

城市燃气管网的建设与维护

邓剑文

(四川石油管理局输气公司, 四川 龙泉驿 610100)

摘 要: 城市燃气管网的建设应考虑城市建设总体规划 and 未来社会发展的需要。结合工作实践, 总结管网建设经验, 提出了城市管网规范设计、施工建设、竣工验收、管道维护的初步设想, 以求降低建造成本, 延长管网使用寿命, 确保燃气安全营运, 提高燃气经营企业的经营效益, 达到城市燃气管网布局合理、设计规范、供气安全、维护方便的目的。

关键词: 管网建设; 维护; 安全隐患; 分压制; 区域性; 施工; 防腐工作

文章编号: 1006-5539(2005)03-0032-02

文献标识码: B

城市供气管网主要集中在人口集居区, 一旦发生安全事故, 不仅对用户、周边人口带来人身伤害, 而且还会破坏管道设施和生态环境, 给人们生命财产造成不可估量的损失, 危害社会安定。加强城市供气管网的建设、管理的维护, 确保燃气生产安全, 是燃气经营企业的重要职责和不可推卸的任务。从经营实践来看, 城市供气管网的安全隐患, 一般来自管网规划、管道设计、工程施工、管网维护、用户管理等几个渠道。本文拟对这些问题进行分析探讨, 提出建设合理的城市供气管网的初步设想, 以及在城市供气管网建设与维护过程中应注意的一些问题。

输气公司所属的各天然气公司, 大多数是在 20 世纪 70 年代末、80 年代初成立的, 有些分公司还是在地方政府的燃气管理部门的基础上发展起来的。那个时期, 基本上既无城市燃气设计, 也无城市燃气施工规范及验收规范, 整个城市燃气管网的建设缺乏总体规划和前瞻性, 管线布局不太合理、也不太规范, 往往是哪里有用户管线就铺设到哪里, 随意在供气管线上开口接气, 使整个城市供气管网呈树枝发散型, 形成无数供气末端。这样, 供气压力随着支线数量增多而明显下降, 造成末端用户难以正常用气。这种局面, 不利于供气压力的调整和开发新的用户, 不利于城市燃气管网的管理与维护, 也体现出天然气公司在燃气规划、施工设计、生产技术等方面的薄弱环节。

1 科学规划设计, 构建合理的城市供气管网

1.1 根据分压制, 合理布局供气管网

建设燃气管网供气系统, 应综合考虑气源情况、城市规模、建筑特点、居民用户分布、城市地下设施和地下管线及储气设备类型等各种因素, 制定经济合理的设计方案。一般来说, 除小城镇外, 城市燃气管网不宜采用单纯的低压供气系统, 管网应由低压、中压、高压的管道分级组成。采用这种不同的压力级制建设城市供气管网经济合理, 科学规范。在具体实施时, 建议积极推广应用“高压入干、中压进院、低压到户”的分压制供气模式, 以提高城市供气管网的合理性、经济性和科学性, 由于部分燃气管道采取较高压力输送供气, 可选择管径相对小一些的管道, 以节省管材。按照国家燃气设计规范的要求, 作为主干管线的高压管网宜布置在城市边缘或城区主干道上。作为用户干线的中压管网宜布置在城市用气区的规划道路上, 但应尽量避免沿闹市区的主要交通干线敷设, 以免给施工和日后维护管理造成困难。作为庭院低压管道输气压力低, 应尽可能布置在庭院内距用气设施较近的范围内。

城市供气管网的建设, 要考虑城市建设总体规划和未来发展的需要, 建立围城中压环形管线, 形成供气闭合回路, 稳定城区供气压力, 提高输配气的安

收稿日期: 2005-07-02

作者简介: 邓剑文(1967-), 女, 四川成都人, 工程师, 学士, 1989年毕业于西南石油学院。现从事天然气公司的技术管理工作。电话: (028) 84876049。

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

全可靠性,保证所有用户正常用气。

1.2 根据城市规划区域性,合理布局供气管网

针对城市规划的地域性质,比如工业开发区,商住集中区、公共集体用气区(教育区)来分布燃气管网的压力等级,以避免管网的重复建设,造成建设资金的浪费,同时也便于供气方对燃气设施和用户日常管理。例如龙泉驿天然气公司对工业开发区采用次高压管道供气,这样不仅管网建设比较经济,而且也避免了调峰的矛盾。

随着城市发展进程的加快,城区改造、道路建设也得到快速发展,为节约供气成本,提高供气效率,合理的燃气管网规划显得尤为重要。目前,作为环保型、清洁型能源的天然气越来越受到广大群众的欢迎,受到各级政府的充分肯定,商业、工业、居民、学校等各类天然气用户与日俱增。在给燃气经营企业带来良好发展机遇的同时,也使燃气经营企业面临着新的挑战。

城市供气管网的建设必须综合考虑近期建设与长期规划的关系,尽量避免管线建成后不久就改线、增大管径或增设复线等,应合理延长燃气管道的使用年限,降低管道运行成本。

2 严格城市供气管网施工建设

新城区燃气管网的建设要适应城市的发展规划,要与街道、居民小区建设、公路修建同步进行,尽量避免破路挖街,加大经营成本;要与城区环形管线的建设相配套,留好预留接口。这样,不仅可以免去复杂的审批手续,还可以节约大笔的审批费用,尽可能地降低资金投入。

城市供气管网的施工,必须要有规范的设计、规范的施工及规范的管理来保证工程质量。在施工过程中,把握好焊接、防腐、试压吹扫、回填等各个工序的质量关,并进行跟踪监督检查;严格控制燃气设备的采购、安装、使用,避免购入质次价高的设施设备,避免因操作不当损坏设备,避免安装不规范造成返工^[1]。一旦发现质量问题和质量隐患,及时派出技术人员现场处理,及早消除质量隐患,确保城市供气管网安全平稳运行。

新建管网与已建管网能够连通的,要抓紧设计和施工,促进新建管网起到应有的作用和发挥更好的效果。短期内仍然无法与新建管网连通的末端,应在环形管线或主干线上设立检查井,便于今后管

道连接的施工作业。

环形管线、主干线、沿路顺街铺设的管线,若遇到未修建的道路、街道及其支线,要预留支管道并修建阀门,安装阀门,避免重复改造和管网建设,尽可能保持已建管网的完整。在设备设施的埋设处、分支点,应作出明显的标记,避免费时费力的破土工程。

若燃气管道施工遇到障碍物,不易开挖的建筑物(如公路、铁路、河流等),或者市政管理部门不允许损坏原来的公益设施的话,应当采用非开挖工程技术。该技术已经成熟,并多次在双流天然气公司的机场路穿越、大件路穿越、河面宽 30 m 的江安河河底穿越等燃气工程中运用。该技术的优越性在于,既能保证燃气管道顺利施工,又能保存原来的公益设施的完整性,取得事半功倍的效果。

3 加强城市供气管网的管理与维护

3.1 强化管网的防腐工作

燃气管道多数埋藏在地下,受土壤酸碱性、微生物、电流等的影响,特别是人为因素的破坏,极易腐蚀破损,造成泄、漏气事故,是燃气安全生产工作中的一个重大隐患。在施工建设时,除了采用聚乙烯塑料(PE管)、钢制管道等管材外,要运用阴极保护技术、牺牲阳极保护技术、3PE防腐技术等先进防腐技术和高性能的防腐材料,提高防腐级别,延长管道使用寿命,可以大大节约维护费用和更新管道的材料费,有利于提高燃气经营企业的经济效益。但是,在城区燃气管网的防腐采用阴极保护技术和牺牲阳极保护技术是不太容易实现的,所以建议采用3PE防腐技术。

3.2 及时修复管道泄漏点

燃气管道多年运营后,必然会出现很多漏气点,无形之中浪费了有限资源。在日常维护工作中,要定期开展漏气点排查工作。及时更新改造漏气点较多的管段;利用新技术(卡扣式快速管道连接器等)、新材料(贝尔佐纳金属修补堵漏剂等)修补分散的漏气点,确保安全输供气,尽量减少供气损耗。

3.3 安排专职人员巡线护管

燃气经营企业要设立专门岗位,落实专职人员,负责日常巡检工作,认真做好维修记录,把安全隐患

(下转第 62 页)

由实验结果可知:

a)在相同的压力条件下,不满流程度系数 n 随着充液量的增加而降低,即管道的断面充液程度高, n 值的增加幅度逐渐变小,随着充液量的增加, n 逐渐趋近于 1。

b)当实验压力开启程度为 1/3 时,同样充液量条件下的不满流程度系数 n 大于压力开启程度为 100%下的 n 值,当充液量分别为 7.561,9.451 时,1/3 开度下的不满流程度系数分别是全开度下的 1.28,1.19 倍,大约变化了 20%,这表明清管压力条件不同将一定程度上影响到管道中流体的充满程度,压力越大,不满流程度系数越小,管道液体充满程度越高。

为了分析不同流速下实际管道跨越工程的不满流程度,可以根据涪江管道跨越工程的正常清管压差与实验模型 1/3 开启压力工况基本相似的条件,以模型实验中 1/3 开启程度下流速与管道不满流程度系数 n 的变化规律为分析对象,通过数学回归分析建立二者之间的近似计算公式。

回归公式见下式,误差分析见表 3。

$$n=17.451e^{-2.9007V}+1$$

(15)

表 3 不满流程度系数 n 回归分析计算值与实验值对比分析

流速 V / $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$	不满流程度系数 n		
	实验值	计算值	相对误差/(%)
0.67	3.51	3.49	0.6
0.89	2.32	2.31	0.4
0.98	2.02	2.01	0.5

由表 3 可知,回归方程符合不满流程度系数 n 的变化规律,而且公式的误差小,可以用于大中型管

道跨越工程中竖向补偿器管道跨越工程的不满流程度计算中。

5 结论

a)按照模型相似原理建立了大中型管道跨越工程清管动力分析物理模型,由于管道跨越工程结构尺寸较大,实验选取对主要影响动力反应的补偿器管段进行模型实验,测得的实验数据可以用于反算实际管道跨越工程结构的动力反应情况。

b)通过弗劳德数相似原理,简化分析建立了竖向布置补偿器时管道跨越工程清管速度与补偿器下游液体不满流程度间的近似计算公式, $n=17.451e^{-2.9007V}+1$,为合理地计算竖向布置补偿器跨越工程的动力荷载的分布提供了条件。

c)由于管道跨越工程结构的复杂性,局部的模型实验方案不能完全反应结构的实际振动情况,但模型实验得到的实验数据仍然具有实际意义,并为今后管道跨越工程模型实验的进一步完善提供了参考。

参考文献:

[1] 胡道华.某跨越结构事故分析[J].油气储运,1999,18(8):34-36.

[2] Shoei-Sheng Chen.圆柱结构的流体诱发振动[M].冯振宇,张希农译.北京:石油工业出版社,1993.

[3] 孟天惠.液体输送管道的振动和稳定性问题[J].油气储运,1990,9(1):68-73.

[4] 项海帆.高等桥梁结构理论[M].北京:人民交通出版社,2001.

(上接第 33 页)
消除在萌芽状态。要逐步探索和运用计算机自动化管理系统,对城市供气管网的危险状况进行评估,主要考虑交通、人口、压力、材质、使用年限等因素,确定风险等级^[2]。对高风险区域实施重点监控,强化安全管理措施,防范于未然。

参考文献:

[1] 杨元月.浅谈加强燃气工程施工质量成本管理的措施[J].城市燃气,2004,(11):19.

[2] 于剑.深圳燃气埋地管网安全评估[J].城市燃气,2004,(8):23.