



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109283296 A

(43)申请公布日 2019.01.29

(21)申请号 201811274719.9

(22)申请日 2018.10.30

(71)申请人 佛山市神风航空科技有限公司  
地址 528500 广东省佛山市高明区荷城街道富湾江湾路78号402室

(72)发明人 罗哲远 王志成

(51)Int.Cl.  
G01N 33/00(2006.01)  
G01S 19/42(2010.01)  
G08C 17/02(2006.01)

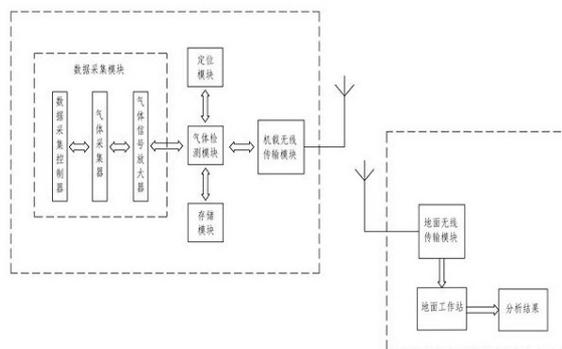
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## (54)发明名称

一种无人机环境监测系统及其应用

## (57)摘要

本发明提供了一种无人机环境监测系统及其应用,该系统包括无人机体、数据采集模块、气体检测模块、定位模块、存储模块、机载无线传输模块、地面工作站、地面无线传输模块;通过数据采集及定位可实时采集相关位置及该位置对应的各污染物浓度,并且无人机体上设置存储模块与无线信号传输模块,可做到实时回传空气状况并将采集的信息存储备份至存储卡中,将该系统应用于火灾现场监测、化工厂气体泄漏监测、工业园区监测、石油管道监测及烟道出口监测等,具有广泛的应用价值。



1. 一种无人机环境监测系统,其特征在于,包括:无人机体、数据采集模块、气体检测模块、定位模块、存储模块、机载无线传输模块、地面工作站、地面无线传输模块;

所述数据采集模块与所述定位模块均与所述气体检测模块连接,用于采集气体、分析成分并在采集气体的同时实时定位;

所述气体检测模块与所述存储模块连接,用于短时间存储采集的气体信息及对应的位置信息;

所述存储模块与所述机载无线传输模块连接,实现数据的无线远程传输;

所述机载无线传输模块与所述地面无线传输模块相连接,所述地面无线传输模块与所述地面工作站连接,接收并处理所述机载无线传输模块传输的数据信息。

2. 根据权利要求1所述的一种无人机环境监测系统,其特征在于,所述数据采集模块包括数据采集控制器、气体收集器和气体信号放大器。

3. 根据权利要求2所述的一种无人机环境监测系统,其特征在于,所述数据采集控制器采用单片机。

4. 根据权利要求1所述的一种无人机环境监测系统,其特征在于,所述气体检测模块包括气体传感器和数据处理器,所述气体传感器与所述数据处理器相连,所述定位模块与所述数据处理器相连,所述存储模块与所述数据处理器连接。

5. 根据权利要求4所述的一种无人机环境监测系统,其特征在于,所述气体传感器为可拆卸更换结构。

6. 根据权利要求1所述的一种无人机环境监测系统,其特征在于,所述机载无线传输模块通过2.4G无线通信网与所述地面无线传输模块实现无线数据传输功能。

7. 根据权利要求1所述的一种无人机环境监测系统,其特征在于,所述存储系统采用SD闪存卡。

8. 根据权利要求1所述的一种无人机环境监测系统,其特征在于,所述数据采集模块与所述定位模块采用GPS定位系统,且通过RS232接口与所述气体检测模块连接,所述气体检测模块通过SPI接口与所述机载无线传输模块连接。

9. 根据权利要求1所述的一种无人机环境监测系统,其特征在于,还包括太阳能供电系统,所述数据采集模块、气体检测模块、定位模块、存储模块、机载无线传输模块、地面工作站、地面无线传输模块均与所述太阳能供电系统连接。

10. 一种无人机环境监测系统的应用,其特征在于,用于火灾现场污染气体监测、化工厂气体泄漏监测、工业园区气体情况监测、石油管道气体泄漏监测及烟道出口气体监测。

## 一种无人机环境监测系统及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及环境监测领域,具体涉及一种无人机环境监测系统及其应用。

### 背景技术

[0002] 随着我国经济持续快速的发展,生产规模及其领域不断扩大,在工业、农业以及交通等行业均有着迅猛的发展。与此同时,伴随着工业以及汽车的大量污染物质的排放,导致了许多地方的大气污染事件持续不断的发生。

[0003] 然而,由于环境监测点设置在固定地点,只能对固定周围环境进行监测,而远离监测点的空气质量则不能进行监测,影响了远离监测点区域的环境整治和空气质量提升。所以急需一种能流动监测大气环境的监测系统。现有市场上流行的大气环境监测设备监测范围小,布局不合理,已经不能满足消费者的需求。

[0004] 无人机技术已经愈发成熟,采用小型无人机可灵活的进入各种人员无法达到的地区进行活动,进行实时定位数据采集,结合上述环境监测现状,如何提供一种搭载在无人机上的环境监测系统,是本领域技术人员亟待解决的问题。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种无人机环境监测系统,将整套完善的环境监测系统搭载在无人机上,通过多种传感器以及处理器及信号传输系统的配合使用,使得环境监测数据范围更广且更精确。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种无人机环境监测系统,包括:无人机体、数据采集模块、气体检测模块、定位模块、存储模块、机载无线传输模块、地面工作站、地面无线传输模块;

所述数据采集模块与所述定位模块均与所述气体检测模块连接,用于采集气体、分析成分并在采集气体的同时实时定位;

所述气体检测模块与所述存储模块连接,用于短时间存储采集的气体信息及对应的位置信息;

所述存储模块与所述机载无线传输模块连接,实现数据的无线远程传输;

所述机载无线传输模块与所述地面无线传输模块相连接,所述地面无线传输模块与所述地面工作站连接,接收并处理机载无线传输模块传输的数据信息。

[0007] 采取上述技术方案的有益效果是:将气体采集、检测模块与定位模块以及无线信号传输模块搭载至无人机上,可使该监测系统进入到任何人类无法进入的地区进行采样及监测,便于使用,且数据精确性高。

[0008] 优选的,所述数据采集器包括数据采集控制器、气体收集器和气体信号放大器。

[0009] 优选的,所述数据采集控制器采用单片机。

[0010] 上述优选技术方案的有益效果是:采用数据采集控制器控制气体的采样,并且气体信号放大器对气体信号进行放大,便于传感器对微量气体信号的识别,保证采集数据的

精准性。

[0011] 优选的,所述气体检测模块包括气体传感器和数据处理器,所述气体传感器与所述数据处理器相连,所述定位模块与所述数据处理器相连,所述存储模块与所述数据处理器连接。

[0012] 优选的,所述气体传感器为可拆卸更换结构。

[0013] 上述优选技术方案的有益效果是:气体传感器可更换,可根据待测区域的大体环境情况更换气体传感器的种类,使用方便快捷且具有更广泛的应用范围。

[0014] 优选的,所述机载无线传输模块通过2.4G无线通信网与所述地面无线传输模块实现无线数据传输功能。

[0015] 上述优选技术方案的有益效果是:2.4G无线通信模块具有低功耗的特点,因无人机搭载的电源有限,续航能力有限,故采用低功耗的部件更能延长无人机的使用时间,重要的是2.4G无线通信信号具有更强的抗干扰性,保证采集的数据顺利传输并确保数据精准。

[0016] 优选的,所述存储系统采用SD闪存卡。

[0017] 上述优选技术方案的有益效果是:SD闪存卡具有存储及输出信息快的特点,重要的是在系统因完全耗电非正常关闭时数据不会丢失,而且SD闪存卡成本低。

[0018] 优选的,所述数据采集模块与所述定位模块均通过RS232接口与所述气体检测模块连接,所述数据采集模块通过SPI接口与所述机载无线传输模块连接。

[0019] 优选的,还包括太阳能供电系统,所述数据采集模块、气体检测模块、定位模块、存储模块、机载无线传输模块、地面工作站、地面无线传输模块均与所述太阳能供电系统连接。

[0020] 采取上述优选技术方案的有益效果是:因为无人机的载重能力有限,故搭载的电源系统续航能力有限,使得该监测系统无法进行长时间的工作,通过设置协助供电系统太阳能供电系统,在电源电能耗尽后还可使用太阳能供电,增加监测系统的工作时间,保证监测效率。

[0021] 本发明的另一个目的在于提供一种无人机环境监测系统的应用,用于火灾现场污染气体监测、化工厂气体泄漏监测、工业园区气体情况监测、石油管道气体泄漏监测及烟道出口气体监测。

[0022] 上述技术方案的有益效果是:使用无人机搭载环境监测系统对人员无法进入的现场进行监测,实施关注监测现场的污染或毒害状况,有利于地面工作人员采取相应的应急措施,避免污染及灾害进一步扩散。

[0023] 综上所述,与现有技术相比,本发明的有益效果是:提供了一种无人机环境监测系统,将环境监测系统搭载至无人机上,可适应多种环境和地域的监测工作,并且采用气体采集模块与定位模块相结合,可实时监测采集不同点位的气体状况,并将采集的气体状况及对应的位置信息通过无线信号传输至工作站,之后根据采集的数据进行分析得出无人机采集的多个区域的不同气体浓度,实现了对环保监测区域快速全面且更加准确地监测,而且该监测系统还可用于气体泄漏及多种灾难现场的污染状况勘察,以助于工作人员做出应急措施,防止灾害扩散,具有很高的应用推广价值。

[0024]

## 附图说明

[0025] 图1是本发明一种无人机环境监测系统的模块连接示意图；

图2是本发明一种无人机环境监测系统的连接示意图。

[0026]

## 具体实施方式

[0027] 下面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做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

### [0028] 实施例1

采用本发明的无人机气体监测系统对模拟住宅区火灾现场的气体进行监测,具体采用如下技术方案:

一种无人机环境监测系统,包括:无人机体、数据采集模块、气体检测模块、定位模块、存储模块、机载无线传输模块、地面工作站、地面无线传输模块;数据采集模块与定位模块均与气体检测模块连接,用于采集气体、分析成分并在采集气体的同时实时定位;气体检测模块与存储模块连接,用于存储备份采集的气体信息及对应的位置信息;存储模块与机载无线传输模块连接,实现数据的无线远程传输;机载无线传输模块与地面无线传输模块相连接,地面传输模块与地面工作站连接,接收并处理机载无线传输模块传输的数据信息。

[0029] 其中,数据采集器包括数据采集控制器、气体收集器和气体信号放大器,且数据采集控制器采用单片机,采用单片机控制气体采集器工作采集气体之后通过气体信号放大器对气体信号进行放大后传输至气体检测模块;

气体检测模块包括气体传感器和数据处理器,气体传感器与数据处理器相连,定位模块与数据处理器相连,存储模块与数据处理器连接;

因住宅火灾现场释放出大量的碳氧化物、氮氧化物及有机气体污染物,故气体传感器采用碳氧化物气体传感器、氮氧化物气体传感器和有机污染气体传感器;气体传感器接收到气体信号放大器的信息后自动识别并将识别的信号传输至数据处理器,与此同时定位系统将此时的位置信息传输至数据处理器,数据处理器将气体信号与位置信息整合,得出该位点的空气状况,之后将该整合信息传输至存储模块即SD闪存卡内,同时将该整合信息通过机载无线传输模块的2.4G无线通信网传输至地面无线传输模块,地面无线传输模块接收该整合信息后传输至地面工作站,经工作人员将信息转码分析得出直观的火灾现场的各个位点状况,之后消防员根据状况作出救灾行动,保证消防人员的安全。

### [0030] 实施例2

采用本发明的无人机气体监测系统对热点厂锅炉烟道出口的气体进行监测,具体采用如下技术方案:

一种无人机环境监测系统,包括:无人机体、数据采集模块、气体检测模块、定位模块、存储模块、机载无线传输模块、地面工作站、地面无线传输模块;数据采集模块与定位模块

均与气体检测模块连接,用于采集气体、分析成分并在采集气体的同时实时定位;气体检测模块与存储模块连接,用于存储备份采集的气体信息及对应的位置信息;存储模块与机载无线传输模块连接,实现数据的无线远程传输;机载无线传输模块与地面无线传输模块相连接,地面传输模块与地面工作站连接,接收并处理机载无线传输模块传输的数据信息。

[0031] 其中,数据采集器包括数据采集控制器、气体收集器和气体信号放大器,且数据采集控制器采用单片机,采用单片机控制气体采集器工作采集气体之后通过气体信号放大器对气体信号进行放大后传输至气体检测模块;

气体检测模块包括气体传感器和数据处理器,气体传感器与数据处理器相连,定位模块与数据处理器相连,存储模块与数据处理器连接;

因锅炉烟道释放出的烟气主要是碳氧化物、氮氧化物和硫氧化物,故气体传感器采用一氧化碳气体传感器、一氧化氮气体传感器、二氧化氮气体传感器和二氧化硫气体传感器;气体传感器接收到气体信号放大器的信息后自动识别并将识别的信号传输至数据处理器,与此同时定位系统将此时的位置信息传输至数据处理器,数据处理器将气体信号与位置信息整合,得出该位点的空气状况,之后将该整合信息传输至存储模块即SD闪存卡内,同时将该整合信息通过机载无线传输模块的2.4G无线通信网传输至地面无线传输模块,地面无线传输模块接收该整合信息后传输至地面工作站,经工作人员将信息转码分析得出直观的烟道排放烟气的各个污染组分的浓度,之后环保监察人员根据数据信息作出相应的行动,并且由于无人机监测行为较隐蔽,可作为突击监察的取证工具,增加环保监察力度。

[0032] 实施例3

采用本发明的无人机气体监测系统对有毒氯气气体泄漏的化工厂气体进行监测,具体采用如下技术方案:

一种无人机环境监测系统,包括:无人机体、数据采集模块、气体检测模块、定位模块、存储模块、机载无线传输模块、地面工作站、地面无线传输模块;数据采集模块与定位模块均与气体检测模块连接,用于采集气体、分析成分并在采集气体的同时实时定位;气体检测模块与存储模块连接,用于存储备份采集的气体信息及对应的位置信息;存储模块与机载无线传输模块连接,实现数据的无线远程传输;机载无线传输模块与地面无线传输模块相连接,地面传输模块与地面工作站连接,接收并处理机载无线传输模块传输的数据信息。

[0033] 其中,数据采集器包括数据采集控制器、气体收集器和气体信号放大器,且数据采集控制器采用单片机,采用单片机控制气体采集器工作采集气体之后通过气体信号放大器对气体信号进行放大后传输至气体检测模块;

气体检测模块包括气体传感器和数据处理器,气体传感器与数据处理器相连,定位模块与数据处理器相连,存储模块与数据处理器连接;

气体传感器采用氯气传感器;气体传感器接收到气体信号放大器的信息后自动识别并将识别的信号传输至数据处理器,与此同时定位系统将此时的位置信息传输至数据处理器,数据处理器将气体信号与位置信息整合,得出该位点的空气状况,之后将该整合信息传输至存储模块即SD闪存卡内,同时将该整合信息通过机载无线传输模块的2.4G无线通信网传输至地面无线传输模块,地面无线传输模块接收该整合信息后传输至地面工作站,经工作人员将信息转码分析得出直观的各区域的氯气浓度,之后根据浓度梯度判断泄漏位置,之后排出带有防护措施的工作人员进入现场对泄漏位置进行修复,因为氯气为剧毒气体,

即使有防护措施,人员也不可长时间的在高浓度氯气区停留,故采用本发明的技术方案,对泄漏位置精准定位并快速做出应对措施,既节省了人员排查造成的人力浪费,重要的是还保证了工作人员的生命安全。

[0034] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0035] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

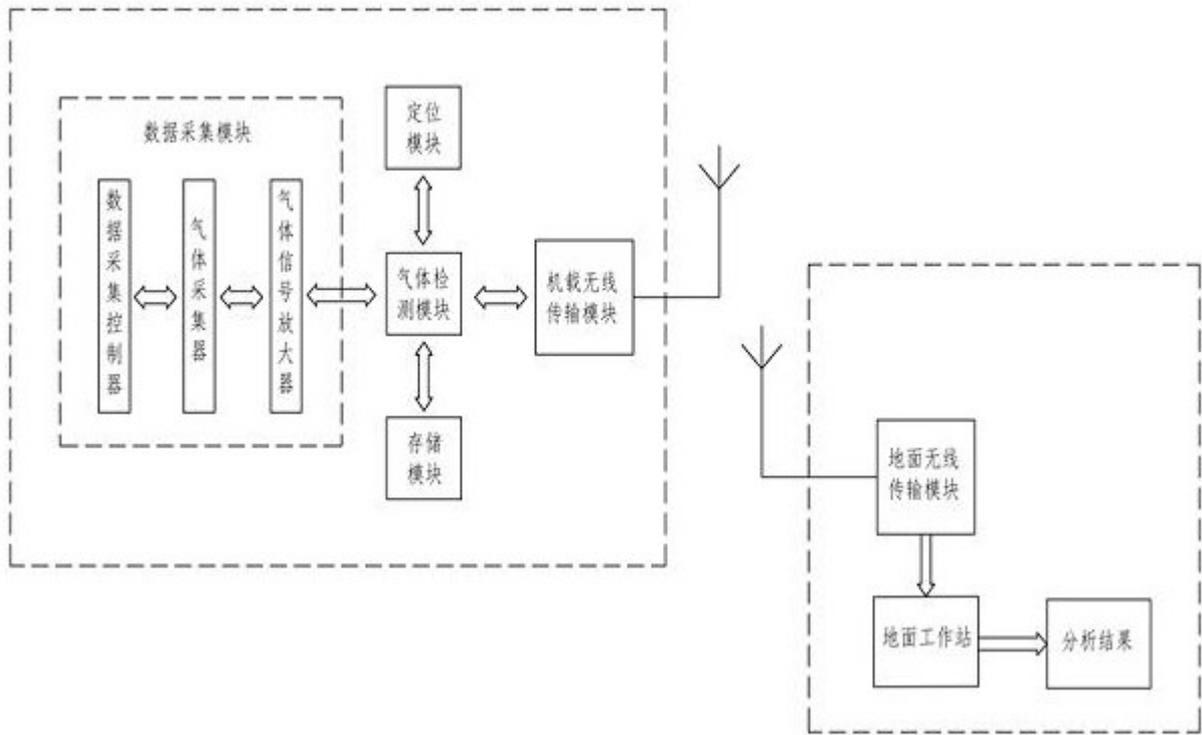


图1

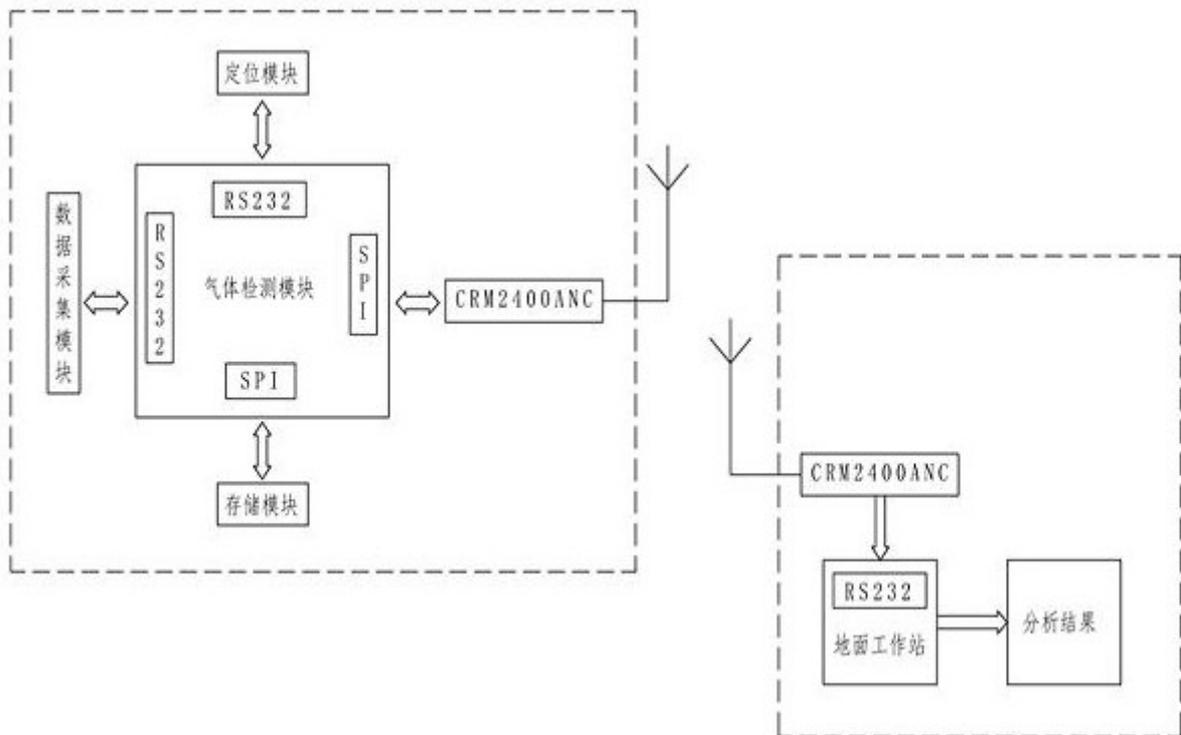


图2