

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2013.01.001

“城市燃气2.5兆帕压力以上燃气管网安全技术研讨会”论文选编

编者按:

为满足城市燃气发展的要求,全国各地先后建设和运行了2.5MPa以上压力燃气管道,其间建设和运行量不断加大,而城市燃气企业对2.5MPa以上压力燃气管道的运行时间较短,经验不足,同时相关标准、规范也有待完善,各地在2.5MPa以上压力燃气管道设计、施工、管理中逐步暴露了一些问题,相关单位做了有益的探索。为总结经验、沟通信息,推动提高2.5MPa以上压力燃气管道的安全水平,中国城市燃气协会安全管理工作委员会于2012年11月7日~9日在北京农展馆宾馆组织召开了“城市燃气2.5兆帕压力以上燃气管网安全技术研讨会”,从本期开始,本刊将陆续刊载研讨会的部分论文供参考,希望大家积极探索并提出宝贵意见。

规范高压燃气全过程安全管理 保障高压管网稳步建设和发展

□ 北京市燃气集团有限责任公司高压管网分公司(100011) 刘 瑶

摘 要: 燃气安全是社会安全重要组成部分,高压燃气在城市公共安全中尤其重要。本文就北京市“十二五”期间,高压燃气管网迅猛发展所面临的严峻形势,以及运行管理中的实际问题,重点围绕管网运行安全,从燃气稳定供应和社会影响等多角度、多方位分析和阐述。同时,对解决种种实际问题和可能的新情况,提出建设性意见和建议,以便更好适应北京高压燃气迅猛发展,保证高压燃气管网的安全稳定供应,切实承担起应有的社会责任。

关 键 词: 高压燃气 设计施工 技术规范 运行安全 事故预防

1 “十二五”北京高压燃气整体规划

“十二五”期间,本市四大燃气热电中心(东北、西北、华能、草桥)陆续建成投产,居民用户规模将不断扩大,天然气应用将再度进入新的高速发展阶段。按照规划,至2015年,本市天然气消费量将由2010年

68亿 m^3 增至2015年180亿 m^3 ,天然气在本市能源结构比例从目前13.1%提升到20%以上。全市常住人口天然气气化率达95%以上,远郊区县达60%以上。

为保障用气,燃气设施建设将稳步进行。陕京一线、二线、三线等基础气源保障,将在“十二五”初期完成建设。陕京四线和大唐煤制气项目的北京

市内接受工程及外部地下储气库建设,唐山曹妃甸液化天然气项目及进京管线的建设,也将逐步完成。到2015年,将形成“三种气源、六条通道、两大环线、九座门站、六种级制”的多源、多向、多级燃气供应接收体系。

1.1 目前北京市在运高压燃气管网基本数据

截止2012年11月,在运高压A门站3座(另有2座门站正在建设中);高压B门站2座;储配站5座;高压A调压站11座;高压B调压站、箱42座;次高压A站、箱125座。管线基本数据:高压A管线188km,运行压力3.9MPa;高压B管线396km,运行压力1.5MPa,即将升压至2.2MPa;次高压A管线619km,运行压力0.8MPa。

1.2 实现次高压A以上(含)管网24h监控管理

随着管网用户及负荷增加,管网监控数据的采集和监控尤其的重要和关键。目前,高压管网次高压A以上级制的所有调压站、箱都安装了远程监控。设备运行状况、压力、流量、温度等均可通过无线网络上传至集团运营调度中心和分公司调度中心,进行24h全天候监控,及时有效地掌握管网运行整体情况。当设备发生故障时,通过声光报警装置能够保证及时有效的处置和应对。

2 高压燃气管线在各阶段安全管理中存在的突出问题

2.1 燃气管网在安全设计及施工方面存在的问题

城市燃气管网的安全设计以及施工,对管网投产后的安全运行起着至关重要的作用,直接影响燃气管网安全稳定供气和运行管理质量。目前,实际工作中存在如下突出和亟待解决的问题:

2.1.1 新建高压A重点大用户未采用单独管线供气

2012年投入运行的华能热电厂和草桥热电厂,气源均来自六环原高压A管网,造成几个较突出的问题:(1)热电厂在冬供期间的用气负荷特点可能会对高压A管网的输气能力造成影响;(2)新管线通气作业需将高压A管网停运,注氮吹扫。施工成本高,耗时长,同时造成大量天然气能源的浪费。

2.1.2 已建门站和高压力级制调压站的配套设施不健全
公司一直关注日常生产安全和消防安全。但由于

前期施工和设计缺陷,造成许多隐患,例如,目前启运的通气门站均无消防主管部门验收,消防栓无消防水,调压站无水无电等实际情况。受其限制,许多安全隐患在帐多年无法解决,给安全管理工作带来较大压力,形成被动局面。

2.1.3 高压A、B管线更多进入人口聚集地

随着燃气迅速发展及用户用气增加,高压A、高压B管线离人民生活区域越来越近。明年即将投入建设和运行的东北热电中心和西北热电中心,均按四类地区设计。压力高,风险高,给日常供气,特别是冬供期间的安全管理与抢险带来一定隐患。

2.2 法律法规执行力不够强,相关技术标准不够完善

2.2.1 法律法规执行力度不够

目前执行的法规是国务院2011年3月1日起实施《城镇燃气管理条例》。因人们对条例知晓程度,特别是对燃气重要性和危险性认识不够,当涉及一些个人或集体利益时,因燃气企业无执法权,造成无法执法或执法力度不够的局面,对燃气设施运行管理特别是高压管线运行管理带来直接或间接的危害。

2.2.2 现行标准已不能完全指导高压力级制管网施工与运行管理

目前,管线规划设计、施工验收、运行管理、维护抢险大多依据GB50028和DB11/T302—2005。高压力级制管线的迅猛发展,所依据的“国标”和“地标”各项规定中针对三级和四级地区的相关标准已不够详尽。规范中提到四级地区不宜铺设大于1.6MPa,但目前高压A管线的铺设已突破标准,高压A管线进入四环人口密集区,急需明确高压A与高压B管线市政设施的距离,指导今后施工与运行管理。

2.2.3 城镇燃气设计规范未针对不同气体制定单独技术规范

燃气由于成份不同,施工、使用存在较大差异,应针对不同气体制定从规划设计、施工验收、运行管理、维护抢险等,制定全国统一技术规范,指导实际工作。

2.2.4 燃气临时占地后的运行和管理无明确法律法规保护

燃气建设中,最基础的管线施工均为临时占地。但占地后对管线上方的安全距离有很详细的规定,容易造成管线管理方与土地产权方的矛盾,给燃气运行

管理方造成很大的难题。

例如：高压A管线施工临时占地大约是管线周边3m、4m范围。但投入运行后燃气管道距建筑物的距离按三级地区技术标准是管线两侧8m~17m。由此管线管理方与土地拥有方之间极易产生冲突和矛盾。

2.3 生产运行过程中存在的问题

随着燃气迅猛发展，燃气功能也随之改变，从居民使用占主导地位，发展为以供电厂、锅炉使用为主，近年来出现如下新问题：

2.3.1 设备内部冻堵

2011年冬供期间，因供气气温、供气压差等因素，远郊区县门站、调压站高压A、高压B和次高压A等系统调压器内部结冰，出现冻堵现象，导致调压器不能正常工作。见图1、图2。



图1 信息号的冻堵

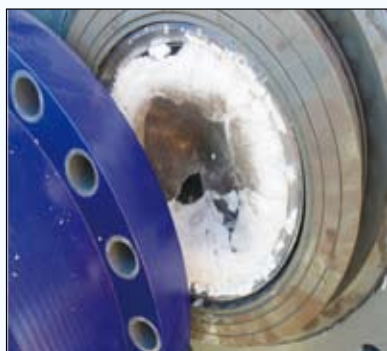


图2 调压器阀口的冻堵

2.3.2 设备外表结霜

常营、姚家园、天竺调压站3座调压站中压出口管线陆续出现结霜冰冻现象，随着天气回暖，调压站内管线结霜情况有所好转，但出站闸井结霜情况更加

严重。见图3、图4。



图3 闸井内设备表面结霜



图4 调压站中压管道表面结霜

冻堵现象已严重影响北京市冬供期间正常供气。面对管网日益凸显的设备冻堵现象，高压管网分公司在近年冬供中，采取以下几种临时措施，保证了不间断燃气供应：

- (1) 对调压器系统采取加装伴热带等保温措施，见图5。
- (2) 使用带加热的调压器指挥器，见图6。
- (3) 采取定期的倒换调压器运行台的方法。



图5 对调压器系统缠绕伴热带



图6 使用带加热的调压器指挥器

2.3.3 管道发生较大程度变形

通州高压A 案例，见图7、图8。

通州调压站于2006年11月19日建成投产，设计进口压力4.0MPa、设计流量40万Nm³/h；其中系统一高压B出口设计压力2.5MPa、设计流量25万Nm³/h；系统二次高压A出口设计压力1.6MPa、设计流量10万Nm³/h；系统三中压出口设计压力0.4MPa、设计流量5万Nm³/h。



图7 穿地管整体向上提升了10cm



图8 调压支线上的截门整体脱离支架

2.3.4 施工破坏

根据集团公司生产运营管理体系管理规定要求，2.5MPa（含）以上管网列为一级管线及设施，每日巡视一次，主要检查管网安全保护范围内有无地面塌

陷，有无易燃易爆物品、有无建（构）筑物占压、有无施工迹象、有无燃气异味、其他燃气设备设施状态是否完好、消防器材是否处于正常状态等，发现问题及时上报，由相关人员及时进行处理并上报。近年来，野蛮施工造成燃气管网泄漏时有发生，给城市居民安全带来潜在安全隐患，案例如下。

案例一：2009年8月16日下午，大兴区京开高速双星桥东侧兴洲通物流园大院内，道路建设勘探人员在勘探时，不慎将高压B（2.5MPa DN700）燃气管道钻漏，导致大量天然气外泄。见图9、图10。



图9 钻漏高压B管线的事发现场



图10 被钻漏的高压B燃气管线

高压管网分公司紧急启动应急预案，调集各部门百余名抢险救援人员、数十部抢险车辆赶到现场处置。经现场调查，事故起因因为北京公路联络线有限公司委托河北某公司马西路南延勘探过程中，不慎将天然气管线钻穿，造成天然气泄漏，肇事勘探队员及负责人当即被警方控制。事故造成直接经济损失48.6万元。

事故主要原因：施工方在勘探实施前未与我公司及下属单位取得联系。且未认真进行燃气管线位置调查，贸然施工。

案例二：2011年8月25日，西三环花园桥玲珑路

次高A管线被钻漏(见图11、图12),发生燃气泄漏。经核实为地铁六号线施工,地面有塌陷,钻孔打桩注浆做加固,打孔过程中将DN500次高压A管线打漏。施工单位为:北京建工集团有限责任公司,经开挖后检查发现三处破损,其中一处造成漏气点、一处造成管壁减薄,一处防腐层破损。由工程所对漏气点进行修复部位补焊,对两处管壁薄弱点,进行修复补焊。



图11 被钻漏的燃气管线

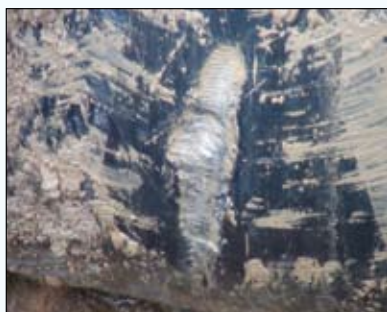


图12 被钻头划伤燃气管线

案例三:2011年5月20日,太和桥西侧南六环高压A燃气管线附近施工方进行污水管道(管径DN1 000)南北方向顶管作业,将交叉的燃气管线DN1 000管道8点和9点间位置损伤(见图13、图14),造成管道长0.3m,最深处约7mm左右的一道沟,没有出现燃气泄漏。总承包施工单位北京市某市政工程有限公司,施工承包分包单位为某施工租赁公司。9月5日~28日停气置换,不带气完成太和桥事故的修复工作。

2.3.5 管线腐蚀漏气

2011年1月24日,运行人员在开展检测过程中,发现南三环方庄桥东有燃气浓度。经长期监控,于4月18日开挖。随着防腐层剥离,密密麻麻的腐蚀点出现在长约2m的管段上,工程所修复完成后,大大

小小的补丁共有15处(见图15、图16)。在先后完成管线漏点修复、防腐层检测、壁厚检测、加装牺牲阳极保护装置、加装信息球和碳纤维补强等作业后,抢修作业全面完成。



图13 在运的高压A燃气管线



图14 被钻头划伤的高压A燃气管线



图15 开挖后腐蚀严重的次高压A管线



图16 对腐蚀管线进行修复

3 管理建议

3.1 针对设计中存在问题的解决办法

(1) 设计施工时应结合北京市城市规划, 高压A燃气管线应避开大型居住区规划用地、国防军队边缘、市政其他管线、公路、地下构筑物等, 保证高压管线的真正安全。

(2) 设计前期尽量将这些待规划建设的用户做预留, 防止全线停气吹扫作业, 节约能源和对管网工况的影响。

(3) 设计和施工过程中, 尽量解决完善门站、调压站等的用水、用电、采暖、消防通道等问题, 保证同步设计、同步施工、同步验收、同步使用。

3.2 提高法规制度执行力, 对相关技术规范进行细化

(1) 通过多种渠道对《城镇燃气管理条例》加大宣传, 让燃气周边用户知晓燃气的重要性和危险性, 自觉遵守条例的要求。

(2) 增加企业与政府相关部门合作。遇到违章行为时能够确保及时有效的执法, 保护燃气供应的安全。

(3) 对适用于1.6MPa(含)以上压力级制输气管线的各项安全防护的技术标准和规范需进一步明确。制定针对城镇高压燃气管线具有指导性和参照性的技术标准, 明确城镇新建市政管线、地上建筑物、地下构筑物、绿化、公路、桥梁等的防护距离, 以有别于长输管线相关安全防护技术标准。便于运行管理方在处理相关问题时, 能够提供准确合理的安全距离及防护距离标准。

(4) 应针对临时占地土地管理, 出台相关法规, 明确在运燃气管网所涉及的安全及防护距离内土地的权属。

(5) 城镇燃气设计规范针对不同气体制定单独技术规范。

3.3 针对设备设施冻堵现象采取有效措施

(1) 完善管网布局, 使管网工况各调压站的出气更合理, 防止出现极端的用气不均衡。如: 有些站超负荷运行, 有些站不出气的情况。

(2) 设计地处偏僻调压站需保证有供暖, 从而减少由于外界低温影响造成冻堵。

(3) 设计上减少跨压力级制的工艺, 可减少相应管道结霜情况。

(4) 在今后建设的门站、远郊区县调压站采用水浴式加热方式提高燃气温度。

(5) 加强施工质量的监督, 保证管线在施工中管道中不进水。

3.4 针对施工破坏和腐蚀漏气, 加大监控和政府处罚力度

(1) 加强管网运行管理, 进一步完善施工配合流程, 在企业各级管理部门层层落实。

(2) 由政府相关部门给施工单位建立长期有效的黑名单, 对未上施工作业平台的施工进行登记加强管控。

(3) 针对第三方破坏完善相关法规, 加大处罚力度。

(4) 加大社会宣传, 对开挖施工形成社会性齐抓共管和群防联动机制。

(5) 明确城乡结合部城管的执法职责。

(6) 寻求除城管外其他政府执法部门的支持。

(7) 加大管线的泄漏检测, 有针对性的加密对老旧管线、违章占压管线的检测、监控和技术改造。

4 结论

燃气运行管理要重视结果, 更要重视过程。首都各项事业蓬勃发展, 为燃气事业大发展带来机遇, 但我们必须要认清形势, 意识到挑战与机遇并存, 高压A、B压力级制的燃气管线及未来超高压燃气级制的出现, 对燃气管网管理提出更高、更严格的要求。

为此, 我们必须高度重视完善法律法规, 健全各项规章制度, 加大社会宣传, 加强高压燃气在设计、施工、运行等全过程的安全管控, 同时提高职工的安全意识, 依靠科学的管理理念和手段, 做好各项工作预防性管理, 紧抓危险源和隐患管理, 把事故消灭在萌芽状态, 确保首都高压管网稳步建设和迅猛发展并进。

主办: 中国城市燃气协会信息委 咨询电话: 010-62032933



燃气
资讯

为促进会员单位信息的交流和发展服务