

生态修复技术水土保持应用探析

李学忠

宁夏固原市原州区水土保持工作站 宁夏 固原 756000

摘要: 水土保持工作面临传统治理模式表层化、生态协同性不足等现实难题,生态修复技术为水土治理提供了系统性解决思路。本文从生态修复与水土保持的关联逻辑切入,分析传统水土治理的运行局限与生态退化制约因素,探讨植被修复、土壤改良、水系调控及复合型生态技术四条水土保持应用路径,并就技术体系整合、场景适配优化、长效运维与多技术融合拓展提出提升方向,为水土保持生态治理提供技术参考。

关键词: 生态修复技术;水土保持;植被恢复;土壤改良;协同治理

引言: 水土流失是制约区域生态稳定与土地资源可持续利用的突出问题,传统治理手段多聚焦表层土体防护,缺少对生态系统整体性的统筹考量。生态修复技术依托植被养护、土壤改良、水系调理等多维手段,能够从生态结构、土体性能与水文状态等层面系统干预水土流失的驱动因子。围绕生态修复技术在水土保持中的应用逻辑与实施路径展开分析,对提升水土治理的系统性与长效性具有实际参考价值。

1 生态修复与水土保持的关联逻辑

1.1 生态修复技术的体系构成与运行特征

生态修复技术依托多类型治理手段形成完整的技术体系,围绕受损自然环境开展结构重塑与功能复原。整套技术体系涵盖植被养护、土壤改良、水系调理等多个技术板块,各板块依据自然生态的演化规律开展环境治理工作^[1]。技术运行过程遵循自然循环规律,依托生态系统自身的自愈能力配合人工干预手段,逐步修复受损的地表结构与生态功能。技术运行过程具备绿色低碳的发展特点,不会对自然环境造成二次扰动,维持生态系统结构的稳定性。整体技术体系具备较强的适配性能,可根据不同地表环境、土质条件与水文状态调整治理方式,适配多样化的自然生态治理场景。技术落地过程注重生态系统的整体性恢复,兼顾表层环境改善与深层生态结构优化,推动自然生态环境实现良性循环。

1.2 水土保持工作的基本运行机理

水土保持是维护地表生态稳定的基础性治理工作,核心围绕土体结构稳固与水文环境调控开展推进。地表土层结构会受水流冲刷、风力侵蚀与环境扰动出现松散流失状态,水土保持工作通过各类治理方式稳固表层土体结构,弱化外界环境对地表土层的侵蚀作用。水土保持

运行过程注重地表水文脉络的规整梳理,优化区域内部水流疏导方式,减少水流无序流动带来的土体冲刷问题。治理过程注重维持水土资源的动态平衡,调节区域土质密实度与水分涵养能力,改善地表生态的基础生存条件。水土保持工作侧重长效性环境维护,通过持续性的结构稳固与环境调控,规避水土流失引发的生态退化问题,维系区域地表生态的稳定状态。

1.3 生态修复介入水土保持的适配原理

生态修复技术的治理逻辑与水土保持的工作内核高度相通,能够深度融入水土治理的全过程流程。植被修复手段可以优化地表覆盖条件,弱化风力与水流对裸露土层的直接侵蚀,辅助稳固地表水土结构。土壤改良技术能够优化土层孔隙结构与土质性能,提升土体自身的固结能力与水分涵养性能,从根源降低水土流失的发生概率。水系调理技术可以规整区域水流运动状态,舒缓水流冲刷力度,改善水土流失的动力条件。各类生态修复技术从生态结构、土体性能、水文状态多个维度优化地表环境,全方位夯实水土保持的治理基础,为水土资源长效保护提供稳定的技术支撑。

2 现阶段水土保持工作的常规短板与制约因素

2.1 传统水土保持治理模式的固有限制

传统水土保持治理模式多依托固化的治理思路开展作业,整体运行体系偏向表层化的环境整治。多数治理手段侧重应对显性的土体流失问题,注重完成当下土层固定与坡面防护工作,对地表生态深层结构的改善力度存在明显不足^[2]。治理开展过程偏向机械化作业思维,治理手段较为单一,难以适配复杂多变的地表水土环境状态。固化的治理思维忽视水土系统的动态演化特征,仅能完成阶段性的水土防护工作,无法对水土结构开展

持续性优化修复。老旧的治理体系缺少对生态长效养护的思维融入,整治工作结束后难以维持稳定的水土养护效果,土层抗侵蚀能力无法得到根本性提升,水土不稳定问题容易出现反复发作的状态。

2.2 自然生态退化引发的水土养护难题

自然生态系统的持续退化会持续加重水土保持工作的实施难度,打破区域水土资源的原有平衡状态。地表植被覆盖出现衰减退化后,地表土层失去有效防护屏障,裸露土体直接接触外界风力与水流作用,土体松散程度持续加剧。生态系统退化会改变区域土壤发育节奏,土层有机质含量逐步下降,土体固结性能与水分涵养能力持续弱化,整体土质结构愈发脆弱。水文生态的紊乱发展会改变区域水流疏导规律,水流冲刷强度与影响范围持续扩大,对地表土体形成持续性侵蚀破坏。生态系统整体韧性的持续弱化,让水土环境自我修复能力不断下降,常规水土养护工作需要承担更大的治理压力。

2.3 常规治理方式的生态协同性缺失问题

常规水土治理工作普遍存在治理维度单一的问题,缺少对生态系统整体性的统筹考量。各类治理作业多聚焦水土结构本身开展整治,忽视植被、土壤、水系之间的内在联动关系,拆分自然生态系统的有机整体。治理作业过程缺少多维度生态要素的协同调控,单一的水土整治手段无法带动周边生态环境同步优化,难以构建良性的生态循环体系。割裂式的治理模式只能解决局部浅层的水土问题,无法从生态根源上消解水土流失的诱发条件。治理过程未能兼顾生态功能修复与水土防护的双向需求,整体治理工作的综合效益难以充分释放,水土保持的长效运行基础无法扎实筑牢。

3 各类生态修复技术在水土保持中的应用路径

3.1 植被生态修复技术的水土养护应用路径

植被生态修复技术依托自然植物群落的生长特性构建绿色防护体系,是适配水土养护工作的基础性生态手段。科学配置乔灌木结合的植被群落可以完善地表覆盖层次,填补裸露地表的防护空白,阻隔风力与流水直接接触地表土层。植物根系在土层内部形成密集的网络结构,穿插固结松散土体颗粒,提升整体土层密实度与结构稳定性,改善坡面土体松散脆弱的状态。植被持续生长代谢的过程可以不断丰富地表土层的有机质含量,逐步优化土壤理化属性,改善浅层土壤的发育条件^[3]。地表植被冠层可以缓冲高空降水的冲击力度,削弱雨滴对地表土体的击溅扰动,减少表层土壤剥离脱落的情况。

多层次植被结构能够优化地表微地貌环境,弱化外界自然扰动对水土结构的破坏,稳步搭建具备持续防护能力的水土养护体系。

3.2 土壤改良修复技术的固土保水应用路径

土壤改良修复技术从土体本质层面优化水土稳定条件,通过改造土壤内部结构实现固土保水的治理目标。各类生态改良方式可以重塑土壤颗粒的组合形态,优化土层孔隙的分布格局,提升土壤透气能力与储水能力。改良调理作业可以强化土壤颗粒的团聚性能,提升土体整体固结强度,降低松散土体在外力作用下剥离流失的概率。长期土壤养护与改良作业能够逐步修复退化土层的肥力结构,改善土壤发育基底,为地表植被良性生长创造优质的土体环境。结构更为优良的土壤可以高效储存大气降水与地表水分,缩减地表径流生成规模,缓解径流流动带来的土体冲刷作用,实现土体稳固与水分留存的双向提升,夯实水土保持的底层基础。

3.3 水系生态修复技术的水土调控应用路径

水系生态修复技术聚焦区域水文环境优化,通过调控水动力条件弱化水力侵蚀引发的水土损耗。生态化水系规整工作可以梳理区域径流脉络,优化自然水流的行进路径,减缓径流流动速率。平缓的水流运动状态能够降低水体裹挟土体的能力,减轻持续性水力侵蚀对地表土层的破坏作用。水系生态修复作业可以重塑水岸带生态结构,稳固水陆交界位置的松软土体,避免水岸土体坍塌脱落引发的水土流失。科学的水文调理模式可以平衡区域水土资源配比,优化局部水循环体系,弱化极端水文变动对地表结构的剧烈扰动,维持区域水土生态体系的平稳运行状态。

3.4 复合型生态修复技术的协同应用路径

复合型生态修复技术整合多类单一生态治理手段,弥补单项技术治理维度单一、覆盖范围有限的短板,构建整体性水土治理模式。技术融合体系可以统筹植被养护、土体改良、水系调控的多重治理优势,全方位覆盖水土保持的核心作用维度。不同修复技术相互互补配合,同步优化地表覆盖状态、土层内部结构与区域水文条件,搭建多层级、立体化的水土防护架构。多维协同的治理模式可以激活生态系统内部的自愈循环能力,持续强化区域生态结构的稳定程度,让水土防护效果具备长效性特征。多元技术融合的治理形式可以规避单一治理手段的局限性,深度改善区域水土生态短板,稳步提升水土保持治理的综合质量与稳定水平。

4 生态修复技术应用于水土保持的优化提升方向

4.1 技术应用体系的系统化整合优化

生态修复技术在水土保持领域的落地应用需要依托完整规范的技术体系支撑,打破零散化、碎片化的应用现状。现有各类修复技术多处于独立应用的状态,技术之间的联动配合缺乏统一规划,难以发挥综合治理效能^[4]。系统化整合工作可以梳理不同修复技术的应用特点与作用领域,搭建层次清晰、分工明确的技术应用框架。规整各类技术的应用流程与实施标准,消除技术应用过程中的衔接漏洞,让各类治理手段形成有序衔接的整体。体系化的优化方式能够统筹水土治理的各个环节,串联前期修复施工与后期生态养护流程,推动水土保持治理工作走向规范化与系统化。

4.2 技术适配性与场景针对性的提升优化

不同区域的水土环境、土质结构与生态基底存在明显差异,固定化的技术应用模式难以适配复杂多样的治理场景。持续提升技术适配性能需要立足区域生态本底特征,结合地表侵蚀状态、土壤属性与水文条件调整技术实施方式。细化不同水土退化场景的技术应用标准,区分坡面治理、水岸治理与退化土层治理的技术实施侧重,杜绝同质化的治理手段。依托生态环境的差异化特征微调修复工艺与实施强度,让技术应用深度贴合场地水土治理需求。精细化的适配优化可以有效提升治理投入的利用效率,强化生态修复技术对各类水土问题的整治能力。

4.3 水土保持生态体系的长效运维优化

水土保持治理并非阶段性工程作业,需要依托常态化运维机制保障生态治理成果的稳定存续。多数水土治理工作侧重短期修复整治,忽略后期生态养护与动态调控,容易出现生态退化与水土问题反复发生的情况。长效运维优化可以搭建持续性的生态监测与养护机制,动态掌握区域水土结构与生态系统的演变状态。针对生态系统恢复过程中出现的细微偏差开展动态调控,及时补齐生态养护短板。完善常态化的运维管理流程,将水土保持防护、植被养护、水系规整等工作纳入日常治理范畴,

持续稳固水土治理形成的生态基础,维系区域水土生态的长期稳定。

4.4 多技术融合的生态治理模式拓展

单一生态修复技术的治理维度较为局限,难以应对现阶段多层次、复合型的水土退化问题,治理覆盖面与适配性存在明显短板。推进多技术融合的生态治理模式拓展,能够打破各类单一技术的应用壁垒,整合植被修复、土壤改良、水系调控技术的互补优势。通过搭建多维立体、协同联动的水土治理架构,全方位覆盖水土流失的各类成因^[5]。持续创新技术融合应用形式,丰富生态水土治理手段,构建适配各类场景的现代化协同治理体系,稳步提升水土生态综合治理的整体性与专业性。

结束语

生态修复技术从植被恢复、土壤改良到水系调控,构建了多维度、立体化的水土保持治理路径。传统治理模式在生态协同性与长效运维方面的短板,通过多元技术的深度融合得以有效弥补。技术体系的系统化整合、场景适配性能的持续提升以及常态化运维机制的逐步完善,能够进一步巩固生态修复技术对水土保持的支撑作用。植被修复、土壤改良与水系调控的协同配合,让水土防护从单一工程手段走向系统生态治理,推动区域水土生态维持长期稳定。

参考文献

- [1] 黄永议.生态修复技术在水土保持工程中的应用研究[J]. 水上安全,2026(4):25-27.
- [2] 汤明华.基于水土保持的生态修复技术应用模式与效果评价研究[J]. 科技创新与生产力,2026,47(3):63-65.
- [3] 张秀春.生态修复技术在水利工程水土保持中的应用探析[J]. 陕西水利,2024(10):110-112.
- [4] 乔世宏.生态修复技术在水土保持工程的应用分析[J]. 河北农机,2022(7):121-123.
- [5] 彭孝飞.生态修复技术在水土保持工程的应用探析[J]. 中国科技纵横,2022(2):41-43.