

# 重点水利工程水土保持生态效益研究

## ——以江苏省世行贷款淮河流域重点平原洼地治理工程为例

王茂运<sup>1</sup>, 黄季艳<sup>2</sup>, 陈祥喜<sup>1</sup>

(1. 江苏省防汛防旱抢险中心, 江苏 南京 211500; 2. 江苏省水利工程建设局, 江苏 南京 210029)

**摘要:**以江苏省淮河洼地治理工程为例,对水土保持工程建设中生态理念的贯彻应用方法及其生态效益进行了全面的梳理分析。该工程水土保持建设中,在工程措施实施、工程规划设计、工程建设管理、工程运行管理等不同方面,有针对性的分别融入相应的生态理念,通过贯穿全过程的生态理念指导,使得相应水土保持措施实施后,工程的生态效益得到全面提升。该工程的生态建设经验对其他重点水利工程建设有一定的借鉴作用。

**关键词:**重点水利工程;水土保持;生态建设

中图分类号:G253

文献标识码:A

文章编号:1007-7839(2022)03-0015-0004

## Study on ecological benefits of soil and water conservation of key water conservancy projects: taking key plain swale treatment project in the Huai River Basin financed by World Bank of Jiangsu Province as an example

WANG Maoyun<sup>1</sup>, HUANG Jiyan<sup>2</sup>, CHEN Xiangxi<sup>1</sup>

(1. Jiangsu Provincial Flood Control and Drought Relief Center, Nanjing 211500, China;

2. Jiangsu Water Conservancy Engineering Construction Bureau, Nanjing 210029, China)

**Abstract:** Taking the Huai River swale treatment project in Jiangsu as an example, the implementation and application methods of ecological concept in the soil and water conservation project and their ecological benefits are comprehensively analyzed. In the water and soil conservation construction of the project, the corresponding ecological concepts are integrated into the implementation of engineering measures, engineering planning and design, engineering construction management, engineering operation management and other aspects. Through the guidance of ecological concepts throughout the whole process, the ecological benefits of the project are comprehensively improved after the implementation of the corresponding water and soil conservation measures. The ecological construction experience of the project can be used as reference for other key water conservancy projects.

**Key words:** key water conservancy projects; soil and water conservation; ecological construction

### 1 工程概况

江苏省世行贷款淮河流域重点平原洼地治理工程(以下简称“江苏省淮河洼地治理工程”)被水

利部授予“国家水土保持生态文明工程”。江苏省淮河洼地治理工程治理洼地总面积1 689.9 km<sup>2</sup>,主要包括里下河东南片(泰东河工程、泰州市洼地治理工程)、里运河渠北(淮安市渠北里运河洼地治理

收稿日期: 2021-12-15

作者简介:王茂运(1986—),男,工程师,硕士,主要从事水利工程建设管理及防汛抢险工作。Email: 522389248@qq.com

工程)、废黄河(徐州市废黄河洼地治理工程)3片洼地。

工程建设内容主要为新建及加固堤防95.40 km,河道疏浚140.70 km(干河拓浚65.70 km,沿线支河疏浚75.00 km),河坡防护115.50 km;新建及加固涵闸69座、泵站71座、桥梁59座、跌水70座和穿堤涵洞9座等。

## 2 水土保持措施实施融入生态理念

江苏省淮河洼地治理工程“点”多、“线”长、“面”广,在建设过程中按照方案批复防治措施体系实施。由于工程所在地理位置特殊,在工程建设期间采取了不同的建设方式。

### 2.1 泰东河工程水土保持措施

堤防及桥梁工程边坡乔灌木结合,防治水土流失;排泥场设围堰、截排水沟,边坡种草绿化。弃土完毕,恢复耕地或改建为鱼塘后归还土地所有者。同时结合实际情况,坚持少占耕地、少扰动土地、合理布置施工场地、尽量利用现有道路、减少水土流失的原则。采取了取弃结合,利用老堤拆除土方回填利用,与当地政府签订弃土综合利用协议,租借民房作为施工生活区,将施工场地尽量布置在施工红线范围内等措施。节约土地,减少新的优动。同时打造了小顷河、苗介田河水土保持生态展示园。施工过程中按设计实施临时排水、拦挡和苫盖措施。

### 2.2 泰州市洼地治理工程水土保持措施

泵站、涵闸等建筑物工程以小型园林式绿化美化为主;河道工程由市政投资采取了园林式绿化;加固堤防工程以保护为主,仅对防汛道路及加高破坏部分进行种草绿化。弃土全部由地方政府进行综合利用,未设弃土区,施工场地全部布置在永久占地内或租用民房,未征地。

### 2.3 淮安市渠北里运河洼地治理工程水土保持措施

主体工程完成了河道条石护岸工程,河道两岸由市投资打造成里运河文化生态长廊工程。泵站、涵闸等建筑物工程以小型园林式绿化美化为主。并根据泵站与涵闸的位置与需要,主体工程采取设置排水系统与空地的硬化。弃土全部由地方政府进行综合利用,未设弃土区,施工场地临时占地在施工结束复耕后归还所有者。

### 2.4 徐州市废黄河洼地治理工程水土保持措施

河道边坡主体工程采取了混凝土预制块、植草砖和种草护坡。排泥场设围堰与排水沟,弃土区设

土埂与排水沟。施工场地与施工道路同弃土区及排泥场的布置相连,布置在河道两侧,工程建设前对河道开挖段、弃土区及排泥场,施工场地中可剥离的表土全部进行了剥离,并集中堆放于弃土区及排泥场内,用于废黄河河道两侧绿化利用。弃土区及施工场地的位置恰好是市政打造废黄河生态长廊与农业特色长廊的位置,故由地方投资绿化,建设单位仅负责这些区域的土地整治。施工过程中按设计实施了临时排水、拦挡和苫盖措施<sup>[1]</sup>。

## 3 水土保持工程建设管理融入生态理念

### 3.1 规划设计中融入生态理念,与自然环境融为一体

在水土保持生态工程建设中,坚持开发治理与文化遗产相结合、保障安全与环境改善相结合、市政规划与工程建设相结合,充分利用当地文化特色和资源优势,科学规划,将当地的“良渚文化”“两汉文化”“漕运文化”“水文化”“世行银行文化”融入水土保持生态工程设计中,结合世界银行文化在项目标识上统一设计,河道、建筑物采用统一形式的标识牌及LOGO,规划设计泰东河零起点生态文化园、废黄河绿色生态长廊、里运河生态文化长廊、泰州市洼地水文化生态工程、泰东河桥梁涵闸生态文化工程等。泰东河溱潼闸巡查通道采用仿古风格建筑,与溱潼古镇融为一体,丰富水利工程的文化内涵。

河道边坡防护设计是河道工程水土保持的重要内容,对于防止水土流失,维持并提高河道生态系统的各项功能,保护河道生态系统的健康,具有十分重要的意义。在江苏省淮河洼地治理水土保持工程建设中,结合国内外先进的水土保持生态防护技术与地方文化特色,以小顷河、苗介田河防护工程为基础,着力打造以河道断面展示区、传统护岸展示区、现代生态展示区、植物景观区等为主题的系统化的水土保持生态示范引领工程,塑造生态景观,传播生态文化,展示生态成果。

### 3.2 建设管理中融入生态理念,提升建设管理水平

(1)采用高精度卫星遥感对空间信息的综合探测能力和实地调查相结合的手段,了解工程周边生态环境情况,详实摸清现状,为水土保持设计和施工提供精准的资料。

(2)开发应用集投资计划、合同管理、项目进度监测、提款报账和财务管理等功能于一体的MIS管

理信息系统,减少数据重复输入,保证工程、财务等各方面数据的准确性和统一性。

(3)在施工现场安装“全球眼”监控系统,确保工程进度、施工程序、人员到位及质量安全的同时,对水土保持、生态环境保护等情况进行实时监控。

(4)开发并全面试行工程建设标准强制性条文执行与检查系统软件,增加水土保持数据指标,加强水土保持现场管理与控制,提高工作效率。

### 3.3 运行管理中融入生态理念,确保生态效益长期发挥

针对农田排灌设施与相应的水水土保持措施管理维护难的问题,项目法人积极推广农民排灌协会,通过建立与推广农民排灌协会试点,让更多的力量积极、主动参与到农村小微型水利工程及水土保持措施运行和维护中,降低农民生产成本,提高用水效率,保证水土保持设施长期发挥防治水土流失、改善生态环境的功效。

## 4 水土保持生态效益评价方法

水土保持效益是在水土流失地区通过保护、改良和合理利用水土资源,实施各项水土保持措施后,所获得的生态效益、经济效益、社会效益的总称。

康玲玲等<sup>[2]</sup>对影响生态环境的土壤理化性质、水质、林草植被覆盖度和小气候变化的计算和评价方法进行了探讨,采用类比法、指数评价法分析土壤理化性质变化,采用单项污染指数法、水质质量系数法、有机污染综合评价法分析水质变化,采用差值法、单点分析法、比值法分析小气候变化,根据植被覆盖度等级评价林草植被覆盖度;景可等<sup>[3]</sup>提出水土保持效益评价原则与指标,指标主要侧重于经济效益,对生态效益的评价不多。

## 5 水土保持生态效益评价指标

本文所提出的水土保持生态效益分析评价,主要是根据GB50434—2008《开发建设项目水土流失防治标准》<sup>[4]</sup>中规定的6项指标:扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率及保土保水能力的分析评价。

### 5.1 扰动土地整治率

江苏省淮河洼地治理工程建设期间扰动土地面积1 783.25 hm<sup>2</sup>,实施植草砖、土地整治、排水沟等工程措施,并栽植乔灌木进行绿化,经统计后综合防治达标面积为1 775.38 hm<sup>2</sup>,其中实施水土保持防

护面积794.36 hm<sup>2</sup>(植物措施防护面积452.58 hm<sup>2</sup>,工程措施面积340.99 hm<sup>2</sup>),建(构)筑物、道路及水面面积981.81 hm<sup>2</sup>;扰动土地整治率为99.73%,达到水土保持方案批复的目标值的95%。

### 5.2 水土流失总治理度

江苏省淮河洼地治理工程在施工过程中扰动各类土地总面积为1 783.25 hm<sup>2</sup>,建筑物硬化及水面面积981.81 hm<sup>2</sup>,产生水土流失面积801.44 hm<sup>2</sup>,各项水土保持措施治理达标面积793.57 hm<sup>2</sup>,综合水土流失总治理度为99.02%,达到水土保持方案批复的目标值的87%。

### 5.3 土壤流失控制比

江苏省淮河洼地治理工程地处黄淮海平原区,按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)<sup>[5]</sup>,属北方土石山区,容许土壤流失量为200 t/(km<sup>2</sup>·a)。工程建设期间委托了专业的水土保持监测单位对工程建设过程中产生的水土流失进行监测,试运行期平均侵蚀模数为166 t/(km<sup>2</sup>·a),经计算,试运行期土壤流失控制比为1.20,达到水土保持方案批复的目标值的1.0。

### 5.4 拦渣率

根据监测成果<sup>[6]</sup>,江苏省淮河洼地治理工程在工程建设期实际总挖方量为2 005.03万m<sup>3</sup>,总填方量为518.38万m<sup>3</sup>,总弃方量为1 524.70万m<sup>3</sup>。总弃方量中533.81万m<sup>3</sup>用于沿线废弃沟塘回填造地和道路建设综合利用,990.89万m<sup>3</sup>弃土弃入水土保持方案批复的弃土区内,施工过程中,排泥场和弃土区周边进行拦挡,有效地控制了水土流失,实际拦挡量为968.59万m<sup>3</sup>,拦渣率为97.75%,达到水土保持方案批复的目标值的95%。

### 5.5 林草植被恢复率

江苏省淮河洼地治理工程在施工过程中扰动各类土地总面积为1 783.25 hm<sup>2</sup>,建筑物硬化及水面面积981.81 hm<sup>2</sup>,水土保持工程措施治理面积340.99 hm<sup>2</sup>,可恢复林草植被面积460.45 hm<sup>2</sup>,水土保持植物措施治理面积452.58 hm<sup>2</sup>,综合林草植被恢复率为98.29%。达到水土保持方案批复的防治目标值的97%。

### 5.6 林草覆盖率

江苏省淮河洼地治理工程项目建设区占地1 783.25 hm<sup>2</sup>,完成绿化面积为462.58 m<sup>2</sup>,投影面积452.58 hm<sup>2</sup>,综合林草覆盖率为25.38%,达到水土保持方案批复的目标值22%。

江苏省淮河洼地治理工程建设期间扰动土地



面积 1 783.25 hm<sup>2</sup>,产生水土流失面积 801.44 hm<sup>2</sup>,各项水土保持措施治理达标面积 793.57 hm<sup>2</sup>,经过对扰动地表采取各项水土保持措施治理后,有效地提高了项目区地表的蓄水保土能力,经计算,每年拦蓄水量为 20.63 万 m<sup>3</sup>,保土量为 3.17 万 t<sup>[7]</sup>。

## 6 结 语

江苏省淮河洼地治理工程将生态理念融入水土保持建设全过程,工程通过实施水土保持措施后,水土流失防治效果明显,6项水土流失防治指标达到并优于水土保持方案设计要求,项目已经进入自然恢复期,各项水土保持防护措施已经逐步发挥水土保持效益,运行状况良好,其建设管理经验对其他重点工程建设有一定的借鉴意义。

### 参考文献:

[1] 江苏省世行贷款淮河流域重点平原洼地治理项目管理

办公室. 世行贷款江苏省淮河流域重点平原洼地治理工程水土保持设施自验报告[R]. 南京:江苏省世行贷款淮河流域重点平原洼地治理项目管理办公室,2017,7.

[2] 康玲玲,王云璋,吴卿,等. 水土保持生态效益评价方法探讨[J]. 中国水土保持,2004(9):22-24.

[3] 景可,焦菊英. 水土保持措施与效益评价研究[J]. 水土保持研究,2004,18(1):132-136.

[4] GB50434—2008 开发建设项目水土流失防治标准[S].

[5] SL190—2007 土壤侵蚀分类分级标准[S].

[6] 淮河水利委员会淮河流域水土保持监测中心站. 世行贷款江苏省淮河流域重点平原洼地治理工程水土保持监测总结报告[R]. 蚌埠:淮河水利委员会淮河流域水土保持监测中心站,2017,7.

[7] 江苏省世行贷款淮河流域重点平原洼地治理项目管理办公室. 江苏省世行贷款淮河流域重点平原洼地治理工程水土保持生态工程建设工作总结报告[R]. 南京:江苏省世行贷款淮河流域重点平原洼地治理项目管理办公室,2017,11.

(上接第 14 页)

[16] 中华人民共和国水利部. 土工试验方法标准:GB/T 50123—2019[S]. 北京:中国计划出版社,2019.

[17] RAJENDRAN N. Controlled low strength materials (CLSM), reported by ACI Committee 229[R]. Aiken, SC (United States): Westinghouse Savannah River Co., 1997.

[18] HORPIBULSUK S, LIU M D, LIYANAPATHIRANA D S, et al. Behaviour of cemented clay simulated via the theoretical framework of the structured cam clay model[J]. Computers and Geotechnics, 2010, 37(1-2):1-9.

[19] 张春雷,汪顺才,朱伟,等. 初始含水率对水泥固化淤泥效果的影响[J]. 岩土力学,2008,29(S1):567-570.

[20] 朱伟,张春雷,高玉峰,等. 海洋疏浚泥固化处理土基本力学性质研究[J]. 浙江大学学报(工学版),2005(10):103-107.

[21] SALEHI M, SIVAKUGAN N. Effects of lime-clay modification on the consolidation behavior of the dredged mud[J]. Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engi-

neering, 2009, 135(6):251-258.

[22] BOAR DMAN D I, GLENDINNING S, ROGERS C D. Development of stabilization and solidification in lime-clay mixes[J]. Géotechnique, 2001, 50(6):533-543.

[23] HONG Z S, BIAN X, CUI Y J, et al. Effect of initial water content on undrained shear behaviour of reconstituted clays[J]. Géotechnique, 2013, 63(6):441-450.

[24] 杨俊钊. 普通硅酸盐水泥对海底淤泥固化效果影响因素试验研究[J]. 中国港湾建设,2020,40(9):26-30.

[25] 陆强. 海水环境下固化淤泥流动性及强度特性试验研究[D]. 镇江:江苏大学,2016.

[26] 董金梅. 聚苯乙烯轻质混合土工程特性的试验研究[D]. 南京:河海大学,2005.

[27] 詹博博. 大连湾海底疏浚泥水泥固化土力学性状试验研究[D]. 南京:东南大学,2018.

[28] 程钰诗. 水泥固化(超)高含水率淤泥强度特性[D]. 武汉:华中科技大学,2017.