

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101713177 A

(43) 申请公布日 2010. 05. 26

(21) 申请号 200910228717. 0

(22) 申请日 2009. 11. 25

(71) 申请人 天津理工大学

地址 300384 天津市红旗南路延长线第三高教区

(72) 发明人 宋荣生 王收军 李俊义

(74) 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司 12108

代理人 王颢

(51) Int. Cl.

E02B 1/02 (2006. 01)

G01M 10/00 (2006. 01)

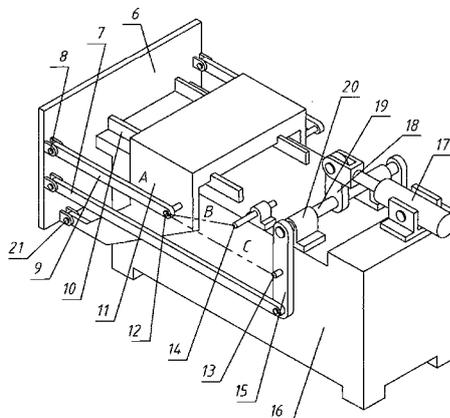
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于产生模拟波浪的造波机

(57) 摘要

本发明公开了一种用于产生模拟波浪的造波机,包括:机座、驱动装置、设置在机座上的直线导轨、设置在直线导轨上的移动滑架、设置在机座前端的推波板以及对称设置在机座的两侧并在驱动装置的作用下推动造波板运动的推杆,所述的造波机还包括上端与驱动装置的输出端铰接的第1摆臂、与第1摆臂垂直并固定连接的横轴、对称设置在机座两侧的切换杆和第2摆臂,横轴的两端由轴承支撑并伸出于轴承一定长度,第2摆臂的上端与横轴的端部固定连接、下端与所述推杆的一端铰接,推杆的另一端铰接在推波板上,切换杆的一端铰接在移动滑架上,另一端可选择地铰接在推波板上、机座上或第2摆臂上,推波板的下端两侧分别与移动滑架的两侧铰接在一起。



1. 一种用于产生模拟波浪的造波机,包括:机座、用于驱动造波板运动的驱动装置、设置在机座上的直线导轨、设置在直线导轨上能够沿直线导轨移动的移动滑架、设置在机座前端的推波板以及对称设置在所述机座的两侧并在驱动装置的作用下推动造波板运动的推杆,其特征在于:所述的造波机还包括上端与驱动装置的输出端铰接的第1摆臂、与第1摆臂垂直并固定连接的横轴、对称设置在机座两侧的切换杆和第2摆臂,所述横轴的两侧由轴承支撑并伸出于轴承一定长度,所述第2摆臂的上端与横轴的端部固定连接、下端与所述推杆的一端铰接,推杆的另一端铰接在推波板上,所述的切换杆的一端铰接在移动滑架上,另一端可选择地铰接在推波板上、机座上或第2摆臂上,推波板的下端两侧分别与移动滑架的两侧铰接在一起。

2. 根据权利要求1所述的造波机,其特征在于:所述的切换杆与机座的铰接点位于所述的移动滑架和横轴之间。

3. 根据权利要求2所述的造波机,其特征在于:所述的切换杆的位置高于所述的推杆的位置。

4. 根据权利要求2所述的造波机,其特征在于:在所述的移动滑架处于初始位置时,所述的切换杆和推波板、机座、第2摆臂的铰接点与切换杆在移动滑架上的铰接点的距离均相等。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的造波机,其特征在于:所述的第2摆臂位于横轴的两侧并互相平行。

用于产生模拟波浪的造波机

技术领域

[0001] 本发明涉及港口及近海工程实验研究领域,特别是涉及一种用于在水槽或港池中产生所需要的模拟波浪的造波机。

背景技术

[0002] 在港口及近海工程实验研究领域,造波机是进行物理模型试验研究的一种必备实验装置。造波机通过设置于设备前端并且置于水中的推波板的往复运动来制造满足特定需要的波浪。由于实验研究的复杂性和多样性,研究人员对所产生波浪的要求越来越高,主要体现在模拟精度和多样性方面。按照推波板的往复运动形式分类,目前有两种造波机:平推式和摇摆式,它们分别应用于不同的场合、满足不同的需要。

[0003] 摇摆式造波机的结构如图 1 所示,驱动装置 3(液压缸或电动执行机构)安装在机座 2 上,推波板 1 的下端铰接在机座 2 的前端下部、上端连接驱动装置 3 的输出端。在驱动装置 3 的带动下,推波板 1 的上端围绕下部铰接端在前后方向做摇摆运动。平推式造波机的结构如图 2 所示,推波板 1' 安装在移动构架 5 上,移动构架 5 在驱动装置 3' 的作用下沿机座 2' 上的水平导轨 4 做水平往复运动,从而带动推波板 1' 水平往复运动。

[0004] 但是,上述 2 种造波机的运动形式单一,仅能进行摇摆式或平推式运动,不能满足实验研究的复杂性和多样性要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种具有平推、摇摆及其复合运动功能的用于产生模拟波浪的造波机,以满足不同的实验要求。

[0006] 为此,本发明的技术方案如下:

[0007] 一种用于产生模拟波浪的造波机,包括:机座、用于驱动造波板运动的驱动装置、设置在机座上的直线导轨、设置在直线导轨上能够沿直线导轨移动的移动滑架、设置在机座前端的推波板以及对称设置在所述机座的两侧并在驱动装置的作用下推动造波板运动的推杆,所述的造波机还包括上端与驱动装置的输出端铰接的第 1 摆臂、与第 1 摆臂垂直并固定连接的横轴、对称设置在机座两侧的切换杆和第 2 摆臂,所述横轴的两侧由轴承支撑并伸出于轴承一定长度,所述第 2 摆臂的上端与同一侧的横轴的端部固定连接、下端与所述推杆的一端铰接,推杆的另一端铰接在推波板上,所述的切换杆的一端铰接在移动滑架上,另一端可选择地铰接在推波板上、机座上或第 2 摆臂上,推波板的下端两侧分别与移动滑架的两侧铰接在一起。所述的切换杆与机座的铰接点位于所述的移动滑架和横轴之间。

[0008] 另外,所述的切换杆的位置高于所述的推杆的位置。

[0009] 在所述的移动滑架处于初始位置时,所述的切换杆和推波板、机座、第 2 摆臂的铰接点与切换杆在移动滑架上的铰接点的距离均相等。

[0010] 所述的第 2 摆臂位于横轴的两侧并互相平行。

[0011] 本发明的造波机,由于设置有一个用于改变推波板运动形式的切换杆,所以使得

同一台造波机的推波板可以很方便地在平推、摇摆及其复合运动三种形式之间切换,由此实现了一机多用,满足了港口工程物理模型实验研究中复杂工况的要求。

附图说明:

[0012] 图 1 是现有的摇摆式造波机的结构示意图;

[0013] 图 2 是现有的平推式造波机的结构示意图;

[0014] 图 3 是本发明的造波机的立体结构示意图。

[0015] 其中:

[0016] 6. 推波板 7. 推杆 8. 第 1 铰链 9. 切换杆

[0017] 10. 导轨 11. 移动滑架 12. 第 2 铰链 13. 第 3 铰链

[0018] 14. 第 4 铰链 15. 第 2 摆臂 16. 机座 17. 驱动装置

[0019] 18. 第 1 摆臂 19. 横轴 20. 轴承 21. 第 5 铰链

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的用于产生模拟波浪的造波机的具体结构进行说明。

[0021] 如图 3 所示,本发明的造波机包括:机座 16、用于驱动造波板运动的驱动装置 17、设置在机座 16 上的直线导轨 10、设置在直线导轨 10 上能够沿直线导轨 10 移动的移动滑架 11、设置在机座 16 前端的推波板 6 以及对称设置在机座 16 的两侧并在驱动装置 17 的作用下推动造波板 6 运动的推杆 7。另外,本发明的造波机还包括上端与驱动装置 17 的输出端铰接的第 1 摆臂 18、与第 1 摆臂 18 垂直并固定连接的横轴 19、对称设置在机座 16 两侧的切换杆 9 和第 2 摆臂 15,所述横轴 19 的两侧由轴承 20 支撑并伸出于轴承 20 一定长度,以便于连接第 2 摆臂 15 并使其摆动不受限制,第 2 摆臂 15 的上端与横轴 19 的两端固定连接、第 2 摆臂 15 的下端与所述推杆 7 的一端铰接,推杆 7 的另一端铰接在推波板 6 上,切换杆 9 的一端铰接在移动滑架 11 上的第 2 铰链 12 上,另一端可选择地铰接在推波板 6 上的第 1 铰链 8 上、机座 16 上的第 4 铰链 14 上或第 2 摆臂 15 上的第 3 铰链 13 上,铰链 14 位于移动滑架 11 和横轴 19 之间。推波板 6 的下端两侧分别与移动滑架 11 的两侧铰接在一起。如图 3 所示,切换杆 9 与机座 16 的铰接点位于移动滑架 11 和横轴 19 之间,确切地说,位于移动滑架 11 和横轴 19 之间的机座 16 的上表面上。在移动滑架 11 处于初始位置时,切换杆 9 的 3 个可选择的铰接端和推波板、机座、第 2 摆臂的铰接点与切换杆在移动滑架上的铰接点的距离均相等,即:第 1 铰链 8、第 4 铰链 14 和第 3 铰链 13 与第 2 铰链 12 之间的距离均相等。

[0022] 另外,切换杆 9 的位置高于推杆 7 的位置,这样便于在试验过程中实施运动切换;第 2 摆臂位于横轴的两侧并互相平行,保证了对推波板的施力均匀,从而可以改善波浪的模拟精度。

[0023] 上述的驱动装置 17 可以是液压缸或电动执行机构。

[0024] 推波板 6 的宽度大于机座 16 和移动滑架 11 的宽度,从而可以使位于两侧的推杆 7 在位于图 3 中 A 位置、B 位置和 C 位置时可以保持相互平行,并且使得推波板后面的所有机构对推波板前的波浪不产生影响。另外,两个推杆 7、两个第 2 摆臂 15 也是相互平行的。

[0025] 造波机通过运动形式切换杆 9 在传动机构中所处的不同位置,实现平推、摇摆及

其平推 - 摇摆复合运动的切换。

[0026] 造波机为对称结构, 切换杆 9 有两根, 对称分布在机座的两侧, 每一根切换杆 9 的一端铰接在第 2 铰链 12 上, 无论造波机处于何种工作状态, 切换杆 9 这一端的连接位置不变; 切换杆 9 的另一端称为可变端, 可变端可以根据需要可选择地铰接在第 1 铰链 8、第 3 铰链 13 或第 4 铰链 14 上。

[0027] 若将切换杆 9 的可变端铰接在第 1 铰链 8 上, 即如图 3 中位置 A 所示, 则运动形式切换杆 9 和推波板 6、移动滑架 11 形成一个整体。当驱动装置 17 做往复运动时, 驱动装置 17 的输出端带动第 1 摆臂 18, 使其围绕横轴 19 做旋转运动。由于第 1 摆臂 18 与横轴固定连接, 所以横轴 19 转动。同样, 横轴 19 的两端分别与机座 16 两侧的第 2 摆臂 15 的上端固定连接, 从而使第 2 摆臂 15 围绕横轴 19 摆动。进而, 摆臂 15 的下端带动推杆 7, 连同推波板 6 和移动滑架 11 一起沿直线导轨 10 做水平方向的往复平移运动, 实现造波机的平推运动。

[0028] 若将切换杆 9 的可变端与推波板 6 上的第 1 铰链 8 脱开, 并连接在第 4 铰链 14 上, 即如图 3 中位置 B 所示, 则切换杆 9 限制了移动滑架 11 沿导轨 10 的移动, 使移动滑架 11 与机座 16 处于刚性连接, 成为固定架, 不会产生相对运动。当驱动装置 17 做往复运动时, 带动第 2 摆臂 15 摆动。由于移动滑架 11 与机座 16 相对固定, 且推波板 6 的下端两侧分别与移动滑架 11 的下端两侧铰接, 所以推波板 6 在推杆 7 的推动下围绕第 5 铰链 21 摆动, 实现造波机的摇摆运动。

[0029] 若将切换杆 9 置于第 2 铰链 12 和第 3 铰链 13 之间, 即如图 3 中位置 C 所示, 将切换杆 9 的可变端连接于第 3 铰链 13, 则当驱动装置 17 做往复运动时, 带动第 2 摆臂 15 摆动, 摆臂 15 的下端就会带动推杆 7 和切换杆 9 同时做水平方向的往复运动。由于第 3 铰链 13 位置与第 2 摆臂 15 最下端位置的运动半径不同, 使得推波板 6 既有与移动滑架 11 一起沿导轨 10 的往复平移运动, 同时又有随着第 2 摆臂 15 的摆动, 经推杆 7 绕移动滑架 11 底端的第 5 铰链 21 摆动, 实现造波机的平推 - 摇摆复合运动。

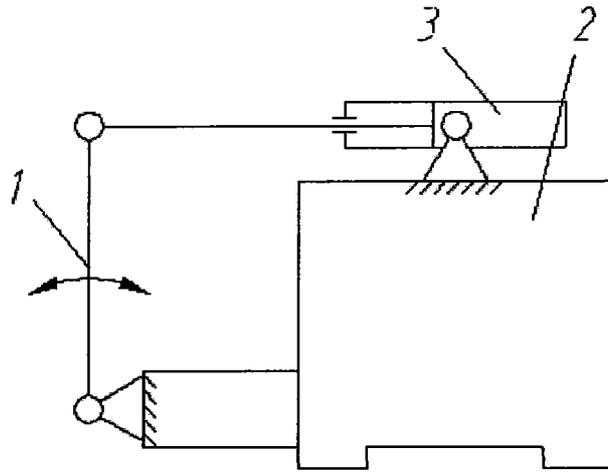


图 1

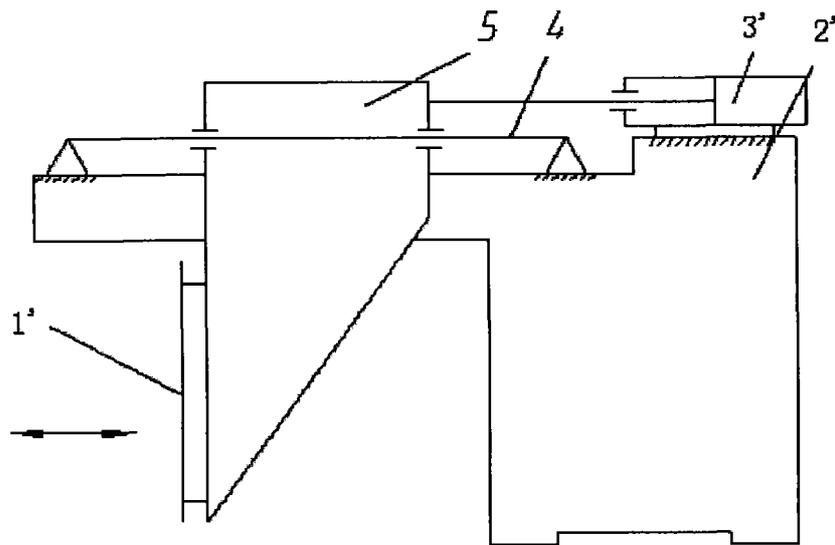


图 2

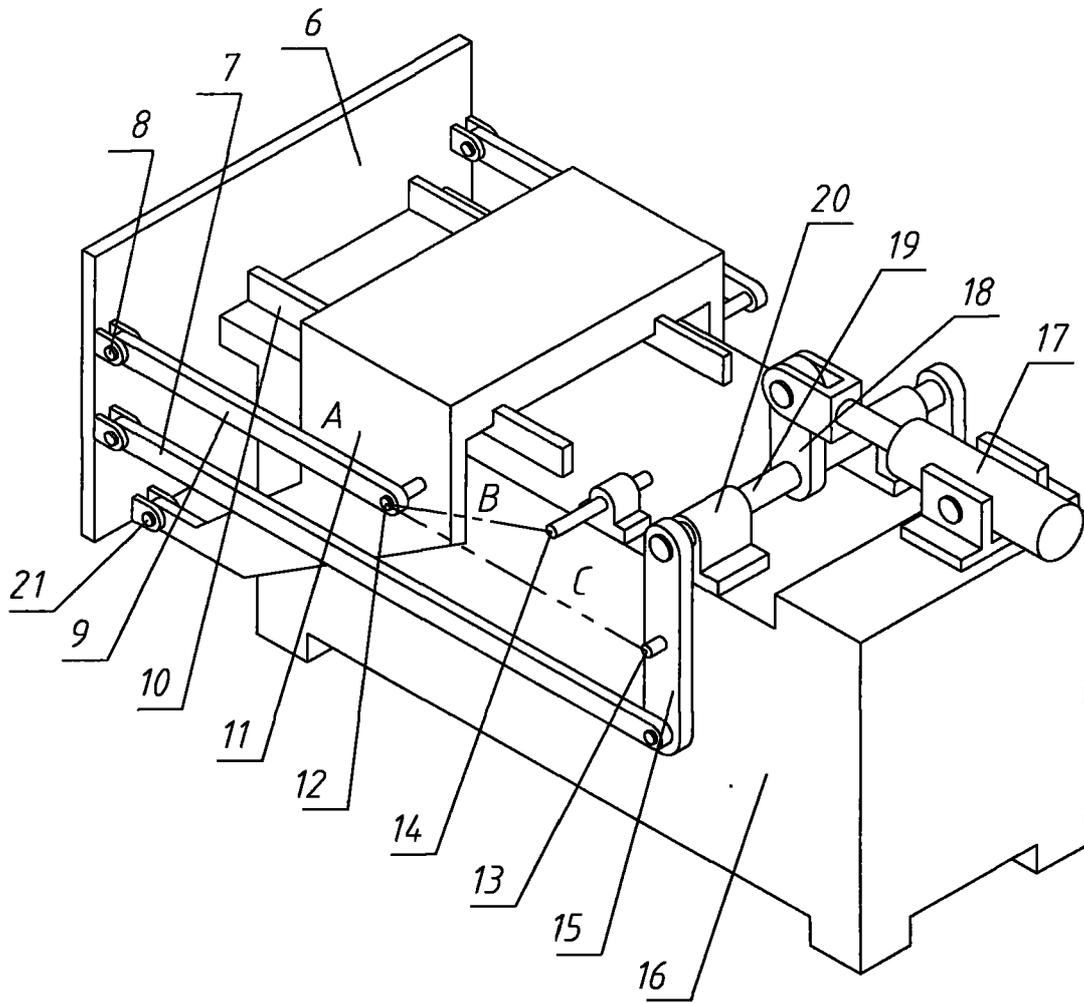


图 3