



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202013348 U

(45) 授权公告日 2011. 10. 19

(21) 申请号 201120072512. 0

(22) 申请日 2011. 03. 18

(73) 专利权人 陕西省环境监测中心站

地址 710077 陕西省西安市高新区锦业路
69 号创业研发园 C 区 1 号瞪羚谷 E 座
五层

(72) 发明人 黄国全 许锋 杜新黎 高雪玲
关建玲

(74) 专利代理机构 西安创知专利事务所 61213
代理人 谭文琰

(51) Int. Cl.
G01N 33/00 (2006. 01)

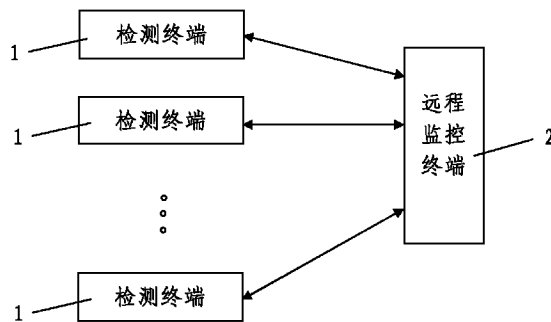
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统,包括分别布设在多个监控点上的多个检测终端和布设在环境监测中心内的远程监控终端;检测终端包括传感器组、信号采集及调理电路模块、对传感器组中各传感器所检测信息进行曲线拟合处理的数据分析处理模块以及分别与数据分析处理模块相接的无线通信模块一、数据存储器 and 电源模块;远程监控终端包括接入互联网的监控主机和与监控主机相接的无线通信模块二。本实用新型设计合理、安装方便、投资小且操控简便、使用效果好、监测点数量和布设位置不受限制,能解决现有空气质量监测系统存在的设备投资较大、体积较大、检测终端的布设位置及周围条件都要求较严格等问题。



1. 一种基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统,其特征在于:包括分别布设在多个监控点上的多个检测终端(1)和布设在环境监测中心内的远程监控终端(2),多个所述检测终端(1)均通过无线通信方式与远程监控终端(2)进行双向通信;所述检测终端(1)包括由多个传感器组成的传感器组(1-1)、与传感器组(1-1)相接的信号采集及调理电路模块(1-2)、对传感器组(1-1)中各传感器所检测信息进行曲线拟合处理的数据分析处理模块(1-3)以及分别与数据分析处理模块(1-3)相接的无线通信模块一(1-5)、数据存储单元(1-6)和电源模块(1-7),所述信号采集及调理电路模块(1-2)与数据分析处理模块(1-3)相接,多个所述传感器包括分别对大气中的 CO 含量、CO₂ 含量和 SO₂ 含量进行检测的一氧化碳传感器(1-11)、二氧化碳传感器(1-12)和二氧化硫传感器(1-13),且一氧化碳传感器(1-11)、二氧化碳传感器(1-12)和二氧化硫传感器(1-13)均与信号采集及调理电路模块(1-2)相接;所述远程监控终端(2)包括接入互联网的监控主机(2-1)和与监控主机(2-1)相接的无线通信模块二(2-2),所述无线通信模块二(2-2)与无线通信模块一(1-5)相配合使用且二者之间以无线通信方式进行双向通信。

2. 按照权利要求1所述的基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统,其特征在于:还包括对所处监测点的地理位置信息进行检测的 GPS 定位模块(1-4),所述 GPS 定位模块(1-4)与数据分析处理模块(1-3)相接。

3. 按照权利要求1或2所述的基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统,其特征在于:所述数据分析处理模块(1-3)为单片机。

4. 按照权利要求1或2所述的基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统,其特征在于:所述无线通信模块一(1-4)和无线通信模块二(2-2)均为 GPRS 通信模块。

5. 按照权利要求1或2所述的基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统,其特征在于:所述一氧化碳传感器(1-11)、二氧化碳传感器(1-12)和二氧化硫传感器(1-13)均为模拟信号传感器,所述信号采集及调理电路模块(1-2)包括信号调理电路和与所述信号调理电路相接的 A/D 转换电路,所述一氧化碳传感器(1-11)、二氧化碳传感器(1-12)和二氧化硫传感器(1-13)均与所述信号调理电路相接,所述 A/D 转换电路与数据分析处理模块(1-3)相接。

6. 按照权利要求1或2所述的基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统,其特征在于:所述电源模块(1-7)包括可充电电池(1-71)和 AC/DC 转换模块(1-72),所述数据分析处理模块(1-3)与 AC/DC 转换模块(1-72)相接,且 AC/DC 转换模块(1-72)分别与可充电电池(1-71)和 220V 交流供电电源相接,所述可充电电池(1-71)与 220V 交流供电电源相接。

7. 按照权利要求6所述的基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统,其特征在于:所述检测终端(1)还包括对可充电电池(1-71)内所存储电量进行实时检测的电量检测单元(3),所述电量检测单元(3)与数据分析处理模块(1-3)相接;所述可充电电池(1-71)与 AC/DC 转换模块(1-72)之间以及 220V 交流供电电源与 AC/DC 转换模块(1-72)之间的供电回路中分别接有电磁控制开关一(4)和电磁控制开关二(5),可充电电池(1-71)与 220V 交流供电电源之间的充电回路中接有电磁控制开关三(6),所述电磁控制开关一(4)、电磁控制开关二(5)和电磁控制开关三(6)均由数据分析处理模块(1-3)进行通断控制且三者均与数据分析处理模块(1-3)相接。

基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于空气质量监测技术领域,尤其是涉及一种基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统。

背景技术

[0002] 随着生活水平的不断提高,人们对环境的关注越来越多。而空气质量是影响环境的一个重要指标,主要包括室外空气质量、生活区的空气质量、厂区的空气质量以及室内和某些特定区域的空气质量(如汽车内)。现如今,大气污染已经成为我国城市经济发展和社会进步的巨大障碍。空气质量监测是环境监测的一个重要组成部分,做好空气质量监测是改善环境质量的一个重要手段。空气质量的基本要素有:温度、湿度、大气压强、NO₂、SO₂、CO、TSP(总悬浮颗粒物,指漂浮在空气中的固态和液态颗粒物的总称,其空气动力学当量直径范围约为 0.1-100 微米)、PM10(可吸入颗粒物,指空气动力学当量直径在 10 微米以下的颗粒物)等。空气污染对人体的危害主要表现为呼吸道疾病;对植物可使其生理机制受抑制,生长不良,抗病抗虫能力减弱,甚至死亡;空气污染还能对气候产生不良影响,如降低能见度,减少太阳的辐射(据资料表明,城市太阳辐射强度和紫外线强度要分别比农村减少 10%~30%和 10%~25%)而导致城市佝偻发病率的增加;大气污染物能腐蚀物品,影响产品质量。近十几年来,不少国家发现酸雨,雨雪中酸度增高,使河湖、土壤酸化、鱼类等减少甚至灭绝,森林发育受影响,这与大气污染是有密切关系的。

[0003] 我国自二十世纪 80 年代开始引进国外的系统设备,至今有百余城市拥有这类自动监测系统,国内也具备一定的改进设备的生产能力。国内大部分空气质量自动监测系统基本上采用传统的专用数据采集传输系统,工作原理是利用子站的分析仪器直接测量空气中的污染物,测定结果(浓度值)经量程设定转换成模拟量后输入数据采集器。数据采集器对所采集的数据进行分类保存,中心站的微机通过调制解调器(MODEM)用拨号方式与子站连通并下载采集器中的数据,利用报表软件对所获得的数据进行编辑处理。但是,上述系统虽能监测很多项目,检测精度也较高,但是其设备系统一般比较复杂,体积庞大,检测终端的位置选择和周围条件都要求比较严格,并且中心站与检测终端之间的数据传输一般采用无线收发电台或电话线,设备投资大,监测点的数量受到限制。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统,其设计合理、安装方便、投资小且操控简便、使用效果好、监测点的数量和布设位置不受限制,能有效解决现有空气质量监测系统存在的设备投资较大、体积较大、检测终端的布设位置及周围条件都要求较严格等问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是:一种基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统,其特征在于:包括分别布设在多个监控点上的多个检测终端和布设在环境监测中心内的远程监控终端,多个所述检测终端均通过无线通信方式与远程监

控终端进行双向通信；所述检测终端包括由多个传感器组成的传感器组、与传感器组相接的信号采集及调理电路模块、对传感器组中各传感器所检测信息进行曲线拟合处理的数据分析处理模块以及分别与数据分析处理模块相接的无线通信模块一、数据存储器和电源模块，所述信号采集及调理电路模块与数据分析处理模块相接，多个所述传感器包括分别对大气中的 CO 含量、CO₂ 含量和 SO₂ 含量进行检测的一氧化碳传感器、二氧化碳传感器和二氧化硫传感器，且一氧化碳传感器、二氧化碳传感器和二氧化硫传感器均与信号采集及调理电路模块相接；所述远程监控终端包括接入互联网的监控主机和与监控主机相接的无线通信模块二，所述无线通信模块二与无线通信模块一相配合使用且二者之间以无线通信方式进行双向通信。

[0006] 上述基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统，其特征是：还包括对所处监测点的地理位置信息进行检测的 GPS 定位模块，所述 GPS 定位模块与数据分析处理模块相接。

[0007] 上述基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统，其特征是：所述数据分析处理模块为单片机。

[0008] 上述基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统，其特征是：所述无线通信模块一和无线通信模块二均为 GPRS 通信模块。

[0009] 上述基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统，其特征是：所述一氧化碳传感器、二氧化碳传感器和二氧化硫传感器均为模拟信号传感器，所述信号采集及调理电路模块包括信号调理电路和与所述信号调理电路相接的 A/D 转换电路，所述一氧化碳传感器、二氧化碳传感器和二氧化硫传感器均与所述信号调理电路相接，所述 A/D 转换电路与数据分析处理模块相接。

[0010] 上述基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统，其特征是：所述电源模块包括可充电电池和 AC/DC 转换模块，所述数据分析处理模块与 AC/DC 转换模块相接，且 AC/DC 转换模块分别与可充电电池和 220V 交流供电电源相接，所述可充电电池与 220V 交流供电电源相接。

[0011] 上述基于无线网的大气中 CO、CO₂ 及 SO₂ 含量测量系统，其特征是：所述检测终端还包括对可充电电池内所存储电量进行实时检测的电量检测单元，所述电量检测单元与数据分析处理模块相接；所述可充电电池与 AC/DC 转换模块之间以及 220V 交流供电电源与 AC/DC 转换模块之间的供电回路中分别接有电磁控制开关一和电磁控制开关二，可充电电池与 220V 交流供电电源之间的充电回路中接有电磁控制开关三，所述电磁控制开关一、电磁控制开关二和电磁控制开关三均由数据分析处理模块进行通断控制且三者均与数据分析处理模块相接。

[0012] 本实用新型与现有技术相比具有以下优点：

[0013] 1、结构简单、电路设计合理、安装方便且功能齐全、实用性与通用性强。

[0014] 2、采用灵敏度高、响应时间短的高精度微传感器，保证数据的可信度。

[0015] 3、监测结果显示直观，在监测中心内可通过 LED 显示屏显示各传感器的工作状态和数据采集的结果。

[0016] 4、检测终端设计有双供电模式，既可采用可充电电池供电，又可接入外接电源直接供电。

[0017] 5、对监测点的布设位置要求，监测中心终端与检测终端之间的数据传输采用无线传输方式，设备投资小且监测点的数量没有限制，布设方式灵活。

[0018] 6、采用小型化模块化设计，安装方便配置灵活，可长时间连续工作。

[0019] 7、数据分级处理，处理能力强大，并实现网络化管理。

[0020] 8、适用面广，可对大气中的 CO、CO₂ 与 SO₂ 含量进行同步测量，实际使用时可根据实际具体需要对所介入传感器的类型进行相应调整。同时，采用单片机处理气体传感器的数据时采用曲线拟和方式，并且气体传感器和单片机的连接采用灵活的接口连接，只要传感器的输出电压满足要求，可以随意更换其它用途的传感器，如果电压不满足要求可以通过设计相应的调理电路使其达到要求，并在处理模块上做适当修改即可。

[0021] 综上所述，本实用新型设计合理、安装方便、投资小且操控简便、使用效果好、监测点的数量和布设位置不受限制，能有效解决现有空气质量监测系统存在的设备投资较大、体积较大、检测终端的布设位置及周围条件都要求较严格等多种实际问题。

[0022] 下面通过附图和实施例，对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0023] 图 1 为本实用新型的电路原理框图。

[0024] 图 2 为本实用新型检测终端的电路原理框图。

[0025] 图 3 为本实用新型远程监控终端的电路原理框图。

[0026] 附图标记说明：

[0027]	1- 检测终端；	1-1- 传感器组；	1-11- 一氧化碳传感器；
[0028]			器；
[0029]	1-12- 二氧化碳传感器；	1-13- 二氧化硫传感器；	1-2- 信号采集及调理电路模块；
[0030]			
[0031]	1-3- 数据分析处理模块；	1-4-GPS 定位模块；	1-5- 无线通信模块一；
[0032]	1-6- 数据存储器；	1-7- 电源模块；	1-71- 可充电电池；
[0033]	1-72-AC/DC 转换模块；	2- 远程监控终端；	2-1- 监控主机；
[0034]	2-2- 无线通信模块二；	3- 电量检测单元；	4- 电磁控制开关一；
[0035]	5- 电磁控制开关二；	6- 电磁控制开关三。	

具体实施方式

[0036] 如图 1、图 2 及图 3 所示，本实用新型包括分别布设在多个监控点上的多个检测终端 1 和布设在环境监测中心内的远程监控终端 2，多个所述检测终端 1 均通过无线通信方式与远程监控终端 2 进行双向通信。所述检测终端 1 包括由多个传感器组成的传感器组 1-1、与传感器组 1-1 相接的信号采集及调理电路模块 1-2、对传感器组 1-1 中各传感器所检测信息进行曲线拟合处理的数据分析处理模块 1-3 以及分别与数据分析处理模块 1-3 相接的无线通信模块一 1-5、数据存储器 1-6 和电源模块 1-7，所述信号采集及调理电路模块 1-2 与数据分析处理模块 1-3 相接，多个所述传感器包括分别对大气中的 CO 含量、CO₂ 含量和 SO₂ 含量进行检测的一氧化碳传感器 1-11、二氧化碳传感器 1-12 和二氧化硫传感器 1-13，且一氧化碳传感器 1-11、二氧化碳传感器 1-12 和二氧化硫传感器 1-13 均与信号采集及调理电

路模块 1-2 相接。所述远程监控终端 2 包括接入互联网的监控主机 2-1 和与监控主机 2-1 相接的无线通信模块二 2-2, 所述无线通信模块二 2-2 与无线通信模块一 1-5 相配合使用且二者之间以无线通信方式进行双向通信。

[0037] 本实施例中, 本实用新型还包括对所处监测点的地理位置信息进行检测的 GPS 定位模块 1-4, 所述 GPS 定位模块 1-4 与数据分析处理模块 1-3 相接。

[0038] 本实施例中, 所述数据分析处理模块 1-3 为单片机。所述无线通信模块一 1-4 和无线通信模块二 2-2 均为 GPRS 通信模块。

[0039] 所述一氧化碳传感器 1-11、二氧化碳传感器 1-12 和二氧化硫传感器 1-13 均为模拟信号传感器, 所述信号采集及调理电路模块 1-2 包括信号调理电路和与所述信号调理电路相接的 A/D 转换电路, 所述一氧化碳传感器 1-11、二氧化碳传感器 1-12 和二氧化硫传感器 1-13 均与所述信号调理电路相接, 所述 A/D 转换电路与数据分析处理模块 1-3 相接。

[0040] 本实施例中, 所述电源模块 1-7 包括可充电电池 1-71 和 AC/DC 转换模块 1-72, 所述数据分析处理模块 1-3 与 AC/DC 转换模块 1-72 相接, 且 AC/DC 转换模块 1-72 分别与可充电电池 1-71 和 220V 交流供电电源相接, 所述可充电电池 1-71 与 220V 交流供电电源相接。

[0041] 实际使用时, 所述检测终端 1 还包括对可充电电池 1-71 内所存储电量进行实时检测的电量检测单元 3, 所述电量检测单元 3 与数据分析处理模块 1-3 相接。所述可充电电池 1-71 与 AC/DC 转换模块 1-72 之间以及 220V 交流供电电源与 AC/DC 转换模块 1-72 之间的供电回路中分别接有电磁控制开关一 4 和电磁控制开关二 5, 可充电电池 1-71 与 220V 交流供电电源之间的充电回路中接有电磁控制开关三 6, 所述电磁控制开关一 4、电磁控制开关二 5 和电磁控制开关三 6 均由数据分析处理模块 1-3 进行通断控制且三者均与数据分析处理模块 1-3 相接。

[0042] 实际使用过程中, 不断电情况下, 接通电磁控制开关二 5, 通过 220V 交流供电电源直接为检测终端 1 供电; 同时, 电量检测单元 3 对可充电电池 1-71 内所存储电量进行检测并将检测结果同步传送至数据分析处理模块 1-3, 当可充电电池 1-71 内所存储电量不足且处于不断电情况下, 接通电磁控制开关三 6, 通过 220V 交流供电电源为可充电电池 1-71 进行充电; 而当出现断电情况时, 接通电磁控制开关一 4 通过可充电电池 1-71 为检测终端 1 供电。

[0043] 实际对检测终端 1 进行布设安装时, 先将多个传感器均匀置于流通的空气中, 再将各传感器经电缆与信号采集及调理电路模块 1-2 相接, 再将信号采集及调理电路模块 1-2 与数据分析处理模块 1-3。实际使用时, 数据分析处理模块 1-3 先将各传感器所检测数据存入数据存储器 1-6, 然后再调出来进行进一步分析处理, 最后将初步处理后的输出并通过 GPRS 网络传输给监控主机 2-1。因而, 检测终端 1 主要包括两个部分: 一是由传感器、信号采集及调理电路模块 1-2、数据分析处理模块 1-3 和数据存储器 1-6 组成的空气质量数据采集模块, 负责对空气质量的数据进行采集与初步处理; 二是 GPRS 通信模块, 该模块建立通信链路, 实现数据的无线传输。

[0044] 实际进行数据上传时, 以 GPRS 通信网络作为远程监控终端 2 与检测终端 1 之间数据的传输桥梁, 各自的 GPRS 数据终端将数据打成 IP 包, 经 GPRS 通信模块接入无线 GPRS 网络, 由移动服务商转接到 Internet 网络, 最终通过各种网关和路由到达统一的数据处理中

心工作站,使检测终端 1 的空气质量参数能够及时传送到位于环境监测中心内的监控主机 2-1 中,并通过监控主机 2-1 对各检测终端 1 所上传的数据进行综合分析处理。

[0045] 所述监控主机 2-1 对各检测终端 1 上传的数据进行综合分析处理过程如下:首先,各检测终端 1 发回的数据经整理后存入 SQL Server 数据库,并可以通过网页浏览方式提供给相关部门及其他用户。实际使用时,所述监控主机 2-1 一方面通过 GPRS 网络与检测终端 1 进行双向通信,另一方面提供数据库管理和 WEB 网页浏览服务,为用户提供一个可视化界面,实时监测各地的空气质量参数,用户可查询历史数据库,查看各地气象信息的历史记录和统计曲线,从而清楚地了解观测点的综合信息。因而,数据分析处理模块 1-3 的主要作用是完成各传感器的数据采集与传输,并将采集到的数据以一定的格式发送到监控主机 2-1,同时接收监控主机 2-1 的相关控制指令。

[0046] 由于空气质量检测传感器的非线性和外界环境对各传感器性能的影响,因而对上述传感器所输出数据的处理要求较高,如果将上述数据处理任务全部交由单片机(即数据分析处理模块 1-3)来处理,一方面会提高单片机的负担,另一方面数据处理的精度也不会很高。而本实用新型中采用曲线拟合的方法,拟合的待定系数由监控主机 2-1 根据预先设定的内部程序自动推算得出并通过 GPRS 网络发到检测终端 1,这样便大幅度减少了检测终端 1 在数据处理上的负担,也使调整更方便。另外,所述监控主机 2-1 采用面向对象的 DELPHI 和数据库 SQL 来实现,DELPHI 强大的数据库处理能力和丰富的控件以及第三方控件为开发设计工作带来了很大便利。在通信方面采用 TSERVERSOCKET 控件实现与终端数据传输,设计了相应的程序并进行了调试。

[0047] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例,并非对本实用新型作任何限制,凡是根据本实用新型技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于本实用新型技术方案的保护范围内。

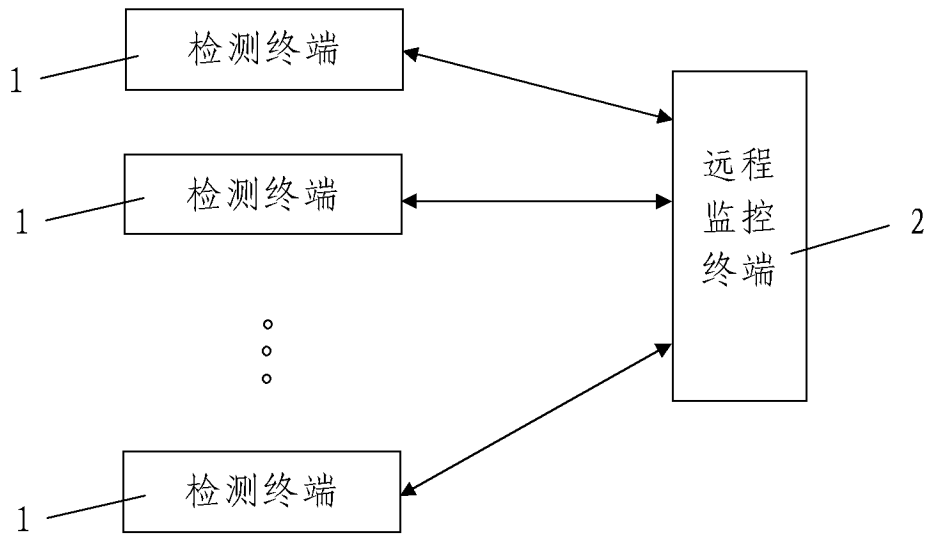


图 1

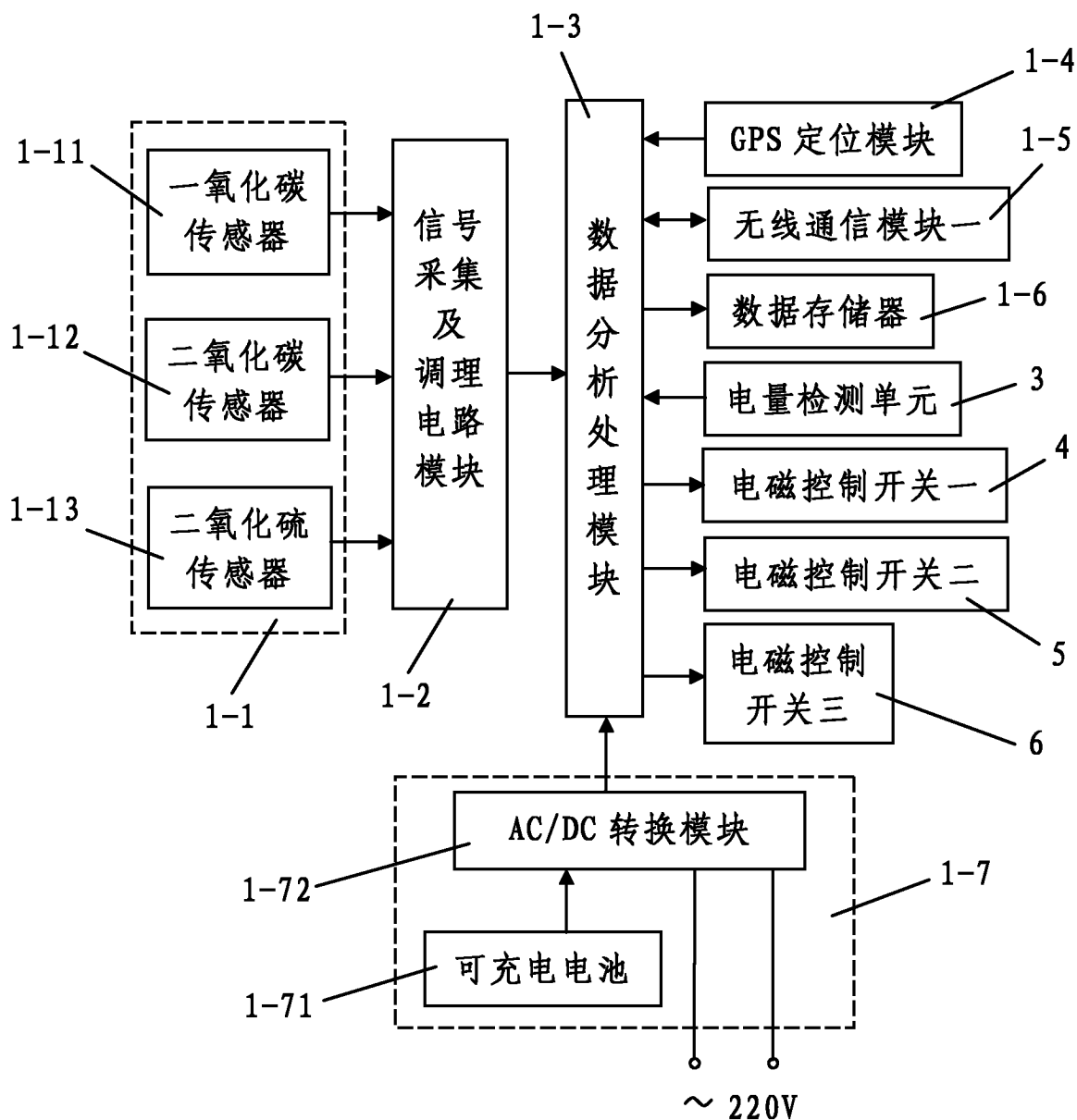


图 2

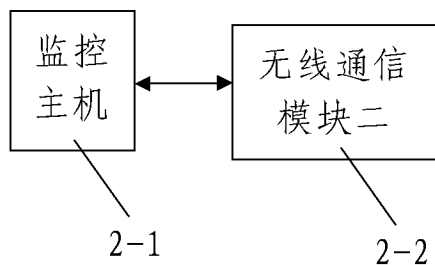


图 3