

西气东输城市燃气用户的用气不均衡特性

范 莉

(中国石油西气东输管道公司, 上海 200122)

摘 要:西气东输管道已经实现向我国东部四省一市的安全供气。针对 2004 年西气东输管线实际输气情况, 对城市的用气不均衡特性进行分析, 以实例说明了东部城市用气的月不均衡和日不均衡特性特点, 预测了城市用气不均衡特性的发展趋向, 对于线管道及城市管网的运行管理提出了建议。

关键词:西气东输; 城市燃气; 月不均衡系数; 日不均衡系数; 运行管理

文章编号: 1006-5539(2006)04-0015-03

文献标识码: B

1 西气东输管道和城市用户概述

西气东输管道自 2003 年 10 月投产以来, 截至 2004 年底全线贯通运行, 将塔里木天然气成功输送到我国东部的 24 家用户, 2004 年累计销气 $13 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。西气东输管道的建成, 已形成了纵贯我国东西的天然气运输管道, 是国内最大的天然气管道。它不仅将新疆的资源优势变为经济优势, 加快新疆地区以及中西部地区的经济发展, 而且也促进了中国能源结构调整, 改善东部地区现有不合理的能源结构, 净化了东部城市环境, 同时也带动其他相关产业的发展。

西气东输管道的用户类型包括: 城市燃气、燃气发电、工业和化工, 在管道达到设计输量时各类用户用气量及所占的比例见表 1。

表 1 西气东输各类用户用气量及所占的比例

项 目	城市燃气	燃气发电	工业	化工
用气量/ 10^8 m^3	51.96	42.19	24.3	1.55
比例/(%)	43.3	35.1	20.3	1.3

下游用户尤其是工业、电厂用户的规划建设与西气东输管道同步进行, 用气量逐年递增, 西气东输管道原计划在 2008 年达到设计输量 $120 \times 10^8 \text{ m}^3$, 但目前下游市场发展很快, 平均 $120 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 的

需求计划将会提前到 2006 年底或 2007 年实现, 2005~2006 年是下游用气量的大幅增长期, 尤其是多家电厂和工业用户将相继投产。

在西气东输 2004 年的现有供气用户中, 城市燃气用户已近 20 家, 城市用气总量占 2004 年全年总用气的 74%, 是 2004 年西气东输管道的主要供气对象。城市用户分布在西气东输东部管道沿线, 除了上海市和四省省会城市外, 基本也都为东部四省的大中型城市, 尤其是江苏地区经济发达, 其城市用气量比例仅次于上海市, 各省城市用气量比例见表 2。

表 2 2004 年西气东输城市燃气用户和非城市燃气用户实际用气比例

	上海市	浙江省	江苏省	安徽省	河南省	合计
城市用气比例/(%)	37.6	2.4	17.7	3.5	12.9	74.1
非城市用气比例/(%)	/	/	6.2	/	19.7	25.9

2 城市用气不均衡特性

2004 年西气东输管道下游城市燃气用户的实际用气量统计数字表明, 城市燃气用户的用气不均衡特性非常明显, 其月不均衡系数、日最大用气量与用户预测数据有较大差异, 在部分月份的偏差已超过 100%, 以某城市的用气数据进行说明。

收稿日期: 2005-07-19

作者简介: 范 莉(1973-), 女, 四川南充人, 工程师, 学士, 毕业于西南石油大学储运专业, 现为中国石油西气东输管道公司生产运行处副处长, 主要负责西气东输管道调度运行和系统分析管理工作。电话: (021) 58848018。

2.1 销售合同规定和实际用气月不均衡系数比较

容量系数和实际月用气不均衡系数对比见图 1。

某市月度不均衡系数见表 3, 其合同规定交付

表 3 某市月度不均衡系数

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
合同交付容量系数	0.85	1.08	0.82	0.88	0.82	0.85	0.98	1.01	1.07	1.23	1.33	1.67
实际交付容量系数	0.81	1.03	1.21	0.89	1.63	1.01	0.96	1.01	1.93	1.48	2.01	2.73
月不均衡系数	0.59	0.74	0.87	0.70	0.82	0.81	0.83	0.81	1.03	1.20	1.48	2.04

注: 合同交付容量系数=合同约定的当月日最大销气量/年度日均销气量; 实际交付容量系数=当月日最大销气量/年度日均销气量; 月不均衡系数=月度日均销气量/年度日均销气量

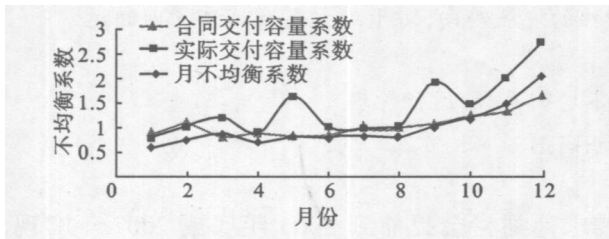


图 1 某城市合同规定交付容量系数和实际月用气不均衡系数对比图

从表 3 和图 1 可看出:

a. 虽然按照月度平均值计算的月不均衡系数曲线比较平缓, 但实际交付容量系数与合同约定的交

付容量系数相差甚大, 没有显著规律, 且在多个月份出现较大偏离, 尤其在 5、9、12 月, 偏离峰值达到合同系数的两倍, 说明用户用气的日不均衡性较大, 干线管道实际供气的日调峰难度很大。

b. 用户 1~8 月用气平稳, 月不均衡系数相近, 但从 9 月开始月不均衡系数加大, 并在 12 月份达到最高值 2.04, 说明我国东部城市燃气用户冬季同样处于用气高峰, 存在着大的季节性的用气不均衡性。

2.2 销售合同规定和实际日最大用气量

某城市日最大用气量见表 4, 其计划和实际日最大用气量见图 2。

表 4 某城市日最大用气量

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
日最大合同量/ $10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$	88	112	85	91	85	88	102	105	111	128	138	173
实际日最大销气量/ $10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$	109	139	163	119	220	136	130	136	260	199	271	369

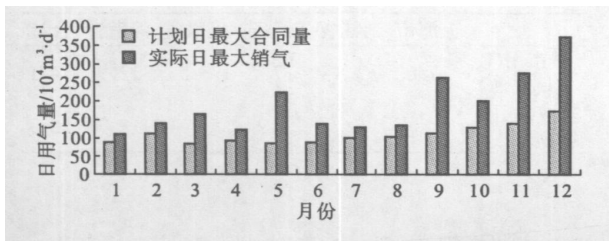


图 2 某市计划和实际日最大用气量

由于城市用户处于新投产期, 受城市居民用气的增加以及城市用气结构的改变, 每个月的日最大用气量与合同计划有很大出入。图 2 也表明从 9 月开始, 城市用气量有台阶式递增, 根据了解这是下游管网拓展新的用户市场所致, 在 12 月份实际日最大销气已达到计划的 2.13 倍。

仅仅局限于居民生活用气, 它还包括城市的小工业用气等, 从整体来看, 居民用气仍然占较大比例, 城市用气的昼夜特性仍然非常明显。以某城市一周的日小时用气量来分析, 见图 3。

从图 3 可看出, 该城市用气从周一到周日, 用气规律基本稳定。日用气的小时不均衡性主要分为 2 个时间段, 6:00~23:00 是用气高峰时间段, 用气量大但比较平稳, 占当日用气总量的 79.6%; 23:00~次日 6:00 是用气低谷时间段, 用气量小但也相对较平稳。

3 结论

a. 根据上述分析, 城市用户用气的不均衡特性非常明显, 而且其月不均衡特性较难掌握。为保证管道输送的安全和给用户的可靠供气, 加强对不均衡特性的趋势分析和对用户用气预测就显得非常重

2.3 城市小时不均衡性

从 2004 年城市用气结构来看, 城市管网用气不

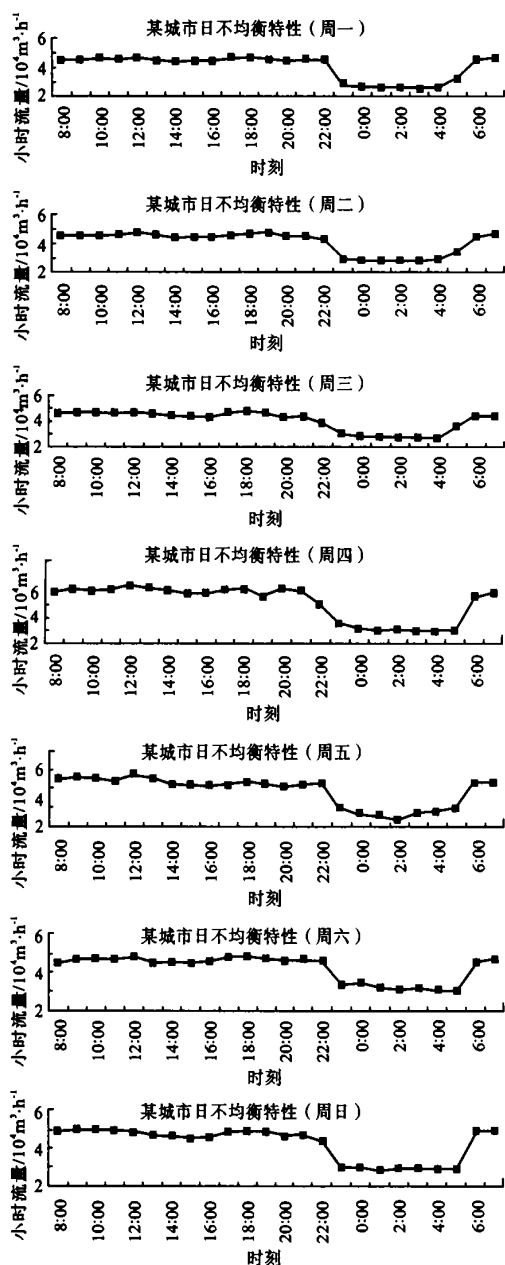


图 3 某城市用气一周内的小时不均衡特性系数图

要。目前股份公司专业板块已考虑使用国外天然气预测软件来提高我国长输管道输气安排的准确

性。通过对用户用气特性的分析,供气部门可进一步掌握用户的用气特性,不断摸索下游用气规律,制定最优的天然气输送方案,也为开发新用户编制销气合同提供有力的参考依据。

b. 要考虑城市用户发展阶段对用户用气规律的影响。在城市燃气用户的发展阶段,用气增长很快,实际的用气量与原计划的合同量相差很大,长输管道要根据下游的发展速度及时调整输气计划,同时上游气田的开发计划也应做出相应的调整。只有上、中、下游共同协调发展,才能保证产、销的平衡,满足用户需求,获得最大的经济效益。

c. 从城市用户用气的不均衡特性可以看出,由于 2004 年城市用户仍处于发展阶段,原计划在 7、8 月份用气的调峰电厂还没有投产,因此没有出现预测的夏季用气高峰,7、8 月用气仍然平稳;但随着调峰电厂的投运,2005 年的月不均衡系数将会有所改变。

d. 我国东部城市燃气用户冬季用气高峰有提前趋势,从 9 月开始城市用气量直线上升,这与下游市场开发新用户有一定关系。12 月份仍然是 2004 年度用气量最高的月份,月平均不均衡系数已突破 2.0,实际交付容量系数已达到 2.73。在长输管道有一定弹性空间、且城市用气量较小情况下,可以满足用户如此大的调峰,但是当下游用气量达到设计输量、管存供气空间弹性较小,或者在调峰储气库没有投产前,供气单位不易实现如此大的调峰能力。因此在管道不具备调峰能力的情况下,每增加一家用户,必须提前沟通,应按管道的输气调峰能力供气,不能为要市场而承诺不能实现的调峰。

e. 由于西气东输下游大部分用户还没有使用天然气的经验,应根据 2004 年实际的用气不均衡特性来制定今后的用气计划。如果需要的调峰量较大,超出销售合同的规定,用户应提前作好用气规划及相应的储备工作。