

# 国土综合整治中的生态修复技术体系构建

孙玉娟

新乐市自然资源和规划局, 河北省石家庄市新乐市, 050700;

**摘要:** 本研究旨在构建国土综合整治中的生态修复技术体系, 以解决当前国土生态环境面临的诸多问题。主要研究内容包括剖析国土综合整治与生态修复的概念、内涵及现状问题, 明确生态修复技术体系构建的理论基础, 设计技术体系的架构, 解析关键生态修复技术, 以及探讨技术体系的实施与管理策略。通过系统研究, 为国土综合整治中的生态修复提供科学、全面且具有可操作性的技术支持, 促进国土生态环境的可持续发展。

**关键词:** 国土综合整治; 生态修复; 技术体系构建; 可持续发展

**DOI:** 10.69979/3041-0673.26.01.090

随着经济社会的快速发展, 国土开发利用强度不断加大, 生态环境面临着前所未有的压力。国土综合整治作为优化国土空间布局、提升国土生态功能的重要手段, 其重要性日益凸显。而生态修复则是国土综合整治的核心内容, 对于改善生态环境质量、保障生态安全具有关键作用。然而, 目前我国在国土综合整治中的生态修复技术体系尚不完善, 缺乏系统性和针对性。因此, 构建科学合理的生态修复技术体系, 对于提高国土综合整治的成效, 实现生态、经济和社会效益的统一具有重要的现实意义。

## 1 国土综合整治与生态修复概述

### 1.1 国土综合整治的概念与内涵

国土综合整治是指在一定区域内, 按照国土空间规划确定的目标和用途, 对国土空间进行的综合治理活动。它涵盖了土地、水、森林、矿产等多种自然资源的合理利用与保护, 以及生态环境的修复和改善<sup>[1]</sup>。其内涵包括优化国土空间布局, 提高土地利用效率, 促进区域协调发展等多个方面。通过国土综合整治, 可以实现国土空间的有序开发和可持续利用, 增强国土的生态承载能力和经济发展潜力。

### 1.2 生态修复在国土综合整治中的重要性

生态修复在国土综合整治体系里有着重要的作用, 它的主要价值在于改善生态环境质量, 长时间高强度的土地开发使得生态系统遭到严重破坏, 土壤侵蚀加重, 植被退化, 水体污染等环境问题日益突出, 执行生态修复工程, 可以有效地恢复被破坏的生态系统的结构完整性和功能稳定性, 从而优化生态系统的服务功能, 提升其可持续性, 生态修复对于维持区域生态安全也有着深远的影响, 良好的生态环境是人类生存发展的基本条件, 借助生态修复手段, 能明显提升生态系统抵御外界

干扰的能力, 缩减自然灾害出现的次数及其带来的危害程度。

### 1.3 国土综合整治中生态修复的现状与问题

目前, 我国在国土综合整治中的生态修复工作取得了一定的成效。政府加大了对生态修复的投入, 实施了一系列生态修复工程, 如退耕还林、还草、湿地保护等, 部分地区的生态环境得到了明显改善。然而, 仍然存在一些问题。一是生态修复技术水平有待提高。现有的生态修复技术大多较为单一, 缺乏系统性和综合性, 难以满足复杂生态系统修复的需求。二是生态修复缺乏统一的规划和标准。不同地区的生态修复工作各自为政, 缺乏协调和统一, 导致修复效果参差不齐。三是公众对生态修复的认识和参与度不够。部分地区的居民对生态修复的重要性认识不足, 缺乏参与生态修复的积极性和主动性。

## 2 生态修复技术体系构建的理论基础

### 2.1 生态学相关理论

生态学是生态修复技术体系构建的重要理论基础。生态系统理论认为, 生态系统是由生物群落和其生存环境共同组成的一个有机整体, 各组成部分之间相互联系、相互作用<sup>[2]</sup>。在生态修复过程中, 需要遵循生态系统的整体性和协调性原则, 通过调整生态系统的结构和功能, 促进生态系统的自我修复和自我调节能力。例如, 在植被恢复过程中, 需要考虑植物群落的组成和结构, 选择适宜的植物种类进行搭配, 以形成稳定的生态群落。

生态演替理论指出, 生态系统是一个动态变化的过程, 会随着时间的推移而发生演替。在生态修复中, 可以利用生态演替的规律, 通过人工干预的方式, 引导生态系统向有利于人类的方向演替。例如, 在废弃矿山的生态修复中, 可以先种植一些先锋植物, 改善土壤条件,

为后续的植被恢复创造有利条件。

## 2.2 系统工程学理论

系统工程学理论强调从整体出发,对系统进行全面分析和优化。通过系统工程学的方法,可以对生态修复技术体系进行科学的规划和设计,确定各个技术模块的功能和相互关系,实现技术体系的整体最优。例如,在生态修复项目的实施过程中,可以运用系统工程学的方法,对项目的进度、质量、成本等进行全面的管理和控制,确保项目的顺利实施。

## 2.3 可持续发展理论

可持续发展理论的主要内涵是当前利益与未来代际权益相协调,不能妨碍后人获取资源的能力,在创建生态修复技术体系的时候,要全面贯彻这一理念,做到生态,经济和社会效益的和谐统一。一方面,要首先采用有长远效果的技术方案,保证修复后的生态系统长久稳定运转,另一方面,必须深入考量生态修复给区域经济和社会发展带来的影响,还要凭借它促使地方经济朝着可持续方向转变,实际操作中,可以培育符合当地特点的生态产业形式,从而促使生态保护和经济增长形成良性互动机制。

## 3 国土综合整治中生态修复技术体系的架构设计

### 3.1 技术体系的总体框架

国土综合整治中的生态修复技术体系总体框架应包括目标层、技术层和支撑层三个层次。目标层是生态修复的总体目标,即改善生态环境质量,保障生态安全,实现国土生态系统的可持续发展。技术层是实现目标的具体技术手段,包括土壤修复技术、植被恢复技术、水资源保护与修复技术、生物多样性保护技术等多个技术模块。支撑层是保障技术体系有效运行的基础,包括政策法规、资金投入、人才培养、监测评估等方面。

### 3.2 不同类型生态修复的技术模块划分

根据生态修复的对象和目标不同,可以将生态修复技术体系划分为以下几个技术模块:土壤修复技术模块,主要针对土壤污染、土壤侵蚀等问题,采用物理、化学、生物等方法对土壤进行修复,改善土壤质量;植被恢复技术模块,旨在恢复受损植被,提高植被覆盖率,增强生态系统的稳定性。包括植树造林、种草、植被抚育等技术;水资源保护与修复技术模块,主要解决水资源污染、水资源短缺等问题,通过污水处理、水资源循环利用、湿地保护等技术,保护和修复水资源生态系统。

## 3.3 各技术模块之间的关联与协同机制

各技术模块之间相互关联、相互影响,共同构成一个有机的整体。例如,土壤修复技术的实施可以为植被恢复提供良好的土壤条件,而植被恢复又可以减少土壤侵蚀,保护土壤质量<sup>[3]</sup>。水资源保护与修复技术的提高可以为生物多样性的保护提供适宜的水环境,而生物多样性的增加又可以增强水资源生态系统的自净能力。

为了实现各技术模块之间的协同作用,需要建立有效的协同机制。一是加强技术研发的协同,整合不同领域的科研力量,开展跨学科的研究,提高生态修复技术的综合性和系统性。二是建立技术应用的协同平台,促进不同技术模块在实际项目中的协同应用。三是加强监测评估的协同,建立统一的监测评估体系,对各技术模块的应用效果进行综合评估,及时调整技术方案。

## 4 关键生态修复技术解析

### 4.1 土壤修复技术

土壤修复技术作为生态修复体系中的一项重要环节,主要可以分为物理法、化学法、生物法这三种基本模式。

#### 4.1.1 物理修复技术

主要有客土法、热脱附技术和客土修复属于土壤污染防治范畴里两种较为常见的修复策略,客土法主要针对轻度污染并且面积较小的场地,其基本原理就是清除原位污染土壤然后替换为无污染的新土,而热脱附法则借助高温让土壤中的挥发性有机物产生气化和分离的过程,进而高效地去除目标污染物,特别适合应对以挥发性有机物为主导的污染状况。

#### 4.1.2 化学修复技术

化学修复技术主要包含化学淋洗法以及化学氧化还原法这两类,化学淋洗法依靠特定化学试剂,把土壤污染物变成可溶性形态,达成有效的分离作用,化学氧化还原法则利用氧化剂或者还原剂,促使土壤中的污染物产生氧化还原反应,以此削减其环境危险以及毒性特性。

#### 4.1.3 生物修复技术

是利用微生物、土壤污染治理中,植物和微生物代谢活动起到关键作用,微生物修复技术主要针对筛选和培养具有特定降解能力的高效菌株,在污染土壤中应用这些菌株来加快有害物质的分解速度;植物修复技术依靠植物对污染物的吸收、富集和转化作用,达到清除土壤中危害成分的目的。

### 4.2 植被恢复技术

植被恢复技术在改善生态环境和防治水土流失方面有着重要的意义, 主要措施有: 依据特定地形、土壤以及气候条件来挑选合适的树种, 并开展规划造林作业, 在造林期间统筹考虑种植密度与树种搭配情况, 形成结构恰当、功能齐全的森林生态系统, 特别适合于坡度较大或者土壤贫瘠的地方; 利用播撒抗逆性强、生长速度较快的草本植物, 明显提升了地表覆盖水平, 进而有效地阻止了水土流失现象的发生。

### 4.3 水资源保护与修复技术

水资源保护与修复技术是保障水资源生态系统健康的关键。主要技术包括: 采用物理、化学和生物等方法对污水进行处理, 去除其中的污染物, 使其达到排放标准或回用要求。常见的污水处理工艺有活性污泥法、生物膜法等。通过建立中水回用系统、雨水收集利用系统等, 实现水资源的循环利用, 提高水资源的利用效率。湿地具有重要的生态功能, 如净化水质、调节气候等。通过湿地保护和修复工程, 如湿地植被恢复、湿地水位调控等, 可以增强湿地的生态功能。

### 4.4 生物多样性保护技术

生物多样性保护技术对于维护生态平衡、提供生态服务具有重要意义。主要技术包括: 划定一定的区域作为自然保护区, 对珍稀濒危物种和生态系统进行严格保护<sup>[4]</sup>。在自然保护区建设过程中, 要合理规划保护区的范围和功能分区, 加强保护区的管理和监测。通过建立野生动物救护中心、植物种质资源库等, 对野生动植物进行保护和繁育。同时, 加强对野生动植物栖息地的保护和修复, 减少人类活动对其的干扰。生态廊道可以连接破碎的生态斑块, 促进生物的迁移和扩散。通过建设生态廊道, 如河流廊道、道路廊道等, 可以提高生物多样性。

## 5 生态修复技术体系的实施与管理

### 5.1 技术体系实施的流程与步骤

生态修复技术体系的实施应遵循科学合理的流程和步骤。首先, 要进行生态环境现状调查和评估, 了解生态系统的受损情况和存在的问题, 为制定修复方案提供依据。其次, 根据调查评估结果, 制定生态修复方案, 明确修复目标、修复技术、实施步骤和时间安排等。然后, 组织实施生态修复工程, 按照修复方案的要求, 选择合适的技术和设备, 进行土壤修复、植被恢复、水资源保护与修复等工作。在实施过程中, 要加强质量控制和监督, 确保工程质量。最后, 对生态修复工程进行验收和评估, 总结经验教训, 为后续的生态修复工作提供

参考。

### 5.2 实施过程中的质量控制与监督

为了确保生态修复技术体系的实施效果, 需要加强实施过程中的质量控制与监督。一是建立质量控制标准, 明确各项生态修复工作的质量要求和验收标准。二是加强施工过程的质量监督, 对施工单位的施工工艺、施工进度、施工质量等进行定期检查和抽查。三是建立监测评估体系, 对生态修复工程的实施效果进行实时监测和评估, 及时发现问题并采取措施进行调整。四是加强对施工单位和监理单位的管理, 建立健全的考核机制, 确保其履行职责。

### 5.3 技术体系的长期管理与维护策略

生态修复是一个长期的过程, 需要建立有效的长期管理与维护策略。一是建立长效的管理机制, 明确管理主体和职责, 确保生态修复工程的长期稳定运行。二是加强生态监测和预警, 及时掌握生态系统的变化情况, 采取相应的措施进行调整和修复。三是开展生态教育和宣传, 提高公众对生态修复的认识和参与度, 形成全社会共同参与生态保护的良好氛围。四是持续投入资金和人力, 保障生态修复工程的长期维护和管理。

## 6 结束语

本研究通过对国土综合整治与生态修复的深入分析, 明确了生态修复技术体系构建的理论基础, 设计了技术体系的架构, 解析了关键生态修复技术, 并探讨了技术体系的实施与管理策略。构建的生态修复技术体系具有系统性、综合性和可操作性, 为国土综合整治中的生态修复提供了科学的技术支撑。通过应用该技术体系, 可以有效改善国土生态环境质量, 保障生态安全, 促进国土生态系统的可持续发展。未来, 生态修复技术体系将不断完善和发展。要加强生态修复技术的研发和创新, 提高技术的科学性和有效性。例如, 研发更加高效的土壤修复技术、生物多样性保护技术等。

### 参考文献

- [1] 金晓斌, 梁鑫源, 韩博. 国土综合整治与生态保护修复研究导引[M]. 南京大学出版社: 202301: 502.
- [2] 陈亮. 浅析新时期国土综合整治与生态修复[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2020, (12): 108-109.
- [3] 高世昌, 杜亚敏. 国土综合整治对科技创新的需求与对策[J]. 中国土地, 2020, (11): 37-39.
- [4] 马若梅. 国土综合整治与生态保护修复探析[J]. 门窗, 2019, (24): 244-245.