



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104005370 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201310183482. 4

E02B 3/14(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 05. 16

(71) 申请人 水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院

地址 210029 江苏省南京市广州路 223 号

申请人 四川大学

江苏省常州市航道管理处

(72) 发明人 张桂荣 周成 何宁 朱红亮

饶志刚 肖红玲 张明 赵波

曾子 刘焦 关春曼 何建村

李登华 周彦章 钱亚俊

(74) 专利代理机构 江苏致邦律师事务所 32230

代理人 栗仲平

(51) Int. Cl.

E02B 3/12(2006. 01)

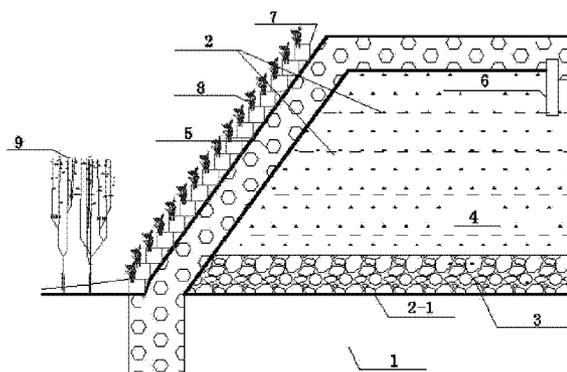
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙及其建造方法

(57) 摘要

空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙及其建造方法:在地基上自下而上设有:底层土工格栅、碎石垫层、若干层碾压填土层与顶层土工格栅或分层土工格栅交替形成的“土工格栅加筋土层”;顶层土工格栅平铺张拉与锚定板连接;加筋土层的上面与外侧面全面覆盖有灌砌石挡墙护面,延伸到驳岸挡墙内侧做成护脚;覆盖在外侧面部分的表面设有空心砌块层;在空心砌块层的砌块孔中填有开挖弃土,并种植草本植物,形成生态驳岸护面。本发明设计合理、工艺简单、易于施工、操作方便、成本低、易于推广,特别适用于软土地区航道河岸的生态防护。



1. 一种空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙,其特征在于,该空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙的结构是:

在地基上,自下而上地依次设有:底层土工格栅、碎石垫层、若干层碾压填土层与顶层土工格栅或分层土工格栅交替形成的“土工格栅加筋土层”;

在所述土工格栅加筋土层的上面与外侧面,全面覆盖有灌砌石挡墙护面;

所述灌砌石挡墙护面覆盖在土工格栅加筋土层上面的部分,延伸到本驳岸挡墙的内侧护脚;所述的顶层土工格栅平铺张拉,与该锚定板连接;

所述灌砌石挡墙护面覆盖在土工格栅加筋土层外侧面的部分,向下延伸到地基里护脚;

所述灌砌石挡墙护面覆盖在土工格栅加筋土层外侧面部分的表面,设有空心砌块层;

在所述空心砌块层的砌块孔中填有开挖弃土,并种植草本植物,形成生态驳岸护面。

2. 根据权利要求1所述的空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙,其特征在于,所述的“锚定板”是指:为顶层土工格栅提供锚固力的带有钢筋弯钩的混凝土挡土板。

3. 根据权利要求1所述的空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙,其特征在于,所述的“灌砌石”是指:从堤脚往上在作为柔性支撑面的土工格栅上砌石并灌注砂浆,以便做成设计坡度的土质驳岸及其挡墙护面,防止波浪冲刷或水浸土质驳岸;填土砌筑到土质驳岸顶面后,把土工格栅平铺张拉,填土碾压并灌砌石,做好土质驳岸顶面包盖。

4. 根据权利要求1所述的空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙,其特征在于,所述的“空心砌块层”是指:在灌砌石驳岸挡墙护面上按照错缝叠砌的方式,从土质驳岸堤脚往上阶梯式砌筑孔口垂直朝上的空心砌块,或者把空心砌块孔口贴着坡面砌筑。

5. 根据权利要求1所述的空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙,其特征在于,所述的“生态驳岸护面”是指:在砌块孔中填入开挖弃土并混入复合长效营养材料,种植香根草等草本植物,形成生态驳岸护面。

6. 根据权利要求1-5之一所述的空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙,其特征在于,在所述驳岸挡墙外侧的底面种植有引航及消浪的芦苇,形成垂直生态护面。

7. 权利要求1所述的空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙的建造方法,其特征在于,步骤如下,

(1). 沿着航道驳岸挡墙的设计纵向轴线开挖到设计基础深度后,铺设一层土工格栅并在航道侧预留一定长度,填筑碎石垫层,碾压填土形成加筋土以增强水平向整体稳定性,调整地基不均匀沉降;

(2). 按照设计驳岸挡墙的坡度,把航道侧预留的土工格栅沿坡面铺开向坡顶张拉,分层填筑碾压土体做成土质驳岸;

(3). 从堤脚往上在土工格栅上灌砌石,以便做成设计坡度的土质驳岸及其挡墙护面;

土工格栅可以作为灌砌石的柔性支撑面,防止其错动开裂;

(4). 分层填土砌筑到土质驳岸顶面后,把顶层土工格栅平铺张拉,与锚定板连接,填土碾压并灌砌石;

(5). 在灌砌石驳岸挡墙护面上,按照错缝叠砌的方式,从土质驳岸堤脚往上阶梯式砌筑孔口垂直朝上的空心砌块,或者把空心砌块孔口贴着坡面砌筑;

(6). 在砌块孔中填入开挖弃土并混入复合长效营养材料,种植香根草等草本植物,形

成生态驳岸护面；

(7). 在驳岸挡墙底面种植引航及消浪的芦苇,形成垂直生态护面,抵抗水流冲刷、船行波侵蚀及防止偶然的船舶撞击等。

## 空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙及其建造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种航道驳岸挡墙工程中应用空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙,适用于崩岸严重、软土地区的航道或河岸。该发明克服了传统硬质护岸重力式挡墙自重大需要地基处理的弊端,基本解决了崩岸、水流和船行波对岸坡的冲刷以及航行船只对护岸结构的可能撞击的问题,实现了护岸结构耐久性与生态性的有机结合。本发明还涉及这种轻质驳岸挡墙的建造方法。

[0002] 本专利受水利部公益性行业科研专项项目“西部中小河流及其岸坡生态防治成套技术研究(No:201301022)”,江苏省交通运输科学研究计划项目“丹金溧漕河航道整治(丹金船闸)工程航道士质岸坡生态恢复技术研究(2011Z01-1)”,以及国家自然科学基金重大研究计划集成项目(No:91215301)的资助。

### 背景技术

[0003] 航道岸坡失稳、滑坡、崩塌在国内外屡见不鲜。目前,航道岸坡一般采用刚性护岸的结构形式进行防护,但由于重力式挡墙自重大,软土地基需要处理,致使费用较高且会造成河流生态环境的退化,因此岸坡生态防护已经成为护岸工程建设的新趋势。如何在满足内河航道航运功能的前提下,实现护岸结构耐久性与生态性的有机结合,是生态护岸技术推广中面临的难点和热点问题。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有的传统岸坡防护工程技术的不足,本发明提供一种利用空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙,不仅可以有效解决航道河岸的崩岸、坍塌以及重力式挡墙自重大需要处理软土地基等的问题,而且在改善传统硬质护岸造成的河岸带生态功能弱化方面将起到积极作用。本发明还将提供这种轻质驳岸挡墙的建造方法。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是,一种空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙,其结构是:

在地基上,自下而上依次设有:底层土工格栅、碎石垫层、若干层碾压填土层与顶层土工格栅或分层土工格栅交替形成的“土工格栅加筋土层”;

在所述土工格栅加筋土层的上面与外侧面(朝向航道的一面),全面覆盖有灌砌石挡墙护面;

所述灌砌石挡墙护面覆盖在土工格栅加筋土层上面的部分,延伸到本驳岸挡墙的内侧护脚(离开航道的一侧);所述的土工格栅中的顶层土工格栅平铺张拉,与该锚定板连接;

所述灌砌石挡墙护面覆盖在土工格栅加筋土层外侧面部分,向下延伸到地基里护脚;

所述灌砌石挡墙护面覆盖在土工格栅加筋土层外侧面部分的表面,设有空心砌块层;

在所述空心砌块层的砌块孔中填有开挖弃土,并种植草本植物,形成生态驳岸护面。

[0006] 优化方案之一是:在驳岸挡墙外侧的底面种植有引航及消浪的芦苇,形成垂直生

态护面,抵抗水流冲刷、船行波侵蚀及防止偶然的船舶撞击等。

[0007] 本发明的优化方案还有:

1、所述的“土工格栅加筋土”是指:驳岸挡墙中的底层、顶层土工格栅或分层土工格栅加筋土,可以平衡驳岸挡墙在低水位时所受的土压力,以增强水平向整体稳定性,调整地基不均匀沉降;驳岸挡墙坡面的土工格栅可以作为灌砌石的柔性支撑面,防止其错动开裂;

2、所述的“锚定板”是指:为顶层土工格栅提供锚固力的带有钢筋弯钩的混凝土挡土板;

3、所述的“灌砌石”是指:从堤脚往上在作为柔性支撑面的土工格栅上砌石并灌注砂浆,以便做成设计坡度的土质驳岸及其挡墙护面,防止波浪冲刷或水浸土质驳岸;填土砌筑到土质驳岸顶面后,把土工格栅平铺张拉,填土碾压并灌砌石,做好土质驳岸顶面包盖;

4、所述的“空心砌块层”是指:在灌砌石驳岸挡墙护面上按照错缝叠砌的方式,从土质驳岸堤脚往上阶梯式砌筑孔口垂直朝上的空心砌块,或者把空心砌块孔口贴着坡面砌筑;

5、所述的“生态驳岸护面”是指:在砌块孔中填入开挖弃土并混入复合长效营养材料,种植香根草等草本植物,形成生态驳岸护面,所种植的植被可不给予养护而靠天然降水即能存活。

[0008] 换言之,本发明空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙的构成是:直接利用原位开挖土体、土工格栅和灌砌石包盖,做成加筋土驳岸挡墙;在土工格栅柔性承载面上制作灌砌石坡面,形成临水面预定坡度的驳岸挡墙;再在灌砌石护面上从土质驳岸堤脚往上阶梯式砌筑孔口垂直朝上的空心砌块,或者把空心砌块孔口贴着坡面砌筑,在砌块孔中填入开挖弃土并混入复合长效营养材料,种植香根草等草本植物。

[0009] 这样,利用加筋土轻质驳岸挡墙减小软土地基的沉降和处理费用,抵抗岸坡的侧向变形;依托加筋土轻质驳岸挡墙做成的空心砌块生态护面,抵抗崩岸、水流冲刷和船行波侵蚀等;在驳岸挡墙底面种植引航及消浪的芦苇,形成垂直生态护面,抵抗水流冲刷、船行波侵蚀及防止偶然的船舶撞击等。

[0010] 完成本申请发明任务的技术方案是,上述空心砌块生态护面的加筋土轻质驳岸挡墙的制作方法,其特征在于,步骤如下,

(1). 沿着航道驳岸挡墙的设计纵向轴线开挖到设计基础深度后,铺设一层土工格栅并在航道侧预留一定长度,填筑碎石垫层,碾压填土形成加筋土以增强水平向整体稳定性,调整地基不均匀沉降;

(2). 按照设计驳岸挡墙的坡度,把航道侧预留的土工格栅沿坡面铺开向坡顶张拉,分层填筑碾压土体做成土质驳岸;

(3). 从堤脚往上在土工格栅上灌砌石,以便做成设计坡度的土质驳岸及其挡墙护面。土工格栅可以作为灌砌石的柔性支撑面,防止其错动开裂;

(4). 分层填土砌筑到土质驳岸顶面后,把土工格栅平铺张拉,与锚定板连接,填土碾压并灌砌石;

(5). 在灌砌石驳岸挡墙护面上,按照错缝叠砌的方式,从土质驳岸堤脚往上阶梯式砌筑孔口垂直朝上的空心砌块,或者把空心砌块孔口贴着坡面砌筑;

(6). 在砌块孔中填入开挖弃土并混入复合长效营养材料,种植香根草等草本植物,形成生态驳岸护面;

(7). 在驳岸挡墙底面种植引航及消浪的芦苇, 形成垂直生态护面, 抵抗水流冲刷、船行波侵蚀及防止偶然的船舶撞击等。

[0011] 本发明的有益效果是: 本发明设计合理、工艺简单、易于施工、操作方便、成本低、易于推广, 特别适用于软土地区航道河岸的生态防护。

### 附图说明

[0012] 图 1 是本发明实施例的力学模型图; 其中图 1-a 为坡面上的土工格栅斜梁; 图 1-(b) 为地基上的土工格栅地基梁;

图 2 是本发明实施例的侧面布置图;

图 3 是本发明实施例的正面布置图。

[0013] 图中, 1 航道地基、2 土工格栅、3 碎石垫层、4 碾压填土、5 灌砌石、6 锚定板、7 空心砌块、8 香根草等、9 芦苇。

### 具体实施方式

[0014] 实施例 1, 在图 1 所示实施例中, 把土工格栅 2-1 横向复合地基作为竖向弹簧航道地基 1 支撑的水平地基梁, 把轻质加筋土驳岸挡墙包括碎石垫层 3、碾压填土 4、坡面上的灌砌石 5 和空心砌块 7 等的自重作为外荷载, 垂直作用在该水平地基梁上; 把驳岸挡墙坡面的土工格栅 2-1 加筋土作为竖向弹簧碾压填土 3 支撑的倾斜地基梁, 把提供的水平拉力的上下两道土工格栅 2-1 作为水平弹簧支撑, 把驳岸挡墙坡面上的灌砌石 5 和空心砌块 7 等作为外荷载, 作用在该倾斜地基梁上。

[0015] 在图 2 所示实施例中, 沿着航道驳岸挡墙的设计纵向轴线开挖地基 1 到设计基础深度后, 铺设一层土工格栅 2-1 并在航道侧预留一定长度, 填筑碎石垫层 3, 碾压填土 4 形成加筋土; 按照设计驳岸挡墙的坡度, 把航道侧预留的土工格栅 2-1 沿驳岸坡面铺开向坡顶张拉, 分层填筑碾压填土 4 做成土质驳岸; 然后从堤脚往上在作为柔性支撑面的土工格栅 2 上施工灌砌石 5; 填土 4 并砌筑灌砌石 5 到土质驳岸顶面后, 把土工格栅 2-1 平铺张拉, 并与锚定板 6 连接, 在土工格栅 2-1 或 2 上碾压填土 4 并施工灌砌石 5; 在灌砌石 5 驳岸挡墙护面上按照错缝叠砌的方式, 从土质驳岸堤脚往上阶梯式砌筑孔口垂直朝上的空心砌块 7, 或者把空心砌块 7 孔口贴着坡面砌筑; 在砌块 7 孔中填入开挖弃土并混入复合长效营养材料, 种植香根草等草本植物 8, 形成生态驳岸护面; 在驳岸挡墙底面种植引航及消浪的芦苇 9, 形成垂直生态护面。

[0016] 在图 3 所示的实施例中, 按错缝叠砌的方式摆放空心砌块 7, 从土质驳岸堤脚往上阶梯式砌筑孔口垂直朝上的空心砌块 7, 或者把空心砌块 7 孔口贴着坡面砌筑, 在空心砌块 7 的孔中填入开挖弃土并混入复合长效营养材料, 种植香根草 8, 形成植被覆盖层, 在驳岸挡墙底面种植引航及消浪的芦苇 9, 形成垂直生态护面, 抵抗水流冲刷、船行波侵蚀及防止偶然的船舶撞击等。

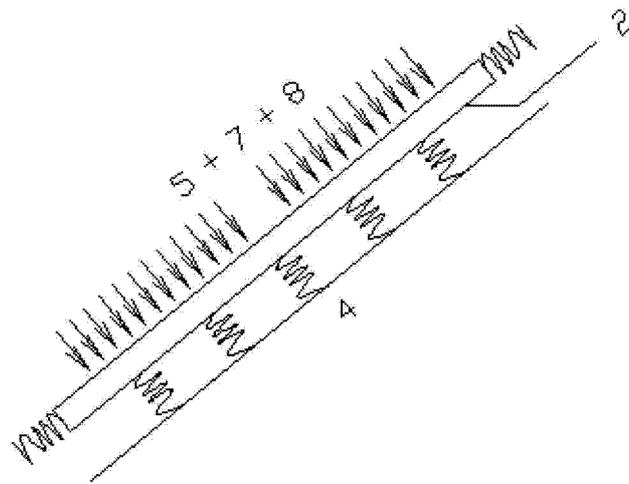


图 1-a

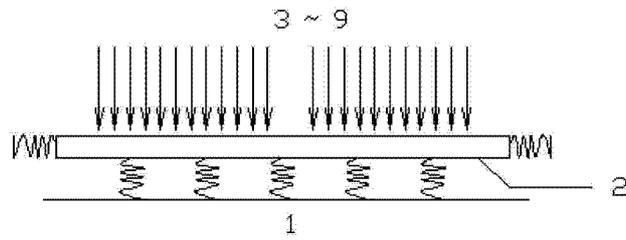


图 1-b

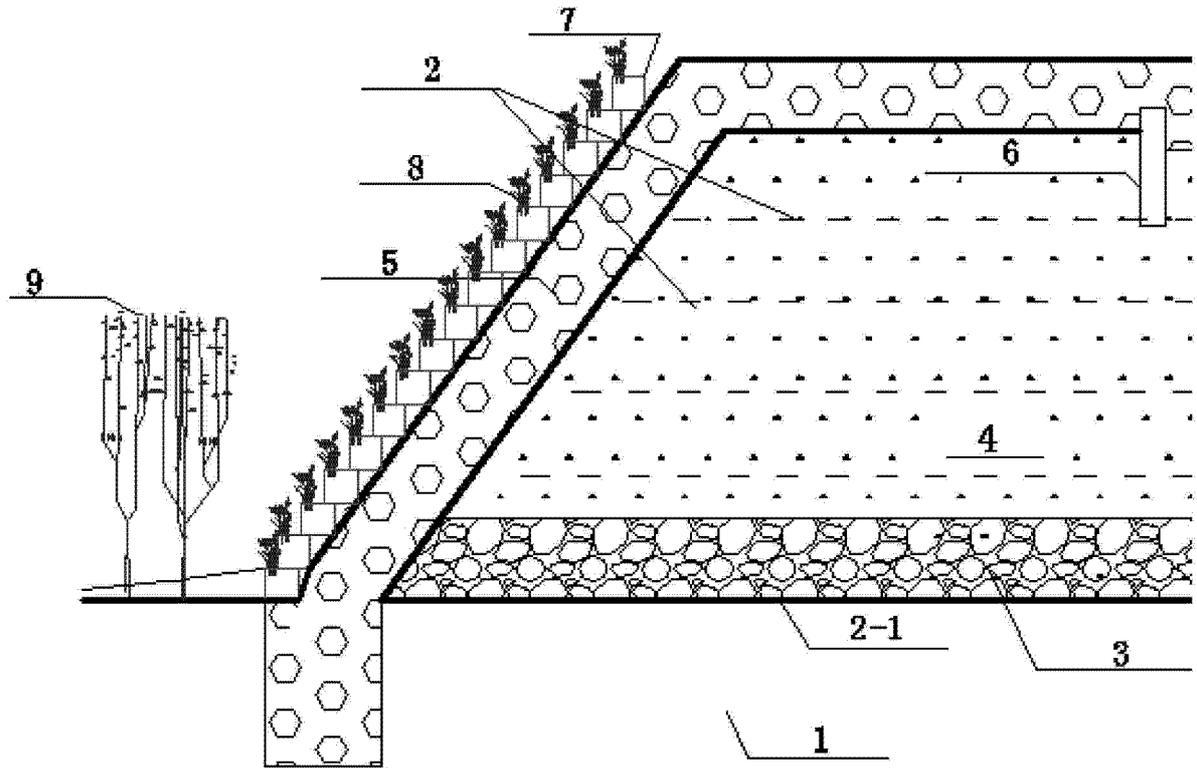


图 2

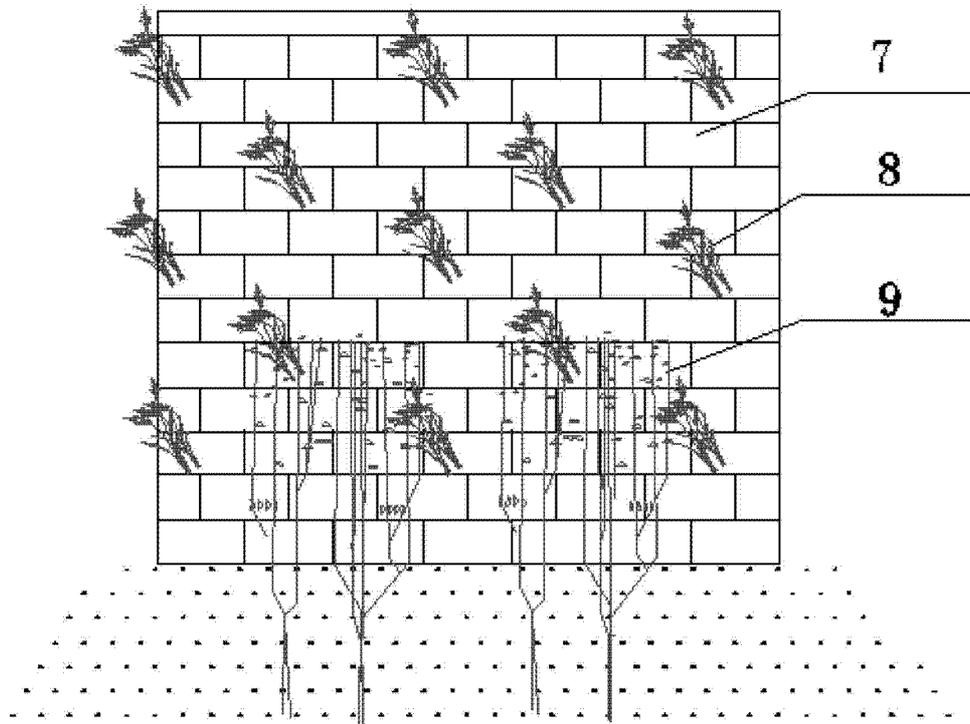


图 3