

护岸护坡施工技术在水利工程河道治理中的应用

常 委

(亳州市水利局, 安徽 亳州 236800)

摘 要 随着水利工程向多目标协同治理转型, 河道治理中的护岸护坡技术呈现系统集成化与施工复杂化双重特征。本文针对水利工程河道治理中的护岸护坡施工技术进行分析, 探讨了传统技术如浆砌石护坡、混凝土护坡、干砌石护坡的应用要点与局限, 同时探讨了新型技术如生态护坡、格宾石笼护坡、混凝土预制块生态护坡的创新优势与实践效果。研究表明, 在水利工程河道治理护岸护坡工程建设过程中, 通过材料质量控制、施工工艺优化及基础处理强化等关键措施, 不仅提升了河道的稳定性与抗灾能力, 还促进了生态环境的改善。

关键词 水利工程; 河道治理; 护岸护坡施工技术

中图分类号: TV861; TV85

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.19.035

0 引言

水利工程中河道是关键的重要组成部分, 河道治理效果对于水利工程运行水平存在直接影响。在水利工程河道治理中, 护岸护坡施工技术对保障河道岸坡稳定性、避免水土流失有积极作用, 也能有效改善河道生态环境, 对保障河道稳定性有积极作用。基于此, 本文深入分析水利工程河道治理护岸护坡施工技术, 验证先进施工策略应用到河道治理中的效果, 助力水利工程稳定运行。

1 河道治理护岸护坡工程功能分析

1.1 生态功能

在水利工程河道治理中, 护岸护坡技术应用后能够改善河道生态功能。护岸护坡施工技术应用后, 可提高河岸的稳定性, 避免发生水土流失现象, 为水生生物提供良好的栖息环境, 对保障生物多样性产生积极作用。例如: 生态护坡技术使用植被覆盖或者多孔材料, 为水生植物、昆虫、小型动物创造出良好的生存空间, 改善生态环境。同时, 采用护岸护坡施工技术能够充分改善水质条件, 使用植物进行水体净化, 避免污染物进入河道内部, 促使河道自净能力提高。此外, 生态护坡技术应用后可调节水利工程的气候条件, 增加空气湿度, 降低气温, 对于保障生态环境有积极意义^[1]。

1.2 防洪功能

水利工程在洪水冲击作用下极易造成护岸护坡结构损坏。护岸护坡结构能够抵抗洪水的冲击, 防止洪

水淹没或破坏而导致功能受到损失。水利工程河道护岸护坡施工过程中, 结合现场实际情况确定适宜的结构形式和施工材料, 能够提高护岸护坡的抗冲刷能力, 保证其稳定性, 满足功能需求。例如: 在护岸护坡施工中, 选择将砌石、混凝土作为护坡材料, 具备较高强度, 能够承受较大的冲击力, 具备较高的稳定性。

1.3 抗旱功能

水利工程中河道的作用极为重要, 存储大量的水资源, 能够用于干旱时期释放, 确保农业生产和人们的生活不受影响。护岸护坡具备较高的稳定性, 能够有效阻止河道内部水渗流到周边土壤中, 从而提供足够的水资源进行灌溉以及供水。同时, 护岸护坡设计阶段与蓄水工程紧密结合, 尤其在洪水期存储大量水资源, 干旱期释放, 能够提高水资源的利用率。例如: 护岸护坡周边布置蓄水池, 使得水资源储备能力得到提升, 为周边居民的日常生活提供充足的水资源, 避免干旱导致人们正常生产生活无法继续进行。

2 水利工程河道治理护岸护坡技术分析

2.1 传统护岸护坡技术

2.1.1 浆砌石护坡技术

浆砌石护坡技术作河道护坡技术之一, 其应用范围极为广泛。在水利工程河道治理中, 采用浆砌石护坡技术具备较高的稳固性, 选择形状规则、硬度较高的石块铺设, 通常单块重量达到 20 ~ 50 kg, 以提高砌筑结构稳定性。在浆砌石护坡施工中, 选择适宜砂

浆极为重要,其强度达到M7.5~M10,能够保证连接的强度和牢固性合格。在浆砌石护坡技术应用过程中,砌筑作业阶段,在石材铺设结束后进行灰缝处理,厚度为10~15 mm,使得砂浆填充饱满,能保证护坡的整体性以及稳定性。浆砌石铺设作业阶段,对石块的大小、强度进行检测,并保证砂浆强度、灰缝厚度合格,从而使砌筑结构达到抗冲刷的效果。但是浆砌石护坡施工技术速度较为缓慢,对人员的需求量较大,对人员施工技术水平也有更高要求,只有落实各项控制措施才能保证护坡施工质量合格^[2]。

2.1.2 混凝土护坡技术

在水利工程河道治理中,混凝土护坡技术较为常见,能够提高护坡结构的整体性,保证强度满足运行需求。混凝土护坡技术应用阶段,混凝土材料配制为核心工作,需严格按照试验结果和规范要求进行,水泥用量为300~400 kg/m³,其强度达到C20~C25,以保证护坡具备较强稳定性。在混凝土材料配制中,水胶比为0.4~0.5,使混凝土材料和易性、耐久性达到要求。混凝土浇筑施工以分层方式为主,单层厚度30~50 cm,并及时进行振捣处理,从而提高混凝土结构密实度。混凝土护坡选用预制板铺设或者现场浇筑方式为主,确保护坡结构性能达到要求。在预制板制作过程中,根据混凝土护坡施工要求,预制板规格为400×400×100 mm,便于运输以及安装。混凝土护坡采用现场浇筑施工方式,需根据护坡形状、尺寸制作相应模板,并准备充足混凝土材料以使其浇筑形成合格的护坡结构。

2.1.3 干砌石护坡技术

在水利工程河道治理中,干砌石护坡技术应用广泛,并且在多种条件下都能满足护坡施工要求。干砌石护坡技术通过石材的相互嵌挤或摩擦的作用,保证护坡结构具备较高稳定性。在干砌石护坡施工过程中,根据现场施工需求选择适宜的石块极为关键,通常使用形状规则、质地坚硬的石块,石块单个重量在30~60 kg,从而提高护坡的稳定性和强度。在选择石块时,要重视尺寸检测,长度为30~50 cm,宽度20~40 cm,厚度20 cm以上,石块紧密排列在护坡表面,相互嵌挤形成整体。在干砌石护坡现场施工中,砌筑为核心工序,将石块大面向下,石块之间缝隙在2~3 cm左右,从而使得石块密贴并且能够适应变形。同时,石块砌筑采取交错设置方式,需布置通缝,从而提高护坡结构整体性。在干砌石护坡技术应用过程中,现场操作较为简单,能够满足多种护坡条件下的施工要求,使石块排列整齐紧密,进而提高护坡整体性^[3]。

2.2 新型护岸护坡技术

2.2.1 生态护坡技术

生态护坡技术能够保证水利工程河道治理效果达到要求,满足生态恢复的需求。在生态护坡中,选择适宜的植被极为关键,需选择根系发达的草本植物,播种量30~50 g/m²,使得植被快速生长,能够进行边坡覆盖,以提高水土稳定性。按照以往工程经验,生态护坡中植被覆盖率需在施工后1~2年内达到80%~90%,能够避免发生水土流失现象。同时,生态护坡选择使用生态带或生态毯方式辅助进行,在内部填充土壤以及肥料。通常,每个生态袋填充量为50~70 kg,保证护坡效果达到要求。生态毯的厚度在10~15 mm之间,透水性、保湿性合格,满足植物生长需求,发挥其生态功能。

2.2.2 格宾石笼护坡技术

格宾石笼护坡技术具备明显优势,作为新型的技术被广泛应用到水利工程河道治理中。它在施工过程中需选择适宜的格宾网箱以及填充石块,确保护坡效果达到技术标准。在格宾网箱制作过程中,采用镀锌钢丝编形成,具备强度高、耐腐蚀性的优势,保证格宾石笼具备较强的柔韧性,延长使用寿命,格宾石笼在长期使用中保持稳定性。在格宾石笼护坡技术应用过程中,需按照技术标准进行现场组装,使其形成规则性较强的笼体结构。网箱编织完成后,在内部填充尺寸适宜的石块,并且石块之相互挤压、嵌锁组合形成整个结构。该结构能够保证格宾石笼具备较强的耐冲刷性能,在雨水河流冲刷下依然能够保持较高的稳定性。格宾石笼技术应用时透水性比较强,水流经过网箱和石块缝隙流动,能够有效减轻压力,从而达到抵抗河流冲刷的效果,保持护坡结构稳定性。同时,石笼内部存在较大间隙,能够满足植被生长需求,对于改善护坡生态环境有积极作用。在格宾石笼护坡技术应用过程中,格宾网箱以镀锌钢丝为主要加工材料,其直径在2.0~3.5 mm之间,网孔尺寸为60×80 mm~100×120 mm,从而确保其透水性合格,且强度满足运行需求。在格宾石笼内部填充石块的过程中,需选择适宜的石块填充,保证每立方米石笼填充石块重量达到1.2~1.5 t,石块粒径100~300 mm。另外,需根据现场实际情况调整,确保高度合格,通常在1~3 m之间,能够有效抵抗水流冲刷作用。

2.2.3 混凝土预制块生态护坡技术

在混凝土预制块生态护坡技术应用过程中,采用高强度的混凝土材料,并且融合生态环保理念,能够保持护坡稳定性,且尽快恢复河道生态环境。按照生

态护坡施工要求,制作混凝土预制块,形状、尺寸符合技术标准,采用六边形、矩形方式为主,能够更好地满足护坡施工需求。在预制块设计过程中,内部设置有孔洞或者种植槽,能够满足生态种植的要求。在孔洞、种植槽设计过程中,需满足植物生长需求,使得生态护坡效果合格,进而提高河道边坡的稳定性,也能尽快改善河道两侧的生态环境。在种植槽设置完成之后,应在内部填充适宜的土壤以及肥料。通常,种植各种草本植物或者低矮灌木,能够更好地满足植物生长需求^[4]。在混凝土预制块加工阶段,选择适宜的混凝土材料,对其强度展开检测,保证混凝土在使用后能够抵抗外力冲刷的作用,进而提高护坡安全性。同时,预制块连接具有紧密性,组合形成完整的护坡结构。混凝土预制块生态护坡技术的操作相对简单,由工厂按照设计方案完成预制块生产制作,再运输到作业现场进行安装,能够有效缩短施工工期。而且,生态护坡技术应用过程中,后续养护操作、管理难度较低,浇水、施肥、修剪正常开展,能够满足植被生长需求。

3 护岸护坡施工技术要点分析

3.1 材料质量控制

在水利工程河道治理护岸护坡技术应用的过程中,应选择适宜施工材料并且落实材料的质量控制,保证生态护坡施工效果达到技术标准。在护坡施工技术应用过程中,选择的石材极为重要,要使其达到硬度高、无风化、无裂缝,能够抵抗水流冲刷的作用,具备较高稳定性。在浆砌石护坡过程中,要严格控制石块的形状,保持规则性、尺寸合格。在混凝土材料配制阶段,需分析设计方案以及国家标准,强度等级合格,满足设计标准,从而提高生态护坡施工水平。

河道治理中采用生态护坡施工技术,要结合项目现场需求选择生态带、生态毯,保证透水性、保水性达到标准,满足植被生长需求。同时,生态护坡材料应具备耐用性,能够抵抗自然环境的侵蚀影响。而在选择植被时,其种子需选择适应气候条件以及土壤环境的种类,具备较高的发芽率以及成活率。护坡施工作业阶段,任何材料进入作业现场前都需进行检查和验收,保证规格、型号合格,并且有完善的质量证明文件,禁止任何劣质材料进入作业现场^[5]。

3.2 施工工艺控制

在水利工程河道治理护岸护坡技术应用阶段,需严格执行工艺方案,确保各项施工措施有序进行。在浆砌石护坡技术应用过程中,砌筑工艺尤为关键,要确保石块之间灰缝填充饱满,错缝浇筑,以确保石块

砌筑完成后整体性达到技术标准。在浇筑作业过程中,采取分层施工方式,严格控制单层高度。在混凝土护坡技术施工过程中,要加大力度控制混凝土材料质量,搅拌、运输、浇筑、振捣各环节紧密配合,保证混凝土材料性能达到施工需求。混凝土浇筑作业采取分层浇筑、分层振捣施工方式,保证混凝土结构密实度达到技术标准,禁止存在蜂窝、麻面等情况影响混凝土施工效果。在生态护坡技术应用过程中,需选择适宜的植被材料和养护工艺,保证生态护坡效果合格。养护阶段需落实各项技术措施,浇水、施肥、除草有序开展,促进植物生长率成活率的提高。

3.3 基础处理

在水利工程河道治理护岸护坡施工过程中,基础处理作为关键环节,需开展清理、整平措施,去除基础表面杂物、淤泥、松散土层,保证结构稳定性合格。如果基础地质条件较差,比较常见的是软土地基,需选择必要的加固措施,采用换填、打桩的方式提高地基结构承载力。基础开挖施工需按照设计方案严格执行,保证开挖深度、坡度合格,禁止存在超挖或者扰动地基土的现象。基础开挖结束后进行验槽作业,确保基础尺寸、标高、地质条件符合设计标准。如果施工后检测并未达到技术要求,技术人员应及时进行整改处理。

4 结束语

水利工程河道治理护岸护坡施工技术的应用,能够提高河道运行的安全性、可靠性,提高自然资源利用率,防止出现自然灾害,以保障人民的生命财产安全。在护岸护坡施工技术应用阶段,需落实各项工艺方案,对各环节展开质量监督检查,进而提高护岸护坡施工水平,确保河道治理效果合格,提高水利工程河道的稳定性、可靠性。同时,采用生态护坡施工技术,可改善河道两侧生态环境,对现代社会可持续发展有积极作用。

参考文献:

- [1] 侯晓斌. 水利工程建设中的浆砌石护坡施工技术探讨[J]. 人民黄河, 2020, 42(S2): 163-164.
- [2] 谭伯秋. 水利工程中堤防护岸工程施工技术[J]. 科学技术创新, 2021(05): 134-135.
- [3] 孙运前, 张西银, 赵振武. 水利工程中河道生态护坡施工技术的运用[J]. 工程技术研究, 2020, 05(12): 114-115.
- [4] 管毅, 樊玉冰, 唐若舫, 等. 疏浚底泥回收再利用生态护坡施工技术研究[J]. 工程技术研究, 2024, 09(24): 224-226.
- [5] 张恒. 水利工程河道治理护岸护坡关键施工技术[J]. 工程建设与设计, 2024(24): 118-120.