

水土保持在水利工程中的技术要点与应用研究

陈荣娟

江西省丰城市水政监察大队 江西丰城 331100

摘要: 本文简要介绍了江西某地的水土流失情况,分析了江西水土保持需求,以水利工程为视角,探索水土保持的实践情况;制定水土保持的防治方案、明确各项水土保持技术的应用要点。从路基、桥涵、隧道各个方面,逐一给出水土保持方案,以此展现水土保持技术的应用价值。

关键词: 沿河; 桥涵; 水土保持

江西地处于红壤区内,参照全国水利普查反馈的数据结果,江西受到各类因素的干扰,出现较大范围的水土流失问题。江西进行了多年的水土保持工作,获取了一定的技术成效。水土保持的整体情况较好,部分位置会间断发生恶化情况。江西水土保持存在较多困难。本文以江西某地某水利项目为例,进行水土防治分析。

1. 江西水土流失情况

江西某地内含有较多的坡耕地,是出现严重水蚀问题的重点区域。江西某地含有较大面积的沙地。参看全国水利普查情况,江西某地的水土问题,如表1所示。

表1 江西某地的水土问题

| 区域 | 水蚀区域 /km ² | 风力侵蚀区域 /km ² | 水蚀严重性 /% |
|----|-----------------------|-------------------------|----------|
| A区 | 16.30 | 26.27 | 40.20 |
| B区 | 20.13 | 21.60 | 30.16 |
| C区 | 18.00 | 24.12 | 35.18 |

结合水利普查结果发现:江西某地内的水蚀、风蚀范围较大,均较为严重,需要制定有效的水土保持措施,积极控制各类水土流失问题。

2. 水土保持需求分析

(1) 水保组织、技术人才资源需求。水土保持具有长期性,依赖于专业人员有序践行各项水土保持技术。在进行水土保持工作规划时,可参照水保单位的级别,妥善规划人员,以此有序推动各项水保工作^[1]。

(2) 多样性治理措施、必要的治理经费需求。在水土治理中,江西某地需制定多样性措施,发挥多项措施的联合治理效果。设定专项资金账户,给予资金支持,保证前期治理、后期养护的综合效果。针对连片、小区域的水土问题,加强治理力度,改变治理思想,给出多样性的治理方案。

3. 水利工程融合水土保持的具体措施

3.1 防治思路

(1) 参照江西某地内水土保持能力,依照江西省整体的水土保持规划内容,给出水土保持的预防措施。其一,增强水土监管单位的自主运行能力,从组织、人员、办公区域、取证设施、技术学习各个方面,有序进行各项水土保持工作。其二,创建全面的监管制度,建立上下级之间的督察机制、年度检查、重大问题反馈机制、技术文档制度等。其三,积极展现生态区域的自主修复能力。

(2) 创建工程类监管机制,有序落实水土保持的各项活动,保证水利项目的施工质量,全面防治水土流失问题。其一,制定可行的水土保持方案。编写水土保持的各项制度,设定审批权限机制,保证各项水土保持方案的可用性。其二,侧重推进水土保持各项工作,依照已经通过的水土保持方案,完善设计方案,规范施工行为。施工完成,评价水土保持的效果。其三,有序落实监管、监测各项工作,密切关注水土保持的动态情况^[2]。

3.2 水土保持技术要点

3.2.1 系统修复技术

水利工程进行时,可能会危害周边环境,主要危害植物、土石两类资源。

(1) 在施工期间,工人会砍伐部分植被。在砍伐操作后,并未给出有效的修复处理,增加了植被流失量,打破了生态平整性。修复植被的技术要点,共有两个。其一,尽量保存已有植被,使植物处于完好状态,保持水土平衡性。水利项目进行时,需有效控制施工区域,尽量远离植被充足的地段,以此降低水利项目带来的工程影响。其二,当施工区内的植

被需要砍伐时,需做出伐后修复处理。可在砍伐完成时,选择新的绿植,进行植被覆盖修复,以此防控水土流失问题。

(2)水利施工会挖出一定量的土石,采取抛弃处理形式,会形成水土流失问题,打破生态平稳性。在使用生态修复技术时,应把握两个技术要点。其一,土石修复时,应保持土壤类型、土壤性能、土壤质量的修复效果。工人需清理废渣,补充肥料,改善土层质量。具体技术流程,见图1。

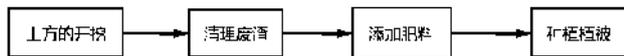


图1 生态修复流程图

工人可参照土壤质量特点,合理甄选绿植类型。在种植期间,需有效控制加水量,适当补充植物养分,以此保证修复质量。

3.2.2 沿河修复技术

在水利项目进行时,河流沿线的水文、地貌、水力各类特点,均会受到不同程度地干扰。施工带来的干扰性,会降低河流生态性。在修筑年夜坝时,会改变河流连续性,致使上游、下游两个阶段的河流,处于中断状态。在河流持续性受阻的情况下,河流生物种类会有所减少。可采取河道硬化治理技术,借助截弯取直的形式,使河流地貌出现破坏,间接降低了河流水力,破坏河流自有景观^[3]。

江西某地采取人工浮岛的形式,在河面中心建立一个浮岛,种植少量植物,如图2所示。



图2 人工浮岛

在人工浮岛的作用下,植被根系会自主向下生长,经过吸收、吸附等处理,有效去除污染类成分。人工浮岛的植物会自主吸收,河流营养成分,比如氮、磷等元素,以此提高河流净化效果。

3.2.3 自然修复技术

在水利项目中,引起水土流失的因素较多,需进行自然修复处理。参照江西某地水土问题实况,逐一制定治理措施。其一,水土流失区域具有“盐碱性”时,可借助区域围栏、小范围封育的形式,以此有效应对水土流失问题,显著改善植被损失问题。其二,针对水源充足的区域,可联合水利项目,进行共同治理。其三,针对局部水土流失程度较大的区域,可借助自然力进行治理。江西某地在修复水利项目边坡时,给出了三种方案,具体如表2所示。

表2 自然修复治理方案

| 边坡修复方案 | 方案A | 方案B | 方案C |
|---------|------|--------|--------|
| 边坡修复技术 | 自然草灌 | 后基质喷播 | 液压喷播 |
| 种子配方 | 自然草灌 | 9种植物混搭 | 5种植物混搭 |
| 植被盖度 /% | 99% | 97% | 96% |

方案B中的植物类型,可选择白三叶、刺槐等。方案C中的植物,选择波斯菊、夏常石竹等类型。

土壤微生物群落内,含有的生物量碳 SMBC 的计算方法如式(1):

$$SMBC = \frac{r_c}{k_{ec}} \quad (1)$$

生物量氮 SMBN 的计算方法如式(2):

$$SMBN = \frac{r_N}{k_{eN}} \quad (2)$$

(1)、(2)两个算式中,EC=治理区域内土壤内的有机碳量-未熏蒸治理的有机碳量。EN算法与EC相同,将有机碳量替换成有机氮量即可。 $k_{ec}=k_{eN}=0.45$,是一种转换系数。

三种治理方案下,B、C两个人工治理方案,明显低于方案A的自然修复法。三种治理方案中,SMBC与SMBN的含量测得结果,方案A>方案B>方案C,详见表3。

表3 三个治理方案的微生物含量

| 项目 | 方案A | 方案B | 方案C |
|--------------|---------|--------|--------|
| SMBC (mg/kg) | 1005.25 | 624.65 | 501.54 |
| SMBN (mg/kg) | 92.15 | 62.54 | 55.15 |

为此,江西某地后续进行水利治理时,主要采取自然草灌措施,保证水土保持效果。

3.2.4 垦殖修复技术

(1)退耕还林。当坡地高于25°时,此区域的全面耕地,均需进行退耕处理,在坡度表面种植一定数量的生态林草,

以此改善坡地整体的生态性。当坡度处于 15° 至 25° 以内时,需加强垦地控制,应保证农耕质量,防止坡地受到损伤。如果坡度不足 15° ,可适当补充水分,进行少量农耕活动。

(2)封山育林。针对水利工程的周边环境,进行封山育林时,培育时间介于3至8年时,采取全部封闭的处理方式。培育时间为2至5年时,采取轮换封闭方法。多数情况下,如果治理区域内以草地为主,应封闭3年。如果治理区域内含有较多的灌木林,需封闭5年。

3.2.5 开发修复技术

水利施工,可能会形成过度开发问题,降低了生态系统自主循环的能力,破坏着生态平衡性。具有水土保持功能的修复技术为:套间种植、轮换种植、模拟生态体系。其一,采取相同区域、多种作物的种植方法。比如:粮果、林果相互搭配进行种植。此种套间种植方法,能够显著增强土壤恢复能力,有效提高土地利用层次,具有较好的水土流失防控效果。其二,轮番种植,具体指轮作形式。比如,第一年治理区域内,种植灌木丛;次年改种小型树木;第三年与第一年植物类型相同;第四年与第二年植物类型一致,以此循环。此种修复技术,能够显著提高植物的生长能力,有效补充土壤养分,促使水土保持处于良性循环状态。其三,模拟生态体系。选择几种植被、若干种植物,进行循环种植,以此改善区域的修复效果^[4]。

3.3 水土保持效果

江西某地的某水利项目,分别从路基、桥涵各个方面,逐一进行剥离、整治土地、绿化种植等技术处理,以此保证水土保持的整体质量。结合工程各处的实际情况,准确设计水土保持的技术方案。加强边坡防护,增加绿化覆盖面积,以此尽可能地减少水利施工活动带来的水土问题。

3.3.1 路基工程区

在水利项目完工时,以路基沿线为植物栽培的主体,添加一定覆土。在此期间,路基边坡需进行拦挡处理。在路堤两边添加浆砌片石梯、设立截水沟。坡面防护时,使用拱形骨架。当边坡高度 $>5\text{m}$ 时,选用人字形骨架,进行有效防护。路基边坡不足 5m 时,利用植草灌进行防护处理。边坡高度不足 3m 时,可选择植草灌木防护形式。

3.3.2 桥涵工程区

(1)桥头位置设立的排水装置,整体长度约为 2.10万m 。整治土地的范围约为 10.60hm^2 。

(2)桥下进行 9.20hm^2 绿化种植。

(3)设立510个沉淀池。添加 80.74万m^2 的土工布。添加 90.20万m^2 的防尘网。

3.3.3 隧道工程区

(1)在隧道口位置,设立临时使用的井盖。在隧道内添加锚杆,进行支撑防护。在洞顶位置,布设截水沟。施工完成,在隧道仰坡位置,进行自然播草处理。

(2)洞口四周设立排水渠,排水线总长约为 10020m 。设立坡面防护区域约为 13.60万m^2 。

(3)绿化种植 3.49万m^2 。

(4)添加 20.60万m^2 的土工布。

3.3.4 附属设施区

(1)透水材料施工区约为 1.984万m^2 ,设立排水管线 5026m ,设立截水沟约为 706m 。

(2)采取自然灌草绿化措施,绿化区域达到 9.16万m^2 。在空闲区域进行绿化处理,绿化范围约为 8.74万m^2 。

(3)添加 70.00万m^2 的土工布,设立 56.30万m^2 的防尘网。

3.3.5 弃渣场区

(1)处理表土工程量达到 10.14万m^3 ,表土回填工程量与剥离量一致。土地整治区域达到 81.56hm^2 。

(2)设立 3647m 的挡土墙,添加 27485m 长的排水线,布设 14662m 长的截水沟。

(3)植草灌面积约为 795万m^2 。

(4)设立防尘网约为 184万m^2 。

4. 结论

综上所述,结合江西某地的水土情况,以水利修复技术为出发点,对某个水利项目进行水土保持。在实践中,水利项目周边水土问题的治理效率高达 96.30% ,成功超出预期治理目标 12% 。土壤流失控制效果达到 1.00 ,符合水利防治要求。渣土防护比例约为 95.21% ,超出预期治理设计值的 32% 。有效保护工程四周表土,保护比例达到 98.59% ,高于前期设计的 18% 。林草植被的增加量,达到 99.01% ,高于前期目标的 32% 。此水利项目的水土防治方案较为完整,能够有效应对水土流失带来的环境问题。

参考文献:

[1]刘毅生,肖胜生,张磊等.“双碳”目标下江西水利工作的思考[J].水利发展研究,2022,22(08):5-10.

[2] 罗传彬, 鄢江颖. 关于推进江西水利现代化的思考 [J]. 江西水利科技, 2021, 47(03): 162-166.

[3] 丁根棚, 刘小伟, 黄俊欢等. 修水县水土保持工作成效 [J]. 中国水土保持, 2020(11): 66-68.

[4] 秦晓蕾, 王农, 万小星等. 江西省水土保持动态监测

研究 [J]. 水土保持应用技术, 2020(02): 54-57.

作者简介:

陈荣娟, 1978年10月生, 女, 汉族, 江西省丰城人, 工程师, 大学本科学历, 研究方向: 水利水电工程与水土保持, 在江西省丰城市水政监察大队工作。