

高含硫天然气集输管道腐蚀与泄漏定量风险研究

刘欢

中国石化股份有限公司中原油田普光分公司 四川 达州 635002

摘要: 在高硫天然气运输中,集输管道承受这种高硫高压天然气,如果发生泄漏事故,可能会造成严重后果。因此,在地下高含硫天然气收集管道的安全管理中,必须及时发现腐蚀问题、安装安全报警和测试设备、管道的隐患和故障,有效地制定应急措施。优化管道布局以缩短响应时间。可以降低泄漏事故发生的可能性,保证输水管道的安全运行,实现安全生产。

关键词: 高含硫天然气;集输管道;腐蚀与泄漏;定量风险

引言:天然气开发区域的主要地质比较复杂。管道敷设过程中,主要是顺山敷设,难度和危险系数相对较大。另外,目前中国东部地区还在开采一定量的 H_2S 气体,这些废气不但有害环境,对人类健康不利,甚至是酸雨的主要元凶。作为一个强酸性产物,铁管还会引起一定程度的腐蚀性,从而产生不必要的财产损失,无法使用。另一方面,该地区也有相对密集的劳动力,一旦在转移过程中设备维护得不好,将造成很大的经济损失。所以,在利用天然气时,我们必须不断改进工艺,实施科学高效的控制方法,使管路输送含硫气体的危害减至最低。



高含硫天然气如图一所示

1 关于高含硫天然气运输管道腐蚀性风险体系的研究

煤气管道的腐蚀作用可以用煤气管道的腐蚀风险来判断。高硫燃气管道的腐蚀风险主要由环境影响、自腐蚀和金属制品腐蚀三部分组成。在实践中,每个肢体都包含不同的阶段和不同的腐蚀指标进行评价。对天然气管道腐蚀风险的评估根据腐蚀规模的需要而有所不同,最终结果是从各个零件的累积评估中得出的,作为天然气管道腐蚀风险的评估。分数以百分度为基础。分数越高,调整管道的风险就越小。主观因素对结果的影响没

有有效减少,因此需要层次分析来改进评价过程^[1]。同时,有必要将各个方面的分析结果结合起来,使权重分析结果代表所需的结果,从而提高结果的准确性。阐述了管道绝对风险与相对风险之间的关系,阐述了管道通道相对风险与绝对风险之间的有效关系。通过建立相应的风险模型,可以快速确定支出平均值与风险值之间的关系,并开发相应的优化模型,提高评价体系的准确性。

2 天然气集输管道运输基本预测

天然气集输管道运输中,为了将天然气利用率最大化,一定要提前展开含量预测,为泄露防护提供依据,尤其是含硫天然气。CFD模型系统是应用最普遍的预测方法,该模式实际应用中也在探索创新,提高预测效率,保证天然气集输管道运行安全。天然气运输中以CFD模型系统预测的方式,及时对含硫毒气情况掌握,迅速发现可能出现泄露的位置,第一时间进行预防处理,有效抑制泄露风险^[2]。此外,泄露方面需科学备案。天然气集输管道会选择多孔排气装置,这些排气装置的规格高级,能够有效阻隔含硫气体排放。基本预测中,集输管道运输演习必不可少。应急演习的准备,能够增加操作人员应急处理经验,一旦出现泄露或者其他情况,灵活巧妙的应对,制定行之有效的事故处理方案。基本预测中,还会对集输系统的测量精准度以及运输灵敏度等展开预测,有效降低天然气集输管道运输安全风险。

3 腐蚀机理分析

E-101富胺液侧管线介质为富胺液,二氧化碳、 RNH_2 及其降解物质和热稳定性盐等强腐蚀介质,易发生 $RNH_2-H_2S-CO_2-H_2O$ 腐蚀,导致管线内表面的保护膜被破坏,发生管线壁厚减薄。由于介质中气、液相介质的存在,在管线弯头处流速增加,发生气液两相冲刷腐蚀,而气泡的破裂又加速了腐蚀,因此弯头腐蚀相比直管段腐蚀更严重。在焊缝区域,存在电偶腐蚀、晶间腐蚀、缝隙腐

蚀,同时在残余应力和湿硫化氢环境的共同作用下,存在因碳酸盐、氯化物或硫化物等引起的应力腐蚀,所以即使没有施工缺陷,焊缝也是管线最薄弱的环节。

3.1 RNH₂-H₂S-CO₂-H₂O腐蚀

在脱磺酸基系统吸附了碱式气后的富胺水时,在应用过程中逐步进行氧化分解和加热裂解产生的降解物和热稳定盐等,从而导致胺水的含量和pH值降低,腐蚀力增强,从而产生了RNH₂-H₂S-CO₂-H₂O的腐蚀环境。由于MDEA是叔胺,它的碱性较弱,本身对设备的腐蚀较小。因此,在这种环境下,腐蚀主要由于富胺液中的酸性物质、热稳定盐、胺液降解产物等杂质。RNH₂-H₂S-CO₂-H₂O系统对碳钢的腐蚀主要由CO₂引起。含有H₂S、CO₂、H₂O的酸性气发生电化学腐蚀,另外,胺液及其降解产物等又促进了酸性气腐蚀,从而加快了腐蚀速度。在开工过程中,少量的溶解氧一方面起了对阴极去极化剂的作用,可以提高对普通碳钢的腐蚀性;但另一方面,也使MDEA容易氧化分解变质产生了甲酸、乙二酸等有机酸,降解的酸式化合物也会增加对设备的腐蚀性^[3]。

3.2 电偶腐蚀

电偶腐蚀主要发生在管道的焊缝部位。一是由于焊缝热影响区金属成分存在差异,相对于焊缝周边弯头,法兰和焊缝中的Mn元素超标,Mn比Fe电位低约800mV,增加了Fe的热力学活性,而且Mn会在Fe的晶界中偏析和氧化,从而促进了焊缝热影响区的选择性腐蚀,Mn含量偏高的法兰侧优先发生腐蚀;二是由于过热区晶粒变大带来的晶间腐蚀,在富胺液的电化学腐蚀环境下,进一步引发缝隙腐蚀;此外,可能还存在焊接施工质量问题,如焊材质量、焊接工艺、施工过程质量、焊缝检测等方面的问题;几种因素综合导致焊缝优先受到腐蚀。

4 管道运输中的一些风险举措研究

运输中的一些基本风险是完全正常的,可以在以下领域进行管理:对交通进行分类,将安全划分为层次结构,并根据情况建立不同的管理安全系统,这一点很重要。利用人力、物力和财力。比如当我们生活在森林密布地区或者进入到住宅区时,要尽可能的采取绕道措施或是最大可能的尽量减少对建筑材料的运用,从而损害环境和人类。在人口稠密地区可以设置管道报警系统,以有效保护人民的生命,尽快回收排放的气体,避免爆炸。针对目前已经出现的一些安全漏洞,我们还记载了爆炸所引起的影响以及安全漏洞的详细信息。另外,当完成了一个检查检查的检查项目之后,我们通过指导了一些加班人员,从而建立了一个全新的检查模式。定期更新公司相关运输数据,并及时通报公司内机械设备的

磨损与维护状况。还可在与公司有关技术人员共同召开的大会上探讨重大问题,并执行公司既定技术标准^[4]。

5 在进行管道运输前的一些相应必要工序

天然气项目需要多层次的援助。在正式投入使用之前,必要的基本操作如管道清洗、保压检查、管道检查等。准备。二氧化硫的开发是一个国家项目,在国家一级所有相关项目都获得专利。介绍了管道腐蚀和管道相应维护对酸性空气运输的影响。负责的技术人员执行指标检测并应用它及时预测泄漏。在整个运输过程中,将建立完善的控制系统,以提高人员和设施的安全。主要研究成果大致分为以下几个基本成果。气体腐蚀是由风速、气流、湿度等各种因素造成的。原因。这可能会长期影响外部管线,从而导致相应地修改默认对象。必须在整个运输过程中不断分析二氧化硫的安全存量。

6 集输管道内部腐蚀监测与控制

6.1 内部腐蚀控制

可将由某些化学品组成的防腐剂注入运输介质,以减少运输产品与管道之间的反应。使用氧清洗剂防止氧气对通道壁作出反应。最常见的化学物质主要形成一层膜,将通道壁与运输介质隔离开来。实际上,需要定期注入冲洗剂,以防止运输的产品被吸收和取走。应结合管道中介质的特性选择特定阻尼器,以避免腐蚀。此外,还应注意阻尼器的加注浓度和管道中介质的速度如何影响腐蚀效果。管道中的介质运行速度太快,且刮板与管道壁之间的接触不足,从而对防腐效果产生不利影响。磨料进口浓度也有限,因此必须确保正确的浓度以防止腐蚀。通过选择合适的阻尼器来控制管道中介质的浓度和简化流量,可以有效发挥缓蚀剂作用。

6.2 外部腐蚀控制

对于高硫化氢的管道,空气污染物可以用来防止大气腐蚀,将金属与恶劣的环境隔离开来,其中包括涂层、线圈和某些塑料涂层。请注意,在进行层包络时,应确保包络质量和施工活动的质量,并且不能选择不符合实际要求的包络层。在造成伤害并决定自身寿命的人的长期寿命中,可能会在外壳中出现裂纹、崩溃等^[5]。所以,必须定期检查状态,及时修补错误,并保证修补程序处理的质量。另外,还可通过规定的电磁保护系统,来控制极性能量和电气对电子设备的强制执行,规定的磁保护系统通常包括一个外部电源,其中外部电源的电流经过电解从北极流入结构,并用不活动的材料产生太阳。

7 天然气集输管道腐蚀与泄漏定量风险预防措施

7.1 集输管道运输风险预防

集输管道作为天然气运输的重要载体,天然气运输

要求高,影响因素多,存在一些风险是必然的。面对集输管道运输中的风险,需要从集输管道运输方面出发,打造风险预防体系,划分风险预防层次。同时划分安全等级,根据管理安全体系要求,将风险因素影响降到最低。科学分配集输管道运输中的资源,规划运输路径,尽量避开居民区,缩短集输管道运输时间,同时节省管道材料,不会对周围环境造成影响。当然若处于人员密集区域,一定要根据区域范围对泄露报警器进行安装,贯彻落实“安全第一”原则。及时将泄露天然气进行控制与回收,做好现场安全处理,科学预防爆炸等事故。管理安全体系能够真正落地,覆盖集输管道运输全过程,这期间运输数据的记录、巡查工作的开展等,都要按部就班完成。及时对运输风险检查管理模式进行完善,实时更新运输数据,有效降低集输管道运输消耗,确保所有运输过程都在可控制与预防范围内^[6]。

7.2 腐蚀性风险体系建设

天然气集输管道运输使用中,腐蚀问题若无法解决,直接影响到运输安全。及时评估集输管道的腐蚀性,通过含硫量对腐蚀风险进行有效衡量。含硫量腐蚀风险体系建设,涉及到自身腐蚀方面、金属物质腐蚀方面与外环境腐蚀方面。腐蚀风险的不同,评估指标也存在明显差异。不同类别评估会出现差异较大的评估分数,经过评估分数的不断累计,以此得到评估数据,随后进行计算,对比腐蚀性风险体系等级,确定当前的腐蚀性风险水平。腐蚀性风险体系建设中,部分评估人员会根据经验进行体系设计,这样一来受到主观因素影响,腐蚀性风险体系建设客观性会受到影响。面对这种

情况,就需要设定不同层次进行分析,及时规避主观性因素影响。对集输管道展开不同指标权重研究,研究人员根据分析结果进行公式计算,随后得到精准数据。通过绝对关系的梳理,构建腐蚀性风险分析模型,掌握集输管道的腐蚀速度变化规律,并且认清风险值在其中的作用,以此为前提,有效结合应急处理体系与风险体系,提高天然气集输管道腐蚀与泄露预防水平。

结语

通过分析二氧化硫燃气管道的定量风险分析技术,可以了解燃气泄漏的原因和频率,计算事故的后果,并采取相应的改进措施。只有提高我们二氧化硫管道的安全,我们煤气公司的经济和社会效率才能真正提高。

参考文献

- [1]李荣升,黄吉峰.天然气输气管道泄漏事故风险分析[J].化工管理,2019(20):84-85.
- [2]李施奇,孙明楠,郭霄雄.含硫天然气集输管道定量风险评价技术与应用[J].石油规划设计,2020,31(1):1-5;60.
- [3]岳明,汪运储.页岩气井下油管和地面集输管道腐蚀原因及防护措施[J].钻采工艺,2018,41(5):125-127.
- [4]张喜庆.原油集输管道在CO₂和Cl⁻共同作用下的腐蚀规律研究[J].钻采工艺,2019,42(1):50-52;4.
- [5]唐青,熊娟,张文艳.油气管道河流穿越段外防腐层检测系统改进与应用[J].钻采工艺,2018,41(4):107-108.
- [6]岑芳,李治平,赖枫鹏,等.中国含硫天然气资源特点及前景[J].新疆石油天然气,2006,2(4):1-4