



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104833791 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201510290289. X

(22) 申请日 2015. 05. 29

(71) 申请人 广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所

地址 541006 广西壮族自治区桂林市雁山区雁山街 85 号

(72) 发明人 张德楠

(74) 专利代理机构 桂林市持衡专利商标事务所有限公司 45107

代理人 唐智芳

(51) Int. Cl.

G01N 33/24(2006. 01)

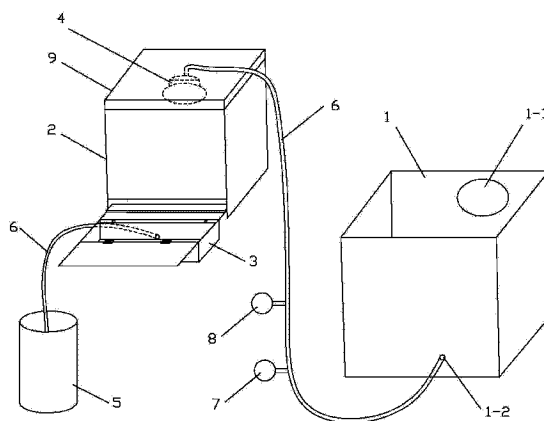
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种便携式人工模拟降雨装置

(57) 摘要

本发明公开了一种便携式人工模拟降雨装置,包括供水装置、雨滴发生装置和样方装置,所述雨滴发生装置设置于样方装置的正上方,所述供水装置与雨滴发生装置之间通过管路连通,所述的供水装置为电动喷雾器。用电动喷雾器作为供水装置,不仅能直接蓄水,而且依靠电动喷雾器本身的电力压缩泵作为供水动力,结构上更为紧凑、简单,搬运及操作均省时省力,解决了传统降雨装置对电源、水源的依赖,搬运不便、组装费时费力和安放困难的限制,增强了整个装置的野外适应性,从而为开展野外大批量试验和获取实验数据提供了技术保证。



1. 一种便携式人工模拟降雨装置,包括供水装置、雨滴发生装置和样方装置,所述雨滴发生装置设置于样方装置的正上方,所述供水装置与雨滴发生装置之间通过管路连通,其特征在于:所述的供水装置为电动喷雾器(1)。

2. 根据权利要求1所述的便携式人工模拟降雨装置,其特征在于:所述的样方装置包括用于圈出有效降雨区的样方框(2)、用于导出有效降雨区的有效坡面产流的格拉槽(3)和用于承接径流的径流收集装置,其中:

所述的样方框(2)包括一个具有四个侧面、且顶端及底端均为敞口的框架(2-1),在其中一个侧面的中下部设有一个缺口(2-2),该缺口(2-2)的长度与该缺口(2-2)所在侧面的横向长度相等,在该缺口(2-2)的区域范围内设有一块挡板(2-3),该挡板(2-3)的两端分别连接于与缺口(2-2)所在侧面相邻的两个侧面上;

所述的格拉槽(3)包括一个具有一个敞口的箱体(3-1),在箱体(3-1)上设置有一个可以覆盖该敞口的盖板(3-3)以及一个排水口(3-4),在箱体(3-1)的一个侧面上还设置有一块导流板(3-2),该导流板(3-2)的一端与其所在侧面上呈无缝连接,在当格拉槽(3)确定好坡位后,该导流板(3-2)的另一端位于所述挡板(2-3)的下方并与挡板(2-3)相接触,并且该导流板(3-2)位于挡板(2-3)下方的一端具有与挡板(2-3)相应的长度;

所述径流收集装置与格拉槽(3)上的排水口(3-4)管路连通。

3. 根据权利要求1所述的便携式人工模拟降雨装置,其特征在于:所述的径流收集装置为一具有容积刻度的容器。

4. 根据权利要求1所述的便携式人工模拟降雨装置,其特征在于:所述的径流收集装置为量杯(5)。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的便携式人工模拟降雨装置,其特征在于:所述的雨滴发生装置为喷头(4),或者是具有一进水孔、底部均匀分布有若干个出水孔的箱体式容器,该箱体式容器的截面尺寸大小与样方框(2)的截面尺寸大小匹配。

6. 根据权利要求1~4中任一项所述的便携式人工模拟降雨装置,其特征在于:在供水装置与雨滴发生装置之间的管路连通路径上设置有压力表(7)和流量计(8)。

一种便携式人工模拟降雨装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种人工模拟降雨装置,具体涉及一种便携式人工模拟降雨装置。

背景技术

[0002] 人工模拟降雨装置是一种通过人工手段模拟自然降雨的仪器设备,它可在室内和野外条件下用于快速测定土壤入渗过程、降雨产流过程、土壤侵蚀过程以及土壤养分流失过程,是土壤学、水土保持学、土壤侵蚀学以及泥沙动力学等学科进行科学研究的重要仪器设备。采用人工模拟降雨装置进行模拟降雨试验,不仅可以模拟不同降雨强度的自然降雨,缩短试验周期,而且还能够严格控制试验条件,便于研究不同因素之间的内在影响机制。

[0003] 人工模拟降雨装置的研究与应用已有较长时间历史。根据产生雨滴的形式不同,目前人工模拟降雨装置主要有管式模拟降雨装置、转盘式模拟降雨装置、槽式人工模拟降雨机、振动式模拟降雨装置等。

[0004] 公开号为 CN102955024A 的发明专利公开了一种便携式人工模拟降雨装置,它是由供水动力装置、降雨喷头、支架、样方装置和土壤水监测装置组成;降雨喷头固定在支架顶端并置于样方装置正上方,它通过供水动力装置的输水管与该装置中的压力表、流量计、人工压力泵和水桶连接,样方装置中的样方框嵌入土壤样方,三面封闭,开放一面与该装置中的集流槽无缝结合,遮雨罩完全遮蔽集流槽,量杯置于集流槽出水端下方;土壤水监测装置中的土壤水传感器通过网口式插口连接该装置中的 HOB0 采集器,并通过 HOB0 数据线将 HOB0 采集器与笔记本电脑相连;该便携式人工模拟降雨装置构思科学,结构简单,增强了仪器的野外适应性。但是该发明技术方案中的供水动力装置较为复杂,在搬运及操作上均需要耗费较大的人力以及较长的时间;而且该发明所述技术方案存在较大的外界因素(如风等)对降雨的影响,导致降雨的不均匀性,影响实验结果。

[0005] 另外,传统的供水动力装置还存在对交流电源需求依赖性强、大型蓄电池搬运不便于野外搬运等不足。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种结构简单、携带方便且操作简易的便携式人工模拟降雨装置。

[0007] 本发明所述的便携式人工模拟降雨装置,包括供水装置、雨滴发生装置和样方装置,所述雨滴发生装置设置于样方装置的正上方,所述供水装置与雨滴发生装置之间通过管路连通,与现有技术不同的是:所述的供水装置为电动喷雾器。采用电动喷雾器作为供水装置,不仅能直接蓄水,而且依靠电动喷雾器本身的电力压缩泵作为供水动力,结构上更为紧凑、简单,搬运及操作均省时省力,有效克服现有技术中搬运及操作费时费力的不足。

[0008] 本发明所述技术方案中,所述样方装置的结构可以与现有技术相同。为了有效避免外界因素(如风等)影响降雨的不均匀性,从而导致实验结果可靠性不足的问题,优选采用以下结构的样方装置:

[0009] 所述的样方装置包括用于圈出有效降雨区的样方框、用于导出有效降雨区的有效坡面产流的格拉槽和用于承接径流的径流收集装置,其中:

[0010] 所述的样方框包括一个具有四个侧面、且顶端及底端均为敞口的框架,在其中一个侧面的中下部设有一个缺口,该缺口的长度与该缺口所在侧面的横向长度相等,在该缺口的区域范围内设有一块挡板,该挡板的两端分别连接于与缺口所在侧面相邻的两个侧面上;

[0011] 所述的格拉槽包括一个具有一个敞口的箱体,在箱体上设置有一个可以覆盖该敞口的盖板以及一个排水口,在箱体的一个侧面上还设置有一块导流板,该导流板的一端与其所在侧面上呈无缝连接,在当格拉槽确定好坡位后,该导流板的另一端位于所述挡板的下方并与挡板相接触,并且该导流板位于挡板下方的一端具有与挡板相应的长度;

[0012] 所述径流收集装置与格拉槽上的排水口管路连通。

[0013] 上述样方装置的结构中,所述的径流收集装置可以是一个具有容积刻度的容器,如量杯等容器。

[0014] 本发明所述技术方案中,所述的雨滴发生装置可以与现有技术相同,如可以是直接从市场上购买的喷头,也可以是一个具有一个进水孔、底部均匀分布有若干个出水孔的箱体式容器,该箱体式容器的截面尺寸大小应与样方框的截面尺寸大小匹配。当雨滴发生装置为喷头时,为了固定输水管,可以在样方框上加设一个顶盖,并将输水管穿过顶盖的正中央,再在该输水管的端头处接上喷头。

[0015] 本发明所述技术方案中,在供水装置与雨滴发生装置之间的管路连通路径上还设置有压力表和流量计。

[0016] 与现有技术相比,本发明的特点在于:

[0017] 1、用电动喷雾器作为供水装置,不仅能直接蓄水,而且依靠电动喷雾器本身的电力压缩泵作为供水动力,结构上更为紧凑、简单,搬运及操作均省时省力,解决了传统降雨装置对电源、水源的依赖,搬运不便、组装费时费力和安放困难的限制,增强了整个装置的野外适应性,从而为开展野外大批量试验和获取实验数据提供了技术保证;

[0018] 2、进一步地,结合特殊结构的样方装置,有效避免外界因素(如风等)影响降雨的不均匀性,提高实验结果的可靠性;

[0019] 3、整个装置结构简单,更易于携带,成本较低。

附图说明

[0020] 图1为本发明一种实施方式的结构示意图;

[0021] 图2为图1所示实施方式中样方框的结构示意图;

[0022] 图3为图1所示实施方式中格拉槽的结构示意图。

[0023] 图中标号为:

[0024] 1 电动喷雾器;1-1 注水口;1-2 出水口;2 样方框;2-1 框架,2-2 缺口;2-3 挡板;3 格拉槽;3-1 箱体;3-2 导流板;3-3 盖板;3-4 排水口;3-5 螺母;3-6 合页;4 喷头;5 量杯;6 输水管;7 压力表;8 流量计;9 顶盖;A、B、C 和 D 分别表示框架的四个侧面。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明所述技术方案作进一步的详述,以更好地理解本发明的内容。

[0026] 在图 1 所示的实施方式中,本发明所述的便携式人工模拟降雨装置,包括供水装置、雨滴发生装置和样方装置,所述雨滴发生装置设置于样方装置的正上方,所述供水装置与雨滴发生装置之间通过输水管 6 连通,在该输水管 6 的管路连通路程上,由供水装置朝雨滴发生装置的方向上依次设置有压力表 7 和流量计 8。

[0027] 在图 1 所示实施方式中,所述的供水装置为电动喷雾器 1,电动喷雾器 1 上有一个注水口 1-1 和一个出水口 1-2。

[0028] 在图 1 所示实施方式中,所述的样方装置包括用于圈出有效降雨区的样方框 2、用于导出有效降雨区的有效坡面产流的格拉槽 3 和用于承接径流的径流收集装置,其中:

[0029] 所述的样方框 2 如图 2 所示,该样方框 2 包括一个具有四个侧面(侧面 A、侧面 B、侧面 C 和侧面 D)、且顶端及底端均为敞口的框架 2-1,在侧面 A 的中下部设有一个缺口 2-2,该缺口 2-2 的长度与该缺口 2-2 所在侧面 A 在横向上的长度相等,在该缺口 2-2 的区域范围内设有一块挡板 2-3,该挡板 2-3 的两端分别连接于与缺口 2-2 所在侧面 A 相邻的侧面 B 和侧面 D 上;所述缺口 2-2 在纵向方向上的深度可根据需要确定,通常为稍大于所要圈出样方的深度的距离;在本实施方式中,样方框 2 的大小为 50cm*50cm*75cm(长*宽*高),缺口 2-2 的大小为 50cm*10cm(长*宽);挡板 2-3 设置于缺口 2-2 与其它三个侧面平齐的底部向上 5cm 处,其长度为 50cm,宽度为 5cm,整块挡板 2-3 呈与样方框 2 的各侧面相互垂直设置;

[0030] 所述的格拉槽 3 如图 3 所示,包括一个具有一个敞口的箱体 3-1,在箱体 3-1 上设置有一个可以覆盖该敞口的盖板 3-3 以及一个排水口 3-4,所述的盖板 3-3 与箱体 3-1 的其中一个侧面通过合页 3-6 连接,在箱体 3-1 的另一个侧面上还设置有一块导流板 3-2,该导流板 3-2 的一端与其所在侧面呈无缝连接(将导流板 3-2 的一端向下弯折,并将弯折的一端采用螺钉、螺母 3-5 的连接方式以实现导流板 3-2 与箱体 3-1 一个侧面的连接),在当格拉槽 3 确定好坡位后,该导流板 3-2 的另一端位于所述挡板 2-3 的下方并与挡板 2-3 相接触,并且该导流板 3-2 位于挡板 2-3 下方的一端具有与挡板 2-3 相应的长度;在本实施方式中,导流板 3-2 两端的长度相等;

[0031] 所述径流收集装置为一个具有容积刻度的容器,在本实施方式中具体可以是量杯 5;所述径流收集装置与格拉槽 3 上的排水口 3-4 通过输水管 6 连通。

[0032] 在图 1 所示实施方式中,所述的雨滴发生装置是直接从市场上购买的喷头 4,该喷头 4 固定于穿过加设在样方框 2 上的顶盖 9 的输水管 6 的端头处。

[0033] 野外作业时,首先挖好切面,将样方装置中的格拉槽 3 安放好,格拉槽 3 上的导流板 3-2 朝上坡位,格拉槽 3 上与导流板 3-2 连接的侧面相对的那一面朝下坡位,固定好导流板 3-2,确保其与地面平行连接并减少与地面连接空隙,盖上盖板 3-3,将输水管 6 一端连接格拉槽 3 上的排水口 3-4,另一端与量杯 5 相连;将样方框 2 上有缺口 2-2 的一面朝下坡位,并正对格拉槽 3 的导流板 3-2,确定好位置后用橡胶锤将样方装置嵌入土壤 5cm 深,圈定 $0.5 \times 0.5\text{m}^2$ 标准样方,此时挡板 2-3 的底端正好压在导流板 3-2 上(保证样方中产生的径流不会因挡板与导流板 3-2 之间的间隙而流出格拉槽 3 外);将顶盖 9 固定在样方装置上,然后将输水管 6 的一端与电动喷雾器 1 的出水口 1-2 连通,另一端穿过顶盖 9 正中央的

孔,再将喷头 4 固定于输水管 6 穿过顶盖 9 一端的端头上;由供水装置朝雨滴发生装置的方向上依次设置有压力表 7 和流量计 8;在电动喷雾器 1 中注入水,盖好封口盖。一切准备就绪,打开电动喷雾器 1 的总开关,调节好压力,产生所需强度降雨;待有坡面产流时,用量杯 5 测量格拉槽 3 导出的径流量,即可测定一段时间的产流量。穿过顶盖 9 上的输水管 6 的伸缩可以调节喷头 4 与样方表面之间的距离。

[0034] 应用本发明所述人工模拟降雨装置可在野外大批量开展人工模拟降雨实验,研究各种设定条件下的降雨-径流等科学问题,提高了设备的便携性和适用性,大大提高了野外实验数据获取能力。

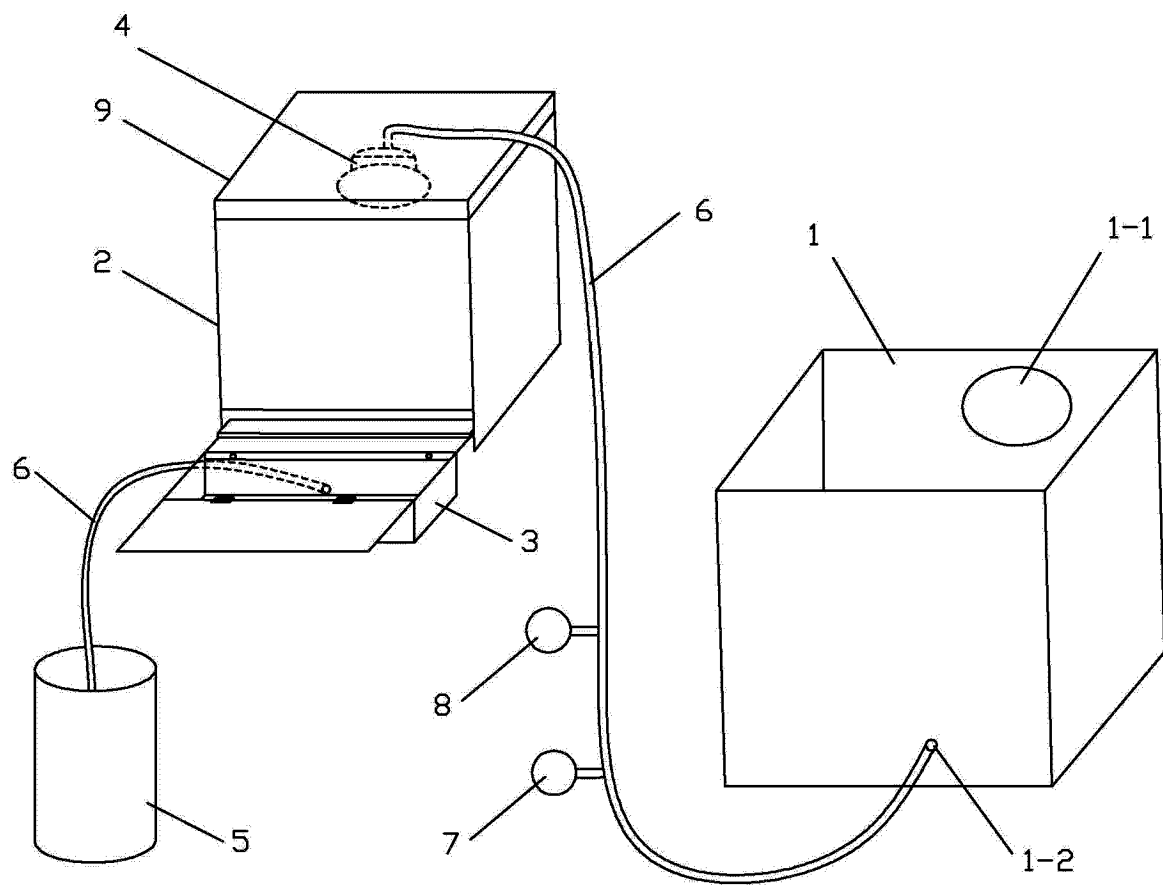


图 1

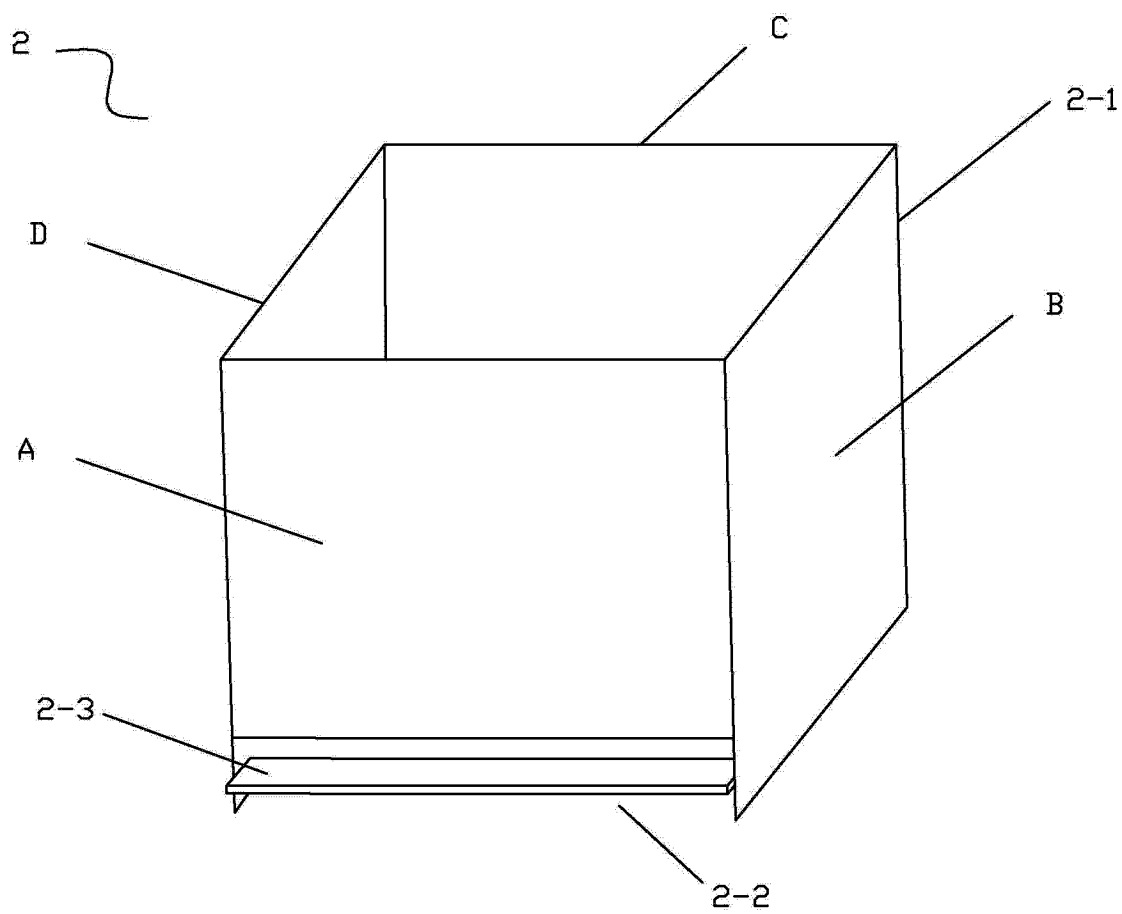


图 2

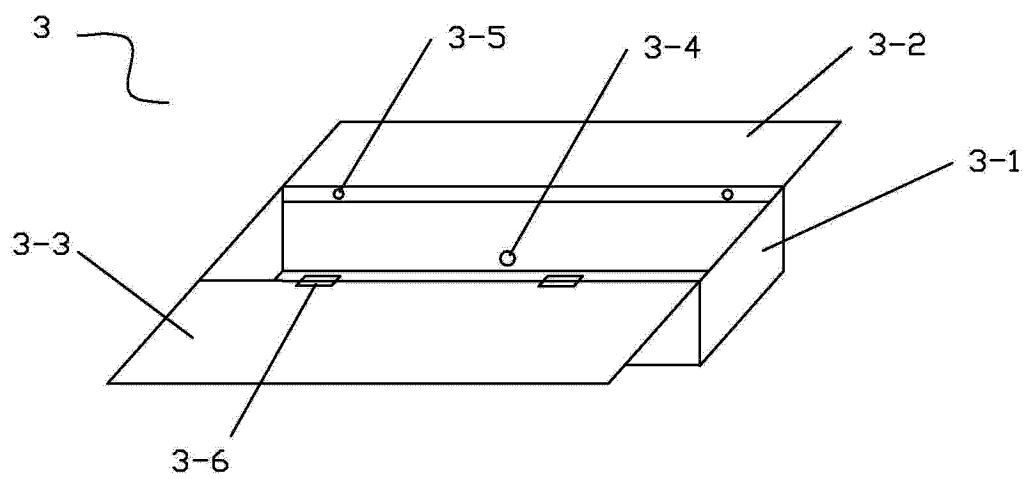


图 3