

输气场站超声波流量计计量异常原因分析与处理

刘宏勋 冯星星 (山西压缩天然气集团运城有限公司, 山西 运城 044000)

李建芳 (山西压缩天然气集团运城有限公司盐湖区液化分公司, 山西 运城 044000)

摘要: 超声波流量计在天然气大流量计量方面有着无可比拟的优势, 其测量准确可靠, 体积小, 稳定耐用, 已经被天然气行业广泛应用于贸易计量。一旦在用流量计出现故障, 就需要启用备用计量支路, 所以保证备用流量计随时可用尤为重要, 但由于天然气本身的特殊性和人员日常维保的差异导致备用流量计出现计量异常, 带来计量纠纷。分析导致计量误差出现的原因, 有助于更好的保障超声波流量计的准确性, 从而减少贸易计量纠纷, 提高企业经济效益。

关键词: 天然气; 超声波流量计; 计量异常; 输差

1 绪论

近年来为提高天然气计量稳定性和准确度, 天然气长输管道分输站已基本普及使用超声波流量计进行贸易计量交接, 大家更关心在运状态下流量计出现的计量误差, 往往会忽略掉场站中处于备用状态的流量计的异常计量问题。众所周知, 当在用计量系统出现突发故障或计划检修、检定时将会启用备用计量系统, 如果不能保障备用计量系统随时处于正常待机状态的话, 将会直接导致场站在突发计量故障中损失气量乃至停气的风险, 使天然气供应企业出现违约行为, 从而带来不必要的计量纠纷。文献[1]主要从安装条件方面对超声流量计撬装计量系统不确定度的影响进行分析阐述; 文献[2]主要从计量仪表的准确性和管输损耗方面分析阐述超声波流量计计量误差问题; 文献[3]从调节阀高频噪声方面阐述对超声波计量的影响; 文献[4]从管道中粉尘方面对气体超声波流量计探头的影响进而导致计量异常现象进行分析。以上文献从在用流量计分析, 但均未考虑备用流量计, 本文就备用计量系统可能出现的异常计量问题进行分析, 并提出较为经济有效的处理措施。

2 天然气中杂质对待机状态流量计的影响^[5]

2.1 问题表象

分输站中常用的工艺前置旋风分离器往往不能很好的去除天然气中的水汽, 未经干燥的天然气进入计量工艺后, 对超声波流量计的计量影响不会太大, 可忽略。但进入备用计量支路中的天然气含有一定量水汽时, 由于温度变化较大, 会出现备用流量计飘数现象。某分输站在投产运行数个月后, 出现备用支路超声波流量计在夜间不定时飘数现象, 每次持续时间在1秒到数十秒不定, 瞬时流量在 $50\text{m}^3/\text{h}$ – $200\text{m}^3/\text{h}$ 不定, 有时飘数的集中密度较大, 导致备用支路在进出口阀门均关闭的状态下每日会有数百方天然气的增加量, 严重影响到与下游用户的计量交接。

2.2 原因分析

经过排查, 发现计量撬进出口阀门均未出现内漏现象, 各处线路完整, 重新恢复备用支路超声波流量计运行状态后, 所有计量数值均处于正常状态, 后将备用支路天然气进行放散处理后, 发现飘数现象极少出现。经过分析, 发现是天然气中含有的水汽在夜间温度下降较大时, 存储在计量撬管道中的天然气凝结出游离水, 由于管道温度不均, 游离水会在管道和超声波流量计中游动。当较多游离水通过超声波流量计超声波通道时, 使这两种超声脉冲传播出

现时间差, 超声波流量计误判断有气流通过, 产生误计量, 然而游离水的运动是不规律的, 没有连续性, 从而导致流量计算机和站控系统流量显示出现飘数现象。

3 信号传输线虚接影响异常计量

3.1 问题表象

在自控电气设备安装中均要求各连接点必须牢固, 导线连接点应接触良好, 阻值必须小于规定范围。某分输站值班人员在控制系统中发现, 从某一时刻开始, 备用计量支路超声波流量计开始计量, 瞬时流量在 $100\text{m}^3/\text{h}$ – $300\text{m}^3/\text{h}$ 左右波动, 但控制系统显示备用计量支路进出口阀门处于关闭状态, 在现场查看后确认此备用计量支路进出口阀门状态正常, 且无气流声, 判断备用支路没有天然气流动, 属超声波流量计异常计量。

3.2 原因分析

鉴于此, 技术人员对超声波流量计线路进行排查, 在打开超声波流量计防爆接线盒时发现超声波流量计数据传输线接线端子松动, 处于虚接状态, 虚接的信号线由于处于感应电连接状态, 有一定的波动, 而电信号正常传输属于弱电, 导致流量计算误判断为超声波流量计处于计量状态, 从而在控制系统中显示超声波流量计出现瞬时流量现象且持续显示计量。当技术人员重新固定好信号线接线端子后, 信号传输恢复稳定, 控制系统显示备用计量支路超声波流量计停止计量, 处于待机状态。

4 解决方案

①天然气中游离水导致超声波流量计异常计量现象, 在实际解决中应从多个方面入手, 而在分输站中加装干燥设备, 修改工艺显然最不经济, 取得效益也最小, 暂不考虑。a. 最经济的方法应是在倒换工艺流程后, 关闭备用计量支路进出口阀门, 将备用计量支路管道中天然气进行最大化的放散处理, 使之在夜间温度变化较大时不易形成的游离水; b. 超声波流量计能够计量到游离水的存在说明超声波流量计小流量切除值设定的过小, 当下游用气量较少时, 为满足下游小流量的计量, 有时会将超声波流量计小流量切除值设定的过小, 也是导致异常计量的因素之一。应根据下游实际用量及时调高超声波流量计的小流量切除值, 配合其他方法将能最大限度的解决游离水导致异常计量的问题;

②由于信号传输线接线端子出现虚接, 导致处于待机状态的现场超声波流量计, 在传输到流量计算机及控制系

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^[3]。

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。