

土地整治过程中的生态修复技术研究

张 健

内蒙古兴安盟突泉县自然资源局 内蒙古 兴安盟 137500

摘 要：土地整治过程中的生态修复技术研究旨在探索科学有效的技术路径，以应对国土空间整治中面临的生态挑战。研究通过综合应用工程技术、生态学原理及现代科技手段，如3S技术和物联网，系统修复受损生态系统，提高土地利用效率，促进国土资源的可持续利用。研究重点聚焦于生态治理方式的选择与优化，旨在构建与周边生态系统相协调的修复方案，为生态文明建设提供有力支持。

关键词：土地整治过程；生态修复技术；实践探索

引言：随着土地资源的日益紧张和环境问题的加剧，土地整治过程中的生态修复成为关键课题。本研究旨在深入探讨生态修复技术在土地整治中的应用，通过科学的修复策略和先进技术手段，恢复受损土地生态功能，提升土地资源价值。研究将为实现土地资源的可持续利用和生态环境的良性循环提供理论依据和技术支持。

1 土地整治与生态修复的基本理论

1.1 土地整治的概念与内涵

(1) 土地整治的定义。土地整治是指通过技术、工程和生物措施，对低效、不合理利用以及受损的土地进行改造和提升，以提高土地利用效率和改善生态环境的过程。这一过程旨在优化土地利用结构，促进土地的可持续利用。(2) 土地整治的主要内容和目标。土地整治内容广泛，涵盖农用地整治、建设用地整治、未利用地开发和土地复垦等。其目标在于提高耕地质量，增加有效耕地面积，优化城乡建设用地布局，解决土地资源供需矛盾，实现土地资源的节约集约利用。同时，土地整治还注重生态环境的保护和改善，推动经济社会与环境的协调发展。

1.2 生态修复的原理与方法

(1) 生态修复的基本概念。生态修复是指利用生态学原理，通过自然恢复和人工干预相结合的方式，对受损生态系统进行修复和重建，恢复其结构和功能，提高生态系统的稳定性和生物多样性。(2) 生态修复的主要技术和方法。生态修复的技术和方法多样，包括物理修复、化学修复和生物修复等。物理修复主要通过改变环境条件或去除污染物来恢复生态系统；化学修复则利用化学物质改变污染物的性质；生物修复则依赖生物体的吸收、转化和降解能力来修复受损生态。这些方法在实际应用中往往需要结合使用，以达到最佳的修复效果。

1.3 土地整治与生态修复的相互关系

(1) 土地整治对生态环境的影响。土地整治活动对生态环境具有双重影响。一方面，科学合理的土地整治可以改善生态环境，提高土地生态服务功能；另一方面，不当的土地整治可能导致生态环境破坏，影响生态系统的稳定性和生物多样性。(2) 生态修复在土地整治中的作用和地位。生态修复在土地整治中占据重要地位。它不仅是土地整治目标实现的重要保障，还是促进土地可持续利用的关键因素。通过生态修复，可以恢复受损生态系统的结构和功能，提升土地资源的价值和使用效益，为土地整治提供良好的生态环境基础。

2 土地整治过程中生态修复技术的具体研究

2.1 污染土壤的生态修复技术

在土地整治的进程中，污染土壤的生态修复是至关重要的一环。随着工业化、城市化进程的加快，土壤污染问题日益严峻，对生态环境和人类健康构成了巨大威胁。因此，探索高效、经济的污染土壤修复技术显得尤为重要。(1) 微生物修复技术。微生物修复技术是利用特定微生物或微生物群落降解、转化或固定土壤中的污染物，从而恢复土壤生态功能的一种技术。该技术具有成本低、效果显著、环境友好等优点，在重金属污染、石油污染、农药污染等多种类型土壤污染的修复中均有广泛应用。通过筛选、培养和驯化高效降解菌株，或利用土壤中原生微生物的活性，可以有效地降低污染物的毒性和生物可利用性，促进土壤生态系统的恢复。(2) 植物修复技术。植物修复技术是利用植物及其根际微生物吸收、转化、积累或降解土壤污染物的一种技术。该技术不仅可以修复污染土壤，还能改善土壤结构，提高土壤肥力。植物修复主要包括植物提取、植物稳定化、植物挥发和根际修复等多种方式。例如，超累积植物能够吸收并积累土壤中高浓度的重金属元素，通过收割植物体可以实现重金属的去除；根际修复则是利用植物根

系分泌物和根际微生物的协同作用,促进土壤污染物的降解和转化。(3)动物修复与酶学修复技术的最新进展。虽然动物修复在土壤污染修复中的应用相对较少,但某些土壤动物如蚯蚓、白蚁等能够通过摄食、消化等活动促进土壤污染物的分解和转化。此外,随着酶学研究的深入,酶学修复技术也逐渐成为土壤污染修复领域的研究热点。酶学修复技术利用外源酶制剂直接降解土壤中的污染物,具有高效、专一、反应条件温和等优点。目前,已开发出多种针对特定污染物的酶制剂,并在实验室规模下取得了良好效果,但需要进一步研究其在大规模应用中的稳定性和经济性^[1]。

2.2 水土流失与土壤侵蚀的生态修复

水土流失与土壤侵蚀是导致土地退化的重要原因之一,对农业生产和生态环境造成了严重影响。因此,在土地整治过程中,必须采取有效措施进行水土流失与土壤侵蚀的生态修复。(1)植被恢复与水土保持技术的实施策略。植被恢复是防止水土流失和土壤侵蚀的有效手段之一。通过种植适应性强、根系发达的植被种类,可以增加土壤抗蚀能力,减缓水流速度,减少径流冲刷强度。同时,合理的植被配置和种植模式也有助于提高土壤保水能力和土壤肥力。在实施过程中,需要根据当地的气候条件、土壤类型和地形地貌等因素选择合适的植被种类和种植方式,并加强后期管理和维护工作以确保植被的成活率和覆盖度。(2)坡改梯、水平梯田等工程措施的应用效果。坡改梯和水平梯田等工程措施通过改变地形坡度、减缓水流速度等方式来减少水土流失和土壤侵蚀。这些措施不仅能够增加耕地面积、提高土地利用效率,还能够显著改善农业生产条件和环境质量。实践表明,在山区和丘陵地区等水土流失严重的区域实施坡改梯和水平梯田等工程措施取得了显著成效。然而,在实施过程中也需要注意合理规划和设计以避免对生态环境造成不良影响。

2.3 废弃地与低效地的生态改造

废弃地与低效地是土地整治的重要对象,通过生态改造可以实现这些土地资源的再利用和生态环境的改善。(1)废弃矿区、工业用地的生态修复案例。废弃矿区和工业用地由于长期的开采和生产活动,往往造成严重的生态破坏和环境污染。针对这些问题,可以采取多种生态修复技术进行综合治理。例如,在废弃矿区进行土壤重构和植被恢复工作,通过改良土壤质地、增加土壤肥力、种植适应性强的植物种类等措施,逐步恢复矿区的生态环境。同时,还可以利用废弃的矿坑和尾矿库等空间进行景观再造和生态旅游开发等综合利用活动。

在工业用地的生态修复中,除了进行土壤和水体的污染治理外,还需要注重工业遗产的保护和利用。通过将工业遗产转化为文化旅游资源或科普教育基地等方式,不仅可以实现土地的再利用和生态环境的改善,还能传承工业文化和历史记忆^[2]。(2)低效农田和荒地的综合整治与生态利用。低效农田和荒地往往存在土壤贫瘠、水资源短缺、植被覆盖度低等问题。针对这些问题,可以采取一系列综合整治措施进行改善。例如,通过改良土壤结构、增加土壤肥力、改善灌溉条件等措施提高农田的生产能力;通过植被恢复和生态系统重建等措施改善荒地的生态环境质量。在整治过程中还可以结合生态农业和可持续发展理念进行生态利用规划,发展有机农业、生态农业等现代农业模式,提升农产品的品质和附加值,促进农业经济的可持续发展。此外,在低效农田和荒地的生态利用中还可以注重多功能性的发挥。例如通过生态农业与乡村旅游的结合发展模式,将整治后的农田和荒地转化为乡村旅游区或生态休闲区等多种功能区域,为当地居民提供就业机会和增加收入来源,同时也为游客提供亲近自然、体验乡村文化的场所和机会。

2.4 生物多样性与生态系统稳定性的恢复

生物多样性和生态系统稳定性是土地整治和生态修复的重要目标之一。一个健康的生态系统不仅包含丰富的生物种类和复杂的生物关系网络,还能抵御外部干扰、保持其结构和功能的稳定。(1)引入本土物种,构建稳定的生态系统。本土物种对当地环境具有较强的适应性和抗逆性,能够迅速融入并稳定生态系统。在生态修复过程中,应优先引入本土物种进行植被恢复和生态系统重建。通过科学合理的物种选择和配置模式设计,构建多层次、多物种的生态系统结构,提高生态系统的复杂性和稳定性。同时,加强对引入物种的后期管理和监测工作,确保其不会对当地生态环境造成负面影响。(2)生态廊道与生态网络的构建与维护。生态廊道是连接不同生态系统和生物栖息地的带状区域或线性空间结构。它们为生物提供了迁徙、觅食和繁殖的通道和避难所,有助于促进物种间的基因交流、增加生物多样性和提高生态系统的韧性。在土地整治过程中,应注重生态廊道的规划和建设工作,确保它们能够贯穿整个生态区域并连接关键生态节点。同时,加强对生态廊道的维护和管理,保持其连通性和生态功能的有效性。在更大范围内构建生态网络是提升区域生态系统稳定性和恢复力的有效手段。生态网络是由多个生态系统和生态廊道相互连接而成的复杂系统网络。通过构建生态网络可以实现区域内生态系统的协同作用和资源共享,提高整

个区域对外部干扰的抵御能力和恢复能力。在构建生态网络的过程中需要注重顶层设计和整体规划工作以及各利益相关方的协作与配合以实现区域生态系统的可持续发展^[3]。

3 土地整治过程中生态修复技术的实践探索

3.1 典型案例分析

(1) 国内成功案例分析：上海市金山区廊下镇全域土地综合整治

上海市金山区廊下镇作为国家级全域土地综合整治试点项目之一，其成功实践为土地整治与生态修复提供了宝贵经验。该项目以“一核两翼三片”空间结构布局为基础，进一步深化为“循环生态种养基地”、“设施菜园优势区”、“设施粮田集中区”及“田园水乡综合提升区”。通过综合运用工程技术、生态修复等手段，共谋划了7类16个项目，聚集资金12.58亿元，实现了乡村空间形态优化、绿色有机循环生态产业提升及乡村整体生态环境改善的三维目标。廊下镇的成功在于其科学规划与合理布局，以及资金与项目的有效整合。通过生态修复，不仅提升了耕地质量，还促进了农业产业的转型升级，实现了经济效益与生态效益的双赢。此外，廊下镇还注重公众参与，通过宣传教育和利益共享机制，提高了当地居民对生态修复工作的认识和支持度。

(2) 总结成功经验与存在的问题

成功经验包括：科学规划、合理布局；资金与项目有效整合；注重公众参与和利益共享；综合运用多种技术手段提高生态修复效果。然而，也存在一些问题，如资金保障不够稳定、技术创新能力有限、部分区域生态修复效果不显著等。这些问题需要在后续工作中加以解决。

3.2 技术应用效果评估

(1) 生态修复前后环境指标的对比分析

以廊下镇为例，生态修复前后环境指标发生了显著变化。修复前，部分区域存在土壤侵蚀、水体污染等问题；修复后，植被覆盖度增加，土壤质量提升，水体中的污染物浓度显著下降。同时，生物多样性也得到了有效保护，生态系统稳定性增强。

(2) 社会经济效益与环境效益的综合评价

廊下镇的全域土地综合整治项目不仅带来了显著的环境效益，还促进了当地经济社会发展。通过生态修复和农业产业转型升级，提高了农业生产效率和农产品质量，增加了农民收入。同时，优美的生态环境也吸引了游客前来观光旅游，带动了乡村旅游产业的发展。此外，项目还促进了城乡融合发展，缩小了城乡差距。

3.3 存在问题与对策建议

(1) 指出当前生态修复技术在实际应用中存在的问题

当前生态修复技术在实际应用中存在的主要问题包括：一是资金保障不足，导致部分项目难以持续推进；二是技术创新能力有限，难以满足复杂多变的生态修复需求；三是公众参与度不高，影响了生态修复工作的顺利开展；四是部分区域生态修复效果不显著，需要进一步加强监管和评估。

(2) 提出针对性的对策建议

针对以上问题，提出以下对策建议：一是加大资金投入力度，建立稳定的资金保障机制；二是加强技术创新和研发力度，提高生态修复技术的适用性和有效性；三是加强宣传教育和公众参与力度，提高公众对生态修复工作的认识和支持度；四是加强监管和评估力度，确保生态修复工作取得实效。同时，还应加强跨部门协作和区域合作，形成合力推进生态修复工作的良好局面。

结束语

本研究对土地整治中的生态修复技术进行了全面剖析，揭示了其在提升土地利用效率、保护生态环境中的重要作用。未来，随着科技的进步和生态理念的深入人心，生态修复技术将更加智能化、精准化。我们期待更多创新技术的应用，共同推动土地整治与生态修复事业的蓬勃发展，为构建美丽中国贡献力量。

参考文献

- [1]赵磊.土壤修复技术在生态型土地整治中的应用[J].现代农业科技,2021,(13):145-147.
- [2]章菲.全域土地整治和生态修复领域测绘地理信息技术的实践分析[J].海峡科技与产业,2022,(05):62-64.
- [3]黄希望,王秋英.探析土壤污染修复技术及土壤生态保护措施[J].皮革制作与环保科技,2021,(10):90-91.