

文章编号: 1003-7837(2005)04-0004-05

关于有色金属矿产资源的开发利用 及其与环境问题的思考

马业禹¹, 艾国栋²

(1. 湖南省有色地质勘查局一总队, 湖南 郴州 423000; 2. 中南大学地学与环境工程学院, 湖南 长沙 410083)

摘 要: 分析了我国有色金属矿产资源的基本状况和基本特点, 介绍了有色金属矿产资源开发利用所带来的环境问题, 提出了一些解决有色金属开发利用与环境问题之间矛盾的建议, 以实现我国有色金属矿产资源开发利用的可持续发展. 以湖南黄沙坪铅锌矿为例, 说明了有色金属开发利用过程处理好环境治理的重要性.

关键词: 有色金属; 矿产资源; 环境问题; 可持续发展

中图分类号: TD982

文献标识码: A

有色金属工业是以开发利用矿产资源为主的传统产业, 有色金属不仅作为功能材料, 而且也作为结构材料应用于人民生活 and 国民经济的各个领域, 其发展速度一直与国民经济的总体增长速度和人民生活水平的提高保持同步, 充分体现了其在经济发展中的重要地位. 目前, 我国科技和管理水平还比较低, 有色金属矿产资源的开发处于粗放式开发阶段, 资源的高消耗、低产出现象十分突出. 粗放式开发加剧了有色金属矿产资源的危机以及随之而来的生态环境恶化. 随着国民经济的快速发展, 对于有色金属的需求将大幅度增加^[1], 这就要求加大对有色金属资源的开发力度, 但是由于受经济、技术水平的制约, 在开发利用过程中对环境的破坏也相当突出, 严重制约我国经济的可持续发展.

1 我国有色金属矿产资源的基本状况

我国有色金属资源总量较大, 但人均资源量偏低, 可供开发利用的资源短缺, 小金属品种钨、锡、锑、稀土等有较强的资源优势, 但占有有色金属产量

94%的铜、铝、铅、锌等矿产储量严重不足. 我国有色金属资源的品质较差, 贫矿多富矿少, 小型矿多大型矿少, 共伴生矿多单一矿种少, 综合利用难度大, 开发成本高, 竞争力弱^[2].

在我国查明的有色金属矿产资源储量中, 可供经济利用的储量占总资源储量不足30%. 截止1999年底, 铜矿储量为1941.9万t、铝土矿3.7亿t、铅771.4万t、锌2249.1万t、钨143.3万t、锡97.2万t、锑58.1万t、钼132.9万t、稀土矿2213.6万t、镍275万t. 按照1999年我国有色金属矿石产量和资源利用水平预测, 有色金属的静态保证年限, 铜16.9年、铅6.7年、锌9.4年、锡6.7年、锑4.8年、钼16.5年. 铝土矿如按实际利用水平($V/S > 10$), 保证年限只有5.7年^[1]. 如果考虑经济高速发展对有色金属矿产品需求的增长因素, 并扣除因乱采滥挖对资源的破坏, 其保证年限更低.

1.1 主要有色金属矿产资源对经济发展的保证程度分析

有关研究资料显示^[6], 到2010年, 我国主要有

色金属矿产资源中可以保证需要的只有6种,到2020年形势更为严峻,对各种矿产资源满足21世纪国内需要程度的初步分析得出以下结果。

(1) 钨、锡、钼、锑、稀土、菱镁矿等6种矿产资源,是我国的优势矿种,资源丰富,储量充足,基本可以保证21世纪前期经济发展的需要。

(2) 铅、锌、铝等3种矿产资源,虽然储量较大,但不能满足21世纪前期经济发展的需要。这些矿产多数用量大,是有色金属工业的支柱性矿产,资源保证程度高低对国民经济发展有重要影响。

(3) 铜、银等矿产资源,有一定资源潜力,但目前储量不能满足经济发展的需要。到21世纪前期铜矿可供利用储量只能保证年产50~60万t铜,仅为国内需求量的1/3。

(4) 探明储量远不能满足经济发展需要,而且消耗前景不明的矿产有铂族金属等。

1.2 我国主要有色金属矿产资源的特点

1.2.1 我国有色金属矿产资源的矿床特点

我国已探明的有色金属矿产资源中,大部分是低品位的共生复杂的难选冶的矿床,且储量巨大。如钒、钛资源主要蕴藏在攀枝花钒钛磁铁矿中;稀土、铌资源主要蕴藏在白云鄂博铁矿中,综合利用前景好。但多组分伴生、共生,增加了选冶难度,造成了生产工艺复杂,特别是在目前综合利用技术水平低、综合利用程度不高的情况下,开发难度大、成本高,开发过程产生的环保等问题目前尚未得到有效解决,社会效益难于提高。

1.2.2 我国有色金属矿产资源的地区分布特点

我国有色金属矿产资源分布广泛。由于受地质环境的制约和我国地区经济发展布局的影响,我国东部和中部地区矿产资源的开发利用程度远高于西部地区;现有的重要有色金属矿产资源大部分集中于边远地区。如我国目前尚未开发利用的大型铜矿有15座,其中有7座分布在西南、西北地区,铜金属储量1135万t,占尚未开发大型铜矿储量的55%。自然条件和人文环境相对较差,运输负担重,必然对开发利用产生很大的难度。矿产资源的地区分布特点决定了我国必须重视矿产资源的开发与生态环境保护间的协调问题^[3]。

1.2.3 我国有色金属矿产资源开发利用现状

我国有色金属工业经过五十多年的建设与发展,特别是近二十年的快速发展,十种常用有色金属

的产量已经由1978年的99.63万t达到2002年底的1012万t,为1978年的十倍多,超过了美国当年的产量,跃居世界第一。2003年中国的有色金属产量达到1228万t,其中铜为184万t、铝596万t、铅156万t、锌232万t、镁34万t、铜材320万t和铝材400万t^[6]。铝、铅、锌、镁、钨、钼、锡、锑、稀土产量均居世界第一。2004年1~9月十种常用有色金属总产量达到1019.27万t,同比增长18.79%。其中铜151.33万t,同比增长16.45%;铝497.76万t,同比增长23.40%;铅130.71万t,同比增长13.20%;锌184.49万t,同比增长11.91%;镁30.94万t,同比增长28.32%。2004年有色金属总产量已经达到1300万t以上。目前,我国有色金属矿产资源的开发利用已形成很大规模,主要产品产量均已居世界前列。由于我国经济发展对有色金属矿产资源继续保持旺盛需求,国内有色金属矿产资源开发利用程度呈进一步上升趋势,这使本来已经短缺的矿产资源形势更加严峻。

2 有色金属矿产资源的开发利用与环境问题

有色金属矿产资源的开发利用中带来的环境问题,一是在采、选矿过程中产生的,二是在利用过程中产生的。

2.1 采矿所引起的环境问题

2.1.1 露天采矿造成的环境问题

(1) 露天采场的环境问题:一是采坑边坡稳定性问题。如丰山铜矿西露天采坑面积约570m×390m,露天采坑边坡最高处达80m,曾发生了两次滑坡,其中1994年6月26日因特大暴雨,造成了近60万m³土石方的滑坡。二是采坑内无植被,易造成水土流失,干燥季节可能产生尘土飞扬影响周围大气环境。

(2) 排土场的环境问题:主要是占用土地,岩石崩落,滑塌,造成水土流失;干燥季节尘土飞扬影响周边空气环境。如铜山口铜矿废石排放场分为张家山排土场、莲台山排土场,共占地59.9m²,废石堆高为70m,未进行复垦和植树造林。

2.1.2 地下开采造成的环境问题

(1) 矿坑水造成的环境问题:一是疏干排水造成地面塌陷,破坏建筑物,危害农田,影响河流和交通干线;二是使地表水漏失和地下水资源枯竭,影响

植物生长,人畜饮水发生困难;三是引起井下流沙、溃决等。叶花香铜矿停产闭坑就是由于矿坑水影响引起的。

(2) 地下采空区造成的环境问题:主要是采空区范围内地表开裂、沉降、塌陷。如赤马山铜矿采用空场法采矿,自然崩落,未对采空区做出处理,一、二号矿体开采完毕,地表形成了大范围的沉降,形成陡峭的悬崖,三、四号矿体地表下陷,矿区内有地表陷落区四处,面积达 2000 多平方米。

2.2 利用过程中带来的环境问题

在有色金属的利用过程中,带来的环境问题主要是工业三废的问题。

2.2.1 废气

有色金属工业废气中的成分复杂,治理难度大。采、选工业废气主要为工业粉尘,有色金属冶炼废气主要含硫、氟、氯等,有色加工废气含酸、碱和油雾等^[4]。在高温烟气中,有的还含有汞、镉、铅、砷等,治理困难。有色金属工业企业排放的 SO_2 总量,与电力工业排放的 SO_2 总量相比虽然要小得多,但是,有色金属工业排放的 SO_2 一般浓度高, SO_2 浓度小于 3% 的烟气往往放空,不加处理。大型企业在 5~10 km、中小型企业 1~2 km 范围内,人、畜、植被和土壤都会受到污染和影响^[5]。

2.2.2 废水

废水中含有害元素和重金属,目前废水大多未经充分处理直接排放,有些企业甚至是直接外排废水,没有采取任何净化措施。每年有色金属工业废水外排汞、镉、六价铬、铅、砷等有毒物的数量相当惊人,废水排放严重影响地表水体,许多矿山周边的河流、湖泊都受到严重污染,水资源、水环境受到严重破坏,部分矿山甚至出现饮用水源受到污染,出现饮水困难。周边农田土壤地球化学组成被严重破坏,导致作物减产、作物品质下降。生态环境整体质量下滑,部分矿山甚至由此出现地方病,恶性疾病发病率急剧上升。

2.2.3 废物

一般来说,有色金属在矿石中的含量相对较低,生产 1 t 有色金属可产生上百吨甚至几百吨固体废物。初步测算目前仅铝工业每年产生 7000 万 t 的固体废物,到 2005 年底,历年堆存的固体废物将达 20 亿 t,占用大量土地,污染环境。算上其它有色金属工业产出的固体废物包括废石、尾矿、尾砂等,全国有

色金属工业固体废物数量确实触目惊心。而且目前有色金属工业产生的固体废物利用率很低,约为 8%。固体废物不但占用土地资源,往往会占用农田、耕地,破坏植被,而且其淋滤水中有毒有害元素超标,对环境的破坏无异于是定时炸弹。大量的固体废物往往还是泥石流的物源,直接威胁人民生命财产安全。全国各地都曾有此类报道,如郴州柿竹园矿发生的尾砂流给人民生命财产造成严重损失。

环境保护渐成社会共识,三废排放企业将面临强大社会压力。许多有色金属工业企业地处城市,由于城市人口密集,环境污染的影响比人烟稀少的地方要严重得多。有色金属工业每年产生和排放的污染物,大约有 70%~80% 降落或堆存在城市中。1997 年,地处城市的 11 个有色金属企业,二氧化硫排放不达标的占 82%。这一情况表明,中国有色金属工业的环境治理还需要做大量艰苦的工作。

3 如何解决有色金属开发利用与环境问题的矛盾

随着我国国民经济的发展,对有色金属的需求量将继续增大,在这种情况下,一方面要提高有色金属的开发利用程度,一方面要控制由有色金属开发利用带来的环境问题。因此,找到一个合理的平衡点的重要性是毋庸置疑的,也是迫切的。为解决这一矛盾提出以下一些建议。

大力发展科技,以科技进步来解决有色金属开发利用与环境问题的矛盾。科技进步是我国有色金属工业快速发展的主要支撑力量。由于新技术的采用,在有色金属工艺快速发展的同时,对环境的影响程度也明显降低。具体应在以下几个方面做工作:(1) 除继续深入研究高效的多采少剥工艺技术以减少废石排放外,应着重研究不破坏地形地貌的原地浸矿的采矿方法,同时还要加强矿山复垦技术的研究和推广;(2) 继续深入开展无毒或少毒的选矿药剂、选矿尾矿综合利用和老尾矿坝生态综合治理的研究;(3) 继续深入研究冶金生产废气中二氧化硫、氟气、粉尘,以及冶炼废水中有毒元素等的综合回收和治理的新工艺、新技术和新装备;(4) 大力开展无污染或少污染的冶金新工艺、新技术的研究和推广应用。

利用海外有色金属资源优势,通过购买股权或参股形式,以购买现有矿山生产能力为主,或签订长

期合同,建立稳定的资源供应渠道.同时适度进行风险勘查投资.建议国家在解决海外资源时,给予政策上的支持,包括风险投资、资本金、外汇、贴息、低息贷款等.通过充分利用海外有色金属资源,一方面缓和了我国有色金属矿产资源危机,一方面也减轻了国内由于有色金属开发利用带来的环境问题.

4 黄沙坪铅锌矿的矿产开发利用与环境治理

有着“南岭明珠”之称的湖南黄沙坪铅锌矿,自建矿以来,年年盈利,生产了大量的铅锌,为我国有色金属行业的发展做出了非常重要的贡献,为国民经济的发展起到了重要作用,同时在环境治理方面也取得了很好的成效,是如何处理矿产开发利用与治理环境关系的典范企业.

黄沙坪铅锌矿自建矿以来,每年的铅锌产量都位居全国前列,其中2000年铅锌产量为35692 t,并逐年增加.国家对该矿只投入4313万元,到2002年末,累计实现利润4.89亿元,实际上缴利税4.88亿元,相当于国家原始投资的11.3倍.与此同时,该矿在治理环境方面也取得了相当不错的成效,自1984年提出把该矿建设成“城市化、公园化、现代化”企业的目标以来,对环保工作投入了大量的财力物力,对矿山的环境污染进行了综合治理.大力鼓励技术创新,提高矿产资源开发利用的科技含量,先后对“井下三废”、选矿厂污染、发电厂炉渣、生活锅炉废渣废气、医院病毒水、机械噪声等6个方面的污染进行了治理,建立了“井下含镉废水和处理工程”、“选矿废水治理工程”和“井下含镉废水处理渣渣处理工程”,这些工程一方面减少了铅锌生产过程中带来的污染问题,另一方面由于提供了复用水等资源,也为该矿带来了可观的经济效益.同时发动该矿职工及退休人员 and 家属子女,义务植树、栽花种草,共搬土8000立方米,植树32万株,设置花池花坛4万多个,使矿

区绿化面积达到76.5万平方米、绿化饱和率达到97.17%,绿化覆盖率为48.4%.通过黄沙坪铅锌矿全体员工的努力,该矿已经建设成为了“环境优美矿山”,达到了“城市化、公园化、现代化”的企业目标,实现了矿山开发利用与环境治理的双赢,成为有色金属行业的典范.

5 结 语

为了实现有色金属矿产资源开发利用既满足经济发展需要,又不对生态环境造成严重破坏的目标,全社会都必须加强环保意识,各国政府(包括中国政府)均制定了保护生态环境的法律,以规范矿产资源的开发利用,保护生态环境已成为矿产资源开发的限制条件,对有色金属矿产资源开发形成了一道“绿色屏障”.认真贯彻执行“在保护中开发,在开发中保护”方针,努力提高资源利用效益,增加资源的有效利用.在人口、资源、环境三大要素中,资源处于基础地位.因此必须依靠科技进步,加强管理,最大限度地提高单位资源的利用效率,最大限度地减少资源开发利用产生的不利影响,以实现有色金属矿产资源开发利用的可持续发展.

参考文献:

- [1] 刘志斌.大型露天煤矿闭坑后的生态环境问题及其对策[J].露天采矿技术,2003,(3):1-3.
- [2] 王晓齐.中国铝工业的环境、政策与发展[J].中国铝业,2003,(1):4-9.
- [3] 中国科学院可持续发展研究组.中国可持续发展战略报告[M].北京:科学出版社,2003.21-27.
- [4] 三废治理与应用编委会.三废治理与应用[M].北京:冶金工业出版社,1999.
- [5] 国家环境保护局.有色冶金工业废气治理[M].北京:中国环境科学出版社,1993.
- [6] 中国有色金属矿山地质编委会.中国有色金属矿山[M].北京:地质出版社,1991.

A consideration on the exploitation and environmental protection of mineral resources of non-ferrous metals

MAYe-yu¹, AI Guo-dong²

(1. No.1 Team of Hunan Nonferrous Geological Prospecting Bureau, Chenzhou 423000, China; 2. School of Geoscience and Environmental Engineering, Central South University, Changshan 410083, China)

Abstract: Survey of mineral resources of non-ferrous metals in China and the environmental aspects in exploitation of mineral resources are described in the paper. Some of suggestions are taken for solving contradiction in development of non-ferrous metals and environment so as to realize the sustainable development in utilizing mineral resources. Many importances are attached to upgrading the environment management by taking Huangshaping Lead-zinc Mine as example.

Key words: non-ferrous metals; mineral resources; environmental control; sustainable development