

# “川气输鄂”对湖北经济的促进

彭 实 彭彤宇

(华中科技大学)

彭实等.“川气输鄂”对湖北经济的促进.天然气工业,2003;23(4):109~112

**摘 要** “川气输鄂”工程,是国家西部大开发的一项重要的举措之一。一方面能够加快川渝地区经济发展,同时也解决了湖北地区的能源需求。文章就“川气输鄂”整个工程对整个湖北地区的能源利用,工业开发,环境治理,并给湖北这个工业省份所带来的经济影响进行了分析。最后结合湖北能源消费和工业状况,说明湖北参与“川气输鄂”,对发展自身工业具有重要意义。

**主题词** 四川 湖北 天然气 输送 市场 天然气价格 工业

当前湖北省能源工业面临的问题有:我国能源结构以煤为主面,据预测,到 2020 年我国的能源需求量将至少增加到 8 亿吨标准煤;城市环境污染严重,大量燃煤导致我国的二氧化碳排放量一直居世界前几位,并产生严重煤烟型大气污染;工业污染的防治任务十分艰巨,我国的工业污染由于历史的原因和经济发展水平的限制,欠账太多,投资困难大,技术难度大;煤炭运输对铁路交通运输部门的压力极大。

使用天然气则有利于缓解能源供需矛盾和减少对大气环境的污染。从重庆市忠县至湖北武汉的忠—武天然气输气管线将给湖北省提供大量天然气,解决能源工业面临的上述问题。

## 湖北的天然气消费经济

### 1. 湖北天然气能源发展中能源消费与经济增长的关系

国民生产总值的增长与能源消费量的增长基本呈正比关系。走向更高级的现代生活,能源消费水平指标就会上升。因此经济愈发达的地区,能源消费量就愈多,而且能源消费的增长就越快。

1985 年以来,湖北的能源生产平均增长约为 1%,消费平均增长达 5.2%,消费的增长快于生产的增长。九十年代以来,湖北的能源生产和消费增长逐步放慢,经济结构进入调整期,1985 年到 1997 年,湖北的能源消费弹性系数由 0.76 降为 0.31。

一方面,湖北煤炭、石油、天然气资源短缺,能源主要依赖外省调入;另一方面能源消费持续增长,过多依赖煤炭,导致单一的能源消费模式,使生产结构、资源结构受到约束,已在相当程度上制约了湖北经济的快速发展。为此必须改变现在的单一能源消费模式,发展洁净新能源。

湖北是一个重工业省份,工业化水平处于中期阶段,人均能源消费量较低,但是随着国家在湖北的资金投入和基础建设的开工,小城镇的建设,湖北的工业能源消费需求将进入一个新的阶段,2001 年至 2010 年,湖北全省的国内生产总值年均将增长 10%,能源消费弹性系数拟定位于 0.4,年均节能率按 3%测算,每万元国内生产总值耗能水平由 2000 年的 1.6 吨标准煤降到 1.18 吨标准煤。按照相关理论,这时湖北的消费市场将形成,经济将进入一个新的阶段。

### 2. 湖北地区对天然气需求的消费市场分析

尽管天然气的消费形式繁多,但大体上可归纳为下的消费市场。

(1) 家用天然气市场。天然气具有实现清洁燃烧,迅速加热和易于控制火焰等特点,是理想的家庭燃料。因而,天然气被直接供往家庭作采暖、加热水和做饭等用。现在我国要加快中小城市的建设,并推动城市经济持续发展,民用天然气市场大有作为。

(2) 商用天然气市场。商用天然气占天然气总

**作者简介:**彭实,1977 年生,管理科学与工程硕士;现在华中科技大学 CAD 中心工作和学习,研究方向为成本设计和作业成本计算。地址:(430074)湖北武汉市。电话:13871499180。E-mail: pstone @163.com

销售量的 25 %。天然气常常被用于有关行业中的医院、学校、宾馆、饭店和办公营业场所,这些单位通常将天然气用作集中采暖、加热用水、中央空调和餐饮制作。另一个重要的商用天然气用户是园艺业,该行业常用天然气加热温室、花卉暖房用空气和水,同时,燃烧的二氧化碳副产物可促进植物生长。天然气汽车行业是另一重要的市场,采用天然气代替传统的石油基车用燃料,能实现能源多元化和改善日趋严重的汽车排气污染。

(3)工业用天然气市场。工业用天然气市场领域很广,包括各种工业用设备的加热,化学工业原料和发电。预测天然气用作我国的工业和运输燃料最少占天然气总产量的 20 %以上,需求量为 431 ~ 480 亿立方米,其中天然气汽车 100 万辆,用气 150 亿立方米。化肥及化工原料的生产,也需要大量的天然气;发电采用热电联合循环发电,既经济又减少污染。与设置有烟道脱硫同等能力的燃煤电厂相比,其优点是每千瓦装机容量的建设费用可节省 50 %左右,建厂工期缩短 30 %左右,占地面积节约 85 %左右,电厂热效率可提高 25 %左右,冷却水少用 40 %左右,发电成本低 15 %左右等。经济性优于油电、脱硫煤电、核电以及部分新建的水电,略高于一般煤电。

3. 湖北天然气消费的布局

虽然湖北能源缺乏,能源消费总量的 70 %以上靠外省调入,但湖北紧邻四川盆地主力气田,便于管道铺设和气量的调配。从湖北地区天然气市场调研情况来看,在湖北宜昌、枝江、荆州、荆门及武汉一带,潜在的天然气需求量预计约为 20 亿立方米/年。

(1)忠县—宜昌红花套沿途地区:城镇民用预计需求量为 0.1 亿立方米/年;一般工业预计需求量为 0.3 亿立方米/年。

(2)宜昌地区:湖北宜化股份公司,现有以煤为原料和燃料的 10 万吨合成氨一套,如果使用天然气,年用气量将为 1 亿立方米;湖北化肥厂,如果全面技改和新上化工项目,预计年用气量可达 4 亿立方米;一般工业,预计年用气量在 0.3 亿立方米;市区民用,现有市区人口 50 万,主要燃料为煤制气、液化气,预计民用天然气年需求量 0.3 亿立方米左右。

(3)荆门、荆州地区:荆门石化厂,可用气替代油作制氢原料和替代重油作锅炉燃料,年用气量在 2 亿立方米左右;一般工业,预计工业用气量在 0.55 亿立方米左右;市区民用,荆州市区现有人口 50 万,城市气化率 60 %左右,主要燃料为煤制气、液化气,

荆门市区人口 30 万,预计两市民用天然气年需求量在 0.65 亿立方米左右。

(4)武汉地区:湖北武昌热电厂、沙市热电厂等 7 台机组,将“煤电”或“油电”改为“气电”,装机容量约 65 万千瓦;沌口热电厂属于调峰电厂,装机容量 18 万千瓦,年耗重油 11.5 万吨,用气代替油,年用气量将达 1.5 亿立方米,加上计划扩建的一套 18 万千瓦的装机容量,年耗天然气量可达 3 亿立方米;武汉钢铁公司,每年用于燃料的重油约有 20 万吨,用气代替油年用气量可达 2 亿立方米左右;市区民用,现在武汉市的城区居民消费结构的现状时,生存型消费支出比重不断降低,享受发展型消费支出比重不断上升,市区人口 380 万人,居民和服务业的现有燃料改为天然气,年耗 3 亿立方米天然气是有保证的;压缩天然气(CNG)和其他用气,预计年用气量可达 5.5 亿立方米。

通过对湖北的能源需求市场的调研,发现湖北对天然气的需求量是很大的,用清洁而且热值高的天然气代替其他能源,可以改善能源消费单一结构,发展城市集中供热,降低分散低效小型锅炉在城市能源消耗中的比重,逐步普及城市天然气,减轻燃煤所导致的环境污染,大力推广天然气汽车,改善城市环境,降低城市公交运营成本,提高经济效益,减轻国家的负担,加快湖北的经济发展,从而改善经济结构、产业的布局,使城市化发展战略和可持续发展战略得以实施。

4. 价格定位

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。从用户承受力角度分析,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/m<sup>3</sup>、1.1 ~ 1.2 元/m<sup>3</sup> 和 0.8 ~ 0.9 元/m<sup>3</sup> 时,市场需求量能达到较大规模(表 1)。

表 1 各类用户承受价格			元/m <sup>3</sup>
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

天然气市场中,不同地区,不同用户可承受的价格不同。从用户承受力角度分析,湖北是长江中游经济比较发达的地区,天然气的价格承受能力比川

渝地区要强。根据世界银行建议的按长期边际成本定价,四川石油管理局在盆地地区的价格和四川盆地天然气东输管道工程的预可行性研究,湖北地区的可承受平均综合气价不低于 $1.00\text{元}/\text{m}^3$ 。据调查,湖北地区工业用户使用天然气的承受价格为 $1.00\sim 1.10\text{元}/\text{m}^3$ ,发电可承受的价格是 $1.00\sim 1.10\text{元}/\text{m}^3$ ,工业燃料可承受的价格是 $1.00\text{元}/\text{m}^3$ 左右,民用为 $1.30\text{元}/\text{m}^3$ 左右。目前与四川天然气市场竞争的能源主要为进口的液化天然气(LNG)。长江三角洲地区的许多厂家和单位已与LNG供货商签订了供货协议和意向,价格为 $1.60\text{元}/\text{m}^3$ ;而经专家测算,四川天然气平均价格为 $1.29\text{元}/\text{m}^3$ 。相比之下,四川的天然气还是具有竞争力的,消费者能够接受。

随着全国的输气管道网的建成,城市化建设的推进,中小城镇的繁荣,用气量的增加,管道的成本在计算到每1单位立方米的天然气中的边际成本就会降低,管输费也会下降。因此,天然气价格还是会下降的。

## 湖北参与“川气输鄂”的工业优势

### (1) 湖北工业的战略布局

湖北经济开发中,确立了一个龙头(武汉),两个市场(国际、国内),三个服务(三峡工程、东风百万辆汽车工程、武钢千万吨钢工程),四个走廊(钢铁、汽车、石油化工、服装),六大支柱(汽车、冶金、机电、化工、轻纺、建材)的工业总体发展战略。重点建设好的骨干工程有荆门的40万吨石油化工工程,宜昌的50万吨芳烃工程,6万吨聚酯切片工程,以湖北化肥厂为主包括宜昌鄂西化工厂在内的70万吨级尿素工程,华新、光化800万吨水泥工程。在湖北工业发展的目标中,工业布局与结构要实现规模化合理化,以钢铁为主体的冶金行业,以通用机械为主体的机械电子行业,以磷化工、盐化工、石油化工为主体的化学工业,以水泥、新型建材为主体的建筑材料工业是湖北工业重点抓的几个支柱产业之一。以武汉、荆门、宜昌为主的石油化工工业走廊能充分利用现在的区位和基础以及国家建设“川气输汉”的设施。

### (2) 湖北参与“川气输鄂”工程

在我国当前的具体情况下,最有作为的是家用天然气市场和商用天然气市场。这两个市场是持久而稳定的,而且用户愿意为之付出,具有显著的经济效益,只要开拓好这个市场,投入巨大资金建设天然气的输供配气系统以及调峰设施,便可保证向用户安全、稳定供气。

“西气东输”蕴含着巨大的商机。工程预测每消化 $1\text{m}^3$ 的天然气,下游工程建设即需投资 $5\sim 8\text{元}$ ,下游工程总需投资 $600\sim 800\text{亿元}$ 。该工程对钢材、建材和施工机械的需求很大。随着管道建设的开始,需要大量的钢材,从管线用的钢材,到相关的取暖设备以及施工机械。作为中国的重工业中心之一,武汉,乃至整个湖北省要利用这种需求实现钢铁企业的脱贫,增加效益。根据湖北省2010年的远景规划,钢铁产量在2000年前后达到1000万吨、水泥800万吨;同时机电行业、施工机械等配套设施的开发生产,也要求能拉动湖北经济的发展,增加财政收入,为增强湖北的经济能力,改变产业结构,提供资金的保证。据初步估算,仅“西气东输”的管道工程就将使用钢材174万吨,挖填土石方量超过3000万立方米,同时需要相当数量的配套设备和仪器仪表等;下游城市管网建设、改造的费用按各国的经验,需投资 $7\text{元}/\text{m}^3$ 左右。

由于燃料结构变化,还将引起发电、化工、工业燃料行业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。城市取暖设备的开发,厨房设备配套;燃气管材设备物资成套供应新型燃气材料和新设备的开发,将成为新的经济增长点。

在建设管道通过的鄂西地区,经济相对落后,有大量的劳动力闲置,而管道建设则需要大量劳动力;在城市里,相关的产业也需要大量的劳动力,进行天然气的销售,以及管道的维修、保养,从而能够解决部分的就业。

## 结 论

总的说来,川气输鄂对湖北的经济影响还是很明显的,能够拉动物机械、电力、化工、冶金、建材等相关行业的发展,对扩大内需、增加就业具有积极的现实意义,对湖北工业的发展具有积极意义。

### 参 考 文 献

- 1 周志斌,汪大清,汪锡才等.四川盆地天然气潜在市场分析及开拓.天然气工业,1999;19(3):104~105
- 2 白兰君.市场经济中的油气价格理论和方法.天然气工业,1995;15(1):66~70
- 3 湖北省计委工业处.湖北省工业“九五”计划及2010年规划发展目标.计划与市场,1996;(1):9~15
- 4 张宏尧.能源技术经济学.哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,1993
- 5 王协琴.通过市场合作,扩展用气领域.天然气工业,1998;18(4):94~95

# 长庆气田含甲醇污水处理工艺技术

李 勇

(西安长庆科技工程有限责任公司)

李勇. 长庆气田含甲醇污水处理工艺技术. 天然气工业, 2003; 23(4): 112 ~ 115

**摘 要** 在油气开采中,常常需要在气井井口处向采气管线注入甲醇以抑制天然气水合物的生成,因注入的大部分甲醇与管线中游离水互溶,并在集气站中与天然气分离,由此便产生了气田含甲醇污水,这在国内油气田一般是不回收的。甲醇属毒性物质,甲醇污水的排放会影响环境,即便在荒郊野外也不允许,必须进行无公害化处置。长庆气田第一天然气净化厂甲醇回收装置是我国油气田中第一套工业化的生产装置,文章介绍了该装置的设计与生产实践情况,并对气田含甲醇污水处理工艺技术进行了总结,还对气田含甲醇污水特点、处理方法、回收甲醇后的污水处置等进行了较详细的讨论。

**主题词** 长庆气田 甲醇 污水处理 回收

由于油气田在开采过程中注入的防水合物生成抑制剂——甲醇量很大,故含甲醇污水中的甲醇必须回收并循环使用,从而降低开采成本。此外,因甲醇属毒性物质,因此从环境保护的角度出发,含甲醇污水也必须进行无公害化处置。

长庆气田第一天然气净化厂(以下简称一厂)甲醇回收(含污水回注)一期工程建设与长庆气田中部  $30 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$  产能建设同期进行,于 1998 年 8 月 18 日顺利投产,各项技术指标基本达到设计要求。这标志着我国第一套工业化的气田含甲醇污水处理(即甲醇回收)装置已成功运行。

由于一期工程设计与气田产能建设同期进行,当时没有含甲醇污水水质分析数据,加之国内又无同类工业装置可供借鉴,因此一期工程带有试验性质。随着气田正式开采及产能持续增加,甲醇回收

装置也暴露出一些问题。例如,冬季用气高峰期时装置处理能力明显不足,一些设备、管线腐蚀严重,精馏塔填料堵塞及换热设备结垢等。2000 年初在总结一期工程运行经验教训的基础上又展开了二期工程的设计,二期工程于 2000 年 11 月投产。

## 气田含甲醇污水处理工艺方案

分析认为,甲醇作为水合物生成抑制剂,对其浓度没有很高要求。因此,可将气田含甲醇污水近似看作甲醇—水两相系统,采用单塔精馏工艺回收甲醇<sup>[1,2]</sup>。从投资及运行成本综合考虑,回收到的甲醇浓度大于 95 % (质量分数,下同),剩余污水中甲醇含量小于 0.1 % 即可。这样,同时也可保证甲醇回收率大于 99 % (质量分数,下同)。

由于甲醇回收装置能耗及冷却水用量大,如分

- 6 程宗明,黄明珠. 大力开发利用我国天然气. 天然气工业, 2000; 20(2): 103 ~ 104
- 7 陈水清,付春晖. 湖北能源可持续发展的思考. 科技进步与对策, 1999(2): 25 ~ 27
- 8 徐国弟. 21 世纪长江经济带综合开发. 北京: 中国计划出版社, 1999
- 9 喻哲林. 加速成都市公交车辆推广应用天然气. 天然气工业, 1998; 18(2): 58 ~ 60

- 10 周凤起,周大地. 中国中长期能源战略. 北京: 中国计划出版社, 1999
- 11 (美) Paul A S, William D N 著,萧琛等译. 经济学(第十六版). 北京: 华夏出版社, 1999

(收稿日期 2003 - 01 - 16 编辑 居维清)

**作者简介:** 李勇, 1967 年生, 工程师; 1998 年毕业于江汉石油学院应用化学系环境工程专业; 现从事油气田给排水、环境保护设计及研究工作, 担任长庆气田第一天然气净化厂甲醇回收及污水回注工程(一期、二期)设计项目负责人。地址: (710021) 陕西省西安市未央区兴隆园小区 1 - 1 - 1 - 202 室。电话: (029) 6592545。E-mail: liliuh@netease.com

ly. The article introduces the exploitation of Upper Paleozoic gas reservoir in south region of Yulin gas field; how make good use of the formation pressure and apply the low temperature separation technology with throttling refrigeration to meet the requirements of de-oil and dewatering by the dew points of water and hydrocarbon of the transmitted gas.

**SUBJECT HEADINGS:** Changqing gas field, Gas gathering and transportation, Throttle, Refrigeration, Low temperature separation, Gas condensate, Dewatering

**Liu Zibin**, born in 1972, is an engineer. Add: Xinglongyuan quarter, Weiyang district, Xian, Shanxi (710021), China Tel: (029) 6593978

### COMBINED TECHNOLOGY OF LIGHT HYDRO-CARBON RECOVERY BY GAS SHALLOW COOLING—OIL ABSORPTION \*

Cai Dong, Dai Yong, Wang Lixian, Wang Yanjian, Xing Jie, and Chang Xiuyun (Natural Gas Branch of Daqing Oil Field Ltd.) . *NA TUR. GAS IND.* v. 23, no. 4, pp. 106 ~ 108, 7/ 25/ 2003. (ISSN1000 - 0976; **In Chinese**)

**ABSTRACT:** The methane content of accompanying gas of Lasaxing oil field is 73.4 % ~ 88.1 % in Daqing, China. Using 10 sets of shallow cooling facilities with ammonia refrigeration and propane refrigeration to recover  $C_3^+$  light hydrocarbon components, the refrigeration depth is - 20 ~ - 35 °C, the propane recovering rate is 18.2 % ~ 47.1 %, and the recovering rate of the  $C_2^+$  components is only 52.72 %. So, the recovering rate of light hydrocarbon resource is low. Based on the investigation of the condensation law of the accompanying gas in Daqing oil field, the combined technology of light hydrocarbon recovery by shallow cooling—oil absorption is developed, and tested at Sazhong shallow cooling facility of  $30 \times 10^4 m^3/d$  in the field. The testing results indicate the propane recovering rate can reach to 61 % ~ 85 % with the combined technology of light hydrocarbon recovery by shallow cooling—oil absorption, 30 % ~ 55 % higher than that with the recovering technology of ammonia refrigeration and propane refrigeration, and 30 % ~ 50 % higher for light hydrocarbon recovering rate. Since the combined technology of light hydrocarbon recovery by shallow cooling—oil absorption is tested successfully, it provides a new way for light hydrocarbon recovery of accompanying gas in China. It is particularly suitable for the rehabilitation of light hydrocarbon recovering facilities with propane recovering rate less than 60 %, and for process design of new facilities.

**SUBJECT HEADINGS:** Natural gas, Light hydrocarbon recovery, Technology, Refrigeration, Recovery

**Cai Dong**, born in 1961, is a senior engineer. Add:

Daqing, Heilongjiang (163457), China Tel: (0459) 5685322

### ENGINEERING OF “ TRANSMITTING SICHUAN GAS TO HUBEI ” PROMOTES HUBEI ’S ECONOMY \*

Peng Shi and Peng Tongyu (Huazhong University of Science and Technology) . *NA TUR. GAS IND.* v. 23, no. 4, pp. 109 ~ 112, 7/ 25/ 2003. (ISSN1000 - 0976; **In Chinese**)

**ABSTRACT:** The engineering of “ Transmitting Sichuan gas to Hubei ” is an important measure of the “ Develop the West ” strategy. It can not only accelerate the economic development of Sichuan and Chongqing regions, but also solve the demand of energy sources of Hubei region. This paper discusses the influence of the engineering of “ Transmitting Sichuan gas to Hubei ” on Hubei ’s economy, including energy utilization, industry development, environment production, etc. Linking the consumption of energy sources and industrial conditions in Hubei province, it is demonstrated it has important signification for Hubei to take part in the engineering of “ Transmitting Sichuan gas to Hubei ”, and develop its industry.

**SUBJECT HEADINGS:** Sichuan, Hubei, Natural gas, Transportation, Market, Gas price, Industry

**Peng Shi**, born in 1977, is a Master. Add: Wuhan, Hubei (430074), China Tel: 13871499180 E-mail: pstone @163.com

### PROCESSING TECHNIQUES OF WASTE WATER WITH METHYL ALCOHOL IN CHANGQING GAS FIELD \*

Li Yong (Changqing Technical Engineering Ltd.) . *NA TUR. GAS IND.* v. 23, no. 4, pp. 112 ~ 115, 7/ 25/ 2003. (ISSN1000 - 0976; **In Chinese**)

**ABSTRACT:** In the exploitation of gas fields, methyl alcohol is often injected to the gas gathering pipelines at wellheads of gas wells to depress creation of gas hydrate. Since most of the injected methyl alcohol is resolved with the free-water of the pipeline, and separated from the gas in the gas gathering station, thus the sewage with methyl alcohol is formed in the gas field. It was not recovered in the domestic gas fields usually. Methyl alcohol is toxic. Discharge of the sewage with methyl alcohol will damage the environment, and will not be allowed even in deserts. The sewage must be processed to be of free-pollution. The methyl alcohol recovering plant in the first gas purification factory of Changqing gas field is the first industrial facility in China. The article introduces the designation and operation of the facility, sums the processing technology of sewage with methyl alcohol, and discusses the characteristics and processing