

贵州仁怀地区天然气安全输配运行分析

□ 贵州燃气(集团)有限公司(550001) 丁宏文

1 引言

2014年9月19日随着仁怀市管道天然气的正式开通启用,“中国酒都”仁怀市进入了管道天然气的运行时代,原有LNG储配站的供气模式将发生彻底的转变。针对此,如何确保管道天然气安全稳定运行,充分发挥LNG储备站的应急调峰作用和储备作用,本文从管网结构特点和运行的经济效益出发,结合仁怀市燃气公司提供的基础数据,简要分析总结仁怀地区用气工况的随机性、周期性、趋势性,初步确定仁怀地区燃气负荷情况及基本处置方法和安全隐患关键点,为提高企业经济效益和安全稳定运行提供技术参考。

2 基本情况

2.1 仁怀地区燃气用户用气结构情况

本次分析基础是根据仁怀市燃气公司提供的2013年

1月~2014年9月燃气销售实际用户输配气基础数据,进行各类用户的分类,其中仁怀公司提供的统计用户台帐分类目录为车用、民用、荣昌坝工业园、茅台酒厂4个项目,该4个项目用户构成了仁怀市目前燃气的消费主要结构,各类用户如下用气比例见图1。

2.2 燃气管网工艺流程见图2。

2.3 仁怀地区储供气方式

(1) LNG储备站: 中枢站储配站、荣昌坝储配站、茅台临时储配站, 3个储配站共计储存LNG 101.6万 m^3 , 这3个储备站分别与供气区域内管网连接, 可作为管道天然气的应急气源。坛厂和习水金桥相对独立运行, 储气量为259.2万 m^3 , 可作为储备气源考虑。见表1。

(2) 仁怀地区天然气长输管道情况

a、线路: 遵义—仁怀支线119.96km, 管径D323.9×6.3mm, 设计压力6.3MPa, 中间设有5座阀室, 3个场站。设计储气能力为52万 m^3 , 每天最大输气能力为

6 结论

小区天然气管道在安装排流系统前每隔两三个月都会因杂散电流腐蚀而穿孔, 而在小区实施了排流后, 一年以来还没出现因杂散电流腐蚀造成管道穿孔, 说明杂散电流排流系统工作正常, 且起到了排流作用, 有效防止了轻轨和过江高压电缆产生的杂散电流对管道的腐蚀。

参考文献

- 1 王瑞鹏, 程拥军. 埋地管道交流杂散电流的危害与排流[J]. 腐蚀与防护, 2014; 5: 514-516
- 2 CJJ 95-2003城镇燃气埋地钢制管道腐蚀控制技术规程
- 3 滕延平, 张永盛, 王禹钦等. 杂散电流排流设施有效性评价研究[J]. 管道技术与设备, 2012; 4: 40-42

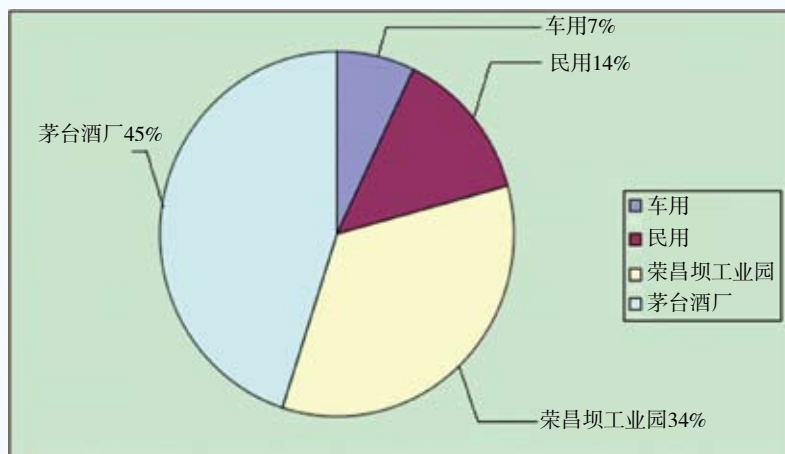
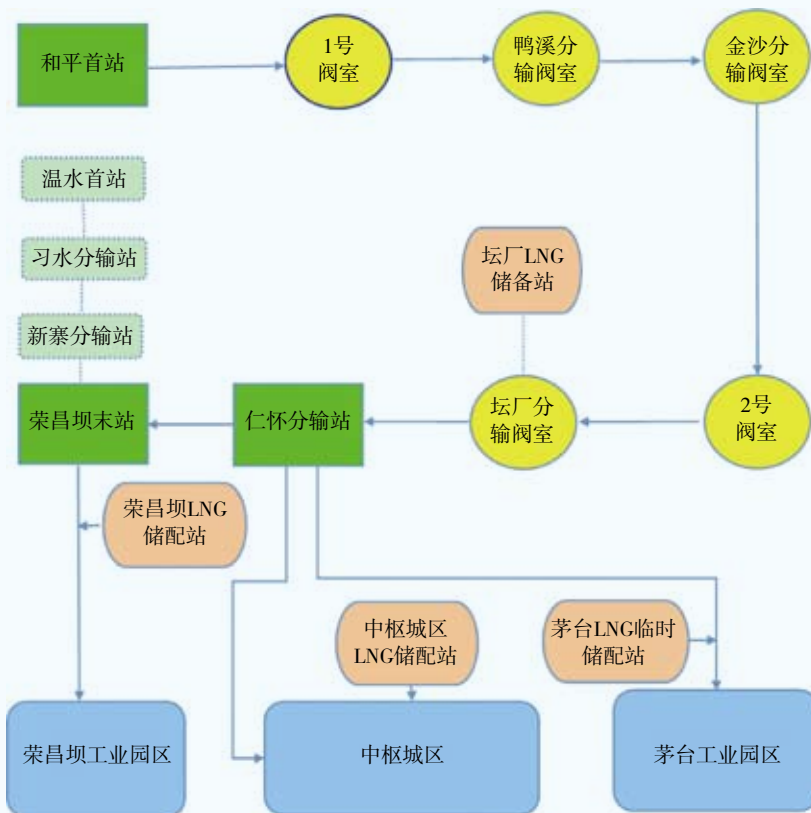


图1 仁怀市燃气消费结构



注：虚线部分为拟建工程，实线部分为已建工程。

图2 仁怀市燃气管网示意

表1 各储备站工艺布置情况

LNG储备站情况							
项目	中枢	荣昌坝	茅台	连接管网储备合计	坛厂	习水金桥	总储备合计
设计储量95% (10 ⁴ m ³)	28.405	46	36	110.405	18	270	508.81
实际储量90% (10 ⁴ m ³)	26	43.2	32.4	101.6	16.2	243	462.4
储罐数量及容积	4 × 100m ³ 1 × 60m ³	8 × 100m ³	6 × 100m ³		3 × 100m ³	1 × 4 500m ³	

131.5 × 10⁴Nm³/d。

b、高压管道储气情况：从遵义和平首站到仁怀荣昌坝末站，当管道压力为5.67MPa时储气约为：48.9 × 10⁴Nm³；2.7MPa时储气约为：23.64 × 10⁴Nm³；0.8MPa时储气约为：7.68 × 10⁴Nm³。

3 气量分析

3.1 2013年1月~12月与2014年1月~9月运行数据同比趋势分析见图3、图4、图5、图6。

通过以上分析可以看出：

(1) 天然气使用量呈快速的发展，年用气量的

增量可用回归方程近似得出，如图7所示，R²=0.94。

(2) 中枢储配站由于供应车用和民用户，两年同期比较使用量和规律基本相同。2014年同期比较用气量还略下降35万m³，说明车用和民用户的市场发展基本没有变化，同时说明其有较强的趋势性和稳定性，呈线性发展关系，建立回归方程即可较准确的预测。

(3) 茅台和荣昌坝工业园区供气的性质都基本为工业锅炉用气，从两年荣昌坝工业园区和茅台酒厂的统计数据看，使用天然气的趋势上相同。一是表明数据的可靠性；二是同类用户用气性质的共同趋势性一致；三是从趋势图中可以看出供给酒厂的两个主要

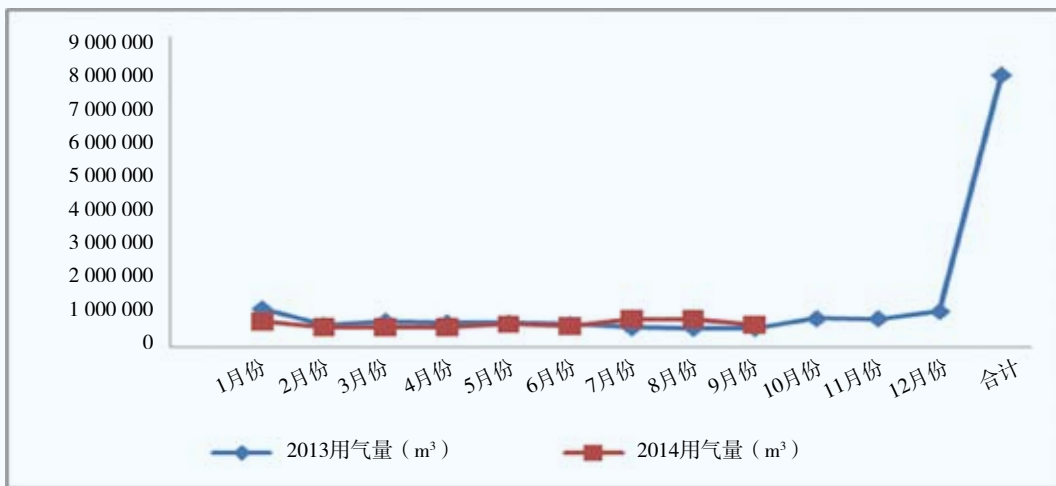


图3 中枢站

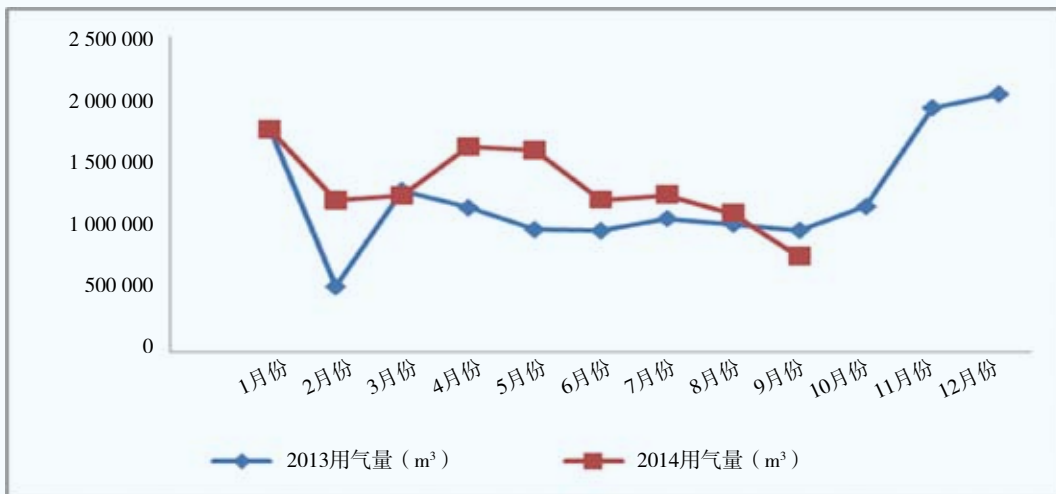


图4 荣昌坝站

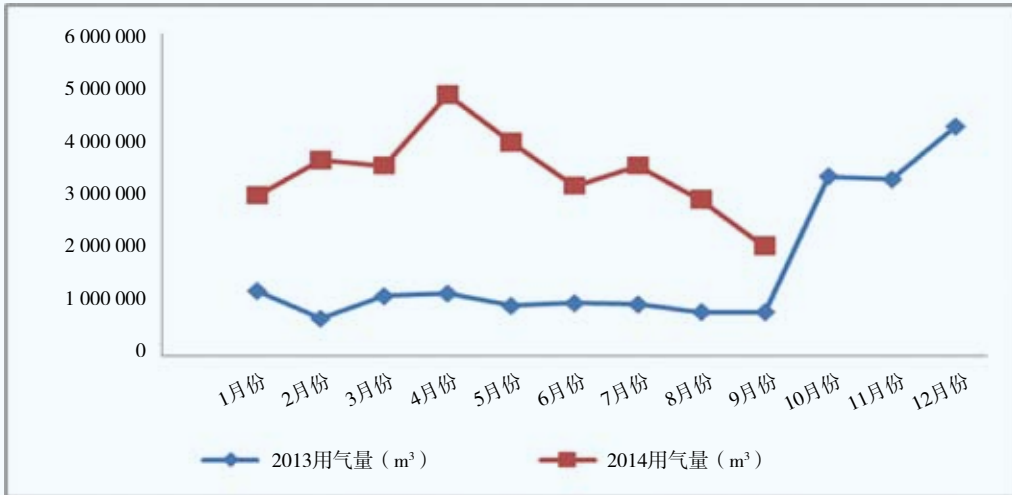


图5 茅台站

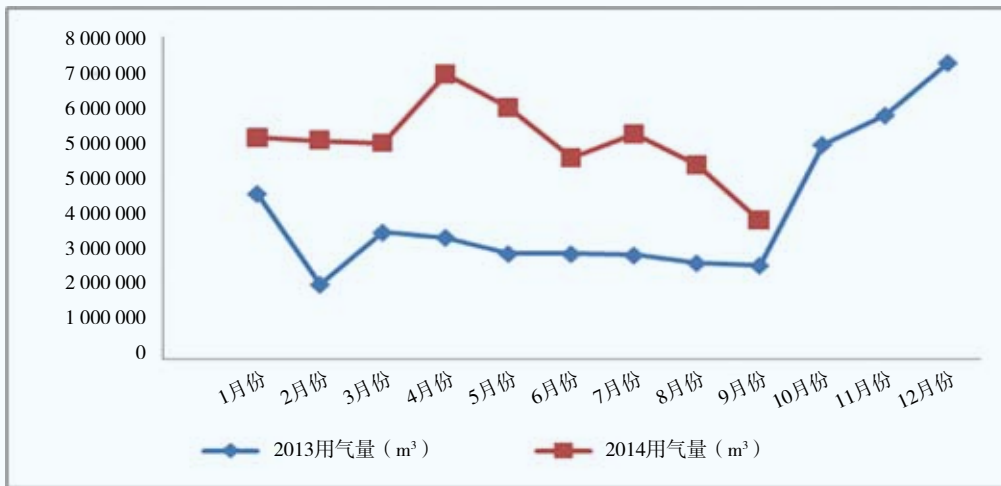


图6 3个储备站合计

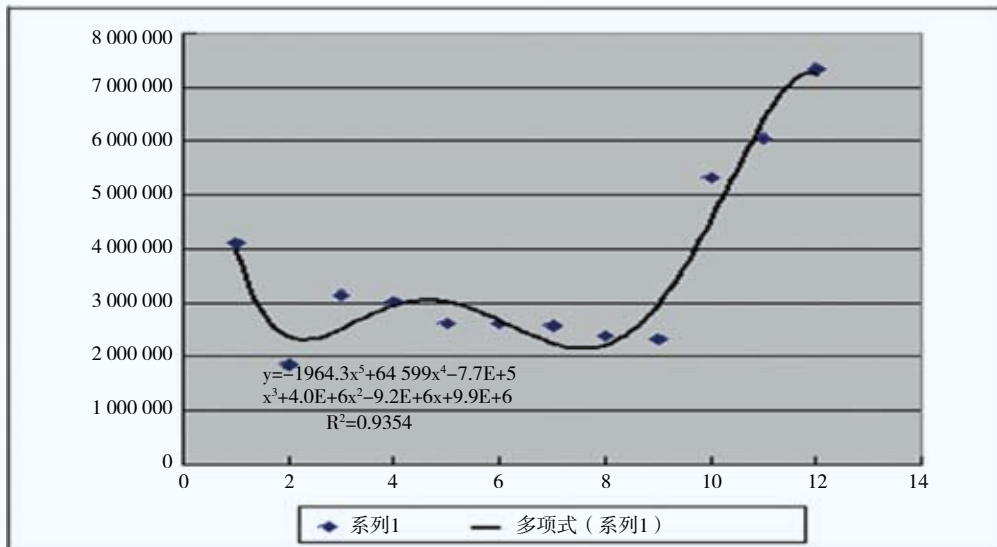


图7 2013年用气量线性回归方程

关联因素为季节性和市场供求关系的变化，其中季节因素由于受到粮食作物成熟规律和气候的影响，有比较固定的变化趋势，可预见性较强；市场因素从大的变化规律上看是一致的，但是每个企业又有不同的客观因素存在，会导致用气量的突然变化，其不能简单的用回归方程预测，必须同企业建立良好的信息沟通机制，多种方法结合，做到提前计划，充分准备，稳定安全供气。

(4) 茅台酒厂的用量占荣昌坝工业园区和中枢站之和，可见茅台酒厂为仁怀地区天然气供气关键点和决策点，重点做好茅台酒厂的数据分析，可为公司天然气计划安排和用气安全保障及经济效益的提高提供有力的支撑。

3.2 高峰系数分析

(1) 月高峰系数

对于各类型用户，月用气量具有明显的年周期

表2 月高峰系数计算表

单位: m³/月

项目	中枢站		荣昌坝工业园	茅台酒厂	合计气量	高峰月/平均月
	车用	民用				
1	246 119.70	875 104.00	1 775 430.00	1 206 333.00	4 102 986.70	113.51%
2	190 196.66	455 584.00	520 695.00	692 907.00	1 859 382.66	51.44%
3	231 137.22	526 413.00	1 281 742.00	1 108 774.00	3 148 066.22	87.09%
4	230 433.39	488 128.00	1 145 874.00	1 158 987.00	3 023 422.39	83.64%
5	245 966.30	471 302.00	973 111.00	929 883.00	2 620 262.30	72.49%
6	234 738.62	436 031.00	964 386.00	980 947.00	2 616 102.62	72.38%
7	257 187.60	309 785.00	1 059 620.00	955 199.00	2 581 791.60	71.43%
8	286 746.86	271 231.00	1 014 780.00	814 508.00	2 387 265.86	66.04%
9	277 191.95	272 402.00	967 092.00	812 978.00	2 329 663.95	64.45%
10	307 275.08	525 708.00	1 154 521.00	3 331 675.00	5 319 179.08	147.16%
11	294 028.58	537 100.00	1 936 935.00	3 277 458.00	6 045 521.58	167.25%
12	285 351.39	754 797.00	2 045 714.00	4 256 230.00	7 342 092.39	203.12%
平均月	257 197.78	493 632.08	1 236 658.33	1 627 156.58	3 614 644.78	



图8 茅台12月份日供气工况

表3

月份	星期	日期	用气量 m^3	K_d
12	日	1	43 965.00	0.26
12	一	2	207 953.00	1.22
12	二	3	186 187.00	1.10
12	三	4	196 123.00	1.15
12	四	5	195 963.00	1.15
12	五	6	192 481.00	1.13
12	六	7	166 549.00	0.98
平均			169 888.71	

性,主要由于气候变化的年周期性和当地社会、企业生产、生活规律有关,对于尚处于发展阶段的城镇燃气系统的总量,其月用气量的变化会强烈地受到用户数量增长的影响,而对于仁怀地区主要用户为酒类企业,其发展已趋于稳定成熟,因此具有较强的指导效果。

从表2可以看出仁怀市高峰系数为2.03,仁怀地区各类用户在2月较平均月下降48.56%;12月较平均月上升103.12%。在季节变化、月用气量大幅改变的情况下,要保证仁怀地区平稳供气,至少需要通过 $\pm 103.12\%$ 供气波动来满足。

(2) 日均匀系数

茅台酒厂在仁怀地区,从其用气量和用气规律上来讲都非常有代表性,因此我们根据用气情况取茅台酒最大用气月份2013年12月1号(周日)到7号(周六)一周时间段来进行日均匀系数分析。

由图8可见茅台酒厂12月用气高峰期的变化规律是以周为单位规律变化的,根据数据统计我们得出茅台酒厂日不均匀系数 K_d ,见表3。

茅台酒厂12月用气日变化规律为:周日较周平均用气量降低了74%,周一较周平均用气上升了22%,其他时间段基本较平稳,12月份第一周日均匀用气系数 $K_d=1.22$

(3) 日高峰系数

用气量日高峰系数定义为:计算月的日最大用气量和该月的日平均用气量之比,其中日平均用气量最大的月份称为计算月,用 K_{dmax} 表示。根据定义对茅台酒厂12月份用气量的趋势和统计分析,经计算得出12月份 $K_{dmax}=1.48$ 、 $K_{dmin}=0.14$ 。

4 结论及建议

(1) 根据仁怀分输站一级调压设备工作启动压力和确保管网安全要求的原则,确定仁怀分输站主管网压力降为2.7MPa时,应准备启动LNG气源;当压力降为0.8MPa时,应立即启动LNG气源。

(2) 由管网管容计算可知,当管网压力由5.67MPa降为2.7MPa时,可用管容气量为25.26万 m^3 ;当管网压力由5.67MPa降为0.8MPa时,可用管容气量为41.22万 m^3 。当管网压力由2.7MPa降为0.8MPa时,可用管容气量为15.96万 m^3 。

(3) 当和平首站出现紧急状况无法供气时,对于考虑茅台、工业园和中枢供气,由预测分析最高月份日最大用气量约为65万 m^3 估算,管网压力由5.67MPa降为2.7MPa时,管网可支持3h,由2.7MPa降为0.8MPa,管网可支持1.9h。

(4) 当和平首站出现紧急状况无法供气时,此时只考虑对重点客户茅台酒厂供气,工业园区和中枢关闭情况,由预测分析最高月份日最大用气量可达到41万 m^3 估算,管道压力由5.67MPa降为2.7MPa时管网可支持5h,由2.7MPa降为0.8MPa,管网可支持3h。

(5) 在紧急状况下,由于仁怀分输站主管网压力由2.7MPa预警状态降为0.8MPa启动状态时间只有约2h,因此必须做好人员、设备、物资及通讯的提前准备工作。

(6) 对于LNG储备站,由于茅台储备站是临时站,LNG储量只有32万 m^3 ,仅够高峰期近一天的用量,因此必须确保用气高峰期储量为满罐状态;荣昌坝储备站为43.2万 m^3 ,储量较富裕,可供高峰期2天的使用量,从经济角度考虑,可保持2/3储量即28.8万 m^3 ;对于中枢站,由于其目前功能是确保车用部分,兼顾民用气安全储备,从两年的发展趋势看,车日用气均比较平稳,最高日供气约在3万 m^3 左右,因此考虑储量为1/2即可,即13万 m^3 ,冬季供气期间可酌情加大储量,备用城市民生供气,否则会有大量BOG输入管网。

(7) 建议成立“茅台酒厂”等大客户安全管理专门研究机构,组织专人负责此项工作,及时准确收集相关基础数据并对客户进行有效信息沟通。

(8) 尽快建设温水首站-习水-新寨-荣昌坝站高压联络管线,实现双气源供气安全保障系统。