

# 试析黄河下游防洪工程建设对水土保持的影响

## Analysis of the Impact of Flood Control Engineering Construction on Soil and Water Conservation in the Lower Yellow River

马丽娟

Lijuan Ma

新疆旭元泽水利工程有限公司 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

Xinjiang Xuyuanze Water Conservancy Engineering Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**摘要:** 论文以防洪工程水土保持作为切入点, 结合阿克苏河阿瓦提县喀尔达西段防洪工程实例, 简要叙述工程建设活动对水土保持造成的深远影响, 梳理问题脉络成因, 找准问题症结, 立足实际问题, 针对性提出多项水土保持措施。旨在帮助施工单位取得理想的水土保持成果, 有效控制工程建设活动对水土流失造成的负面影响, 同时也为后续防洪工程水土保持工作的开展提供参考。

**Abstract:** Taking water and soil conservation of flood control works as the starting point, this paper briefly describes the far-reaching impact of engineering construction activities on water and soil conservation, combs the cause of the problem, and finds the crux of the problem, combining with the example of flood control works in the west section of Karda, Awati County, Aksu River, based on practical issues, propose multiple targeted measures for soil and water conservation. Intended to help construction units achieve ideal results in soil and water conservation, effectively control the negative impact of engineering construction activities on soil and water loss, and also provide reference for the subsequent development of soil and water conservation work in flood control projects.

**关键词:** 黄河下游; 防洪工程建设; 水土保持; 影响

**Keywords:** lower Yellow River; flood control engineering construction; water and soil conservation; impact

**DOI:** 10.12346/edwch.v2i1.9056

## 1 引言

近年来, 中国为有效治理洪涝灾害, 逐年加大对防洪工程的建设力度, 在黄河下游等河流水系中新建多座防洪工程, 这对改善河流抗洪能力、保护沿岸生态环境有着重要现实意义。与此同时, 在工程建设期间, 部分建设单位忽略了工程建设活动对既有水土保持体系造成的深远影响, 致使水土保持效果充满不确定性。在这一背景下, 如何维持工程建设与水土保持活动的平衡关系, 是实现工程预期建设目标的关键。

## 2 工程概况

阿克苏河阿瓦提县喀尔达西段防洪工程是一项重要的新疆内陆河治理项目, 位于阿瓦提县多浪乡喀尔达西村境内, 工程场址在阿克苏河 95+430~105+000 段右岸堤线, 右岸堤

线全长为 9.57km, 主流河道全长为 9.31km。当地现有防洪设施多为临时性工程, 缺乏永久性防洪堤, 存在蓄洪调节能力差、抗冲刷能力不足、汛期洪水侵蚀两岸农田的现状问题。为此, 拟定喀尔达西段防洪工程建设计划, 把强化河道防洪能力、减轻防洪压力、保护右岸 1.5 万亩国家级公益林、0.8 万亩耕地、320 户居民房屋与配套公共服务设施作为项目愿景。同时, 根据《新疆维吾尔自治区 2021 年度水土流失动态监测年报》报告得知, 工程所在地区存在轻度水土流失问题, 原生地貌土壤侵蚀系数为  $1500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ , 如何妥善治理水土流失问题, 是工程建设期间首要面临的难题挑战。

## 3 黄河下游防洪工程建设对水土保持造成的具体影响

在防洪工程建设期间, 现场施工活动难免会对当地水土

【作者简介】马丽娟(1992-), 女, 回族, 中国新疆伊犁人, 本科, 工程师, 从事水土保持研究。

保持效果造成一定程度的影响,严重时还会造成设施失效、加重水土流失危害程度的后果。在本工程中,所开展防洪堤施工、施工生产生活、表土临时堆放、弃渣处理等建设活动都对水土保持效果造成了直接影响,具体如下。

### 3.1 防洪堤施工

本工程以防洪堤施工作为主体工程,施工流程由基槽开挖、护底抛石、混凝土浇筑等多道工序组成,绝大多数工序在现场施工期间都会扰动原地地貌和破坏地表植被,进而影响到水土保持效果。第一,在基槽开挖环节,在采取机械开挖方式或是爆破开挖方式时,会对基槽周边天然地基与河岸造成明显扰动,破坏地基土层稳定状态,后续在水流冲蚀作用下产生更多的土壤流失量。而在采取人工开挖方式时,虽然可以减轻对周边地基土层的扰动程度,但仍会破坏基槽作业区域的原状地貌,且人工开挖作业效率低下,难以满足工期时间要求。第二,在护底抛石环节,需要向基槽内抛填堤心石和护底块石,石块尺寸与重量较大,抛填期间会向基底造成巨大冲击力,导致周边土层因丧失稳定状态而削弱固土能力、防冲能力,在水流冲刷、侵蚀作用下形成泥石流。第三,在混凝土浇筑环节,受到工艺操作因素影响,会产生一定的废弃物,如离析混凝土、混凝土废浆等,此类废弃物进入河流后造成河流污染,并引发水土流失问题出现<sup>[1]</sup>。

### 3.2 施工生产生活

在施工生产生活中,主要造成破坏地表植被、降低地表抗腐蚀力的后果。第一,破坏地表植被,需要在工程现场规划临时生活区域,以及材料堆放用地、机械设备停放用地等各类功能区域,在区域修建期间会铲除现场地表植被,丧失固持土壤功能,致使现场地表遭受严重的水流侵蚀、风力侵蚀。同时,在机械设备与运输车辆行驶期间,由于车辆设备自重量与荷载重量较大,也会碾压现场生长的地表植被,导致植物枯萎死亡。第二,降低地表抗腐蚀力,因人为活动而改变了工程现场的土壤结构,含水率与渗透性被削弱,在降雨气候下容易在地表形成径流,裹挟表土颗粒流入河床,造成表土流失、抬高河道淤积程度的后果。而在地表植被大面积枯萎死亡情况下,随着植被覆盖密度的降低,也会出现严重的风力侵蚀现象。

### 3.3 表土临时堆放

在防洪工程现场施工期间,为减少工程量、缩短表土运输距离,普遍选择在防洪堤施工区域周边规划表土临时堆放场地,用于堆放表土和各类施工材料。根据实际施工情况来看,如果在现场直接堆放表土,在风力作用下,有可能出现扬尘问题,并造成严重风蚀危害。同时,所堆放表土本质上属于一种松散堆积物,在堆放期间会在工程现场形成固土保水能力较差的全新地貌,在强降雨天气下有较高可能出现水土流失情况,以及在遭受雨水冲刷、地表径流汇入时出现边坡坍塌等安全事故。

### 3.4 弃渣处理

在防洪工程施工期间,会产生一定数量的弃渣,在本工

程中,总计弃渣量约为4.56万 $m^3$ ,建筑垃圾拆除量为0.27万 $m^3$ ,防洪堤清方与剥离表土总量为4.29万 $m^3$ 。由于废渣总量较多,如果集中采取无害化处置方式,会产生高昂处理成本,导致工程造价超限。而选择在工程现场随意堆放、处置弃渣时,会形成全新的堆垫地貌,此类地貌更易出现严重的风蚀、水蚀现象,受到降雨、强风、径流等外部因素的明显影响。

### 3.5 破坏既有水土保持设施

在现代防洪工程建设期间,破坏既有水土保持设施的影响主要体现在破坏先期设施、破坏施工阶段新增设施两方面。第一,在破坏先期设施方面,工程现场环境天然具备一定的水土保持能力,以林地、草地等作为天然水土保持设施,并在早期陆续修建多批设施物,包括水平沟、淤地坝、水池、台地等。然而,在现场施工期间,为满足防洪堤等设施物的施工需要,对现场林地及草地、既有工程构筑物进行铲平处理。如果施工单位未经当地主管部门报批允许,直接开展施工活动,容易对原有水土保持体系造成严重破坏,进而引发水土流失问题出现<sup>[2]</sup>。第二,在破坏施工阶段新增设施方面,在工程建设期间会采取防尘网遮盖、打入限制性彩旗等多项措施,构建一套全新的水土保持体系。但由于部分施工单位缺乏维护管理意识,没有定期检查各项水土保持措施的执行情况,也没有在方案制定环节考虑到现场施工活动对水土保持体系造成的影响,致使部分水土保持措施没有起到预期效果、遭受破坏,如中途拆除防尘网、限制性彩旗因阻碍施工作业开展而被拔除、新栽植草坪因开展返工作业而被破坏。

## 4 黄河下游防洪工程建设背景下的水土保持及验收

### 4.1 水土保持施工

考虑到工程建设活动会对当地既有水土保持体系功能效用发挥情况造成明显影响,进而在施工期间出现水土流失问题。因此,为适应复杂施工形势,显著增强当地生态环境的水土保持能力,施工单位需要额外开展水土保持作业,搭配采取土壤固化、表土剥离等多项措施。目前来看,在防洪工程建设期间,常用水土保持措施主要分为工程措施、植物措施、临时措施三种类型,具体如下:

第一,工程措施。此项措施包括土地平整与弃渣场处理。其中,土地平整是配备74kW等规格的推土机,对工程场地进行推平处理,把地面高差控制在0.3m以内,避免因工程现场地面沟壑丛生而形成径流。弃渣场处理是提前在现场地面进行清表处理,禁止采取倾倒的错误堆渣方式,在下口部位修建挡渣坝,以及在周边挖设临时排水沟。

第二,植物措施。此项措施由播撒草籽、抚育管理、袋装土拦挡三部分组成。其中,播撒草籽是提前清理地表垃圾杂物与疏松土层,把浸泡完毕的草籽在地表土层中均匀播撒,再把土层进行翻松、碎土和整平处理,待草籽生长后在地层中形成茂密根系,起到固持土层作用。抚育管理是在工

程建设期间定期开展绿化养护工作,包括松土、施肥、浇水等,避免草坪大面积枯萎而丧失水土保持效果。如果草坪成活率不足40%,则需要重复开展播撒草籽作业。袋装土拦截是提前准备编织袋,在袋内装入粘性土,装土容量控制在1/2~2/3,使用铅丝绑扎袋口,通过顺坡滑落方式在工程现场摆放土袋,形成围埂<sup>[3]</sup>。

第三,临时措施。此项措施包括地面洒水、限制性彩旗与防尘网遮盖。其中,地面洒水原本属于施工防尘措施,在现场地面洒水,增加土体颗粒自重,避免在强风气候出现飘尘、落尘问题,也可用于水土保持领域,在地表形成一层保护性泥皮。限制性彩旗是在防洪堤施工区域边界打入彩旗,起到明确施工边界的作用,也可在表土临时堆放区域打入彩旗,避免运输车辆、机械设备碾压表土而出现水土流失、扬尘、车辆设备倾覆等问题。防尘网遮盖是在表土堆放区域、物资材料堆放区域上铺设防尘网,或是在现场土层固持能力较差、土壤易流失的区域铺设防尘网,起到消除风力侵蚀的作用。

#### 4.2 水土保持设施验收

为取得理想水土保持效果,从根源上预防水土流失问题出现。施工单位需要结合工程现场情况采取多项水土保持措施,在措施执行完毕后,建设单位遵循《水利部关于事中事后监督规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》等规定,对水土保持设施进行自主验收,并掌握出具验收报告、明确验收结论、公开验收情况、报备验收材料四方面的工作要点。

第一,出具验收报告。建设单位委托第三方机构代为开展水土保持设施验收工作,对照现场验收情况和现场施工情况与相关规范文件,确定一切无误后,即可出具验收报告,再把生产建设项目投产使用。同时,要求第三方单位具备独立承担民事责任能力和具备水土保持技术条件。

第二,明确验收结论。为真实、全面地反映防洪工程水土保持情况,在验收报告中,必须详尽标注工程地理位置、主要技术指标、水土流失防治目标、水土保持方案与变更情况、水土保持后续设计、措施总体布局、设施完成程度、水土保持工程质量等基本信息,并提供水土保持设施验收鉴定书等相关文件材料。

第三,公开验收情况。待水土保持设施验收合格后,建设单位通过官网或其他公开途径,向社会公众公示防洪工程水土保持情况,公示内容包括验收鉴定书、验收报告以及监测总结报告等,接收社会公众的监督。如果公众提出可行性建议,或是指出水水土保持设施验收期间存在的违规操作行为,则及时给予回应、采取补救措施,必要时重新开展水土

保持施工与验收作业。

第四,报备验收材料。在工程投产使用前,建设单位把水土保持设施验收材料提交给所在地区水行政主管部门主管部门,材料内容包括验收报告和专家审查意见等配套资料,部门在规定时间内对验收报告作出行政许可决定。

#### 4.3 水土保持监测

现代防洪工程有着建设周期长、现场环境复杂、工艺流程繁琐的特征,在现场施工期间会持续出现各类变量因素和突发状况,导致水土保持效果、设施投运使用情况充满不确定性。简单来讲,在制定、实施水土保持方案的背景下,施工期间仍旧存在水土流失的可能性。

因此,为及时发现水土流失问题、把水土流失程度控制在可接受范围内,施工单位需要同步开展水土保持监测工作,明确监测范围、确定重点监测时段,合理选择监测方法。在本工程,所规划水土保持监测区域面积为30.53hm<sup>3</sup>,根据施工活动,把工程现场划分为防洪堤工程区、施工生产生活区、弃渣场区、施工道路工程区等多个水土保持监测分区,并遵循GB 50433—2018《生产建设项目水土保持技术标准》等规范文件,把2021年9月—2021年12月作为施工期监测时段,把2022年1月—2022年11月作为设计水平年监测时段。随后,把现场气象条件、水土流失防治责任范围变化情况、土壤实时流失量、临时措施分布数量、水土保持措施发挥作用等作为监测内容,搭配采取定点监测和遥感监测方法,在工程现场布置若干监测点位,正常情况下每月最少采集1次监测数据,出现水土流失灾害事件后每周最少采集1次监测数据,根据数据处理结果来判断水土保持效果是否达标。

## 5 结语

综上所述,为取得理想的工程综合效益,有效保护黄河下游等地区脆弱的生态环境。在防洪工程建设期间,施工单位必须重点了解工程建设活动对水土保持效果造成的实质性影响,认识到原有水土保持体系与施工体系的问题所在,综合落实水土保持施工、水土保持设施验收、水土保持监测三项措施,确保工程施工建设活动得以顺利开展。

#### 参考文献

- [1] 马强,贾士强,周万军.黄河下游防洪工程建设对水土保持的影响[J].山东水利,2017,229(12):57-58.
- [2] 杨娟.黄河下游近期防洪工程水土保持设计难点研究[J].中国水土保持,2021,477(12):28-29+46.
- [3] 张晓刚.防洪工程建设及其水土流失防治研究[J].水利科学与寒区工程,2020,3(2):116-119.