

小流域水土保持综合治理效果指标体系及应用

刘龙峰

河源市水利水电勘测设计院有限公司 广东 河源 517000

[摘要]小流域水土保持综合治理是一种针对性较强的治理策略,能够最大化地促进小流域蓄水保土,针对水土流失问题进行集中整治。在综合治理中,相关工程的治理目标更加明确,治理措施更加系统、集中,施工单位能够综合应用工程措施、植物措施等,通过清理河道、修建水库、植树造林等方法提高水土保持效果,充分开发流域内的水资源,协调各个产业。小流域水土保持综合治理效果指标体系能够从生态效益、经济效益等方面出发,科学评价治理效果,为经济建设和生态环境改善提供借鉴。本文立足于广东省河源市东源县,分析了水土流失的危害,从具体的水土保持综合治理项目出发,探索了该指标体系的具体应用方法。

[关键词]水土保持;评价指标;应用策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.157

生态环境是一切文明存在和发展的基础,从漫长的历史长河中可以发现,“生态兴则文明兴”,只有保护好赖以生存的自然环境,才能更好地开展经济建设,延续人类文明。近些年来,我国的水土流失问题非常严重,水资源短缺、水污染问题长期得不到解决,这些问题会直接影响耕地质量,破坏生态环境。小流域水土保持综合治理能够结合水土流失现状,明确水土流失的主要原因,制定综合治理方案,推动生态环境可持续发展。在水土保持综合治理中,水利工程建设非常关键,只有明确小流域综合治理的目标,找准治理的重点和难点,才能从根本上解决水土流失问题。小流域综合治理能够有效解决水土流失问题,实现对山、水、田、林、路、村、固体废弃物的统一规划、统一治理,提高环境生产能力,使生态环境效益得到提高。

一、水土流失的危害

1. 对农业的危害

耕地是农业生产中最为关键的因素,水土流失会使耕地面积缩小,土壤肥力下降,给农业生产带来较大阻力。长期的水土流失会降低土壤的蓄水能力,使土壤结构更加脆弱,农作物在枯水期更容易出现缺水、枯萎等问题,造成农作物减产。另外,水土流失还会影响农业排灌工程,使河道淤堵,降低水库的容量,给农作物灌溉造成困难,不利于农业可持续发展。

2. 对生态环境的危害

生态环境包含了水资源、生物资源、土地资源、气候资源等多种要素,与人类生活息息相关。水土流失会造成生态环境恶化,首先,长期的水土流失会使地表样貌发生改变,造成沟壑面积越来越大,耕地、坡地会逐渐缩小,生态失调等问题将越来越突出。另外,水土流失会使河道、蓄水池、水库中的泥沙含量越来越高,当水流速度降低时,泥沙就会沉降,逐渐淤积,使河道、水库的容量减小,造成河道堵塞,引发洪水等灾害。水土流失对耕地、河流、水环境的危

害较大,会造成生态失衡,使区域内的旱涝灾害更加频繁。

二、小流域水土保持综合治理效果指标体系

水土保持综合治理效果指标体系涵盖了经济指标、生态指标等。孟德顺(1990)、杨文治(1991)、常茂德(1995)、孟庆枚(1996)等众多学者都曾提出生态环境综合治理相关指标,并对指标进行分类。通过梳理和总结,本研究从前人的水土保持综合治理效果指标中进行筛选,结合本地区小流域水土流失的具体问题,对综合治理效果进行整合,得出了7个指标,共分为两类。

在小流域水土保持综合治理中,该指标体系能够科学评价工程的实际效益,从生态、经济等方面对水土保持治理效果进行评价。当治理效果评分在70以下时,说明治理措施没有达成生态经济系统的建设目标,当评分在70~80分时,说明综合治理效果已经达到初级标准,小流域生态环境实现了初级良性循环,当评分在80~90分时,治理效果符合中级标准,当评分达到90分以上,说明治理效果良好,区域生态环境达到了高效发展状态。

在小流域水土保持综合治理中,项目负责单位可以结合治理效益指标体系对工程的实际应用效果进行评价,结合流域内的具体情况,对评价指标进行筛选,从多个角度评价项目的实际效益,为后期流域内的水土保持综合治理奠定坚实基础。

三、小流域水土保持综合治理效果指标体系的应用

1. 项目概况

该项目名称为河源市东源县柳城镇南坝生态清洁型小流域综合治理工程。其中,南坝分为上下坝,流域内主要河道为禾丰岭河,为上游禾丰岭水库泄洪。在治理工作开展前,区域内的水土流失问题长期存在,洪水暴涨暴落,泥石流等自然灾害十分频繁,严重的洪水灾害经常冲毁山庄和道路,农田容易出现严重的涝灾,生态环境持续恶化。下图为项目所在地。

表1 小流域水土保持综合治理效果评价指标

指标分类	指标名称	指标含义
生态指标	治理程度	治理面积占小流域水土流失面积的比例
	土壤侵蚀模数	单位土地面积每年流失的土壤数量
	污水及废水治理程度	生活污水的处理率和工业废水的处理率
	固体垃圾治理程度	农村生活垃圾的无公害处理率
	小流域出口水质治理程度	水质等级评价
经济指标	防灾减灾效益	多年平均防灾效益计算
	社会折现率	建设项目经济评价的通用参数



图1 项目地理位置图



图2 项目场地位置地貌图

河源市位于山丘区，该地区自然地理条件特殊，台风暴雨多发，水土流失强度较大，洪水灾害比较频繁。造成本地区水土流失的主要原因是局部强降水，此外还有不合理的土地经营活动，包括乱砍乱伐、重采轻造、毁林开荒、种植速生林、开矿采石等，在修路、取土等活动中容易忽略水土保持，这些人因素同样会造成水土流失。

河道淤积是本地区水土保持工作的难点问题，禾丰岭河具有十分严重的泥沙淤积问题，近些年来，随着水土流失

问题的加剧，禾丰岭河的河床不断抬高，泄洪难度较大。此外，河道周围出现了很多围河造地的问题，人为侵占十分严重，各类垃圾、废物造成河道淤堵，河道萎缩的问题越来越明显，容易造成更加严重的洪水灾害。在农业生产方面，灌区的灌排功能受阻，由于泥沙淤积，渠道的蓄水空间不断缩小，蓄水能力下降，难以满足农田灌溉的需求。在人文环境方面，南坝流域内上、下坝行政村的文化建设相对滞后，垃圾污染问题比较突出，蓄水塘存在严重的垃圾淤积。

2. 项目治理措施

针对该区域,生态清洁小流域综合治理首先要对流域内的生态自然环境进行保护和恢复,再对存在水土流失的区域、面源污染、村庄人居环境进行整治,提升周边河道及湖库行洪安全,加强岸坡防护,提高灌渠的灌排能力,治理任务主要分为以下几个方面:

第一,保护流域内现有的生态自然环境,对水土流失区域进行重点整治,加快生态环境恢复;

第二,针对蓄水塘、垃圾弃置等问题进行处理,控制面源污染源,减少环境污染;

第三,提升村庄人居环境,优化村庄文化建设,增强人民群众的环保意识;

第四,提升周边河道及湖库行洪安全,加强岸坡防护能力,抵抗洪水侵袭;

第五,对灌渠、排洪渠的灌排能力进行提升及修复,促进农业发展。

在小流域水土保持综合治理中,该项目秉持因灾设防,分区规划的基本原则,采取分步实施的治理策略,将小流域内的整体治理范围划分为4个区域,分别是河道防护区、水土流失治理区、灌排渠道改造区和村庄治理区,针对不同区域进行整治。

表2 分区治理措施

区域划分	治理措施
河道防护区	清理河段,保护农田,确保行洪畅通
水土流失治理区	采取水土保持措施
灌排渠道改造区	改造排灌区,包括干渠改造、支渠改造、斗渠改造
村庄治理区	房前屋后绿化,人居环境治理

3. 治理效果评价

在该项目中,施工单位对水源上游引水渠进行整治,修复引水渠道2.74km,对禾丰岭河进行治理,治理长度约1.36km,改造主灌渠3695m,改造排洪渠8045m,其他附属排灌渠道治理7040m,蓄水塘治理13处,建设景观休闲公园1处、净化湿地公园1处,设置垃圾站12处。在水土流失的生态治理措施上,营造水土保持林133.3hm²,封山育林面积452.2hm²。

小流域水土保持综合治理指标体系包含了治理程度、土壤侵蚀模数、污水及废水治理程度、固体废物治理程度、小流域出口水质治理程度、防灾减灾效益、社会折现率。总体上的治理效果评价可以分为以下两个方面:

(1) 生态效益

本项目属于生态清洁小流域综合治理工程,工程措施的实施目的是恢复流域内的生态自然环境,针对水土流失、面源污染、村庄人居环境进行治理,提高周边河道、湖库的行洪安全。

首先在治理程度上,流域面积为14.81km²,自然状态下水土流失总面积为11.57km²,治理面积为5.85km²,治理面积占流域内水土流失面积的50.56%。在土壤侵蚀模数上,本期治理的小流域内年土壤侵蚀总量为16.16万t,土壤侵蚀模数平均为800t/km²·a,治理后的土壤侵蚀强度达到了轻度以下。在污水和废水治理程度上,生活污水的处理率高于80%,工业废水达标排放率达到100%,养殖污水处理率达到100%。在固体废物治理程度上,生活垃圾无害化处理率高于80%。在小流域出口水质治理程度上,水质达到了所处水源保护地的等级标准。

通过采取小流域水土保持综合治理方案,整个流域内减

少的水土流失量达98%,宜林宜草区域得到了100%的绿化,这些植被能够有效保护土壤,减少地表径流的冲蚀。通过开展该项目,区域内的自然环境更加美观,居民的生活环境也更加干净、整洁,人居环境得到改善,生态效益十分突出。在小流域水土保持综合治理工程中,建设单位在流域内营造了水保林,采取了清理泥沙等措施,河道中长期沉积的泥沙以及各类垃圾基本得到清理,输沙量大大降低,水环境得到改善。

(2) 经济效益

小流域水土保持综合治理效果评价指标包含了防灾减灾效益和社会折现率。首先,在防灾减灾效益方面,该项目修复了大量的防洪工程,对河道进行了治理,整治了引水渠、主灌渠、排洪渠等,能够减少洪水灾害造成的直接经济损失,降低防洪成本,具有较高的经济效益和社会效益。根据《广东省江河流域(区域)综合规划技术工作大纲(试行)》,本次防洪工程减灾率取5%,本工程多年平均的治理效益可按工程竣工2019年末的地区生产总值的0.02%计算,即为352.98万元,2019年的防洪效益为:352.98×(1+3%)¹=363.57万元。

在社会折现率方面,本项目根据《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)的规定,测定的社会折现率为8%,由于本项目属于社会公益性的防洪水利工程项目,所以社会折现率采用6%。

总而言之,该项目能够从根本上解决流域内的水土流失问题,促进区域内的农业发展,改善生态环境和人居环境,降低洪水等自然灾害的经济损失,同时节省抗洪支出,具有良好的生态效益和经济效益。

结束语

小流域水土保持综合治理工程能够解决流域内的水土流失问题,充分考虑区域的地理环境差异性,采取有针对性的治理措施,融合多种治理手段,促进生态环境平衡。在综合治理工程中,建设单位需要对区域内的自然环境问题进行深入剖析,了解流域内的水土流失现状,掌握本地区的气候环境和地理环境。小流域水土保持综合治理效果评价体系能够对工程的治理效果进行评价,从生态效益、经济效益等方面出发,为区域内的生态系统建设提供有效参考。

参考文献

- [1] 焦爱玲. 小流域水土保持综合治理措施及效益分析[J]. 甘肃农业, 2017(23): 2.
- [2] 李新宇. 小流域水土保持综合治理技术体系的构建及效益分析[J]. 大科技, 2015, 000(015): 81-81, 82.
- [3] 陈聪. 小流域水土保持综合治理中存在的问题及对策[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2016, 6(008): 2561-2561.
- [4] 高增清. 小流域综合治理措施及其在水土保持中的作用[J]. 乡村科技, 2019(30): 2.
- [5] 张美丽. 水土保持耕作措施在小流域综合治理中的作用[J]. 农技服务, 2016, 33(1): 2.
- [6] ZHANG You, 张优, WANG Juan, 等. 基于GIS技术和统计学模型的土壤水分空间插值方法研究[C]// 2017.
- [7] 高瑞娟. 水土保持耕作措施在小流域综合治理中的作用[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2016, 000(011): 3042-3042.
- [8] 高增清. 小流域综合治理措施及其在水土保持中的作用[J]. 乡村科技, 2019(30): 2.