

探究天然气长输管道安全运行必要性及风险研究

孙俊伟（西南化工研究设计院有限公司，四川 成都 610225）

刘 涛（连云港沃利工程技术有限公司成都分公司，四川 成都 610041）

摘要：天然气与煤炭、石油等能源相比，天然气的优势较多，所以在现代生活和生产中，得到了广泛的使用。但是，随着天然气的需求量逐渐增多，对于天然气长输管道的安全性和稳定性等方面的要求也越来越高，对此本文主要分为四个分布，首先阐述了天然气长输管道的相关概述，以及天然气长输管道安全运行的必要性，其次明确了天然气长输管道运行中常见的风险隐患，最后针对风险隐患，提出了风险预防措施，其目的就是保证天然气长输管道运行的安全性和稳定性，希望给相关人员的研究工作，提供一定的参考资料。

关键词：天然气；长输管道；安全运行

天然气长输管道属于具有较高的危险性，所以为了降低安全事故的产生，必须做好安全预防。但是，由于天然气长输管道具有一定的特殊性，所以在风险隐患预防方面，其难度相对较大，对此必须了解天然气长输管道运行风险的成因，根据风险采取合理有效的解决或者预防措施，这样才能保证天然气长输管道长期处于安全、稳定的运行状态，减少安全隐患的产生，避免产生安全事故。

1 天然气长输管道概述

天然气长输管道是指将天然气从开采地区、处理厂等，传输到城市配气中心、工业企业管道，满足生活或者生产需求^[1]。同时，长输管道是天然气陆地大量输送的重要方式，并且天然气长输管道的成本相对较低，占地较少，建设周期也相对较短，运输量较大，损耗较少，对周围环境不会造成较大的影响，便于管理。

2 天然气长输管道安全运行的必要性

长输送管道作为天然气输送的主要方式，并且在天然气长输送管道运行期间，传输介质具有一定的易燃、易爆、易中毒等特点，管网系统还具有持续作业，高压运行、覆盖较广、周围环境较为复杂等特点。对此，一旦管道出现天然气泄漏，这样不仅会影响天然气的正常输送，还会给周围环境带来一定的影响，甚至还会发生火灾、爆炸等安全事故，进而造成人员和经济方面的损失。对此，对天然气长输管道长期运行中存在的风险进行全面地把握，并且做好相应的预防和管理的工作，这样可以有效维护天然气长输管道运行的安全性，在保证天然气完成输送任务的情况下，确保天然气加工效益得到一定的提升^[2]。另外，天然气长输管道安全运行可以降低天然气的消耗，也降低安

全事故产生的可能性，为周围人群提供安全保障。

3 天然气长输管道运行中常见的风险隐患

在天然气长输管道长期运行期间，各种因素的影响，都会诱发风险隐患的产生，增加安全隐患产生的可能性。对此，在下面的内容中，对天然气长输管道运行中常见的风险隐患，进行了分析和阐述。

3.1 环境因素

环境因素是影响天然气长输管道运行安全性和稳定性的重要因素，主要包括恶劣天气、自然灾害等方面，并且这些因素属于不可抗力因素。例如：在梅雨或者强降雨天气来临期间，管道因长时间受到雨水的侵蚀，土壤和雨水中含有复杂的物质，这样都会对管道造成一定的腐蚀，从而缩短了管道的使用寿命，并且如果腐蚀情况较为严重，还会引发天然气泄漏的问题。从自然灾害的角度来说，自然灾害很容易导致岩石块碎裂的问题，这样就会对天然气长输管道的表面造成一定的损伤，并且如果情况较为严重，还会导致管道位置发生偏移，这样不仅会对管道的使用寿命造成影响，对天然气管道也是一种破坏^[3]。另外，环境因素往往具有一定的突发性，所以难以预测，应结合情况做好防护措施。

3.2 高压运输

由于天然气具有易发挥的特性，所以为了方便远距离的输送，通常会采取一定的措施，将天然气进行压缩，形成液体。但是，这种方式对于天然气的储存有着较高的要求，如果压缩低于 25Pa 的时候，很容易出现天然气泄漏的情况，并且如果情况严重，还会引发爆炸，进而造成重大的安全事故，造成人员和财产方面的损失。

3.3 储存不当

储存不当也是引发天然气安全事故的一项重要原因,为便于储存,天然气通常会经过高压压缩成液体。然而,这个形态在转换期间,稍有差池,便会留下安全隐患,从而加大天然气泄漏的风险。同时,由于天然气具有易爆易炸的特点,一旦泄露,不仅会导致天然气的消耗,还会给周边人员带来较大的安全威胁^[4]。另外,天然气在储存期间,由于时间较长,很容易发生运输管道出现堵塞或者开焊的情况,这样也会增加天然气泄漏的可能性。

3.4 管道材质不达标

天然气长距离输送主要依赖于管道,如果管道质量不达标,那么极容易出现天然气泄漏的安全风险,其实管材质量问题主要表现为以下几个方面:

3.4.1 所选用的管道材料较为劣质

主要表现为厚度、强度均不符合相关要求,这样在长期使用期间,管道很容易出现开裂破损的情况,进而引发安全事故。

3.4.2 管道使用的材料与外界环境产生反应

无法适应当地土壤以及天气的变化,这样在长期高负荷的运行期间,就会出现损坏的情况,影响天然气的安全输送。

3.4.3 管道所用的防腐涂料内衬,以及焊接质量等均不符合相关要求

最终导致天然气泄漏,增加安全事故产生的可能性。另外,在天然气长输管道的腐蚀性能较差,未达到相关要求,这样也会带来一定的安全隐患。

3.5 人为因素

一些不法分子为了获取经济效益,通过钻孔偷窃天然气,这种行为不仅违法,还会对天然气管道造成损伤,极容易出现天然气泄漏,引发安全事故的产生^[5]。

3.6 管道腐蚀

管道腐蚀天然气长输送期间不可避免的一个问题,并且由于管道所处的环境较为复杂,对管道的腐蚀程度也是不同的情况下。天然气长输管道腐蚀主要来源于三个方面:第一,随着管道的使用年限越来越长,天气所夹杂的杂质对管道内壁产生一定的影响,日积月累就会对管道内壁造成一定的腐蚀,甚至出现穿孔的情况,继而引发天然气泄漏;第二,因地质环境存在较大的差别,所以在管道两端很容易产生电位差,这时在电差位达到一定程度以后,对管道就会产生电化学腐蚀^[6];第三,管道很容易受到电力,电信

等非输气线路所释放,电流的影响,继而导致管道局部产生腐蚀,降低天然气长输送管道的使用年限。

4 天然气长输管道安全运行风险预防措施

为确保天然气长输管道运行的安全性,必须做好风险预防措施,这样才能减少安全事故的产生。结合上述所阐述天然气长输管道运行安全风险的成因,如何进行有效的安全预防,本段内容作出了简要的分析和研究。

4.1 天然气长输管道日常维护工作

做好天然气长输管道日常维护工作,可以及时发现其中存在的安全隐患,并采取相应的解决措施,将安全隐患消除在萌芽中。首先,可以利用较为先进新型的技术,对藏书管道进行保护,确保管道可以安全运行,例如:利用GPS巡检系统,这样在天然气长输管道巡检期间,进行巡检过程的汇总,并且对巡视线路进行实时监控,人员如果遇到人身安全问题,或者发现新的安全隐患,可以立即启动报警系统,从而及时进行处理,确保天然气长输管道的安全性;其次,还需要加强对管道保护的宣传工作,可以利用报纸、广播、新闻媒体等多种途径宣传天然气长输管道保护的知识,以此加强人们的安全意识^[7];最后,在城市规划期间,需要与相关部门做好交流与沟通工作,在确保天然气长输管道可以安全运行的基础上,展开其他基础设施的建设。

4.2 管道站场运行管理

管道站场运行管理也是天然气长输管道安全运行风险预防的一项重点内容,主要根据管道的运行情况,合理制定清管周期以及主治管道清管工作,但是需要将投产初期作为关注的重点。同时,需要加强战场设备、通信系统、质控系统的维护与管理,确保在正常操作和无事故的状态下运行,这样可以提高设备运行的可靠性,结合实际情况,需要不断完善管理机制、操作流程、事故预案以及考核制度,并且针对相关人员做好教育培训以及考核工作,这样主要是保证管道抢修,检修等工作都可以处于标准化的状态,这样不仅保证天然气长输管道的安全运行,也给各项工作都给予了一定的约束。

4.3 管道设计质量控制

4.3.1 管道设计研究

在天然气长输管道安全运行设计期间,相关部门需要对管线、沿线地质以及社会环境进行全面的调查,并且加强与建设单位以及施工单位之间的沟通,这样

主要是尽最大可能保障设计方案的合理性和科学性^[8]。同时,还需要构建严格的材料审核体系,全面实行工程监理制度,并且对输气管道铺设全过程进行跟踪,可以及时发现管道质量问题,并有针对性进行改正。

4.3.2 管道质量研究

选择防腐、绝缘,以及综合机械性能较高,黏结能力较强的涂层材料,并且还需要采用阴极保护,在线防腐监测等先进的防腐技术,可以避免管道因腐蚀造成损坏,在天然气藏输管道竣工以后,需要做好试运行工作,确保管道防腐达到相关标准,并且还应制定防腐层周期检验,可以及时发现是否存在腐蚀问题,如果存在,则立即进行处理。另外,在天然气长输管道安全运行设计期间,可以在管道外部涂刷防腐材料,这样也可以降低腐蚀问题的产生,避免产生较大的安全事故。但是,在防腐材料涂刷的时候,需要根据相关标准,确保防腐涂层的合理性,并且一定要均匀涂刷,这样才能起到良好抗腐蚀效果。

4.3.3 运输风险控制

在天然气藏输管道实习期间,还需要从根本上进行风险控制,需要根据运输方式对实际重载能力进行模拟,从而选择合适强度、厚度的材料,这样主要是保证管道在地下处于相对较为安全的状态,冬季是天然气使用的高峰季节,管道的合理设计可以有效避免天然气的消耗,实现良好的经济效益。

4.4 加强巡检和应急演练

巡检和应急演练可以针对突发事件进行紧急处理,避免产生较大的安全事故,在训练和应急演练期间,构建专业,专职,专管的巡检队伍,根据巡检制度,严格落实巡检工作。同时,还需要将管网腐蚀泄漏巡检工作进行分级,将重点部位作为日常管网腐蚀巡检的重点工作。另外,结合实际情况制定天然气长输管道运行的应急预案,这样一旦突发紧急情况,可以在较短的时间内完成抢修和维护工作,生完后经济损失降低到最小。

4.5 构建完善的预警系统

为确保天然气长输管道处于长期稳定安全的运行状态,需要对天然气常熟轨道进行全面实时监控,构建完善的预警系统,对安全事故进行有效的预防^[9]。同时,构建完善地预警系统过程中,应做到以下几点:①利用提升及监控设备对长输管道的运行状态进行监控,不仅可以提高巡逻的效率,可以及时发现问题,并针对性的进行解决,还需要对天然气检测传感器

进行合理的利用,这样一旦发生气体泄漏或者设备运行故障的话,可以及时发现并采取有效的措施进行解决,从而避免安全事故的产生;②需要加强安全隐患的排查,需要对于环境较为复杂的局部管道作为重点排查对象,做到重点分区域管控。另外,还需要对排查的数据进行详细记录,这样可以为后续的一些工作展开,提供数据支持;③需要将每一项工作职责落实到每个工作人员身上,并且构建巡检维护制度,这样可以保证管道的每个区域都有专门的人员,进行定期的检查和维护,如果发现不符合情况,应及时上报进行处理,避免产生较大的安全事故。

综上所述,在天然气长输管道运行期间,一旦发生天然气泄漏或者管道损坏的情况,不仅会浪费大量的天然气,还会导致安全事故的产生,例如:火灾、爆炸等事故,所造成的后果是非常大的。所以,为保证天然气长输管道安全的运行,必须对各项影响因素进行综合性的考虑,结合常输管道的特性,做好安全运输的风险预防工作,这样才能降低安全事故的产生,确保天然气仓储管道可以安全的运行。

参考文献:

- [1] 魏丽波.天然气长输管道运行安全风险及措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(10):10-11+14.
- [2] 侯振海,徐向宇,朱力等.基于风险的天然气长输管道安全隐患分级及处置系统的研究[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(14):1-3.
- [3] 王文江.天然气输气管道安全运行的必要性及风险研究[J].清洗世界,2021,37(05):109-110.
- [4] 路敏,张均伟,左德等.天然气输气管道安全运行的必要性及风险研究[J].云南化工,2020,47(05):141-143.
- [5] 黄林.天然气长输管道运行安全风险及措施简述[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(08):14-16.
- [6] 王竞辉,蔡智.天然气输气管道的安全运行的必要性和风险分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(07):36-37.
- [7] 周自祥.天然气长输管道运行安全风险及措施探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(24):39-40.
- [8] 张键钧.天然气输气管道安全运行的必要性及风险分析[J].石化技术,2019,26(11):184+183.
- [9] 陈威龙.探究天然气输气管道安全运行的必要性及风险分析[J].化工管理,2019(03):61-62.