



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212843777 U

(45) 授权公告日 2021.03.30

(21) 申请号 202021809298.8

G01F 15/06 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.26

G01F 15/12 (2006.01)

(73) 专利权人 中国科学院华南植物园

地址 510650 广东省广州市天河区兴科路  
723号

专利权人 南方海洋科学与工程广东省实验  
室(广州)

(72) 发明人 林永标 林子濠 陆宏芳 王俊  
刘思宇

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限  
公司 44001

代理人 邓潮彬 刘明星

(51) Int. Cl.

G01F 7/00 (2006.01)

G01F 15/18 (2006.01)

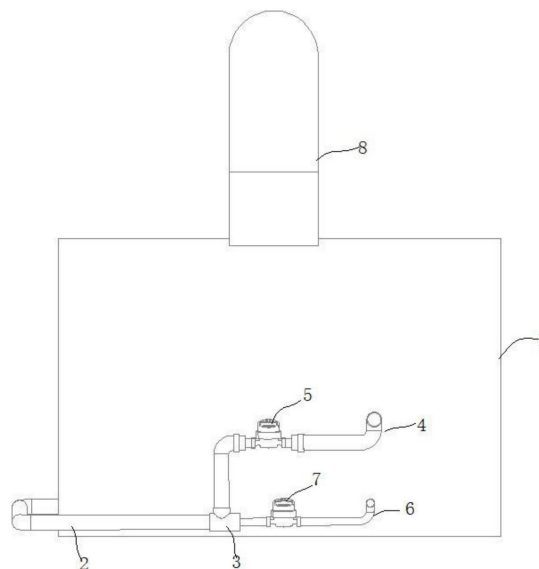
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种径流观察装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种径流观察装置,包括储水容器,所述储水容器的进水口用于作为径流水的收集入口,储水容器的出水口连接有总出水管,在总出水管的末端安装有三通接口;三通接口的上部接口转接有第一出水管,在第一出水管中安装有第一水表,第一出水管的排水口高于第一水表,以形成虹吸效应,将水排出时带动水表;三通接口的下部接口转接有第二出水管,在第二出水管中安装有第二水表。本装置通过设置有第一出水管、第二出水管,采用管径不同,出水口与测量水表设计一定的高度差而形成虹吸效应,带动水表准确测量,同时设置不同量程的水表,解决径流观测中极小水量及极大水量相差很大,增加流量测量范围,提高了测量精度和灵敏度。



1. 一种径流观察装置,包括储水容器,其特征在于,所述储水容器的进水口用于作为径流水的收集入口,储水容器的出水口连接有总出水管,在总出水管的末端安装有三通接口;三通接口的上部接口转接有第一出水管,在第一出水管中安装有第一水表,第一出水管的排水口高于第一水表,以形成虹吸效应,将水排出时带动水表;三通接口的下部接口转接有第二出水管,在第二出水管中安装有第二水表,第二出水管的排水口高于第二水表,以形成虹吸效应,将水排出时带动水表;所述第一出水管和第二出水管的管径大小不同且均小于总出水管的管径,第一水表和第二水表的量程不同且和第一出水管和第二出水管的管径大小相对应。

2. 如权利要求1所述的径流观察装置,其特征在于,所述第一出水管的管径大于第二出水管的管径,第一水表的量程大于第二水表的量程。

3. 如权利要求1所述的径流观察装置,其特征在于,所述第一出水管的排水口高于第一水表30-50mm。

4. 如权利要求1所述的径流观察装置,其特征在于,所述第二出水管的排水口高于第二水表30-50mm。

5. 如权利要求1所述的径流观察装置,其特征在于,所述储水容器最底端设置有清洗口或水样采集口。

6. 如权利要求1所述的径流观察装置,其特征在于,所述储水容器的进水口安装有进水管,进水管的进口用于和集流沟出口相连通,在集流沟出口的水流出口处设置有滤网。

7. 如权利要求6所述的径流观察装置,其特征在于,在所述进水管的出水口处安装有滤沙袋。

8. 如权利要求1-7任一所述的径流观察装置,其特征在于,所述储水容器为不锈钢蓄水桶。

9. 如权利要求7所述的径流观察装置,其特征在于,所述滤沙袋的规格为100目,孔径0.15-18mm。

10. 如权利要求2所述的径流观察装置,其特征在于,所述第一水表和第二水表之间的高度差为40-60mm。

## 一种径流观察装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及实验观测、科学研究及水土保持技术领域，具体涉及一种径流观测装置。

### 背景技术

[0002] 地表径流观测是水土流失相关研究中的一个重要指标，其在生态学、林业及水土保持等相关领域中应用广泛，传统的测量方法一般是建设一定面积的地表径流观测场或小区，建设或购置固定的测流堰、测流池，再用人工或仪器进行测量，其建设的工程量大，周期长，成本较高。近年来有仪器厂商生产一种储水桶式地表径流测量系统，用定制的储水桶汇集径流小区中的地表径流，通过超声波液位传感器测量水位，计算地表径流量，但同样建设周期较长，价格高，难于满足大规模、多重复的野外观测研究需要。国内也有应用雨量记录原理，生产一种双翻斗流量计来测量径流，虽然造价较低，但由于径流泥沙杂物多，水较浑浊，翻斗常积聚泥沙，造成较大的测量误差。随着农业生产、生态学、林学及水土保持等研究要求的多处理、多重复生产实践和观测研究，这些常规的观测方法由于建设时间长、工程量大，成套仪器设备价格昂贵等，难于满足生产、科研观测中要求的重复多、简单方便、可移动，建设时间短，价格便宜的要求。

### 发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术的不足，提供一种径流观测装置，以提高测量的准确性、降低成本及缩短建设时间。

[0004] 为实现上述目的，本实用新型的技术方案是：

[0005] 一种径流观察装置，包括储水容器，所述储水容器的进水口用于作为径流水的收集入口，储水容器的出水口连接有总出水管，在总出水管的末端安装有三通接口；三通接口的上部接口转接有第一出水管，在第一出水管中安装有第一水表，第一出水管的排水口高于第一水表，以形成虹吸效应，将水排出时带动水表；三通接口的下部接口转接有第二出水管，在第二出水管中安装有第二水表，第二出水管的排水口高于第二水表，以形成虹吸效应，将水排出时带动水表；所述第一出水管和第二出水管的管径大小不同且均小于总出水管的管径，第一水表和第二水表的量程不同且和第一出水管和第二出水管的管径大小相对应。

[0006] 进一步地，所述第一出水管的管径大于第二出水管的管径，第一水表的量程大于第二水表的量程。

[0007] 进一步地，所述第一出水管的排水口高于第一水表30-50mm。

[0008] 进一步地，所述第二出水管的排水口高于第二水表30-50mm。

[0009] 进一步地，所述储水容器设置有清洗口或水样采集口。

[0010] 进一步地，所述储水容器的进水口安装有进水管，进水管的进口用于和集流沟出口相连通，在集流沟出口的水流出口处设置有滤网。

- [0011] 进一步地,在所述进水管的出水口处安装有滤沙袋。
- [0012] 进一步地,所述储水容器为不锈钢蓄水桶。
- [0013] 进一步地,所述滤沙袋的规格为100目,孔径0.15-18mm。
- [0014] 进一步地,所述第一水表和第二水表之间的高度差为40-60mm。
- [0015] 本实用新型与现有技术相比,其有益效果在于:
- [0016] 本装置通过设置有第一出水管、第二出水管,采用管径不同,出水口与测量水表设计一定的高度差而形成虹吸效应,带动水表准确测量,同时设置不同量程的水表,解决径流观测中极小水量及极大水量相差很大,提高了测量精度,本装置最大测量流量达 $5\text{m}^3/\text{h}$ ,最小流量 $0.03-0.05\text{m}^3/\text{h}$ ,初始流量 $0.01-0.017\text{m}^3/\text{h}$ ,测量流量范围广,测量精度及灵敏度都较高;而且本装置结构简单,制造成本低,安装容易,并可移动和重复使用,适合于偏远山区、野外实施观测和研究中使用。

### 附图说明

- [0017] 图1为本实用新型实施例提供的径流观察装置的正视图;
- [0018] 图2为本实用新型实施例提供的径流观察装置的侧视图;
- [0019] 图3为本实用新型实施例提供的径流观察装置的俯视图;
- [0020] 图4为图2中A-A处的剖面图;
- [0021] 图中:1、储水容器;2、总出水管;3、三通接口;4、第一出水管;5、第一水表;6、第二出水管;7、第二水表;8、进水管;9、滤沙袋。

### 具体实施方式

- [0022] 实施例:
- [0023] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接、信号连接;可以是直接相连,也可以是通过中间媒介间接连接,可以说两个元件内部的连通。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在本发明的具体含义。下面结合附图和实施例对本发明的技术方案做进一步的说明。
- [0024] 参阅图1-4所示,本实施例提供的包括储水容器1,该储水容器1的进水口用于作为径流水的收集入口,储水容器1的出水口连接有总出水管2,在总出水管2的末端安装有三通接口3;三通接口3的上部接口转接有第一出水管4,在第一出水管4中安装有第一水表5,第一出水管4的排水口高于第一水表5,以形成虹吸效应,将水排出;三通接口3的下部接口转接有第二出水管6,在第二出水管6中安装有第二水表7,第二出水管6的排水口高于第二水表7,以形成虹吸效应,将水排出时带动水表;所述第一出水管4和第二出水管6的管径大小不同且均小于总出水管2的管径,第一水表5和第二水表7的量程不同且和第一出水管4和第二出水管6的管径大小相对应,亦即,如果第一出水管4的管径比第二出水管6大的话,则第一水表5的量程也比的第二水表7的量程大。
- [0025] 如此,本装置通过设置有第一出水管、第二出水管,采用管径不同,出水口与测量水表设计一定的高度差而形成虹吸效应,带动水表准确测量,同时设置不同量程的水表,解决径流观测中极小水量及极大水量相差很大,提高了测量精度,本装置最大测量流量达

5m<sup>3</sup>/h,最小流量0.03-0.05m<sup>3</sup>/h,初始流量0.01-0.017m<sup>3</sup>/h,测量流量范围广,测量精度及灵敏度都较高,详见下表1。而且本装置结构简单,制造成本低,安装容易,并可移动和重复使用,适合于偏远山区、野外实施观测和研究中使用。

[0026] 表1水表流量测量流量及精度表(流量单位:m<sup>3</sup>/h)

	水表口径	过载流量	常用流量	分界流量	最小流量	始动流量	最小流量刻度
[0027]	DN15(4分)	3	1.5	0.12	0.03	0.010	×0.0001m <sup>3</sup>
	DN20(6分)	5	2.5	0.2	0.05	0.014	×0.0001m <sup>3</sup>
	DN25(1寸)	7	3.5	0.28	0.07	0.017	×0.0001m <sup>3</sup>

[0028] 具体地,上述第一出水管4的管径大于第二出水管6的管径,第一水表5的量程大于第二水表7的量程;第一出水管4的排水口高于第一水表30-50mm,第二出水管6的排水口高于第二水表30-50mm,以形成虹吸效应,带动水表准确测量,具体到本实施例中,高度差均为40mm。

[0029] 优选地,在该储水容器的底部设置有清洗口或水样采集口(未图示),用于清洗及水样采集。

[0030] 优选地,储水容器1的进水口安装有进水管8,进水管8的进口用于和集流沟出口相连通,在集流沟出口的水流出口处设置有滤网,以过滤树皮、杂物等,不使其进入储水容器1内;进一步地,在该进水管8的出水口处安装有滤沙袋9,以测定泥沙量及保证测量准确性。

[0031] 具体地,上述储水容器1为不锈钢蓄水桶,便于在市场上购买,成本低,蓄水桶容积,一般参考区域最大降雨水量,地表最大径流系数计算蓄水桶容积;该滤沙袋的规格为100目,孔径0.15-18mm;该第一水表和第二水表之间的高度差为40-60mm,具体到本实施例为50mm。

[0032] 下面结合一个应用场景实例来对本装置进行进一步地说明:

[0033] 某野外试验站不同类型人工林经营过程中水土保持及生态效益评估。

[0034] (1) 选择9种不同类型人工林样地,建设20×30m地表径流观测样地,将样地四边用水泥预制件围住使样地内地表水汇流进入集水沟,下边砌一水沟,汇集径流水;

[0035] (2) 集流沟一端流入不锈钢蓄水桶,出口用不锈钢滤网隔离,出口接PVC管(φ200),入口处加地漏1个;

[0036] (3) 不锈钢蓄水桶容积1.5m<sup>3</sup>;

[0037] (4) PVC管接入蓄水桶前设置尼龙滤沙网1个,滤沙网规格80-100目,孔径0.15-0.18mm;

[0038] (5) 底部出口接PVC管,管径DN50;

[0039] (6) 下部接直通管径DN50(2寸)转DN15(4分管),接小量程水表(4分水表计量器);

[0040] (7) 三通转接管径由DN50(2寸)转DN25(1寸管),接大量程水表(1寸水表计量器);

[0041] (8) 水表出口直通连接PVC管,出水口通过弯转接,使出口与水表形成约50mm水位差。

- [0042] (9) 蓄水桶,底部开口设置清洗口或水样采集口;  
 [0043] (10) 上下两个水表,水位差约50mm;  
 [0044] (11) 排水口与水表水位差约50mm;  
 [0045] (12) 用普通旋翼式水表进行测量记录。

[0046] 对比常用的观测方法,如传统方法采用修建测流堰、仪器房,用浮子式水位计观测,造价约1.5-2万元,建设周期约2个月。采用某仪器公司生产的双翻斗式流量计测量,改装费用约需1500元,仪器报价7500元,造价约0.9万元。但进入翻斗需较干净的水,长期浑浊的径流水容易沉积泥沙于翻斗内,造成较大的误差。采用国产加进口仪器如某仪器公司生产的储水桶式地表径流观测系统,设备免税价格为7397.33美元,储水桶国内定制(报价13200元),采集器为进口仪器。利用该径流观测装置,造价约1000元,而且建设周期短,1周内可以完成十多个样地的装置布设,节约成本80%以上,简单实用,成本低,建设时间短,容易推广,应用广泛,具有良好的应用前景和市场潜力。经现场测试最小流量约100ml/分钟,误差约4%,分辨率0.1mm,达到地表径流观测的精度要求,而测量量程范围广(小量程时0-1.5m<sup>3</sup>,大量程0-2.5m<sup>3</sup>,合计4m<sup>3</sup>/h)。

[0047] 表2装置测量精度对比表

测量参数	测量范围	测量精度	分辨率
水位(1)	4.4~1000cm	0.1%量程	0.1mm
水位(2)	0-1.5m <sup>3</sup> ,0-2.5m <sup>3</sup> (0-4m <sup>3</sup> )	4%	0.1mm
降雨量	0-1600mm	0.2mm	0.2mm

[0049] 注:水位(1)为某仪器生产商的仪器参数,水位(2)为现场测定的参数。

[0050] 综上,本装置利用市场容易购买的不锈钢蓄水桶,在径流汇入蓄水桶前设置多重滤网和沉沙袋,可测定泥沙量及保证测量准确性,蓄水桶设置取样口,便于水样采集,后端用水表测量,采用管径不同,出水口与测量水表设计一定的高度差而形成虹吸效应,带动水表准确测量,同时设置不同量程的水表,解决径流观测中极小水量及极大水量相差很大,提高了测量精度,本装置最大测量流量达5m<sup>3</sup>/h,最小流量0.03-0.05m<sup>3</sup>/h,初始流量0.01-0.017m<sup>3</sup>/h,流量范围广、测量精度及灵敏都较高,而且建设周期短,不锈钢蓄水桶容易在市场上购买,装置安装简单方便,可在短期内装备完成,径流场或小区建成后可在几天内完成数十套设备安装,实施观测周期可缩短至1-2周,而传统径流观测场建设及使用至少需3-6个月,极大缩短了建设周期。造价便宜,装置购买及改造总成本约1000-1500元,而一般径流观测仪器及测量装置至少需2万元以上,大大节省了成本。装置设计简单,安装容易,并可移动和重复使用,适合于偏远山区、野外实施观测和研究中使用。

[0051] 上述实施例只是为了说明本实用新型的技术构思及特点,其目的是在于让本领域内的普通技术人员能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限制本实用新型的保护范围。凡是根据本实用新型内容的实质所做出的等效的变化或修饰,都应涵盖在本实用新型的保护范围内。

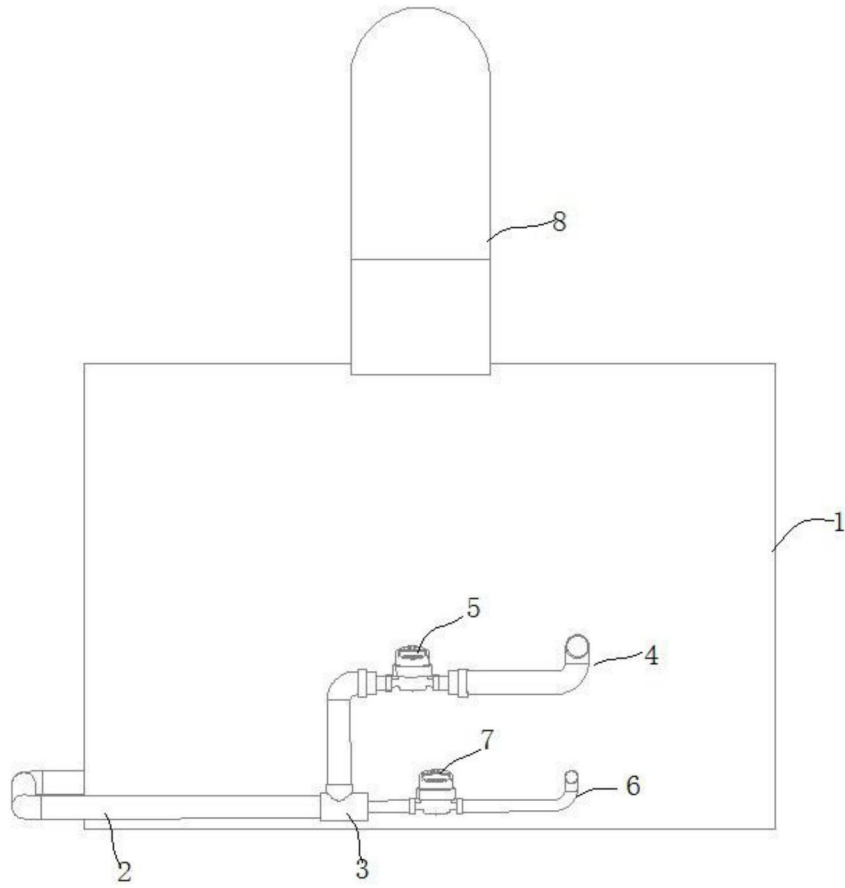


图1

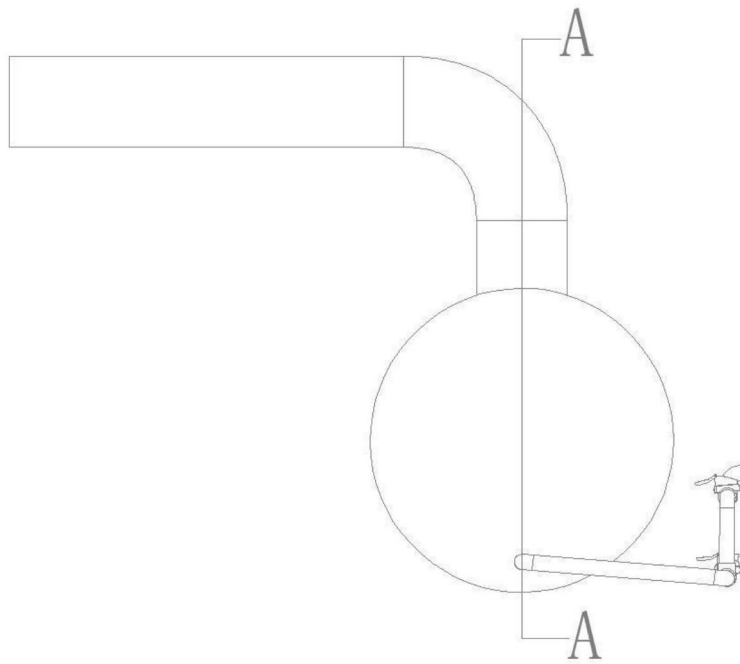


图2

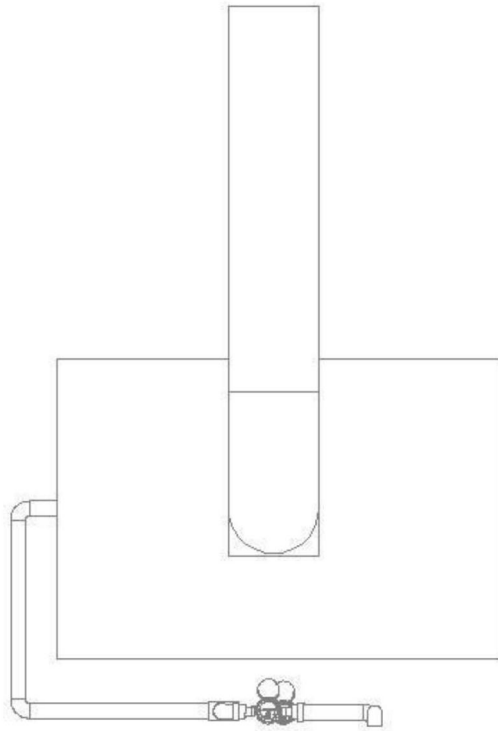


图3

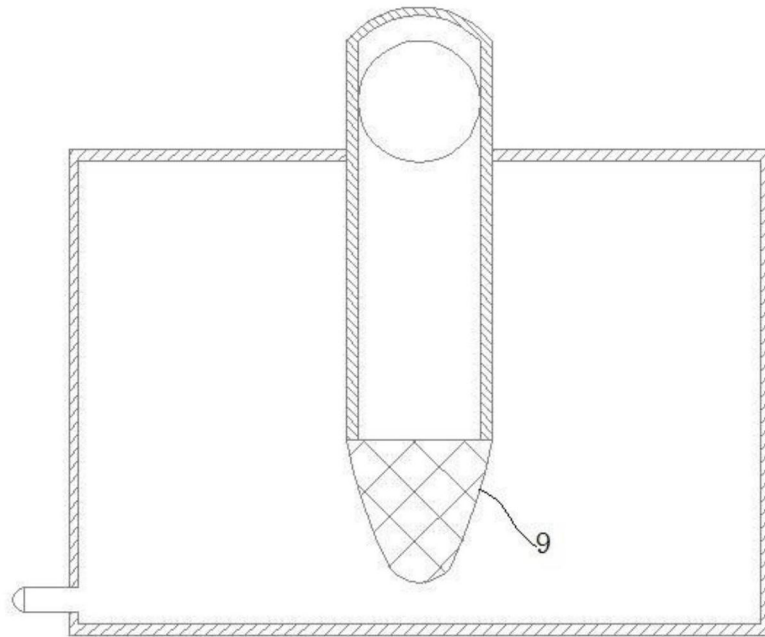


图4