

水土保持措施及水土保持效益分析

赵忠萍

扎兰屯市水资源服务中心 内蒙古 呼伦贝尔 162650

摘要: 随着全球生态环境问题的日益凸显,水土流失已成为制约社会经济可持续发展的重要因素。本文聚焦水土保持措施及效益分析。详细阐述了水土保持措施体系,涵盖工程措施、生物措施与耕作措施,分别介绍其具体方式与作用。同时构建水土保持效益分析体系,从生态效益量化、经济效益评估、社会效益评价三方面展开,通过科学方法与指标,对水土保持措施实施后产生的多方面效益进行综合分析,旨在为水土保持工作提供理论依据与实践指导,推动生态环境改善与可持续发展。

关键词: 水土保持;措施体系;效益分析

引言:水土流失是当前全球面临的严峻生态问题之一,在我国尤为突出。随着经济发展与人口增长,不合理的土地利用、过度开发等活动,加剧了水土流失状况,导致土壤肥力下降、生态环境恶化、自然灾害频发,严重制约了经济社会的可持续发展。水土保持作为防治水土流失、保护和合理利用水土资源的重要举措,其措施的合理实施与效益的科学评估至关重要。研究水土保持措施及效益分析,不仅有助于深入了解各项措施的作用机制,还能准确衡量其对生态、经济和社会产生的综合影响,为制定科学有效的水土保持策略提供有力支撑。

1 水土保持措施体系

1.1 工程措施

(1) 坡面治理工程。坡面治理工程通过修建梯田、水平沟、鱼鳞坑等,改变坡面微地形,减缓水流速度,增加土壤入渗时间,减少地表径流对土壤的冲刷。以梯田为例,它将坡地改造成台阶状,不仅有效拦蓄了雨水,还为农作物生长创造了良好的条件,提高了土地利用率和农作物产量。同时,配合植被覆盖,能进一步增强坡面的稳定性,减少水土流失。(2) 沟道治理工程。沟道治理工程主要包括谷坊、拦沙坝、淤地坝等。谷坊能抬高侵蚀基准面,减缓沟道水流速度,防止沟底下切和沟岸扩张;拦沙坝可拦截泥沙,减少下游河道淤积;淤地坝不仅能拦泥淤地,形成坝地农田,还能调节洪峰流量,减轻洪水灾害。这些工程相互配合,有效控制了沟道侵蚀,保护了下游地区的安全。(3) 小型水利工程。小型水利工程在水土保持中发挥着重要作用,例如,山塘、水池等蓄水工程,能在雨季储存雨水,在旱季为周边农田和植被提供灌溉用水,缓解水资源时空分布不均的问题。此外,截流沟、排水沟等输水工程,可

将坡面和沟道的水流合理引导和排放,避免水流乱流冲刷造成水土流失。通过这些小型水利工程的建设,提高了水资源的利用效率,增强了区域水土保持能力^[1]。

1.2 生物措施

(1) 植被配置模式。合理的植被配置模式是生物措施防治水土流失的关键。要根据不同区域的自然条件,如气候、土壤、地形等,科学搭配乔木、灌木和草本植物。在坡度较大的区域,可采用乔灌草结合的模式,乔木能形成上层林冠,拦截降雨,减少雨滴对地面的直接打击;灌木作为中层植被,可进一步分散雨滴能量,同时其根系较为发达,能增强土壤的抗剪强度;草本植物覆盖地表,防止土壤水分蒸发和地表径流冲刷。在沟谷地带,适宜种植耐水湿的植物,如柳树、水杉等,其根系能固定河岸土壤,防止沟岸坍塌。通过这种多层次、多功能的植被配置,构建稳定的生态系统,有效控制水土流失。(2) 草种选择技术。草种选择直接影响着植被恢复和水土保持的效果。首先要考虑草种的适应性,优先选择本地草种,它们对当地的气候、土壤等环境条件具有更强的适应能力,成活率高且管理成本低。例如,在干旱地区,可选择沙打旺、紫花苜蓿等耐旱草种,它们能在水分匮乏的条件下生长并保持土壤。其次,要根据草种的功能特性进行选择,如有些草种根系发达,固土能力强;有些草种生长迅速,能快速覆盖地表,减少水土流失。同时,还可采用多种草种混合播种的方式,发挥不同草种的优势,提高植被的稳定性和水土保持能力。(3) 封育管理机制。封育管理是通过限制人类活动,让自然植被得以自然恢复和生长的一种生物措施。要建立完善的封育管理制度,明确封育的范围、期限和禁令事项。在封育区内,设置明显的标志和界桩,禁止放牧、砍伐、开垦等破坏植被的行为。同时,加强巡查

和监管力度,对违规行为进行及时制止和处罚。此外,可根据封育区的实际情况,适时进行人工辅助措施,如补植补种、除草除杂等,促进植被的快速恢复。通过科学合理的封育管理机制,为植被生长创造良好的环境,提高植被覆盖度,增强水土保持功能。

1.3 耕作措施

(1) 等高耕作体系。等高耕作体系是依据地形,沿等高线进行耕作作业的一种水土保持耕作方式。它通过改变地表微地形,使坡面水流方向与等高线平行,有效减缓了水流速度,增加雨水入渗时间,从而减少地表径流对土壤的冲刷。在实施过程中,先精确测量地形,确定等高线位置,然后沿着等高线进行翻耕、播种等操作。这种耕作方式不仅能降低水土流失风险,还能改善土壤水分状况,提高土壤肥力。例如,在坡耕地采用等高耕作后,土壤侵蚀量可显著减少,同时作物根系能更好地吸收水分和养分,促进作物生长,实现生态效益与经济效益的双赢。(2) 少免耕技术。少免耕技术是一种相对传统翻耕而言的新型耕作方式。少耕是指减少耕作次数和耕作强度,免耕则是在播种前不进行耕作,直接在原茬地上播种。该技术减少了土壤翻动,避免了因翻耕导致的土壤结构破坏和水分蒸发。同时,残留的作物秸秆覆盖在地表,能有效拦截雨滴,减少溅蚀,增加土壤有机质含量。少免耕技术还节省了人力、物力和时间成本,提高了农业生产效率。不过,在实施过程中,需注意合理控制秸秆覆盖量和及时防治病虫害,以确保作物正常生长,充分发挥其水土保持和增产的作用。(3) 间作套种模式。间作套种模式是在同一土地上,同时或分时段种植两种或两种以上作物的耕作方式。通过合理搭配作物种类和种植时间,充分利用光、热、水、肥等资源。高矮作物间作,可形成立体空间结构,高秆作物为矮秆作物遮荫,减少水分蒸发;深根与浅根作物套种,能使不同层次的土壤养分得到充分利用。例如,玉米与大豆间作,玉米吸收上层土壤养分,大豆固氮增加土壤肥力,二者相互促进。这种模式不仅提高了土地利用率和作物产量,还能增加地表植被覆盖度,减少水土流失,实现农业的可持续发展。

2 水土保持效益分析体系

2.1 生态效益量化

(1) 土壤保持效益。水土保持措施对土壤保持有着显著作用,可通过多种方法量化其效益。一方面,对比实施水土保持措施前后土壤侵蚀模数的变化,利用侵蚀模型计算减少的土壤侵蚀量,以此衡量对土壤的保存效果。另一方面,考虑土壤肥力的保持,水土保持减少

了土壤养分随径流和泥沙的流失,通过测定土壤中氮、磷、钾等养分含量的变化,估算因土壤保持而增加的养分量,进而评估其对土壤肥力的提升价值。此外,土壤结构的改善也是重要效益,如土壤孔隙度、团粒结构等指标的变化,反映土壤保持对土壤物理性质的积极影响,综合这些方面可全面量化土壤保持效益。(2) 水文调节效益。水土保持在水文调节方面效益突出,量化可从水量和水质两方面进行。水量调节上,通过分析水土保持措施对降水入渗、地表径流和地下径流的影响,利用水文模型计算增加的人渗量和减少的地表径流量,评估其对区域水资源的调节作用。例如,梯田、林草植被等措施可增加雨水下渗,补充地下水。水质调节方面,水土保持减少了泥沙和污染物进入水体,通过监测水体中泥沙含量、化学需氧量等指标的变化,量化因水土保持而改善的水质状况,衡量其对维护水生态系统健康的重要意义。(3) 碳汇效益。水土保持措施具有显著的碳汇功能,其效益量化主要基于植被和土壤的碳储量变化。植被通过光合作用吸收二氧化碳并固定在生物量中,通过测定不同水土保持措施下植被的生物量,结合含碳率,计算植被的碳汇量。土壤是重要的碳库,水土保持措施可减少土壤侵蚀,增加土壤有机碳含量,通过采集土壤样本,测定土壤有机碳含量和土层厚度,估算土壤的碳汇量。将植被和土壤的碳汇量相加,得到水土保持措施的总碳汇效益,为评估其在应对气候变化中的作用提供依据^[2]。

2.2 经济效益评估

(1) 直接经济效益。直接经济效益主要体现在水土保持措施促进农业生产增产增收方面。以梯田建设为例,改造后的梯田有效减少了水土流失,改善了土壤肥力和水分条件,使得农作物产量显著提高。原本因水土流失导致产量不稳定的坡耕地,变为稳产高产田,粮食、经济作物等产量大幅增加,直接为农民带来更多的农产品销售收入。同时,水土保持措施中发展的一些特色产业,如种植具有水土保持功能的经济林木,其果实、木材等产品可直接进入市场销售,产生可观的经济收益。此外,一些小型水利工程的修建,保障了农业灌溉用水,提高了水资源利用效率,进一步促进了农作物生长,增加了农业产出和经济效益。(2) 间接经济效益。间接经济效益涵盖多个方面。水土保持措施改善了生态环境,减少了因水土流失引发的自然灾害,如泥石流、山体滑坡等,降低了灾害对基础设施、农田等的破坏,减少了灾后重建和修复的成本。良好的生态环境还吸引了投资和旅游开发,带动了相关产业的发展,如乡

村旅游、生态观光等,为当地创造了更多的就业机会和税收收入。另外,水土保持促进了土地资源的可持续利用,提高了土地的质量和价值,有利于土地的流转和开发,从长远来看,为区域经济的发展奠定了坚实基础,这些都属于水土保持措施带来的间接经济效益。(3)成本效益比。成本效益比是衡量水土保持措施经济效益的重要指标。计算时,需全面考虑水土保持措施实施过程中的各项成本,包括工程建设成本,如修建梯田、谷坊、淤地坝等工程的材料、人工费用;生物措施成本,如购买草种、树苗以及后续的养护管理费用;还有耕作措施成本,如购买农具、进行技术培训等费用。同时,准确核算各项效益,包括前面提到的直接和间接经济效益。通过将总效益与总成本进行对比,得出成本效益比。当成本效益比大于1时,表明该水土保持措施具有经济效益,且比值越大,经济效益越显著,这为决策者选择合适的水土保持方案提供了重要参考

2.3 社会效益评价

(1)粮食安全贡献。水土保持措施对保障粮食安全意义重大。通过修建梯田、淤地坝等工程措施,有效减少了水土流失,改善了土壤的保水保肥能力。原本因水土流失导致土壤贫瘠、肥力下降的耕地,得以恢复和提升土壤质量,为农作物生长创造了良好条件,增加了粮食产量。生物措施方面,种植的植被根系固土,减少土壤侵蚀,同时植被枯落物增加土壤有机质,提高土壤肥力。合理的耕作措施如等高耕作、间作套种等,优化了土地利用方式,提高了土地生产力和粮食产出稳定性。这些措施共同作用,稳定了粮食种植面积,提高了粮食单产,保障了区域粮食供应,对维护国家粮食安全起到了坚实的支撑作用。(2)减灾效益。水土保持措施在减灾方面发挥着关键作用。工程措施如谷坊、拦沙坝等,能有效拦截泥沙,减缓水流速度,降低山洪、泥石流等灾害的发生频率和强度。在暴雨季节,这些工程可分散和消减水流能量,防止沟道下切和沟岸扩张,保护周边村庄、农田和基础设施免受洪水冲刷。生物措施通过植

被的覆盖和根系固土,增强了土壤的抗侵蚀能力,减少了因暴雨引发的土壤松动和滑坡等地质灾害。同时,合理的耕作措施改善了地表微地形,增加了雨水入渗,减少了地表径流,降低了洪涝灾害风险。综合来看,水土保持措施显著减轻了自然灾害对人民生命财产和社会经济的威胁。(3)就业带动效应。水土保持项目的实施创造了大量的就业机会,具有明显的就业带动效应。在工程建设阶段,需要大量的劳动力参与梯田修筑、谷坊建造、植被种植等工作,为当地农民提供了短期就业岗位,增加了他们的劳务收入。在后续的养护管理阶段,如植被的抚育、小型水利工程的维护等,也需要持续的人力投入,进一步稳定了就业。此外,水土保持促进了相关产业的发展,如特色农业、生态旅游等,这些产业的发展又衍生出更多的就业岗位,涵盖了种植、加工、销售、旅游服务等多个领域。通过这种方式,水土保持措施推动了农村劳动力的就地转移,促进了农村经济的多元化发展^[3]。

结束语

水土保持工作意义深远,其涵盖的工程、生物、耕作等措施多管齐下,构建起稳固的生态防护网。这些措施不仅有效遏制了水土流失,更在生态、经济与社会层面收获了丰硕成果。生态上,土壤肥力提升、水文循环优化、碳汇能力增强;经济中,直接带动农业增产增收,间接促进产业多元发展;社会上,为粮食安全筑牢防线,减轻灾害威胁,创造大量就业。未来,我们需持续推进水土保持,让山川更绿、经济更兴、社会更稳,绘就人与自然和谐共生的美好画卷。

参考文献

- [1]霍妍.朝阳县不同水土保持措施下的综合效益评价[J].水土保持应用技术,2023(04):48-49.
- [2]梁明霞,许建定.上小沿小流域水土保持治理措施及效益分析[J].山西水土保持科技,2023(02):10-12.
- [3]龙喻丽.小流域水土保持综合治理措施及环境效益分析[J].水上安全,2023(03):72-74.