

矿山地质生态修复有效措施

周 蕊

(山东省泰安市岱岳区自然资源局, 山东 泰安 271000)

摘要:我国经济建设的飞速发展,为各行业提供了良好的发展空间,其中多数行业对矿产资源的需求在不断提升,这也导致矿山开采越来越多。矿产资源属于不可再生资源,在开采过程中要从地壳中进行专业的大规模提取作业,会使地下结构产生变化,不仅使矿井周围样貌发生改变,同时还会影响到原有的生态环境。基于此,文章对矿山地质生态修复展开研究,提出将先进的修复技术与保障措施相结合,在开采矿产资源的同时能够保护周边生态环境,从而促进社会经济的可持续发展,希望能为相关从业人员提供一定的参考与借鉴。

关键词: 矿山地质; 生态环境; 修复; 治理措施

中图分类号: TD167

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.32.018

矿产资源是我国的重要资源,对我国的社会经济建设起到良好的支撑作用。同时,矿产资源也是不可再生资源,矿井开采数量的增加,不仅减少了我国矿产资源的总量,也会对蕴含矿产资源的地域构成影响。其中最明显的便是矿区周边的生态环境会随着矿产资源的开采不断发生变化,例如土壤、地下水、地表景观等,严重时还会产生安全隐患,威胁到矿井周边人民的生命财产安全。

近年来,我国不断针对矿井开采加强规范化管理,将矿山周围的生态环境治理放到首位,以防冶矿山开采过程中对周边环境构成严重威胁。为确保矿山开采工作的安全开展,同时保证周边地质生态环境的绿色健康发展,需要采用科学的矿山地质生态修复方案,将先进的技术与管理措施相结合,才能实现可持续发展,在推动经济建设的同时更好地维系矿山的地质生态环境。

1 矿山地质环境的特点

由于矿山地质环境会在矿井开采中不断发生变化,从最初的影响地下结构变化,逐渐转变为对周围土壤、地下水以及地表生态构成一定程度的影响。原生地质环境与人为地质活动的双重影响,导致矿山地质环境的变化具有多样性与复杂性,也使矿山地质环境的变化发展方向无法判定。现阶段矿山地质环境的变化主要分为环境属性与资源属性两方面,环境属性是对周围环境造成的影响;资源属性是随着地下资源种类与存量的变化,地质结构产生一定程度的变化。在此过程中,范围比较广阔的地质环境更有利于矿井开采作业,而恶劣环境在受到矿井开采作业影响时,其对周边的生态环境会构成较大程度的不良影响,因此在地质环境较差的地区进行矿井开采容易导致一系列问题,如斜体崩塌、山体滑坡、泥石流等原生灾害。所以,

在进行矿井开采作业前,一定要进行科学周密的勘测工作,同时还要搭配有效的矿山地质生态修复技术,降低频繁地质活动对矿山周围生态系统稳定性的破坏,将矿山地质生态系统维持在稳定、平衡的状态^[1]。

2 现阶段矿山地质生态环境问题

2.1 地表景观破坏

当前在进行矿井开采作业时,通常都是采用露天开采和地下井工处理两种方式。在进行露天开采时,会对矿山地区的地表景观形成非常严重的破坏,例如对大量树木进行砍伐、破坏地表植被、导致原生土壤剥离、造成土地坍塌与大量固体废弃物堆积等问题。如果未能及时对破坏的地表生态环境进行修复,将会在开采后形成大量的开采坑。同时堆积大量的固体废弃物,会对周边的生态环境造成不良影响。其次在进行井工开采作业时,会产生地表坍塌以及裂缝等情况,由于是对地下结构中原有的矿产资源进行开采,如果未能做到有效的支撑与防护,会导致地表土壤支撑力不足,不仅影响到地表植物的生长,还会使地表河道改变、产生地下水污染等问题,造成一定程度的水土流失。此外,矿山开采过程中产生的大量废石、废砂、煤矸石等固体废弃物,会在雨水冲刷后产生大量的污水,对周围生态环境造成破坏。

2.2 土地污染问题

在矿山地质灾害中,土地污染主要分为大气污染、水污染以及固体废弃物污染这三种。其中水体污染会对其余两种造成延伸影响,例如在开采过程中产生的大量废弃物,会在河流和雨水的冲刷下流入周边土壤,使地下水水质与地表水都受到不同程度的影响。同时随着矿下作业区域逐渐增加,地质结构也会产生大幅度变化,地表水会沿着裂缝渗入到地下或矿坑中,导

致降水、地表水以及地下水之间的自然生态平衡被破坏。当土地结构的变化程度超出合理范围时，会严重威胁到矿井作业的正常开展，同时会对周边的生态环境以及动植物的生长造成不良影响^[2]。

2.3 水体污染问题

矿井开采作业中，地下浅煤层的挖掘会导致地下水位产生变化，对矿井水造成不同程度的污染。由于采煤引起的地表塌陷，导致地表水与地下水受到污染。因此浅煤层和深煤层的开采过程，也会影响到地下水与地表水的水量，并引起一系列生态环境与水体污染问题。矿井水的水质近年来受到的关注度不断提升，由于潜水位的变化规律与地下水质量的变化存在影响关系，在进行测定时应提出矿井水处理与地下水重复利用结合的方式。同时还要建立针对具体煤矿地下水影响的评价指标，在一定程度上控制矿井开采作业造成的水体污染。

2.4 生态环境破坏

在地表环境土地污染以及水体污染的综合作用下，矿山地质生态系统也会随着开采不断发生变化，从而对原生态系统构成破坏。例如在进行开采时，不仅会出现大气污染、固体物污染、土层污染等情况，而且在采矿活动中，物质与能量都会进行转化，导致矿山地质环境发生变化。特别是在生态环境破坏方面，植被数量减少、种类产生退化，无论是采用露天开采还是井工作业方式，都会产生地面坍塌，对原有地表生态环境造成破坏。此外，土地土壤物理化学性质发生变化，其中包含的微生物在生存环境改变时，会对当前的土壤生物结构造成破坏。因此，一定要针对矿山地质生态问题制定科学有效的修复治理措施。

3 矿山地质生态修复的有效技术措施

3.1 防灾与生态修复技术

鉴于矿产资源开采过程中对矿山地质环境造成的影响，为保证开采作业的顺利开展，同时对周围的生态环境以及安全生产环境提供保障，应采取有效的防灾与生态修复技术。一方面，要根据开采作业对矿山地质环境造成的影响，制定相应的防灾措施；另一方面，要搭配针对性的生态修复技术。首先，借助互联网与信息化技术的优势，针对矿山地质环境的水文情况与地质结构进行实时勘测，合理利用矿山资源；其次，针对矿山地质环境问题，采用综合性的生态修复技术，例如现场勘查、土壤测试、区域实验、微生物实验等技术手段，对矿山地区的地貌景观、地质情况与水文特征进行综合分析，制定科学的预警管理体系，结合开采地区的实际矿山地质环境提出合理的生态发展模式^[3]。

3.2 种植复垦技术

种植复垦技术是恢复矿山地质土壤的关键技术，为解决开采作业造成的大面积坍塌问题，需对坍塌地区进行复垦填充，

可以采用煤矸石等作为材料进行填充。同时复垦区域范围要结合矿山地质生态环境的发展需求，采用种植树木以及地表植被相结合的方式，避免矿山地质环境的水土流失。在对填充区域实施复垦种植时，先要进行地面压实处理，保证地基的密实度，这样才能保证种植复垦的质量和效率。在处理边坡地质环境时，要采用不同的生态环境修复措施，对于排土场及废渣区，可以实施土壤平整及改良，搭配植树造林来进行生态环境的修复。当边坡稳定性较低时，先要进行一定程度的削坡处理，然后通过水泥网格进行生态修复，提升土壤治理的有效性。对于边坡极陡的区域，可以在岩石上通过混凝土混合植绿种子进行喷播，实现该区域的绿化修复^[4]。

3.3 土壤修复技术

由于根系植物对矿山地质环境的生态修复具有一定程度的影响，同时土壤为植物的生长提供了必要的水分与养分，所以土壤修复在矿山地质生态修复中尤为重要。针对矿山土壤进行技术修复，现阶段广泛采用的是物理技术、化学技术以及生物技术等。在物理技术方面，主要是根据矿山地质条件，借助合理的方法对原有的矿山土壤进行生态修复，例如使用表土分层保存、换土、深耕翻土等方式，对破坏后的地面土壤进行修复；在化学修复方面，则是采用施肥、除草等方式，使分离的土层能够恢复到原样，进而为复垦种植提供良好的土壤条件；在生物技术修复方面，可利用植物、动物、微生物等具有生命体征的生物，对矿区土壤性质进行改良，使其恢复到最佳状态。

3.4 矿井水治理

矿井水通常含有煤粉、岩粉悬浮液、水溶性无机盐等物质，随着我国采矿量的增加，全国的煤矿每年排放的矿水也在不断增加。对海洋、河流、水库等造成了比较严重的污染，对矿山周围的地质生态环境造成了严重的破坏。地表水与地下水受矿井水的污染，导致矿区和污染植物的土地升温，矿区废水波及面越来越广泛。因此，要采用一种减少生产过程中对环境污染与降低矿井水污染的绿色开采模式，以预防管制为主，真正实现矿区的可持续发展。采用污水雨水分流模式，围绕矿山地区进行排水系统的改良优化。对生活污水一般采用埋式污水处理设备进行处理，而对矿井水需采用一体化净水器进行分离处理，尽量减少矿井水对周围环境造成的影响。同时还可以将其作为工业、建筑、绿化等用水，使矿井水得到有效再利用，不仅降低其对矿山地质环境的影响，还能够解决矿区缺水问题^[5]。

3.5 固体废物治理

对于矿区开采过程会产生固体废弃物，例如废渣、废石和剥离土方等，也应对其采取有效的综合治理措施。露天开采矿场可将废石与废土输送到采空区内，将煤层上部较为肥沃的表

土剥离,单独存放用于最后复垦填充,最大程度保证复垦种植的质量和效率。同时为减少煤矸石等固体废物对矿山地质环境造成的影响,可以单独设置隔离坝以及淋溶水沉淀池等。对该类废弃物经雨水、河流冲刷后的废水进行统一处理,减少其与周围地质环境的接触。对于采煤产生的大量煤矸石,除已知的填充采空区和塌陷区外,还可以尝试将其回收再利用,根据其矿物组成结构与化学成分,采用针对性的技术加工手段,使其转化为掺和料与复合水泥等建筑材料。

3.6 水土流失治理

矿山开采中由于矿山地质结构变化,部分地区会产生塌陷,造成大量边坡,影响到周围植物。因此,基于地质结构的稳定性对周围的生态环境进行修复,要注意矿区开采过程中引发的水土流失问题,采取针对性的处理措施。相关部门要根据开采作业的进展,进行大规模专业的勘探活动,确定在开采过程中不会出现严重的地质灾害。同时,要及时对矿山地质环境进行数据备案,为矿山开采提供专业性指导,使矿山地质生态修复能够与开采作业同时进行,尽可能减少开采中造成的不良影响,为采矿人员的生命安全提供保障。此外,需根据矿区的实际情况,制定相应的水土流失评价指标,定期开展调查与勘验,如果相关数值超出合理范围,便要及时停止开采,展开水土流失治理工作。

4 加强矿山地质生态修复的保障措施

4.1 加强顶层设计

良好的管理体制是矿山地质生态修复的重要组成部分,因此各地政府在开展矿区生态修复工作时,要不断加强顶层设计,明确管理机构的职能。相关管理监督人员也要明确自己的责任与使命,使全新的生态修复技术能够真正落实到矿区开采作业中。为强化生态恢复治理,必须从系统上做出解决,强化顶层设计,加强生态体制的改革,通过设置相关的专项小组解决实际问题,以提升矿山地质生态修复质量,推动城市经济发展建设与社会生态治理。

4.2 科研技术保障

先进的科研技术保障是持续提升矿山地质生态修复质量的核心内容。在开展矿山地质生态恢复时,不仅要结合当地实际地质情况,制定针对性的生态修复方案,同时还要引进先进的生态修复技术,这样才能事半功倍。例如与当地的科研机构、相关企业和高校搭建合作关系,充分利用科研资源,对矿区土壤的承受能力以及污染物转移处理手段等展开深入钻研,联合研发先进的治理设备和处理技术;对生态恢复治理的关键技术进行实践研究,并且根据结果不断进行优化与完善,这样能够基于矿区地质环境,尽量采取低成本、高效率的生态修复方案,以加强科技成果的转化与利用。

4.3 明确与城市发展相结合的目标

最后可以将矿山地质生态修复并入到周围城市的发展规划中,制定长远有效的生态环境治理方案。例如将矿山地质灾害区的生态恢复与城市发展目标相结合,特别是对不同城市的地理位置以及经济水平之间的差距作出考虑,基于城市的发展定位,制定针对性的矿山地质生态修复方案。使城市的矿山地质灾害区得到快速恢复,并且能够满足城市发展定位,实现该地区绿色经济的可持续发展。与此同时,矿山地质生态修复还要应用集约高效的方式,在执行方案的过程中,遵守国家相关法律法规要求,不断进行改进与完善,从而帮助矿山地质环境快速恢复到以往样貌,提高生态恢复治理中的资源利用率。

5 结语

综上所述,进行矿井开采作业时,会对矿山地质生态环境构成诸多影响。结合矿山地质环境开采中存在的问题,采用修复技术与保障措施相结合的方式,能够大幅度降低矿产资源开采对周围生态环境造成的影响,更好地保障矿井周围人员的生命财产安全。本文针对矿山地质生态环境修复展开研究,首先阐述矿山地质环境的特点;其次指出现阶段矿山地质生态环境的问题,如地表景观被破坏、土地污染、水体污染和生态环境被破坏等;随后提出有效的技术措施,具体为防灾与生态修复技术、种植复垦技术、土壤修复技术、矿井水治理、固体废物治理与水土流失治理;最后为保证各项治理技术的执行,还要从顶层设计、科研保障等方向着手,制定与城市发展相契合的矿山地质生态修复计划,以加强矿山地质生态环境的保护质量,为社会主义建设提供良好助力。

参考文献:

- [1] 侯冰,刘向敏,余振国.对我国构建矿山生态修复制度的思考[J].中国国土资源经济,2022,35(09):76-81.
- [2] 井艳芳.矿山地质灾害区生态环境治理方法[J].工程建设与设计,2022,(17):150-152.
- [3] 徐友宁,张江华,何芳,等.西北地区矿山地质环境调查与防治研究[J].西北地质,2022,55(03):129-139.
- [4] 陈朝阳,杨广营.废弃矿山生态修复对土地整治的新要求及相关建议[J].农村经济与科技,2022,33(15):21-23.
- [5] 翟文龙.国内外矿山生态修复现状与对策分析[J].有色金属(矿山部分),2022,74(04):115-118.

作者简介:周蕊(1980-),女,山东泰安人,大学本科,工程师,主要从事国土空间规划、土地管理等工作。