

河道治理工程中生态格网施工技术的应用

解李杰 金静明

浙江爱迪曼环保科技股份有限公司, 浙江 嘉兴 314100

[摘要]我国城市经济在不断进步,同时人居环境问题也得到了更多的关注,特别是河道水环境的问题,当前逐渐成为社会焦点。根据各种河道状况及其治理项目开展看,河道治理过程中,不但要保证河道引水、防洪、航运、以及排涝等方面的基本功能,也要积极改善水环境,确保河道工程整体质量。生态格网结构具有一定的应用优势,在河道治理工程中采用这一技术能够有效实现建筑生态环境功能与绿化建设效果的真正有机结合。此文详细探讨了生态格网施工技术的运用,希望对河道治理工程实践有所帮助。

[关键词]河道治理;生态格网;生态环境

DOI: 10.33142/ec.v5i10.6971

中图分类号: TV8

文献标识码: A

Application of Ecological Grid Construction Technology in River Regulation Engineering

XIE Lijie, JIN Jingming

Zhejiang Aidiman Environmental Protection Technology Co., Ltd., Jiaxing, Zhejiang, 314100, China

Abstract: With the continuous progress of Chinese urban economy, human settlements have also received more attention, especially the problem of river water environment, which has gradually become the social focus. According to various river conditions and the implementation of river regulation projects, in the process of river regulation, we should not only ensure the basic functions of river diversion, flood control, navigation, and waterlogging drainage, but also actively improve the water environment and ensure the overall quality of river engineering. Ecological grid structure has certain application advantages. The application of this technology in river regulation projects can effectively realize the real organic combination of building ecological environment function and greening construction effect. This paper discusses the application of Ecological Grid Construction Technology in detail, hoping to be helpful to the practice of river regulation engineering.

Keywords: river regulation; ecological grid; ecological environment

1 生态边坡的应用意义

针对河道治理工程而言,施工会使原有地貌和植被受到一定程度的破坏,从而发生边坡裸露、滑坡等不良问题,对周边生态环境和边坡安全性造成影响。当前,仍有一些河道治理工程的边坡防护采用传统技术,然而随着生态环保理念的渗透,施工单位应当积极运用生态边坡技术,在提高边坡稳定性的同时,提升河道治理工程的景观建设和环境保护效益。

生态边坡技术的结构体系与土壤间有一定的摩擦力,同时结构对土壤有一定的锚固和加筋作用,从而形成了对土体的加固和强化。生态边坡技术的结构体系还能够对边坡表面的水流流向进行改变,使雨水朝着边缘流动,减小了水流带来边坡的冲刷力,在一定程度上有效防护了边坡。当边坡有根系且随着根系长度的增长,边坡土体的内摩擦角和粘聚力将随之增加。并且,边坡植被和景观还能够优化边坡及周边的生态环境,生态效益突出。

2 生态格网技术概述及其优势

2.1 技术概述

生态格网技术是结合河道治理工程的边坡防护要求,设计并加工制作钢丝纤维,编织成类似蜂窝形或双绞盘形

的格网片,然后制备成箱笼网,再将混凝土块石和其他材料填充进去,建立成为一个具有完善结构的网络体系。生态格网技术在边坡防护工程中有着广泛的应用。特别是在水库岸坡和河岸岸坡的防护中,发挥着天然屏障的作用,有机促进了天然土壤物质与地下水之间的渗透和交换,增强了水体净化能力,并具有景观美化的效果。

生态格网结构包括固滨笼、加筋固滨笼、绿滨垫及生态格网网袋、挂网。固滨笼的高度超过了0.45m,加筋固滨笼的构成为固滨笼和加筋片,固滨笼和加筋固滨笼这样的生态格网结构体较为适合应用在坡比 $>1:1.5$ 的护岸、护脚和挡土墙等工程中。绿滨垫的高度低于0.45m,绿滨垫在坡比 $<1:1.5$ 的护坡、水平防护等工程中较为适用,绿滨垫对边坡稳定性有一定的要求,需要铺设在稳定边坡上^[1]。

2.2 技术优势

2.2.1 生态性

生态格网结构的生态网箱体与生态网垫土体间有空气间隙存在,空气间隙的存在有利于水体环境间的自然空气流通,促进垫土体水与水体之间实现产高效畅通的气体交换,从而为水体微生物提供了优越的生存环境,能够很

大程度地增强水体自净能力,最终优化和改善区域环境水质、水源生态安全。另外,天然植物空隙地面上覆盖了天然土层,也能够为天然植物生长和根系发展提供良好条件,并且土壤间隙中还会繁殖更多的植物,实现生态环境优化。

近些年,水利工程河道治理项目广泛应用生态格网技术,其所构建的堤防、护岸工程有着较高的高孔隙率和透水性,带来了良好的生态和环境效益,水体、土体、生物体与生态格网结构相互融合,整体体系的生态环境优质。

2.2.2 耐久性

针对部分区域而言,其气候炎热湿润,雨水充沛,若采用的是普通的铜铅丝网,这样的气候环境下容易出现锈蚀问题,长此以往还会出现断裂,不利于格网结构的稳定性和耐久性。采用生态格网技术,格网表面经过包塑剂处理和阳极氧化热镀锌处理,其安全性和耐久性得到了很大提升,有利于确保寿命周期。除此之外,生态格网所采用的各种土工材料有着较强的抗压变形能力,经过有机结合后提高了整体的结构强度,当有地震等灾害问题发生时,箱笼本身能够有效抗压,且可以实现自动保持平衡,有效稳固支撑河道边坡。

2.2.3 施工便捷性

生态格网技术具体应用在河道治理工程中时,工厂通常进行一部分生态格网的半成品制作,半成品进入施工现场后,施工人员根据设计方案及图纸要求对生态格网材料进行装配和定型,严格参照相应工艺技术标准在挡土坡上将生态格网结构进行铺设,生态箱和笼式挡土墙建立成为墙体、挡土石或护坡,块石材料在生态笼墙里均匀填充,最终覆盖上网格膜,这一施工流程简单、便捷。并且,生态格网施工技术不受自然环境的制约,简化了大规模的施工操作,能够有效提高施工效率,缩短施工工期。

2.2.4 安全性

相对于混凝土、浆砌等刚性结构而言,生态格网技术体系有着一定的柔性,当地基基础出现轻微的不均匀沉降或变形时,生态格网结构能够对这方面的影响进行消减。但相反,混凝土、浆砌等刚性结构遇到这一情况时,会发生裂缝、坍塌等安全事故,造成的各方面损失较为严重。

2.2.5 维修便利性

生态格网是由多个组片焊接构成网状结构,即使个别位置存在破损,对整体的影响性也不大。生态格网结构在使用过程中若出现局部质量缺陷,可以有针对性的就发生质量问题的局部或单体格网结构实施维护和改善,维修操作也较为便捷,操作难度低,拆卸后的格网结构装填料还能够循环使用,有利于节省成本。

2.2.6 适用范围广

基于上述的生态格网结构在施工便捷性、结构耐久性、所带来的生态效益等方面的优势,其能够构建河堤、护岸、基础、挡土墙、护坡,在园林景观、交通工程、水利工程、

航运工程等项目中有普遍的应用,特别是水利工程河道治理项目中,生态格网结构能够发挥化解风浪、防止形成负压破坏的作用。

3 河道治理工程中生态格网施工技术的应用

3.1 土方开挖施工

生态格网施工技术在河道治理工程中应用,在前期要做好土方开挖施工工作。施工前,要组织全面的地质和环境勘察工作,对河流所在区域的地形地貌、地质构造、水文地质条件等情况进行掌握,采集数据并建立信息化系统便于设计布置与实地测量控制。土方开挖施工时严格根据控制点实施,同时合理配置排水措施。为了确保河道治理工程生态格网施工顺利开展,还需要对开挖区域周边的杂草和植物覆盖的缝隙区域进行有效清理,严格按照要求清理、堆放表土,以及对建筑垃圾有效管理。清理的表土一般可以在石笼回填过程中进行利用。清理的建筑垃圾要送往规定的场地。具体组织开挖施工过程中,要对开挖区域及场地平面剖面土、水平标高、实际部位、坡度、控制点等相关问题进行明确,结合实际勘察资料开展开挖工作,加强开挖施工的现场监督和检查,保证土方开挖施工达到设计要求,并满足后续生态格网施工的需求。开挖爆破取土等环节,如果存在地下管线、电缆等设施时,为了避免对地下设施造成威胁,要严格根据地下管线保护方案进行施工。若遭遇淤泥地质情况,需要做好处理工作,有必要的情况下采取基础加固措施,确保基础稳定性^[2]。

3.2 填筑土料

在河道治理施工生态格网技术应用中,粘性土填充材料及其方法对最终的施工效果有重要影响。基于此,要加强对填筑土料的研究,确保材料符合要求。以某河道生态工程综合修复与示范工程为例,加强了对粘土和充填用混凝土材料各方面指标、规格的分析,制定了科学又明确的质量标准。具体的性能要求主要包含粘土含量、有机质含量、可溶性盐含量、渗透系数、充填层含水量、塑性值指标和产品抗渗透特性及化学稳定性这几个方面。针对粘土填充材料的塑性指数应当控制在7~20,粘土含量控制在15%~30%,渗透系数为110~4 cm/s,在有机质含量超过5%,水溶性盐含量超过3%,填充材料不包含砖块、瓦片、植物根系及其他杂物。选择高品质的粘土填充材料,能够提高生态格网结构的稳定性和抗渗性^[3]。

3.3 基础治理

基础治理的过程也就是土方填筑的过程,实际开展施工前,应当对土方进行全面清理,确保施工区域内不存在任何杂物。为了保证生态格网技术发挥应有的作用和优势,还应当适当放宽清基范围,清基范围应当超过实际设计范围,平均深度不小于20cm。基础清理完成并验收合格后,实施地基面压实操作,要有效防范凹凸不平的现象,且压实宽度需要高出土边界,要保证处于较高水平线位置。除

除此之外, 严格根据设计标准和图纸要求实施回填施工。河道治理工程生态格网施工中, 填筑厚度是较小的, 因此, 土方填筑过程中要严格把关技术参数。相应的填筑材料统一部署并运送到现场中, 在填筑施工现场沿着河堤翻卸, 这一过程也要有效确保施工区域的平整性, 且实施有效的填筑处理, 每层填筑厚度不能超过 10cm。针对施工隐蔽或难度大的部位, 还应当采取机械设备施工结合人工处理的方式, 确保回填压实的最终质量满足工程设计标准。

3.4 土工布铺设

在堤防面处理完成并通过验收后, 方可开展后续施工活动。在实施土工布铺设过程中, 要依照设计要求开展, 对其铺设流程和标准不可随意变更。针对土工布铺设, 很重要的一点是要确保坡面不存在凹凸不平的现象, 且不留有任何杂物, 接口连接要符合设计标准, 搭接宽度要保证超过 50cm。土工布要经过严格的质量检验, 使其满足生态格网施工的要求, 通过进场检验、抽检等方式保证土工布质量达标。土工布铺设结束后要立即实施下一环作业, 要避免土工布长时间暴露在外界环境中, 以有效防范土工布硬化、变形等质量问题。复合土工布结束施工后, 监理人员组织验收工作, 验收合格后实施接下来的生态网箱施工作业^[4]。

3.5 生态网箱施工

3.5.1 组装网箱

针对绑扎工序, 要保证网箱隔片与网身成 90° 相交状态, 再予以绑扎成护垫状, 采用的绑扎线与网线是同一个材质的钢丝, 各道绑扎都采用双股线, 且绞紧。隔片与网身四个交角部位都要进行绑扎; 隔片与网身交接部位, 需要每绑扎一道需要间隔 20 ~ 25cm。组装成型的网箱根据图纸设计的位置进行安置。网箱间相邻的上下框线或折线, 应当间隔 20 - 25cm 绑扎一道。相邻网箱网片结合部位需要按照平米的要求进行绑扎, 每平米绑扎 2 道。

3.5.2 填充料施工

填充料施工过程中, 针对同层多个箱体要同步均匀地进行投料, 要避免单个箱体一次性投满的现象, 填充材料的高度要超出结构体 30~50mm, 每层投料厚度的标准为不超过 300mm, 填充料密实采用小碎石。外侧的填充石料, 表面需要采用人工方式进行平整砌垒, 粒料间相互搭接。针对水下部分的填充料施工, 需要结合机械与人工, 利用专用机械设备将填充石料填入网箱, 人工实施砌垒, 岸坡部位填充过程中, 通过人工方式直接装入填充, 要保证填料均匀装填在格网内。具体施工时, 由专人对填充料施工进行监控, 避免填充不均匀或填充饱满、格网变形等问题出现^[5]。

3.5.3 封盖施工

填充料的面层务必砌垒平整, 各封盖网与网身、间隔网间相交边框线都进行绑扎, 绑扎的间隔距离为 20~25cm, 所采用的绑扎材料的材质与网箱统一。在封盖施工中, 严格禁止采用撬棍等工具对相邻的两根边丝予以锁紧,

这样会严重损害网箱边丝的结构性能。

4 生态格网施工技术的质量控制措施

4.1 生态格网质量控制

针对生态格网质量的控制, 具体有格网原材料、规格、网孔尺寸、铰合状况等多个方面。生态格网原材料需要满足国家相关规范及实际工程的设计要求, 相应的边丝、网丝和扎丝的抗拉性能、延展性能、抗腐蚀性性能符合要求, 其镀层成分、包覆 PVC 的厚度要达到标准; 格网的规格及网孔的尺寸与图纸设计的误差需要控制在 ±5%, 格网的铰合状况包括其次数和长度等指标, 这些方面也要满足工程要求。

4.2 装填料质量控制

生态格网中采用的装填料包括天然块石、卵石、混凝土块或其他具有生态性能的材料, 填料采用天然块石、卵石、混凝土块的情况下, 其块径要达到格网网孔孔径的 1.5~2.0 倍, 内部填料的块径允许存在 15% 的超径率。填料强度、级配等指标要经过检测和符合, 满足设计要求后方可采用。填充完成后的生态格网结构空隙率应控制在 30% 以内^[6]。

4.3 生态格网结构施工质量控制

生态格网施工中, 其外观尺寸、基础地质质量、轴线部位、各重点部位高程等指标都要达到要求, 各环节施工后要组织自检、复检、终检, 达到质量要求后才能开展下一环节施工。隐蔽施工部位要由监理人员进行旁站监督, 并加强验收, 全方位控制和提高生态格网结构的质量。

5 结语

综上所述, 在河道治理工程中采用生态格网施工技术有着明显的优势, 其能够发挥出较强的工程价值和环境效益。施工单位在具体开展生态格网施工时, 要明确各环节施工要点, 加强施工质量控制, 以提高生态格网施工水平, 促进发挥应有的工程价值和效益。

[参考文献]

- [1] 何怀琛. 生态水利在现代河道治理中的应用探索[J]. 农业科技与信息, 2022(12): 36-38.
 - [2] 赵鑫, 洪珣, 刘丽敏. 水利工程河道治理现状及对策分析[J]. 水利科学与寒区工程, 2022, 5(5): 123-125.
 - [3] 佟明明. 浅谈生态格网在河道治理工程中的施工技术要点[J]. 黑龙江水利科技, 2022, 50(2): 155-157.
 - [4] 张龙柱. 生态格网施工技术在河道治理工程中的应用[J]. 黑龙江水利科技, 2020, 48(6): 140-141.
 - [5] 李涛. 生态格网在河道整治工程中的应用[J]. 居舍, 2019(25): 176.
 - [6] 李晓彤. 浅谈生态格网在冰沟渣场治理工程中的应用[J]. 内蒙古水利, 2019(6): 53-54.
- 作者简介: 解李杰(1994-) 男, 天津职业技术师范大学毕业, 学历大专, 工业电气及其自动化, 就职于浙江爱迪曼环保科技股份有限公司。