



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203147291 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201320143548. 2

(22) 申请日 2013. 03. 27

(73) 专利权人 黄鹏

地址 163453 黑龙江省大庆市让胡路区西宾
小区 47 号楼商服 8 门

(72) 发明人 黄鹏 陈俐 孟庆禹 樊晓飞
朱传龙

(51) Int. Cl.

F17D 5/06 (2006. 01)

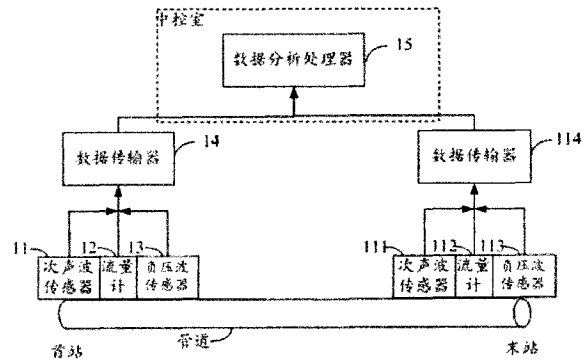
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

利用次声波、流量平衡和负压波进行管道泄漏监测的系统

(57) 摘要

本实用新型公开了利用次声波、流量平衡和负压波进行管道泄漏监测的系统,所述系统包括:次声波传感器、流量计、负压波传感器、数据传输器和数据分析处理器,其中,所述次声波传感器、流量计和负压波传感器,分别安装在首站和末站的管道上,并连接数据传输器,数据传输器连接数据分析处理器。通过上述系统能够综合三种监测方法的优势于一体、弥补了相互间的不足,使系统的泄漏监测及定位精度有了质的提升,极大地提高了泄漏监测报警定位的可靠性和准确性。



1. 一种利用次声波、流量平衡和负压波进行管道泄漏监测的系统,其特征在于,所述系统包括:次声波传感器、流量计、负压波传感器、数据传输器和数据分析处理器,其中,

所述次声波传感器、流量计和负压波传感器,分别安装在首站和末站的管道上,并连接数据传输器,数据传输器连接数据分析处理器。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述次声波传感器、流量计和负压波传感器,分别安装在首站和末站的管道上,其中,

安装在首站的次声波传感器、流量计和负压波传感器,用于采集首站的次声波、流量和负压波信号数据;

安装在末站的次声波传感器、流量计和负压波传感器,用于采集末站的次声波、流量和负压波信号数据。

3. 根据权利要求1或2所述的系统,其特征在于,所述次声波传感器、流量计和负压波传感器,连接数据传输器,具体为:将首站的次声波、流量和负压波信号数据发送给首站的数据传输器进行预处理、压缩和打包;

将末站的次声波、流量和负压波信号数据发送末站的给数据传输器进行预处理、压缩和打包。

4. 根据权利要求1或2所述的系统,其特征在于,所述数据传输器连接数据分析处理器的方式,包括:有线通讯方式、和/或无线通讯方式、和/或网络通讯方式。

5. 根据权利要求1或2所述的系统,其特征在于,所述数据分析处理器进一步还包括:利用次声波技术对异常泄漏点进行定位,提示定位信息,在预设的时间内报警。

利用次声波、流量平衡和负压波进行管道泄漏监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及管道监测技术领域,特别是指利用次声波、流量平衡和负压波进行管道泄漏监测的系统。

背景技术

[0002] 原油输送管道是油田生产的生命线,如果管线发生穿孔,将会导致原油或天然气产生漏失、环境污染等一系列不良后果。然而巡线、停产、抢险、补漏,需动用大量人力物力,花费大量时间,其经济损失非常巨大。如果采取先进的科技手段,对输油管线进行实时监测,迅速准确的判断出泄漏位置,就能使突发事件得到及时处理,使损失降到最低限度,并对不法份子形成强大的震慑和遏制作用,从而保证了国家财产免受损失和油田生产的正常运行,其意义是积极的。

[0003] 目前现有的几种监测方法包括:一、负压波监测方法,其基本原理为:管道泄漏时会因流体介质喷出而产生的沿线压力变化,这种变化作为一种波源通过管道和介质以泄漏点为中心向两端传播。该波源的变化波称为负压波。负压波监测技术是利用管道两端测量点对负压波监测到的时间差以及负压波在管道中的传播速度来判定泄漏位置。但是该方法对微小缓慢的渗漏不是很灵敏,并且对具有压缩性的天然气输送管线不理想。二、体积或质量平衡监测方法,其基本原理为:进出管道的质量在正常运行状态下应该相等,通过目前先进的采集、通讯手段实时采集管道两端的质量数据进行对比,就可以很方便的对管道介质是否泄漏进行判断。该方法的优势在于通过对比进出质量\体积能准确判断泄漏的发生,并能及时发现较小的泄漏。但是该方法的缺点为:定位精度低;对较小的泄漏无法定位。三、次声波监测方法,次声波技术是国内新引入管道泄漏监测领域的一种新型的监测手段,用于监测管道内流体在突破管壁束缚时产生的次声波。次声波频率低、波长较长,表现的突然果断。该波特性受管道内的噪声影响极小,传播速度恒定且传输距离远,信号能够非常清晰的传递到远端接收单元为准确定位创造了条件。但由于管道泵的启停,又由于变频调节器频繁调节排量以及输油泵和流量计工作过程中的振动磨擦,使管道中频繁产生噪声。此信号具有同泄漏产生的信号完全相同的时率与特征。此信号给监测系统的泄漏诊断以及消除误报警造成极大的困难。综上所述的各种管道监测方法都存在着它的优势和不足。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型实施例的主要目的在于提供利用次声波、流量平衡和负压波进行管道泄漏监测的系统,能够解决现有监测方法单一使用仅能片面给出结果,且结果不够准确的问题。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型实施例的技术方案是这样实现的:

[0006] 本实用新型提供了一种利用次声波、流量平衡和负压波进行管道泄漏监测的系统,所述系统包括:次声波传感器、流量计、负压波传感器、数据传输器和数据分析处理器,其中,

[0007] 所述次声波传感器、流量计和负压波传感器,分别安装在首站和末站的管道上,并连接数据传输器,数据传输器连接数据分析处理器。

[0008] 其中,所述次声波传感器、流量计和负压波传感器,分别安装在首站和末站的管道上,其中,

[0009] 安装在首站的次声波传感器、流量计和负压波传感器,用于采集首站的次声波、流量和负压波信号数据;

[0010] 安装在末站的次声波传感器、流量计和负压波传感器,用于采集末站的次声波、流量和负压波信号数据。

[0011] 其中,所述次声波传感器、流量计和负压波传感器,连接数据传输器,具体为:将首站的次声波、流量和负压波信号数据发送给首站的数据传输器进行预处理、压缩和打包;

[0012] 将末站的次声波、流量和负压波信号数据发送给末站的给数据传输器进行预处理、压缩和打包。

[0013] 其中,所述数据传输器连接数据分析处理器的方式,包括:有线通讯方式、和/或无线通讯方式、和/或网络通讯方式。

[0014] 其中,所述数据分析处理器进一步还包括:利用次声波技术对异常泄漏点进行定位,提示定位信息,在预设的时间内报警。

[0015] 本实用新型实施例提供的利用次声波、流量平衡和负压波进行管道泄漏监测的系统,所述系统包括:次声波传感器、流量计、负压波传感器、数据传输器和数据分析处理器,其中,所述次声波传感器、流量计和负压波传感器,分别安装在首站和末站的管道上,并连接数据传输器,数据传输器连接数据分析处理器。通过上述系统能够综合三种监测方法的优势于一体、弥补了相互间的不足,使系统的泄漏监测及定位精度有了质的提升,极大地提高了泄漏监测报警定位的可靠性和准确性。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型利用次声波、流量平衡和负压波进行管道泄漏监测的系统的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 本实用新型实施例的基本思想是:以次声波法为基本方法,结合负压波、体积平衡对比多方法综合分析报警、定位,用以实现对管道泄露进行监测。

[0018] 下面通过附图及具体实施例对本实用新型实施例再做进一步的详细说明。

[0019] 本实用新型实施例提供了利用次声波、流量平衡和负压波进行管道泄漏监测的系统,图1是本实用新型利用次声波、流量平衡和负压波进行管道泄漏监测的系统的结构示意图,如图1所示,所述系统包括:次声波传感器11、流量计12、负压波传感器13、数据传输器14和数据分析处理器15,其中,

[0020] 所述次声波传感器11、流量计12和负压波传感器13,分别安装在首站和末站的管道上,并连接数据传输器14,数据传输器14连接数据分析处理器15。

[0021] 具体的,所述次声波传感器11、流量计12和负压波传感器13,分别安装在首站和末站的管道上,其中,安装在首站的次声波传感器11、流量计12和负压波传感器13,用于采

集首站的次声波、流量和负压波信号数据；安装在末站的次声波传感器 111、流量计 112 和负压波传感器 113，用于采集末站的次声波、流量和负压波信号数据。

[0022] 所述次声波传感器 11、流量计 12 和负压波传感器 13，连接数据传输器 14，具体为：将首站的次声波、流量和负压波信号数据发送给首站的数据传输器 14 进行预处理、压缩和打包；将末站的次声波、流量和负压波信号数据发送给末站的给数据传输器 114 进行预处理、压缩和打包。

[0023] 所述数据传输器 14 连接数据分析处理器 15 的方式，包括：有线通讯方式、和 / 或无线通讯方式、和 / 或网络通讯方式。

[0024] 所述数据分析处理器 15 进一步还包括：利用次声波技术对异常泄漏点进行定位，提示定位信息，在预设的时间内报警。

[0025] 在实际应用中，所述数据分析处理器 15 根据次声波、流量和负压波信号分析异常情况，具体为：当发现有泄漏特征次声波时，对比首站和末站的流量及两站负压波信号变化，如果末站的流量小于首站的流量同时首站和末站负压波信号减小，则判定出现异常情况；如果发现有泄漏特征次声波，但首站和末站的流量和负压波信号不变或同一趋势提高或下降时，则不属于异常情况。所述当异常情况发生时处理异常情况，具体为：在预设的时间内报警，利用次声波技术对异常泄漏点进行定位，提示定位信息。

[0026] 进一步的，所述对比首站和末站的流量及两站负压波信号变化，如果末站的流量小于首站的流量同时首和末站负压波信号减小，则判定出现异常情况，具体为：利用首站的流量减去末站的流量得到差值，同时获得两站负压波信号较之前的减小幅度，如果差值和减小幅度大于采集的精度误差范围，则判定出现异常情况，否则不属于异常情况。

[0027] 进一步的，利用次声波技术进行定位具体为：次声波技术是管道泄漏监测领域的一种新型的监测技术，用于监测管道泄漏及管道异常时所产生的次声波，通过频谱分析分离出泄漏产生的次声波并以曲线形式反映。实践证明，该波在同一介质中特性、传播速度恒定，信号能够非常清晰地传递到远端接收单元，为准确定位创造了条件。因此，次声波技术结合负压波技术、体积平衡对比技术综合监测系统能够对微小的泄漏报警和准确定位。由公式 1 计算泄漏点的具体位置。

[0028] 公式 1：
$$X = \frac{1}{2}[L + (t_1 - t_2)V]$$

[0029] 其中，L 为管道长度、V 为声波传波速度、 $t_1 - t_2$ 为首末站次生波接收时间差。

[0030] 本系统经过试验测试具有很好的效果，试验得出的优选技术指标为：监测长度：每段小于 60Km；监测精度：5% - 1%（瞬时排量）；定位误差：管道长度 5% + (±) 100m；误报率：小于 1%。

[0031] 需要进一步说明的是，由于本系统各个装置分别安装在管道的首站和末站，以及中控室，因此附图 1 仅仅为本系统的结构示意图。

[0032] 以上所述，仅为本实用新型的较佳实施例而已，并非用于限定本实用新型的保护范围，凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

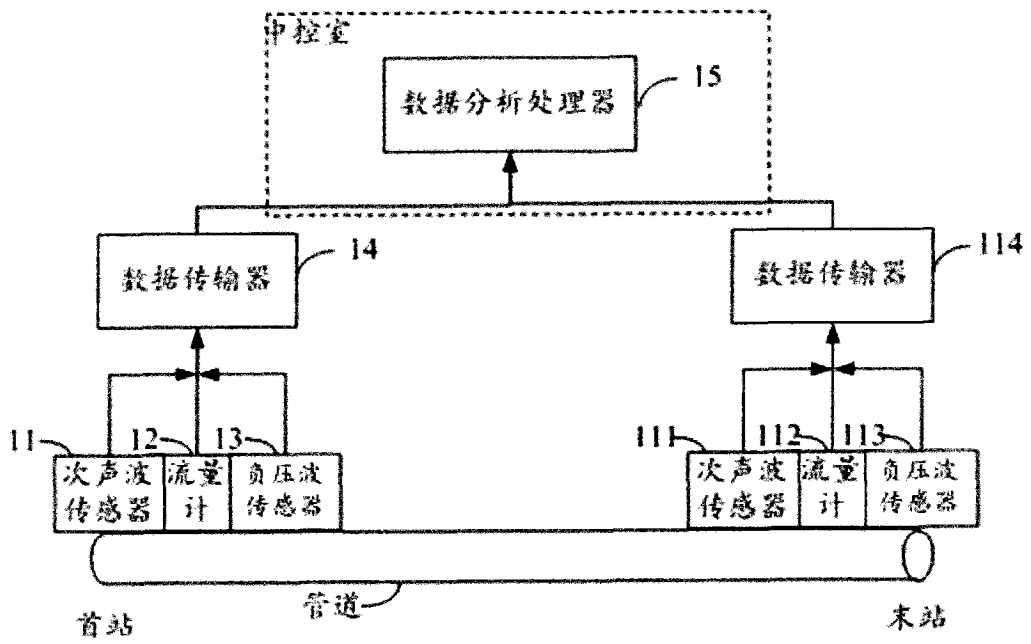


图 1