

河道驳岸设计及施工方法

张友才¹ 蒋建荣² 徐 伟³

1. 南京市长江河道管理处 江苏南京 210011

2. 苏州市吴江区水务局 江苏苏州 215200

3. 南京市六合区冶山街道水利管理服务中心 江苏南京 211500

摘要: 为了提高河道驳岸的防水效果, 延长驳岸的使用寿命, 对河道驳岸设计方案进行优化, 对施工方法进一步的细化。通过采用优化的技术方案, 河水长期冲刷驳岸, 对驳岸有较大的冲击力, 夯实层、护脚层、第一石渣垫层的设置可以有效保护坡脚, 缓解河水对驳岸的冲击力, 从而延长驳岸的使用寿命。

关键词: 河道驳岸; 设计; 施工方法

River revetment design and construction method

Youcai Zhang¹, Jianrong Jiang², Wei Xu³

1. Nanjing Yangtze River Channel Management Office Nanjing, Jiangsu, 210011

2. Suzhou Wujiang District Water Affairs Bureau, Suzhou, Jiangsu, 215200

3. Water Resources Management Service Center of Yeshan Street, Liuhe District, Nanjing, Jiangsu, 211500

Abstract: In order to improve the waterproofing effect and extend the service life of river revetment, this paper optimizes the design scheme of river revetment and further refines the construction method. By adopting the optimized technical scheme, the river water has been scouring the revetment for a long time and has had a great impact force on the revetment. The setting of the rammed layer, foot protection layer, and the first stone slag cushion can effectively protect the foot of the slope, and alleviate the impact force of the river on the revetment to extend the service life of the revetment.

Keywords: river revetment; design; construction method

前言:

驳岸是建于水体边缘和陆地交界处的, 用工程措施加工岸而使其稳固, 以免遭受各种自然因素和人为因素的破坏, 保护风景园林中水体的设施, 可以增强河道防洪能力、提高河道驳岸的安全性和稳固性。

河道驳岸的类型和形式主要有: 钢筋混凝土驳岸、块石驳岸、生态驳岸。不同形式的驳岸施工方法不同, 钢筋混凝土驳岸和块石驳岸是重力式结构, 主要依靠墙身自重来保证岸壁稳定, 抵抗墙背土压力, 因此, 该两种驳岸具有体积大、重量重、基础埋置深的特点, 相应的其地基要求较高。根据地质条件不同, 要采取开挖换填、打桩等措施, 基础施工环境要求高^[1]。

一、设计施工方案

为了提高河道驳岸的防水效果, 延长驳岸的使用寿命, 提供一种河道驳岸及施工方法。(如图1、图2)

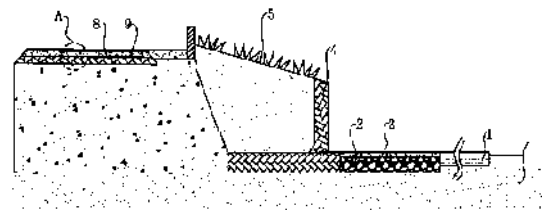


图1 河道驳岸设计截面图

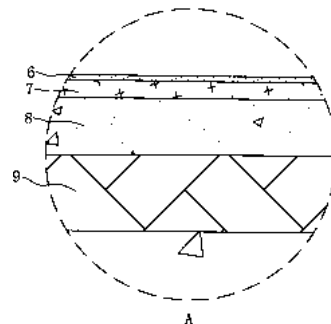


图2是图1中A部分的放大图

附图说明：1、夯实层；2、第一石渣垫层；3、护脚层；4、岸墙；5、河道倾斜段；6、细沥青层；7、粗沥青层；8、水稳层；9、第二石渣垫层。

(一)河道驳岸施工方法，包括以下步骤：

步骤1)：测量放样；

步骤2)：土方开挖、清基：按照设计开挖坡度开挖，然后将填土范围内的树根、草皮、石块清除，清基边界超出设计边线300-500mm，清基厚度为285-325mm；

步骤3)：夯实地基：对基槽进行夯实，铺设55-65cm、孔隙率为20-30%的海绵土进行加固，形成夯实层；

步骤4)：加固基础：在夯实层远离河道中心的一侧铺设990-1100mm的第一石渣垫层，在石渣垫层上设置115-130mm的砼护脚，形成护脚层；

步骤5)：浇筑基础：采用块石混凝土基础，浇筑水泥砂浆使其渗满石间空隙，基础厚度为400-500mm；

步骤6)：护坡施工：采用水泥砂浆砌块石作为岸墙，砌缝宽为1-2cm，缝隙使用水泥砂浆勾满，岸墙每10-15cm设变形沉降缝，分缝材料为聚乙烯闭孔板；

步骤7)：草皮护坡：在河道倾斜段种植草皮；

步骤8)：堤顶路面：在堤顶自上往下依次铺设3-5cm细沥青层、6-8cm粗沥青层、30-40cm水稳层和45-55cm第二石渣垫层，压实；

其中，护脚层中的砼由砼拌合物制备而成，按重量份数，砼拌合物包括以下原料：176-198份硅酸盐水泥、550-580份粗骨料、268-315份细骨料、85-105份水、1.2-2.0份csa膨胀剂、2.5-6.5份聚丙烯腈纤维、1.8-3.5份密胺减水剂、38-56份聚四氟乙烯。

优选的，按重量份数，所述砼拌合物包括以下原料：180-192份硅酸盐水泥、568-575份粗骨料、280-296份细骨料、92-100份水、1.5-1.8份csa膨胀剂、3.6-4.8份聚丙烯腈纤维、2.3-2.8份密胺减水剂、45-50份聚四氟乙烯^[2]。

通过采用上述技术方案，按照步骤进行施工，通过设置夯实层、护脚层等手段，对驳岸进行加固，尤其是护脚层，可以有效保护坡脚，减少水流淘刷的情况发生。

(二)种河道驳岸，采用如下的技术方案：

一种河道驳岸包括对称设置在河道两侧的夯实层、第一石渣垫层、护脚层、岸墙、河道倾斜段、细沥青层、粗沥青层、水稳层和第二石渣垫层；夯实层、第一石渣垫层分别铺设于河道的基槽，第一石渣垫层的一侧与夯实层一侧固定连接，第一石渣垫层的另一侧与岸墙一侧

连接；

护脚层底部固定连接于第一石渣垫层顶部，护脚层设置在夯实层与岸墙之间；

河道倾斜段位于岸墙上方，河道倾斜段上设置有草皮；

河道倾斜段远离河道中心的一侧与堤顶连接，在堤顶处自上往下依次设置有细沥青层、粗沥青层、水稳层和第二石渣垫层。

通过采用上述技术方案，河水长期冲刷驳岸，对驳岸有较大的冲击力，夯实层、护脚层、第一石渣垫层的设置可以有效保护坡脚，缓解河水对驳岸的冲击力，从而延长驳岸的使用寿命。

二、具体实施方式

实施例及对比例中所用原料的来源信息详见表1。

表1 原料的来源信息

| 原料 | 型号 | 来源信息 |
|--------|--------|---------------|
| 硅酸盐水泥 | 325 | 金华市婺城区富明建材商行 |
| csa膨胀剂 | / | 唐山北极熊建材有限公司 |
| 聚丙烯腈纤维 | / | 山东洪泰工程材料有限公司 |
| 密胺减水剂 | SMF | 北京万图明科技有限公司 |
| 聚四氟乙烯 | L-5(粉) | 东莞市双富塑胶原料有限公司 |
| 玄武岩纤维 | 3mm | 河北恒光矿产品有限公司 |
| 木质素磺酸钠 | 工业级 | 济南洪旺化工有限公司 |

参照图1和图2，一种河道驳岸，包括对称设置在河道两侧的夯实层1、第一石渣垫层2、护脚层3、岸墙4、河道倾斜段5、细沥青层6、粗沥青层7、水稳层8和第二石渣垫层9。

夯实层1、第一石渣垫层2分别铺设于河道的基槽上，第一石渣垫层2的一侧与夯实层1远离河道中心的一侧固定连接，第一石渣垫层2的另一侧与岸墙4靠近河道中心的一侧连接。夯实层1高60cm，第一石渣垫层2高1000mm。护脚层3底部固定连接于第一石渣垫层2顶部，护脚层3设置在夯实层1与岸墙4之间。护脚层3高120mm，护脚层3顶部与夯实层1顶部在同一水平面上^[3]。

参照图1和图2，河道倾斜段5位于岸墙4上方，河道倾斜段5上设置有草皮，利用草皮保护河道倾斜段5。河道倾斜段5远离河道中心的一侧与堤顶连接，在堤顶处自上往下依次设置有细沥青层6、粗沥青层7、水稳层8和第二石渣垫层9，细沥青层6厚3cm，粗沥青层7厚7cm，水稳层8厚35cm，第二石渣垫层9厚50cm。

河道驳岸施工方法，包括以下步骤：

步骤1)：测量放样：对河道驳岸进行观测，绘制河道驳岸地形图并根据河道驳岸的损坏程度进行分类标记，将绘制的地形图倒入BIM中，建立三维立体模型，同时

将河道驳岸地形图上的分类标记在三维立体模型上。

步骤2): 土方开挖、清基: 按照设计利用挖掘机开挖, 然后将填土范围内的树根、草皮、石块清除, 清基边界超出设计边线400mm, 清基厚度为300mm。

步骤3): 夯实地基: 对基槽进行夯实, 铺设50cm、孔隙率为25%的海绵土进行加固, 形成夯实层1。

步骤4): 加固基础: 在夯实层1远离河道中心的一侧铺设1000mm的第一石渣垫层2, 在石渣垫层上设置120mm的砼护脚, 形成护脚层3。

步骤5): 浇筑基础: 采用块石混凝土基础, 浇筑水泥砂浆使其渗满石间空隙, 基础厚度为450mm。

步骤6): 护坡施工: 采用水泥砂浆砌块石作为岸墙4, 砌缝宽为1.5cm, 缝隙使用水泥砂浆勾满, 岸墙4每10cm设变形沉降缝, 变形沉降缝需顺直、上下贯通, 分缝材料为2cm聚乙烯闭孔板。压顶相邻的两条变形沉降缝之间设置两道伸缩缝, 两道伸缩缝的间距为3.33m, 缝深3cm, 缝内填沥青石膏。

步骤7): 草皮护坡: 在河道倾斜段5种植草皮。

步骤8): 堤顶路面: 在堤顶自上往下依次铺设3cm细沥青层6、7cm粗沥青层7、35cm水稳层8和50cm第二石渣垫层9, 压实。其中, 水稳层8采用水泥碎石稳定层, 水泥含量为6%, 浸水7d的无侧限抗压强度 $\geq 2.5\text{MPa}$ 、 $\leq 5\text{MPa}$, 压实厚度15cm, 压实度 $\geq 93\%$, 顶面弯沉值 ≤ 100 。

为了进一步提高护脚层的防渗效果, 护脚层中的砼由砼拌合物制备而成, 砼拌合物包括硅酸盐水泥、粗骨料、细骨料、水、csa膨胀剂、聚丙烯腈纤维、密胺减水剂、聚四氟乙烯。

砼拌合物的制备方法包括以下步骤:

步骤a): 把硅酸盐水泥、水、csa膨胀剂、聚丙烯

腈纤维、密胺减水剂和聚四氟乙烯在转速52r/min的条件下搅拌混合, 至形成浆体;

步骤b): 往浆体内加入粗骨料和细骨料, 在转速48r/min的条件下搅拌混合5分钟, 得到成品。

其中, 粗骨料采用平均粒径为10mm的碎石、平均粒径15mm的破碎砾石中的一种或多种。

三、有益效果

1、通过提高护脚层中砼的性能来提高驳岸的防水、抗开裂性能, 从而延长使用寿命。在csa膨胀剂、聚丙烯腈纤维、密胺减水剂和聚四氟乙烯的共同配合下, 进一步提高了聚丙烯腈纤维所形成的特殊网络结构将各种原料牢牢地连接起来的能力, 改善了砼的孔隙构造, 在河水不断冲刷护脚砼层时, 提高了河水渗入到特殊网络结构的砼内的难度, 从而提高砼的抗渗效果。

2、玄武岩纤维与聚丙烯腈纤维共同配合, 提高了对其周围水泥基体增强的作用。同时, 在csa膨胀剂与玄武岩纤维、聚丙烯腈纤维的配合下, 减少了部分纤维“结团”的现象, 使得两种纤维交织在一起形成特殊的网络结构更好的与其它原料连接, 改善砼的孔隙率, 提高混凝土的抗拉抗折强度, 从而使得砼具有良好的防渗效果。

3、河水长期冲刷驳岸, 对驳岸有较大的冲击力, 夯实层、护脚层、第一石渣垫层的设置可以有效保护坡脚, 缓解河水对驳岸的冲击力, 从而延长驳岸的使用寿命。

参考文献:

[1]马千, 赵应.城市内河综合治理工程常见问题及处理措施[J].河南水利与南水北调.2022(03).

[2]李荷, 杨培峰.城市内河空间生态化维稳规划策略推演[J].城市规划.2018(05).

[3]郑威.水生态文明建设中的城市内河综合治理[J].区域治理.2020(04).