

石油天然气管道安全管理问题及对策研究

钱有强 刘丹丹 (北京石大东方工程设计有限公司, 山东 东营 257000)

摘要:随着我国社会的快速发展,对于能源的需求量逐年增加,尽管我国在大力发展新型能源,但是在新型能源无法得到大面积推广和应用的前提下,石油和天然气仍然是我国非常重要的能源,其对于推动我国社会的进一步发展十分重要。在对石油天然气能源进行输送的过程中,管道输送属于一种非常重要的方式,尽管其安全性相对较高,但是仍然会出现一定的风险问题。由于石油天然气介质的特殊性相对较强,一旦出现风险问题必然会造成极大的社会影响,因此,保障管道的运行安全十分必要。

关键词:石油天然气;管道运输;安全管理

1 石油天然气管道安全问题

在石油天然气管道设计与施工中,在原材料选择不当、施工环境复杂,施工质量因素等影响下,无法有效保证管道的质量,在长期运行过程中极易出现油气泄漏的事件,从而带来较大经济损失。所以必须从管道材料的选择,做好日常维护和巡查工作,提升原材料质量,杜绝质量不合格或有缺陷的设备投入到日常的施工过程中,避免出现经济损失与人员伤亡等问题。

安全监管体制不完善。企业为了节约成本,未按照《安全生产法》相关要求,成立专门的安全管理机构和配备足额的专职安全管理人员。另外长输管道政府安全监管部门为发展与改革局,该局却无执法权,在进行管道日常监管过程中,需要协调公安、应急等部门,联合执法难度大。加之《石油天然气管道保护法》中对于执法的主题没有明确规定,并且与其他法律法规部分内容有一定冲突,严重制约了企业对于长输管道安全管理工作的开展。

石油天然气管道沿线容易因自然灾害造成管道损伤,石油天然气管道路由选择大多会选择距离城市集中的平原地区,这种地区地质情况复杂,管道敷设途径山区容易遇到滑坡、泥石流等各种不可控的自然灾害,极有可能给石油天然气管道安全运行带来严重威胁。近年来,天气变化异常,多地造成涝灾,迎来百年一遇的浑水,对于穿越山区、河流的管道安全也造成了严重的威胁。

生产运行中违章作业,未按照规章制度和操作规程,安全附属设施未按照要求投运和检定,导致管道超压、超温,流量控制不当造成局部管道冲刷,壁厚减薄。

我国大多的石油天然气管道埋地敷设,遇特殊情

况架空,主要因为埋地管道便于管理,对地方经济建设影响较小。埋地管道采取外缠防腐层和内刷防腐涂层,增加阴极保护,防止管道出现腐蚀问题。如果管道敷设时间较长,防腐层会出现老化现象,起不到保护效果,造成管道腐蚀,出现穿孔、壁厚减薄等现象,影响管道的安全运行。

2 石油天然气管道工程的风险识别

2.1 依据信息进行风险评估

根据收集到的信息,确定有风险和无风险的因素。对风险因素编制风险识别报告,按照安全管理与运行管理及外协和设计等各专业分别编制风险识别报告。利用已有的资料和专业的方法,分析风险发生的概率。利用决策树法与蒙特卡洛模拟法及随机网络法和模糊分析法等风险评估方法,分析各种风险的损失量,包括可能发生的费用损失与人员伤亡及工期损失等,了解风险对工程的功能和矢量及使用效果等方面的影响。再根据风险的发生概率及损失量,合理确定各种风险的风险量及风险等级。

2.2 环境因素风险

石油天然气管道受自然环境因素的影响,而自然环境因素风险由地质与气候两因素构成。管道使用中遇到复杂的地质环境或与灾害性天气,会出现安全事故或泄露等风险性问题,对运输成本等方面影响较大。石油天然气管道运输中存在技术复杂和突发性技术问题多及工期长等技术特点,促使运输风险随之增大。

2.3 管理因素风险

在管理因素风险中包括了设备设施质量因素风险、作业活动安全、设备设施安全等。受原材料的质量和储存环境及使用方法等方面因素的影响。石油天然气管道对施工以及运营管理的技术要求高,忽视技术管理,极易引起各种风险。如地质勘测技术的落实

不到位,促使勘测数据不完整或失真,在建设过程中会遇到不同程度的地质风险影响,使得工程整体的风险系数较大。石油天然气管道的建设及运营管理范围广且周期长,受管理数据审查疏忽及部分缺乏管理等因素的影响,对风险控制管理质量的影响例如,作业带清理、扫线不及时导致的风险,其中常见的包括了违章指挥或者挖掘机操作手违章操作、操作失误,作业人员不清楚地下构筑物作业带中的树木、电杆等障碍物等,均会造成较大的负面影响,其中包括了人员造成伤害、设备受损、财产损失、地上或地下构筑物损坏、破坏地下构筑物(光缆、在役管道等)等。

3 石油天然气管道工程的安全控制策略

3.1 工程设计安全管控策略

在地质勘察报告、与所采集水文信息基础上,合理规划石油天然气管道线路,做好施工选址工作,尽可能避开复杂的区域,还应该提前开展模拟施工作业,综合评估施工安全风险,采取有效预防措施,以规避风险源。开展深化设计与施工图审核工作,及时发现与解决所存在的设计问题、图纸碰撞与专业碰撞问题,为工程施工质量与安全提供必要保障。

3.2 落实生产安全责任制

首先,应该明确安全生产的目标,结合相关单位场地设备的各种情况,建立安全组织机构,明确制定安全管理制度,将安全责任落实到每个人身上,让所有人员都能够对尤其管道建设和运营维护的安全性予以重视,企业要将安全责任制贯彻落实到油气储运的整个过程,继而整体上提高工程建设运营的安全性。

3.3 加强管道建设阶段安全管控力度

其一,加强监管力度。建设单位作为管道建设施工安全管理的主要人员,加强监管的力度,如果发现相关问题及时上报处理。其二,加强管道安装的施工安全管理。其三,加强对点面的重点控制。所涉及的施工环节比较繁琐复杂,施工的规模比较大,所以具有较高的技术性要求和安全管理性要求。施工单位应该立足长远,立足大局观,对施工建设环节的安全性做到全过程、全方位管理,投入更多的时间和精力到这一环节当中,有效地降低事故发生率。一方面,施工单位可以将隐患与管理有效衔接、联合,对于施工环节安全性比较差、危险性比较高的工序,重点监管控制。另一方面,对于安全管理标准进行优化调整,提高安全保障措施的有效性,通过点面的有机结合,从技术、工艺、措施等层面着手,尽可能地降低施工

的危险性。

3.4 积极落实腐蚀防护措施

在油气管道的运行过程中,为了确保运行安全系数全面提升,应提出有针对性的防护措施,对腐蚀等问题予以严格管控,确保油气质量符合规定要求,有效延长中石油天然气管道的使用周期。对于油气中管道的腐蚀防护措施来说,通常情况下需要派遣专业的考察人员,使其能够结合当地区域的实际情况,在全方位的勘察过程中,提出有针对性的防护对策,坚持因地制宜的防护原则,确保所制定的防护对策,能够与当地区域的实际情况相符合。

一方面,在中长输管道安全评估作业的实施过程中,还需要设计完善的安全标准,结合不同地区的标准设置,综合考虑管道设计等方面的内容。不仅如此,对于中长输管道中的穿孔问题来说,需要及时采取有效措施对其加以处理,避免引发更加严重的安全事故。采取定期或者不定期的检查形式,促进检查作业全方位开展,从根本层面入手,确保能够将腐蚀类安全隐患全面消除,降低油气泄漏等事故的发生几率,使油气等资源能够持续处于稳定、安全的输送状态。

另一方面,在使用油气储运中长输管道时,应确保管道能够持续处于优良的运行状态,从而才能够顺利完成油气等输送任务。这就需要相关人员能够从源头出发,确保腐蚀防护等措施有效落实,避免管道腐蚀破坏等情况逐渐扩大,减少大范围腐蚀等问题的出现。不仅如此,对于中长输管道的设置位置来说,应将周边环境作为重点勘察任务,促进排查作业全面开展,及时找出中长输管道的腐蚀位置,并总结造成此类现象的主要原因。结合不同的情况,提出有针对性的解决对策,合理规避中长输管道腐蚀问题,避免该类腐蚀现象逐渐扩散。

3.5 建立实时监测系统

对于油气储运中长输管道来说,在运行过程中应加大对该类管道的管理力度,使其能够持续处于安全、稳定的运行状态。为此,在日常的管理作业中,应促进检测工作同步开展,若发生油气泄漏等现象时,能够及时对其加以处理,避免此项危害程度日益扩大。为此,需要积极引进先进的自动检测技术,在中长输石油天然气管道的输送环节,在该类技术的作用下,有效解决油气泄漏等问题,并明确泄漏的具体位置,从而提出有针对性的应对措施,确保油气泄漏等问题得以顺利解决,降低油气泄漏等风险发生几率,避免

对周边居民和生态环境造成影响。

为了加大对中长输石油天然气管道运行问题的防范力度,需要在管道的运行管理阶段,借助先进技术的支持,对管道运输环节予以严格管控。例如:在使用声波检测技术时,若油管道出现泄漏等现象,可以借助声波振动的形式,保障报警环节的及时性,进而及时找出漏点的具体位置,为维修作业的开展提供便利性支持。

借助人工排查的形式,通过派遣专业人员,使其采用全方位的角度,对油气储运中长输管道的运行情况予以妥善管理,使其能够持续处于安全运行状态。不仅如此,对于相关部门来说,应明确各环节主体人员的责任和义务,为检查作业的开展提供明确指导。基于严格性与严谨性的基本要求,对容易出现损害的重点部位进行管控。对于油气储运中长输管道中的安全运行问题来说,应树立完善、明确的整改措施,加大对责任部门的监督力度,使其能够尽快落实整改工作,避免管道危害等问题逐渐扩大。

3.6 加强管道巡护

加强管道巡护是防止出现第三方入侵问题以及对风险问题进行及时识别的关键措施,通过对管道风险事故进行调研发现,腐蚀和第三方破坏是引发管道风险事故最重要的因素。在进行管道巡护的过程中,首先,对巡护人员进行全面的培训,并根据管道周围居民的生活习惯,对巡检的周期进行合理的确定,使得巡检工作开展的过程中,可以对风险问题进行及时的识别,可以对第三方入侵问题进行及时的制止,以此防止管道出现安全事故。针对人工巡检效率相对较低的问题,企业需要引进先进的巡检设备,例如无人机设备,目前,无人机巡检技术已经开始在我国各个企业中得到应用,无人机巡检技术应用过程中最关键的问题是如何对搭载设备进行合理选择,无人机可以搭载的设备相对较多,例如摄像机、红外热成像设备等,企业需要根据管道巡检的基本需求,对无人机搭载的设备进行合理的选择。另一方面,为了对管道运行风险进行及时的预警,需要引入大数据处理技术,使用管道沿线的传感器对运行参数进行全面的采集,并将采集的数据输入到大数据处理系统中,根据管道参数的变化情况,对可能出现的风险进行及时预警,以便可以提前采取措施防止管道出现安全事故。

3.7 穿越过程中增设套管

在管道穿越公路以及铁路的过程中,在车辆以及

列车行驶时,公路和铁路会产生一定的振动问题,由于车辆和列车的载荷相对较大,因此,这种类型的振动相对较为剧烈,会引发土壤表层也产生一定的振动,对于埋地敷设的管道而言,其埋深相对浅,一般处于地下1.5~2.2m之间,因此,该位置处也会出现一定的振动问题,这会对管道的安全产生威胁。另一方面,在车辆和列车经过管道与道路交叉位置时,施加在管道上的应力也会提升,这也是威胁管道安全的重要因素。

针对上述两种类型的问题,需要在管道和道路交叉的位置处设置套管,所谓的套管指的是管道外围强度相对较高的保护装置,套管既可以是金属材料,也可以是钢筋混凝土材料,套管在管道穿越道路过程中较为常见,套管的使用还可以隔离管道与土壤环境,进而防止管道出现严重的腐蚀问题。

4 结语

综上所述,施工风险贯穿工程建设的全程和各阶段,但风险管理不是单独的管理,涉及采办管理与设计管理及安全管理和质量管理等方面,是多种管理协同作用的结果。要求风险管理人员明确把控风险的识别与响应及控制等管理阶段,借鉴优秀的经验和先进的技术手段等,发挥系统管理的作用价值,以达到理想的工程建设效果。

参考文献:

- [1] 刘育华,石佳颖.石油天然气管道安全管理存在问题及解决措施[J].新型工业化,2021,11(09):183-184.
- [2] 王德强.石油天然气管道安全管理存在问题及措施[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(13):80-81.
- [3] 方毅.浅析石油天然气管道安全管理常见问题及对策[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(08):78-79.
- [4] 曾建强,晁康男.石油天然气管道安全管理存在问题及改进建议探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2019(09):84.
- [5] 王靖涵,郑海亮.长输石油天然气管道安全管理存在问题及对策分析[J].化工设计通讯,2018,44(08):22+52.
- [6] 张鹏.石油天然气管道安全管理存在的问题及风险应对策略[J].化工管理,2018(18):86.
- [7] 白建平.石油天然气长输管道安全管理存在的问题及对策探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(02):60-61.