

生态堤防设计在水利工程中的应用

赵新伟

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]我国是一个非常容易发生洪涝灾害的国家,分析洪涝灾害多发的原因,与我国拥有丰富的水系有着直接的关系,而我国也为了应对洪涝灾害,修建了大量的堤坝用于防洪。堤坝的种类非常多,各种堤坝都具有其独有的特点,其中,生态堤防由于其自然效益和经济效益较高,其可以同时满足人们对防洪、发电以及河道运输的需求,还可以起到保护生态环境的作用。但是就目前我国生态堤防设计情况来看,还存在较大的提升空间,需要不断地进行完善,才能提高生态堤防的应用效果。

[关键词]生态堤防设计;水利工程;应用

DOI: 10.33142/hst.v6i1.8019

中图分类号: TV8

文献标识码: A

Application of Ecological Embankment Design in Water Conservancy Engineering

ZHAO Xinwei

Xinjiang Water Resources and Hydropower Survey, Design and Research Institute Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: China is a country prone to flood disasters. The reasons for the frequent occurrence of flood disasters is directly related to the rich water system in China, and China has also built a large number of embankments for flood control in response to flood disasters. There are many types of dams, and each dam has its unique characteristics. Due to its high natural and economic benefits, ecological dams can simultaneously meet people's needs for flood control, power generation, and river transportation, as well as protect the ecological environment. However, based on the current situation of ecological embankment design in China, there is still large room for improvement, and continuous improvement is needed to improve the application effect of ecological embankment.

Keywords: ecological embankment design; water conservancy engineering; application

引言

我国对于水利工程建设非常重视,因为其不仅可以科学地调配水资源,保障社会的用水需求,还可以有效的防止洪涝灾害的发生。早在禹时期,我国就已经对建堤防洪展开了研究,四川、青海、河南等地都拥有数量非常多的土质堤防。随着社会的不断发展,生态堤防这一新型堤防类型逐渐出现在人们视线中,并且已经开始在部分地区投入建设。为了提高生态堤防的自然效益以及经济效益,需要不断地优化生态堤防的设计,以更好地发挥其应用的价值。

1 生态堤防概述

生态堤防是近年来才被提出的一种全新的水利工程建设概念,与传统土质堤防工程相比较而言,生态堤防的自然效益较高,其强调遵循自然发展规律,与周边的自然环境相融合,达到维护生态平衡的作用。生态堤防其实就是在传统堤防设计上融入生态的理念。堤防建筑的主要作用就是加固河岸,实现抵抗洪涝灾害的目的,生态堤防在满足防洪防涝的基础上,对修建过程提出了绿色环保的要求,在施工材料的选择上,尽量选择绿色无污染的材料。生态堤防包含以下两种类型:(1)自然原型护岸河堤:通过在河岸两侧种植天然植物来保护河堤,这种方案适合水流较为缓慢的河段,因为植物对河堤的加固作用比较小,很难抵挡强烈的洪水冲击;(2)人工自然型护岸河堤:这

种河堤通常使用于水流比较湍急的河段,使用钢筋混凝土来对河堤进行加固,可以起到很好地防洪防涝的作用,在我国大部分的地区都有广泛的应用^[1]。

表 1 生态堤防工程

单位工程	分部工程
堤身工程	堤基清理
	堤基防渗
	堤身防渗
	堤身填筑工程
	堤塘固基
	压浸平台
	堤身防护
	小型穿堤建筑
	堤顶路面
堤岸防护	护坡工程
	护脚工程

2 生态堤防建设的必要性

在以往的堤防建设中,人们对于堤防的防洪、运输等作用较为重视,因为这些会对人们的利益产生直接的影响,却忽视了堤防在环境保护中的重要性,导致堤防周围生态环境恶化,一定程度上对人们的生产、生活产生了恶劣的影响。传统的河道堤防建设通常是使用钢筋、混凝土材料

来对堤防进行加固,并未考虑到这种方式对河道两岸生态环境的影响,尤其是对周边动植物的生产产生了极大的威胁。传统堤防对生态环境的不良影响主要表现在以下方面:

(1) 为了满足水利工程防洪涝、发电等需求,通常会修建其规则的斜坡,原本不规则的河道被修建得整整齐齐,河道两边的植物也被清理得干干净净。虽然这样的形式可以很好地与洪水的入侵,但是却破坏了河道周围的生态环境,不利于河流以及河道动植物的生存。(2) 为了达到较高的经济效益,在河道堤防建设的过程中,通常会将弯曲的河道进行截弯取直,这种建设方式很大程度的破坏了周围的生态环境,甚至是对河流周边居民的日常生活产生了影响。基于此,为了平衡经济发展与生态环境保护之间的关系,需要进行生态堤防建设^[2]。

3 生态堤防设计的基本原则

3.1 生态性原则

和传统堤防设计相比,生态堤防对于设计的要求非常高,要求设计人员加强对各设计环节之间的联系,要充分的考虑到河道情况,为河流中河水的流淌预留充足的空间,同时,还要为周围动植物的生长保留必要的环境。最大限度的保留河道两岸的植物,能够更好地保护河流生态系统,使人和自然之间能够和谐共存,形成人水共荣的良好局面,以达到可持续发展的目标。

3.2 多样性原则

水利工程是一项民生工程,对人们的生产、生活有着积极的影响,但水利工程建设不应该以牺牲自然环境为代价。生态堤防建设不仅能够使水利工程的基本作用得到充分发挥,还可以起到保护生态环境的作用。所以,在进行生态堤防设计的时候,首先要做好河道周围水文地质环境的考察工作,调查河流生物多样性,在不破坏生物多样性的基础上,对生态堤防进行合理的设计。

3.3 全面性原则

水利工程建设的目的之一就是方便人们的生产生活,因此,传统堤防在建设的时候,很大程度忽视了生态环境保护的重要性。在这样的情况下,水利工程的经济效益虽然得到了实现,但是周边生态环境却急剧恶化。生态堤防设计要遵循全面性原则,同时兼顾生态功能以及经济功能,在满足经济建设的同时,做好生态建设^[3]。

3.4 因地制宜原则

水利工程生态堤防设计中还要提高对堤线布置的重视程度,对设计者而言,需要坚持“因地制宜”的原则,将河流水域最原始的自然形态保留下来^[3]。要以河流原有的蜿蜒形态或者分叉散乱的形态为前提,有针对性地完成生态堤防设计,保证堤防建设与周边环境融为一体。此外,堤防的间距设计也是一项关键内容,要重视为生态系统中各种生物的正常生长与发育提供所需的生态环境,将河流水的净化功能充分体现出来。在堤线布置过程中,要全面考虑到堤型选择,一般情况下,堤型会根据“因地制宜”

的基本原则选用当地材料建设。这种方法既能推动生态堤防设计的正常进行,也能满足生态系统的要求,保证后期水利工程能够发挥应有的作用。

4 生态堤防设计要点

4.1 堤形和堤线的设计

在对堤防进行设计的时候,需要在对河流形态做出充分的分析和考量。每一条河流的形态都有所不同,因此,需要结合河流形态,做好堤线以及堤形的设计。通常河流都是自然蜿蜒的,要充分利用河流的这一自然特性,设计合理的堤形和堤线,尤其是在设计堤形的时候,首先要确保堤形的稳定性,要从其渗透性来进行考虑,其次则需要考虑到生态性这一特性,要不影响河流周边生态系统的自我修复能力。合理控制堤防之间的距离,要确保每两个堤防之间的距离达标,能够满足河流泄洪的基本需求。

4.2 河流断面生态设计

河流的自然形态通常都是蜿蜒曲折的,具有一定的多变性和复杂性,河道也就充满了不确定性,河流断面自然也就不规则。在对河流断面进行设计的时候,也需要结合河流的实际情况来设计,要对河流断面特点有充分的把握。针对不同的河流,需要从以下两个方面来做好调查工作:

(1) 要对河道功能有清晰的定位,根据定位要求来对河堤进行合理的设计;(2) 对地方周围的土地资源进行科学的规划以及保护,防止施工对周围土壤资源造成严重的污染。现目前,运用得最多的断面设计为复式断面,不仅可以起到保护河流生物多样性的作用,还能够抵抗洪涝灾害^[4]。

4.3 生态护坡的设计

在整个生态堤防设计中,生态护坡是最关键的一个部分。护坡通常位于河流和河岸交接的区域,通过设置护坡,可以起到加固堤防以及维护生态环境的作用。为了使得水利工程建设对周围生态环境的影响减到最小,避免河流生物多样性受到破坏,在对护坡进行设计的时候,首先就需要从保护生物多样性着手,尽量的保护河流两岸原本的自然风光,采取更合理的设计方案。其次,为了满足保护生态环境的需求,在选择混凝土材料的时候,尽量选择渗透性较好的混凝土,这种混凝土不仅具有良好的强度,还可以为水生动植物通过良好的生存空间,不对河流生态系统造成破坏。

表2 生态护坡植物种植技术

种植方式	具体种植技术	优点	缺点
插播	常青藤、爬山虎、凌霄,按照墙顶一层、墙面三层间隔插播	成活率高、植物层次丰富	损坏袋体
喷播	将泥浆、细粒土和草籽、花籽混合均匀,涂抹在生态袋表面	施工简单	出苗不均匀
夹层种植	带可降解隔层袋	造价低	出苗效果不好

4.4 生态景观设计

河流周围通常都会形成自然地生态景观,而当水利工程在此处建设后,会对原本的生态景观造成破坏,使得其本身的观赏价值得不到体现。为了弥补这一遗憾,必须要对被破坏的生态景观进行重建。在进行生态景观设计的时候,应当考虑到周边自然环境的特征,使其可以与自然景观相融合。在景观植物的选择上,应当按照发育原理进行景观布置,把堤防生态景观中的各种植物进行科学合理的选择与布置,使的生态园林的观赏性和生态性能得到体现。在配置植物时,设计、规范和施工是重点的工作内容,按照设计要求来把各个类型、颜色、层次植物的科学合理的搭配到一起。此外,需要遵循本土植物与外来植物相搭配的原则,这样的合理配置对于堤防生态景观的稳定有着一定的作用,充分的利用了植物之间相生相克的属性,可以让植物得到更好的生长。不过在引入外来植物的时候,需要考虑到其是否存在病虫害,是否会对当地的生态环境造成影响。

4.5 营造绿色施工环境

在水利工程施工的过程中,会产生许多的废弃材料以及污水,将这些污染物直接排放在环境中,会造成严重的环境污染,影响周围居民的健康。因此,施工企业在对液体污染物进行排放的时候,首先需要按照国家规定的污染物排放标准,经由相关人员检查后符合排放标准后才能排放。建筑施工会产生大量的噪音,这些噪音会对居住在周围的居民们的心理和身体健康造成严重的影响,也不利于施工人员开展施工。因此,在施工过程中,需要加强对于施工噪音的控制,采用优质的隔音材料来降低噪音。对于一些可以回收的废弃建材,需要采取有效的措施来对其进行回收利用,严格控制污染气体的排放,为施工人创造良好的施工关键。

5 强化水利工程生态堤防施工质量的手段

5.1 健全相关管理制度

想要保障水利工程生态堤防施工质量,就必须健全相关的管理制度,制定严格的施工流程和质量标准,要让施工过程中的各个环节都处于可控的状态,实现对施工的全程监督。施工人员要严格的安装施工标准来进行施工,这样才能保证工程质量是符合相关质量标准的。此外,需要做好技术交接的工作,即在完成上一个施工环节之后,需要对其进行严格的质检工作,通过质检之后,才能继续下一阶段的施工,对于促进施工质量的提升有着一定的帮助。

5.2 做好生态堤防建设前的准备工作

一定要做好生态堤防建设的前期准备工作,要严格的执行国家相关的法律规定,做好相关水利的综合规划工作,根据工程建设的实际情况,来对土质堤防施工方案进行编制,这样对于提高土质堤防施工的综合效率有一定的促进作用。与此同时,为了避免由于前期工作准备不充分导致工程建设滞后,必须要采取一定的措施来进行弥补,保证

工程的如期竣工。为了严格的保障工程施工的质量,一定要严格的杜绝三边工程的出现^[5]。

5.3 对施工材料进行严格审核

施工材料质量得优劣直接影响到了施工的整体质量,尤其是针对于生态堤防来说,施工材料质量是否优质,更是尤为重要。所以生态堤防进行施工之前的原材料采购工作是很关键的,根据土质堤防的实际需求,来采购相应的原材料,并且要对比多个厂家之间材料的差异,尽可能的选择质量更为优质的原材料。在选在建设材料的时候,也尽量选择低碳的材料来进行建设。正常来说,低碳的材料其污染性较小,在施工的过程中,对于环境造成的污染也会较低,不会有过多的污染物的排放。在原材料进场的时候,还需要对原材料进行二次检验,通过抽样的方式,来检测原材料是否合格,如果发现原材料不合格,一定要及时的联系厂家进行更换,避免由于材料不合格导致的生态堤防建设质量不达标。

5.4 加强监理单位的管控工作

在进行生态堤防施工的时候,一定要邀请专业的监理单位来对施工过程进行全程的监督。在选择监理单位的时候,要对监理单位的资质、水平等各个方面进行细致的考察,要确保监理单位具备充分的监理水平。监理单位在对防渗工作施工进行监理的过程中,要保证整个工作的开展是公开公正的,要充分发挥自己在防渗作业阶段的监督作用,保障生态堤防的施工质量。

6 结语

综上所述,在水利工程建设中,堤防的作用是至关重要的,其不仅起着加固河堤的作用,还担负着预防洪涝灾害的作用。而传统堤防的使用过程中,逐渐表现出来了一些弊端,而生态堤防由于其较好的经济效益与生态效益,已经逐渐取代传统堤防,成为了目前的主流堤防设计。为了充分发挥生态堤防的价值,需要对其进行合理的设计,从堤形堤线、河流断面等多方面着手,不断地优化生态堤防设计,可以使得生态堤防的价值得到更好的体现。

【参考文献】

- [1]张吉刚,李剑锋,李孟洋.城市生态堤防设计的必要性及其原则分析[J].工程建设与设计,2022(14):72-74.
 - [2]刘硕.生态堤防设计在水利工程中的应用探讨[J].智能城市,2021,7(12):161-162.
 - [3]曾曦,朱丹丹,范鸿杰.山区型河流生态堤防设计——以西昌麻柳河为例[J].智能城市,2020,6(22):7-9.
 - [4]曹洋,陈国存,严嘉华.水利工程建设中生态堤防设计探析[J].珠江水运,2020(12):3-4.
 - [5]欧徽彬.生态堤防设计在水利工程中的应用探讨[J].工程技术研究,2020,5(6):235-236.
- 作者简介:赵新伟(1984.1-),毕业院校:新疆农业大学,专业:水利水电工程,单位:新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司,职务:室主任,职称:高级工程师。