

水土生态系统保护与修复

胡鑫

河北凯建建设工程有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i12.5905

[摘要] 在地球这颗蓝色星球上,水土生态系统宛如生命的摇篮承载着万物的繁衍生息,它是一个复杂且精妙的自然体系,土壤、水和生物之间相互交织并相互依存。然而随着工业化与城市化进程的加速,人类活动对水土生态系统的影响日益加剧,我们正目睹着水土流失的加剧、水资源的污染与短缺以及生物多样性的急剧减少等一系列严峻问题。这些问题不仅威胁着生态平衡,更对人类的可持续发展构成了重大挑战,因此深入研究水土生态系统的保护与修复工作迫在眉睫。

[关键词] 水土生态系统; 保护; 修复; 生态平衡

中图分类号: S157 文献标识码: A

Protection and restoration of soil and water ecosystems

Xin Hu

Hebei Kaijian Construction Engineering Co., LTD.

[Abstract] On the blue planet of the earth, the soil and water ecosystem is like the cradle of life bearing the reproduction of all things. It is a complex and exquisite natural system, where the soil, water and living things are interwoven and interdependent. However, with the acceleration of industrialization and urbanization, the impact of human activities on the soil and water ecosystem is increasing. We are witnessing a series of severe problems such as the intensification of soil erosion, the pollution and shortage of water resources and the sharp reduction of biodiversity. These problems not only threaten the ecological balance, but also pose a major challenge to the sustainable development of human beings. Therefore, it is urgent to study the protection and restoration of soil and water ecosystem deeply.

[Key words] soil and water ecosystem; protection; restoration; ecological balance

引言

水土生态系统是地球生态系统的重要组成部分,它与人类的生存和发展息息相关。随着经济的快速发展和人口的增长,水土生态系统正面临着前所未有的压力和挑战,对水土生态系统进行有效的保护与修复,对于维护生态平衡、保障人类福祉具有至关重要的意义。

1 水土生态系统概述

1.1 水土生态系统的概念与内涵

水土生态系统是土壤、水、生物诸要素互相作用并且互相影响所构成的一个统一整体。土壤是生物栖息与成长的底物,水是生命活动必不可少的材料,而生物参与土壤形成与改良、水循环与净化等活动,它们通过物质循环、能量流动以及信息传递而密切联系。

1.2 水土生态系统的类型与分布

水土生态系统按不同地理条件与生态环境可以划分为山地水土生态系统、平原水土生态系统和湿地水土生态系统几个类

型。山地水土生态系统以山区为主,具有地形起伏较大、水土流失潜在风险较大的特征;平原水土生态系统大多分布在地形平坦区域,农业活动较为频繁;湿地的水土生态系统主要集中在河流、湖泊和沿海地带,它们展现出了独有的生态作用^[1]。

2 水土生态系统面临的问题与挑战

2.1 水土流失问题

水土流失是当前水土生态系统中存在的严重问题之一。现代社会发展过程中随着人口增长对于土地资源需求量的不断增加,为了农业生产而过度开垦土地的情况极为常见,大量森林植被遭到采伐,地表植被覆盖率锐减,土壤对植被根系固持作用丧失。同时山区不合理修路开矿工程活动对原有地形地貌及土壤结构造成损害,这些因素的综合影响使大量的土壤在降雨及水流冲刷的过程中被冲刷掉。根据数据显示,每年因水土流失导致的全球肥沃土壤损失数量令人震惊,这不仅使得土地的肥沃度降低并且农作物的产出也减少,从而对农业的经济增长产生负面影响,而大量泥沙进入河道就会使得河床加高而加大洪水泛

滥概率,严重威胁着周围居民生命和财产安全。

2.2 水污染与水资源短缺

水污染和水资源短缺问题已经成为水土生态系统良性发展的关键,随着工业化进程的加速,工业废水未经有效处理便大量排放,其中含有大量的重金属(如汞、镉、铅等)、有机物(例如苯系物,多环芳烃)和酸碱物质,这些污染物严重污染了地表水和地下水。生活污水排放亦有逐年增加之势,其污染物洗涤剂、氮和磷是造成富营养化之主要因素,而在农业上农药和化肥施用过多,随雨水冲刷进入水体而形成面源污染^[2]。同时水资源短缺问题也日益突出,人类不合理地开发与利用水资源,例如过量开采地下水进行灌溉与工业生产等造成地下水位降低,很多河流与湖泊干枯。另外部分干旱半干旱地区水资源短缺已严重影响到当地居民生活用水及农业灌溉,同时还使水生态系统内生物由于生存环境的恶化大量消亡,生态平衡也被打破。

2.3 生物多样性减少

生物多样性的下降给水土生态系统稳定带来很大影响,人类活动破坏了水土生态系统使许多生物栖息地受到严重损害。而森林砍伐和湿地填平使很多生物丧失了原来赖以生存的家园,栖息地范围越来越小,破碎化程度越来越高。部分珍稀动植物由于生存空间的挤压而导致种群数量锐减,如一些珍稀鸟类由于湿地减少而丧失繁殖和觅食地点。同时由于环境污染等原因,土壤及水体中有害物质富集于生物体内,从而影响了生物生长繁衍及生存能力。另外过度捕捞、非法狩猎及其他活动直接危害某些种类,生物多样性降低使生态系统自我调节能力减弱,例如部分植物减少会造成水土流失增加,部分昆虫绝灭会破坏食物链从而影响水土生态系统整体稳定与功能发挥。

3 水土生态系统保护与修复的理论基础

3.1 生态学原理

生态学原理为水土生态系统保护与修复提供了核心指导。物质循环原理表明,在水土生态系统中土壤、水、生物之间存在着复杂的物质交换,例如植物通过根系从土壤中吸收水分和养分在生长过程中参与光合作用,部分物质又以枯枝落叶等形式回归土壤而促进土壤肥力的提升。能量流动原理强调能量在生态系统中的传递方向,如太阳能被绿色植物固定后沿着食物链在不同生物间传递。而生态平衡原理要求水土生态系统内生物与环境之间保持相对稳定状态,任何一个环节的破坏都可能打破平衡,所以保护水土生态系统需要维持这种平衡来保障生物多样性和生态系统功能的稳定^[3]。

3.2 可持续发展理论

可持续发展理论是水土生态系统保护与修复的重要依据,这一理论要求我们在考虑水土生态系统时将经济、社会和环境视为一个整体。在经济发展方面不能以牺牲水土资源为代价,要发展绿色产业,如生态农业既提高农业产出又减少对土壤和水资源的污染。社会层面要提高公众对水土生态系统重要性的认识来增强环保意识,并且通过教育和宣传让每个人都成为保护者。另外在环境上我们要确保水土生态系统的资源能长期稳

定供应,在开发利用时要考虑其再生能力,比如合理开采地下水,不过度索取,使水土生态系统在满足当代人需求的同时也能为子孙后代留下良好的生存环境。

4 水土生态系统保护的策略与措施

4.1 水土保持措施

水土保持在水土生态系统保护中处于关键地位。从工程措施上看修筑梯田能改变坡面水流路线、减小水流速度、减轻坡面冲刷等,与中国黄土高原地区普遍采用的梯田一样能有效地截留泥沙;而拦沙坝具有在沟道内储存泥沙的功能从而确保沟床的稳定性。从植物措施上看植树造林可以通过树木根系对土壤的固持和树冠对降雨的拦截作用,如山区栽植松树这种根系发达树种可以大大减少水土流失。在农业技术措施中等高种植减缓了坡面水流的流速并且降低了土壤侵蚀;免耕法在减少土壤翻动、维持土壤结构稳定的同时提高了土壤抗蚀性。

4.2 水资源保护策略

水资源保护策略对确保水资源的可持续利用具有重要的意义。在强化水资源管理中推行总量控制与定额管理为核心要素,通过对该地区水资源承载能力进行科学评价,设定水资源可利用总量的上限并针对不同产业和用户用水特征来建立合理用水定额以达到水资源精细化管理的目的。这就避免了对水资源的过度开采,确保了水资源在各个领域中的合理配置。就污水处理而言,污水处理能力的提升需要多角度地进行,可以通过建立更多的高端污水处理设施并采纳如活性污泥法、生物膜法等高效的污水处理技术,以确保污水能够满足排放标准。同时加强污水管网的建设以提高污水的收集率和避免污水向自然水体的直接排放,在节水技术与措施的推广应用中行业内可以使用循环用水系统对工业废水进行处理使其反复使用,以减少新水的取用。除此之外农业上还可以大力推广滴灌和微喷灌两种节水灌溉技术,相对于传统大水漫灌而言这两种技术能够显著提高灌溉水利用效率。在此基础上还要在生活中大力推广节水器具的应用,例如节水马桶和节水水龙头,增强居民的节水意识进而有效减少水资源在各环节的浪费。

4.3 生态保护与监管

生态保护与监管对于维护水土生态系统的稳定和健康发展不可或缺。建立健全生态保护法律法规是根本保障,通过制定详细严格的法律法规能够明确对水土生态系统保护的各项要求,如规定水资源保护的标准、土壤污染防治的责任等,使保护工作有法可依。同时对破坏生态行为制定严厉的惩处措施,提高违法成本,形成有效的法律威慑;并且加大对水土生态系统的监管力度,建立全方位的监管体系,利用现代科技手段,如卫星遥感、无人机监测等技术对大面积的水土生态区域进行实时监测,以便能够及时发现乱砍滥伐、非法占用土地、违规排污等破坏行为。除此之外设立自然保护区、水源保护区等保护地是保护生态敏感区域和重要生态功能区的关键举措,在自然保护区内严格限制人类活动来保护珍稀物种和独特的生态系统。水源保护区则重点保障水资源的质量和供应安全,通过设置不同级别的保护

区域采取相应的保护措施,如限制周边产业类型、控制农业面源污染等,确保水源地不受污染。在此基础上还要加强对破坏生态行为的执法力度,要求执法部门严格履行职责,对发现的违法行为依法严肃处理,同时加强部门间的协同配合,如环保、林业、水利等部门联合执法而形成监管合力,从源头上有效控制对水土生态系统的破坏^[4]。

5 水土生态系统修复的技术与方法

5.1 土壤修复技术

土壤修复技术是修复污染土壤生态功能的关键,物理修复中客土法是指去除污染土壤,用清洁土壤代替污染土壤的方法,它适用于污染程度相对较低的地方;热脱附技术是一种通过加热使污染物挥发并分离的方法,适用于处理有机污染物。在化学修复过程中,例如使用强氧化剂来分解污染物可以有效地处理一些难以降解的有机物;土壤淋洗就是利用淋洗剂对土壤中的污染物进行清洗。植物修复在生物修复方面可以采用植物对污染物进行吸收、降解与富集,如同超富集植物一样可以对重金属进行大量的吸收。另外微生物修复是借助于微生物对污染物的代谢和分解,对于石油污染的治理等具有很好的效果,这几项技术互相配合能够促进修复效率的提高。

5.2 水体修复技术

水体修复技术对于提高水环境质量具有重要意义,物理修复截污措施通过在污水排放源头安装截污装置来阻断污水流入水体可以从源头上降低污染来源。清淤可以去除水底堆积已久的污染物并降低底泥污染物排放。化学修复是指使用化学药剂如向富营养化水体加入除磷剂等有目的地清除部分污染物的修复。与此同时利用生物修复的人工湿地方法让湿地中的植物、微生物和基质共同合作,能够高效地消除氮、磷等有害物质。生物膜法允许微生物附着在载体的表面形成生物膜,从而分解水中的有机物以增强水体的自净能力,结合多种技术可以更有效地修复水体。

5.3 生态系统重建技术

生态系统重建技术在受损水土生态系统修复中占据着核心地位。以植被恢复为本根据当地气候和土壤条件筛选适宜植物品种等干旱地区耐旱植物品种,并且通过合理种植布局与养护管理来增加植被覆盖率、降低水土流失^[5]。在引进合适的生物种群时需充分考虑到生物间的相互联系,如引进食虫鸟类来防治害虫数量等。另外恢复栖息地对维护生物多样性具有重大意义,湿地、森林和其他栖息地类型的重建为生物的觅食和繁衍提供了场所。同时建立生态廊道以增强不同栖息地间连通性、促进物种迁移与基因交流、逐渐恢复生态系统结构与功能。

6 结语

水土生态系统保护与修复是一项长期而艰巨的任务,关系到人类的生存和发展。我们需要深入理解水土生态系统的内在规律,以生态学原理和可持续发展理论为指导来采取有效的保护策略和修复技术,加强各方面的协同合作,共同推动水土生态系统朝着健康、稳定的方向发展以实现人与自然的和谐共生。

[参考文献]

- [1]汪湖海.大水溪水库工程区水土保持及生态修复[J].黑龙江水利科技,2018,46(02):103-104.
- [2]祁开云.水利工程水土保持生态修复技术的应用探析[J].农业灾害研究,2024,14(02):241-243.
- [3]张桂荣,周成,何宁,等.河流岸坡生态防护理论与实践[M].中国水利水电出版社,2020.11.183.
- [4]孟庆喜,李德海.关于水土保持生态修复的特点与原则分析[J].内蒙古水利,2017,(03):44-45.
- [5]傅正.不同水土保持措施对水土流失的影响分析[J].治淮,2016,(01):61-62.

作者简介:

胡鑫(1985—),男,汉族,河北省张家口市怀来县人,大学本科,中级职称,从事:水利水电工程施工。