



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215727476 U

(45) 授权公告日 2022. 02. 01

(21) 申请号 202122287310.4

(22) 申请日 2021.09.22

(73) 专利权人 中交路桥建设有限公司

地址 101113 北京市通州区潞城镇武兴路7
号216室

专利权人 中交路桥南方工程有限公司

(72) 发明人 李科 柏庆宝 廖文华 谷金字
姜雨生

(74) 专利代理机构 重庆青飞知识产权代理有限
公司 50283

代理人 程红霞

(51) Int. Cl.

G01N 5/00 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

H02J 7/35 (2006.01)

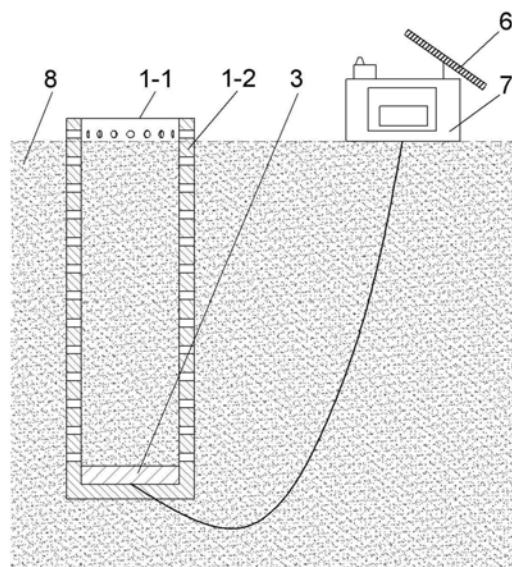
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

土壤含水率实时检测装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种土壤检测装置,具体涉及一种土壤含水率实时检测装置,包括数据处理终端以及用于容纳土壤的腔体,所述腔体的侧壁设有多个与外部连通的通孔;所述腔体底部设有用于测量腔体内土壤重量的重量检测模块;所述数据处理终端接收所述重量检测模块所发出的数据信号并进行数据处理;所述数据处理终端通过数据传输装置将处理后的数据发出。采用本方案的土壤含水率实时检测装置无需人工频繁操作,即可有效解决无法对土壤含水率进行长期实时检测等问题。



1. 土壤含水率实时检测装置, 其特征在于: 包括数据处理终端以及用于容纳土壤的腔体, 所述腔体的侧壁设有多个与外部连通的通孔; 所述腔体底部设有用于测量腔体内土壤重量的重量检测模块; 所述数据处理终端接收所述重量检测模块所发出的数据信号并进行数据处理; 所述数据处理终端通过数据传输装置将处理后的数据发出。

2. 根据权利要求1所述的土壤含水率实时检测装置, 其特征在于: 所述数据传输装置包括信号传输模块和5G传输器, 所述5G传输器连接于数据处理终端与信号传输模块之间。

3. 根据权利要求1所述的土壤含水率实时检测装置, 其特征在于: 所述重量检测模块覆盖腔体的底部。

4. 根据权利要求1所述的土壤含水率实时检测装置, 其特征在于: 所述腔体的顶部为开口结构。

5. 根据权利要求1所述的土壤含水率实时检测装置, 其特征在于: 所述重量检测模块为压力传感器。

6. 根据权利要求1所述的土壤含水率实时检测装置, 其特征在于: 还包括电源模块, 所述电源模块分别对重量检测模块、数据处理终端、5G传输器供电。

7. 根据权利要求6所述的土壤含水率实时检测装置, 其特征在于: 所述电源模块还连接有光伏发电装置。

8. 根据权利要求7所述的土壤含水率实时检测装置, 其特征在于: 所述光伏发电装置设置于数据处理终端上方。

9. 根据权利要求1所述的土壤含水率实时检测装置, 其特征在于: 所述数据传输装置设置于数据处理终端上。

土壤含水率实时检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种土壤检测装置,具体涉及一种土壤含水率实时检测装置。

背景技术

[0002] 水分是天然土壤的一个重要组成部分,它不仅影响土壤的物理性质,制约着土壤中养分的溶解、转移和微生物的活动,是构成土壤肥力的一个重要因素,而且它本身更是一切植物赖以生存的基本条件。准确及时测定土壤水分含量有利于研究和了解土壤水分动态变化规律和空间立体分布;同时,掌握不同作物在同一时期对土壤水含量的不同要求,同一作物在不同时期对土壤水分含量的不同要求以及土壤水分含量对作物产量的影响,这在理论和生产上都有着重要的意义,例如,进行耕耘、灌溉、施肥等各种农业措施时,通常都需要考虑土壤水分状况,特别是在进行灌溉、排水规划设计时,更需要掌握土壤水分的状况及其动态,并且在进行一些工程建筑(如铁路、公路、水电站、渠道、房屋等)时,土壤水分状况也是必不可少的资料。能够准确及时地测定出土壤水分含量,对适时适量地进行灌溉和排水有着重要的作用。

[0003] 目前,土壤含水率的检测方法有重量法、中子仪法、时域反射法、 γ 射线透射法等,其中,成本最低、最安全的方式为常用的烘干称重法,具体为称取样品、将样品加热至恒重、计算水分损失量、计算含水率,但现有的称重法是对取样的土壤进行烘干前和烘干后的称重,即检测的是土壤当时的含水率,但后续土壤的含水率会发生变化,导致不能长期、实时检测土壤含水率。

实用新型内容

[0004] 本实用新型意在提供一种土壤含水率实时检测装置,无需人工频繁操作,即可有效解决无法对土壤含水率进行长期实时检测等问题。

[0005] 本方案中的土壤含水率实时检测装置,包括数据处理终端以及用于容纳土壤的腔体,所述腔体的侧壁设有多个与外部连通的通孔,其中,腔体可容纳一定量的土壤以用于检测,腔体侧壁上的通孔与外界连通,以保证腔体内土壤与腔体外土壤所处环境条件相同。所述腔体底部设有用于测量腔体内土壤重量的重量检测模块,数据处理终端接收所述重量检测模块所发出的数据信号并进行数据处理;通过重量检测模块检测腔体内土壤的重量变化,并将检测到的重量变化数据输入数据处理终端处理。所述数据处理终端通过数据传输装置将处理后的数据发出,该数据传输装置可将处理后的数据信号发送至手机或主机等设备,便于查看,实现对土壤含水率进行长期、实时检测。

[0006] 本实用新型的优点是:

[0007] 1. 本实用新型采用称重法检测土壤含水率,成本较低且精度较高。

[0008] 2. 腔体内土壤与腔体外土壤所处环境条件相同,可保证检测数据的准确性。

[0009] 3. 无需人工频繁操作,即可对土壤含水率进行长期实时检测。

[0010] 4. 将检测得到的数据传输到主机或者手机上,便于远距离、任意位置进行实时监

测。

[0011] 进一步,所述数据传输装置包括信号传输模块和5G传输器,所述5G传输器连接于数据处理终端与信号传输模块之间。采用5G传输器配合信号传输模块,不仅数据传输速率高,还可极大降低数据延迟,同时节省能源、降低成本。

[0012] 进一步,所述重量检测模块覆盖腔体的底部,以保证腔体内土壤重量检测的准确性。

[0013] 进一步,所述腔体的顶部为开口结构,避免遮挡阳光、影响水分挥发或在下雨时遮挡雨水,致使腔体内土壤水分含量与腔体外土壤水分含量有差异。

[0014] 进一步,所述重量检测模块为压力传感器,可快速测出腔体内土壤重量的变化。其中,重量检测模块亦可采用其他可测量土壤重量的装置。

[0015] 进一步,还包括电源模块,所述电源模块分别对重量检测模块、数据处理终端、5G传输器供电。

[0016] 进一步,所述电源模块还连接有光伏发电装置,通过光伏发电装置将太阳光辐射能直接转换为电能,长期为电源模块充电,进而使电源模块在户外长时间可长时间、不间断为重量检测模块、数据处理终端、数据传输装置供电。

[0017] 进一步,所述光伏发电装置设置于数据处理终端上方,易于接收光能。

[0018] 进一步,所述数据传输装置设置于数据处理终端上。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型土壤含水率实时检测装置的使用示意图;

[0020] 图2为本实用新型土壤含水率实时检测装置的局部剖视结构图。

[0021] 其中,1为腔体,1-1为腔体开口,1-2为腔体侧壁,2为通孔,3为重量检测模块,4为信号传输模块,5为5G传输器,6为光伏板,7为数据处理终端,8为土壤。

具体实施方式

[0022] 本实用新型实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本实用新型的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本实用新型的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0023] 其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本实用新型的限制;为了更好地说明本实用新型的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0024] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明:

[0025] 根据图1、2所示,土壤含水率实时检测装置,用于容纳土壤的腔体1可采用直筒结构,便于筒身伸入土壤8的深层进行监测,使监测所得数据更准确可靠;本实施例中腔体1优选为圆筒结构,并采用金属材质,以确保容纳土壤的腔体1坚固耐用。该腔体侧壁1-2均布有

多个与外部连通的通孔2,具体的,腔体1可采用金属网、冲孔后的金属片弯曲而成。腔体1底部设有用于测量腔体1内土壤重量的重量检测模块3,重量检测模块3与数据处理终端7之间优选为有线连接,数据处理终端7可采用体型较小的便携处理终端、小型处理终端等。重量检测模块3优选为压力传感器,可快速测出腔体1内土壤重量的变化,并将检测到的重量变化数据输入数据处理终端7进行处理。数据处理终端7与数据传输装置优选为有线连接,该数据传输装置可将处理后的数据信号发送至手机或主机等设备,从而实现土壤8含水率实时检测功能。

[0026] 为保证腔体1内土壤重量检测的准确性,压力传感器尺寸与腔体1底部尺寸适应,即压力传感器可将腔体1底部完全覆盖。腔体1的顶部为开口结构,避免遮挡阳光、影响水分挥发或在下雨时遮挡雨水,致使腔体1内土壤水分含量与腔体1外土壤水分含量有差异。

[0027] 数据传输装置包括信号传输模块4和5G传输器5,5G传输器5有线连接于数据处理终端7与信号传输模块4之间。具体的,5G传输器5、信号传输模块4依次安装于数据处理终端7上。采用5G传输器5配合信号传输模块4,不仅数据传输速率高,还可极大降低数据延迟,同时节省能源、降低成本。

[0028] 还包括电源模块,该电源模块分别与重量检测模块3、数据处理终端7、数据传输装置有线连接,以便于为重量检测模块3、数据处理终端7、数据传输装置供电。

[0029] 电源模块还连接有光伏发电装置,该光伏发电装置优选为光伏板6,通过光伏板6将太阳光辐射能直接转换为电能,长期为电源模块充电,进而使电源模块在户外长时间可长时间、无间断为重量检测模块3、数据处理终端7、数据传输装置供电。光伏板6设置于数据处理终端7上方,易于接收太阳光辐射。

[0030] 本实用新型的工作原理及使用流程,以在边坡土壤处使用为例:

[0031] 首先在边坡土壤处选定位置并将底部带有压力传感器的腔体1沿轴线方向垂直埋入土壤8。同时确保腔体内、腔体外的土壤均不可高过腔体1的顶部(即土壤8不可将腔体开口1-1掩盖),压力传感器所测量的重量为腔体1内土壤8的总重量。再将5G传输器5和电源模块安装固定在数据处理终端7上,压力传感器与数据处理终端7有线连接。

[0032] 最后,人工测量此时的土壤含水率 ω_0 并将该数值手动输入数据处理器;同时,圆筒内土壤总重量由压力传感器测得为 m_0 并将该数据传输给数据处理器。数据处理器通过公式 $m_1 = m_0 / \omega_0$ 计算出此时腔体内土壤干重为 m_1 ,并将该数据 m_1 储存。

[0033] 由于土壤含水率会因下雨或阳光照射等外界气候条件的影响而产生变化,从而导致腔体内的土壤总重量会发生变化。后续使用过程中,压力传感器会将土壤总重量的实时数据 m_t 传输给数据处理器,数据处理器自动计算实时土壤含水率 ω_t (计算公式为 $\omega_t = m_t / m_1$),并将实时土壤含水率 ω_t 的数据传输给5G传输器,5G传输器通过信号传输模块将信号发送给手机或者主机,手机或者主机上显示的是土壤实时含水率,实现土壤含水率实时检测功能。

[0034] 通过采用不同尺寸的腔体,埋入土壤的深度不同,亦可同时检测不同水平层的土壤含水率。

[0035] 以上所述的仅是本实用新型的实施例,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本实用新型结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本实用新型的保护范围,这些都不会影响

本实用新型实施的效果和专利的实用性。

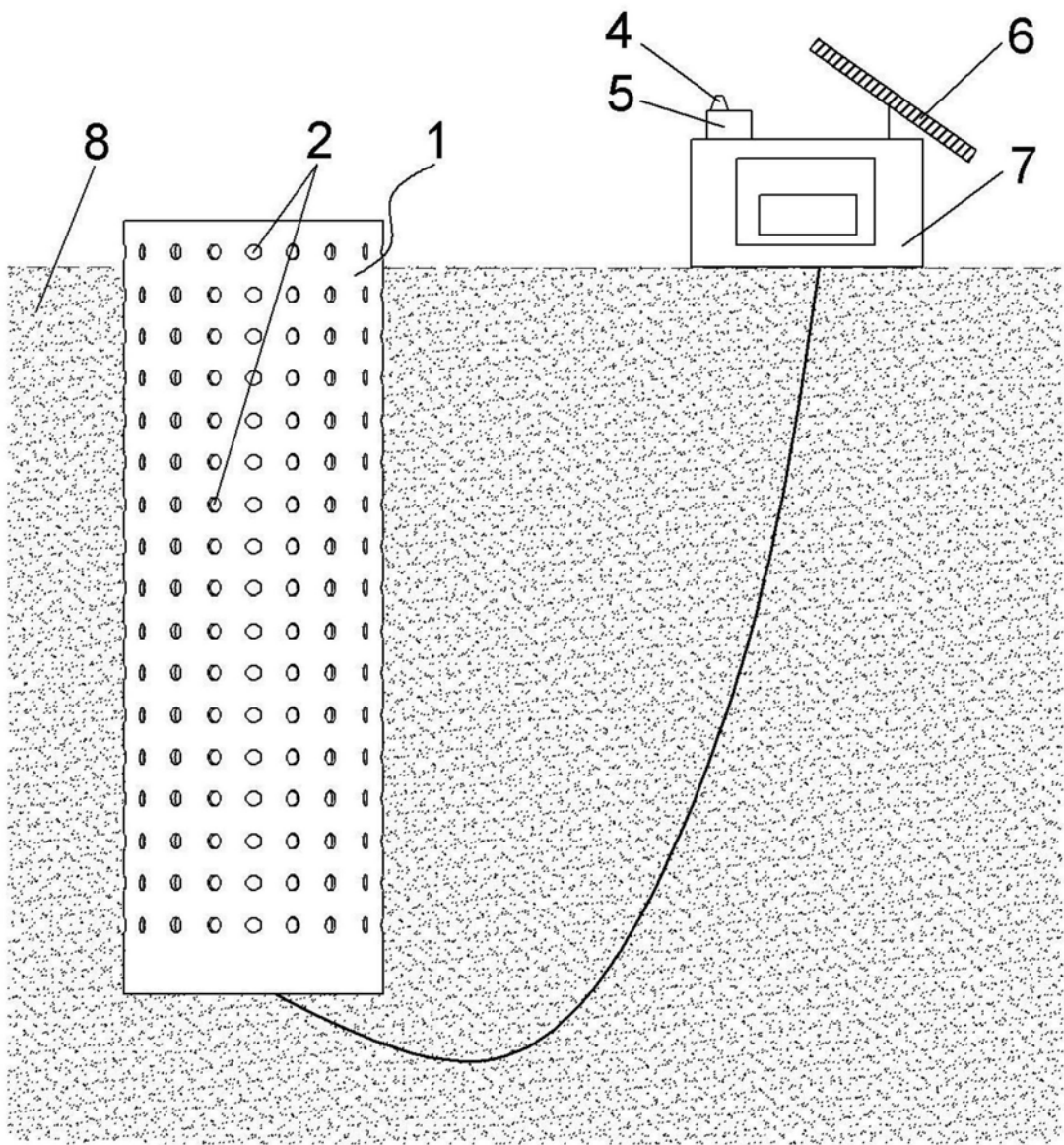


图1

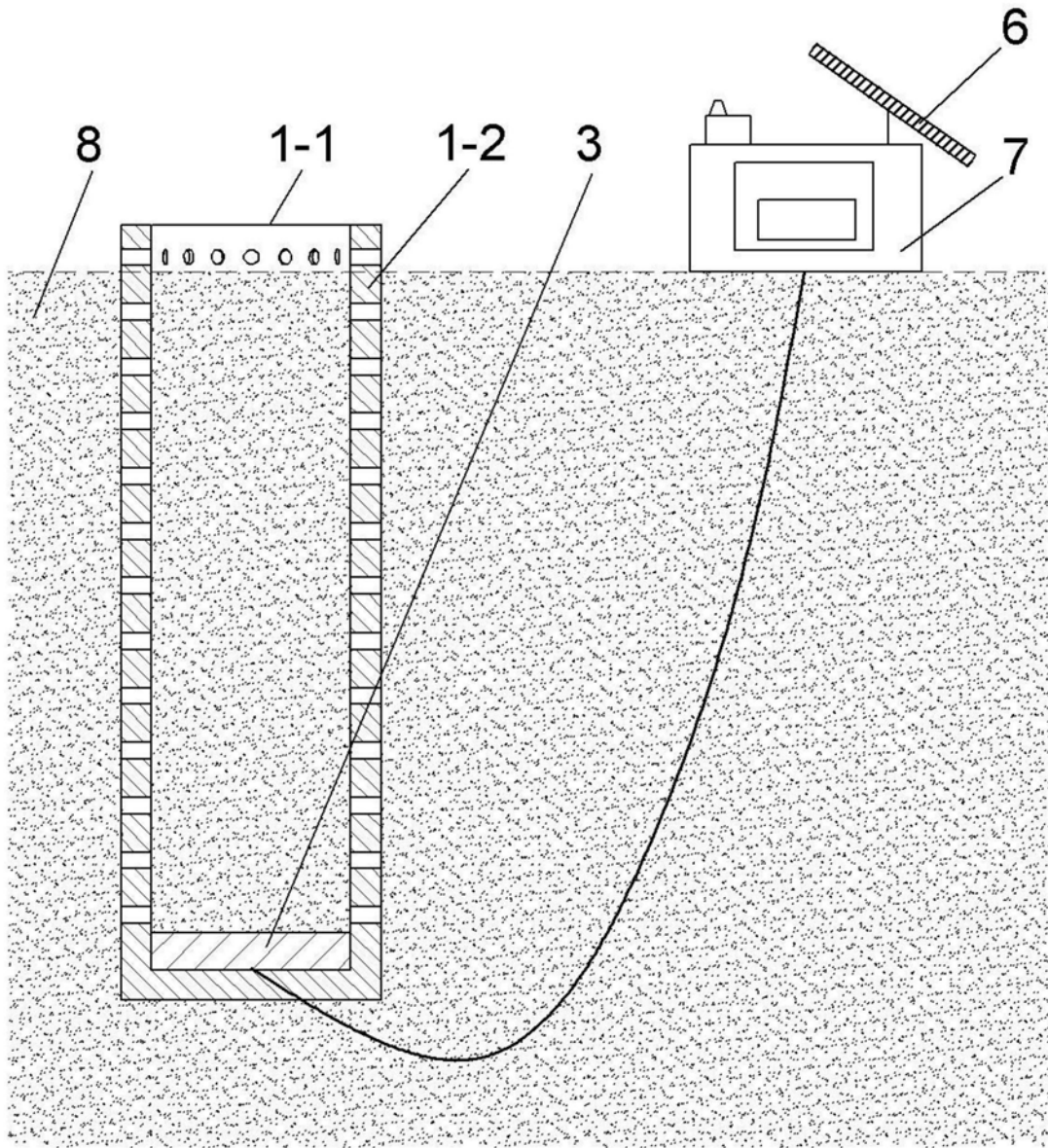


图2