

# 山区矿山地质环境恢复治理措施研究

肖玉龙

甘肃省地质矿产勘查开发局第三地质矿产勘查院 甘肃 兰州 730050

**摘要:** 矿山开采是我国资源建设过程中的一项重要活动,近几年随着经济的快速发展,矿产资源需求量也随之加大,矿山开采过程出现了诸多问题,矿山盲目无序开采,开采后无人管理收尾,造成资源浪费及生态环境被污染破坏。

**关键词:** 山区矿山地质;环境恢复;治理措施

## 引言

矿山地质环境恢复治理工作是一项长远系统工程,要用发展、全局的眼光看待生态环境治理。治理过程中要结合当地的土地利用现状和开发潜力、土壤环境质量状况、水资源平衡状况、地质环境安全和生态保护修复适宜性等,尊重土地权利人意见,结合生态功能修复和后续资源开发利用、产业发展等需求,按照宜农则农、宜建则建、宜水则水、宜留则留原则,合理确定矿区内各类空间用地的规模、结构、布局和时序,优化国土利用格局,为合理开发和科学利用创造条件。

### 1 矿山地质环境的特征

#### 1.1 矿山地质环境问题类型的多样性

矿山地质环境问题类型众多,表现形式多样。采空塌陷区、露天采场、开采掌子面、采坑等破坏了原有的地形地貌。矿山建设的工业广场、矿道掘进、运矿道路、露天矿表土剥离、弃土排渣等对土地压占与破坏影响较严重;矿业活动可能诱发地质灾害;破坏含水层结构,同时废水、废渣的排放对水环境造成影响。

#### 1.2 矿山地质环境问题的地域性

矿山地质环境问题的类型、严重程度与矿山所处的自然地理环境密切相关。不同地质环境背景区矿山地质环境问题特征不同,如滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害主要发生在中山区、低山区,地面塌陷及地裂缝主要发生在地下开采区域。

#### 1.3 矿山地质环境问题的复杂性

矿山地质环境问题的主要诱发因素是采矿活动,与矿产类型、开发方式密切相关,与矿区的地质背景、气象、水文和植被等自然因素也有一定关系。矿种及开发方式不同,矿山地质环境问题特征也明显不同。地下开采矿山可能诱发地面塌陷和地裂缝隐患,露天开采矿山可能诱发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。

### 2 矿山地质生态环境修复原则

#### 2.1 保护优先、防治结合

以科学发展观为指导,以保护矿区生态环境安全为重点,针对矿区开采产生的主要生态环境问题,有针对性地提出解决方案,科学规划、合理布局,预防与治理同步开展,促进矿产资源开发与社会经济的可持续发展。

#### 2.2 景观再现、功能恢复

充分践行“绿水青山就是金山银山”的发展理念,把绿

水青山建得更美,生态景观再现,尊重自然,科学规划,统筹兼顾,恢复大自然的生态功能,不断增强群众的获得感、幸福感和安全感,打造多元共生的生态系统。

#### 2.3 突出重点、分步实施

矿山地质环境生态恢复过程中注重因地制宜,突出重点,对地质灾害隐患多发区、生态环境受破坏严重区域加强重点治理,科学合理划分生态保护红线区、重点生态功能区、生物多样性保护优先区域、自然保护区等重要生态空间,统筹安排恢复治理进度,分区域分步骤有序实施治理工程。

### 3 矿山地质环境常见问题

#### 3.1 崩塌和滑坡

(1)崩塌:崩塌是指陡峻山坡上岩块、土体在重力作用下,发生突然的急剧的倾落运动。多发生在大于 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 的斜坡上。采矿造成的塌方和山体滑坡是矿山中常见的突发地质灾害之一。长时间露天开采导致矿区遗留大量陡边坡,受人工扰动(如爆破和开挖)和长时间自然风化的影响,岩体破碎、松散,极易产生崩塌地质灾害。(2)滑坡:滑坡是斜坡岩土体沿着贯通的剪切破坏面所发生的滑移地质现象。滑坡是我国地质灾害中比较常见的一种地质灾害,其所带来的后果较为严重,不仅会对周围的居民和环境设施等造成严重的破坏<sup>[1]</sup>,还会严重影响社会的稳定发展。滑坡常常给工农业生产以及人民生命财产造成巨大损失,摧毁农田、房舍、伤害人畜、毁坏森林、道路以及农业机械设施和水利水电设施等,有时甚至给乡村造成毁灭性灾害。在一些矿区开采过程中,不注意开采顺序,盲目开采,开挖坡脚,极易造成滑坡地质灾害。

#### 3.2 地面坍塌

由于矿区长期盲目无序开采,非法滥采乱挖,在一些矿区及周边留下大量采空区,且在其周围堆积大量废渣废石,后续无责任主体跟进治理,无人监管及任何防范措施,导致矿山开采条件恶化,产生地面坍塌,危及采矿人员生命财产安全,严重威胁矿区生产安全。

#### 3.3 水生态环境破坏

矿山开采对植被的破坏不利于水源的涵养及水土保持,会对矿区的含水层补给产生影响。由于开采工艺落后,产生大量废渣废水,随意排放,污染水质,破坏地下水补排平衡,地下水位降低。矿山深部贮存大量地下水,矿山开采过程中不断引用地下水资源致使其水位持续下降,而随着矿体

逐渐消失殆尽, 矿山遭到废弃后水资源重新汇集, 水位逐步回升, 一旦与废弃矿山污染物接触, 便会引发新污染<sup>[2]</sup>, 从而对区域内水文环境产生影响。

#### 3.4 土壤植被及地形地貌景观破坏。

矿山开采区分布有大量的煤矸石堆, 且随意堆放, 侵占大面积的土地, 地表植被、土壤遭到破坏, 松散的泥土和岩石暴露在地表, 大大加剧了土壤的侵蚀和风化。开采矿山的尾矿粉尘飞扬进入土壤, 经雨水冲刷、淋溶, 极易将其中的有毒有害成分渗入土壤中, 造成土壤的强酸污染、有机毒物污染与重金属污染。

### 4 山区矿山地质环境恢复治理措施

#### 4.1 地形地貌恢复治理

矿山开发建设损坏原地貌、损毁土地主要是露天采场、生产工业场地、废石堆、尾矿库、炸药库、矿部、矿山公路, 不同程度地破坏了原有地形地貌景观。预防措施主要: 优化开采方案, 尽量避免或少破坏耕地; 合理堆放废石, 加大综合利用量, 减少对地形地貌的破坏; 边开采边治理, 及时恢复植被; 矿山终采后拆除地表构筑物及清理废石, 进行边坡加固、覆土喷播、植树种草等保护性技术措施<sup>[3]</sup>, 使其基本恢复到原有功能; 矿山闭坑后对各井口进行回填、封堵, 做封闭治理。

#### 4.2 含水层破坏防治

对生活所产生的污水进行收集并集中排放到沉淀池澄清处理后, 一方面可做采矿用水, 以减少对外排放量; 另一方面开采污水经沉淀澄清处理后, 可减少对外游的污染。生活污水的治理还可修建埋地化粪池, 经化粪池处理后对外排放。矿山生产期间应进行污水监测, 确保污水经处理达相关要求后排放。

#### 4.3 历史遗留(闭坑)矿山的地质环境保护

明确治理责任, 构建政府主导、政策扶持、社会参与市场化运作的治理新模式。拓展“谁投资、谁受益”矿山地质环境治理恢复多元化投融资渠道, 完善用地、用矿政策, 鼓励各方力量开展历史遗留矿山地质环境问题治理, 实施重点工程<sup>[4]</sup>, 改善矿区及周边地区生态环境, 完成历史遗留矿山地质环境治理恢复面积1580hm<sup>2</sup>。

#### 4.4 调查、监测和防治常态化

加强矿山地质环境保护的监督检查, 形成调查监测和防治常态化, 形成公众参与、行政监督检查、企业自查的综合监管体系, 充分利用科技、宣传、政策、法规等手段措施, 确保矿山地质环境保护落到实处, 防止或最大限度地减轻矿产开采对生态环境的破坏和污染。对于未按照相关规定履行矿山环境治理的企业, 应依法查处, 责令限期整改, 限期内仍不能达到地质环境治理要求的, 并给予相应惩罚<sup>[5]</sup>, 实行限产或者关闭。

#### 4.5 矿渣综合利用措施

矿渣的堆放不仅会压占土地, 造成原生植被的破坏, 而且会对周边土壤造成污染。因此, 应大力推行矿渣综合利

用技术。例如, 煤矸石主要利用方向有煤矸石发电、煤矸石生产建筑材料、利用煤矸石生产氯化铝和聚合氯化铝等高附加值产品、用煤矸石复垦塌陷区及修路等。通过综合利用矿渣, 做到矿渣零堆放, 减缓矿山地质环境破坏。

### 5 矿山地质环境恢复治理的建议对策

5.1 遵循科学、低耗和高效的原则, 合理地开发利用矿产资源

矿产资源开采应根据资源状况、需求和技术水平进行科学合理的规划和设计, 正确选定开采方式和技术装备, 提高资源的回收率和利用率<sup>[6]</sup>, 尽量减少对资源储量的消耗, 降低开采成本, 综合利用各类资源, 使有限的资源发挥最大的效益。

#### 5.2 矿山应满足自然生态与环境保护的要求

矿山企业要将环境保护纳入经营理念之中, 坚持以保护为方针, 创立无污染、无废物、无废气的生产系统, 减少对生态环境的破坏并及时恢复生态环境, 在设计、开采、运输等过程推行全面“绿化”, 不产生新的生态环境问题。

#### 5.3 矿山应以资源的可持续和经济的可循环为发展方向

不断降低矿石品位扩大储量和勘查新的资源, 延长矿山服务年限, 及早进行新的产业更替和更新, 使矿山得到新生, 研究矿山闭坑的生态恢复与复垦技术, 制定矿山闭坑规划和后续土地利用与检测方案, 及早设定用地方向<sup>[7]</sup>, 并在边采边整治中体现此方向性要求。

综上所述, 矿产资源开采为社会经济发展做出了非常大的贡献, 但是因为过度开采会导致生态环境恶化, 越来越多的矿山已经陆续闭坑停采。过去的采矿活动对生态环境带来的影响是客观存在的, 比如, 原始地貌被严重损坏, 植被退化, 土地沙化, 附近水体遭受污染, 农作物生长受到影响等。矿山的建设生产有力地促进了当地经济的发展和进步, 但同时也对当地地质环境与土地资源造成了一定程度的影响, 为了更好地实现矿产资源开发与生态环境保护的协调发展, 促进矿山社会经济可持续发展, 应及时防治地质灾害隐患、修复被破坏的水土环境、复垦被破坏的土地。

#### 参考文献:

- [1]张夏,苑泉.矿山生态环境修复治理研究[J].技术与市场,2020,27(12):175-176.
- [2]韩笑.我国矿山环境恢复治理存在的主要问题及对策[J].世界有色金属,2019,(22):175-176.
- [3]黄洪.生态环境工程对农业可持续发展的影响[J].南方农机,2021,52(02):83-84.
- [4]周超.矿山地质灾害治理及生态环境修复探究[J].世界有色金属,2020,(1):121-122.
- [5]马文清.金山金矿矿山地质环境保护与治理恢复方案研究[J].地下水,2017,39(2):157-159.
- [6]农又瑜.矿山地质环境的保护与恢复治理研究[J].资源信息与工程,2018,33(6):79-80.
- [7]张进德,郝富瑞.我国废弃矿山生态修复研究[J].生态学报,2020,40(21):7921-7930.