

某长输管道场站改造过程中的几个问题分析

陈晓艳 陈志庆 (中国市政工程中南设计研究总院有限公司, 湖北 武汉 430010)

摘要: 随着社会经济的不断发展, 为了能够有效满足日益增长的用气需求, 需要对现有的场站设施设备进行改造升级。在进行改造过程中, 由于长输管道, 场站在施工过程中的动火工作较多, 经常会出现阀门泄漏等问题现象的发生, 因此在实际工作过程中的施工难度较大, 改造隐患较多。通过对某长输管道场站改造工程进行总结, 针对所出现的问题, 提出相应的改造措施, 确保在作业期间安全监护到位, 有效增强其在工作过程中的安全性。

关键词: 长输管道; 改造; 问题

0 引言

长输管道场站在改造过程中阀门是管道系统中重要的组成部分, 也是控制介质输送的关键设备。当阀门发生泄漏时会造成原材料泄露、干扰计量工作、污染环境、引起安全事故。因此在实际改造过程中需要针对所出现的问题, 提出改进措施, 减少和避免管道场站中的阀门泄漏, 减少安全事故发生, 为增强长输管道场站的社会效益和经济效益奠定基础。

1 长输管道场站的运行特点

长输管道场站在运行过程中具有高压、易燃易爆、隐蔽过程多的特点。

1.1 运行压力高

我国大型长输管道在实际运行过程中的压力需要保持在 10MPa 左右, 当天然气经过天然气站场之后需要通过各级调压处理之后才能够输送至各个城市门站, 经过调压之后的压力会保持在 2~5MPa。场站内部工业管道, 设备长期处于高压的运行状态, 随着使用年限态度不断增长, 在运行过程中不可避免会发生安全风险。

1.2 输送介质易燃易爆

天然气的主要成分为甲烷, 属于易燃易爆气体, 在空气中的浓度达到 15% 时, 就会正常燃烧, 遇到明火之后会引起爆炸, 由此说明, 该浓度只是天然气的爆炸极限, 当天然气发生爆炸之后, 会形成高温高压破坏, 对周边的自然环境和生命财产安全造成影响。

1.3 站内隐蔽工程较多

由于我国部分天然气管道的建设时间过长, 在早期建设过程中的施工资料保存不够完善, 导致很多站场并没有按照相关的要求进行施工处理, 进而会对后期天然气站场的改造施工造成困难, 如果稍不注意, 会对地下管道造成严重的破坏。

2 长输管道场站阀门泄漏及原因分析

长输管道场站内部的阀门泄漏可以分为内泄漏和外泄漏两种形式。内泄漏主要是指管道内部气体在流通方向上发生泄漏, 外泄漏主要是指管道外部环境所导致的管道泄漏。常见的场站阀门泄漏形式主要包括以下几个方面: ①阀门填料泄露; ②阀体和阀盖泄露; ③密封面泄露; ④密封圈泄露; ⑤关闭件泄露; ⑥法兰连接处泄露。

通常情况下阀门产生泄露的原因主要包扣以下几个原因: ①阀门出现阀体和阀盖之间存在沙眼等缺陷, 会导致阀门密封不严问题的发生, 进而造成泄漏问题的出现, 因此可以选择质量优秀的阀门, 能够有效避免这种情况的出现; ②阀门存储不当也会造成阀门发生腐蚀现象, 将进而在使用过程中造成泄漏问题的发生, 常输管道场站的阀门管理工作需要建立科学有效的管理制度; ③填料数不足以及盖压、螺栓损坏等原因导致泄露情况的发生, 在维护过程中需要按照相关规定进行正确的填料安装, 及时更换老化的填料; ④密封面材质质量选用不当, 当管道在进行工作时, 管道内部会存在部分的杂质性物质, 这些物质的存在会造成阀门密封面出现损伤, 安装垫片时需要注意清洁工作, 同时按照相关情况替换已经损伤的垫片, 安装过程中要保证垫片受力均匀; ⑤密封圈碾压不严、密封圈连续腐蚀等原因会造成密封圈连接处发生泄漏现象; 密封圈碾压处泄漏应当注胶粘接再进行碾压, 固定更换已经损伤严重的部件, 如果密封连接面被腐蚀, 可以进行研磨、粘贴等方法进行修复; ⑥关闭件连接不牢靠以及操作等失误原因所造成的关闭件脱落而发生的泄漏问题; 操作过程中需要按照相关规定进行操作, 避免用力过大; ⑦法兰焊接处焊接不严以及螺栓松动对导致密封圈处发生泄漏现象的, 在进行维修

过程中需要进行重新补焊操作。

3 长输管道场站改造升级的对比分析

3.1 增设阀位指示器

阀位指示器是一种容量式计量元件,通常情况下阀位指示器主要是由计量液压电机、旁路节流针阀、减速装置、阀位指针和两个电气微动开关等组成。在使用过程中,阀位指示器可以有效改善长输管道内部计量工作,为实现长输管道计量工作的开展奠定基础,减少在计量工作过程中所出现的误差。

3.2 增设电动执行机构

对于执行机构最为广泛的定义是一种可以提供直线或者旋转运行的驱动装置,在实际运行过程中可以利用某种驱动电源在控制信号的作用下对工具进行特定的执行操作,执行机构使用液体气体电力或者是其他能源通过电机、汽缸等装置来转化为其驱动动作,可以划分为部分回转、多回转以及执行成三种驱动形式。

电动执行机构的优点就是利用高稳定性和用户可应用的恒定推力,在最大执行上所产生的推力可以达到最高值,在该推力下形成液动执行器。电动执行器的抗偏离能力非常好,输出的推力会形成恒定的状态,可以克服介质的不平衡性,达到对工艺参数的准确性控制,因此控制精度相对于气动执行器的精度要高,如果配用伺服放大器,可以很容易地实现正反作用之间的互换,也可以轻松设定断信号阀门状态。发生故障时会停留在原位,这是气动执行器所做不到的,气动执行器必须借由组合保护系统来施行保护。

3.3 闸阀与球阀的对比

闸阀的主要作用是截停介质,闸阀在进行全开时,整个流通直通,此时介质在运动过程中的压力损失最小。闸阀通常适用于不需要经常开启的工作,而且保持闸板全开或者是全闭的工况,闸阀在使用过程中不利于作为调节或者是节流操作装置,对于高速流动的介质闸阀在局部开启的状态下会造成阀门振动,由于振动现象的存在,会导致阀门内部出现损坏,节流也会使阀门内部出现腐蚀现象。

针对长输管道场站中将闸阀改为球阀,可以有效控制气体的流动速度,球阀只需要旋转 90 度和很小的转动轴率就能够有效实现闭状态。阀体内腔为介质提供了较小的阻力,球阀最适用于直接作为开闭使用,但是也能够作为节流或者是控制流量的用途。球阀的主要特点是本身结构检测容易操作和维修适用于传统

的工作介质,而且还适用于工作条件较为恶劣的介质,例如氧气,树脂,过氧化氢等。球阀阀体可以是整体的,也可以是组合式的,在实际应用过程中具有较强的可操作性,能够有效控制介质的输送流量。

3.4 曲流式调节阀改轴流式调节阀

常规的调节阀阀体内将会呈现出 S 型,阀芯的流动方向与管道轴线形成垂直状态。与常规 S 形不同,轴流式调节阀在阀体中设计了与管道同轴的流线型锥面体,流体经过时将分散绕过该锥体面,形成同心圆流束,通过阀体内部的环形通道,最后经套筒节流装置进入到下流管道,其内部的阀芯在套筒中会沿着与管道同轴的方向来进行流量调节工作。轴流式调节阀可以使阀体内部受力均匀,有效抑制受力不均匀所带来的振动现象。

4 实现输气站场升级改造的有效管理措施

4.1 建立完善的项目组织机构并进行严格管理

事故的发生往往都是在一瞬间出现的,而大多数相关工作人员的不安全行为也是诱发安全事故的重要原因,因此在项目开展过程中,需要重点加强对危险施工区域的管理和监督,首先在进行改造施工之前,输气站场的负责人需要组织工作人员参与到工程设计中,尽可能明确升级改造工程的监管重点和施工危险区域,其次在施工过程中,负责人员要根据实际情况制定相应的监管值日表,尽可能地实现对施工现场的全面监管,另外在施工期间,项目管理人员还需要深入到施工单位中明确项目的整体质量管理和进度管理情况。另外为了能够有效确保项目监管工作的全面展开,还需要对项目承包商的整体组织机构进行严格管理,确保项目承包商是严格按照合同要求进行项目组织构建和施工人员的配置,相关施工人员应当配备相应的资格证书,并且在施工过程中严禁工作人员携带火种手机等危险产品进入到施工现场,确保项目施工处于安全的范围。

4.2 制定严格的作业审批流程

天然气管道输气站场本身的工作体系就包含了一定的作业审批流程,主要用来应对受限空间用电,用火高处作业等特殊场合,因此在进行输气站场升级改造过程中,将输气站场本身的特殊作业审批机制与承包商的项目开展需求进行有效结合,确保施工的各个节点都能够同时作业并且不影响施工的安全性,在必要的情况下,还可以在施工之前成立专门的流程安全审批小组,对作业流程进行全步骤地研究和处理,

并且在施工过程中要最大化地保证施工现场的安全管理。

4.3 施工期间加强对输气站场的内部管控

由于输气站场的工作内容较多,因此所需要的工作人员较多,而各类工作人员对于输气站场工作的安全认知程度存在差异性,就需要输气站场在项目施工期间加强对站场内部人员的管控力度,避免无资质人员误入到输气站场内部,从而形成安全隐患。在项目正式开始之前参建项目人员都需要办理准入证,并且要求对施工人员进行安全测试,只有通过安全测试的人员才能够进行项目施工。另外对于输气站场的升级改造工程,在施工时需要在不影响输气站场正常工作的基础上进行操作,因此输气站场在项目开展过程中始终会处于正常的供气状态,但是随着升级改造项目的逐渐深入数据站场内部的各种机械设备会频繁进出,对输气站场本身的正常工作造成隐患,因此在施工过程中就需要考虑到这个问题的发生,必要的情况下,需要加强隔离措施,确保输气工作区域与施工区域进行完全隔离,拉好警戒线,禁止施工人员在施工区域外进行施工作业,最后要在输气站场内部设立足够的风险提示牌,要提前规划好事故逃生路线,在事故发生后尽可能减少人员伤亡。

4.4 设计、制造

从设计结构和材料上进行考虑,需要设计阀门具有密封性能可靠、摩擦力小、耐磨、耐油、耐腐蚀性的优点。例如球阀密封材料需要采用聚四氟乙烯等材料来作为密封材料,阀门在进行加工制造过程中,需要保持较高的标准和精确度阀门制造企业,可以利用先进的技术和工作经验,不断研究影响阀门密封性的主要因素,选择合理的阀门结构设计选,选择可靠的新材料,提高加工精度,在实际运行过程中控制阀门泄漏状况。

4.5 基于 BP 神经网络确定场站设施检测周期

人工神经网络的样本学习能力非常强,具有很强的自组织、自适应、容错率低等特点,克服了传统方法的缺陷,对风险识别结果的准确率比较高,风险测量数据种类比较多样化,并且地面集输管道变化情况也比较复杂,通过人工神经网络的建立,可以帮助预测结果和观测值之间建立一定的关联性,对风险进行快速划分,从而提高了风险预测的准确率和高效性。

BP 神经网络是一种常用的人工神经网络方式, BP 神经网络可以在已知学习样本数据的基础上,根

据反方向传播原理可以构建成网络训练模式,这种训练模式的过程可以分为两种情况,一种为正向训练,另外一种则为反向训练。在正向训练的过程中,信号从输入层进入,然后会从输出层输出,如果在输出层得不到所要求的数值,就会进行反向训练。利用神经网络进行网络学习,可以采用二层网格和三层网格,结合计算机程序,设定好相应的学习力,惯性量以及最小误差值。BT 神经网络在长输管道场站中可以有效预测管道风险,及时收集管道在运行过程中的实时数据,将预测结果与实际测量结果进行对比分析,可以看出两者之间的测量基本相同,由此说明, BT 神经网络在检测你管道运行方面有着非常重要的作用,另外,利用 BT 神经网络可以绘制网络神经曲线,确定风险值,明确检测周期。

5 结束语

综上所述,随着我国环保政策力度的不断加大,企业使用天然气的规模越来越大,因此我国天然气的消耗量会逐渐上升,不断增长的天然气需求与天然气供应会形成日渐突出的矛盾。在加强长途管道工程建设的同时,还需要对现有的长输管道场站进行改造升级,但是在实际改造过程中会存在不同程度的问题,需要采取相关措施进行处理,才能有效增强长输管道场站的社会效益和经济效益。

参考文献:

- [1] 詹伟楠.浅析天然气长输管线及场站的安全管理策略[J].中国设备工程,2022(1):2.
- [2] 丁蕊,王瑞娜,李旭.天然气长输管线及场站的安全管理[J].化工管理,2021(23):58-58.
- [3] 李双彬,秦彦民.天然气长输管道工程路由选择及站场选址研究[J].工程技术,2021(11).
- [4] 王竞宇,孙博,王妍,等.在役天然气长输管道输气站场升级改造项目管理探讨[J].油气田地面工程,2018,37(9):4.
- [5] 李佳,高炜欣,汤楠.长输管道场站操作指导系统关键技术[J].油气田地面工程,2010,29(5):3.
- [6] 夏照江,刘海丰.保障天然气长输管道场站电气设备安全运行的措施[J].工程技术,2015(6):248-248.
- [7] 刘小兵,汪益宁,徐涛,等.长输天然气管道场站放空系统设计的思考[J].企业技术开发,2016,35(15):7-9.
- [8] 付丹丹,赵蕴彪,田雨.天然气长输管道站场选址问题浅析[J].化工管理,2017(2):1.