

# 矿山地质环境问题及地质灾害防治策略思考

刘禧超

天津华北地质勘查局 天津 300170

**摘要:** 在矿山建设中,地质灾害防治是一项重要工作。本文结合实际,运用文献法、调查法等对矿山地质灾害类型做简要分析,其次对矿山地质灾害防治技术及防治策略展开详细探究,提出几项对策建议,以供借鉴参考。

**关键词:** 矿山地质环境;地质灾害;防治策略

## Thinking on the problems of mine geological environment and the prevention and control strategies of geological disasters

Xichao Liu

Tianjin North China Geological Exploration Bureau, Tianjin, 300170

**Abstract:** Geological disaster prevention is an important task in mine construction. In this paper, combined with the actual situation, the use of literature method, survey method, and so on to mines geological disaster types do a brief analysis. Secondly, this paper explores the mine geological disaster prevention technology and prevention strategy in detail and puts forward several countermeasures and suggestions for reference.

**Keywords:** mine geological environment; Geological hazards; Prevention and control strategy

矿区受生产方式、水文地质等因素影响容易出现各中地质灾害问题,对各类地质灾害,必须明确其类型,掌握其产生原因,在此基础上采取针对性防治对策,使问题得到解决。下面结合实际,对矿山地质灾害类型及成因做具体分析。

### 一、矿山地质环境问题及灾害类型与成因

#### 1.1 土地资源破坏

采矿过程中会不断产生土块、矿渣等,这些废弃物的堆放需要占用地方,当矿渣、土块等的产量较大时,就会出现比较严重的土块、植被被占用破坏问题。除固体废弃物大面积占用与污染土地外矿产开采期间也会产生大量废水,废水的不合理排放也会导致土地污染。露天采矿点对山体植被的破坏较大,废石、废渣到处堆放会改变地貌景观,大量的“白茬山”和踩坑给矿山生态恢复带来很大难度,满山坡的废弃物又是造成土地沙化、泥石流灾害的根源<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 地形地貌景观破坏

矿区的地形地貌被采矿活动破坏,原生景观不复存在,植被面积大幅减少,矿区大量地表裸露,山体受到破坏,矿区分布有许多露天矿坑。

#### 1.3 采空塌陷

矿区存在采空塌陷问题。因岩土体边坡构成临空面,随着挖掘开采动作的持续进行,临空面失去支撑,又受到自重等外动力影响,最终出现采空塌陷<sup>[2]</sup>。

#### 1.4 地下水污染

矿山周围环境污染主要因采矿过程中废渣(矿渣、尾矿)不合理堆、排放而引起,其次表现为石料开采加工过程中产生粉尘排放、石灰石煅烧产生CO<sub>2</sub>气体排放、矿山周围浅层地下水存在不同程度的污染。

#### 1.5 泥石流

不合理或大规模的开挖致使山坡表面受到破坏,坡体结构稳定性下降,在遭遇强降水后坡体岩石、土块、随意堆放的尾矿渣等就会大量向下流动,形成大规模的泥石流。

### 二、矿山地质环境修复及地质灾害防治技术

#### 2.1 矿区土壤修复技术

土壤一旦被污染,靠土壤的自净能力难以在短时间内净化。因此应开展人为治理。人为治理时,应针对不

**作者简介:** 刘禧超,男,汉族,天津市河北区,本科,工程师,地质灾害防治。

同污染类型,采取不同的治理措施。如对污染较轻而不宜采用换土、客土措施的情况下,可以考虑利用土壤中污染物的难溶、吸附固定特性,施用改良剂来防治土壤污染。对于污染较为严重,已不能种植农作物的土地,在详细调查土壤污染范围后,对表层0~40cm的污染土壤进行客土置换,置入新鲜无污染的新土。但此法工程量较大,对大面积污染的土壤不宜实行此法。

对受污染的土壤也可采用生物修复技术进行治理。利用微生物的生命活动、新陈代谢来吸收、降解或溶解土壤中的重金属,将土壤中污染物质的毒害作用降到最低。或借助植物根部的代谢物来改变土壤中污染物质的生物可利用性与流动性,进而降低污染物质毒害作用<sup>[3]</sup>。

## 2.2 地表地貌恢复技术

结合矿区具体情况,科学制定地表地貌恢复规划,制定地表地貌恢复方案等,推进地表地貌生态恢复工作规范、有序开展。如有关部门可调查并确定生态脆弱区域、泥石流严重区域、土壤沙化区域等,在这些区域种植树木,恢复植被。在矿区种植易活易管理的树木,在巩固水土的同时也美化环境,优化矿区形象。

## 2.3 采空塌陷治理技术

对矿区出现的采空塌陷问题,根据问题的严重程度采取相应的治理措施。如对宽、深度不大的裂缝,可采用水泥注浆的方法进行处理。在空化矿区,采取钻孔注浆的方式,向裂缝内填筑水泥浆液,利用浆液的凝结固化作用进行修补,以防出现严重的变形坍塌问题。对踩空塌陷问题严重的矿区,及时组织人员开展搬迁工作,以免出现不必要的人员伤亡与财产损失。对处理后的土地,及时复垦并进行绿化,恢复其生态,改善矿区的生态环境。对盘顶陷落的矿区,采用平盘治理的方式进行处理。平盘处理后,运用钢筋混凝土格构锚索再进行固定,阻止其继续陷落。以上措施完成后,在地表种植适宜当地气候、易成活的草与树加以绿化,使当地生态尽快恢复健康。在具体治理过程中,建议采用逐层逐段治理的方法,这样有利于降低治理难度,提升治理进度。治理时要尽最大可能减小地表裸露面积<sup>[4]</sup>。

## 2.4 水环境治理技术

露天矿坑容易积水,如果水无法及时排出,就极有可能形成大型矿山水库,从而给矿山的生产与周边安全带来隐患。针对这一问题,可通过设置排水沟、引水槽等加快排水速度,再辅之以封堵地下水等措施来解决露天矿坑大量积水问题。在新建排水沟与引水渠时,要根据地形条件科学确定沟与槽的位置,要尽可能利用好边坡面来排水控水,以取得良好的治理效果。可沿边坡透水层

与不透水层分界处设置纵向或人字形盲沟将水集中后,再通过横向盲沟将水引排至渠底,利用逆止阀排入渠道的方式处理地下水,降低地下水对工程的影响。为获得更好的排水效果,盲沟内应设置透水软管,软管周围填充碎石,同时将软管使用长丝土工布包裹,以延长软管使用时限,提升盲沟的排水效果<sup>[5]</sup>。

## 2.5 泥石流与滑坡灾害防治技术

### 2.5.1 泥石流灾害防治技术

矿区内地表植被遭到比较严重的破坏,水土得不到涵养,且失去了植物根系的抓握稳固作用,泥石流严重;矿区内土壤环境比较脆弱,尤其是表层土的稳定性下,受到降雨的冲刷后会出现流失问题;矿区内经常堆放着土石方,规模较大的土石方使矿区内的土壤受到比较严重的重力侵蚀,从而加重了泥石流程度。

对矿山的泥石流问题,可采取以下措施加以防范与应对:在矿山内设置临时的拦挡,减轻土石方对矿区水土的影响,从而尽可能防止泥石流问题的发生。在矿山内,沿着开挖线布置截水沟,减轻泥石流程度。在沟尾布置沉砂池与排水沟,同样减轻水的冲刷力,改善矿区内泥石流问题。在大坝矿区内布设植物槽,于槽内填充土壤并种植生命力强、存活率高、繁衍能力强的藤本植物,利用植物的涵养与稳固作用改善泥石流问题,防止矿区内发生比较严重的泥石流。因此,对于泥石流问题,还需遵循治早治小的原则,在问题未爆发前就加强勘测与维护,及时发现边坡局部变形问题并进行加固,从而防止泥石流问题的发生。对于泥石流隐患,必须在发现后深层次分析隐患产生原因并采取最可靠的治理方案,将边坡泥石流隐患彻底根除,阻断其的发生。在治理泥石流问题时,不能出现治表不治里、治标不治本的情况,要遵循彻底性原则,将泥石流问题发生的几率降到最低。在治理泥石流问题时,还需遵循因地制宜的原则。所谓因地制宜,就是根据工程所在地的地形地貌、水文地质、气候降水、岩石性质等实践情况,采取最适合工程的治理方案,以获得最佳的治理效果,投入最低的治理成本。在治理泥石流问题时,应尽可能因地制宜、就地取材,并采用最先进的治理手段创造最佳的治理效果。

### 2.5.2 滑坡灾害防治技术

此外,滑坡问题多与强降雨有关,持续的强降雨产生巨大的冲刷力,推动高坡上的岩石、土体等一路奔流而下,最终引发严重的滑坡问题。滑坡问题的演变速度快,但也并不是在爆发前完全无迹可寻。研究与实践证明,在一些出现局部变形的地段,发生滑坡问题的几率更高。在当前背景下,要能充分运用GIS、GPS、BIM及计算机、互

联网等开展山坡监测与治理工作,推进滑坡治理向信息化方向发展。采用植物巩固水土时,要做好对植物的管理与抚育。具体如定期浇水施肥,防范病虫害,对未成活或未出苗的,及时补足等截排水的做法主要是根据山体滑坡的产生原理(山体滑坡由地下水压力与岩土自身重力引起)来对滑坡问题做针对性的防治。当降雨过大时,强降雨会对坡体产生比较大的冲刷,从而导致边坡稳定性降低;地下水也会软化与膨胀岩土,使岩体的应力状态改变,基岩的液化与风化潜蚀作用加快,滑坡现象更容易产生。根据滑坡产生的这一原因,在工程建设过程中提前将做好截排水工作,以此提高坡体的稳定性,降低滑坡发生几率。

### 三、矿山地质环境修复及地质灾害防治策略

#### 3.1 制定治理规划

在矿山生态环境治理中,采取规划引领,方案先行的路线方针。根据矿山及周边生产情况、环境污染情况等,委托国家环境科学研究院编制治理规划与规划可行性研究报告等,将各项治理工作规范化,以提升治理成效。另外还要不断完善治理保障机制,包括资金保障、技术保障、人才保障、政策保障等。矿山生态环境治理需要有大量的资金支持,因此需尽力拓宽融资渠道,多方位筹集生态治理资金,奠定生态治理基础。除合理规划、充分运用财政资金外,还要向当地银行、企业等融资,确保矿山生态环境治理有稳定充足的资金保障。在做好融资的基础上也要加大人才培育力度,组建优秀的、高能力、高素质的生态治理队伍,确保队伍成员有较强的责任意识、环保意识,且能科学应用专业技术、先进科技等开展矿山生态治理工作<sup>[6]</sup>。

#### 3.2 建立生态环境长效管理机制

矿山生态环境的治理与保护必须是一个长期的工程。有关部门要根据实际情况建立矿山生态长效管理机制,将矿山生态环境治理与保护作为一项永久性的工作开展下去。具体来说有关部门要加快建立矿山地质灾害联防联控机制,相关部门与企业履行主体责任,推动建立协同治理、联合执法、联席会议等协作工作机制。其次要加强日常工作调度。矿山环境治理各项工作要形成任务清单,明确目标、措施、完成时限及责任单位责任人,工作实行定期调度。此外需强化督办。充分发挥县委督查室、县政府督查室、纪委监委的监督职能作用,加强对矿山治理工作的督办,对工作不力的单位和个人严肃追责问责。有关职能部门要开展教育与宣传工作,向矿企宣传环保知识、环保技术等,让企业从意识层面提高对环保工作及矿区地质灾害治理工作的重视度,然后在行为上有所转变。有关部门要督促、约束、激励与引导企业以减轻污染、保护环境

等为目标,对企业现有的环境目标做出调整。

#### 3.3 加强矿山地质灾害监测

环境监测是环境治理的前提与基础,开展环境监测有利于制定科学可行的治理计划。在开展矿山地质灾害监测时,要根据当地实际情况科学划分监测矿区,实行分区监测更有利于提高监测效率与监测精度。其次是要做到科学布点,矿山地质灾害监测点必须要有代表性,要尽可能以最少的点位获得最全面的矿山地质灾害信息。此外是采用先进的矿山地质灾害监测技术。研究与实践证明,遥感技术可用于矿山地质灾害质量监测,且能获得比较理想的监测效果。在条件允许的情况下还可建立矿山自动监测站,由自动监测站对矿山生态环境进行监测,实时掌握环境变化的情况,以采取针对性防治措施。可建立矿山生态自动监测站远程质控系统,利用科技手段,建立“互联网质控”模型,对矿山环境自动监测站进行远程、智能实时监控。

### 四、结语

综上所述,本文分析了矿山地质环境问题及地质灾害类型,提出土地资源破坏、地形地貌破坏、采空塌陷、地下水污染及泥石流为矿山常见的地质环境问题及地质灾害;探究了矿山地质灾害防治技术,提出矿区土壤修复技术、地表地貌修复技术、采矿注浆填充技术等技术建议;探讨论述了矿山地质灾害防治策略,提出制定地质灾害治理规划、建立矿山生态环境长效管理机制、加强矿山地质灾害监测等建议,以供借鉴参考。

#### 参考文献:

- [1]刘志刚.采矿工程中的地质环境问题及应对措施研究[J].山西冶金,2022,45(06):173-174.DOI:10.16525/j.cnki.cn14-1167/tf.2022.06.072.
- [2]孟凡涛,杨元丽,邹凤钗.西南岩溶山区矿山地质灾害与生态治理探讨——以贵州省为例[J].地质灾害与环境保护,2022,33(03):102-107.
- [3]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.DOI:10.13616/j.cnki.gejysysj.2022.09.040.
- [4]韩宝富,寇婷,王金龙,郑广桥.空间治理视角下露天废弃矿山生态修复路径研究[J].城市地质,2021,16(04):410-414.
- [5]黄颖光.矿山滑坡地质灾害勘查及其治理[J].世界有色金属,2020(20):145-146.
- [6]柯昌送.鄂州市矿山地质环境综合评价与恢复治理研究[D].武汉大学,2020.DOI:10.27727/d.cnki.gwhxc.2020.000073.