

# 油气集输管线冬季冻堵预防与解决措施

翟辽宁 (辽河油田分公司油气集输公司, 辽宁 盘锦 124010)

**摘要:** 针对油气集输管线冬季冻堵问题, 本次研究结合我国集输管道冬季的运行现状, 首先对冻堵问题出现的原因进行全面分析, 在此基础上, 分别提出冻堵问题的预防措施以及解决措施, 为保障油气集输管线冬季条件下的正常运行奠定基础。研究表明: 对于油气集输管线而言, 受到冬季温度相对较低、介质中水含量相对较高、集输工艺存在问题等因素的影响, 非常容易出现管道冻堵问题, 因此, 相关企业可以采取保温以及注醇两种类型的措施, 防止出现冬季冻堵问题, 同时, 在出现严重的冻堵问题以后, 可以采取加热以及增压等两种方式, 进行全面的解堵作业。

**关键词:** 油气集输管线; 冬季冻堵; 原因分析; 预防措施; 解决措施

## 0 前言

对于油气集输管线而言, 由于介质并没有进行全面的处理, 冬季条件下的温度相对较低, 在管道内容易出现积水, 在环境温度低于  $0^{\circ}\text{C}$  的条件下, 积水位置处会出现冻堵问题, 如果冰堵温度相对较为严重, 则会导致整个集输管线无法运行, 如果冻堵问题相对较为轻微, 也会影响管道的运行效率, 因此, 油气集输企业需要采取合理的措施防止出现管道冻堵问题, 同时, 在出现冻堵问题以后, 也需要采取合理的措施进行快速的处理<sup>[1]</sup>。本次研究主要是对冻堵问题的预防措施以及解决措施进行全面的分析, 为保障管道的安全高效运行奠定基础。

## 1 油气集输管线冬季冻堵原因分析

油气集输管道内的冻堵问题主要可以分为两种类型, 分别是冰堵以及天然气水合物堵塞。对于冰堵问题而言, 其出现的原因主要可以分为三种, 首先, 与长输管道相比, 集输管道内的介质并没有进行有效的处理, 介质中的水含量相对较高, 通过进行广泛的调研后发现, 我国大多数油田中介质的含水量都可以达到 60%, 对于进入到开发后期的油田而言, 其介质中的水含量可以达到 95% 以上, 在进行输送的过程中, 游离水会在管道的低洼位置处大量的聚集; 其次, 我国北方区域在冬季条件下的温度相对较低, 部分集输管道属于架空管道, 其外界环境的温度会对管道内介质的输送产生严重影响, 虽然部分管道属于埋地管道, 其位置处处于冻土层以下, 但是在极度低温的前提下, 管道周围的温度也将会低于  $0^{\circ}\text{C}$ , 受到周围环境温度的影响, 管道内积水的位置处会结冰, 最终引发冻堵问题<sup>[2]</sup>; 最后, 集输工艺存在问题, 在进行油气集输作业的过程中, 为了全面防止出现冻堵问题, 需要向集输管道内注醇, 但是如果注醇量不合理, 也会引发严重的冻堵问题, 同时, 我国油田企业一般都会采用注醇泵进行注醇作业, 如果注醇泵存在严重的故障问题, 导致注醇作业不及时或者不连续, 则也会出现严重的冻堵问题。对于天然气水合物而言, 油气集输管道内的介质主要包括原油、水以及天然气, 在温度以及压力达到一定的数值以后, 水会与天然气形成一种结晶状的物质, 其外表与冰类型, 且相对较为致密, 这就是天然气水合物, 由此可见, 出现该种物质的主要原因在于管道的运行压力以及温度不合理, 该种物质的出现不但会导致管道堵塞问题, 还可能会引发严重的仪器仪表故障, 最终对管道的正常运行产生影响, 同时, 在天然气水合物存在的上下游位置处必然会产生相对较大的压差, 如

果压差相对较大, 则会引发严重的安全事故问题。在另一方面, 在进行油气集输作业的过程中, 管道沿线的设备数量相对较多, 在经过阀门以及弯曲部位时, 根据焦耳-汤姆逊效应, 也会产生大量的游离水, 由此可见, 在这些位置处属于冻堵问题出现的严重位置。为了保障油气集输作业的安全高效运行, 必须解决管道内的冻堵问题<sup>[3]</sup>。

## 2 油气集输管线冬季冻堵预防措施

### 2.1 保温措施研究

采取保温措施的主要目的可以分为两种类型, 首先, 防止介质中的游离水析出, 以此使得管道内不会产生严重的积水; 其次, 可以使得管道内温度始终处于  $0^{\circ}\text{C}$  以上, 管道内的游离水不会转化为冰, 最终不会出现冻堵问题。保温措施主要可以分为两种类型, 首先, 在井口位置处增设加热装置, 对介质进行深度加热以后才能进行输送, 采用该种类型的措施不但可以使得介质的温度提升, 还可以使得介质的集输效率提高, 尽管该种类型措施应用优势十分明显, 但是也具有一定的缺点, 如果集输管道的长度相对较长, 则需要在管道沿线布置多个加热设备, 所需要的投资成本相对较高, 常见的加热设备主要可以分为两种类型, 分别是水套加热设备以及电伴热加热设备, 其中, 电伴热加热设备的效率相对较高, 热损失相对较低, 其十分适用于环境温度相对较低的冬季季节。其次, 在管道外壁增设保温层, 使其管道内介质的温降可以有效的降低, 目前, 市场上的保温材料相对较多, 对于油气田企业而言, 需要在兼顾经济性以及高效性的前提下, 对保温材料进行合理的优选, 以此防止管道内出现冻堵问题。

### 2.2 注醇抑制措施

通过对我国油气田企业进行调研后发现, 最常见的抑制剂为甲醇, 甲醇中的羟基分子与水分子基本相似, 在使用甲醇的过程中, 天然气中的水分子会完全溶解于介质之中, 进而使得水分子之间的作用力大幅降低, 对于管道内的介质而言, 游离水的分压也会逐渐的降低, 此时水合物产生的压力会得到一定程度的提升, 水合物产生的温度会得到一定程度的降低, 最终防止管道内出现水合物。在冬季温度相对较低的前提下, 油气田企业需要采取两种措施保障抑制剂可以发挥应有的效果, 首先, 对抑制剂的注入量进行合理的计算, 其注入量主要与介质的组分以及介质的输量有关, 通过合理计算的方式, 防止出现抑制剂注入量不足问题, 同时, 还可以避免出现抑制剂浪费; 其次, 对注醇设备进行定期检查, 在受到外界环 (下转第 9 页)

统中时出现异常计量现象。此项问题属于典型的维护保养不到位及现场施工监护不利导致的计量事故,在日常运行中,应加强对各项设备的维保,特别是电气元件的稳定性和可靠性进行定期测试,防止线路虚接导致的各项“幽灵故障”。

## 5 结论

问题是表象,原因是导向,只有分析清楚问题产生的原因,才能找到最好的解决方案,才能优化我们对各项生产设备的管理,从本质上提升设备安全管理、备用状态的可控程度,指导实践工作,提高贸易计量器具的准确率,减少产生计量纠纷,从而为企业带来更大的经济效益,同时也保障天然气场站的运行安全。

(上接第7页)境因素影响的前提下,注醇泵也会出现各种类型的故障问题,通过及时检查的方式,可以提前发现注醇泵运行过程中的故障,并及时采取措施解决问题,以此防止管道内出现天然气水合物。

## 3 油气集输管线冬季冻堵解决措施

### 3.1 加热解堵

如果集输管道内的冻堵类型属于冰堵,且冰堵问题相对较为严重,已经完全影响到了集输管道的正常运行,其需要采取加热解堵措施,在进行加热解堵之前,首先需要对冻堵问题出现的位置进行定位,常见的定位方法主要可以分为两种类型,分别是数学模拟定位以及声波定位,数学模拟定位就是根据管道运行的温度压力变化情况,对冻堵问题出现的位置进行判断,该种方式的定位精度相对较差,声波定位主要是通过管道首端发生声波的方式,声波遇到障碍物以后就会出现反弹,通过声波的反弹情况,对冻堵问题出现的位置进行判断,在及时了解冻堵问题的位置以后,工作人员可以通过进行管道开挖加热的方式,全面解决冻堵问题。

### 3.2 增压解堵

对于增压解堵措施而言,其主要适用于冻堵问题相对较轻的情况,即在进站压力出现持续性的降低时,就可以采取该种措施进行解堵处理,在处理的过程中,需要将管道沿线的节流阀关闭,根据管道的承压情况,尽可能的提

## 参考文献:

- [1] 黄和,李瑜,刘俊等.安装条件对超声流量计橇装计量系统不确定度的影响分析[J].工业计量,2013,23(03).
- [2] 朱奕霖,金金.天然气计量管理与输差控制分析[J].石化技术,2019,26(06).
- [3] 陈武新,赵刚.调节阀高频噪声对超声波计量的影响与对策[J].油气储运,2011,30(09).
- [4] 郭林海,王竞宇,朱奇磊,曾庆彬.管道中粉尘对气体超声流量计计量的影响分析[J].中国石油石化,2017(07).
- [5] 兰林.常用于贸易交接的流量计误差产生原因及处理方法[J].化工设计通讯,2017,43(08).

高管道的运行压力,同时,在管道首端位置处增加抑制剂的注入量,最终达到管道解堵的目的,由于该种措施相对较为简单,并不需要进行管道开挖作业,所以其应用相对较广。

## 4 结论

综上所述,对于我国北方地区的油气集输管道而言,受到环境温度、管道运行情况以及介质状况等因素的影响,出现冻堵问题的概率相对较大,冻堵问题不但会影响管道的运行效率,还将会对管道的运行安全产生影响,因此,油气田企业必须采取合理的预防措施,在出现冻堵问题以后,也需要采取解堵措施,全面保障管道的安全高效运行。

## 参考文献:

- [1] 刘永强,董静,宫小明.食品添加剂检测技术与方法研究进展[J].畜牧与饲料科学,2014(01):160-162.
- [2] 彭亚锋,巢强国,葛宇,等.食品添加剂检测技术的研究进展[J].粮油加工,2009(10):138-140.
- [3] 米建萍,徐远金,朱平川,等.液质联用技术在滥用食品添加剂及食品中违法添加物测定中的应用及研究进展[J].基因组学与应用生物学,2015(34):1579-1586.

## 作者简介:

翟辽宁(1976-),男,工程师,主要从事油气集输安全运行、维护管理及外部市场开发工作。

(上接第6页)能源的实际应用中,瓦斯资源利用率比较高,可获得较高经济效益。因此,在矿井回风流低浓度瓦斯回收利用技术的发展过程中,应加强技术创新,采用灵活的回收利用方式,提高资源利用率水平<sup>[3]</sup>。

## 4 总结

综上所述,本文主要对矿井回风流中的低浓度瓦斯开发利用技术以及未来的发展趋势进行了详细探究。在矿井资源开采中,瓦斯比较常见,对于矿井回风流低浓度瓦斯,如果将其直接排放至大气环境中,则会造成自然资源浪费,同时还会对生态环境、大气环境造成较大污染,加剧温室效应,对此,需对矿井回风流中的低浓度瓦斯进行科学合理的开发和回收利用,实现自然资源开发利用效益最

大化。

## 参考文献:

- [1] 张玉刚.煤矿回风流中瓦斯利用现状与特点研究[J].能源与节能,2018(09):46-47.
- [2] 李博英.煤与瓦斯突出矿井建井期间掘进工作面瓦斯防治技术及应用[J].矿业装备,2018,10(05):61-62.
- [3] 李守红.高瓦斯矿井回采工作面瓦斯治理[J].煤炭与化工,2018,41(10):114-116+120.

## 作者简介:

王瑞雪(1984-)男,籍贯:山西阳曲,本科,机电工程师。