

石油天然气管道储运的安全管理分析

李 焱（四川省天然气投资集团有限责任公司，四川 成都 610000）

摘 要：在我国现有能源中，石油天然气燃烧可以产生较高的能量，因此在我国各行各业的发展过程中也得到了广泛应用。和煤炭等资源相比，石油天然气对大气环境所造成的污染程度相对较小，而且在储备过程中所占据的空间也相对较小，这使石油天然气在我国资源市场中具有良好的发展前景。在石油天然气的实际运输过程中，相关工作人员需要对安全可靠的储运设备进行选择，加强管道储运的安全管理工作，以此来有效保证石油天然气运输的安全性，更好地发挥出石油天然气所具有的重要作用。

关键词：石油天然气；管道储运；安全管理；措施

1 石油化工储运现状

从目前我国石油化工储运现状来看，我国石油化工储运工艺水平与世界石油化工储运工艺水平基本持平，面对日益增强的油气需求量，使得我国从原有油气出口国逐渐向油气进口国转变，就当下石油化工储运业而言，不仅考验着自身油气储运能力，未来发展也面临诸多挑战。受石油、天然气等这一类重要能源巨大消耗影响，再加上为满足国内各产业发展能源需求，油气进口量也逐年呈上涨趋势，进而使得目前石油化工储运能力无法承担大容量油气储运任务，不仅对我国经济增长带来一定阻碍，也不利于石油化工储运业健康发展。现阶段石油化工储运存在的问题，主要表现在以下几个方面：

①国家经济发展对能源需求量逐年提升，迫使现阶段存在油气供不应求问题；当国际能源价格上升或出现大幅度波动变化，必然影响我国石油、天然气等重要能源供求，为了确保国内各行业稳定发展，能源充足供应，将涉及到后备能源储存使用，直接导致我国自身能源储备量降低，并不利于我国经济社会持续健康发展；

②管道运输能力相对较低，造成运输过程中产生巨大能源消耗。由于水路、公路以及铁路仍是我国油气能源主要采用的运输方式，因自身管道运输能力较为薄弱，相较于水路、铁路等运输方式的运输量，管道运输总量远低于前者，再加上现有油气管道运输系统建设不完善，促使实际运输过程中造成严重资源浪费问题，不仅能耗较高，在一定程度上对生态环境也带来了污染影响，极大地降低了石油化工储运综合效益。

从目前石油化工储运现状来看，虽然面临诸多问题和挑战，但巨大的石油需求缺口，使得石油化工储

运仍有着良好的发展空间，持续加强新技术研发与应用，强化石油化工储运能力，完善油气管道运输工程建设，增加我国能源储备量，为经济社会发展提供充足能源供应。

2 石油储运工艺存在的问题

2.1 管道线路

管道线路工艺缺陷是我国现今对石油储运安全管理中较为重要的安全问题。我国进口石油资源多数以俄罗斯、哈萨克斯坦为主，通过中哈油气管道工程及中俄油气管道工程的建设为我国石油资源充足提供了有力支撑。但从施工工艺及安全技术角度上来看，中哈油气管道工程及中俄油气管道工程整体安全工艺上处于新手阶段，较为明显就是该路线设置的安全防护措施缺乏完善性。从运输气候来看，俄罗斯相对我国气候而言，整体气候处于冷冻状态，而在管道设计技术中针对冷冻、洪水及腐蚀等老化处理工艺较为单一，无法满足部分特殊地区使用，如长期运输使用势必会导致管道内部或外部出现问题，继而对油气运输造成一定安全问题。

2.2 管道耐腐蚀性较差

对于石油天然气，其一般采用管道运输方式，由于石油天然气当中有少量杂质存在，因此在长时间使用后，管道内壁容易被杂质所腐蚀。对此，需要由专业安检技术人员定期对石油天然气管道进行检查，一旦发现存在问题部件，需要及时更换，避免出现石油天然气泄漏现象。

由于受到自然条件以及人为因素所带来的影响，想要充分保证石油天然气管道的施工质量，需要确保管道材料的耐腐蚀性较强。而目前现有管道的耐腐蚀性相对较差，一旦长时间运输石油天然气，会使管道有严重腐蚀问题出现，进而使管道出现孔洞，最终造

成石油天然气泄漏问题。想要有效解决这些问题,需要在选择和铺设道路管材时,严格按照施工图纸进行相关操作,高度重视储运管道。

2.3 管道绝缘

从我国油气运输地区实际情况来看,我国多数运输地区存在较大的散电流干扰问题,在石油运输过程中进一步加强管道绝缘处理及阴极保护成为我国油气管道建设的重点工作。但从当前我国油气管道设计及施工来看,管道绝缘处理及阴极保护的管理力度相对欠缺,造成我国诸多石油管道存在安全隐患问题。同时因部分地区杂散电流干扰,导致管道运输过程中存在较强的电流干扰排泄,而油气管道绝缘性较差导致我国油气管道运输的安全性无法得到保障。

3 石油天然气管道储运的安全管理对策

3.1 石油天然气的损耗管理

对于石油天然气管道在长时间使用后,其会出现严重的腐蚀问题,进而导致石油天然气的储运过程产生相关安全隐患。对此,为了有效提高管道储运的安全系数,需要充分开展安全管理工作,并采取有效对策,使管道腐蚀度得到降低。通常来说,相关安全管理人员主要采取以下两种方式来对腐蚀问题进行解决。

首先,从管道内壁入手,相关工作人员需要有效过滤石油天然气,使腐蚀物质得到减少,以此来增强管道内壁的防腐能力。通过采取这种方法可以使运输管道的使用年限得到延长,并使相关的腐蚀现象得到减少。

3.2 结合实际情况加强管道防腐

因为要避开管道,要承受土壤、空气和输送介质(石油、天然气等)腐蚀的防护技术。油气输送管道大多处于复杂的土壤环境中,输送的介质具有多种腐蚀性,因此管道内壁和外壁容易受到腐蚀。管道一旦被腐蚀穿孔,就会引起漏油、漏气,不仅使运输中断,而且会污染环境,甚至可能引发火灾,造成危害。据美国管道工业统计,1975年,腐蚀造成的直接损失高达6亿美元。因此防止管道腐蚀是管道工程的重要内容。在管道设计工程中,为规避管道腐蚀,可在金属表面加一层防腐蚀涂层,以防止钢管道与空气中的氧接触。SoleCMI重防腐涂料是一种较常用的防腐涂料,它采用独特的聚合物工艺制造,具有良好的耐蚀性能,能够抵抗强酸、强碱、气体、溶剂和氧化剂等多种腐蚀性化学品,涂层具有优良的黏合度和粘附性,确保

不会脱落,薄膜涂层可最大地减少吸收,以此延长管道的使用寿命。

3.3 做好储运设施的管理维护

在石油天然气储运工作开展过程中,管道是重要的物质基础,因此需要加大对储运过程的管理力度,严格进行审查和管理,科学开展管道设计工作,从而使储运设备性能得到有效提升,进一步保证相关设备使用时的安全性。

在管道建设初期需要做好具体的管理工作,并对管道设计进行严格审查,检验管道设备使用的合理性。在管道投入使用后,还需要做好相关管线和设备的安全检查工作,对周边情况进行巡查,有效处置相关的违章建筑行为。一旦发现安全问题,相关工作人员需要有针对性地采取解决对策,及时维修和检查管道。

在日常工作当中还需要定期维修和保养管道,使管道的使用寿命得到延长,确保其能够维持稳定的工作状态。由于油气管线的长度通常较大,而且所处环境相对恶劣,因此需要对管道环境条件较差或者相关的无人区位置有效落实巡查和检查工作,使管道维护强度得到有效提高。在出现自然灾害后,需要对管道的受损情况及时进行检查,有效开展维护工作。

3.4 加强石油生产储运中对细节的安全管理

石油主要特征是易燃、易爆、热值高且有一定的毒性,因此在石油储运过程中工作人员应注意细节。要加强油田企业安全意识的培养,对其进行必要的安全教育,如对储运环节实行静电法,禁止在管道周围特别是油库附近使用明火,接近油库时要合理设置防火装置,以保证油库的安全。另外,人为因素是石油储运安全中最不确定的因素,人为因素也是保证储运安全的重要因素,因此,必须建立对人为因素影响的行为规范体系。

①加强安全教育宣传工作,组织仓库管理人员参加培训,增强安全隐患意识,提高技术操作技能;

②强化监督管理机制,加强日常巡视,定期检查储运管网及设备的状况和设备,对出现故障或缺陷及时修补;

③采用目视管理方法,进行安全标识警示,改善储运场所储存环境。

3.5 加快石油战略储备制度及相关法律法规健全与完善

为确保能源安全与国内经济社会发展所需能源稳定供应,应根据目前国际能源市场发展形势,尽快完

善现有石油战略储备制度,结合现下石油化工储运发展要求,完善与落实相关法律法规,其目的合理推进石油天然气体制等相关改革同时,并达到稳定能源价格目的,为非常规能源进一步发展提供便利。从国家储备与个人储备两个方面进行综合考虑,碍于各区域地理环境差异,石油储备系统建设方式也各不相同,不能采用一刀切建设标准,应遵循因地制宜基本原则,建立一套可满足能源采购、营销、管理等方面要求的储备制度与法律法规体系,从而为我国石油化工储运持续健康发展提供基础保障。

3.6 采用阴阳极保护技术

此项技术可以有效保护阴极和阳极,具体需要在管道表面对阴阳极涂层进行涂刷,从而有效实现阴阳级保护目标。现如今比较常见的阴阳极保护方式,具体包括附加阳极法以及牺牲阳极法,可以在电化学腐蚀条件下对阳极进行有效保护,防止管道出现氧化反应。相关管道材料通常为金属管道,通过对阴阳极保护技术进行采用,可以避免相关介质发生反应,使腐蚀问题得到有效抑制。而且即使有腐蚀问题出现,通过阴阳极保护也可对管道的腐蚀速度进行有效控制,防止管道被快速腐蚀和损坏。

3.7 对管道设施科学的绝缘处理

为进一步减少管网电流干扰,应全面提高绝缘处理工艺。在具体设计过程中,应综合现场实际情况,选择适合的绝缘方式。科学的选择绝缘接头,对长输管线具有密封和防电化学腐蚀的重要保护作用。就结构而言,主要有短节、钢件法兰、钢件固定圈、密封件、绝缘板、绝缘套、充填绝缘材料等组成,使之形成一个完整的密封体系。按照密封的类型分为O型密封、U型密封和“O形+U”复合密封三种密封形式,虽然密封结构不同,但原理却完全一致。密封原理为:密封环受外界施加预紧力的作用,会产生弹性变形,以达到所要求的密封力,保证管道内介质不会外漏。它是由上管、下管、套、绝缘件、密封件、绝缘涂层等各部分组成。上、下绝热连接端面之间,夹紧绝缘件和密封件,形成具有绝缘性的双重密封结构。对套管进行坡口焊或与上导管直接焊两种形式,将绝缘件和上下管紧密包裹在一起,形成一个“密封容器”,保证了良好的绝缘效果,大大提高了绝缘结构的承压能力。此外,管道铺设过程中如遇到电气化铁路,应采取相应措施保障油气管道与其平衡状态,规避电气化铁路杂散电流对油气管道运输造成的干扰。可在其他

区域中进行及时排流,以此减少对石油管道的影响。

3.8 控制人为因素

对于石油天然气的管道运输事故进行分析,其多数与人为因素有关,因此在开展储运工作时,需要有效降低人为因素带来的影响。相关部门需要采取有效对策,全面加强对人为因素的管理和控制。

首先,相关安全管理人员自身需要具有较高的专业素质,并提升自身的思想意识,定期开展相关的安全培训工作,并做好具体的演习和培训;其次,在石油天然气的管道储运过程中,一旦出现意外,将会严重威胁到相关工作人员自身的生命安全。为了防止出现此类事件,相关管道工作人员需要经过严格的岗前知识培训,而且相关监督管理部门也需要对自身职能进行充分履行,有效落实巡查管理工作;最后,随着科学的快速发展,石油天然气运输管道的种类和质量也在发生着变化,相关安全管理人员需要具有良好的创新意识,确保能够紧跟时代的发展步伐,从而使社会发展需求得到满足。作为安全管理人员,需要定期安排相关工作会议,有效调配工作任务,做好工作部署,使相关管道监督管理任务能够得到有效完成,更好的落实安全管理工作。

4 结论

综上所述,为了能够有效保证我国石油天然气资源的安全储运,需要针对管道储运工作加强安全管理,合理构建石油天然气的管道储运安全管理模式,并完善具体的管理制度,有效保证运输工作的规范性和合理性,以此来促进我国石油天然气工程的健康发展。在具体储运石油天然气时,相关工作人员需要严格按照规章制度进行操作,并要加大对管道的巡查力度,有效落实各项监督管理工作,及时对管道进行维修,从而有效保证管道储运的安全性,为我国石油天然气资源的合理利用创造有利条件,进一步促进我国经济的快速发展。

参考文献:

- [1] 赵黎,丁一军,卫玮,等.石油天然气管道储运安全系统研究[J].能源与环保,2021,43(12):91-95.
- [2] 王江超,张盼.石油天然气管道储运的安全管理策略探究[J].当代化工研究,2021,14(18):43-44.
- [3] 罗阳.石油天然气管道储运的安全管理研究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(24):62-64.
- [4] 吕星辰,赵传波,邵大伟.浅谈长输油气管道储运新技术[J].石化技术,2016,22(08):159.