



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108613897 A

(43)申请公布日 2018.10.02

(21)申请号 201810737190.3

(22)申请日 2018.07.06

(71)申请人 中国科学院地球化学研究所  
地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区林城西路99号

(72)发明人 白晓永 李汇文 操玥

(74)专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所  
52100

代理人 商小川

(51) Int. Cl.

G01N 5/04(2006.01)

G01N 17/00(2006.01)

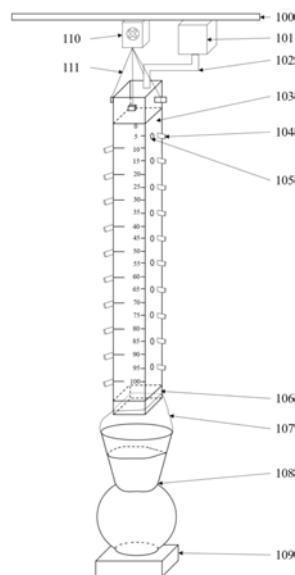
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种岩石风化综合实验平台

(57)摘要

本发明公开了一种岩石风化综合实验平台，它包括：钢架(100)，钢架(100)下底面固定有样品箱重量测量仪(110)，样品箱重量测量仪(110)的称重挂钩上固定连接有样品箱(103)，样品箱(103)底部设置有渗水接收装置(108)；渗水接收装置(108)放置在渗水接收装置重量监测仪(109)的称重台上；模型降雨系统的出水管伸入到样品箱(103)顶部；样品箱(103)左右侧面设置有土壤水排水管(104)和土壤水分及温度监测仪探针接口(105)；解决了现有技术对岩石风化监测依靠在野外埋藏岩石试片并测定其重量变化来确定，不仅需要去野外从事大量的相关试样取样工作，劳动强度大，费时费力，并且在样品长距离运输过程中存在样品变质；无法对不同深度岩石风化及其相关驱动因子进行长时间的实时动态监测等技术问题。



1. 一种岩石风化综合实验平台,它包括:钢架(100),其特征在于:钢架(100)下底面固定有样品箱重量测量仪(110),样品箱重量测量仪(110)的称重挂钩上固定连接有样品箱(103),样品箱(103)底部设置有渗水接收装置(108);渗水接收装置(108)放置在渗水接收装置重量监测仪(109)的称重台上;模型降雨系统的出水管伸入到样品箱(103)顶部;样品箱(103)左右侧面设置有土壤水排水管(104)和土壤水分及温度监测仪探针接口(105)。

2. 根据权利要求1所述的一种岩石风化综合实验平台,其特征在于:样品箱(103)为长×宽×高=20cm×20cm×150cm的塑料箱,样品箱顶端开口,底端通过三层过滤网板封装;背部为可拆卸的插入型背板;左右侧板上等距离设置有土壤水排水管(104)和土壤水分及温度监测仪探针接口(105);前端盖板从上到下设置有刻度值。

3. 根据权利要求1所述的一种岩石风化综合实验平台,其特征在于:所述模型降雨系统包括定时定量排水控制器(101),定时定量排水控制器(101)固定在钢架(100)上,定时定量排水控制器(101)的进水管与水源出水管连接;定时定量排水控制器(101)的进水管伸入样品箱(103)顶部。

4. 根据权利要求1所述的一种岩石风化综合实验平台,其特征在于:样品箱重量测量仪(110)上固定有风速测量装置和温度测量装置。

5. 根据权利要求1所述的一种岩石风化综合实验平台,其特征在于:样品箱(103)底部与渗水接收装置(108)接水口之间覆盖有非透明薄膜(107)。

6. 根据权利要求2所述的一种岩石风化综合实验平台,其特征在于:土壤水分及温度监测仪探针接口(105)插有土壤水分及温度监测仪的探针。

7. 根据权利要求3所述的一种岩石风化综合实验平台,其特征在于:水源出水管固定在钢架(100)内。

## 一种岩石风化综合实验平台

### 技术领域

[0001] 本发明属于岩石风化测量技术,尤其涉及一种岩石风化综合实验平台。

### 背景技术

[0002] 岩石风化是喀斯特地区生态环境演变研究的重要内容之一,系统研究岩石风化对解决喀斯特地区生态安全格局与陆地碳汇收支不平衡具有重要的意义。目前主流的岩石风化通量监测方案主要依靠在野外埋藏岩石试片并测定其重量变化来确定,不仅需要去野外从事大量的相关试样取样工作,劳动强度大,费时费力,并且在样品长距离运输过程中存在样品变质等问题。最重要的是,无法对不同深度岩石风化及其相关驱动因子进行长时间的实时动态监测。这就导致了长期以来研究人员对岩石风化及其驱动因子的相关性和贡献率等一系列问题一直处于不清晰的状态,这严重阻碍了喀斯特地区生态安全格局及其演变相关研究的发展。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:提供一种岩石风化综合实验平台,以解决现有技术对岩石风化监测依靠在野外埋藏岩石试片并测定其重量变化来确定,不仅需要去野外从事大量的相关试样取样工作,劳动强度大,费时费力,并且在样品长距离运输过程中存在样品变质;无法对不同深度岩石风化及其相关驱动因子进行长时间的实时动态监测等技术问题。

[0004] 本发明的技术方案是:

一种岩石风化综合实验平台,它包括:钢架,钢架下底面固定有样品箱重量测量仪,样品箱重量测量仪的称重挂钩上固定连接有样品箱,样品箱底部设置有渗水接收装置;渗水接收装置放置在渗水接收装置重量监测仪的称重台上;模型降雨系统的出水管伸入到样品箱顶部内;样品箱左右侧面设置有土壤水排水管和土壤水分及温度监测仪探针接口。

[0005] 样品箱为长×宽×高=20cm×20cm×150cm的塑料箱,样品箱顶端开口,底端通过三层过滤网板封装;背部为可拆卸的插入型背板;左右侧板上等距离设置有土壤水排水管和土壤水分及温度监测仪探针接口;前端盖板从上到下设置有刻度值。

[0006] 所述模型降雨系统包括定时定量排水控制器,定时定量排水控制器固定在钢架上,定时定量排水控制器的进水管与水源出水管连接;定时定量排水控制器的进水管伸入样品箱顶部。

[0007] 样品箱重量测量仪上固定有风速测量装置和温度测量装置。

[0008] 样品箱底部与渗水接收装置接水口之间覆盖有非透明薄膜。

[0009] 土壤水分及温度监测仪探针接口插有土壤水分及温度监测仪的探针。

[0010] 水源出水管固定在钢架100内。

[0011] 本发明有益效果:

本发明结构简单,操作简便,能够精确定量模拟降雨量,同时可以测定多类型的参数,

进而为测定岩石风化速率及其与相关因子的贡献率,并构建不同土壤深度下岩石风化通量及碳汇计算模型提供技术保障;解决了现有技术对岩石风化监测依靠在野外埋藏岩石试片并测定其重量变化来确定,不仅需要去野外从事大量的相关试样取样工作,劳动强度大,费时费力,并且在样品长距离运输过程中存在样品变质;无法对不同深度岩石风化及其相关驱动因子进行长时间的实时动态监测等技术问题。

[0012] 附图说明:

图1是本发明结构示意图。

### 具体实施方式

[0013] 一种岩石风化综合实验平台,它包括:钢架,钢架100下底面固定有样品箱重量测量仪110,样品箱重量测量仪110的称重挂钩上固定连接有样品箱103,样品箱103底部设置有渗水接收装置108;渗水接收装置108放置在渗水接收装置重量监测仪109的称重台上;模型降雨系统的出水管伸入到样品箱103顶部;样品箱103左右侧面设置有土壤水排水管104和土壤水分及温度监测仪探针接口105。

[0014] 样品箱重量测量仪110采用电子挂秤,电子挂秤的底部固定在钢架100下底面,电子挂秤的称重挂钩通过悬挂钢丝111与样品箱103连接;悬挂钢丝111有四根,每一根的一端固定在电子挂秤的称重挂钩上,另一端固定带在样品箱103顶端的四个角上。

[0015] 样品箱103为长×宽×高=20cm×20cm×150cm的塑料箱,样品箱顶端开口,底端通过三层过滤网板封装;背部为可拆卸的插入型背板;左右侧板上等距离设置有土壤水排水管104和土壤水分及温度监测仪探针接口105;前端盖板从上到下设置有刻度值;样品箱重量测量仪110上固定有风速测量装置和温度测量装置。风速测量装置和温度测量装置用来测量环境风速和温度。

[0016] 所述模型降雨系统包括定时定量排水控制器101,定时定量排水控制器101固定在钢架100上,定时定量排水控制器101的进水管与水源出水管连接;定时定量排水控制器101的进水管伸入样品箱103顶部;水源出水管固定在钢架100内;定时定量排水控制器型号为KG316T,额定电压220V/50Hz,可以根据需求设置进水量和时长;进水管及输水管道均为外径2.5cm,内径2.0cm的PPR管。其连接方式为将进水管一端接入自来水管,一端接入定时定量排水控制器,定时定量排水控制器另一端接输水管道,输水管道置于样品箱顶部5cm处。模拟降雨系统通过定时定量排水控制器的控制实现利用输水管道向样品箱定量输水,从而实现定量模拟降雨的功能。

[0017] 样品箱103底部与渗水接收装置108接水口之间覆盖有非透明薄膜107。设置非透明薄膜107是为了放置样品箱103底部的渗水进入渗水接收装置108时或在阳光照射下蒸发;影响测量精度。

[0018] 土壤水分及温度监测仪探针接口105插有土壤水分及温度监测仪的探针;探针插入到样品箱103内的土壤或岩石内。

[0019] 样品箱重量测量仪、不同深度土壤水分及温度监测仪和渗水接收装置重量监测仪组成监测系统;样品箱重量测量仪上带有温度及风速测量仪器,可以监测样品箱表面温度及风速;不同深度土壤水分及温度监测仪带有多个探测针头简称探针,分别插入不同深度的土壤水分及温度监测仪探针接口中;渗水接收装置重量监测仪置于渗水接收装置下,用

于监测渗水接收装置的重量变化。

[0020] 土壤水排水管可以排出样品箱中不同深度的土壤水分,土壤排水管内含有2层过滤片,对于定期排出的不同深度土壤水,对其pH、离子浓度等参数进行测量;样品箱渗水排泄口用于排泄样品箱土壤中多余的土壤水分,样品箱渗水排泄口正对渗水接收装置,其间用不透明薄膜相连。

[0021] 为了本领域技术人员进一步了解本发明技术方案,下面举例对其进行说明:

实例1:研究喀斯特生态系统的水文过程及土壤地球化学状态

参照图1,打开样品箱后侧背板,填入石灰土及石灰岩、白云岩混合样本,高度与样品箱刻度齐平,扣紧样品箱背板,将样品箱悬挂于样品箱重量测量仪之上,将渗水接收装置正对于样品箱之下,并放置于渗水接收装置重量监测仪之上,利用非透明薄膜包裹样品箱及渗水接收装置,待样品箱稳定后读取样品箱重量测量仪上的样品箱重量、温度及风速参数。根据实际降雨情况设置定时定量排水控制器,让其每日自动向样品箱排水从而模拟定量降雨。每日定时打开不同深度土壤水排水管开关,测定排水管排水中的 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 离子浓度及pH值。将土壤水分及温度监测仪多个探针接入土壤水分及温度监测仪探针接口中,连续测定各深度的土壤水分及温度。通过渗水接收装置重量监测仪测定渗水接收装置的重量变化,待其重量不在变化,记录其重量参数,并记录此时样品箱重量及特定时间段之后的样品箱的重量变化,再结合输水量及水量平衡公式计算出实际的蒸散发量。通过以上实验可以明晰喀斯特生态系统的水文过程及土壤的实际地球化学状态。

[0022] 实例2:研究岩石风化驱动因子及碳汇反演模型

参照图1,根据实例1方案搭建实验平台,在样品箱中装入石灰土,并在特定深度埋藏白云岩岩石试片,设置定时定量排水控制器,让其每日自动向样品箱排水从而模拟定量降雨。同时,定期测定风速、蒸散发、各深度土壤水分、温度、pH、各离子浓度等参数。每月定期取出岩石试片测定其干重变化,以此测定不同深度岩石试片的风化速率,测定结束再放回原始位置。通过探究岩石试片风化速率及相关测定参数之间的关系可以计算得到各个因子对岩石风化速率的贡献率,并根据这些驱动因子构建岩石风化碳汇反演模型。

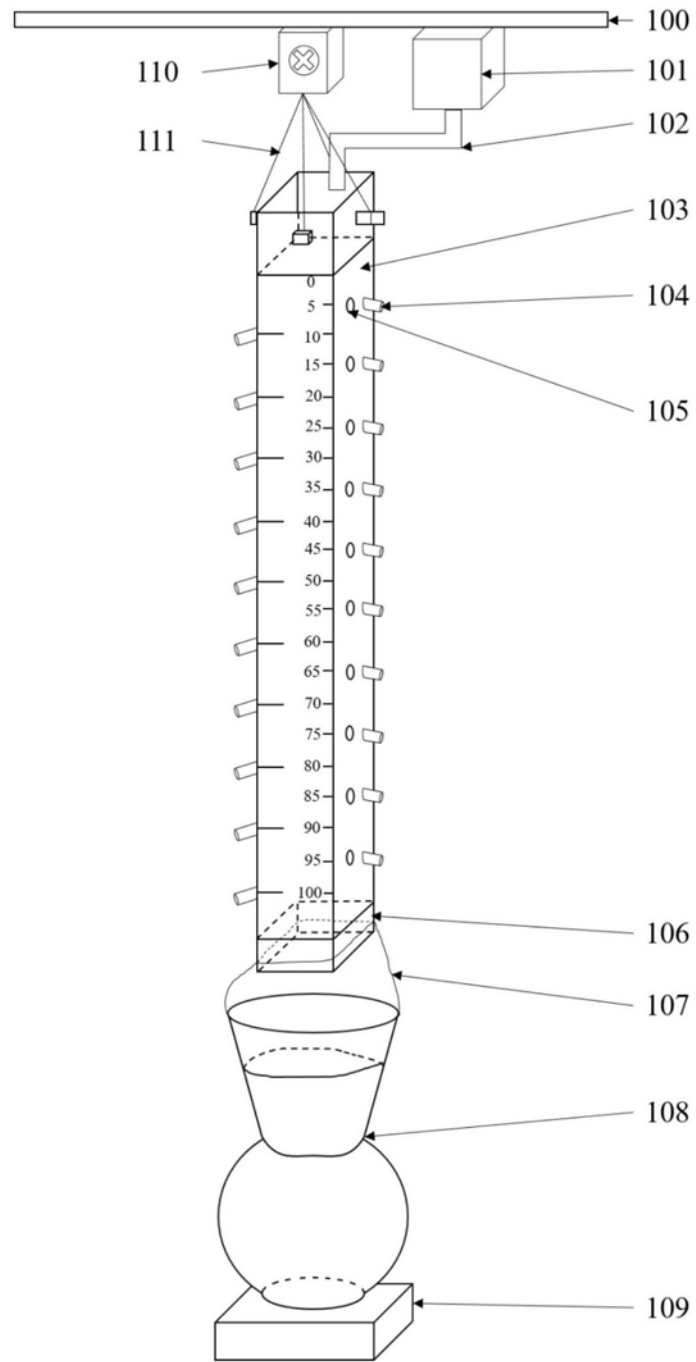


图1