

水土流失危害及水土保持生态修复科普探究

郑尊桐

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300220

摘要:水土流失是我国主要生态环境问题之一,兼具生态、农业、社会经济多重危害,会造成土壤退化、生物多样性下降、粮食减产、地质灾害频发等诸多问题。本文系统梳理水土流失的多维危害,详细阐释植被修复、工程治理、农耕优化三类水土保持核心技术,分析当前科普工作的短板,探索多元化科普推广路径与长效发展保障策略,旨在普及水土保持知识,助力生态修复与区域可持续发展。

关键词:水土流失危害;水土保持;生态修复科普

引言:土壤与植被是陆地生态系统的核心载体,也是农业生产与社会发展的基础资源。当前,受自然因素与人为活动叠加影响,我国多地水土流失问题突出,不仅破坏生态平衡、制约农业提质增效,还威胁群众生命财产与区域经济发展。水土保持生态修复是治理水土流失、推进生态文明建设的关键举措。为普及相关科学知识、提升公众保护意识,本文探究水土流失危害与生态修复技术,优化科普传播与长效治理方案。

1 水土流失的多维危害分析

1.1 对生态环境的危害

(1)土壤肥力流失,土层变薄、土地沙化、石漠化加剧。水土流失导致表层肥沃土壤被冲刷殆尽,土壤有机质和氮、磷、钾等养分大量下降,土壤结构破坏、保水保肥能力减弱,土地生产力持续降低。在干旱半干旱地区,细粒土壤被风蚀水蚀带走后,地表粗沙化加剧,土地沙化蔓延;在喀斯特地区,土壤流失殆尽后基岩裸露,石漠化问题日趋严重,生态系统恢复极为困难。

(2)植被生存环境破坏,生物多样性锐减,生态系统稳定性下降。土壤退化使植物根系生长受限,天然植被覆盖度降低,群落结构趋于简单化。栖息地破碎化导致动物种群数量减少、食物链断裂,区域物种多样性明显下降。植被—土壤系统退化后,生态系统自我调节能力减弱,抵抗外界干扰的稳定性大幅降低^[1]。(3)水体泥沙淤积,水质恶化,流域水生态平衡失衡。大量泥沙随径流进入江河湖泊,抬高河床、淤塞湖库,水体悬浮物浓度升高,透光性下降,水生植物光合作用受阻。泥沙携带的氮磷等污染物加剧水体富营养化,藻类异常繁殖,溶解氧减少,鱼类及底栖生物生存受到威胁,流域水生态系统结构与功能紊乱。

1.2 对农业生产的危害

(1)耕地面积缩减、耕地质量退化,粮食产能持续

下降。表土流失使耕层厚度不断减薄,部分坡耕地甚至丧失耕作条件,有效耕地资源日益紧张。地力下降直接导致单位面积产量减少,粮食总产波动加大,国家粮食安全基础受到侵蚀。(2)农田水肥流失严重,农作物抗逆性降低,减产风险提升。坡耕地径流携带大量水分和养分流失,灌溉水和肥料利用效率低下。土壤保墒能力减弱后,作物在干旱或洪涝条件下更易遭受胁迫,抗病虫害能力下降,产量年际间变幅增大,稳产性差。(3)农业生产投入成本增加,制约现代农业可持续发展。为维持产量,农民不得不逐年增施化肥、增灌水量,生产成本不断攀升,而增产效果却边际递减。投入产出比恶化,农业经营效益下降,现代农业集约化、绿色化发展面临严峻挑战。

1.3 对社会经济与安全的危害

(1)河道、水库、沟渠淤积,水利工程防洪蓄水功能弱化。泥沙淤积减少水库有效库容,削弱调洪蓄水能力,灌溉供水保证率降低。沟渠堵塞影响排灌效率,加剧旱涝灾害风险,水利设施使用寿命缩短,维修清淤费用大幅增加。(2)诱发滑坡、泥石流、洪涝等地质灾害,威胁群众生命财产安全。水土流失破坏坡面稳定性,降雨入渗后易引发浅层滑坡和泥石流,暴雨期地表径流集中汇流又常导致山洪暴发,造成人员伤亡、房屋倒塌、道路中断等严重后果,给灾区群众带来巨大生命财产损失。(3)制约区域交通、基建发展,加剧区域经济发展不均衡。水土流失区路面冲刷、桥涵淤堵、路基掏空等问题频发,交通设施损毁严重,运输成本高企。恶劣的生态条件削弱了区域投资吸引力,产业发展受限,与生态良好地区的经济差距进一步拉大,制约区域协调发展战略的有效实施。

2 水土保持生态修复核心技术与措施

2.1 植被生态修复技术措施

(1) 人工造林、退耕还林还草: 恢复区域植被覆盖, 固土保水。针对水土流失严重区域, 科学选择适生乡土树种和草种, 开展人工造林和退耕还林还草工程。通过增加地表植被覆盖度, 有效拦截降雨、降低雨滴溅蚀能量, 同时发达根系固结土壤、改善土壤入渗性能, 从源头减少地表径流和土壤侵蚀。(2) 封山育林、自然修复: 依托自然生态能力, 实现生态系统自我修复。对具有天然更新能力的疏林地、灌丛地实施封禁管护, 减少人为干扰, 借助自然界植物群落的演替规律逐步恢复原有植被结构和生态功能。该措施投入成本低、生态效益持久, 尤其适用于人口密度较低、远山深山的流失区治理^[2]。(3) 草本、灌木、乔木立体配置模式, 提升水土保持综合效能。按照“草先行—灌稳固—乔提升”的立体配置思路, 构建复层混交植被结构。草本植物快速覆盖地表、控制初期侵蚀, 灌木密集根系固持坡面土壤, 乔木形成上层冠层截留降雨并调节小气候。三层协同作用显著增强截水、固土、拦沙的综合防护能力。

2.2 工程水土保持治理措施

(1) 坡面治理工程: 梯田、鱼鳞坑、水平沟等坡面改造固土措施。在坡耕地上修建水平梯田, 将长坡改为短坡、陡坡改为缓坡, 有效降低坡面径流流速和冲刷强度; 在荒坡地布设鱼鳞坑和水平沟, 拦蓄地表径流、促进雨水下渗, 大幅度削减坡面产沙量。(2) 沟道治理工程: 谷坊、拦沙坝、淤地坝等泥沙拦截工程。在侵蚀沟道中逐级修建谷坊和拦沙坝, 抬高侵蚀基准面、减缓沟道纵坡, 遏制沟头溯源侵蚀和沟岸扩张; 淤地坝在拦截泥沙的同时淤积形成坝地, 既减少下游河道输沙量, 又增加可利用土地资源。(3) 小型水利配套工程: 蓄水池、引水沟等蓄水保水设施建设。在坡面径流汇集处修建蓄水池和截水沟、引水沟等配套工程, 将降水径流就地拦蓄利用, 既减轻坡面冲刷, 又为周边植被生长和农业生产提供稳定水源, 实现“拦、蓄、用”有机结合。

2.3 农耕与管护优化措施

(1) 保护性耕作: 免耕、少耕、秸秆覆盖等生态农耕模式。推广免耕播种和少耕作业, 减少土壤翻动频率, 保持土壤团聚体结构完整; 利用作物秸秆覆盖地表, 减弱雨滴直接打击和径流冲刷作用, 同时增加有机质还田量, 提升土壤抗蚀能力^[3]。(2) 轮作休耕、梯级种植等科学种植制度, 改善耕地生态。实行豆—禾轮作制度, 通过不同作物根系交替作用改善土壤通透性和养分平衡; 对退化严重耕地实施季节性休耕, 让土壤自然恢复地力; 坡耕地推行等高种植和带状间作, 增加地表粗糙度, 降低径流挟沙能力。(3) 常态化巡查管护、

封禁管控, 杜绝人为水土流失破坏。建立水土保持设施定期巡查和维护制度, 及时修复损毁工程和补植退化植被; 在生态敏感区严格落实封禁管控措施, 严厉打击违规开垦、乱砍滥伐、违法取土采石等破坏行为, 巩固水土流失治理成效, 保障生态修复成果长效发挥。

3 水土保持生态修复科普推广与长效发展策略

3.1 水土保持科普工作的重要价值

(1) 提升公众生态保护意识, 夯实水土保持群众基础。水土保持事业归根到底需要全民参与、全社会支持。通过常态化、系统化的科普宣传教育, 使广大群众深刻认识到土壤资源形成过程的漫长性与不可再生性, 理解“保土就是保命、治水就是治穷”的基本道理。只有当生态保护意识从外部要求转化为内在自觉, 水土保持工作才能真正获得深厚的群众根基和社会认同。(2) 规范生产生活行为, 从源头减少人为水土流失。大量事实表明, 无序开垦、过度放牧、违规取土、工程弃渣随意堆放等人为活动是水土流失加剧的重要诱因。科普工作能够将水土保持法律法规和技术规范转化为通俗易懂的行为指南, 引导群众自觉采用等高耕作、轮作休耕、规范施工等科学方式组织生产, 推动治理关口前移, 从源头上有效遏制新增水土流失的发生与蔓延^[4]。(3) 助力生态文明建设, 推动区域生态可持续发展。水土保持科普作为生态文明教育的关键一环, 有助于传播“绿水青山就是金山银山”的发展理念, 在全社会培育绿色低碳的生产生活方式。通过凝聚生态共识, 促进生态保护与经济发展良性互动, 为区域高质量发展筑牢绿色基底, 有力支撑人与自然和谐共生的现代化建设目标。

3.2 当前水土保持科普工作存在的问题

(1) 科普覆盖面有限, 基层、偏远地区科普力度薄弱。水土流失危害最为严重的中西部山区、边远农村, 本应是科普宣传的主要阵地, 但受交通不便、基础设施落后等条件制约, 科普资源难以有效下沉。大量科普活动集中在城市和学校, 农村留守群体、老年群体等关键受众长期覆盖不足, 科普宣传与治理需求之间存在明显的空间错位。(2) 科普形式单一, 内容枯燥, 大众接受度和参与度较低。当前许多科普工作仍停留在拉横幅、发传单、摆展板、贴标语的初级阶段, 内容多为文件摘录和专业术语堆砌, 缺少贴近生活的故事化表达和互动体验设计。公众普遍反映“看不进、记不住、用不上”, 科普效果大打折扣, 难以激发群众主动参与的积极性。(3) 科普长效机制不完善, 常态化推广体系尚未健全。科普工作多依赖阶段性项目或临时性活动, 缺乏稳定的财政经费保障和专业人才队伍支撑。基层水土保

持部门人员编制有限、工作负荷大,科普职能往往被边缘化。考核评估机制缺位,科普效果难以量化评价,导致工作推进缺乏持续动力,尚未形成“年年有主题、月月有活动、处处有阵地”的常态化格局。

3.3 水土保持科普多元化推广路径

(1) 线下科普:校园科普宣讲、乡村科普讲座、生态基地实景科普。在中小学校开设水土保持专题课程,结合水土流失模拟实验、显微镜观察土壤结构等动手环节,激发青少年科学兴趣;深入村组开展“院坝会”“田坎课堂”,用方言土语讲述身边的水土流失案例和治理成效;依托水土保持科技示范园、治理工程现场,组织公众实地参观,通过对比治理前后的生态变化,让群众亲眼看到水土保持带来的实实在在的生态效益。(2) 线上科普:短视频、科普推文、直播讲解等新媒体传播模式。针对不同年龄段受众特征,在抖音、快手、微信视频号等平台推出1至3分钟的情景剧、MG动画等短视频,以生动形象的方式展示水土流失成因、危害及防治技术;利用微信公众号推送图文并茂的科普推文和H5互动页面;邀请专家开展线上直播讲座,实时解答网友提问,打破地域和时空限制,实现科普资源广泛覆盖^[5]。(3) 主题活动科普:水土保持宣传日、生态实践活动沉浸式科普。结合世界水日、世界环境日、全国生态日等重要时间节点,策划举办水土保持主题宣传周,组织开展知识竞赛、摄影征文大赛、公益徒步巡河等活动;面向社会公开招募志愿者参与植树造林、沟道治理、边坡绿化等水土保持生态实践,让参与者在亲身体验中深刻理解水土保持的技术内涵和社会价值。

3.4 水土保持生态修复长效发展保障策略

(1) 健全水土保持监管制度,完善常态化治理体系。依法划定水土流失重点预防区和治理区,严格落实生产建设项目水土保持方案审批和验收制度。建立治理工程运行管护责任制,明确管护主体和经费来源,防止“重建轻管”现象。将水土保持纳入地方生态文明建设考核体系,

强化约束性指标管理。(2) 加大科技投入,推广智能化、精细化生态修复技术。研发应用无人机遥测、卫星遥感等“天地一体化”动态监测技术,实现对水土流失区域的全天候精准识别与评估。推广智能灌溉系统、生物结皮快速培育、微生物固土等新型修复工艺,提升治理效率和精准度。建立水土保持大数据管理平台,为治理决策提供科学支撑。(3) 构建政府、社会、群众协同参与的共治共享格局。发挥政府主导作用,加大财政投入并引导社会资本参与水土保持项目。完善“以奖代补”“以工代赈”等激励政策,调动群众参与治理积极性。培育水土保持社会化服务组织,形成政府监管有力、市场活力充足、公众参与有序的共建共治共享新局面,确保生态修复成果持续巩固、长效惠民。

结束语

水土流失治理与生态修复是一项长期性、系统性的生态工程,关乎生态安全、粮食安全与社会稳定。各类水土保持技术可针对性破解水土流失难题,而科普推广是凝聚全民保护力量的核心抓手。未来需补齐科普工作短板,整合多方资源,完善治理、科技、宣传协同体系,推动水土保持工作常态化、精细化开展,持续筑牢生态屏障,助力人与自然和谐共生的绿色发展。

参考文献

- [1]田培,王哲,喻海军,等.山丘区水土流失时空危害特征与生态修复对策[J].水土保持研究,2023,30(03):76-85.
- [2]代晓彤,罗敏玄,谭思祺,等.典型水土流失区生态修复模式及治理效益研究[J].水文地质工程地质,2024,51(06):54-63.
- [3]刘斌涛,穆兴民,李朋飞.区域水土流失危害演变规律与生态治理长效机制[J].人民黄河,2022,44(07):128-133.
- [4]张艳.新时代水土保持科普宣传体系构建与传播路径研究[J].中国水土保持,2024,17(05):62-65.
- [5]李萌.水土流失生态危害普及教育与生态修复技术科普推广[J].水土保持应用技术,2025,20(03):45-48.