



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209372143 U

(45)授权公告日 2019.09.10

(21)申请号 201920254189.5

(22)申请日 2019.02.28

(73)专利权人 河海大学

地址 211100 江苏省南京市江宁开发区佛城西路8号

(72)发明人 田汇文 詹沪成 褚浩洋 唐瑞
缪婧娴 辛沛

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 马严龙

(51)Int.Cl.

G01D 21/02(2006.01)

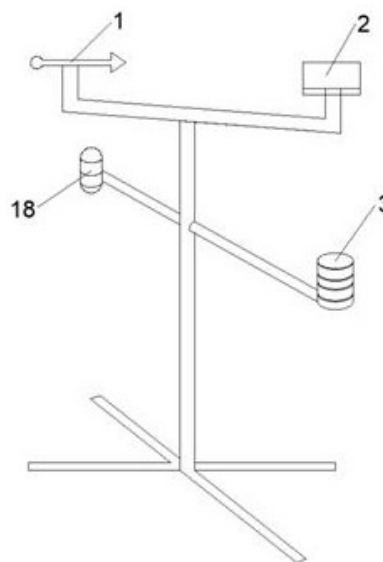
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种野外土壤蒸发实时监测系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种野外土壤蒸发实时监测系统,分为气象参数监测模块、土壤参数监测模块、数据采集传输模块和系统供电模块四个部分。与现有技术相比,本实用新型集合气象、土壤综合数据,支持气象、土壤蒸发参数的同步获取,相较于现有技术,其智能化程度与数据综合性均有所提高。



1. 一种野外土壤蒸发实时监测系统,其特征在于:包括气象参数监测模块、土壤参数监测模块、数据采集传输模块和系统供电模块;所述气象参数监测模块包括支架以及安装在支架上的风速风向传感器(1)、雨量传感器(2)、大气温湿度气压传感器(3)、及太阳辐射强度传感器(18);所述土壤参数监测模块包括高精度电子秤(5),所述高精度电子秤(5)上设置有模拟土柱(6),该模拟土柱(6)的侧部设置有数字温度传感器(4)和电容式土壤湿度传感器(7);所述数据采集传输模块包括传感器衬板(8),传感器衬板(8)上可拆卸安装有面包板(15)、开源微型电脑(9)和移动上网设备(17),其中,面包板(15)上固定有单片机(12)和端子(14),所述单片机(12)与面包板(15)之间具有跳线(13),端子(14)上设置有传感器数据线(16),所述单片机(12)与微型电脑(9)之间由USB数据线(11)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种野外土壤蒸发实时监测系统,其特征在于:所述微型电脑(9)与移动上网设备(17)无线连接。

3. 根据权利要求1所述的一种野外土壤蒸发实时监测系统,其特征在于:所述单片机(12)采用Arduino,所述微型电脑(9)采用Raspberry Pi。

4. 根据权利要求1所述的一种野外土壤蒸发实时监测系统,其特征在于:所述支架上还设置有太阳辐射强度传感器(18)。

5. 根据权利要求1所述的一种野外土壤蒸发实时监测系统,其特征在于:所述传感器衬板(8)外设置有防水箱(10)。

一种野外土壤蒸发实时监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型是涉及一种野外土壤蒸发监测系统,具体地说是涉及一种集成气象与土壤综合数据,支持远程实时监测野外土壤蒸发的开源系统,属于智能化农业设施。

背景技术

[0002] 土壤蒸发是农业工程和水文水资源领域的重要环节。目前针对土壤蒸发的监测和研究主要针对土壤自身参数的测量,且往往利用蒸发皿水分蒸发量换算土壤蒸发量,表征性差。我国常用的土壤蒸发量监测装置目前主要有蒸发表、土壤墒情监测站和蒸渗仪等。由于土壤实际蒸发受到野外气象因素控制,而这些监测装置无法同时获取土壤蒸发与气象条件之间的关系。

[0003] 目前国内外缺少针对野外土壤蒸发研究的气象-土壤综合专用监测系统。为了研究气象因素影响下的野外土壤蒸发,需要分别配备商业气象站、土壤含水率采集系统等独立仪器,而这些设备存在价格昂贵,核心控制技术不透明,数据搜集不便的缺点。研究野外土壤蒸发过程中,这些已有的商业仪器往往缺乏针对性,无法满足土壤蒸发研究所需的气象、土壤数据的同步监测以及实时获取。

实用新型内容

[0004] 本实用新型需要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足,而提供一种可以远程实时监测野外土壤蒸发的开源系统,支持气象、土壤蒸发参数的同步获取。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是:

[0006] 一种野外土壤蒸发实时监测系统,包括气象参数监测模块、土壤参数监测模块、数据采集传输模块和系统供电模块;所述气象参数监测模块包括支架以及安装在支架上的风速风向传感器、雨量传感器、大气温湿度气压传感器、及太阳辐射强度传感器;所述土壤参数监测模块包括高精度电子秤,所述高精度电子秤上设置有模拟土柱,该模拟土柱的侧部设置有数字温度传感器和电容式土壤湿度传感器;所述数据采集传输模块包括传感器衬板,传感器衬板上可拆卸安装有面包板、开源微型电脑和移动上网设备,其中,面包板上固定有单片机和端子,所述单片机与面包板之间具有跳线,端子上设置有传感器数据线,所述单片机与微型电脑之间由USB数据线连接。

[0007] 作为进一步的优选方案,所述微型电脑与移动上网设备无线连接。

[0008] 作为进一步的优选方案,所述单片机采用Arduino,所述微型电脑采用Raspberry Pi。

[0009] 作为进一步的优选方案,所述支架上还设置有太阳辐射强度传感器。

[0010] 作为进一步的优选方案,所述传感器衬板外设置有防水箱。

[0011] 与现有技术相比,本实用新型提供的一种野外土壤蒸发监测系统集成气象和土壤参数测试功能,可同步获取气象、土壤蒸发实时参数,蒸发表征综合性更强,过程性参数指标更精准。基于开源系统,可远程自由修改测控模式,并实现数据远程传输和获取,满足土

壤过程蒸发量远程实时在线监测,避免人工野外巡检测试,有效降低观测作业成本。

附图说明

[0012] 图1是气象参数监测模块的结构示意图;

[0013] 图2是土壤参数监测模块的结构示意图;

[0014] 图3是数据采集传输模块的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图详细说明本实用新型的优选技术方案。

[0016] 野外土壤蒸发实时监测系统,见图1至3,包括气象参数监测模块、土壤参数监测模块、数据采集传输模块和系统供电模块四个部分。

[0017] 如图1所示,气象参数监测模块由风速风向传感器1、雨量传感器2、大气温湿度气压传感器3及太阳辐射强度传感器18组成。风速风向传感器1监测实时风速大小,风向方向;雨量传感器2监测短期降雨量,日平均降雨量;大气温湿度气压传感器3及太阳辐射强度传感器18监测大气温湿度和太阳辐射数据。系统供电之后,气象站各装置进行数据监测,并通过数据线连接图3的防水气象箱,最终将数据传输至单片机12。

[0018] 图2所示土壤参数检测模块,由高精度电子秤5、模拟土柱6、DS18B20数字温度传感器4、以及电容式土壤湿度传感器7组成,其中DS18B20数字温度传感器4监测土壤温度;电容式土壤水分传感器7监测土壤湿度。模拟土柱6置于高精度电子秤4上,土柱不同深度处插有各类土壤参数传感器。传感器都设有防水处理,以防土柱中水分沿导线进入传感器电感区域,造成传感器失效,系统供电后,传感器监测数据,并通过数据线将数据传输至单片机。

[0019] 图3为数据采集传输模块,由控制传感器及采集数据的单片机12、开源微型电脑9、移动上网设备17、防水箱10组成。各类传感器数据线16通过端子14并联在面包板15上,连接端子的数据线分别连接各个传感器。基于开源软件Arduino将各类传感器代码进行编写整合,烧录至单片机12中,以完成对所有传感器的控制及数据采集。太阳能电池板为整个系统供电,单片机12通过跳线13以及面包板15集成气象及土壤综合数据。最后利用基于Linux操作系统的开源微型电脑(Raspberry Pi)对数据进行存储,并控制整个系统的工作。基于移动上网设备17,用户可以远程连接微型电脑,获取各项实时数据,及时修改数据采集代码,实现对采集模式的远程控制。

[0020] 本实用新型中涉及的未说明部分与现有技术相同或采用现有技术加以实现。

[0021] 使用时,具体包括以下步骤:

[0022] 1. 将待测土样装入模拟土柱;

[0023] 2. 将探头4、7插入模拟土柱中的不同高度被测段土层中;

[0024] 3. 将气象站固定于室外,调整风向标使其初始时指向正北方向;

[0025] 4. 接通开源微型电脑(Raspberry Pi)的电源,使单片机12工作,传感器接收数据,传感器数据线与跳线通过端子及面包板连接,信号通过数据线以及跳线送到单片机,单片机将信号发至微型电脑,并自动保存至指定文件夹内;

[0026] 5. 根据系统IP地址,从用户端远程连接开源微型电脑(Raspberry Pi)所处网络,利用远程桌面进入开源微型电脑系统,打开指定文件获取数据并通过网络传输数据。

[0027] 6.如有需要用户可在远程桌面中打开微型电脑内运行的Arduino运行程序,改写代码以满足实际需求。

[0028] 以上所述的具体实施方式,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施方式而已,并不用于限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

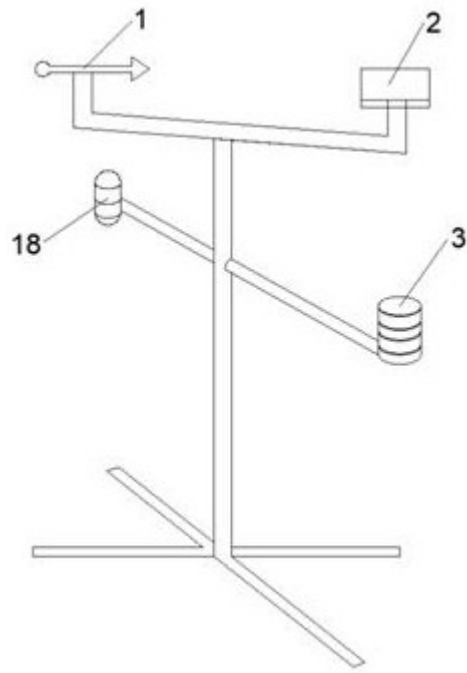


图1

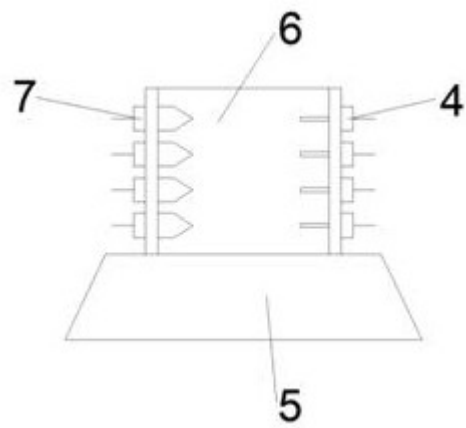


图2

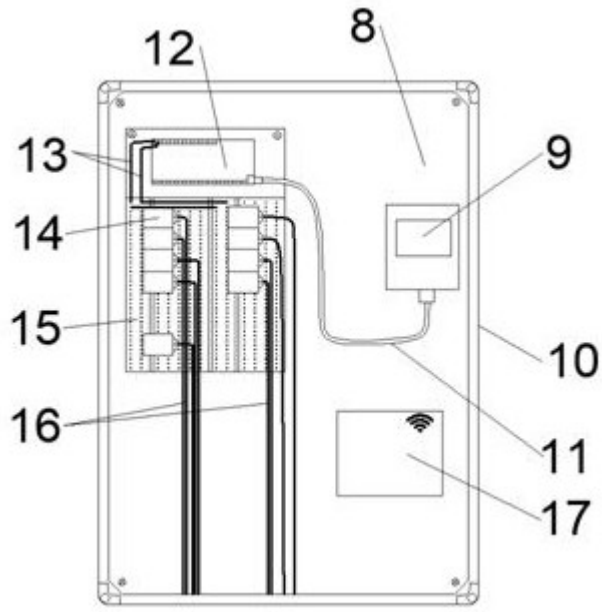


图3