

堤防工程生态巢穴护岸施工方法

戚媛蕾¹ 陈松² 潘波³

1 宿迁金龙水利建设工程有限公司 2 泗洪县机电排灌管理总站 3 泗洪县水利工程建设服务中心

DOI:10.12238/hwr.v8i10.5806

[摘要] 堤防工程生态巢穴护岸施工方法,涉及堤防岸滩治理工程的领域,其包括以下步骤: S1.施工准备,制作巢穴石,平整清理枯水平台建基面并进行整平碾压,再在建基面四周边缘外挖掘壕沟; S2.土工布铺设,在岸滩上铺设土工布,使土工布边缘嵌入壕沟内并回填; S3.串联巢穴石,将巢穴石以3~6个分为一组形成巢穴组,采用直径6~10mm的绑扎绳贯穿巢穴石,再拴死绑扎绳的两端; S4.巢穴石码放,在土工布上平铺多个巢穴组,在邻近土工布的水下依次堆叠码放多个巢穴组。通过绑扎绳绑扎多个巢穴石并铺设或码放在岸滩上形成柔性护岸以适应复杂的或演变后的河床,提供了长久、稳定的堤防岸滩生态治理的效果。

[关键词] 堤防工程; 生态巢穴; 护岸; 施工方法

中图分类号: TV871.1 **文献标识码:** A

Construction method of ecological nest revetment for levee engineering

Yuanlei Qi¹ Song Chen² Bo Pan³

1 Suqian Jinlong Water Conservancy Construction Engineering Co., Ltd

2 Sihong County Mechanical and Electrical Irrigation Management Station

3 Sihong County Water Conservancy Engineering Construction Service Center

[Abstract] The construction method of ecological nest bank protection of levee engineering relates to the field of embankment and beach management engineering, which includes the following steps: S1. Prepare for construction, make nest stones, level and clean the foundation surface of the low-water platform, and then dig trenches outside the surrounding edge of the foundation surface; S2. Geotextile laying, laying geotextile on the beach, so that the edge of geotextile embedded in the trench and backfill; S3. Connect the nest stones in series, divide the nest stones into a group of 3 ~ 6 to form a nest group, use a binding rope with a diameter of 6 ~ 10mm to run through the nest stones, and then tie the two ends of the binding rope; S4. Nest stone laying, laying multiple nest groups on the geotextile, and stacking multiple nest groups in sequence in the water near the geotextile. By lashing ropes, multiple nest stones are tied and laid or placed on the beach to form a flexible revetments to adapt to complex or evolved river beds, which provides a long-term and stable ecological management effect of dike banks.

[Key words] embankment engineering; Ecological nest; Revetment; Construction method

引言

近20年来,受长江水势变化的影响,长江中下游河段崩岸险情时有发生,已威胁到沿江堤防和沿岸人民群众的生命财产安全。为此,各地都积极开展崩岸治理,传统治理手段多采用浆砌或干砌块石护坡、现浇混凝土护坡、预制混凝土块体护坡、抛石等方式,使长江中下游崩岸险情得到了一定程度的缓解。

但是在治理崩岸的同时,对长江岸滩采取了封闭的形式,各种水生动植物难以在坚硬的结构坡面上生长,江边的水生动物、亲水植物和微生物失去了赖以生存的环境,很难生存下去,因而生态环境遭到了破坏,尤其是对水生鱼类生存环境造成很大的破坏。

近几年逐渐兴起了一种新生生物——生态巢穴,它是采用

预制的生态巢穴铺设在岸滩上,多个生态巢穴相互组合后不受水力冲击移位,既稳固了岸滩,又为长江各种鱼类提供了定居、产卵和躲避大型鱼类攻击的藏身之地。一般施工方在铺设生态巢穴时,通常会采用拼接、卡接等方式,使得铺设的生态巢穴护岸呈稳定的整体,在治理崩岸的同时也具备一定的美观度。

而在对长江沿岸进行崩岸治理和防护时,长江蓄水期和枯水期水位落差较大,若要进行有效的崩岸防护和治理,生态巢穴的铺设量大,蓄水期时处于水位落差区间的生态巢穴难以为水生鱼类提供充足的栖息场所,并且长江沿岸地势复杂、水流湍急,常规生态巢穴采用拼接、卡接等方式难以适配长江各干、支流复杂的水下地貌,以至于影响护坡、崩岸的生态治理。

1 技术方案

为了改善常规崩岸治理方法难以大面积适配复杂水下地貌的问题,本申请提供一种堤防工程生态巢穴护岸施工方法。

一种堤防工程生态巢穴护岸施工方法,包括以下步骤:

S1. 施工准备,制作巢穴石,巢穴石呈正方锥台状且其下底为敞口,对拟码放巢穴石的枯水平台建基面进行平整清理并清除杂物,随后对建基面进行整平碾压,再在建基面的四周边缘外挖掘壕沟;

S2. 土工布铺设,在建基面上铺设土工布,并使土工布边缘嵌入壕沟内,再对壕沟进行回填;

S3. 串联巢穴石,将步骤S1中制作成型的巢穴石以3~6个分为一组形成巢穴组,采用直径6~10mm的绑扎绳贯穿巢穴石,随后拴死绑扎绳的两端;

S4. 巢穴石码放,通过绑扎绳在土工布上端面起吊平铺多个巢穴组,通过水上浮吊在邻近土工布的水下依次堆叠码放多个巢穴组。

通过采用上述技术方案,当进行堤防护岸工程时,在长江枯水期时进行巢穴石铺设,可根据该段水域在枯水期和蓄水期实际的水位落差而选择合适的平铺或码放方式,并且巢穴石以3~6个分为一组形成巢穴组进行铺设或码放,一方面增加了巢穴石重量,既能有效抵抗江水的急流冲刷,又能稳固河岸、保证河道堤防安全;另一方面相邻巢穴组之间无直接连接结构,从而在不同水域段进行堤防护岸工程时可灵活采用平铺或指定层数堆码的铺设方式,以满足巢穴石的大面积铺设,实现了通过本申请进行堤防护岸工程后即使在蓄水期也能为水生鱼类提供足够的栖息场所的效果;当进行崩岸治理时,将多个巢穴组直接投放并码放在崩岸区域,依靠巢穴组的自重对崩岸进行稳固,同时巢穴石也能为水生生物提供有效的栖息场所,有效避免了治理崩岸时对江河生态环境的破坏。

在进行堤防护岸工程和崩岸治理时,巢穴石以3~6个通过绑扎绳串联分为一组形成巢穴组进行铺设或码放,使得铺装后的巢穴石能形成自重且柔性的护岸,并且即使后期江河河床发生演变后,形成不同的混合流、紊流等,柔性组装成的巢穴石护岸也能进行自主局部调整,以与复杂的河床尽可能贴合,进一步防止江河岸滩继续发生坍塌的可能,既提高了本申请对不同水域、河床、水流的复杂情况的适用性,也能实现对江河岸滩进行长久、有效的防护,治理后的江河岸滩生命周期长,治理、维护成本更低,综合效益更佳。

可选的,步骤S3中巢穴组中相邻两个巢穴石之间预留有3~5cm的间隙,步骤S4中相邻两个巢穴组之间预留有4~6cm的间距。

通过采用上述技术方案,巢穴石铺设/码放完成后,相邻两巢穴石之间预留有间隙,一方面便于水生生物在该缝隙处游曳,以躲避大型肉食鱼类的追捕;另一方面在江河河床发生演变后,也便于相邻的巢穴石之间发生相对位移,以适应并贴合变化后的河床,尽可能降低江河岸滩进一步发生坍塌的可能。

可选的,步骤S3中绑扎绳贯穿巢穴组内所有巢穴石后进行

第一道打结,随后预留70~100cm总长再进行第二道打结。

通过采用上述技术方案,对绑扎绳进行第一道打结后可对巢穴组内的多个巢穴石进行绑紧,以免巢穴组铺设后巢穴石发生移位,预留绑扎绳并进行第二道打结后,可使起吊巢穴组时更加方便,适用于多种现场吊装设备,铺设定位时更加精准。

可选的,步骤S4中在水中码放的多个巢穴石的尺寸由下至上逐渐减小,且在水中码放的多个巢穴石沿竖直方向的相邻两层间呈交错铺设。

通过采用上述技术方案,码放的巢穴石尺寸逐级减小,一方面可降低大面积施工时的施工成本,另一方面可使码放的巢穴石之间形成梯度不一的间隙,便于不同类型的水生生物栖息。

可选的,步骤S4中在水中码放巢穴组时,通过GPS移动站对建基面采集数据并对建基面水域划分多个巢穴组的码放网格,随后对应码放网格依次精准投放巢穴组。

采用上述技术方案,实现了水下巢穴组的精准定位投放,施工效率更高。

可选的,在上述步骤S1中,巢穴石采用如下步骤制作:

S11. 拌和,将定量的石子、砂、水泥、外加剂依次分层倒入搅拌筒内,进行充分搅拌得到混凝土料;

S12. 将上述混凝土料完全填充模具以得到初级制品;

S13. 振实,将步骤S12中得到的盛装有初级制品的模具放置在平板振动床上振动密实以得到中级制品;

S14. 初养护,将步骤S13中得到的盛装有中级制品的模具放入养护池进行养护;

S15. 脱模,中级制品初凝后,对中级制品进行脱模码堆;

S16. 终养护,步骤S15中中级制品终凝后进行浇水养护,并维持浇水养护25d~30d。

通过采用上述技术方案,混凝土一体浇筑而成的巢穴石具备较强的耐水泡、耐冲击性能,同时易于制作,成本低,适于推广。

可选的,在步骤S13中,对盛装有初级制品的模具进行振实时采取二次间隔振动的方式,即第一次振动15秒,间隔10秒进行第二次振动5~10秒。

通过采用上述技术方案,二次振动能加速水泥的水化作用,可以提高混凝土的密实度和均匀性,有利于排出气泡提高混凝土的外观和成型质量。

可选的,在步骤S12中,模具包括一端开口且呈盒状的外模,外模远离其开口的内底壁固接有内模,内模外壁与外模内壁之间预留有间隙,内模靠近外模开口端的一侧中部固接有凸起,外模环绕内模的四个周壁上均贯穿开设有穿孔,内模靠近穿孔的侧壁上贯穿开设有与穿孔同轴的通孔,外模和内模上穿设有同时贯穿同轴的穿孔和通孔的定型杆。

通过采用上述技术方案,浇筑巢穴石时,先将四个定型杆分别插入四组对应的穿孔和通孔中,在内模外壁、外模内壁以及定型杆外周壁涂抹脱模剂后,再向内模和外模的间隙中注入混凝土,待混凝土初凝后将定型杆抽出,再将初凝成型的巢穴石取出,可实现巢穴石的便捷、高效批量制作。

可选的,步骤S1中当建基面含砂量大时,需在该段面处换填粘土层。

通过采用上述技术方案,含砂量大的段面容易受水流的冲刷造成河床流变,进而引发岸滩的进一步坍塌,换填粘土层后可有效提高与土工布的粘结强度,同时能有效抑制岸滩的水土流失现象。

可选的,步骤S2中的壕沟内采用粘土掺和2~4cm的石料进行回填。

通过采用上述技术方案,采用粘土掺和2~4cm的石料在壕沟中回填,可对土工布的边缘处进行有效压实,同时粘土和石料混合后整体强度和稳定性较佳,不易受水流冲刷的影响,进一步提高了本申请防止岸滩水土流失的效果^[1]。

2 附图说明

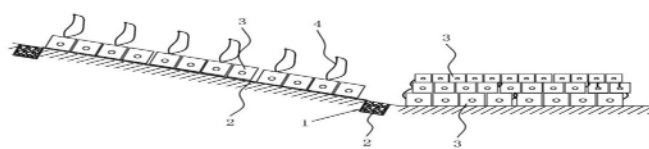


图1 是巢穴组的码放示意图

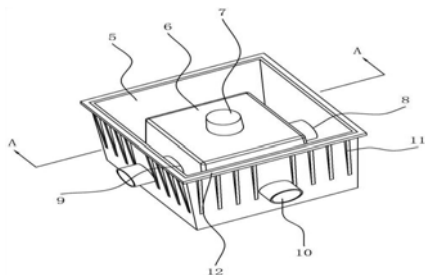


图2 是模具的整体结构示意图

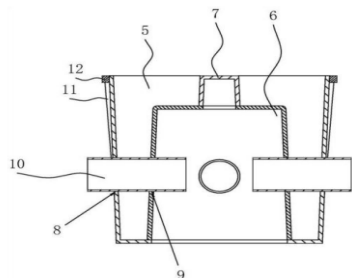


图3 是沿图3中A-A线的剖视结构示意图

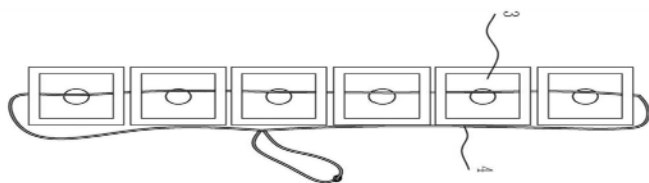


图4 是本申请实施例二中巢穴组中巢穴石的捆扎示意图

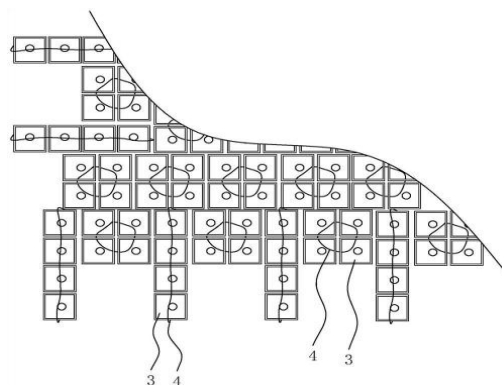


图5 是本申请实施例三中建基面上巢穴组的平铺示意图

附图标记: 1、壕沟; 2、土工布; 3、巢穴石; 4、绑扎绳; 5、外模; 6、内模; 7、凸起; 8、穿孔; 9、通孔; 10、定型杆; 11、加强肋; 12、补强条^[2]。

3 结束语

3.1 由于相邻巢穴组之间无直接连接结构, 而在不同水域段进行堤防护岸工程时可灵活采用平铺或指定层数堆码的铺设方式, 以满足巢穴石的大面积铺设, 而巢穴组内的巢穴石之间通过绑扎绳连接, 使得铺装后的巢穴石能形成自重大且柔性的护岸, 以与复杂的、演变后的河床尽可能贴合, 进一步防止江河岸滩继续发生坍塌的可能, 实现了本申请对江河岸滩进行长久、有效的防护, 治理后的江河岸滩生命周期长, 治理、维护成本更低, 综合效益更佳。

3.2 相邻两巢穴石之间预留有间隙, 一方面便于水生生物在该间隙处游曳, 以躲避大型肉食鱼类的追捕, 另一方面在江河河床发生演变后, 也便于相邻的巢穴石之间发生相对位移, 以适应并贴合变化后的河床, 尽可能防止江河岸滩进一步发生坍塌的可能。

3.3 采用模具浇筑巢穴石时, 可实现高效、批量、低成本制作, 有效控制了大面积生态巢穴铺设时的施工成本^[3]。

[参考文献]

[1] 黄华新, 王桂成, 陈小雨. 沙袋护岸除险施工工法[J]. 中国水能及电气化, 2019, (04): 25-28.

[2] 李婧. 长江堤防护岸工程施工方案研究[J]. 湖北水力发电, 2006, (01): 45-47.

[3] 雷阿林, 余继跃, 李进. 堤防护岸工程施工环境保护作业方法研究——长江重要堤防隐蔽工程护岸施工环境保护作业方法实例[J]. 中国水利, 2002, (12): 77-79.

作者简介:

戚媛蕾(1991--), 女, 汉族, 江苏省盱眙县人, 研究方向: 水利。