方市场的定价原则定价。即:亚洲购买价格是与 JCC(日本进口原油综合价格)挂钩;欧洲购买价格是与其它竞争能源价格挂钩,如:煤、燃料油、轻质油等;美国购买价格则是与 Henry Hub 天然气现货价格挂钩。但从 2003 年开始,由于美国 Henry Hub 天然气现货价格不断上涨,短期贸易资源供应紧张,现货市场价格开始采用美国 Henry Hub 价格作为标准价格。2003 年,韩国从阿尔及利亚购买的现货就是采取此方式。相对于液化天然气长期购销合同价格而言,短期贸易价格更容易受外部因素影响。其影响因素包括:油价、市场供求关系、天气、季节及液化天然气储备情况等。国际 LNG 现货贸易相对长期“照付不议”合同贸易所承担的风险更大,对现实 LNG 的供给与需求反应灵敏,随行就市,其价格波动能直接反应到国际 LNG 长期“照付不议”合同的签订和协商条款上,对国际 LNG 价格变动具有直接的扩散效应(见表 1)。

表 1 各种天然气贸易方式及其变动因素的比较表

贸易方式	对原油的现货反应速度	对市场价格反应程度	风险大小	价格波动
国际 LNG 贸易(长期)	中等	中等	中等	中等
国际管道天然气贸易	最慢	最不灵敏	最小	最小
国际 LNG 现货贸易	最快	最灵敏	最大	最大

(3)天然气陆上管道贸易对 LNG 贸易和价格的影响。欧美的天然气一直以管道气为主,在中长距离的天然气贸易中有自然垄断性和规模经济效应,成本较低,是国际 LNG 贸易的主要替代品。欧美进口 LNG 可以弥补管道天然气的不足,调节天然气季节性波动对需求带来的压力。管道天然气价格通过长期的“照付不议”合同来确定气源和价格,定价方式和国际 LNG 贸易基本相似。在国际市场对 LNG 需求量确定的条件下,天然气管道贸易与国际 LNG 贸易具有此消彼长的关系。管道天然气价格越低,国际 LNG 价格也会随之下降;管道天然气价格提高,国际 LNG 价格也会水涨船高,两者之间存在一定的正方向变动的关系(见表 1)。

(4)另外,在石油、天然气这个最关键的战略物资的利益博弈上的国际关系格局正在重组。俄罗斯等国已经在酝酿成立一个类似石油输出国组织(OECD)的“天然气输出国组织”旨在协调和保护这些国家的利益。而美国、中国、日本等几个世界最大的石油和天然气进口国,也正在由迄今以来相互争夺而开始走向为共同利益而联合、协调——2006 年 12 月 16 日,这几个国家的能源部长在北京签署了联合声明,这必将对油价产生深远的影响;加上近年油价高涨所推动的油气勘探、开采热潮,推动了对替代产品的投资,促进了可再生能源和新能源科技的快速发展,各国进一步推广节约能源的政策实施等长期影响因素;更不用说错综复杂、变幻莫测的国际政治风云对油价产生巨大冲击。总之,由于受到国际、国内很多政治、经济、文化、资源、环境等因素影响,将越来越难准确预测未来原油和 LNG 价格准确走势。

四、国际 LNG 市场价格走势分析

国际 LNG 今后价格走势受天然气市场供求情况、能源市场竞争结构、天然气市场发育程度、天然气生产成本、运输成本和配送成本、天然气贸易发展状况以及与天然气有关的政策法规等诸多因素的影响。在天然气基本价格确定后,一些其他因素的变

化会影响天然气供给和需求。这些因素包括:政府政策、环境保护意识、通货膨胀或紧缩、货币汇率变化、能源技术进步、战争等,具有复杂性和变动性。但是国际 LNG 资源和勘探、开发、贸易具的特点决定仍然存在着方向明确的影响因素。分析发现,有以下几个因素影响国际 LNG 的短期和长期价格。

第一,从短期供应角度来看,近一年多来国际 LNG 市场处于高价,将刺激生产领域的投资和生产能力的扩张,导致 LNG 供给量的增加。2005 年全球 LNG 供给量为 1777.95 亿立方米,2006 年预期供给量为 2270 亿立方米,2010 年预期供给量为 4350 亿立方米,2020 年预期供给量为 5080 亿立方米,未来 15 年供给量预期将增加近 3 倍^[4]。同时,国际 LNG 和原油价格的持续走高会刺激相似同类品的生产和销售。欧美正通过现货市场获取 LNG 以调节需求波动,降低长期“照付不议”合同潜在的风险,且加速发展从俄罗斯进口管道天然气。

第二,从短期需求角度来看,高价格将遏制近期需求并促进替代品的开发,主要是对煤炭气化和可再生能源的开发,从而在短期内抑制中国自 2003 年以来对 LNG 的急速增长的需求,减慢 LNG 项目上马的速度^[5]。欧盟宣布今后 10 年节能 20% 以减少对进口能源,包括俄罗斯天然气的依赖。北美天然气需求已受到高气价的打击。EIA 对美国天然气消费的预测数据随着天然气价格的连年高涨而不断下调。EIA 2005 年预测 2015 年美国天然气消费量为 8100 亿立方米,2006 年将该预测值下调到 7300 亿立方米;2005 年预测 2010 年美国进口 LNG 5260 万吨,2006 年将该预测值下调到 4350 万吨^[6,7]。美国需求量的下降将有利于抑制 LNG 价格的进一步上涨。加上下面的三个因素的作用将使国际 LNG 市场价格回落,在震荡过程中趋稳,长期供给量和需求量将稳定增长。

第三,从 LNG 项目的开发周期来看,LNG 项目开发周期为 5~7 年,即使现在的签订合同也将在 2010 年供货;近一年多的高价位,在一定程度上抑制了新签订数量的减少^[5]。新一轮长期合同大量签订的高峰何时到来,要看 LNG 长期合同价格随石油价格变化情况和机会。

第四,从长期供应角度来看:天然气资源比原油丰富,但迄今的勘探开发程度远比原油低;国际原油

可开采年限约为 40 年,而国际天然气的可开采年限约为 70 年,天然气水合物的储藏量就更为丰富,所以天然气特别是国际 LNG 行业有快速发展的资源基础和条件。

第五,从长期需求来看,美国、欧盟,特别是中国将大幅度提高天然气在一次能源构成中的比率,是由整个世界的生态和环境可持续发展大趋势所决定的。因此天然气的投资和勘探开发将持续扩大;在本世纪 30 年代左右的某个时期,天然气甚至有可能超过石油成为占世界第一位的一次能源。由天然气产、用国家地理格局、地缘政治、各方利益所驱动,LNG/管道交易的比率将会增加。

综上所述,从长期来看,国际 LNG 价格将保持对原油价格的紧跟策略,它们的价格具有明显的正相关性;从短期来看,为降低 LNG 项目的风险且确保其供应稳定性,国际 LNG 的定价机制将更趋完善,国际 LNG 价格的涨跌幅度将继续小于原油价格的变化幅度。如果世界政治形势趋于缓和,国际 LNG 价格很可能在震荡过程中从高位回落趋稳。

参 考 文 献

- [1] 华南理工大学天然气利用研究中心.国家发展和改革委员会能源研究所.深圳 LNG 生态化工园区规划研究工作[R].2006.
- [2] 郝郁.国际 LNG 贸易合同及定价研究[J].国际石油经济,2004,(12):32-36.
- [3] 郑洪毅.世界液化天然气市场动向分析[J].国际石油经济,2006,(6):7-11.
- [4] 庞名立.世界液化天然气供应预测[J].天然气工业,2006,(4):140-143.
- [5] 胥会云.第一财经日报.中国 LNG 项目上马速度有望放缓[OL].<http://www.china5e.com/news/zonghe/200609/200609250041.html>.
- [6] EIA. Annual Energy Outlook 2005 With Projections to 2025[OL].2003-04-07.February 2005.[http://www.eia.doe.gov/oiar/archive/aeo05/pdf/0383\(2005\).pdf](http://www.eia.doe.gov/oiar/archive/aeo05/pdf/0383(2005).pdf).URL.
- [7] EIA. Annual Energy Outlook 2006 With Projections to 2030[OL].2006-02-28.<http://www.eia.doe.gov/oiar/aeo/figure-9.html>.
- [8] IEA. Projections: EIA, System for the Analysis of Global Energy Markets (2006)[OL].<http://www.eia.doe.gov/iea/>.

(收稿日期 2006-12-25 编辑 居维清)