

# 矿区环境修复工程中的风险管理与效果评估

王凤

内蒙古岢川工程技术有限公司

DOI:10.12238/eep.v7i9.2250

**[摘要]** 矿区环境修复工程是改善矿区生态环境、恢复土地资源利用的重要举措,其涉及到复杂的风险管理与效果评估问题。本文主要探讨矿区环境修复工程中风险管理的关键因素与具体策略,以及效果评估的指标体系和实施过程。研究表明,有效的风险管理与科学的效果评估对于矿区环境修复工程的顺利实施和长期成效具有重要意义。文章旨在为矿区环境修复工程提供理论支持和技术参考,促进矿区生态环境的可持续发展。

**[关键词]** 矿区环境修复; 风险管理; 效果评估; 生态恢复; 指标体系

**中图分类号:** D912.6 **文献标识码:** A

## Risk Management and Effect Evaluation in Mining Area Environmental Remediation Projects

Feng Wang

Inner Mongolia Yuchuan Engineering Technology Co., Ltd

**[Abstract]** Mining area environmental restoration project is an important measure to improve the ecological environment of mining areas and restore land resource utilization, which involves complex risk management and effect evaluation issues. This article mainly discusses the key factors and specific strategies of risk management in mining area environmental restoration projects, as well as the indicator system and implementation process for effect evaluation. Research has shown that effective risk management and scientific effectiveness evaluation are of great significance for the smooth implementation and long-term effectiveness of environmental remediation projects in mining areas. The article aims to provide theoretical support and technical reference for environmental restoration projects in mining areas, and promote the sustainable development of the ecological environment in mining areas.

**[Key words]** mining area environmental restoration; Risk management; Effect evaluation; Ecological restoration; Indicator system

### 引言

矿区的开发利用在带来经济效益的同时,也对生态环境造成了不可忽视的破坏。矿区环境修复工程的实施是为了解决矿区环境退化问题,恢复受损生态系统,使土地能够再次具备生产和生态功能。在修复过程中,由于矿区环境的复杂性与修复技术的多样性,不可避免地存在一定的风险,如何有效识别、管理这些风险是矿区环境修复工程顺利实施的关键<sup>[1]</sup>。

#### 1 风险识别与管理策略

##### 1.1 风险识别的关键因素

矿区环境修复工程中的风险主要包括环境风险、技术风险和管理风险。在环境风险方面,矿区生态环境的复杂性使得修复工作面临自然灾害、污染扩散等不确定性因素;技术风险则体现在修复工艺的选择、设备的使用等方面,可能因技术的不成熟或应用的失误而导致修复效果不佳;管理风险主要与修复工程

的组织管理、人员配备、资金使用等因素相关,管理上的不当可能引发一系列连锁问题。因此,系统性地识别矿区修复工程中的各类风险是后续有效管理的前提。

##### 1.2 风险管理的策略与方法

针对矿区修复中的环境、技术和管理风险,需要分别制定相应的管理策略。在环境风险方面,通过建立气象和水文监测系统,能够实时掌握矿区的自然环境动态,从而提前预警可能发生的风险。例如,利用遥感技术对矿区进行环境监测,可以有效掌握植被覆盖、水体污染等情况,及时采取应对措施。为了降低自然灾害的影响,可以通过构建防护设施、植被恢复等手段增强矿区的抗灾能力;在技术风险管理中,采用多样化的修复技术手段,并根据实际情况灵活调整修复方案,以降低单一技术失效的可能性。例如,可以将物理修复与生物修复相结合,以提高修复的整体效果。同时,加强技术培训和操作规范的制定,确保技术的

有效应用和实施;对于管理风险,需加强项目管理团队的能力建设,明确各环节的职责与权限,确保各项工作有序推进。此外,建立风险应急预案是控制突发风险的重要手段,例如制定详细的应急响应方案,确保在风险发生时能够迅速有效地应对。

## 2 效果评估指标体系的建立

### 2.1 生态恢复效果评估

矿区环境修复的首要目标是恢复生态系统的功能,因此,生态恢复效果是评估修复工程成败的重要指标。生态恢复效果主要体现在植被覆盖度、物种多样性等方面。通过实地监测和遥感技术,可以定量评估矿区植被的恢复情况,并与修复前的数据进行对比,以确定修复效果的提升程度。同时,物种多样性指数的变化也能反映矿区生态系统的稳定性和健康状况。

### 2.2 土壤与水环境质量评估

土壤和水环境是矿区修复中重要的组成部分,其质量的好坏直接影响到修复效果的长期性。土壤质量评估包括土壤的有机质含量、重金属污染水平以及土壤结构的改善程度;水环境质量评估则主要考察地表水和地下水的污染物浓度及其变化趋势。通过对土壤和水样进行定期检测,能够有效评估矿区修复对土壤和水体的改善效果,并为进一步的修复工作提供数据支持<sup>[2]</sup>。

### 2.3 社会经济效益评估

矿区环境修复的社会经济效益体现在多个方面。首先,修复后的土地可以重新用于农业、林业等生产活动,提高了土地的利用效率和经济价值。例如,通过修复工程,矿区周边的土地利用率由原来的40%提高到75%,这不仅增加了土地的经济产出,也为当地居民提供了更多的就业机会。其次,修复工程的实施改善了当地的环境质量,降低了环境污染对居民健康的威胁。通过对当地居民健康数据的统计分析,发现修复后呼吸系统疾病的发病率由修复前的12%下降至7%,居民的整体健康水平得到了显著提高。此外,修复工程还通过基础设施的建设和改善,促进了当地经济的多元化发展,为区域经济的可持续发展奠定了基础。

## 3 环境修复工程中的数据分析

### 3.1 修复前后生态指标的对比分析

在矿区环境修复过程中,数据分析是评估修复效果的重要手段。通过对修复前后各项生态指标的对比,可以直观地看到修复工作的成效。例如,通过对比植被覆盖率的数据,修复前植被覆盖率仅为15%,而修复后提升至45%,表明植被恢复工作取得了显著进展。类似地,土壤中的重金属含量也显著下降,从修复前的每千克土壤含2.5毫克降低到1.2毫克。在修复前后生态指标的对比分析中,植被覆盖度、物种多样性、土壤质量、水体污染等都是重要的考察内容。修复前,矿区的生态环境处于退化状态,植被稀少,物种单一,土壤和水体受到严重污染。通过修复工程的实施,这些生态指标得到了显著改善,详情见图1。

### 3.2 风险管理措施的效果分析

在风险管理方面,通过数据分析可以验证管理措施的有效

性。以污染扩散控制为例,修复过程中通过设置拦截沟、沉淀池等措施,成功将矿区废水中的污染物浓度降低了60%。风险管理措施的效果分析还可以通过对事故发生频率和损失程度的数据进行统计。在矿区修复前,由于缺乏有效的管理措施,矿区经常发生污染扩散、设备故障等事故,给环境和经济带来重大损失。而通过实施风险管理措施,如建立应急响应机制、强化设备维护等,事故发生的频率显著下降。例如,矿区修复前每年发生的环境污染事故多达8次,而修复后事故发生频率降低至每年2次,且事故造成的环境影响也大幅减轻。此外,通过对风险管理措施的成本与效益进行分析,发现风险管理的投入带来了显著的环境和经济效益,证明了风险管理措施的必要性和有效性。

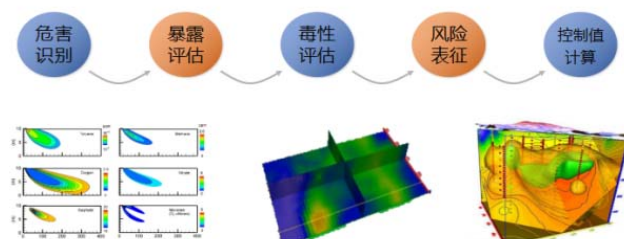


图1 矿区污染风险场地的评估示意图

### 3.3 社会经济效益的定量分析

修复工程的社会经济效益同样需要通过数据来进行量化分析。例如,通过调查修复后当地居民的健康数据,发现呼吸系统疾病的发病率由修复前的8.2%下降至4.7%。同时,修复后的土地再利用率也显著提高,从原来的30%提升至75%。通过这些数据,可以清晰地看到矿区环境修复工程对当地社会经济的积极影响。在修复工程的实施过程中,大量的劳动力被雇佣参与到土壤改良、植被种植等工作中,有效解决了部分地区的就业问题。统计数据显示,矿区修复期间共提供了超过500个就业岗位,带动了当地经济的发展。此外,修复后的土地可以重新用于农业生产,其经济价值显著提高,土地的年产值由修复前的每公顷2000元提高到修复后的每公顷5000元,经济效益增加了一倍以上<sup>[3]</sup>。

## 4 效果评估的实践应用与改进建议

### 4.1 效果评估方法的实践应用

在矿区环境修复工程的效果评估中,采用科学的评估方法可以有效验证修复工作的成效。实际应用中,常用的评估方法包括现场监测、实验室分析以及遥感监测等手段。通过这些方法,可以全面了解修复后的生态状况,并为后续工作提供依据。例如,利用遥感技术可以快速、准确地评估大面积矿区的植被恢复情况,这种方法在实践中被广泛应用。现场监测是效果评估中最常用的方法之一,通过对矿区土壤、水体、植被等进行定点定时监测,获取第一手数据,为效果评估提供科学依据。例如,通过现场采集土壤样本,分析土壤中的有机质含量和重金属浓度,可以直观地了解土壤质量的改善情况。实验室分析则可以对采集的样本进行更为精细的检测,例如通过化学分析法测定水体中的污染物浓度,评估水环境的改善效果。此外,遥感监测技术在大面

积矿区的效果评估中具有重要作用,通过卫星影像可以快速获取矿区植被覆盖度的变化情况,为宏观层面的效果评估提供数据支持,详情见图2。



图2 矿区环境修复风险评估流程图

#### 4.2 效果评估中的问题与挑战

尽管效果评估在矿区修复中具有重要作用,但实际操作中仍然面临一些挑战。例如,评估指标体系的构建往往需要综合考虑多种因素,而不同因素之间可能存在相互影响,增加了评估的复杂性。此外,评估方法的选择和数据的可靠性也会对评估结果产生重要影响。在实际操作中,如何确保数据的准确性和评估的科学性,是效果评估需要解决的关键问题。效果评估中的另一个挑战在于评估标准的统一性。目前,矿区环境修复的效果评估尚未形成统一的标准,不同地区、不同类型的矿区在评估指标和评估方法上存在较大差异,这使得评估结果的可比性较差。此外,评估过程中的数据采集和分析也存在一定的主观性,可能会影响评估结果的准确性和公正性。例如,在植被恢复效果的评估中,不同的评估人员可能对植被覆盖度的判断存在差异,导致评估结果的不一致性<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 改进效果评估的建议

为了提高矿区环境修复效果评估的科学性和准确性,可以从以下几个方面进行改进:首先,应当建立更加完善的评估指标体系,确保各个环节的评估都有据可依;其次,利用现代化的信息技术,如遥感和地理信息系统,提高数据采集的效率和精度;最后,加强评估过程中各相关方的协作,确保评估工作的公正性和客观性。这些措施有助于更好地了解修复工程的实际成效,

并为后续工作提供科学指导。为了进一步提升评估的科学性,可以考虑引入智能化监测设备和数据分析技术。例如,通过部署智能传感器网络,实现对矿区环境的实时监测和数据采集,利用大数据分析技术对监测数据进行全面分析,识别修复过程中的问题和薄弱环节。此外,应加强各相关利益方的参与,建立多方协作机制,确保评估结果的客观性和公信力。同时,应加大对评估人员的培训,提高其专业素养,减少评估过程中的人为误差。

#### 5 结语

矿区环境修复工程是恢复生态系统、改善矿区环境的重要手段,其有效实施离不开科学的风险管理和全面的效果评估。通过对矿区修复工程中风险的系统识别与管理,可以降低修复过程中的不确定性,确保工程的顺利实施。同时,科学的效果评估方法不仅有助于验证修复成效,还能后续修复提供改进的依据。本文从风险管理与效果评估两个方面,对矿区环境修复进行了系统探讨,为实际修复工作提供了理论支持和技术参考。未来的研究与实践应进一步完善评估体系,结合新兴技术,不断提升矿区环境修复的整体水平。通过持续的改进和优化,矿区环境修复工程有望在生态恢复和社会经济效益方面取得更大的成果,推动矿区的可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]魏子轩,张德高.矿区生态修复中的风险控制与应对策略研究[J].环境科学学报,2024,42(3):87-93.
- [2]常绍华,周景龙.生态恢复工程中的土壤与水环境质量监测技术探讨[J].生态环境保护,2023,29(4):102-109.
- [3]程亦凡,陆显涵.矿区环境治理的社会经济效益评估研究[J].环境管理,2023,31(2):56-62.
- [4]尹浩南,高文轩.矿区修复工程的效果评估方法与应用[J].环境与发展,2023,40(5):78-84.

#### 作者简介:

王凤(1990—),女,汉族,内蒙古自治区乌兰察布市察哈尔右翼中旗人,硕士研究生,工程师,研究方向:生态环境工程。