

天然气管网运行中的常见问题与对策

王 锋 (冀东油田, 河北 唐山 063000)

摘要: 天然气管网是天然气输送的重要基础设施, 是连接气源与用户的关键纽带。因此, 天然气管网的平稳运行关乎能源供应、环境保护、社会稳定和公共安全。然而, 在天然气管网的实际运行中, 天然气管道可能面临各种各样的问题, 威胁管网运行安全。本文分析总结了天然气管网运行过程中常见问题和相应的管理措施, 将问题防患于未然, 以提高天然气管网运行的可靠性和安全性。

关键词: 天然气; 管网; 运行状态

中图分类号: TE832

文献标识码: A

文章编号: 1674-5167 (2025) 027-0130-03

Common Issues in Natural Gas Pipeline Network Operation and Countermeasures

Wang Zheng (Jidong Oilfield, Tangshan Hebei 063000, China)

Abstract: The natural gas pipeline network is a critical infrastructure for natural gas transportation, serving as a vital link between gas sources and end-users. Consequently, the stable operation of the pipeline network is essential for energy supply, environmental protection, social stability, and public safety. However, during actual operations, natural gas pipelines may encounter various issues that threaten operational safety. This paper analyzes and summarizes common problems in natural gas pipeline network operations and corresponding management measures, aiming to prevent potential risks and enhance the reliability and safety of pipeline network operations.

Keywords: natural gas; pipeline network; operational status

在天然气管网运行中, 若不注重解决天然气管网运行中存在的问题, 可能导致管网出现破裂现象。这种情况下, 容易泄露天然气, 这不仅危及人身安全, 还极易发生爆炸事件^[1]。因此, 研究天然气管网运行中的常见问题, 分析行之有效的应对措施, 对保障能源安全和社会稳定具有重要的意义。本文分析了天然气管网中常见问题, 并探讨了相应的应对措施, 为天然气管网的平稳安全运行提供参考。

1 天然气管网运行中常见的问题

1.1 不重视检测管网

由于管网长期运行, 所以, 很多设备和天然气输送管道长时间运行、使用, 这必然会造成管道磨损严重, 并且管线、设备长期高速运行, 容易出现质量问题。对于存在的问题不注重查看和解决, 就会导致管网在运行中突出停止运作, 这不仅影响人们使用天然气, 还表明对于检测、维护管网不重视, 同时巡检管网不到位^[2]。这样下去, 很难及时发现阀门、管网存在泄露的问题, 这一问题长期存在, 必然会提高管网、设备的危险性, 从而无法保障管网稳定输送天然气。所以, 在管网的阀门处经常闻到天然气的味道, 这说明此处存在泄露现象。

对于这一现象不去尽快解决, 而去拖延问题, 极易发生燃爆事故, 这一事故危及的范围非常广, 且爆炸威力巨大, 直接造成人员死亡^[3]。因此, 务必对管网检测工作提高重视程度, 以及落实检测管网的责任

机制, 进而从根本上避免发生危险事故。

1.2 管网腐蚀老化问题

天然气管网分布密集, 且各处管道都是由钢材和铁质网构成, 这些铁质材料长期使用就会老旧^[4]。对于老旧的管网不注重更换, 就会发现管道各处被严重腐蚀, 这些腐蚀之处, 造成管网破损严重, 这必然影响管网运行效率, 并且很难确保管道输送过程中不出现泄露问题, 同时管网非常老旧, 就会缩短管线、管道的使用寿命。

除此之外, 不注重查看管道内有无沉积物, 难以尽早发现管道网被污垢堵住, 堵塞严重直接造成天然气无法输送, 这不但影响天然气使用效率, 还会因为管网堵塞, 引起天然气供应困难。这种情况下, 极易引发爆炸事故, 进而影响天然气行业影响, 以及危及人们的生命安全^[5]。所以, 对于上述问题, 应尽快落实有效的解决对策, 进而消除天然气管网存在的风险, 同时降低其危险程度。

1.3 管网在外力作用下破损严重

建设天然气管网时, 发现管网受外力影响, 而损坏严重, 这不仅无法输送天然气, 还降低其运行的平稳性。这说明对于管网的监督、管理、监测不到位、不严格, 并且未落实监管责任和监测内容, 使管道在焊接中、连接中缺少监管, 以及在建设管网时不注重监测天然气输送状态, 从而未发现人为故意破坏管网的现象。这一现象造成天然气输送不稳定, 在不平稳

的状态下运行，容易造成天然气输送压力不足，使人们在用天然气时，经常出现熄火的情况。这不仅引起人们对天然气供应的不满意，还因管网遭到恶意破坏，而引发很多安全问题，这些问题得不到重视和解决，必然会影响天然气管网的建设进度。此外，不重视分析哪些外力对管网造成的影响，进而盲目地布置管网的整体布局。

如此一来，在管线布置和管网建设环节，经常出现管道坍塌、开裂的现象，发现的这些现象，足以说明管网在外力的作用下破损严重，损坏的地方逐渐开裂，必然会泄露天然气。当泄露的越来越多，就会引起管道穿孔。如果对于穿孔的地方不去检测和维修，泄露范围将进一步扩大，导致发生爆炸危险的概率增大，危及管网的安全运行。

1.4 忽视培训管网检修人员

由于忽视定期培训管网检修人员，导致在开展检修管网工作时，对于专业的检测仪器不懂得如何使用，从而仍然运用落后的检修方法去检查、维修管网。这不仅难以提高检修效率和效果，还无法高效完成检修管道的工作，因检修效率低下，所以很难做到全面系统地检修大面积的管网。这样下去，难以尽早发现管网失效、管道质量不好等问题，当管网运行存在很多问题和安全隐患时，极易引发安全事故，大大提高管网的危险程度，并且不能保证管网运行稳定。如果管网长期处于不平稳的状态，导致管网疲劳受损产生泄露点，长时间泄露大量的天然气，必然会引发爆炸。一旦发生爆炸事故，不但破坏建筑物，还造成严重的人员伤亡事故。

此外，不注重提升检修人员的工作能力、检修水平，致使检测工作开展不到位，所以，当管网出现腐蚀现象时，未能及时维护，使腐蚀面积逐步扩大，造成各处管网无法正常运行。这说明对于检修人员培训工作不够重视，检修人员在检修中缺少责任心，使得检修工作开展不及时，因此，很难根据检修结果落实相应的维护方法。

1.5 缺少管网风险预控体系

因缺少健全的管网风险预控体系，所以，一旦发现天然气爆炸事件，没有相应的紧急处理措施去应对，以及对管网可能存在的风险未进行预判和分析。这充分说明对于管网的危险性不注重评估、预防和控制，这样易发生危险情况，从而对人身安全和周围建筑带来危害影响。长此以往，管网风险难以管控。同时在落实风险预控体系时，对于安全责任未作出明确规定，导致负责监管管网的人员，不清楚工作职责，并忽视落实管网泄露天然气的解决措施。

此外，管网预控体系不健全、不完善，以及预防机制、管理机制和应急演练内容落实不到位，导致在天然气泄露的情况下，不知道如何应对和处理，进而得知应急预案和风险预控体系不完善，这必然会降低紧急情况的应急水平。对于上述问题，应尽快落实健全具体的风险预控体系、管控机制，由此保障管网始终处于平稳的运行状态。

2 天然气管网运行中常见问题的解决对策

2.1 加强管网的巡检、维护工作

要想从根本上预防天然气管网发生安全事故，应加强管网的巡检、维护工作，并要求检查、维护人员遵守相关规定，从而对于未按照要求完成巡检工作的人员予以严格处罚，以及明确提出维护工作的重点和维护方法。如此一来，巡检人员和维护人员能够非常认真负责地做好本职工作，由此做到定期巡检各处管网、阀门、管线、管道连接处，这样能够尽早发现管道腐蚀现象、阀门泄露的地方。

对于发现的问题，要尽快查明原因，明确具体原因以后，落实相应的维护方法，相关工作人员尽快开展管道隐患治理工作。要加强维护管网，通过对巡检、维护管网提高重视程度，运用专业的仪器检测管网。以此及时发现管线与设备运行状态异常，结合异常情况进行分析，总结出管线遭到破坏原因。针对使用的管道材质不合格造成天然气输送不稳定，要按照规定和要求拆下破旧的管网设施，及时更换合格的管材，这对于提高管网运行效率非常有利，可以进一步推动天然气行业更好地发展。

2.2 加强腐蚀防护及监测

目前天然气管道腐蚀防护手段主要是采取内外管壁的防腐涂层、输送介质的腐蚀性控制、电化学保护和管道腐蚀监测的措施联合应用。天然气管道内腐蚀防护措施主要是使用环氧树脂内涂层管材隔绝介质与金属的接触，将天然气进行脱水脱硫减低输送介质的腐蚀性，在天然气管道输送起点添加缓蚀剂对管壁形成保护膜，通过安装腐蚀挂片和腐蚀探针监测腐蚀速率，定期对管线进行内检测监测内壁腐蚀情况。

天然气管道外腐蚀防护措施主要是根据管线的敷设使用环境选择相适应的外壁防腐措施，目前工程实践中常用的有三层PE和熔结环氧粉末外防腐涂层等。除此之外，可以通过牺牲阳极的阴极保护方法和外加强制电流法对天然气管道形成电化学保护，与此同时通过阴极保护电位监测对管道的外腐蚀情况进行常规监测。

2.3 加强对管网质量的监管、检测

当前，在大面积建设管网时，除了关注建设质量

和进度以外，还应加强对管网质量的监管、检测，并落实严格、健全的管网监管机制。此机制中明确提出检测范围、内容和监管管网的重要性、工作职责，使监管人员严格按照管理规定，在管网建设的地方进行全面的监督和管理。

这不仅做到监管到位，还通过使用专业的监测仪器，快速监测出管道异常的地方和管网堵塞的具体位置，对此进行全面维修和排查。这不仅快速发现安全隐患问题，还尽早根据监测结果，制定详细的维护方案，按照方案内容落实针对性、合理性、科学性的维护方法，从而确保天然气管网保持平稳运行的状态。此外，在严格监管中发现故意破坏管网的行为和外力对管道的影响，对此严厉破坏管网人员，同时采取有效的措施消除外力，有效减少外力对各处管网的制约，以及运用行之有效的检测方法。

2.4 对管网检修人员进行定期培训

管网检修工作内容比较多，如果仍然运用落后的检修方法，很难做到检修工作，因此，应定期组织管网检修人员接受系统的培训。在定期培训中检修人员学到很多先进的检测方法、维护技术，并明白检修管网，对于天然气的稳定输送起到重要作用，从而使检修人员更加认真学习互联网技术和先进的检修技术。通过不断的学习提升其检修水平和工作能力，由此在进行检修时，灵活运用所学的技术进行全面、系统的检测，这不仅得出准确的检测结果，还在高效检测中发现管网受天气、环境的影响，而出现腐蚀的地方。对此及时落实防腐蚀的方法，并运用所学的维修知识、操作技巧对管网存在的故障点进行修护，以此体现出检修人员具备较强的技能和工作能力，进而做好管网的维护、检修、检测等工作，这样能够保证管网正常运行，同时确保管网高效、安全输送天然气。

此外，还需落实严格的培训机制和管理机制，一方面，加强管理所有负责检修管网的人员，另外一方面，通过定期培训，使其不断学习更多管网风险防控方法、维护方法、专业化的检修技能，进一步提高其维修水平和专业技能。如此一来，在进行繁重的管网检修工作时，能够运用所学积累的管网操作知识、维修技能和方法进行全面性、科学性的维修、检测，进而得出正确真实的检测结果，按照所得结果落实相应的故障处理方法和稳定运行的措施，有利于降低管网发生故障的几率，以及保证管网在长期运行中始终处于平稳的运作状态，对管网检修人员进行培训有着重要意义。

2.5 健全管网风险预控体系

为了推动天然气行业更好地发展，首先，应健全

管网风险预控体系和管理机制，以此落实严格的规章制度，从而使负责检查管网的工作人员，依照管理规定，认真检查管网建设的每一处。在仔细查看中发现管网质量不好的问题，对此尽快替换全新的管网，同时根据风险预控体系提出的要求，定期进行应急演练，在演练中增强人们的安全意识，并清楚遇到天然气泄露问题时，应如何去做，使人们在遇到突发情况时，不慌乱、不紧张，进而懂得先拨打维修电话，将情况告知以后，由专业人员上门处理，不能擅自处理泄露问题，以免触碰到管网连接处，引起更多的问题。所以，定期进行风险预控方面的紧急演练十分有必要，同时还应按照管网风险预控体系提出的安全第一原则，将安全建设天然气放在首要位置。

其次，对天然气管网运行系统、管道建设进行安全风险评估，并落实风险预控的责任考核体系，由此定期考核负责维护、检测、监管管网的工作人员，通过考核能充分了解其工作能力和对安全知识的掌握程度，以此对于未通过考核的人员提出加强学习安全的要求，未按照要求学习，及未掌握预防措施、检修方法的不允许上岗，使各个岗位的工作人员更加不断强化自身的应急水平和管网的维修技能，这对于推动天然气管网安全运行起到促进作用。

3 总结

天然气管网的平稳运行涉及日常维护、腐蚀防控、质量监管、人员培训和风险预控等多个方面。通过天然气管道完整性管理、智能检测技术和风险评估方法，及时发现安全隐患和问题，可有效延长管道寿命，降低管道事故风险，大大提高天然气管网运行的可靠性，保障天然气输送安全。未来随着数智化发展进程，人工智能、数字孪生等新兴技术将越来越多的应用到天然气管网运行管理实践中，天然气管网运行管理也将更加高效和精细，为能源安全提供强有力的保障。

参考文献：

- [1] 刘大伟,张月庆,郭莉辉,等.城市天然气管网运行存在的问题及对策分析[J].石化技术,2023,30(11):49-51.
- [2] 王钰.环鄱阳湖管网运行管理优化研究[D].贵阳:贵州大学,2023.
- [3] 乔丹.耦合水热力的天然气管网运输优化研究[D].北京:中国石油大学(北京),2023.
- [4] 姜霄腾,许志朋,王玉强.城市天然气管网运行出现的问题及对策分析[J].居业,2021(02):155-156.
- [5] 廖书豪.浅谈城镇燃气管网安全运行存在的问题与对策[J].建筑发展,2022,6(5):78-80.