

文章编号: 1672-9250(2007)02-0183-05

毕节地区矿产资源开发利用的生态环境效应及对策

黄海明^{1, 2}, 张正伟^{1*}, 许连忠³, 张中山^{1, 2}

(1. 中国科学院地球化学研究所矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002;
2. 中国科学院研究生院, 北京 100049; 3. 中国科学院广州地球化学研究所, 广东 广州 510640)

摘要: 毕节地区处于贵州省西北部, 长期以来经济的发展主要依靠矿产资源的开采和利用。随着近年来各种矿产资源开采加剧, 给原本就十分脆弱的生态环境造成了许多重大不利影响, 如石漠化、水土流失及空气污染等等, 本文主要分析了毕节地区当前的生态环境问题, 并提出相应的防治措施。

关键词: 毕节地区; 矿产资源; 生态环境; 对策

中图分类号: X321

文献标识码: A

毕节地区位于贵州省西北部, 西与云南省接壤, 北同四川省相连, 东与省内遵义市毗邻, 南同安顺市交界, 西南邻六盘水市。下辖毕节市、大方县、黔西县、金沙县、织金县、纳雍县、赫章县和威宁彝族回族苗族自治县, 国土总面积26 853 km²。区内矿产资源丰富, 其中煤、硫铁矿、磷矿等储量最大, 探明煤炭资源储量为258亿t, 占全省探明煤炭资源储量的51.82%, 硫铁矿探明资源储量1.46亿t, 占全省32%; 磷矿探明资源储量14.13亿t, 占全省53%; 铁矿探明资源储量2.28亿t, 占全省51.73%。资源组合条件较好, 工业基本上是围绕这些优势矿产资源来发展的。近年来, 随着经济的发展, 毕节地区资源型产业加快发展, 区内矿产资源开采加剧, 给原本就十分脆弱的生态环境带来了巨大影响, 引发了一系列生态环境问题, 从而影响到区域的可持续发展, 因此引起了人们的普遍关注。

1 区域地质环境背景

毕节地区地处滇东高原向黔中高原过度的斜坡地带, 地势西高东低。其大地构造单位属扬子准地台黔北台隆部分, 地表出露从元古界震旦系至新生界第四系地层。以古生界石炭系、二叠系、中生界三

叠系分布普遍。出露岩层中, 沉积岩占总面积的92.81%, 其中可溶性碳酸盐类沉积岩达19 693 km², 喀斯特区面积占全区总面积73.30%^[1]。西部海拔多在1 800 m以上, 中部海拔在1 400~1 800 m之间, 东部海拔一般在1 400 m以下, 最高海拔2 900.60 m, 最低海拔457 m。境内岩溶地貌与侵蚀地貌交错出现, 是岩溶发育最典型的山区之一。其57.80%的区域面积为山地, 山峦重叠, 河流纵横, 地貌类型多样, 致使地面零星破碎, 石漠化以及水土流失相当严重。由于处于低纬度、高海拔大陆性亚热带湿润季风气候区, 年平均气温多在12.8℃以上, 最热月平均气温在18~25℃之间; 最冷月平均气温在2~4℃之间^[1]。其气候特点为: 夏无酷暑, 冬无严寒, 雨量充沛, 水热同季; 东部四季分明, 中部冬长夏短, 西部长冬无夏, 春秋相连。灾害性天气在境内出现频繁, 较常见的有: 春季倒春寒、冰雹和春旱, 夏季低温、伏旱、暴雨和大风, 秋季阴绵雨、低温和早霜冻, 冬季凌冻。

2 矿产资源的空间分布及其开发利用现状

2.1 矿产资源的空间分布特征

毕节地区矿产资源具有明显的空间分布特征, 主要表现为数量和类型的地区分布不均匀(见表1)。

(1) 探明的煤炭资源全区各市县均有分布, 但主

收稿日期: 2007-01-04; 修回日期: 2007-03-07

基金项目: 毕节地区工业“十一五”与中长期发展规划

第一作者简介: 黄海明(1981—), 男, 硕士生, 研究方向为矿山环境与矿产资源经济评价。

要集中在织金、纳雍、大方三县区。三县煤田的远景资源储量占全区总远景资源储量的 61%，探明资源储量占全区总探明资源储量的 86%。其他各县市虽有煤炭资源分布，但相对较少，分布较分散。煤质分布以威宁县二塘至赫章县妈姑、可乐一线为界，以东无烟煤为主，以西多烟煤。(2)铁矿资源主要集中在赫章县垭都—紫云深断裂西南侧地带，以赤铁矿

和菱铁矿为主；毕节市东北部和金沙县东部地带，以赤铁矿、褐铁矿为主；织金县东南部的化起—猫场，主要为赤铁矿。(3)有色金属多分布在赫章县，其他县市也有少量分布，但储量小，多以小型矿床为主。(4)非金属矿较丰富，尤其磷矿资源，主要分布在织金、金沙两县。

表 1 毕节地区主要矿产资源分布概况¹⁻²

Table 1. Distribution of main mineral resources in Bijie

| 矿产种类 | 主要分布区 | 主要分布区探明储量/t | 总探明储量/t |
|------|--------------------------------------|-------------|---------|
| 煤炭 | 织金、纳雍、大方 | 220.96 亿 | 258 亿 |
| 铁矿 | 毕节、赫章、织金 | 1.80 亿 | 2.28 亿 |
| 磷矿 | 织金、金沙 | 13 亿 | 14.13 亿 |
| 铅锌矿 | 赫章 | 0.10 亿 | 0.13 亿 |
| 硫铁矿 | 毕节市至纳雍县维新一线以东，维新至黔西县以北及黔西县城至金沙县城以西地区 | 0.81 亿 | 1.35 亿 |
| 铝土矿 | 织金县城以东 65 km 处 | 0.09 亿 | 0.10 亿 |
| 镁矿 | 金沙县 | 8 亿 | 8 亿 |

2.2 矿产资源开发利用现状

目前毕节地区被开发利用的矿产资源主要有：煤、铁、铅锌、硫铁矿、磷矿、铝土矿、高岭土、耐火铝土、页岩、砖瓦专用页岩、水泥用石灰岩等 20 多种^[2]。其中，以煤开采最为广泛，全区 70% 以上乡镇均有开采，采掘范围大，产量多，是全区矿业的主体。截至 2001 年底，全区共有矿山 813 个，以煤矿开采矿山最多，正在开采的就达 580 个。但以煤、铁、锌为主的采冶型企业多数为散布在乡镇的小企业，规模不大，技术落后，开采随意性大，采富弃贫，对矿体破坏十分严重，成为诱发地质灾害的一个主要因素。锌、硫、铁等冶炼多采用粗放型的传统工艺，如土法炼锌、炼硫，小高炉炼铁等，技术原始，对矿石的利用率仅为 31.20%^[3]。由于国家经济的快速发展，对各种矿产资源的需求保持着高速增长，使得毕节地区矿产开发进一步兴起，矿山企业蓬勃发展，遍及全区各地，开采的矿种与开发规模及矿石产量不断增加。

3 矿产资源开发利用引发的生态环境效应

3.1 石漠化愈发严重

目前，毕节地区石山、半石山面积已达 1 533 km²，并且还在以每年 13~20 km² 的速度递增^[4]，造成这一结果除自然因素外，农耕、矿山开采等人为不合理活动干扰破坏起着重要作用。矿山露天开采，需要剥离大量表土，造成植被破坏，土壤流失，基

岩大面积裸露；矿层地下开采需要大量支护木，造成砍树毁林，使稳定的隔水层遭到破坏，地下水位下降使地表更为干旱，从而诱发石漠化^[5]。据纳雍县统计，支撑 240 万 kW 的火电厂的煤矿，年需坑木 13 万 m³，相当于 17 300 万亩森林^[6]，那么今后 1 000 万 kW 的装机容量将使得坑木消耗更加惊人。这部分被消耗掉的森林资源将对区内石漠化进程产生重要影响。同时在利用的过程中由于所采用的生产方式技术含量低、管理水平较差，单位产量消耗了过多的资源和能源，而开采和利用后的废弃物没有很好的处理，给生态环境造成严重污染，使得植被退化，进一步加剧了土地石漠化的发展。如据对毕节市林口、大坝和大方县猫场三个炼硫区的监测，大气中 SO₂ 日均浓度超标率达 85%，污染影响距离可达 7 km，全区仅受炼硫污染之害的面积至少有 100 km²，其中已成为石漠化的山地 40 km² 以上^[7]。

3.2 加重水土流失

目前，全区森林(含灌)面积约 7 942 km²，森林(含灌)覆盖率为 29.61%，水土流失面积仍达约 15 814 km²，年流失泥沙总量 5 309.82 万 t。流失区域主要分布在大面积的坡地上，其次是荒山荒坡和植被覆盖率低的林草地。造成大量水土流失的原因除粗放式农耕开采外，矿产资源开采也是一重要因素。矿产资源开发引起的水土流失主要是由于表土剥离、废土石堆积；其次是采矿及矿石利用后的污染物排放对植被的破坏，致使水土保持能力下降。毕节地区矿床多位于坡度较大地段，土壤以黄壤及

黄棕壤为主, 年均降水量在 1 000 mm 左右, 70% 以上降水集中在 5—9 月, 在这段时间大雨、暴雨集中, 冲刷力强, 裸露出来的泥土极易被冲走。据采用美国通用土壤流失方程 $A = 0.247Re \times Li \times Si \times Ct \times P$ (式中: A 为水土流失量, Re 为平均降雨侵蚀因子, Ke 为土壤受侵蚀因子, Li 为坡长因子, Si 为坡度因子, Ct 为植被覆盖度, P 为侵蚀控制措施因子) 进行半定量估算, 知矿区年水土流失量将比原地貌的水土流失量增加 3 倍以上^[8]。而毕节地区大小矿山近 813 个, 各种滥采现象长期未得到根本遏制, 致使大量表土层被掀起, 废土石堆积, 遇到降水时, 必然造成严重的水土流失。

3.3 矿产开发和堆积造成水体污染

毕节地区的水体污染主要来自三方面: (1) 工业废水。当前因煤炭开采及洗选、金属冶炼、化肥等排入, 妈姑河、倒天河毕节城区段、织金河、哈喇河、前河、野济河黔西城区段、三岔河二塘段和纳雍段、金沙县偏岩河城区段等部分水体, 已有不同程度的污染, 水质较差。各县市城集中式饮用水源也受到程度不同的污染, 85% 的集中式饮用水源不能全部达到饮用水卫生标准。(2) 生活污水。(3) 废石场淋溶水。废石场的淋溶水主要来自降水, 在降水长时间的浸泡及冲刷作用下, 废石中的一些重金属离子及有毒污染物溶出, 最后渗入地下水层, 或形成地表径流而污染水体。如煤炭开采通常会产副产物煤矸石, 在其堆放区由于降水淋溶, As, Pb, Cr, Mn 等重金属元素含量较高, 其赋含的多种多环芳烃也能迁移到附近的水体中, 对环境造成大量的有机物污染^[9]。2005 年, 毕节地区单电力工业排放 540 万 t 灰渣, 与之相配套的电煤开发排放 440 万 t 煤矸石, 预计到 2010 年电力工业将排放 690 万 t 灰渣, 与之相配套的电煤开发将排放 560 万 t 煤矸石, 而目前其工业固体废物综合利用率仅为 50%^[10], 没有得到综合利用的这部分废弃物, 无疑将成为水体一大重要污染源。

3.4 以煤开发和利用为主的能源结构使空气污染严重

毕节地区作为“西电东送”工程的重点区域之一, 随着“西电东送”项目的实施和能源大区的建设, 在“十五”期末, 全区火电装机规模达到 650 万 kW, 年需燃煤 2 200 万 t, 使得火电厂燃煤每年至少将排放 28 万 t SO₂ (见表 2)。2000 年区内 SO₂ 排放强度为 3.6 t/km², 而在 2005 年则达到 12 t/km², 预

计 2010 年将达到 15 t/km²。由于东部地区能源需求增大及自身经济发展的需要, 毕节地区的能源工业将会进一步加速发展, 但由于自身的生态环境脆弱, 工业废气处理率、SO₂ 去除率及粉尘去除率均远低于贵州省平均水平, 随着 SO₂、烟尘和工业粉尘的急剧增加, 将给毕节地区的空气质量带来严重影响。

表 2 燃用煤不同含硫率情况下毕节地区火电厂 SO₂ 排放总量

Table 2. Discharge amount of SO₂ from the heat-engine plant in Bijie Prefecture in case burning coal contains different contents of sulfur

| 煤含硫率/ % | 0.8 | 1.0 | 1.5 |
|---------------------------|-----|-----|-----|
| SO ₂ 排放总量/ 万 t | 28 | 35 | 53 |

3.5 植被破坏, 扰乱生态平衡

由于管理不善, 措施欠缺, 勘探、采矿及矿石加工设施的建设, 需要清除大面积植被, 剥离土壤, 大部分的废土石、采选矿石堆积侵占大量周围土地, 导致天然野生动植物的生态环境改变。据不完全统计, 煤矿开采万吨外排土场占压土地 0.16 hm²^[5]。2005 年, 毕节地区产煤 2 573.7 万 t, 那么单因煤炭开采占压土地则达 411 hm²。这部分被占压的土地无疑将使植被遭到破坏, 动物迁移、生态平衡被打破, 使得脆弱的生态环境愈发艰难。

3.6 生态环境发展前景不容乐观

随着煤、发电量及水泥等重要资源行业产量持续高速增长 (见表 3), 并带动黄磷、电石、铁合金、电解锌等高耗能产业发展, 必将催生全区矿产大开发。目前, 仅煤炭一项, 在建矿井 16 处, 设计产能 2 100 万 t/a, “十一五”、“十二五”期间, 规划建设的矿井 43 处, 设计产能 4 025 万 t/a, 即近 10 年, 毕节地区仅煤炭一项产能将翻 3.5 倍。到 2010 年, 全区矿产开采总量将达到 8 000 万 t, 其中原煤产量在 6 000 万 t 左右^[10]。由于交通不便, 块煤外运困难, 使得这些开采出来的煤炭将大部分区内使用。煤炭的开采和利用本身就会给生态环境带来巨大影响, 而且亦会加速其他矿产资源的开发利用。如果对矿产开发利用引起的生态环境问题不加重视, 那么在可预见的将来, 植被破坏、土地石漠化、水土流失、空气污染等一系列现象将会愈演愈烈, 经济与环境的可持续发展将难以为继。

表3 毕节地区历年主要工业产品产量

Table 3. The output of main industrial products in the past years in Bijie

| 主要工业产品 | | 2002年 | 2003年 | 2004年 | 2005年 |
|--------|----------|---------|---------|-----------|-----------|
| 原煤 | 产量/万t | 1 102.3 | 1 594.9 | 2 137 | 2 573.7 |
| | 同比增长率/% | — | 44.7 | 33.9 | 20.4 |
| 发电量 | 产量/万kW·h | 451 913 | 955 294 | 1 662 157 | 2 171 500 |
| | 同比增长率/% | — | 111 | 73.9 | 30.6 |
| 水泥 | 产量/万t | 74 | 131.9 | 83.4 | 97.8 |
| | 同比增长率/% | — | 78.2 | -37.1 | 17.4 |

注:资料引自毕节地区2003—2006年统计年鉴统计资料。

4 对策

毕节地区处于高原过度地带,自然地理环境决定了其生态环境容量较小,因此在一系列开发利用中必须严格限制在其生态环境容量以内去发展,以实现经济和生态环境的可持续发展。在处理毕节地区因矿产资源开发利用引发的生态环境问题时,我们应着重从以下几个方面着手:

4.1 搞好矿产资源开发规划及矿区环境综合治理

在矿产资源开发前要充分做好各种调查研究工作,对矿区资源进行综合评价,并对矿区资源伴生矿物,提出综合开采和综合利用的意见,避免资源的浪费和环境的污染。在最终建设矿区时,要同时安排好公路交通系统、供电系统、环境保护、造地复田、给水、排水、辅助企业及附属设施;在矿区开发过程中应组织人力物力,对采矿后地表出现的裂缝及时充填,对出现的塌陷坑、洞、塌陷台阶及时填平修复,因地制宜整治成林地、草地、阶田等用地。对于尾矿的处理,在规划设计中应充分考虑好环境问题,建设专门尾矿排放区。防治水土流失要采取重点治理与一般防治相结合、工程措施与植物措施相结合,以工程措施为先导,充分发挥工程措施的速效性和保障作用,植物措施为水土保持辅助措施,起到长期稳定的水土保持作用。

4.2 对重点污染行业进行有效整治

目前煤炭行业、电力行业、冶金工业等是造成毕节地区生态环境污染的重点户,因此应着重对这些行业进行重点治理,发展清洁生产,减少对生态环境的影响。煤电行业应当以提高利用技术为重点,改善资源结构为辅助,充分做到物尽其用。高硫煤可通过洗选及烟气脱硫技术,降低硫含量,发挥区内高硫煤丰富的比较优势,同时可适当提高低硫煤开发比重。燃煤电厂可采用低氮燃烧方式,建设好脱硫

设施,积极削减SO₂排放量。煤炭开采应对一些环境破坏大、开采率低的小矿山依法关停或整顿,合理集中煤炭资源,并配套建设相应规模的煤炭洗选设施。对生产和加工过程中产生的煤矸石、粉煤灰、尾矿等排放物,应做好综合利用规划,使其变废为宝,减少对环境的危害。如可利用煤矸石进行坑口发电,粉煤灰制水泥,尾矿再选等等,也可利用他们进行土地复垦,象利用燃烧过的煤矸石进行复垦时,可针对具体情况进行绿化种植,先以草灌植物为主,然后再种乔木树种,一般选择抗旱、耐盐碱、耐瘠薄的树种^[1]。冶金工业应淘汰小高炉、小铁合金、小土焦、小钢铁等落后生产企业,取缔土法炼锌、炼硫、炼焦;淘汰平炉、倒焰式焙烧炉、小高炉、小烧结、小转炉、化铁炼钢等落后工艺和装备,积极采用新技术、新工艺向精加工方向发展。

4.3 设立生态环境保护专项资金

生态环境保护专项资金可以从矿山维简费中计提,或者从当年矿石产量中单独计提,也可以按照排污收费制度,对污染大的厂矿、企业征收排污费,总之,按照“谁污染、谁治理;谁破坏、谁修复”的原则,建立一个有刺激性的政策和稳定的资金来源,以保证生态环境保护工作正常进行。

4.4 积极提高部分领导干部生态环境保护意识

一个项目能否开展,目前很大程度上取决“长官意志”,而一些政府领导干部环境与资源忧患意识不强,在处理发展与保护的问题上,常存在急功近利的思想,以牺牲环境为代价盲目上项目,走“先污染,后治理”的老路,结果造成资源的浪费和生态环境破坏,事实上这种意识造成的生态环境影响更加深远和隐性,因此提高部分决策者的生态环境保护意识是尤为必要的。

4.5 加强生态环境建设并完善保护责任制

生态环境问题的解决不仅需要预防和治理人类

活动引起的污染, 同时也要加强环境的自身建设, 扩大环境容量, 提高对污染的“抵抗力”。在提高“抵抗力”的建设中, 我们要切实做好毕节地区的退耕还草工程及石漠化治理等重点生态环境项目建设; 扩大植树造林面积; 改善农田耕作方式推进生态农业的发展, 同时做好封山育林, 建设生态保护区, 保护生物的多样性。好的建设只是一方面, 建设后的保护也是极其重要的, 因此要完善政府和部门的责任制, 要求各级政府对各自辖区的生态建设质量负责, 各部门对本行业和本系统生态环境保护责任的责任制落到实处。对生态环境建设有重大贡献的单位或

个人给予表彰和奖励, 而对生态环境造成破坏的行为应追究其责任, 并给予严厉的处罚, 以使得建设和保护相结合。

5 结 语

经济是要发展, 但绝不能以牺牲环境为代价。在处理经济发展与环境的关系时, 应当发挥“中庸”思想, 用“调和”的眼光去看待, 给发展找一个合适的“点”, 在这个“点”上既做到经济发展了环境也保护了, 其实就是最大绿色 GDP 这个点。

参 考 文 献

- [1] 贵州省毕节地区地方志编纂委员会. 毕节地区志[M]. 贵州: 贵州人民出版社, 2004
- [2] 毕节地区统计局. 2005 年毕节地区统计年鉴[M]. 贵州: 贵州人民出版社, 2005
- [3] 扬旭, 王霞. 毕节地区资源环境保护与可持续发展对策研究[A]. 唐光星. 乌蒙论坛论文集[C]. 毕节: 贵州省毕节地区社会科学界联合会, 2006, 23—26
- [4] 徐显芬. 浅议毕节地区生态环境建设[J]. 贵州林业科技, 2003, 31(2): 61—64
- [5] 张竹如, 黄建国, 张敏. 贵州省矿业生产诱发喀斯特石漠化的机理与治理对策探讨[J]. 地球与环境, 2006, 34(1): 29—33
- [6] 王开俊. 资源型的毕节地区如何走上能源工业带动后续产业发展之路[A]. 唐光星. 乌蒙论坛论文集[C]. 毕节: 贵州省毕节地区社会科学界联合会, 2004, (4): 20—24
- [7] 罗林. 毕节地区石漠化成因及防治途径[J]. 中国水土保持, 2006, (6): 15—17
- [8] 赵成义, 李宁, 叶玮. 北疆矿产资源开发中的生态环境问题与对策[J]. 干旱区研究, 2000, 17(2): 22—27
- [9] 余运波, 汤鸣皋, 等. 煤矸石堆放对水环境的影响——以山东省一些煤矸石堆为例[J]. 地学前缘, 2001, 8(1): 163—168
- [10] 毕节地区发展与改革局. 贵州省毕节地区国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要[Z]. 2006
- [11] 彭建, 蒋一军, 吴健生, 等. 我国矿山开采的生态环境效应及土地复垦典型技术[J]. 地理科学进展, 2005, 24(2): 38—48

ECOLOGICAL ENVIRONMENT EFFECTS OF MINERAL RESOURCE EXPLOITATION AND UTILIZATION IN BIJIE PREFECTURE AND COUNTERMEASURES

HUANG Hai-ming, ZHANG Zheng-wei, XU Lian-zhong, ZHANG Zhong-shan

(Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002, China)

Abstract

Bijie Prefecture is located in the northwestern part of Guizhou Province and the development of its economy depends on mineral resource exploitation and utilization for a long time. Because various mineral resources are over-exploited in recent years the ecological environment which is very vulnerable originally has been further affected, leading to rocky desertification, soil erosion, air pollution and so on. This paper mainly analyzes the current problems of ecological environment in Bijie Prefecture and puts forward the relevant prevention measures.

Key words: Bijie Prefecture; mineral resource; ecological environment; countermeasure