(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106770981 A
(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710073028.1

(22)申请日 2017.02.10

(71)申请人 安徽京师方圆信息技术有限公司
地址 247000 安徽省池州市贵池区池州市经济技术开发区金安工业园电子综合服务楼9楼
申请人 中国环境科学研究院

(72)发明人 李秀红 杨荣金 黄天成

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300
代理人 董泽宇

(51)Int.Cl.
G01N 33/00(2006.01)
G01N 15/06(2006.01)
G01D 21/02(2006.01)
G08C 17/02(2006.01)

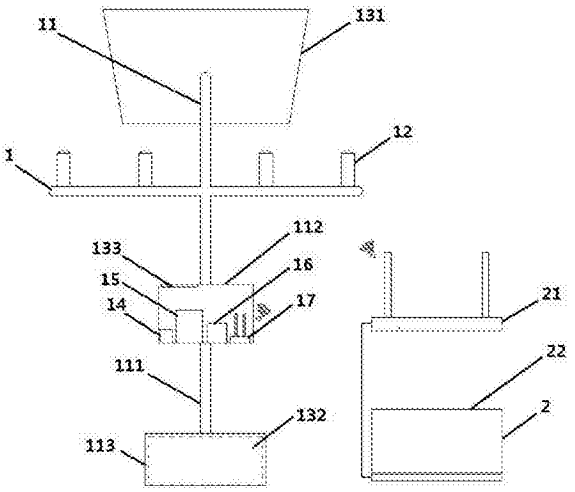
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种空气质量监测装置

(57)摘要

本发明公开了一种空气质量监测装置，由架设于监测点的监测机和安装在监测中心的基站组成，所述监测机包含机架、传感器、太阳能电池系统、传感器信号处理器、微控制器、数据采集和存储模块、LORA通信模块，所述太阳能电池板和传感器设置于机架上，机架的立柱上设有机箱，所述传感器信号处理器、微控制器、数据采集和存储模块、充电控制电路板、以及LORA通信模块设置于机箱内并且与蓄电池电路连接，传感器与传感器信号处理器相连接，传感器信号处理器与数据采集和存储模块相连接。本发明采用LORA技术进行信号传输，具有低功耗、远距离、高灵敏度、高抗干扰能力等特点，能耗低且无通信费，可以在待测区域大面积多监测点的进行布点监测。



CN 106770981 A

1.一种空气质量监测装置，其特征在于，由架设于监测点的监测机和安装在监测中心的基站组成，所述监测机包含机架、传感器、太阳能电池系统、传感器信号处理器、微控制器、数据采集和存储模块、LORA通信模块，所述太阳电池系统由太阳能电池板、蓄电池、以及充电控制电路板组成，所述太阳能电池板和传感器设置于机架上，机架的立柱上设有机箱，所述传感器信号处理器、微控制器、数据采集和存储模块、充电控制电路板、以及LORA通信模块设置于机箱内并且与蓄电池电路连接，传感器与传感器信号处理器相连接，传感器信号处理器与数据采集和存储模块相连接，LORA通信模块与微控制器的UART端口相连接，传感器信号处理器与微控制器的模数转换器端口相连接，所述基站包含LORA信号交换机和运算显示装置组成，LORA通信模块通过无线信号与LORA信号交换机相连接，所述传感器包含SO2、NO2、O3、CO气体传感器、PM1、PM2.5、PM10颗粒传感器其中的一种或几种。

2.如权利要求1所述的一种空气质量监测装置，其特征在于：所述传感器还包含温度传感器、湿度传感器、光照强度传感器、风速传感器、气压传感器中的一种或几种。

3.如权利要求1所述的一种空气质量监测装置，其特征在于：所述传感器为四电极传感器。

4.如权利要求1所述的一种空气质量监测装置，其特征在于：所述机架的底部设置有底座箱，蓄电池设置于底座箱内。

5.如权利要求1所述的一种空气质量监测装置，其特征在于：所述太阳能电池板与地面的夹角为30-60°之间。

6.如权利要求1所述的一种空气质量监测装置，其特征在于：所述运算显示装置为计算机。

一种空气质量监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及空气监测领域，特别涉及一种空气质量监测装置。

背景技术

[0002] 空气质量日益恶劣，污染空气对人们的健康形成威胁。尤其是大气颗粒物相比对人体健康和大气环境质量的影响更大。大气中的颗粒物粒径小，面积大，活性强，易附带有毒、有害物质且在大气中的停留时间长、输送距离远。它能较长时间悬浮于空气中，其在空气中含量浓度越高，就代表空气污染越严重。对于复杂的空气成分，可以针对多种气体浓度和颗粒物浓度的测量也变得尤为重要。目前，常用的空气监测系统多数安装在固定位置有效监测空气中主要污染物气体的浓度通过WIFI、ZIGBEE、3G、2G等无线通信方式传送给中央处理器。此类空气监测系统的体积大、功耗大、重量大、无线通信距离近。目前市场上的空气质量监测系统，可测量的气体种类少、精度低、通讯距离近、功耗大、需要有线电源不便于安防。

[0003] LoRa技术是基于1GHz以下的超长距低功耗数据传输技术(简称LoRa)的芯片。LoRa融合了数字扩频、数字信号处理和前向纠错编码技术。新型的扩频技术，大大的改善了接收的灵敏度，其接收灵敏度达到了-148dbm。高达157db的链路预算使其通信距离可达15公里(与环境有关)。由于使用一种特殊的扩频技术，这使得不同扩频序列的终端即使使用相同的频率同时发送也不会相互干扰。在此基础上研发的集中器/网关(Concentrator/Gateway)能够并行接收并处理多个节点的数据，大大扩展了系统容量。采用配置AngelBlocks的方式，LoRa可解调一个信号，其信噪比为-20dB，GFSK方式与这一结果差距为28dB，这相当于范围和距离扩大了很多。在户外环境下，6dB的差距就可以实现两倍于原来的传输距离。密集的城市环境可以覆盖2公里左右，而在密度较低的郊区，覆盖范围可达10公里。

[0004] LoRa技术是一种有低功耗、远距离、高灵敏度、高抗干扰能力的无线通信技术。适用于远距离通信控制系统，可嵌入任何系统中。由于其可以为用户提供无线远距离数据传输功能，因此在物联网领域具有非常强的可应用性。在空气监测系统中可以很好的发挥远距离低功耗的优势。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于克服现有技术的缺陷，提出一种基于LORA通信技术的空气质量监测装置，具有低功耗、远距离、高灵敏度、高抗干扰能力的特点，且本装置监测气体种类多，监测结果可根据实时温度、湿度、光线等条件进行修正，精准度高。

[0006] 本发明的技术方案：

一种空气质量监测装置，由架设于监测点的监测机和安装在监测中心的基站组成，所述监测机包含机架、传感器、太阳能电池系统、传感器信号处理器、微控制器、数据采集和存储模块、LORA通信模块，所述太阳电池系统由太阳能电池板、蓄电池、以及充电控制电路板

组成，所述太阳能电池板和传感器设置于机架上，机架的立柱上设有机箱，所述传感器信号处理器、微控制器、数据采集和存储模块、充电控制电路板、以及LORA通信模块设置于机箱内并且与蓄电池电路连接，传感器与传感器信号处理器相连接，传感器信号处理器与数据采集和存储模块相连接，LORA通信模块与微控制器的UART端口相连接，传感器信号处理器与微控制器的模数转换器端口相连接，所述基站包含LORA信号交换机和运算显示装置组成，LORA通信模块通过无线信号与LORA信号交换机相连接，所述传感器包含SO2、NO2、O3、CO气体传感器、PM1、PM2.5、PM10颗粒传感器其中的一种或几种。

[0007] 进一步地，所述传感器还包含温度传感器、湿度传感器、光照强度传感器、风速传感器、气压传感器中的一种或几种。

[0008] 进一步地，所述传感器为四电极传感器。

[0009] 进一步地，所述机架的底部设置有底座箱，蓄电池设置于底座箱内。

[0010] 进一步地，所述太阳能电池板与地面的夹角为30-60°之间。

[0011] 进一步地，所述运算显示装置为计算机。

[0012] 与现有技术相比，本发明的监测装置由架设于监测点的监测机和安装在监测中心的基站组成，二者之间的信号传输淘汰了传统的WIFI、ZIGBEE、3G、2G等无线通信方式，采用LORA技术进行信号传输，具有低功耗、远距离、高灵敏度、高抗干扰能力等特点，能耗低且无通信费，可以在待测区域大面积多监测点的进行布点监测，另外本发明自带太阳能供电系统，监测机灵活方便，小巧实用，装配有多种气体和颗粒物的传感器，监测种类多，而且设置有温度、湿度、光照传感器，可以根据实时外界条件对监测数据进行修正，数据准确度高。

附图说明

[0013] 图1为本发明立体结构示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图进一步阐述本发明。应理解，这些实施例仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。此外应理解，在阅读了本发明讲授的内容之后，本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改，这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0015] 实施例1：

一种空气质量监测装置，如图1所示，由架设于监测点的监测机1和安装在监测中心的基站2组成，所述监测机1包含机架11、传感器12、太阳能电池系统13、传感器信号处理器14、微控制器15、数据采集和存储模块16、LORA通信模块17，所述太阳电池系统13由太阳能电池板131、蓄电池132、以及充电控制电路板133组成，所述太阳能电池板131和传感器12设置于机架11上，机架11的立柱111上设有机箱112，所述传感器信号处理器14、微控制器15、数据采集和存储模块16、充电控制电路板133、以及LORA通信模块17设置于机箱112内并且与蓄电池132电路连接，传感器12与传感器信号处理器14相连接，传感器信号处理器14与数据采集和存储模块16相连接，LORA通信模块17与微控制器15的UART端口相连接，传感器信号处理器14与微控制器15的模数转换器端口相连接，所述基站2包含LORA信号交换机21和运算显示装置22组成，LORA通信模块17通过无线信号与LORA信号交换机21相连接，所述传感器

12包含SO2、NO2、O3、CO气体传感器、PM1、PM2.5、PM10颗粒传感器其中的一种或几种。

[0016] 进一步地，所述传感器12还包含温度传感器、湿度传感器、光照强度传感器、风速传感器、气压传感器中的一种或几种，实时实地采集各监测机所处位置的温度、湿度、气压、风力等数据，对此监测机所监测的数据进行修正，使结构更加精准。

[0017] 进一步地，所述传感器12为四电极传感器。

[0018] 进一步地，所述机架11的底部设置有底座箱113，蓄电池132设置于底座箱113内，合理设置蓄电池的位置，降低检测机的重心高度，使监测机更加平稳。

[0019] 进一步地，所述太阳能电池板131与地面的夹角为45°，最大限度的保证光照和风阻的平衡。

[0020] 进一步地，所述运算显示装置22为计算机。

[0021] 传感器收集实时的温度、湿度、光照强度、风速、SO2、NO2、O3、CO、PM1、PM2.5、PM10等的信息传递到传感器信号处理器，传感器信号处理器将信号转化成数据导入数据采集储存板上，传感器信号处理器通孔微控制器将数据使用LORA通信模块将无线信号传输给基站的LORA信号交换机，再由LORA信号交换机将数据传送到计算机上，计算机通过软件根据温度、湿度、光照强度、气压、风速等条件，对得到的污染物气体和颗粒的数据进行修正，再通过计算机显示出来，计算机可以切换显示与之相连的多个监测机中的任意一台的数据，也可以根据所有监测机反馈的数据进行综合分析得出其覆盖区域内的空气的整体质量。

[0022] 本发明的监测装置由架设于监测点的监测机和安装在监测中心的基站组成，二者之间的信号传输淘汰了传统的WIFI、ZIGBEE、3G、2G等无线通信方式，采用LORA技术进行信号传输，具有低功耗、远距离、高灵敏度、高抗干扰能力等特点，能耗低且无通信费，可以在待测区域大面积多监测点的进行布点监测，另外本发明自带太阳能供电系统，监测机灵活方便，小巧实用，装配有多种气体和颗粒物的传感器，监测种类多，而且设置有温度、湿度、光照、风速传感器，可以根据实时外界条件对监测数据进行修正，数据准确度高。

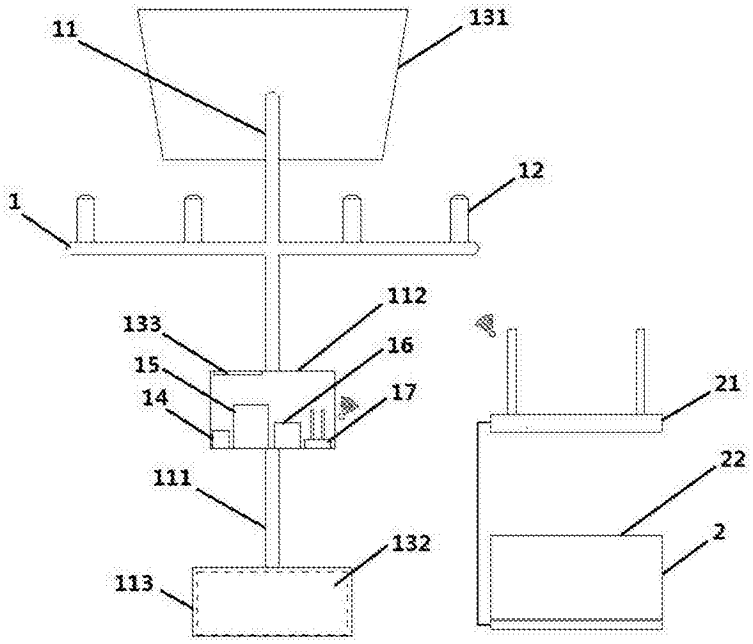


图1