



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104715580 B

(45)授权公告日 2017.07.21

(21)申请号 201410192175.7

G08B 29/02(2006.01)

(22)申请日 2014.05.08

G08B 25/10(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104715580 A

(43)申请公布日 2015.06.17

(73)专利权人 河南省日立信股份有限公司

地址 450001 河南省郑州市高新区玉兰街101号

(72)发明人 汪献忠 李建国 王三霞

(74)专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通合伙) 41104

代理人 刘建芳

(51)Int.Cl.

G08B 21/14(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 202383499 U,2012.08.15,

CN 101943691 A,2011.01.12,

CN 202281733 U,2012.06.20,

US 2004/0055359 A1,2004.03.25,

CN 202501135 U,2012.10.24,

CN 202939776 U,2013.05.15,

石静等.变电站GIS室SF6气体泄漏监控系统的设计.《电脑知识与技术》.2012,第8卷(第32期),

蔡巍等.SF6激光检漏仪校验技术研究.《华北电力技术》.2009,(第9期),

审查员 王莲花

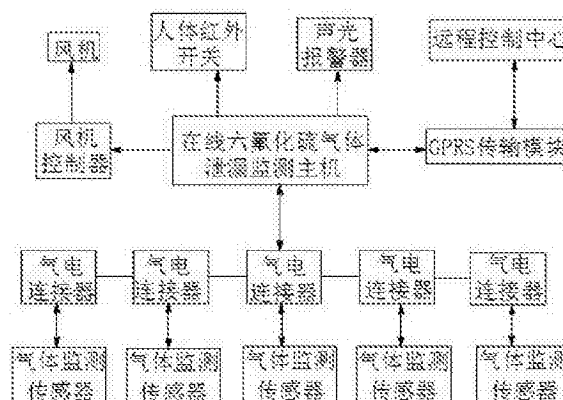
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

自校准式GIS室内六氟化硫气体泄漏监测报警系统

(57)摘要

本发明公开了一种自校准式GIS室内六氟化硫气体泄漏监测报警系统,包括在线六氟化硫气体泄漏监测主机、气体监测传感单元、气电连接器、风机控制器、人体红外开关、声光报警器和GPRS传输模块,通过GPRS传输模块远程连接中央处理器和远程控制中心,在远程触发的情况下,控制在线六氟化硫气体泄漏监测主机的中央处理器发送命令;可以通过气体监测传感单元检测GIS室内六氟化硫气体泄漏情况,当进行气体监测传感单元校准时,远程控制中心向中央处理器发送自检命令,中央处理器向继电器发送信号,控制电动球阀依次对六氟化硫和氧气进行校准,气体监测传感单元经过校准,克服传感单元的零点漂移问题,保证检测的准确性。



1. 一种自校准式GIS室内六氟化硫气体泄漏监测报警系统,其特征在于:包括在线六氟化硫气体泄漏监测主机、气体监测传感单元、气电连接器、风机控制器、人体红外开关、声光报警器和GPRS传输模块,在线六氟化硫气体泄漏监测主机通过气电连接器连接气体监测传感单元,在线六氟化硫气体泄漏监测主机还连接风机控制器、人体红外开关、声光报警器和GPRS传输模块;在线六氟化硫气体泄漏监测主机包括中央处理器和自校准气路,中央处理器的继电器控制端通过继电器控制电路连接继电器线圈,中央处理器的人体红外输入端连接人体红外开关的信号输出端,中央处理器的报警端连接声光报警器,中央处理器的信号输送端连接GPRS传输模块,GPRS传输模块用于连接远程控制中心,中央处理器的电源端用于连接电源;自校准气路包括六氟化硫标气输送气路和标准氧气输送气路,六氟化硫标气输送气路包括六氟化硫标气瓶,六氟化硫标气瓶出口通过气体管依次连接第一压力传感器、减压器、电动球阀第一端口、第二压力传感器;标准氧气输送气路包括气泵,空气通过气泵的进口进入,气泵的出口通过气体管连接过滤器的进口,过滤器的出口连接电动球阀的第二端口;继电器的第一触点串接于气泵的供电电路中,继电器的第二触点接于电动球阀的电动执行器控制端,继电器的第三触点串接于风机控制器的供电电路中,风机控制器连接风机;第一压力传感器和第二压力传感器的信号输出端通过模数转换模块连接中央处理器的信号输入端;

所述的中央处理器还连接时钟模块、存储模块、显示模块和语音模块;

所述的气体监测传感单元采用多个扩散式气体监测传感器,每个扩散式气体监测传感器分别连接一个气电连接器,所有气电连接器串接;

所述的气电连接器包括气电管,气电管上设有接线盒,接线盒上设有三个气电路出入口,接线盒内设有一个三通接头和三个接线端子,三通接头的三个接口分别连接有一个气体快插接头,其中一个气体快插接头内嵌设有流量调节阀,三个接线端子中的每两个接线端子分别通过内电缆线串联;接线盒上在每个气电路出入口处设有第一气电接头,三个第一气电接头内均穿设有外电缆线和气管,每组外电缆线均对应与一个接线端子连接,三根气管内端分别插设在一个气体快插接头内;流量调节阀所控制的一根气管和一组外电缆线连接有位于接线盒外部的扩散式气体监测传感器;另两根气管和两组外电缆线分别对应连接到气电管上;所述接线盒内通过螺栓设有安装板,三通接头和三个接线端子均设在安装板上,接线盒的侧部设有耳板,耳板上开设有安装孔。

2. 根据权利要求1所述的自校准式GIS室内六氟化硫气体泄漏监测报警系统,其特征在于:所述的扩散式气体监测传感器包括壳体,壳体内设有控制装置、六氟化硫红外传感器和氧气传感器,壳体上设有伸入到壳体内的第二气电接头,第二气电接头通过气管分别与六氟化硫红外传感器和氧气传感器的进气口连接,第二气电接头通过输电线和总数据信号线与控制装置连接,控制装置的信号接口通过支数据信号线分别与六氟化硫红外传感器和氧气传感器的信号接口连接。

3. 根据权利要求2所述的自校准式GIS室内六氟化硫气体泄漏监测报警系统,其特征在于:所述控制装置包括控制板,控制板上设有CPU模块、RS-485模块和电源模块,第二气电接头通过输电线与电源模块连接,电源模块为CPU模块供电,CPU模块通过支数据信号线分别与六氟化硫红外传感器和氧气传感器的信号接口连接,CPU模块的信号输入输出端通过RS-485模块与总数据信号线连接。

自校准式GIS室内六氟化硫气体泄漏监测报警系统

技术领域

[0001] 本发明涉及GIS室内六氟化硫气体泄漏检测领域,尤其涉及一种用于自校准式GIS室内六氟化硫气体泄漏监测报警系统。

背景技术

[0002] SF₆气体以其优异的绝缘和灭弧性能,被广泛应用于城市电网变电站的 GIS 设备上。但是,由于受到制造质量的差异、安装的不合理性、以及材料老化等因素的影响,使得SF₆电气设备容易发生泄漏,而泄漏出来的 SF₆气体及其分解物向室内低层空间积聚,造成局部缺氧的情况,同时,分解物中包含有多种有毒气体成分,对进入室内的工作人员的生命安全构成了严重的危险。

[0003] 我国的相关标准和行为规程明确提出SF₆气体的泄漏监测规定。根据《电业安全规程》、《六氟化硫电气设备运行、试验及检修人员安全防护细则》和《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》等相关规定,在室内SF₆电气设备工作场所中,必须安装在线SF₆-O₂泄漏监控报警仪,实时监测环境中SF₆气体和氧气的含量,当环境中SF₆气体含量超标(SF₆气体浓度>1000μL/L)或缺氧(氧浓度<18%)时,监测报警仪能立即进行声光报警,以提醒工作人员采取安全措施,同时,系统自动启动排风设施来降低环境空气中SF₆气体含量,保证进入室内工作人员的人身安全。

[0004] 由于我国相关标准和行为规程明确提出了SF₆气体的泄漏监测,所以在我国电力行业,大量的全封闭式组合开关GIS 设备内安装了六氟化硫气体泄漏在线监测装置或系统,但是,在线使用的GIS 设备内的六氟化硫气体泄漏在线监测装置或系统由于没有进行周期性的维护,使得大量六氟化硫气体泄漏在线监测装置或系统的实际运行状况出现了诸多问题,不能对GIS 设备进行准确的监测。在对六氟化硫气体泄漏在线监测装置或系统的普查过程中,由于SF₆泄漏监测点传感单元的数量庞大,并且,现有的检测工具设备只能单点逐个进行检测,所以,致使普查周期较长。例如2011年山东电力集团花费了将近一年时间才完成整个省的抽查工作;广东电力公司采用现场检测方案用时两个多月完成对SF₆泄漏报警系统的普查工作。如此长的普查检测周期,需要耗费大量的人力,同时,还需要耗费大量的资金满足检测设备的需求,为普查工作带来很大的麻烦。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种自校准式GIS室内六氟化硫气体泄漏监测报警系统,该系统能够实现各点SF₆气体传感检测单元的自校准及自主修正,更好的满足现场监测、校验需求,保证作业环境的安全。

[0006] 本发明采用的技术方案为:

[0007] 一种自校准式GIS室内六氟化硫气体泄漏监测报警系统,包括在线六氟化硫气体泄漏监测主机、气体监测传感单元、气电连接器、风机控制器、人体红外开关、声光报警器和GPRS传输模块,在线六氟化硫气体泄漏监测主机通过气电连接器连接气体监测传感单元,

在线六氟化硫气体泄漏监测主机还连接风机控制器、人体红外开关、声光报警器和GPRS传输模块；在线六氟化硫气体泄漏监测主机包括中央处理器和自校准气路，中央处理器的继电器控制端通过继电器控制电路连接继电器线圈，中央处理器的人体红外输入端连接人体红外开关的信号输出端，中央处理器的报警端连接声光报警器，中央处理器的信号输送端连接GPRS传输模块，GPRS传输模块用于连接远程控制中心，中央处理器的电源端用于连接电源；自校准气路包括六氟化硫标气输送气路和标准氧气输送气路，六氟化硫标气输送气路包括六氟化硫标气瓶，六氟化硫标气瓶出口通过气体管依次连接第一压力传感器、减压器、电动球阀第一端口、第二压力传感器；标准氧气输送气路包括气泵，空气通过气泵的进口进入，气泵的出口通过气体管连接过滤器的进口，过滤器的出口连接电动球阀的第二端口；继电器的第一触点串接于气泵的供电电路中，继电器的第二触点接于电动球阀的电动执行器控制端，继电器的第三触点串接于风机控制器的供电电路中，风机控制器连接风机；第一压力传感器和第二压力传感器的信号输出端通过模数转换模块连接中央处理器的信号输入端。所述的中央处理器还连接时钟模块、存储模块、显示模块和语音模块。

[0008] 所述的气体监测传感单元采用多个扩散式气体监测传感器，每个扩散式气体监测传感器连接一个气电连接器，所有气电连接器串接。

[0009] 所述的气电连接器包括气电管，气电管上设有接线盒，接线盒上设有三个气电路出入口，接线盒内设有一个三通接头和三个接线端子，三通接头的三个接口分别连接有一个气体快插接头，其中一个气体快插接头内嵌设有流量调节阀，三个接线端子中的每两个接线端子分别通过内电缆线串联；接线盒上在每个气电路出入口处设有第一气电接头，三个第一气电接头内均穿设有外电缆线和气管，每组外电缆线均对应与一个接线端子连接，三根气管内端分别插设在一个气体快插接头内；流量调节阀所控制的一根气管和一组外电缆线连接有位于接线盒外部的扩散式气体监测传感器；另两根气管和两组外电缆线分别对应连接到气电管上；所述接线盒内通过螺栓设有安装板，三通接头和三个接线端子均设在安装板上，接线盒的侧部设有耳板，耳板上开设有安装孔。

[0010] 所述的扩散式气体监测传感器包括壳体，壳体内设有控制装置、六氟化硫红外传感器和氧气传感器，壳体上设有伸入到壳体内的第二气电接头，第二气电接头通过气管分别与六氟化硫红外传感器和氧气传感器的进气口连接，第二气电接头通过输电线和总数据信号线与控制装置连接，控制装置的信号接口通过支数据信号线分别与六氟化硫红外传感器和氧气传感器的信号接口连接。

[0011] 所述控制装置包括控制板，控制板上设有CPU模块、RS-485模块和电源模块，第二气电接头通过输电线与电源模块连接，电源模块为CPU模块供电，CPU模块通过支数据信号线分别与六氟化硫红外传感器和氧气传感器的信号接口连接，CPU模块的信号输入输出端通过RS-485模块与总数据信号线连接。

[0012] 本发明通过GPRS传输模块远程连接中央处理器和远程控制中心，在远程触发的情况下，控制在线六氟化硫气体泄漏监测主机的中央处理器发送命令；可以通过气体监测传感单元检测GIS室内六氟化硫气体泄漏情况，当GIS室内六氟化硫气体超标或者缺氧时，中央处理器控制声光报警器进行报警提醒，同时控制继电器工作，启动风机控制器，从而打开风机，使之工作；当有工作人员进入GIS室内时，进行报警提醒，工作环境危险，尽快撤离；当需要检测气体监测传感单元是否正常时，远程控制中心向中央处理器发送自检命令，中央

处理器向继电器发送信号,控制电动球阀和第一压力传感器动作,六氟化硫标气瓶向气体监测传感单元输送六氟化硫标气,如果气体监测传感单元检测的数据为六氟化硫标气浓度值,则气体监测传感单元工作正常,反之,不正常;检测氧气时,原理同六氟化硫气体监测;气体监测传感单元经过校准,克服传感单元的零点漂移问题,保证检测的准确性。

附图说明

- [0013] 图1为本发明的系统框图;
- [0014] 图2为本发明的在线六氟化硫气体泄漏监测主机电路原理框图;
- [0015] 图3为本发明的自校准气路连接示意图;
- [0016] 图4为本发明的气电连接器结构示意图;
- [0017] 图5为本发明的气体监测传感器的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 如图1所示,本发明包括在线六氟化硫气体泄漏监测主机、气体监测传感单元、气电连接器、风机控制器、人体红外开关、声光报警器和GPRS传输模块,在线六氟化硫气体泄漏监测主机通过气电连接器连接气体监测传感单元,在线六氟化硫气体泄漏监测主机还连接风机控制器、人体红外开关、声光报警器和GPRS传输模块,GPRS传输模块连接远程控制中心。

[0019] 如图2所示,在线六氟化硫气体泄漏监测主机包括中央处理器和自校准气路,中央处理器作为系统的数据采样和处理机构,并控制外部设备的数据输送,中央处理器的继电器控制端通过继电器控制电路控制连接继电器线圈,使得继电器线圈得电或者失电,从而控制触点动作;中央处理器的人体红外输入端连接人体红外开关的信号输出端,人体红外开关用于检测人体红外信号,当有人员经过时,红外开关自动开启,向中央处理器发送检测信号,中央处理器检测到信号后做安全动作处理,如启动风机,语音播报等;中央处理器的报警端连接声光报警器,当GIS室内六氟化硫气体浓度超标或者缺氧时,启动声光报警器进行报警;中央处理器的信号传输端连接GPRS传输模块,GPRS传输模块用于连接远程控制中心,中央处理器的电源端用于连接电源,电源为整个系统供电。

[0020] 如图3所示,自校准气路包括六氟化硫标气输送气路和标准氧气输送气路,六氟化硫标气输送气路包括六氟化硫标气瓶,六氟化硫标气瓶出口通过气体管依次连接第一压力传感器、减压器、电动球阀第一端口、第二压力传感器,标准氧气输送气路包括气泵,空气由气泵的进口进入,气泵的出口通过气体管连接过滤器的进口,过滤器的出口连接电动球阀的第二端口;继电器的第一触点串接于气泵的供电电路中,控制气泵的断电或者得电;继电器的第二触点接于电动球阀的电动执行器控制端,中央处理器可用继电器触点输出控制信号,控制电动球阀的旋转,以切换选择标气输出或是零点空气输出的气路;继电器的第三触点串接于风机控制器的供电电路中风机控制器连接风机;第一压力传感器和第二压力传感器的信号输出端通过模数转换模块连接中央处理器的信号输入端,压力传感器检测到的是模拟信号,将模拟信号转换为数字信号发送给中央处理器,压力传感器用于监测标气提供的流量,当需要进行自动校准时,需要满足气体监测传感器需要的气体流量,就是通过压力传感器显示的数值对气体的流量进行控制,使得气体流量不会太少或者太多,影响检测质量。

[0021] 本发明中的气体监测传感单元包括多个扩散式气体监测传感器,每个扩散式气体监测传感器分别连接一个气电连接器,所有气电连接器串接;如图4所示,气电连接器包括气电管1,气电管1上设有接线盒2,接线盒2上设有三个气电路出入口,接线盒2内设有一个三通接头3和三个接线端子4,三通接头3的三个接口分别连接有一个气体快插接头5,其中一个气体快插接头5内嵌设有流量调节阀6,三个接线端子4中的每两个接线端子4分别通过内电缆线7串联;接线盒2上在每个气电路出入口处设有第一气电接头8,三个第一气电接头8内均穿设有外电缆线9和气管10,每组外电缆线9均对应与一个接线端子4连接,三根气管10内端分别插设在一个气体快插接头5内;流量调节阀6所控制的一根气管10和一组外电缆线9连接有位于接线盒2外部的扩散式气体监测传感器;另两根气管10和两组外电缆线9分别对应连接到气电管1上;所述接线盒2内通过螺栓设有安装板22,三通接头3和三个接线端子4均设在安装板22上,接线盒2的侧部设有耳板23,耳板23上开设有安装孔24。

[0022] 扩散式气体监测传感器包括壳体11,壳体11内设有控制装置、六氟化硫红外传感器13和氧气传感器14,控制装置包括控制板18,控制板18上设有CPU模块19、RS-485模块20和电源模块21,第二气电接头12通过输电线15与电源模块21连接,电源模块21为CPU模块19供电。壳体11上设有伸入到壳体11内的第二气电接头12,第二气电接头12通过气管10分别与六氟化硫红外传感器13和氧气传感器14的进气口连接,第二气电接头12通过输电线15和总数据信号线16通过RS-485模块20与控制装置中的CPU模块19的信号输入输出端连接,CPU模块19通过支数据信号线17分别与六氟化硫红外传感器13和氧气传感器14的信号接口连接。

[0023] 中央处理器还连接时钟模块、存储模块、显示模块和语音模块。时钟模块可提供实时的时钟数据,中央处理器读取时钟数据进而显示在主界面上,可供查看以及定时操作;存储模块可存储系统的报警记录,系统设置参数等数据;显示模块可在液晶屏上显示系统数据,操作界面,设置菜单,存储数据等;语音模块可通过中央处理器的命令输出语音信号,语音播报提醒当前状态,增强了人机交互体验。

[0024] 下面结合附图具体说明本发明的工作原理:

[0025] 在线六氟化硫气体泄漏监测主机通过n个气电连接器与对应的n个扩散式气体检测传感器连接,将扩散式气体监测传感器安装在GIS室内的各个角落,多方位,多角度的进行六氟化硫气体泄漏检测。在线六氟化硫气体泄漏监测主机内部设有自校准气路,自校准气路包括六氟化硫标气输送气路 and 标准氧气输送气路。当远程控制中心通过GPRS传输模块向在线六氟化硫气体泄漏监测主机无线发送GIS室内气体浓度值测量命令时,在线六氟化硫气体泄漏监测主机中的中央处理器接收命令,然后通过气电连接器中的内电缆线7电系统向扩散式气体监测传感器中的CPU模块19发送检测命令,CPU模块19再将命令发送给扩散式气体监测传感器中的六氟化硫红外传感器13和氧气传感器14,六氟化硫红外传感器13和氧气传感器14进行检测并将检测到的数据传输给CPU模块19,CPU模块19进行数据的存储、处理,进一步将检测到的浓度值发送给中央处理器,中央处理器接收到检测浓度值后,进行比较、判断、处理,当六氟化硫气体检测浓度值超标时或者处于缺氧状态时,中央处理器通过报警端启动声光报警器并进行语音播报,进行警示,同时,中央处理器连接的存储模块进行报警存储,并在液晶显示屏上进行显示。中央处理器同时需要发送安全处理命令,控制继电器线圈得电,继而控制继电器的第三触点闭合风机控制器的交流接触器,启动风机

的运转,进行排风。中央处理器和CPU模块对数据的处理采用现有成熟技术,在此不再赘述。

[0026] 当远程控制中心通过GPRS传输模块向在线六氟化硫气体泄漏监测主机无线发送自动校准命令时,中央处理器接收命令,首先进行六氟化硫气体校验,中央处理器控制第二触点,进而控制电动球阀转向六氟化硫标气输送气路,使得六氟化硫标气输送气路导通,六氟化硫标气瓶内部的标准六氟化硫气体依次通过第一压力传感器、减压器、电动球阀、第二压力传感器输出口通过气管10进入接线盒内部的三通接头3内,再经过三通接头3设有流量调节阀6的一个气体快插接头5接入扩散式气体监测传感器壳体11内部,其中气管10分别与六氟化硫红外传感器13和氧气传感器14的进气口连接。由于需要对每一个扩散式气体监测传感器进行校准,所以,接线盒2采用三通结构,这样可以在气电管1上并行设置多个接线盒2,每个接线盒2的一个端口配置一个扩散式气体监测传感器,由于流量调节阀6对气体流量的调节作用,可以保证输入每个扩散式气体监测传感器的流量是满足实验要求的或者标准要求,耳板23上的安装孔24用于固定安装接线盒2。校准时,六氟化硫标准气体流经第二气电接头12中的气路并通过气管10进入到六氟化硫红外传感器13内,进行校准;等待一定时间后,六氟化硫红外传感器13检测的浓度值平衡后,该检测数值被存储,若六氟化硫红外传感器13发生漂移,即检测浓度值和标准气体的检测值不同,检测完毕后,系统会自动将标准气体的浓度信号写入六氟化硫红外传感器13,再次自动计算漂移,完成自动校准。

[0027] 当需要进行氧气气体校准时,中央处理器控制第二触点,进而控制电动球阀转向氧气标气输送气路,使得氧气标气输送气路导通,气体流向为:空气通过气泵的进口进入,经过气泵输送给过滤器进行过滤,再输送给电动球阀,再经过第二压力传感器输出口通过气管10进入接线盒内部的三通接头3内,在经过三通接头3设有流量调节阀6的一个气体快插接头5接入扩散式气体监测传感器壳体11内部,校准原理如同六氟化硫气体校准及矫正的原理,在此不再赘述。最后,利用电动球阀连接的调节排空开关,进行气管的排空处理,方便下次校准使用,提高准确度。本发明当中的六氟化硫标气瓶、压力传感器、减压器、电动球阀、气泵、过滤器、三通接头3、接线端子4、气体快插接头5、流量调节阀6、第一气电接头8、六氟化硫红外传感器13、氧气传感器14、第二气电接头12、CPU模块19、RS-485模块20和电源模块21均为现有成熟技术,具体构造不再赘述。

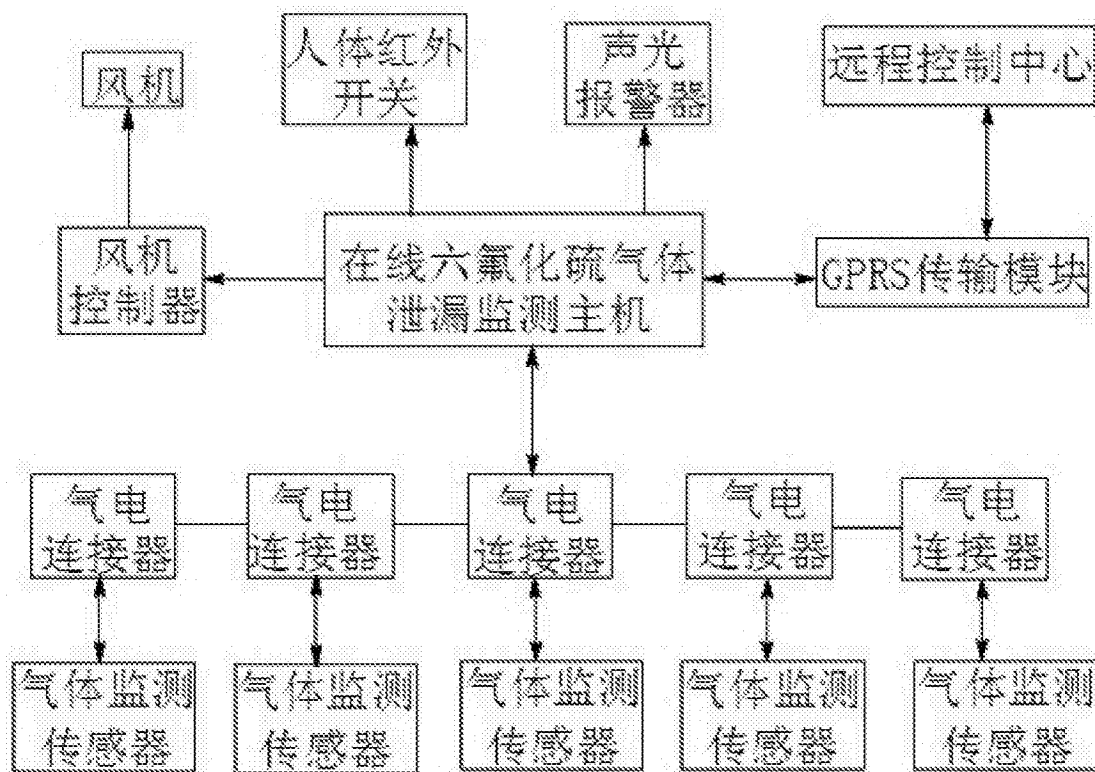


图1

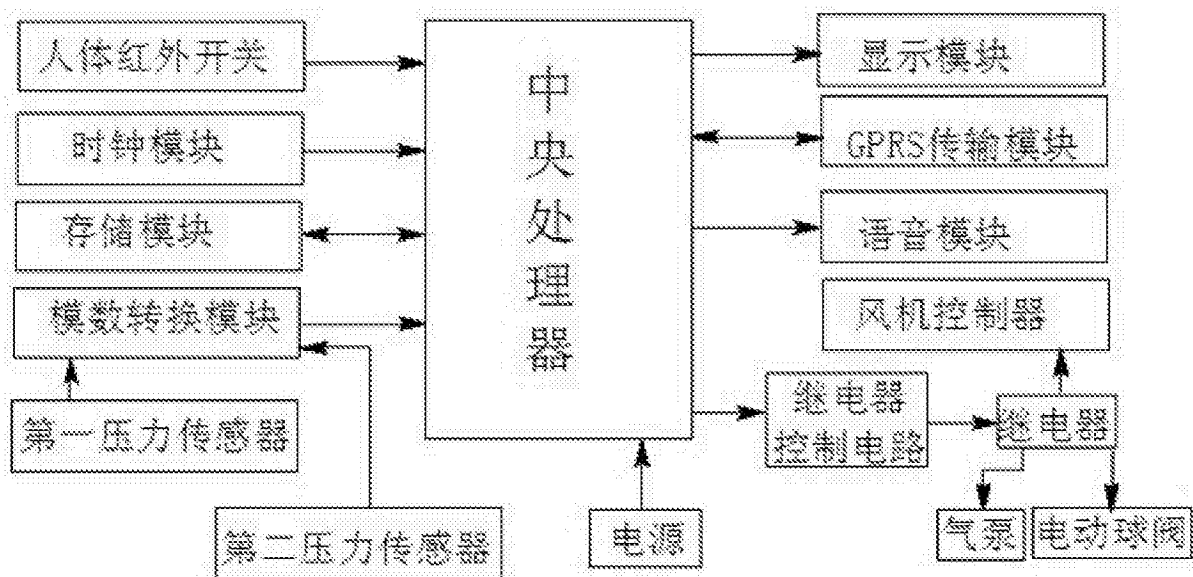


图2

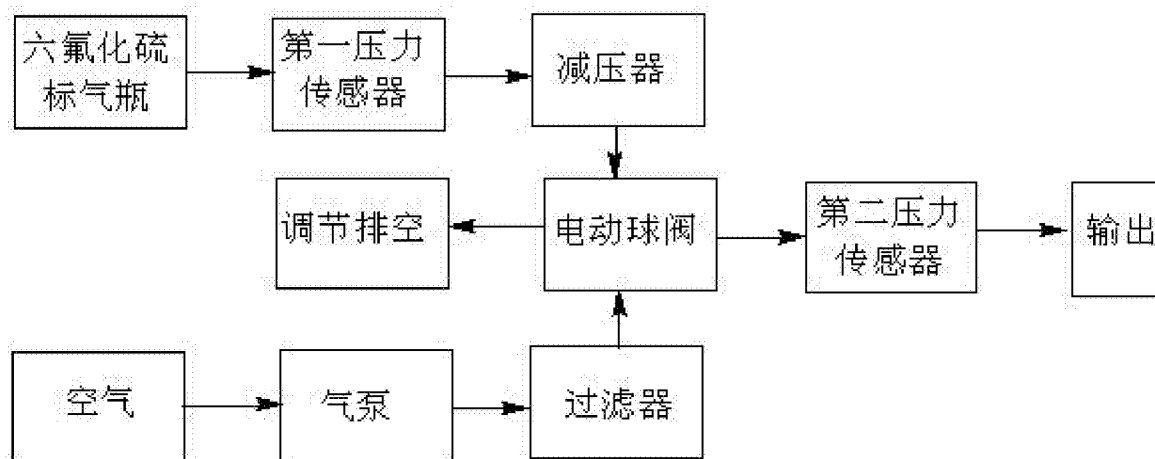


图3

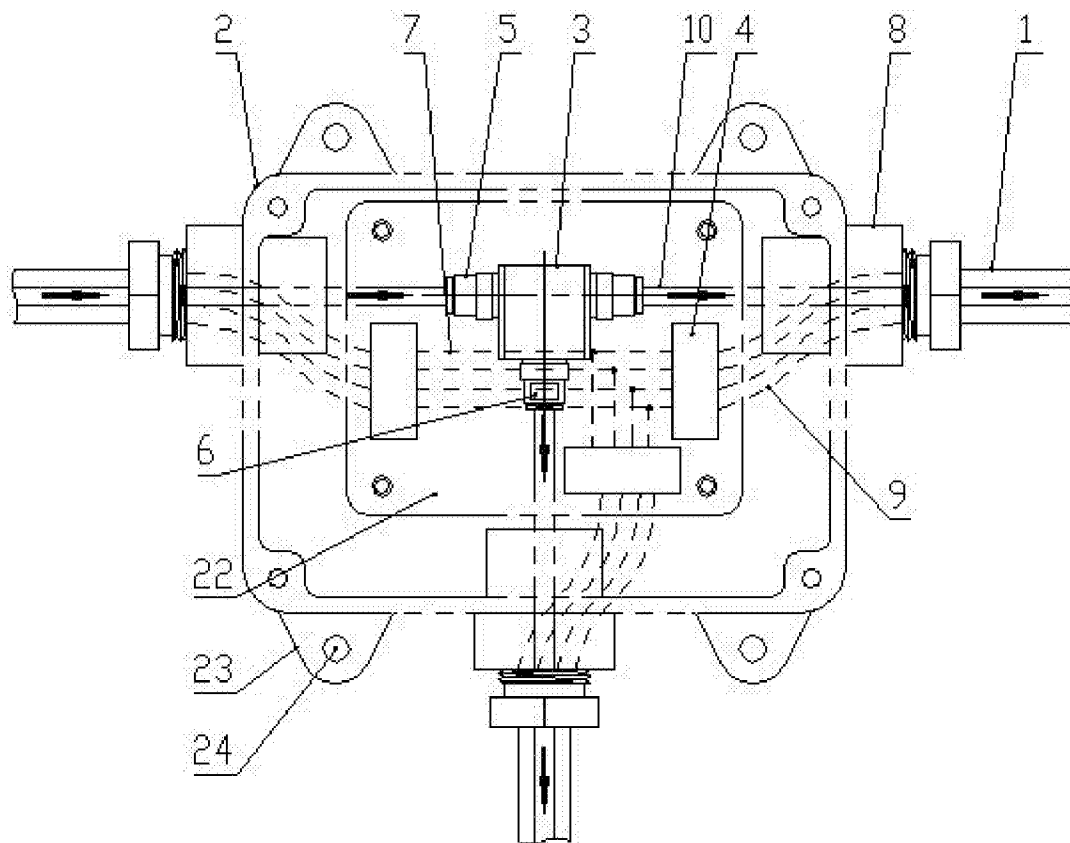


图4

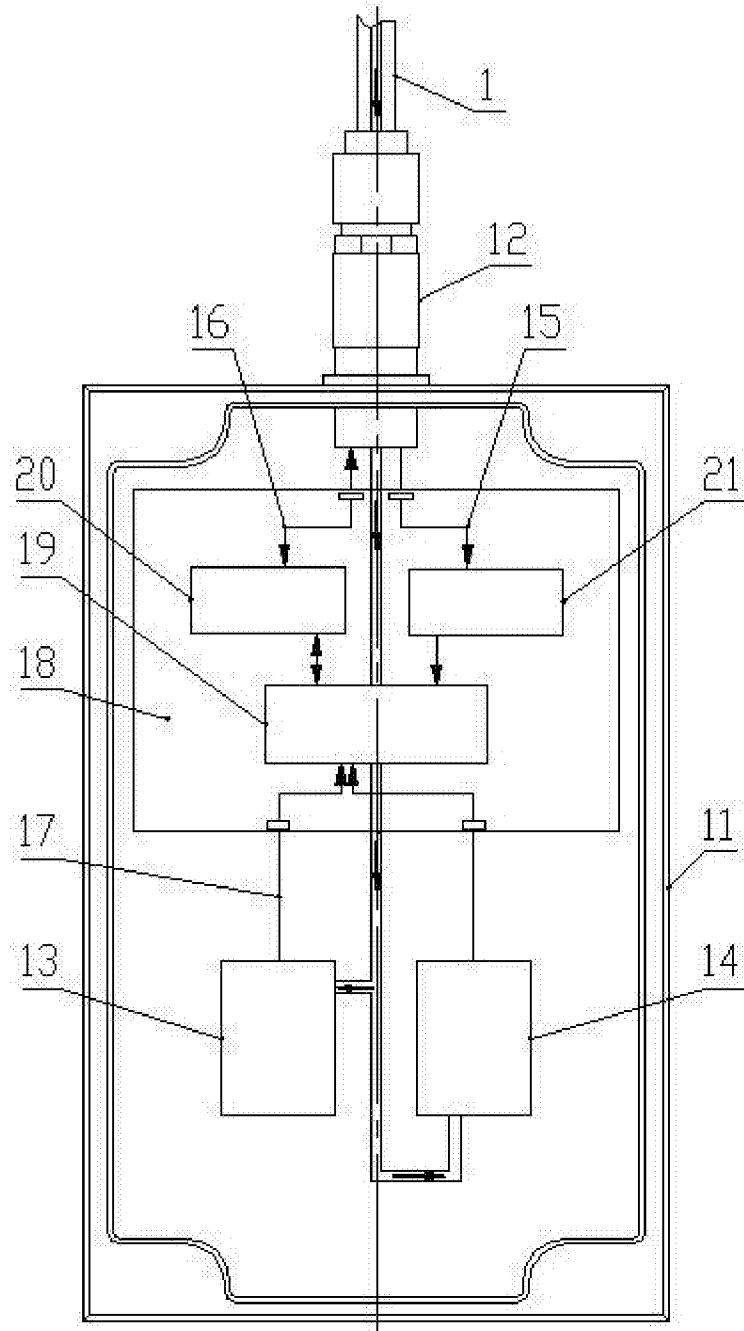


图5