

水土保持措施及水土保持效益分析

吴新梅

宁夏永明技术咨询有限公司 宁夏 银川 750001

摘要：水土流失严重威胁生态安全与社会发展，水土保持工作刻不容缓。本文系统探讨水土保持的工程、生物、蓄水保土耕作三大措施体系，其中工程措施如治坡、治沟工程等，生物措施包括造林种草等，耕作措施含等高耕作等。从生态效益看，可减少土壤侵蚀、调节水文；经济效益上，促进农业增产、保障水利设施；社会效益方面，改善农村条件、提升环保意识。通过对水土保持措施与效益的深入分析，为防治水土流失、推动区域可持续发展提供理论与实践参考。

关键词：水土保持措施；水土保持效益；分析

引言：全球气候变化加剧，水土流失已成为世界性生态环境问题。我国水土流失面积广、强度大，对土壤资源、水资源及生态系统功能造成严重破坏，制约区域经济社会可持续发展。水土保持作为治理水土流失的核心手段，通过工程、生物与耕作措施的有机结合，能够有效遏制土壤侵蚀、改善生态环境、创造综合效益。深入剖析水土保持措施及其生态、经济、社会效益，对优化防治策略、推进生态文明建设具有重要意义。

1 水土保持措施

1.1 工程措施

1.1.1 治坡工程

治坡工程是通过改造坡面形态，削弱径流冲刷力，提升土壤固持能力的关键举措。梯田依等高线分层修筑，将陡坡化为阶梯状地块，有效减缓水流速度，减少坡面径流携带的泥沙量；水平阶开挖外高内低的阶地，不仅能拦截雨水、增加土壤含水量，还为植被扎根提供稳定环境；鱼鳞坑呈半圆形坑穴，坑内蓄水保土，在陡坡、干旱地区广泛应用。这些工程通过改变地形，有效减少坡面侵蚀，为生物措施的实施奠定基础，形成水土保持的立体防护网。

1.1.2 治沟工程

治沟工程致力于稳定沟道生态，遏制沟道侵蚀的恶性发展。谷坊作为沟道内的小型挡水建筑物，通过拦截泥沙、抬高沟床，降低沟道纵比降，削弱水流侵蚀能力；拦沙坝规模较大，可有效拦截上游冲刷下来的大量泥沙，减少下游河道淤积，保障水利设施安全；淤地坝则通过拦截泥沙形成肥沃的坝地，既能防洪减灾，又能为农业生产提供宝贵土地资源。三者相互配合，从源头到下游构建起完整的沟道防护体系，实现沟道生态系统的良性发展。

1.1.3 小型水利工程

小型水利工程以蓄水、排水和径流调控为核心，在水土保持中发挥基础保障作用。蓄水池与水窖通过收集坡面径流和降雨，将水资源储存起来，在干旱季节用于农业灌溉和人畜饮水，减少对地下水的依赖；截水沟沿等高线布置，能迅速汇集并有序疏导坡面径流，避免其对土壤的直接冲刷。此类工程具有投资小、见效快、适应性强的特点，在山区、丘陵区等地广泛应用，不仅有效调节了区域水资源，还显著降低了土壤侵蚀风险^[1]。

1.2 生物措施

1.2.1 造林种草

造林种草通过植被覆盖强化水土保持能力。植物根系如同天然“锚固剂”，深入土壤形成网络结构，固持土体、增强抗侵蚀性，乔木根系可深入地下数米，显著提升土壤抗冲蚀强度；而地表植被层则像“柔性屏障”，削弱雨滴击溅力，减缓径流流速，促进雨水下渗。例如，在水土流失严重的山区种植紫穗槐、沙棘等根系发达的灌木，配合草本植物构建立体植被系统，能有效拦截泥沙、涵养水源，同时植被还可改善区域小气候，促进生态系统良性循环。

1.2.2 封山育林

封山育林依托自然生态修复能力，通过封禁区域减少人为干扰，促进植被自然恢复。在封禁期内，原有种子库中的植物萌发，幼苗得以存活生长，逐渐形成乔灌木复合群落。此过程中，植被郁闭度提升，枯枝落叶层增厚，既能拦截降水、增加入渗，又可有效覆盖地表，减少径流冲刷。

1.2.3 调整农林牧用地结构

调整农林牧用地结构是基于生态承载力的科学规划。在陡坡耕地实施退耕还林还草，减少坡面耕作导致

的水土流失；在草原地区推行轮牧、休牧制度，避免过度放牧造成草场退化与土壤沙化。通过合理划定农业、林业、牧业用地范围，优化种植养殖模式，可实现土地资源高效利用。

2 蓄水保土耕作措施

2.1 等高耕作

等高耕作是沿等高线方向进行犁耕和作物种植的水土保持措施。通过将耕作方向与等高线平行，形成横向的微小土埂和浅沟，有效减缓坡面径流速度，延长雨水入渗时间，减少土壤流失。这种耕作方式能使径流分散流动，避免形成集中冲刷，降低侵蚀风险。例如在缓坡耕地采用等高耕作后，地表径流减少约30%-50%，土壤侵蚀量显著下降。同时，等高耕作简单易行，无需特殊设备，在丘陵山区的坡耕地推广效果良好，既能保持水土，又能提高土壤含水量，利于作物生长。

2.2 等高带状间作

等高带状间作是在等高耕作基础上，将不同作物沿等高线分带相间种植。利用不同作物的生长特性和植被覆盖差异，增强水土保持效果。如将密植的豆科作物与疏植的禾本科作物交替种植，豆科作物的密集茎叶可拦截坡面径流，减少土壤冲刷，同时其根系固氮作用能改善土壤肥力；禾本科作物则通过深根系固持土壤。带状种植形成的天然屏障，进一步削弱径流冲刷力，且不同作物的轮作可降低病虫害发生概率。

2.3 沟垄耕作

沟垄耕作通过在坡地上犁耕出沟和垄，改变地表微地形来蓄水保土。沟内可蓄积雨水，增加土壤含水量，满足作物生长需求；垄则起到拦截径流、阻挡泥沙的作用。常见的沟垄耕作方式如水平沟、反坡梯田等，在沟内种植作物，利用沟内湿润环境提高出苗率和作物产量。此外，沟垄耕作还能促进土壤熟化，改善土壤结构。在干旱半干旱地区，沟垄耕作不仅能有效减少水土流失，还能提高水分利用率，使作物增产10%-30%，是一种实用性强的耕作措施。

2.4 少耕和免耕

少耕和免耕通过减少或避免土壤翻耕，保护土壤结构和地表植被，达到蓄水保土目的。传统翻耕会破坏土壤团聚体，使土壤疏松易被冲刷，而少耕仅在播种行进行局部松土，免耕则直接在原茬地上播种。地表残留的作物秸秆和残茬形成覆盖层，可削弱雨滴击溅，减缓径流流速，增加土壤入渗。同时，免耕还能减少土壤风蚀，抑制杂草生长，降低生产成本。研究显示，长期免耕可使土壤有机质含量提高，土壤侵蚀量减少50%以上，

是实现农业可持续发展与水土保持的重要耕作技术。

3 水土保持效益分析

3.1 生态效益

3.1.1 减少土壤侵蚀

水土保持措施通过工程、生物及耕作等方式，显著降低土壤侵蚀强度。工程措施如梯田、谷坊等改变地形，削弱径流冲刷力；生物措施中植被根系固土、冠层拦截雨水；蓄水保土耕作措施调整种植方式，减少坡面径流。以黄土高原为例，通过综合实施各类水土保持措施，土壤侵蚀模数从过去年均1.3万吨/平方公里降至0.7万吨/平方公里，有效遏制了土壤流失，保护了珍贵的土地资源，防止因土壤侵蚀引发的土地退化与生态恶化。

3.1.2 调节水文过程

水土保持可对区域水文过程产生积极调节作用。植被覆盖增加与土壤改良，提高了雨水入渗率，减少地表径流，使河川径流趋于稳定。森林植被与工程设施（如淤地坝、蓄水池）协同，在雨季截留雨水、削减洪峰，在旱季缓慢释放水源，缓解水资源时空分布不均问题。

3.1.3 改良土壤

水土保持通过多种途径改善土壤质量。减少土壤侵蚀避免了表层肥沃土壤流失，保留下的土壤养分得以积累；植被根系分泌物及枯枝落叶分解，增加土壤有机质含量，改善土壤结构；生物固氮作用（如豆科植物）提高土壤氮素水平；合理的耕作措施促进土壤通气透水，增强土壤微生物活性。长期实施水土保持后，土壤孔隙度增加、肥力提升，为植物生长创造良好条件，形成生态系统的良性循环^[2]。

3.1.4 增加植被覆盖

水土保持为植被生长创造有利环境，推动植被恢复与扩张。工程措施提供稳定的立地条件，减少植被幼苗受侵蚀风险；水资源的合理调配保障植物水分需求；土壤改良提升养分供给能力。通过造林种草、封山育林等生物措施，区域植被覆盖度显著提高。

3.1.5 提升碳汇能力

水土保持措施通过促进植被生长与土壤固碳，增强生态系统碳汇能力。植被通过光合作用吸收二氧化碳并转化为生物量，植被覆盖增加直接提升碳吸收量；改良后的土壤结构与有机质积累，可固定更多有机碳。研究表明，实施水土保持的区域，森林生态系统碳储量每年可增加2-5吨/公顷，土壤碳库储量也相应提升，不仅有助于缓解全球气候变化，还为实现“双碳”目标提供生态助力。

3.2 经济效益

3.2.1 促进农业增产

水土保持通过改善土壤肥力、调节水分条件,为农业生产创造良好基础。改良后的土壤结构增强保水保肥能力,减少养分流失,配合合理的耕作措施,显著提升农作物产量与品质。例如,在实施等高耕作、沟垄耕作的坡耕地,作物根系生长环境优化,抗旱能力增强,粮食产量可提高15%-30%。同时,植被覆盖增加减少风沙、水土流失对农田的侵害,保障作物稳产增收,直接提升农民经济收益,促进农业可持续发展。

3.2.2 保障水利设施安全

水土保持有效减少泥沙入河入库,降低水利设施的淤积风险,保障其正常运行。通过工程措施拦截坡面泥沙,生物措施固持土壤,减少流域内水土流失量,使水库、河道等水利设施的使用寿命延长。以黄河流域为例,水土保持工程实施后,部分水库泥沙淤积量减少40%-60%,降低了清淤成本与维护费用。同时,稳定的水文过程减少洪水对堤坝的冲击,避免因设施损毁造成的经济损失,节省大量水利设施修复与重建资金。

3.2.3 减轻自然灾害损失

水土保持通过增强生态系统稳定性,降低洪涝、干旱、泥石流等自然灾害发生概率与危害程度。植被与工程设施协同,在雨季削减洪峰,减少洪水淹没农田、冲毁房屋的损失;在旱季保障水源供应,降低旱灾对农业与生活用水的影响。据统计,在水土保持成效显著的地区,洪涝灾害损失可减少30%-50%,旱灾损失降低20%-40%。此外,减少的灾害损失还包括基础设施修复、人员安置等间接成本,切实减轻区域经济负担。

3.2.4 推动区域经济发展

水土保持为区域经济注入新活力,带动多元产业发展。良好的生态环境吸引生态旅游、特色农业等产业入驻,例如水土保持示范区开发的生态观光、农事体验项目,促进乡村旅游发展;水土保持工程改善的土地条件,助力特色经济作物种植与深加工产业兴起。同时,水土保持提升区域环境承载力,优化投资环境,吸引外部资金与技术,形成产业集聚效应,创造更多就业机会,推动区域经济结构优化升级,实现生态与经济协同发展。

3.3 社会效益

3.3.1 改善农村生产生活条件

水土保持工程通过修建梯田、蓄水池等设施,直接

改善农村生产基础。平整的梯田便于机械化耕作,提升农业生产效率;稳定的水源供应解决了灌溉与生活用水难题,保障村民日常需求。同时,植被覆盖率的提升净化了空气,减少风沙危害,改善居住环境。

3.3.2 促进就业和增收

水土保持项目从建设到维护的全周期创造大量就业机会。工程建设阶段,吸纳农村剩余劳动力参与梯田修筑、植被种植;后期管护环节,需专人负责林地巡查、设施维护。此外,水土保持带动的生态农业、乡村旅游等产业,催生导游、农产品加工等新兴岗位。

3.3.3 提升公众环保意识

水土保持的实施过程也是生态保护理念的传播过程。通过开展水土保持科普宣传、组织村民参与植被种植等活动,公众直观认识到水土流失危害与保护生态的重要性。当看到裸露山坡变为绿色林地、干涸河道恢复水流,村民对生态保护的认同感增强,主动参与垃圾清理、护林防火等环保行动。

3.3.4 促进社会和谐稳定

水土保持减少自然灾害风险,保障群众生命财产安全,为社会稳定筑牢基础。因洪水、泥石流导致的房屋损毁、人员伤亡情况减少,群众安全感提升。同时,水土保持项目推动区域均衡发展,缩小城乡差距,减少因资源分配不均引发的矛盾^[3]。

结束语

水土保持是一项关乎生态、经济与社会可持续发展的系统工程。上述工程措施、生物措施及耕作措施的综合运用,能从多维度减少水土流失,创造显著的生态、经济和社会效益。然而,面对资金、技术、公众参与等现实挑战,需多方协同发力。未来,应持续创新水土保持技术,加大政策支持与资金投入,强化公众教育与参与,构建长效治理机制,让水土保持工作为守护绿水青山、实现人与自然和谐共生注入持久动力。

参考文献

- [1]蒋勇.水土保持措施及其减水减沙效益分析[J].黑龙江水利科技,2021,41(9):220-221.
- [2]张锦程.水土保持措施介绍及水土保持效益分析[J].商品与质量:消费研究,2022(1):163-164
- [3]袁希平,雷廷武.水土保持措施及其减水减沙效益分析[J].农业工程学报,2022,02:296-300.