

天然气管道泄漏分析及动态处理技术探讨

杨 孟（国家管网集团西南油气管道有限责任公司贵阳输油气分公司，贵州 贵阳 550000）

摘要：天然气管道泄漏将会带来不可估量的后果，不仅严重影响天然气的使用，而且严重威胁人们生命财产安全。基于此，本文主要对天然气管道泄漏进行分析，分析其泄漏的原因以及泄漏造成的危害，然后针对天然气管道泄漏问题提出一些动态处理技术，希望能够通过现代科学技术手段，解决天然气管道泄漏的问题，并推动天然气的发展。

关键词：天然气管道；泄漏；原因；危害；动态处理技术

随着我国经济快速发展及人们生活水平的提高，人们对天然气的需求也不断上升，加之天然气本身具有便捷、卫生等优点，目前已经被广泛应用于多个领域中。在这样的背景下，天然气管道工程也受到了广泛关注。但由于材料、施工技术、运行管理等多方面的因素，使得天然气管道泄漏问题发生，甚至引起严重的安全事故，不仅无法保证天然气的正常使用，且严重威胁人们的生命财产安全。因此有必要加强天然气管道工程相关的问题的研究，分析天然气管道泄漏的原因及泄漏的危害，并在此基础上加强天然气管道运行的动态管理，从而保证天然气管道运输的有效性和安全性。

1 天然气管道泄漏的原因

在天然气管道运行过程中，天然气泄露问题层出不穷，带来严重的后果，需要相关管理部门加强重视，不仅要详细了解天然气泄漏的原因，更要进一步加强天然气管道运输的管理。根据当前我国天然气管道泄漏事故发生的情况，引起天然气管道泄漏的原因，主要包括以下几个方面。

1.1 管道材质质量存在缺陷

管道材质质量存在缺陷是引发天然气管道泄漏的一个重要原因，在天然气管道运输过程中，如果管道存在质量缺陷，难以满足天然气运输的需求，则很容易引起天然气管道泄漏的问题。通常情况下，天然气管道材质质量主要与生产工艺及生产使用的原材料质量有直接关系，在管道生产过程中，往往会有许多原材料，而如果原材料存在质量问题，如钢板表面和内部有气孔，则生产出的管道在后续使用过程中容易出现裂纹，进而引起天然气泄漏。另外，如果存在钢板缩孔的现象，也会增加管道在后续使用时的安全隐患。

1.2 管道施工质量存在缺陷

管道施工质量缺陷也是导致天然气泄漏的重要因素之一。具体而言，在天然气管道施工过程中，受到施工技术水平的影响，安装人员施工技术水平较低，以致于管道焊接施工中存在的质量问题，难以保证焊接的质量，进而增加了天然气管道泄漏发生的概率。另外，在天然气安装施工过程中，通常会使用许多类型的管道，如无缝钢管、焊接钢管等等，这些都需要过硬的焊接技术将管道有效连接，否则如果焊接质量不过关，就很容易导致天然气运输过程中出现管道泄漏的问题，进而引发严重的安全事故。

1.3 管道运行质量存在缺陷

在天然气运输管理中，除了要保证管道安装施工的质量，还需要加强管道运行管理，然而实际情况却是由于管道运行质量存在缺陷，从而导致天然气管道泄漏问题发生。

比如，在天然气管道运行管理中，由于人为因素，如交叉线施工使得地面断裂，以致于管道出现裂缝，进而引起天然气管道泄漏；又比如，在天然气运输管道长时间运行下，受到外界各种因素的影响而导致管道不同程度的损伤，其中管道腐蚀问题最常见，主要因为多数天然气运输管道为金属钢管，金属材料比较容易发生化学反应，所以在长时间运行下容易出现管道内外部腐蚀的问题，进而导致天然气泄漏。

1.4 管道安全管理存在缺陷

在天然气管道运输管理中，安全始终是一个重点关注的问题，安全管理也是有效避免天然气管道泄漏问题发生的重要途径。然而从实际情况来看，相关人员的安全管理意识较薄弱，并不重视对天然气管道运输情况的安全检查，即使开展了管道安全检查工作，但是对管道的巡视检查并不全面，也不能及时发现天然气运输管道存在的质量隐患，以致于许多存在质量问题的管道得不到及时的修护，不仅会增加天然气管道泄漏发生的概率，而且容易导致管道爆炸等安全事故发生。

2 天然气管道泄漏的危害

2.1 对环境造成污染

如果发生天然气泄漏问题，就会迅速在大气中蔓延扩散，严重威胁周围居民的身体健康，甚至带来严重的环境污染问题。比如，天然气泄漏使得废气进入到地下水道中，使得周围水源受到污染，包括河道和地下水污染，而这些水源是人们日常生活用水的重要来源，一旦受到污染，就会影响人们的生活质量及威胁人们身体健康。

2.2 引发安全事故

一旦发生天然气泄漏问题，由于天然气本身具有易燃易爆的特性，所以很有可能引起爆炸、火灾等危险性安全事故，这样不仅会严重威胁人们的人身财产安全，而且还会影响社会稳定发展。

2.3 导致资源浪费

天然气管道泄漏还会导致大量的天然气资源被浪费，甚至如果没有及时处理，还会导致严重的经济损失。另外，在天然气管道中，其物质较为复杂，一旦发生天然气管道泄漏，这些物质会一定程度对天然气管道进行腐蚀，不仅会降低天然气管道运输的效率及运输设备的性能，还会减少运输设备的使用寿命，进而给企业带来不可估量的经济损失。

3 天然气管道泄漏的动态处理技术

3.1 带压粘结密封技术

带压粘结密封技术是天然气管道泄漏（下转第 14 页）

进行必要的检查和维护，及时发现并解决问题，确保运营安全。针对站场工艺管道、机械、自控、仪表、电气等专业要按照规范和制度周期性进行检查和维保，避免设备设施低老坏等状况出现。

2.4 减少原油被盗现象的发生

作为油气管道监管单位，必须采取严格的监管措施，防止盗窃原油，减少盗窃原油对整个管道的安全管理和经济效益具有重要影响。石油和天然气管道公司还应积极树立现代管理理念，并根据实际情况与监管部门合作，以减少偷油的可能性。此外，油气管道公司还应引进先进的储运技术，从技术角度监控油气管道压力变化，通过内检测直接发现盗油气装置。加大视频监控、光纤安全预警等技防设施投入，充分利用管道内外检测、打孔盗油专项检测等手段，合理安排打孔盗油重点管道检测计划，及时发现和清除打孔盗油设备设施。同时积极走访周边，通过案件还原查找防范漏洞，优化资源投入，针对性进行整改。

2.5 加强石油管道质量的提升

在购买油气管道及附属设备设施时，应核对所购管道和设备的监造记录、资质证书和产品合格证等相关证明文件，并仔细检查设备外观是否存在质量问题，是否符合设

(上接第12页) 处理中常用的一项技术，该技术比较适合于天然气泄漏时间较短的管道中，且具有技术操作简单、资金投入少等优势。在带压粘结密封技术具体应用过程中，为了充分发挥该项技术的作用，应合理使用粘合剂，因为粘合剂的应用范围相对较广，且凝固时间较短，如果能够科学地使用粘合剂，则可以有效保证天然气管道泄漏部位在短时间内密封，从而停止天然气泄漏，提升天然气管道运输的效率。同时，该项技术操作较简单，在应用过程中可由一个人单独完成，不需要各种复杂、体积庞大的设备辅助完成，且在完成密封操作后，管道会形成一个新型的密封性结构，这样有利于减少天然气管道泄漏发生的可能性，也有利于提升天然气管道使用的寿命。另外，不受泄漏介质物化性质的影响是带压粘结密封技术最为显著的一个优势，通常情况下，在对管道密封时，一般是将粘合剂直接涂抹在管道泄漏部位，目前随着该技术的发展，可分成引流粘结法和定压粘结法两种，具有良好的密封效果。

3.2 带压焊接密封技术

带压焊接密封也是天然气管道泄漏动态处理技术的一种，常用于管道及压力容器泄漏问题中，究其原因，在管道及压力容器泄漏时，会喷射出一些介质，可能含有未完全冷却的融合金属，或者出现喷跑现象等，而这些喷射出的介质一般具有易燃易爆的性质，所以导致维护人员不能够在动态环境中进行管道及接头的修补。而带压焊接密封技术的应用，便能够有效解决这一问题，在具体的应用过程中，其能够在不变更动态条件的情况下，即相应的介质压力及温度均不会受到影响，通过利用热能效应将金属介质进行热融化，然后通过对裂缝进行焊接密封和填补，确保焊接接头的密封性，进而保证管道的完整性。但需要注

计和采购合同要求。同时，在设备进入企业之前，应进行第二次检查，以检查设备的资质证书及有关文件是否符合实际情况。

3 结语

综上所述，石油天然气资源即是是我国经济社会不断发展的重要资源，更与大多数工业生产企业的正常运转息息相关，多年来，油气管道储运的安全运行引起了业内人士和各界的广泛关注，通过从上述方面有针对性的加强对储运管道的安全管理，提升本质安全，提高全员安全素养，做好管道的维保和安保工作，减少事故的发生，才能保护油气储运行业的健康可持续发展。

参考文献：

- [1] 姜超. 液化天然气储运的安全技术及管理要点分析[J]. 石化技术, 2020, 27(11):274-275.
- [2] 乔连印. 简析油气储运设备的技术管理与维护措施[J]. 中国战略新兴产业, 2018(36):130.
- [3] 张彩梅, 郝莉平. 浅谈石油原油储运过程的损耗问题与解决措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018(6).
- [4] 郑徐光. 中国能源大数据报告(2020)[J]. 中电传媒能源情报研究中心, 2020(10).

意的是，在应用带压焊接密封技术过程中，由于会产生大量的热能，使得高温现象出现，因此有必要做好充分的安全防护措施，确保天然气管道运输的安全性。

3.3 注剂式带压密封技术

注剂式带压密封技术的一项比较安全可靠的动态处理技术，主要是通过特别的夹具和注压注射工具将密封的注剂注射到泄漏部分的空腔中，从而达到堵漏的目的和管道动态处理。在具体应用该项技术时，应选择合适的密封注剂，同时也要考虑注射挤压的大小，应保证注射挤压大于泄漏介质的压力，这样才能够达到堵漏密封的效果。另外，在密封注剂注射至泄漏部分的空腔时，短时间内注剂会变成弹性体，从而形成一个新的密封结构，也能够有效进行钢管的密封。当前注剂式带压密封技术由于具有安全性高、实用性强的优势，所以受到了广泛的应用，且在具体的应用过程中，具有较为理想的应用效果，不仅能够有效解决天然气管道泄漏的问题，而且能够降低天然气管道泄漏的处理成本，并提升天然气管道使用的寿命。

4 结语

总而言之，在天然气管道运输过程中，由于受到各种因素的影响，以致于出现天然气管道泄漏问题，而一旦发生泄漏问题，就会对自然生态环境造成破坏，并严重威胁人们的生命财产安全，所以有必要加强天然气管道泄漏问题的研究，针对其管道泄漏的原因，采取有效的管道泄漏处理手段，并不断创新和完善管道泄漏处理技术，从而有效解决天然气管道泄漏问题的同时，促进天然气事业的发展。

参考文献：

- [1] 张键钧. 天然气管道泄漏分析及动态处理技术[J]. 石化技术, 2019, 26(12):203+205.