

# The Strategic Role of Natural Gas during Low Carbon Economy Development

Ning Zhou<sup>1</sup>, Xuanya Liu<sup>2</sup>, Kaiquan Wang<sup>1</sup>, Huijun Zhao<sup>1</sup>, Dong Pan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jiangsu Key Laboratory of Oil - Gas Storage and Transportation Technology, Changzhou University, Changzhou, China

<sup>2</sup>Tianjin Fire Research Institute, Tianjin, China

zhouning@cczu.edu.cn

**Abstract:** Since 2003, the concept of "low carbon economy" were introduced by the UK, the concept has been generally recognized around the world. The EU, Japan, the United States and other countries has taken action to accelerate the development of low-carbon economy, competition for low-carbon economy utterance Right. China is facing tremendous pressure of greenhouse gas emission reduction, energy security and ecological security is threatened, have to develop a low carbon economy. Natural gas as a clean, high-quality energy, optimizing energy consumption structure, improving the atmospheric environment, control of greenhouse gas emissions play an important role. Therefore, continued efforts to increase domestic natural gas exploration and development, and actively introduce foreign resources, supporting construction of natural gas, gas transmission and distribution system, gradually optimizing natural gas consumption structure, steadily promote the reform of institutional mechanisms to achieve sustainable development for the natural gas industry is of strategic significance.

**Keywords:** Low Carbon Economy; energy; natural gas

## 低碳经济形势下天然气的战略作用

周 宁<sup>1</sup>, 刘暄亚<sup>2</sup>, 王凯全<sup>1</sup>, 赵会军<sup>1</sup>, 潘 东<sup>1</sup>

<sup>1</sup>常州大学油气储运省重点实验室, 常州, 中国, 213016

<sup>2</sup>公安部天津消防研究所, 天津, 中国, 300381

zhouning@cczu.edu.cn

**摘 要:** 自 2003 年英国提出“低碳经济”发展概念以来, 得到了世界各国的普遍认同, 欧盟、日本、美国等国家从多种途径加速发展低碳经济, 争夺低碳经济的话语权。我国目前面临巨大的温室气体减排压力, 能源安全和生态安全也面临威胁, 必须发展低碳经济。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。因此, 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具有战略意义。

**关键词:** 低碳经济; 能源; 天然气

### 1 低碳经济的提出

低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础, 以能效技术、可再生能源技术和温室气体减排技术的开发和运用为核心, 以市场机制、制度框架和政策措施为先导, 以减少化石燃料消耗和温室气体排放为标志, 以经

济社会与生态环境相互和谐为目标的新型发展模式。它的实质是高能源利用效率和清洁能源结构问题, 核心是能源技术创新、制度创新和人类生存发展观念的根本性转变。

“低碳经济”最早见诸于政府文件是在 2003 年的英国能源白皮书《我们能源的未来: 创建低碳经济》。“布朗首相于 2007 年 11 月阐述英国的主张是, 努力维持全球温度升高不超过 2℃<sup>[1]</sup>。2006 年 10 月, 由前世界银行首席经济学家尼古拉斯·斯特恩牵头做出的英国政府

资助信息: 公安部消防局应用创新项目 (2009XFCX043); 常州大学青年教师基金 (50678154)。

作者信息: 周宁 (1977—), 博士, 副教授, 研究方向, 油气储运。

发布的《气候变化的经济学：斯特恩报告》，“《报告》指出全球以每年 GDP1%的投入，可以避免将来每年 GDP5%—20%的损失”<sup>[2]</sup>，呼吁全球向低碳经济转型。

低碳经济自 2003 年由英国提出以后得到了世界各国的普遍认同，欧盟、日本、美国等国家从多种途径加速发展低碳经济，争夺低碳经济的话语权。

## 2 我国发展低碳经济的必要性

低碳经济是未来国家和企业竞争力之所在。发达国家纷纷提出减排计划，建立碳权交易市场推出“低碳”技术和产品标准，争夺全球涉碳的话语权和规则制定权。一些跨国公司大力发展低碳技术，创造先行优势。如西门子公司在环境和气候领域已坐拥万项专利，发展中国家实行节能减排必须向其购买这些专利技术和产品。多数发展中国家对低碳经济及其规则重视不够在未来国际竞争中可能处于弱势有继续被边缘化的风险。

碳排放将成为发展中国家产品出口的新壁垒。一方面西方消费者对低碳产品有需求偏好。另一方面发达国家凭借技术优势设置绿色贸易壁垒。国际贸易谈判中已出现环保条款，如欧盟推行全球能效协议可能限制发展中国家产品出口。美欧航空业联合推出“跨大西洋共同减排计划”将使全球航运、航空企业面临与欧美企业同等的减排要求，削弱发展中国家企业的竞争力。

中国正面临越来越大的量化减排压力。国际能源署预计，2020 年中国将取代美国成为全球最大的温室气体排放国，人均排放量也将达世界平均水平。联合国政府间气候变化委员会（IPCC）预测到 2030 年全球温室气体排放增量的 70%将来自中国等发展中国家。面对低碳经济挑战，中国正从战略层面重构国家核心竞争力，低碳经济成为中国经济转型发展的必要条件和战略选择，是我国经济可持续发展的必由之路。

## 3 我国的能源消费结构与效率

我国是煤炭资源大国，也是煤炭消耗大国。与国际上以石油、天然气为主要能源的一些国家情况不同，在我国的能源消费结构中，煤炭始终占据头等份额。1978—2008 年，我国的能源消费总量从  $57144 \times 10^4 \text{t}$  标准煤增长到了  $285000 \times 10^4 \text{t}$  标准煤，其中煤炭所占的份额一直在 70%左右，石油只占到了 20%左右，而天然气则更是少数，即使到了 2008 年，所消费的天然气也仅仅只占到能源消费总量的 3.8%。与世界平均情况不同，他们的能源消费中，石油约占 35%，天然气约占 24%，而煤炭约占 29%。2007 年我国能源消费的总量中，有 71.6%是被工业部门消耗掉的，其中制造业就占到了工

业能耗的 82.1%和总量的 58.8%。

中国的能源利用效率很低。研究表明<sup>[5]</sup>，我国的能源系统效率为 33.4%，比国际先进水平低 10 个百分点，电力、钢铁、有色、石化、建材、化工、轻工、纺织 8 个行业主要产品单位能耗平均比国际先进水平高 40%，机动车油耗水平比欧洲高 25%，比日本高 20%，单位建筑面积采暖能耗相当于气候条件相近发达国家的 2~3 倍。我国能源利用非常浪费，提高能源利用效率的势在必行。

我国目前正处于快速的城市化和工业化进程中，氧化碳的排放量由 1978 年的 13.8 亿吨激增到 2007 年的 63 亿吨，1978~2007 年期间，化石能源燃烧排放的二氧化碳年均增速达到 5.2%。而我们国家提出的温室气体减排目标是到 2020 年，中国单位国内生产总值 CO<sub>2</sub> 排放将比 2005 年下降 40%~45%<sup>[4]</sup>，作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划，并制定相应的国内统计、监测、考核办法。要实现这个目标，我们首先必须改变我们的能源消费结构和利用效率。

## 4 我国能源消费的基本国情

改革开放以来，我国经济一直平稳快速增长，能源消费规模与日俱增。预计 2030 年前，能源消费总量持续增长的势头不可逆转，但增长幅度会逐步减缓；其后将保持稳定或有所下降。2030 年将成为能源消费的高峰年。与此同时，以煤为主的能源消费格局导致二氧化碳排放量持续增长。

我国以煤为主（约占能源消费总量的 70%）的能源消费结构导致环境污染严重，据统计，全国 90%的 SO<sub>2</sub>、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<sub>2</sub> 和 SO<sub>2</sub>，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<sub>2</sub> 65.1%、SO<sub>2</sub> 99.6%、氮氧化物 88.0%；若替代燃料油，可减排 CO<sub>2</sub> 34.4%、SO<sub>2</sub> 99.5%、氮氧化物 62.4%。

二氧化碳排放总量的 80%来自化石燃料的燃烧，而化石燃料体系中煤炭燃烧所产生的排放量最大。因此，除发展碳捕集和封存技术外，如何优化以煤为主的能源生产消费结构，实现对煤炭的低碳能源替代至关重要。而要实现这种替代，理论上有两种可选择路径。一种是大力发展太阳能、风能、核能、生物能等可再生绿色能源，这些能源具有绝对的低碳甚至无碳特征；另一种途径是发展天然气。天然气消费虽然也产生二氧化碳排

放,但相对于煤炭而言,排放规模要小得多。目前国内能源产业的发展现状是,以可再生能源为代表的低碳能源虽然具有良好的发展前景,但发展积累相对薄弱,比之油气具有较大的差距。我国在未来相当长一段时间内仍要依赖传统的化石能源。因此现阶段选择“以天然气为主,加快推动可再生能源产业化”的低碳经济发展思路比较符合国情。

## 5 天然气发展潜力巨大,可优化能源结构

天然气在世界一次能源消费结构中的比重不断上升,由1980年的19.6%上升到了2008年的24.14%。天然气广泛用于化工、发电、工业、交通运输和民用等。预计2030年前后,天然气产量将超过石油,成为世界第一大主力能源。2030年以后,在一个相当长的时期内,天然气仍将是世界第一大能源。

而天然气在我国一次能源消费中的比重严重偏低,到2008年我国的天然气消费比重还不到全部一次能源的4%,相对于全球约24.14%的比例,中国天然气行业发展潜力巨大。

中国天然气资源探明率低,发展空间广阔,因此,加快天然气发展,对有效缓解能源供应压力,改善能源结构,具有重要意义。“十五”以来,中国天然气储量进入了一个新的增长高峰期。2000—2007年,新增天然气探明地质储量3.6万亿立方米,年均增长5199亿立方米。截至2008年底,累计探明地质储量6.34万亿立方米,预计2001—2020年,可新增探明可采储量3.3万亿立方米,2021—2030年,可新增3.06万亿立方米。除了常规天然气资源以外,中国还有包括致密砂岩气、煤层气和页岩气在内的大量非常规天然气资源;并且在东海海域、南海海域和青藏高原有天然气水合物分布的广阔前景。

2000年以来,中国天然气产量以年均14%的增速持续增长。预计今后20年中国天然气产量将保持快速增长。2030年前,将以常规天然气为主,同时发展致密砂岩气、煤层气和页岩气;预计在2030年前后,中国天然气产量将超过石油产量,达到3000亿立方米,其中包括非常规天然气产量约500亿立方米。预计2030年中国天然气消费量将达到5000亿立方米,相当于6.9亿吨标煤,天然气在一次能源消费结构中的比例将从目前的3.8%上升到约14%,天然气井口的百分比将超过60%。为满足迅速增长的天然气消费,中国还将加强与资源国的合作,确保能源安全。

## 5 促进天然气工业健康发展的措施

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。

### 5.1 加大天然气勘探开发,保障天然气供给

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,加快天然气气藏开发建设;中长期则立足新增探明储量的开发。力争2020年国内天然气的产量满足国内需求的70%以上。

### 5.2 配套建设天然气输配气系统

根据我国构建的“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。加强干线输气管道建设;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<sup>[6]</sup>。

### 5.3 不断优化消费结构

当天然气价格体制逐步与国际接轨后,天然气在经济性方面的竞争优势将不复存在。因此,应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。

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。

## 5.4 加快天然气引进，确保能源安全

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，积极开展天然气，LNG 的引进工作，确保国家能源安全。

## 5.5 加快管网运作模式和价格机制改革，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”，负责实施国家基干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，但控股权和经营权在国有大公司，以确保能源安全。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步实行不同的定价方式。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，保障我国天然气的可持续发展。

## References (参考文献)

- [1] Zhu Xinxuan. Innovation Theory and Practice [M]. Shanghai Far East Press, Shanghai, 1997, 10, Version 1.  
朱新轩. 技术创新理论与实践[M]. 上海远东出版社, 上海, 1997 年 10 月第 1 版.
- [2] Yuan Yongzhi. The innovation behavior and innovation barriers [M]. Shanghai Three Joint Publishing, 2003, 4, Version 1.  
袁勇志. 创新行为与创新障碍[M]. 上海三联书店, 上海, 2003 年 4 月第 1 版.
- [3] Hu Jingtao. Addressing the climate challenge- The United Nations climate change summit in the opening speech [EB/OL]. [http://www.gov.cn/ldhd/2009-09/23/content\\_1423825.html](http://www.gov.cn/ldhd/2009-09/23/content_1423825.html).  
胡锦涛. 携手应对气候变化挑战——在联合国气候变化峰会开幕式上的讲话[EB/OL].  
[http://www.gov.cn/ldhd/2009-09/23/content\\_1423825.html](http://www.gov.cn/ldhd/2009-09/23/content_1423825.html).
- [4] Copenhagen Climate Conference [EB/OL]. <http://discovery.163.com/cop15>.  
哥本哈根气候会议[EB/OL].<http://discovery.163.com/cop15>.
- [5] Xing Jijun, Zhao Gang. China Should Vigorously Develop Low Carbon Economy [J]. Forum on Science and Technology in China, 2007, (10):87-92.  
邢继俊, 赵刚. 中国要大力发展低碳经济[J]. 中国科技论坛, 2007, (10): 87-92.
- [6] Ding Guosheng, Xie Ping. Current situation and prospect of chinese of chinese underground natural gas storage [J]. Natural Gas Industry, 2005, 1(1): 74-77.  
丁国生, 谢萍. 中国地下储气库现状与发展趋势[J]. 天然气工业, 2005, 1(1): 74-77.