

# 控制燃气输差的实战解析

□ 新乡新奥燃气有限公司 (453000) 王慧勇 张素玲

**摘 要:** 本文通过一些具体的操作案例分析其造成输差的原因, 并逐一提出纠正措施。

**关键词:** 购销气差率 计量误差 措施

购销气差率是衡量评价燃气运营企业管理及技术水平的一项重要指标, 是燃气分销公司常抓不懈的一项艰巨任务。对输差的成因分析及相应措施, 已有很多的文献进行了全面系统的论述。本文从实战的角度出发, 选取在实际工作中遇到的一个个具体案例进行剖析, 不外乎人、机、料、法、环等5个因素, 并采取对应措施, 优化计量方案, 举一反三, 纠正改良, 从而聚沙成塔地逐步降低全局的购销气差率。

## 1 违反“一开一备”设计初衷, 开启备用管路(人的因素)

为保证一些工业户如锻造、冶炼等企业不间断供气的使用要求, 在调压计量环节, 设计为“一开一备”的两条并联供气管路, 当主管路出现故障或检定维修时, 开启副管路保证供气的连续。但在实际使用过程中, 个别用户会将两路同时开启, 违反了设计初衷, 实际工况偏离了原设计参数, 使得本该落在流量计最佳量限的瞬时流量分流在两条管路上, 加大了瞬时流量低于最佳下限或最小量程的机率, 造成额外的计量误差。更有甚者, 将副管路的瞬时流量调至流量计始动流量的临界点附近, 直接造成气量的丢失。从公式 $q=k\sqrt{\Delta P}$ 得知瞬时流量和流量计两端的差压有关, 两个并联流量计的瞬时流量之比应该为一个常

数。但实际上流量较小的一路的流量计往往会随着总流量下降更快速的下降。我们也可以通过用户实际的瞬时流量记录来得出气损, 将瞬时流量最大时两管路流量之比看成误差最小的“真值之比”, 来换算出单位时间内较小管路的累积流量作为“标准值”与实际流量计累积之差就是气损。

**措施:** 加强现场巡视和利用SCADA进行监视, 发现问题及时纠正。对个别恶意的用户, 采用强制手段, 如在副管路阀门上加装铅封或锁具等, 也可加装电动阀通过SCADA系统进行远程控制。

## 2 大工业户用气量不稳定, 流量波动较大(料的因素)

由于用气量波动较大, 经常出现瞬时流量低于流量计最低量程, 会加大计量误差

**措施:** 选择两台量程范围依次错开的流量计与电动(电磁)阀进行组合并联安装, 借助SCADA终端的PLC(如无终端可选用位式调节仪, 或直接选用带位式输出的流量计)进行逻辑控制, 当主管路流量低于设定低阈值时, 关闭主管路电动阀开启副管路电动阀, 让小流量计开始计量; 当副管路流量大于设定的高阈值时, 又自动切换到大流量计开始计量, 这样使流量计计量的范围向下得以延伸, 扩大了量程比, 克服了小流量不计量或少计量的丢气问题。

### 3 用气量与流量计量程不匹配（机的因素）

用户在申请开口气量时，往往会考虑设备用气量上限、满负荷生产、扩容预留等因素进行申报，使得流量计选型与实际用气量出现较大偏差，出现“大马拉小车”的情况。

措施：通过和用户协商，流量计厂家协助改造或更换流量计，使得常用流量落在流量计的最大量程20%~80%之间。有些甚至仅更换流量计涡轮部分就可改变量程，达到事半功倍的效果。

### 4 饭店私接小灶，单独使用时，膜式表不走字（人的因素）

例如：膜式表G40最小流量为0.4m<sup>3</sup>/h，G25最小流量为0.25m<sup>3</sup>/h，而普通燃气灶具单火流量一般为0.35m<sup>3</sup>/h~0.4m<sup>3</sup>/h，很明显当开启单灶或灶具小火时就会造成过气不走字的情况。

措施：加大饭店巡检力度，一旦发现与用气申请时的设备有增减，立即予以纠正，或将小的用气设备单独计量。

### 5 工商户膜式表并联使用（法的因素）

在实际使用过程中，有时会出于成本的考虑，存在很多膜式表并联使用的情况，如图1。实际使用中会发现流量并不能像想象的一样均匀分配到每一块表上，这是因为每块膜式表压损并不完全一致。这样会造成

有的表超负荷运转，有的运转在量程下限，从而形成计量误差。另一方面，出口差压也会造成膜式表轻微倒灌或出口有阻力，出现计量误差。

措施：根据表后燃气设备的用气量负荷按仪表的量程进行再分配，按照分灶、分组方式进行单表计量；表后为单一设备的，更换为相应大量程的智能流量计等。在今后的设计中避免采用此类计量方式。

### 6 膜式表安装在室外（环境因素）

对于长江以北地区，年平均气温低于20℃，以下几个原因，会造成表计出现较大误差：

a.从理想气体方程得知，由于膜式表没有温度补偿，温度每降低3℃，约有1%的气损；

b.表具本身的计量性能受低温影响而变差，一般膜式表标称的工作温度为：-10℃~40℃。试验表明：温度在-10℃时，误差达到-12%~-14%（1）。温度越低，影响越明显；

c.冬夏用气量不对称，冬季用气量大，全年的购销气差率也会随年度用气量峰谷比的增大而增大；

d.室外的恶劣环境，会造成表具锈蚀，加剧表具的老化进程。

措施：

a.对于民用户，为了方便监管和抄表，户外挂表成为一种趋势，考虑低温的影响，户外挂表宜采用耐低温型或带有温度补偿功能的膜式表；

b.对于工商户如饭店，不同于民用户，往往是公众场所，不存在入户难问题，所以工商户膜式表严禁



图1 膜式表的并联使用

安装在户外。当用气量在 $20\text{Nm}^3/\text{h}$ 以上时，直接选用智能流量计。甚至个别工商户采暖炉也采用膜式表计量，这种情况仅冬季用气，是纯粹的负误差，应直接更换为智能流量计。

### 7 超期膜式表（机的因素）

现行《膜式表燃气检定规程 JJG577-2005》规定：对于最大流量 $q_{\text{max}} \leq 10\text{m}^3/\text{h}$ 以天然气为介质的燃气表使用期限一般不超过10年，到期更换。民用燃气表均属于此类，但规程并没明确是燃气公司还是用户来更换，出于成本的原因，要做到完全一刀切到期下墙很不现实，进行全面的检定劳民伤财，工程量极大。但10年以上膜式表组件老化引起的计量误差合格率一般在7%~10%之间，并绝大多数为负误差，绝不容忽视。

措施：对到期或使用中的膜式表进行在线校准（检定）。根据表具的使用情况或表具批次的抽检合格率情况，确定合适的校准（检定）周期，将一个检定合格的高准确度的膜式表作为标准表现场串接被检表进行在线校准（检定）。校准（检定）合格后在一定期限内延期使用。上海等地已经颁布地方的现场检定规程，可以参考。

### 8 民用大型燃气设备如壁挂采暖炉等使燃气表流量超限（料的因素）

民用燃气表一般为G1.6和G2.5,并没有考虑用户使用壁挂炉等的用气负荷。我们看下这些燃气设备的用气负荷：

家用单灶燃气灶： $0.4\text{m}^3/\text{h}$

家用双灶燃气灶： $0.8\text{m}^3/\text{h}$

8升燃气热水器： $1.65\text{m}^3/\text{h}$

10升燃气热水器： $2.06\text{m}^3/\text{h}$

11升燃气热水器： $2.21\text{m}^3/\text{h}$

16升燃气热水器： $3.21\text{m}^3/\text{h}$

18kW燃气壁挂炉： $1.8\text{m}^3/\text{h}$

23kW燃气壁挂炉： $2.3\text{m}^3/\text{h}$

28kW燃气壁挂炉： $2.8\text{m}^3/\text{h}$

可见，当大功率燃气设备或多种燃气设备同时使

用时，存在量程超限的风险。而膜式表典型误差曲线如图2：很明显，当流量超出膜式表上限时，产生负误差。

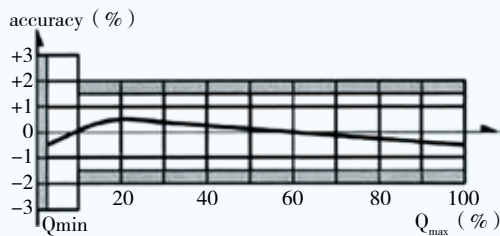


图2 膜式表典型误差曲线图

措施：对于安装壁挂炉等大负荷燃气设备的居民用户，重新核算其总的用气量，选择合适量程的膜式表。

### 9 工商户膜式表小马拉大车（机的因素）

通过工商户用气量与膜式表规格的对比分析，就可以发现用气异常用户。如一家安装G6的膜式表的饭馆用气量均在 $3\ 000\text{m}^3/\text{月}$ 左右，平均日用气 $100\text{m}^3$ ，而G6表允许最大流量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，饭馆正常每天用气5个小时，每日用气量应该不高于 $50\text{m}^3$ ，与实际用气量严重失配。经查该饭馆实际用气设备的用气量远超表具的最大流量，属于“小马拉大车”，并同时存在超合同用气的现象。同样由膜式表误差曲线得知，此情况出现负误差。

措施：重新选型更换合适的表具。

### 10 膜式表和流量计共用调压箱（法的因素）

个别工商户因用气设备较多较分散，同时使用膜式表和智能流量计分灶进行计量，但上游却公用同一个调压箱。当智能流量计后面的用气设备要求压力较高时，膜式表则会因没有压力补偿功能造成标况下的体积计量误差。

措施：将两者上游的调压装置分开设置。

### 11 借助SCADA系统及时发现流量计故障（法的因素）

对于大型工业用户，如果流量计出现故障，即使

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2012.10.010

# 秦皇岛市燃气总公司经营管理系统建设探索

□ 秦皇岛市燃气总公司(066600) 郑辑秋

**摘要:** 结合秦皇岛市燃气的实际情况,探讨秦皇岛燃气公司信息化的现状、建设燃气公司经营管理系统的背景及思想,论述了燃气经营管理系统建设目标、构架设计、主要组成模块、建设内容及系统各个模块的功能。

**关键词:** 燃气 经营管理系统 信息化 构架设计

## 1 系统建设背景

秦皇岛市燃气总公司经过了近20年的发展壮大,目前已拥有天然气民用户24万余家,公福户280多家、大工业用户19户,建设城市高压管道10.5km,市区中压

管线624.038km,实现了海港区、山海关区、北戴河区、市经济技术开发区和抚宁县南戴河区的管道全覆盖,已经形成秦皇岛市燃气规模最大的供应网络。

近年来,天然气在推动秦皇岛的经济发展中占有越来越重要的作用。随着天然气需求快速增长,以及

一天时间,损失也是很巨大的。如何区别究竟是用户没用气还是流量计突然失灵呢?

**措施:** 除了对重点客户每日巡检以外,可以借助SCADA系统,随时监视客户流量计的瞬时流量,当流量计瞬时流量为零时,可以参考系统实时采集的调压器二次压力的变化予以甄别,如果二次压力略有升高,可能为用户侧停产关闭;如果二次压力没有明显变化,可能是流量计出现问题,当然还需到现场进一步确认。

## 12 快速诊断民用户的慢表(法的因素)

民用膜式表在首检后十年的使用过程中,由于仪表性能或人为因素难免会出现“死表”和“慢表”的情况,当抄表或安检人员入户时,“死表”容易发现,但如何快速地判断表计是否变慢呢?

**措施:** 我们不妨通过民用灶具的功率换算下灶

具的用气量,《GB1641-2007家用燃气灶具》规定单灶热负荷 $\geq 3.5\text{kW}$ ,通过天然气热值可以得知单灶天然气用量为 $0.35\text{Nm}^3/\text{h} \sim 0.4\text{Nm}^3/\text{h}$ ,即每分钟为 $0.006\text{Nm}^3 \sim 0.007\text{Nm}^3$ ,就是说家用燃气灶单灶全开,每分钟燃气表千分位应该走6-7个字,如果在5个字以下,明显表具偏慢,需重新进行检定。

从某一个单一的个案来看,可能对全局的影响微乎其微,但我们应“不以善小而不为”,持续降低购销气差率不是一朝一夕一蹴而就的事,只有从点滴做起,持之以恒,杜绝一切跑冒滴漏,才能从量变到质量,使得输差控制在一个较理想的水平。

### 参考文献

1 邓立三.膜式燃气表温度影响的试验研究