

矿山固体废物的环境影响与综合利用

梁凯

(韶关学院 环境工程系, 广东韶关 512005)

摘要:环境保护和自然资源的合理利用是人类社会可持续发展的基础。矿山固体废物对环境的影响可归纳为污染环境、破坏生态及诱发地质和工程灾害等三个方面。矿山固体废物也是一种可利用的自然资源,目前的利用途径主要有回收利用有用元素,工业原料、回填材料、能源发电、农用肥料和土壤改良剂等。

关键词:矿山;固体废物;环境影响;综合利用

中图分类号:X705

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2011)01-0001-03

ENVIRONMENTAL EFFECT OF SOLID WASTE IN MINES AND ITS SYNTHETICAL UTILIZATION

LIANG Kai

(Department of Environmental Engineering, Shaoguan College,
Shaoguan 512005, China)

Abstract: It is the base of human society sustainable development to protect environment and utilize natural resources reasonably. There are three sides to conclude how to the solid waste of mines affect environment that is pollution environment; ruin ecosystem and lead to disaster of geology and engineering. The solid waste of mines is also natural resources. Present, the use is mainly recycle; industry raw material; fill material; energy sources; fertilizer and improve soil etc.

Keywords: mine; solid waste; environment effect; synthetical utilization

矿山固体废物主要来源于采矿产生的废石和选矿产生的尾矿,其数量庞大、成分复杂、难于处理。随着我国国民经济的快速稳定增长,矿山开发力度加大,矿山固体废物也逐年增加。这些固体废物长期堆存地表,不仅占用大量土地资源,而且危害环境,造成土壤和水环境的污染,破坏植被,加速土地荒漠化。目前,固体废物的环境影响和综合利用是我国环境科学研究的重要课题之一。因此,探讨矿山固体废物的环境影响,研究其综合利用的途径,对于保护生态环境,提高矿山固体废物的资源化程度,降低其对生物和人类健康的危害具有重要意义。

1 矿山固体废物的环境影响

矿山固体废物的成分十分复杂,含有多种有害成分甚至放射性物质。大量矿山固体废物堆存,不仅严重地污染土壤、空气、水域和地下水,而且造成滑坡和泥石流等环境地质灾害,威胁着人类的生存和社会发展。

1.1 环境污染

矿山固体废物因长期堆存地表,暴露在大气中,久经日晒雨淋,多会风化成粉末状,这些松散堆积的粉末状物质在干旱或风季里会随风扬起,漂浮在空气中,严重污染大气环境。据对河南几个有色金属矿山的调查实测表明,由废石、尾矿扬起的粉尘导致矿区采场附近和生活福利区空气中的粉尘含量超标 10~14 倍,矿区的大气污染相当严

重^[9]。特别是在狂风季节,细粒粉末状物质腾空而起,随风可形成长达数里的“黄龙”。这些扬尘降落地表后,严重污染周围的土壤、水源,还造成土地沙化。如我国的鞍山,由于长期的铁矿开发,形成了长达30多km²的排土场和6个尾矿库,这个号称全国最大的排土场和尾矿库几乎寸草不生,形成了一个人工造就的巨大戈壁,而且它也是鞍山最大的粉尘污染源。据专家考证,矿山粉尘是沙尘暴产生的重要尘源之一^[2]。

矿山固体废物中含有多种有毒、有害物质。黄铁矿、磁黄铁矿等金属硫化物与重金属元素Cd、Cu、Hg、Mo、Pb、Zn、As及一些放射性物质普遍存在于采矿废石中,这些有毒有害物质随雨水流失,渗透地表,污染水体和土壤,危害水生生物,影响农作物生长,导致农业减产、鱼虾死亡。更可怕的是,这些有毒有害物质会通过食物链进入人体,从而危及人体健康。不少金属矿山的固体废物中,含有放射性物质。据实测资料统计,在非铀金属矿山当中,有30%以上矿山的废石中含有放射性物质^[3]。此外,尾矿中除含有以上有毒有害物质外,还残留有毒的浮选药剂,如氯化物、氰化物、硫化物、松油、有机絮凝剂、表面活性剂等,这些选矿药剂受到阳光、雨水、空气的作用以及它们的相互作用,会产生有害气体、液体或酸性水,加剧了重金属的流失,严重污染水源和土壤^[6]。对矿山及其周边地区造成严重的危害。

1.2 破坏生态

我国是名副其实的废石排放第一大国。目前,我国矿山固体废物堆存的数量已经达到数百亿吨。这些固体废物占用着大量的土地,侵占着山林和耕地,直接影响农业生产。如果堆存不当,易加剧水土流失,引起生物链的不良反应,动物种群的迁移,导致大面积的地表变态,也引起了小区域的气候变异。例如:我国的某些矿区,现已造成大面积地表植被破坏,导致了严重的风沙化。引起了小区域气候变异。某些矿区绿山变成了石山、秃山,水土流失逐年加剧^[4]。规模较大的废石堆在风力、水力、重力等自然力的作用下,容易引起滑坡、塌落,雨水量大时易导致泥石流的发生。破坏生态环境,使植物、动物的物种减少。可见,矿山固体废物会造成生态环境的难以恢复破坏。

1.3 诱发地质和工程灾害

矿山固体废物堆存诱发地质和工程灾害事故

在世界历史上早有佐证^[2]。著名的例子有1998年发生在西班牙阿斯纳科利亚尔和2000年发生在瑞典阿尔蒂克矿的尾矿库溃坝事故。我国也是这类事故多发的国家。据资料:20世纪80年代以来,我国发生泥石流和溃坝事故近百起^[5]。如1999年7月,酒钢黑沟铁矿排土场发生泥石流,堵塞酒泉、嘉峪关两市唯一的水源——北大河,造成多处厂房被毁,直接经济损失4000多万元。又如2000年广西南丹县大厂镇鸿图选矿厂发生的尾矿库溃坝,殃及附近居民住宅区,造成70人伤亡,其中28人死亡,几十人失踪^[1]。矿山地质灾害和工程灾害频发,治理难度很大,而且代价昂贵。因此,要预防这类灾害发生需从根本上消除隐患,合理堆存固废和再利用资源。

2 矿山固体废物的综合利用

矿山固体废物的地表堆存给环境带来了巨大的压力,给自然生态、人类健康和生命财产安全带来了极大的危害和潜在威胁,给国民经济带来了巨大的损失。但这些固体废物中常含有许多有用金属元素,可通过技术回收利用,而且来源于矿岩的废石和尾矿本身所具有的物化特性使其具备了很好的二次开发的基础条件。因此,对矿山固体废物进行综合利用,变废为宝,是矿山固体废物处理的最佳途径。目前,对矿山固体废物综合利用的途径主要有以下几个方面:

2.1 回收利用

目前的开采技术和选矿技术未能百分之百地利用矿产资源,矿山生产排放的废石中仍含有许多有用元素。以铁矿为例,我国铁矿资源共生组分很丰富,大约有30余种,但目前能够回收的仅有20余种。大量有用金属元素及可利用的非金属矿物遗留在固体废物中,造成矿产资源开发的巨大浪费。现在,这些废石中的金属资源可通过回收技术再次被人类利用。据资料:以江西德兴铜矿现有的废石容量(约12亿t)估算,通过堆浸技术可回收铜30.8万t^[6]。我国紫金山金铜矿利用该公司研发的新技术可回收平均品位在0.487g/t的剥离废石中的金,资源利用率大大提高^[7]。现在,许多矿山固体废物中的有用元素都得到了回收利用。以江西为例,德兴铜矿从含铜废石中回收金、银、钼等;大余钨矿从尾矿中回收铋、钼等;银山铅锌矿从尾矿中回收绢云母、从含钼铋的矿渣中综合回

收铀;武山铜矿从尾矿中回收有用成分铜、硫、金、银等贵金属^[8]。

2.2 工业原料

矿山固体废物中含有多种金属化合物和矿物成分,物化性能优越使其在工业中用途广泛。目前,矿山固废的主要利用途径有建材,如水泥、玻璃、陶瓷、保温、隔热、隔音材料等;铸石、铸砂的原料;宝石、彩石的颜料;耐火材料等等。国内外关于矿山固体废物的工业用途的例子很多^[9,4]。如我国宜春钽铌矿中锂云母可用于提取锂盐和氢氧化锂的原料,可直接应用于陶瓷、玻璃工业。利用尾矿制砖是目前研究得比较多,同时也是最成功的尾矿利用途径之一^[8]。目前铁、铅锌、铜、金、钨等尾矿砖都已研制成功,并达标投入生产。总之,矿山固体废物的工业用途很多,一般根据其矿物组成和物化特性来决定其最佳用途。

2.3 回填材料

矿山因采矿需要而进行长期的井下开采,会使采空区不断扩大,因而需要大量的充填材料。采空区的充填,可有效防止地面沉降塌陷、开裂,减少环境地质灾害的发生。用矿山生产带来的固体废物当作填充材料,就地取材,可大大降低填充成本,同时也为矿山固体废物开辟了另一条综合利用途径。自从凡口铅锌矿在 1965 年试验尾矿充填采矿方法成功之后,相继有铜绿山铜铁矿、凤凰山铜矿、大姚铜矿、麻阳铜矿、铜官山铜矿、红透山铜矿等均采用此方法,使大量尾矿得到利用^[6]。

2.4 能源用途

煤矸石的热值大约为 800~8 000 kJ,可从含有可燃质的煤矸石中回收能源,以减少其它能源的利用。尤其是当电厂的电能不仅能满足集团内部用电时,煤矸石发电对调节当地电网的负荷起到了积极的作用。例如,四川省广旺能源集团公司 1984 年筹资建设了一座以煤矸石为主燃料的发电厂,1998 年底总装机容量已达到 3×6 MW,年处理劣质煤 20 万 t,年均发电量 1.35 亿 kWh,从 1987 年投产至 2001 年底,已累计发电近 16 亿 kWh,利用煤矸石 300 万 t,折合节约标煤 100 万 t,创利润 4 000 余万元,并成功地实现了与当地电网并网^[6]。煤矸石发电具有积极的环保生态成效。

2.5 农业用途

有些矿山固体废物中含有改良土壤的成分,

可以用作土壤改良剂。如利用含钙尾矿作土壤改良剂,施于酸性土壤中,可达到中和酸性、改良土壤的目的。矿山固体废物中往往含有一定量的能促进植物生长的肥力和微量元素,用作肥料可改善土壤团粒结构,提高土壤的空隙度和透气性,有利于土壤中水的流动循环,以供给植物充分的养分,促进植物的生长发育。对于不具备肥力的固体废物,可通过覆土、掺土、施肥等方法处理,造地复垦用于植被绿化。如中条山有色金属公司在篦子沟矿韩家沟、莫家洼两个服务期满的尾矿库上覆土植被、造田复垦;铜官山铜矿在服务期满的尾矿库上覆土建房,植树造林以及盘古山钨矿在服务期满的尾矿库上覆土植被、植树造林、建公园和旱冰场等等。

3 结论

我们只有一个地球,保护环境和合理利用自然资源是人类共同的责任。矿山固体废物作为一种暂时无法利用或不被利用的特殊资源,一方面影响和破坏环境,另一方面又作为潜在资源存在。因此,如何避免矿山固体废物的大量堆存对环境造成的负面影响,同时又开辟多条利用途径,提高对矿山固体废物的利用率,是当今社会面临的重要课题之一。

参考文献

- [1] 陈华君,刘全军.金属矿山固体废物危害及资源化处理[J].金属矿山,2009,4(4):154~156.
- [2] 常前发.矿山固体废物的处理与处置[J].矿产保护与利用,2003,10(5):38~42.
- [3] 龙涛,刘太春等.我国金属矿山固体废物污染及其对策分析[J].中国矿业,2010,19(6):54~56.
- [4] 薛文平.黄金矿山固体废物的危害与资源再利用[J].黄金,2004,2(25):37~40.
- [5] 李明立,原振雷等.矿山固体废物对环境的影响及综合利用探讨[J].矿产保护与利用,2005,8(4):38~41.
- [6] 王湖坤,龚文琪等.有色金属矿山固体废物综合回收和利用分析[J].金属矿山,2005,10(12):70~72.
- [7] 赵晋,王健.金属矿山固体废物处置与利用途径分析[J].有色冶金设计与研究,2007,28(2-3):56~57.
- [8] 罗仙平,严群等.江西有色金属矿山固体废物处理与处置存在的问题与对策[J].中国矿业,2005,14(2):24~26.
- [9] 王方汉,缪建成等.矿山固体废物综合利用的研究与实践[J].矿业快报,2003,8(8):12~14.
- [10] 吕宪俊,连民杰.金属矿山尾矿处理技术进展[J].金属矿山,2005,8(8):1~4.