

# 生态修复视角下水工环地质技术的应用实践

施少帅 翟高明 郑疏桐  
河南省资源环境调查三院有限公司  
DOI:10.12238/eep.v8i2.2509

**[摘要]** 本文探讨了生态修复视角下水工环地质技术的应用实践,着重分析了该技术在生态环境恢复中的重要性 and 实践效果。通过对不同案例的研究,归纳出水工环地质技术在土地复垦、水资源管理和生态恢复工程中的具体应用,提出未来改进建议,以期对相关领域的研究和实践提供参考。

**[关键词]** 生态修复; 水工环地质技术; 应用实践; 环境恢复; 可持续发展

中图分类号: TV222 文献标识码: A

## Application practice of hydraulic and environmental geological technology from the perspective of ecological restoration

Shaoshuai Shi Gaoming Zhai Shutong Zheng

Henan Provincial Resource and Environmental Investigation Third Institute Co., Ltd.

**[Abstract]** This article explores the application practice of hydraulic and environmental geological technology from the perspective of ecological restoration, with a focus on analyzing the importance and practical effects of this technology in ecological environment restoration. By studying different cases, summarize the specific applications of hydrogeological and environmental geological technology in land reclamation, water resource management, and ecological restoration projects, and propose future improvement suggestions, in order to provide reference for research and practice in related fields.

**[Key words]** ecological restoration; Hydraulic and environmental geological technology; Application practice; Environmental restoration; sustainable development

### 引言

随着生态环境问题的日益严重,生态修复成为全球关注的热点。水工环地质技术作为一种多学科交叉的技术,在生态修复中扮演着重要角色。本文旨在系统梳理水工环地质技术的应用实践,并探讨其在生态修复中的贡献与挑战。

### 1 生态修复与水工环地质技术的概述

#### 1.1 生态修复的基本概念

##### 1.1.1 生态修复的定义与目标

生态修复的定义可以概括为一种系统性和综合性的工程,它不仅涉及对物理环境的改造,还包括生物成分的恢复和生态过程的重建。其主要目标是恢复生态系统的健康状态,提升其自我调节能力,增强对外部干扰的抵御能力。因此,生态修复不仅仅是修复“看得见”的自然环境,更是重建生态系统内部复杂的相互连接与循环关系,让生态环境重新发挥其固有的功能。

实现这一目标需要明确修复的对象和目标生态状态,例如恢复本地物种的多样性、改善水质和土壤质量、提高生态系统的生产力等。同时,生态修复也需要因地制宜,综合考虑生态环境的特性、社会经济条件和文化背景,从而制定出适合的修复方

案。综合应用植物学、土壤学、水文学、生态学等多种学科知识,以优化修复效果,是生态修复成功的关键。

#### 1.1.2 生态修复的重要性

生态修复的重要性不容忽视,随着人类活动的不断加剧,生态环境面临着越来越严峻的挑战。工业化、城市化、矿产开发利用以及农业活动等导致了生态系统的严重退化,生物多样性下降、生态功能丧失等问题愈发明显。生态修复的实施不仅关乎生态环境的恢复,更是实现可持续发展的必要途径。

首先,生态修复能够有效改善环境质量。通过恢复退化土地、治理污染水体等措施,生态修复能提升大气和水环境质量,进而保护人类健康。其次,生态修复有助于保护和恢复生物多样性。在植物种植和栖息地重建过程中,可以为本土物种创造适宜的生活环境,有助于栖息地的连接与生物迁徙。最后,生态修复不仅有益于自然环境,也促进了社会经济的可持续发展。多样化的生态系统能够提供更丰富的生态服务,如水源保护、土壤保持和气候调节,从长远来看,这些服务为社会经济发展提供了可靠保障。

#### 1.2 水工环地质技术的基本概念

### 1.2.1 水工环地质技术的定义

水工环地质技术的定义较为广泛,可以理解为在水文、水力和环境地质学的基础上,借助现代科技手段,进行影响水体和土壤质量的地质综合研究。这一技术不仅包括对水文条件的分析,还涉及对地质、土壤和生物等多种因素的全面考量。通过采用地质调查、土壤分析、基质改良和水资源管理等技术手段,旨在保证生态系统的健康与稳定。

水工环地质技术的一大特点是系统性,它强调将水文、环境和土地资源整合,为生态修复项目提供科学依据与支撑。通过数据分析和模型构建,评估和预测不同修复方案对生态环境的影响,为决策者提供具有实用性的信息。此外,这项技术还注重可操作性和适用性,为现场的修复工作提供实质性的支持。

### 1.2.2 水工环地质技术的主要领域

水工环地质技术的应用领域广泛,涉及水资源管理、土地资源开发、环境保护等多个方面。具体应用实践为:水资源管理:水工环地质技术在水资源的可持续管理中发挥着重要作用,通过对流域水文及水质的综合评估,制定合理的水资源利用与保护方案,确保水资源的有效利用和环境保护之间的平衡。土壤修复:在受污染土地的修复过程中,水工环地质技术可以通过土壤取样与分析、污染物的迁移与扩散研究等手段,制定土壤改良和修复的技术方案,从而改善土壤质量,恢复其生态功能。生态恢复工程:水工环地质技术在生态恢复中也发挥了积极作用,包括水系修复、植被恢复和生物栖息地建设等。通过监测和评估生态工程的效果,及时调整修复措施,以实现生态系统的优化恢复。

## 2 水工环地质技术在生态修复中的应用实践

### 2.1 土地复垦的实践案例

#### 2.1.1 矿区恢复

矿区的开采活动往往对生态环境造成严重破坏,包括土地退化、水体破坏和生态功能丧失。因此,矿区恢复的任务非常艰巨,而水工环地质技术恰恰为这一过程提供了有效的解决方案。在矿区恢复实践中,首先进行的是环境调查和评估,通过水文地质研究确定地下水位变动、污染物迁移等,并监测土壤性质的变化。在此基础上,制定恢复计划,重点关注恢复土地的使用价值和生态功能。例如,某些矿区经过研究发现,丰富的矿物质可以为土壤提供良好的养分,因此可以通过合理的土壤改良和植物栽植等方式恢复植被,多样的植物群落有助于恢复生态系统的稳定性和生产力。

#### 2.1.2 工业废弃地的修复

随着工业化的发展,废弃工业用地的修复问题日益突出,处理不当会对土壤和水源造成更大的污染,进而引发更大的环境危机。水工环地质技术在工业废弃地的修复中,也展现出了显著的成效。在进行工业废弃地修复时,首先需要对场地进行详尽的环境调查,包括土壤和水体的污染水平评估。这一过程通常采用地质钻探、土壤和水样分析等技术手段,全面了解污染物的种类和分布。这些数据为确定最佳的修复措施提供了依据,例如,针

对重金属污染的土壤,修复方案可能涉及土壤改良、植物修复或机械去污等技术。

### 2.2 水资源管理与生态修复的结合

#### 2.2.1 水资源的可持续利用

可持续利用水资源是当今社会面临的重要任务。在面对日益严峻的水资源短缺和水污染问题时,合理管理和有效利用水资源显得尤为重要。水工环地质技术通过科学的水文地质研究,为水资源的合理开发和保护提供了理论依据和数据支持。水资源的可持续利用不仅仅是确保水的充足供应,还包括保护水环境和维持生态平衡。通过水工环地质技术的调查评估,可以有效识别与水资源相关的关键问题,如水污染、地下水位下降及水体生态系统的健康状况。基于这些信息,相关管理部门可以制定水资源管理政策,平衡经济发展与生态保护之间的关系。

例如,在某些地区,为了合理利用和保护水资源,当地政府实施了水土保持和水源保护区的划定,通过监测和评价水源地的环境状态,预防水土流失和地表水污染。这种措施不仅有助于保障水质,亦为生态系统提供了良好的生存条件,促进了生物多样性的保护与生态功能的恢复。

#### 2.2.2 雨水收集与利用技术

雨水收集与利用技术是实现水资源可持续利用的重要手段,尤其在干旱和半干旱地区,其应用价值更为显著。水工环地质技术在此领域的应用,涉及到雨水的收集、储存、处理和再利用全过程。通过设置雨水收集系统,可以有效捕捉降雨并将其储存。例如,利用屋顶、地面排水系统和集水池等设施,将雨水引入储水设施中。这些设施的设计和实施需要充分考虑地形、水流路径和水质,以确保收集雨水的高效性和安全性。

在雨水利用的过程中,水工环地质技术同样发挥着关键作用。通过对收集到的雨水进行过滤和净化,确保其可以用于灌溉、清洗和非饮用水用途。此外,利用雨水可以减少对地下水和地表水资源的依赖,减轻水资源短缺的压力,从而有效促进生态环境的可持续发展。

### 2.3 生态恢复工程中的技术应用

#### 2.3.1 植被恢复技术

植被恢复技术是生态恢复的重要组成部分,通过恢复自然植被来提升生态系统的整体稳定。这一技术不仅涉及对土壤的改良和植被类型选取,还包括植被种植后的管理与养护。水工环地质技术可以为植被恢复提供科学依据,确保恢复工作的有效性。首先,植被恢复技术的实施需要进行土壤和水文条件的评估。通过水工环地质技术,可以对受损区域进行详细的地质调查和土壤分析,了解土壤的质地、养分状况和水分情况。这些信息为合理选定适应性强的植物种类奠定了基础。选择种植具有固土、保水等功能的植物,可以有效改善土壤结构,减少水土流失,从而保障生态安全。

其次,植被恢复过程中采用的技术手段多样化,包括人工种植、自然恢复、植物群落的设计等。在具体实施时,结合地形和水文特征,制定多样化的种植方案。如在河岸地区,可以选择深

根植物来稳定河岸,防止水土流失;而在干旱地区,则可选择抗旱能力强的植物进行种植,提升生态修复的效果。

### 2.3.2 水文监测与分析技术

水文监测与分析技术是生态恢复工程中的另一项关键技术。通过监测水文条件的变化,能够为生态恢复的实施提供实时数据支持,确保修复效果的评估与调整。水工环地质技术在这方面的应用,主要体现在水文数据的采集和分析上。首先,水文监测包括对降雨、蒸发、地表水和地下水等多个方面的监测。通过设置自动监测站或手动采样点,收集水文数据,为后续分析提供基础。

其次,通过对监测数据的分析,进一步评估生态恢复工程的效果。例如,分析恢复区域的水位变化、流量变化及水质变化,可以了解植被种植后的水文调节效果,从而为进一步的生态修复提供数据支持。此外,利用水文模型,可以对不同修复措施的预期效果进行模拟和评估,优化修复方案。

## 3 面临的挑战与未来方向

### 3.1 应用中的技术挑战

#### 3.1.1 数据获取与分析的难题

数据的获取和分析是生态修复项目中一个核心问题。首先,生态修复需要大量高质量的数据支持,包括土壤、水文、气候和生物多样性等多个方面。然而,在许多地区,尤其是偏远地区,数据的获取面临困难。一方面,缺乏必要的监测设备和基础设施会导致数据记录的缺失或不准确;另一方面,数据更新的频率不足,也使得决策者无法及时获取所需信息。即便获取了数据,其分析的复杂性也是一个不容忽视的挑战。生态系统的复杂性使得数据分析需要多种方法和技术的结合,仍然存在方法论上的不确定性。此外,数据的多样性和多源性也可能导致分析结果不一致,影响决策的科学性。因此,建立高效的数据共享和分析平台,提升数据的时效性和可用性,对于提高生态修复项目的成功率至关重要。

#### 3.1.2 多学科合作的障碍

生态修复是一个跨学科领域,需要水文、地质、生态学和工程技术等多个学科的合作。尽管合作的必要性已被广泛认可,但在实际操作中,学科之间的沟通与协作往往存在障碍。不同学科的研究方法、专业术语和思维方式的差异,可能导致合作中的信息传递不畅、目标不一致,从而影响项目的整体效果。此外,研究人员在跨学科合作时缺乏有效的协调机制,也会延缓项目进展。解决这一问题的关键在于建立跨学科团队,培育通用的语言和协作机制,以实现知识的有效整合和资源的优化配置。

### 3.2 未来发展的趋势

#### 3.2.1 技术创新与升级

技术创新是推动水工环地质技术发展的核心动能。随着科学技术的不断进步,尤其是在遥感技术、人工智能和大数据分析等领域,新兴技术的应用为生态修复提供了更加高效和精准的工具。例如,遥感技术能够实现对大范围区域环境变化的监测,提供实时数据支持;人工智能可以用于数据分析与模型预测,提升生态修复方案的科学性和准确性。此外,创新的生态修复技术,如生物技术、生态工程和新材料的应用,正在不断改变传统的恢复方法。这些新技术不仅能够提高修复效果,还能降低成本,提升生态系统的自我恢复能力。

#### 3.2.2 政策支持与公众参与

政策支持是生态修复成功的重要保障。政府在生态修复方面的政策和法规能够为技术应用提供良好的环境和必要的资金支持。此外,明确的政策导向还可以鼓励研究机构和企业进行技术创新和应用。因此,完善相关政策和法规,建立激励机制,提升政府在生态修复中的积极作用,将对水工环地质技术的推广和应用起到促进作用。与此同时,公众参与在生态修复中也显得尤为重要。公众对生态环境的关注和参与不仅可以提高环境保护意识,还能为生态恢复项目提供必要的人力支持。例如,通过志愿者活动,公众可以直接参与到植被恢复、监测和管理中。这种参与也促使政策制定者更加重视社区的声音,使得生态修复方案更加贴近实际需求和地方特色。

## 4 总结

研究探讨了生态修复视角下水工环地质技术的应用实践,分析其在土地复垦、水资源管理和生态恢复工程中的重要性。强调了技术创新与政策支持在推动生态恢复中的关键作用,为相关研究与实践提供了参考,助力实现可持续绿色发展目标。

### [参考文献]

- [1]罗召珉.地质灾害治理中矿山水工环地质技术的应用关键点研究[J].世界有色金属,2023,(18):173-176.
- [2]邹星华.现阶段水工环地质勘察要点及其技术应用探讨[J].中国金属通报,2019,(07):185-187.
- [3]李治海.地质工作中水工环地质勘查及遥感技术的实践研究[J].西部资源,2019,(05):157-158.

### 作者简介:

施少帅(1989--),男,汉族,河南南阳人,本科,工程师。研究方向:矿山生态环境修复治理、地质灾害防治规划及治理。