

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2014.09.008

浅谈如何增强计量准确性

□ 北京燃气集团第五分公司(100044)金美玲

1 前言

随着国内经济迅猛发展和人民生活水平不断提高,在国家政策支持和西气东输等气源项目的保障下,天然气作为环保高效的优质能源,在北京得以迅速发展。北京燃气作为首都最大的燃气供应企业,客户涉及首都的各行各业、千家万户。截至2013年12月31日,天然气销量从1995年的1.1亿 m^3 ,增至2013年的91.2亿 m^3 。计量仪表作为贸易结算的依据,其准确性对确保燃气企业利益至关重要。

北京燃气的非家庭用户用气量大、用气情况复杂。一方面,由于设计不当、管理不到位或用户违法

私改,存在不少用气设备达不到计量表最小流量(俗称“大马拉小车”)或超出流量计最大计量(俗称“小马拉大车”)的情况,造成燃气表不计量或计量不准确的现象;另一方面,传统的铅封防盗已不能满足需求,部分采暖制冷用户为减少运行成本,破坏燃气表盗气的现象时有发生,给提高计量工作准确性带来不便。要做到计量工作公正、准确,不仅要做好对现有设备的管理更新和查表收费工作,更应该从客户发展阶段入手,加强源头控制。为从根本上提高计量准确性打下基础,做好用户端计量设备选型和计量管理工作。本文结合现状,对北京燃气新发展客户端居民、工商业和中压以下采暖计量设备的选型、管理等

讲师、时间、学时、地点等详细信息,并且能够实现全公司资源共享,并可以在线进行需求调查、信息发布、审批、效果评估等培训流程办理,做到便捷、高效、公平。

6 燃气企业培训体系的创新和探索

面对经济日新月异、飞速发展的时代,作为燃气企业,如何适应这些变化,走出传统的培训模式,培养出本企业高素质人才,探索出适合企业发展的创新之路,是摆在每一个燃气企业培训部的重要课题。现在燃气企业越来越丰富的体验式培训如沙盘模拟、户

外体验等改变了单项填鸭式模式使学员亲临其境用心感悟;导师制度使学员在自身岗位操作中获得经验丰富的师傅手把手的传帮带;E-learning随时随地获得优秀资源的共享,让学习方式更加便捷,使企业培训走得更远;管理培训生使企业后继有人;接班人计划使领导者层出不穷。

21世纪是一个不断变化的社会。面对日益激烈的市场竞争,不断更新的燃气技术、需求逐渐高涨的燃气客户,唯有不断提升员工素质才是企业的发展之本。所以,燃气企业培训部门任重道远,只有培训人才的方法不断创新和改变,才能构建企业人才梯队,打造各种创新人才,最终提升企业核心竞争力。

方面进行探讨分析。

2 统一基表选型原则

近年来，北京燃气区域分公司积极完善管理，针对实际工作中出现的“大马拉小车，小马拉大车”造成的计量不准确问题，根据用户用气性质和用气特点，细化计量仪表的选型控制。基表选择是准确计量的基础，2009年以来，北京燃气在规划、设计、交底、施工、计量收费各个阶段明确并统一了流量仪表基表选型原则。

2.1 膜式燃气表选型

流量计选型必须满足单台用气设备的的最小耗气量大于皮膜表最小流量，用气设备的合计最大耗气量小于皮膜表最大流量。考虑到计量仪表的性能维护和“漏流”现象的存在，用气设备的最大耗气总量应与皮膜表额定流量相近，不宜过小或过大。膜式燃气表量程比大，价格相对便宜，目前主要用于居民用户和最大耗气量小于 $50\text{m}^3/\text{h}$ 的工（压力 $\leq 3\text{kPa}$ ）商业用户。

2.2 流量计（包括罗茨流量计、涡轮流量计）选型

根据燃气设备负荷计算燃气设备标准参比条件下的最大瞬时耗气量 Q_{max} 和最小瞬时耗气量 Q_{min} ，所选流量计最大流量 Q_{max} 宜满足工况下用气设备最大瞬时耗气量 Q_{max} 为基表流量计标识最大流量 q_{max} 的0.6倍~0.8倍。为了保持仪表良好的性能和较长的使用寿命，使用时的工作流量最好选择不超过仪表最大流量的0.8倍，北京燃气集团通常优选0.75倍。

（1）罗茨流量计

罗茨流量计是一种容积式仪表，计量程比大、精度高、体积小，从性价比和计量需求和仪表检定方面考虑，用气设备最大耗气量大于等于 $50\text{m}^3/\text{h}$ 时，相应规格的膜式燃气表体积过大。目前，北京燃气集团对耗气量 $50\text{m}^3/\text{h} < Q_{\text{max}} < 250\text{m}^3/\text{h}$ 的工商业用户（ $3\text{kPa} < P \leq 0.4\text{MPa}$ ），首选罗茨流量计；工作压力 $\leq 3\text{kPa}$ 且最大耗气量 $\geq 50\text{m}^3/\text{h}$ 时，考虑罗茨流量计体积相对较小、精度高，量程比相对较大的特性，首选罗茨流量计。此外， $3\text{kPa} < P \leq 0.4\text{MPa}$ 的采暖用户也可使用罗茨流量计。但罗茨流量计价格较高，运行过程中上游过滤器必须定期清洗，否则，转子易发生卡

滞，可能造成供气中断。

（2）涡轮流量计

涡轮流量计是一种速度式流量测量仪器，具有测量精度高、测量范围广、压力损失小等优点，输出的频率信号便于修正和远传。目前北京燃气集团主要用于次高压供气的工业用户和（ $3\text{kPa} < P \leq 0.4\text{MPa}$ ）采暖制冷用户的计量；涡轮流量计便于维修，运行成本低于罗茨流量计。

3 二次仪表的引入有效提高了计量准确性

作为一次检测仪表的流量基表仅能够检测工作状态下的天然气体积量，无法给出标准状态下的天然气体积量，给天然气贸易计量带来了不小偏差。北京地处中国中北部，四季分明，冬夏温差较大。为了更准确的计量，目前，北京燃气新发展腰轮流量计和涡轮流量计均已配备体积修正仪。实践工作证明，体积修正仪的使用，有效的提高了计量准确性，为减小供销差做出了贡献。

3.1 实例一：某商业用户

（1）用户情况介绍

基表 某品牌G100罗茨（流量范围 $0.66\text{m}^3/\text{h} \sim 160\text{m}^3/\text{h}$ ）修正仪：某品牌FCM-1C 用气压力： $2\ 000\text{Pa}$

表1 设备明细

设备名称	单台负荷 (m^3/h)	数量 (台)	总负荷 (m^3/h)
单眼鼓风机	5	3	15
双眼蒸灶	6	1	6
铁板灶	2.2	1	2.2
双眼鼓风机	10	4	40
三眼低汤灶	9	1	9
三门蒸箱	4.6	2	9.2
八眼宝仔	3.2	1	3.2
六眼煲仔	2.1	2	4.2
双眼低汤灶	9.2	1	9.2
合计		16	98

表2 实例一：商业用户2013年基表及修正仪
累计读数记录表

查表日期	表底数	
	机械读数m ³	修正后读数m ³
1月10日	98 188	99 485
2月7日	104 376	105 962
3月11日	111 004	112 847
4月18日	118 762	120 786
5月13日	124 272	126 307
6月14日	131 296	133 244
7月12日	137 559	139 362
8月8日	143 766	145 417
9月10日	151 170	152 701
10月16日	159 073	160 625
11月12日	164 731	166 428
12月11日	170 241	172 099

(数据由营业收费所提供)

(2) 实例一小结

从1月10日到12月11日机械读数用气量72 053m³，修正后用气量72 614m³，修正流量561m³，按目前现行商业用户价格计算，加装体积修正仪后增收561m³×3.23元/m³=1 812元，比不加体积修正仪流量体积多出0.78%。

3.2 实例二：某采暖制冷用户

(1) 用户情况介绍

基表：某品牌 TBQJ-80B (流量范围13m³/h ~ 250m³/h) × 3台 修正仪：某品牌FCM-IC 用气压力：中压B 锅炉2t/台 × 3台

(2) 实例二小结

表3实例二采暖用户2013年基表及修正仪累计读数记录表中，1月15日到3月11日约2个月采暖区间(供暖期一般截止到3月15日)，3台计量表修正流量共计7 651+8 468+6 538=22 657m³，比不加体积修正仪流量体积多出14.7%按目前的采暖制冷价格2.67元/m³计算，此户仅采暖季两个月就增加气费收入60 494元。

从实例一、实例二综合分析得出，北京地区受温

表3 实例二：某采暖用户2013年基表及修正仪
累计读数记录表

计量仪	查表日期	表底数	
		机械累计读数m ³	修正后累计读数m ³
计量表一	1月15日	68 389	77 271
计量表二	1月15日	59 464	67 589
计量表三	1月15日	92 121	105 121
计量表一	2月7日	90 535	102 648
计量表二	2月7日	95 617	109 259
计量表三	2月7日	105 217	120 217
计量表一	3月11日	121 590	138 122
计量表二	3月11日	116 323	132 916
计量表三	3月11日	135 921	155 459

(数据由营业收费所提供)

度、压力影响较大，尤其是用气压力的修正对流量计体积修正的作用尤为突出。

4 引入远程计量数据监控系统，有效增强管理主动性

4.1 采暖制冷用户

为了完善管理，加强计量监控，防止因计量设备故障或用户故意破坏等引起的不计量或少计量等情况，北京燃气集团对现有单台负荷大于等于0.5t的采暖制冷用户，加装远传和数据监控设施，引入非家用远程计量数据监控系统。通过监控数据实时采集，实时监控用户用气量曲线，进行同比环比分析，对客户用气情况进行实时监控。并设置报警限，做到有问题及时发现，及时解决。

在实际工作中，计量监控设施的安装和监控运行主要由计量管理部门负责。由于不少老客户对计量监控的安装工作不予配合，客户不给开门或以空间不够为借口拒绝安装的情况时有发生，现有客户计量监控设施安装工作存在一定困难，相对而言，新客户在规划发展阶段安装计量监控设施比较容易。目前，北京燃气对单台负荷大于等于0.5t的采暖制冷用户均要

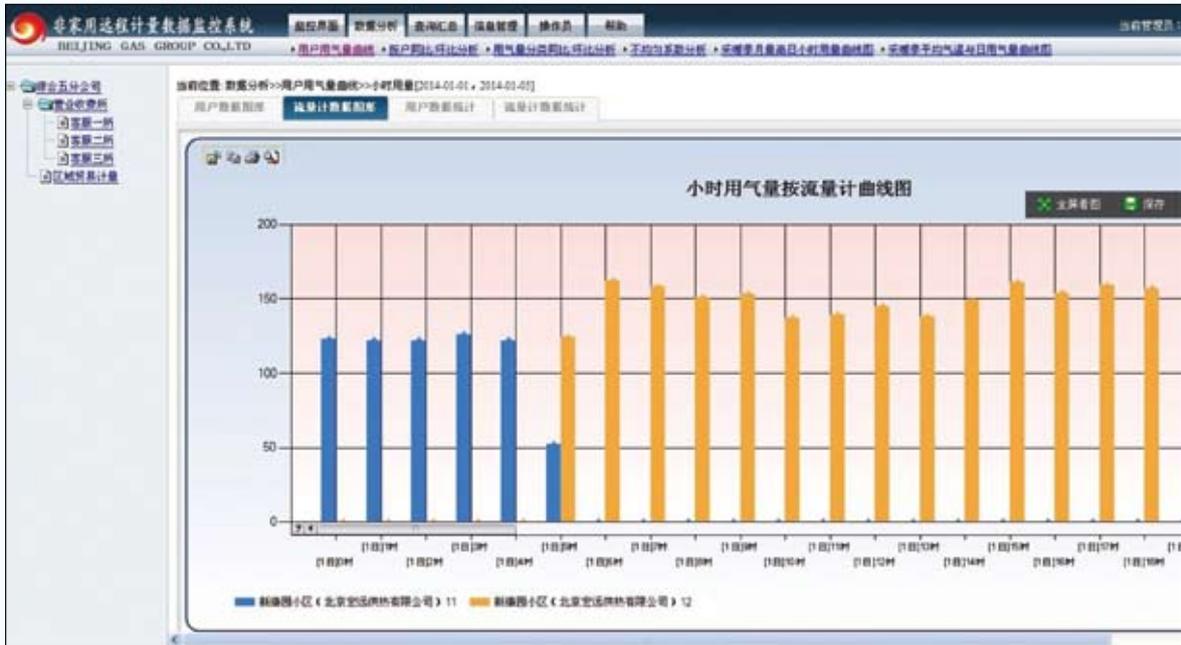


图1

求加装远传和数据监控设施。计量监控设施作为新客户施工图纸不可缺少的一部分，在规划发展阶段（规划、设计、图纸审核、计量确认、现场施工、验收、通气）层层落实，取得了良好的效果，为后期计量收费工作顺利开展打下基础。

图1为非家庭远程计量数据监控系统实例。

4.2 商业用户

建议商业用气密集区，如餐饮一条街实施“区域总表监控——各户分别计量”相结合的方式，对便于采用区域计量的商业用户密集区实施总计量监控，在各气源点安装区域总表，划出管理区域，对区域计量总表加装远传和数据监控设施，把监控技术同查表工作结合起来，把计量管理同管网管理结合起来，便于查找和分析盗气、漏损情况，及时发现问题，从经济实用的角度，采取措施缩小供销差。

5 结论

随着西气东输、俄气南输及LNG多元气源条件的逐步成熟，北京燃气集团还有巨大的潜在发展空间，完善计量管理至关重要。

（1）在规划发展阶段，北京燃气集团紧密结合实际问题及膜式表、罗茨流量计、涡轮流量计不同表型特

点，合理选择计量设备，严谨计量仪表基表选型。

（2）为进一步提高计量准确性，北京燃气集团新发展腰轮流量计和涡轮流量计均配备体积修正仪。实践工作证明，体积修正仪的使用，有效地提高了计量准确性。北京地区受温度、压力影响较大，尤其是用气压力的修正对体积修正的作用尤为突出。

（3）引入远传监控技术，增强管理主动性。在新发展阶段安装效果较好。目前，北京燃气集团对单台负荷大于等于0.5t的采暖制冷用户加装远传和数据监控设施，对客户用气情况进行实时监控。设置报警限，做到有问题及时发现，及时解决。（4）建议对便于采用区域计量的商业用户密集区实施“区域总表监控——各户分别计量”相结合的方式，进一步提高计量准确性。

参考文献

- 1 王竟成, 赵金茹. 浅谈新发展流量计选型及管理. 化学工程与装备, 2011; 9
- 2 厉剑光. 供水管网分区域计量降低漏失水量的实践探讨. 供水技术, 2010; 4