



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114623390 A

(43) 申请公布日 2022.06.14

(21) 申请号 202210209115.6

(22) 申请日 2022.03.03

(71) 申请人 上海安宸信息科技有限公司

地址 201500 上海市金山区石化卫清西路
1355号第33幢7513室

(72) 发明人 史满桂 顾鸣 汪磊 刘阳

(51) Int. Cl.

F17D 5/02 (2006.01)

G01D 21/02 (2006.01)

G08B 21/16 (2006.01)

H02J 7/35 (2006.01)

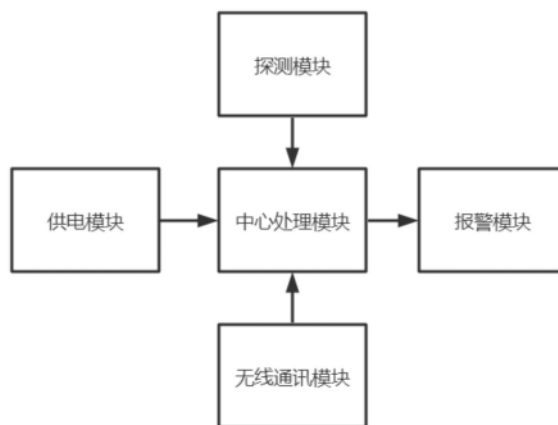
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于石油石化管线气体泄漏在线监测的系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于石油石化管线气体泄漏在线监测的系统及方法,包括探测模块、无线通讯模块、供电模块、中心数据处理模块、报警模块,探测模块包括可燃气体浓度传感器、温度传感器、压力传感器,可燃气体浓度传感器用于实时监测油气管线上的管路连接处气体浓度,温度传感器用于监测管路周围温度变化情况,压力传感器用于监测管路内气体压力变化情况。本发明通过设置有监测模块实时监测管路状态,并将实时数据发送至中心处理模块,若出现异常情况,及时预警,提醒工作人员及时处理管路异常情况,消灭安全隐患,通过智能通讯,保证油气管线传输安全。



1. 一种用于石油石化管线气体泄漏在线监测的系统,其特征在于,包括探测模块、无线通讯模块、供电模块、中心数据处理模块、报警模块;

所述探测模块包括可燃气体浓度传感器、温度传感器、压力传感器,可燃气体浓度传感器用于实时监测油气管线上的管路连接处气体浓度,温度传感器用于监测管路周围温度变化情况,压力传感器用于监测管路内气体压力变化情况;

所述无线通讯模块用于将探测模块的实时数据发送至中心数据处理模块;

所述中心数据处理模块用于接收无线通讯模块发送的实时数据,通过对比数据,计算变化量判断出气体是否泄露,并计算出具体泄露位置,如发生泄露则通过无线通讯模块发送至报警模块;

所述报警模块用于发送报警指令给相关应急处理部门,同时发出警报声和灯光警示可燃气体泄露。

2. 根据权利要求1所述的一种用于石油石化管线气体泄漏在线监测的系统,其特征在于,所述中心数据处理模块通过压力传感器感知不同位置气体压力,计算出监测管道内各位置的流速,根据流速确定相邻最快流速,根据相邻最快流速确定对应监测管道内的相邻位置,根据相邻位置确定可燃气体泄露位置。

3. 根据权利要求1所述的一种用于石油石化管线气体泄漏在线监测的系统,其特征在于,所述供电模块采用太阳能供电,太阳能供电模块的蓄电池采用锂电池,蓄电池安装带信号的输出控制器并通过无线通讯模块将太阳能板的充电电压、蓄电池的输出电压、电量发送至中心数据处理模块。

4. 根据权利要求1所述的一种用于石油石化管线气体泄漏在线监测方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

A、探测模块的可燃气体浓度传感器实时监测油气管线上的管路连接处气体浓度,温度传感器用于监测管路周围温度变化情况,压力传感器用于监测管路内气体压力变化情况,无线通讯模块用于将探测模块的实时数据发送至中心数据处理模块;

B、中心数据处理模块接收无线通讯模块发送的实时数据,通过对比数据,计算变化量判断出气体是否泄露,并计算出具体泄露位置,如发生泄露则通过无线通讯模块发送至报警模块;

C、报警模块用于发送报警指令给相关应急处理部门,同时发出警报声和灯光警示可燃气体泄露。

一种用于石油石化管线气体泄漏在线监测的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于安全监测领域,尤其涉及一种用于石油石化管线气体泄漏在线监测的系统及方法。

背景技术

[0002] 随着国家经济和交通运输业的高速发展,石油产品的道路运输也越来越多,随之而来的安全问题也日益突显。由于可燃气体车泄漏事故情况较为复杂,且处置过程危险性大,容易发生燃烧、爆炸等严重事故灾害,对人民群众的生命财产和生态环境造成了严重威胁,存在诸多安全隐患,这些安全隐患正如一些慢性疾病一样,平时没有注意而到真正出事时,为时已晚。因此我们对此做出改进,提出一种用于石油石化管线气体泄漏在线监测的系统及方法。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术存在的以上问题,提供一种用于石油石化管线气体泄漏在线监测的系统及方法,通过设置有监测模块实时监测管路状态,并将实时数据发送至中心处理模块,若出现异常情况,及时预警,提醒工作人员及时处理管路异常情况,消灭安全隐患,通过智能通讯,保证油气管线传输安全。

[0004] 为实现上述技术目的,达到上述技术效果,本发明通过以下技术方案实现:

[0005] 一种用于石油石化管线气体泄漏在线监测的系统及方法,包括探测模块、无线通讯模块、供电模块、中心数据处理模块、报警模块;

[0006] 所述探测模块包括可燃气体浓度传感器、温度传感器、压力传感器,可燃气体浓度传感器用于实时监测油气管线上的管路连接处气体浓度,温度传感器用于监测管路周围温度变化情况,压力传感器用于监测管路内气体压力变化情况;

[0007] 所述无线通讯模块用于将探测模块的实时数据发送至中心数据处理模块;

[0008] 所述中心数据处理模块用于接收无线通讯模块发送的实时数据,通过对比数据,计算变化量判断出气体是否泄露,并计算出具体泄露位置,如发生泄露则通过无线通讯模块发送至报警模块;

[0009] 所述报警模块用于发送报警指令给相关应急处理部门,同时发出警报声和灯光警示可燃气体泄露。

[0010] 进一步地,所述中心数据处理模块通过压力传感器感知不同位置气体压力,计算出监测管道内各位置的流速,根据流速确定相邻最快流速,根据相邻最快流速确定对应监测管道内的相邻位置,根据相邻位置确定可燃气体泄露位置。

[0011] 进一步地,所述供电模块采用太阳能供电,太阳能供电系统光电效率大于16%,太阳能供电模块的蓄电池采用锂电池,蓄电池安装带信号的输出控制器并通过无线通讯模块将太阳能板的充电电压、蓄电池的输出电压、电量发送至中心数据处理模块。

[0012] 一种油气管线的气体泄漏在线监测方法:

[0013] A、探测模块的可燃气体浓度传感器实时监测油气管线上的管路连接处气体浓度，温度传感器用于监测管路周围温度变化情况，压力传感器用于监测管路内气体压力变化情况，无线通讯模块用于将探测模块的实时数据发送至中心数据处理模块；

[0014] B、中心数据处理模块接收无线通讯模块发送的实时数据，通过对比数据，计算变化量判断出气体是否泄露，并计算出具体泄露位置，如发生泄露则通过无线通讯模块发送至报警模块；

[0015] C、报警模块用于发送报警指令给相关应急处理部门，同时发出警报声和灯光警示可燃气体泄露。

[0016] 本发明的有益效果是：该种油气管线的气体泄漏在线监测系统及方法，通过设置有监测模块实时监测管路状态，并将实时数据发送至中心处理模块，若出现异常情况，及时预警，提醒工作人员及时处理管路异常情况，消灭安全隐患，通过智能通讯，保证油气管线传输安全。

附图说明

[0017] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0018] 图1是本发明的流程图；

[0019] 图2是本发明的局部流程图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0021] 如图1所示的一种用于石油石化管线气体泄漏在线监测的系统及方法，包括探测模块、无线通讯模块、供电模块、中心数据处理模块、报警模块；

[0022] 探测模块包括可燃气体浓度传感器、温度传感器、压力传感器，可燃气体浓度传感器用于实时监测油气管线上的管路连接处气体浓度，温度传感器用于监测管路周围温度变化情况，压力传感器用于监测管路内气体压力变化情况；

[0023] 无线通讯模块用于将探测模块的实时数据发送至中心数据处理模块；

[0024] 中心数据处理模块用于接收无线通讯模块发送的实时数据，通过对比数据，计算变化量判断出气体是否泄露，并计算出具体泄露位置，如发生泄露则通过无线通讯模块发送至报警模块；

[0025] 供电模块采用太阳能供电，太阳能供电系统光电效率大于16%，太阳能供电模块的蓄电池采用锂电池，蓄电池安装带信号的输出控制器并通过无线通讯模块将太阳能板的充电电压、蓄电池的输出电压、电量发送至中心数据处理模块；

[0026] 报警模块用于发送报警指令给相关应急处理部门，同时发出警报声和灯光警示可燃气体泄露；

[0027] 太阳能板的充电电压、蓄电池的输出电压、电量等信息通过无线通讯模块和4G信

号传送到远程服务器,实现远程实时监控,一旦检测结果超过预警值,系统将在现场和远程自动报警,通过短消息、声光或者电子邮件的方式自动发送给相关人员。同时系统管理员可对系统进行远程控制、参数设置等操作。

- [0028] 1、可燃气体探测器
- [0029] 检测气体:可燃性气体(包括甲烷、硫化氢)
- [0030] 检测原理:红外式
- [0031] 形式:固定式
- [0032] 采样方式:自然扩散
- [0033] 工作电压:DC24V $\pm$ 6V
- [0034] 精度: $<\pm 3\%$ F.S
- [0035] 点漂移: $\leq 2\%$ /年
- [0036] 响应时间: $0<30s$
- [0037] 检测范围:0-100%LEL
- [0038] 操作方式:红外遥控
- [0039] 环境条件:温度: $-20^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ (毒气)湿度: $\leq 95\%$ RH无结露
- [0040] 功耗: $\leq 3W$
- [0041] 防护等级:IP66
- [0042] 防爆等级:Exd IIC T6
- [0043] 输出信号:数字量RS485
- [0044] 自诊断:需要
- [0045] 就地指示:需要(8位LED显示)
- [0046] 状态指示:黄色LED指示故障、红色指示浓度报警、绿色指示正常工作
- [0047] 环境压力:86kPa $\sim$ 106kPa
- [0048] 电气接口:NPT3/4
- [0049] 材质:环氧涂层铝
- [0050] 防风防雨罩:需要
- [0051] 声光报警:自带声光报警;声音强度:100dB@10cm,光强度: $\geq 2\text{cd}@10\text{cm}$ 。
- [0052] 2、无线通讯模块
- [0053] 工作电压:DC24V
- [0054] 无线通讯方式标准:4G/5G NB-IoT
- [0055] 最小通讯时间间隔: $\leq 2S$
- [0056] 防护等级:IP66
- [0057] 外部通讯接口:RS485
- [0058] 环境条件:温度: $-20^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 湿度: $\leq 95\%$ RH无结露
- [0059] 功耗: $\leq 2W$
- [0060] 防爆等级:Exd IIC T6
- [0061] 执行标准:Q/HKJ038-2019
- [0062] 3、数据采集工作站
- [0063] 处理器:CORE i7 9代

[0064] 内存:16G

[0065] 硬盘:500G SSD

[0066] 操作系统:Windows10 64位专业版

[0067] 显示器:24寸液晶显示

[0068] 其他:键盘及鼠标

[0069] 网卡:100M/1000M自适应×2

[0070] 4、太阳能供电系统

[0071] 太阳能供电系统的太阳能板采用单晶硅型,要求光电效率 $\geq 16\%$,太阳能板支架结构材料采用钢制。太阳能板的汇线/流盒防护等级不低于IP 65。

[0072] 太阳能供电模块的蓄电池采用锂电池,蓄电池配防护箱,防护箱防护等级不低于IP 65。

[0073] 蓄电池安装带信号的输出控制器,在监控软件里都能看到太阳能板的充电电压,蓄电池的输出电压,电量等。

[0074] 5、可燃气体监测系统软件要求

[0075] 可燃气体探测系统通过对现场可燃气体浓度参数进行实时监测,超限自动预警,及时通知相关责任人采取措施。数据采集工作站通过定制的PC端监控软件,接收各探测器监测数据,完成数据分析、报警判断和相关处理等。

[0076] 手机APP软件根据甲方现场使用环境及需求进行功能定制,基本功能有数据查询、故障查询、报警查询、历史数据统计、报警及故障提醒(可屏蔽)、数据监测、账户权限管理等。

[0077] 同时,软件系统的功能还有:

[0078] 1) 综合监测

[0079] 通过GIS地图形象、直观展示整个现场概况,并在地图上展示探测设备的实际位置信息,同时接收并展示采集器传回的各个探测设备实时数据、网络状态、报警信息,并且能够自动智能判断设备状态、报警级别,并通过抖屏、发光、声音等多种报警效果通知、提醒用户。

[0080] 2) 实时曲线监测在综合监测的基础上,基于曲线监测+列表监测的方式,提供所有探测器监测数据的连续曲线显示,方便工作人员对探测器状态和现场情况进行综合分析。

[0081] 3) 设备状态智能监测

[0082] 系统可实时监测“监测监控设备”的工作状态,当设备故障或发生报警时,可实时在系统中监控到,系统能够监控设备高报,低报,通讯故障,网络故障,通讯超时、未连接,预热,标定等状态,对故障原因诊断、排查提供可靠依据。

[0083] 4) 智能分级预警及警情处理

[0084] 系统可根据国标预设阈值(也可自主设置)智能识别报警,并根据报警级别通过抖屏、闪烁、声光等方式通知相关负责人。相关负责人收到报警信息后可对报警情况进行处理,确保报警处理的闭环操作,有效预测、预防安全事故的发生。

[0085] 系统支持通过报警时间、安装区域、探头组别等多条件、多维度组合查询出报警记录和报警处理记录,同时支持列表模式、曲线模式展示,支持报警单个和批量处理等常用便捷操作。

[0086] 5) 历史记录查询分析

[0087] 提供按多种组合条件对设备实历史报警信息进行综合查询,同时系统提供“曲线模式”和“列表模式”两种展现方式,查询结果也可导出来单独进行数据分析,用户可依据对历史

[0088] 报警分析情况,进行安全隐患、故障的预测。

[0089] 6) 设备管理

[0090] 对气体检测探测器、通信链路等信息进行管理维护,以便系统获取设备信息进行数据采集。

[0091] 如图2所示,中心数据处理模块通过压力传感器感知不同位置气体压力,计算出监测管道内各位置的流速,根据流速确定相邻最快流速,根据相邻最快流速确定对应监测管道内的相邻位置,根据相邻位置确定可燃气体泄露位置。

[0092] 一种油气管线的气体泄漏在线监测方法:

[0093] A、探测模块的可燃气体浓度传感器实时监测油气管线上的管路连接处气体浓度,温度传感器用于监测管路周围温度变化情况,压力传感器用于监测管路内气体压力变化情况,无线通讯模块用于将探测模块的实时数据发送至中心数据处理模块;

[0094] B、中心数据处理模块接收无线通讯模块发送的实时数据,通过对比数据,计算变化量判断出气体是否泄露,并计算出具体泄露位置,如发生泄露则通过无线通讯模块发送至报警模块;

[0095] C、报警模块用于发送报警指令给相关应急处理部门,同时发出警报声和灯光警示可燃气体泄露。

[0096] 本发明的有益效果是:该种油气管线的气体泄漏在线监测系统及方法,通过设置有监测模块实时监测管路状态,并将实时数据发送至中心处理模块,若出现异常情况,及时预警,提醒工作人员及时处理管路异常情况,消灭安全隐患,通过智能通讯,保证油气管线传输安全。

[0097] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0098] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。

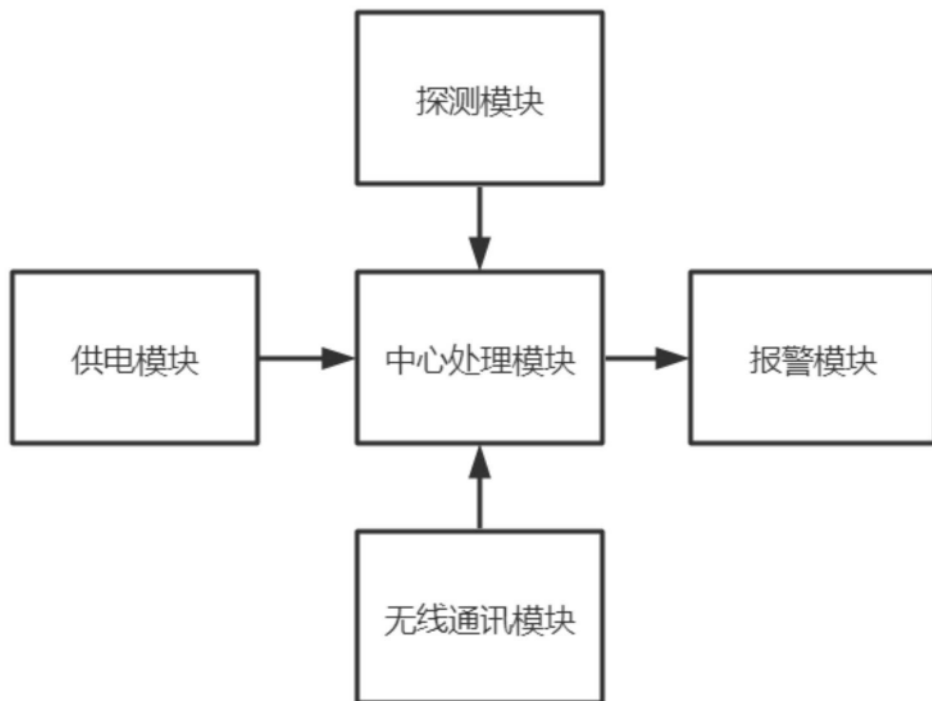


图1

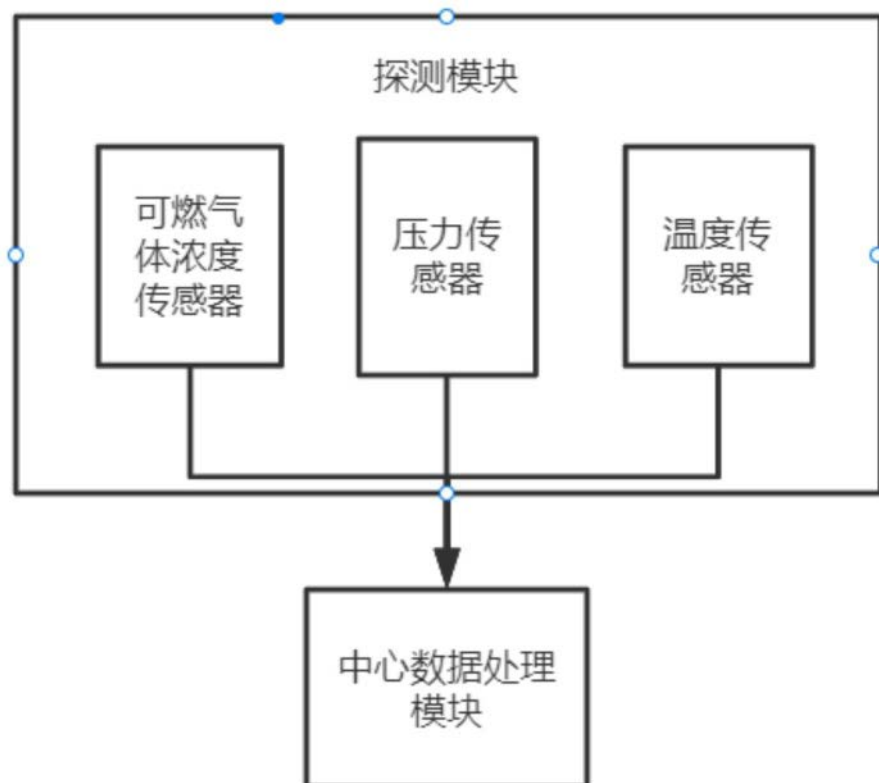


图2