

A Comparative Study on the Application of Different Ecological Restoration Techniques in the Governance of Mountains, Rivers, Forests, Farmlands, Lakes, Grasslands and Deserts

Weiqliang Yang

Changde Shuangying Environmental Consulting Service Co., Ltd., Changde, Hunan, 415000, China

Abstract

This paper elaborately discusses the application of different ecological restoration techniques in the governance of mountains, rivers, forests, farmlands, lakes, grasslands and deserts. It first classifies ecological restoration techniques and explains their characteristics, namely physical restoration techniques, chemical restoration techniques, and biological restoration techniques. Then, it analyzes the specific application of these techniques in the restoration of mountains, rivers, forests, farmlands, lakes, grasslands and deserts. Subsequently, it compares and optimizes these techniques from aspects such as technical effects, costs and feasibility, as well as technical combinations and collaborative restoration strategies. It is hoped that this will provide comprehensive theoretical references for the systematic governance of mountains, rivers, forests, farmlands, lakes, grasslands and deserts, and thereby achieve effective improvement and sustainable development of the ecological environment.

Keywords

Ecological restoration techniques; Mountains, rivers, forests, farmlands, lakes, grasslands and deserts; Application comparison

不同生态修复技术在山水林田湖草沙治理中的应用比较

杨伟强

常德市双赢环境咨询服务有限公司, 中国·湖南 常德 415000

摘 要

本文详细探讨了不同的生态修复技术在山水林田湖草沙治理中的应用情况, 先对生态修复技术进行分类并阐述其特点, 物理修复技术、化学修复技术、生物修复技术, 再分析这些技术在山水林田湖草沙修复中的具体应用情况, 然后从技术效果、成本与可行性、技术组合与协同修复策略等方面对生态修复技术进行比较和优化, 希望给山水林田湖草沙系统治理提供全面的理论借鉴, 进而实现生态环境的有效改善与可持续发展。

关键词

生态修复技术; 山水林田湖草沙; 应用比较

1 引言

近年来, 随着可持续发展概念的提出, 山水林田湖草共同体理念日渐成熟, 在区域生态保护和修复方面发挥着不可替代的作用。由于此类项目开展时涉及面广、要素多、任务重, 常常会遇到各种的难题和限制。为全面保障山水林田湖草生态保护修复工程的高效开展, 应采用最为先进的理念和工作思路。山水林田湖草沙是一个生命共同体, 随着人类活动的增多, 这个生命共同体出现了许多生态问题, 水土流失,

土地沙化, 水体污染等等, 生态修复成了恢复并改善这些生态系统功能的主要办法, 不同的生态修复技术有着各自的原则, 特点和适用范围, 在山水林田湖草沙的不同要素治理当中起着不一样的作用, 对生态修复技术展开全面的归类, 分析它们在各个要素中的具体应用情况, 比较并改良这些技术, 这对提升生态修复的效率和效果很有意义。

2 生态修复技术分类与特点

2.1 物理修复技术及其适用性

物理修复技术就是利用物理的方法去改善生态环境, 土壤改良技术是一种常见的方法, 像客土法就是一种土壤改良技术, 就是把其他地方的好的土壤搬过来放到受损的土壤上, 直接改变土壤的物理结构, 土地平整技术也是一种, 有

【作者简介】杨伟强 (1992-), 男, 中国湖南张家界人, 本科, 工程师, 从事不同生态修复技术在山水林田湖草沙治理中的应用比较研究。

些地方因为不合理的地形开发导致水土流失, 所以通过平整土地能够减缓地表径流速度, 减小土壤侵蚀。山体修复, 物理修复技术可以用于山体加固, 比如用挡土墙等工程措施防止山体滑坡, 挡土墙能承受山体的侧压力, 稳定山体结构。水体修复, 物理方法有清淤工程, 清除水体底部淤泥可以增大水体深度, 改善水体水动力状况, 降低水体富营养化风险, 此外, 可结合曝气增氧提升水体溶解氧, 促进好氧微生物分解污染物; 通过种植芦苇、菖蒲等水生植物吸收氮磷, 辅以人工浮岛构建生态链, 形成“物理清淤+生物净化”协同修复体系。林地草地修复, 物理修复技术可用来改良土壤通气透水性, 比如松土等手段打破土壤板结, 利于植物根系发展和水分渗透。但物理修复技术同样有不足, 一方面物理修复工程本身成本较高, 像一些大规模的山体挡土墙建设, 就投入了大量的人、财、物, 另一方面物理修复技术只能处理一些表象问题, 并不能深入解决一些生态问题的根源。

2.2 化学修复技术及其适用性

化学修复技术是通过化学物质来改变生态系统的化学性质, 土壤改良中的化学施肥就是一种化学修复技术, 向土壤中添加氮、磷、钾等营养物质, 提高土壤肥力, 满足植物生长需求。在污染土壤修复中, 化学稳定化技术应用广泛, 向污染土壤中添加化学药剂, 将土壤中重金属等污染物固定在土壤中, 降低其生物有效性和迁移性。在水体修复方面, 化学氧化技术可以用来去除水体中的有机污染物, 把氧化剂比如过氧化氢之类的投入水体当中, 让有机污染物被氧化分解成无害的物质, 在林地和草地修复的时候, 化学除草剂可以用来控制杂草的生长, 减轻杂草和目标植物之间的竞争, 有益于目标植物的生长和繁衍。

3 生态修复技术在山水林田湖草沙中的应用实践

3.1 山体修复中的技术应用

山体修复中, 采用多种生态修复技术是实现山体生态系统恢复的重要手段, 物理修复技术比如前面提到的修建挡土墙给山体提供结构支撑, 防止山体继续坍塌, 坡面防护工程比如喷射混凝土等等可以保护山体的坡面, 防止雨水冲刷破坏山体。化学修复技术在山体修复中的应用主要是对土壤的修复。对于一些由于矿山开采等原因造成土壤污染的山体, 可以利用化学稳定化技术对山体土壤中的重金属污染物进行修复。对于山体植被的恢复, 施肥也是化学修复技术的一种应用, 可以给土壤补充营养, 增加土壤肥力, 有利于植被的生长。生物修复技术在山体修复上独具一格, 植物修复是山体植被恢复的根本方法, 选取适宜的植物种属, 一些耐旱、耐贫瘠的草本、灌木类植物, 借助植物根系固土存水, 在逐步改良山体植被。

3.2 水体修复上的技术使用

水体修复要多种技术配合, 物理修复是基础, 清淤工程把底部淤泥清除掉, 这样就提升了水体深度, 减少了淤泥

里有机物分解时对溶解氧的消耗, 从根本上改良了水动力状况, 而且还要建造人工湿地这样的生态工程, 既能过滤掉悬浮物, 又能调节水位和流速, 从而加强水体自身的净化能力, 化学修复要针对污染物特性来精准发力, 化学氧化技术可以迅速分解工业废水里的有机污染物, 化学沉淀技术用添加沉淀剂的办法除去重金属离子, 水生植物修复属于生态修复的关键部分, 种植芦苇、菖蒲之类的根系发达的植物, 这些植物可以吸收水体中的氮、磷等富营养化物质, 还能给微生物供应附着载体, 形成起“物理改良基底—化学消除污染—植物净化吸收”这样一种立体化的修复网络, 进而达成水体生态系统的大面积恢复。

3.3 林地草地修复技术应用研究

林地和草地修复时, 物理修复技术能改良土壤的物理性质, 松土技术能破坏土壤板结, 提升土壤的通气性和透水性, 有益于植物根系生长, 而且, 在一些坡地林地和草地的修复当中, 采取梯田等工程办法, 可削减水土流失。化学修复技术在林地和草地修复上的应用主要为施肥和土壤改良, 合理施用化肥、有机肥, 可改善土壤肥力, 满足植物生长需求, 对一些酸性或碱性土壤, 可使用化学改良剂调节土壤酸碱度, 为植物提供适宜生长环境。生物修复技术在林地和草地修复中是主要的修复技术。植物修复就是种植适合当地环境的树木、草本植物, 可以增加植被覆盖率, 防止水土流失, 改善土壤结构。同时林地、草地中的微生物对土壤肥力的形成与维持具有重要作用。

4 生态修复技术的比较与优化

4.1 技术效果比较

从改善生态系统结构上来说, 物理修复技术可以很快地改变生态系统的物理结构, 如山体的加固, 土地的平整等等, 但是这些改变都是局部的, 表面的, 对生态系统功能的恢复并没有太大的帮助。化学修复技术在处理一些特定的污染物上有着高效性, 比如化学氧化技术对水体中有机污染物的去除效果就很明显, 但是化学修复技术也可能对生态系统的其他部分造成不良影响, 比如二次污染的问题。生物修复技术在改善生态系统功能上有着自身的优势, 植物修复、微生物修复可以从源头上改善土壤和水体质量, 促进生态系统的物质循环和能量流动, 但生物修复技术见效慢, 需要很长时间才能达到理想的效果。从对生态系统功能的恢复上看, 物理修复技术只是为生态系统的恢复创造一些基本条件, 如改善地形、防止水土流失等。化学修复技术主要解决污染问题, 对恢复生态系统的正常功能也起一定的作用。生物修复技术是直接参与生态系统的物质循环和能量转换过程, 能完全恢复生态系统的功能, 如提高土壤肥力、净化水体、增加生物多样性等。

4.2 技术成本与可行性分析

物理修复技术的成本比较高, 尤其是像山体的挡土墙修建, 大型的清淤工程等等, 这些工程需要的资金比较多,

而且在施工的时候还需要考虑施工的安全问题以及环境问题等等,从可行性方面来讲,在一些紧急的情况下,比如说防止山体滑坡,处理突然发生的水体污染事件等等,物理修复技术是可行的。化学修复技术的成本也比较高,化学药剂的研发、生产、使用都需要大量的资金投入,而且化学修复技术需要严格的环境监测和管理,防止化学药剂对环境造成二次污染,在可行性上,化学修复技术适用于一些特定的、严重的污染问题,对于大面积的生态系统修复来说,化学修复技术的可行性不高。生物修复技术成本低,主要是植物、微生物的培养、接种等费用,而且生物修复技术具有环境适应性强特点,不需要复杂的工程设施,从可行性的角度来说,生物修复技术适用于大面积的生态系统修复,可以从根本上改善生态系统的功能,但生物修复技术受环境因素的制约比较大,一些恶劣的环境条件下,生物修复技术的可行性就比较难以保证。

4.3 技术组合与协同修复策略

要想改善生态修复的效果,就要把各种不同的生态修复技术融合起来,形成一种协同修复的策略,在山体修复的时候,可以把物理修复技术和生物修复技术融合在一起,先用物理修复技术,比如修建挡土墙之类的手段稳固山体结构,之后再用植物修复和微生物修复等办法来让山体重新长出植被,恢复山体的生态功能。水体修复时,物理修复技术、化学修复技术以及生物修复技术可协同作业,清淤工程等物理修复技术给水体修复给予基本条件,化学氧化之类的技术用于快速清除水体里的污染物,生物修复技术则进一步改善水体,提升水体的自净水平。在林地和草地的修复当中也可运用技术组合的策略,物理修复技术优化土壤的物理性质,化学修复技术改变土壤的肥力水平及酸碱浓度,生物修复技术通过植物和微生物的生长来改善林地和草地植被及其生态功效,通过这样的技术组合及协同修复,就能最大程度地发挥各处生态修复技术的优点,进而提升生态修复的效率和成果。

4.4 技术应用前景与发展趋势

随着,生态文明建设不断深入,生态修复技术发展出现智能化、精准化和系统化的趋势,以后物理修复技术会更多考虑工程措施与生态效果之间的协调,比如创建新环保材料巩固山体,改良水体净化设备等,化学修复技术朝着低毒性、高效性、分解性的方向进步,降低二次污染的可能性,研制环境友好的稳定剂和高活性氧化剂。生物修复技术会变

成以后生态修复的主要方向,特别是基因工程和微生物技术的使用会让修复效率变高,像用基因编辑来培育超富集植物,或者用合成微生物群落来加强污染降解能力,而且,多种技术一起修复会变成主要形式,借助大数据和人工智能技术做到智能监测和改善。而且,生态修复会更多地与碳中和、生物多样性保护这些目的一起推动,做到“修复+生态服务”的综合效果,以后,生态修复技术会在政策扶持,科技革新和大众参加的共同带动下,朝着更高效率,更可持续的方向发展。

5 结语

山水林田湖草沙生态修复是一项系统工程,不同的修复技术各有特点和适用范围,物理修复技术可以迅速改善生态系统结构,但是成本高,难以从根本上解决问题,化学修复技术对污染物处理效果好,但是有二次污染的风险,要小心使用,生物修复技术环境友好,可以从根本上恢复生态系统功能,但是修复时间长,而且受环境条件的限制。在实际运用当中,不同的修复技术其效果和适用情况会因为所修复的对象和环境状况而有所差异,单独采用某一种技术很难做到完全的修复,技术组合以及协同修复手段可以整合各种技术的优势,从而提升修复的效率,物理技术给予基本支持,化学技术处理污染,生物技术推动生态功能的恢复,三者结合能形成更为有效的修复方案。未来生态修复研究要改进技术组合模式,找出更经济,高效,可持续的修复途径,还要加大长期监测和评价力度,保证修复成果稳定持久,唯有用科学合理的方式去修复,才可能做到山水林田湖草沙系统全面恢复并持续发展,从而给生态文明创建提供坚实支撑。

参考文献

- [1] 张进德.山水林田湖草生态保护修复工程布局及技术策略分析[J].工程建设与设计,2021,(13):112-114+130.
- [2] 周旭,彭建,翟紫含.国土空间生态修复关键技术初探[J].中国土地,2021,(08):30-33.DOI:10.13816/j.cnki.ISSN1002-9729.2021.08.10.
- [3] 周妍,陈妍,应凌霄,等.山水林田湖草生态保护修复技术框架研究[J].地学前缘,2021,28(04):14-24.
- [4] 时文卿.国土空间生态修复工程的技术创新[J].工程建设与设计,2020,(13):195-196+199.
- [5] 刘功纯.水土保持生态修复技术应用研究[J].绿色环保建材,2020,(05):220+222.