

石油天然气长输管道套管内充填技术的应用

王久泉

中国石化胜利油田现河采油厂 山东东营 257000

摘要: 石油天然气长输管道是我国能源运输的重要组成部分, 而长输管道的安全稳定运行一直是石油天然气行业关注的焦点。长输管道的套管内充填技术, 是一种有效提升管道稳定运行的方法。这种技术利用高分子树脂等材料充填套管内部空隙, 能够消除套管内空气的影响, 降低管道内液体的波动, 从而减少管道内部压力的波动, 提高管道的抗震性和稳定性。套管内充填技术在国外已经广泛应用, 其优越的技术性能曾大大改善了管道的稳定性和安全性, 降低了管道的维护成本, 因此在国内石油天然气行业也引起了广泛关注。本文将从套管内充填技术的原理和应用方式出发, 探讨该技术在石油天然气长输管道运输中的应用, 分析其应用效果和优缺点, 并提出发展建议和展望。

关键词: 石油天然气; 长输管道; 套管内充填技术

Application of filling technology in casing of oil and gas long distance pipeline

Jiuquan Wang

Xianhe Oil Production Plant, Shengli Oilfield, Sinopec, Dongying 257000, Shandong, China

Abstract: Long haul oil and natural gas pipelines are an important part of energy transportation in our country, and the safe and stable operation of long haul pipelines has always been the focus of the oil and natural gas industry. The casing filling technology of long distance pipeline is an effective method to improve the stable operation of pipeline. This technology uses polymer resin and other materials to fill the internal void of the casing, which can eliminate the influence of the air in the casing and reduce the fluctuation of the liquid in the pipeline, thereby reducing the fluctuation of the internal pressure of the pipeline and improving the shock resistance and stability of the pipeline. Casing filling technology has been widely used in foreign countries, and its superior technical performance has greatly improved the stability and safety of the pipeline, and reduced the maintenance cost of the pipeline, so it has attracted widespread attention in the domestic oil and gas industry. Starting from the principle and application mode of casing filling technology, this paper will discuss the application of this technology in oil and gas long-distance pipeline transportation, analyze its application effect, advantages and disadvantages, and put forward development suggestions and prospects.

Keywords: Oil and gas; Long transportation pipeline; Casing filling technique

引言:

石油天然气长输管道的保护方法和保护模式一直以来都是一项难题, 长期对设计人员造成困扰。据统计中国石油天然气东北输油管理局当中的长输管道共穿越了约390条公路, 总长度超过8千米, 穿越铁路约70处, 总长度超过1.6千米, 穿越河流约310条, 总长度超过38千米。我国学者通过研究和分析否定了应用套管对石油天然气长度管道的保护作用。通过对套管内填充技术进行优化和应用, 能够更好的促进行业的发展。通过这样

的方法能够有效解决我国长输管道损坏的问题, 促进我国石油和天然气的有效传输。

一、套管内充填技术原理

套管内充填技术是在油气长输管道施工时, 将充填材料填充到套管与管道之间的空隙中, 以提高管道的稳定性, 改善其抗震性和减轻管道的压力波动。不同的充填材料具有不同的物理和化学性质, 因此需要工艺要求的支持, 才能确保充填材料的充填质量。

1. 套管内空隙对管道稳定性的影响

管道在地下运行,其稳定性受到很多因素的影响,容易发生沉降和位移等问题。在管道铺设过程中,套管是一个很重要的保护层,能够保护管道不受外部压力和挤压。套管与管道之间留有空隙,这个空隙会影响到管道的稳定性。如果套管内未充填材料,空隙内会存在大量的空气和水,容易形成吸力,并诱发管道偏移和振荡,降低了管道的稳定性。而套管内充填材料能够填补套管与管道之间的空隙,使得管道稳定性更好,更不容易发生沉降和位移等问题。

2. 充填材料的物理和化学性质

不同的充填材料具有不同的物理和化学性质,因此对于不同的管道和环境条件,需要选择适当的充填材料。充填材料的物理特性包括密度、介电常数、热膨胀系数等,这些特性会直接影响到充填材料的机械性能和电学特性,从而影响到管道的稳定性和通信等方面的性能。充填材料的化学特性包括耐酸碱性、耐候性、防火性等,这些特性可以提高充填材料的抗腐蚀性和耐久性,从而保护管道不受损坏。

3. 充填材料的工艺要求

套管内充填材料在施工过程中需要遵循一定的工艺要求,以确保充填材料的充填质量。首先,需要对充填材料进行筛选和控制,严格把控充填材料的品质。其次,在选择充填比例时,需要根据管道直径、土壤类型、埋深等因素做出合理的决策,以保证充填材料的均匀性和充填密度。最后,在施工过程中需要使用专业化的设备和工具,如充填机、输送泵、防爆粉尘收集器等,以确保施工安全和充填质量。

总之,套管内充填技术是保证油气长输管道稳定性和安全性的一项重要技术。在充填材料的选择、工艺要求的控制等方面需要注意,以确保充填材料的充填质量,提高管道的抗震性和稳定性,减轻管道压力波动,保障管道运行的安全和稳定。

二、套管内充填技术应用方式

套管内充填技术是针对于油气长输管道中套管与管子之间的空隙进行填充的一种技术。通过填充充填材料可以提高管道的稳定性、抗震性、减轻管道压力波动等,而且在实施过程中,技术比较简单,操作方便,因此受到广泛的应用。套管内充填技术的应用方式包括实施流程和适用条件,下面将分别进行论述。

1. 套管内充填技术的实施流程

套管内充填技术通常分为以下几个步骤:

(1) 确认管道结构和施工方案。

在施工前,需要进行管道、套管和土质的勘察,确

定管道距离地面的深度、套管和管道直径、安装位置和土质等情况,并制定合适的填充方案。

(2) 选择充填材料。

充填材料的选择需要参考周围环境中空气含气量、土壤含水量等情况,选择具有良好性能、安全可靠的充填材料。

(3) 搅拌充填材料。

充填材料需要进行充分搅拌,以保证材料的均匀性和流动性能,为充填做好准备。

(4) 充填套管内空隙。

将准备好的充填材料注入套管内空隙,在充填过程中需要注意充填材料的均匀性和密实性。

(5) 充填材料的表面处理。

在充填完成后,可以对充填材料表面进行处理,如将坑洞表面平整化,防止坑洞出现破裂和拱起现象。

2. 套管内充填技术的适用条件

套管内充填技术通常适用于以下环境和情况:

(1) 长输管道土壤环境差。

一些土壤具有较大的空气含气量,坑洞较大,造成管道外力作用较大,采用充填技术可以增强管道稳定性。

(2) 长输管道长期运行受到地震、风等因素的影响。

通过充填材料对管道进行加固和加强,提高管道的抗震性。

(3) 长输管道运行中受到外力和振动等因素影响。

采用充填技术可以改善管道的抗振性,减少管道的动态承载。

(4) 长输管道需要加强稳定性。

通过充填技术,填充充填材料可以提高管道稳定性,减轻管道压力波动等问题。

总之,套管内充填技术在实现长输油气管道的稳定性、抗震性方面具有显著的作用。在应用方式上,需要了解实施流程和适用条件,严格按照要求进行施工,以确保套管内充填技术的有效施行和使用效果。

三、套管内充填技术的应用效果

套管内充填技术是一种针对油气长输管道问题开发的技术。通过填充充填材料在管道和套管之间的间隙,可以大大提高管道的稳定性和抗震性,并减轻管道压力波动等问题。

1. 管道压力波动的改善

在油气长输管道运行过程中,经常容易产生压力波动这种不稳定的现象。这种现象通常会产生波浪形液面,降低管道输送效率,甚至对管道系统的稳定性造成影响。套管内充填技术通过将充填材料填充到套管和管道之间

的间隙中,实现物理屏障的作用,降低压力波动现象。经过套管内充填技术处理的管道整体性更加稳定,可以有效地减少管道压力波动,提高油气输送效率和管道系统的安全性。

2.管道抗震性的增强

油气长输管道通常被认为是易受地震和其他地质灾害影响的系统,与此同时在长时间的使用过程中,管道也会因为疲劳、腐蚀等因素进行自然老化,影响其稳定性和抗震能力。套管内充填技术通过向填充材料中注入少量的固化剂,可以使其成为具有较高强度和耐久性的材料,从而有效地增强管道的抗震性能,降低地震对管道的影响。通过套管内充填技术的改善,可以有效地提高油气长输管道的安全性和可靠性。

3.管道维护成本的降低

长输油气管道通常建设在远离城市的真空地区,难以维护和管理。而且,调查发现,管道维护和管道底部土质条件等试验成本是整个油气管道运营成本的主要组成部分之一。长输管道周围的土质状况影响着传输安全,换句话说,长输管道的安全运营需要网络组成的完整安全链。随着套管内充填技术在油气输送中的应用,管道稳定性得到了提高,可减少管道的故障率,以及降低维护成本和维修时间。因此,实施套管内充填技术不仅可以降低管道的运营成本,还能大大提高油气运输的效率和安全性。

四、套管内充填技术的发展建议和展望

1.技术进一步优化

套管内充填技术目前已经取得了一定的成就和进展,但是在未来的发展中需要进一步优化,以应对存在的不足和缺陷。其中,充填材料的温度和压力变化可能会导致材料自然老化,影响管道的稳定性,如何寻求更加稳定和可靠的材料是一个必须解决的问题。此外,正确的充填材料和充填量会直接影响技术的效果,因此需要进一步探索优化技术的方案,确保技术能够稳定、高效和可靠的运行。

2.应用范围拓展

套管内充填技术不仅适用于油气管道领域,在给水管网、建筑结构等方面也具有相应的应用前景。随着技术的不断推进和发展,该技术有望在更广泛的领域内得到应用,增强其实用性和普及性。在给水管网领域,套管内充填技术能够有效防止管道漏水和渗漏等问题,提高水管网的稳定性和安全性,具有广泛的应用前景。在建筑结构方面,套管内充填技术可以应用于建筑物的加

固和加强,提高建筑物的抗震能力和稳定性。因此,随着技术的不断发展和完善,套管内充填技术的应用范围将会不断拓展,更加广泛地服务于各个领域,具有重要的实用价值和发展潜力。

3.技术推广和宣传

尽管套管内充填技术在油气管道领域表现出了极大的优势和潜力,但目前许多石油和天然气企业还未充分认识到其实际应用价值。一个重要的原因是该技术的推广和宣传还比较有限。为了扩大套管内充填技术在行业内的知名度,需要采取有效的措施来推广技术。首先,可以组织行业大型会议和主办技术研讨会,聚集各行业专家和学者,讨论该技术的实际应用经验及发展方向,以推动其更加广泛地应用。此外,及时发布技术报告也是非常必要的,有助于让更多行业相关人士了解技术的优势和应用场景。加强套管内充填技术的宣传和推广工作,不仅有助于提高技术的实际应用价值和推广,而且也能进一步深化行业相关人士对该技术的认识和理解,促进技术的进一步发展和完善。

五、结束语

石油天然气长输管道套管内充填技术可以提高管道的安全性,减少管道震动和振动,更好地保证管道的运营效率。该技术的应用不仅提高了油气行业的安全性和稳定性,还有助于推进我国能源行业的发展和进步。而且,随着技术的不断完善和更新,在未来的应用和发展中,套管内充填技术的优势和潜力将会被进一步挖掘和开发。

参考文献:

- [1]高晓飞.石油天然气长输管道套管内充填技术研究[J].石油天然气学报,2021,43(3):6.DOI:10.12677/JOGT.2021.433030.
- [2]陈华.对石油天然气长输管道作业所用技术的研究[J].2021(2020-1):159-159.
- [3]李晓坤.石油天然气长输管道线路的选择及施工技术研究[J].2021.
- [4]张灿.天然气长输管道施工关键技术之研究[J].工程技术(文摘版),2021(2016-16):152-153.
- [5]王中武.石油天然气长输管道的泄漏原因及检测方法研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2021(4):1.
- [6]雷宏.关于石油天然气长输管道路由选择及施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(2):4.