

天然气在我国能源结构中的战略意义*

朱学谦

(中国石化石油勘探开发研究院 北京 100083)

摘要 我国天然气工业已步入快速发展的起步阶段,天然气勘探开发与利用已初具规模。天然气作为清洁、优质能源,对优化能源消费结构、改善大气环境、控制温室气体减排具有重要作用。未来天然气工业应以满足国家能源需求、保障能源安全为根本出发点,不断加大国内天然气勘探开发力度,积极引进海外资源,配套建设天然气输配气系统,逐步优化天然气消费结构,稳步推进体制机制改革,实现天然气工业的健康可持续发展。

关键词 天然气工业,发展现状,战略性作用,发展对策



朱学谦高级工程师

1 前言

我国天然气工业始于新中国成立,21世纪以来得到了快速发展。储量稳步增长,产量快速上升,海外合作稳步推进,输配气系统配套发展,消费市场

逐步扩大,2007年天然气在我国一次能源消费中的比例达到3.4%,天然气工业正逐步成为一个崭新而耀眼的新型能源产业。未来随着我国国民经济的快速发展和环保要求的日益提高,对清洁、高效能源的需求将越来越大,天然气作为优质能源,在优化我国能源消费结构、改善大气环境、控制温

室气体减排方面将发挥积极且重要的作用。

2 天然气工业已步入快速发展的起步阶段

2.1 储量稳步增长,产量快速上升

据全国第三次资源评价,我国常规天然气资源量约56万亿立方米,可采资源量22万亿立方米,主要分布在塔里木、四川、鄂尔多斯、柴达木、松辽、东海、莺歌海-琼东南和渤海湾等8大盆地,合计资源量45万亿立方米,占全国81%。“八五”以来,天然气勘探取得可喜成果,相继在前陆盆地、海相碳酸盐岩、大面积地层岩性、火山岩等领域发现了克拉2、普光等储量规模上千亿方级的特大和大型气田,新增天然气探明储量5.4万亿立方米。截至2007年,我国已累计探明天然气地质储量5.86万亿立方米(图1),探明可采储量3.61万亿立方米。但与美国等天然气勘探较成熟国家相比,我国天然气资源探明率仅10.46%,探明程度依然较低,未来仍具有较大的勘探潜力。

* 收稿日期:2008年12月19日



图1 全国八大天然气盆地分布及探明储量分布图

截至2007年,我国累计动用气层气地质储量2.19万亿立方米,动用可采储量1.41万亿立方米,相继建成投产了克拉2、靖边等大型气田,基本形成了四川、塔里木、鄂尔多斯、琼-莺等8大产气区。2007年天然气产量698亿立方米,是2000年的2倍多(图2)。探明储量储采比达到43,还具有较大的产能建设潜力和产量上升空间。目前,塔里木盆地的英买气田群、迪那和大北气田,鄂尔多斯盆地的苏里格和子洲气田,柴达木盆地的台南气田,四川盆地的普光、须家河、龙岗和罗家寨等气田,松辽盆地的徐深气田等一批大中型气田正在进行开发评价或产能建设。随着这批气田的陆续投入开发,预计未来几年,天然气产量将继续快速增长。

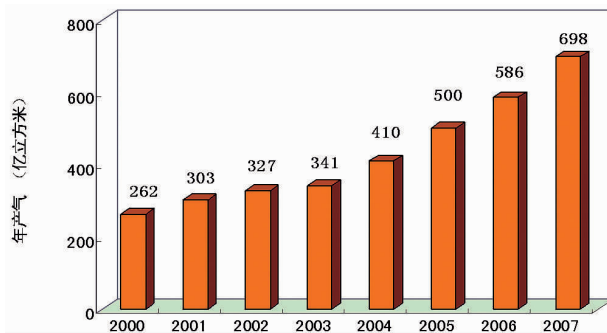


图2 2000-2007年我国天然气产量(亿立方米)

2.2 国际合作取得积极进展

我国积极开拓海外天然气勘探开发市场,不断加大海外资源引进力度。截至2007年底,已在8个国家拥有12个勘探开发合作项目,天然气权益剩余可采储量3190亿立方米、权益产量约70亿立方米。结合国家能源陆上进口的三大通道,相继开展了从俄罗斯、中亚三国以及缅甸引进天然气的可行性研究工作,中俄、中缅、中亚3组5条管道

天然气引进项目正在论证,引进总规模每年约950亿立方米。LNG(Liquefied Natural Gas)引进已有实质突破,现有4个保证25年连续供给的LNG引进项目,合同总规模每年1300万吨,2006年6月我国第一个LNG项目在广东深圳正式运行。2007年我国从海外引进天然气总量达38.7亿立方米,全部为LNG,分别来自澳大利亚、阿尔及利亚、阿曼和尼日利亚。

2.3 输配气系统逐步完善,安全平稳供气水平不断提高

我国已初步形成了以西气东输、陕京一二线、忠武线、涩宁兰线以及冀宁线、淮武线四横两纵干线为主框架的全国性天然气管网,2007年管道总长度3.2万公里,总运输能力约810亿立方米,建成了川渝、华北、长

江三角洲等比较完善的区域性管网,完成了中南、珠三角地区的区域性天然气管网主体框架(图3),基本保证了天然气的稳定供应,初步形成了“西气东输、海气登陆、就近外供”的输气格局。配套天然气调峰设施建设已经起步,建成了6座枯竭油气藏地下储气库,集中分布在大港油田,总库容67.15亿立



中国科学院

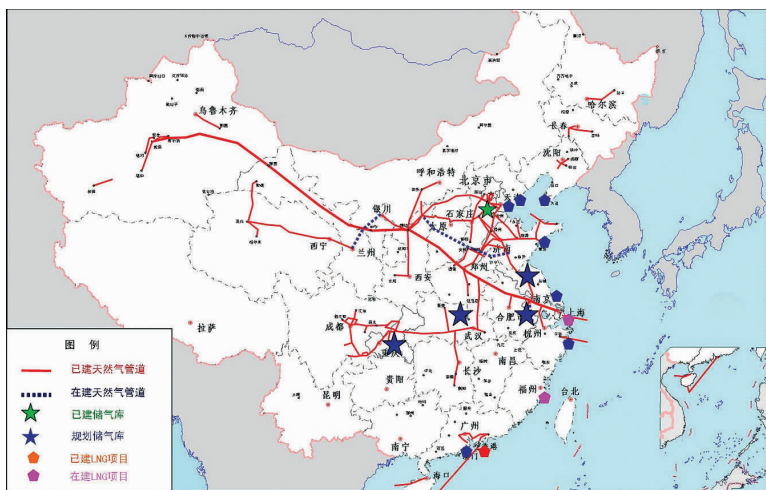


图3 我国天然气管网、地下储气库及LNG接收站分布图

方米,总工作气量 27.16 亿立方米。正在建设中的金坛、刘庄两座盐穴地下储气库将成为西气东输的配套调峰设施,2007 年 2 月金坛储气库已正式投产注气。储气库的建成为提高京津地区安全供气水平发挥了积极作用。

2.4 消费快速增长,消费结构实现多元化

2007 年我国天然气消费 673 亿立方米,与 2000 年相比年均增长近 14%,在一次能源消费中的比例达到 3.4%。随着西气东输、陕京线系统等一批长距离输气管道的建成投产,消费区域实现了从油气田周边向跨区域的发展,消费市场已覆盖了 29 个省市。消费结构从 2000 年以前的基本以化工和油气田生产燃料用气为主,逐步向多元化转变。城市燃气已成为第一大用气领域,在天然气消费中的比例达到 32.4%,发电用气比例上升 8 个百分点,化工和工业燃料用气同比则有较大幅度下降。

总体上,我国天然气工业发展已取得了长足进步,天然气生产能力得到快速提高,输配气系统逐步配套完善,消费市场不断扩大,天然气工业已步入了高速发展轨道。

3 天然气将在满足能源需求、改善环境方面发挥战略性作用

在石油进口依存度不断上升、煤炭开发受环境和生态保护约束日益增强的背景下,以较丰富的天然气资源为基础,规模、快速发展天然气将成为我国能源发展的战略选择之一。天然气作为清洁、优质能源,将在优化能源消费结构、改善大气环境、控制温室气体减排方面发挥积极作用。

优化能源消费结构、改善大气环境、控制温室气体减排方面发挥积极作用。

3.1 加快发展天然气可有效缓解能源供需矛盾

国民经济的快速发展拉动对能源需求的高速增长,2007 年我国一次能源消费总量达到 26.5 亿吨标准煤,位列世界第二,预计中长期内能源需求的这种快速增长趋势仍将保持,能源供需缺口将进一步扩大。据原能源办研究预测,2020 年我国一次能源消费总量将达到约 34 亿吨标准煤,届时国内能源供应扣除煤炭和石油外,缺口将达到 10.2 亿吨标准煤,必须由其它能源或海外进口来弥补。我国天然气资源比较丰富,勘探开发程度较低,未来具备规模上产的资源基础和技术保障,预计 2020 年国内天然气产量可达到 2 000 亿立方米左右,约相当于 2.66 亿吨标准煤,可有效弥补国内能源缺口。

3.2 规模利用天然气可改善大气环境、控制温室气体排放

我国以煤为主的能源消费结构导致环境污染严重,据统计,全国 90%的 SO₂、70%

的粉尘排放是由燃煤造成的。天然气是清洁、优质能源,燃烧时仅产生少量的 CO_2 和 SO_2 ,基本上无悬浮颗粒和灰渣,生成的氮氧化物较少且可采取措施进一步降低。粗略测算,若以 1 立方米天然气产生的热量为标准,在考虑热效率差异的情况下,替代相当量的煤炭可减排 CO_2 65.1%、 SO_2 99.6%、氮氧化物 88.0%;若替代燃料油,可减排 CO_2 34.4%、 SO_2 99.5%、氮氧化物 62.4%。因此,加快发展和合理利用天然气,不仅可有效改善大气环境、促进减排目标实现,而且对提高人民生活质量、建设环境友好型社会具有重要意义。

3.3 发展天然气可缓解石油供应压力、提升国家能源安全系数

天然气在工业、民用和交通运输燃料方面与石油具有较好的可替代性。据测算,如果在出租车和公交车行业用天然气替代汽油,以每辆车年均行使 5 万公里计算,改装 100 万辆车每年可替代油品 1 000 万吨。燃料油是目前我国除原油以外进口量最大的石油产品,2006 年,我国燃料油表观消费量 4 802 万吨,净进口 2 874 万吨,如果 40% 的工业燃料油用天然气替代,则可替代燃料油 1 920 万吨。以气代油可有效减轻远期石油供应短缺和对进口石油的依赖,缓解石油供应和运输压力,有利于维护我国石油供应安全。

4 利用国内国外两种资源,完善体制机制,促进天然气工业健康协调发展

为实现天然气工业的健康持续发展,使其在构建能源供应多元化格局、提升能源安全系数进程中发挥积极、建设性作用,应根据天然气上、中、下游协调发展的原则,重点抓好国内勘探开发、输配气、消费等协调发展,确保供给能力和安全供气水平稳步提高;积极开展天然气国际合作,利用国外资

源弥补国内缺口;加快体制机制改革,从政策和机制上保障天然气工业快速规模发展。

4.1 加大国内勘探开发,发挥供给支撑保障作用

勘探立足 8 大盆地,重点以塔里木盆地的库车前陆盆地,四川盆地的开江—梁平海槽两侧、龙门山山前、米仓山—大巴山山前的前陆盆地,鄂尔多斯盆地的中北部地层岩性圈闭,柴达木盆地的三湖地区,松辽盆地的徐家围子断陷和长岭断陷,东海盆地的西湖凹陷和丽水凹陷等为目标,加大勘探投入,加强勘探力度,加快勘探节奏,确保储量快速稳步增长。

加强复杂类型气藏开发配套技术攻关,加大未开发储量和新增探明储量评价与动用,近期以未开发储量为建产主阵地,加快鄂尔多斯盆地苏里格、大牛地和榆林北区,四川盆地普光、罗家寨和铁山坡,塔里木迪那 2 和塔中地区等开发建设;中长期则立足新增探明储量的开发。力争 2020 年天然气产量达到 2 000 亿立方米以上,满足国内需求的 70% 以上。

4.2 统筹规划,配套建设天然气输配气系统

根据未来我国构建的“西气东输,北气南下,海气登陆,就近供应”的天然气总体流向,加快主干管网、LNG 接收站、调峰及储备设施建设。主要建设西气东输二线、川气出川、进口中亚气管道、进口俄气管道、进口缅气管道等干线输气管道;完善联络线和各区域的支线管道系统;加强沿海管网系统建设;进一步发展海底管道、煤层气管道,使我国西部、中部、中南、西南、东北、环渤海湾、长三角和珠三角分别形成各自较为完善的区域管网系统。

LNG 项目按照“统筹规划,适时、有序、适度”的原则分批分期开展;实现沿海 LNG 接收站配套管网与各区域内天然气骨干管



中国科学院

网相连;形成东北、华北、长江中下游储气库群和珠江三角洲 LNG—地下储气库群的调峰及储备系统。全国调峰总供气量达到年总消费量的 25%,实现有效供气 60 天。整体规划国家天然气储备,选择政府和企业储备相结合的模式;尽快建立健全包括天然气中断的界定、储备动用和天然气储备法等内容的安全预警应急体系。

4.3 积极引导天然气利用,不断优化消费结构

积极引导天然气利用。中期,在天然气价格体制逐步理顺并与国际接轨后,天然气在经济性方面的竞争优势将不复存在。因此,建议政府站在实现国家能源供应清洁化和多元化的高度,大力宣传天然气利用的社会价值和环境效益,并从政策和财税补贴方面给予大力扶持,逐步培育和形成一个健康成熟的天然气消费市场。

充分发挥价格的杠杆作用,不断优化消费结构。城市燃气和工业燃料应成为今后天然气消费的主要方向。天然气应首先满足包括民用、采暖、商业以及小工业、分布式供能系统在内的城市燃气需求,为居民、商业和公共建筑物提供清洁便利的燃料;其次是以气代油、以气代煤作为工业生产燃料;第三是鼓励和引导天然气发电产业的发展;第四是在天然气供应形势紧张和国内天然气价格上调的趋势下,适度控制化工用气(图 4)。

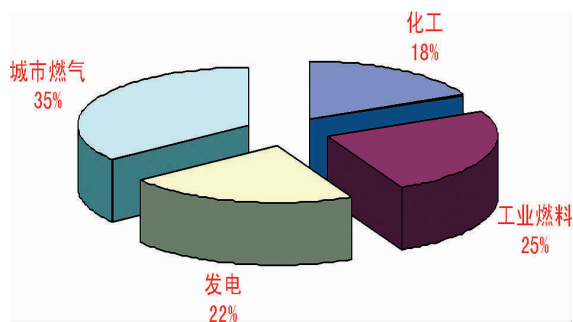


图 4 2020 年我国天然气消费结构预测图

4.4 加强国际合作,加快天然气引进

积极开展海外天然气勘探开发和贸易业务,通过管道和 LNG,加快海外天然气资源引进步伐,利用国际市场弥补国内供需缺口。

依据全球天然气资源潜力及分布特点、全球天然气供需能力研究结果,参考资源国政局稳定性、与中国的关系、对外开放程度等因素,我国开发国外资源主要目标应放在中东地区的伊朗、卡塔尔,独联体地区的俄罗斯、哈萨克斯坦、土库曼斯坦,亚太地区的印度尼西亚、澳大利亚、马来西亚等国家。引进天然气跨国管线北部、西部以中亚-俄罗斯和中东管线天然气为主,西南部近期以中缅天然气管线为主,远期力争实现与中东天然气衔接;LNG 可选择东南亚-大洋洲、中东地区作为我国 LNG 资源地;非洲天然气合作则以国际天然气消费市场为目标(图 5)。

4.5 加强管网运作模式构建和价格机制改革,促进天然气工业可持续发展

天然气管网应遵循“统一规划、多家经营、全面开放”的运作模式。成立“全国管网协调管理委员会”,负责实施国家基于管网的统一规划和监管,保证国家对基干管道的控制。新建管道实现投资主体多元化,以中石油、中石化、中海油等国有大公司为主投资建设,可以独资,也可以与地方、民营和外资企业合资建设,但控股权和经营权在国有大公司;地下储气库投资主体全面放开。天

然气管网运作全面开放,基干管道在可能的情况下必须联网,所有管道必须面向供气商、用户开放,在公平费率基础上提供无歧视准入。

改革天然气定价机制,由政府定价为主逐步转向市场定价与政府管制相结合;改革价格结构,实行生产、净化,输送,配送分开核算,单独计价收费,并根据天然气产业链不同环节的特点逐



图 5 我国天然气跨国输送规划设想

步实行不同的定价方式;井口价格与可替代燃料的价格相关联,价格水平随市场供需等因素变化进行调整。合并矿产资源补偿费和资源税,取消矿产资源补偿费,实现性质相同的税费合并;通过财政退税或加大税前扣除的办法,保证天然气勘探开发企业的增值税不超过销售收入的 5%;准许加速折旧以鼓励企业进行风险勘探开发;对进口环节增

值税即征即返;完善土地利用政策及保障天然气安全供应的法律法规,深化体制改革,为实现我国天然气的可持续发展提供保障。

主要参考文献

- 1 胡文瑞.天然气业务快速发展中要高度重视的几个问题.天然气工业, 2008,28(1):1-4.
- 2 江冰等.能源重大问题研究报告集.北京:石油工业出版社,2008,559.
- 3 牟书令.中国海相油气勘探理论、技术与实践.石油与天然气地质,2008,29(5):543-547.
- 4 翟晓云,云露等.塔里木盆地塔河大型油田地质特征及勘探思路回顾.石油与天然气地质,2008,29(5):565-570.
- 5 朱开成,张福东等.对我国天然气生产与供应问题的几点思考与认识.天然气,2005,1(1):25-31.
- 6 丁国生.中国地下储气库现状与发展趋势.天然气,2005,1(1):74-77.



中国科学院

Strategic Significance of Natural Gas in Energy Structure in China

Zhu Xueqian

(Exploration & Production Research Institute 100083 Beijing)

Natural gas industry in China has already stepped in the starting period of rapid development. The exploration, exploitation and utilization of natural gas have reached a preliminary scale. Natural gas as a kind of clean and excellent energy is very important in optimizing energy consuming structure, improving atmosphere environments and reducing discharge of greenhouse exhaust gas. The future natural gas industry should meet the energy need of the nation and ensure the safety of energy supply for the nation as its fundamental starting point, and continuously enhance the strength of natural gas exploration and exploitation, actively fetch in overseas resources, build gas transferring and assigning system as a whole, gradually optimize natural gas consumption structure, steadily push forward system and mechanism reform, in order to realize healthy and sustainable development of natural gas industry.

Keywords natural gas industry, present situation of development, strategic function, countermeasures for development

朱学谦 中国石化石油勘探开发研究院高级工程师。1994年毕业于中国石油大学油藏工程专业,长期从事油气田开发与战略规划研究,曾获中国石化科技进步奖三等奖2项,发表论文30余篇。E-mail:zhuxq@pepris.com