

# 浅谈露天采矿矿山地质环境问题与恢复治理措施

刘 侗

麟游县煤矿安全监测技术服务中心 陕西 宝鸡 721500

**摘要：**本文阐述了露天采矿对地质环境的破坏及治理的必要性，分析了当前治理中存在的主要问题，如环保意识薄弱、法律法规不健全、生态补偿标准不统一等。进而提出了一系列提升治理效果的措施，包括建立健全法律法规、提高环保意识、建立监测系统、打造示范区、构建评价指标体系及加强科学监测。这些措施旨在促进露天矿山地质环境的全面恢复与可持续发展。

**关键词：**露天采矿；矿山地质环境；存在的主要问题；恢复治理措施

引言：露天采矿作为重要矿产资源开发方式，虽促进经济发展，但长期开采对地质环境造成严重破坏，影响生态平衡及人类可持续发展。本文旨在探讨露天采矿矿山地质环境治理的必要性，分析当前治理中的瓶颈问题，并提出有效策略以提升治理效果，为实现矿山生态环境与经济和谐共生提供借鉴。

## 1 露天采矿矿山地质环境治理的必要性

露天采矿作为矿产资源开发的重要方式之一，对促进社会经济发展具有重要意义。然而，长期的露天采矿活动对矿山地质环境造成了严重的破坏，不仅影响了生态平衡，还威胁到人类社会的可持续发展。因此，加强露天采矿矿山地质环境治理具有迫切的必要性。首先，露天采矿活动会大量消耗土地资源，破坏原有的自然生态系统。采矿过程中，土地被挖掘、剥离，形成大面积的坑洼和废石堆，导致土地资源的浪费和生态环境的恶化。这些破坏不仅影响了矿区的自然景观，还限制了土地资源的进一步利用，难以直接服务于社会经济目的。其次，露天采矿活动易引发地质灾害。采矿作业打破了边坡岩体内的原始应力平衡，导致岩体失稳，可能引发崩落、滑坡、泥石流等地质灾害。这些灾害不仅威胁到矿山工作人员的生命安全，还可能对周边居民和基础设施造成损害，影响社会稳定和经济发展。此外，露天采矿活动还会造成水资源污染。采矿过程中产生的废水和污水，以及有毒有害物质可能溶于雨水中，顺着山体流下，污染地表水和地下水。这不仅不利于农业的发展，还可能对人们的身体健康造成危害，导致生态系统恶化程度加深。

## 2 目前露天矿山地质环境恢复治理中存在的主要问题

### 2.1 缺乏露天矿山生态环境保护意识

当前，露天矿山地质环境恢复治理中面临的首要问题是生态环境保护意识的严重缺失。该问题具体体现在

多个层面：首先，部分矿山企业及其管理层在决策过程中，往往被短期经济利益所驱动，忽视了环境保护的长远价值，将矿产资源开发置于生态安全之上，缺乏可持续发展的战略眼光。其次，一线采矿作业人员作为直接参与者，其环保意识同样薄弱，往往在执行生产任务时忽视了环境保护措施的执行，比如不按规定进行矿坑回填、随意排放废水废渣等，这些行为直接加剧了地质环境的恶化。再者，社会各界对露天矿山生态问题的关注度不够，缺乏有效的监督与舆论引导，使得企业缺乏外部压力去主动提升环保意识和采取积极行动。这种全面的环保意识缺失，不仅导致矿山区域生态环境遭受严重破坏，如水土流失、植被覆盖减少、生物多样性丧失等，还使得后续的生态恢复工作面临资金不足、技术难度大、恢复周期长等重重挑战，增加了环境治理的整体成本和社会负担<sup>[1]</sup>。

### 2.2 露天矿山恢复治理法律法规较为薄弱

在探讨露天矿山地质环境恢复治理的主要问题时，法律法规的薄弱性是一个不容忽视的方面。尽管我国政府已经认识到矿山地质环境保护的重要性，并出台了一系列相关法律法规，但面对快速扩张且技术不断革新的采矿行业，这些法律框架的完善性仍有待加强。一方面，现行法律法规中的某些条款过于笼统，缺乏具体的实施细则和量化标准，使得企业在执行过程中容易产生模糊认识，甚至打擦边球，逃避应有的环境责任。另一方面，执法监督机制不健全，执法力度和效率有待提升，部分违法违规行未能得到及时、有效的查处和纠正，这不仅损害了法律的权威性和公信力，也纵容了破坏环境的行为，进一步加剧了矿山地质环境的恶化。因此，加强露天矿山地质环境恢复治理的法律法规建设，提高其针对性和可操作性，同时加大执法力度，确保法律法规得到有效执行，是当前亟待解决的重要问题。

### 2.3 缺乏统一的矿产生态补偿标准

矿产生态补偿机制的缺失与不统一,是当前露天矿山地质环境恢复治理中面临的又一核心挑战。由于国家层面尚未出台明确的、全国统一的矿产生态补偿标准,各地在实施过程中往往依据自身情况灵活制定,这直接导致了补偿标准的多样性和不一致性。一方面,补偿标准的差异使得矿山企业在不同区域面临不同的经济负担,影响了市场竞争的公平性;另一方面,这种不一致性也增加了政府部门在监管和协调方面的难度,降低了生态补偿政策的执行效率。此外,缺乏统一的补偿标准还可能导致补偿资金的分配不均和使用不当。部分矿山企业可能利用标准差异逃避应有的生态责任,而一些真正需要资金支持的生态恢复项目却得不到足够的支持。这不仅削弱了生态补偿政策的实际效果,还可能引发社会不满和信任危机。

## 3 提高露天矿山恢复治理模式的措施

### 3.1 建立健全露天矿山生态环境保护法律法规

当前,应针对矿山地质环境保护领域的法律空白和不足之处,进行系统性地修订和补充,确保每一环节都有法可依、有章可循。这包括明确矿山企业的环境保护责任,细化其在采矿、加工、运输等各个环节中的环保义务,以及规定违反这些义务将面临的法律后果。除了宏观的法律框架外,还需制定一系列具有可操作性的技术规范 and 标准,以指导矿山企业在实际生产过程中的环境保护行为。这些规范和标准应涵盖矿山设计、开采、闭坑等全生命周期的各个阶段,确保矿山活动对环境的影响最小化。法律法规的生命力在于执行。为此,应建立健全矿山环境保护的执法监管体系,加强执法队伍的建设和培训,提高执法效率和水平。同时,应加大对违法违规行为的处罚力度,形成有效的震慑作用,促使矿山企业自觉遵守环保法规。提高矿山企业和工作人员的环保意识和法律意识是构建有效恢复治理模式的重要基础。因此,应通过多种渠道和方式,加强对矿山环保法律法规的宣传和教育,普及环保知识,提高全社会的环保意识和参与度<sup>[2]</sup>。通过这些措施的实施,可以为露天矿山地质环境的恢复治理提供坚实的法律保障和制度支撑。

### 3.2 提高露天矿山工作人员的环境保护意识

在提高露天矿山恢复治理模式构建效果的进程中,增强矿山工作人员的环境保护意识是至关重要的一环。首先,矿山工作人员是环境保护的直接参与者与执行者,他们的环保意识和行为直接决定了矿山生态环境的状况。因此,定期举办环境保护教育培训班、专题讲座等活动,成为提升他们环保素养的重要途径。这些活动

应涵盖环保法律法规、环保技术知识、生态恢复案例等内容,旨在让工作人员全面了解环保的重要性、紧迫性以及具体实践方法。其次,建立健全环保考核机制,是激励工作人员积极参与环保工作的有效手段。通过将环保工作纳入员工绩效考核体系,明确环保责任与奖惩机制,可以促使工作人员在日常工作中更加注重环保细节,积极采取环保措施。这种机制不仅能够提升工作人员的环保积极性,还能够促进整个矿山形成良好的环保氛围。此外,还应鼓励工作人员参与环保实践活动,如组织环保志愿者团队、开展环保公益活动等。通过这些实践活动,不仅可以让工作人员亲身体会到环保工作的意义和价值,还能够培养他们的环保责任感和使命感。同时,这些活动也能够向社会传递矿山企业的环保形象和价值观,提升企业的社会形象和影响力。

### 3.3 建立有效的露天矿山恢复治理监测系统

在提升露天矿山恢复治理模式构建效果的策略中,构建一套高效、精准的监测系统是不可或缺的一环。首先,监测系统需覆盖全面,确保能够实时监测矿区的各项关键环境参数。这包括但不限于空气质量监测,以掌握矿区大气中污染物浓度变化;水质监测,确保矿区及周边水域未受污染或污染得到有效控制;噪声水平监测,保护周边居民及工作人员的听力健康;以及边坡稳定性监测,预防地质灾害的发生。其次,监测系统应配备先进的数据处理与分析软件。这些软件能够自动接收、存储并处理监测数据,通过数据挖掘、趋势预测等高级分析手段,揭示环境变化的内在规律,为管理者提供直观的图表、报告等形式的决策支持。同时,软件还应具备预警功能,一旦监测到环境异常或潜在风险,立即向管理者发出警报,以便迅速采取应对措施。此外,监测系统的建设和运行应遵循科学、规范的原则。在选点布局、设备选型、数据采集与处理等方面,应严格遵循国家相关标准和规范,确保监测结果的准确性和可靠性。同时,应定期对监测系统进行维护和校准,确保其长期稳定运行。

### 3.4 打造露天矿山恢复治理示范区

在推动露天矿山恢复治理模式构建效果提升的过程中,打造露天矿山恢复治理示范区是一项具有深远意义的举措。首先,示范区的选取应具有代表性和典型性。需要从众多露天矿山中,挑选出那些地质条件复杂、环境破坏严重、治理难度大的矿山作为试点对象。这样的选择,既能确保示范区建设的挑战性和创新性,又能为其他类似矿山提供更具针对性的参考和借鉴。其次,示范区的建设和治理应坚持高标准、严要求。要引入国内

外最先进的恢复治理技术和方法,结合矿山实际情况进行创新和优化。在治理过程中,要注重生态修复与景观提升的结合,力求在恢复矿山生态功能的同时,打造出具有观赏价值和科普教育意义的生态景观。此外,示范区的管理和运营也应注重可持续性和可复制性。要建立科学的管理机制和运营模式,确保示范区在治理完成后能够持续发挥生态效益和社会效益。同时,还要加强对示范区治理经验的总结和提炼,形成可复制、可推广的治理模式和技术体系,为其他矿山提供有力的技术支持和指导。最后,通过示范区的建设和运行,可以有效地提升全社会对露天矿山恢复治理的认识和重视程度。这些示范区将成为展示矿山恢复治理成效和经验的重要平台,吸引更多的企业、科研机构和公众关注和支持该事业。同时,示范区的成功也将激励更多的矿山企业积极参与到恢复治理工作中来,共同推动矿山生态环境的持续改善和可持续发展。

### 3.5 构建露天矿山恢复治理模式评价指标

在提升露天矿山恢复治理模式构建效果的过程中,构建一套全面、科学的评价指标体系是至关重要的。首先,生态地球化学指标是衡量矿山土壤、水体等自然介质中元素分布与变化的关键参数。通过监测和分析这些指标,可以评估矿山治理过程中重金属污染、酸碱度失衡等问题的改善情况,确保恢复后的生态环境达到安全、健康的标准<sup>[3]</sup>。其次,生态结构指标关注于生物多样性的恢复与构建。这包括植被覆盖率、物种丰富度、群落结构等方面,通过这些指标可以评估矿山治理对生态系统结构的修复效果,以及生态系统的稳定性和可持续性。再者,生态功能指标则侧重于生态系统服务的评估。如水土保持、水源涵养、碳汇能力等,这些功能对于维护区域生态平衡和人类福祉至关重要。通过评价这些指标,可以判断恢复治理是否真正实现了生态功能的恢复与提升。最后,社会经济指标也是不可忽视的一部分。它涵盖了矿山治理对当地经济发展的贡献、对居民生活质量的改善以及社会接受度等方面。这些指标有助于评估治理工作的综合效益,确保治理成果得到社会的广泛认可和支持。

### 3.6 露天矿山生态环境科学监测

在提升露天矿山恢复治理模式构建效果的终极策略中,加强露天矿山生态环境的科学监测工作占据着举足轻重的地位。首先,遥感技术的引入为矿山生态环境的监测带来了前所未有的视野。通过卫星或无人机等遥感平台,可以获取到矿区大范围、高分辨率的影像数据,从而实现对矿区生态环境的全面、快速监测。这些数据不仅能够帮助了解矿区的整体环境状况,还能揭示出环境变化的细微趋势,为治理决策提供有力支持。其次,GIS技术的应用则进一步提升了监测数据的处理与分析能力。GIS能够将遥感影像、地形图、地质图等多种数据源进行集成与融合,构建出矿区的三维空间模型。通过该模型,可以直观地展示矿区的地形地貌、植被分布、水系网络等环境要素,为治理方案的制定提供直观、准确的依据。此外,数字图像处理技术的运用也极大地提高了监测数据的精度与可靠性。通过对遥感影像进行预处理、增强、分类等操作,可以提取出更加准确的环境参数信息,如植被覆盖度、水体面积、土壤侵蚀程度等。这些参数不仅有助于评估治理效果,还能为治理措施的调整与优化提供科学依据。

### 结束语

综上所述,针对露天矿山地质环境恢复治理中存在的诸多问题,本文提出了一系列切实可行的解决方案。通过建立健全法律法规、提高环保意识、建立监测系统、打造示范区、构建评价指标体系及加强科学监测等措施,可以有效促进矿山地质环境的恢复与改善。未来,需持续关注治理效果,不断优化治理策略,确保露天矿山在推动经济发展的同时,实现生态环境的可持续发展。

### 参考文献

- [1]张江.矿山地质环境恢复治理现状和对策探析[J].科学与信息化,2018(32):2.
- [2]李亚丽.矿山地质灾害治理及生态环境修复措施[J].有色金属设计,2021,48(04):72-73+77.
- [3]李聪伟,郑杏玉.矿山地质灾害治理及生态环境修复措施[J].世界有色金属,2020(10):140-141.