

管道泄漏的主要因素及其油气储运技术优化研究

李楠 仝玉达（北京东方华智石油工程有限公司，天津 300000）

摘要：社会发展需要雄厚的经济支持和先进的技术研究，近年来，我国的油气能源需求越来越高，这为我国的油气事业发展提供新的机会，因此，越来越多的企业加大了油气工程方面的研究投入，尤其是油气储运技术，但现阶段，该技术的发展较世界一些发达国家来说仍存在较大的差异和不足，从而影响着油气储运的效果，特别是管道泄漏问题。为此，我国石油化工企业应针对当前问题积极探讨找到合适的解决措施，以便推动我国油气储运事业的长远发展，提高油气储运技术的研究，本文将两者结合阐述，提出一些创新的优化策略，以供借鉴。

关键词：管道泄漏；油气储运工程；影响因素；技术优化

油气管道的安全问题和我们的日常生活密不可分，如果出现泄漏等问题，不但会导致污染，甚至可能导致爆炸事故发生，影响人民的生命财产安全，因此，当前急需解决的问题就是加强油气管道安全防护工作，受到外部因素、内部因素的影响，比如外部环境影响、管道材质、管道设计等多个方面。为避免油气管道破裂、泄漏，针对该问题的有效解决方法离不开科学技术的研究，因此，为了保证油气的安全运输，加强油气储运技术的研究势在必行，也极其重要。

1 管道泄漏的主要因素

1.1 安全管理不到位

安全管理没有得到真正的落实，导致油气管道发生泄漏是一个值得关注的问题。油气具有较高的挥发性，在运输的过程中，一旦发生泄漏，除了造成能源的浪费之外，更加重了环境污染。如果再加上储运员工本身的安全意识不够强，安全管理不到位，就会造成火灾事故的发生，严重危害人民的生命安全，且部分油气本身具有挥发性化学成分，一旦油气储备发生爆炸，挥发性气体及有害杂质会迅速蔓延，导致环境污染，甚至危及附近居民的生命安全。面对以上存在的问题，当前我国相关的应对措施仍相对缺乏，部分技术与设备设施在长期管道运行过程中存在安全隐患。

1.2 储运设施不完善

当前我国油气资源储运所用的工具和技术等都存在一定的安全性问题。从油气资源本身来说，我国油气储存设备有着明显的不足。虽然我国现代化技术的发展实现了跨越式的提升，但发展不均衡的情况也是十分严峻的，对于油气资源的储运与储存，仍然沿用了传统的机械设备，但这种机械受使

用频率和环境等因素的影响也在日益下降，与此同时，由于机器设备的损坏也影响了机械的运行。此外，一些工作人员甚至企业在对石油、天然气等储运设施的日常保养与定期维护方面所做的工作不到位，在储运前又未能做好安全预防的工作，极易造成安全事故。

1.3 外部环境影响大

造成管道泄漏，外部环境也是一个重要的因素。具体可从三方面来说，首先，我国油气管道大多深埋在地下，目前我国城市快速发展，建筑项目逐渐增多，地面建设工程较多，重型机械碰触管道本体，极易造成油气管道损伤破裂，造成油气泄漏的情况。其次，一些不法分子打孔盗油以此获益，在管道本体上开孔，铺设支线管道，这样不仅造成了油品的损失、环境的污染、甚至出现火灾、爆炸等重大事故，影响着周边居民的生命财产安全。

2 油气储运工程关键技术

2.1 管道的设计

油气储运工程中最关键的环节就是油气管道设计，为此要加以重视，这样才能保证油气储运安全性的关键因素。具体来说，在进行管道设计时，要全面考虑管道的可行性、安全性，更重要的是要保证油气的顺利运输。而当前我国的油气管道设计依然存在着一定的不足，值得注意的是，越来越多的企业和部门加强了对管道设计的重视，包括了管道材质的选用、相关技术规范设计要求、强化管道精细化管理，更是建立更完备的油气运输管理体系，以增强管道的应用性和可靠性。除此之外，随着信息技术的发展，越来越多的管道设计搭载了GIS技术，这种技术具有高度开放性、自主学习能力的优势，将其运用到油气管道的设计中，不仅能

够扩展 GIS 的空间分析功能,更能保障管道设计的安全性。随着信息技术的不断加强, GIS 在全行业的广泛运用,将其与油气管道设计融合早已成为主要的研究方向。而石油和天然气在实际的运输过程中是通过各个管道和油气站进行的,而这些基础设施多数都深埋地底,搭载 GIS 技术的油气管道,能够利用可视化技术实现管线埋深、尺寸、附近地貌特点、地质性质、管道工艺特点、管道工作数据、阀门情况可视化展示,为后续管理工作提供强大支持。

2.2 油气储存技术

当前我国油气储存想要避免更多的问题,就必须在不同环节加强技术研究,如此可以有效地提高油气资源的储运效果,进而避免出现油气泄漏、机器损坏等情况。目前,许多公司所使用的技术手段也在不断地做出技术调整,比如,地下洞口封闭处理,这一技术具有很高的实用价值,相关的技术人员要根据实际环境的提醒条件进行布置。此外,在油气运输的过程中,要注意加强基础设施的建设,进一步优化有关技术与设备,从根源上解决质量问题,这一过程里,吸收式储气技术更具优势,不但具备极高的储存功能,更能适应相关企业对油气能源储存的不同要求。石油和天然气的尤其储存区有一定的区别。石油的储运比较简便,而天然气较复杂,随着储气压力的提高,天然气储气库的储气能力变小,在压力下降时,气体容积增加,但容积的变动幅度逐步变小且不易控制。除此之外,天然气还可以在液态的条件下进行传输,一般采用浮顶罐进行贮存,这样能够大大降低天然气的蒸发,从而减少经济损失。

2.3 油气运输技术

2.3.1 油气混输技术

当前我国的油气混输技术逐渐完善,但同国际上其他国家相比仍具有很大的技术差异,所以,中国未来要在油气混输的关键技术上开展更深层次的研究,以提高混输技术水平。

2.3.2 化学添加剂技术

油气运输中最主要的化学添加剂为降凝剂,这种凝剂最大的优势就是能够改变含蜡原油的流动性,以此提高管道储运的安全性和经济性。这种技术成本较为低廉,伴随化学技术的不断发展,我国已研究出了新型复合纳米材料,并将其运用到油气运输过程中,这种材料的使用效果与传统的表面活性剂相比更为明显,它能大大提高含蜡原油的流动

性,以此保障油气储运的安全性和可靠性。

2.3.3 管道失效控制技术

当前我国针对管道的失效控制技术已加紧研究,并取得了很大的成效。中国目前已建立了关于油气管道失效的信息数据库,可以对其失效模型做出详尽的描述并对其形成的主要因素加以分析,并将大数据分析的成果运用于我国各地石油专项课题中。

2.3.4 腐蚀控制技术

加强油气管道腐蚀控制技术也是保障油气管道的重要部分,在技术上可以采用国外先进的数值模拟技术对阴极进行保护,该方法主要分为即时变型模型和分布型模型两种。最近几年,我国在借鉴国外先进技术的同时也加强了自主技术的研究,并取得较大的成果,但仍需要进一步加强研究。

3 油气储运技术优化

3.1 管道抗腐蚀技术优化

油气储运企业要做好管道防腐研究工作,这决定了油气储运的安全性,所以,有关部门要搞好防腐监督检查工作,设置专业的机构进行监督管理,并提交有关的检验数据证明。其次,相关企业要做好日常的检查与保养工作,定时地对储运机械设备进行保养,以防止在石油运送的过程中由于化学气体的侵蚀而产生相应的破坏和影响。最为关键的一点,还必须对当前的管路防腐蚀工艺技术加以研究优化,在保证油气本身品质不受影响的同时,还要提高储运管路的品质,以此提升油气储运技术的总体工艺性能。

3.2 油气储运管道工艺设计的优化

加强油气储运管道设计的优化要抑制储运管道凝析油的产生,这种物质不但会导致能源的浪费,更容易影响油气的效果,因此,工作人员要加强探讨和完善相关措施。具体可以从以下几点入手:

3.2.1 开展增改项目和混合运输技术研究

我国当前大部分油田的主要任务是实现增产增量,保证供需。但受到管道老化等因素,传统的油气储运设备和方法已经不能达到现代发展需求,因此,要对其进行深入研究,加强混合运输技术的探寻,以此优化油气储运管道,为油气的增产增量提供重要保障。

3.2.2 加强油气管道模拟软件设计

油气管道模拟软件作为设计和研究油气储运过程的主要方式和技术手段,引起了业内人士的普遍重视。目前,我国的油气储运管道早已引用了国外

发达国家先进的模拟软件,针对本国的情况,对其进行了二次研发与完善,利用这种仿真软件系统,能够大大增强现场检测的可靠性与精准度。与此同时,要进一步抑制油气管道的腐蚀性,才能更好地优化油气储运管道的工艺设计。在传统的工艺上,一些施工单位并没有严格地按照规范和流程进行操作,导致油气管道的密封性和稳固性大大降低,导致管道的腐蚀风险增加。另外还有一部分企业,在建筑材料的选购上为了节约成本,选择并不适合项目设计的材料,在材料的管理上也没有严格按照相关要求执行,这些因素都为管道的泄漏埋下隐患。除了以上措施外,采用阴极保护技术也能够有效避免油气管道腐蚀。当前我国常用排流保护技术、外加电流保护技术、牺牲阳极保护技术都能够有效地抑制管道腐蚀,这三种阴极保护方法在使用原则和运用环境上具有一定区别,所以,要充分根据现场实际状况,综合多种原因进行适当防护,以改善石油管道防腐能力。

3.2.3 加强对油气储存的监控

油气储运环节最常出现能源损耗的问题,主要是因为油气在储运的过程中出现的散热损失问题。因此,要从该角度出发,在油气储运的过程中,要进行详细的职能划分,由加热站负责热能的提供,泵站负责压力的提供,以此为油气储运提供保障,进而减少了其中的能源损耗。除此之外,油气储运过程中所形成的摩擦组织力损失也同样导致能源损耗,所以,工作人员还必须控制温度,从而增加油气出站的温度,减少油气介质的粘稠度。但因为这些方式很容易提高散热损失,从而无法同时适应上述多种条件的要求。随着智能化控制在油气运输中的广泛应用,工作人员已经能够通过智能化控制手段对油气运输流程中介质黏稠度、温度等指标的变动实现全方面、实时监控,对监控数据进行分析,从而保证油气储运工艺参数始终保持在合适的水准上,从而大大降低了油气运输环节燃料的损耗量。

3.2.4 合理应用泄漏检测技术

管道泄漏石油和天然气储运过程中最常见的状况之一,如若没有及早发觉并处理,将会导致难以挽回的巨额损失。因此,在常规的作业过程中,相关技术人员要加强管道泄漏的检查,逐一排除管道泄漏点,这种人工检查不仅耗费时间较长,检查效果也不够理想。除此之外,社会经济发展如此快速的背景之下,采用这种人工排查大大影响着工作效

率。为此,要加强信息化管理,将管道泄漏检测由人工检查逐步改善为数字检测,真正实现数字化、信息化方向的发展。值得注意的是,管道的一些特殊位置可以进行智能声波技术安装,这样可以时刻检测该位置的运行情况,实现油气储运管道钢钎打孔的全过程检测。除以上技术外,还可以在特殊位置加装次声波检测装置,利用油气管道的传输特点,构建防盗与泄漏检测的数学模型,能够对管道泄漏位置进行快速具体定位,可以做到全面、立体化打击管道盗油气行为,并保证油气管道一旦出现泄漏,有关人员能够迅速准确到位,减少油气泄漏而造成的经济损失。

3.2.5 加强管道运输安全管理

伴随时代的发展,油气储运技术也在不断发展完善,最常见的吸附储气技术在实际的应用中主要针对天然气进行储存,在容器中投入适量的活性炭,利用活性炭的吸附作用使设备的内部产生浓度差,从而实现气体的储存。而这种方式在应用的过程中其主要的优势表现在资源的节约中,活性炭在使用的过程中会利用其自身的优势,将分散的天然气进行收集,在较大程度上降低天然气的浪费情况。

4 结语

油气储藏和运输中尤其要注意油气管道的问题,油气运输过程中的管道腐蚀会造成油气泄漏,如果泄漏,会导致极大的环境污染,也将危及人们的身体保健。为此,必须要积极采取针对性措施,创新技术,保障油气运输,相关的研究人员应以管道泄漏与油气储运技术为讨论方向,加强分析并优化措施。石油和天然气作为不可再生资源,非常珍贵,对整个国家的经济社会发展起着巨大的影响,因此,加强相关研究不仅能够减少资源浪费,保障油气管道安全,也为国家经济社会发展提供了重要的技术支持,虽然我国当前的油气储运技术虽然已经获得了一定成果,但仍必须做好有关科学研究工作,以此实现油气储运技术发展的最佳化。

参考文献:

- [1] 段凝玉.管道泄漏与油气储运技术分析 [J].2020.
- [2] 黄毅,黄晓.管道泄漏与油气储运技术探究 [J].中国石油和化工标准与质量,2020(13):2.
- [3] 张宏伟,王承凤,等.关于管道泄漏与油气储运技术的研究 [J].中国化工贸易,2018,10(032): 29.
- [4] 张新红.管道泄漏分析与油气储运技术 [J].中国化工贸易,2019(01):017.