(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209798652 U
(45)授权公告日 2019.12.17

(21)申请号 201920255660.2

(22)申请日 2019.02.28

(73)专利权人 香港理工大学
地址 中国香港九龙红磡香港理工大学

(72)发明人 谭道远 殷建华 朱卓辉 覃洁琼

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 张春水 唐京桥

(51)Int.Cl.
E02B 1/02(2006.01)

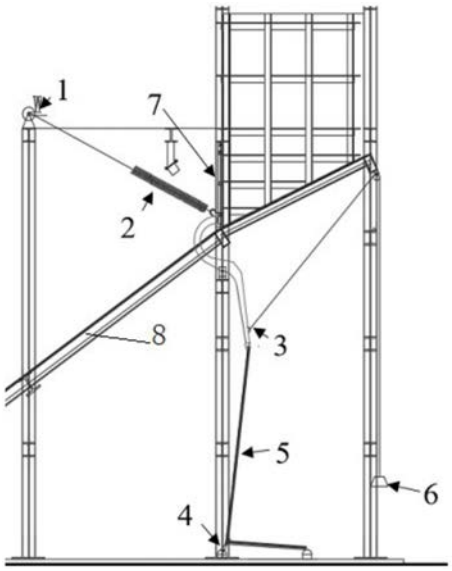
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种机械式流体实验水槽快速开门装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种机械式流体实验水槽快速开门装置，包括水槽基板；所述水槽基板上方设置有上翻式闸门，所述上翻式闸门的一面连接弹簧组，所述弹簧组通过弹力快速抬起上翻式闸门并保持所述上翻式闸门的打开状态；所述水槽基板的下方的设置有杠杆，所述杠杆的一端向上旋转锁住所述上翻式闸门，向下旋转释放所述上翻式闸门；所述杠杆的另外一端通过链条与快速脱钩连接；所述快速脱钩用于释放或限制所述杠杆的旋转；该装置可以快速释放泥石流，同时完全避免实验中开门装置对泥石流的影响。



CN 209798652 U

1.一种机械式流体实验水槽快速开门装置,包括水槽基板;

所述水槽基板上方设置有上翻式闸门,所述上翻式闸门的一面连接弹簧组,所述弹簧组通过弹力快速抬起上翻式闸门并保持所述上翻式闸门的打开状态;

所述水槽基板的下方的设置有杠杆,所述杠杆的一端向上旋转锁住所述上翻式闸门,向下旋转释放所述上翻式闸门;

所述杠杆的另外一端与链条的一端连接;所述链条的另外一端与快速脱钩连接;所述快速脱钩用于释放或限制所述杠杆的旋转。

2.根据权利要求1所述的一种机械式流体实验水槽快速开门装置,其特征在于,所述弹簧组的一端连接有绞线器,所述绞线器用于调节所述弹簧组的张力。

3.根据权利要求2所述的一种机械式流体实验水槽快速开门装置,其特征在于,所述弹簧组包括1-8个弹簧。

4.根据权利要求3所述的一种机械式流体实验水槽快速开门装置,其特征在于,所述打开状态为所述弹簧组通过弹力在0.5秒以内实现所述上翻式闸门开门角度55度,保持与所述水槽基板平行。

5.根据权利要求4所述的一种机械式流体实验水槽快速开门装置,其特征在于,所述杠杆为弯曲的钢柱,所述杠杆的支点安装在所述水槽基板下方的工字钢上。

6.根据权利要求5所述的一种机械式流体实验水槽快速开门装置,其特征在于,所述水槽基板的中部设置有矩形开口用于提供所述杠杆的旋转路径。

7.根据权利要求6所述的一种机械式流体实验水槽快速开门装置,其特征在于,在所述水槽基板的所述矩形开口处固定有用于防止泥石流泄露的橡胶垫。

8.根据权利要求7所述的一种机械式流体实验水槽快速开门装置,其特征在于,所述橡胶垫的厚度为5mm-20mm。

9.根据权利要求8所述的一种机械式流体实验水槽快速开门装置,其特征在于,所述快速脱钩的最大工作载荷50kN。

10.根据权利要求9所述的一种机械式流体实验水槽快速开门装置,其特征在于,与所述链条连接的所述杠杆一端连接有负重。

一种机械式流体实验水槽快速开门装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种开门装置，具体说是一种用于大型实验水槽的快速开门装置。

背景技术

[0002] 许多国家和地区(例如日本，中国和加拿大)经常受到丘陵地区泥石流的威胁。香港等地区的高度城市化和土地资源短缺，使得在天然山坡附近建设基础设施和住宅建筑成为必然，这些地区存在巨大的泥石流风险。在国际上已经提出了各种措施来减轻泥石流灾害。然而，我们对于泥石流的碰撞机理仍然知之甚少。为了填补这一研究空白，研究人员一直倡导通过进行大型物理模型试验来研究地质灾害，以便在测试条件和测试的可重复性方面具有良好的可控性。

[0003] 在物理模型试验中研究泥石流的行为，模型尺寸是一个关键因素，因为粘滞剪切阻力和超孔隙流体压力对水和泥石流沉积物相互作用的影响与试验规模密切相关。研究表明，小型滑坡受到的的粘性剪切阻力和内聚力的影响过大，而受到的孔隙流体压力的影响过小。因此，国际上的研究人员首选大规模物理模型来研究泥石流的流动特征及其与拦护结构的相互作用。美国地质调查局(USGS)与美国林务局合作，于1991年在美国建造了一个大型水槽用于研究滑坡起始和泥石流沉积行为。Paik等人在韩国的天然沟谷中建立了一个真实尺寸的野外实验装置，主要目的是研究泥石流的侵蚀和沉积模式。WSL(瑞士联邦森林、雪和地貌研究所)在瑞士建造了一个大型设施以研究泥石流的影响。

[0004] 在大型物理模型的设计中，冲击物的释放方法非常重要，因为设计有缺陷的开门系统会严重干扰泥石流的运动和冲击，以致出现失真的实验结果；通过观察和分析现有的几个知名泥石流大型模型设施，发现现有的实验开门装置具有以下几个缺陷：

[0005] 1)闸门被泥石流的自重推开，影响泥石流的流动形态和流动特征。

[0006] 2)若为侧开双闸门(如美国地质调查局实验装置)，则泥石流的流动均匀性会受到两侧闸门摩擦力不同的影响。

[0007] 3)闸门打开之后继续遗留在水槽中，持续影响产生的泥石流的流动形态。

实用新型内容

[0008] 有鉴于此，本实用新型提供了一种机械式流体实验水槽快速开门装置，用于解决现有技术中存在的问题。

[0009] 本实用新型提供了一种机械式流体实验水槽快速开门装置，一种机械式流体实验水槽快速开门装置，包括水槽基板；

[0010] 所述水槽基板上方设置有上翻式闸门，所述上翻式闸门的一面连接弹簧组，所述弹簧组通过弹力快速抬起上翻式闸门并保持所述上翻式闸门的打开状态；

[0011] 所述水槽基板的下方的设置有杠杆，所述杠杆的一端向上旋转锁住所述上翻式闸门，向下旋转释放所述上翻式闸门；

[0012] 所述杠杆的另外一端与链条的一端连接;所述链条的另外一端与快速脱钩连接;所述快速脱钩用于释放或限制所述杠杆的旋转。

[0013] 优选地,所述弹簧组的一端连接有绞线器,所述绞线器用于调节所述弹簧组的张力。

[0014] 优选地,所述所述弹簧组包括1-8个弹簧。

[0015] 优选地,所述弹簧组通过弹力快速抬起上翻式闸门并保持所述上翻式闸门的打开状态为所述弹簧组通过弹力在0.5秒以内实现所述上翻式闸门开门角度55度,保持与所述水槽基板平行。

[0016] 优选地,所述杠杆为弯曲的钢柱,所述杠杆的支点安装在所述水槽基板下方的工字钢上。

[0017] 优选地,所述水槽基板的中部设置有矩形开口用于提供所述杠杆的旋转路径。

[0018] 优选地,在所述水槽基板的所述矩形开口处固定有用于防止泥石流泄露的橡胶垫。

[0019] 优选地,所述橡胶垫的厚度为5mm-20mm。

[0020] 优选地,所述快速脱钩的最大工作载荷50kN。

[0021] 优选地,与所述链条连接的所述杠杆一端连接有负重。

[0022] 综上所述,本实用新型提供了一种机械式流体实验水槽快速开门装置,通过杠杆和所述弹簧组设置的门锁的开关,易于操作并且足够坚固以承受来自储存的土石材料的土压力;通过调节弹簧组的张力,上翻式闸门的开启速度比实验用流体的移动速度快,防止闸门对实验流体的干扰;所述弹簧组通过弹力快速抬起上翻式闸门并保持所述上翻式闸门的打开状态为所述弹簧组通过弹力在0.5秒以内实现所述上翻式闸门开门角度55度,保持与所述水槽基板平行,避免其对泥石流的连续干扰。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0024] 图1为一种机械式流体实验水槽快速开门装置的示意图;

[0025] 图2为一种机械式流体实验水槽快速开门装置关闭并锁住闸门状态示意图;

[0026] 图3为一种机械式流体实验水槽快速开门装置预拉伸弹簧状态示意图;

[0027] 图4为一种机械式流体实验水槽快速开门装置释放脱钩同时拉起闸门状态示意图;

[0028] 图5为一种机械式流体实验水槽快速开门装置松弛弹簧并关闭闸门状态示意图;

[0029] 图中:1.绞线器,2.弹簧组,3.杠杆,4.脱钩,5.铁链,6.负重,7.上翻式闸门,8.水槽基板。

具体实施方式

[0030] 本实用新型实施例提供了一种机械式流体实验水槽快速开门装置,用于解决现有

技术中存在的问题。

[0031] 下面将对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0032] 为了更详细说明本实用新型，下面结合附图对本实用新型提供的一种机械式流体实验水槽快速开门装置，进行具体地描述。

[0033] 参见图1，一种机械式流体实验水槽快速开门装置，包括水槽基板8；

[0034] 所述水槽基板8上方设置有上翻式闸门7，所述上翻式闸门7的一面连接弹簧组2，所述弹簧组2通过弹力快速抬起上翻式闸门7并保持所述上翻式闸门7的打开状态；

[0035] 所述水槽基板8的下方的设置有杠杆3，所述杠杆3的一端向上旋转锁住所述上翻式闸门7，向下旋转释放所述上翻式闸门7；

[0036] 所述杠杆3的另外一端与链条5的一端连接；所述链条5的另外一端与快速脱钩4连接；所述快速脱钩4用于释放或限制所述杠杆3的旋转。

[0037] 所述弹簧组2的一端连接有绞线器1，所述绞线器1用于调节所述弹簧组的张力，在开始使用时，通过释放绞线器1使弹簧组恢复自然状态，方便使用快速脱钩4和链条5锁住杠杆3和上翻式闸门7；将实验用流体灌入储存箱中，并通过连接到弹簧组2上端的绞线器1预拉伸弹簧，使弹簧保持一定的预紧张力，该张力满足在0.5秒以内实现所述上翻式闸门7开门角度55度。

[0038] 所述所述弹簧组2包括1-8个弹簧；所述弹簧组2通过弹力快速抬起上翻式闸门7并保持所述上翻式闸门7的打开状态为所述弹簧组2通过弹力在0.5秒以内实现所述上翻式闸门7开门角度55度，保持与所述水槽基板8平行。

[0039] 所述杠杆3为弯曲的钢柱，所述杠杆3的支点安装在所述水槽基板8下方的工字钢上；所述水槽基板8的中部设置有矩形开口用于提供所述杠杆3的旋转路径；在所述水槽基板8的所述矩形开口处固定有用于防止泥石流泄露的橡胶垫；所述橡胶垫的厚度为5mm-20mm，优选为10mm；杠杆3用于在实验前锁住上翻式闸门7，并在实验开始时释放上翻式闸门7；杠杆3可以通过向上旋转来锁住上翻式闸门7，通过旋转到水槽基板8下方来释放上翻式闸门7同时避免其对泥石流的持续干扰；杠杆3可以在非常短的时间内(小于0.5秒)从锁定状态转换到解锁状态；水槽基板8上的矩形开口用来提供杠杆3的旋转路径；上边缘固定于水槽底板8的柔性橡胶垫(10毫米厚)用于在实验时覆盖这些矩形开口以防止实验中流经水槽的泥石流的泄漏。杠杆3应具有高强度以抵抗来自储存水槽中的泥石流的侧向土压力和高刚度以避免在土压力下的大变形(大的变形会在闸门和水槽之间形成间隙，从而导致泥石流的泄漏)。

[0040] 所述快速脱钩4的最大工作载荷50kN；所述快速脱钩4为RELEASE公司提供，快速脱钩4可以在最大工作载荷50kN下以很小的拉力快速释放杠杆3；快速脱钩4通过链条5连接杠杆3用于限制杠杆3的旋转和锁住上翻式闸门7。

[0041] 与所述链条5连接的所述杠杆3一端连接有负重6，快速脱钩4释放后，杠杆3在尾部负重6的作用下向下旋转；该负重6不是必须的，鉴于杠杆3本身的自重能够实现自身的摆动。

[0042] 如图2-5所示，一种机械式流体实验水槽快速开门装置在使用时，(1)通过释放绞线器1使弹簧组恢复自然状态，使用快速脱钩4和链条5锁住杠杆3和上翻式闸门7；(2)将实验用流体灌入储存箱中，并通过连接到弹簧组2上端的轮式绞线器1预拉伸弹簧组，使弹簧保持一定的预紧张力，该张力满足在0.5秒以内实现所述上翻式闸门7开门角度55度；(3)在试验开始时，通过释放快速脱钩4来使杠杆3在尾部负重6的作用下向下旋转；同时，上翻式闸门7在不到0.5秒的时间内被弹簧组抬起和保持打开，并由消能块支撑，以防止门向后摆动；(4)试验结束后，通过用轮式绞线器1释放弹簧组2并再次关闭上翻式闸门7。

[0043] 综上所述，本实用新型提供了一种机械式流体实验水槽快速开门装置，通过杠杆和所述弹簧组设置的门锁的开关，易于操作并且足够坚固以承受来自储存的土石材料的土压力；通过调节弹簧组的张力，上翻式闸门的开启速度比实验用流体的移动速度快，防止闸门对实验流体的干扰；所述弹簧组通过弹力快速抬起上翻式闸门并保持所述上翻式闸门的打开状态为所述弹簧组通过弹力在0.5秒以内实现所述上翻式闸门开门角度55度，保持与所述水槽基板平行，避免其对泥石流的连续干扰；该新型装置可以快速释放泥石流，同时完全避免实验中开门装置对泥石流的影响。

[0044] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

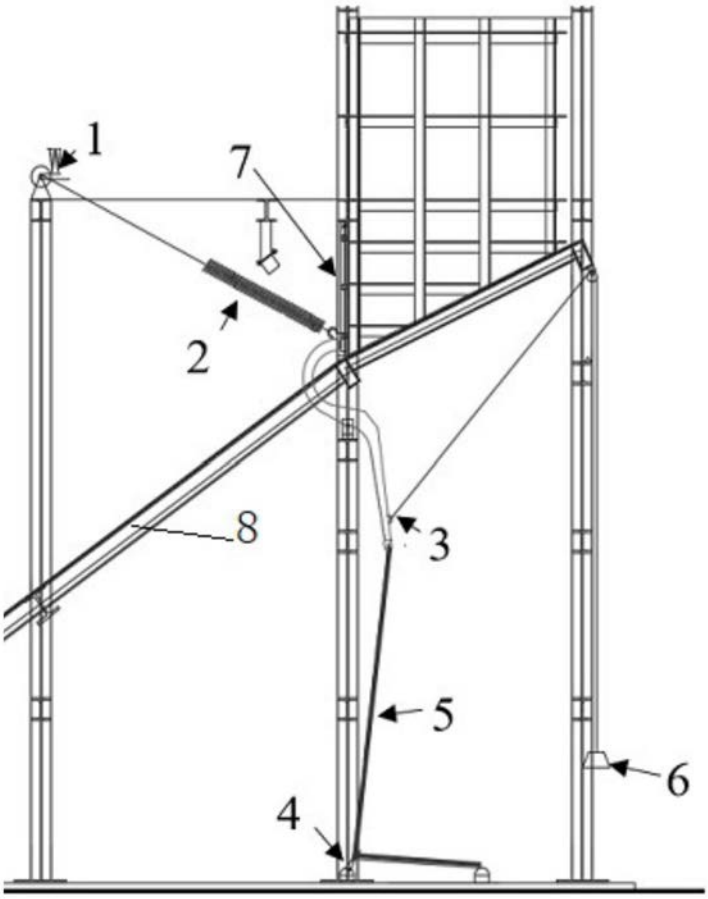


图1

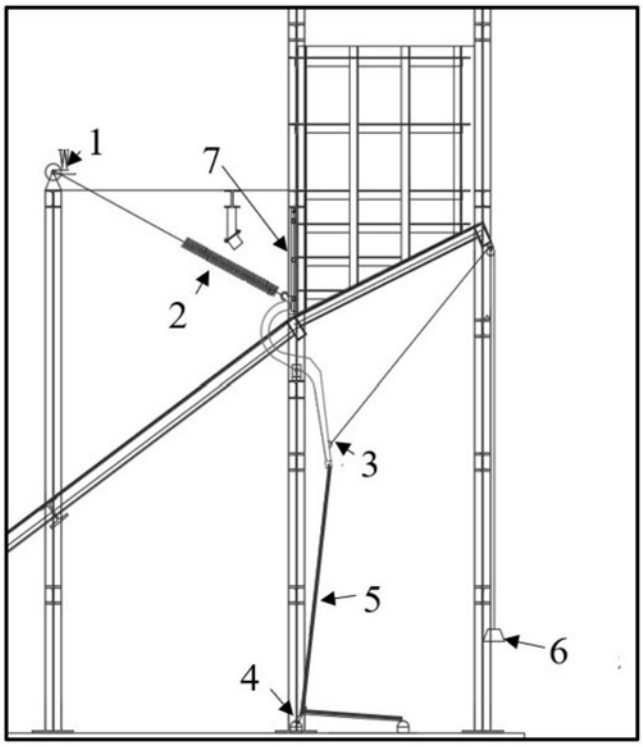


图2

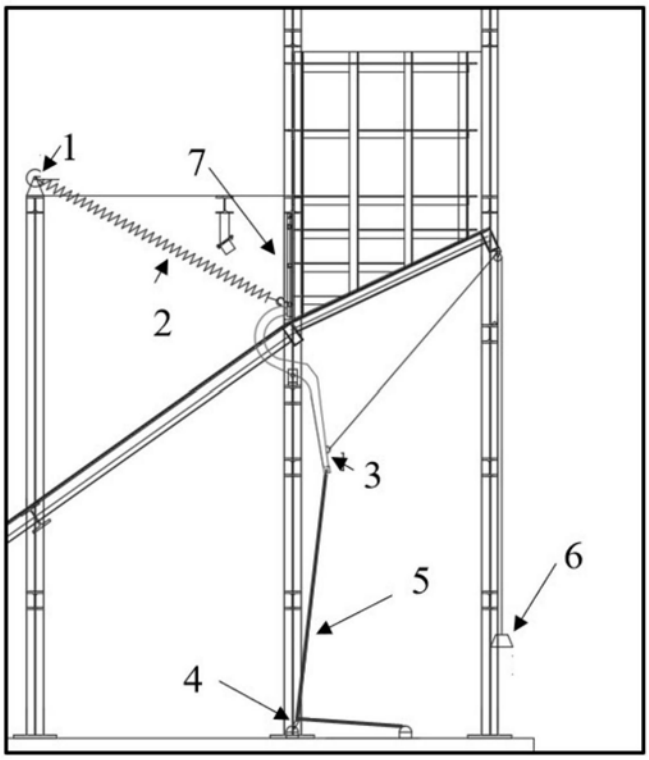


图3

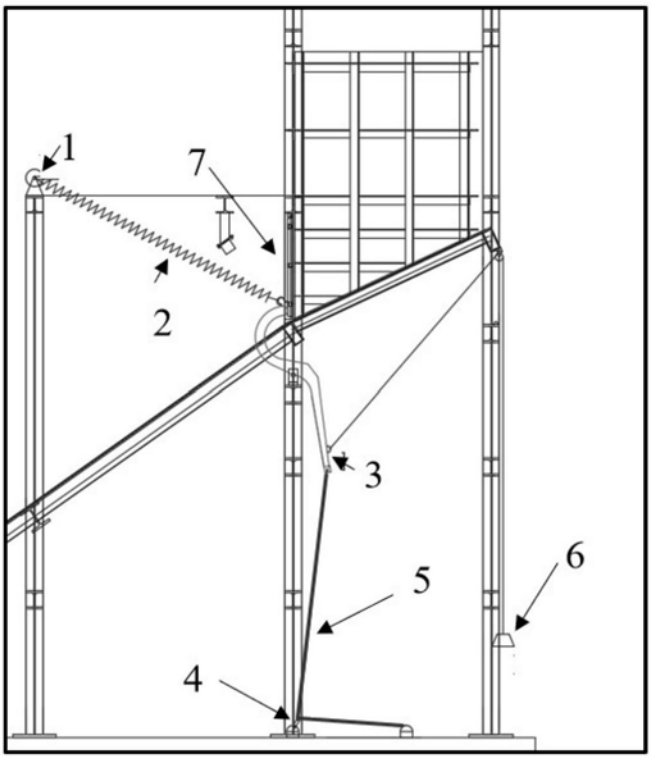


图4

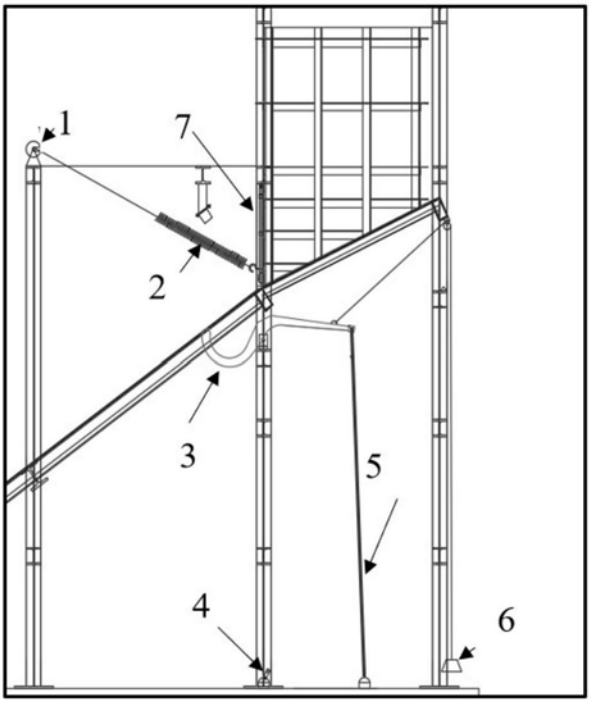


图5