

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2011.04.009

液化天然气 (LNG) 产业介绍 和江苏省利用建议

□ 南京市燃气工程设计院有限公司 (210009) 刘志仁

摘 要: 本文对国际和我国液化天然气 (LNG) 产业概况进行了简单介绍, 分析了我国LNG利用的机遇和挑战。同时, 对江苏省LNG利用领域和顺序进行了分析和提出了建议, 并对江苏省LNG产业的发展对策进行了探讨。

关 键 词: 液化天然气 (LNG) 利用 对策 建议

1 国际和我国LNG产业概况

1.1 世界和我国LNG工业的发展历程

(1) 1910年, 美国开始了工业规模的天然气液化研究和开发工作。

(2) 1917年, 美国工程师卡波特 (Cabot) 获得了第一个有关天然气液化、储存和运输的美国专利, 同年美国西费吉利亚地区建起了世界上第一个甲烷液化工厂, 生产了LNG, 为世界LNG的应用和发展打下了基础。

(3) 1959年, 美国康斯托克国际甲烷公司建造了世界上第一艘LNG运输船——“甲烷先锋”号。

(4) 1960年1月28日至2月20日, 运载了2 200t的LNG从美国路易斯安那州的查理斯湖出发, 航行至英国的坎威尔岛接收基地, 标志着世界LNG工业的诞生。

(5) 在亚洲, 日本1969年起分别从阿拉斯加、文莱、印尼、马来西亚、澳大利亚等地引入LNG; 韩国于1986年开始进口LNG; 我国的台湾于1990年开始进口LNG。

(6) 2000年4月10日, 上海LNG调峰站的建成投产推开了国产LNG的大门, 促进了我国中小型天然气液化工厂的建设和发展。

(7) 2006年9月28日, 深圳大鹏LNG接收站的建成投产, 拉开了我国大规模进口LNG的序幕。

1.2 国际LNG商业贸易的发展

自1990年以来, LNG正以每年约7%~12%的速度增长, 成为全球增长最迅猛的能源行业之一。近年来全球LNG的生产和贸易日趋活跃, LNG已成为稀缺清洁资源, 正在成为世界油气工业新的热点。

《BP世界能源统计2009》数据显示: 2008年全球LNG贸易总量为2 265.14亿Nm³, 亚洲是全球LNG流入量最大的地区, 其次分别是欧洲、北美洲和中南美洲, 以上各大洲在2008年的进口量占全球总量的比例分别是68.86%、24.41%、5.98%和0.75%。在LNG出口量方面, 卡塔尔继续保持领先的位置, 出口量占全球总量的17.52%; 其次分别是马来西亚、印度尼西亚、阿尔及利亚、尼日利亚和澳大利亚等。以上国家在2008年的出口量占全球总量的比例分别是12.98%、11.85%、9.66%、9.07%、8.94%等。

根据亚太能源研究中心相关文献, 2006年~2015年全球LNG供需对比见图1。

1.3 我国LNG生产、接收和利用情况

(1) LNG生产

经过十几年的开发建设, 经历了启动、开发、培

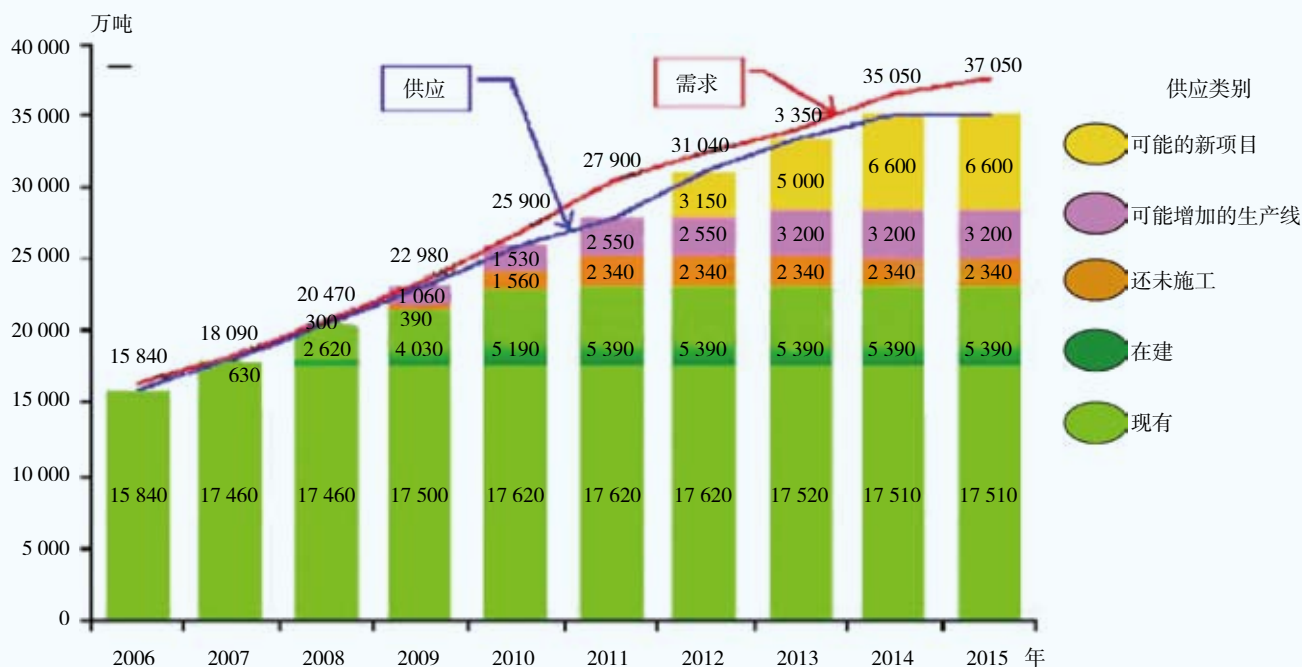


图1 2006-2015年全球LNG供需对比

育和发展，我国建成19座天然气液化工厂，生产能力达到549万 $\text{m}^3\text{LNG/d}$ ，折合147万 t/a ，正在筹建的有10座液化工厂，生产能力达到495万 $\text{m}^3\text{LNG/d}$ ，折合133万 t/a ，合计1 044万 $\text{m}^3\text{LNG/d}$ ，折合280万 t/a 。

（2）LNG接收站

截至2005年，我国中海油、中石化和中石油三大公司已公开的国内LNG规划项目共有18个，总设计能力6 000万 t 左右，很多都在项目规划书中说明2010年前后供气。国际LNG价格大幅上涨，2003年签订的LNG到岸价不足3.5美元/MMBTU，目前长期LNG进口合同价格普遍超过10美元/MMBTU（折合约2.4元/ Nm^3 ），2008年9月，广东从阿尔及利亚采购了一船现货，到岸价格高达20.61美元/MMBTU（折合约5.0元/ Nm^3 ）。目前国内众多LNG接收站项目因LNG气源和供应保障问题，进程已大大推迟。

（3）利用情况

截至2010年6月，全国有300多座LNG气化站（也称LNG卫星站），气源主要来自国内天然气液化工厂。2009年，中国共有4个LNG接收站进行商业运营，除了广东大鹏、中海福建以及上海五号沟3个项目，2009年新增加了上海洋山港LNG接收站投产运营，全国LNG总进口量553万 t （折合天然气74亿 Nm^3 ），

较2008年增加了61%。

2 我国LNG利用的机遇和挑战

2.1 机遇

我国的天然气产业处于发展初期，特别是近些年来天然气消费量快速上升，国内供应的缺口加大，为我国LNG利用带来机遇。根据《中国能源发展报告2009》预计，到2010年、2015年和2020年，我国天然气消费量将分别达到1 100亿 Nm^3 、2 000亿 Nm^3 和2 500亿 Nm^3 ，而生产量分别为900亿 Nm^3 、1 400亿 Nm^3 和1 500亿 Nm^3 左右，则2020年我国天然气缺口量达到1 000亿 Nm^3 ，约占40%。

2.2 挑战

（1）LNG资源供应趋紧，可供选择的资源有限。资源问题是我国LNG产业面临的巨大挑战。自2004年以来，全球LNG供需形势发生了深刻变化。在亚太地区，新的需求大量增加，而亚太地区LNG供应紧张，呈现阶段性短缺局面。

（2）LNG现货价格和长期合同价格大幅上升，波动剧烈。

全球能源市场需求强劲，原油价格走高导致天然

气价格不断攀升, 现货价格的高企抬高了LNG 卖方对长期合同价格的心理预期, 新签订的LNG 长期合同价格不断上升。

(3) 天然气管网系统和基础设施薄弱, 引进LNG 面临管道天然气的竞争

我国管网系统建设和配套基础设施不足, 各主干管道比较独立, 供气安全性较差, 沿海LNG接收站管线还有待进一步完善。随着陆上的自产和进口的管道天然气输气量的增加, 加之管道天然气在上游资源保证程度、市场覆盖范围和运输成本上相对LNG 的优越性, 以及现阶段LNG资源采购所面临的严峻形势, 我国沿海地区的LNG引进无疑会在一定程度上受到管道天然气强有力的挑战。

3 江苏省LNG利用建议领域和顺序

3.1 进口LNG大部分在接收站集中气化, 通过管道输送

出于有效利用资源角度, 在接收站气化后通过管道输送是最经济的方式, 故进口LNG大部分应在LNG接收站集中气化, 通过管道输送, 其理由如下:

① 以西气东输为例, 至江苏的平均管输费为0.79元/ Nm^3 , 相当于0.02元/(百 $\text{km} \cdot \text{Nm}^3$) ~ 0.03元/(百 $\text{km} \cdot \text{Nm}^3$), 而LNG通过槽车运输约为0.05(百 $\text{km} \cdot \text{Nm}^3$) ~ 0.08元/(百 $\text{km} \cdot \text{Nm}^3$)。

② 在LNG接收站集中气化, 通常可利用海水等气化, 成本低。

③ LNG的冷能利用绝大部分在LNG接收站实施, 利用可能性高, 目前我国300多座LNG气化站中仅有1座进行了冷能利用。

3.2 部分进口LNG和国产LNG可作为管输天然气未到达区域的过渡气源

由于规模或其他原因, 近期天然气管道无法到达的城镇、工业企业用户等, 可先建设LNG供气设施作为过渡, 待管道天然气到达后LNG设施改作调峰和备用气源。

3.3 部分进口LNG和国产LNG可作为城市燃气和不可中断用户的调峰及备用气源

除地下储气库外, LNG对于解决天然气工程的调峰和储备来说, 是个较为有效的方案, 因此, LNG可

作为城市燃气和不可中断用户的调峰及备用气源。

3.4 LNG加气站、L-CNG加气站和船用LNG充装码头的气源

城区之间运营的城际客车和长途重载货车适宜采用LNG汽车技术路线。L-CNG汽车加气站主要用于LNG气源丰富地区, 抵站气源价格LNG较CNG便宜, 且城市汽车中已有众多车辆改装成为CNG汽车, CNG气源相对短缺时建设。我国正在示范推广长江水系LNG双燃料动力船舶。因此, LNG可作为LNG加气站、L-CNG加气站和船用LNG充装码头的气源。

4 江苏省LNG产业的发展对策及建议

4.1 摸清江苏省LNG产业现状

建议对江苏省LNG产业现状的以下几个方面进行调研摸底:

① LNG气源

正在建设如东LNG接收站, 连云港LNG接收站、滨海LNG接收站和大丰LNG接收站正在进行前期工作; 江苏省天然气液化工厂主要有江阴天力5万 Nm^3/d 液化工厂和苏州华峰6.7万 Nm^3/d 液化工厂, 正进行工程前期的天然气液化工厂不少。

② LNG应用

目前, 江苏省建设的LNG气化站也不在少数, 城市燃气和工业企业都有建设; LNG瓶组供应在宜兴、江阴等城市应用实例已有多年; 张家港富瑞正在进行LNG加气站试点工作等;

③ LNG装备制造和运输企业

江苏省有众多的低温装备制造和运输企业, 主要集中在苏州和无锡等城市如中集圣达因、圣汇、富瑞、华瑞、腾辉、特莱姆、双马、双久和中闽物流等。

4.2 依托江苏省低温装备、运输和利用企业多的优势, 健全LNG产业相关标准

LNG属于链条式产业, 从上游的天然气液化, 到中游的储存、运输和气化或加注, 再到下游的利用, 都形成了技术密集完整链条体系。为适应产业发展的需要, 应在LNG的标准化研究方面加大力度, 依托江苏省低温装备、运输和利用企业多的优势, 健全LNG产业相关标准。

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2011.04.010

积极更新管理思想 建立设备知识库 提高设备管理水平

□ 安阳华润燃气有限公司 (455000) 熊传合 宋玉清

摘 要: 以知识管理理念为指导,以RCM管理模式为核心,建立设备知识库模型,利用信息化平台,建立设备知识库,实现设备知识共享,提高设备管理水平。

关 键 词: RCM模式 知识管理 燃气设备 维修管理

“工欲善其事,必先利其器”。燃气企业要实现安全优质服务,必须要有先进的设备。近年来,燃气企业以前所未有的速度迅猛发展,燃气设备的不断更新提高了燃气公司的运营效率,燃气设备成为燃气企业现代化程度的重要标志之一和提供安全服务的重要保障。设备管理的好坏,设备利用效率的高低直接制约着燃气企业的各项经济管理工作。同时,随着科技的进步,燃气设备向高精度、自动化、信息化及机电系统一体化方向的发展越来越迅速,这就对燃气设备的故障诊断、管理与维修提出了更高要求。面对这种局面,这就需要燃气设备管理人员在努力提高自身专业素养的同时,积极融合、吸纳先进的科学管理思想、理论、模式和方法,以满足新形势下燃气设备管理的新局面。

1 更新管理思想,引入燃气设备知识管理理念

新设备的引进和推广,必将给我们带来新的知识。为确保燃气设备正常运转、燃气服务运营正常有序,在维护燃气设备的日常管理中,就需要有新的技术知识支持,而且是一种多学科、多专业的理论知识、实践知识。对从事设备维修的人员来说,就是从主观的学习、理解、直觉和客观的应用中不断积累,即经验、技能、判断这三者有机的结合。维修人员通过长期的努力学习和长期的实践经验积累得到的知识始终存放在脑海里。有的知识在维修工作中可以明确表达,以规范化和系统化的语言进行传播;有的知识在维修工作中,仅凭个人的直觉、经验,往往停留在实践的层次中,无法明确表达,很难规范化和系统

4.3 研究LNG内河运输,加快建设江苏省LNG接收站

(1) 研究LNG内河运输的可行性

主要从以下几个方面LNG内河运输的可行性:

- ① LNG船进入长江江苏段的通航条件分析;
- ② 国内及国外小型LNG槽船生产情况;
- ③ 内河LNG接收站作用;

④ 国外内河LNG接收站建设情况;

⑤ 江苏省建设内河LNG接收站数量和规模等。

(2) 为保障江苏省天然气供应安全,加快建设江苏省LNG接收站

为江苏省天然气安全供应保驾护航,加快规划和建设江苏省沿海和内河LNG接收站。