

Natural Gas Utilization Effectiveness Index System Research

Lili Wang, Qiang Yan, Fengying Zhou

Institute Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing
Email: grace_hi_hi@sina.com

Received: Dec. 21st, 2017; accepted: Jan. 17th, 2018; published: Jan. 24th, 2018

Abstract

This paper analyzes the characteristics of the natural gas market in China: the outstanding strategic position, larger supply and demand gap, the gradually perfect price management system, monopoly in the natural gas industrial chain at this stage, variation of the gas structure, diversity of the terminal investment. According to the natural gas market characteristics, this paper points out that it must stand at the macro level in the sales process of natural gas, in order to balance the interests of all parties, promote to obtain the most effective use of natural gas, and bring the biggest benefit for the enterprise to the society. Each user can use the effectiveness of the gas through eight indexes: the scale of gas use, volatility (balance), turnover, customer affordability, efficiency, the degree of policy compliance, the ability of solving employment, environmental benefits.

Keywords

Natural Gas, Market Characteristics, Effectiveness, Index System

天然气利用有效性的指标体系研究

汪莉丽, 闫强, 周凤英

中国地质科学院矿产资源研究所, 北京
Email: grace_hi_hi@sina.com

收稿日期: 2017年12月21日; 录用日期: 2018年1月17日; 发布日期: 2018年1月24日

摘要

本文分析了我国天然气市场具有天然气战略地位突出、供需缺口较大、价格管理体制正在逐步完善、现阶段天然气产业链上存在一定的垄断性、用气结构形式多差异大和终端投资主体多元化的特点。根据市

场特点, 本文认为在对天然气的销售过程中, 必须站在宏观层面把握, 要兼顾各方利益, 促进天然气获得最有效的利用, 为企业为社会带来最大的收益; 进一步提出, 各用户利用天然气的有效性可以通过用户的用气规模、波动性(均衡性)、营业额、用户价格承受能力、利用效率、政策合规程度、解决就业能力、环境效益八个指标进行描述。

关键词

天然气, 市场特点, 利用有效性, 指标体系

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国是最早利用天然气的国家之一, 但因种种历史等原因, 规模开采和利用起步较晚, 未赶上上世纪发展的黄金时期, 天然气利用水平远远滞后于欧美等国。新中国成立之初, 百废待兴, 国家急需石油谋求发展, 实行“先油后气”的开采方针, 使天然气发展受到压制; 20 世纪 60 年代, 在四川地区推行“油气并举”重大举措, 刺激了局部地区市场的发展, 建立了我国天然气产业雏形; 改革开放后, 天然气产业受重视程度不高, 政策不明晰、配套法律法规建设滞后, 严重制约了天然气发展。直至近几年, 随着国家《天然气利用政策》、《石油天然气管道保护法》出台, 以及陕京线、西气东输、川气东送等长输管道工程的实施和沿海 LNG 项目的建成投产, 天然气才得到大范围、大规模利用, 从而进入了发展快车道, 并在发展中与国家、政府、企业和老百姓结下了不解之缘, 逐渐形成了自身的天然气的市场特色和用户特征。

2. 天然气市场特色分析

天然气市场是天然气勘探开发生产、管道输送、终端消费等上中下游产业链上各生产经营主体围绕天然气这种商品开展交易活动的总称。

天然气自身易燃易爆, 管道运输压力高, 危险性大, 管道安全、运行平稳要求更加严格。作为清洁、高效的化石能源, 天然气又关系到国计民生, 加之供不应求, 一直以来, 我国对天然气价格、天然气销售由政府发挥主导作用进行严格管理, 天然气呈现出浓厚的社会属性和政治色彩, 可以看到天然气实际上是一种特殊商品。天然气市场除遵循普通商品的价值规律、讲究经济效益外, 交易主体在天然气配置上还必须服从大局, 兼顾社会效益和政治影响。因此, 我国天然气市场与天然气资源国或消费大国明显不同, 具有明显的中国自身特色。

2.1. 战略地位突出

世界工业化以来, 人类不断向大自然无限制排放, 造成环境污染、生态失衡, 生存环境受到前所未有的考验。现在, 人类已经意识到问题的严重性, 采取各种措施予以挽回, 经过不断尝试和分析, 当前大力发展天然气已成为世界的共识, 也是我国加强生态文明建设, 不断改善生活环境, 提高人民生活水平, 实现可持续发展的战略选择。中国 2015 年在一次能源消费中的占比煤炭达 64%、天然气仅为 5.9%。2016 年中国天然气市场天然气储量增长高峰仍在延续, 天然气产量连续三年滞胀[1]。未来 5 年乃至更长

时期，中国大气污染问题和应对气候变化压力将更为严峻，中国能源大转型时不我待、必须加速推进。为此，应尽快培育天然气成为中国主体能源，着力破解体制机制和政策障碍，以改革试点先行积累改革经验，带动全局改革，构建统一开放的中国天然气市场体系。

2.2. 供需缺口较大

能源需求与经济发展相适应，改革开放以来，我国经济一直保持较快增长，能源需求不断攀升。作为清洁能源的天然气，一方面随经济发展和节能减排的压力，需求越来越大；另一方面因受资源、管道等基础设施的制约，供应有限，供需矛盾异常突出。

我国人均资源拥有量仅为全球人均的九分之一；在一次能源消费结构中仅占 5% 左右，而全球为 24% 左右。充分利用国内外两种资源将是我国一项长期的天然气政策。天然气供不应求的局面也将长期存在。

2.3. 价格管理体制正在逐步完善

天然气价格的确定，关系国家、企业和用户各方利益，影响上中下企业的发展，既重要又敏感，并伴随着国家经济发展逐步调整完善。

2.3.1. 国家定价定量

建国之初，在计划经济体制下，天然气价格和产量计划均由国家制定。当时气源单一，气量少，市场仅分布在气源周边，最初只有井口价格，1964 年后，随着管道建设和辐射面的扩大，出现了管输费。

2.3.2. 双轨制价格

上世纪八九十年代，低气价降低上游勘探开发的积极性，甚至一度出现负增长局面。国家审时度势，采取“双轨制”模式——包干基数内按国家计划价执行，基数外实行高价政策(价格仍由国家制定)。

2.3.3. 国家定价与国家指导价并存

1993 年，中国经济体制开始转型，天然气在实行国家定价的同时，推出了国家指导价格模式，天然气实现计划经济向半市场经济转变，价格并存模式一直持续到 2005 年。

2.3.4. 国家指导价

天然气价格实行政府指导价，由国家发改委确定基准价格，具体价格由供需双方在±10%的范围内协商确定，提高天然气价格的市场化程度；管输费实行政府定价，依据成本、气量等多种因素做校核调整。

一直以来，天然气价格基本都是采取成本加成的方法确定，不利于节约成本，提高效率，也难以反映消费需求对价格的制约。

近年来，管道互联互通，供气网络暂露头角，促进供气形式由线向面发展；进口气、煤层气、煤制气等气源的注入，供气方式由单一气源向多气源变化，现行价格已不能适应形势变化。西气东输二线投产、沿海 LNG 不断建成投运，资源由国产化向国际化发展，对外依存度不断提高，价格国际化已是大势所趋。因此，国家顺应发展规律，结合国情，采用市场净回值法测算，于 2011 年率先在广东广西推出天然气价格，局部试点，再行推广，进一步提高价格市场化程度。

2013 年 7 月，国家发改委会同有关部门研究提出了天然气价格调整方案，天然气价格管理由出厂环节调整为门站环节，门站价格为政府指导价格；区分存量气和增量气，存量气为 2012 年实际使用气量，增量气为超出部分；增量气价格一步调整到与燃料油、液化石油气(权重分别为 60% 和 40%)等可替代能源保持合理比价的水平，存量气价格分步调整，力争“十二五”末调整到位；居民用气价格此次不作调整。

纵观天然气价格体制变化过程，是逐步完善、逐步改革的过程。

2.4. 现阶段天然气产业链上存在一定的垄断性

从上游环节来看，勘探开发投资大，建设周期长，专业性强，勘探风险大，是典型的资金密集、技术密集、高投资风险行业。目前，从事常规天然气勘探开发的主体为中国石油、中国石化和中国海油三家国家石油公司。非常规天然气领域已经向全社会开放，形成了多种投资主体的新格局。

从中游环节看，管道输送设施是连接上下游的纽带，距离长分布广，这种基础设施投资大回收期长，但相对勘探开发来说，投资风险相对较小。我国西气东输管道系统、陕京管道系统已经实现投资主体多元化，并对其他天然气生产商包括页岩气、煤层气、煤制气生产厂家进行开放。

从下游环节看，终端用气项目投资主体多元化，但是对于城市燃气，为了减少配送管网的重复建设，实行经营许可制度，只有取得特许经营权的商家才能经营城市燃气项目，具有排他性。

2.5. 用气结构形式多、差异大

中国地理纵跨跨度大，经济发展不平衡，国情复杂，用气结构形式呈现多样化、差异化。天然气产业起步阶段，气量少，仅用于生活中烧火做饭；油气田增量上产和国家加大对农业的扶持力度，天然气开始应用于宾馆、酒店、采暖等公服设施和化肥生产；伴随近代内燃机和深度制冷技术的发展，出现了CNG、LNG，天然气开始应用于汽车、轮船等行业；近几年，国家主干管网的建设和上游资源不断增长，为天然气的规模利用提供了可能，天然气开始运用于大工业燃料和天然气发电。

2.5.1. 地理差异

我国东西南北气候差异大，人的生活习性也各不相同。大体上北方和西部地区春冬季气候寒冷，以采暖用气为主；南方和东部地区夏季气候炎热，空调用电量，发电用量大。同时，地理位置影响地方的经济发展水平，东部区位优势，交通发达，改革开放后先发展起来，使我国经济水平呈现“西低东高”趋势，也影响着用气结构。但东部地区经济发达，能源匮乏，经多年发展，环境排放空间小，而燃气电厂建设周期短，污染小，靠近负荷中心，损失小，电力带动效益大，因此发电用气相对较多；西部地区资源丰富，工业基础薄弱，经济欠发达，天然气主要用于居民生活和采暖用气。

2.5.2. 消费主体差异

不同的消费主体构成不同的消费结构，主要有：工厂中用作生产原料或工业燃料的工业用气，化工厂用作化工原料的化工用气，燃气电厂、热电联供电厂用作燃料的发电用气，以及居民生活，宾馆、酒店等公服用气，特别是近年来发展较快的生产车用压缩天然气、液化天然气，等等，各消费主体用气总量以及所占消费的比例随时间推移也不断发展变化。在未来一段时期，随着社会经济的发展，化工用气比例在天然气用气结构中逐渐减少，工业用气和发电用气比例逐年增长。

2.5.3. 国家划分差异

国家对天然气产业“全国一盘棋”考虑，为便于管理，对天然气用气结构进行合并和划分。按照《国家天然气利用政策》，天然气利用类型分为城市燃气、工业燃料、天然气发电、天然气化工等4大类。

2.6. 终端投资主体多元化

根据国务院《关于鼓励和引导民间投资健康发展若干意见》(简称“新36条”)精神，终端投资主体呈现多元化，从原有的以公有制作为唯一投资主体从事天然气行业，转变为以公有制为主体，鼓励、支持和引导非公有制经济进入天然气等垄断行业，并进一步鼓励有条件的企业做大做强。

天然气行业上游目前还处于相对垄断阶段，但终端市场已开放，投资主体多元化发展已有声有色。

2.6.1. 混合所有制性质的合资公司不断扩展

特别在十八大以后，天然气终端企业合资方式更加开放，央企、地方国企、外资、民营企业彼此之间，相互参股，发挥各自的优势，拓展天然气终端业务

2.6.2. 中外合资企业迅猛发展

我国作为经济大国，GDP 位居世界第二，天然气发展处于初级阶段，市场潜力巨大，吸引诸多外资企业来华投资，同时国内借助外资企业在资金、技术等方面的优势，加强合资，深化合作，推动天然气产业发展。目前，规模较大的有港华和中燃等。

2.6.3. 民营企业做大做强

“新非公 36 条”的颁布，为民营企业发展天然气业务带来了曙光。民营企业纷纷发挥自身优势，灵活方式，或独资、或合资多方面参与天然气终端业务，并不断做大做强，成为天然气产业发展的生力军，其中典型代表是新奥燃气，目前，运营区域已达 16 个省(市、自治区)，敷设管道超过 17,000 公里，日供气能力超过 2300 万方，年销售气量超过 50 亿方，发展劲头势不可挡。

3. 天然气利用有效性分析

从我国天然气市场特点看，天然气在我国也是一种商品，具有使用价值和价值二重性，表现出自然属性和社会属性。但是，由于天然气资源本身使用价值体现出的重要性、供求关系体现出的稀缺性、产业链体现出的垄断性，决定了我们在对天然气的配置销售过程中，必须站在宏观层面把握，要兼顾各方利益，促进天然气获得最有效的利用，为企业为全社会带来最大的收益。具体讲：要把握好以下三个方面：

一是，经济效益。天然气产业链上的每一个环节，不管是上游勘探开发、中游管道输送，还是下游终端消费，涉及到的供销各企业都要获得合理的回报，取得合理的经济效益，才能吸引必要的资金投入，才能保证企业正常的生产经营。

二是，社会效益。作为一种资源、一种商品，特别是一种稀缺性资源，天然气通过生产和消费，必须为全社会带来效益，为全社会作出贡献。

三是，环境效益。环境效益是指人们在生产中依据环境平衡规律，使自然界的生物系统对人类的生产、生活条件和环境条件产生有益影响和有利效果。追求环境效益是努力减少人类社会活动的环境后果。天然气作为一种优质资源，有多种使用渠道和方式，在配置分配时必须考虑天然气消费对环境的影响，考虑不同的天然气用气方式具有不同的天然气替代效率。因此，在配置时要进行天然气环境效益替代程度的相对比较分析，把天然气用在替代效益相对好的领域和具体项目上。

从根本上来说，环境效益是经济效益和社会效益的基础，经济效益、社会效益则是环境效益的后果，三者互为条件，相互影响，是辩证统一的关系。通过优化配置，使得有限的天然气资源得到最有效的利用，其目的是充分发挥好天然气的最大效用，促进社会不断进步、经济持续发展、环境日益改善。

4. 天然气用户特征描述

根据国家天然气利用政策，我国目前天然气用户的分类主要是从消费的方向进行确定，通常情况下，天然气用户分为城市燃气、发电用气、化工用气、工业用气等四类。为了优化配置天然气资源，决定了我们在对天然气用户的分析时更要从天然气消费利用的有效性进行考察分析，进而对天然气用户特征进行描述，并根据特征指标值对用户用气的有效性进行分类，以指导对现有已供用户的客观科学评价排序和对未来待供用户的优选工作。

4.1. 经济效益类特征指标

目前天然气门站价格、管输价格由国家物价主管部门制定，天然气门站后的价格由地方政府物价部门制定。因此，对于天然气生产运输企业从销售的角度看，降低调峰费用，减少管输运行成本显得十分重要。用户用气规模和用气波动直接关系供应方成本的高低，是最重要的 2 个影响因素。对于天然气终端企业从消费角度看，如何通过使用天然气提高企业的营业额、通过提高天然气利用效率减少能源消耗降低成本。用户对天然气价格的承受能力则是供用双方共同关注的问题，承受能力强弱直接关系双方对价格变化的适应能力。

4.1.1. 用气规模

用户实际使用的天然气量(亿方)。该指标数值越大,代表用气规模越大,在天然气总量一定的情况下,单个用户规模越大,用气户数越少,供气企业分输投入越小。

4.1.2. 波动性/均衡性

用气波动性:天然气使用过程中,因受气候、政策、经济等因素影响,用气量随时间变化呈现出增大或减小的现象。为维持产销储平衡,确保供需稳定,必须采用调峰,协调上中下游各环节发挥各自优势以适应用气负荷变化。波动性指标指一年 12 个月中,“最大月份用气量”与“最小月份用气量”的比值。该指标数值越大,代表波动性越小。

4.1.3. 营业额

用户使用每单位天然气创造的营业额(万方/万元)。该指标数值越大,代表单位气量创造的经济效益越好。

4.1.4. 用户价格承受能力

价格承受能力,本文用价格弹性来描述,即,短期价格弹性恒为负,而且小于零,大多数大于-1,长期价格弹性,大多数小于-1。其经济意义是:价格弹性愈小,表明涨价对消费量影响不大,反之,价格弹性系数大,说明价格变动对于顾客消费行为影响较大。

4.1.5. 利用效率

是指天然气利用程度,一般说来,可分为经济效率和技术效率,经济效率是指单位产出所消耗的气量,通常用宏观经济领域的单位 GDP 能耗和微观经济领域的单位产品能耗来表示;技术效率是所取得的有效能量与天然气蕴含的能量之比,国际上通常采热效率来衡量。本文利用效率特指技术效率,天然气是一种替代能源,只有使用效率高,才能带来更大的比较优势,才有有效降低能耗降低成本。

4.2. 社会效益类特征指标

作为一种资源、一种商品,特别是一种稀缺性资源,天然气必须通过生产和消费,为全社会带来效益,为全社会做出贡献。在优化使用时要更好把握天然气的使用方向,提高政策合规性。同时,要把握好使用天然气的用户能够解决多少就业人员。

4.2.1. 政策合规性

为规范天然气利用方式,国家出台了天然气利用政策,根据不同的利用类型,划分为优先类、允许类、限制类、禁止类。本文优先类 10 分;允许类 7 分;限制类 4 分;禁止类 1 分。该指标数值越大,代表政策合规性越高。2017 年 8 月 30 日,中华人民共和国国家发展和改革委员会(以下简称国家发改委)连续发布《关于核定天然气跨省管道运输价格的通知》和《关于降低非居民用天然气基准门站价格的通知》。在核定我国跨省天然气管道运输价格的同时,降低了非居民用天然气基准门站价格,作为“管住

中间”政策框架构建后首次取得的实质性效果,对我国天然气市场化发展具有以下重要意义:为天然气管输价格与现行门站价格分离奠定了基础、推进输气管道向第三方主体公平开放、有助于放开气源价格、对降低省内管输价格和城镇配气价格有示范效应、刺激市场需求[2]。

4.2.2. 解决就业能力

用户使用每单位天然气解决的就业人数(人/万方)。数值越大,说明用户使用天然气对就业人员的吸纳能力越强。

4.3. 环境效益类特征指标

环境效益

随着天然气行业的不断发展,在具备供气条件下,一些生产企业将选择利用天然气以代替原用的煤炭、燃料油,一些电厂将选择天然气以代替煤炭建设燃气电站,一些城市燃料公司引进天然气供给城市居民以代替液化石油气,等等。由于所处于区域不同,能源生产和消费结构也不同,因此,不同的天然气用户替代了不同的其他燃料,具有不同的天然气替代效率。在选择用户配置气量时要对该用户被替代能源的环境效益进行分析比较,寻求天然气最大的替代效益。天然气的环保效益相较于煤炭来说,二氧化碳和氮氧化物的排放仅为煤炭的一半和五分之一左右,粉尘和二氧化硫的排放几乎为零,可以改善人居环境。

本文认为,天然气环境效益采用可替代效益指标来衡量。可替代效益是指使用价值相同或相近的资源可共同或单独满足某种用途的性能,即为可替代性。煤炭相对液化石油气(简称LPG)而言,烟尘、SO₂、NO_x和灰渣污染物的排放量要大。从环境效益角度看,在天然气的配置上应该优先安排替代煤炭的用户,“以气代煤”比“以气代LPG”的环境效益更高。

5. 用户特征指标的应用与意义

天然气消费利用形式多样化。在这种复杂的消费结构中,本文首次分析提出了天然气用户的特征可以抽象出八个标度或指标进行描述。在众多的天然气用户中,尽管每个用户的用气方向不一样,但是每个用户使用天然气的有效性可以通过八个指标的特征值进行测量,刻画出用户真实的本质特征。随着天然气业务的发展,销售企业管理不断提升,天然气消费细分正在推进,也有利于对用户特征值指标数据的搜集和管理。通过对特征值的具体的、合理的计算分析处理,可以对现有用户进行聚类分析、进行有效性评价和排序,对未来用户进行归类分析和排序,进而为天然气优化配置提供理论指导。

致 谢

感谢中国地质科学院的培养,感谢全球矿产资源战略研究中心各位老师的支持和帮助。

基金项目

能源安全项目。

参考文献 (References)

- [1] 高芸,张长缨,高珏杰,胡奥林. 2016年中国天然气市场述评及2017年展望[J]. 天然气技术与经济, 2017, 11(2): 61-66.
- [2] 胡奥林. 国家发改委两个《通知》的市场化意义[J]. 天然气工业, 2017, 37(9): 14.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2160-7540，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：sd@hanspub.org