

矿山环境保护与污染防治对策

石发恩, 陶知翔, 胡俊

(江西理工大学, 江西 赣州, 341000)

摘要: 分析了矿山开采中带来的环境问题, 通过对国外矿山环境保护的现有体制分析, 阐述了我国防治矿山环境恶化的对策, 并提出了长远的任务和对未来的展望。

关键词: 矿山; 环境保护; 矿产资源; 综合利用; 环境保护; 对策; 任务

中图分类号: TD8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0076(2007)05-0043-04

Discussion about Environment protection in Mine

SHI Fa-en, TAO Zhi-xiang, HU Jun

(Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou, Jiangxi 341000, China)

Abstract: This article analyses environmental problems brought by mine exploitation. By analysis of foreign existing system of environmental protection in mine, some countermeasures are expounded against the deterioration of mine environment in china. Long-term mission of environmental protection in mine and its prospect in the future are also brought toward.

Key words: mine; environmental protection; mineral resources; comprehensive utilization; environmental protection; countermeasures; mission

矿产资源开发活动既产生大量的物质财富, 促进社会进步和人类文明, 但是由于不断改变和破坏矿区周围的自然环境, 而广泛、直接地影响生态系统平衡, 影响和制约矿业经济的可持续发展。矿山环境问题, 包括采矿和选矿(初加工)过程中剥离覆盖层土壤和岩石、排放的废石堆和选弃的尾矿, 加上矿产选冶、加工过程中生成的废气、废水、粉尘和废渣等, 挤占大量土地和农田, 污染矿山和选(冶)场周围的大气、地表地下水和土壤环境; 或因采矿、疏干排水引起或诱发地面塌陷、山体开裂、崩塌、滑坡和水均衡系统、地貌景观、遗迹破坏及水土流失、沙化等地质灾害。这些环境问题的产生又将严重制约经济的发展, 甚至有的因此还抵消了经济发展成果。

1 矿业开发带来的环境问题^[1]

矿区及其周围地区大多是生态环境破坏最严重的地区, 矿业开发会伴随地下水系统的补排关系、流态、水岩相互作用、氧化还原环境等的变化造成岩体系统的稳定性、应力场、构造场、岩压的变化以及地表形态、地表水和地下水的变化。

矿山开采造成的主要矿山环境问题有:

1.1 占用土地, 加剧水土流失

无论是露天开采还是地下开采, 都会产生大量的废渣, 同时在选矿过程中又产生了大量的尾矿。据不完全统计, 矿业固体废弃物占中国工业固体废弃物的85%。中国采矿累计占地约586万ha, 破坏

• 收稿日期: 2007-06-15

基金项目: 司法部2005年部级立项课题“矿产资源保护体系构建与矿山生态环境治理研究”成果(编号05sfb5030)

作者简介: 石发恩(1976-), 男, 四川安岳人, 讲师, 在读博士, 主要研究方向: 矿山环境保护。

土地 157 万 ha, 并且以每年 4 万 ha 的速度递增。大量的森林、草地、地质景观、地质遗迹被占用、破坏。

采矿活动及堆放的废渣因受地形、气候条件及人为因素的影响, 易发生崩塌、滑坡、泥石流等灾害。如废弃的尾矿堆积在尾矿库, 这些尾矿库一般设置在山坡或沟谷内, 在暴雨诱发下, 容易发生坝体崩塌, 导致泥石流。目前, 很多乡镇个体矿山没有设置尾矿库, 直接或间接向河道里排放尾矿, 导致河道淤积, 河床抬高, 严重的阻碍了汛期分洪。大部分尾矿库质量较差, 潜在危险大, 度汛能力弱。甚至在有的地方, 个人直接将有毒有害尾矿渣倒入河中, 既挤占了河道又污染了下游河水。

1.2 打破水均衡, 破坏水资源

由于采矿对矿体的疏干, 出现大面积疏干漏斗容易形成海水倒灌及土地沙化, 使很多地方本来紧缺的水资源变得更加紧缺。矿区附近普遍出现了使用多年的水井由于采矿而干枯的现象。矿体、矿渣中的有害元素, 通过多种途径进入地表水和地下水, 污染水源。更为严重的是某些矿山就地选矿, 环保设施不到位, 致使带有有害物质的废水、废渣直接排入河流, 严重污染河水, 进而造成地下水污染。矿业开发产生的有害物质沉积在河流底泥中, 很容易形成二次污染。据分析, 重金属污染会持续 500 年之久, 其尾矿污染也会持续 100 年以上。河水混浊不堪, 一些金矿区农民用河水浇地, 致使作物死亡。由于开矿, 使水地变为旱地, 农作物减产, 甚至绝产。即使不减产、绝产, 重金属也会在农作物中富集从而进入人体, 威胁人体健康。部分金属矿区存在着环境病爆发的危险。

1.3 改变地质构造, 形成山体开裂、崩塌、滑坡和塌陷

采矿会引起近地表地质构造改变, 从而容易形成崩塌、滑坡、岩爆等地质灾害。矿业开发中形成大量采空区, 从而容易引起岩石冒落而导致山崩; 露天开采破坏地表植被, 容易引起滑坡; 地应力减小, 岩体不堪重压, 引起岩爆。在降雨量大时, 崩塌、滑坡的次生产物作为泥石流物源, 形成泥石流; 塌陷受地表环境、地质条件、采空区大小及顶板盖层厚度的影响和控制。由于地下采矿形成大面积的采空区并且一般要进行矿坑排水, 使矿体位于地下水位之上, 导致地应力减小, 容易形成塌陷。由于存在岩石移动

角, 塌陷的面积超过采空区的面积, 并且随着开采深度加大, 塌陷面积加大。矿山土地毁损面积巨大, 据不完全统计, 截至 2000 年我国约有 1 460 km² 土地被毁损, 80% 以上大中型煤矿区存在地面塌陷。地面塌陷不仅毁损了土地, 而且容易造成建筑物和采矿设施的严重破坏, 威胁着人民的生命和财产安全。据湖北省抽样调查, 在 80 处的山体开裂中, 由于采矿引起的就占 31 处, 占总量的 39%。

1.4 矿山“三废”排放污染环境

在矿石开采、加工及冶炼过程中, 会产生大量的扬尘、废气, 在这些扬尘及废气中往往含有大量的有害物质, 污染大气。如, 黄金冶炼就会产生大量的含 SO₂ 气体, 如果采用汞提金工艺, 还会产生大量的汞蒸气。这些含有有害物质的扬尘和废气直接降落在地表或通过降水落在地表, 会对土壤造成污染。如果矿石含有放射性物质, 还会有放射性污染。同时, 由于矿区水源受到污染, 用水灌溉农田, 就会对农田造成严重污染。总之, 矿业环境侵害所导致的灾害, 不但改变了地壳表面的形态和地壳表面的物质组成, 而且还会形成一系列成因联系的灾害链。如, 顶板灾害→地面塌陷→地裂缝→毁坏耕地→破坏地表建筑物和改变地表径流条件; 煤矸石自燃(或瓦斯排放)→矿区大气污染→矿区居民呼吸道疾病、肺癌; 有害矿井水排放→水体污染→土壤污染→有害元素进入农作物→有害元素进入人体→产生地方病; 露天开采→植被破坏→水土流失→农作物减产。这些问题应引起足够的重视。

1.5 安全风险增大, 事故频繁

随着矿山开采多元化以来, 产生了大量私有业主。私有业主大多只注重经济效益, 置矿工的人身安全于不顾, 致使事故频频发生, 引起的纠纷日益增多。矿山的瓦斯爆炸、矿井突水、冒顶、片帮等等事故层出不穷, 严重威胁着矿工的生命安全。

2 国外矿山环保管理体制与手段^[2,3]

随着环境意识的日益增强, 矿山环境保护同勘查、开采、冶炼、矿产品销售一样, 被认为是矿产开发管理的重要组成部分。近年来, 许多矿业国家纷纷修改矿业法规或制定专门的矿山环保法规, 其主要目的是改善投资环境, 二是加强矿山环境保护。国外矿业法规中关于矿山环保的主要方面包括: 环

境影响评价;自然保护区、国家公园、文化遗产、名胜风景区、科学试验区的保护;生物物种、濒危物种及动物栖息地的保护;水土流失及土壤污染控制;水质保护;空气质量保护;固体废弃物的管理;矿山闭坑后的复垦及废弃设施管理;其它问题,如噪音、危险化学品的使用管理等。

矿山环境保护的管理方法与措施主要包括:

(1)环境评价分析,主要包括环境认证、成本效益分析、环境会计、环境影响评价、全部费用分析、生命周期评价、环境技术评价、建立可持续发展指标体系等。(2)管理方面,包括环境管理体系、环境全部质量管理、生态认证等制度。(3)环境报告制度,包括公司环境报告制度、矿业行业环境报告制度、国家环境报告制度。

3 防治矿山环境恶化的对策

近20年来,国内外不少有识之士都在呼吁加强矿产资源开发中对环境保护与治理,我国也已开始重视这方面的工作。但现实表明,我国的矿山环境问题的解决需做更大努力^[4]。

自然环境资源包括物质资源(矿产资源)、环境容量资源(自然界的自净能力)、舒适性资源(优雅的环境,人生活在其中感到非常舒适),对这些资源我们都要采取有效的措施加以保护,防止矿业开发对资源的破坏,力求能够变害为利、变废为宝^[5,6]。

(1)目前,由于我国的经济技术不够发达,同时环境治理所需的费用通常要远大于避让所需的费用,所以对于自然灾害较多的地区,如产生崩塌、滑坡、泥石流的地区,应采取“预防、避让为主,防治结合”的原则,保证国家和人民生命财产少受损失。

(2)对于历史遗留问题,我们要从政府、地方财政和地方税收拨款治理,阻止环境的恶化,采取有效的措施以恢复原来的环境。更重要的是管理好现在的矿山企业,防止更加严重的污染、破坏以及新问题的产生。

(3)真正落实“谁开发、谁保护;谁受益、谁治理;谁破坏、谁恢复”的生态环境保护新机制。在不超过环境容量的前提下发展矿业。

(4)落实政府责任,加强监管,把环境指标作为企业年度考核内容,作为政府政绩考核的重要指标之一。

(5)营造一种破坏环境可耻的舆论氛围,实现

人和人、人和政府彼此监督。通过提高公民环保意识,促使政府、企业、个人相互监督,实现资源开发与环境协调发展。

(6)加强矿产资源开发和环境保护、治理的科学技术研究,确定资源高效利用和多层次开发的战略。我国矿产资源综合利用率仅为20%,矿产资源总回收率只有30%,较世界平均水平分别低30%和20%。通过引进、发展科技,改变我国这一落后局面,实现矿山贫矿、尾矿、废石资源化利用。

(7)走综合勘探、综合评价、综合开发和综合利用的发展道路。对区域矿产资源开采价值进行综合评估,将环境保护及恢复治理费用纳入成本,以核定该区矿产资源开采在经济上是否划算。同时按资源量收税,而不应该按开采量收税,迫使业主将注意力转向提高资源采出率,改革优化开采方案,变粗放的掠夺式开采为科学的开采,避免造成资源无法再利用等永久性损失。限制、取缔小矿山,鼓励联合办大矿。杜绝强采、滥采、盲采,严格贯彻执行“贫富兼采、难易兼采、大小兼采和远近兼采”的原则。划分禁采区、限采区和开采区,制定科学的采矿方案。对于开采的矿产资源,要充分发挥其价值,实现综合利用,力求能够发挥矿产资源的最大经济价值。

4 矿区污染土壤修复与矿区生态重建

矿区污染土壤的治理(修复)及生态重建是当前国际热点课题,现在认为:土壤清洗技术、植物吸附技术、无土栽培技术和微生物复垦技术,是有很大发展前途的土地复垦与生态重建技术,能够改良复垦土壤性质,再造植被和森林,达到生态系统的生物多样性。植物固定法和植物去除法是两种常见的处理金属污染土壤的植物恢复技术,分别用来固定含有毒性污染元素的排土场或者是去除排土场中的毒性金属成分。微生物复垦技术在增加植物的营养吸收、改良土壤结构、减少重金属毒害及对不良环境的抵抗等方面有不可低估的作用。研究表明,矿区植被重建是矿区生态重建的关键,应广泛应用先进技术,促进植被的恢复和生物的多样性,乡土品种和乔、灌、花草适当的混植有利于恢复较好的生态环境。生态意义的复垦才是矿区土地复垦的最终目的^[7]。

今后重点发展的领域和研究课题是:(1)微生物复垦。特别是利用微生物促进复垦土地的植被重

建和土壤改良。(2)污染土地的修复。矿山破坏和复垦土地的污染问题将日益引起重视,各种修复技术,特别是工程修复技术、植被吸附技术等将是重点研究的课题。(3)重新植被和复垦土壤的改良技术。应用生活垃圾、污泥等措施改良复垦土壤和研究各种适宜的植被重建技术也是研究的重点。(4)矿山固体废弃物的利用与处置仍是长远的课题。(5)复垦中的生态学问题,即生态重建。(6)GIS、VR(虚拟现实)等现代计算机技术在土地复垦中的应用将成为一个新的重点发展领域,并有很大的应用前景。

5 当前的任务

矿产资源的综合利用是指考虑到矿产资源的综合性,在开发之前对其进行综合勘查,对采出的矿物进行分析、评价,以减小对环境的污染为前提,以最大限度地利用矿产资源为目的的开发利用。矿产资源的综合利用是和环境保护紧密相关的,以往对矿床进行的粗放、单一的开采往往导致了生态环境的严重破坏,也影响了矿产资源的开发。相反,实行矿产资源的综合利用不仅能充分利用矿产资源的价值,创造良好的经济效益,而且不污染或少污染环境,二者相辅相成,和谐发展。近年来,矿产资源的综合利用和矿业开发中的环境保护问题已经越来越引起世界各国的重视,实现资源效益、经济效益和环境效益统一已是当今社会关注的热点之一。然而,如何采取相应的措施,使我国目前的矿业开发走上正轨,则是每一位矿业工作者都应重视的课题。

日前《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(国家环境保护总局环发[2005]109号文),明确了到2010年和2015年矿山环境保护应达到的目标。2010年应达到的阶段性目标:新、扩、改建选煤和黑色冶金选矿的水重复利用率应达到90%以上;新、扩、改建有色金属系统选矿的水重复利用率应达到75%以上;已建立地面永久瓦斯抽放系统的大中型煤矿,其瓦斯利用率应达到当年抽放量的85%以上;煤矸石的利用率达到55%以上;尾矿的利用率达到10%以上;历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达到20%以上;新建矿山应做到边开采、边复垦,破坏土地复垦率达到75%以上。2015年的阶段性目

标是:选煤厂、冶金选矿厂和有色金属选矿厂的选矿水循环利用率在2010年的基础上分别提高3%,大中型煤矿矿井水重复利用率、大中型煤矿瓦斯利用率、尾矿的利用率在2010年的基础上分别提高5%;历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达45%以上;新建矿山土地复垦率达到85%以上^[8]。

6 结论

从矿山开采技术、洗选工艺技术到综合利用技术,近十年来都有了极大的发展与提高,而且其发展、提高的速度越来越快。现代化设备的效率、自动化程度越来越高,为实现清洁生产开创了空前的技术、物质条件。必须随时掌握、开发新的工艺技术,及时应用到实现清洁生产的各个领域,使之尽快转化为生产力,在矿山企业提高经济效益、社会效益与环境效益的过程中发挥最大的作用。

我们在开发矿产资源的时候一定要衡量经济、社会和环境的效益,长期利益与眼前利益,绝不能再走“只开发、不治理”,“先开发,后治理”,“重开发、轻环保”的矿业老路,我们要用科技及法律等手段,再加上合理治理,实现资源开发对环境的扰动量小于环境容量,走一条“绿色矿业”之路。

参考文献:

- [1] 郭路,李云峰,姬亚东. 矿业开发与环境保护关系综述[J]. 西北地质, 2005, 38(2): 94-97.
- [2] 胡德斌. 国外矿山环境保护管理及对我国的启示[J]. 环境保护, 2004, 13(2): 39-40.
- [3] 美国矿山环境立法与执法[J]. 中国地质, 1995, (5): 25-28.
- [4] 魏合明,丁华. 加强矿产资源开发中对环境的保护与治理[J]. 四川环境, 2003, 23(3): 86-90.
- [5] 孙君. 我国矿山环境恢复治理存在的主要问题及对策[J]. 中国地质矿产经济, 2003, 16(10): 30-32.
- [6] 朱建新,等. 我国矿山环境治理的必要性及应对策略[J]. 中国矿业, 2006, 15(8): 17-18, 42.
- [7] 胡振琪,毕银丽. 2000年“北京国际土地复垦学术研讨会”综述[J]. 煤矿环境保护, 2002, 14(6): 13-16.
- [8] 张崇森. 矿产资源综合利用与环境保护之关系的探讨[J]. 矿冶, 2003, 12(2): 22-25.