

基于水土保持的小流域综合治理技术体系构建与应用

张 宇

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要: 随着生态环境问题日益受到关注, 水土流失危害凸显。本文聚焦于基于水土保持的小流域综合治理技术体系构建与应用。阐述该技术体系构建需遵循系统性、生态优先、因地制宜和可持续发展等原则, 详细介绍了包含工程、林草、农业耕作、监测预警、组织管理在内的技术体系构建内容, 并深入探讨其在实际应用中的多方面成效, 如有效减少水土流失、改善生态环境、促进农业可持续发展以及提升生态效益等, 旨在为小流域综合治理提供科学依据与实践指导, 推动区域生态与经济的协调发展。

关键词: 水土保持; 小流域综合治理; 技术体系; 构建与应用

引言: 水土流失是我国面临的严峻生态问题之一, 小流域作为水土流失的基本单元, 其综合治理至关重要。有效的小流域综合治理不仅能减少水土流失, 保护土地资源, 还能改善区域生态环境, 促进农业可持续发展。然而, 小流域综合治理涉及多个方面, 需要系统、科学的技术体系支撑。基于此, 本文旨在构建一套基于水土保持的小流域综合治理技术体系, 并探讨其具体应用, 以期为解决小流域水土流失问题、实现生态与经济协调发展提供有益参考。

1 小流域综合治理技术体系构建原则

1.1 系统性原则

小流域综合治理技术体系构建需秉持系统性原则。小流域是一个涵盖自然要素与社会经济活动的复杂整体, 各组成部分相互关联、彼此影响。从自然层面看, 涉及地形地貌、土壤、植被、气候等要素; 从社会经济角度, 涵盖农业生产、居民生活、产业发展等方面。构建技术体系时, 要全面统筹这些要素, 将工程、生物、农业技术与管理措施有机结合。工程措施可控制水土流失、调节水流, 生物措施能改善生态环境、增强生态功能, 农业技术可提高土地生产力和资源利用效率, 管理措施则保障各项措施的有效实施。通过系统规划与协同运作, 形成多层次、全方位的治理格局, 实现小流域生态、经济和社会效益的最大化。

1.2 生态优先原则

生态优先原则是小流域综合治理技术体系构建的关键。小流域生态系统是区域生态平衡的基础, 其健康稳定直接关系到生态服务功能的发挥。在治理过程中, 应将生态保护和修复置于首位, 以维护生态系统结构和功能的完整性为目标。优先采用自然修复和生态工程技术, 促进植被恢复和生物多样性保护, 提高土壤的保水保土能力和生

态系统的自我调节能力。避免过度开发和不合理利用自然资源, 减少对生态环境的干扰和破坏。通过生态优先的治理策略, 构建良好的生态屏障, 为小流域的可持续发展提供坚实的生态保障, 实现人与自然的和谐共生。

1.3 因地制宜原则

因地制宜原则要求根据小流域的自然地理特征和社会经济条件构建治理技术体系。不同地区的小流域在气候、地形、土壤、植被等方面存在显著差异, 这些差异决定了治理措施的适用性和有效性。在构建技术体系时, 要充分考虑当地的地形地貌特点, 如在山区采取坡面整治和沟道防护工程, 在平原地区加强排水和灌溉系统建设。同时, 结合当地的气候条件和土壤类型, 选择适宜的植被种类和农业种植模式。此外, 还要考虑社会经济发展水平和群众的生产生活习惯, 使治理措施既符合生态要求, 又具有经济可行性和社会可接受性, 确保治理工作能够顺利推进并取得长期效益。

1.4 可持续发展原则

可持续发展原则是小流域综合治理技术体系构建的长远目标。小流域综合治理不仅要解决当前的水土流失和生态环境问题, 还要为区域的未来发展奠定基础。在技术体系构建中, 要注重资源的合理利用和保护, 推广节水、节能、节地的农业生产技术, 提高资源利用效率, 减少对环境的负面影响。同时, 发展生态产业, 促进经济结构的优化升级, 实现生态效益、经济效益和社会效益的有机统一。通过建立长效的管理机制和监测体系, 保障治理成果的持续巩固和提升, 使小流域能够持续为人类提供生态服务和经济支持, 实现区域的可持续发展和代际公平^[1]。

2 基于水土保持的小流域综合治理技术体系构建

2.1 工程措施体系

工程措施是控制小流域水土流失、改善生态环境的基础支撑。坡面治理工程中,梯田建设是关键举措。通过合理规划田面宽度、田坎高度与坡度,将坡地改造成阶梯状田地,能有效减缓坡面水流速度,增加雨水下渗时间与量,减少土壤冲刷,提升土壤保水保肥能力,为农作物生长创造良好条件。沟道治理工程方面,谷坊和淤地坝发挥着重要作用。谷坊多采用石料、土料或柳桩等材料修建,可拦截泥沙,抬高沟床,稳定沟坡,防止沟道下切与扩张。淤地坝则能进一步拦蓄水流与泥沙,在坝内形成淤地,增加耕地面积,实现“变水沙为良田”。此外,护坡工程不可或缺。浆砌石护坡、格栅护坡等可保护坡面免受雨水直接冲刷,增强坡面稳定性。小型蓄水工程如水窖、涝池,能在降雨时收集雨水,解决人畜饮水和农田灌溉用水难题,提高水资源利用效率,全方位构建起小流域工程防护网络。

2.2 林草措施体系

林草措施体系在小流域综合治理中对于生态修复和资源可持续利用意义重大。造林环节,需依据小流域独特的气候、土壤等自然条件精准选种。在水源涵养区,种植耐阴、根系发达的树种,像云杉、冷杉等,它们能有效拦截雨水,增加土壤水分涵养量,为小流域提供稳定水源。在水土流失严重区域,选择刺槐、紫穗槐等固氮能力强、生长迅速的树种,可快速固定土壤,减少侵蚀。种草方面,挑选耐旱、耐瘠薄且适应性强的草种,如紫花苜蓿、黑麦草等。它们能迅速覆盖地表,形成植被层,降低雨水对土壤的直接冲击,保护土壤结构。同时,采用乔灌草结合的种植模式,构建多层次植被结构。乔木为上层,灌木居中,草本植物在下,这种立体布局能充分利用光照、水分和养分,提高生态系统的稳定性和生物多样性,增强小流域生态系统的自我调节和修复能力。

2.3 农业耕作措施体系

农业耕作措施体系是小流域综合治理中与农业生产紧密结合且能有效保持水土的关键部分。等高耕作是常用方式,沿等高线进行犁耕和种植,使雨水能够均匀分布并缓慢下渗,减少坡面径流对土壤的冲刷,增加土壤水分含量,为作物生长提供良好条件。留茬耕作也十分重要,作物收获后保留一定高度的残茬在地表,残茬可以削弱雨滴对土壤的直接打击,降低水流速度,减少土壤侵蚀,同时残茬腐烂后还能增加土壤有机质。深耕深松能打破犁底层,增加土壤孔隙度,改善土壤通气性和透水性,促进作物根系向深层生长,提高土壤肥力和作物抗倒伏能力。秸秆覆盖则是将农作物秸秆均匀铺在土

壤表面,既能减少土壤水分蒸发,保持土壤湿度,又能抑制杂草生长,减少土壤养分消耗。通过合理运用这些农业耕作措施,能在保障农业生产的同时,有效控制小流域内的水土流失,实现生态与经济的协调发展。

2.4 监测预警体系

监测预警体系是小流域综合治理中保障生态安全、及时应对风险的关键环节。在监测方面,构建“空天地”一体化监测网络。利用卫星遥感技术,定期获取小流域大范围的土地利用、植被覆盖等信息,宏观把握生态变化趋势;借助无人机进行低空飞行监测,针对重点区域和疑似问题地段,获取高分辨率影像,精准识别水土流失、植被破坏等细节情况;在地表合理布设各类传感器,实时监测土壤水分、坡面径流、泥沙含量等关键指标,动态掌握水土流失状况。在预警方面,依据长期监测数据建立科学的预警模型,设定不同生态要素的安全阈值。当监测数据超出阈值时,系统迅速发出预警信号。通过短信、APP推送、电子显示屏等多种渠道,及时将预警信息传达给相关部门和人员。同时,依据预警级别制定分级响应预案,明确不同情况下的应对措施和责任分工,确保在生态问题出现早期就能采取有效行动,防止问题恶化,保障小流域生态系统的稳定与健康。

2.5 组织管理体系

科学完善的组织管理体系是小流域综合治理有序开展、取得实效的关键支撑。构建多层次协作架构,设立综合治理统筹机构,负责整体规划与资源整合,协调各方行动,确保治理工作系统推进。其下设置专业技术指导小组,汇集水土保持、生态修复、农业种植等多领域专家,为治理项目提供精准的技术咨询与方案优化,保障措施的科学与可行性。在基层,成立由当地居民代表、技术能手组成的治理行动小组。居民代表熟悉本地环境,能及时反馈实际情况;技术能手凭借专业技能,指导居民开展具体治理工作,如梯田修筑、林草种植等,提高治理效率与质量。同时,建立信息共享平台,各层级及时上传工作进展、问题及解决方案,促进信息流通与经验交流。定期组织交流活动,让不同小组分享成功经验与教训,相互学习、共同进步。通过这样的组织管理体系,充分调动各方积极性,形成强大的治理合力,推动小流域综合治理工作稳步前行^[2]。

3 基于水土保持的小流域综合治理技术应用

3.1 减少水土流失

在小流域综合治理中,多种技术协同作用以减少水土流失。工程措施方面,修建梯田能将坡地变为平地,减缓坡面水流速度,增加雨水下渗,减少土壤冲刷。谷

坊和淤地坝可拦截泥沙,稳定沟道,防止沟道下切和扩张。护坡工程如浆砌石护坡、格栅护坡,能保护坡面免受雨水直接冲刷。林草措施也至关重要,合理选择树种和草种进行造林种草,植被的根系可固着土壤,减少土壤颗粒被水流带走。乔灌木结合的种植模式,形成多层次植被结构,增强了对土壤的保护能力。农业耕作措施同样不可或缺,等高耕作使雨水均匀分布,留茬耕作保留作物残茬削弱雨滴打击,深耕深松改善土壤结构,增加土壤抗侵蚀能力。这些技术综合运用,从坡面到沟道,全方位控制水土流失,降低土壤侵蚀模数,保护小流域的土地资源,为生态系统的稳定和农业发展奠定基础。

3.2 改善生态环境

基于水土保持的小流域综合治理技术对改善生态环境效果显著。通过工程措施构建的梯田、谷坊等,改变了地形地貌,减少了水土流失,使原本破碎的地表趋于稳定,为生物提供了更适宜的生存环境。林草措施增加了植被覆盖度,植物通过光合作用吸收二氧化碳,释放氧气,调节大气成分。同时,植被还能吸附空气中的灰尘和有害气体,净化空气。丰富的植被为野生动物提供了栖息地和食物来源,促进了生物多样性的增加。农业耕作措施的优化,减少了化肥和农药的使用,降低了农业面源污染,改善了土壤和水体质量。监测预警体系的建立,能及时发现生态问题并采取相应措施,保障生态系统的健康运行。综合治理技术使小流域的生态环境得到系统修复和改善,形成更加稳定、和谐的生态平衡。

3.3 促进农业可持续发展

小流域综合治理技术为农业可持续发展提供了有力支撑。工程措施中的梯田建设,增加了可耕地面积,提高了土地利用效率,为农作物生长提供了稳定的种植平台。同时,梯田能蓄水保墒,减少干旱对农作物的影响,提高农业抗灾能力。林草措施改善了农田小气候,调节温度和湿度,为农作物生长创造适宜的环境。植被的根系还能改善土壤结构,增加土壤肥力,减少土壤养分流失。农业耕作措施的优化,如等高耕作、留茬耕作等,减少了土壤侵蚀,保持了土壤肥力,提高了农作物产量和质量。此外,综合治理技术减少了农业面源污

染,保护了水资源和土壤资源,为农业的长期稳定发展提供了保障。通过这些技术的应用,实现了农业生态、经济和社会效益的统一,推动了农业的可持续发展。

3.4 提升生态效益

基于水土保持的小流域综合治理技术在提升生态效益方面成果斐然。从水源涵养来看,工程措施和林草措施相结合,增加了植被覆盖和土壤蓄水能力,减少了地表径流,使更多的雨水渗入地下,补充地下水,提高了水资源的可持续利用能力。在土壤保持方面,各项技术有效减少了土壤侵蚀,防止了土壤肥力的流失,保护了土地资源,为生态系统的稳定提供了基础。同时,丰富的植被吸收了大量的二氧化碳,有助于缓解全球气候变暖。生物多样性的增加也是生态效益提升的重要体现,更多的野生动植物在小流域内繁衍生息,形成了复杂而稳定的生态食物链。此外,良好的生态环境还具有美学价值和文化价值,为人们提供了休闲旅游的好去处,促进了生态旅游的发展。综合治理技术使小流域的生态效益得到全面提升,实现了人与自然的和谐共生^[3]。

结束语

基于水土保持的小流域综合治理技术体系构建与应用,是应对生态挑战、实现可持续发展的关键之举。通过工程、林草、农业耕作、监测预警及组织管理等措施的协同配合,有效减少了水土流失,改善了生态环境,促进了农业可持续发展,提升了生态效益。然而,生态治理是一项长期而艰巨的任务,未来仍需不断探索创新技术,持续优化治理模式。同时,加强宣传教育,提高公众生态保护意识,让更多人参与到小流域综合治理中来,共同守护绿水青山,创造更加美好的生态家园。

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].农业科技与信息,2021(6):8+11.
- [2]吴洪兵.小流域水土保持综合治理措施及配置[J].珠江水运,2020(17):84-85.
- [3]姚永霞.小流域水土保持综合治理中存在的问题和相关措施分析[J].甘肃农业,2020(7):111-113.