

双墩水库生态修复与水土保持分析

宗萍萍¹, 谢荣彬², 聂宁宁²

(1.山东省水利科学研究院, 山东 济南 250014; 2.临沂市蒙河双墩水库建设管理有限公司, 山东 临沂 276300)

【摘要】在水库实际建设期间,不可避免会对周边生态环境造成影响和破坏,其中水库周边水土生态保持问题尤为突出,因此开展针对性的生态修复与水土保持工作至关重要。以双墩水库为具体研究对象,围绕水库建设全流程,对生态修复与水土保持生态深入分析,旨在为提升水库建设的生态效益提供实践参考。

【关键词】双墩水库;生态修复;水土保持

【中图分类号】S157

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2026)-01-0074-03

Analysis of Ecological Restoration and Soil and Water Conservation of Shuanghou Reservoir

ZONG Pingping¹, XIE Rongbin², NIE Ningning²

(1. Water Resources Research Institute of Shandong Province, Jinan, Shandong 250014, China;

2. Shuanghou Reservoir Construction Management Co., Ltd., in Menghe River, Linyi Municipality, Linyi, Shandong 276300, China)

Abstract: As usual, during the construction of a reservoir, it would impact and damage the surrounding ecological environment inevitably, among which the soil and water ecological conservation around the reservoir is particularly prominent. Therefore, it is crucial to carry out targeted ecological restoration and soil and water conservation. Taking Shuanghou Reservoir as the research object, this paper conducts an in-depth analysis of ecological restoration and soil and water conservation around the whole process of reservoir construction, aiming to provide practical reference for improving the ecological benefits of reservoir construction.

Key words: Shuanghou Reservoir; Ecological restoration; Soil and water conservation

在水库建设工程中,工程施工对周边生态环境影响较大,相关人员需提高重视程度,立足工程项目实际情况结合施工区域的地形地貌、气候特征,采用合理的生态修复手段,灵活制定水土保持措施体系,保证生态环境能够实现可持续发展,为水库建设总体效益的提高打下良好基础。

1 工程概况

临沂市蒙河双墩水库沂南县双墩镇果庄村蒙河干流,该区域气候条件如表1所示。双墩水库是一座以防洪、供水为主,结合农业灌溉和改善下游生态、兼顾水力发电的综合利用水库。工程规模为大(2)型,水库总库容13 782万m³,相应水位137.90m;电站总装机容量320kW;供水管道日均供水流量为1.05m³/s。大坝采用混合坝

型,坝顶总长2 120m,工程等级Ⅱ等,土石坝、重力坝、泄洪闸、放水洞、供水管道等主要建筑物级别为Ⅱ级。工程建设内容围绕水库功能展开,主要涉及水库主体工程、供水工程、水质保护工程和移民安置工程。

2 生态修复与水土保持生态建设原则

2.1 预防为主、综合治理、因地制宜原则

在水库建设期间,优先落实预防保护举措,主动借鉴区域内水土保持的成功经验,针对性制定切实可行的水土保持措施、植物措施及临时措施,构建完善的综合防护体系。聚焦项目区实际情况,通过系统治理切实改善水土流失问题,达

收稿日期:2025-09-15

作者简介:宗萍萍(1982—),女,高级工程师

表 1 主要气候特征表

气候	要素	数值
气温	多年平均气温/℃	13.7
	极端最高气温/℃	39.0
	极端最低气温/℃	-18.3
	多年平均>10℃积温/℃	4 396
冻土	最大冻土深度/cm	47
	多年平均降水量/mm	863.9
降水	多年最大 24 h 降水量/mm	374.6
	蒸发量	多年平均水面蒸发量/mm
日照	年日照时数/h	2 236.6
	大风日数/d	13
风	多年平均风速/(m·s ⁻¹)	1.9

成生态良好修复的目标。

2.2 以恢复原土地利用方式为主原则

针对工程建设过程中的临时占地,依据既定的生态修复与水土保持方案,进行科学部署与规划,核心目标为恢复临时占地的原有土地利用形态,确保项目区生态环境得到有效保护与改善^[1]。

2.3 安全、经济、整体性原则

明确生态修复与水土保持的防护标准,植物措施需遵循“适地适树、乡土树种造林”基准,充分发挥临时防护措施的先导作用^[2]。统筹规划既有与新增的水土保持功能措施,兼顾项目区生态保护、主体工程安全等多元需求,推动水土保持措施与主体工程一体化推进,实现安全、经济与效益的平衡。

2.4 景观协调原则

各项生态修复及水土保持措施需要与原地貌特征相符,与周边自然景观保持协调,侧重自然化与柔性设计。加强周边地区的绿化和美化,构建良性的生态环境。同时借鉴本地成功经验、引入国内外先进技术,力求以“高科技、低投资、高效益”模式,高效防治水土流失。

3 具体措施

3.1 水库主体工程生态修复与水土保持措施

1)水库淹没区。聚焦表土资源保护与循环利用核心,以“减少土壤流失、保留优质表土”为目标,在库盆开挖施工前优先对淹没区内耕地、林地、草地的表土 27.43 万 m³ 进行剥离,避免优质土壤在工程中被破坏,实现表土资源提前保护,将剥离后的表土作为重要资源分类存放,后续用

于其他区域的土地改良、植被恢复,实现资源循环^[3],降低生态扰动。施工过程中对裸露面及临时堆土采取防尘网临时覆盖 28.80 万 m²。

2)枢纽工程区。强化排水防护与坝坡生态防护,围绕“保障大坝安全、防治坝体及周边水土流失”制定措施。一是表土剥离与回覆。主体工程施工前,剥离建筑物占用耕地的表土 3.57 万 m³,留存用于管理范围的绿化回填覆土,提升资源利用率。二是分级排水系统建设。土石坝桩号 0+000—0+390 下游坝坡坝脚设 1.0 m×1.0 m(宽×深)浆砌石排水沟 5 124 m;大坝桩号 0+390—1+110、1+641—1+862 下游坝脚设棱体排水 6 678 m,排水棱体顶高于坝脚地面 2.0 m,棱体宽 2.0 m,棱体内填新鲜块石,底部及上游设反滤层,棱体外侧配套坝脚排水沟 5 124 m;坝坡纵横向排水采用下游单侧排水,坝坡每 30 m 设一道 0.3 m×0.43 m(深×宽)预制混凝土 U 型槽横向排水沟 562 m;马道及坡脚各设一道 0.5 m×0.5 m(深×宽)浆砌石纵向排水沟。下游坝坡与 125.0 m 及 127.0 m 回填平台相交处均设置 1.0 m×1.0 m 浆砌石排水沟 1 058 m,连接至坡脚排水沟。三是坝坡生态防护。下游坝坡采用“生态框格+草皮护坡”组合方式抵御雨水冲刷,防止坝坡水土流失。

3)水库管理区,兼顾雨水管控与绿化覆盖。以“减少地表裸露、实现水资源循环”为核心,措施分为两类:一是雨水与污水管控。雨水排放通过道路一侧铺设 PVC 雨水排水管集中流入雨水集蓄利用池,多余雨水导入大坝下游排水沟,最终排入蒙河,避免雨水漫流冲刷。二是植被恢复与绿化。对管理区空闲地采用“草皮护坡+树木栽植”模式恢复植被 2 536 m²,配套灌溉设施并开展景观施工,减少地表裸露。进场道路边坡设置预制混凝土 U 型槽横向排水沟,防止雨水冲刷边坡引发水土流失。

3.2 供水工程生态修复与水土保持措施

主要通过“工程措施+植物措施+临时措施”的组合策略,贯穿施工全过程,重点针对普通施工区与穿越工程区制定差异化方案,实现水土流失防治与生态恢复。供水工程区域通用核心措施为表土保护与施工后恢复。施工前剥离表土层 33.14 万 m³,集中堆放后采用临时拦挡、临时覆盖等措施保护表土,避免施工期间表土流失或污

染。施工作业完成后立即回填保护的表土, 同步开展土地整治 264.38 hm²; 对工程占用地采用栽植乔灌木、撒播草种方式进行绿化 106.17 hm², 恢复地表植被覆盖, 减少裸露面积。同通用流程剥离并防护表土, 同时在操作区域额外布置临时排水沟、沉沙池及泥浆处理设施, 防止施工污水、泥沙随雨水漫流, 减少对周边土壤和水体的影响。沉淀池等临时设施施工完成后, 先进行表土回填, 再按区域特性开展针对性恢复。

3.3 水质保护工程的生态修复与水土保持措施

针对双墩水库湿地工程区与中水导流工程区的生态特性, 结合工程施工要求, 采用差异化防护与修复策略, 兼顾水土流失防治、水质净化与景观生态维护。湿地工程区依托湿地自身生态系统功能, 实现自然调节与水土稳定。中水导流工程区采用临时覆盖措施, 减少施工期间作业带地表裸露, 降低雨水冲刷导致的水土流失风险。穿越工程区通过临时拦挡加临时覆盖组合措施, 构建临时防护屏障, 避免施工扰动对周边土壤及植被造成破坏。

1) 工程修复与资源利用。施工前剥离表土层, 集中堆放后, 采用临时拦挡、临时覆盖等措施保护表土, 工程施工完成后, 对绿化区进行表土回填, 恢复绿化区土壤肥力。对湿地管护道路进行升级, 铺设预制混凝土彩色透水砖, 提升道路透水性与景观协调性。

2) 植被恢复与水质净化。在上边坡出水渠顶等关键位置, 采用草皮护坡方式, 增强边坡稳定性, 防止水土流失。在湿地范围内规模化栽植水生植物 8.96 hm², 通过水生植物吸附、降解污染物, 提升湿地水质净化能力, 同时完善湿地生态系统结构。

3.4 移民安置工程生态修复与水土保持措施

双墩水库移民工程围绕“安置点宜居性+生态稳定性”目标, 结合排水、土地整治、植被恢复等工作, 构建系统化生态修复与水土保持体系, 防治水土流失的同时提升安置区居住环境。

1) 工程防护措施。做好表土资源保护与循环利用, 聚焦排水与场地优化, 在移民集中安置点进出口设置洗车池, 清除车辆轮胎和底盘上的泥

土和污物, 减少对环境污染。铺设钢筋混凝土雨水排水管线集中流入雨水集蓄利用池, 多余雨水快速疏导至安置区外排水沟, 避免雨水淤积冲刷地表。在停车位铺设植草砖, 通过植草砖提升场地透水性, 减少地表径流, 降低雨水冲刷导致的水土流失风险。

2) 生态修复措施。强化土地整治与植被覆盖。工程施工完成后, 对各安置点空闲地开展土地整治, 改善土壤结构, 为后续植被恢复奠定基础。对整治后的空闲地 14.96 hm² 进行整体绿化, 选用三角枫、丛生乌桕、紫薇、榉树、晚樱、水杉等乡土及景观树种, 搭配草本植物, 构建多层次绿化体系。配套铺设灌溉设施, 保障植被存活与生长, 通过植被覆盖减少地表裸露, 从根本上防治水土流失, 同时提升安置区生态景观品质。

4 生态效果

双墩水库工程通过针对性的生态修复与水土保持措施, 实现了工程建设与生态保护的协同推进, 生态效益显著, 同时为水利工程生态化建设提供了实践参考。工程以实际建设要求和现场情况为依据, 综合考虑地形、气候、生态本底等因素, 制定并落实差异化防治措施, 最终生态效果达到预期目标。通过实施植物绿化美化、撒播植草等措施, 项目区林草覆盖率满足既定指标要求, 地表植被覆盖度显著提升。设计水平年的 6 项水土流失防治指标均达到或超过目标值, 水土流失防治体系高效运转。工程建设引发的水土流失得到有效管控, 水土流失造成的生态危害被降至最低限度, 项目区生态系统实现整体修复, 生态稳定性与环境质量同步提升。

参考文献

- [1] 任艳珍. 浅谈建设类项目临时用地土地复垦—以汾阳至石楼高速公路项目为例[J]. 华北自然资源, 2022(6): 139-141.
- [2] 张秀春. 生态修复技术在水利工程水土保持中的应用探析[J]. 陕西水利, 2024(10): 110-112.
- [3] 黄江. 基于建设占用耕地表土剥离与利用的研究—以建阳区徐市经济开发区建设占用耕地为例[J]. 农业灾害研究, 2023, 13(8): 117-119.

(责任编辑 张玉燕)