

塔里木盆地天然气市场分析与东输方案探讨

塔里木石油勘探开发指挥部 唐其烈 张 鎏 姜力孚 徐 川 冯乐功

塔里木天然气综合利用现状

塔里木油田已探明的气层气还没有开发和利用,油田伴生气利用得也很少。至今先后开发了 8 个油田,总面积 183.6 km²,动用石油地质储量 22 615×10⁴t,溶解气储量 245.62×10⁸m³。十年来已累计生产原油 1 886.77×10⁴t,累计生产伴生气 30.75×10⁸m³。1998 年已开发油田预计生产伴生气 6.36×10⁸m³,目前具备集输条件的油田有轮南油田、桑塔木解放渠东油田、塔中 4 油田等三个油田,年产伴生气能力 6.41×10⁸m³,油田内部年用气量仅为 1.83×10⁸m³,分别用于轮南 2×8 000 kW 电站、轮南原油稳定、轮南碳黑厂、轮南生产和生活、塔中电站、塔中生活和生产等,其余被放空烧掉。如果考虑到即将投产的库尔勒市气化工程(包括塔里木指挥部基地)及塔里木石油化工厂用气,初期年用气量也只有 1.38×10⁸m³,再加上油田内部用气,全年总用气量也只有 3.21×10⁸m³,还不到年产伴生气量的一半。要充分利用塔里木的天然气资源,就必须把气层气的开发利用和伴生气的利用作为一个整体来规划。

塔里木天然气市场分析

1. 供需分析

我国目前能源短缺和环境污染是现在和将来日益严重的问题,大力发展提供清洁能源的天然气工业是经济持续发展的有力保证。据了解,1996 年全国能源缺口 7 250×10⁴tce(煤当量),预测到 2010 年能源缺口将达 2×10⁸tce。长江三角洲、环渤海和中南地区是能源十分短缺的地区,1996 年能源生产和需求差额分别达 12 487×10⁴tce、5 597×10⁴tce 和 4 120×10⁴tce,预计到 2010 年的能源产需差额还将继续增大。西部地区资源比较丰富,仅 1996 年能源供求余额就达 1 871

×10⁴tce。
据了解,1998 年克拉玛依油田年产气量为 13.4×10⁸m³,只用了 11.4×10⁸m³。吐哈油田 1998 年产气 6.6×10⁸m³,仅用了 2.3×10⁸m³。吐哈油田 1997 年 8 月修建了鄯乌输气管线,管线全长 300 km,管径为 Ø450 mm,年最大输气量为 6×10⁸m³,而作为新疆最大的用户乌鲁木齐市,用气量目前不到 1 000×10⁴m³/a。南疆地区由于受经济发展的制约,近期不可能有大的用气项目,库尔勒市作为南疆的经济枢纽,1999 年可望实现城市气化,但用气量很小,每年最多不超过 1 000×10⁴m³。总之,新疆地区的天然气产量是供大于求,必须进行外输。外输方案有两种:一是南下巴基斯坦,二是东输到国内东部经济发达地区。由于巴基斯坦经济欠发达,国内局势也不稳定,经济和政治风险都较大,显然第一个方案不可取;而输往东部经济发达地区,可以进一步探讨。
我国天然气的主要用户在东南沿海的长江三角洲、珠江三角洲及华南地区、京津冀地区以及东北老工业区。市场调查表明:我国天然气 2000 年需求量为 270×10⁸m³,2010 年为 950×10⁸m³,2020 年为 1 400×10⁸m³,见表 1。

表 1 我国天然气需求量预测表 10⁸m³

项 目	2000 年	2010 年	2020 年
天然气发电	48	500	750
化 工	120	210	300
城市燃气	102	240	350
合 计	270	950	1 400

由表 2 可见,我国东部、东南沿海是天然气的大市场,应将西部、中部产气区的气输到东部、东南沿海。

表 2 长江三角洲地区天然气需求量预测表 10⁸m³

地 区	2003 年					2005 年					2010 年				
	发电	化工	其它工业	城镇用气	合计	发电	化工	其它工业	城镇用气	合计	发电	化工	其它工业	城镇用气	合计
上海	8.0	14.7	1.0	5.0	28.7	19.0	18.6	2.0	10.0	49.6	47	28.4	10	20	105.4
江苏	12.0	0.0	6.0	5.0	23.0	48.0	12.0	10.0	9.0	79.0	96	19.5	12	15	142.5
浙江	25.0		0.5	1.0	26.5	25.0	0.0	0.5	1.0	26.5	73	4	3	9.0	89
合计	45.0	14.7	7.5	11.0	78.2	92.0	30.6	12.5	20.0	155.1	216	51.9	25	44	336.9

2. 价格分析

根据天然气市场调研结果, 不同地区、不同用户可承受的价格不同。从用户承受角度分析, 长江三角洲、环渤海和中西部地区在城市门站的平均价格分别为 1. 2~ 1. 3 元/ m³、1. 1~ 1. 2 元/ m³ 和 0. 8~ 0. 9 元/ m³ 时, 市场需求量能达到较大规模(详见表 3)。

表 3 各类用户承受价格表 元/ m ³			
用户类型	长江三角洲	环渤海	中西部
发 电	1. 2~ 1. 4	1. 1~ 1. 2	0. 8~ 1. 1
工业燃料	1. 0~ 1. 2	0. 9~ 1. 1	0. 8~ 1. 0
化 工	0. 9~ 1. 0	0. 8	0. 7
城市民用	1. 8~ 2. 0	1. 4~ 1. 6	1. 1~ 1. 3

目前与天然气市场竞争的能源主要为进口的液化天然气(LNG)。根据石油规划总院所作的调研资料, 长江三角洲地区 LNG 到岸价格为 1. 3 元/ m³, 气化后价格为 1. 5 元/ m³, 城市门站价格为 1. 6 元/ m³。海洋石油总公司正在进行 LNG 规划, 准备进入东部市场。长江三角洲地区的许多厂家和单位已与 LNG 供货商签定了供货协议或意向, 价格为 1. 6 元/ m³。相比之下, 塔里木油田的天然气具有竞争优势。初步分析, 塔里木油田以 100× 10⁸ m³/ a 的天然气输到上海, 保本价约为 1. 1~ 1. 2 元/ m³, 其中管输费 0. 75 元/ m³ 左右, 若输量再增加的话, 保本价还会再低, 管输费还要下降, 因此, 塔里木天然气东输具有良好的市场前景。

塔里木天然气东输方案探讨

1. 东输的可行性分析

(1) 塔里木盆地地域广阔、资源丰富。目前虽说探明程度还很低, 但预计到 1999 年 4 月, 累计探明天然气储量将达 5 729× 10⁸ m³, 到 2000 年将达 6 000× 10⁸ m³, 到 2010 年将达 10 000× 10⁸ m³; 仅现在到手的储量已经具备建成 100× 10⁸ m³/ a 天然气生产能力的条件, 达到了东输的经济规模量。据预测, 东输的最低经济启输量为 80× 10⁸ m³/ a, 可见塔气东输工程的资源量是有保证的。

(2) 市场前景广阔。前面已作分析。

(3) 经济效益和社会效益。塔气东输工程的建设, 能使塔里木盆地的天然气资源得到充分利用, 也进一步带动了新疆和长江三角洲地区的经济发展, 改善了大气环境, 提高了人民生活质量, 该工程的实施将会产生巨大的经济效益和社会效益。

(4) 国家的支持。中国石油天然气集团公司正在对西气东输进行预可行性研究工作, 国家有可能把横跨我国东西地区天然气干线和局部地区管网纳入国家基础设施建设中。

2. 东输方案探讨

按照塔里木的天然气输往长江三角洲, 终点到达上海这个思路, 我们作了以下三个方案的研究。

(1) 塔里木天然气单独东输

塔里木天然气以 100× 10⁸ m³/ a 直接东输到上海, 从轮南首站到上海管线全长 4 212 km, 选用 1 118 mm 管径, 平均壁厚 17. 5 mm, 全线管道用钢量约为 173. 53× 10⁴ t, 管道设计压力 8. 4 MPa, 全线设压缩机站(含首站) 22 座, 压比 1. 25~ 1. 35, 估算投资为 506. 64 亿元。预计到上海门站气价为 1. 15 元/ m³, 预计平均管输费为 0. 733 元/ m³, 投资回收期为 9. 47 年。

(2) 与青海、陕甘宁、四川天然气联合东输

塔里木天然气与青海、陕甘宁、四川天然气一起东输, 从 2003 年起输气量(143~ 173) × 10⁸ m³/ a。分两段: 一是轮南到兰州, 管线长 2 258 km, 管径 1 118 mm, 设压缩机站 14 座(含首站), 压比 1. 25~ 1. 35; 兰州到上海段, 汇集了青海、陕甘宁、四川等的外输天然气一起东输。管线全长 1 954 km, 管径 1 321 mm, 平均壁厚 20. 64 mm, 管道用钢量约为 117. 74× 10⁴ t, 管道设计压力 8. 4 MPa, 设压缩机站 6 座, 压比 1. 4~ 1. 5, 估算投资为 555. 71 亿元。预计到上海门站气价为 1. 13 元/ m³, 预计平均管输费 0. 662 元/ m³, 投资回收期为 9. 43 年。

(3) 与国外天然气搭车东输

此方案是将塔里木天然气东输与从俄罗斯新西伯利亚引进天然气项目统一考虑。塔里木天然气从轮南首站进入管线, 输到鄯善后进入引进的天然气管线中, 搭车一起东输到上海。进行搭车时, 将管道分两段分别考虑, 一是轮南—鄯善段, 采用单独东输方案, 管线长 632 km, 管径 1 118 mm, 设 4 座压缩机站(含首站), 压比 1. 25~ 1. 35; 二是鄯善—上海段, 全长 3 580 km, 管径 1 422 mm, 平均壁厚 22. 22 mm, 本段管道用钢量约为 240. 4× 10⁴ t, 设计压力 8. 4 MPa, 设压缩机站 30 座, 压比 1. 25~ 1. 35, 估算投资为 818. 63 亿元。预计到上海门站气价为 1. 10 元/ m³, 预计平均管输费为 0. 569 元/ m³, 投资回收期为 8. 45 年。

以上三个方案均可行, 尤其是方案三效益最好。但综合考虑资源、资金和其它风险因素, 我们认为方案二(即联合东输) 更为可行且风险较小, 同时也兼顾了青海、陕甘宁、四川的天然气东输, 这样不仅保证了东部地区的用气量, 而且又使这三个地区的天然气有了出路。

(编辑 赵 勤)

PRELIMINARY OPERATION ANALYSIS OF INTRODUCED SKID-MOUNTED GAS DEHYDRATING UNITS

Li Deshu, Wen Shaomu and Pan Xu (No. 4 Production-Transportation Company of East Sichuan Development Company, Sichuan Petroleum Administration). *NATURAL GAS IND.* v. 19, no. 2, pp. 108~112, 3/25/99. (ISSN 1000-0976; **In Chinese**)

ABSTRACT: The natural gas recovered from the gas fields in East Sichuan was transported out after being dehydrated and desulfurized concentratedly, which always made the sour wet gas pipeline linking up single well with desulfurization factory be seriously corroded, thus causing the accident of pipe explosion to happen frequently. And the safety in production was influenced, because the pipeline transmission efficiency was low and the ice plug in pipeline often happened during winter owing to the serious water accumulation in pipeline. In order to relieve the harm caused by the wet gas for the pipeline and transportation stations, the dehydrating units were placed at each gas inlet point along the new-built Datianchi gas main pipeline so as to guarantee the dry gas to be transported in it. Four sets of skid-mounted gas dehydrating units were introduced and the triethylene glycol was taken as the dehydrating agent. The entire dehydrating unit is composed of four skid blocks as the absorption, regeneration, gas desulfurization and instrument air skids. Through the preliminary operation examination of the introduced gas dehydrating units it is shown that all the indexes of the units reach or approach the designed values. In the paper, the major technological processes design parameters and preliminary operation circumstances of the four sets of gas dehydrating units introduced by Longmen gas field are briefly stated, the main technological parameters, consumption indexes, outstanding properties and deficiencies are analyzed in detail and the evaluation and suggestion are made for the introduced gas dehydrating units from the angle of on-site operation and maintenance.

SUBJECT HEADINGS: Gas pipeline, Hydrogen sulfide corrosion, Desulfurization, Dewatering, Skid mounted unit, Technological process, Technology design, Testing, Analysis

Li Deshu (assistant engineer), born in 1968, graduated in production engineering from the Southwest Petroleum Institute. Now he is engaged in the natural gas production and management. Add: Qiqiao Town, Liangping, Chongqing(405212), China

MARKET ANALYSIS OF THE NATURAL GAS PRODUCED FROM TALIMU BASIN AND A DISCUSSION ON ITS EASTWARD TRANSPORTATION PLANS

Tang Qilie, Zhang Liu, Jiang Lifu, Xu Chuan and Feng legong (Talimu Petroleum Exploration and Development Headquarters). *NATURAL GAS IND.* v. 19, no. 2, pp. 117~118, 3/25/99. (ISSN 1000-0976; **In Chinese**)

ABSTRACT: The Talimu Basin is rich in natural gas resources which was $8.39 \times 10^{12} \text{ m}^3$ according to the second resource evaluation in 1993. The cumulative proved gas in-place predicted is $631 \times 10^{12} \text{ m}^3$, only accounting for 7.52 percent of the total resources. Up to now, in Talimu Basin, the gas-bearing formation gas in the oil fields hasn't been developed yet and the associated gas in those has been utilized very little. The Yangtze River Delta, circum-Bohai Sea, Central-South China are short of energy resources and the East China and Coastal Southeast China are the big markets for natural gas, so that the Talimu gas eastward transportation is of a vast range of prospects. When the predicted mean prices at the city gates in the Yangtze River Delta, circum-Bohai Sea, Central-West China are 1.2~1.3, 1.1~1.2 and 0.8~0.9 Yuan/ m^3 respectively, a larger scale market demand can be reached. The price of the imported liquefied natural gas is 1.6 Yuan/ m^3 in the Yangtze River Delta, but the Talimu gas' cost price calculated according to a transportation rate of $10 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{a}$ (from Talimu Basin to Shanghai) is about 1.1~1.2 Yuan/ m^3 . There are three plans for the gas produced from Talimu Basin to be transported to Shanghai: ① independent eastward transportation; ② joint eastward transportation with the gas produced from the Qinghai, Shaan-Gan-Ning and Sichuan, which transportation rate will reach to $14.3 \sim 17.3 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{a}$ from 2003 on, the predicted gas price at the city gate in Shanghai being 1.13 Yuan/ m^3 , the estimated investment being 55.5×10^9 Yuan and the payback period of the investment being 9.43 years; ③ carried eastward transportation to Shanghai, in which the natural gas projects introduced from the New Siberian, the Russian Federation, will be unitedly considered. Although the Plan 3 is good, it is thought that the plan 2 is more feasible because of its relatively low degree of risk and of taking account of the eastward transportation of the natural gas produced from the Qinghai, Shaan-Gan-Ning and Sichuan, after comprehensively considering those factors as resources, funds and the other risks.

英文翻译 刘方槐
英文编辑 蔺静萍