

天然气长输管道运行安全风险及控制措施

雷 波（华新燃气集团有限公司，山西 晋城 048000）

摘 要：科学技术的发展不仅为现代生活创造了便利，也使得日常生活对自然资源的需求量逐渐增大。应与需求量相对应的资源分布却存在分布不均的问题，这就产生了使用长输管道进行天然气资源运输的需求。但是在使用的过程中，天然气的长输管道需要充分考虑周围环境以及天然气本身运输过程的损耗，不断加强对天然气长输管道的安全性管理。

关键词：天然气；长输管道；安全监管

0 引言

社会发展速度与能源需求量之间呈现正相关的关系，发展需要能源的支持。目前我国在大力发展新能源，提升能源使用的技术，但是仍旧需要长期的推广以及应用支撑。所以，天然气在推动我国社会的发展进程中仍旧处在关键位置。管道运输是能源输送的一种重要方式，也是相对安全的一种处理办法。尽管管道运输的安全性较高，可是不可避免仍旧会出现一定的风险问题。天然气的特殊性决定了其在运输过程中一旦出现风险问题就必然会造成较大的社会影响，因此，保障管道安全运行势在必行。

1 天然气长输管道运行安全的必要性

天然气运输的方式包括汽车运输、轮船运输和管道运输等，运输方式相对较多。短距离运输一般采取汽车运输的方式，与其他两种运输方式相比，汽车运输的便利性较强，但是需要承担相对较高的运输成本。轮船运输一般用于国家与国家之间的能源运输，与其他运输方式相比便利性较差，但是运输的成本费用最低，安全性也相对较强。其中管道运输可以用于陆地上的长距离运输，便利性与成本都处于居中位置，便于进行管理。在国内进行能源的长距离运输一般采用管道运输的方式。在我国的基础设施建设中，管道是关键的建设内容之一，与居民生活的便捷性息息相关，会在一定程度上影响社会的建设发展。各个行业的生产作业都需要使用大量的天然气，以此来保证生产生活的正常运作，所以维持管道的安全性是保证我国经济发展的关键步骤。在设备运作过程中一旦发生天然气泄漏事故，将会对管道运营商带来巨大的经营损失，并埋下火灾爆炸等灾难性的风险隐患，一旦发生上述事故，都需要管道运营商和相关部门投入大量人力物力和时间成本进行灾害管控和应急响应。因此做好风险管控，及时处理管道的安全性问题成为工作

的重中之重。

2 天然气长输管道运行中存在的安全风险

2.1 腐蚀风险

由于长距离运输的管道长，跨越的区域也较多，管道容易受到不同区域环境的影响产生腐蚀。目前存在的容易造成管道腐蚀问题的因素主要包含以下内容：

2.1.1 介质腐蚀

在介质入管前，一般都会对其进行彻底的处理，然而，就目前国内的一些集输处理站来说，它的建设年代比较久远，设备的先进程度不够，而且，在设备长期连续运转之后，发生故障的可能性比较大。由此可以看出，由于介质处理装置的运行不够稳定，造成对介质的处理不够充分，有一些腐蚀性物质进入到管道中，从而对管道内壁造成了严重的腐蚀问题。

2.1.2 土壤腐蚀

长输管道通常会铺设在地下，这种铺设方法占用的空间比较少，但由于土壤中存在一些酸性的物质，这些物质与管道中的金属发生了接触，就会使管道发生外蚀，目前国内的大部分管道都已做了外防腐层，但在管道建设的时候，有可能会对防腐层造成一些损伤，这也是造成外蚀的主要原因。

2.1.3 杂散电流腐蚀

管线所要跨越的区域比较多，有些地方，管线必须与高压电缆进行交叉或平行铺设，并且还要穿过一些电气化的轨道，在这些电气化的设备运转的时候，会产生很多的杂散电流，为避免杂散电流对周边人的身体造成危害，会把杂散电流引入到地下，当管道与杂散电流互相接触之后，就会增加管道发生电化学腐蚀的几率。

2.1.4 电位腐蚀

由于我国各地区的土壤电势差异较大，致使管线

各部位的电势也有较大差别,管线自身就会产生“原电池”,管线遭受严重的电化学腐蚀。

2.2 管理风险

为避免管道发生重大风险,必须对其进行科学的管理,而在此过程中,也有很多的风险问题。首先,为避免第三方对管线的损害,以及对可能发生的隐患进行快速辨识,在管线运行的过程中,一般都会设置巡线人员,巡线人员的职责就是定期对管线周边的环境状况进行巡查,但大部分都是临时员工,他们的安全意识和责任感比较弱,不能对隐患进行有效辨识。与此同时,由于管道的巡视是周期性的,不能对管道进行实时的监测,因此在出现问题时,不能及时发现,很可能会扩大问题的危险性;其次,要通过引入多种先进的管理技术,实现对输气管线的实时监测与分析,从而提升输气管线的管理水平,然而,就目前国内输气管线来说,由于受到技术发展水平的制约,使用的管理技术比较滞后,不能从技术层面上对输气管线进行合理的防护。

2.3 制度风险

需制定一套完善的管线管理体系,以保证管线的正常运营。首先,管线经营公司在公司刚开始的时候,就已经制定出了管线经营的规程,随着公司的发展,虽然管线的数目和里程都在不断地增长,但却没有对这些规程进行及时地调整和完善,一些规程的执行力比较弱,不能满足当前管线经营的需要。其次,即使公司已经制定了相关的管理制度,但在实际工作中,一线的管道管理者没有很好地理解这些制度,即使公司已经组织员工学习了这些制度,但在学习的过程中,还是会出现员工学习意识淡薄,造成制度没有完全贯彻执行,没有起到指导约束作用,增大了运营风险。

2.4 设计施工风险

输气管线的设计与施工的好坏,对输气管线的安全与稳定有着重要的影响。因此,必须对输气管线在运营中所面临的各种危险因素进行全面的剖析,才能对输气管线在运营中所面临的安全问题有全面的认识。

当下我国输气管线建设受到各种主客观条件的因素影响,设计施工的风险控制工作往往有所缺漏,这严重影响了输气管线在长期运行过程中的安全性和稳定性。例如,在进行管道下沟作业时,如果沟底中有较大的石块,就会对管道的保护层造成严重的破坏,从而使管道的腐蚀速度变得更快,而且还会将管道划伤,从而导致各类风险问题的出现。

3 天然气长输管道安全监管现状

国家对天然气长输管道的监管保护,已经上升到了法律法规的层次,但各管理层级的安全监管还需进一步加强,需进一步建立健全管道安全监管机制。天然气长输管道的主要监管部门是管道所在地的政府相关主管部门、管线归属企业和公众。在管控体制上,输气管线运营商应当受到管道所在地政府的相关管理部门严格监管,并且由于长距离输气管线往往横跨多个行政区划,因此遵循属地管理的原则,管线运营企业应当接受管线途经地区所在的所有相关监管部门监督,以严密的管理体制落实风险防范工作。管线所属企业是天然气长输管线的责任主体,对管线的全生命周期管理以及管输天然气的调配、调度和营销进行全面的监督,确保安全、平稳地供气。民众的诉求主要表现在对管道造成的占压或安全距离不足等,并在发现燃气泄漏后主动报警。

4 加强天然气长输管道安全运行的对策

4.1 提升长输管道的抗腐蚀性

加强长输管道的抗腐蚀性是天然气长输管道运行工作的重要环节之一,企业应当采取如下几个方面的措施:

①采用有效技术手段对上游处理设备进行全面优化改造工作,并制定严格的维护保障制度规范,确保专人专岗对处理设备定期进行维护保养工作,实时监控处理设备的各项性能参数和运行状态,保障设备在长期运行中的可靠性和稳定性。在维护过程中如果发现介质中酸性物质含量超过规定标准,应当及时采取有效措施降低管道内壁的腐蚀速率,提升管道的运行寿命;②在输气管道上应当进行外防腐涂层涂装工作,此措施可以有效降低管道的外腐蚀速率。此外在管道施工建设过程中,应当对管沟底部土壤和回填土壤进行筛土作业,避免土壤中体积较大的石块破坏管道外壁防腐层。在输气管道全面投入运行之后,应当对管道进行严格的定期维护,严密监测外防腐层的状态,一旦发现破损问题要及时进行修复工作,防止破损处受到腐蚀影响管线运行安全;③杂散电流腐蚀问题是影响管线抗腐蚀性的重要因素之一,针对这一问题,企业应当对输气管道沿线电气设施进行全面排查工作,监测沿线电气化设施附近杂散电流的密度和强度,一旦发现有杂散电流对管道产生腐蚀,应当立即组织人员在杂散电流密集处增设排流设施,防止杂散电流对管道造成腐蚀;④电位腐蚀是管道抗腐蚀工作中需要关注的重点问题之一,应对电位腐蚀问题,

应当对管道进行阴极保护工作。作为一种电化学防腐措施,阴极保护相较于单一的物理防腐有着更佳的应用效果,但是阴极保护也有着其独有的缺陷,阴极保护在长时间使用后容易出现失效问题,这就要求管线所属企业进一步加强维护保养工作,定期对阴极保护电位的工作状态进行监测,及时发现保护电位的失效问题,充分发挥阴极保护的抗电位腐蚀作用。

4.2 完善对长输管道的管理工作

由于天然气长输管道普遍需要跨越多个行政区域运输,因此这无形中增加了长输管道的监管难度,这就要求相关监管部门不断加强改善管理模式,通过科学合理的监管措施完善对天然气长输管道的监管。与此同时,监管部门应当立足于天然气长输管道的实际运行状态,建立动态信息数据库,实现对天然气长输管道的实时监控和动态监管。作为重要的能源基础设施,天然气长输管道在运行状态下的工作流程标准化尤为重要,运营企业应当制定科学合理的工作流程和制度规范,严格监管工作人员的操作规程,健全内部管理机制。

4.3 建立健全相关管理制度

为保障天然气长输管道在长期运行中的稳定性和可靠性,政府相关监管部门应当对天然气长输管道经营企业组织进行定期检查,在天然气长输管道工程立项之初就严格规范审批手续,科学规划天然气长输管道工程的走向,根据建设所在地的实际状况审慎决策,使天然气长输管道的规划与城市发展的实际状况相匹配。在天然气长输管道投入运行之后,应当组织专业人员进行安全隐患全面排查工作,制定严格的监管规定,落实主体责任,防范安全事故的发生。政府以及相关监管部门应当在天然气长输管道建设和运行周期当中出台切实可行的配套政策措施,为保障天然气长输管道的稳定安全运行奠定坚实的政策基础。在天然气长输管道运行过程中,运营企业要不断提升科学管理能力,针对一些地质环境复杂的管道途经区域,应当采取更为有效的安全监测技术,建立健全风险预警系统机制,将安全监管落实到管道运行的全方面,为天然气长输管道的安全性提供有力保障。运营管理企业应当在全覆盖式的预警监测系统之上搭建起更加完善科学的风险控制体系。除此之外,企业也应当严格落实环保法律法规要求,保障管道在运行中严格执行环保标准。

4.4 提高管道设计施工的科学性

在进行管道设计工作过程当中,应当根据管道的

材料的具体承压能力设计具有针对性的运输方式。在天然气长输管道的运行过程中,往往需要对管道进行加压或者峰值调整工作,这都对管道设计的完善性有了更高的要求,企业需要在设计阶段对管道工程进行整体方案优化,确保管道在投入运行后的可靠性。居民的天然气使用量会由于气候温度变化而发生剧烈变化,因此在进行管道规划方案设计时应当着重考量在不同季节时段用气量的变化,使输气管道能够进行及时地调整。输气管道的设计方案和铺设方法对管道工程的总体成本有着重要影响,因此为了控制成本预算,达成更佳的经营效果,在管道的前期规划阶段就需要进行全面的调研设计工作。在进行管道施工建设时,应当严格按照施工设计规范,做好现场管理工作,在进行管道施工时,应当注意重点施工工序,保障工程进度扎实有序推进。

4.5 积极开展管线保护宣传工作

随着我国城镇化水平的迅速提升,天然气已经成为人们现代生活不可或缺的一部分,但是广大民众对于天然气长输管道重要性的认识仍然不足,严重缺乏管道保护的意识,因此天然气长输管道运营企业和政府相关监管部门应当配合做好宣传工作,紧密联系群众。政府应当发动社区宣传机构在社区开展天然气长输管道相关科普工作,在周边中小学组织天然气相关知识竞赛等工作,为民众和广大中小學生讲解保护天然气长输管道的重要性,让广大民众了解并参与到天然气管道保护工作当中,为天然气管道保护贡献出自己的一份力量。

5 结语

总而言之,天然气是一种重要的能源,增加天然气长输管道的安全性,就是保证能源供给的稳定性,与此同时,这对保证国家社会的稳定发展也有着很大的作用。在管道运行过程中,存在着比较多的风险问题,因此,要针对风险问题的种类,分别采取各种有效的措施,对这些风险问题展开全方位的控制,从而提升管道运行的安全性。

参考文献:

- [1] 陈东.天然气长输管道运行安全风险及控制措施[J].石化技术,2022(10):75-77.
- [2] 林森.浅析天然气长输管道安全防范及安全生产运行的对策[J].当代化工研究,2020(11):29-30.
- [3] 程宜强.天然气长输管道运行中的风险及控制[J].中国市场,2011(28):134-135.