(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202082629 U
(45)授权公告日 2011.12.21

(21)申请号 201120097392.X

(22)申请日 2011.04.06

(73)专利权人 黄定军
地址 056000 河北省廊坊市广阳区清河街10号

(72)发明人 黄定军

(51)Int.Cl.
F17D 5/06(2006.01)

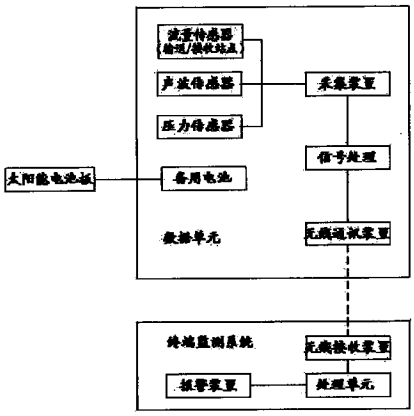
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

天然气管线泄漏监测系统

(57)摘要

天然气管线泄漏监测系统，包括数据单元和终端监测系统，所述数据单元包括采集装置、信号处理模块和无线通讯装置，所述采集装置与压力变送器、声波传感器、流量信号转换器（仅安装于输气及接气站）连接，由压力变送器、声波传感器、流量信号转换器（仅安装于输气及接气站）将采集的信号发送给采集装置，并由采集装置发送到信号处理模块进行处理，处理后的数据通过无线通讯装置由终端监测系统调取；所述终端监测系统包括无线通讯装置、处理单元和报警装置，无线通讯装置将收到的数据结果发送给处理单元，处理单元对结果数据进行判断，对异常数据交由报警装置进行报警。本实用新型可有效的对气体管线的泄漏进行判断并及时报警、定位。



CN 202082629 U

1. 天然气管线泄漏监测系统，包括数据单元和终端监测系统，其特征在于，所述数据单元包括采集装置、信号处理模块和无线通讯装置，所述采集装置与压力变送器、声波传感器、流量信号转换器连接，采集装置与信号处理模块连接，所述信号处理模块与无线通讯装置连接；所述终端监测系统包括无线通讯装置、处理单元和报警装置，无线通讯装置连接到处理单元，处理单元与报警装置连接。

2. 根据权利要求 1 所述的天然气管线泄漏监测系统，其特征在于，在所述数据单元设置有太阳能电池板，太阳能电池板连接到备用电池，由备用电池给数据单元进行供电。

3. 根据权利要求 1 所述的天然气管线泄漏监测系统，其特征在于，所述处理单元包括数据转换模块、信号调理模块、数据预处理模块。

天然气管线泄漏监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种天然气管线泄漏监测系统。

背景技术

[0002] 天然气管道泄漏，不仅给企业带来巨大的经济损失，造成资源的浪费和环境的污染，如不及时发现，极易引发火灾、爆炸、环境污染等灾难性事故，威胁到人民生命财产的安全。因此，研究输气管道泄漏实时监测技术，迅速发现泄漏事故并准确定位，及时采取有效措施，最大限度地减少损失和对环境的污染，为输送提供最大的安全保障，是非常重要的。

[0003] 市场动态及原理分析：

[0004] 输气管道检漏方法主要有两类：直接检漏方法和间接方法。直接方法就是利用预置在管道外的检测元件（如检漏光缆），直接测出泄漏介质引起的变化。这种方法可以检测到微小的渗漏，并能定位，但是要求在管道建设时与管道同时安装。间接方法就是通过检测管道运行参数的变化推断出泄漏的发生，如检测声波、压力、流量等方法，这些方法的灵敏度不如直接方法高，适合检测较大的泄漏，优点是可在管道建设后不影响生产的情况下安装，并可不断升级。

[0005] 泄漏监测系统的技术关键要解决两方面的问题：一是管道发生泄漏时检测的报警，二是泄漏点的精确定位。针对这两项关键技术我公司采用：声波检测法、负压波检测法和流量检测法相结合的方法，综合各种方法的优势，对不足进行相互弥补，以达到对泄漏进行快速报警和准确定位的目的。

[0006] 负压波法、流量对比法在输气管道监测中的局限性：

[0007] 负压波法、流量对比法进行监测，分别在管道两端安装压力、流量等传感器、建立采集装置、通讯装置，在管理站建立终端监测系统，另一端将采集到的信号数据实时发送给管理站终端监测系统，通过监测软件对是否泄漏进行分析判断，并对泄漏进行报警定位。该方法在输油管道监测中广泛应用，效果良好。

[0008] 因为气体可压缩性远远大于液体，在输油管道监测中普遍应用的负压波及流量对比法，在输气管线中均不完全适用。气体管线泄漏时同液体存在相同的特性，泄漏处由于管道内外的压差，使泄漏处的压力突降，泄漏处周围的气体由于压差的存在向泄漏处补充，在管道内产生负压波动，从泄漏点向上、下游传播，并以指数律衰减，逐渐归于平静，但由于气体的压缩弹性很大，压力减小，管道内的气体开始膨胀，泄漏产生的负压波会被气体体积膨胀所稀释，当传到两端的检测点的压力采集装置时会产生较大衰减（视泄漏点距两端点远近距离而定），检测装置可能对该压力变化反应较小且反应速度较慢，但可通过增加传感器数量，来达到对泄漏产生的压力下降进行及时有效的捕捉。

[0009] 泄漏发生后，由于泄漏点气体从管道中漏失，致使输送端同接收端的流量会产生输差，同样由于气体的压缩弹性很大，泄漏发生时输送端与接收端的流量变化（输差）不会快速反应出来，但延长判断时间仍可进行识别。

[0010] 声波检测法在管道泄漏监测中的优点及不足：

[0011] 声波法进行监测，在管道沿途从起点至终点，每隔一段距离安装传感器、信号放大器、太阳能电池板、后备电池、采集装置、通讯装置，将采集到的信号连续的发送给终端监测系统，通过监测软件对是否泄漏进行分析判断，对泄漏进行定位。

[0012] 众所周知物体间的相互碰撞均会产生振动，发出声音，形成声波，声波不但能在空气中传播，而且能在液体和固体中高速传播，当人为地在输油气钢管上去掉保护层、装卡子阀门、打孔等过程中，产生的声波会有别于正常的声波信号，经判别后可区分出该信号，通过监测点收到该信号的强弱及传播速度即可判断出该信号（泄漏）发生处位置。该方法可有效发现泄漏，且定位准确，但由于管道介质输送过程中各种操作、管道附近的较大震动等产生的声波均可能引起误判断，因此单独靠声波来进行监测，其可靠性低，误报率高，其实用价值不大。

实用新型内容

[0013] 本实用新型的目的在于提供一种天然气管线泄漏监测系统，解决天然气管线泄漏过程中存在的监测问题。

[0014] 本实用新型的目的是通过以下技术方案来实现：

[0015] 天然气管线泄漏监测系统，包括数据单元和终端监测系统，所述数据单元包括采集装置、信号处理模块和无线通讯装置，所述采集装置与压力变送器、声波传感器、流量信号转换器（仅安装于输气及接气站）连接，采集装置与信号处理模块连接，所述信号处理模块与无线通讯装置连接，由压力变送器、声波传感器、流量信号转换器（仅安装于输气及接气站）将采集的信号发送给采集装置，并由采集装置发送到信号处理模块进行处理，处理后的数据通过无线通讯装置由终端监测系统调取；所述终端监测系统包括无线通讯装置、处理单元和报警装置，无线通讯装置连接到处理单元，处理单元与报警装置连接，无线通讯装置将收到的数据结果发送给处理单元，处理单元对结果数据进行判断，对异常数据交由报警装置进行报警。所述处理单元包括数据转换模块、信号调理模块、数据预处理模块。

[0016] 在所述数据单元设置有太阳能电池板，太阳能电池板连接到备用电池，由备用电池进行供电。

[0017] 在管理站建立终端监测系统，安装监测软件，在管道两端站内安装声波、压力、流量传感器、采集装置、信号处理模块、通讯装置，实时采集声波信号、压力信号及流量信号，管理站终端监测系统通过无线通讯装置实时调取各站点数据单元的数据；沿途从起点至终点，每隔一段距离在管线上安装声波传感器、压力传感器、信号处理设备、太阳能电池板、后备电池、采集装置、信号处理模块、通讯装置，实时采集声波信号、压力信号，终端监测系统通过无线通讯装置实时调取各个数据单元的数据，通过监测软件对是否泄漏进行分析判断，对泄漏进行报警定位。本实用新型可有效的对气体管线的泄漏进行判断并及时报警定位。

附图说明

[0018] 下面根据附图和实施例对本实用新型作进一步详细说明。

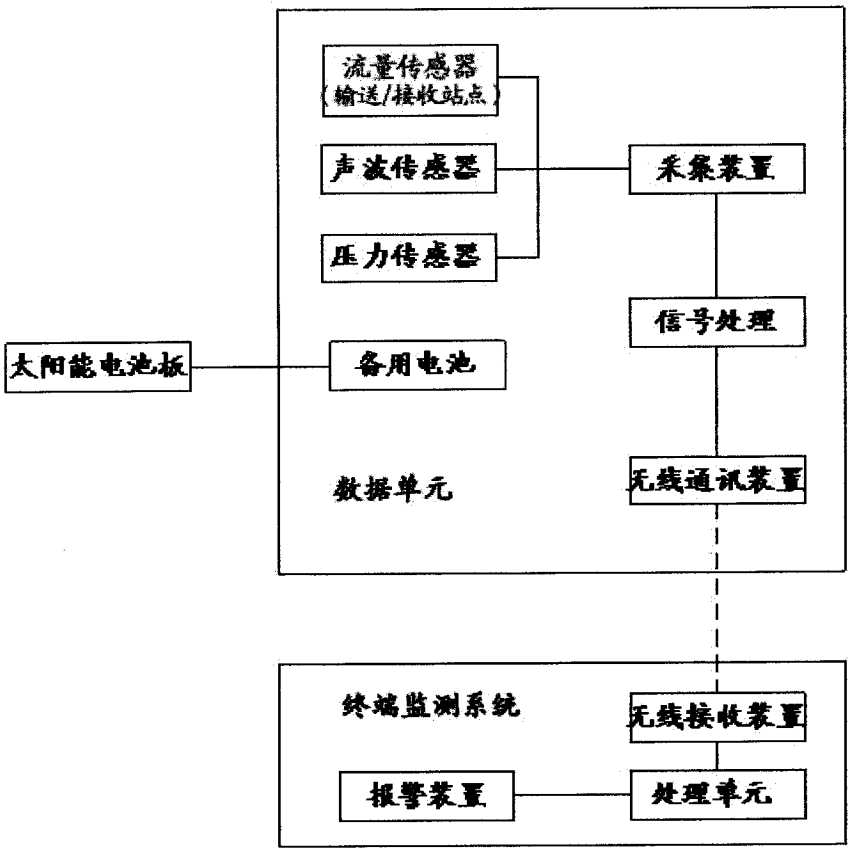
[0019] 图 1 是本实用新型实施例所述的采用压力变送器、声波传感器、流量信号转换器（仅安装于输气及接气站）的天然气管线泄漏监测系统的模块结构图。

具体实施方式

[0020] 如图 1 所示，本实用新型所述的天然气管线泄漏监测系统，包括数据单元和终端监测系统，所述数据单元包括采集装置、信号处理模块和无线通讯装置，所述采集装置与压力变送器、声波传感器、流量信号转换器（仅安装于输气及接气站）连接，采集装置与信号处理模块连接，所述信号处理模块与无线通讯装置连接，由压力变送器、声波传感器、流量信号转换器（仅安装于输气及接气站）将采集的信号发送给采集装置，并由采集装置发送到信号处理模块进行处理，处理后的数据通过无线通讯装置由终端监测系统调取；所述终端监测系统包括无线通讯装置、处理单元和报警装置，无线通讯装置连接到处理单元，处理单元与报警装置连接，无线通讯装置将收到的数据结果发送给处理单元，处理单元对结果数据进行判断，对异常数据交由报警装置进行报警。所述处理单元包括数据转换模块、信号调理模块、数据预处理模块。

[0021] 在所述数据单元设置有太阳能电池板，太阳能电池板连接到备用电池，由备用电池进行供电。

[0022] 在管理站建立终端监测系统，安装监测软件，在管道两端站内安装声波、压力、流量传感器、采集装置、信号处理模块、通讯装置，实时采集声波信号、压力信号及流量信号，管理站终端监测系统通过无线通讯装置实时调取各站点数据单元的数据，沿途从起点至终点，每隔一段距离在管线上安装声波传感器、压力传感器、信号处理设备、太阳能电池板、后备电池、采集装置、信号处理模块、通讯装置，实时采集声波信号、压力信号，终端监测系统通过无线通讯装置实时调取各个数据单元的数据，通过监测软件对是否泄漏进行分析判断，对泄漏进行报警定位。本实用新型可有效的对气体管线的泄漏进行判断并及时报警定位。


流量传感器
(输送/接收站点)
声波传感器
压力传感器
采集装置
信号处理
太阳能电池板
备用电池
数据单元
无线通讯装置
终端监测系统
无线接收装置
报警装置
处理单元