

河道水土保持防治措施探索

吴成骏¹, 丁 乾², 缪宏伟³

(1. 南京市水利投资有限公司, 江苏 南京 210012; 2. 南京市滁河河道管理处, 江苏 南京 210044;
3. 徐州市水利工程建设有限公司, 江苏 徐州 221000)

摘要:以长江下游流域某河道治理工程的水土保持防治措施为例,进行水土流失预测、防治分区及措施总体布局,思考防治措施顺利实施的保证措施,选择合适的水土保持监测方案。旨在通过水土流失防治措施的实施,能够基本控制项目责任范围内因工程活动引起的水土流失,绿化美化区内环境,为项目责任范围内经济社会的可持续发展创造良好的生态环境基础。

关键词:河道治理; 水土保持; 防治措施; 监测

中图分类号:TV85 **文献标识码:**B **文章编号:**1007-7839(2021)S1-0060-05

Exploration on water and soil conservation of river regulation project

WU Chengjun¹, DING Qian², MIAO Hongwei³

(1. Nanjing Water Conservancy Investment Co., Ltd., Nanjing 210012, China;
2. Chuhe River Management Office of Nanjing City, Nanjing 210044, China;
3. Xuzhou Hydraulic Engineering Construction Co., Ltd., Xuzhou 221000, China)

Abstract: Taking water and soil conservation control measures of a river regulation project in the lower reaches of the Yangtze River Basin as an example, water and soil loss was predicted, prevention and control zoning and the overall layout of measures were determined, the guarantee measures for the smooth implementation of prevention and control measures were considered, and appropriate water and soil conservation monitoring scheme was selected. The aim was to basically control water and soil erosion caused by engineering activities within the scope of project responsibility through the implementation of water and soil erosion prevention measures, greening and beautifying the environment in the area, and creating a good ecological environment foundation for sustainable development of economy and society within the scope of project responsibility.

Key words: river governance; water and soil conservation; prevention and control measures; monitoring

实施河道治理工程能够扩大河道行洪能力,提高区域防洪标准,兼顾改善河道沿线的水生态、水环境,但河道治理工程存在工程战线长、建设规模大、涉及区域广等特点,堤防、沿河构筑物改扩建等工程需进行大规模的土方开挖和回填,成为水土流失的根源,降水汇流、水流冲刷则成为水土流失的动力源,因此,在工程实施前制定合理的水土保持

防治措施十分必要。

1 项目区水土流失及其防治状况

根据《南京市水土保持规划》,本地水土流失主要是在降雨和径流条件下造成的水力侵蚀,不合理的建设和生产活动加剧了水土流失。根据有关调查研究成果,全市微度以上水土流失面积

收稿日期:2021-03-22

作者简介:吴成骏(1990—),男,工程师,本科,主要从事水利工程建设管理工作。E-mail:wuchengjun19900610@163.com

5 923 km², 占全市总面积6 590 km²的 89.9%, 年平均土壤侵蚀总量 398 万 t。按照“土壤侵蚀分类分级标准”, 南京地区容许土壤流失量为每年 500 t/km²。全市轻度以上水土流失面积1 288 km², 占丘陵山区总面积的 33%, 年土壤侵蚀总量 335 万 t, 年平均土壤侵蚀模数为 2 603 t/km²。

长江下游流域南京城东地区某河道治理工程建设内容主要为河道开挖、堤防及涉河建筑物的建设, 具体工程内容包括: 河道开挖长度合计 4.46 km; 堤防加固; 配套建筑物改建工程, 共包含 2 座跨河建筑物、9 座泵站、5 座穿堤建筑物、3 座小型排水涵, 以及河道两岸支流汇入处的跌水、消能工程等。

项目区域内土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主, 侵蚀模数以轻度为主, 水土流失主要发生在土方开挖区域、新建河道堤防坡面、配套工程建设区及弃土场。

依据《江苏省政府关于划分水土流失重点防治区和平原沙土区的通知》以及《南京市水土保持办法》, 工程所在区域属于平原圩区, 但不属于平原沙土区, 对平原圩区的堤防未明确划分水土流失防治分区。而根据《南京市水土流失分区图》, 工程所在的沿江区域属水土流失重点预防保护区。由于本工程主要沿原河道分布, 施工过程中水土流失也主要发生在河道及周边, 考虑到堤防坡面类似于丘陵地貌, 现状植被良好, 鉴于堤防工程对防洪的重要性, 水土保持非常必要, 建议将本工程所在区域纳入水土流失重点治理区。

项目所在区域河道及其支流部分堤防坡面均有良好的植被覆盖, 主要植被为原生草类及部分区段堤后的水杉林。由于植被覆盖良好, 有效减轻了水土流失。

2 水土流失防治责任范围

水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区包括主体工程区、施工道路区、施工生产生活区、临时堆土区和弃土场^[1-2]。

主体工程区包含主体工程和一定面积的工程管理范围, 结合本工程特点, 本次主体工程区以拓浚后的河道控制线结合涉河建筑物等工程划定(扣除原河道水域面积 21.52 hm²), 施工导流及围堰区域包含在本区内, 经测算, 主体工程区面积 45.31 hm²。

施工道路区主要为施工临时道路所占区域, 本

工程施工道路区合计面积 4.02 hm²。

施工生产区包括各加工场、仓库、生活办公用房、施工材料堆放和工人居住区域, 依据本工程特点, 本次工程上游及下游工区各施工区布置 2 处施工场区, 分别均位于河道左岸和右岸堤后, 合计面积 0.73 hm²。

临时堆土区为工程土石方临时堆放所用, 本工程土方开挖量较大, 考虑工程弃土临时堆放以及回填土方周转所需, 本工程在栖霞区西花村设置临时堆土场一座, 堆土区面积 8.15 hm²。

弃土场: 本工程主要工程内容为河道拓宽及配套建筑物建设, 工程挖方量较大, 其中部分开挖土方用于堤防及围堰填筑使用。无法利用的土方作为弃土外运处理, 本工程弃土区位于栖霞区龙潭保税区, 距离项目区平均距离 35 km, 合计弃土 44.84 万 m³, 弃土堆放高度不超过 2.5 m, 合计占地面积 22.42 hm²。

工程所需石料均为市场采购, 工程所需的水泥、钢材、木材和油料等可就近选择正规生产厂家购买。

本工程直接影响区按以上各区域范围外 2.00 m 范围计算, 原河道水域面积 21.52 hm² 也作为本工程直接影响区。根据测算, 本工程合计水土流失防治责任范围 106.39 hm²。其中项目建设区 80.63 hm², 直接影响区 25.76 hm², 见表 1。

表 1 防治责任范围 单位: hm²

项目分区	项目建设区	直接影响区
主体工程区	45.31	23.47
施工道路区	4.02	0.73
施工生产区	0.73	0.06
临时堆土区	8.15	0.30
弃土场	22.42	1.20
合计	80.63	25.76
防治责任范围	106.39	

3 水土流失预测

3.1 扰动地表面积

工程建设扰动原地貌、损坏土地和植被, 主要来自河道开挖、堤防填筑、临时堆土、弃土及涉河建

筑物建设等主体工程施工活动,施工道路修建以及施工临时占地(包括施工营地、备料场、生活管理区用地)等。本工程建设扰动地表面积共 80.63 hm²(不含原河道水域面积)^[3]。

3.2 损坏水土保持设施面积

项目区植被覆盖良好,工程建设损坏水土保持设施主要包括:原有河岸及堤坡植被、林地、草地、耕地等,本工程扰动地表面积范围内,除水面以外,均为水土保持设施。工程建设损坏水土保持设施面积 80.63 hm²。

3.3 土方平衡

本工程包含开挖拓浚河道、堤防配套建筑物拆建、新建等,主要挖方来源于原河道拓浚、堤防开挖等,主要填方为建筑物基础及堤防填筑使用。河道拓浚土方开挖量较大,分上下游 2 段,均以弃方为主。

3.4 新增水土流失量

工程建设产生的新增水土流失分施工准备期、施工期和林草恢复期 3 个时段进行。本工程水土流失预测采取侵蚀模数法,通过确定预测区的面积、预测时段、侵蚀程度来预测工程建设产生的新增水土流失量。

根据分项工程施工特点对工程水土流失量进行预测,根据预测结果,工程期内新增水土流失量 6 788 t。

由新增水土流失预测结果分析可知,主体工程河道施工区域、弃土场和施工期河道岸坡是水土流失的重点区域,须采取相应的水土保持措施。

4 水土流失防治

4.1 防治目标

本工程为水利建设类项目,时段标准划分为施工期和试运行期,考虑到本工程运行特点,试运行期按林草恢复期 1 年考虑。由于设计水平年为竣工验收后第一年,因此设计水平年防治目标即为试运行末目标。工程所在区域属于南京市划定的水土流失重点预防保护区,考虑到项目区包含河道及堤防上,施工活动可能产生较大的水土流失影响,因此,按《开发建设项目水土流失防治标准》有关规定,将项目水土流失防治标准等级提升为一级标准^[4]。

扰动土地治理率:对项目防治责任范围内扰动过的土地,除了主体工程永久建筑物以外,尽可能采取土地整治、植被绿化及其他水保措施,减少扰动土地的水土流失,使项目试运行期末的扰动土地

治理率达到 95%。

水土流失总治理度:对项目防治责任范围内因建设活动造成的各个水土流失区域进行综合防治,采取各种水土保持措施,使项目试运行期末的水土流失总治理度达到 97%。

土壤流失控制比:对项目防治责任范围各个区域,在施工期和运行期,采取各种有效措施控制和预防水土流失灾害的发生,减低土壤流失量,使得在施工期土壤流失控制比达到 0.7 以上,试运行期末达到 1.0 以上。

拦渣率:对项目防治责任范围内的弃土弃渣必须有专门设计的存放地,并采取拦挡措施防止流失,禁止向专门存放地以外的其他任何地方倾倒、堆置弃土弃渣,试运行期末拦渣率达到 95% 以上。

植被恢复系数:对项目防治责任范围内的裸露土地,具备绿化条件的尽可能恢复植被,使试运行期末的植被恢复系数达到 99% 以上。

林草覆盖率:对项目防治责任范围内宜林宜草地,主要包括新建堤防坝体周边区域和坝坡,尽量种植林草绿化美化,使试运行期末的林草覆盖率达到 27% 以上。

4.2 防治分区及措施总体布局

根据本项目前期主体工程施工总体布置和施工特点、工程新增水土流失预测结果和防治目标,结合各区域的地形、地质、土壤等因素进行水土保持措施的总体布局。水土流失防治分为主体工程施工区、施工道路区、弃土区、施工生产区及临时堆土区。

根据水土流失预测,重点防治时段为主体施工期。主体工程河道开挖、堤防建设、建筑物拆除、基础开挖、弃土等都是防治重点。根据分项工程各区域水土保持特点,以及各防治分区的具体情况,采取不同的、行之有效的防治措施、方法、手段,对可能产生水土流失的情况进行防治。

在水土流失防治措施布局上,施工过程中以临时防护为主,包括编织袋临时挡护、设置沉砂池等措施。此外,要加强施工过程中的水土流失防治管理,采取有利于减轻水土流失的施工组织和工艺,包括分段施工、及时防护,减少地面裸露时间,以减少水土流失。永久防治措施以工程措施为主,辅以植物措施,河道岸坡和堤防坡面在主体工程中,已经采取迎水坡植物护坡、格栅挡护等防护措施,本次结合主体工程已设计的水保措施,在工程结束后对堤防背水坡及坡脚外区域进行植被恢复,并且布

置排水系统。

施工生产区、弃土区在施工过程中需采取挡护及临时排水措施,在施工结束后,均进行土地平整,采取种植植物措施绿化,以有效防治水土流失。

4.3 分区防治措施

4.3.1 主体工程施工区

主体工程已设计采取了草籽护坡等具有水土保持功能的措施,对控制因工程建设造成的水土流失危害有一定作用。本区内开挖量大,主体工程中缺乏有效排水措施,需新增加排水及沉淀设施对本区内水土流失进行防治。

工程措施:为防止施工过程中降水形成的径流对坡面造成冲刷后含泥沙雨水排入河道,本次沿堤防背水坡底堤脚设置永久排水沟,采用预制混凝土板护砌,排水沟长度合计 9 525 m。同时在排水沟排向下游渠道处,设置沉砂池,共 12 座,池容 9.0 m³。

植物措施:在新建堤防背水坡堤脚至规划河道控制线之间范围(宽度 10~20 m)内,采用撒播狗牙根草籽方式恢复植被,恢复面积合计 11.60 hm²。

临时防护工程:工程施工期沿新建堤防堤顶外侧布置临时排水沟,排水沟边坡 1:1.0,底宽 0.3 m,深 0.3 m,临时排水沟长度合计 9 525 m。同时对于施工期裸露的背水坡采用苫盖进行临时遮挡,合计遮挡面积 5.00 hm²。

表层腐殖质土、黏土及弃土须分类堆放,根据工程后期绿化需要,表层腐殖质土须设置专门堆放区,面积约 4.00 hm²,沿堤后布置,表土堆放区域位于主体工程区内部。堆放区四周采用编织袋装土临时防护,高度 0.5 m,总长约 2 000 m。编织袋周边布置临时排水沟,结合排水沟,设置临时沉砂池 1 处。

4.3.2 施工道路区

本次施工道路区合计面积 4.02 hm²,沿主体工程区分布,可结合主体工程区内的排水、沉沙设施对本区内水土流失进行防治,本区不再新增水土流失防治措施。考虑土方运输对该区域的影响,运输过程应做好防护处理,采用洒水等降尘措施。土方装车外运前及运输途中均需做好遮盖防护,以防渣土沿途抛洒对环境造成影响。

4.3.3 施工生产区

本工程施工生产区分 2 处布置,均位于在规划河道控制线以外开阔地带,总占地面积 0.73 hm²,拟在工程施工结束后对施工生产区占地进行平整,

并撒播狗牙根草种根进行植被恢复,种植面积约 0.73 hm²。

4.3.4 临时堆土区

本项目临时堆土区面积 8.15 hm²。主体工程未布置水土保持措施,本次在土堆周围用编织袋装土堆作为防护,呈“品”字形堆筑,高度在 0.3~0.5 m 之间,总长 1 000 m。编织袋外侧设计梯形断面的临时排水沟,边坡 1:1.0,底宽 0.3 m,深 0.3 m,总长 1 000 m。排水沟出口设置沉砂池一座(池容 9.0 m³)。工程结束后对临时堆土区撒播狗牙根草种进行植被恢复,合计恢复面积 8.15 hm²。

4.3.5 弃渣场

本项目弃土场位于栖霞区龙潭保税区,面积 22.42 hm²,堆放高度 2.0 m。弃土场在主体工程未考虑防护措施,拟在弃土场周边采用编制袋装土进行防护,高度 0.5 m,并在周边开挖排水沟进行防护,排水沟排入下游河道前设置沉砂池进行缓流沉砂。排水沟长度 3 000 m,沉砂池 2 座(池容 3.0 m³)。弃土场在工程结束后采用撒草籽方式进行植被恢复,草种为狗牙根,合计恢复面积 22.42 hm²。

5 实施保障措施

为保证水土保持措施的顺利实施,落实“建设项目的水土保持设施,应该与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用”的法律要求,水土保持必须采取组织、管理和技术等措施,通过行政、法律手段确保工程的实施。

5.1 组织领导机构

建设单位是水土保持措施实施的领导机构,在统筹整个工程建设的同时,设专人负责本项目建设过程中水土保持工作的组织和落实。

5.2 管理措施

水土保持工程的建设采用国内竞争性招标方式选择具有相应资格和能力的施工单位和建设监理单位。工程实施中采取建设项目法人制、监理制,加强质量、进度、资金的控制。成立本工程水土保持质量监督、验收机构,配合当地水行政主管部门,对责任范围内的防治方案的实施进行严格的监督,对水土保持项目进行阶段验收和竣工验收。

5.3 技术保障措施

下阶段应根据方案做好水土保持工程的设计工作。选择有相应资质经验丰富,技术力量强的施工单位和监理单位进行项目施工和监理,以确保水

水土保持工程施工进度和施工质量。水土保持监测单位应具有水土保持监测资质和监测经验,并按监测方案要求由监测单位编制监测计划并实施,监测成果定期向水行政主管部门汇报,并在水土保持设施竣工验收时提交监测报告。

5.4 资金来源及管理使用办法

根据《中华人民共和国水土保持法》,建设过程中发生的水土流失防治费用,从基本建设投资中列支。本工程的水土保持措施所需资金均来源于工程建设投资,与主体工程建设资金同时调拨。

水土保持资金实行由建设单位负责管理与定期检查的管理使用办法,设立专门账号,做到专款专用。根据工程的施工进度要求拨款,主管部门进行监督和审计。

5.5 监督保障措施

建设单位应主动与工程涉及的有关市、县水土保持主管部门取得联系,自觉接受地方水土保持部门的监督检查。

5.6 竣工验收

按水利部 2002 年第 16 号令和第 24 号令的要求,开发建设项目土建工程完成后,应当及时开展水土保持设施的验收工作。验收内容、程序按《开发建设项目水土保持设施验收规范》执行。水土保持工程未经验收或验收不合格,主体工程将推迟投入使用。

6 水土保持监测

根据本工程可能造成水土流失特点及水土保持防治措施,初步拟定在河道岸坡、施工生产区及弃土区等处布设监测点。

监测内容主要包括:工程建设活动扰动地表、破坏植被及损毁原水土保持设施的面积;工程新增

水土流失的类型、强度、流失量及影响水土流失的主要因子;调查统计水土保持措施的防治效果、改善生态环境的作用等^[5]。

监测方法主要采用地面观测法和调查监测法。

监测时段分为施工期和林草恢复期。

项目水土保持监测重点为施工生产期的主体施工区和弃土场。在项目建设区建立适当的监测站点,选择的监测点应具有代表性,以有效完整地监测项目区的水土流失状况、危害及各类防治措施的效果。监测点布置如表 2 所示。

7 结 语

通过水土流失防治措施的实施,可基本控制项目责任范围内因工程活动引起的水土流失,绿化美化区内环境,扰动土地治理率达 95% 以上,水土流失治理程度达到 87% 以上,水土流失控制比 1.0,拦渣率 95% 以上(工程结束后);工程完建后,工程建设区林草覆盖率不低于 22%、植被恢复系数达到 97%,为项目责任范围内经济的可持续发展创造良好的生态环境基础。

参考文献:

- [1] 马国花. 浅某水库工程水土流失防治责任范围的确定[J]. 内蒙古水利, 2014(4):124-125.
- [2] 刘毅. 开发建设项目水土流失防治责任范围探讨[J]. 湖南水利水电, 2010(4):70-72.
- [3] 刘利峰, 崔飞波. 生产建设项目水土流失量预测方法综述[J]. 山西水土保持科技, 2016(1):9-10, 44.
- [4] 王志慧, 杨二, 左仲国, 等. 生产建设项目水土流失防治目标达到值研究[J]. 水土保持通报, 2017, 37(1):201-205.
- [5] 侯进平. 水利工程项目水土保持监测探讨[J]. 陕西水利, 2020(8):153-154, 165.

表 2 水土保持监测点布设

监测单元	监测方法	监测内容	监测点	监测点位置	频次/(次·a ⁻¹)	
					建设期	运行期
主体工程区	定位监测	水土流失、边坡稳定	3	河道开挖区、堤防建设区	1	1
施工生活生产区	定位监测	临时工程效果	2	土石料临时堆放处	1	1
弃土场	定位监测	水土流失、边坡稳定	1	边坡处	1	1
临时堆土区	宏观监测	植被恢复、水土流失	1	土石料临时堆放处	1	1