

河道生态格网护岸工程设计与效果评估

马瑶¹ 袁敏²

1 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司 2 河南省水利勘测设计研究院有限公司四川分公司

DOI:10.12238/hwr.v8i1.5120

[摘要] 本文介绍了河道生态格网护岸的基本概念、结构形式和工作原理,阐述了生态格网结构在河道护岸工程设计中的应用情况。通过对相关工程实例的评估,总结生态格网设计和施工中需要注意的问题,探讨生态格网在河道护岸工程中的实际应用效果,分析生态格网在不同环境条件下的适用性,提出生态格网护岸的改进建议。为河道护岸工程设计者和实践者提供参考。

[关键词] 生态格网; 河道护岸工程; 效果评估; 改进建议

中图分类号: TV22 **文献标识码:** A

Design and Effect Evaluation of River Ecological Grid Embankment Engineering

Yao Ma¹ Min Yuan²

1 China Electric Power Construction Group Chengdu Survey, Design and Research Institute Co., Ltd

2 Henan Water Resources Survey, Design and Research Co., Ltd. Sichuan Branch

[Abstract] This article introduces the basic concept, structural forms, and working principles of river ecological grid embankments, and discusses their application in riverbank protection projects. By evaluating relevant engineering examples, it summarizes the issues to consider in the design and construction of ecological grid embankments, explores the practical application effects of ecological grid embankments in riverbank protection projects, analyzes their suitability in different environmental conditions, and provides improvement suggestions for ecological grid embankments. This article serves as a reference for designers and practitioners of riverbank protection projects.

[Key words] ecological grid; riverbank protection; effectiveness evaluation; improvement suggestions

前言

随着经济的持续发展,河道护岸工程在城市建设中扮演着越来越重要的角色。河道护岸工程的主要目的是保护河岸不被冲刷,保护沿岸建筑物和设施的安全,并维护河流的生态环境。生态格网作为一种经济、实用、美观、环保的河道护岸工程材料,得到了广泛的应用。本文将介绍生态格网的基本概念、结构形式和工作原理,分析其在河道护岸工程设计中的应用情况,探讨其设计和施工中需要注意的问题,提出改进建议,并对其效果进行评估。

1 生态格网简介

生态格网是一种由金属线网编织成的箱体结构,内部填充石头、碎石等材料,形成一种具有一定弹性和可透水性的固体^[1]。生态格网的主要结构形式有方形、矩形、圆形等多种形式。生态格网可以灵活地根据需要组合成各种大小和形状的河道护岸结构,主要为格宾石笼和雷诺护垫两种型式,同时网内可以根据需要进行填充卵石和块石等。

生态格网的工作原理是利用其具有一定弹性和可透水性的

特点,将水流能量分散和减缓,从而达到保护河岸的目的。生态格网适应性极强,不论是在软的、湿的、硬的还是峭壁的土壤上,它都能很好地根据地基的变化而变化,且不会破坏原有的生态结构,更不会因为变形而损坏,是不用考虑地形地势就能选择使用的新型材料^[2]。在河道护岸工程中,生态格网可以作为一个整体固定在河岸上,同时填充的石料可以防止水流冲刷河岸,从而保护河岸的完整性和稳定性。此外,生态格网还可以提供生态环境,为沿岸动植物提供栖息和繁殖的条件。

2 生态格网在河道护岸工程设计中的应用

生态格网因其经济、实用、美观、环保等优点,被广泛应用于河岸保护工程。它们适用于加固河岸坡度,有效防止河岸加固工程中的水土流失和河岸冲刷^[3]。以四川省崇州市沙沟河整治工程和四川省崇州市黑石河治理工程为例,介绍生态格网在河道护岸工程设计中的应用。

2.1 四川省崇州市沙沟河整治工程

沙沟河位于四川省崇州市,发源于石羊镇,是一条灌排两用的渠道,河道全长约20km,流域面积约为17km²,渠道平均比降约

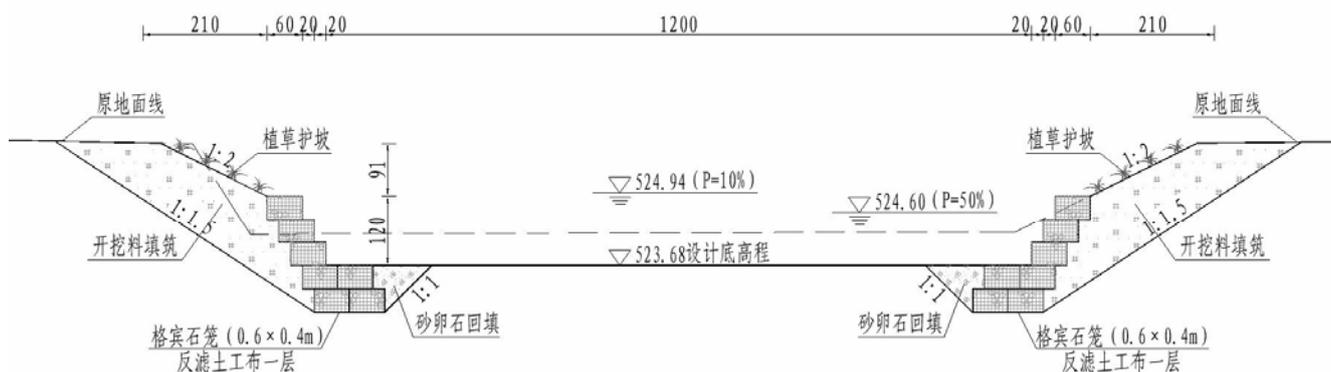


图1 沙沟河格宾石笼护岸设计图

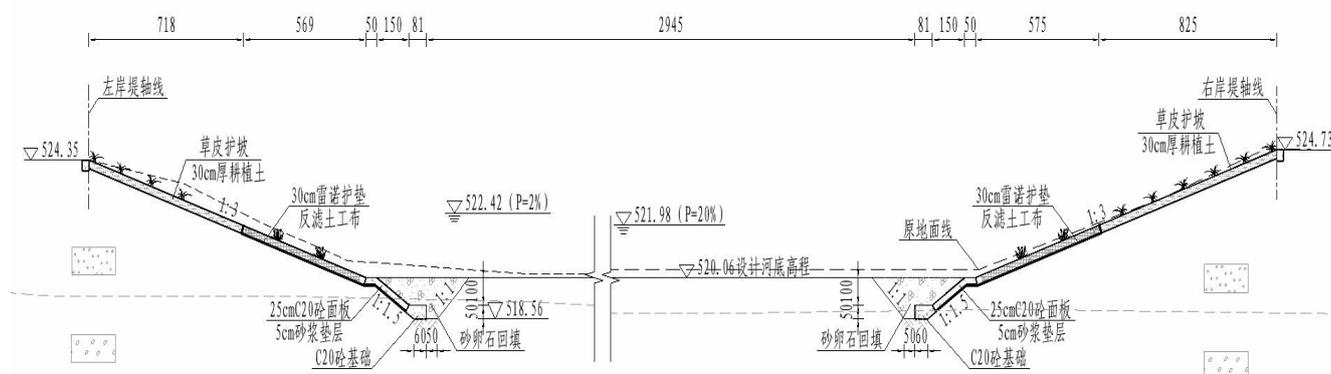


图2 黑石河雷诺护垫护岸设计图

为4.2%。经过多年运行,沙沟河整治段大部分为土质边坡,经过多年运行,现状渠道岸坡杂草丛生,并存在不同程度的淤积、垮塌、淘蚀;局部渠段过流断面较小,防洪标准不足,汛期洪水易上岸致使两岸发生洪水漫坡;渠道现状边坡生态、景观效果较差。

本工程拟通过新建河道护岸工程,提高渠道运行的可靠性及安全性,保障下游灌区灌溉用水需求,同时提升渠道生态景观效果,为打造崇州市北部现代田园城市奠定坚实的基础。结合现场实际情况及工程任务,本工程拟定了三种护岸型式:①草皮护岸生态景观效果较好,但抗冲刷能力低、抗淘刷能力低,使用年限较短;②混凝土护岸抗冲刷能力高、抗淘刷能力高,但占地较大,且投资较高;③格宾石笼护岸占地较小,生态景观较好,但投资较低。考虑到河道两岸占地困难,格宾石笼护岸占地较小,石笼填料可充分利用开挖料的卵石进行填充,工程总投资较低,且生态效果较好,因此最终采用该护岸型式。

目前沙沟河生态格网护岸已运行多年,未发现岸坡滑移、冲刷和垮塌等情况,证明生态格网护岸结构稳定,具有出色的保护效果和生态效益。但是在汛期,漂浮物如树枝等会挂在生态格网上,造成局部生态格网破损,这就需要管理维护,以确保其良好的运行状态。此外,填充的卵石料会导致生态格网表层植物无法生长,使其外观不够美观。

2.2 四川省崇州市黑石河治理工程

黑石河位于四川省崇州市,为都江堰外江灌溉干渠,河道全长65km,崇州市境内长32.15km,平均河宽40m,威家湾以下段河宽35m,集雨面积64.8km²,河床平均比降2.86%。经过多年运行,黑石河整治段河道现状大部分为土质边坡,部分河道岸坡已衬砌,局部衬砌岸坡老化、破损,河道沿岸现状植被杂乱无序,已衬砌河段未进行统一规划,衬砌形式不一,河道景观条件较差,与当地政府打造“黑石河生态走廊”、“生态崇州、宜居崇州”以及“黑石河城市中央公园”等相关规划相悖。

本工程拟通过新建河道护岸工程,完善项目区防洪体系,提高项目区防洪标准,保障汛期河道行洪安全,保护崇州市经开区河道两岸厂房、居民房屋及公共设施;同时,配合当地政府进一步优化城区的整体布局,加快功能区的建设,打造“黑石河生态走廊”以及“黑石河城市中央公园”的规划,深入推进崇州市“生态崇州、宜居崇州”工程建设,改善项目区生态环境,美化河道景观,促进当地社会经济的发展。根据工程段河道两岸地形地质条件、当地建筑材料、两岸建筑物、景观环境要求以及工程占地等条件,本工程初步拟定了砼挡墙+草皮护坡、雷诺护垫+草皮护坡、仿松木桩+草皮护坡及卵石护坡+草皮护坡四种护坡型式进行比选。综合考虑地形特点及周边环境,拟打造一个“水清、流畅、岸绿、景美”的生态河道,同时,断面型式应配合当地政

府对该河道的相关规划打造方案,并结合“黑石河城市中央公园”景观打造要求进行选择。因此,通过综合比选,雷诺护垫+草皮护坡具有造价低、施工工艺简单、工期短及生态景观性好等优点,本工程最终采用该护岸型式。

目前黑石河生态格网护岸工程已运行多年,未发现岸坡滑移、冲刷和垮塌等情况,证明其结构稳定,具有出色的保护效果和生态效益。然而,生态格网内填充的卵石料会导致生态格网表层植物无法生长,使其外观不够美观。这与上部的生态植草护坡形成了鲜明的对比。因此,需要采取措施,以改善其外观,并进一步提高其生态效益。

3 生态格网设计和施工中需要注意的问题

3.1 基础处理

生态格网的稳定性和使用寿命与基础处理密切相关。因此,在进行设计和施工前,需要对基础进行仔细处理。具体来说,需要清除基础表面的杂物和泥沙,保证基础表面平整。同时,根据地质勘探结果确定基础的承载力和地下水位,选择适合的基础处理方法。常用的基础处理方法包括抛石挤淤、松木桩、水泥搅拌桩等。

3.2 生态格网的选用

生态格网的尺寸和形状应根据实际情况进行设计,以满足河道护岸的需求。生态格网的选用对生态格网工程的质量和使用寿命有很大影响。在选择生态格网时,需要考虑生态格网的材质、网孔尺寸、线径、表面处理等因素。一般来说,生态格网的材质应选择优质的低碳钢丝,网孔尺寸应根据填充物的尺寸和密度进行选择,线径应符合设计要求。此外,为了延长生态格网的使用寿命,还需要对生态格网进行防腐处理。

3.3 填充物的选择

生态格网填充的石料应符合规定的标准,以保证填充效果和稳定性^[4]。生态格网的填充物可以选用多种材料,如块石、卵石等。在选择填充物时,需要考虑填充物的重量、尺寸和强度等因素。同时,为了保证填充物的紧密度和稳定性,还需要对填充物进行分类和筛选。

3.4 施工工艺

生态格网的施工工艺对工程质量和施工效率有很大影响。在进行施工前,需要制定详细的施工方案,明确每个工序的具体要求和操作规程。同时,需要加强对施工现场的管理和监督,保证施工的质量和安全。

4 生态格网的效果评估与改进建议

4.1 美观性较差

不足:生态格网护岸的外观较为粗糙,相较于其他护岸工程如混凝土护墙或景观石护岸,美观性可能稍逊一筹。

建议:可以在原有的生态格网结构外侧包裹一层透水反滤膜袋,并在膜袋顶部种植花草,使其与周围环境融为一体,从而提升护岸的美观性。此外,通过增加透水反滤膜袋可以降低生态格网中对填充石料的粒径要求,直接利用河道里的开挖料来填充生态格网,无需外购卵石和块石料,可有效降低工程投资。

4.2 管理养护麻烦

不足:由于生态格网表面的金属网格结构,容易在河流漂浮物(如树枝、杂草等)流经时被挂住,导致局部的维护和清理工作量增加,严重时甚至会损坏生态格网结构。

建议:在生态格网设计和施工过程中,需要考虑漂浮物的影响。可以更换具有更细密的聚酯材料网格结构,以减少漂浮物被挂住的现象,同时,保证生态格网在较大的变形时的稳定性。

4.3 耐腐蚀性一般

不足:生态格网一般采用镀锌钢丝编织而成,长期暴露于水中可能导致金属材料腐蚀,降低生态格网的使用寿命,进而影响护岸结构稳定性。

建议:采用聚酯纤维材料的生态格网相比于传统的镀锌钢丝生态格网有着明显的优势。首先,聚酯纤维具有较好的耐腐蚀性,能够长期暴露在水中而不易生锈,因此使用寿命较长。此外,与传统的镀锌钢丝生态格网相比,聚酯纤维生态格网不含有毒物质,更加环保,符合现代社会对于环境保护的要求。

5 总结

通过实际工程案例的分析,可以得出结论,不仅可以满足河道护岸的功能需求,还可以提高河道的生态环境,为城市环境的改善做出贡献。但生态格网护岸在某些方面仍然存在一些不足和改进空间。

本文通过对相关工程实例的评估,得出以下结论:尽管生态格网作为一种经济、实用、环保的护岸结构具有优势,但仍有改进空间,特别是在美观性、管理养护和耐腐蚀性方面。因此,通过适当改进传统的生态格网护岸结构,可以更好地满足河道的功能需求,延长使用寿命,提高河道的生态环境,为城市环境的改善做出贡献。

[参考文献]

[1]CECS 353:2013生态格网结构技术规程[S].北京:中国计划出版社,2013.

[2]宋承录.论述水利工程生态护坡中格宾石笼网的运用[J].农村经济与科技,2019,303(14):28-29.

[3]董传琛,张守田,赵大明.格宾石笼在河道治理工程中的应用[J].山东水利,2012,(03):29-30.

[4]樊世军.格宾石笼在塔里木河干流河道治理中的应用[J].水利规划与设计,2015,(03):90-92.