

石油天然气管道安全管理现存问题及改善措施探析

李华中 陈 静 郝连升 (中石油华东设计院有限公司, 山东 青岛 266071)

摘 要: 我国社会经济的稳定发展, 离不开石油天然气等资源的支撑, 管道作为石油天然气资源开发及利用的重要载体, 为了将其作用最大程度发挥出来, 需做好安全管理工作。所谓安全管理, 便是尽可能减少各类安全风险的发生几率, 降低风险造成的损失, 以使石油天然气企业的综合效益得到保障。但在开展安全管理工作时, 面临着较多的不确定因素, 有效分析目前我国石油天然气管道运行现存的问题, 有助于安全管理工作质量的提升。

关键词: 石油天然气管道; 安全管理; 现存问题; 改善措施

1 引言

石油天然气是一种利用率高、清洁、节能环保的主要动力源, 对我国社会经济发展和生态环境保护具有重大的现实意义。然而, 如何将石油天然气安全快速地输送到需要的地区, 也是一个必须解决的难题。经过不断探索, 石油天然气管道运输已成为天然气运输的最终方式。这种工具的安全系数更高, 比其他工具更方便。但气体本身的有机化学特性具有较高的危险因素, 管道输送也存在泄漏等风险。

此外, 石油天然气管道一般涉及的距离较长, 外部条件也不相同, 在管道输气过程中会有一些的工作压力。石油天然气泄漏后, 将在管道附近造成极端的影响, 对自然环境和人身安全造成不可挽回的损害。因此, 有必要提高石油天然气及其管道运输的安全性。

2 石油天然气管道安全运行的重要性

管道输送是石油天然气比较常见的运输方法, 在运输过程中, 石油天然气泄漏是很大的问题, 所以必须注重管道运输的安全问题。石油天然气管道安全运行的重要性, 可以总结为以下几点: 天然气是绿色清洁能源, 顺应了国家提倡保护环境的需求; 石油天然气能源随着经济社会的发展, 也造福了人们的生活, 但是需要天然气的居民分布并不均匀, 而管道网络的方法可以更好地分配石油天然气, 便利了人们的生活; 石油天然气一旦发生安全事故, 无论是泄漏或者是遭遇火灾, 这些问题无论是对环境还是对人们的生活都会造成一定的损失, 对石油天然气管道运营公司来说也会有巨大的经济损失; 石油天然气的管道运输建设本来就是造福人类的。总的来说, 石油天然气管道安全运行, 不管是从哪个方面来说, 对我国的每个领域都会起到

很大的作用。

3 石油天然气管道安全管理现存问题

3.1 安全意识不足

在多方因素影响下, 不管是在石油天然气管道的施工, 或是使用上, 都存在不重视管道保护的问题。造成此问题的原因, 主要有两点: 一方面, 在管道施工中, 宣传工作未良好落实, 导致有关施工单位及管道附近居民, 都缺乏管道保护意识, 若有问题发生, 常常得不到有效、及时的解决, 使安全事故发生风险增大。另一方面, 有关施工单位没能深层落实石油天然气安全举措, 天然气企业、政府相关职能部门, 缺乏对石油天然气安全管理的深度认识。因此, 在检查管道运行情况的时候, 常常会遗漏一些重要细节, 进而埋下安全隐患, 导致安全事故的发生风险增大。

3.2 石油天然气管道运行的腐蚀风险

石油天然气管道的侵蚀是一个明显的运行安全隐患问题。侵蚀的主要因素包括以下几个方面: 首先, 管道周边区域的电线或通讯线路有可能向外释放电流。在电的驱动作用下, 导致管道的原材料产生电位差, 从而产生侵蚀作用; 其次, 铺设管道土层中普遍存在的电解液, 管道的原材料会发生化学变化、侵蚀和有机化学反应造成侵蚀作用; 最后, 管道输送的气体中可能含有一部分杂质, 很可能与管道内部摩擦产生侵蚀, 或与内部原料发生化学变化引起侵蚀, 这种侵蚀只能在管道中进行, 随着时间的推进会逐渐增加, 最终造成渗漏、破洞或其他渗漏问题。

3.3 石油天然气运输出现重大风险因素

石油天然气中的关键化学成分是甲烷气体, 甲烷气体是可燃性气体, 因此石油天然气的运输存在安全问题。由于石油天然气管道是公共设施, 一旦

发生安全事故，石油天然气管道的风险等级高于原油输送管道。爆炸、火灾事故、中毒等异常情况，都会造成明显的灾害和昂贵的医疗费用。同时，也会造成明显的财产损失，对自然环境造成极大的污染。重大安全事故将引起居民恐慌，对我国的进步造成极大影响。同时，石油天然气管道也会老化，石油天然气管道由于长期埋在地下，会造成部分管道遭受腐蚀，造成管道异常、管道脆化等问题。虽然管道在维修期间会进行检查和修复，但最终由于使用时间太长，仍然存在明显的安全隐患。

3.4 出现自然灾害和人为破坏的问题

在石油天然气的长期使用中，需要建立智能化管理的方法，有利于发现自然灾害的发生。造成自然灾害的因素有两个：第一，地质灾害的发生，第二，异常天气的发生。由于长管道的施工和铺设复杂，在应用互联网式石油天然气管道铺设时，必须对长管道的铺设进行相应的安全工作，以防止地震灾害等造成石油天然气泄漏的情况，同时也存在因气候条件导致管道开裂导致石油天然气泄漏的现象，导致出现风险，造成许多不必要的意外危害。除去自然灾害，人为因素也容易对管道造成破坏，具体表现为对犯罪嫌疑人的破坏和盗窃，管道损坏，大量气体泄漏，进而影响到人身安全、周围环境和工程建设。

3.5 管道模式区域的施工影响

由于石油天然气管道的范围非常广泛，难免会与其他相关建设项目发生冲突，这样会影响石油天然气管道的可靠运行。尤其是在大城市及其农村的发展下，各类基础工程建设不断增加。此类项目的具体情况和特点各不相同，随着建设周期和变化，在具体施工过程中会对地下石油天然气管道造成很大的影响，给管道的运输带来很大的安全隐患。

3.6 缺乏有力的监管

在经济全球化的助力下，我国经济发展势头迅猛，这也使得社会各界对于石油天然气有了更大需求，也提高了对管道安全问题的重视。对此，许多石油天然气企业都把制定安全管理计划，作为一项日常工作，旨在通过设置安全标志、制定应急计划、检查重点部分等方式，使石油天然气安全事故的风险最大程度降低。但是由于石油天然气管理人员在开展相关工作的时候，不具处罚、执法的权利，这极大限制了其话语权，所以，常常无法及时解决那些威胁到石油天然气管道的安全隐患。

同时，部分施工单位在未经允许的前提下，私

自破坏标识、移动标识，对于石油天然气管道监管人员视若无睹，这也是诱发重大事故的重要因素之一。

4 石油天然气管道安全管理的有效措施

4.1 完善管道维护维修规章制度

首先，全面掌握石油天然气管道的基本建设工期、应用状况、破损老化程度等基本信息；其次，根据信息制定可行的检查、维护和升级计划，为天然气管道标准提供安全保障；再次，充分结合管道的具体应用状况，科学安排维修和拆卸时间，在保证管道质量的需下，尽量缩短维修工程的工期，确保维修能够使管道正常工作；最后，在抢修过程中，要严格监督质量、安全和进度，确保管道抢修工作的有效性和高效率。

4.2 加大治理力度，有效清除事故隐患

当前我国违章建筑数量较多，且形成原因复杂，涉及到社会多方的利益，因此治理有着较大难度，若只依靠政府或企业单方面的力量，难以使这类事故隐患得到彻底消除。对此，需要双方紧密沟通、配合，有效清理违章占压。同时，对有关法律法规制度做严格贯彻，确保管道保护职责的良好履行，对破坏管道的不法行为及人员进行严厉打击，将管道安全运行形成威胁的违章建筑，拆除或搬迁。此外规划部门也要合理规划地区，保证新建设施选址合理，有效避让永久性管道。

4.3 注意预防腐蚀，确保管道安全性

要想有效预防石油天然气管道腐蚀，要从外壁和内壁两方面进行。首先，管道内壁要注意净化石油天然气，对天然气质量做严格管控，如此有助于安全管理的确切落实，使天然气管道使用寿命得以延长；其次，为了避免内壁出现腐蚀，根据国家相关要求规范严格管理石油天然气质量，禁止输送不达标的天然气，然后在此基础上，对内壁涂层进行涂刷，在管道外壁进行绝缘层的涂刷；最后，由于钢管长期埋在地下或海底，土壤、海洋等介质中的电化学、化学会腐蚀钢管，并且常规防腐材料的作用并不理想。例如，东海海域的平湖油气田与南海西部的崖城油气田海底管道项目中，使用了CTE加玻璃纤维的防腐方式，诚然此方式在一定周期内具有较好的防腐性能，但涂刷过程会影响操作人员健康及污染环境，因此逐渐被淘汰，采用3LPE和3LPP防腐涂层则是当前较好的一种方式，尤其是对于海底石油天然气管道而言。

3LPP防腐涂层的组成主要是外层聚丙烯涂层、

中层聚合物胶黏剂、底层 FBE, 而 3LPE 则是在海底管道表面进行喷砂、预加热处理之后, 将 FBE 喷涂在底层、外层涂敷聚乙烯涂层、中层涂敷聚合物胶黏剂。但客观来讲单一应用这两种涂层都会遇到一定限制, 而在同一管道不同位置应用两种涂层, 则能够良好应对不同环境下的腐蚀, 使单一涂层的缺陷得以弥补。

4.4 增强安全意识, 营造安全环境

如果石油天然气管道被损坏, 就会大大增加安全事故的发生风险。因此, 为了各类隐患能够得到尽早的排除, 需要政府、企业与社会大众, 不断加强对石油天然气安全管理的重视。

从政府方面而言, 应保证各项石油天然气管道安全管理的规范化措施得以良好落实, 为开展各项工作提供基础保障。在面对特殊情况的时候, 应当警示有关施工企业和建设部门, 按照指定的管道管理规划严格进行执行, 以免出现安全管理隐患。企业方面要重视对员工展开定期培训, 以使相关人员的安全意识得以不断强化。此外, 政府与企业要注重建立联动机制, 由于石油天然气管道安全管理工作具有的显著特点之一, 便是较高的风险性, 如果出现疏忽、大意, 就可能带来不可预估的后果。因此, 政府和企业建立健全联动机制, 可以更好地保证管道安全管理工作的稳定、高效开展, 通过联动机制效用的发挥, 提供给社会大众更为舒适、安全的生活生产环境。

4.5 做好安全监督, 降低事故发生率

为了更好管理石油天然气管道, 在进行开发时就应注重安全监督。同时要在天然气企业内保证监理队伍的独立性, 且不可局限于开发阶段, 要能够应用到管道安全管理的诸多方面, 进而使由于人为因素所导致的安全事故风险得到最大程度地降低。

与此同时, 加强对管道的完整性管理, 这是一种以预防为主的基于管道风险管理的安全管理模式, 能够通过一系列管理活动识别与评价影响管道完整性的潜在因素, 然后展开有效治理, 借助多种风险消减措施把风险控制在可承受范围, 保证管道结构无缺损、功能完好, 进而确保管道能够运行平稳。

4.6 加强管理人员的学习和培训

石油天然气管道所有细微的安全隐患都可能引发问题, 因此建立一支系统高效的维修团队非常重要。管理人员需要具有较高的使命感和责任感, 并

具有扎实的专业技能和工作经验。还必须对管理人员进行专业技术培训, 让员工及早发现各种细微问题, 并及时进行相应的维护。尤其是当今高效的数字化检测和新技术检测, 必须使用具有较高专业知识和能力和丰富工作经验的人员。只有通过培训和长期的经验积累, 才能造就高素质的员工。还要加强和完善对于规章制度的学习。石油天然气管道的维护分为多个区域, 只有各地区的员工责任明确, 认真做好工作, 才能保证所有管道的安全。此外, 应升级应急预案演练, 以便在发生情况时, 能够快速反应, 确保问题得到第一时间处理。

4.7 构建管道长期保护体系

除了对影响因素进行严格监管外, 还需要妥善建立石油天然气管道的安全防护, 维护管道正常化, 确保检修工作顺利开展。首先, 是石油天然气企业需要立即向相关部门提供近期管道信息和资料, 确保相应管控措施的有效性和及时性; 其次, 要逐步完善管道工程建设审查规章制度, 减少工程建设在管道范围或保护范围内的情况, 才能保证管道的安全稳定运行; 最后, 也可以让施工企业在工程建设过程中确立管道维护的必要性, 沿线巡查有利于控制管道运行的具体情况和安全问题的妥善处理, 燃气生产管理企业应适应经济科技发展步伐, 不断优化、配置管道设计和管线方式, 不断适应时代和我们生活的需要, 同时, 也创造了石油天然气管道的经济价值。

5 结束语

总之, 天然气长输管道是其保持使用价值的主要途径, 但在运行过程中仍存在自然和人为因素的问题, 会继续影响其稳定运行。因此, 需要采取相关对策, 不断创新, 避免管道老化, 杜绝违法占用情况, 加强基础设施建设以及现场检查管理办法, 提高管道设备维修和维修常态化。只有保证天然气长输管道的可靠稳定运行, 才能持续满足社会发展需求, 进一步推动天然气产业的健康持续发展。

参考文献:

- [1] 吴恒威. 油气管道的安全管理与运行 [J]. 化工管理, 2020(28):98-99.
- [2] 吴玉得. 加强石油天然气管道运行安全隐患管理的策略研究 [J]. 石化技术, 2020(11):218-219.
- [3] 李哲伟. 浅析我国天然气管道技术现状及安全管理措施 [J]. 科技经济导刊, 2020(07):56.
- [4] 孙祥太. 天然气管道风险评价研究 [J]. 辽宁化工, 2020(3):49.