

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2013.05.006

# LNG在北京燃气市场的应用和定位

□ 北京市燃气集团有限责任公司(100035)李瑜仙

**摘 要:** 随着北京市燃气消耗量的逐年攀升,以及建设世界城市的要求,北京城市燃气供应系统逐渐凸显出一些供应“瓶颈”,为确保燃气安全稳定供应,本文分析了北京市燃气市场和供应系统的特点,探索了LNG在燃气供应中的必要性、角色和定位,推荐了LNG应急储备与天然气汽车相结合的方案;同时探讨了LNG价格理顺机制,以确保LNG的市场活力,达到企业和社会双赢,保障城市运行安全稳定。

**关键词:** LNG 北京 燃气供应 应急储备 车用天然气 价格机制

## 1 概述

2012年北京市天然气消耗量突破92亿 $m^3$ (含燕山石化),日高峰6 466万 $m^3$ ,到“十二五”末期年用气量预计将达到180亿 $m^3$ <sup>[1]</sup>,日高峰将达1.3亿 $m^3$ <sup>[2]</sup>。随着北京市PM2.5的监测和治理,锅炉煤改气、四大热电中心建设等压减燃煤举措进一步深入,天然气依赖性进一步加强,而上游天然气资源在冬季紧缺已成常态,北京市基本没有应急储备设施,一旦出现事故或者遇到恶劣天气导致供应不足时无法确保稳定供应。自2001年山东淄博LNG卫星站建成投产以来,我国已建成100多座LNG卫星站<sup>[3]</sup>,LNG以其灵活方便等优势为管道供应补充而备受追捧。北京市要建设世界城市,必须建立完备的燃气供应体系,有效应对应急、调峰等问题。

## 2 北京市燃气市场概况

2009年,北京市与中石油签订战略合作框架协议,确定中石油为北京市天然气唯一供应主体。下游城市燃气企业有北京市燃气集团、华油联合、富华燃气、中油汇园4家。2012年,北京市天然气消费

量约88.5亿 $m^3$ (不含燕山石化等中石油直供用户),其中北京市燃气集团供应天然气约84亿 $m^3$ ,拥有95%的市场份额。

中石油和北京市燃气企业签订长期合同,期间可根据供销情况进行中期调整,中石油和北京市采用“捆绑”销售模式,年度天然气购销计划由北京市燃气集团、中石油以及政府3方协商而定。目前,北京市天然气供应全部为管道气,价格以政府调控为主,不同用户性质价格区别对待。根据居民的承受能力,居民天然气价格实施政府定价机制。

## 3 北京市燃气供应系统

### (1) 逐步形成“网对点”供应接收体系

北京市的天然气资源主要来自长庆气田、塔里木气田、中亚气,供应通道有陕京一线、二线、三线以及地下储气库,日供应能力可达1.2亿 $m^3$ 。“十二五”期间,按照可供资源和用气需求,北京市和中石油将加快相关管网工程和储气库建设,逐步构建“网对点”供应格局,形成“三种气源、六条通道、两大环线、九座门站、六种级制”的多源、多向、多级燃气供应接收体系<sup>[4]</sup>(见图1)。

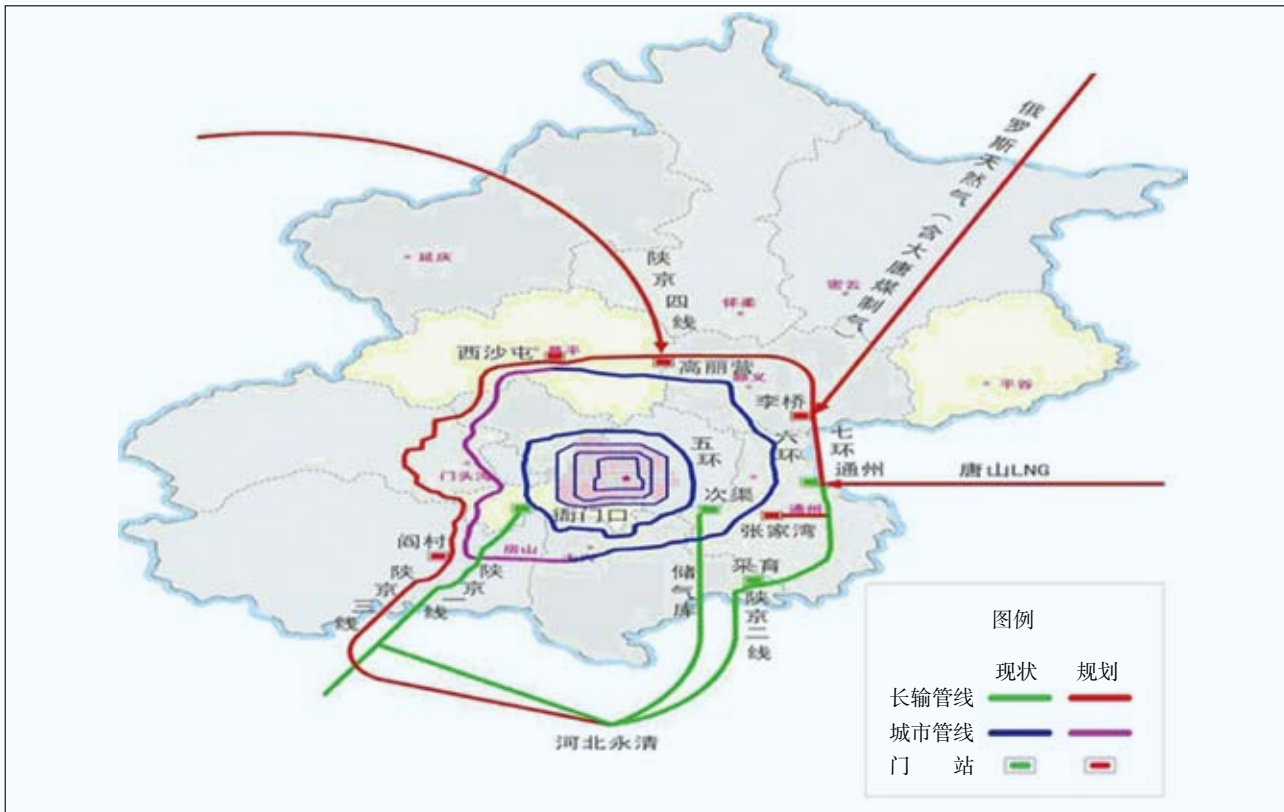


图1 “十二五”期末北京市主要气源及门站规划图

(2) 城市输配体系日益庞大

目前，北京市燃气输配管网覆盖到了除延庆以外的所有北京地区，为北京市436万天然气用户提供服务，形成了以6环路以内为中心，向郊区县辐射的输配格局。天然气管道1.4万余km；城市门站5座，总接收能力546万m<sup>3</sup>/h；调压站668座，调压箱14 500余座。

(3) 燃气运行特点鲜明

北京作为典型的北方特大供暖型城市，在天然气运行方面呈现以下几个特点：一是总量大、峰值高、增速快。自1997年陕、甘、宁天然气进京以来，天然气事业快速发展，2012年全市消费总量达92亿m<sup>3</sup>，居全国各大城市之首。二是峰谷差大。天然气消费季节性特征显著，冬季用气量骤增且十分集中，2012年~2013采暖季用气日峰达6 466万m<sup>3</sup>，占全国总日峰的四分之一，峰谷差达16: 1（见图2）。三是首都功能保障标准进一步提高。冬季北京市采暖、发电用气占总用气量比重达85%，燃气供暖面积占总供暖面积的比重达60%以上，做好冬季天然气供应保障，直接关系到供暖等重大民生问题。

(4) 燃气供应面临挑战

气源单一、长输管网相互支撑能力弱。陕甘宁气田是北京天然气供应的主要气源，虽然近几年增加了中亚气，但供应量较小且不稳定。陕京系统与西气东输管线虽然并网，但西气东输以供应长江三角洲地区为主，若陕京管线出现故障，依靠西气东输补充气量的能力较弱。

燃气依赖性强、无可替代燃料。随着PM2.5的监测和治理，北京市实施了“压减燃煤”政策，一批重大能源建设项目全面推进：大力推动锅炉煤改气工程，“十二五”末五环以内无燃煤；建成并投运四大热电中心，积极推进三联供等分布式能源的发展和CNG、LNG汽车的应用。据初步预测，到2015年，天然气等清洁能源供热比例将达到80%<sup>[5]</sup>，而可中断用户、双燃料替代用户却几乎没有，用户燃气依赖性很强。一旦发生突发性小规模事件（上游压缩机故障、门站故障等）、天气极端恶劣等导致资源缺口时，需启动“压量限供”应急预案，造成社会负面影响。

小时（事故）调峰能力薄弱。目前，北京燃气供

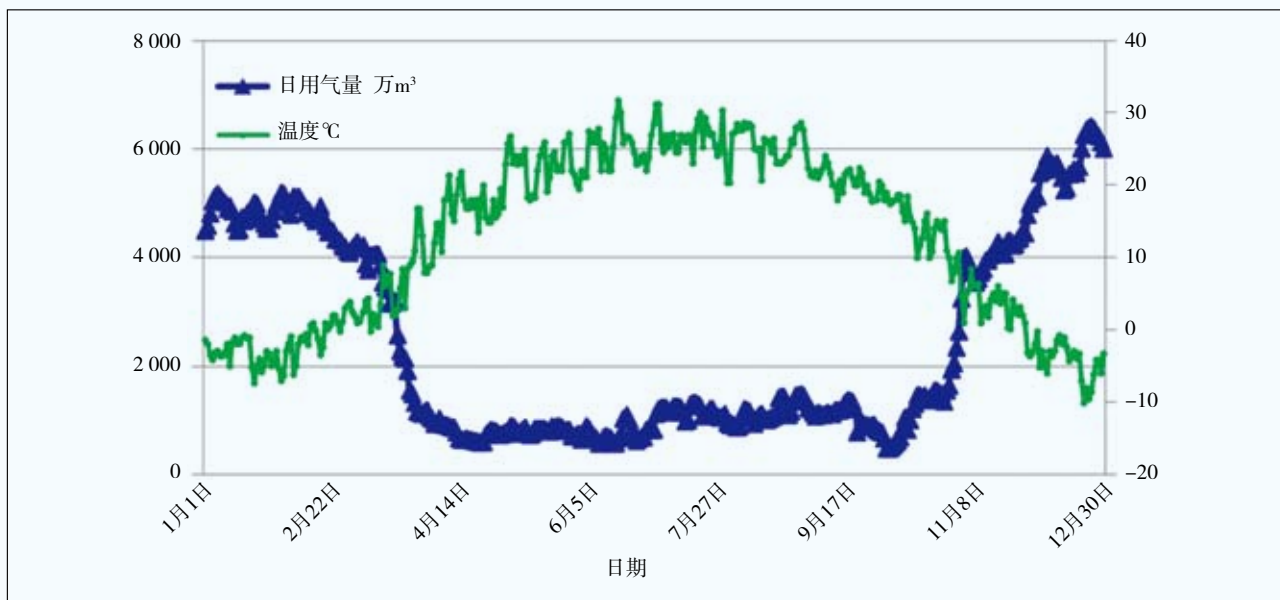


图2 2012年北京市天然气用气规律

应系统小时调峰设施仅有管道和球罐，随着热电中心等大用户的并网，系统可调峰量仅约220万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，对“十二五”末高达1.3亿 $\text{m}^3$ 的高日用气量<sup>[2]</sup>来说，可以忽略不计。小时调峰能力薄弱已成为北京燃气供应系统的瓶颈，尤其是经历了2004年~2005年“气荒”，2009年~2010年“压量保供”，2012年~2013年“电厂限量”，几次启动应急预案，成为引起社会广泛关注的城市运行重大事件。有效解决小时（事故）调峰能力，发展应急储备设施是北京亟待解决的问题。

无应急储备设施。当今发达国家在建设了大量地下储气库的基础上，大多建设了相当数量的LNG应急储备。随着天然气在能源结构中比例的不提高，供气安全和应急储备的要求也越来越高，而北京市还未建成有效的储备设施，现有储备设施的规模和数量与未来供应规模不成比例，需要进一步建设和完善。

#### 4 LNG在北京燃气市场的应用和定位

##### (1) LNG作为应急储备的必要性

要解决燃气供应所面临的问题，天然气应急储备是有效的解决途径之一。应急储备有储气库、储罐、高压管道等多种方式，而LNG储存和使用较为灵活，上海、深圳等一些城市采用LNG应急储备方式，解决城市调峰和应急问题、缓解供需矛盾、保障供气安

全，同时促进清洁能源汽车产业链的发展。

为了缓解北京燃气供应面临的应急储备瓶颈，2007年北京市发布《天然气使用政策》以及2012年国家发改委会下《天然气利用政策》，均鼓励建立天然气储藏及调峰应急设施。对于北京市庞大的用气规模以及建设世界城市的要求，建立规模适当、完善高效的应急气源，是促进经济发展、确保城市运行的重要举措。根据2011年2月北京市人民代表大会第十三届四次会议《关于建设北京市天然气安全应急气源的议案》：政府和燃气供应企业共同努力，政府给予政策支持，燃气企业发挥建设经验和管理优势，建设安全应急气源，打造一个完善的城市安全供气体系。

##### (2) LNG应急储备方案研究

不同应急等级对应不同应急储量。上游停产、减产或极端天气导致供应侧出现问题时，应由地下储气库和城市应急储备提供气源，确保重要用户（民用户、重要政府机关、医院、学校等）正常用气。依国际惯例，应急时间一般为3天~7天，根据事故级别，有以下几种情况需要启动应急储备：

一是上游发生极端事故。上游个别管道发生供气瘫痪，启动地下储气库紧急供气，确保刚性用户正常用气。到2020年，北京市刚性用户天然气日需求量约1500万 $\text{m}^3$ ，应急时间按6天计算，应急储备量约9000万 $\text{m}^3$ 。

二是发生小规模突发事故。上游发生压缩机故障、管线泄露或城市门站突发事故等导致减产、停产，恢复供应需要2天~3天时，启动城市应急储备。应急时间按2天计算，2020年应急储备量约3 000万m<sup>3</sup>。

三是极端天气导致资源供应不足。极端恶劣天气导致气量猛增，产生资源缺口时，启动城市应急储备。初步预测，2020年温度每下降1℃，日用气量将增加约1 000万m<sup>3</sup>，应急时间按6天计算，应急储备量约6 000万m<sup>3</sup>。

LNG应急储备设施布局与门站相结合。城市LNG卫星站（液化、储藏、气化功能）易于实施、操作灵活、易于在管网周边合理配置。根据国内外调研及北京市的实际情况，小型LNG卫星站可建在北京市郊区或者重点用户附近，可以单独选址，也可以同城市门站和LNG汽车发展相结合。与门站建设相结合，有利于缩短项目规划建设周期、提高设备及投资利用效率，同时远离市中心、减少泄漏事故造成的社会危害，具备充足的空间以规划建设槽车装卸功能区。

(3) LNG应急储备与天然气汽车市场相结合

2012年以前，北京市车用气只有CNG一种供气形

式，随着天然气市场的发展，LNG液化厂和母站将陆续建成。管道天然气经过LNG液化厂的低温处理形成LNG，必要时储存在LNG中转站作为应急储备以解不时之需，常态时可通过LNG槽车或者中转站运至LNG加气子站，由子站向天然气汽车供应LNG。

通过将LNG应急储备与天然气汽车相结合的方式，可在事故情况下立即启动应急储备资源，在常态下向天然气汽车供气。这种方式一方面符合国家天然气利用政策，发展天然气汽车，减少PM2.5的排放；另一方面以汽车养储备，减少政府投资，盘活固定资产。

(4) LNG价格机制研究

目前，北京市场只有管道气和CNG车用气，随着“十二五”规划实施，LNG汽车发展以及天然气应急储备设施的建设，LNG将在北京天然气市场拥有一席之地，届时LNG价格和政策很大程度上影响LNG及其上下游产业链的发展。通过合适的价格政策，可保证产业链各环节保持基本的利润水平，促进车用天然气行业的健康、有序发展，确保正常的能源应急储备。LNG价格包括LNG加气子站的终端销售价格和液化工厂的销售价格，LNG销售价格流程见图4。

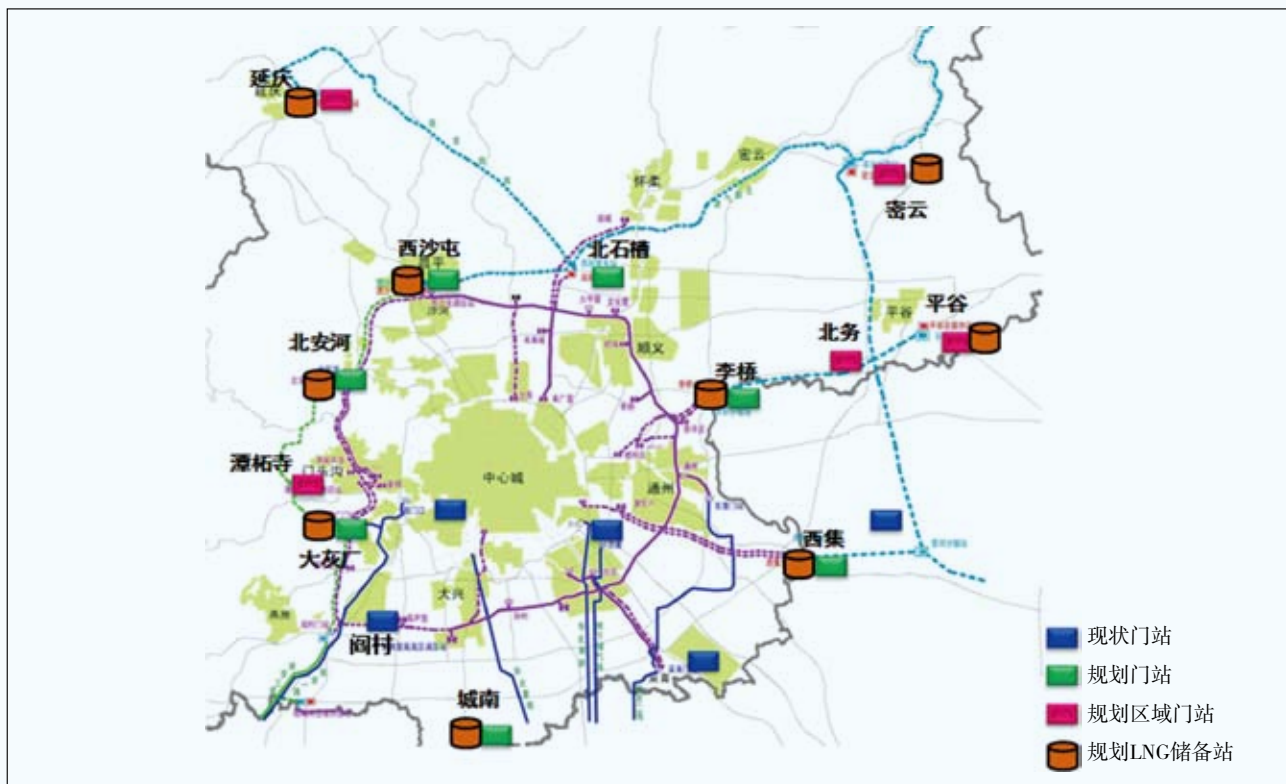


图3 北京市LNG应急储备规划布局



图4 北京市LNG车用气价格流程图

根据国家发改委《关于提高国产陆上天然气出厂基准价格的通知》规定：“各地要按照与90号汽油最高零售价格不低于0.75:1的比价关系，理顺车用天然气价格”<sup>[6]</sup>。根据国家发改委的价格要求，北京市燃气企业可制定相应的LNG子站最高零售价格，譬如90号汽油价格为6元/L，则LNG子站最高销售限价为4.5元/m<sup>3</sup>。

LNG加气子站的气源可以有两种来源：一是本地管道天然气经过液化厂液化后由LNG槽车送达，二是外地采购LNG后由槽车配送至加气子站。结合已制定的终端销售价格，北京市燃气企业制定LNG液化厂（包含LNG中转站和LNG运输环节）最高出厂价时，可参考国家发改委的规定，减小与90号汽油比价值，确保销售企业有一定的利润率。

按照“合理定价、促进发展、联动定价、逐步接轨”的原则，通过将LNG车用气价格与90号汽油价格按照一定比例关系挂钩并实时联动，理顺LNG价格机制，逐步实现与市场接轨。

## 5 结论和建议

(1) 根据北京市燃气供应特点，加快LNG应急储备设施建设，以满足事故和恶劣天气下的资源需求，是目前解决供应系统瓶颈的当务之急。

(2) 将LNG应急储备和天然气汽车发展相结合，一方面可以以车养储备、减少政府投资、盘活固定资产，另一方面，可以促进天然气汽车发展，减少PM<sub>2.5</sub>排放，同时可以带动一批产业链的培育和发展，最终实现企业和社会双赢的局面。

(3) LNG销售价格包括终端用户零售价和LNG液化厂出厂价，终端用户最高零售价可根据国家发改委

规定“与90号汽油最高零售价格不低于0.75:1的比价关系”确定，而LNG液化厂最高出厂价也可以根据这一原则适当降低比值，确保LNG经营企业的利润率。

### 参考文献

- 1 北京“十二五”末天然气用量翻番. <http://www.cecol.com.cn/a/20120223/328154571.html>, 中国节能在线, 2012; 2
- 2 北京市“十二五”市级综合专项规划, <http://www.bjpc.gov.cn/125ghg/xgzl/zxgh.html>
- 3 李娜, 刘坤, 路平. 浅谈我国LNG卫星站的发展. 化学工程与装备, 2011; 1: 159-160
- 4 北京市“十二五”规划. [http://www.bjpc.gov.cn/125ghg/07zt\\_qjny/7g\\_04\\_ts.html](http://www.bjpc.gov.cn/125ghg/07zt_qjny/7g_04_ts.html)
- 5 北京确定“十二五”供热燃气发展目标. <http://www.weather.com.cn/zt/qxfwzt/1606063.shtml>
- 6 国家发展改革委关于提高国产陆上天然气出厂基准价格的通知. 发改电[2010]211号

## 欢迎使用《城市燃气》投稿系统

简单  
方便

在“燃气在线” ([www.gas800.com](http://www.gas800.com)) 网站首页, 点击《城市燃气》在线投稿图标即可。

专为作者设计的“稿件查询”系统, 让作者可以随时查询到所投稿件的审核状态。

投稿系统网址: [www.gas800.com](http://www.gas800.com)