

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101561344 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 20

(21) 申请号 200910062236. 7

江科学院院报 . 2008, 25(1), 5-7.

(22) 申请日 2009. 05. 26

审查员 胡小伟

(73) 专利权人 长江水利委员会长江科学院

地址 430010 湖北省武汉市江岸区黄浦大街
23 号

(72) 发明人 许明 胡向阳 魏国远 马志敏

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104

代理人 陈家安

(51) Int. Cl.

G01M 10/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2733333 Y, 2005. 10. 12, 全文 .

CN 101424587 A, 2009. 05. 06, 全文 .

CN 2704824 Y, 2005. 06. 15, 全文 .

WO 8200710 A1, 1982. 03. 04, 全文 .

朱代臣等 . Y 型加糙体水力阻力试验研究 . 长

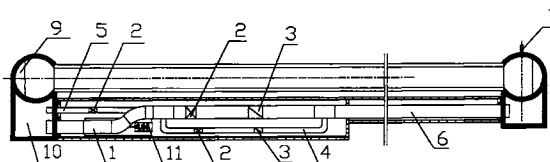
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于水力学和泥沙动力学的无尾门试验水槽

(57) 摘要

用于水力学和泥沙动力学的无尾门试验水槽,它是一个封闭连续的最小循环供水系统,水槽试验段尾部没有安装有调节水位作用的尾门等机构,封闭连续最小循环系统是指当水泵、阀门等可调设备状态不变时,系统总水量的变化将直接影响水槽试验段水位和流速。它克服了现有的试验水槽各个组成部分相互独立,互不相干。进行水槽试验时,使用人员常感到控制不便,水槽试验的精度也难以进一步提高的缺点。本发明采用最小循环系统设计思想,系统的总体水量小,就可以减小排放,减小浪费。



1. 用于水力学和泥沙动力学的无尾门试验水槽,其特征在于它包括水槽(8),在水槽(8)的两端有进出水口(9),有过渡段(10)与进出水口(9)相通,在过渡段(10)之间有主管道(6),所述的主管道(6)上间隔安装有双向轴流泵(1)、电动调节阀(2)和电磁流量计(3),驱动双向轴流泵(1)的电动机(11)由变频调速器控制,所述的主管道(6)的电动调节阀和电磁流量计段旁安装有小口径旁路通道(4),所述的小口径旁路通道(4)上安装有电动调节阀(2)和电磁流量计(3)。

2. 根据权利要求1所述的用于水力学和泥沙动力学的无尾门试验水槽,其特征在于在所述进出水口(9)上安装有排空阀门(7)。

3. 根据权利要求1所述的用于水力学和泥沙动力学的无尾门试验水槽,其特征在于在所述双向轴流泵(1)的输入口和输出口两端并联设置有循环管道(5),在循环管道(5)上安装有电动调节阀(2)。

用于水力学和泥沙动力学的无尾门试验水槽

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于水力学和泥沙动力学的无尾门试验水槽。

背景技术

[0002] 试验水槽是水力学及河流动力学开展研究的重要试验方法设施之一，试验水槽已有近百年的历史。水槽试验研究的成果质量与试验水槽的控制精度和测量精度密切相关，因此试验水槽的控制方式和控制精度以及测量的仪器设备也都在不断的改进和提高中。目前试验水槽控制方面所涉及的仪器设备有离心水泵、电磁流量计、电动调节阀、自动水位计及含沙量测量与控制设备等。测量方面所涉及的仪器设备与研究内容相关，但主要的有流速测量、水位测量、含沙量测量，地形测量等等。要提高水槽试验的试验质量，提高试验水槽的控制精度十分重要。

[0003] 目前的水槽试验只能开展单一功能的试验，水槽控制既麻烦，控制精度也不高。现有的不含供沙系统的试验水槽主要由供水部分和流量控制部分及水位控制部分组成。供水部分包括供水水泵、工作水池、回水渠等。流量控制部分包括电磁流量计、电动调节阀、配套的控制和显示仪表及相应的流量控制软件。水位控制部分包括水位测针、自动水位计、电动尾门和相应的水位控制软件。控制次序通常是先启动水泵，然后调节流量，流量调整稳定后通过调节尾门控制试验水位。控制工艺流程是：（真空泵→）离心水泵→（供水）→电磁流量计→电动阀门→（控制水槽流量）→尾门水位计→尾门→（控制水槽水位）→回水渠→工作水池，研究泥沙运动规律时再增加相应的供沙系统。由上可见各个组成部分相互独立，互不相干。进行水槽试验时，使用人员常感到控制不便，水槽试验的精度也难以进一步提高（如图 3、图 4 所示）。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述现有背景技术的不足之处，而提供一种水力学和河流动力学的无尾门试验水槽。它采用新的控制流程取代目前现有的控制工艺流程，用整体控制的方法实现功能完善、操作方便、计算机自动控制的多功能试验水槽。

[0005] 用于水力学和泥沙动力学的无尾门试验水槽，它是一个封闭连续的最小循环供水系统，水槽试验段尾部没有安装有调节水位作用的尾门等机构，封闭连续最小循环系统是指当水泵、阀门等可调设备状态不变时，系统总水量的变化将直接影响水槽试验段水位和流速。

[0006] 本发明的目的是通过如下措施来达到的：用于水力学和泥沙动力学的无尾门试验水槽，其特征在于它包括水槽，在水槽的两端有进出水口，有过渡段与进出水口相通，在过渡段之间有主管道，所述的主管道上间隔安装有双向轴流泵（水泵的一种）、电动调节阀和电磁流量计，驱动双向轴流泵的电动机由变频调速器控制，所述的主管道的电动调节阀和电磁流量计段旁安装有小口径旁路通道，所述的小口径旁路通道上安装有电动调节阀和电磁流量计。水泵可以是单向水泵，也可以是双向水泵，可以是轴流泵，也可以是管道泵等。

[0007] 在上述技术方案中,在所述进出水口上安装有排空阀门。

[0008] 在上述技术方案中,在所述双向轴流泵的输入口和输出口两端并联设置有循环管道,在循环管道上安装有电动调节阀。

[0009] 本发明用于水力学和河流动力学的无尾门试验水槽具有如下优点:①、本发明采用最小循环系统设计思想,能够做到环保。因为进行河流动力学方面的研究时,经常开展各种模型沙的试验,不同材质的模型沙可能会互相影响,往往做完一种材质的模型沙,就需要对系统的全部水体进行更换,因此系统的总体水量小,就可以减小排放,减小浪费。②、本发明采用最小循环系统,能够做到节能。能将水体所需的提升高度减到最小,水泵驱动水体运动除了输水通道的阻力损耗没有额外的能量消耗。因此本发明的水槽比现有的同规格的试验水槽节能数倍以上。这体现在两个方面,一个是总功率方面,比如,最大流量为 2400m³/h 时,常规设计要用 3 台流量为 800m³/h,扬程为 12 米-15 米,功率为 45kw-55kw 的离心泵,建一个泵房和工作水池,本发明所建水槽仅用 1 台流量为 2400m³/h,扬程为 2.8 米-3.3 米,功率为 37-45kw 的轴流泵。另一个是控制方法方面,目前的常规设计是按前面所述的供水部分和流量控制部分各自独立考虑,流量控制部分没有考虑减小水泵水头损失的措施。使得水泵所需扬程加大,造成额外能量损耗。③、本发明的试验水槽可不单独修建供水泵房,取消工作水池和回水渠,可以减少试验水槽的建设工程费用。

附图说明

[0010] 图 1 为本发明试验水槽的侧面结构剖视图。

[0011] 图 2 为本发明试验水槽的结构俯视图。

[0012] 图 3 为现有试验水槽的侧面结构剖视图。

[0013] 图 4 为现有试验水槽的结构俯视图。

[0014] 图中:1. 双向轴流泵,2. 电动调节阀,3. 电磁流量计,4. 小口径旁路通道,5. 循环管道,6. 主管道,7. 排空阀门(或称排空阀),8. 水槽,9. 进出水口,10. 过渡段,11. 电动机,12. 水泵,13. 工作水池,14. 回水水渠,15. 尾门。图中箭头方法表示水流方向。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图详细说明本发明的实施情况,但它们并不构成对本发明的限定,仅作举例而已。同时通过说明本发明的优点将变得更加清楚和容易理解。

[0016] 参阅图 1、图 2 可知:本发明用于水力学和泥沙动力学的无尾门试验水槽,它包括水槽 8,在水槽 8 的两端有进出水口 9,有过渡段 10 与进出水口 9 相通(进出水口 9 的形状不限于本附图中的圆形,也应包括矩形等),在过渡段 10 之间有主管道 6,所述的主管道 6 上间隔安装有双向轴流泵 1、电动调节泵 2 和电磁流量计 3。驱动双向轴流泵 1 的电动机 11 由变频调速器控制,在主管道 6 上安装有小口径旁路通道 4,小口径旁路通道 4 上安装有电动调节阀 2 和电磁流量计 3(可调节主管道的水量和流速)。在进出水口 9 上安装有排空阀门 7(主要用于排空水槽里的水)。双向轴流泵的输入口和输出口两端并联设置有循环管道 5,在循环管道 5 上安装有电动调节阀 2(有调节水流有作用)。

[0017] 本发明用于水力学和泥沙动力学的无尾门试验水槽具有如下特点:1. 采用封闭连续最小循环系统设计;2. 双向对称;3. 在双向轴流泵进出口之间设置一条循环通道;

4. 在主要流量计和阀门通道的旁边, 设置一条有小口径流量计和阀门的小口径旁路通道 (如图 1、图 2 所示)。

[0018] 封闭连续最小循环系统是指当水泵、阀门等可调设备状态不变时, 系统总水量的变化将直接影响水槽试验段水位和流速。水泵进出口两端并联设置的循环通道是指在控制流量时, 可以通过变频器调节水泵出力及调节循环通道阀门的开度大小达到控制流量的目的。

[0019] 本发明是一个封闭连续循环系统, 将原有的控制工艺流程做了改变, 简单说就是先向封闭的水槽注水, 达到试验的水位后, 停止注水, 这时封闭系统内的水量是恒定不变的, 水槽两端的联通管道之间设有一台双向轴流泵, 当轴流泵驱动水体朝一个方向流动时, 水槽中的水体也开始朝一个方向流动, 整个系统的水体参与循环流动。由于采用了双向轴流泵, 在设计时考虑了对称性, 使得该试验水槽具有可以开展恒定流、非恒定流、单向流、双向流、清水和浑水试验的多种功能。

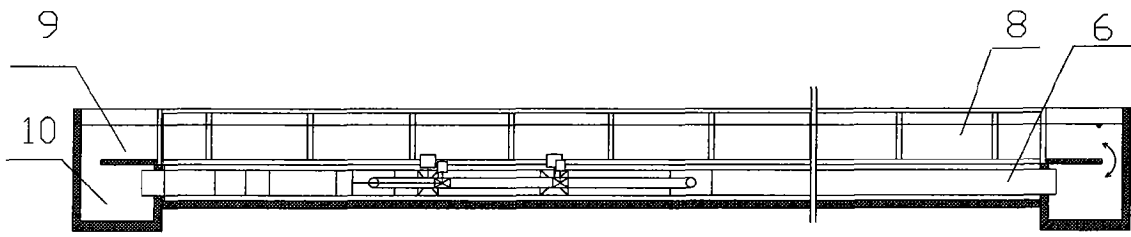


图 1

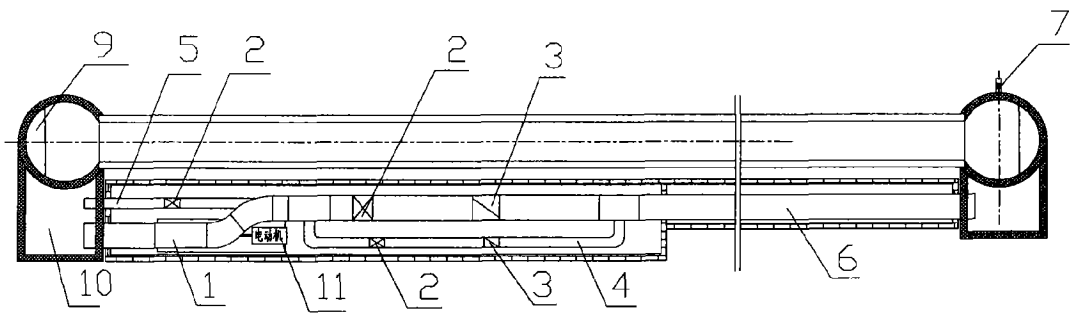


图 2

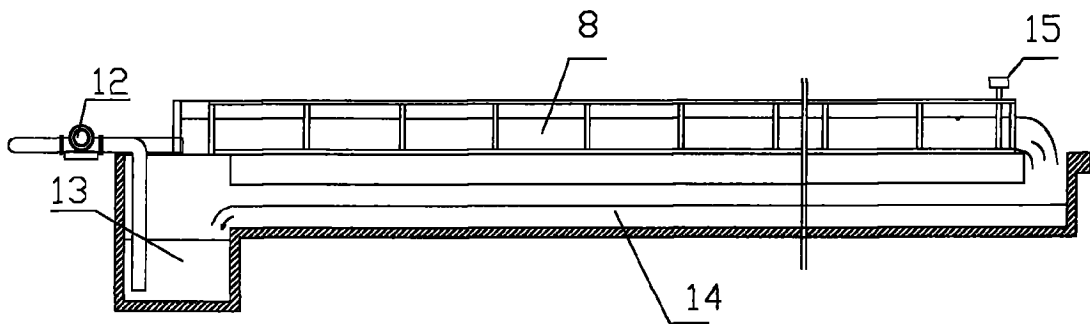


图 3

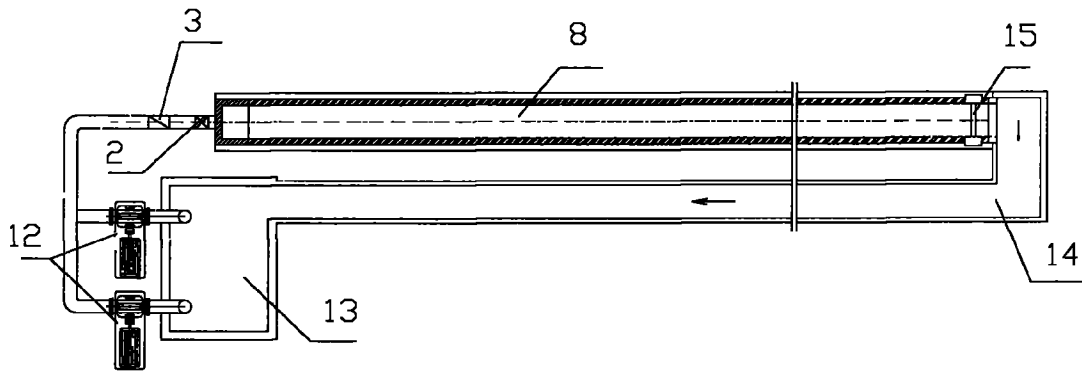


图 4