



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103606260 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201310590329. 3

(22) 申请日 2013. 11. 20

(71) 申请人 中国科学院安徽光学精密机械研究所

地址 230031 安徽省合肥市蜀山湖路 350 号

(72) 发明人 张运杰 刘振海 李新 韦玮
张志鹏 闫静

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112

代理人 余成俊

(51) Int. Cl.

G08C 17/02(2006. 01)

G01J 1/02(2006. 01)

G01J 1/10(2006. 01)

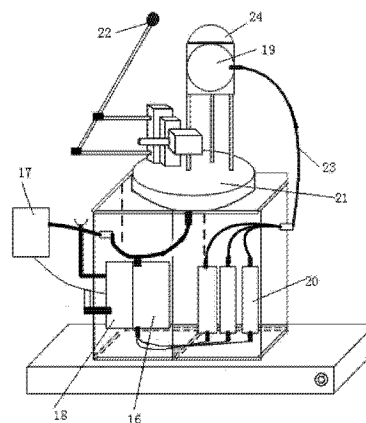
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

基于 GPRS 远程无线通信技术的无人职守野外光谱辐照度计系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于 GPRS 远程无线通信技术的无人职守野外光谱辐照度计系统,包括有可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统、基于 GPRS 的远程无线通信系统、野外风光电源以及湿度智能监测系统。本发明通信系统采用 GPRS 网络通信技术、短信解析技术以及互联网技术,实现了系统全自动远程无线传输,使得用户可以足不出户实时接收远方场地辐照度数据,并且实现了通过互联网远程控制场地仪器的工作状态,电源系统采用风光互补电源,保证了系统长期不间断的供电,系统还设置了湿度监测系统,保证了仪器在野外场地多变的气候条件下也能长期可靠地工作。



1. 一种基于 GPRS 远程无线通信技术的无人职守野外光谱辐照度计系统,其特征在於:包括有可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统、基于 GPRS 的远程无线通信系统、野外风光电源以及湿度智能监测系统,所述的可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统包括有积分球、挡光设备和探测单元,所述的挡光设备包括有二维转台以及与二维转台连接的挡光小球,积分球通过光纤与三个探测单元连接,先将挡光小球通过二维转台转到积分球入光孔所在的平面以下,测量处于完全无遮挡状态,太阳光直接照射到积分球入光孔内,由光纤从积分球导入光信号,再分别引入三个探测单元内,测量得到全照度;通过二维转台带动挡光小球,运用天文学理论计算得出每次转动的角度以及四象限微调精准对准,以遮挡太阳直射光信号,由光纤从积分球导入光信号,再分别引入三个探测单元内,测量得到天空漫射照度,全照度减去天空漫射照度得到太阳直射照度;所述的基于 GPRS 的远程无线通信系统包括有设备数据采集终端、设备主控模块、GPRS 通信组件、PC 机和手机终端,所述的设备数据采集终端采集可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统测量的数据,并传给设备主控模块,设备主控模块通过 RS232 接口与 GPRS 通信组件通讯,运用 AT 指令对 GPRS 通信组件进行设置,设备主控模块将接收的数据传给 GPRS 通信组件,GPRS 通信组件将数据存储在内部的存储器内,再通过 GPRS 网络传输到 PC 机上,手机终端和 PC 机共同组成数据管理控制终端;所述的野外风光电源给可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统、基于 GPRS 的远程无线通信系统和湿度智能监测系统供电,所述的野外风光电源包括有风力发电机和太阳能电池板,所述的风力发电机和太阳能电池板均与风光互补控制器连接,所述的风光互补控制器分别与蓄电池组和负载连接,风光互补控制器对风力发电机和太阳能电池板所发的电能进行调节和控制,并把调整后的电能直接送往负载和把多余的电能送往蓄电池组进行储存,当所发的电能不能满足负载需要时,风光互补控制器把蓄电池组的电能送往负载;所述的湿度智能监测系统包括有湿度探头、电容式数字湿度传感器模块 AM2302、湿度监测 MCU、主控 MCU 和转动系统,所述的湿度探头将探测的信号传给电容式数字湿度传感器模块 AM2302,电容式数字湿度传感器模块 AM2302 将采集的参数转换成数字信号实时送入湿度监测 MCU 中,湿度监测 MCU 将数字信号进行处理得到实际湿度值,并将实际湿度值通过串口上传给主控 MCU,主控 MCU 判断实际湿度值,当实际湿度值超出正常范围时,主控 MCU 控制转动系统转动,所述的转动系统与所述的可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统连接,转动系统带动可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统转动至防雨状态,主控 MCU 控制切断除 GPRS 通信组件以外的电源电路,可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统进入待机状态,主控 MCU 也进入休眠状态,GPRS 通信组件与 PC 机保持无线通信状态,当接收到 PC 机启动工作指令时,GPRS 通信组件唤醒系统主控 MCU,主控 MCU 控制转动系统转到正常工作状态。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 GPRS 远程无线通信技术的无人职守野外光谱辐照度计系统,其特征在於:在所述的积分球上方设有石英玻璃防尘罩。

基于 GPRS 远程无线通信技术的无人职守野外光谱辐照度计系统

技术领域

[0001] 本发明涉及环境遥感观测领域,尤其涉及一种基于 GPRS 远程无线通信技术的无人职守野外光谱辐照度计系统。

背景技术

[0002] 野外光谱辐照度计以太阳辐射作为光源,主要用于测量太阳输送到地球的能量以及大气状况对其测量结果的影响,它广泛应用于气象、环境等领域,是环境光学遥感领域重要的观测设备。

[0003] 随着遥感应用领域的不断拓展,遥感观测需求对光谱辐照度计的智能化程度要求越来越高。由于遥感观测需要,设备长期搁置在野外,有些甚至是一些恶劣环境,如戈壁滩、山顶、海边等,而与此同时操作人员也必须随同这些设备长期工作在这些恶劣环境里,这就给遥感观测工作的连续性带来了很大困难。所以,研制具备远程无线通信功能的完全无人职守的野外观测设备非常必要。

发明内容

[0004] 本发明目的就是为了弥补已有技术的缺陷,提供一种基于 GPRS 远程无线通信技术的无人职守野外光谱辐照度计系统。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

一种基于 GPRS 远程无线通信技术的无人职守野外光谱辐照度计系统,包括有可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统、基于 GPRS 的远程无线通信系统、野外风光电源以及湿度智能监测系统,所述的可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统包括有积分球、挡光设备和探测单元,所述的挡光设备包括有二维转台以及与二维转台连接的挡光小球,积分球通过光纤与三个探测单元连接,同步完成 400 ~ 1000nm、900 ~ 1700nm 和 1700 ~ 2400nm 波段范围的上半球空间的全照度和天空漫射照度的信号探测,先将挡光小球通过二维转台转到积分球入光孔所在的平面以下,测量处于完全无遮挡状态,太阳光直接照射到积分球入光孔内,由光纤从积分球导入光信号,再分别引入三个探测单元内,测量得到全照度;通过二维转台带动挡光小球,运用天文学理论计算得出每次转动的角度以及四象限微调精准对准,以遮挡太阳直射光信号,由光纤从积分球导入光信号,再分别引入三个探测单元内,测量得到天空漫射照度,全照度减去天空漫射照度得到太阳直射照度;所述的基于 GPRS 的远程无线通信系统包括有设备数据采集终端、设备主控模块、GPRS 通信组件、PC 机和手机终端,所述的设备数据采集终端采集可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统测量的数据,并传给设备主控模块,设备主控模块通过 RS232 接口与 GPRS 通信组件通讯,运用 AT 指令对 GPRS 通信组件进行设置,设备主控模块将接收的数据传给 GPRS 通信组件,GPRS 通信组件将数据存储在内部的存储器内,再通过 GPRS 网络传输到 PC 机上,手机终端和 PC 机共同组成数据管理控制终端;所述的野外风光电源给可见光至短波红外波段光谱辐照度

测量系统、基于 GPRS 的远程无线通信系统和湿度智能监测系统供电,所述的野外风光电源包括有风力发电机和太阳能电池板,所述的风力发电机和太阳能电池板均与风光互补控制器连接,所述的风光互补控制器分别与蓄电池组和负载连接,风光互补控制器对风力发电机和太阳能电池板所发的电能进行调节和控制,并把调整后的电能直接送往负载和把多余的电能送往蓄电池组进行储存,当所发的电能不能满足负载需要时,风光互补控制器把蓄电池组的电能送往负载,蓄电池组充满电后,直流控制中心可控制蓄电池组不被过充,当蓄电池组所储存的电能消耗到一定程度,控制器可控制蓄电池组不被过放电,保护蓄电池组,蓄电池组的任务是储能,以便在夜间或阴雨天保证负载用电,它由多块蓄电池组成;由于系统长期置于野外场地且设计为完全无人职守工作方式,因此需要有湿度自动监测功能,以防雨天雨水打湿入光孔防护罩影响以后的测量精度,所述的湿度智能监测系统包括有湿度探头、电容式数字湿度传感器模块 AM2302、湿度监测 MCU、主控 MCU 和转动系统,所述的湿度探头将探测的信号传给电容式数字湿度传感器模块 AM2302,电容式数字湿度传感器模块 AM2302 将采集的参数转换成数字信号实时送入湿度监测 MCU 中,湿度监测 MCU 将数字信号进行处理得到实际湿度值,并将实际湿度值通过串口上传给主控 MCU,主控 MCU 判断实际湿度值,当实际湿度值超出正常范围时,主控 MCU 控制转动系统转动,所述的转动系统与所述的可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统连接,转动系统带动可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统转动至防雨状态,主控 MCU 控制切断除 GPRS 通信组件以外的电源电路,可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统进入待机状态,主控也进入休眠状态,GPRS 通信组件与 PC 机保持无线通信状态,当接收到 PC 机启动工作指令时,GPRS 通信组件唤醒系统主控 MCU,主控 MCU 控制转动系统转到正常工作状态。

[0006] 在所述的积分球上方设有石英玻璃防尘罩,起到保护积分球的作用。

[0007] 辐射测量是指电磁辐射能量或功率的测量。辐照度是表征单位时间单位面元所接收的辐射能量,是辐射度学中的一个基本物理量,也是遥感应用中的一个重要参数。

[0008] 辐照度计的测量工作需要完成两个光学参量的测量:一是测量上部半球空间的全照度。这时,挡光设备位于积分器入光孔平面下方,测量处于完全无遮挡状态,测量系统测量得到全照度;二是测量天空漫射照度。我们知道测量天空漫射照度需要去掉太阳直射成分,因此,一般的辐照度计都有挡光设备,仪器工作时挡光设备遮挡住太阳直射光进入积分器入光孔。这时,测量系统测量得到天空漫射照度。全照度减去天空漫射照度,得出太阳直射照度。

[0009] PC 机所连接网络可以为专网或公网,只要能获得 PC 机的 IP 地址和端口号即可;授权手机号码为场地数据采集终端内部存储的手机号码,数据采集终端只接收来自这些指定号码的短消息和发送报警短消息到这些指定手机号码。数管中心主计算机和场地数据采集设备之间构成了服务器与客户机模式,主计算机采用公网动态 IP 接入互联网,确定了公网 IP 后,启动服务器模式,并人为的通过手机将数管中心主计算机的公网 IP 地址通过手机短消息的形式发送给场地数采终端,场地数采终端的 GPRS 组件根据接收到的主计算机 IP 地址,主动和服务主计算机进行呼叫联接。另外,GPRS 支持服务节点为场地数采终端提供 GPRS 内网 IP 地址,将其接入 GPRS 内网,GPRS 网关支持节点为其提供公网(互联网)IP 地址,将其接入互联网。在场地数采终端有了自己的公网 IP 和主机的公网 IP 后,以客户机模式主动地与已启动服务器模式的主计算机通过 Socket 套接字方式进行联接,链路接通后

便可以实现场地数据采集设备和数管中心主计算机之间的点对点双向数据传输。

[0010] 本发明的优点是：本发明通信系统采用 GPRS 网络通信技术、短信解析技术以及互联网技术，实现了系统全自动远程无线传输，使得用户可以足不出户实时接收远方场地辐照度数据，并且实现了通过互联网远程控制场地仪器的工作状态，电源系统采用风光互补电源，保证了系统长期不间断的供电，系统还设置了湿度监测系统，保证了仪器在野外场地多变的气候条件下也能长期可靠地工作。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明结构示意图。

[0012] 图 2 为本发明基于 GPRS 的远程无线通信系统原理图。

[0013] 图 3 为本发明野外风光电源原理图。

[0014] 图 4 为本发明湿度智能监测系统原理图。

具体实施方式

[0015] 如图 1、2、3、4 所示，一种基于 GPRS 远程无线通信技术的无人职守野外光谱辐照度计系统，包括有可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统、基于 GPRS 的远程无线通信系统 16、野外风光电源 17 以及湿度智能监测系统 18，所述的可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统包括有积分球 19、挡光设备和探测单元 20，所述的挡光设备包括有二维转台 21 以及与二维转台 21 连接的挡光小球 22，积分球 19 通过光纤 23 与三个探测单元 20 连接，同步完成 400 ~ 1000nm、900 ~ 1700nm 和 1700 ~ 2400nm 波段范围的上半球空间的全照度和天空漫射照度的信号探测，先将挡光小球 22 通过二维转台 21 转到积分球 19 入光孔所在的平面以下，测量处于完全无遮挡状态，太阳光直接照射到积分球 19 入光孔内，由光纤 23 从积分球 19 导入光信号，再分别引入三个探测单元 20 内，测量得到全照度；通过二维转台 21 带动挡光小球 22，运用天文学理论计算得出每次转动的角度以及四象限微调精准对准，以遮挡太阳直射光信号，由光纤 23 从积分球 19 导入光信号，再分别引入三个探测单元 20 内，测量得到天空漫射照度，全照度减去天空漫射照度得到太阳直射照度；所述的基于 GPRS 的远程无线通信系统 16 包括有设备数据采集终端 1、设备主控模块 2、GPRS 通信组件 3、PC 机 4 和手机终端 5，所述的设备数据采集终端 1 采集可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统测量的数据，并传给设备主控模块 2，设备主控模块 2 通过 RS232 接口与 GPRS 通信组件 3 通讯，运用 AT 指令对 GPRS 通信组件 3 进行设置，设备主控模块 2 将接收的数据传给 GPRS 通信组件 3，GPRS 通信组件 3 将数据存储在内部的存储器内，再通过 GPRS 网络传输到 PC 机 4 上，手机终端 5 和 PC 机 4 共同组成数据管理控制终端；所述的野外风光电源 17 给可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统、基于 GPRS 的远程无线通信系统 16 和湿度智能监测系统 18 供电，所述的野外风光电源 17 包括有风力发电机 6 和太阳能电池板 7，所述的风力发电机 6 和太阳能电池板 7 均与风光互补控制器 8 连接，所述的风光互补控制器 8 分别与蓄电池组 10 和负载 9 连接，风光互补控制器 8 对风力发电机 6 和太阳能电池板 7 所发的电能进行调节和控制，并把调整后的电能直接送往负载 9 和把多余的电能送往蓄电池组 10 进行储存，当所发的电能不能满足负载 9 需要时，风光互补控制器 8 把蓄电池组 10 的电能送往负载 9，蓄电池组 10 充满电后，风光互补控制器 8 可控制蓄电池组 10 不被过充，当蓄电池

组 10 所储存的电能消耗到一定程度,风光互补控制器 8 可控制蓄电池组 10 不被过放电,保护蓄电池组 10,蓄电池组 10 的任务是储能,以便在夜间或阴雨天保证负载用电,它由多块蓄电池组成;由于系统长期置于野外场地且设计为完全无人职守工作方式,因此需要有湿度自动监测功能,以防雨天雨水打湿入光孔防护罩影响以后的测量精度,所述的湿度智能监测系统 18 包括有湿度探头 11、电容式数字湿度传感器模块 AM230212、湿度监测 MCU13、主控 MCU14 和转动系统 15,所述的湿度探头 11 将探测的信号传给电容式数字湿度传感器模块 AM230212,电容式数字湿度传感器模块 AM230212 将采集的参数转换成数字信号实时送入湿度监测 MCU13 中,湿度监测 MCU13 将数字信号进行处理得到实际湿度值,并将实际湿度值通过串口上传给主控 MCU14,主控 MCU14 判断实际湿度值,当实际湿度值超出正常范围时,主控 MCU14 控制转动系统 15 转动,所述的转动系统 15 与所述的可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统连接,转动系统 15 带动可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统转动至防雨状态,主控 MCU14 控制切断除 GPRS 通信组件 3 以外的电源电路,可见光至短波红外波段光谱辐照度测量系统进入待机状态,主控 MCU14 也进入休眠状态,GPRS 通信组件 3 与 PC 机 4 保持无线通信,当 GPRS 通信组件 3 接收到 PC 机 4 启动工作指令时,GPRS 通信组件 3 唤醒主控 MCU14,主控 MCU14 控制转动系统 15 转到正常工作状态。

[0016] 在所述的积分球 19 上方设有石英玻璃防尘罩 24,起到保护积分球的作用。

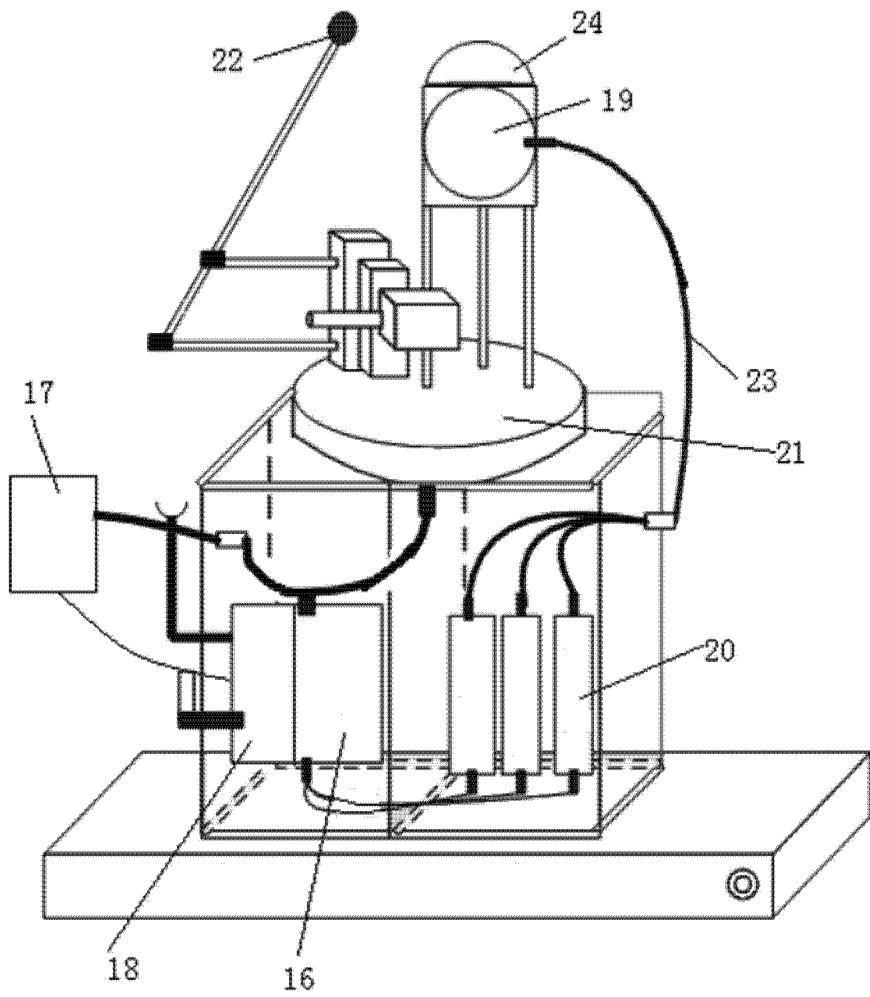


图 1

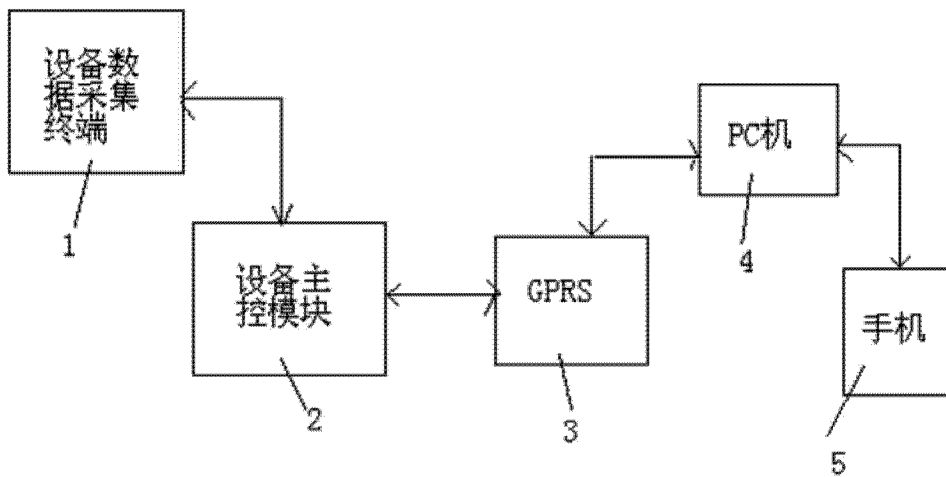


图 2

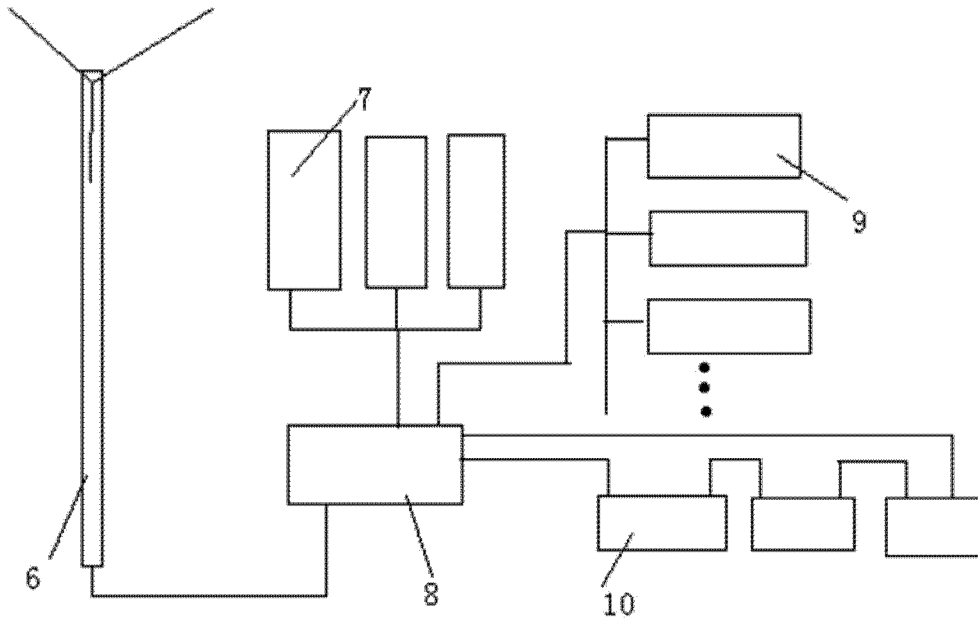


图 3

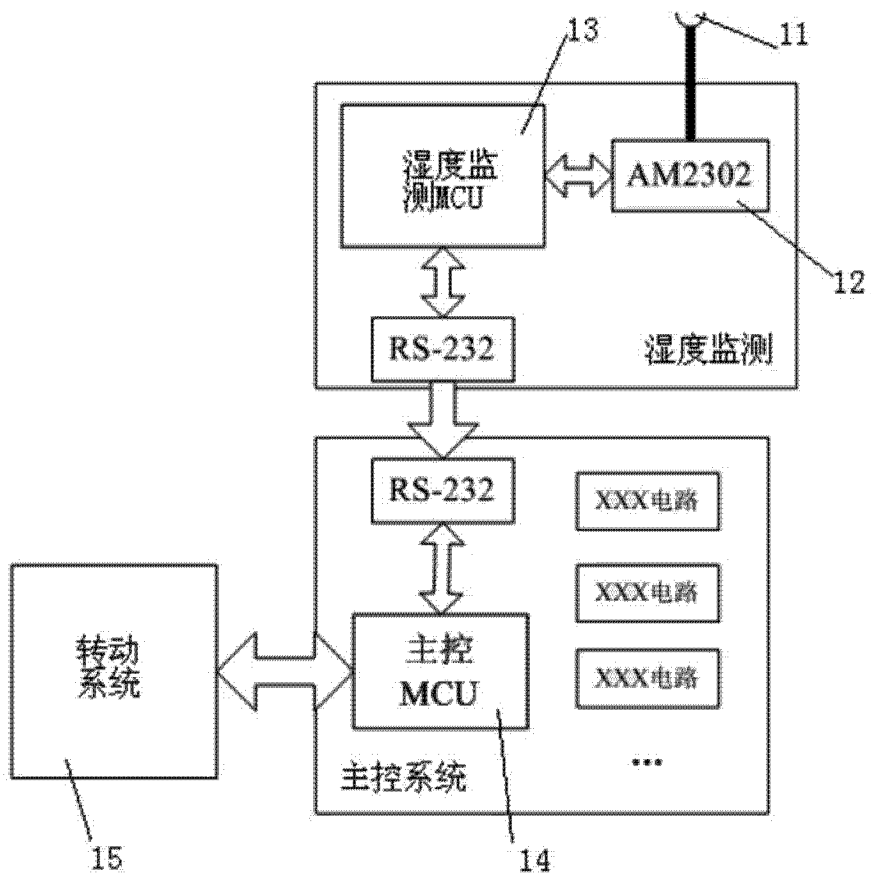


图 4