

矿区废弃地近自然生态修复规划设计探讨

白燕娇

北京世纪农丰土地科技有限公司, 宁夏 银川 750000

[摘要] 随着全球矿业的迅速发展, 矿区废弃地的数量逐年攀升, 这些区域常常面临土壤退化、水体污染及植被稀缺等多种生态问题, 区域生态功能与生物多样性严重受到影响。同时, 水土流失、干旱加剧及生物栖息地的破坏, 也可能由废弃地引发从而形成恶性循环, 传统治理方法往往无法达到预期效果, 因此, 新型生态修复策略的探索显得迫在眉睫。近自然生态修复的核心在于自然生态过程的模仿, 以促进土壤、植被及水体的自我修复, 最终实现生态系统的平衡与稳定。这一方法不仅关注生态恢复的成果, 还重视修复过程的可持续性 with 经济性。通过引入本土植物、改善土壤质量及恢复水体生态等手段, 矿区废弃地的转型与复兴有望有效推动, 为生态环境的恢复提供全新的思路与方法。

[关键词] 近自然; 矿区废弃地; 生态修复; 规划设计

DOI: 10.33142/nsr.v1i2.14017

中图分类号:

文献标识码: A

Discussion on the Planning and Design of Near Natural Ecological Restoration of Abandoned Mining Areas

BAI Yanjiao

Beijing Shiji Nongfeng Land Technology Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

Abstract: With the rapid development of global mining, the number of abandoned mining areas has been increasing year by year. These areas often face various ecological problems such as soil degradation, water pollution, and vegetation scarcity, which seriously affect the regional ecological functions and biodiversity. At the same time, soil erosion, worsening drought, and destruction of biological habitats may also be triggered by abandoned land, forming a vicious cycle. Traditional management methods often fail to achieve the expected results. Therefore, the exploration of new ecological restoration strategies is urgent. The core of near natural ecological restoration lies in the imitation of natural ecological processes to promote the self repair of soil, vegetation, and water bodies, ultimately achieving the balance and stability of the ecosystem. This method not only focuses on the results of ecological restoration, but also emphasizes the sustainability and economy of the restoration process. By introducing local plants, improving soil quality, and restoring aquatic ecology, the transformation and revitalization of abandoned mining areas are expected to be effectively promoted, providing new ideas and methods for the restoration of the ecological environment.

Keywords: near nature; abandoned mining areas; ecological restoration; planning and design

引言

矿区废弃地的生态修复, 作为当前环境保护与可持续发展中的重要议题愈发起引起关注。随着矿产资源的开发, 许多地区面临因开采造成的生态破坏与环境污染, 周围生态系统的稳定性不仅被削弱, 而且当地居民的生活质量也受到严重影响。因此, 结合生态学原理与地方特色, 采用近自然生态修复方法已被视为改善矿区废弃地环境的有效途径。

1 矿区废弃地生态问题现状分析

矿区废弃地的生态问题体现在多方面的生态退化, 深受长期采矿活动的影响。显著的土地资源破坏使大规模开采导致地表裸露与土壤结构严重受损, 进而使土地难以恢复, 形成大面积的荒漠化与沙化。普遍的水土流失则由矿区地质结构的改变引发, 降低了区域的水资源涵养能力导致生态系统的失衡。植被的破坏同样不可忽视, 土壤因采矿活动而变得贫瘠, 自然恢复变得困难, 生物多样性急剧减少,

自我调节能力随之减弱。随着生态功能的丧失, 空气、土壤与水体的污染问题愈发严重, 不仅威胁到周边居民的生存环境, 也对矿区及其周边地区的可持续发展造成了影响。

2 矿区废弃地近自然生态修复的理论基础与构建原则

2.1 近自然生态修复的概念

近自然生态修复是一种以生态系统自我调节与恢复能力为基础的修复理念, 通过模仿自然生态过程, 最大限度地促进受损区域的自然恢复, 而不是依赖于大量的人为干预或高成本的工程措施。在这过程中, 自然的多样性与复杂性必须得到尊重, 只有通过调整局部的环境条件才能逐步恢复生态平衡, 并形成具备自我维持能力的健康生态系统, 不仅是植被的重建, 土壤、水体以及动物栖息地的恢复也都涵盖在这一方法之中, 生态功能的长期稳定性与可持续性正是该方法的最终目标, 通过充分利用自然的修复力量人工干预得以减少, 生态恢复得以在低成本的前提

下实现高效益,同时区域内的生物多样性和生态韧性也得到了显著提升。

2.2 近自然生态修复的基本原则

近自然生态修复的基本原则包括尊重自然规律、降低人为干预,以及促进生态系统的自我调节与可持续发展。在修复过程中,应模拟自然生态过程,以原有生态系统为基础,关键要素如地形、水系与植被的恢复,使生态系统能够在自然演替中逐步达到稳定。降低人为干预的目标在于尽量避免过度的工程措施,通过利用自然力量引导生态恢复,不仅降低了成本也提升了长期效果的稳定性与自然性。同时,促进生态系统自我调节则涉及重建多样化的生态结构,以增强其对外界干扰的抵抗力,使得生态系统得以自我维持与演化,从而实现可持续发展。

2.3 生态修复的可持续性与自然性

可持续性与自然性是实现长期有效生态修复的关键。可持续性在于修复措施能够长期保持生态效益,并减少对外部资源的依赖,为确保这一目标,当地的自然条件与生物资源应得到充分利用,增强生态系统的自我调节能力,从而促进其自然发展与演化,这不仅有助于恢复生态功能,也有效降低了维护成本。自然性则强调修复过程中应尽量模仿自然生态系统的结构与功能,而不是依赖人为的过度改造。本土物种的引入、自然水文条件的恢复以及自然演替的促进,都是使生态系统逐步实现自我维持的有效手段,从而减少后续人工干预的需求。修复后的生态环境因更符合自然规律且具备更强的韧性,应对未来潜在生态变化与环境压力的能力也大大增强。将可持续性与自然性相结合,生态修复不仅能够实现短期目标,还能够带来长期的生态、经济和社会效益。

3 矿区废弃地近自然生态修复的规划设计要点

3.1 土地功能恢复与利用规划

矿区废弃地的土地功能恢复与利用规划,是近自然生态修复的核心环节,目标在于重新赋予土地生态、生产及生活功能,以实现区域的可持续发展。在规划过程中,依据土地的现状进行合理的功能区划至关重要,需综合考虑生态脆弱性、周边环境的需求以及未来的利用潜力。生态功能的恢复应以植被重建与土壤质量的改善为基础,通过优化地形与水系提升生态系统的自我修复能力,从而确保自然过程的有效恢复。生产功能规划则聚焦于资源的可持续利用,结合当地自然条件选择适宜的农业、林业或旅游产业,以促进经济发展而不破坏生态平衡。生活功能的恢复同样需要重视当地社区的需求,通过绿地、休闲空间及生态景观的设计,提升居民的生活质量。在规划过程中,长期的生态监测与维护亦应被纳入其中,以确保恢复后的土地功能持久有效,进而实现人与自然的和谐共存。

3.2 地形塑造与水系修复设计

在矿区废弃地的近自然生态修复中,地形塑造与水系修复的设计至关重要,目标在于恢复区域自然特征并提升

生态功能。地形塑造的基础是恢复自然地貌,通过分析原有地形特征,设计出符合生态恢复要求的结构,这一过程不仅包括恢复起伏的地形,还应提高土壤的涵养能力,促进雨水的自然渗透与保持,水土流失的减少也因此得以实现。同时,合理设计坡度与沟渠,以引导水流优化水资源的分布,为植被的生长创造更有利条件。水系修复方面,重点在于恢复自然的水文循环,被破坏或干涸的河流、湖泊及湿地需要重新规划与修复,确保水体的流动性与水质优良。增加湿地面积与水体的连通性将有助于提升生物多样性,同时为水鸟及其他水生生物提供栖息地。此外,水系修复应结合水土保持与生态防洪的原则,生态缓冲区的设计有助于减缓洪水冲击,并保护周边的生态环境。

3.3 植被恢复与生物多样性保护

植被恢复与生物多样性保护在矿区废弃地近自然生态修复中占据着至关重要的地位,直接影响着生态系统的稳定性与健康。植被恢复时应优先选择本土植物,这些植物更能适应当地环境,并支持本地生态系统的重建,逐步引入多层次的植物群落将有助于构建丰富的植被结构,提供栖息地及食物链基础,吸引更多动物物种的回归从而完善生态链。在生物多样性保护方面,植被恢复时需关注生态系统内各物种之间的相互作用,建立生态廊道连接不同栖息地,将促进物种迁徙与交流,增强生态系统的韧性。恢复过程中,定期开展生态监测显得至关重要,监测结果将有助于评估植被生长状况与生物多样性的变化,并及时调整恢复策略,以适应不断变化的环境。例如,外来物种的入侵需加以控制,以保护本土物种的生存空间,从而确保生物多样性的长期稳定。

3.4 社会经济与社区参与因素

在矿区废弃地的近自然生态修复中,社会经济因素与社区参与的重要性不可忽视,它们直接影响着修复效果与可持续性。社区的积极参与增强了修复项目的社会认同感,提升了居民的归属感与责任心。在规划与实施过程中,当地居民的意见与建议应被广泛征求,以确保修复措施更符合实际需求,同时体现社区的文化特色,这种参与不仅提高了公众对生态修复的认识,还激发了他们的热情,使其成为推动修复工作的积极力量。经济因素同样扮演着关键角色,生态修复与当地经济发展相结合,能够创造多样化的可持续生计方式,如生态旅游与绿色农业,这不仅为社区提供了经济收益,还有助于改善生态环境。恢复后的绿地可被视为游客的吸引点,从而推动当地旅游业的发展。同时,居民参与植树与养护等生态活动的鼓励,不仅提升了生态意识也为社区创造了额外的就业机会。

4 矿区废弃地近自然生态修复的技术与方法

4.1 植被重建技术

植被重建技术在矿区废弃地的近自然生态修复中占据核心地位,通过科学手段恢复植被覆盖,从而促进生态系统的健康发展。重建的关键在于选择适合当地环境的本

土植物,这些植物通常更能适应土壤条件及气候变化,进而提高其生存率与生长速度。在重建过程中,分层种植的方式可以被采用,以创造多样化的生态空间,支持不同动物的栖息与生物链的形成。施加有机肥料与改善土壤结构,将有效提升土壤的养分含量与水分保持能力,为植物的生长提供良好的基础。在种植后期,适宜的灌溉与病虫害管理措施的实施,确保了植被的健康成长,使其能够抵御外界压力。定期观察植物的生长状况与生态系统变化,使得管理措施能够被及时调整,从而持续优化修复效果。

4.2 土壤改良与治理技术

土壤改良与治理技术在矿区废弃地的近自然生态修复中至关重要,直接影响植被的生长及生态系统的恢复基础。提升土壤的理化性质与生物活性,被视为改良的关键,通过施用有机肥料及土壤改良剂,如堆肥、腐殖质或石灰,土壤的养分含量与酸碱度能够有效改善,这些措施不仅增强了土壤的保水能力,还促进了微生物的活跃从而改善生态环境。对于受污染或盐碱化的土壤,治理措施显得尤为重要^[1]。例如,植物修复技术的应用,通过种植耐盐植物来吸收土壤中的盐分,配合灌溉与排水系统,土壤质量能够逐步改善。同时,采用覆盖作物与轮作的方法,有效减少土壤侵蚀提升土壤肥力,增强其自我修复能力。定期采样与分析将有助于及时了解土壤改良的效果,并根据实际情况进行必要的调整。

4.3 水体生态修复技术

水体生态修复技术在矿区废弃地的生态恢复中发挥着重要作用,旨在改善水质与恢复水生生态系统的健康。自然湿地恢复作为一种有效的水体修复方法,湿地通过自然过滤作用去除水中污染物,同时为多样化的水生生物提供栖息环境,在这一过程中植被的种植显得尤为关键,选择本土水生植物显著增强了水体的自净能力。生物修复技术同样被广泛应用,适宜的微生物或水生生物的引入,有助于促进污染物的降解从而改善水质^[2]。例如,在特定条件下,某些藻类与浮游生物能够吸收水中的重金属及富营养化物质,有效清理水体,水质变化及生态恢复效果的定期监测,可以为后续的管理与调整提供科学依据。综合考虑水体周边环境与流域管理,生态调节措施的采取,如建立生态廊道与缓冲区,可以有效控制水流与污染物的扩散,从源头预防水质恶化。

4.4 生态监测与维护措施

生态监测与维护措施在矿区废弃地的近自然生态修复中发挥着至关重要的作用,确保修复效果的持续性与生态系统的稳定。建立系统化的监测方案,关键在于定期评估植被生长状况、土壤质量、水体指标及生物多样性,结合遥感技术与地面观测,有助于全面了解生态恢复进展及时发现潜在问题。监测数据的分析与反馈机制同样不可或

缺,通过及时分析监测数据修复措施的有效性得以评估,管理策略可根据结果进行调整。例如,若某种植物生长不良,则需考虑改变土壤改良措施或更换适宜的植物品种,这种动态管理方法有助于灵活应对环境变化。定期进行植被养护、病虫害防治及水体清理,促进生态系统的健康发展。此外,社区参与维护活动的鼓励,不仅增强了公众的生态意识,还提升了修复工作的可持续性。

4.5 低成本与自然相结合的技术路径

低成本与自然相结合的技术路径在矿区废弃地的生态修复中提供了一种可持续的解决方案,这种方法强调本地资源与自然过程的利用,从而降低修复成本,同时增强生态系统的自我恢复能力。以本土植物为主进行植被恢复,不仅降低了移植和养护的费用,还能显著提高生物多样性,通过自然选择,适应性强的植物被选中,使其能够更好地应对土壤与气候条件,从而减少长期维护的需求。构建生态系统服务的方式同样值得关注,创造湿地或自然过滤系统,能够有效处理水体污染,避免复杂的人工设施,这种方法利用自然自净能力,既经济又能提升生态功能^[3]。例如,湿地不仅可以吸收污染物,还能提供栖息地,从而形成良好的生态循环。在实施过程中,社区参与的推动被视为降低成本的有效手段。鼓励居民参与植树与养护活动,不仅能减轻人工费用还能够增强社区对生态修复的责任感。

5 结语

在矿区废弃地的近自然生态修复过程中,科学理论与切实可行的技术相结合,推动了生态环境的有效恢复与改善。通过植被重建、土壤改良及水体修复等措施,自然生态系统的功能得以恢复,同时生物多样性也得以提升,生态韧性增强。社会经济因素与社区参与的结合,为修复工作注入了可持续发展的动力。采用低成本与自然相结合的技术路径,使得资源节约与经济、生态双重收益得以实现。这种方法不仅降低了修复成本,还促进了当地社区的积极参与与生态意识的提升,形成了良好的互动关系,为未来的生态修复提供了宝贵的经验与启示。

[参考文献]

- [1] 杨刚,宋彤彤,张成梁.西北干旱荒漠区矿区废弃地近自然地形重塑指标体系构建(英文)[J]. *Journal of Resources and Ecology*, 2023, 14(4): 733-743.
- [2] 雷少刚,夏嘉南,卞正富,等.论露天矿区近自然生态修复[J]. *煤炭学报*, 2024, 49(4): 2021-2030.
- [3] 杨明慧,李珊珊,刘畅.中国自然生态系统修复研究文献综述[J]. *中国林业经济*, 2021(3): 41-44.

作者简介:白燕娇(1995.3—),毕业院校:宁夏大学,所学专业:生态学,当前就职单位名称:北京世纪农丰土地科技有限公司,就职单位职务:项目经理,职称级别:中级职称。