



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103898870 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201410100002. 8

(22) 申请日 2014. 03. 18

(71) 申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 刘畅 赵树旗 王中正 杨伟明

王宏利 赵见 唐颖

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 刘萍

(51) Int. Cl.

E02B 3/12(2006. 01)

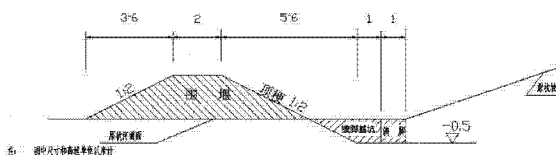
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种格宾网生态石笼河道护坡施工方法

(57) 摘要

一种采用格宾网生态石笼河道护坡的施工方法, 主要特征是改变了传统的河道护坡结构往往只考虑河道的防洪、引水、排涝、蓄水和航运等功能, 较少考虑河道的生态功能的不足。本发明包括构筑围堰、设置工作台; 镇脚施工阶段。石笼护坡施工结束后, 在面层块石之间的缝隙内用土回灌, 浇水, 保证土填满块石的缝隙, 再在块石护坡上面覆盖一层耕植土; 水面下种植水生植物, 河道岸种植草坪。本发明的施工工艺中不用水、水泥和模板, 施工方便。石料之间的缝隙终究会被泥土充填(人工或自然), 植物的根系可以通过石料之间的泥土深深扎入边坡, 从而工程措施与植被措施相结合, 形成柔性的整体护面, 满足水土保持和绿化环境的需要, 从而恢复原始生态环境。



1. 一种格宾网生态石笼河道护坡施工方法,其特征在于,步骤如下:

构筑围堰、设置工作台:在河岸坡面与原状河道面交界处设置镇脚,镇脚宽度为1米,沿镇脚中心画出镇脚控制线;据镇脚控制线5到10米的位置确定围堰的中心位置,在滩面上顺河向修筑一道施工围堰;围堰靠近河岸坡面一侧为顶埂,顶埂与原状河道面的交界处为顶埂控制线;从顶埂控制线沿顶埂开挖操作平台;

镇脚施工阶段:由镇脚和顶埂控制线确定镇脚基坑的位置;开挖深度为0.5m,坡度与顶埂坡度一致;在施工中为了防止格宾网石笼变形,在镇脚和镇脚基坑内施打双排排距为110cm的竖向钢管桩,相邻两个桩间隔200-300cm;在顶埂控制线处确定为格宾网石笼的安放位置;

护坡施工阶段:组装、铺设生态石笼格宾网护垫,在水面下0.5米位置开始铺设护垫;将单个护垫组装成为30m*30m的护垫,顺着堤岸铺设多个30m*30m格宾网护垫,最后采用钢丝将相邻的30m*30m格宾网护垫连接成整体;人工石料填筑,考虑到石头沉降,填充石头高出格宾网护垫2.5cm;将抛石断面的土方开挖到设计高程;采用浮吊抛投块石;石笼护坡施工结束后,在面层块石之间的缝隙内用土回灌,浇水,保证土填满块石的缝隙,再在块石护坡上面覆盖一层耕植土;水面下种植水生植物,河道岸种植草坪。

一种格宾网生态石笼河道护坡施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种采用格宾网生态石笼河道护坡的施工方法,可应用于河道或堤坝的护底、护坡、坡脚、冲沟等防护,属于水利水电、市政工程技术领域。

背景技术

[0002] 传统的河道护坡结构往往只考虑河道的防洪、引水、排涝、蓄水和航运等功能,较少考虑河道的生态功能,因此河道的护坡结构多数采用浆砌石块或混凝土等刚性硬质材料,从而破坏了河道的生态环境。盐城市区饮用水源生态净化工程从生态的角度考虑,在取水口外的蟒蛇河、朱沥沟上及库区水位变化区采用格宾网生态石笼护坡。格宾网生态石笼由矩形式网箱这种基本元件叠加而成,类似于堆积木形成的蜂巢型结构,具有良好的生态性、透水性、柔韧性、抗冲性、防浪性等多项优点,在水环境综合治理中逐步得到广泛应用。因此,很有必要对格宾网生态石笼护坡的施工技术、工艺方法进行研究。

发明内容

[0003] 通过对河道格宾网生态石笼护坡施工的工艺流程、格宾网石笼性能、石笼镇脚干法施工与水下施工比较、顶埂与镇脚施工工艺、石笼护坡施工技术、石笼护坡施工质量控制标准、石笼坡面草坪种植及水生植物栽植等进行研究,总结得出河道生态石笼护坡施工的综合技术。经过对河道生态石笼护坡施工工艺的研究,进行相关技术指标的检验与控制,得出河道格宾网生态石笼护坡施工方法,并能推广应用。本发明的技术方案如下:

[0004] 1. 构筑围堰、设置工作台:在河岸坡面与原状河道面交界处设置镇脚,镇脚宽度为1米,沿镇脚中心画出镇脚控制线。据镇脚控制线5到10米的位置确定围堰的中心位置,在滩面上顺河向修筑一道施工围堰。围堰靠近河岸坡面一侧为顶埂,顶埂与原状河道面的交界处为顶埂控制线。从顶埂控制线沿顶埂开挖操作平台。

[0005] 2. 镇脚施工阶段:由镇脚和顶埂控制线确定镇脚基坑的位置。开挖深度为0.5m,坡度与顶埂坡度一致。在施工中为了防止格宾网石笼变形,在镇脚和镇脚基坑内施打双排(排距110cm)竖向钢管桩,相邻两个桩间隔200-300cm。在顶埂控制线处确定为格宾网石笼的安放位置。

[0006] 3. 护坡施工阶段:组装、铺设生态石笼格宾网护垫,在水面下0.5米位置开始铺设护垫。将单个护垫组装成为30m*30m的护垫,顺着堤岸铺设多个30m*30m格宾网护垫,最后采用钢丝将相邻的30m*30m格宾网护垫连接成整体;人工石料填筑,考虑到石头沉降,填充石头高出格宾网护垫2.5cm。采用挖泥船将抛石断面的土方开挖到设计高程。采用浮吊抛投块石。石笼护坡施工结束后,在面层块石之间的缝隙内用土回灌,浇水,保证土填满块石的缝隙,再在块石护坡上面覆盖一层耕植土。水面下种植水生植物,河道岸种植草坪。

[0007] 河道格宾网生态石笼护坡的施工方法有如下优点:

[0008] 1. 工期短

[0009] 不用水、水泥和模板,无需电力供应,不需要熟练的技术工人也能现场施工,施工

方便,好赶工,可缩短工期。

[0010] 2. 组合性能好

[0011] 格宾网成品加工运输方便,易于现场搬运。可按设计要求捆扎成各种形状,适应河坡、岸滩和堤防的形状。

[0012] 3. 生态性能好

[0013] 采用PVC保护层的格宾网,可设计与自然环境协调的PVC颜色,如与水色相近的白色或灰白色、与水生植物相近的草绿色或墨绿色等,不仅能增强网的耐久性,更符合生态环境的视野。填于笼体内的块石料,更加回归了自然生态环境。石料之间的缝隙终究会被泥土充填(人工或自然),植物的根系可以通过石料之间的泥土深深扎入边坡,从而工程措施与植被措施相结合,形成柔性的整体护面,满足水土保持和绿化环境的需要,从而恢复原始生态环境。

[0014] 4. 柔韧性能好

[0015] 格宾网成品由一种柔性良好的线性材料织成,这种线性材料的外形和结构,与4mm²塑料铝蕊电线相比,差别在于内蕊为低碳钢丝,这种网丝,不仅强度高,柔性更好;成网后,适应变形的能力极强,更不易被拉断。当地基的土层发生沉降、松动等不良现象时,网体自身的柔性能随之适度微调,网线交错拉紧,网内块石受力挤压,整体结构不因地基土层变化而破坏,与刚性结构相比,无沉降缝、温度缝、伸缩缝等硬性指标的要求,更具安全稳定性。

[0016] 5. 抗冲性能强

[0017] 格宾网石笼中的块石,因其自重的作用,与表土紧紧相贴;特别是表土浸水后,部分块石在其自重的长期作用下,渐渐沉入土层的表里;为此,河水无法对河坡表土产生直接的冲刷,从而有效保护坡面表土层不被破坏。根据实验进一步证明,格宾网护垫的抗冲刷能力在一般抛石防护工程防冲系数的两倍以上,防冲的水流速度在6m/s左右。

[0018] 6. 透水性能好

[0019] 格宾网石笼,内填块石为松散体,经测算其孔隙率在20%~30%之间,它不仅能免去河岸护砌的排水管设置,更能消除护坡在地下水压力时的塌坡隐患;同时,它良好的透水性能,在地表水体与河流水体之间起到了蓄水、补枯、过滤等作用,促进了水分的相互依赖、补充、净化,从而增强了水体的自然净化力。更重要的是地表水向河道渗透时,土壤中的微量元素随之分解到河道水体中,丰富了水的质量。

[0020] 7. 施工成本低

[0021] 因地制宜,选用各种石料;与浆砌石、混凝土挡墙及护坡相比,施工成本大大降低。

[0022] 8. 有效改善河道水环境

[0023] 由于利用石头天然材料的多孔性构造,通过水边绿化、设置生物的生长区域,保护了生物多样性,避免了材料的二次性环境污染问题,同时利用水生植物对水体净化能力,使水质得以改善。

附图说明

[0024] 图1是镇脚基坑开挖与施工围堰图

[0025] 图2是生态石笼网垫护坡典型断面图

具体实施方式

[0026] 现结合附图对本专利作进一步说明,在施工工艺上主要操作要点如下:

[0027] 4.1. 构筑围堰、设置工作台:在河岸坡面与原状河道面交界处设置镇脚,镇脚宽度为1米,沿镇脚中心画出镇脚控制线。据镇脚控制线5到10米的位置确定围堰的中心位置,用两栖挖泥船在滩面上顺河向修筑一道施工围堰。围堰靠近河岸坡面一侧为顶埂,顶埂与原状河道面的交界处为顶埂控制线。从顶埂控制线沿顶埂开挖操作平台。

[0028] 2. 镇脚施工

[0029] 镇脚施工工艺为:基坑开挖→搭设钢管控制线→土工布铺设→格宾网石笼安放→石料填充。

[0030] 1、围堰施工结束后,用泥浆泵排除积水。根据施工控制线定出镇脚的基坑位置,用挖掘机配合人工开挖基坑,开挖出的土方用施工船运离施工场地。

[0031] 2、在施工中为防止格宾网石笼产生变形,基坑开挖结束后,根据控制线,在基坑内施打双排(排距110cm)竖向钢管桩,桩间隔200-300cm,在钢管桩上布置2道横向钢管,形成镇脚顶面控制线,有效控制镇脚轴线与高程。

[0032] 3、人工将土工布铺设到位,布面要求平整,并留有余量,保证最小搭接宽度为1m。

[0033] 4、根据顶埂控制线确定为格宾网石笼的安放位置,安放时注意不能使格宾网石笼产生变形,保证底部的搭接长度。施工过程中,控制好格宾网石笼的上口高程和内外侧的线条平顺。

[0034] 5、运输船将石料运到码头后采用浮吊船装卸,运输车运送石料至现场,搬运至格宾网石笼内。为防止格宾网石笼变形,填充石料全部用人工码放到位,保证侧面和顶部平整,石料充充分段、分层进行,结束后再将上口封盖盖紧。

[0035] 3. 护坡施工

[0036] 护坡施工工艺为:边坡修整和格宾网护垫组装→铺设格宾网护垫→石料填充。

[0037] (1)坡面整理:用挖土机开挖。坡面平整度控制在5cm以内。部分需填筑坡段,采用推土机分层碾压。

[0038] (2)格宾网护垫组装和铺设:将折叠的单个格宾网护垫取出并放置在坚固和平整地面上,然后展开并压平成原形状。将单个护垫组装成为30m*30m的护垫(以格宾网护垫宽度3m为模数),在水面下0.5米位置开始顺着堤岸铺设护垫。最后采用钢丝将相邻格宾网护垫连接成整体,扎点间距为24~30cm(三孔一扎)。每个格宾网护垫4面全部锁死。

[0039] (3)石料填筑:采用人工进行石料填充。填充时必须注意石料级配均匀,考虑到石头沉降,填充石头高出格宾网护垫2.5cm。在填充石料时,应该注意不要损坏格宾网护垫上的涂层。

[0040] 4. 外侧抛石

[0041] 采用挖泥船将抛石断面的土方开挖到设计高程。采用浮吊抛投块石。

[0042] 5. 围堰拆除

[0043] 生态石笼镇脚施工结束后,采用两栖式挖泥船拆除施工围堰。拆除围堰拆除土方覆盖在镇脚及抛石上。土方高程低于水面,便于水生植物种植。

[0044] 6. 草坪种植和水生植物栽植

[0045] 在河道围堤外侧高程 1.5m 以上边坡,播籽百慕达,草籽撒播密度为 $200\text{kg}/\text{hm}^2$;高程 1.5m 以下边坡及滩面种植芦苇等水生植物。

[0046] 石笼护坡施工结束后,在面层块石之间的缝隙内用细土回灌,浇水密实,保证土填满块石的缝隙,再在块石护坡上面覆盖一层 10cm 的耕植土。

[0047] 草坪种植:种植前用细齿耙将表层土耙碎,采用人工撒播草籽,撒播完毕再人工耙覆耕土 2 ~ 3cm,用镇压器压实。根据土壤潮湿程度进行必要的洒水养护。

[0048] 水生植物栽植:现结合生态河道建设,充分发挥河道的生态功能,在平台上及高程 1.5m 以下坡面上种植芦苇、茭草等净化功能较强的水生植物,构建健康良性的河滨缓冲带。芦苇种植密度为 8 株 / m^2 , 3 ~ 4 芽 / 株;茭草, $\geq 40\text{cm}$, 种植密度为 6 株 / m^2 。采用扦插法种植。

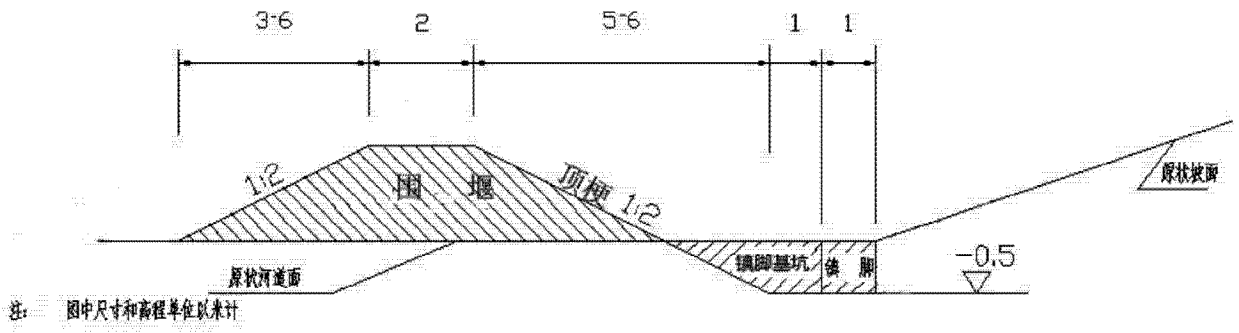


图 1

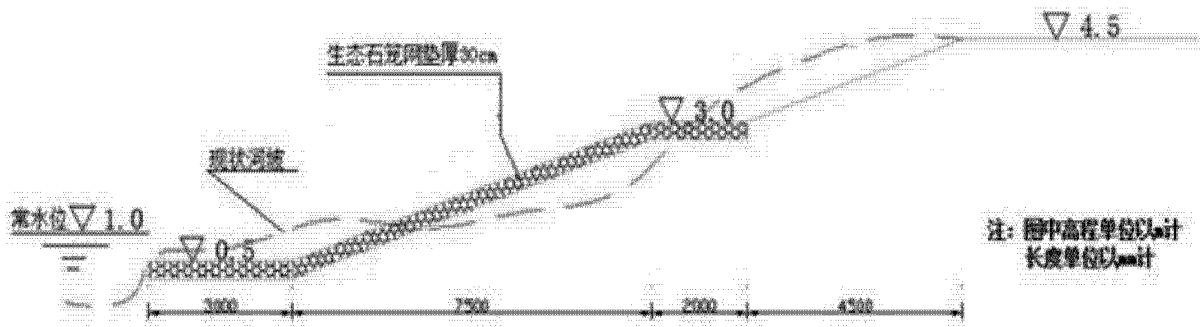


图 2