



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111172940 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 201911392297.X

(22)申请日 2019.12.30

(71)申请人 浙江大学

地址 310000 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 夏乐章 杨拾玉 王少华 胡征宇

(74)专利代理机构 重庆市信立达专利代理事务所(普通合伙) 50230

代理人 陈炳萍

(51)Int.Cl.

E02B 3/06(2006.01)

E02B 9/08(2006.01)

F03B 13/14(2006.01)

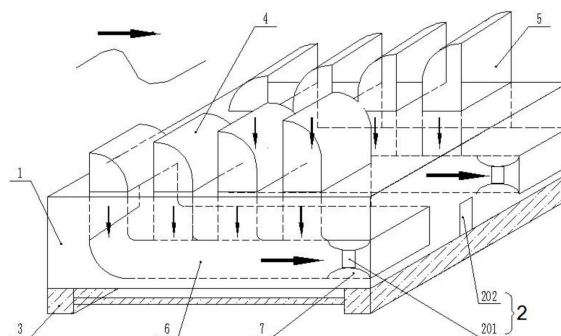
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种可利用波浪能的海岸防护潜堤

(57)摘要

本发明属于近海工程领域,公开了一种可利用波浪能的海岸防护潜堤,包括潜堤主体和水力发电机组;潜堤主体固定安装在近岸海床床面上,潜堤主体顶部设有沿波浪传播方向多行排列的导向叶片,每行导向叶片下方的潜堤主体内设有导流管道,导流管道靠近海岸的端部具有出口,导向叶片具有朝向迎浪侧或背浪侧的开口,开口与导流管道连通,且同一行排列的导向叶片的开口朝向一致,相邻两行排列的导向叶片的开口朝向相反;水力发电机组包括低水头透平和发电机,低水头透平安装在导流管道水流方向的末端,发电机固定于潜堤主体内,低水头透平用于驱动发电机输出电能。本发明既能实现波浪能转化为电能,具有经济效益,又能实现挡浪消波,保障人们的生命财产。



1. 一种可利用波浪能的海岸防护潜堤,其特征在于:包括潜堤主体和水力发电机组;

所述潜堤主体固定安装在近岸海床床面上,所述潜堤主体顶部设有沿波浪传播方向多行排列的导向叶片,每行导向叶片下方的潜堤主体内设有导流管道,所述导流管道靠近海岸的端部具有出口,所述导向叶片具有朝向迎浪侧或背浪侧的开口,所述开口与正下方的导流管道连通,且同一行排列的导向叶片的开口朝向一致,相邻两行排列的导向叶片的开口朝向相反;

所述水力发电机组包括低水头透平和发电机,所述低水头透平安装在导流管道水流方向的末端,所述发电机固定于潜堤主体内,所述低水头透平用于驱动发电机输出电能。

2. 根据权利要求1所述的一种可利用波浪能的海岸防护潜堤,其特征在于:所述导向叶片呈 45° 圆弧状,所述导向叶片的一侧直角端面与潜堤主体固接,且开口设在所述导向叶片的另一侧直角端面上;位于同一行的导向叶片按一定间隔排列,且导向叶片的高度沿波浪向岸传播方向递增。

3. 根据权利要求1所述的一种可利用波浪能的海岸防护潜堤,其特征在于:所述导流管道水流方向的末端设有束窄装置,所述束窄装置包括对称布置在导流管道上下侧壁的若干弯管,所述弯管的两端与导流管道的侧壁铰接,铰接接头处设有T型螺母和内六角螺栓,并在调整角度后通过T型螺母和内六角螺栓固定,所述低水头透平固定安装在上下弯管之间。

4. 根据权利要求1所述的一种可利用波浪能的海岸防护潜堤,其特征在于:所述潜堤主体的底部固接有水平承台,所述水平承台由桩基础支撑固定于近岸海床床面上,所述桩基础包括多个单直桩与斜度为1:5的斜桩,所述桩基础的下部打入地基持力层,所述桩基础的上部伸入水平承台,并与潜堤主体相接。

一种可利用波浪能的海岸防护潜堤

技术领域

[0001] 本发明涉及近海工程领域,具体为一种可利用波浪能的海岸防护潜堤。

背景技术

[0002] 随着世界的工业化不断迈进,人们对于能量的需求逐渐增加,严峻的气候形势、不可再生能源的快速枯竭与日益增长的能源需求之间的矛盾驱使人类寻找新的可再生能源,从而从根本上实现可持续发展。而海洋波浪能作为一种清洁的、可再生的能源,蕴藏丰富,正日益引起人们的广泛关注,并能够为未来社会经济发展提供坚实的后盾。

[0003] 长期以来,风暴潮、海啸等海洋自然灾害对于海岸的侵蚀与破坏给人们的社会经济和生命财产带来了不可估量的危害。潜堤是一种堤顶潜没于水中起到消减波浪能量作用的堤。当波浪翻越潜堤时,堤顶处水深骤减,波浪由于发生浅水变形而破碎,消耗大量波能,从而使堤后波高衰减。因此,在护岸、海堤或天然海岸前的一定距离处,修建潜堤可减小波浪的破坏作用,达到消浪、防冲的目的。

[0004] 在当下诸多公开的技术专利中,兼顾波浪能转化与海岸防护的潜堤未曾提出。在近海水域布置一种可利用波浪能的海岸防护潜堤,可以既能实现波浪能转化为电能,环境友好,带来一定的经济效益,又能实现挡浪消波,有效保障人们的生命财产,具有十分重要的现实意义和使用价值。

发明内容

[0005] 本发明克服了现有技术中的不足,对现有技术进行了创新,提出了一种可利用波浪能的海岸防护潜堤。其主要目的在于提供一种利用波浪压力差与水质点运动从而实现波浪能转化的潜堤,同时,导向叶片和潜堤主体均与波浪相互作用,引起波浪反射、破碎、能量衰减,既能实现波浪能转化为电能,环境友好,带来一定的经济效益,又能实现挡浪消波,有效保障人们的生命财产,具有十分重要的现实意义和使用价值。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下基础方案:一种可利用波浪能的海岸防护潜堤,包括潜堤主体和水力发电机组;

[0007] 所述潜堤主体固定安装在近岸海床床面上,所述潜堤主体顶部设有沿波浪传播方向多行排列的导向叶片,每行导向叶片下方的潜堤主体内设有导流管道,所述导流管道靠近海岸的端部具有出口,所述导向叶片具有朝向迎浪侧或背浪侧的开口,所述开口与其正下方的导流管道连通,且同一行排列的导向叶片的开口朝向一致,相邻两行排列的导向叶片的开口朝向相反;

[0008] 所述水力发电机组包括低水头透平和发电机,所述低水头透平安装在导流管道水流方向的末端,所述发电机固定于潜堤柱体内,所述低水头透平用于驱动发电机输出电能。

[0009] 基础方案的工作原理:当波浪向岸传播,波峰形成的高水位及高动能使得压力增加,压力差致使波浪进入具有朝向迎浪侧开口的导向叶片,并进入导流管道,随着波浪传播,同行多个导向叶片分别产生水流并汇聚流入导流通道,产生高流速水流,从而驱动低水

头透平转动,低水头透平带动发电机的主轴转动,使发动机发电,当波浪产生离岸方向水质点流速时,波浪通过具有朝向背浪侧开口的导向叶片进入对应的导流管道,同行多个导向叶片中的水流汇聚,流速增大同时驱动低水头透平,实现波浪能转化为机械能,再通过发电机实现机械能到电能的转化。

[0010] 基础方案的有益效果是:

[0011] (1) 当外海波浪通过潜堤主体时,由潜堤主体以及导向叶片引起的水体变化,使得波浪发生破碎,水体的紊动性加强,波浪能极具衰减;同时波浪受到该潜堤主体的反射及对水质点的扰动作用,使得波浪能沿程耗散,波高大幅下降,从而保护海岸不受破坏及侵蚀。

[0012] (2) 在潜堤发挥消波作用的前提下,创新潜堤设计型式,实现波浪能转化为电能,填补了建设人工潜堤主体的空白,在实现保护海岸的基础上创造经济价值,绿色环保,可持续发展;并且本发明结构简单,耐久可靠,易于实现。

[0013] 进一步,所述导向叶片呈 45° 圆弧状,所述导向叶片的一侧直角端面与潜堤主体固接,且开口设在所述导向叶片的另一侧直角端面上;位于同一行的导向叶片按一定间隔排列,且导向叶片的高度沿波浪传播方向递增。

[0014] 通过上述设置,圆弧状的导向叶片以及其高度递增排列,均更好的引起波浪破碎、反射以衰减波浪能,提高消波效率。

[0015] 进一步,所述导流管道水流方向的末端设有束窄装置,所述束窄装置包括对称布置在导流管道上下侧壁的若干弯管,所述弯管的两端与导流管道的侧壁铰接,铰接接头处设有T型螺母和内六角螺栓,并在调整角度后通过T型螺母和内六角螺栓固定,所述低水头透平固定安装在上下弯管之间。

[0016] 通过上述设置,可调节弯管与导流管道的角度控制束窄率,从而改变通过水流的流速大小,实现不同波浪能转化效率。

[0017] 进一步,所述潜堤主体的底部固接有水平承台,所述水平承台由桩基础支撑固定于近岸海床床面上,所述桩基础包括多个单直桩与斜度为1:5的斜桩,所述桩基础的下部打入地基持力层,所述桩基础的上部伸入水平承台,并与潜堤主体相接。

[0018] 通过上述设置,水平承台和桩基础起到支撑受力与保证主体结构稳定的作用。

附图说明

[0019] 图1为本发明一种可利用波浪能的海岸防护潜堤的结构示意图;

[0020] 图2为本发明一种可利用波浪能的海岸防护潜堤的剖面图;

[0021] 图3为图1中本发明的束窄装置的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面通过具体实施方式进一步的说明:

[0023] 说明书附图中的附图标记包括:潜堤主体1、水力发电机组2、低水头透平201、发电机202、水平承台3、导向叶片4、开口5、导流管道6、束窄装置7、弯管701、铰接接头702。

[0024] 实施例基本如图1和图2所示,一种可利用波浪能的海岸防护潜堤,包括潜堤主体1和水力发电机组2。潜堤主体1的底部固接有水平承台3,水平承台3由桩基础支撑固定于近岸海床床面上,桩基础包括多个单直桩与斜度为1:5的斜桩,桩基础的下部打入地基持力

层,桩基础的上部运用现浇方式伸入水平承台3,并与潜堤主体1相接,起到支撑受力与保证主体结构稳定地作用。

[0025] 潜堤主体1顶部设有沿波浪传播方向呈两行排列的导向叶片4,导向叶片4呈45°圆弧状,导向叶片4的一侧直角端面与潜堤主体1固接,且开口5开设在导向叶片4的另一侧直角端面上;位于同一行的导向叶片4按波浪的四分之一波长间隔排列,且导向叶片4的高度沿波浪向岸传播方向递增。每行导向叶片4下方的潜堤主体1内设有导流管道6,导流管道6靠近海岸的端部具有出口,同一行排列的导向叶片4的开口5朝向一致,其中内侧的导向叶片4具有朝向迎浪侧的开口5,外侧的导向叶片4具有朝向背浪侧的开口5,开口5与其正下方的导流管道6连通,并用密封圈密封且检查气密性,保证水流汇聚于导流管道6不会出现漏水。

[0026] 请参考图3,水力发电机组2包括低水头透平201和发电机202,导流管道6水流方向的末端设有束窄装置7,束窄装置7包括对称布置在导流管道6上下侧壁的若干弯管701,弯管701的两端与导流管道6的侧壁铰接,铰接接头702处设有T型螺母和内六角螺栓,并通过调节铰接位置处的T型螺母和内六角螺栓,使弯管701与导流管道6角度得到控制,改变导流管道6内径而影响束窄率,从而控制通过水流的流速大小。低水头透平201固定安装在上下弯管701之间,发电机202设有两台,其固定于两行导向叶片4之间的潜堤柱体内,两侧的低水头透平201的透平轴分别与两台发电机202的主轴之间通过联轴器连接。

[0027] 具体工作过程:当波浪向岸传播,波峰形成的高水位及高动能使得压力增加,压力差致使波浪进入具有朝向迎浪侧开口5的导向叶片4,并进入导流管道6,随着波浪传播,同行多个导向叶片4分别产生水流并汇聚流入导流通道,产生高流速水流,从而驱动低水头透平201转动,低水头透平201带动发电机202的主轴转动,使发动机发电;当波浪产生离岸方向水质点流速时,波浪通过具有朝向背浪侧开口5的导向叶片4进入对应的导流管道6,同行多个导向叶片4中的水流汇聚,流速增大同时驱动低水头透平201,实现波浪能转化为机械能,再通过发电机202实现机械能到电能的转化。

[0028] 并且向岸和离岸传播时,由外侧的导向叶片4与内侧的导向叶片4以及潜堤主体1引起的地形变化,使得入射波由于水深逐渐变浅发生破碎,水体的紊动性加强,波浪能极具衰减;同时波浪受到该装置主体的反射及对水质点的扰动作用,使得波浪能沿程耗散,透射波高大幅下降,从而保护海岸不受破坏及侵蚀。

[0029] 以上所述的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述,应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

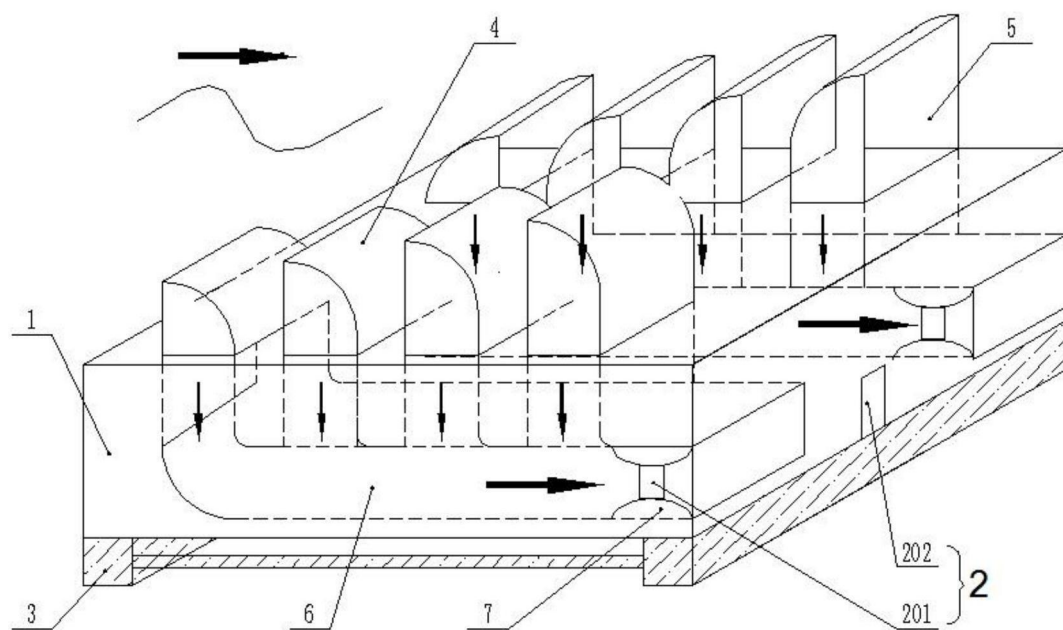


图1

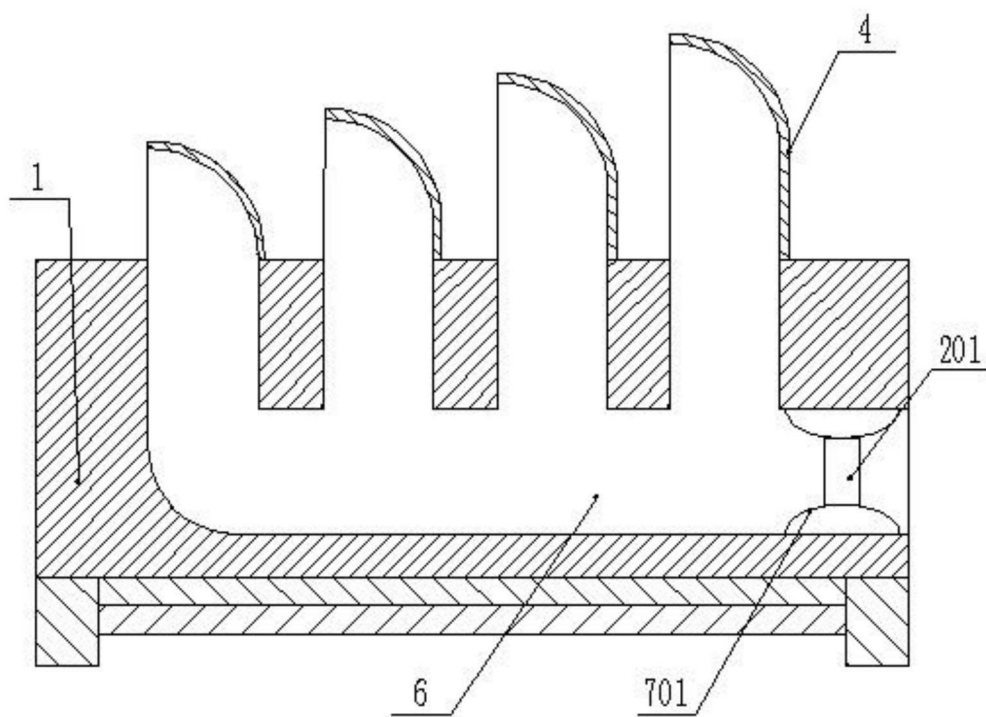


图2

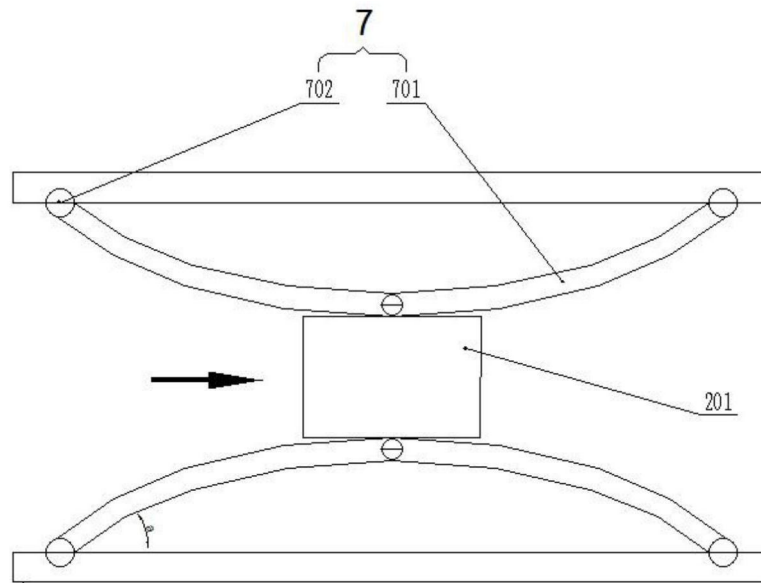


图3