

# 复杂潮汐环境护岸施工技术研究

张 涛

(中国电建市政建设集团有限公司, 广东 深圳 518000)

**摘 要** 为了保护河流环境,需要加大力度研究堤防护岸工程施工技术,同时需要完善工程监管体系,保障堤防护岸工程质量,此外需要落实环境保护工作,有效降低工程实施的负面影响,促进岸线防护工程可持续发展。在工程建设阶段,堤防护岸工程施工发挥着重要的作用。本研究课题依托于威海市蓝色海湾整治行动项目双岛湾西岸生态岸线整治修复一期工程,重点介绍了岸线修复工程在潮汐环境下,预制方块的制作及安装、胸墙及外挂镶面石等施工技术,可供类似建设工程参考借鉴。

**关键词** 复杂潮汐环境 护岸工程 施工技术

中图分类号:TV8

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)08-0016-02

随着社会经济的发展,内河航道的重要性越来越突出,我国对加大内河航道整治的力度也越来越大,国家对长江航道整治工程投资规模逐年加大,对工程投资控制与管理的要求越来越高,护岸工程作为内河航道整治的重要组成部分也越来越多的得到重视。依目前的情况看,航道护岸工程施工工艺相对比较简单,也没有复杂的施工过程,但是想要做好护岸工程施工质量控制与管理却并不是一件容易的事情。

近年来,人们保护环境的意识越来越高,采用生态方法保护边坡已成为环保科学技术研究的热门话题。在实际工作中,还有大量的利用生态护岸进行环保的施工方法,对于防止水土流失和保持稳定都具有重要的作用。生态护岸是指结合工程力学、生态学和植物学等基础知识来支持边坡,形成由植物或工程植物组成的综合性边坡防护系统的边坡保护技术。生态护岸工程的水土保持作用的实施与生态护岸系统的固土功能密不可分。生态护岸工程的护岸效果也与护岸体系的选择密切相关。但是,自然界中存在植物演替现象。实践表明,经过多年的建设,常见植物种类和大量生态护岸工程对水土保持的影响发生了重大变化。为此,本文在连申线航道如皋段采用四种不同的生态护岸方法,研究了四种不同生态护岸系统的应用现象,通过模拟人工降水条件和强度,并对相同的护岸类型进行了比较,跟踪了2015年至2019年的径流和砂产量。该研究的目的是了解连申线航道如皋段各种生态护岸系统的演替及其对水土保持的影响,以便为生态护岸技术的未来使用和发展提供信息。

## 1 水工建筑物规模

威海市蓝色海湾整治行动项目双岛湾西岸生态岸线整治修复一期工程共分八、九两个标段,八标段位于岫岭河北岸,西起四号桥、沿岫岭河向东延伸至三号桥,岸线轴线总长为931.27m,九标段位于城际铁路以南约688m。整体岸线防护全长1619.32m;主要结构形式共分三部分,包括直立护岸、斜坡式护岸和游船码头及过渡段。

## 2 护岸结构分类

### 2.1 直立护岸结构

本工程直立护岸结构共分三段,直立护岸采用重力式方块结构,护岸前沿疏浚至-1.5m,基槽挖至-3.0m~-6.0m。采用10~100kg抛石基床并进行水下重夯、整平;基床下方铺设一层二片石垫层。基床前采用100~150kg护底块石,护底下铺设一层高强土工格栅和两层400g/m<sup>2</sup>土工布倒滤层。基床上安装预制混凝土方块,上部现浇钢筋混凝土胸墙,胸墙外露面镶石。后方设10~100kg抛石棱体,其后设置二片石垫层5~100mm碎石倒滤层和土工布倒滤层。抛石棱体顶铺设碎石垫层和土工布倒滤层两层(水平倒滤层)并与后方倒滤层封闭;最后进行种植区回填及路面及路基结构、上部结构的施工。<sup>[1]</sup>

直立护岸结构施工工艺流程主要包括:护岸前沿疏浚及基槽开挖、基床抛填、基床夯实及整平、方块预制及安装、胸墙及外挂镶面石施工、土工合成材料铺设、倒滤层施工、护底及护面块石、护岸结构墙背回填、上部附属结构。

### 2.2 斜坡护岸段

本工程斜坡护岸段分两段,采用抛石斜坡结构。护岸前沿疏浚至-1.5m(原泥面标高低于-1.5m,则前沿不需疏浚),地基处理挖至-4.0m~-6.8m;堤心回填10~100Kg块石;安放一层250~300kg护面块石;抛填两层60~100kg护底块石,护底下铺设一层高强土工格栅和两层400g/m<sup>2</sup>土工布倒滤层。胸墙采用现浇钢筋混凝土结构,下部采用素混凝土垫层和碎石垫层;堤心石后方铺设二片石垫层、碎石倒滤层和土工布倒滤层;堤心石上方铺设碎石垫层和土工布倒滤层两层(水平倒滤层)并与后方倒滤层封闭;最后进行种植区回填、山皮土回填及路面结构施工。部分斜坡式护岸段涉及周边建筑物,如已建三号桥,为保证三号桥结构安全,该段护岸不进行地基处理。护岸前沿疏浚至-1.5m;堤心回填10~100Kg块石;桥下护岸采用干砌块石护面,其余处采用安放一层250~300kg块石护面;护底采用抛填

两层 60~100kg 块石,护底下铺设一层高强土工格栅和两层 400g/m<sup>2</sup> 土工布倒滤层。胸墙采用现浇钢筋混凝土结构,下部采用 100mm 厚素混凝土垫层和 300mm 厚碎石垫层;堤心石后方铺设二片石垫层、碎石倒滤层和土工布倒滤层;最后进行山皮土回填及路面结构施工。<sup>[2]</sup>

### 2.3 游船码头及过渡段

游船码头前沿底标高为 -3.0m,采用开挖地基处理方式,基槽底标高为 -5.2m~-6.0m。基床采用 10~100kg 抛石基床并夯实(水下重夯),基床下方铺设一层 300mm 厚二片石垫层。基床前沿抛填两层 100~150kg 护底块石,护底下铺设一层高强土工格栅和两层 400g/m<sup>2</sup> 土工布倒滤层。基床上安装预制有底空心方块,内部现浇混凝土,并预埋钢筋。上部现浇钢筋混凝土胸墙,胸墙外露面镶石;后方设 10~100kg 抛石棱体,并设置二片石及碎石倒滤层和土工布倒滤层;抛石棱体上方铺设碎石垫层和土工布倒滤层两层(水平倒滤层)并与后方倒滤层封闭;最后进行上部结构施工、种植区回填及路面和路基结构施工。为满足游船的停靠,方便游船上岸,沿码头纵向设置登船台阶,并设置 SA200 橡胶护舷、5T 小型系船柱及活动护栏。<sup>[3]</sup>

## 3 护岸工程施工技术难点分析

### 3.1 分区措施布设

护岸工程防治区,主体工程设计采取了工程型和生物型护岸结合的方式,满足工程安全需要,也具有水土保持功能。根据施工组织设计,护岸工程回填土方堆存于开挖边线外,起到拦挡作用,虽护岸工程工期短,工程土石方量小,扰动程度相对较小,但应在施工期间对施工单位要严格按照规范要求施工,护岸工程施工结束后,对护岸边坡采取草皮护坡植物措施。因工程所在地邻近沿海养殖区域,考虑降低对周边养殖业的影响,对剥离表土采用防尘网苫盖防护。施工前,对海湾岸线防护施工区域进行表土剥离及开挖,并进行临时防护,剥离表土与护岸工程坝梗开挖一同拦挡防护,并修建临时排水沟。

### 3.2 植被型生态护岸模式

落实植被型生态护岸模式,可以在滩地等环境中种植植被缓冲带。需要结合实际情况合理选择植被类型,尽量选择本地植物,这样有利于节省施工成本,同时可以保障植物的存活率。不能选择单一的植被类型,根据选择地的特征合理选择植物类型,保障植物多样性,同时可以提高当地的景观性。利用植被型生态护岸模式可以提高水质质量,有效降低水流的浑浊度,为水生生物提供优质的生存环境,同时也为护岸结构增添景观观赏度。

### 3.3 坡式护岸施工技术

坡式护岸施工流程及结构非常简单,具有显著的抗冲击效果,非常适用于内湾堤岸防护。为了使护岸工程的抗冲击能力因此提高,施工单位需要合理选择施工材料,保障整体施工质量。在坡式护岸施工过程中,施工单位需要

做好护脚工程,保障整体施工质量,提高整个护岸工程的抗冲刷能力。因为水流中存在很多的碎石和泥沙等杂质,在水流的作用下,将会冲击到边坡堤防,再加上海水具有酸性,导致堤岸因此被腐蚀,破坏堤岸护脚部位。施工单位在选择护岸施工原料的过程中,需要综合考虑了水流基础情况和土体稳定性,以此为基础选择坡脚施工材料,其中最常用的护岸结构是块石堤岸及钢筋混凝土结构。

### 3.4 模袋混凝土护岸施工

在水利工程施工过程中,还有一种模袋混凝土护坡防护形式。混凝土质量直接关系都堤坝护岸施工质量,施工单位需要重视模袋混凝土的填充工作,结束了机械安装调试工作之后,需要利用高压水泵注清水湿润料斗,同时需要根据实际工程情况合理分配阀门和管道等。为了避免发生渗漏问题,施工单位需要实时观察管道结构部位,及时处理发现的问题。在充罐混凝土的过程中,施工单位需要灵活管控混凝土填充工作的均衡性,避免因为不均匀收缩等问题影响到施工质量,同时需要保障混凝土的密实度。在填充模袋混凝土的过程中,施工单位需要保障模袋表面的饱满性。施工单位需要观察模袋混凝土情况,根据实际情况及时调整混凝土的坍落度和和易性,以此来保障模袋混凝土的施工质量。<sup>[4-5]</sup>

## 4 应用前景

通过本工程的课题研究总结出一套完整的复杂潮汐环境下护岸结构的施工技术,可应用于类似规模的港口与航道工程施工中,将有利于提高护岸结构的施工质量及在过程中的施工效率,有利于提高施工过程中的安全性,对工程建设经济效益有很重大的意义。该护岸结构施工技术研究有着广阔的发展前景,在今后港口与航道施工领域中必然得到更加广泛的应用。<sup>[6-7]</sup>

## 参考文献:

- [1] 朱立鑫.河道堤防护岸施工技术探究[J].科学技术创新,2020(01):135-136.
- [2] 廖玉香.水利工程中河道堤防护岸工程施工技术[J].清洗世界,2020,36(06):39-40.
- [3] 关永恒,黎龙,叶家祥,等.亲水型生态护岸施工技术[J].精品,2020(09):268.
- [4] 磊缪.水利工程河道治理护岸防护施工技术分析[J].水电科技,2020,03(02):16-18.
- [5] 连博.一种可调节河道水质的生态护岸技术.CN211340640U[P].2020.
- [6] 王泽.钢板桩围堰施工工艺及技术措施[J].产业创新研究,2018(06):116-118.
- [7] 李彬.钢板桩围堰在深淤泥质土层中的施工技术研究[J].国防交通工程与技术,2018,16(S1):53-55.