

天然气项目波及效应分析及实例

董大忠¹ 高世葵² 李玉喜³

(1. 中国石油勘探开发研究院 2. 中国地质大学·北京 3. 国土资源部油气资源战略研究中心)

董大忠等. 天然气项目波及效应分析及实例. 天然气工业, 2004; 24(7): 118~121

摘 要 天然气项目从投入到产出的整个过程都会对外部产生巨大的经济效应和可观的社会环境效应, 天然气波及效应的分析是对天然气项目内部评价的延伸和拓展。因此, 对天然气项目进行考察时, 除了传统意义上的内部财务评价外, 还需分析其外部的波及效应, 包括投入波及的经济效应, 产出波及的经济效应和社会环境效应。文章以鄂尔多斯盆地天然气开发利用项目为例, 论述了该天然气项目的产出对 8 大省市市场前景的经济波及效应, 考察了该项目的投入对各输气管线在建和运作的波及效应, 测算了该项目的产出对 8 省市利用天然气替代煤和燃料油的环境和社会波及效应。

主题词 天然气 项目 经济 社会环境 效应 鄂尔多斯盆地

天然气波及效应的分析是对天然气项目内部评价的一个延伸和拓展。天然气项目从投入到产出的整个过程都会对外部产生巨大的经济效应和可观的社会环境效应, 考察天然气项目的波及效应有重要的现实意义。

天然气项目的波及效应

天然气项目波及效应是指对其外部产生的全部影响。天然气项目从建设到建成再到投产乃至停产后很长一段时间内, 都会对其外部(生态、经济、社会)产生这样或那样的、或大或小的、积极或消极的影响, 将这一过程称为天然气波及效应。

与一般工业项目比, 天然气项目有十分广泛的波及效应和延伸效果。

1. 投入的波及效应

天然气项目从储量资源的探明、开发能力的建设、地面设施的配套, 到输气管网的铺设等, 庞大的工程需要投入大规模的人力、物力、财力, 对扩大内需有重要意义。比如输气管线工程的实施, 需要众多部门、行业的参与和合作, 机械、电力、化工、冶金、建材等领域的各类厂商都将在工程中找到自己的商机, 而金融、商业、交通、运输、医疗、餐饮等第三产业, 也会品尝到这块大蛋糕的滋味。随之而来的是相当可观的就业机会。因此, 天然气项目可强有力

地拉动相关产业, 激活沿途相关企业的发展潜力, 从而形成一条新的经济增长带。

2. 产出的波及效应

天然气作为良好的燃料和化工原料, 具有质优、价廉、清洁等特点, 具有广泛的应用前景:

(1) 天然气是替代煤炭发电的主要能源

特别是在人口密集、污染严重、经济发达的地区, 天然气发电是缓解能源紧缺、降低燃煤发电比例, 减少环境污染的有效途径。燃气电厂是稳定的、耗气量大的天然气用户, 从经济效益看, 天然气发电的单位装机容量所需投资少, 建设工期短, 生产成本较低, 具有较强的竞争力。

(2) 城市燃气前景十分看好

特别是民用气, 大中城市的需求明显增加。天然气作为民用燃料的经济效益优于工业燃料, 以工业带动民用, 稳步发展民用天然气, 将是我国天然气利用的主要方向。

(3) 化工领域是天然气的第二大用户

近四分之一的天然气被用于化工原料, 其中 90% 以上用于生产氮肥。天然气是制造氮肥的最佳原料, 具有投资少、成本低、污染少等特点, 这使得轮胎橡胶、氯碱化工等化工企业的生产成本可望大幅下降。天然气占氮肥生产原料的比重, 世界平均为 80% 左右, 我国为 20%, 到 2010 年这一比例可能达

作者简介: 董大忠, 1962 年生, 石油大学(北京)在职博士, 高级工程师; 主要从事油气资源评价和规划部署。地址: (100083) 北京市海淀区学院路 20 号中国石油勘探开发研究院资源规划所。电话: (010) 62098610。E-mail: dazhong999@sina.com.cn

到35%。另外,天然气化工在制氢、甲醇、乙烯等方面也会有所发展。

(4)压缩天然气代替汽车燃油,具有价格低、污染少、安全等优点

我国正有计划地加大天然气汽车的发展力度,以节约用油和减少城市汽车尾气污染。

总之,天然气项目可为管线沿途所在地政府增加财政收入,调整能源结构,保护生态环境,改善人民生活,不但能创造巨大的经济效益,更能创造可观的社会环境效益。

天然气项目波及效应分析的内容

天然气波及效应分析是天然气项目评价的一个子系统(见图1)。该评价系统包括两大部分:内部效益评价和外部波及效应分析。内部效应评价即传统的内部财务指标的评价,包括净现值、内部收益率等。外部效应评价就是波及效应的分析,包括天然气的投入产出所引起的放大的经济效应和社会环境效应。一般而言,由于外部许多因素的多变、复杂,其影响及其强度难以度量,因此,可侧重于天然气项目波及效应的定性分析。

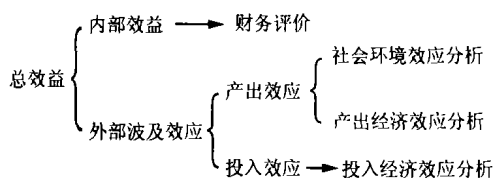


图1 天然气项目评价系统

天然气项目波及效应分析实例

以鄂尔多斯盆地天然气为例,其总资源量为 $10.7 \times 10^{12} \text{ m}^3$,占全国天然气资源总量的28.2%。目前我国探明储量超过 $1000 \times 10^8 \text{ m}^3$ 的5个气田中,有4个集中在鄂尔多斯盆地,为大规模天然气产能建设提供了雄厚的物质基础,到2005年底长庆公司将建成年产 $150 \times 10^8 \text{ m}^3$ 天然气的生产能力,2008年达到 $200 \times 10^8 \text{ m}^3$ 的生产能力。开发利用鄂尔多斯盆地天然气具有广泛和巨大的波及效应。

1. 投入波及经济效应

根据工程预测,每消耗 1 m^3 的天然气,下游工程建设投资即需5~8元,每1km的主干管道的建设,静态投资约1千万元以上,其中一半是设备和材料投资。鄂尔多斯盆地各气田的固定投资至少200亿元,加上管道工程建设投资,将使全区工业增加值

增长两位数的百分点,财政收入增加数亿元。但工程直接投资的数亿元是可以看得到的,真正的影响在于拉动相关产业、相关地区的发展。鄂尔多斯气田开发过程中大量的基建工程设备维护、物资运输、探区内各类泥浆助剂、建筑材料及商品供应将由当地企业承担,这些都会拉动陕甘宁蒙晋地区的相关产业包括钢材、水泥、机电、机械以及涂料等行业的发展,更重要的是进一步扩大就业。

上述省市都通过天然气管网与鄂尔多斯盆地天然气产地相连,这里以输气管线为主进行投入波及效应分析。目前已建成的鄂尔多斯盆地天然气输送的管线主要有陕京一线、靖边—西安线、靖边—银川线;在建的有西气东输和长—呼管线项目;拟建的有陕京二线、靖边—西安二期工程和长—宁线二期工程等。

(1)陕京一线

供气范围1999年以来已扩展到京、津、冀、鲁广大区域。

(2)靖边—西安管线

沿途向延安、铜川、西安、阎良供气,目前满负荷运营。

西—宝管线:沿途向咸阳、兴平、杨陵、宝鸡供气。

西—渭管线:沿途向临潼、渭南供气。

(3)长—宁管线

长—宁天然气管线东起陕西省靖边县境内的长庆气田净化厂,途经内蒙古的乌审旗、鄂托克前旗,陕西省定边县,宁夏盐池县、灵武市、永宁县,止于银川市新市区。目前供气未达到饱和,原因主要是目前以民用气为主,冬、夏季需求差很大。北京地区冬夏季需求比在6:1~7:1左右,使得管线冬季供应不足,夏季需求不足。目前在大港油田大张坨建设的地下储气库是目前我国第一座用于城市季节性调峰气库,能满足北京冬季的用气需求。

(4)长—呼管线

该管线南起长庆气田第二净化厂,北至呼和浩特市,主要供给鄂尔多斯市、包头市和呼和浩特市。其中60%用于工业,商业和民用约占40%。

(5)西气东输管线

管线的靖边—上海段2003年完工后,先锋气源为鄂尔多斯盆地天然气;新疆气源也成为长庆气田的辅助气源,两者均具有双气源,使天然气供应更加稳定。

(6)陕京二线

中石油拟建的陕京二线规模仅次于西气东输(目前还没有最后完成设计方案),将覆盖京、津、晋、冀、鲁5省市。首站起于陕西省榆林市,向东进入山西省境内,并向山西省7个市地供气;出山西进入京、津、冀、鲁各地。陕京二线将建的支管线有:北京—唐山—秦皇岛,济南至河北及苏北,淄博—潍坊—青岛。一线侧重于满足京津地区居民的需求,二线则侧重于5省市工业用户及居民的需求。该管线计划2004年建成。

(7)靖边—西安复线目前在论证中。

(8)长—宁复线正在提议中。

与此同时,陕西、山西、河北和山东省均在积极建设本省的天然气管线。

从这些贯穿8大省市的天然气管线的建设,可以预见天然气投入波及效应的巨大和深远。

2. 产出波及经济效应

鄂尔多斯盆地天然气的主要用户分布在北京、天津、河北、山西、陕西、内蒙、宁夏和山东等地的大中城市。这里以北京市为主进行说明。

(1)北京^[3]

1997年9月长庆气田开始向北京市供气。陕甘宁天然气进京,使北京市天然气占能源消耗比例已从0.5%以下发展到5%左右。陕甘宁天然气进京之前,每年发展居民用户只有4~5万户,之后,达到12~15万户,发展公共服务类用户500户左右;从1997年开始,北京市大规模将人工煤气用户置换为天然气用户,2001年底累计置换75万户及配套的工业、服务业及工业用户;1998~2000年累计发展燃气锅炉5300蒸吨,折合供暖面积 $4000 \times 10^4 \text{ m}^2$ 。北京市天然气购入量从1997年的 $1.8 \times 10^8 \text{ m}^3$ 增加到2000年的近 $11 \times 10^8 \text{ m}^3$,年增用气量 $(3 \sim 3.5) \times 10^8 \text{ m}^3$ (如图2所示)。该工程实施以来,1996~2000

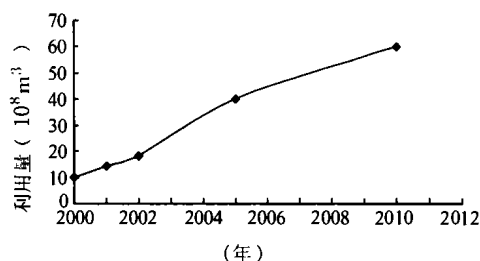


图2 北京市天然气利用量变化趋势图

年由于迅速扩大了供气规模,燃气企业的投入产出达到了规模经济效益,销售天然气方面共计上缴税费3.2万元,自2001年起,企业进入良性循环,不再

享受财政价格补贴。

北京市居民生活用气在95%以上,其中采暖及制冷几乎占据50%^[4],造成(季、月、日)供气峰谷差大,最大峰谷差达10倍。随着鄂尔多斯盆地产能建设速度的加快,北京天然气供应量将非常充足,发展其它天然气相关产业成为可能。根据北京的实际情况,除扩大民用气、天然气汽车、供暖燃气锅炉用气外,天然气化工、天然气发电、天然气工业燃料的升级换代及各种以节能和环保为特点的家用户用燃气产品的升级换代、厨房设备的配套,城市取暖设备的开发(天然气中央空调)等可能成为北京新的天然气产业、新的经济增长点。

(2)天津

天津市燃气用户有居民、商业服务业、行政事业单位、工业、建筑业、房地产业、交通运输业等。2002年天然气总量 $7 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$;2005年计划达到 $20 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

(3)山西

山西省2004年规划用气量为 $1.83 \times 10^8 \text{ m}^3$,2008年达到 $20.68 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。主要用于城市燃气。

(4)陕西

随着天然气管道的进一步延伸和城市气化率的不断提高,全省天然气用气量增长显著,2002年全年达到 $6 \times 10^8 \text{ m}^3$,比上年增长55%。陕西靖边电厂属于在气田建设的电站项目,项目总装机容量为 2×30 万千瓦。陕西将在“十五”期间投巨资,大力发展天然气事业,届时该省城市天然气消费量将达 $15 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

(5)河北

中石油近期每年给河北提供的 $3 \times 10^8 \text{ m}^3$ 天然气中,有 $2 \times 10^8 \text{ m}^3$ 为省会居民及部分工业企业所用。陕京复线贯通后,供气量会进一步增加。

(6)宁夏

先后发展了宁夏化工厂、银川市民用等用户,预测2005年需求量达 $9 \times 10^8 \text{ m}^3$,2010年 $20 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

(7)内蒙

计划2005年向内蒙古供气 $5.8 \times 10^8 \text{ m}^3$,主要为民用和化工。进一步的市场开拓需要地方政府和CNPC的协作,2010年需求量预计达 $8 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

(8)山东

预计2005年需求量达 $10 \times 10^8 \text{ m}^3$,2010年 $35 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

3. 产出波及社会环境效应

(1)天然气替代煤的环境效应

按热值计算, $1 \times 10^8 \text{ m}^3$ 甲烷燃烧热值相当于 $11.4 \times 10^4 \text{ t}$ 标准煤炭。而 $10 \times 10^4 \text{ t}$ 标准煤, 可排入大气二氧化硫 36.2 t、烟尘 388.0 t、灰渣 1034.0 t。据此估计, 北京、天津、山西、陕西、宁夏、内蒙、河北和山东等 8 省市均可不同程度减少燃煤用量, 进而减低三废排放, 改善环境。北京等省市利用天然气替代煤的环境效应十分明显(见表 1)。

表 1 鄂尔多斯天然气替代煤炭使用量及相应的环境效应(8 省市总计)

年份	替代标准煤 (10^4 t)	减排二氧化硫 (t)	减排烟尘 (t)	减排灰渣 (t)
2004	1427.6	5168	55392	147616
2005	1884.4	6821.6	73115	194849
2006	1567.5	5674.4	60819	162080
2007	1867.3	6759.7	72452	193081
2008	2148.7	7778.2	83368	222173
2009	2599.2	9409.1	100849	268757
2010	2726.88	9871.31	105803	281959

据联合国环境规划署的监测, 全球大气污染最严重的 10 个大城市中, 北京排名第三。另据有关资料, 北京大气污染中 90% 的二氧化硫和 80% 的可吸入颗粒物出自燃煤, 是燃煤型的大气污染。特别是冬季采暖, 大气污染超标严重, 每年采暖用 600~700 万吨煤, 是最大污染源。从长远考虑, 必须逐步用气体燃料和其它优质能源替代市区的民用煤和部分工业用煤, 改善北京能源消费结构, 否则很难根本改善北京市的大气环境质量。

鄂尔多斯天然气引入后, 北京做了大量的煤改气工作。按 2000 年用气量折算, 减少燃煤 $198 \times 10^4 \text{ t}$, 因此减少飞灰 $22 \times 10^4 \text{ t}$, 二氧化硫 $2.8 \times 10^4 \text{ t}$, 氮氧化物 $1.2 \times 10^4 \text{ t}$, 一氧化碳 $4.3 \times 10^4 \text{ t}$, 极大地改善了北京市大气环境质量。

(2) 天然气替代燃料油的环境效应

以天然气作燃料, 可提高工业用气部门的劳动生产率, 降低能耗和产品损耗; 将铁路和航运所用的固体燃料改用气体燃料, 能提高运输能力, 降低费用, 提高劳动生产率; 天然气作燃料可简化生产程序, 实现自动化, 减轻劳动强度。最大优点是它在 11 种能源中对环境污染和危险度最小。

以压缩天然气作为城市公共汽车、轻型汽车和私人小汽车的燃料, 可使 CO_2 排放量减少 20%, NO_x 和 SO_x 亦大幅度下降。目前, 北京、西安等城市已开始推广使用天然气公交车和出租车。目前年用气量还不大, 但对市区大气环境的改善作用明显。

(3) 管线运输对铁路和公路运输的分流

已建或在建的天然气储运和集运管网管线将会减少铁路运输和公路运输的承运压力。

总之, 天然气项目的波及效应, 在环保、经济等方面有明显的效益。由于环境的改善, 减少了整个社会的支出, 对整个社会的健康发展有促进作用; 同时在方便居民生活、提高工业产品质量、改善工艺条件、提高公共设施服务质量、促进城市的精神文明建设等方面还有显著的社会效益, 对促进城市的社会发展、稳定、繁荣有着深远的意义。

结 束 语

通过鄂尔多斯盆地天然气开发利用项目的波及效应的分析, 揭示了天然气项目波及效应的广泛和巨大, 因此, 考察一个天然气项目, 在原来审视内部财务的盈利能力的基础上, 还需进行外部波及效应的考察, 包括天然气产品产出波及的经济效应和社会环境效应, 投入波及的经济效应等。

致谢: 本文部分内容和数据参考于国土资源部油气资源战略研究中心《鄂尔多斯盆地综合矿物能源基地开发建设经济可行性分析研究报告》, 在此对此研究报告编写者表示感谢。

参 考 文 献

- 1 杨季美等. 工业建设项目波及效应经济评价方法. 技术经济与管理研究, 1999; (6): 15~16
- 2 彭实等. “川气输鄂”对湖北经济的促进. 天然气工业, 2003; (4): 109~111
- 3 武利亚. 北京市天然气发展概况及存在问题. 中国能源网
- 4 李东旭. 西气东输工程的实施对北京天然气供应的影响及对策. 中国能源网
- 5 中国能源网, 中国燃气设备网, 燃气咨询网等
- 6 国土资源规划司等. 西部地区矿产资源勘查与开发潜力与规划研究. 北京: 地质出版社, 2001

(收稿日期 2004-05-23 编辑 赵 勤)