



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111206538 A

(43)申请公布日 2020.05.29

(21)申请号 202010043755.5

(22)申请日 2020.01.15

(71)申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘
路866号

(72)发明人 何方 胡征宇 唐晓 黎思恒
李金弟

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公
司 33200

代理人 郑海峰

(51)Int.Cl.

E02B 3/06(2006.01)

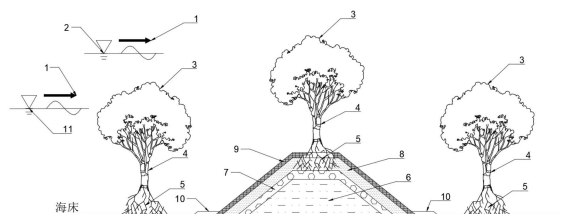
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种红树林与潜堤耦合的生态防波堤

(57)摘要

本发明公开了一种红树林与潜堤耦合的生态防波堤,属于海岸工程领域。其特征之处在于创新性地传统的防波堤结构与红树林耦合,多个潜堤间隔且周期性布置,堤内依次铺设堤心石、块石、回填土和护面,潜堤的存在致使植株垂向高程交错变化。所述红树林由树冠、树茎、树根构成,消波能力最为显著的冠层被抬升,从而提升了有效消波水位。在波浪、潮流作用下,该型式不仅能使得红树林产生更多的剪切层,增强消波阻流效果;还能够利用红树林增强潜堤对于表面波浪的消波能力,并减弱风暴潮等极端海况对于潜堤的破坏作用。本发明通过耦合红树林与潜堤,减少占地面积,结合两者消波特性实现双赢,同时环境友好,兼具经济价值与生态意义。



1. 一种红树林与潜堤耦合的生态防波堤,其特征包括红树林和潜堤;所述的潜堤之间以设定的间距沿着垂直岸线方向布置;所述的红树林布置在潜堤堤顶以及潜堤之间的海床上。

2. 根据权利要求1所述的红树林与潜堤耦合的生态防波堤,其特征包括所述的潜堤的高度与布置在海床上的成熟期红树林的冠层底部等高,堤顶宽度为成熟期红树林冠层宽度。

3. 根据权利要求2所述的红树林与潜堤耦合的生态防波堤,其特征包括所述的潜堤堤内由内至外依次铺设堤心石、块石、回填土和护面。

4. 根据权利要求2所述的红树林与潜堤耦合的生态防波堤,其特征包括所述的潜堤截面为梯形。

5. 根据权利要求3所述的红树林与潜堤耦合的生态防波堤,其特征包括所述的潜堤两侧护面与海床接触处布置有抛石护底。

6. 根据权利要求1所述的红树林与潜堤耦合的生态防波堤,其特征包括所述的潜堤堤顶以上的红树林排数为单排,海床上的红树林排数为单排或多排。

7. 根据权利要求1所述的红树林与潜堤耦合的生态防波堤,其特征包括布置在海床上的红树林的冠层区域与相邻的近海侧潜堤上的红树林的树茎区域位于同一高程。

8. 根据权利要求1所述的红树林与潜堤耦合的生态防波堤,其特征包括所述的潜堤数量为一排或多排。

9. 根据权利要求2所述的红树林与潜堤耦合的生态防波堤,其特征包括相邻两排红树林水平间距不小于四米,同排红树林植株布置间距不小于四米,布置形式选择规则式布置或交错式布置。

一种红树林与潜堤耦合的生态防波堤

技术领域

[0001] 本发明涉及海岸工程领域,具体涉及一种红树林与潜堤耦合的生态防波堤。

背景技术

[0002] 我国滨海湿地是重要的自然资源宝库,包含丰富的植被资源和生物资源。由于滨海湿地的特殊地理位置,湿地植被资源与海洋水动力环境相互作用频繁,风暴潮对滨海生态湿地有较大的威胁。特别是近年来,由于全球气候急剧变暖造成海平面上升加大,加之我国沿海经济社会高速发展等原因,风暴潮发生有范围扩大、频率增高的趋势,成为我国滨海湿地生态安全保障问题的重点关注内容之一。

[0003] 当下,传统的潜堤结构遇到风暴潮等强海况作用时,不仅消波效果大大降低,其本身的结构稳定性与耐久性也面临威胁。而滨海湿地植被是一种经济且环保的海洋生态屏障,对降低风暴潮能量、促进海岸生态环境具有重要作用。建立海岸线生态屏障,提高滨海湿地生态效益、有效减轻滨海湿地资源损失对社会经济可持续发展具有重要意义。

[0004] 当下,传统的滨海防护林布置,均需要较大尺度规模才能够实现耗散大部分来波来流能量,同时,根据红树林消波规律,在红树林前端的消波阻流效果最为显著,而中后部消波阻流能力大大下降,要达到完全的能量耗散需要较大规模的红树林,因此成本和经济投入较高。此外,红树林的消波区域主要集中于树冠区域,树茎区域消波效果甚微,使得传统红树林消波性能差,尤其在高潮水位淹没条件下,发挥效果微乎其微,其本身对于强水动力条件的抵抗能力也存在不确定性。

[0005] 在当下诸多公开的技术专利中,未曾提出红树林与潜堤相互耦合、相互促进的技术方案,在当今世界海洋生态防灾减灾格局下,实现该项耦合技术,对促进海洋生态减灾,保障沿海区域人民财产安全,改善海洋生态环境显得尤为重要。

发明内容

[0006] 本发明克服了现有技术中的不足,对现有技术进行了创新,提出了一种红树林与潜堤耦合的生态防波堤。其主要目的在于提供一种红树林与潜堤相互耦合、相互促进的技术方案,结合传统潜堤与传统红树林消波阻流的特性及规律,在潜堤的基础上最大化红树林消波阻流能力,改善生态环境;在红树林的存在下减小潜堤受到的破坏作用,对促进海洋生态减灾,改善海洋生态环境,降低成本投入具有重大意义。

[0007] 为实现上述技术功能,本发明采用如下技术方案:

[0008] 一种红树林与潜堤耦合的生态防波堤,包括红树林和潜堤;所述的潜堤之间以设定的间距沿着垂直岸线方向布置;所述的红树林布置在潜堤堤顶以及潜堤之间的海床上。

[0009] 作为本发明的优选方案,所述的潜堤的高度与布置在海床上的成熟期红树林的冠层底部等高,堤顶宽度为成熟期红树林冠层宽度。

[0010] 作为本发明的优选方案,所述的潜堤堤内由内至外依次铺设堤心石、块石、回填土和护面。

- [0011] 作为本发明的优选方案,所述的潜堤截面为梯形。
- [0012] 作为本发明的优选方案,所述的潜堤两侧护面与海床接触处布置有抛石护底。
- [0013] 作为本发明的优选方案,所述的潜堤堤顶以的红树林排数为单排,海床上的红树林排数为单排或多排。
- [0014] 作为本发明的优选方案,布置在海床上的红树林的冠层区域与相邻的近海侧潜堤上的红树林的树茎区域位于同一高程。
- [0015] 作为本发明的优选方案,潜堤布置数量根据海域海洋动力条件决定,考虑到最优消波阻流效果,布置数量为一排或多排。
- [0016] 作为本发明的优选方案,相邻两排红树林水平间距不小于四米,同排红树林植株布置间距不小于四米。布置形式可以是规则式布置或交错式布置。
- [0017] 本发明的有益之处在于:
- [0018] 本发明创新性地通过结合红树林与潜堤的消波特性及规律,实现相互耦合、相互促进的生态防波堤。在较小的成本投入条件下,利用潜堤周期性间隔抬高的型式,实现红树林垂向高程交错变化,从而在波浪潮流作用下,能够产生更多的剪切层,促进红树林的消波阻流能力。
- [0019] 本发明通过多个潜堤对红树林的周期性抬升作用,实现下一行的植株冠层区域与上一行的树茎区域位于同一高程,利用下一行的消波能力显著的冠层弥补红树林树茎区域消波差的缺陷,最大化红树林消波阻流效果。
- [0020] 潜堤的存在可以在红树林消波阻流的基础上,进一步使得来波来流产生较多能量耗散,甚至达到完全衰减;潜堤的存在能够很大程度上减少红树林在强海况条件下所产生的弯曲变形及破坏现象,不仅能够降低红树与波浪相对运动,提升消波阻流效果,还能够避免红树林被大规模破坏损失的现象发生。此外,还能大大减少以往红树林的布置规模,减少成本与土地投入,解决了海岸工程中至关重要的一项技术难题,此外,充分利用红树各个部分对波浪、潮流产生的阻力形成能量衰减,不仅可以弥补潜堤对于表面波浪消波能力差的缺陷,还能够减弱风暴潮等极端海况对于潜堤的破坏作用,实现构建红树林与潜堤耦合的生态防波堤。
- [0021] 本发明提出的红树林与潜堤耦合的生态防波堤,易于实现,可靠性高,通过结合利用潜堤和红树林消波阻流规律特性,将红树林功能与潜堤功能耦合构成一种相互促进的生态防波堤,对于促进海洋生态环境、我国海洋生态屏障综合建设发挥积极作用。新颖性、经济价值及实用性十分显著。

附图说明

- [0022] 图1是本发明的结构布置示意图。
- [0023] 图2是本发明的结构布置俯视图。
- [0024] 图中:1.入射波方向、2.高潮位、3.树冠、4.树茎、5.树根、6.堤心石、7.抛块石层、8.回填土层、9.护面、10.抛石护底、11.低潮位。

具体实施方式

- [0025] 下面对本发明的技术方案进行进一步说明,但是本发明的保护范围不局限于所述

实施实例。

[0026] 参见图1和2所示,本发明实施例以红树林为例进行说明,本实施例提供了一种红树林与潜堤耦合的生态防波堤,其由红树林、潜堤构成,其中所述刚性红树林由树冠、树茎、树根构成;所述潜堤内由内至外依次由堤心石、抛块石层、回填土层和护面组成。

[0027] 所述的潜堤间隔4米周期性布置,堤顶宽度3米,潜堤高度1.5米。红树由树冠、树茎、树根组成,成熟期高度约为3.5米,以行为单位依次种植于潜堤堤顶及海床上,行间距为8米。红树林在潜堤的间隔抬高作用下,形成垂向高程交错变化。垂向高程交错可以使得红树林与波浪、潮流相互作用时产生更多的剪切层,从而增加了水动力能量耗散,增强了红树林的消波阻流能力。

[0028] 所述红树种植列间距为4米,分布形式按矩形规则性布置,确保红树林供水充足,光照充足,利于生长。

[0029] 作为本发明的优选实施方案,所述的潜堤上的红树林树冠高度优选为该地区的高潮位位置;所述的海床上的红树林树冠高度优选为该地区的低潮位位置,以增强消波防浪的作用。

[0030] 本实施例的红树林与潜堤耦合的生态防波堤由多个间隔且周期性布置的潜堤及红树林构成。潜堤间隔布置,植株以行为单位依次种植于潜堤堤顶及海床上,红树林在潜堤的间隔抬高作用下,形成垂向高程交错变化。垂向高程交错可以使得红树林与波浪、潮流相互作用时产生更多的剪切层,从而增加水动力能量耗散,增强红树林的消波阻流能力。

[0031] 考虑到红树林对于波浪水流的能量耗散特性,消浪区域主要集中于冠层与根系,树茎区域消波效果甚微,而潜堤的周期性间隔布置,实现下一行红树林的冠层区域与上一行红树林的树茎区域位于同一高程,弥补传统统一高度的红树林树茎区域消波阻流效果差的缺陷,最大化提升红树林的消波阻流效果;不仅如此,红树林垂向高程变化布置,将消波特性最为显著的冠层区域抬升,从而提高有效消波水位,尤其在风暴潮等极端海况下更加发挥出红树林的生态护岸能力。

[0032] 所述的潜堤高度为树干和树根高度之和,周期性间隔布置于海床上,堤内依次填充堤心石、块石、回填土和护面,不仅确保植株能够稳固种植于潜堤之上,还能保证下一行红树冠层高程与上一行红树树茎高程持平;堤顶宽度约为成熟期红树冠层宽度,确保红树林间隔合理,光照充足,利于生长。

[0033] 在红树林消波阻流的基础上,多个潜堤共同作用能够进一步使得来波来流产生较大的能量耗散,甚至达到完全衰减;潜堤的存在能够很大程度上减少红树林在强海况条件下所产生的弯曲变形现象,不仅能够降低红树与波浪相对运动,提升消波阻流效果,还能够避免红树林被大规模破坏损失的现象发生。此外,还能大大减少以往红树林的布置规模,减少成本与土地投入。

[0034] 利用红树林各个部分对波浪、潮流产生的阻力形成能量衰减,不仅可以弥补潜堤对于表面波浪消波能力差的缺陷,还能够减弱风暴潮等极端海况对于潜堤的破坏作用,实现构建红树林与潜堤耦合的生态防波堤。

[0035] 在红树林初植处于幼龄期时,布置的潜堤可以一定减弱波浪作用,确保红树林幼年时期能够茁壮成长。

[0036] 当然,以上只是本发明的具体应用范例,本发明还有其他的实施方式,凡采用等同

替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明所要求的保护范围之内。

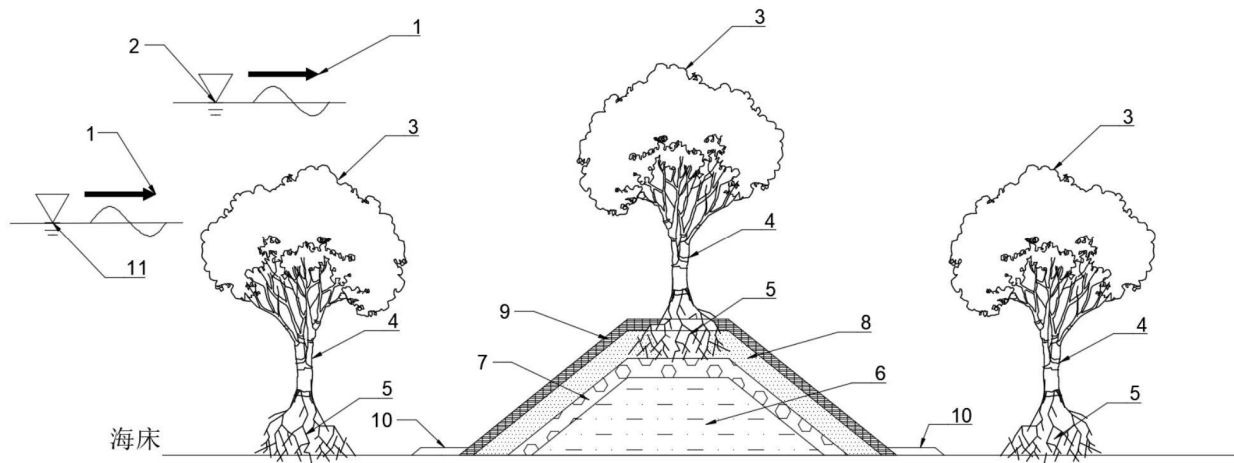


图1

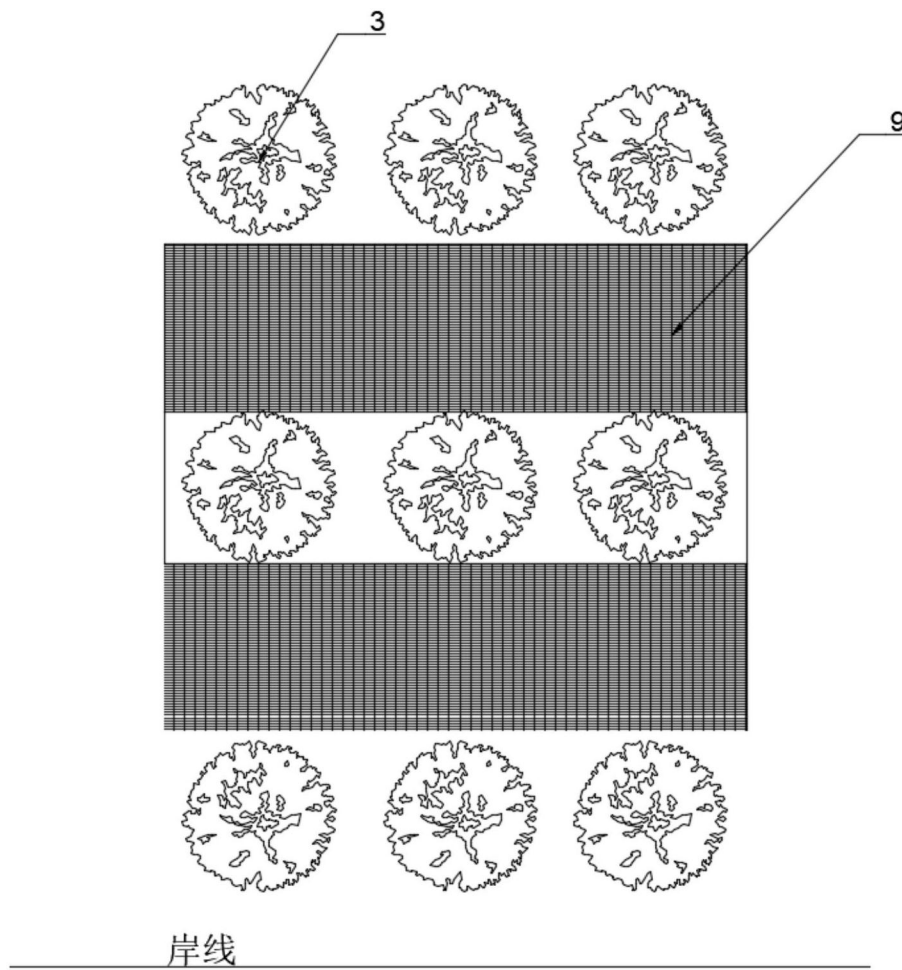


图2