

强化管理 落实措施 系统控制 降低输差

□ 自贡市燃气有限责任公司（643000） 王 勤

摘 要： 本文结合燃气公司的输差管理工作实际情况，积极进行输差成因分析与相应控制措施的探讨，力求将输差控制在一个合理的范围。

关 键 词： 输差控制管理 输差成因分析 相应控制措施

一直以来，输差控制管理都与燃气公司的两大工作主题——安全与效益紧密联系在一起。一方面，输差所带来的直接经济损失；另一方面，输差背后所隐藏的安全隐患，为此，各燃气公司高度重视输差管理工作，在计量技术、仪器仪表以及人员技能提高等方面都加大了投入和管理力度。

输差控制管理是一个系统控制管理工作，由于输差问题存在其多面性、反复性以及复杂性，有纯技术方面、也有管理方面的原因，需坚持不懈的针对影响输差的各个环节加以环环控制，需相关责任部门积极参与、配合。现结合本人所从事的输差管理工作情况，对输差成因分析与相应控制措施提出一些浅薄的想法和做法，共同探讨和拓展输差管理思路，创新、

改进输差管理方式，将输差控制在一个合理的范围。输差分析与控制措施阐述如下：

1 上游对口计量输差

虽然与上游（石油部门）的对口差不是输差的主要原因，但将其尽可能的降低，也是一个有效的辅助控制。

原因分析：

（1）大多数燃气公司以前的对口计量多采用双波纹差压计计量，温度、差压、压力取算存在较大人为误差，且随着测压元件波纹管的老化及腐蚀，对仪表本身也造成较大计量误差，与石油部门先进的工控

利用的第一步。在此基础上，我们将继续开发冷媒循环换热网络设计和优化技术、相变储能技术，建立冷媒循环系统来回收利用LNG冷能，用于废旧橡胶低温粉碎、干冰制备等中试项目，建成国内首个LNG冷能高效利用技术示范基地。

参考文献

1 李静，李志红，华贲. LNG冷能利用现状及发展前

景. 天然气工业，2005；25

2 严铭卿，廉乐明. 天然气输配工程. 北京：中国建筑工业出版社，2005

3 王强. 液化天然气冷能分析及回收利用. 流体机械，2003；1

4 王坤，顾安忠. LNG冷能利用技术及经济分析. 天然气工业，2004；7

5 李亚峰. 液化天然气冷能利用特性研究. 能源利用与研究，1997；1

机计量系统相比，确实存在一定的技术差距，当出现计量纠纷时，没有一个公平对话的技术平台来支持燃气公司，燃气公司只能处于弱势。

(2) 当上游计量仪表出现故障或清洗维护时，气量补偿方面明显偏高。

控制措施：

(1) 对重要门站进行工控机计量系统的改造，采用孔板+（温度、差压、压力）变送器+微机管理系统计量技术，使之与石油部门处于同等的技术水平。而且该系统也有助于配气人员直观掌握、控制输配过程中的温度、压力、流量参数，更好的保证了安全、平稳输供气。

(2) 加强与石油部门对口计量的实时监控、比对瞬时流量，及时发现仪表故障问题并及时有效解决，尽量将补偿气量降低并接近实际计量。

2 工控机计量系统

原因1：运行中，气体杂质使得孔板在使用一段时间后其入口边缘的磨损加剧，在孔板的上下游产生的差压减少，使流量计算的结果比实际流量偏小；另外导压管堵塞、变送器进水等都会影响计量。

措施1：要求仪表工严格执行计量检定站制定的工业用户清洗维护制度，定期清洗、吹扫孔板、导压管和变送器，破损严重的孔板必须更换。

原因2：工控机系统中埋地信号线、连接插片以及各信号转换设备的老化、电阻值增大，导致传输信号电流偏小，造成计量偏小。根据不同的老化程度，计量偏小误差可达1%~2.5%。

措施2：要求仪表工每月对工控机计量系统进行全面校验，包括变送器各量程和配电器电阻值的校验（需配备相关的电阻箱和电流表等），该更换插片、配电器的应及时更换，并每周进行一次变送器的零位校验。定期加强线路检查和测试。

3 智能旋进旋涡流量计、智能涡轮流量计

原因1：这两种计量仪表随着使用年限的增加，由于轴承、叶轮的磨损以及电路板的老化，造成计量误差逐渐增大，总体趋势是造成计量偏小，使得燃气

公司遭受计量输差损失。

措施1：要求仪表人员定期清洗维护智能流量计，对轴承、叶轮出现问题的流量计应及时更换，并通过外委送检或自行配备音速喷嘴流量检定装置进行检定，对仪表计量状况做到心中有数。

原因2：计量仪表选型不当。由于燃气用户一般按远期规划或满负荷运行来申报用气量，用气指标通常偏大很多，设计单位根据用户所提供的技术参数进行选型后，经常会遇到用户的用气量长期运行在低流量范围，误差较大，有些甚至不能达到流量计的起始流量，根本不走。这种“大称量小物”的状况而造成计量不准，甚至计量丢失。

措施2：仪表选型应尽量符合现实生产。对已出现的“大称量小物”的仪表必须进行更换改造。可选用量程比宽、起始流量低的罗茨流量计，这种仪表不但在低流量的情况下也能保证不确定度，且起始流量与同通径的智能涡轮流量计相比，不到十分之一。

（如：DN50涡轮表的始动流量为1.0m³/h，而DN50罗茨表的始动流量仅为0.09m³/h，由于罗茨表运行对气质要求较高，根据自贡公司来气情况，需表前加2个过滤器。）

原因3：民用及商业首端用户，由于遍布全市，较为分散，大多数流量计运行环境较差，从而造成清洗、维护以及监管力度不够，仪表故障带来的计量损失不易及时发现，易产生较大输差。

措施3：加大人为巡查力度，特别对首端大用户可采取数据远传计量系统，实时掌握用户用气情况以及仪表运行情况，帮助及时发现问题及时处理。

4 双波纹差压计

原因：双波纹管差压计中，测压元件波纹管的老化及腐蚀，弹性元件如扭力管、量程弹簧组等，其刚度受到环境温度影响，也易造成一定误差，另外双波纹管差压计中，人为取算误差也较大。

措施：现双波纹差压计已逐步淘汰。

5 民用及商业皮膜表计量输差

原因1：皮膜表对气体温度、压力未补偿修正所

产生的计量输差。由于皮膜表本身结构缺陷所致，不带温度、压力补偿，经理论测算，气体温度每下降 20°C ，造成计量偏小3.5%，这也是各燃气公司普遍反映出的冬季民用输差特别突出的主要原因；另压力增加1kPa，造成计量偏小1%。

措施1：暂时燃气公司无法从皮膜表本身构造中加以解决，只能尽量选择带温度补偿的新型皮膜表，如：成都泰鹏仪表厂生产的 10m^3 以上的、带温度补偿的皮膜表，由于其感温片的成本较贵，无法在 2.5m^3 民用皮膜表中推广应用；另在满足燃气用户用气压力的基础上，适当调低各民用调压阀的出口压力。

原因2：根据《中华人民共和国国家计量检定规程（JJG577-2005）》——7.2.5.2项中对检定周期的要求：民用天然气皮膜表最大流量 $\leq 10\text{m}^3/\text{h}$ （即J2.5、J4、J6型皮膜表）要求10年更换或实施检定； $>10\text{m}^3/\text{h}$ （即J10、J25、J40型以上的皮膜表）要求3年更换或检定。

由于没有配备相应的大表检测手段，对 4m^3 以上的大表无法进行首检，该皮膜表的计量准确度仅建立在厂家出厂的合格证上，准确度无法保证；由于缺乏周期更换备用大表，对超期服役的燃气大表要求强检及更换工作很难落到实处。另根据对在用超期燃气表的批量抽检表明：目前在用的皮膜式燃气表随着使用年限的增长，大部分燃气表的计量出现负偏差2%~6%左右，主要是由于气体杂质和带水对皮膜表阀滑盖的影响。

措施2：定期更换超期服役在用 2m^3 、 2.5m^3 皮膜表，加强 4m^3 以上的煤气大表首检工作以及在用 4m^3 以上的大表的超期强检工作。

6 管网方面造成的输差

原因分析及措施：

（1）放空量。在管网安装、抢险施工过程中，如遇到就近阀门关闭不严，则会造成扩大停气区域、关闭更远的主管阀门，不但将影响到更多的燃气用户正常用气，也增加了放空量。对此，各施工部门应充分做好“碰火”工作准备，就近关闭阀门，同时提高焊接质量，做到一次完成，避免反复放空。

（2）管网泄漏。这不但直接带来输差损失，同时还存在安全问题。对此各燃气公司的管网部门应加大对燃气管网及设施的巡查、维护、查漏力度，加强对民用管网片区试压工作和对部分使用年限较久的站际管线的试压工作，条件允许可增加站际管线对口接收计量装置，做好民用气加臭工作，减少因管网漏气而产生的输差以及输差背后所隐藏的安全隐患。

7 加强仪表人员业务技能的培训工作

仪表人员的业务技能水平直接关系到计量仪表的准确、有效运行，直接影响到燃气公司输差的大小。随着在用计量设备及计量技术水平的不断更新和提高，原有的简单的双波纹仪表逐渐被智能化、自动化程度高的仪表所替代，从而对仪表人员在计算机维护、电路系统、配电器、变送器及各类通讯模块等方面的理论知识和故障判断、处理技能提出了更高的要求；同时也需加大仪表人员对智能表压力、温度传感器校验等方面的培训工作。

输差成因分析与相应控制措施汇总见表1。

输差控制管理是一个系统工作，需要每个相关责

表1 输差分析与控制措施汇总

序号	输差原因分析	控制措施	备注
（一）上游（石油部门）对口输差			
1	计量技术、水平不对等	投入资金进行仪表及计量系统的升级改造	仪表本身
2	上游仪表故障，补偿量估算偏高	加强实时监控、比对瞬时流量	人为因素
3	上游工控机计量参数	加强与上游部门的沟通协调	人为因素
（二）工控机计量系统			
（1）	孔板脏、破损、入口尖锐度降低	定期清洗孔板、更换孔板	仪表人员责任心很重要
（2）	导压管堵塞	定期吹扫导压管	
（3）	（温度、压力、差压）变送器的维护、校验不到位	定期清洗、维护、校验	需配备相应校验设备

(续表)

序号	输差原因分析	控制措施	备注
(4)	信号线、接头插片、配电器老化	定期校验、更换相应零配件	
(三) 智能旋进旋涡、涡轮流量仪表			
(1)	未按规定要求定期检定	按规定需2年校验一次	外委送检或自己配备相应校验设备
(2)	未认真清洗、维护智能表	按要求定期清洗并加润滑油	仪表人员责任心很重要
(3)	轴承、叶轮磨损以及集成电路板老化	定期更换相应零配件	
(4)	选型不当(存在“大称量小物”现象)	可选择始动流量小的罗茨表	气质要求较高
(四) 双波纹差压计(温度、差压、压力取算存在较大的人为误差): 该计量表表现已逐步淘汰, 更换新型仪表			
(五) 皮膜表(主要用于民用及商业用气)			
(1)	温度、压力未修正、补偿	暂时无法从现有皮膜表结构本身加以解决。	民用冬季输差主要原因
(2)	G4以上皮膜表未按规定要求进行定期校验及更换	严格按照JJG577-2005执行	需配备相应校验设备
(3)	存在偷盗气	加强用气稽查, 严厉打击	管理问题
(4)	抄表入户不到位	(1) 加强抄表人员工作责任心; (2) 逐步采用远程抄表系统;	人员管理及技术问题
(5)	用气黑户(已用气数月, 但无抄表户头)	理顺公司内部安装、验收、通气、用户注册手续	气量虽能抄回, 但影响当月输差分析
(六) 管网方面			
1	管网抢险放空量	(1) 做好抢险施工方案, 就近关闭阀门, 焊接做到一次到位; (2) 在管线设计中, 合理增设主管的阀门;	
2	管网泄漏	(1) 加大对燃气管网设施的巡查、维护、查漏力度	巡管工责任心很重要
		(2) 对民用管网片区试压以及民用气加臭	需加大人力物力投入
		(3) 对站际管线试压以及对有条件的站际管线安装对口接收计量装置	需加大人力、物力投入
3	施工质量(特别注意管道的焊口、接头防腐、埋深、回填等施工环节)	严格按照规范施工、保证施工质量	
(七)	仪表人员业务技能的有待提高	变送器、配电器、集成电路	
(八)	无智能旋进旋涡、涡轮表、10m ³ 以上商业皮膜表的专业检定设备, 仪表计量状况心中无数	配备音速喷嘴流量检定设备	

任部门高度树立输差责任意识, 加强管理, 从影响输差的各个环节, 各司其职、各负其责, 对相应的输差

控制措施一定要落到实处, 大家的共同努力将输差控制在一个合理范围。

工程信息

淄博市沂源县即将建成首座天然气加气站

近日, 从山东省淄博特检分院了解到, 沂源县首座天然气加气站在该院支持帮助下即将建成。据分析, 出租、公交车等改油用气, 可节省成本40%以上。

据淄博特检分院相关负责人介绍, 目前,

该项工程已建成CNG(车载气瓶)储配站二座, 加气站一座, 综合服务楼一座, 铺设天然气管道39.2km, 市政管网26km, 庭院管网21km, 总投资2 200余万元。天然气调压站、接收站等配套设施也将开工建设。

(本刊通讯员供稿)