



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105092795 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510497708. 7

(22) 申请日 2015. 08. 13

(71) 申请人 北京林业大学

地址 100083 北京市海淀区清华东路 35 号

(72) 发明人 余新晓 孙佳美 贾国栋 贾剑波

李瀚之 侯沛轩 赵娜 路伟伟

刘自强 白艳婧

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司

11002

代理人 郝瑞刚

(51) Int. Cl.

G01N 33/00(2006. 01)

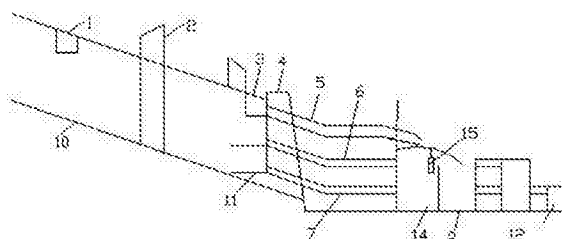
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种坡面水量平衡场观测装置及应用该装置的观测方法

(57) 摘要

本发明涉及土壤侵蚀和森林水文学技术领域,公开了坡面水量平衡场观测装置,包括:隔离边墙、集水槽、挡墙及收集装置;所述隔离边墙设置于坡面的基岩面上,所述集水槽对应于所述隔离边墙设置,所述挡墙内分别设置有表层导流管及壤中导流管,所述表层导流管对应于所述集水槽设置,所述壤中导流管与所述收集装置连通,所述表层导流管通过堰箱与所述收集装置连通。本发明提供的坡面水量平衡场观测装置中挡墙内设置有表层导流管及壤中导流管,堰箱能够实现地表径流信息的便捷采集,便于操作、实施,计量精确,并能实现连续监测,能够有效克服当前地表径流计量工作中的难题,实现对坡面水量过程全面的观测。



1. 一种坡面水量平衡场观测装置,其特征在于:包括:隔离边墙(2)、集水槽(3)、挡墙(4)及收集装置;所述隔离边墙(2)设置于坡面的基岩面(10)上,所述集水槽(3)对应于所述隔离边墙(2)设置,所述挡墙(4)内分别设置有表层导流管(5)及壤中导流管,所述表层导流管(5)对应于所述集水槽(3)设置,所述壤中导流管与所述收集装置连通,所述表层导流管(5)通过堰箱(14)与所述收集装置连通。

2. 如权利要求1所述的坡面水量平衡场观测装置,其特征在于:所述壤中导流管包括第一壤中导流管(6)及第二壤中导流管(7),所述第一壤中导流管(6)设置于所述表层导流管(5)与所述第二壤中导流管(7)之间。

3. 如权利要求2所述的坡面水量平衡场观测装置,其特征在于:还包括分别对应于所述第一壤中导流管(6)及第二壤中导流管(7)设置的钢板(11)。

4. 如权利要求1所述的坡面水量平衡场观测装置,其特征在于:所述堰箱(14)内设置有水位计(15)。

5. 如权利要求1所述的坡面水量平衡场观测装置,其特征在于:所述收集装置包括与所述表层导流管(5)连通的径流泥砂池(8),及与所述壤中导流管连通的蓄水池(12)。

6. 如权利要求1所述的坡面水量平衡场观测装置,其特征在于:所述集水槽(3)上设置有槽盖。

7. 如权利要求6所述的坡面水量平衡场观测装置,其特征在于:所述槽盖的材质为不锈钢。

8. 如权利要求1所述的坡面水量平衡场观测装置,其特征在于:坡面上对应于所述隔离边墙(2)设置有排水沟(1)。

9. 如权利要求1所述的坡面水量平衡场观测装置,其特征在于:所述集水槽(3)与所述表层导流管(5)之间设置有过滤网。

10. 一种应用如权利要求1-9任意一项所述的坡面水量平衡场观测装置的观测方法,其特征在于,具体步骤为:

S1、在坡面的基岩面(10)上设置有隔离边墙(2),隔离边墙(2)围成隔离径流小区;

S2、将挡墙(4)内的表层导流管(5)及壤中导流管与收集装置连通。

一种坡面水量平衡场观测装置及应用该装置的观测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土壤侵蚀和森林水文学技术领域,特别是一种能够观测坡面水量平衡过程的坡面水量平衡场观测装置及应用该装置的观测方法。

背景技术

[0002] 水量平衡是水文现象和水文过程分析研究的基础,也是水资源数量和质量计算及评价的依据。坡面水量平衡场是研究自然降雨条件下坡面的水量平衡过程和土壤侵蚀过程的常用方法。传统的研究方法是建立径流试验小区,其设计原理是模拟自然坡面,通过集流槽收集坡面的径流以及泥沙,从而研究自然降雨条件下坡面的水文过程与土壤侵蚀过程。传统的径流小区主要由两部分组成,试验坡面和集流系统,试验坡面是将坡面四周用垂直埋入地下的水泥板或其他挡流设施将坡面独立开来,确保不与周围发生水分交换,并在底部设置集流槽,用来收集坡面产生的径流;另一部分是集流系统,根据当地的降雨量以及产流量,采用砖砌或铁皮设计制作集流系统用来储存坡面产生的径流。

[0003] 然而,传统的径流小区在实际工作工程中存在诸多不足,其一,传统的坡面径流小区通过集流槽只能收集坡面在降雨过程中产生的径流和泥沙,但土壤的入渗过程以及壤中流过程不能观测出来,这就直接导致坡面的水量平衡过程不能得到验证,不能满足部分实验要求;其二,为了防止大、暴雨产生的径流在集流系统中不外溢,常需建造一级或多级分流等庞大的分流设施,这不仅增加了工程成本,而且排水清沙工作费工费时。

[0004] 地表径流是指大气降水后除直接蒸发、植物截留、渗入地下、填充洼地外,其余在流域地面由重力作用下沿着一定的方向和路径流动的水流。地面径流又由于降水形态的不同,可分为多种形式,如降雨径流或融雪径流。其大小和速度取决于地形、降雨强度、土壤透水性、地面覆盖及水头压差等,是水循环的一个重要环节,也是水土流失发生的重要原因与动力。坡面地表径流的变化对于研究森林水文过程和坡面的水量平衡均具有重要作用,准确获取一定降水时间段内地表径流量变化信息是研究坡面水文过程和土壤侵蚀的重要基础。

[0005] 地表径流过程中的流量自动观测是目前野外试验的难点问题,野外试验由于场地限制很难做到实时监测坡面径流量的动态变化,通常采用径流泥沙池储存坡面产生的径流,定期进行测量得到坡面的径流量,但是这种方法需要计量人员在降雨期间亲临现场,不断测量径流产生量,人力耗费比较大,而且不能得到连续的径流量数据不能满足实际需求。

发明内容

[0006] (一) 要解决的技术问题

[0007] 本发明要解决的技术问题是传统的坡面径流小区不能观测出来土壤的入渗过程以及壤中流过程,且为了径流在集流系统中不外溢,常需建造一级或多级分流等庞大的分流设施,不仅增加了工程成本,而且排水清沙工作费工费时且很难实时监测坡面径流量的动态变化。

[0008] (二) 技术方案

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种坡面水量平衡场观测装置,其包括:隔离边墙、集水槽、挡墙及收集装置;所述隔离边墙设置于坡面的基岩面上,所述集水槽对应于所述隔离边墙设置,所述挡墙内分别设置有表层导流管及壤中导流管,所述表层导流管对应于所述集水槽设置,所述壤中导流管与所述收集装置连通,所述表层导流管通过堰箱与所述收集装置连通。

[0010] 优选地,所述壤中导流管包括第一壤中导流管及第二壤中导流管,所述第一壤中导流管设置于所述表层导流管与所述第二壤中导流管之间。

[0011] 优选地,还包括分别对应于所述第一壤中导流管及第二壤中导流管设置的钢板。

[0012] 优选地,所述堰箱内设置有水位计。

[0013] 优选地,所述收集装置包括与所述表层导流管连通的径流泥砂池,及与所述壤中导流管连通的蓄水池。

[0014] 优选地,所述集水槽上设置有槽盖。

[0015] 优选地,所述槽盖的材质为不锈钢。

[0016] 优选地,坡面上对应于所述隔离边墙设置有排水沟。

[0017] 优选地,所述集水槽与所述表层导流管之间设置有过滤网。

[0018] 本发明还提供了一种应用如上所述的坡面水量平衡场观测装置的观测方法,其特征在于,具体步骤为:

[0019] S1、在坡面的基岩面上设置有隔离边墙,隔离边墙围成隔离径流小区;

[0020] S2、将挡墙内的表层导流管及壤中导流管与收集装置连通。

[0021] (三) 有益效果

[0022] 本发明的上述技术方案具有如下优点:本发明提供的坡面水量平衡场观测装置中的隔离边墙设置于坡面的基岩面上,集水槽对应于隔离边墙设置,挡墙内分别设置有表层导流管及壤中导流管,表层导流管对应于集水槽设置,壤中导流管与收集装置连通,表层导流管通过堰箱与收集装置连通。本发明提供的坡面水量平衡场观测装置中挡墙内设置有表层导流管及壤中导流管,堰箱能够实现地表径流信息的便捷采集,便于操作、实施,计量精确,并能实现连续监测,能够有效克服当前地表径流计量工作中的难题,实现对坡面水量过程全面的观测。

附图说明

[0023] 图1是本发明实施例的坡面水量平衡场观测装置的结构示意图;

[0024] 图2是本发明实施例的坡面水量平衡场观测装置中堰箱的结构示意图。

[0025] 图中:1:排水沟;2:隔离边墙;3:集水槽;4:挡墙;5:表层导流管;6:第一壤中导流管;7:第二壤中导流管;8:径流泥砂池;10:基岩面;11:钢板;12:蓄水池;14:堰箱;15:水位计。

具体实施方式

[0026] 在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”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发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的机或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0027] 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“相连”、“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;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。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中的具体含义。

[0028] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0029] 如图 1 及图 2 所示,本发明实施例提供的坡面水量平衡场观测装置包括隔离边墙 2、集水槽 3、挡墙 4 及收集装置;所述隔离边墙 2 设置于坡面的基岩面 10 上,所述集水槽 3 对应于所述隔离边墙 2 设置,所述挡墙 4 内分别设置有表层导流管 5 及壤中导流管,所述表层导流管 5 对应于所述集水槽 3 设置,所述壤中导流管与所述收集装置连通,所述表层导流管 5 通过堰箱 14 与所述收集装置连通。所述堰箱 14 采用 V 形堰箱,在水量平衡场的隔离边墙 2 的下方修建集水槽 3,用来收集坡面产生的径流和泥沙,通过表层导流管 5 汇集到收集装置内,集水槽宽 25cm,深 25cm。

[0030] 本发明中的坡面水量平衡场由坡面系统和观测系统组成,坡面水量平衡场采用传统径流小区方法设计,面积可根据实验需要而定,一般宽 5m,与等高线平行,水平投影长 20m,水平投影面积 100m²。

[0031] 本发明提供的坡面水量平衡场观测装置中挡墙内设置有表层导流管及壤中导流管,能够对土壤壤中流分层观测,能够很好的验证水量平衡方程,实现对坡面水量过程全面的观测;具有结构简单、观测方便等优点。

[0032] 本发明中的隔离边墙 2 是水量平衡场与外界的分界线,有混凝土浇筑砖砌墙为材料,厚度为 20cm,修建时里侧带肋,斜面朝外,角度 45 度,地上部分墙高超出地面 20cm,地下部分深度视情况而定,原则上需要到基岩面,深度至少 80cm,墙体保持一条直线,高度和左右均不能参差不齐。

[0033] 本实施例中所述壤中导流管包括第一壤中导流管 6 及第二壤中导流管 7,所述第一壤中导流管 6 设置于所述表层导流管 5 与所述第二壤中导流管 7 之间。为了方便收集壤中流,本发明中还包括分别对应于所述第一壤中导流管 6 及第二壤中导流管 7 设置的钢板 11。

[0034] 本实施例中所述堰箱 14 内设置有水位计 15,所述 V 形堰箱 14 的大小,在出口处放置水位计 15 测量堰顶水头,所述水位计为 HOB0 水位温度自动记录仪,采用压力式水位传感器,内置自记录式数据采集器,型号为 U 20-001-04,水位测量范围 0-4m,压力范围 0-145kpa,测量精度 ±0.3cm,分辨率 0.14cm,利用水深采用以下公式即可得到流量,公式为:

$$[0035] \quad Q = 1.4 \cdot h^{(5/2)}$$

[0036] 其中, Q——流量 (m³/s); h——堰上水头 (m)。

[0037] 通过 V 形堰箱 14 的坡面径流最终进入径流泥砂池 8,储存后可用于水质、泥沙等其他分析。

[0038] 本实施例中所述收集装置包括与所述表层导流管 5 连通的径流泥砂池 8,及与所

述壤中导流管连通的蓄水池 12。收集坡面产生的径流和泥沙,通过表层导流管 5 汇集到径流泥砂池 8 内。

[0039] 为了排除径流场上方径流对该水量平衡场的影响,本发明中所述集水槽 3 上设置有槽盖,所述槽盖的材质为不锈钢。槽盖沿竖直方向的盖面向右下方倾斜,使槽盖上不会存水。

[0040] 本实施例中在坡面上对应于所述隔离边墙 2 设置有排水沟 1。即水量平衡场的隔离边墙 2 上方 150-200cm 处修建排水沟 1,用于分流上坡径流,以阻挡上坡径流进入水量平衡场汇集面,排除径流场上方径流对该水量平衡场的影响,排水沟宽 20cm。

[0041] 本发明中所述集水槽 3 与所述表层导流管 5 之间设置有过滤网,过滤网也可以设置于第一壤中导流管 6 或第二壤中导流管的进口端。表层导流管直径 20cm;水量平衡场下端设置浆砌石材质的挡墙 4,保证水量平衡场的稳定;在土壤 20cm 处上层设置第一壤中导流管 6,在土壤 40cm 处下层设置第二壤中导流管 7 用来监测壤中流流量,壤中导流管的直径为 5cm。

[0042] 本发明还提供了一种应用如上所述的坡面水量平衡场观测装置的观测方法,其中,具体步骤为:

[0043] S1、在坡面的基岩面 10 上设置有隔离边墙 2,隔离边墙 2 围成隔离径流小区;

[0044] S2、将挡墙 4 内的表层导流管 5 及壤中导流管与收集装置连通。

[0045] 本实施例中提供的坡面水量平衡场观测装置,使用时,在坡面的基岩面 10 上设置有隔离边墙 2,隔离边墙 2 围成隔离径流小区;将挡墙 4 内的表层导流管 5 及壤中导流管与收集装置连通。

[0046] 综上所述,本发明提供的坡面水量平衡场观测装置中的隔离边墙设置于坡面的基岩面上,集水槽对应于隔离边墙设置,挡墙内分别设置有表层导流管及壤中导流管,表层导流管对应于集水槽设置,壤中导流管与收集装置连通,表层导流管通过堰箱与收集装置连通。本发明提供的坡面水量平衡场观测装置中挡墙内设置有表层导流管及壤中导流管,堰箱能够实现地表径流信息的便捷采集,便于操作、实施,计量精确,并能实现连续监测,能够有效克服当前地表径流计量工作中的难题,实现对坡面水量过程全面的观测。

[0047] 进一步地,为了排除径流场上方径流对该水量平衡场的影响,在在坡面上对应于隔离边墙设置有排水沟。

[0048] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

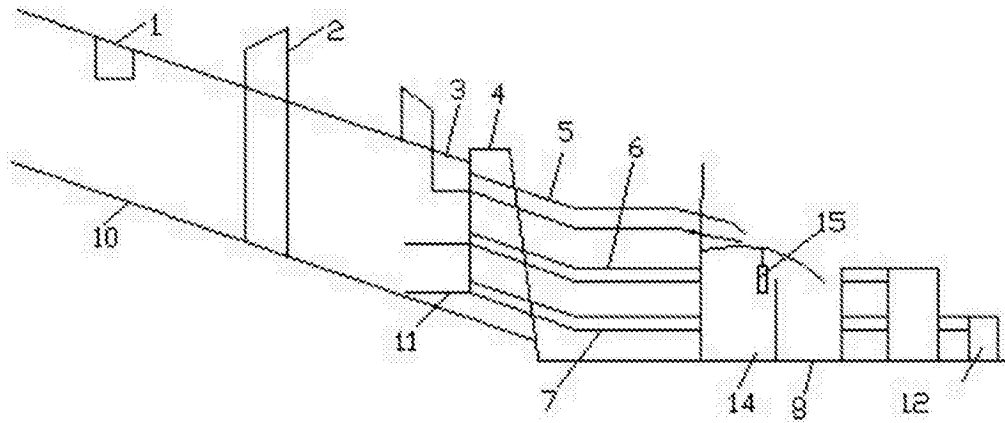


图 1

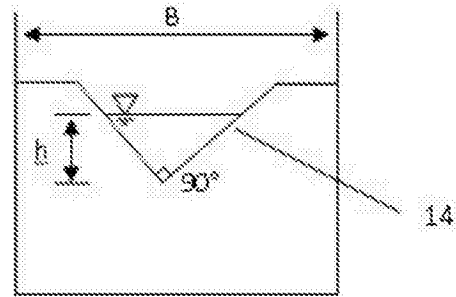


图 2