

山东黄水东调应急工程水土保持实践与思考

刘乃进¹, 段见提², 王圆圆³

(1. 莒南县相沟水利服务中心, 山东 莒南 276600; 2. 莒南县洙边水利服务中心, 山东 莒南 276618;

3. 水发规划设计有限公司, 山东 济南 250000)

【摘要】水土保持措施是防治水利建设项目实施可能引起水土流失的有效手段。文章以山东黄水东调应急工程为例, 介绍了项目区概况, 总结了项目采取的工程措施、植被措施和临时防治措施等水土保持措施, 对扰动土地整治率、拦渣率、植被恢复率等水保措施效果进行了监测, 并分析了项目水土流失的影响。经监测, 植物措施、工程措施运行效果良好, 有效降低了工程水土流失的影响程度。此项研究可为其他大型建设项目水土保持提供参考。

【关键词】水土保持; 黄水东调; 水土流失; 水保措施

【中图分类号】 S157

【文献标志码】 A

【文章编号】 1009-6159(2025)-03-0067-03

Practice and Thinking on Soil and Water Conservation in Emergency Project of Yellow River Diversion to the East Shandong

LIU Naijin¹, DUAN Jianti², WANG Yuanyuan³

(1. Xianggou Water Service Center of Junan County, Junan, Shandong 276600, China; 2. Zhubian Water Service Center, Junan, Shandong 276618, China; 3. Planning and Design Co., LTD., Water Resources Development Group, Jinan, Shandong 250000, China)

Abstract: Soil and water conservation measures are effective ways to prevent and control soil erosion which may be caused by the implementation of water conservancy construction projects. Taking emergency project of Yellow River diversion to east Shandong as an example, this paper introduces the general situation of the project area, summarizes the measures on engineering, vegetation and temporary prevention and control, as well as the monitoring results of water conservation measures effect, such as disturbed land consolidation rate, slag retention rate and vegetation recovery rate. Furthermore, it analyzes the impact of soil and water loss in the project. The monitoring results show that the vegetation and engineering measures work well and effectively, which reduced the influence of soil and water loss. This study can provide reference for other large-scale construction projects of soil and water conservation.

Key words: Soil and water conservation; Yellow River diversion to east Shandong; Soil erosion; Water conservation measures

生态建设项目是人类活动造成自然环境水土流失的重要因素之一, 水土保持设施是降低建设项目实施引起的水土流失影响的必要措施, 对于恢复项目区生态环境, 构建稳定的生态系统具有重要作用^[1]。目前, 针对大型调水应急工程水土保持方面的研究较少, 因此, 本文以山东黄水东调应急工程为研究对象, 总结其项目实施过程中采取的水土保持措施及治理成效, 并提出相应的建议, 可丰富大型水利工程类水土保持的相关措施研究内容。

1 黄水东调应急项目区概况

山东省黄水东调应急工程涉及东营市垦利区、东营区、广饶县、寿光市、潍坊滨海经济技术开发区共5个县(市、区), 从东营市境内的曹店、麻湾引黄口取水, 经曹店干渠、麻湾干渠引水, 经沉沙条渠沉沙后入广南水库调蓄, 新修输水管道63.834 km, 将黄河水输水至淮北第二平原水库,

收稿日期: 2025-01-07

作者简介: 刘乃进(1974—), 男, 高级工程师

从黄河年调引水量为 4.52 亿 m^3 , 年供水量为 3.15 亿 m^3 , 工程规模为大(1)型, 工程等别为 I 等。工程沿线涉及河流众多, 均属沿海诸河流域, 主要有支脉河、塌河、小清河、弥河、丹河等。项目区属京津冀鲁渤海湾生态维护区, 土壤侵蚀主要为风蚀、兼有水蚀, 土壤侵蚀强度为轻度侵蚀, 容许土壤侵蚀模数是 $200 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$, 原地貌土壤侵蚀模数为 $450 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

2 水土保持措施

黄水东调应急工程在主体工程施工过程中完成了表土剥离与回填、透水砖、绿化等水土保持措施, 并纳入主体工程建设管理程序中, 列入主体工程一并招投标, 水土流失防治责任落实到招标文件和合同中。水土流失防治区主要划分为引水工程区、提水工程区、沉沙及调蓄工程区、输水管道工程区 4 个一级水土流失防治区。

2.1 工程措施

该项目水土保持工程措施包括表土剥离与回填、透水砖、连锁砖、排水草沟、土地整治等, 工程措施施工进度与主体工程同步。其中剥离与回填 7.06 万 m^3 、透水砖 0.21 hm^2 、连锁砖 0.04 hm^2 、排水沟 3.05 万 m^3 、土地整治 526.46 hm^2 。

2.2 植物措施

该项目水土保持植物措施主要包括栽植乔木 67 600 株、灌木 12 000 株、撒播植草 162.92 hm^2 , 总绿化面积 162.92 hm^2 。栽植的乔木主要有白蜡、刺槐、垂柳、栾树、垂柳、速生杨、五角枫、紫叶李、合欢等, 栽植的灌木主要有连翘、日本小檗、大叶黄杨、金叶女贞等, 草种为结缕草、狗牙根等。

2.3 临时防治措施

该项目水土保持临时措施主要包括铺设碎石 2.39 万 m^3 、临时排水沟 14.71 km 、编织袋装土拦挡 1.28 万 m^3 、防尘网苫盖 30.89 hm^2 、沉沙池 29 座, 泥浆池 8 座, 挡土埂 560 m 、彩钢板 $9 000 \text{ m}^2$ 。

3 水保设施管护

山东省黄水东调应急工程进入试运行期以来, 建设单位按照运行管理规定, 加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护, 不定期对已完工的水保措施进行检查。项目法人单位

通过建立管理养护责任制, 落实管理部门及管理方案。在健全的管理体制下, 设施的水土保持功能将不断增强, 长期、稳定地发挥保持水土、改善生态环境的作用。从水土保持设施运行情况看, 项目水土保持管理责任明确, 水土保持设施运行管护到位, 能够保证水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

4 水土保持效果

4.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是工程建设区内扰动土地整治面积与扰动土地面积的百分比。扰动土地整治面积是指对工程扰动土地采取各类整治措施的面积, 包含永久建筑物面积。项目建设扰动土地面积 $1 530.96 \text{ hm}^2$, 建设工程完成后, 扰动土地通过建设构筑物、硬化地表、修建植草砖等水土保持工程措施以及种树种草绿化、土地整理等措施得到了治理。经调查, 永久建筑物及硬化面积 863.62 hm^2 , 绿化措施面积 128.39 hm^2 , 工程防治措施面积 528.40 hm^2 , 共计 656.79 hm^2 , 扰动土地整治率为 99.31%, 达到了方案设计的目标值。

4.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是工程防治责任范围内水土流失治理面积与水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积, 以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。各项措施的防治面积均以投影面积计。项目建(构)筑物及道路等硬化面积和水面面积约 863.62 hm^2 , 还有可能产生水土流失需要治理的面积 667.33 hm^2 。各项措施包括工程措施、植物措施和场地整治等, 实际治理水土流失面积 656.79 hm^2 , 水土流失总治理度 98.42%, 达到了方案设计的目标值。

4.3 拦渣率及弃渣利用情况

拦渣率指防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比。弃土总量包括表土剥离的临时堆土及基础临时堆土。弃土及表土剥离土方总量为 319.98 万 m^3 , 施工过程中通过防尘网苫盖等措施, 经监测土壤流失量为 $1 149 \text{ t}$, 施工期拦渣率为 99.97% 以上。工程弃渣堆放在弃渣区。表土剥离临时堆土被用

于植被恢复,全部摊铺在管线施工范围、临时场地,弃渣利用率 41.56%。

4.4 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》规定,黄水东调应急工程的土壤侵蚀容许值为 $200 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。各类措施发挥效益后,项目区进行绿化或硬化,通过抽样调查复核,根据地面坡度、植被覆盖度,结合土壤侵蚀分类分级标准,采用现场查看和监测资料,确定抽样地段的侵蚀模数,加权平均后得到项目区土壤平均侵蚀模数为 $198 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,由此得到土壤流失控制比(工程建设区内容许土壤侵蚀量与治理后平均土壤侵蚀量的比值)为 1.01,运行初期土壤流失控制比达到了水保方案设计的目标值 1.0。

4.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指防治责任范围内林草植被恢复面积占防治责任区范围内可恢复林草植被面积百分比,可恢复植被面积是可以采取植物措施的面积。根据收集资料及现场调查,黄水东调应急工程施工期可恢复植被面积 130.42 hm^2 ,已恢复植被面积 128.39 hm^2 ,项目区施工期综合林草植被恢复率为 98.44%,达到了方案防治目标。

4.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目防治责任范围内的林草植被面积占项目建设区总面积的百分比。该工程防治责任范围扣除恢复耕地面积后,黄水东调应急工程建设区面积为 $1\,530.96 \text{ hm}^2$ (扣除复耕面积),实施植被恢复面积为 128.39 hm^2 ,林草覆盖率平均达到 8.39%,达到了水土保持方案防治目标值。

5 水土流失影响分析

5.1 水土流失情况

在工程建设过程中,由于泵站、渠道、水库、沉沙池、输水管道施工产生地表扰动,改变了原地表形态,破坏了植被,产生的挖方和表土临时的堆放等新增了水土流失量。在施工过程中采取了表土剥离措施、场地整理、临时拦挡和临时覆盖等措施,施工期间没有产生明显的水土流失灾害。工程结束一段时间后,工程对当地也没有明显的水土流失灾害影响。

5.2 对村庄影响情况

该工程未发生泥石流、滑坡等水土流失现象,未产生对附近村庄和居民造成危害的情况。施工过程中道路扬尘对土体工程附近的居民造成了一定影响,但随着工程的进行,对土地的大面积扰动逐渐减少,扬尘也逐渐减少。施工结束后,由施工造成的扬尘也随之消失,对附近居民的影响也消失。

5.3 对耕地及灌区影响情况

该项目在施工过程中会占用耕地、林地,施工果过程会对周围耕地造成一定影响,各施工单位在施工中采取了密目网苫盖、排水等临时措施,尽可能减少了施工过程对耕地的影响。施工结束后,建设单位对建设过程涉及影响的耕地、林地进行了复耕和植被恢复,对水利工程进行了逐一排查,采取了补救措施,弥补了本工程对农业生产造成的影响,保证了农民的切身利益。

5.4 对周边道路交通影响情况

该工程在原有的引黄渠道、水库的基础上改造、扩容,对区间交通影响不大。输水管道工程施工过程中主要使用部分国道、省道运输施工材料人员等,施工便道也是尽量利用现有硬化道路或乡村道路,对临时修建的施工便道在施工结束之后尽快进行恢复,未对周边道路交通产生严重危害。

6 结 语

黄水东调应急工程在施工过程中采取有效的水土保持措施,使水土流失影响程度减至最小,起到了防治水土流失的作用,根据水土保持监测项目区土壤侵蚀模数已降至 $198 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,生态环境得到了保护和改善。但项目区还存在沉沙及调蓄工程区植被覆盖率偏低等问题,需加强泵站区域绿化措施的管护,改良土壤,补种并养护植被,起到恢复周边生态环境和构建生物多样性生态系统的作用,该工程对大型水利工程水土保持设施建设具有借鉴意义。

参考文献

- [1] 陈兰,王志刚,钱峰等.长江中下游岸线大型临江港区工程水土保持设计探讨[J].中国水土保持,2024(1):30-33.

(责任编辑 张玉燕)