

探讨石油长输管道泄漏风险分析及应对

张勃文 李 罡 (山东联合能源管道输送有限公司, 山东 烟台 264000)

摘要: 随着当前社会发展速度加快, 石油天然气已经成为重要能源。但是, 在具体运输上, 如果没有严加管理, 就容易出现管道泄漏的问题, 不仅会损失经济, 严重的会直接影响人们的安全。所以, 就需要针对管道泄漏检测加以研究, 保证石油的正常运输。本文就先了解石油长输管道泄漏原因, 然后分析其检测方法, 最后提出相应解决对策, 以此来为相关研究人员提供参考。

关键词: 石油; 长输管道; 泄漏风险; 应对措施

石油作为我国重要能源, 对当前社会发展有着非常重要的作用。在具体运输中是通过管道的方法来运输, 并且根据距离长短又分为长输管道和内部管道输送。在长输管道上会受到环境和人为因素的影响, 进而导致管道出现泄漏问题, 严重的影响社会发展。所以, 工作人员就需要从实际出发来研究管道泄漏风险, 并采取相应应对措施。

1 导致石油长输管道泄漏原因

1.1 质量问题原因

石油管道在运输过程中会受到管道材料和质量的影响, 而在这其中出现泄漏的原因就有因为管道材料不合格, 或者是材料选择不正确所导致。一方面一些管道生产商在实际生产上质量不达标, 还有一些是为减少成本支出所选择的管道质量较差。此外, 这也会受到工作人员自身素质的影响, 在实际管道生产中针对管道检验和技术掌握不牢固, 从而就会引发质量问题。总之, 在管道生产上, 受到各类因素的影响, 都会导致管道质量问题, 从而给石油运输带来一定安全隐患。

1.2 防腐绝缘层裂化

石油长输管道因为一直是在土壤中, 所以很容易受到地质环境因素的影响, 比如土壤含水量、盐类型等, 这样就会腐蚀管道。因为长时间的使用导致管道出现老化问题, 而且在长期运输石油上, 也会因为石油自身的硫酸性质, 从而腐蚀管道, 如果没有及时的处理, 就会容易导致管道泄漏。

1.3 阴极保护失效

通过阴极保护的方法, 能够更好的避免管道泄漏。在管道金属外部增加电流, 通过这样的方法来呈现阴极反应, 这样就能够减少管道腐蚀问题。但是, 在阴极区电流终端的时候, 那么内部的电阻也会逐渐增加, 这样就导致恒电位仪不能够充分发挥作用, 增加运行数据波动幅度, 从而影响阴极保护

效果, 进而出现管道泄漏问题。

1.4 人为因素影响

在石油管道输送中, 人为因素也是影响泄漏的原因。一些人员存在恶劣破坏, 这样不仅会造成非常严重的经济损失问题, 而且还会导致管道泄漏, 严重的浪费石油资源, 也会对周围环境造成恶劣影响。此外, 在对管道施工上, 因为工作人员的错误操作, 也会导致输送管道出现严重的泄漏问题。

2 石油长输管道泄漏检测技术

2.1 直接检测法

在管道输送上, 以往是通过工作人员巡视的方法来完成检测。因此, 就需要改变石油成分, 并在这其中添加适当的添加剂, 从而来让检测人员能够有效区分^[1]。但是, 在具体情况下, 只有达到危险爆炸程度上, 检测人员才能够检查到气味, 并且如果在检查中操作错误, 就容易造成危险。在这其中也依然有很多不明确的因素会影响检测效果, 必须要依靠科学技术, 来研究石油情况。可以制定扫描装置, 从而来了解长输管道过程中实际情况。在运输过程中如果泄漏量并不大, 那么就可以采取直接检测方法, 这种检测方法不仅仅能够应用于管道输送中, 而且还能够在输送后应用, 这就是直接检测法的特点。

2.2 间接检测法

通过物料平衡的方法来检测管道泄漏问题, 这也是非常常用的一种的方法。检测人员通过对专业知识的应用, 从而来充分的体现出物料平衡作用, 根据管道流出和流入量来检测^[2]。这种方法科学合理, 针对微量的泄漏也能够得以很好发现, 并具有很高的适用性。但是, 这种方法也存在着问题, 就是很容易因为数据流量的不还钱, 从而导致检测效果受到影响。此外, 就是通过压力信号的反馈来检测泄漏情况, 而压力梯度检测法是我国长输管道检

测中较为特殊的一种方法，只能够在一些情况下得以应用。在具体检测上会依靠管道中的压力波动来定位，明确具体位置。而在这种内容下的检测则是被称之为是灵活度检测，还有一种检测是利用放射形技术来测试油气管道，在测试过程中根据放射性标记物反馈的方法来进行测试。

2.3 物质平衡法

在间接检测方法上，最常见的是动态体积和质量平衡，可以根据进出口管道流量差来了解管道是否存在泄漏问题。这种方法能够针对小范围、大范围实际泄漏情况进行检测，但是因为流量计算结果不准确，所以还是会存在着一定的误差^[3]。其次，通过检测侧压信号。在实际应用上，能够通过压力梯度法来检测，这种方法是不利于中间泵来控制流量。此外，还有波敏法，这种方法是应用于突发泄漏事故中，通过应用负压波的方法来检测泄漏问题，有效的明确泄漏位置，这种方法灵敏度更高，能够有效的明确泄漏位置。还有发射技术，这种技术是根据放射性物质输入性质制定追踪器的方法，以此来明确具体泄漏位置。

2.4 自动定位检测技术

随着当前时代不断发展，信息技术被广泛应用，那么自动化探测定位技术在信息技术的帮助下，能够实现对管道泄漏的定位^[4]。通过研究质量平衡法和压力偏差法原理，有效应用这一技术，就需要合理设计定位系统，保证定位准确，这样才能够更加精准了解实际定位泄漏位置。SCADA系统应用于石油长输管道中，就有很好的效果。这一系统能实现在线检测，有效的节约时间。在具体工作上，是依靠建立管道模型，通过需求分析和研究数据，以此来检测管道情况。在这一系统下，数据的采集和分析都能够提高检测水平，具有科学、高效的特点。能够根据管道压力和流量变化来合理分析泄漏情况，所以可以根据实际情况来有效应用。

3 石油长输管道泄漏风险应对措施

3.1 完善安全体系建设

积极做好安全体系建设，其重点是以相应制定作为标准，要制定完善的体系管理文件，并且根据实际情况来不断优化，能够做好精细化管理要求。在文件落实上，相关工作人员也要从实际情况上来深入研究，积极和制度制定者沟通^[5]。在这其中不仅要能够有相应技术人员来参与到体系文件的落实中，还要能够明确各个作业流程所涉及到的规范和记录，并且由岗位人员来针对性的研读。及时汇

总其中存在的问题，并和上级机关沟通，这样才能够从根本上更好的应用文件。

3.2 提高群众保护意识

要依靠保护石油长输管道，那么就需要群众的理解和支持。各地的输送企业也要通过多种方法来加强宣传，大力的落实我国相关政策，通过这样的方法来有效的提高安全意识，保证维护输送管道安全自觉，让各界人士都能够认识到保护输送管道的重要性。根据实际情况来制定举办奖励方法，并发布举报电话，利用这样的方法来有效的调动群众的积极习惯，并努力营造一个全员监督的良好氛围。

3.3 加强监督管理力度

根据实际施工单位技术能力差异，要针对施工单位进行差别化监督管理。首先，监督机构要充分了解到施工单位技术水平和以往工程业绩，充分了解长输管道所在的地理环境和施工重点。通过掌握这些信息，以此来提高管理水平^[6]。针对其中的问题要及时解决，并加强日常巡检，针对重要环节要全程监控，严格规范施工工序，杜绝质量问题出现。针对施工能力和技术能力较强单位，则是可以适当的调整巡检次数，从而来提高工程质量监管质量。

3.4 重视石油防腐处理

多数长输管道都是埋地铺设的方法，所以针对管道的防腐处理也非常重要。我国防腐技术研究发展时间较早，在当前技术成熟^[7]。因此，就可以从实际出发，要能够合理的应用防腐技术，通过这样的方法来更好的保护管道，减少腐蚀问题，能够提高长输管道使用效率。

4 石油长输管道问题预防措施

4.1 合理设计管道

针对管道设计不合理的问题，则是要能够充分考虑气候、自然环境等因素，并根据实际情况来采取变形补偿方法，通过这样的情况下减少管道下沉和破裂问题，以此来减少泄漏问题的出现。

4.2 合理选择材质

针对管道材料的问题，要在采购上针对供货单位的情况加以审核，并充分检查管件的原材料，特别是针对铸件、锻件等质量更加要严格检查，如果发现其中存在问题就不能够使用^[8]。与此同时，还应该针对管道焊缝进行检查，有效的保证焊缝质量。在施工过程中也要能够检查施工人员施工资质，并落实监理制度。

4.3 预防违章作业

在长输管道施工上，为保证各类机械设备的有

效使用。在停车检修或者是开车上,就应该按照规定来置换吹扫工作,等待检查合格后才能够开火,通过这样的方法就能够预防管道气体爆炸问题。并且,在清管过程中,应该及时的利用冷水来清理组织,等待管道降温后才能够清理^[9]。在具体操作上,必须要严格落实防火措施。在动火前要做好动火分析,等待合格后操作。

4.4 预防管道腐蚀

因为石油长输管道的长度较长,而且在敷设上的环境较为复杂,会受到腐蚀介质的侵蚀,很容易腐蚀外壁。与此同时,石油中所处在的各类杂质较多,那么就容易导致内壁腐蚀。根据相关调查研究能够发现,其中很大一部分泄漏问题是因为腐蚀所导致。因此,在预防上,首先要能选择物理性能稳定、介电性能稳定的防腐层,从而来充分达到保温、防腐等相应要求。与此同时,还要能够使用耐水性、耐磨性好的内涂层。加强对管道阴极保护管理,保证管道能够始终处于良好状态。并采取定期普查和重点检查的方法,针对管道防腐进行综合评定。针对防腐层出现老化、穿孔等问题要及时整改解决。

4.5 提高维护水平

针对孔板的流速要能够加强控制,并充分检查其磨损情况。定期检查管道情况,了解附属设施的泄漏,并找出其中的原因,定期采取相应措施。选择适合的气缸润滑油,保证油的质量,并且要按照说明书来注油。针对压力表、安全阀等有效检查,并及时修复。如果发现管道中存在薄弱的地方,则是要及时的采取相应保护措施。

4.6 预防人为破坏

要加强管道巡视,并通过将定期和重点防护相结合的方法,以此来及时发现其中所存在的问题,有效的制止人为破坏。加强沿线群众安全和法治宣传,并且聘请群众能够作为巡护员,以此来及时的发现问题并上报给相关部门。在管道周围应该由专门来管理,如果是在管道上方通行车辆,采取垫土、垫板的方法来加以保护,有效的保证管道的安全^[10]。

4.7 预防自然灾害

针对管道而言,如果受到自然灾害的影响,比如洪水、泥石流等,这些都会容易破坏管道,导致出现事故。在管道通过的冲沟、公路等地区,应该根据实际情况来设置挡土墙、护坡等,以此来避免雨水冲刷破坏管道^[11]。在穿越河道的时候,所选择的穿越点非常重要。要能够深入分析河道的地

形、地质情况,并且根据实际情况来选择穿越方法,在日常巡检上也要作为重点巡检,从而来更好的保证安全。在管道走向设计上,要能够充分考虑到所在地区的自然条件,要尽量避免极端气候下的地方,并事先做好相应预防措施,从而来保证管道安全。最后,要做好事故预案,这样才能够发生在事故的时候,及时的抢救,以此来将损失降到最低。

5 结语

总而言之,作为石油运输的管道,在运行上保证安全是第一位。在石油长输管道上要加强对管道、检测泄漏,通过对具体方法的应用,以此来保证管道的安全。合理分析长输管道泄漏,并积极的采取相应措施,通过这样的方法来保证石油长输管道的安全,为更好使用石油来提供帮助。

参考文献:

- [1] 李荣翰.石油长输管道泄漏风险分析及应对研究[J].石化技术,2021,28(11):109-110.
- [2] 黎键.石油天然气长输管道的泄漏检测以及定位技术措施[J].石化技术,2021,28(09):105-106.
- [3] 刘建伟.长输石油管道泄漏检测与定位技术分析[J].石化技术,2021,28(06):85-86.
- [4] 陈胜男.石油天然气长输管道的泄漏原因及检测方法探析[J].装备维修技术,2020(01):183.
- [5] 赵峰.石油天然气长输管道的泄漏原因及检测方法研究[J].石化技术,2019,26(10):294-295.
- [6] 贺扬,姜申浩,王栋.石油天然气长输管道的泄漏原因及检测方法分析[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(20):34-35.
- [7] 王海洋.石油天然气长输管道泄漏检测及定位探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2017,37(18).
- [8] 邓梁,程诚.石油天然气长输管道泄漏检测及定位探讨[J].石化技术,2017,24(05):190.
- [9] 何绪春.石油天然气长输管道的泄漏原因及检测方法分析[J].化工管理,2017(10):162-163.
- [10] 朱孟光.石油长输管道泄漏风险分析及应对研究[J].工程建设与设计,2017(02):133-134.
- [11] 刘伟旭,等.石油天然气长输管道泄漏检测及定位措施探讨[J].中国石油石化,2016(21):9-10.

作者简介:

张勃文(1993-),男,汉族,山东烟台人,本科学历,助理工程师,从事油品管道运输工作。

李罡(1992-),男,汉族,甘肃白银人,本科学历,助理工程师,从事油品管道运输工作。