

天然气管道设计常见问题的探讨

常悦

三门峡中裕燃气有限公司, 河南 三门峡 472000

[摘要]近几年, 城镇燃气管道敷设长度不断增加。天然气是经过生物化学、地质变质作用积存的可燃气体, 由油气田开采后经过净化送入城镇燃气用户家中, 因其主要成分为密度小于空气的甲烷, 易燃易爆性较为突出。一旦管理不到位, 就会引发燃气管道安全事故。因此, 探究城镇燃气管道天然气安全设计以及运行管理策略具有非常突出的现实意义。

[关键词]天然气; 管道设计; 问题

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9361

中图分类号: TU996.7

文献标识码: A

Discussion on Common Problems in Natural Gas Pipeline Design

CHANG Yue

Sanmenxia Zhongyu Gas Co., Ltd., Sanmenxia, He'nan, 472000, China

Abstract: In recent years, the laying length of urban gas pipelines has been increasing. Natural gas is the combustible gas accumulated through biochemical and geological metamorphism. After being extracted from oil and gas fields, it is purified and sent to the homes of urban gas users. Because its main component is methane, which is less dense than air, its flammability and explosiveness are more prominent. Once the management is not in place, it will lead to gas pipeline safety accidents. Therefore, exploring the safety design and operation management strategies of natural gas in urban gas pipelines has very prominent practical significance.

Keywords: natural gas; pipeline design; problems

国家对压力管道安全管理、监督检查、定期检验有了新的工作要求, 作为使用单位, 城镇燃气企业承担特种设备的安全主体责任。针对城镇燃气企业如何完善压力管道安全管理工作, 切实完成压力管道整治任务, 本文将从城镇燃气企业的角度梳理所运行的压力管道、相关的法律法规、整治方案、压力管道定期检验内容等方面, 明确城镇燃气企业在压力管道安全管理方面的工作思路。

1 城镇燃气管道的特点

1.1 材料要求高

城镇燃气管道对材料具有较高的要求。用于输送燃气的管材, 必须具有足够的机械强度、优良的抗腐蚀性、抗震性、气密性及易于连接等各项性能。常用管材主要以无缝钢管和聚乙烯塑料管为主。钢管能承受较大的应力, 但钢管的耐腐蚀性较差, 随着生产技术的发展, 钢管的性能还在不断改进, 以提高燃气管道安全运行的可靠性。聚乙烯管道施工简便, 广泛用于中低压管网中, 但其老化问题还有待研究进一步解决。

1.2 周边环境复杂

城镇燃气管道所处环境高度复杂。因城镇燃气管道多为市政配套工程, 位于主要道路人行道下、小区边缘、商业楼前侧, 分布环境周边为建筑回填土, 地下孔隙率较高。加之城镇燃气管道多为枝状、环状、三通、阀井等管设备密集分布, 与排水、电缆、光缆等路由纵横交叉, 一旦燃气管线出现泄漏事故, 将会导致严重的串气现象。

1.3 泄漏控制要求高

城镇燃气管道对泄漏控制具有较高的要求。因燃气管网多建于城市及场镇, 管线经过地区情况复杂, 一旦出现地下管线腐蚀穿孔泄漏, 泄漏气体可以扩散到周边雨水管井、排污井、电缆套管后大范围散发。加之介质具有高燃爆性, 大量介质外漏极易带来严重的火灾事故。因此, 在选择高性能管材、管件、阀门及设备的基础上, 还需要根据规范要求严格开展泄漏检测及处置管理。

2 燃气管道安全设计的举措

2.1 做好燃气管道温度、压力的控制设计

在对燃气管道进行管理控制的过程中, 设计师需要考量不同管道设施的施工建设需求, 同时还需要考虑不同燃气管道的外部环境特征, 比如在高层建筑施工建设环节, 施工方需要对燃气管道的室外温差问题进行管理控制, 避免管道出现热胀冷缩的效应; 其次, 在环境允许的条件下, 在对管道设施进行布局安装的过程中, 也需要适当地借助相应的套管设施, 减少外部环境如气温冲击给燃气管道所造成的影响。除此之外, 设计师还需要对高层建筑燃气管道的材质进行合理选用, 提高燃气管道材料结构的稳定性和可靠性。

2.2 燃气管道克服重力的安全设计

随着基础科学技术的不断发展, 在对燃气管道进行安装管理控制的过程中, 各种新型材料也被大量投入使用。在对燃气管材进行安装管理期间, 工程师以及技术人员需

要对新型号管材进行科学有效的使用,并且在成本管控范围内对相关管道设施进行科学合理的配置安装,尽可能选取结构强度高且具备优良抗腐蚀性能的轻型管材,减少管道自身重力所造成的重力影响。除此之外,在城市高层建筑室外燃气管的铺设管理过程中,工程师以及技术人员也需要适当的修筑相应的管道支架,实现对管道自身重力的分散控制,减少管道的重力效应所带来的形变影响。

2.3 做好燃气管道减震安全设计

在对高层建筑燃气管道进行设计管理的过程中,设计师也需要考虑外在不良因素给管道设施的运行稳定性和可靠性所带来的不良影响,在此期间设计人员需要适当地给予管道设施相应的减震安全设计,避免管道在遭受到建筑冲击、振动影响时出现破损、开裂,以至于燃气泄漏。一般情况下,在对燃气管道实施减震设计的过程中需要借助相应的减震装备,同时也需要在建筑室外结构中做好防震处理,对管道设施与建筑接触点实施相应的减震管控,如添加相应的减震橡胶垫圈,实现对管道设施的减震管控。

2.4 防雷、防腐蚀管控

在对管道设施进行管理控制的过程中,工程师以及设计人员也需要考量高层建筑顶部的防雷需求,在对高层建筑燃气管道进行空间布局规划的过程中,工程师以及技术人员需要将地线和管道设施之间的距离控制在安全范围内,同时还需要避免雷电在流经接地线的过程中给周边燃气管道造成影响。其次,在对燃气管道进行防腐式管理控制期间,工程师以及技术人员也需要落实常态化的除锈作业,并且还需要在管道施工安装期间保持管道内外洁净,选择适当的防腐蚀涂料,在管道表层涂抹相应的防腐涂层,做到均匀涂抹、平整涂抹,实现对燃气管道更加科学高效的防腐式管控。

3 城镇燃气企业压力管道安全管理存在的问题

3.1 对压力管道认识不足

按照特种设备的概念及分类,城镇燃气企业所属的中压及以上燃气管道,只要管径大于 DN50,则均应属于压力管道。但对于大部分城镇燃气企业来说,往往由于对压力管道的认识不足、概念模糊,导致压力管道管理存在缺位。城镇燃气企业相关部门对压力管道缺乏有效梳理统计,压力管道台账信息不完善,压力管道底数不清成为较为普遍的现象,也使得城镇燃气企业在对压力管道的安全管理存在较大的漏洞。

3.2 监督检验、使用登记工作不完善

大部分已完工的压力管道未进行监督检验,对于在建压力管道,城镇燃气企业未及时督促施工单位进行施工告知、监督检验。城镇燃气企业未建立项目监督检验台账。大部分工业管道和压力容器在安装时未进行使用登记,未办理使用登记证书。

3.3 定期检验工作不完善

大部分压力管道未进行定期检验,压力管道的相关技

术资料存在不全的情况,城镇燃气企业针对压力管道的年度检查工作不完善,未对年度检查进行记录、存档。

3.4 特种设备安全管理体系不健全

城镇燃气企业还存在特种设备安全管理体系不健全的情况,特种设备安全管理负责人、安全管理员配备不符合《特种设备使用管理规则》的要求,安全管理职责不清,从而导致安全管理缺乏针对性,无法满足特种设备相关规定的管理要求。

4 镇燃气管道天然气安全运行管理的策略

4.1 城市地下燃气管道需要统一的总体规划、法规和审批

(1) 地下管网的走向、路由、保护、维修、检测以及发展预留空间等要全面考虑,规划一经制定就要严格实施,不可轻易变通,真正像李克强总理要求的那样,把城市的“里子工程”按照百年大计来实施。

(2) 制定地下管网规划地方性法规,发挥地方人大的监督作用,使地下管网特别是城区地下管网的规划、保护等进入法制化轨道,树立规划的权威性:管网规划以及变更必须经过充分的论证,履行严格的公示、审批程序。

(3) 邻近地下管网周边的道路、建筑物等的新建、改、扩建以及规划变更要同时征求燃气管道企业的意见、避免因规划仓促或规划不合理、随意更改规划增加管道安全风险。

(4) 建立燃气管道安全隐患举报电话系统并建立安全隐患举报奖励制度。

4.2 燃气管网现场巡查监管

为了保证管道安全运行,燃气输送管道权属企业必须按照安全生产有关法律法规的规定,切实落实燃气输送管道的安全生产主体责任,企业安全生产第一责任人必须尽职尽责,在企业内部设置专门的燃气管网管理机构、负责管道的运行管理,组织制定燃气输送管道运行管理制度,配置专(兼)职的管道巡查人员、巡查车辆、巡查装备,定期开展管道巡查工作,对于特殊地段采取徒步巡查方式、及时发现管道保护范围内的违章施工、管道及附属设备设施异常等情况。

(1) 巡查人员配备必要的技术装备(如检测设备、巡线图或电子图、工具等)按照巡线工作计划对管道沿线地貌变化、管道设施的完好性、违章占压、违规施工等进行排查。

(2) 现场巡查不能仅仅依靠观察来解决燃气管道上存在的隐患,而是要在观察的基础上辅助一定的仪器检测,才能较好地完成巡查任务。例如以管体及其防腐层是否遭受破坏为检测对象,可通过埋深探测检测以及开挖检测排查等方法。

(3) 对有管道施工征兆的区域应进行加密巡查或监护,及时制止并上报未经审批的第三方施工,对已经审批

的第三方施工进行沟通,必要时巡查人员进行旁站,并检查管道是否有保护方案。

4.3 严格检验管道

声波测绘是现代管道检测的有效工具,利用声波测绘在役管线特别是埋地管道。并重新梳理现有测绘图内阀井、调压柜(或调压箱),根据梳理情况进行图纸的重新编号,为燃气管道安全管理提供依据。在燃气管道检测过程中,利用声波法检测时,需要根据管线敷设情况,接入调压箱(或放散阀),施加调制的声波振动信号,顺燃气向前传输并带动聚乙烯类管道、地面振动,在远端接收器位置采集声波信号,根据信号确定管道位置。

因声波法检测时,仅可探测平面位置无法探测管道埋深。还可以对 PCM(Pulse Code Modulation,脉冲编码调制)原理支持的埋地管道防腐层状况检测系统,在埋地压力管道非开挖的情况下,施加一定方向、大小的电压(或电流),检测压力管道的电压(或电流)变化,判定压力管道防腐层的电学特性。在检测后,对监测的破损点进行及时修复。对于无法修复的破损点,可采取局部更换管道。另外,针对阴极保护失效区域,分片区追加牺牲阳极的阴极保护装置,覆盖片区管线,提高钢制管道防腐性能。

4.4 PE 管材的储运、使用

在储存和运输过程中,应避免管道破裂,不要乱扔垃圾,并沿地面拉动;在室内存放时,应将其存放在通风良好且温度低于 40℃ 的仓库中。在室外临时储藏时,要有避雨罩;应放在平坦的场地上,存放高度不得超过规定要求,以避免管过圆;(a) 远离热源,避免石油和化学品污染;生产和使用之间的储存时间,管道不得超过一年,管接头不得超过两年。在使用之前,请检查规格、标准尺寸比(SDR11、SDR17.6)和材料等级(pe80、pe100)。检查材料表面是否有凸起、擦伤和擦伤,刮伤深度不得超过管壁厚度的 10%,否则应清除;控制存储时间。如果超过期限,则必须再次取样,以便在使用前进行性能检查。

4.5 焊接设备的使用

热焊机主要由机架、铣刀、热板、液压控制箱等组成。类型分为手动、半自动和全自动类型。半自动类型和全自动类型的主要区别在于全自动类型的焊接参数都可以存储在芯片上,切换操作是自动控制的,整个焊接保存过程是自动监控的。焊接操作状态直接影响焊接质量。由于现有焊缝缺乏定期检测和维护,缺陷如下:热板温度分布不均,设定温度与实际温度不符;加热板表面材料(teflon或聚四氟乙烯)有一个划痕,会污染焊接件的端面;零件可靠性差,压力控制不准确等建议使用符合相关标准要求的全自动热焊机,其特点是能够对工艺进行监测和记录。必须确认每个操作和焊接参数,以确定是否继续焊接。如

果工艺和焊接参数发生偏差,焊缝将自动终止。所有焊接参数都将在整个过程中进行保存,以便于确定需求来源。由于已验证的施工工艺参数可以凝固并根据环境的自然条件(如环境温度)自动调整,因此工艺参数的记录可以存储和导出,从而减少人为因素对焊接的影响,允许重复和划线。

4.6 全面推进压力管道年度检查与定期检验工作

压力管道的定期检验工作主要包含三个方面:日常维护、年度检查、定期检验。城镇燃气企业须加强对在用压力管道进行经常性维护保养和定期自行检查,及时排查和消除事故隐患,对在用压力管道的安全附件、安全保护装置及其附属仪器仪表进行定期校验、检修;按照压力管道定期检验规则开展压力管道年度检查,并完成年度检查报告;按照压力管道清单进行梳理、整合归类合理划分评估单元,委托具有资质的检验机构有序开展定期检验工作。

4.7 规范新建工程的监督检验工作

城镇燃气企业应督促管道施工单位,在压力管道施工前实施“网上施工告知”,并在施工前应委托符合资质的监检机构,对施工过程实施监督检验。建立项目监督检验台账。

5 结论

燃气与城市居民的生活有着密切关系,关系着城市居民的生活质量及生活水平,因此这就需要管理部门加强对燃气管道的管理,完成对燃气工程质量的检查与检验工作,大力宣传燃气加臭以及燃气管道防腐的基本工作,保障燃气管道存在的安全问题及安全风险得到有效处理与解决,进而在最大程度上保障燃气在实际应用的安全性与实用性。

[参考文献]

- [1]张龙.城市燃气管道设计施工中常见问题分析[J].化学工程与装备,2022(6):133-134.
 - [2]程晶晶.城市燃气管道设计常见问题及改善对策研究[J].山西建筑,2019,45(10):119-120.
 - [3]王政新.城市燃气管道设计施工中的常见问题探究[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(3):166-167.
 - [4]王薇.城市燃气管道设计常见问题及改善对策[J].居舍,2018(32):14.
 - [5]韩云利.燃气管道设计施工中的常见问题[J].黑龙江科学,2018,9(9):90-91.
 - [6]张桂萍.天然气管道设计常见问题的探讨[J].低碳世界,2017(36):36-37.
- 作者简介:常悦(1993.12—),毕业院校:河南城建学院,所学专业:建筑环境与能源工程,当前就职单位:三门峡中裕燃气有限公司,职务:员工,职称级别:助理工程师。