

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2012.08.003

北京燃气行业未来发展分析

□ 北京科学学研究中心(100089) 李海丽 李玲 曹静

摘要: 本文在分析北京城市未来发展的基础上,从北京城市燃气未来资源状况、行业发展环境、未来城市发展对燃气的需求以及燃气系统可能存在的安全隐患等方面分析了北京燃气行业未来发展趋势。

关键词: 燃气资源状况 发展环境 未来需求 安全隐患

Analysis of Beijing Gas Industry Future Development

Beijing Research Center For Science of Science Li Haili, Li Ling, Cao Jing

Abstract: Based on the analysis of the future development of Beijing city based on Beijing city gas, from future resource condition, industry development environment, future development of city gas demand and gas system safety hidden trouble and other aspects of the Beijing gas industry development trend of the future.

Keywords: gas resources status development environment future needs hidden danger

据有关专家预测,“在未来10年,预计我国天然气产量可以翻一番;至少在未来20年,我国还可以发现一些大型气田,天然气勘探开发前景可观。从美国、俄罗斯等天然气大国开发的历史经验看,我国天然气开发已步入黄金通道,至少还有20年的高速发展期。”北京燃气行业未来的发展,将会受北京城市发展和整个燃气行业发展的共同影响。

1 北京城市未来发展分析

2010年,北京提出建设“世界城市”的发展目标,并要建设“人文北京、绿色北京、科技北京”,实现清洁城市。

北京市总面积1.6万km²,市区面积735km²。截止到2011年底,北京常住人口已经突破2 000万,达到2 018.6万人,比2010年末增加了56.7万人,已经突破

了北京城市总体规划提出的到2020年北京市总人口规模控制在1 800万人的规划目标。以这样的发展速度看,未来10年北京市人口规模将达到2 500万人以上,城市的发展水平将接近东京、纽约等城市。人口的持续增长,不仅使北京在能源消费上保持着持续增长,还因为人口的密集程度增加,需要更为安全的社会环境,更完善的城市基础设施,以及对于突发公共事件的有效应急。

另一方面,为了实现清洁城市的目标,北京会继续重视节能减排,加强新能源的应用与推广。在《北京市国民经济和社会发展第十二个五年规划》(以下简称北京“十二五”规划)中提出,“十二五”期间,万元GDP能耗、万元GDP二氧化碳和主要污染物排放持续下降,空气质量二级和好于二级天数的比例达到80%^[1],这使得对新能源代替传统能源的需求会越来越大。

在未来的发展中,北京将强化中心城区的政治中

心、文化中心、国际交往中心、金融管理中心、教育科研中心的职能，周边地区则会发展成具有特色的产业与人口聚集区。北京城区空间布局的变化与调整，会随之带来城市基础设施建设的快速发展。在北京城市总体规划中，也提出要重视城市生命线系统的建设，提高城市抗风险能力^[2]。

2 未来北京燃气资源状况分析

北京的燃气主要为天然气和液化石油气。燃气的储量将是未来行业发展的重要因素。

首先关于天然气。在1997年哥本哈根20届世界燃气大会上，认为世界上天然气的储量可供使用200年以上。但是我国的天然气的产量较小，虽然当前北京的天然气供应几乎都来自国内的油气田，但是随着用量的增长，进口天然气的比例会不断增加。就国内而言，“据业内人士介绍，2015年天然气供应结构初定为国产1 700亿m³、净进口900亿m³，此外煤层气产量将达200亿m³，而煤制天然气产量亦将达300亿m³”，即大约31%的天然气依赖于进口。同时，外交、政治、战争等不可预见因素影响天然气供应的风险将会增加。无论是石油还是铁矿石，涉及到国家命脉的行业，一旦在资源上过多依赖进口，那么国家间的角力就会不断进行，并使供应受不可控因素的影响。

另外，煤制气将成为北京的一种重要气源，大唐国际内蒙古克什腾旗年产40亿m³的煤制天然气(SNG)项目是北京市“十二五”期间有力的补充气源。该项目计划分三期实施，计划投产时间分别为2012年、2013年和2014年，每期年产天然气13.5亿m³。建成后供北京约40亿m³/a^[4]。

液化石油气不同于天然气，由于世界上LPG量为充足，近海又有十余艘海上浮仓不间断的作业，我国也将继续进口LPG用作城市的补充、过渡与调峰气源。东南沿海及沿长江已建成近百个LPG码头和基地。为了保证气源的多样化，北京在未来也需要建设LPG基地，保证用气储备。

3 未来北京燃气行业发展环境分析

北京燃气行业的发展，不可避免地会受到各种环

境因素的影响和制约，本文以PEST模型来分析北京燃气行业发展的宏观环境。

3.1 政治环境

燃气行业是关系到国计民生的基础行业，因此燃气行业的发展方向在很大程度上依赖于国家的政策方向，以及国际政治环境。因此，分析北京燃气行业的政治法律环境非常必要。

(1) 国内外政治环境

虽然全国上下都在大力推广燃气应用，但是我国的燃气资源并不丰富。当前天然气与液化石油气大部分来自于国内的油气田，但随着需求的增长，未来对国外资源的依赖程度会越来越大。

目前，美国、俄罗斯和欧洲国家天然气消费量占全世界总量的绝大多数。我国燃气消费的增长，必然会与这些大国发生能源的争夺。以石油为例，2011年我国石油对外依存度超过了56%，我国石油供应安全面临严峻挑战。有专家预测，到2020年，我国石油对外依存度将达到60%~70%。我国大力开拓国外的燃气资源，和俄罗斯等国家进行谈判，虽然能够加大燃气供应，但是国家间复杂的政治关系会成为影响燃气供应的重要因素。

(2) 北京的政治环境

我国在2009年12月哥本哈根世界气候大会前夕，提出了“到2020年，万元GDP碳排放将比2005年下降40%~45%”的节能减排目标。北京在“十一五”期间超额完成了GDP能耗降低20%、主要污染物排放减少10%的目标，但在未来十年仍会面临GDP单位排放下降的压力。

近十年，燃气在北京飞速发展，尤其是天然气的应用，未来的发展方向，将大力提倡应用燃气。在北京“十二五”规划中的“提供清洁优质能源”一章中明确提出，大力削减煤炭终端消费，显著提升天然气、电力、新能源和可再生能源利用水平。中长期来看，从《北京总体规划(2004-2020)》提高燃气普及率至100%，可以看出北京市政府对推广应用燃气非常重视。

因为燃气燃烧排放的温室气体明显少于煤炭，而且没有废渣。在城市面临着巨大的节能减排的压力之下，燃气，尤其是天然气的大范围推广成为实现减排目标的一条重要途径。因此，燃气在北京未来城市发

展中具有重要的战略地位。政府政策的导向给燃气发展提供了良好的发展环境。

3.2 经济环境

北京燃气行业发展面临的经济环境，主要有两个方面，一是燃气与其替代品的市场环境；二是燃气本身的价格走势与居民消费意愿。

(1) 燃气与其替代品的市场环境

北京地区燃气包括天然气和液化石油气。城市消费能源包括煤炭及其制品、油品（包括液化石油气）、天然气、电力和其它能源^[5]。在北京的城市能源消费中，燃气与煤炭及其制品、一般油品和电力等存在着一定的相互替代关系。

当前，由于国家对节能减排的要求和资源的限制，煤炭和油品使用量的增长速度会受到抑制，天然气等清洁能源在能源结构的比例将持续增长。随着国民经济的继续增长，能源消费总额仍会持续增长。由此来看，天然气未来市场会处于急速增长阶段。

(2) 燃气本身的价格走势与居民消费意愿

当前，我国的天然气和液化石油气的价格没有完全由市场定价，而是政府指导定价。国家发改委于2011年12月启动了广东、广西天然气价格形成机制改革试点，定价方式总体向美国、英国等天然气市场化程度高的国家的定价方式靠近，国家发改委明确条件成熟，将向全国推广。因此，未来我国燃气价格将向市场定价方向发展。目前，北京的天然气全部来自于中石油，每户家庭每月炊事用气约20m³，在当前的价格下，天然气消费仅占家庭年均可支配收入的0.51%。若在当前水平上调价10%，也只是增加家庭年均可支配收入的0.08%左右。如果天然气价格形成机制试点成功，向全国推广的话，未来国内天然气价格将按市场机制定价，那时，用户对燃气的价格就会显现出弹性，因价格的提高，可能会出现需求受到抑制的现象。

3.3 社会文化环境

北京作为中国的首都，是中国的政治、经济与文化中心。自20世纪50年代末开始应用焦炉煤气以来，有半个多世纪的燃气应用历史，燃气已在市民中得到普及，而且随着对清洁能源供应需求的加大，市民对燃气的接受程度也非常高。所以，燃气在北京的推广应用不会受到来自公众方面的阻力。

另外，随着公众对空气质量的日益关注，以及节能减排的宣传，公众在污染控制、清洁能源应用上会具有较高的热情。2011年2月，春节期间的龙潭庙会上，每一个从“一卡通”通道入园的游客，庙会都会拿0.5元购买碳排放，以鼓励绿色出行^[6]。从整个社会环境来看，北京市居民对于社会责任具有更强的承担意识。所以，燃气整体上的在北京的公众认知度是比较高的。

3.4 技术环境

燃气行业所涉及的技术领域非常繁杂，从规划、设计、施工到运行、应急的纵向空间，和从场站到管网、用户、管理系统的横向空间，涉及到工程学、物理学、材料科学、计算机科学等诸多学科，具体的技术领域更不胜枚举，如防腐技术、管体检测技术、气体泄露检测技术等。

当前，北京市政府对民生领域非常关注，北京燃气系统的设施与设备大多从国外进口，以引进的先进技术和设备保障了北京燃气行业在国内的领先地位，但另一方面也说明了，我国掌握的自主知识产权燃气系统相关技术和设备是相当缺乏的。另外燃气行业的垄断也会对新技术应用有不利影响。

4 北京燃气行业未来发展需求分析

随着北京城市的快速发展，对燃气的需求也会表现出不同的需求，气源结构会更加多样化，燃气管网也会有较大程度的扩张，燃气应用也会进入更多的领域，并出现不同的应用方式。

4.1 燃气用量分析

关于北京燃气的用量，《北京城市总体规划（2004年~2020年）》对北京燃气的总体规划如下：“2020年，城镇居民燃气气化率达到100%，农村乡镇燃气气化率达到90%。届时北京市天然气用量约110亿m³/a~120亿m³/a，液化石油气用量为60万t/a~70万t/a。中心城及新城基本实现燃气管道化，重点镇应优先采用管道燃气供应。”但在最新的北京市市政市容管理委员会的“十二五”规划对未来天然气的用量进行了修正，“到2015年北京市天然气供应量将增到160亿m³~170亿m³，预计2020年将达到220亿m³~280亿m³”，远超过城市总体规划的用气量，说明天

然气在北京最近几年发展速度非常快。

2011年,北京市全年的天然气用量为69亿 m^3 ,比2010年增长1.3%,天然气用户达到436万户,城市居民炊事天然气化率已超过96%,天然气在首都主要能源消费中所占比例超过13%。另外,在2010年9月有数据公布,北京市的液化石油气用量约为40万 t/a ,用户数量约为200多万户,其中餐饮企业近4万多户^[7]。由前面总体规划所述,至2020年使用量为60万 t/a ~70万 t/a ,北京的液化石油气使用缓慢增长。

4.2 气源结构分析

未来北京市燃气气源结构将会呈现气种多样化、进京渠道多样化。天然气仍是北京重要的一次能源。到2015年,天然气在一次能源结构中所占比例将从目前的13%提升至20%以上。北京将与全国天然气输气管网联网,天然气气源将由目前单一的气田为主,转变为多气源,如增加陕北长庆气田输入、进口中亚及俄罗斯天然气、进口LNG等。

而液化石油气也会有较平稳的增长,在未来保障城市用气安全中,液化石油气仍然会以其相对易于存储、运输、供应方便的优点,仍然是北京重要的辅助气源和郊区的主要气源。

另外,还会引进煤制气,还会发展二甲醚、轻烃等一些新兴替代能源。

4.3 燃气设施发展分析

城市的扩张与发展以及未来天然气用气量的快速增长,必然会带来燃气设施建设的增长。据统计,2011年北京市天然气管网运行长度已达到1.72万 km 。

在未来发展中,首先,为了保证调峰和事故(包括突发事件)备用的需要,政府会加快北京周边地区地下储气库的勘探和建设。其次,建立高效、安全、经济的供气系统。2010年,新建并投产运行了北京市规模最大、接收陕京三线气源的阎村天然气接收门站。阎村与衙门口、次渠、采育及通州五座天然气接收门站,日天然气接收能力已达到7 000万 m^3 ^[5]。根据规划气源的分布情况,在现有天然气接收门站的基础上,还要再增设天然气接收门站,并在中心城以外地区预留接收液化天然气的设施用地。

而且,当前已经完成六环路二期天然气管线铺设及连通城市燃气管网的170多 km 远郊区高压输气管线。未来,城市建成区内的燃气管网覆盖率将进一步提高,而且随着城市发展,燃气管网也将向外围新城和重点村镇发展。至2015年,中心城天然气管网覆盖率提高到80%以上,新城天然气管网覆盖率提高到50%以上^[8]。至2020年,中心城区天然气管网覆盖率甚至能够达到95%以上。

4.4 燃气应用分析

目前,燃气的应用主要是发电用气、城市供热用气和民用(居民和商业炊事及生活热水),未来这3种方式仍会在用气结构中占据前3位。但其他方面的用气比例会有所提高,如汽车、工业生产、夏季空调等。同时,以天然气替代工业、采暖用煤,适当发展小型冷、热、电联产装置和分布式电源等方式会受到也会有一定程度的发展。

天然气分布式电源也受到了广泛重视。2010年

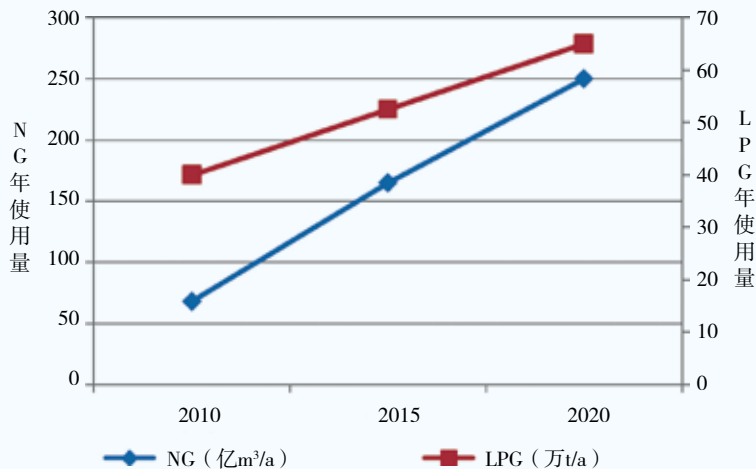


图1 2020年北京燃气用量预测

4月国家能源局下发了《关于对〈发展天然气分布式能源的指导意见〉征求意见的函》，该指导意见中明确提出：到2011年，拟建设1 000个天然气分布式能源示范项目；到2020年，在全国规模以上城市推广使用分布式能源系统，装机规模达到5 000万kW，并拟建设10个左右各类典型特征的分布式能源示范区域^[9]。以此为契机，2011年4月，在北京召开了“2011热电冷三联供技术研讨会”。目前，北京市已建成了第一例燃气热电冷三联供示范工程项目。由此可见，天然气热电冷三联供的发展将成为未来的重要应用领域之一。

5 北京燃气行业未来可能遇到的安全隐患及对策分析

从现在到2020年将是北京城市的快速发展时期，也是北京燃气大发展的重要阶段，燃气行业可能遇到的安全隐患如表1所示。

首先，气源不足。主要是出现极端天气条件时，气源能力不足，解决此问题需要从两个方面努力，一是提高气源能力，包括建设地下储气库、LNG调峰等；另一方面是加强需求侧管理，这也是北京市目前的薄弱环节，用户方面的调峰措施严重不足。

其次，自然灾害方面。如地震、其他地质灾害等，系统应对灾害的能力不足。如像日本地震快速反应系统（在地震波到来前30s~60s预报并快速反应），北京市如要建设相应的系统，需要对燃气管网进行大规模技术改造，增设遥控电动阀门及配套的控制系統。

第三，管网隐患。在此前10年~15年是北京市燃气管网高速发展期，未来这些管网将进入老化期（达到或接近设计年限），其自身隐患将逐渐显现。

第四，城市发展方面带来的安全隐患。如地铁的大规模建设、城市不断扩张等，将一些以前位于居民稀少地区的燃气设施和管道包围，造成新的安全隐患。

表1 未来北京燃气系统可能的安全隐患

隐患类型	隐患形式
环境位置	输配气站点布局不合理
气源	不足
	极端气候导致供应短缺
	恐怖活动引起供应中断
气候和自然灾害	地震、洪水、飓风、地质扰动等对管网、各种场站造成损害，或造成次生灾害
	极端气候对管网造成损害
	地基沉降造成损害
管网隐患	各种可能的缺陷：设备质量缺陷、管材缺陷、焊接缺陷、管网防腐层完整性缺陷、阴极保护系统缺陷
	缺陷检测识别不准确和修复完善不及时
	管网老化破裂
	管网及附属设施锈蚀
意外事故或第三方破坏	钻探或勘察损坏
	野蛮开挖导致管网损坏
	地面建筑或重物占压损坏
	重载交通造成地面塌陷引起的原生灾害或次生灾害
城市发展	道路施工或相邻管道施工扰动
	城市公共空间的地下构筑物干扰
	轨道交通杂散电流干扰破坏
	高压交流输电线干扰
人员技能	培训欠缺，人员素质不高
燃气用户	未能安全使用

标准孔板流量计在燃气大流量计量中的独特优势

□ 中国测试技术研究院流量研究所气体流量实验室(610021) 雷 励

相对于欧美发达国家而言,我国的天然气计量事业起步较晚,有关天然气计量的一些基本知识,目前在城市燃气领域远未得到应有的重视和普及。即便是城市燃气行业从事计量工作的管理或技术人员,在燃气大流量计量的实践中,对所使用的不同流量计的原理类型、各自特点、使用条件等方面的了解并不十分深入,而对量值溯源、测量结果不确定度的评估等较为专业的概念及原理则知之甚少。很多燃气计量工作者对自己所经手的大流量计量装置,究竟选择配置哪种类型的流量计,主动参与的意识并不强烈,基本

受制于项目的设计者。也就是说,怎样才能做到让我们的计量结果“计得准”、“说得清”,还需广大燃气计量工作者共同努力。下面就我们在天然气计量实验研究和计量实践中的一些体会,谈谈个人的粗浅认识。

1 燃气大流量计量常用流量计的基本原理

目前,我国城市燃气大流量常用的流量计有:
①标准孔板流量计②涡轮流量计③涡街(旋进旋涡)

总之,通过以上分析,可以看出,未来北京燃气行业会迎来大发展的黄金时期,燃气行业发展受政治、经济、社会文化和技术等因素的影响,燃气管网等基础设施也会快速发展,气源结构、燃气应用方式等也会呈现多样化。同时,对因气源不足、自然灾害、管网老化、城市发展等带来的安全隐患,应提前采取措施预防。

参考文献

- 1 北京市国民经济和社会发展第十二个五年规划. <http://www.bjpc.gov.cn/zt/shierwu/index.htm>
- 2 北京城市总体规划(2004年—2020年). http://www.bjpc.gov.cn/fzgh_1/cszgh/200710/t195452.htm

3 “十二五”天然气消费量年预增25% 提价或将抑制需求[EB/OL]. <http://www.in-en.com/gas/html/gas-1000100039916527.html>

4 北京市“十二五”时期能源发展建设规划.北京市发展和改革委员会, 2011: 8

5 王卉彤,慕淑茹.北京市能源消费总量、结构与碳排放的趋势研究[J].城市发展研究, 2010; 17(9): 55-61

6 北京“一卡通”入园购买碳排放[EB/OL]. <http://news.yktworld.com/201102/201102100917187818.html>

7 http://www.bjmac.gov.cn/pub/guanwei/A/A1/201009/t20100915_19604.html

8 http://news.youth.cn/cj/201101/t20110115_1461219.htm

9 <http://www.china5e.com/special/block.php?blockid=2059&specialid=402>