

文章编号:1007-3701(2002)02-0038-03

矿山固体废弃物的综合利用与环保治理

庞绪成^{1,2} 孙宝晶² 李纪玉²

(1. 成都理工大学, 四川 成都 610059; 2. 山东黄金集团有限公司焦家金矿, 山东 莱州 261441)

摘要: 治理环境污染是矿山企业实现可持续发展的前提。介绍了矿山固体废弃物的主动与被动环保治理措施, 指出矿山固体废弃物的综合利用是环保治理的根本。

关键词: 矿山; 固体废弃物; 环境污染; 环保治理

中图分类号: X75

文献标识码: A

环境恶化已严重影响人类的生存和发展, 解决好矿产开发与环境保护的关系, 做到可持续发展是矿业开发需要解决的重要课题。世界各国每年采出的金属、非金属矿石、煤、粘土等在 1×10^{10} t 以上, 排出的废石 3.5×10^{10} t, 产生的尾矿 5×10^9 t^[1], 火电厂产生的粉煤灰达 2.9×10^8 t^[2], 采矿活动和废弃物排放进一步加重了地球的环境污染。目前, 对矿山的环保治理主要有被动治理与主动治理两种形式。

1 矿山固体废弃物的被动治理

矿山的固体废弃物主要是废石和尾矿。矿山环境的被动治理即“事后治理”, 主要措施是绿化治理。所谓绿化治理, 是将矿山固体废弃物的堆存场所通过表面复(覆)土和土质改造并进行绿化, 使裸露的废弃物堆存场地披上绿装, 进而恢复生态平衡。如广西田林县高龙黄金矿业有限公司^[3], 经过 3 年的艰苦努力, 在含土率不到 10% 的矿山剥离、氰化废渣场和采空区平台上进行植树绿化, 有效地控制了水土流失, 使矿区生态环境恢复率上升 10%, 粉尘浓度和 SO_2 含量大幅度下降, 所植的桉树预计 6 年的利润率可达 29.5%, 在治理、恢复生态环境的同时, 还取得了较好的社会 and 经济效益, 实现了治理环境与经济良性循环。

在废弃物堆放场所进行绿化最大的困难是缺少熟化土壤, 所用的复垦材料大多为生土, 土壤中的微生物活性低, 这不仅降低了复垦植被的成活率, 严重影响了复垦的进度, 还增加了复垦的成本和难度。因此, 改良土壤、提高土壤的微生物活性成为复垦的关键技术。在这方面, 国外起步较早, 积累的经验也较多。近年来, 国内也进行了有益的探索, 北京矿冶研究总院张文敏等^[4]向新建植的植物接种 VA 真菌, 在广西平果铝矿和山西孝义铝矿进行的试验证实, 应用接种 VA 真菌技术, 能够有效地改良复垦土壤基质和加速植物的生长。

尽管废弃物堆放地被绿化后, 污染程度有所降低, 环境也得到了一定的改善, 但这种治理所需的时间长, 见效慢, 不彻底, 于是从产生废物的源头开始的主动治理越来越多地被人们重视和利用。

2 矿山固体废弃物的主动治理

所谓矿山固体废弃物的主动治理是指从产生废物的源头消除污染源, 从而达到彻底治理的目的, 主要方法是废物利用。

收稿日期: 2002-03-18

作者简介: 庞绪成(1963—), 男(汉族), 高级工程师, 主要从事技术及管理工作。

万方数据

(1)作井下充填体

目前,在围岩条件较差的黄金矿山,如胶东招—掖金矿田的大多数矿山用充填采矿法,将 65%左右的尾矿返回到井下采空区,不仅减少了尾砂的排放量,而且还可以免除地面沉降这一伴随矿山开采产生的难以避免的矿山地质灾害,是一举两得的好事。目前所采用的充填方法主要有分级尾砂充填、削壁充填、水泥胶结充填、高水材料胶结充填等^[5,6],这些工艺都较成熟。

(2)作建材产品原料

早在 80 年代,我国就开展了利用尾矿作建筑材料的研究工作,将粗粒尾矿作混凝土骨料,细粒尾矿作建筑用砂,开发了中、高档的建筑材料如玻化砖、微晶玻璃、墙地饰面砖等。在这方面,山东黄金集团有限公司焦家金矿于 1993 年就率先在黄金行业建成了第一个充填材料厂,以尾矿作骨料所生产的水泥、高水充填材料等产品,质量稳定,价格合理,深受用户的欢迎,取得了较好的社会效益;焦家建陶公司根据焦家金矿赋矿围岩系花岗岩,尾砂所含的铝硅酸岩(SiO_2 , K_2O , Na_2O 和 Al_2O_3 等)成分与建陶原料成分接近的特性(表 1)^[7],开发出中、高档尾矿墙地饰面砖,产品供不应求;焦家金矿实业公司,用矿山并巷掘进的花岗岩废石,不仅生产出优质建筑用石子,而且还通过分选细粒砂回收部分金属(粗金精矿),既减少了排尾量,又综合回收了资源。

表 1 焦家金矿尾矿与建陶常用长石化学成分比较

Table 1 Chemical composition of tailing in Jiaojia gold mine and ceramics feldspar

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	其他
	$w_B/10^{-2}$								
焦家尾矿 1	72.21	12.92	1.42	0.29	2.25	0.47	7.94	7.94	2.63
焦家尾矿 2	62.71	17.58	2.23	0.19	2.84	0.71	9.74	9.74	4.46
意大利长石	71.00	18.1	0.30		0.56	0.16	0.31	10.40	
美国伟晶岩	74.22	14.88	0.70	0.01	0.27	0.05	3.88	4.80	0.20
桓台长石	80.80	10.45	0.29	0.02	0.47	0.47	4.85	2.96	0.01
莱芜长石	66.53	18.85	0.18	0.02	0.17	0.05	10.85	2.56	0.82

现在,土地资源越来越少,国家对土地的使用限制也越来越严格,这为用尾矿制作建筑用砖的生产带来了商机。但现有的免烧砖因其工艺缺陷和传统习惯而不被用户接受,作为第一步,能否利用含硅酸岩的尾矿掺入适量的粘土来生产符合市场要求的砖坯或烧制红砖作为过渡?这应当是可行的。

煤矸石和粉煤灰,过去一直是煤矿和电厂的“垃圾”。堆放煤矸石要占用大量的农田,煤矿附近尘土飞扬,大气质量恶化;粉煤灰甚至有很大一部分被直接倾倒入江河中,造成江河湖泊淤塞,环境污染。现在,利用煤矿的矸石和电厂的粉煤灰生产的建材产品,近年来也取得了突破,变废为宝将成为现实。

与发达国家相比,我国的综合利用程度还很低,在日本^[2],粉煤灰的利用率达 100%,芬兰、德国也达到了 90% 以上,而我国到 1996 年为止仅达到 42%,这其中可能还有一部分仅仅是统计表上的数字。因此,通过尾矿回填、再利用等手段,提高废物利用率,减少资源消耗,逐步实现无尾矿山。

参考文献:

[1] 鲍负,丁兴华. 浅议当前我国尾矿综合利用工作的难点及重点[J]. 金属矿山,2000(8):48—49.
[2] 邵广全. 粉煤灰综合利用分选工艺研究[J]. 有色金属,2000(2):41—45.
[3] 冉秀炳. 矿山剥离、堆浸废渣场绿化植被的研究[J]. 黄金,2000,21(10):41—44.
[4] 张文敏等. 内生(VA)菌根用于矿山复垦的田间试验研究[J]. 有色金属,2000(6):40—42.
[5] 何吉平,李淑芬. 分层充填采矿法在焦家金矿的应用与发展[J]. 黄金,1999,20(9):28—1.
[6] 郑娟荣,孙恒虎. 矿山充填胶结材料的研究现状及发展趋势[J]. 有色金属,2000(6):12—15.
[7] 张金龙,王庆德,张顺堂. 利用金矿尾矿烧制陶瓷墙地砖试验研究[J]. 黄金学报,2000,2(3):207—211.

INTEGRATED USE OF MINE SOLID WASTE AND PROTECTION OF ENVIRONMENT

PANG Xu-cheng^{1,2}, SUN Bao-jing², LI Ji-yu²

(1. *Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China;*

2. *Jiaojia Gold Mine of Shandong Gold Group Ltd Co. Laizhou 261441, China*)

Abstract: It is the precondition for continuous development of a mining enterprise to cope with environment pollution. Some measures actively disposing solid waste and passively protect the environment and are described. It is concluded that utilization of solid waste is a vital issue in environment protection.

Key words: mine; solid waste; environment pollution; environment protection