

天然气长输管道施工的安全风险对策

刘小刚 陆 辉

中国石油管道局工程有限公司第三工程分公司 河南 郑州 451450

摘 要: 天然气长输管道项目具有距离长、长距离运输成本低的特点,被广泛应用于天然气运输领域。但是长输管道建设途经地形地貌复杂、各种不确定因素多,管道施工涉及高风险作业多,施工过程容易发生事故,需加强管道施工中高风险作业的安全管理。文章介绍了天然气长输管道项目的构成、施工存在的高风险作业,并从人、物、环境、管理四方面因素入手,分析了高风险作业存在的问题,提出了具体对策和建议。

关键词: 天然气;长输管道;安全管理

引言

管道燃气是城市基础设施建设发展的重要部分,是当前城市建设发展的需要,对于增加地方经济、改善人们生活品质、减少劳动强度、节约能源、保护环境等有着极为重要的现实意义。现今,人们对天然气的需求量日益递增,国内天然气行业的发展迎来新的机遇与挑战。天然气给人们的生活工作带来了许多便利,但是由于天然气安全风险比较大,同时基于湖北十堰燃气爆炸事故的重大影响,所以对天然气管道工程安全建设的要求也越来越高。如若发生天然气泄漏等问题,极易造成火灾、爆炸等严重安全事故的发生,给人们人身财产安全造成极大损失。因此,增强天然气长输管道安全建设是非常有必要的,下面对天然气长输管道的安全有效措施方案进行分析,进而达到天然气安全输送的目的,降低天然气安全事故的发生概率。

1 天然气长输管道施工高风险作业分析

以广东省内的天然气长输管道项目建设为例,目前广东省已建天然气长输管道已超过3 000 km,途经山川、水网、淤泥、流沙等复杂地质条件地段很多,通过定性分析法、定量/半定量分析法对天然气长输管道项目施工进行风险识别和评估,天然气长输管道高风险作业主要有:(1)线路工程:山区/陡坡段施工、爆破施工、水上/水下施工、试压、联合吊管下沟。(2)穿越工程:顶管(含工作井施工)、河流或公路大开挖、盾构竖井、盾构设备的运输/吊装/拆卸、盾构掘进、钻爆隧道施工。(3)站场工程:高度 ≥ 4 m或层数 ≥ 2 层的落地脚手架搭拆、高度 ≥ 3 m的装修和支拆模施工、深度 ≥ 3 m的基坑/槽开挖。(4)其他:复杂地质条件施工(如:淤泥、流沙、沼泽、松软土等)。

2 长输管道施工安全风险分析

2.1 长输管道的特点分析

许多长输天然气管道都埋在地下,受地形地貌等影

响较小,所占土地较少,运输既安全又快捷。另外,管道缩短了运输距离,确保了气密性,天气对天然气管道的影响极小,从而保证了天然气管道的长期稳定运行。天然气损失小,低环境污染,易于远程集中监控和管理,所以建设高质量、大容量、长距离的天然气管道是保证天然气安全运输的最重要的环节。天然气管道的质量在很大程度上决定了天然气管道能否安全、顺畅地运行。在建造天然气管道之前,必须进行规划和技术准备。在施工过程中,必须严格遵守所有安全规章制度。天然气管道项目建设技术要求很高,因为与其他管道建设项目相比,天然气管道铺设过程相对繁琐且程序复杂。由于天然气具有易燃易爆性,因此有必要加强对管道建设的控制,最大限度地减少安全事故的发生,并确保长期安全、稳定地进行天然气的运输。但是随着管道铺设项目的迅速增多,加上施工环境复杂多变的原因,管道施工事故频发^[1]。

2.2 施工单位对管道安全管理的重视度不足

施工单位是天然气管道建设的主要负责人,但部分施工单位在管道施工过程中为了压缩成本,提升经济效益,常常使用质量较为劣质的管道设备材料,而天然气管道的设备质量对管道运行起到非常重要的影响。当管道设备质量存在问题时,会大大降低天然气管道的使用周期,这些原材料在使用过程中极易造成天然气泄漏等严重安全隐患的出现,在一定程度上不但影响天然气的正常运输时效,而且严重时还极易造成天然气泄漏、天然气爆炸等安全事故,对人们的生命财产安全带来严重威胁,进而造成不可挽回的损失。

2.3 环境因素

长输管道施工均为野外施工,有些作业的气候环境非常恶劣,对施工人员的身心健康产生不利影响,如:在高温、潮湿的气候环境下,作业人员容易发生中暑事

件；在严寒的气候环境下，作业人员容易发生冻伤事件。在山川、河流、鱼塘、水网、沼泽等恶劣的地理环境中，施工难度大大提高，如在高山、沟壑地段进行管道敷设，纵、横坡度大，机械和人员作业处于一种不稳定状态，机械设备容易失稳倾覆；在鱼塘、水网、沼泽地段进行管道敷设，需进行排水、清淤、加配重块深埋，由于淤泥承压性差，清淤作业容易发生机械下陷、塌方事故^[3]。此外，野外作业蚊虫叮咬容易传播病菌^[2]。

2.4 技术问题

在天然气长输管道工程施工的过程中，往往容易产生较多的技术问题。如果施工技术应用过于陈旧、落后，就会对工程质量造成非常严重的影响，甚至留下各种工程安全隐患。此外，当前管道施工技术发展非常迅速，如果不能对这些施工技术合理进行应用，也会导致很多问题的发生。此外，很多操作人员的水平往往比较有限，不能按照要求进行操作的现象比较常见，这些都会对管道施工带来较多的问题。

2.5 天然气管道人为盗窃的影响

天然气对人们的日常生活带来很多便捷，是非常有价值的能源之一。有部分不法分子心存不轨，利益熏心，进而对天然气实施盗窃，其作案手段通常是借助一些工具对管道进行扩孔，利用软管等插入孔洞实施天然气的偷取。这不仅对天然气长输管道造成极大破坏，而且极易因操作不当造成天然气泄漏，甚至出现爆炸或火灾等重大安全事故的发生，对国家及人民群众的人身财产安全造成巨大威胁。

3 长输管道施工安全问题的解决措施

3.1 管道质量需要加强控制

管道质量直接影响长距离管道的施工质量和安全。为了保证长距离管道施工的安全性，必须加强管道的质量控制。作为确保管道施工质量的重要基础材料，必须首先购买合格的材料，优先考虑具有相应资质和良好信誉的制造商。在物料进入现场之前，质检人员需要确认物料的凭证。有关主管应检查材料类型、尺寸、规格和其他详细信息，并采取抽样检查方法进行测试^[3]。另外，在存储材料期间，必须根据相应的规范对其进行适当存储，以防止材料变质变形。只有高质量的管道材料才能保证长距离管道项目的整体施工质量和安全。

3.2 加强高风险作业的识别

施工单位组织现场踏勘，对其负责施工范围内的高风险作业进行识别，并将识别出来的高风险作业登记建档，重点管控，在监理工作例会上报告项目所涉及高风险作业内容、登记和更新情况、主要风险及管控措施，

监理单位进行监督和指导。在施工过程时识别出新的高风险作业时，及时进行更新。监理单位对监理范围的高风险作业进行重点监控，制定相应的风险管控措施，并在业主组织的工程例会上对高风险作业的管控情况进行汇报。

3.3 对控制技术合理进行应用

由于天然气长输管道工程的规模都比较大，对施工技术的应用有着比较高的要求。如果施工技术应用存在偏差，就有可能导致安全事故情况的出现，给工程造成非常大的经济损失，甚至有可能会演变成社会问题，对社会稳定造成非常大的影响。通过开展有效的技术管理，才能保证对施工技术的应用水平，这是保证天然气管道工程施工质量的基础。为了有效对施工技术问题进行处理，就需要认真做好施工环境的考察工作，合理对施工技术进行应用，选择最为合理的施工技术。在科学技术不断发展的今天，天然气管道施工技术发展速度越来越快，各种先进的施工技术越来越多，需要认真做好新技术的研究和应用工作，确保技术不断发展与进步。此外，为了保证施工技术人员能够对施工技术合理进行应用，就需要专业人员现场开展技术指导工作，避免由于施工人员操作不当导致施工安全事故的发生^[4]。

3.4 提升天然气管道的抗腐蚀性能

因天然气管道建设的特殊性，随着时间的推移，在天然气管道运行过程中的腐蚀现象越发显现，长此以往使得管道强度逐渐降低，在遭到外力影响下极易造成管道穿孔、破裂等问题出现，所以增强运输管道的抗腐蚀性是相当有必要的。一方面可以在天然气管道施工初期选用抗腐蚀性能较高的管道设备，另一方面可以借助化学方式进行管道处理，进而提升管道的抗腐蚀性能。例如，可以采用涂覆防腐涂层对管道表面进行喷射，进而增强管道的抗腐蚀性能，防止天然气与管道直接接触。但考虑到此类化学涂层材料也会随着时间的推移而降低抗腐蚀性，因此，应该可以先选择抗腐蚀性能良好的材料后，再对管道进行化学涂层，实施双向保护，有效提升天然气管道的抗腐蚀性，延缓天然气管道的使用寿命。

3.5 提升民众对管道的保护意识

为保护管道安全运行以及社会的长治久安，加强对广大人民群众关于天然气管道保护法律的学习是非常有必要的。政府及相关部门可以借助现今信息化的科技手段加强对管道保护法的宣传力度。例如，可以通过微信公众号、微博、电台、电视新闻节目或者发放传单、报纸、安全手册等方式，来提升广大人民群众对相关管道安全法律知

识的认识度，了解天然气管道泄漏带来的危害性，促使广大人民群众能够提升保护管道的积极主动性，进而实现《管道保护法》的有效开展。目前，针对故意损毁燃气管道设施的，公安机关有权进行行政拘留。

结语：随着时代的不断发展，对长输天然气安全管理提出了较高的要求。针对长输天然气管道安全管理中存在的问题，应该引起足够的重视，认真分析问题发生的原因，然后及时采取针对性的措施，避免管道在实际使用的过程中出现严重的安全问题。

参考文献：

- [1]张科,王丹,张研,海莹.天然气长输管道能效分析与探究[J].石油工业技术监督, 2017(03): 22-23.
- [2]高晓芳.浅谈如何有效的提高天然气长输管道输气效率[J].中国石油和化工标准与质量, 2012(05): 37-38.
- [3]陈耿,潘代波,骆晖,季寿宏,罗勇.长输天然气管道内涂层技术及其应用[J].管道技术与设备, 2009(04): 55-56.
- [4]赵霞, 宋庆煜.长输管道项目中X80与X70钢级管材对工程费用的影响分析[J].工程造价管理, 2009(01):28-30.