



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114384208 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 22

(21) 申请号 202111655688.3

G08B 21/18 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.30

G08B 21/24 (2006.01)

(71) 申请人 四川巴斯德环境保护科技有限责任公司

G08B 25/08 (2006.01)

H04Q 9/00 (2006.01)

H04W 4/38 (2018.01)

地址 610000 四川省成都市经济技术开发区(龙泉驿区)成龙大道二段1088号30栋-1-2层1号

(72) 发明人 郑学辉 李斌

(74) 专利代理机构 成都易创经云知识产权代理有限公司 51322

代理人 徐海林

(51) Int. Cl.

G01N 33/00 (2006.01)

G01S 19/42 (2010.01)

G08B 21/12 (2006.01)

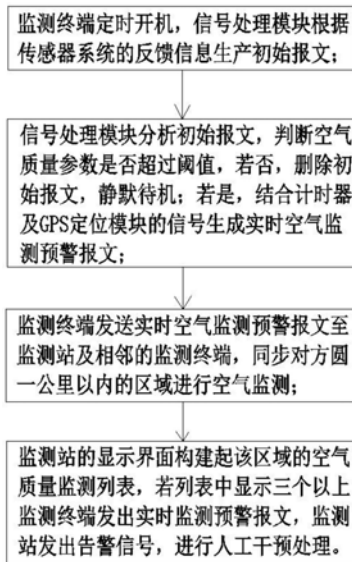
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

城市空气质量智能无线监测系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及城市空气质量智能无线监测系统及方法,包括若干监测终端与监测站,监测终端包括传感器系统,天线,BMS系统,信号处理模块,存储模块,GPS定位模块与计时器,传感器系统用于检测空气质量参数,信号处理模块分析空气质量参数,生成初始报文,若判断空气质量参数超过预设阈值,信号处理模块根据计时器及GPS定位模块的信号生成实时空气监测预警报文,通过天线发送给监测站及方圆一公里以内的其他监测终端,相邻的若干监测终端相互通信,同步对空气进行监测,并在监测站的显示界面上构建起区域空气质量监测列表,若区域空气质量监测列表中显示三个以上监测终端发出实时监测预警报文,监测站发出告警信息,进行人工干预处理。



1. 城市空气质量智能无线监测系统,其特征在於:包括若干监测终端与监测站,所述监测终端包括传感器系统,天线,BMS系统,信号处理模块,存储模块,GPS定位模块与计时器,所述传感器系统,天线,BMS系统,存储模块,GPS定位模块及计时器均与信号处理模块电连接,所述传感器系统用于检测空气质量参数,并将检测的所述空气质量参数发送至信号处理模块,所述信号处理模块分析所述空气质量参数,生成初始报文,并根据所述初始报文信息判断所述空气质量参数是否超过预设阈值,若否,所述信号处理模块删除所述初始报文;若是,所述信号处理模块根据所述计时器及GPS定位模块的信号生成实时空气监测预警报文,本地化存储至存储模块的同时,通过天线发送给监测站及方圆一公里以内的其他监测终端,相邻的若干所述监测终端相互通信,同步对空气进行监测,并在监测站的显示界面上构建起区域空气质量监测列表,若所述区域空气质量监测列表中显示三个以上监测终端发出实时监测预警报文,所述监测站发出告警信息。

2. 如权利要求1所述的城市空气质量智能无线监测系统,其特征在於:所述天线为LORA天线或者Zigbee天线。

3. 如权利要求1所述的城市空气质量智能无线监测系统,其特征在於:所述传感器系统包括有PM.传感器,二氧化碳传感器,二氧化氮传感器及二氧化硫传感器。

4. 如权利要求3所述的城市空气质量智能无线监测系统,其特征在於:所述传感器系统还包括有驱动板,所述PM.传感器,二氧化碳传感器,二氧化氮传感器及二氧化硫传感器均通过所述驱动板与所述信号处理模块电连接。

5. 如权利要求1所述的城市空气质量智能无线监测系统,其特征在於:所述监测终端安装在城市路灯或充电桩内,所述BMS系统与所述路灯及充电桩电连接,将交流电转换为直流电。

6. 如权利要求1所述的城市空气质量智能无线监测系统,其特征在於:所述告警信息包括空气污染参数类型以及地址信息。

7. 如权利要求6所述的城市空气质量智能无线监测系统,其特征在於:所述告警信息根据实时监测预警报文,生成不同的告警级别,包括二级黄色告警及一级红色告警。

8. 如权利要求7所述的城市空气质量智能无线监测系统,其特征在於:所述监测站发出的告警信息一级红色告警可以无线发送至告警信息定位附近工作人员手机端的APP上,提醒就近的工作人员进行人工干预处理。

9. 城市空气质量智能无线监测方法,其特征在於:包括以下步骤:

监测终端定时开机,其内部信号处理模块接收传感器系统的反馈信息生成为初始报文;

信号处理模块分析初始报文,判断空气质量参数是否超出阈值,若否,删除初始报文,静默待机;若是,结合计时器及GPS定位模块的信号生成实时空气监测预警报文;

监测终端发送实时空气监测预警报文至监测站即相邻的监测终端,同步对方圆一公里以内的区域进行空气监测;

监测站的显示界面构建起该区域的空气质量监测列表,若列表中显示三个以上监测终端发出实时监测预警报文,监测站发出告警信号。

## 城市空气质量智能无线监测系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及环境监测技术领域,特别是涉及城市空气质量智能无线监测系统及方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,城市环境问题日益突出,尤其是雾霾污染给人类的身心健康、生产生活都带来了极严重的影响。治理雾霾问题,保护空气环境刻不容缓,国家及各级政府也已出台减排目标。传统的空气质量监测通过WIFI、3G、Zigbee等无线通信方式将各监测点的空气质量数据传给监测中心,但这种系统体积大、功耗高、无线通信距离近,并且局限于城市中极少数地点的监测,并以此为根据得出整个城市的污染情况。然而城市区域广阔,尤其是现代化的大中型城市,不同地区空气质量存在明显差异,室外特殊的工作环境对供电系统和设备体积也有着很高的要求,现有的空气质量监测系统实时性和准确性都有待提高。现阶段,区域内的空气质量检测传感器在一般情况下在一定区域范围内只设置一组,并且所负责的工作范围较大,其监测数值往往不能准确反应监测范围内所有地点的空气品质情况。但是在区域内采集冗余设计,密集布置大量检测传感器时,系统的计算速度以及通信能力又无法达到要求,无法对未来做出有效地预警。伴随着大数据技术的发展,使大量空气质量数据的预测成为可能,本发明提出一种以区域范围内多个监测终端相互通信,以提高空气监测精度的测量方法,即在区域内布置若干相互通信的监测终端,并通过报文相互唤醒,在监测某一个区域内的空气品质数据时,综合考虑评断空气质量,得出该地点空气品质的最准确结果,做出有效地人工干预。

### 发明内容

[0003] 基于此,有必要针对现有的城市质量监测都是单行与后台通信,监测终端之间不能相互通信唤醒的情况,提供城市空气质量智能无线监测系统。

[0004] 第一方面,城市空气质量智能无线监测系统,包括若干监测终端与监测站,所述监测终端包括传感器系统,天线,BMS系统,信号处理模块,存储模块,GPS定位模块与计时器,所述传感器系统,天线,BMS系统,存储模块,GPS定位模块及计时器均与信号处理模块电连接,所述传感器系统用于检测空气质量参数,并将检测的所述空气质量参数发送至信号处理模块,所述信号处理模块分析所述空气质量参数,生成初始报文,并根据所述初始报文信息判断所述空气质量参数是否超过预设阈值,若否,所述信号处理模块删除所述初始报文;若是,所述信号处理模块根据所述计时器及GPS定位模块的信号生成实时空气监测预警报文,本地化存储至存储模块的同时,通过天线发送给监测站及方圆一公里以内的其他监测终端,相邻的若干所述监测终端相互通信,同步对空气进行监测,并在监测站的显示界面上构建起区域空气质量监测列表,若所述区域空气质量监测列表中显示三个以上监测终端发出实时监测预警报文,所述监测站发出告警信息,进行人工干预处理。

[0005] 优选的,所述天线为LORA天线或者Zigbee天线。

[0006] 优选的,所述传感器系统包括有PM.传感器,二氧化碳传感器,二氧化氮传感器及二氧化硫传感器。

[0007] 优选的,所述传感器系统还包括有驱动板,所述PM.传感器,二氧化碳传感器,二氧化氮传感器及二氧化硫传感器均通过所述驱动板与所述信号处理模块电连接。

[0008] 优选的,所述监测终端安装在城市路灯或充电桩内,所述BMS系统与所述路灯及充电桩电连接,将交流电转换为直流电。

[0009] 优选的,所述告警信息包括空气污染参数类型以及地址信息。

[0010] 优选的,所述告警信息根据实时监测预警报文,生成不同的告警级别,包括二级黄色告警及一级红色告警。

[0011] 优选的,所述监测站发出的告警信息一级红色告警可以无线发送至告警信息定位附近工作人员手机端的APP上,提醒就近的工作人员进行人工干预处理。

[0012] 第二方面,城市空气质量智能无线监测方法,包括以下步骤:

[0013] 监测终端定时开机,其内部信号处理模块接收传感器系统的反馈信息生成初始报文;

[0014] 信号处理模块分析初始报文,判断空气质量参数是否超出阈值,若否,删除初始报文,静默待机;若是,结合计时器及GPS定位模块的信号生成实时空气监测预警报文;

[0015] 监测终端发送实时空气监测预警报文至监测站即相邻的监测终端,同步对方圆一公里以内的区域进行空气监测;

[0016] 监测站的显示界面构建起该区域的空气质量监测列表,若列表中显示三个以上监测终端发出实时监测预警报文,监测站发出告警信号。

[0017] 本发明的有益之处在于:基于可以相互通信的若干监测终端,对城市空气中各类有害气体进行监测,能对整个城市不同区域内不同高度的空气进行监测,改善城市环境,为城市的环境承载力评估提供监测数据。并可实现城市局部范围内空气质量的监测预警,在监测站中综合评断后定位污染源,进而及时进行人工干预,避免污染源扩大,有效保护城市空气质量。

## 附图说明

[0018] 图1为其中一实施例城市空气质量智能无线监测系统电路模块图;

[0019] 图2为城市空气质量智能无线监测系统流程图。

## 具体实施方式

[0020] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0021] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0022] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0023] 第一方面,如图1~2所示,城市空气质量智能无线监测系统,包括若干监测终端100与监测站200,所述监测终端100包括传感器系统101,天线102,BMS系统103,信号处理模块104,存储模块105,GPS定位模块106与计时器107,所述传感器系统101,天线102,BMS系统103,存储模块105,GPS定位模块106及计时器107均与信号处理模块104电连接,所述传感器系统101用于检测空气质量参数,并将检测的所述空气质量参数发送至信号处理模块104,所述信号处理模块104分析所述空气质量参数,生成初始报文,并根据所述初始报文信息判断所述空气质量参数是否超过预设阈值,若否,所述信号处理模块104删除所述初始报文;若是,所述信号处理模块104根据所述计时器107及GPS定位模块106的信号生成实时空气监测预警报文,本地化存储至存储模块105的同时,通过天线102发送给监测站200及方圆一公里以内的其他监测终端100,相邻的若干所述监测终端100相互通信,同步对空气进行监测,并在监测站200的显示界面上构建起区域空气质量监测列表,若所述区域空气质量监测列表中显示三个以上监测终端100发出实时监测预警报文,所述监测站200发出告警信息,进行人工干预处理。具体的,在本实施例中,监测终端100均安装在可以城市中可以遮风挡雨的地方,避免监测终端100暴露在外,风吹日晒,导致内部电子元器件损坏,使用寿命降低。可以理解的是,监测终端100包括一个塑胶外壳,外壳用于保护传感器系统101,天线102,BMS系统103,信号处理模块104,存储模块105,GPS定位模块106与计时器107。外壳不是完全密封的,可以透气,便于监测空气质量参数。传感器系统101是有若干传感器组成,用于监测空气中不同的有害气体参数,监测范围更广更全,防止漏检。为了实现无线通信,设置有天线103,用于与后台总控的监测站200以及短距离内相邻的其他监测终端100通信,相互交换超过预设阈值的实时空气监测预警报文。需要说明的是,为了节省电路及使用成本,一定区域内的监测终端是间隔一定时间段,错开开机的,其余时间均为静默状态。间隔时间段可以为1~3H。当一个监测终端100在开机状态下,传感器系统101将监测的各类空气质量参数发送给信号处理模块104处理,即将各类模拟电信号转化为数字信号,生成初始报文。进一步的,在存储模块105内预存储有空气的预设阈值,信号处理模块104将初始报文与预设阈值进行比对,若初始报文中的信息均没有超过阈值,则表面范围内空气质量属于合格范围内,空气正常,信号处理模块104自动删除初始报文,避免占用存储空间。若否,信号处理模块104即可结合GPS定位模块106的定位信息及计时器107的时间信息,生成实时空气监测预警报文,并进行本地化存储,防止通信故障,没有接受到监测站200及其他监测终端100的反馈信息,可以二次重发。监测站200接受第一个监测终端100发送的实时空气监测预警报文后,在监测站200的显示界面上构建起区域空气质量监测列表,此时,列表上显示空气污染的监测终端100数量为1,需要等待与该监测终端100相邻的监测终端100的反馈信息。进一步的,与该监测终端100相邻的其他监测终端100接收实时空气监测预警报文后,若在静默状态下,即可被强制唤醒,开机进行监测,若是开机状态,则正常监测。并进行分析,若3个监测终端100及以上均生成实时空气监测预警报文,则表示空气污染范围较大,同时,监测站200接收到其他两个监测终端100发送的实时空气监测预警报文后,即可发出告警信息,通知工作

人员及时赶赴现场进行处理,防止污染源裂变继续扩大。

[0024] 具体的,在本实施例中,所述天线102为LORA天线或者Zigbee天线。二者均具备低功耗,远距离,多节点和低成本特性,在监测终端100静默后,采取天线102也休眠,因此,非常省电。

[0025] 具体的,在本实施例中,所述传感器系统101包括有PM2.5传感器,二氧化碳传感器,二氧化氮传感器及二氧化硫传感器。可以理解的是,不同的传感器用于监测空气中不同有害气体的参数,进而分析上报,

[0026] 具体的,在本实施例中,所述传感器系统101还包括有驱动板,所述PM2.5传感器,二氧化碳传感器,二氧化氮传感器及二氧化硫传感器均通过所述驱动板与所述信号处理模块104电连接。

[0027] 具体的,在本实施例中,所述监测终端100安装在城市路灯或充电桩内,所述BMS系统103与所述路灯及充电桩电连接,将交流电转换为直流电。需要说明的是,BMS系统103包括有多节锂电池与一块BMS板子,安装在充电桩或者路灯内,BMS板子可以直接利用充电桩或者路灯内的电源,当锂电池两端电压降低至预设阈值一下后,BMS板子判断锂电池电量不足,闭合继电器,利用充电桩及路灯内部电路,对锂电池进行充电。

[0028] 具体的,所述告警信息包括空气污染参数类型以及地址信息。利用地址信息,便于工作人员手机定位后,携带对应的处理设备直接赶赴现场进行处理,提高工作效率。

[0029] 具体的,所述告警信息根据实时监测预警报文,生成不同的告警级别,包括二级黄色告警及一级红色告警。所述监测站200发出的告警信息一级红色告警可以无线发送至告警信息定位附近工作人员手机端的APP上,提醒就近的工作人员进行人工干预处理。

[0030] 第二方面,如图2,城市空气质量智能无线监测方法,包括以下步骤:

[0031] 监测终端定时开机,其内部信号处理模块接收传感器系统的反馈信息生成为初始报文;

[0032] 信号处理模块分析初始报文,判断空气质量参数是否超出阈值,若否,删除初始报文,静默待机;若是,结合计时器及GPS定位模块的信号生成实时空气监测预警报文;

[0033] 监测终端发送实时空气监测预警报文至监测站即相邻的监测终端,同步对方圆一公里以内的区域进行空气监测;

[0034] 监测站的显示界面构建起该区域的空气质量监测列表,若列表中显示三个以上监测终端发出实时监测预警报文,监测站发出告警信号。

[0035] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0036] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

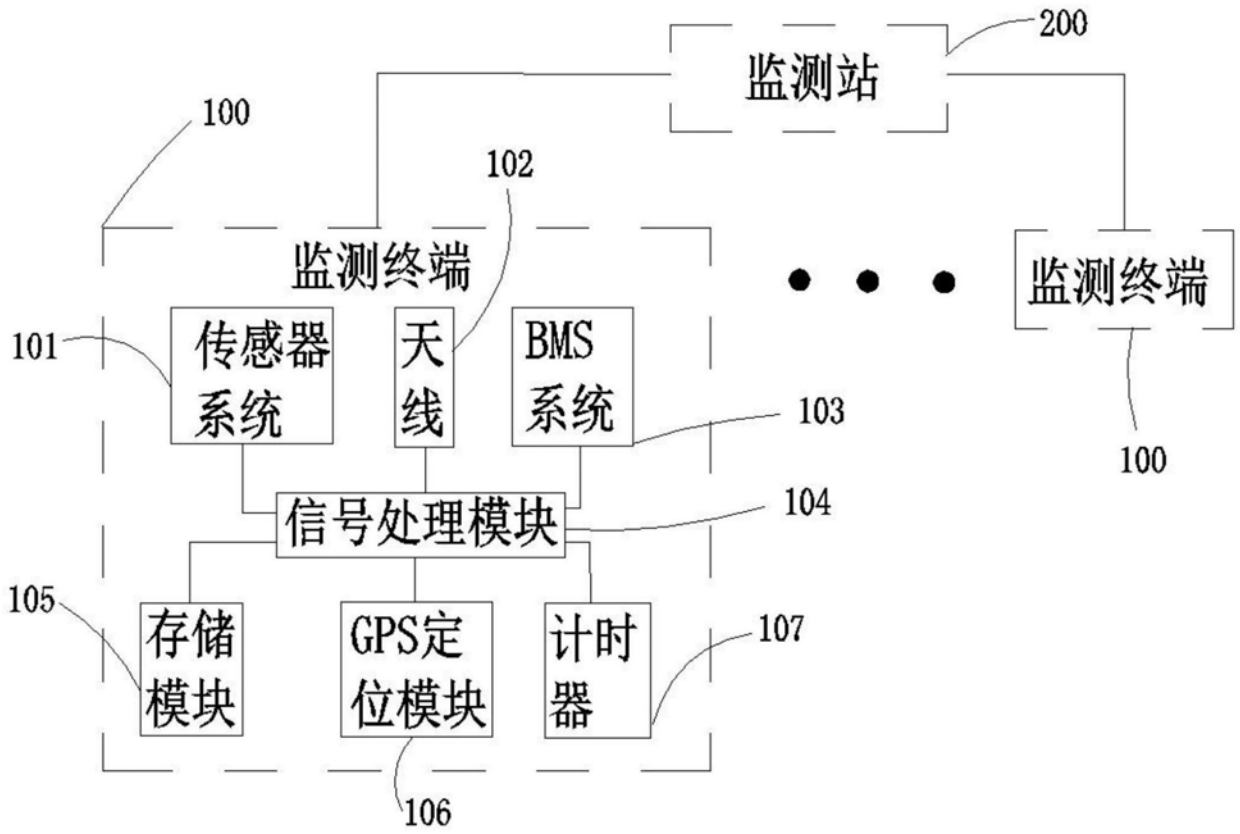


图1

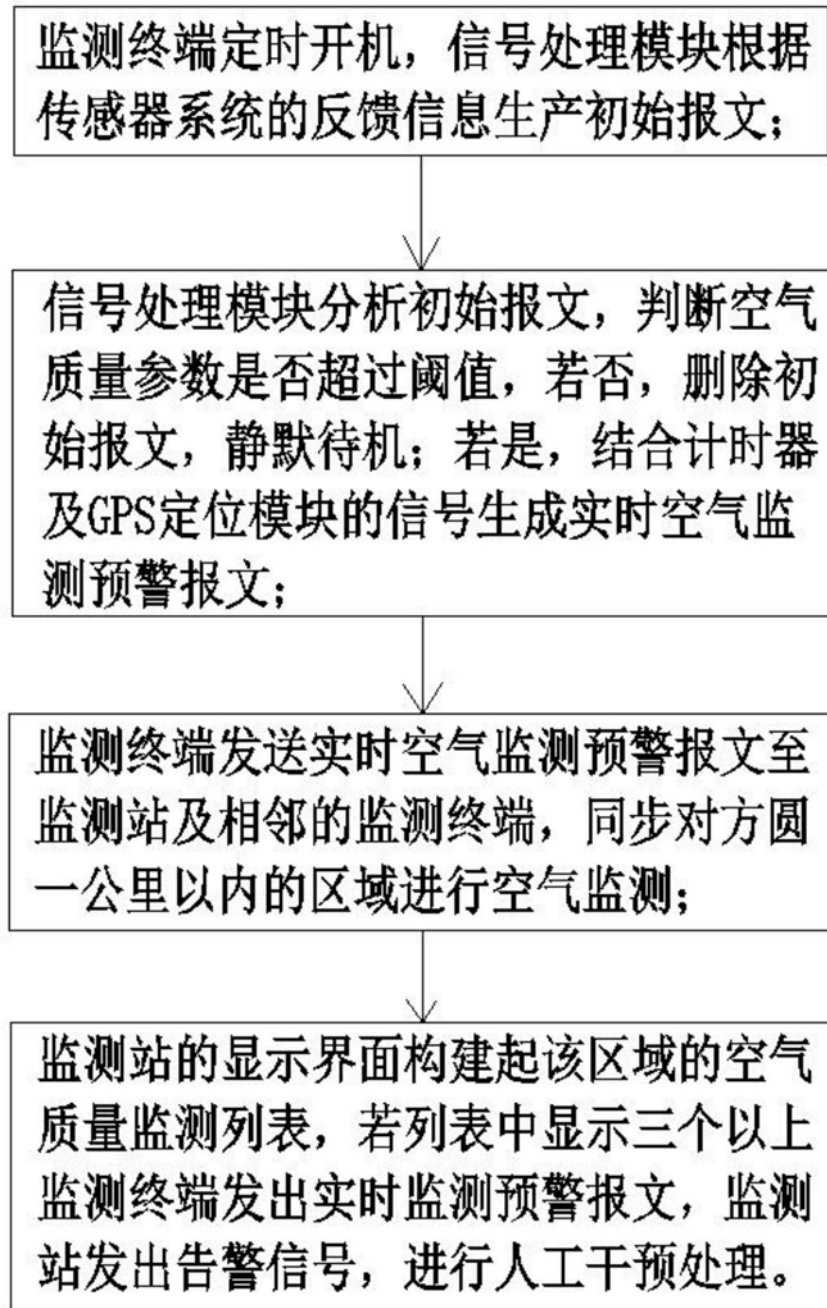


图2