

谈燃气输差的成因及其管理控制

郑州燃气股份有限公司(450006) 郭大鹏

1 前言

燃气公司不同于一般的工业、商贸企业,具有点多、线长、面广的特点,加之各种因素的影响,不可避免面临着输差的问题。燃气输差既是衡量一个燃气公司基础管理实力的重要标志,也对燃气公司的成本和效益产生着较大影响,已引起各地燃气公司的普遍关注。加强输差管理控制,可不断提高基础管理水平,有效降低生产成本,进而提高燃气公司的经济效益和企业竞争力。因此,输差的管理控制应是燃气企业长抓不懈的一项重点工作。

输差,即各地燃气公司的外购气量 Q_1 与销售气量 Q_2 之间的差额,又称购销差。燃气输差= $(Q_1-Q_2)/Q_1 \times 100\%$ 。(见表 1)

2 输差产生的原因

输差包括购供差和供销差两部分。购供差指的是上游(油田、气源厂等供气部门)计量数值和下游(用气地市)门站的计量数值之间的差值。郑州燃气购供差产生的原因除了受地理位置、温度、压力、沿途损耗等因素影响,双方同时计量不可避免的产生计量误差外,上下游在市场尚不规范背景下从经济

效益上考虑的一些人为因素的影响也是非常大的。供销差的产生,则有人为因素、管线设施故障等多种因素,下面逐项分析。

2.1 民用户气量流失

郑州市现有天然气用户 60 万户,民用户日均用气量约为 0.41 m^3 ,而成都日均用气量约为 1.05 m^3 。民用户气量流失有多方面因素:

(1)盗气。燃气公司的用户成千上万,由于用户自身素质、经济状况、环境影响等多种原因存在一些用户采取损坏气表等方式的偷盗气行为。普通表和 IC 卡表用户均存在此类现象,尤其是在一些效益不好的工厂的住宅区还是比较突出的,而且容易仿效蔓延,形成整栋楼、整个家属院盗气。例如曾在郑州某单位家属院突击检查,不到 2h 就查出盗气 23 户。IC 卡表的推广使用解决了抄表不用入户的问题,但又形成了 IC 卡表用户入户检查难的情况,致使这些用户出现盗气而不能被及时发现纠正。

(2)普通皮膜煤气表出现的问题,如表越走越慢,表外壳漏气,用气表不走数等。

(3)IC 卡表出现的问题。IC 卡表在计量上有可能出现一定的偏差,控制器数+基表数-用户购气量>允许值则为不正常偏差,出现不正常偏差的 IC 卡表还是有一定比例的;另一个问题是用户购气量

表 1

年度	外购气量 (万 m^3)	销售气量 (万 m^3)	输差%	气价(元)	损失(万元)
2002	9 663.56	9 226.90	4.5%	1.60	699
2003	15 603.58	14 432.52	7.5%	1.60	1 874
2004	21 352.73	19 864.35	6.9%	1.60	2 381
2005	27 681.34	26 188.97	5.3%	1.60	2 388

用完后,个别老型号 IC 卡表仍不切断,用户仍可照常用气。

(4)过户、报停户、拆迁户、跳号户及黑户的私自用气和人情气。

2.2 工商业用户气量流失

(1)盗气。工商业用户中有一些是机关、学校、部队、宾馆等企事业单位的食堂,过去由于多属公有制,出现盗气较少。近些年这些单位多将食堂承包给个人,导致盗气呈迅速发展趋势。另外一些私营浴池和餐饮,业主出于经济利益考虑,盗气也很严重。

(2)计量器具设计选型符合设计规范,但与现实情况出现脱节,出现大马拉小车。例如大表带小灶,即在较大的计量表后既有大灶又有小灶,单独使用小灶时计量表不走或走字慢。曾经在郑州市西半部做过一次普查,查出有 56 个单位存在大表带小灶现象,占当时所查商业用户的 20%。又例如一块大表带多台锅炉或窑炉、灶具等用气设备,同时使用所有用气设备时计量正常,单独使用一台设备时出现计量误差。郑州市曾经出现过某单位 3 台锅炉共用一块计量表,当仅有 1 台锅炉燃烧时计量表不走字。

(3)用户私自变更设计用气量。用户在上气后私自增添用气设备,致使不符合设计计量容量,导致小马拉大车,也逃避了集资等费用。小马拉大车经常会导致计量器具损坏。

(4)私自变更用气性质。多数情况为将民用改作商业用途,虽未对输差造成影响,但由于气价不同形成气费流失。

(5)估收误差。下列多种情况会出现估收:例如计量表损坏后,未能及时更换故障表;流量计电池无电后停止计量未及时更换电池;工商业大表在周期检定时为保证不中断用户用气,拆表并用管件直接连通以保障正常用气。由于工商业用气量较大,估收计量可能会出现较大误差,而且估收有时很难做到科学准确。

(6)表具的后期维护和保养不到位造成计量不准确或表具损坏,形成输差。

2.3 内部用气

郑州燃气内部用气主要包括:车用加气站用气、各单位办公楼采暖和洗浴用气、职工住宅采暖和生活用气、下属单位生产用气等。

2.4 燃气管线和设施泄漏

(1)管线

郑州市燃气管网自 1986 年铺设,至今已 20 年,曾有很多腐蚀漏气出现。腐蚀漏气量虽小,但危害极大,重大事故都是由此引发的。其二,燃气管道在进行碰管作业、改管、维修时都必须带气作业,将管道内天然气进行放散。由于全年施工次数较多,这部分气量消耗也是不可忽视的。第三,当发生交叉施工、地基下沉、外力破坏等使管道断裂,在抢险停气前带压泄露的气量是惊人的。

a.平时施工放散气量计算

根据公式 $P_1V_1=P_2V_2$ 可得中压管道每 1 000m

每小时泄露量	$\phi 57$	$\phi 89$	$\phi 159$	$\phi 219$
不带压 m^3	7.00	17.50	69.30	131.60

b.管道漏气量计算

根据公式 $P_1-P_2=rv^2/2g$ 可得不同漏气口径的每小时带压泄漏量

每小时泄露量	$\phi 10$	$\phi 20$	$\phi 30$	$\phi 40$	$\phi 50$
带压泄露 m^3	706.50	2 826.00	6 359.00	11 304.00	17 662.50

(2)调压箱、阀井等设施

燃气设施由于一些原因出现的微漏,虽然泄漏压力低,但当时间长、数量多时,试计算其总量也是可观的。

2.5 供气条件变化对计量影响

根据气体状态方程:

$$P_1V_1/T_1=P_2V_2/T_2$$

可以看出,供气压力升高或供气温度降低,会使气体体积缩小,密度增大,体积流量减少了,从而形成输差。同时压力升高或供气温度降低,漏气流失加大,也提高了人为因素丢量速度。目前已通过实验测算表明温度产生的输差也是不可忽视的。

2.6 其它因素

(1)统计方法口径上出现的误差。

(2)长输管线、储气站及管网的储气;长线、储气站及门站等的排污放散等。

(3)抄表收费时间与供气周期不统一造成的输

差,包括个别销售气量未及时抄回、IC卡表用户气量预售带来的正误差等。

(4)对使用双气源或多气源的城市,组分热值的变化和气量分配等也应考虑。

3 输差的管理控制

3.1 加大盗气查处力度

各地燃气公司情况不尽相同,但盗气或变相盗气是一个比较普遍的问题。从郑州燃气日均用气量下降的情况来看,除去空房率的因素,主要可能还是跟盗气有关。

(1)要加大盗气的稽查力度,一支专职而又内行的稽查队伍是非常必要的。一是对普通表、IC卡表用户月均用气量低于全市平均值的重点稽查并核对应表号。二是对IC卡表用户、拆迁、报停、过户、跳号用户建立专项台帐,定期入户检查。三是对工商业用户不定时抽查并密切关注其用气量变化。

(2)按追补气费金额的一定比例给予盗气的举报、发现、处理人员提成奖励,是调动内外部人员稽查盗气积极性的有效手段。可向社会公布举报电话,对用户和公司内部人员进行监督,对于记名举报给予保密,对举报确凿的给予奖励。

(3)将安装方式由户内挂表改为户外挂表,能有效的减少盗气。

(4)加大对用户的法制宣传,定期在市区或社区组织宣传活动,发放法制宣传资料,防止用户偷盗燃气。对偷盗气量巨大的典型用户通过司法追究其责任,引起社会关注,震慑盗气用户。

(5)通过技术创新和管理创新,避免偷盗气的发生。例如在表接头和表蒙处用热缩套固定,并打上钢印。

3.2 加强计量设备管理

(1)普通民用表管理。郑州市目前所用的户内燃气表多为 2.5m^3 皮膜表,郑州燃气对使用超过10年的表全部下墙进行检定后再使用,问题较多的表下墙后直接换装成新表。现在普通燃气表具管理上主要有几个问题:一是周检翻修重新上墙的表具其二次使用年限如何界定;二是燃气用户拆迁后,认为资产是自己的,表具回收比较困难,但流失到社会上往往给盗气带来便利条件,曾发现多起用户将两块表

轮换使用;三是是否借鉴其他地市经验改用 1.6m^3 皮膜表,如果改用则计量精度会提高。但由于 1.6m^3 表比 2.5m^3 表贵,成本也会相应增加。

(2)IC卡表管理。主要是通过与厂家共同努力,对IC卡表进行技术改造和表具升级换代,并对早期表型免费更换来减少和解决问题;注意在工作上总结经验,堵塞一些管理漏洞。

(3)工商业大表管理。①严格按照郑州市燃气管理条例,公称流量大于或等于 10m^3 的燃气计量装置每3年进行周期检定。通过宣传、登门劝说等努力,大表定期周检已被用户接受并得以较好的开展。②对于大表带小灶的情况,原有的应改为小灶单独走管挂小表,并在今后设计验收中对此加以避免。③大表带多台锅炉等用气设备的问题,应制订规定,对使用多台锅炉等用气设备的用户,注意规范与实践相结合,统一规定一炉一表。④对私自扩容用户进行清查,不匹配的更换或加装计量器具。⑤加强表具加油、更换电池等维护工作,加强日常巡检,及时发现和处理表具出现的问题。

(4)对于工商业用气由于各种原因出现的估收,一是通过准备备用表、在用户不用气时表周检、加强维护避免表具损坏等多种措施来减少估收的发生;二是必须对估收制订具体的、科学的依据和标准,对估收必须进行专项监控。

3.3 对内部用气依表计量

内部用气也要有成本意识。郑州燃气的做法是对职工用气按实际用气量抄表收取气费。对办公、生产用气,加装计量表,纳入各单位的成本进行核算和考核。

3.4 燃气设施管理

郑州市燃气管网设施铺设最早的已有20年,做好燃气设施管理既是保障安全的要求,也是减少输差的需要。

(1)分期分批淘汰更新出现故障的管网及设施,减少跑冒滴漏。

(2)开展片区无泄漏比赛,将查找漏点、处理漏点作为重点工作,对查出漏点的人员重奖,对未发现漏点导致抢险出动的进行考核。

(3)减小施工气损。在停气后先不急于放散,计算出管道内储气量,利用用户用气将余气进行消耗后再放散施工,将施工气损降至最低。

(4)设立专职抢险队伍,24h 值班, 闻警即动, 迅速切断气源, 阻止燃气大量泄漏。

(5)将带气施工中产生的气损, 纳入工程预算, 列入成本收取用户费用。

3.5 进行压力、温度补偿

目前郑州燃气主要是对无压力补偿的工商业大表进行人工补偿。

我国天然气的流量计量基准是以标准状态(20℃, 1 个大气压)进行的, 涉及的一切贸易结算均依据此基准, 凡不符合要求的计量仪表必须进行修正。一些天然气计量仪表没有温度、压力补偿功能, 现场仪表显示的量值是工作状态下的气体体积, 要得到标准状态下的体积值, 则必须对仪表读数进行修正。郑州在进行人工修正时, 忽略温度的影响。根据气体状态方程进行对压力引起的体积变化修正。

其公式如下:

$$V=C \cdot V_0(C \text{ 为修正系数})$$

其中:

$$C=P_1(\text{bar})+P_0(1\text{bar})/P_0(1\text{bar})$$

P_1 ——流经仪表前的气体压力(表压)

P_0 ——大气压力(1bar)

V_0 ——仪表实际读数体积(m^3)

V ——修正后的体积(m^3)

对各种不同压力下的常用修正系数, 可按表 2 进行修正:

另外在保障用户正常用气的前提下, 合理的调

节调压箱出口压力, 降低用户的灶前压力, 也能在某种程度上为减少输差起到一定作用。

4 结论

输差的控制关系到燃气生产经营的各个环节和燃气公司的各个部门, 因此要有效控制输差, 必须引起燃气公司各级领导的高度重视, 必须进行专题分析、统计、交流和培训, 建立起输差的系统管理, 形成长效的控制机制。输差管理, 应按照“一到位、三落实”(管理到位、措施落实、责任落实、考核落实)的整体要求, 建立起燃气公司四级(即: 股份公司、分子公司、科所站、班组)监督管理体系, 对各级的输差管理工作应明确化、具体化、数量化, 形成输差管理的纵向管理和横向管理, 切实加强事前、事中、事后控制, 才能起到事半功倍的效果。输差管理是一项长期的、艰巨的工作, 必须长期内控, 进行实时跟踪, 才能避免反弹, 有效降低输差。

随着市场经济的发展, 国民经济的不断壮大, 燃气公司经营意识越发显得重要, 新观念、新思维必须建立起来。只有不断地改革进取, 才能保持有利的经营局面。目前, 燃气公司需要更新的项目较多, 科技兴企, 向科技要效益, 树立现代化管理模式非常必要。其中降低燃气输差这个与燃气公司息息相关的课题, 必须科学地、合理地、快速地解决, 解剖输差的成因, 对症下药、个个击破。

表 2

供气压力 Pa	修整系数 C	供气压力 Pa	修整系数 C	供气压力 Pa	修整系数 C
1 000	1.01	10 000	1.10	100 000	2.00
2 000	1.02	20 000	1.20	125 000	2.25
3 000	1.03	30 000	1.30	150 000	2.50
4 000	1.04	40 000	1.40	175 000	2.75
5 000	1.05	50 000	1.50	200 000	3.00
6 000	1.06	60 000	1.60	225 000	3.25
7 000	1.07	70 000	1.70	250 000	3.50
8 000	1.08	80 000	1.80	275 000	3.75
9 000	1.09	90 000	1.90	300 000	4.00