

探讨天然气管道保护措施与安全距离

闫俊 (江西省天然气管道有限公司, 江西 南昌 330000)

摘要: 自进入 21 世纪以来, 人们的物质生活水平不断提高, 同时, 各行各业的发展进程逐年加快, 这一发展形势下, 有必要根据人们对于天然气资源的应用需求, 做好管道安全运输方面的管理工作, 制定完善的管理方案, 确保天然气长输管道运输的安全性, 避免出现不必要的安全故障, 或造成巨额经济损失。天然气作为一种优质能源, 天然气的使用越来越广泛, 让居民都能使用到这种环保、方便的能源, 但由于天然气本身具有易燃、易爆的特性, 所以必须要做好保护措施, 让居民能够安全放心的使用。为了有效规避问题, 需要首先明确天然气长输管道安全管理过程中的常见问题, 基于不同类型, 制定针对性的解决对策, 以达到长输管道安全运输的目的。

关键词: 天然气管道; 保护措施; 安全距离

0 前言

天然气广大用户喜爱的绿色清洁能源, 其使用方便, 不会污染环境。通常都是采用管道输送方式, 把气体传送到广大用户当中。天然气管通常埋于地下, 在长期使用过程中, 容易受到来自湿度、温度、环境、材料质量等因素影响, 出现各类质量隐患。如管控不到位, 容易引发经济损失及伤亡事故。因此, 需要对其进行查找分析, 找出有效保护措施, 提高管道输送质量与安全, 促进天然气行业长远发展。

1 天然气长输管道系统

天然气通常是以气体形态存在的, 具有较好的流动性及压缩性, 采用管道运输天然气成为最佳选择。天然气长输管道由若干个部分组成, 包括输气管段、首站、压气站、中间气体接收站及分输站、清管站和末站等。其中, 首站、末站主要功能是把天然气分离、调压; 压气站是增加天然气压力, 使其动流畅顺; 清管站是把管道杂物清除; 通过功能不同的组成部分, 共同组成了天然气的长输管道系统。长输管道运送的距离较长, 甚至可达数千公里, 管径达到 4dm 以上, 实现连接输送, 但建设、运维成本高, 因而适合运量较大的天然气运输。通常管道直径增加, 天然气运送能力相应增大, 输送距离越长, 投入的成本越少。在输送期间, 会消耗一定天然气, 相应的中转站要对天然气计量、补充, 以保证运量足够。随着管道运送技术的不断进步, 目前长输管道运送天然气已逐渐走向规模化及自动化发展。

2 石油天然气管道的安全风险

2.1 石油天然气管道的腐蚀问题

输送石油天然气的管道几乎都是钢制管道, 这些

管道有的直接暴露在空气中, 有的埋在地底下, 随着时间的增长, 都不可避免会发生腐蚀, 腐蚀也是导致石油天然气管道存在安全风险的一个重要原因。石油和天然气中本身含有硫和水等物质, 这些物质在一定条件下会与管道发生化学反应, 导致管道发生不同程度的腐蚀。土壤是引起管道腐蚀的主要原因, 土壤实质上是一种十分特殊的电解质, 土壤腐蚀主要就是由于深埋地下的管道与土壤进行电化学过程引起的。土壤属于多相体系, 由固、液、气三种形态的物质组成, 其含水性和透气性为管道材料发生电化学腐蚀提供了必要的环境。

2.2 相关人员的保护意识不强

由于相关工作人员对于天然气管道安全问题意识不足, 进而导致天然气管道存在一定的安全问题, 尤其在运行和维护方面。而保护意识不强的主要原因是相关工作的制度不完备, 因此缺乏相应的监督机制和激励机制, 相关员工在工作中缺乏责任意识, 常常会出现失职等问题, 例如: 在检查天然气管道时不仔细、对于管道问题不能及时发现和制止, 这些问题虽然对管道的安全稳定影响不大, 但如果长期发现不了安全隐患, 必然会导致安全问题, 从而增加了天然气管道的运行安全风险。

2.3 焊接缺陷导致石油天然气管道存在安全风险

在很多情况下, 石油天然气管道都要通过焊接连接, 焊接质量直接影响管道的安全运行状况。在管道施工过程中, 由于组对不精确, 焊接工艺不到位, 将会影响焊口质量, 在管道装配和运行过程中, 不可避免的会频繁受到振动和温度波动的作用, 给焊缝造成很大压力。如果焊接处存在缺陷, 很容易出现裂纹,

给石油天然气管道带来安全风险。

2.4 热输原油管道安全风险

目前国内大多数原油管道采用热输方式，热输方式必然会对管道产生热应力，给管道运行带来较大风险，尤其是在管道转弯处和弯头部位热应力比较集中，极易造成弯头部位损伤。由于热输管道温度较高，也会加速管道的腐蚀等，尤其是在低洼、河流等土壤腐蚀强度较大区域，因此，这些部位管道和弯头处极易发生管道泄漏事故。

3 天然气管道运行当中的一些问题

3.1 管道自然腐蚀的现象

被腐蚀的通常是一些金属管道，这些金属管道的稳固性比较好，但是在常年的使用当中，很容易出现自然的腐蚀现象。有的一些钢材在自然的作用下，出现一些管道部位脱落的现象，严重的会出现天然气泄漏的情况。天然气都是处于地下很多年，受到水分、泥土较严重的外部腐蚀作用。

在管道的内部也存在被腐蚀的风险，天然气当中含有二氧化碳、水蒸气等物质，对于管道内壁有着一定的腐蚀性，特别是硫化氢和水的含量高的情况下，腐蚀现象会变得更加严重，长期的腐蚀和管道压力会造成天然气管道出现穿孔的情况发生，进而造成严重的安全事故发生。

3.2 城市的施工对于天然气管道的损坏

现在我们国家的城镇化水平越来越高，发展速度也越来越快，城市当中的建设也变得越来越，城市当中也存在着很多的管线建设，例如水管网、电缆、通讯的管道、地下排水的管网等等，这些工程的施工对于天然气管道会造成一定的影响，一些施工的部门对于地下的管道网络不够清楚，在施工的时候没有特别的注意，导致出现天然气管道在施工当中受损，这种在施工当中的天然气管道损坏有着非常严重的影响，对于周边居民的日常生活造成了很多困难，而且容易出现火灾和爆炸的事故出现。

3.3 城市建设对管道的破坏

一些城市的违章建筑压在天然气的管道上面，对于天然气的检测和维修造成很大的困难，对于天然气管道也会造成严重的挤压，容易出现天然气泄漏或者管道破损的情况出现。很多的天然气管道存在于违章建筑的下面，很容易就出现管道的破损，但是由于不能够很好的进行协调，导致不能够进行及时的维修，需要对这段管道进行放弃，重新铺设新的管道，导致

很多资源的白白浪费。

4 天然气管道的安全距离

4.1 天然气管道与公路铁路的安全距离

我国天然气行业与道路建设行业，正处于飞速发展阶段，给社会发展带来很大的帮助，但这两者之间存在一定冲突，尤其是天然气管道与道路的相互交叉，可能会因此造成很大的安全隐患，但距离过大又无法满足天然气管道建设需求，所以要把握好道路与天然气管道之间的安全距离。在天然气管道与公路及铁路平行建设过程中，要注意之间的距离，不能 $< 25\text{m}$ 和 50m ，与铁路地界之间的距离不能 $< 3\text{m}$ 。此外还有油气管道的中心线，要与公路保持 $> 20\text{m}$ 的距离，这样就能减少两者之间的冲突，避免造成严重的安全事故，只要在工程中按照相关标准进行，就能最大程度避免留下安全隐患。

4.2 天然气管道与其他管道的安全距离

由于天然气本身的特殊性，在管道设计时就要注意和其他管道之间的距离，尤其是另一种管道的性质，如果也是高危险性质，出现问题就会造成严重的后果，所以要保证安全距离。尤其是在天然气管道铺设过程中，如果与其他管道平行，必须保持安全距离，这样后续维修也会方便，可以采用管道并行敷设的方式，这种施工方法还能减少资金投入。按照相关的规定，两种管道之间的静距离，必须 $> 6\text{m}$ ，如果因为地形、地质等问题，对建设造成影响，可以 $< 6\text{m}$ 的距离。为了满足后期的维护需求，可以采用同沟铺设的方式，只要间距满足安全距离即可，最小净距不能 $< 0.5\text{m}$ ，长输管道于其他管道交叉时，需要注意间距不得 $< 0.3\text{m}$ 。为了满足铺设需求，如果要小于标准距离，就要在交叉点位置做好隔离处理，利用材质坚固的隔离物来起到保护效果。

4.3 天然气管道与电缆之间的安全距离

除了建筑、道路以外，天然气管道铺设时，还要注意与电缆的交叉现象。根据相关规定，必须要保证天然气管道与电缆之间垂直净距离不得 $< 0.5\text{m}$ ，且交叉点需要延伸管道，并确保防腐层没有受到影响，这样才能保证相互之间不受到影响。其次还有天然气与高压交流电塔之间的距离，在输气管道工程设计规范中，都有相应的标准规定，例如天然气管道铺设时，要小于电线杆本身的高度，具体的安全保护距离，要根据实际情况来决定，这样才能最大程度，保证天然气管道的使用安全。

5 天然气管道安全管理思路

5.1 把控施工进度

天然气长输管道工程施工及安全管理工作开展,需要从整体性角度入手,做好全局性的控制,根据项目施工的质量要求以及安全管理要求等等,根据人员的综合能力及专业素养,进行针对性的人员配置,大大提高人力资源的价值。而后对天然气长输管道工程施工进度进行分段,主要分为前期管理、中期协调以及后期处理三个方面,三个环节都具有极其重要的作用,因此,应提高对于各环节的质量控制及安全管理力度,作用于天然气城市管道工程建设及施工等环节,发动各部门积极参与安全管理及协作配合,达到有机统一的效果,进而满足天然气销售管道工程施工及安全管理要求,切实提高资源的配置,保证资源利用率。

5.2 加强原材料管理

天然气长输管道工程建设过程中的前期控制无疑是重中之重,而其中的材料选择与购置则是要点,要求相关安全管理人员参与原材料的质量控制环节,根据工程建设需求,对原材料的质量进行监督与控制,避免购置不达标原材料,从源头入手确保材料的使用性能,合乎天然气常数管道工程的建设规范,从而大大提高施工质量。只有从多个环节入手做到多管齐下,方可将原材料质量控制落到实处,达到良好的监督效果。对于不合乎标准的施工材料应及时替换,避免将其应用于施工环节,通过严谨且全面的质量控制,营造安全的外在环境,不仅如此,同样要求安全管理人员做到实时监控、分段监控、定期监控等等,提高管理人员的责任意识,在实践中坚持做好监督与检查,从而确保原材料使用质量达标,间接提高天然气长输管道工程施工效率。

5.3 规避安全管理问题

众所周知,天然气长输管道工程施工具有一定的复杂性,对施工安全性要求较高,且涵盖面广,对于施工质量具有较高的要求。这就要求工程施工单位做好安全管理工作,制定完善的安全管理方案。方案制定环节需要根据不同区域的自然条件及经济发展情况,不断优化并调整安全生产规章,尽可能容纳多部门,确保各方参与,为安全问题的解决营造有利的外在条件。过程中需针对长输管道施工的安全管理问题,进行相应的协调,确保安全管理方案满足不同地区天然气输送的需求,从而使安全管理问题得到有效解决,最终规避不必要的经济损失。

5.4 做好施工中的防腐保护

首先需要做好管道外部的防腐保护。展开防腐保护工作,就是为了保障管道的安全稳定运行,延长使用期限,保护资源能源,获得更多的经济利润。因此在管道外部的防腐保护中,可以采用防腐涂层和阴极保护联合。现阶段,常用的防腐涂层有热塑性的聚烯烃涂层、煤焦油瓷漆涂层等。常用的阴极保护可以分为以下2种:牺牲阳极保护:这种方法只需要在管道上连接一个低电位的金属或者合金,这样就会形成一个新的腐蚀电池。其保护原理为采用强电极保护弱电极的方法,来避免管道出现腐蚀。外加电流阴极保护:这种方法是将被保护管道与外加直流电源负极连接在一起,将另外一个辅助阳极连接到电源的正极,这样就会形成较大的电位差,用以调节电流和电压,能够有效保护长输天然气管道。

综上所述,随着天然气在我国的大范围使用,其安全方面的问题也愈发被重视,尤其是天然气管道的铺设越来越多,容易出现管道交叉现象,如果出现问题可能会引发严重的安全事故,所以要做好保护措施,并且在铺设时保持安全距离。另外相关工作人员在铺设管道时,要注意安全保护距离,避免管道交叉的现象,以此来提高天然气使用安全性。总之,在天然气管道的运行当中的安全性是非常重要的,要采用科学的管理办法,保证天然气管道的安全运行,可以借鉴一些发达国家的经验,使天然气管道可以更加安全的进行,减少损坏或者是泄漏的情况发生,进而更好的保证天然气的安全运行。

参考文献:

- [1] 薛昇.燃气管道施工风险与管理对策探析[J].现代商贸工业,2015(14).
- [2] 周运贵.燃气管道检测仪首次在新疆石河子试用[J].城市燃气,2020(01).
- [3] 杨宏伟.关于管道保护措施的探讨[J].石化技术,2020,27(07):294-295.
- [4] 陈雁.影响天然气管道安全的因素及保护措施[J].化工设计通讯,2020,46(04):213-214.
- [5] 袁幸伟,韩海涛.浅析天然气管道安全风险及保护措施[J].建筑工程技术与设计,2016(12).
- [6] 曹红楠,赵杰.天然气管道安全风险及保护措施[J].科技传播,2012(18):2.
- [7] 秦恩超.石油天然气管道安全风险及保护措施[J].中国石油和化工标准与质量,2019(15):2.