

浅析天然气输气管道安全

运行方面存在的风险及管控措施

陈青华 马庆然 胡贵斌 刘锦寅 (国家管网集团广东运维中心, 广东 广州 510000)

摘要:随着我国社会经济的快速发展,我国天然气产业也达到了快速发展的阶段。然而从整个天然气上下游一体化的工程进行分析,目前我国天然气产业仍然处于初级阶段。对于天然气企业来讲,天然气资源在人们日常生产生活中扮演着越来越重要的角色。但是由于天然气资源分布不均匀,为了能够有效解决天然气供需关系,天然气输气管道的建设也在不断扩大。天然气输送管道的安全与人们的日常生活安全有着直接关系,因此天然气输气管道的稳定运行已经成为社会各界所关注的重点内容。通过分析天然气输气管道在输送过程中所存在的风险,提出相应的安全运行措施,才能够在真正意义上实现我国天然气输气管道的可持续发展。

关键词: 天然气输气管道; 安全运行; 风险

在目前我国社会经济快速发展的背景下,社会各界对于能源资源的需求量逐渐呈现出上升趋势,特别是作为清洁能源的天然气更是影响国家的节能减排工作和产业升级的推动。因此确保天然气管道的安全运行是一项非常重要的研究工作。天然气管道在安全运行过程中所受到的风险因素较多,这就对天然气管道的安全运行管理造成一定的困难。因此只有对当前天然气管道的安全运行状况进行深入分析,并且结合天然气管道在运行过程中所出现的问题与缺陷,才能够最终实现天然气管道的安全运行,提高管道的输送能力和工作效率。

1 天然气输气管道安全运行的必要性

天然气作为我国主要的能源之一,能够为人们的日常生产生活提供更多的便利。并且天然气属于一种易燃易爆物体,目前我国大部分的天然气管道都是采用高压输送的方式进行天然气输送。天然气管道通常埋在地下,受到地形因素、环境多变、自然灾害、第三方的影响,导致管道容易发生腐蚀变形。同时天然气管道在发生泄漏之后不易被发现,一旦发生安全事故,不仅会造成严重的人员伤亡,同时还会波及周围的群众,容易引起公共安全事件。天然气管道在实际运输管理过程中,相关部门以及企业应当结合天然气管道工程的特征和要求,建立完善的管理制度,全面分析天然气管道的安全影响因素,并针对影响因素制定相应的预防措施。同时应当积极应用先进的互联网技术,对天然气管道的安全运行进行动态化的监控,确保能够及时发

现管道在运行过程中所存在的隐患问题。另外还要重视管理人员以及工作人员的培训工作,提高他们的安全意识和专业素质能力,才能在真正意义上实现天然气管道的安全运行,提高天然气管道的经济效益和社会效益。

2 天然气输气管道安全运行风险分析

2.1 输气管道损坏风险

天然气输气管道的铺设方式为埋地铺设,因此天然气输送管道会受到土壤环境的影响。土壤中含有丰富的微生物以及微量元素。大多数的土壤中是非常潮湿的环境,在这些因素的综合作用下,天然气输气管道容易发生的化学反应,导致管道发生破损后的天然气管道会释放出大量的天然气,进而造成严重的危害,另外埋在地下天然气管道会受到游离电子以及电解质的影响,导致管道发生腐蚀。在长时间的积累下,天然气管道会形成管道穿孔现象,进而导致天然气发生泄露,一旦遇见明火,很有可能导致火灾爆炸事故的发生。

2.2 工艺场站运行风险

天然气管道与其他管道相比具有较强的特殊性,天然气管道在进行铺设过程中会避开城市地下管道,因为其他管道的运行都会直接影响到天然气管道的安全运行。天然气开采一般都是在较为偏远的地区或者人烟稀少的地方进行开采。然后将开采出的天然气通过管道进行运输,并对天然气进行加工处理,使处理后的天然气能够变成人们日常生活中所需要使用的燃料源。工艺站场的工作实质

是人为对相关输送设备进行调控。但是公益战场中所使用到的仪器设备操作复杂，工作人员的不合适操作都会导致天然气的运输出现问题。例如工作人员在进行仪器设备检查过程中，如果忽视自动化监控系统的稳定性检查，就会导致员工在对天然气的运输状况判断过程中出现误差，一旦发生泄漏问题，自动控制系统无法实现正常启动，导致阀门无法自动关闭，从而对整个天然气运输管网产生直接影响。

2.3 输气管道自身存在损坏风险

2.3.1 管道设计和铺设未能够达到工艺要求

通过分析国外发达国家天然气管道的安全事故可以发现，管道设计和铺设施工未达到工艺要求，是造成天然气管道发生事故的重要因素之一，主要体现在管道材质和管道焊接，在一定程度上会存在缺陷。主要是由于管道工程设计过程中，对管道上下游工艺流程以及工作环境考察不到位，导致管道所承受的压力温度等设计参数以及管道布置方案不合理，同时在管道材料和管道等级选择方面未达到设计要求，进而导致天然气管道材料在焊接质量方面存在缺陷，严重危害了天然气输气管道的安全运行。

2.3.2 管道腐蚀不可避免

管道发生腐蚀现象是天然气管道在运行过程中不可避免的问题，并且由于天然气管道所处的环境非常复杂，对于管道的腐蚀程度也会有所不同。正常情况下，天然气管道发生腐蚀的原因主要来自三个方面：第一，随着天然气管道使用年限的不断增长，输气中的杂质对管道内壁会造成腐蚀。第二，因为地质环境的差别，导致天然气管道两端所产生的电位差有所不同，进而会导致天然气管道发生较大的电化学腐蚀。第三，电力，电信等非输气线路所释放出的电流会对天然气管道产生局部影响。

2.4 第三方施工中容易破坏天然气管道

近几年随着我国社会经济的快速发展，人们的生活质量水平不断提高，从而推动了城市化建设规模的不断扩大，各项基础设施的建设数量越来越多，规模也越来越大。尤其与人们日常生活相关的自来水管线，通讯网络管线以及热力管网工程的数量逐渐增加。在开展这些管道施工过程中，未能够充分考虑到穿越工程的安全，对原有的天然气管道造成破坏。在正式施工之前，部分企业没有提前去施工现场进行仔细勘察，无法准确掌握地下管线的分布和排列情况，工作人员只是根据以往的施工经

验进行施工，容易破坏地下管道的运行状况。管道附近的基础作业，施工爆破等活动会造成基坑下沉，从而导致天然气管道出现悬空，第三方损坏已经成为导致管道泄漏、火灾、爆炸等事故的主要原因。

2.5 制度不健全

目前我国对于天然气输气管道的管理方面仍然缺少完善及有效的管理制度。很多管理范围和管理制度都存在片面化的情况，缺少较为系统性地约束制度，另外对于一些制定好的管理规范，在实际执行过程中经常会出现落实不到位、贯彻不彻底的状况。由于在实际工作过程中就没有对造成管道，在保护和巡检过程中所出现的相关问题进行仔细研究，同时相关管理工作落实不到位，导致管理人员对于管道自身的安全和重要行事程度较低。

3 加强天然气输气管道安全运行的主要措施

3.1 实行标准化站场管理

为了能够有效确保天然气输气管道的安全运行，天然气管道施工企业需要不断增强工艺站场的管理质量，为天然气管道的正常运输提供安全的管理环境。目前我国在天然气输气管道的工艺战场方面制定了相关的管理制度，相关企业必须要进行严格执行，全面落实，从而整体提升管理效率。在开展工艺设备监管工作的同时，企业需要加强管理力度，对工作人员进行相应的培训，使工作人员能够充分了解到企业内部的管理制度和工作流程，确保工作人员在实际工作过程中能够规范操作，防止人为原因而导致安全事故的发生。另外为了能够进一步提高天然气管道设备的运行效率，企业应当树立专门的检修和保养工作，同时还要做好设备的清洁性管理，确保天然气站场设备的正常运行。

3.2 加强管道维抢修检查和应急处理

天然气输气管道的运行安全是首要要素，为了能够有效提高天然气管道的安全运行，企业应当定期对天然气管道进行检查和维修，及时消除故障问题。由于天然气输气管道所处的环境非常复杂，容易受到外界因素的影响，导致腐蚀现象的发生，日常的检查和维修工作能够帮助工作人员及时了解天然气管道的运行状况，可以在第一时间发现问题，进而制定有效地解决方法，消除设备隐患，确保管道能够保证良好的运行效率。在实际管理过程中，企业需要建立完善的检查维抢修制度，同时要全面加强贯彻落实。开展分阶段，分专业检查工作，强化天然气管道的整体检查效果，另外还要全

面分析天然气数据管道在运行过程中的安全风险，并制定有针对性的预防措施和应急预案，这样能够有效降低天然气管道的安全风险，即便是面对突发状况，也能够采取有效措施进行解决，将伤亡损失率降到最低。

3.3 加强管道防腐工作

天然气分离到大部分的铺设方式为埋地铺设在运行过程中容易受到土壤水分以及化学物质等因素的影响而出现管道腐蚀现象，管道受到长期腐蚀因素的影响会面临泄露风险的发生。因此相关企业应当重点关注天然气输气管道的防护问题，采取合理的防护手段，对于管道而言常见的腐蚀原因，主要包括以下几个方面：第一，真一对固体骨架主要是由于土壤颗粒物构成，其中具有空气、水和不同类别的盐类，水分以可溶性盐类能够使土壤进行离子导电，同时存在电解质溶液的特点，在很大程度上造成天然气输气管道发生电化学腐蚀。第二，针对用电状况，很有可能排除或者泄露之土地中，导致土壤中存在杂散电流，进而流入管道发生电解质，导致电解池的阳极受到腐蚀。第三，微生物的腐蚀，该类型的腐蚀主要是由于土壤中微生物的作用而形成的。因此为了能够确保天然气输气管道的安全运行，必须要对埋地管道进行防护工作，确保天然气管道不会受到腐蚀因素的影响，在具体操作过程中可以在管道两侧采取阴极保护措施，这样能够有效降低土壤的腐蚀程度，另外管道企业应当学习先进的技术手段，利用互联网无人机等新技术，随时监控天然气管道的运行状况，采取上传电位信号的阴保桩等创新技术，使工作人员能够及时掌握天然气输气管道的运输状况和腐蚀程度，另外要具有创新精神，不断完善和创新现有的防护措施，并提高应急反应速度可以有效解决管道的腐蚀问题，进而增强了天然气输气管道的可靠性和安全性。

3.4 严格控制设计质量

天然气管道企业的设计部门应当对管道沿线的地质状况和社会环境进行充分调研，并且应当加强与设计单位和施工单位之间的沟通，在最大程度上确保天然气数据管道设计的科学性和合理性，另外应当建立专业部门严格监管天然气管道的施工质量，大力推行QHSE管理体系和工程监理制度，对天然气输气管道实行全过程管理，及时发现天然气管道在施工过程中的质量问题，并采取有效措施进行整改。同时，需要做好天然气输气管道的竣工验收和试运行，确保管道的防腐层达到质量验收标

准。

3.5 加强质量控制

3.5.1 严格控制管道焊接质量

天然气输气管道质量的提高是增强天然气管道安全运行的关键环节。在控制管道质量过程中，焊接工艺是管道质量好坏的直接影响因素。我国天然气输气管道建设周期长，并且输送距离长，需要进行多段焊接工作。因此如果管道出现焊接质量较差的情况，很有可能导致天然气的泄漏。另外在进行天然气管道焊接过程中，要注意地质环境应力等因素的影响，避免管道在焊接之后出现裂缝以及穿孔现象的发生。加强天然气管道焊接质量的管控，使每一位焊接工作人员都能够按照相应的要求进行施工，进行全过程的焊接监控工作，从而确保天然气管道焊接质量能够有效满足天然气输送要求。

3.5.2 严格管控建设材料质量

任何建筑工程在建设过程中都需要对材料质量进行严格把控，因此天然气输气管道工程也不例外。材料的质量会直接影响到天然气管道工程的质量，是确保天然气输气管道运行的根本。材料的质量会直接影响天然气输气管道工程的运行与施工。要想确保管道材料的质量，就需要从原材料进行监管把控，对于材料的选择，应当从实力品牌生产标准等方面进行考虑，确保管道材料能够满足相应的使用标准，严格管控建设材料的质量，对施工现场的材料和性能进行检测，确保材料从选购到使用都能够满足天然气输气管道的性能标准，为天然气输气管道的质量增添保障。

4 结束语

综上所述，天然气的运输是一项有关我国社会经济发展的重要工程，因此天然气管道建设不仅促进了城市化建设规模的扩大，同时也能够有效解决城市在发展过程中能源不足的问题，在一定程度上能够有效提高社会的经济效益。然而天然气管道在运行过程中所受到的危害因素较多，因此我们要对天然气管道的安全运行给予足够重视，针对一些安全隐患需要具有强烈的防范意识，在日常管理工作中针对部分突发情况需要进行演习预警，确保天然气管道能够在真正意义上实现安全运行。

参考文献：

- [1] 刘相辰. 天然气输气管道安全运行的必要性及风险分析 [J]. 工程技术, 2021(7):126-126.
- [2] 李松山, 吕淑然. 浅谈天然气长输管道安全运行监管的构建 [J]. 中国安全生产, 2021(10):2.