

探究天然气长输管道泄漏检测的技术分析

何 军 (江西省天然气管道有限公司, 江西 南昌 330096)

摘 要: 随着社会经济的快速发展, 对能源的需求也在不断增加, 石油天然气行业必须高度重视石油天然气长输管道泄漏检测与定位技术的发展。石油天然气可以生产燃料、沥青和润滑油。这种具有重要价值的能源必须安全运输。石油天然气管道一旦发生泄漏, 不仅会造成资源的严重浪费, 还会造成环境污染。笔者鉴于当前这种形势, 在认真分析长输天然气泄漏的基础上, 提出了一些泄漏检测检修的方法, 以期能够给天然气公司带来一些帮助。

关键词: 石油天然气; 长输管道; 泄漏; 检测; 定位

随着我国经济以及人们生活水平的不断提升, 人们在生产生活中对石油天然气等资源的需求量越来越多, 逐渐成了人们生产生活中的主要需求资源之一, 这也在极大程度上促进了我国石油行业的发展和壮大, 在石油天然气的发展中长输管道发挥着重要的作用, 所以企业在实际的发展中一定要重视自身的石油天然气长输管道泄漏检测以及定位工作的进行, 从而保障石油天然气运输的安全性。长输管道的设置应该是较为常见的, 主要是油气运输过程中必不可少的一项, 从施工角度分析, 长输管道建设过程中十分精细, 随着管道运输规模的提高, 管道的泄漏检测问题也被人们所重视, 长输管道泄漏会造成严重经济损失, 环境污染, 严重也会造成人员的伤亡, 所以必须要重视, 明确油气管道在使用过程中会出现的打孔盗油、第三方施工破坏、腐蚀泄漏等问题, 所以要更加重视管道泄漏检测等方面内容, 要有针对性的进行油气泄漏检测, 提高工作效率, 也进一步完善长输管道的管理能力。

1 长输天然气管道泄漏常见现状

1.1 连接处泄漏

长输天然气管道工程在建设的过程中, 由于管道的跨度较长, 因此必须通过管道连接的方式进行管道安装, 最终通过续接管道的形式进行传输管道的安装连接, 以此保障油气能源的长距离传输。连接处泄漏主要的原因有: 连接件之间出现密封不良, 或连接件因腐蚀等原因出现缝隙现象, 最终造成了管道泄漏现象的出现。

1.2 裂缝泄漏

长输天然气管道在连接的过程中, 常见的连接方式有焊接及法兰连接两种。其中管道在焊接连接的过程中, 因焊接质量检测落实不到位, 造成的泄漏现象

也较多。主要体现为: 管道焊接中因焊接人员专业技能不合格或焊条质量存在问题, 使得焊接作业后期出现了裂缝现象, 最终引起了管道泄漏现象的出现, 严重的影响了工程的应用质量, 并且造成了较大的安全性问题。

1.3 环境因素导致的泄漏

长输天然气管道在运行的过程中, 受环境影响产生的泄漏现象较多, 主要因环境因素产生的泄漏现象为: 热胀冷缩下产生的泄漏现象, 地震、山体滑坡造成的管道断裂和破损引起的管道泄漏现象。因环境因素变化导致的管道泄漏现象占据了较大的比重。

2 石油天然气长输管道泄漏的主要原因

石油长输管道是指在产油区、油库和用户之间进行输油的压力管道。这种运输方式不仅可以保证运输能力, 而且具有运营成本低的优点。因此, 它已成为石油运输和销售的主要方式。许多石油企业也将长距离管道作为重要的石油运输方式。然而, 在长距离运输过程中, 管道泄漏风险会由多种因素引起。在造成环境污染和资源浪费的同时, 也可能发生爆炸事故, 严重威胁人民生命财产安全, 长输管道发生天然气泄漏的主要原因, 则包括多个方面:

①长输天然气管道线路设计走向不合理; ②长输天然气管道强度不达标、连接方式不合理、管道密封性差; ③管道材料或管道附件选材不当; ④管道防腐设计不合理; ⑤管线布置考虑不周; ⑥管道结构设计不合理; ⑦天然气管道发生腐蚀, 或疲劳失效; ⑧施工人员在连接管道时使用强力进行组装; 施工人员在连接管道时不重视焊接施工, 导致管道出现焊接缺陷; ⑨施工人员没有做好管道的补口、补伤; ⑩长输天然气管道电气装置防爆性能不好, 或电气装置发生短路、出现漏电、接地不良, 或电气装置过负荷、静

电导入不良,仪表失灵;⑪线路截断阀无法按要求操作;⑫长输天然气管道附近发生重大地质危害,如地震、地面沉降、土地沙化、水土流失;⑬长输天然气管道附近发生重大气候危害,如雷电、洪水、低温,等等。

施工材料缺陷是导致事故的主要因素,由于管道材质选择不合理,管道事故操作维护不良等造成,反映出管道事故水平较低。由于我国生产螺旋缝钢管历史较长,螺旋焊钢管具有焊缝长度大等缺点,引发事故概率较高。螺旋焊缝钢管制管由于焊接造成焊缝内焊等缺陷处应力集中是诱发事故的主要原因。局部腐蚀可逐渐扩展成裂纹,沿焊缝将管道撕裂。断裂原因为严重的焊接缺陷导致,具有缺口效应的缺陷引起严重预应力集中。管道内运输介质为原油天然气,随着人类活动增加,不遵守石油天然气管道保护法行为对管道造成破坏,如管道沿线修筑道路,人为打孔偷油等破坏活动引起原油意外泄露。包括有意与无意破坏。有意破坏是为某种目的蓄意破坏;无意破坏危害体现在河道取砂土损伤管道,建设工程施工损伤管道,违章建筑占压管道等。

3 石油管道泄漏检测技术

3.1 管壁参数检测法

自我国石油工业发展以来,在管道泄漏检测方面,尝试各种新的方法和手段。从简单的人工分段沿管线巡视发展到较为复杂的软硬件相结合的方法,提高了管线泄漏检测的灵敏度和准确定位。天然气管线在运输的过程中具有运送量大、效率高,投资低、见效快等优点,并且天然气在运输的过程中可以有效的适应各种复杂地形、地貌和气候条件,且不受时间和空间条件的限制。而最令人不安的是,人们对于天然气管道的处置与通常的管网维护没有太大的区别,往往会因为缺乏专业的堵漏技术,酿成重大事故的发生。因此,系统的研究天然气管道带压堵漏技术与相应对策是很有必要的。

3.2 声学原理检测法

近几年,天然气的泄漏、穿刺事件时有发生,严重影响安全生产。天然气的事故,除了违规操作,大多由于泄漏引起的,我们要给予足够的关注和重视。使得管道破裂,从而引发天然气泄漏出现。管道安装进入尾声,如果没有选择切当的方式,会非常容易使得管道遭受破坏,管道稳定性难以得到保障。稳管设计时,因为设计不当也会导致危险出现。由于石油管

道泄漏的地方,因为石油的损失,使得这个地方出现局部石油密度流动密度减小,使得瞬时压力下降的情况产生,而瞬时压力则是以声速在泄漏处的上下游进行传播,为了提升监测质量,需要加强科技手段,使用制造仪器做好石油天然气管道长距离检测工作。

4 天然气长输管道泄漏检测及定位方法

4.1 使用人工巡逻的方式对长输管道进行检测和定位

就现阶段石油天然气长输管道的发展状况来看,在以往的运输中企业在对长输管道进行泄漏检测以及定位的过程中,经常使用的一种检测方式就是人工巡逻检测方式,之所以使用这种方式进行检测,主要是受到了科学技术以及技术等条件的限制。如果长输管道在进行石油天然气运输过程中出现了泄漏的问题,相关工作人员需要先对长输管道进行分段管理,然后再对工作人员进行布置,沿长输管道进行检查,但是这种检查方式的使用对于一些隐患并不能明显的察觉出来,只能够对非常明显的泄漏问题进行检测,比如说原油或者是天然气已经泄漏到地面、介质气体已经漂流在空中等,相关工作人员才能够发现。但是在这种情况下,工作人员发现泄漏问题的时候已经非常的严重了,在极大程度上造成了企业的经济损失以及安全威胁等。企业使用人工巡逻的方式对长输管道的泄漏问题进行检测,会出现小问题无法及时发现的现象存在,这也就导致这些隐患一直存在,从而引发更大的危机。除此以外,采用这种方式需要大量的工作人员进行支持,在一定程度上增加了企业的发展成本,而且人工检测方式的效率较低,耗时长。不过伴随着时间的不断推移,目前很多企业开始使用直接检测的方式对长输管道进行处理,这种方式的使用能够有效地发现管道出现的细小的泄漏问题,在这一过程中,工作人员使用的检测工具都是便携式的,而且相关设备非常的灵敏,一旦在检测过程中发现长输管道存在着泄漏的问题,就会发出信号,并在其他设备的配合下,快速地将泄漏的地点等查找清楚,在极大程度上提升了石油企业监测工作的效率,有效地降低了石油资源的消耗量。

4.2 使用电缆泄漏检测方式对长输管道进行检测和定位

对于现阶段的石油天然气企业来说,其在对长输管道进行检查的时候,可以选择使用电缆泄漏的检测方式进行相应的工作,这对于目前的石油天然气运输来说有着重要的意义,目前电缆泄漏检测方式在实际

的使用过程中,主要使用的是特殊性的电缆进行检测的,比如说油溶性电缆等,如果在检测的过程中其发现长输管道出现了油气泄漏的问题,电缆的性能就会产生一定的变化,相关工作人员只需要对电缆的性能等进行检测,就能够有效地发现长输管道泄漏的位置。这种方式的使用,在极大程度上提升了长输管道检测工作的效率,并对一些微小的泄漏问题进行高效率的检测,确定相应的位置,方便工作人员对其进行处理等。

但是需要注意的是,电缆泄漏检测方式在实际的使用过程中,工作人员需要使用特殊材质进行电缆的制作,这种特殊的电缆材料在生产过程中具有较大的难度,而且该材料的制造成本也非常的高,也正是因为电缆材料的特殊性,所以这种材料在实际的建设过程中,只能够使用一次,同时也只能对长输管道进行一次泄漏检测以及定位工作,相关工作那个人员在对长输管道的泄漏点进行检查以及修补结束之后,就应该将使用过的电缆进行替换,这也就在一定程度上说明了电缆泄漏检测方式中电缆的替换率非常的高,在极大程度上提升了企业的发展成本以及相关工作人员的工作量等,使得石油天然气企业在实际的发展中需要花费大量的时间、人力以及财力,在该方面给企业的发展带来了一定的压力。

5 管道的防腐技术的基本方法与对策

5.1 涂层防护技术

先进涂层技术是一门赋予材料保护的基本的方法,在管道的外表层涂上一些能够减缓氧化作用的物质,能够保护天然气的管道薄层,使得管道在使用的过程当中更加安全,对于提高零件的使用寿命和可靠性,对于推动高新技术的发展,对于节约材料、节约能源、保护环境等具有重要的意义。在西方发达国家,以热喷涂为代表的先进长效防护涂层技术已成为工业及装备制造业的基本工业技术。我国防护涂层技术的研究和推广应用虽然起步较晚,但也已经在高速发展中。

5.2 电化学防护技术

电化学保护技术是根据电化学原理在金属设备上采取措施,例如增设牺牲阳极或是强制电流使之成为腐蚀电池中的阴极,从而防止或减轻金属腐蚀的技术。在管道防腐技术的过程当中,电化学保护能够分类成很多的方法进行系统的管道的保护,从而达到大家的预期效果,电化学技术是根据化学的电流原理进行了

具体的分化。

5.3 排流防护技术

电气化铁路、高压电线等都有可能产生杂散电流,影响管道正常的电流保护,这就需要进行排流。排流保护技术特别是杂散电流检测装备技术有了很大的提高,应用的更加广泛。在管道的防腐蚀工作的过程当中起着不可估量的作用,需要研究者进一步的研究它的使用的方法,要让排流防护技术能够在管道的防腐蚀过程当中发挥最大的作用。

6 结束语

在现阶段的发展中石油天然气企业在运行中,受到多方面因素的影响从而出现了长输管道泄漏的问题,长输管道的泄漏严重影响了人们生产生活的效率以及安全性,所以石油天然气运输企业在实际的经营中,一定要采取有效的措施,对长输管道泄漏进行检测以及定位,更好地对泄漏问题进行处理,为自身的安全运输打下坚实的基础。天然气在人们的生活中已经应用的比较普遍,因此长输天然气管道就成为一个比较重要的运输工具。由于管道在长期的工作中会和空气接触,那么时间久难免会出现气体泄漏,因此怎样防止长输天然气泄漏就成为一个关键的问题。不仅要从管道本身找问题,还要从天然气这种气体的特点来寻找解决的办法。笔者正是在经过深入地调查之后,从多个方面来进行分析,从而在多个方面提出建议,希望对长输天然气管道泄漏带来一定的帮助。

参考文献:

- [1] 刘玉杰,王楷,等.长输天然气燃气管道泄漏的主要原因及防范措施[J].化工管理,2020(25):107-108.
- [2] 冯星星,李建芳,原鹏.天然气长输管道泄漏原因及预防措施[J].石化技术,2020,27(06):344-345.
- [3] 陈华.浅谈原油长输管道泄漏定位的关键性技术举措[J].化工管理,2020(07):209-210.
- [4] 丁宁.长输天然气管道泄漏检测技术探讨及选择参考[J].石化技术,2020,27(02):86-89.
- [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] 臧付冲.浅谈长输天然气管道泄漏检测技术[J].当代化工研究,2018(12):55-56.
- [7] 卢宏玉.长输天然气管道泄漏检测技术[J].化工管理,2018(10):97.
- [8] 张生,丁艳林,解铁成,等.长输天然气管道泄漏检测技术探讨[J].化工设计通讯,2017,43(12):164-165.