

# 矿山地质灾害防治措施探究

温丽旺

江西省煤田地质勘察研究院 江西 南昌 330002

**摘要:** 矿山地质灾害频繁发生, 严重威胁矿山安全生产和周边生态环境。针对此问题, 防治措施的探究尤为重要。在预防方面, 需加强地质勘察和监测, 合理规划开采布局, 推广环保安全的采矿工艺。应急响应方面, 应完善应急预案, 加强应急队伍建设, 提升预警和响应能力。治理性措施包括修复受损生态, 整治地质灾害隐患, 并推广新技术、新方法, 以提高防治效果。通过综合施策, 旨在降低矿山地质灾害风险, 保障生产安全, 促进生态可持续发展。

**关键词:** 矿山; 地质灾害; 防治措施

引言: 随着矿山开采活动的不断深入, 矿山地质灾害问题愈发凸显, 成为制约矿山安全生产和环境保护的重要因素。崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等地质灾害频发, 不仅造成巨大的经济损失, 更威胁着人民的生命安全和生态环境的稳定。因此, 矿山地质灾害的防治措施探究显得尤为紧迫。本文旨在深入分析矿山地质灾害的类型、成因及其影响, 探讨有效的防治措施, 以期为矿山安全生产和环境保护提供有力支持, 实现矿产资源开发与生态环境保护的和谐共生。

## 1 矿山地质灾害类型及其成因分析

### 1.1 地质灾害的分类

在矿山开采过程中, 地质灾害频繁且危害严重, 严重影响着矿山生产、人员安全和生态平衡。根据地质灾害的特性, 可以将其划分为几大大类。首先, 崩塌是一种常见的矿山地质灾害。它通常发生在陡峻山坡上, 由于岩块、土体在重力作用下突然脱离山体, 崩落并滚动, 最终在坡脚或沟谷中堆积。其次, 滑坡是另一种常见的地质灾害。斜坡上的土体或岩体, 受河流冲刷、地下水活动、地震及人为活动如采矿、修路等影响, 在重力作用下, 会沿着特定的软弱面或软弱带整体或分散地顺坡下滑。再者, 泥石流是一种由暴雨、冰雪融水等水源激发的、携带有大量泥砂、石块的特殊洪流。它多发生在山区沟谷中, 破坏力极强。最后, 地面沉降是另一个需要关注的地质灾害。它表现为在某一特定地表区域内, 地面水平面逐渐降低的现象。这可能是由于地下水水位下降、地下岩土体被采空等因素导致的。这些地质灾害的发生, 不仅威胁着矿山生产和人员安全, 也对周围的生态环境造成了严重影响。因此, 必须采取有效措施进行预防和治理。

### 1.2 各类地质灾害的成因及特点

各类矿山地质灾害的成因各具特色, 但又相互交织

影响。崩塌主要是由于坡体内部应力失衡, 加之重力作用, 导致应力集中区域的岩土体发生破裂和位移, 最终造成崩落。这一过程迅速而剧烈, 虽然范围有限, 但破坏力极大。滑坡的成因更为复杂, 涉及岩土体类型、地质构造、地形地貌、水文地质条件等多方面因素。此外, 地震和人为活动如采矿、修路等也可能诱发滑坡。滑坡发生时, 滑动体往往整体或分散地沿软弱面或带向下滑动, 虽然过程相对较长, 但破坏力同样不容小觑。泥石流的发生则与地质条件、地貌形态、降水条件及植被覆盖紧密相关。暴雨或长时间降雨会使山体饱和, 松散物质在重力作用下快速流动, 形成泥石流。这种地质灾害突发性强, 破坏力大, 流动性及破坏距离都极为可观。地面沉降的成因多源于地下水的过量开采和地下工程的建设等。地面在长期的缓慢下沉中, 可能对建筑物、道路等基础设施造成严重影响, 进而影响人类的生产生活<sup>[1]</sup>。

### 1.3 矿山地质灾害的诱发因素

矿山地质灾害的诱发因素包括自然和人为两大类。首先, 自然因素中地质构造是至关重要的一环。地壳活动、地震等地质构造活动会导致岩体的破碎和位移, 这种物理变动极易诱发崩塌、滑坡等地质灾害。同时, 这些活动还会影响地下水的流动和分布, 进一步加剧地质灾害的风险。其次, 水文条件也是不可忽视的影响因素。地下水的分布、运动和水位变化会直接影响岩体的稳定性和地质灾害的发生。例如, 地下水的渗透作用会软化岩土体, 使其强度降低, 从而增加崩塌、滑坡等地质灾害的风险。最后, 人为因素在矿山地质灾害的诱发中起到了重要作用。不合理的采矿方式, 如过度开采、滥挖滥采, 不仅会破坏岩体的自然平衡状态, 改变岩体的应力分布, 还可能引发一系列环境问题, 如废渣废水的排放, 加剧地质灾害的风险。因此, 在矿山开采过程

中,必须重视这些因素,采取有效的预防措施,以减少地质灾害的发生。

## 2 矿山地质灾害的现状与影响

### 2.1 国内矿山地质灾害的总体状况

近年来,随着我国经济的快速发展和矿产资源需求的持续增长,矿山开采活动日益频繁。然而,这种高强度、大规模的开采活动也导致了矿山地质灾害的频繁发生。据相关统计数据显示,我国矿山地质灾害数量多、分布广、类型复杂,且呈现出上升趋势。从地域分布上看,我国矿山地质灾害主要分布在矿产资源丰富的山区、丘陵区 and 河谷地带。其中,一些老矿山由于历史开采时间长、开采条件复杂、生态环境脆弱,地质灾害问题尤为突出。此外,随着我国矿产资源开发向深海、深地等极端环境拓展,矿山地质灾害的种类和规模也在不断增加。从类型上看,我国矿山地质灾害以崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等为主要类型。这些地质灾害不仅给矿山生产带来巨大损失,还对周边环境和人员安全构成严重威胁。特别是近年来,随着气候变化和极端天气事件的增多,矿山地质灾害的诱发因素更加复杂多变,防控难度进一步加大。

### 2.2 具体矿山地质灾害案例分析

为了更好地理解矿山地质灾害的严重性和影响,我们可以结合具体案例进行分析。

#### 案例一:某山区金矿崩塌事故

某山区金矿在开采过程中,由于山体岩石结构松散、裂缝发育,加之开采过程中爆破等人为因素的作用,导致山体发生崩塌。崩塌事故不仅造成了矿山设备的严重损坏和人员伤亡,还引发了山体滑坡和泥石流等连锁反应,对周边环境造成了严重破坏。事故发生后,当地政府和企业投入了大量人力物力进行抢险救援和灾后重建工作,但影响深远,给当地经济和社会发展带来了沉重打击。

#### 案例二:某平原煤矿地面沉降问题

某平原地区煤矿在开采过程中,由于地下水资源过度开采和地下工程活动的影响,导致地面发生沉降。随着沉降量的不断增加,周边建筑物出现裂缝、倾斜甚至倒塌的情况,道路和桥梁等基础设施也遭受不同程度的破坏。地面沉降不仅影响了矿山生产的正常进行,还给当地居民的生活带来了诸多不便和安全隐患。

通过以上两个案例可以看出,矿山地质灾害具有突发性强、危害程度大、影响范围广等特点。一旦发生地质灾害,不仅会给矿山生产带来巨大损失,还会对周边环境和人员安全构成严重威胁。因此,加强矿山地质灾

害的预防和治理工作至关重要。

### 2.3 矿山地质灾害对矿山安全生产和周边环境的挑战

矿山地质灾害对矿山安全生产构成了巨大挑战。地质灾害的发生往往具有突发性和不可预测性,给矿山安全生产带来了极大的风险和不确定性。为了保障矿山生产的安全进行,企业必须加强地质灾害的监测和预警工作,及时发现并采取措施防范地质灾害的发生。同时,企业还需要加强员工的安全教育和培训,提高员工的安全意识和自救互救能力。此外,矿山地质灾害还对周边环境构成了挑战。地质灾害的发生往往伴随着土壤侵蚀、水污染、植被破坏等环境问题,给周边生态环境带来严重影响。为了降低地质灾害对周边环境的影响,企业需要采取一系列环保措施,如植被恢复、水土保持、污水处理等,以恢复和保护周边生态环境。同时,企业还需要加强环保宣传和教育工作,提高员工的环保意识和参与度。

## 3 矿山地质灾害防治措施分析

### 3.1 预防性措施

预防性措施是矿山地质灾害防治的首要环节,通过加强地质勘察和监测、合理规划开采布局、推广环保安全的采矿工艺和技术等手段,从源头上降低地质灾害的风险。(1)加强矿山地质勘察和监测。矿山地质勘察和监测是预防地质灾害的基础工作。通过详细的地质勘察,可以全面了解矿山区域的地质结构、岩石类型、地下水文条件等关键信息,为矿山的开采提供科学依据。同时,建立完善的地质监测系统,利用现代技术手段如卫星遥感、雷达监测、地下水位观测等,对矿山区域进行实时动态监测,及时发现地质灾害的征兆和隐患。(2)合理规划矿山开采布局。矿山开采布局的规划应充分考虑矿山区域的地质条件、环境状况以及资源分布情况。在规划过程中,要遵循科学合理的开采顺序,避免过度开采和滥采滥挖现象。同时,要合理规划矿山的道路、排水、通风等设施,确保矿山开采的安全性和可持续性<sup>[2]</sup>。(3)推广采用环保、安全的采矿工艺和技术。环保、安全的采矿工艺和技术是预防地质灾害的重要保障。在矿山开采过程中,应优先采用对环境影响小、安全性高的采矿工艺和技术。例如,推广使用充填采矿法、无废采矿技术等绿色开采技术,减少对环境的破坏和污染。此外,还可以采用先进的采矿设备和技术,提高开采效率和安全性。

### 3.2 应急响应措施

尽管预防性措施对于降低地质灾害风险起到了重要作用,但地质灾害的发生仍具有一定的不可预测性。因

此,制定完善的应急预案、加强应急队伍建设与培训、提升灾害预警和响应能力等应急响应措施同样至关重要。(1)制定完善的矿山地质灾害应急预案。矿山地质灾害应急预案是指导矿山在发生地质灾害时进行科学、有序应对的重要文件。预案应明确灾害发生时的应急响应流程、救援队伍组织、物资储备和调配等内容,确保在灾害发生时能够迅速、有效地开展应急救援工作。同时,预案还要根据实际情况不断修订和完善,提高其针对性和实用性<sup>[3]</sup>。(2)加强应急队伍建设与培训。应急队伍是矿山地质灾害应急救援的中坚力量。因此,加强应急队伍的建设与培训至关重要。要建立专业的应急救援队伍,明确队伍职责和任务分工。同时,要加强队员的专业技能培训和体能训练,提高队伍的整体素质和应急处置能力。此外,还要加强队伍的实战演练和考核评估,确保队伍在关键时刻能够迅速响应、有效应对。(3)提升灾害预警和响应能力。提升灾害预警和响应能力是矿山地质灾害应急管理的关键环节。要建立完善的地质灾害监测预警系统,利用现代技术手段如地震监测、雷达监测、卫星遥感等,对矿山区域进行实时监测和预警。同时,要加强与地方政府、相关部门和企业的协作配合,实现信息共享和快速响应。在灾害发生时,要迅速启动应急预案并开展有效的应急救援工作,减轻灾害造成的损失。

### 3.3 治理性措施

在矿山地质灾害发生后,为了减轻灾害造成的损失并防止其进一步恶化,需要采取一系列的治理性措施进行灾后修复和重建工作。(1)修复受损的矿山生态环境。矿山地质灾害往往会对生态环境造成严重破坏。因此,在灾后需要及时采取措施修复受损的生态环境。首先,进行土地复垦工作,通过种植植被、改良土壤等手段,恢复土地的生产力和生态功能。其次,加强水土保持工作,通过建设拦沙坝、梯田等措施,防止水土流失,保护土壤资源。此外,还可以采取生态修复技术,如微生物修复、植物修复等,加快生态环境的恢复速度。(2)整治矿山地质灾害隐患。对于已经存在的地质灾害隐患,需要进行全面排查和整治。首先,要对矿山区域进行全面勘察,查明地质灾害的类型、规模和分布

情况。其次,根据勘察结果制定整治方案,采取加固边坡、稳定山体、排水疏导等措施,消除地质灾害的隐患因素。同时,要加强监测和预警工作,及时发现并处理新的隐患点。(3)推广矿山地质灾害防治新技术、新方法。随着科技的不断发展,矿山地质灾害防治领域也涌现出许多新技术和新方法。这些新技术和新方法的应用可以大大提高地质灾害防治的效率和效果。因此,在矿山地质灾害防治工作中应积极推广和应用新技术和新方法。例如,可以利用无人机技术进行地质灾害的勘察和监测;利用GIS、遥感等技术建立地质灾害信息管理系统;利用数值模拟、物理实验等手段进行地质灾害的预测和评估等。这些新技术和新方法的应用可以更加准确地了解地质灾害的规律和特点,为防治措施的制定提供科学依据<sup>[4]</sup>。此外,还应加强国际合作与交流,引进国外先进的矿山地质灾害防治技术和管理经验。通过与国际接轨,提高我国矿山地质灾害防治的技术水平和管理水平,推动我国矿山地质灾害防治事业的持续发展。

### 结束语

矿山地质灾害防治工作是一项长期而艰巨的任务,需要不断的技术创新和管理提升。通过本文的探究,我们总结了矿山地质灾害的类型、成因及其防治措施,为矿山安全生产和环境保护提供了有益的参考。展望未来,我们应继续加强矿山地质灾害的监测预警、应急处置和生态修复工作,充分利用现代科技手段提高防治水平,确保矿山开采活动的安全与可持续性。同时,也呼吁社会各界共同关注矿山地质灾害问题,共同努力,为建设更加安全、和谐的矿山环境贡献力量。

### 参考文献

- [1]李军栋.关于矿山地质灾害防治与地质环境保护的探讨[J].世界有色金属,2019(22):130-132.
- [2]苑泉,张夏.矿山地质灾害防治与地质环境保护措施[J].技术与市场,2020,27(11):170-171.
- [3]田力,张春陆.矿山地质灾害防治与地质环境保护研究[J].资源节约与环保,2020(07):18-19.
- [4]郭勇.关于矿山地质灾害防治与地质环境保护的探讨[J].绿色环保建材,2020(06):51-53.