



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103207265 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201310112486. 3

(22) 申请日 2013. 04. 02

(71) 申请人 中国科学院力学研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路 15 号

(72) 发明人 范永波 侯岳峰 李世海 刘晓宇
杜媛超

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390
代理人 王艺

(51) Int. Cl.
G01N 33/24(2006. 01)

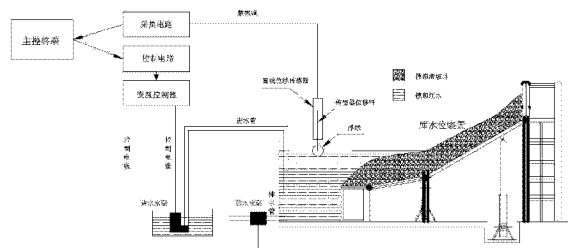
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于滑坡物模实验平台的库水位涨落方法和装置

(57) 摘要

本发明公开一种用于滑坡物模实验平台的库水位涨落方法和装置,所述装置包括:直线位移传感器、浮球、供水水泵、排水水泵、进水管、排水管和集成控制终端,浮球设置在直线位移传感器的位移杆的端部,位于库水位装置中的水面上;直线位移传感器用于测量库水位装置水位涨落的位移;集成控制终端用于按照直线位移传感器测量得到的位移,通过控制供水水泵和排水水泵模拟库水位装置水位的涨落。本发明避免了水压力传感器因为水压局部不均匀造成的数据不稳定,也避免了因为泥沙造成的传感器主体受影响,即使遭受泥沙干扰依然不影响使用精度。而且,由于进水孔处于液面之下,排水孔处于水池的底部,因此对液面上涨和下落控制时不会出现数据波动。



1. 一种用于滑坡物模实验平台的库水位涨落的装置,其特征在于,包括:直线位移传感器、浮球、供水水泵、排水水泵、进水管、排水管和集成控制终端,其中,

所述浮球设置在所述直线位移传感器的位移杆的端部,并位于所述库水位装置中的水面上;

所述直线位移传感器用于根据所述浮球的移动测量库水位装置水位涨落的位移;

所述集成控制终端分别与所述直线位移传感器、供水水泵和排水水泵相连,用于根据所述直线位移传感器测量得到的位移,通过控制供水水泵和排水水泵模拟库水位装置水位的涨落;

所述供水水泵与所述进水管相连,用于按照所述集成控制终端的控制向库水位装置注水;

所述排水水泵与所述排水管相连,用于按照所述集成控制终端的控制从库水位装置排水。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,

所述集成控制终端包括主控终端、采集电路、控制电路和变频控制器,其中,

所述主控终端分别与所述采集电路和控制电路相连,用于通过采集电路采集所述直线位移传感器测量得到的位移,以及根据所述直线位移传感器测量得到的位移,通过控制电路和变频控制器控制供水水泵和排水水泵;

所述采集电路与所述直线位移传感器相连,用于采集所述直线位移传感器测量得到的位移,并发送至所述主控终端;

所述变频控制器分别与所述供水水泵和排水水泵相连;

所述控制电路和变频控制器相连,用于按照主控终端的指示,通过变频控制器控制供水水泵和排水水泵。

3. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,

所述进水管的一端连接供水水泵,其另一端位于库水位装置的水中,低于模拟水库水位的最低水位线。

4. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,

所述排水管的一端连接排水水泵,其另一端位于库水位装置底部,在排水口处覆盖有细砂网。

5. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,

所述排水水泵为轴流泵,所述进水水泵为潜水泵。

6. 一种采用如权利要求1~5中任意一项装置实现用于滑坡物模实验平台的库水位涨落的方法,包括:

根据模拟水库库区水位涨落情况,再结合实际库区水位高差的相似比,选定直线位移传感器量程,将浮球安装于直线位移传感器位移杆的端部,将直线位移传感器安装固定于库水位装置的指定位置;

在库水位装置底部安装排水管,将排水管与排水水泵相连;

在库水位装置上部安装进水管,进水管的一端安装低于模拟水库水位的最低水位线,进水管的另一端连接进水水泵;

集成控制终端分别与所述直线位移传感器、供水水泵和排水水泵相连,根据所述直线

位移传感器测量得到的位移,通过控制供水水泵和排水水泵模拟库水位装置水位的涨落。

一种用于滑坡物模实验平台的库水位涨落方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及室内滑坡物理模型实验所用库水位升降领域,特别涉及一种用于滑坡物模实验平台的库水位涨落方法和装置。

背景技术

[0002] 现有的滑坡物理模型库水位升降系统主要是利用水压力传感器、供水水泵、排水水泵及集成控制终端形成控制回路来完成的。水压力传感器负责采集模型水库池的水压力数据,再将数据反馈给控制终端,控制终端根据设定的库水位涨落高差、位置及涨落速度从而控制供水水泵、排水水泵的工作状态。

[0003] 该种装置虽然能够模拟水库的涨落,但是存在很多使用的弊端,该弊端不仅影响了水库库水位升降的精度,且在模拟库水位升降速度上不能够达到相似比的要求。水压力传感器要想知道液位的高度必须安装在模型水库池的底部,而模型实验过程中始终伴随着泥沙,尤其安装传感器的水池底部,这就严重的影响了传感器的使用精度,甚至影响传感器的正常使用。另外供水及排水水泵工作时造成库水位装置局部水压的不稳定也进一步的影响了精度。

[0004] 因此一种不仅能够模拟水库水位涨落,而且能够根据模型相似比精确的模拟水库水位涨落速度的装置和方法显得尤为重要。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题就是克服上述问题,提出一种用于滑坡物模实验平台的库水位涨落方法和装置,能够根据相似比精确模拟库水位涨落。

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供一种用于滑坡物模实验平台的库水位涨落的装置,包括:直线位移传感器、浮球、供水水泵、排水水泵、进水管、排水管和集成控制终端,其中,

[0007] 所述浮球设置在所述直线位移传感器的位移杆的端部,并位于库水位装置中的水面上;

[0008] 所述直线位移传感器用于根据所述浮球的移动测量库水位装置水位涨落的位移;

[0009] 所述集成控制终端分别与所述直线位移传感器、供水水泵和排水水泵相连,用于根据所述直线位移传感器测量得到的位移,通过控制供水水泵和排水水泵模拟库水位装置水位的涨落;

[0010] 所述供水水泵与所述进水管相连,用于按照所述集成控制终端的控制向库水位装置注水;

[0011] 所述排水水泵与所述排水管相连,用于按照所述集成控制终端的控制从库水位装置排水。

[0012] 优选地,上述装置还具有如下特点:

- [0013] 所述集成控制终端包括主控终端、采集电路、控制电路和变频控制器,其中,
- [0014] 所述主控终端分别与所述采集电路和控制电路相连,用于通过采集电路采集所述直线位移传感器测量得到的位移,以及根据所述直线位移传感器测量得到的位移,通过控制电路和变频控制器控制供水水泵和排水水泵;
- [0015] 所述采集电路与所述直线位移传感器相连,用于采集所述直线位移传感器测量得到的位移,并发送至所述主控终端;
- [0016] 所述变频控制器分别与所述供水水泵和排水水泵相连;
- [0017] 所述控制电路和变频控制器相连,用于按照主控终端的指示,通过变频控制器控制供水水泵和排水水泵。
- [0018] 优选地,上述装置还具有如下特点:
- [0019] 所述进水管的一端连接供水水泵,另一端位于库水位装置的水中,低于模拟水库水位的最低水位线。
- [0020] 优选地,上述装置还具有如下特点:
- [0021] 所述排水管的一端连接排水水泵,另一端位于库水位装置底部,在排水口处覆盖有细砂网。
- [0022] 优选地,上述装置还具有如下特点:
- [0023] 所述排水水泵为轴流泵,所述进水水泵为潜水泵。
- [0024] 为了解决上述问题,本发明提供一种采用如上所述装置实现用于滑坡物模实验平台的库水位涨落的方法,包括:
- [0025] 根据模拟水库库区水位涨落情况,再结合实际库区水位高差的相似比,选定直线位移传感器量程,将浮球安装于直线位移传感器位移杆的端部,将直线位移传感器安装固定于库水位装置的指定位置;
- [0026] 在库水位装置底部安装排水管,将排水管与排水水泵相连;
- [0027] 在库水位装置上部安装进水管,进水管的一端安装低于模拟水库水位的最低水位线,进水管的另一端连接进水水泵;
- [0028] 集成控制终端分别与所述直线位移传感器、供水水泵和排水水泵相连,根据所述直线位移传感器测量得到的位移,通过控制供水水泵和排水水泵模拟库水位装置水位的涨落。
- [0029] 本发明具有如下有益效果:
- [0030] 首先,采用位移传感器及浮球,避免了水压力传感器因为水压局部不均匀造成的数据不稳定,也避免了因为泥沙造成的传感器主体受影响,浮球与水体接触本身不是传感器主体,即使遭受泥沙干扰依然不影响使用精度。其次,进水孔处于液面之下进水,对于液面波动很小且相对稳定,因此上涨速度的控制不会出现数据波动现象。再次,排水孔处于整个水池的底部,对于液面的影响更微弱,对液面下落速度的控制更稳定。

附图说明

[0031] 图 1 为本发明实施例的用于滑坡物模实验平台的库水位涨落装置示意图。

具体实施方式

[0032] 下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0033] 本发明基于中国科学院力学研究所大型滑坡物理模型实验平台,在于提供一种能够根据相似比精确模拟库水位涨落的方法和装置,该装置对于研究水动力诱发因素下滑坡破坏演化的过程尤为重要。

[0034] 如图 1 所示,用于滑坡物模实验平台的库水位涨落的装置,其特征在于,包括:直线位移传感器、浮球、供水水泵、排水水泵、进水管、排水管 and 集成控制终端,其中,

[0035] 所述浮球设置在所述直线位移传感器的位移杆的端部,并位于库水位装置中的水面上;

[0036] 所述直线位移传感器用于根据所述浮球的移动测量库水位装置水位涨落的位移;

[0037] 所述集成控制终端分别与所述直线位移传感器、供水水泵和排水水泵相连,用于根据所述直线位移传感器测量得到的位移,通过控制供水水泵和排水水泵模拟库水位装置水位的涨落;

[0038] 所述供水水泵与所述进水管相连,用于按照所述集成控制终端的控制向库水位装置注水;

[0039] 所述排水水泵与所述排水管相连,用于按照所述集成控制终端的控制从库水位装置排水。

[0040] 具体地,所述集成控制终端包括主控终端、采集电路、控制电路和变频控制器,其中,

[0041] 所述主控终端分别与所述采集电路和控制电路相连,用于通过采集电路采集所述直线位移传感器测量得到的位移,以及根据所述直线位移传感器测量得到的位移,通过控制电路和变频控制器控制供水水泵和排水水泵;

[0042] 所述采集电路与所述直线位移传感器相连,用于采集所述直线位移传感器测量得到的位移,并发送至所述主控终端;

[0043] 所述变频控制器分别与所述供水水泵和排水水泵相连;

[0044] 所述控制电路和变频控制器相连,用于按照主控终端的指示,通过变频控制器控制供水水泵和排水水泵。

[0045] 本发明的方法可包括如下步骤:

[0046] (1) 根据模拟水库库区水位涨落情况,再结合实际库区水位高差的相似比,选定直线位移传感器量程,将浮球安装于直线位移传感器位移杆的端部,将直线位移传感器安装固定于库水位装置的适当位置。

[0047] (2) 在库水位装置底部安装排水管,将排水管与排水水泵相连;在库水位装置上部安装进水管,进水管的一端安装低于模拟水库水位的最低水位线(水管端部低于水位线主要考虑是让水位在无波动、稳定逐步的情况下缓慢上升),进水管的另一端连接进水水泵。

[0048] 在安装排水管时,可以在库水位装置底部使用气焊掏孔且焊接排水管,在排水孔上覆盖细砂网(防止模拟滑坡实验过程中下落的泥沙堵塞水管)。

[0049] 排水水泵采用轴流泵,一进一出,进水水泵采用潜水泵即可,将进水水泵放置于事先制作好的水池内即可,进出水泵均采用 220V 交流供电,使用频率 0-50HZ。

[0050] (3) 集成控制终端分别与所述直线位移传感器、供水水泵和排水水泵相连,根据所述直线位移传感器测量得到的位移,通过控制供水水泵和排水水泵模拟库水位装置水位的涨落。

[0051] 在步骤(3)中,将直线位移传感器的数据线与集成控制终端的采集电路板相连接,将供水水泵、排水水泵的供电电源线与集成控制终端的变频控制器相连接,再将变频控制器与集成控制终端的控制电路相连接,主控终端与采集电路和控制电路相连接,即完成硬件实体部分的安装。

[0052] 当需要模拟库水位上涨的情况时,在主控终端的软件界面上输入水位增长达到的峰值水位,且输入水位增长的速度,供水水泵开始工作,此时直线位移传感器采集位移数据,采集电路将采集到的位移数据反馈给主控终端,主控终端根据设置的水位峰值及水位速度通过控制电路调节变频控制器的频率,此时水泵的供电电压随之发生改变,从而改变工作功率,这样便能够控制进水量的改变达到使用目的。

[0053] 模拟库水位下落同上述原理。在实际使用过程中要对其进行多次数据标定,从而达到使用目的。

[0054] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

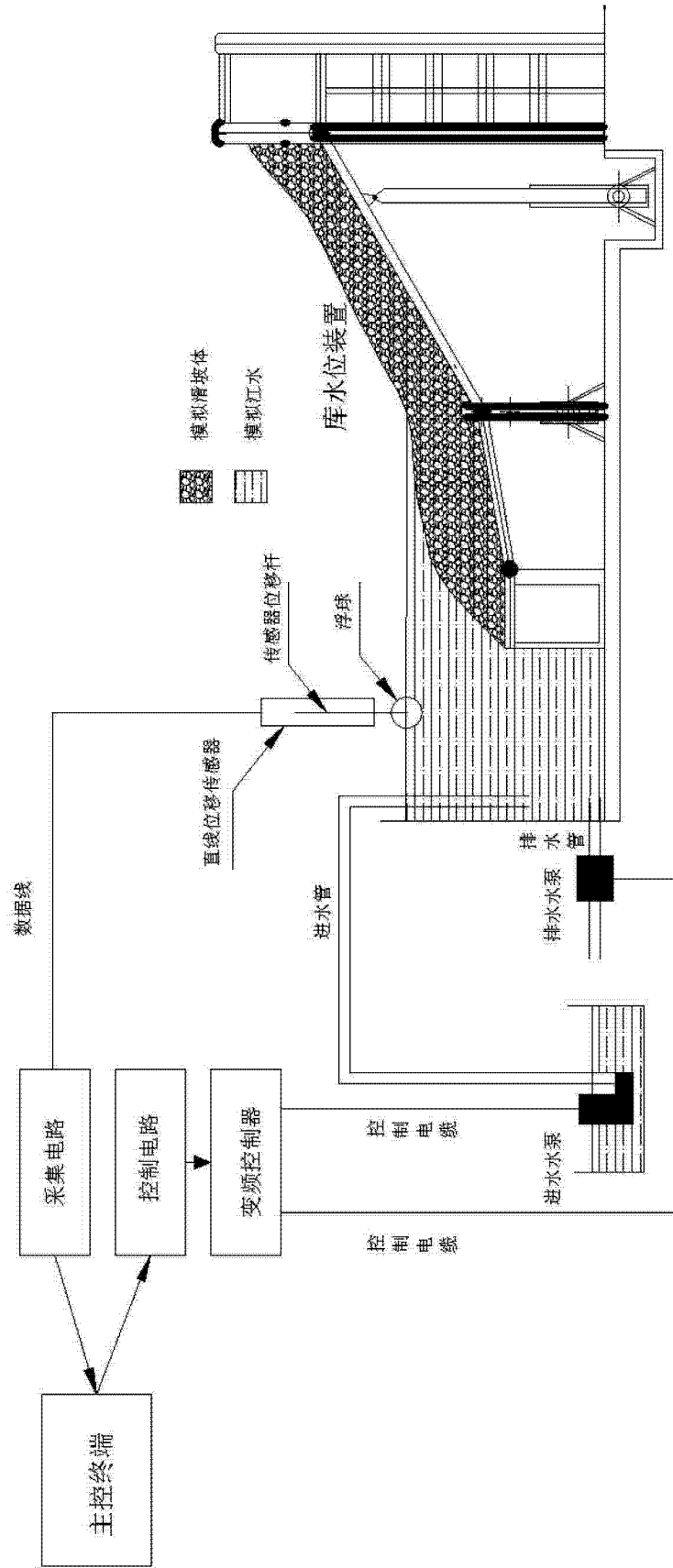


图 1