

文章编号: 1009-6248 (2002) 01-0045-07

西北地区不同类型矿产开发环境地质问题及其产生的主要原因

徐友宁, 武 征, 赵志长

(西安地质矿产研究所, 陕西 西安 710054)

摘 要: 西北地区矿产资源开发极大地促进了地区经济的发展, 但是人为不合理地开发导致了严重的矿区环境地质问题。开发不同类型矿产导致不同的环境地质问题; 而同一类型矿产因地域不同、开发方式不同以及不同企业开发导致的主要环境地质问题程度及差别较大; 不同类型矿产开发所产生的环境地质问题具有明显的地域性特点。导致矿山生态环境恶化的主要因素有历史因素、政策因素、地方保护主义因素、经济技术因素和企业因素。

关键词: 不同类型矿产; 开发; 环境地质问题; 主要原因; 西北地区

中图分类号: P66 **文献标识码:** A

1 区域矿山生态环境问题现状严峻

西北地区矿产资源丰富, 矿业经济已成为各省区主要工业经济类型。1999年全区矿业总产值与工业总产值之比平均为15.7%, 是全国平均值4.9%的3倍^[1]。但因西北地区生态环境背景脆弱, 尤其是人为不合理开发导致了: 矿产资源破坏与浪费严重, 资源利用效率低。废渣乱堆、乱排, 压占土地植被, 诱发滑坡、泥石流地质灾害。矿山安全事故屡屡发生。土地毁损数量巨大、水土流失、土地沙化严重。“三废”无组织排放导致河流和大气环境污染严重。矿山生态环境恢复治理程度低, 仅为2%。地方保护主义成为当前矿山环境地质问题严重的主要因素。虽然近年来, 部分大中型国有矿区生态环境有好转趋势, 但就整体而言, 矿山生态环境现状严峻, 部分矿区生态环境呈现加速恶化态势。

2 矿产资源开发主要环境地质问题

矿产资源开发最大程度地破坏了矿区的生态环境平衡, 不合理的开发导致矿区环境资源

收稿日期: 2001-10-29; 修回日期: 2002-01-07

基金项目: 中国地质调查局《西北地区不同类型矿产开发环境地质研究》的阶段性研究工作, 项目编号为200112300003。参加本项目工作的还有孙愿、张江华等同志。

作者简介: 徐友宁(1963-), 男(汉族), 陕西长安人, 硕士研究生, 先后从事区域地质调查、矿床研究等工作, 现从事矿山环境地质调查研究工作。

(包括矿产、土地、植被和水资源等)的破坏,诱发地质灾害,导致环境污染。不同类型矿产开发产生不同环境地质问题;而同一矿产类型因开发方式不同、矿山所处的自然地理条件不同以及不同规模、性质的企业从事开发所导致的主要生态环境问题是不同的;但是同一自然地理区的不同矿产类型开发导致的主要生态环境问题却具有相似性。

2.1 不同类型矿产开发导致的主要环境地质问题不同

2.1.1 石油天然气开发

石油天然气主要产于新疆的准噶尔、塔里木、土哈盆地以及青海的柴达木盆地、甘肃的酒泉盆地等戈壁沙漠生态环境脆弱区,其次是陕甘宁黄土高原水土流失严重区。前者开发主要使其土地沙化;后者则突出表现为石油资源的破坏与浪费、水土流失和环境污染。陕北地区是全国唯一民采非法从事石油开采的地区,无序开发造成了严重的石油资源破坏与浪费。如长庆油田一次采收率平均 20.5%,注水驱油二次采收总计可达 30%,而民采仅为 8%,与长庆相比其浪费达 61%~73.3%,造成了石油资源的巨大浪费。长庆油田杏子河矿区地处王瑶水库上游,多年前由于各种原因,导致延安市饮水源地王瑶水库曾一度被严重污染。民采在靖边县青阳岔 215 km² 范围内已打成近千口油井,蜂窝式的滥采使油层、水层相互渗透污染,80%的水井干枯。石油勘探开发的废水造成大理河上游严重污染。

2.1.2 煤炭开发

煤炭开发,特别是井下煤炭开发导致了本区最为严重的环境地质问题:地面塌陷、沉降、地裂缝导致土地毁损、公路塌陷、铁轨扭曲、建筑物裂缝以及洼地积水沿裂隙下渗引发矿井透水等事故。几乎所有井下采煤矿区均存在程度不同的上述地质灾害,80%的国有大中型煤矿区,如乌鲁木齐六道湾矿区,甘肃的华亭矿区、窑街矿区、阿甘镇矿区,陕西的焦坪矿区、黄陵店头矿区、神木大柳塔矿区,宁夏的石炭井、石嘴山矿区等均是地面塌陷严重区。部分矿区的塌陷面积超过了开采面积,如石嘴山矿区开采面积 5.15 km²,而塌陷面积已达 6.97 km²,形成深达 8~20 m 地表凹地,部分地段裂缝宽达 1 m。地面塌陷导致矿区铁路垫路费每年高达 100 万元,穿越矿区的 109 国道被迫改道。居民区中古小窑塌陷造成民房裂缝。瓦斯爆炸、矿井透水和煤尘突出成为危害煤矿安全生产的最严重的地质灾害,严重威胁人身安全和矿山正常生产。陕西渭北,内蒙的包头,宁夏的石炭井、灵武,甘肃的窑街煤矿区等是高瓦斯矿井集中区。据不完全统计,全区瓦斯爆炸共造成 600 余人死亡。2001 年该区共发生 7 次特大瓦斯爆炸和 1 次特大冒顶事故,造成 161 人死亡。石嘴山煤矿区历史上发生 6 次矿井突水事件,造成 39 人死亡。西北地区是煤层自燃的重灾区,如新疆阜康-乌鲁木齐-昌吉煤田区、塔里木北缘库车-拜城煤田区、宁夏石炭井-内蒙乌海煤田区等。煤层自燃不仅浪费了宝贵煤炭资源,而且造成燃煤区地表塌陷,破坏了土地资源,使森林、草地枯死,并且燃烧产生的大量有毒、有害气体,如 SO₂、H₂S 等污染了大气环境。新疆煤田现有火区 35 处,火区面积达 9 719 万 m²。其中,活火区面积 826 万 m²,已损失煤炭资源 31 亿 t,煤层自燃每年烧掉 1 000 万 t 煤炭,损失约 10 亿元。其中,乌鲁木齐铁厂沟、奇台北山、阜康白杨河、小龙口和小黄山火区是新疆的五大煤层自燃区。而昌吉硫磺沟煤田火区是全国

燃烧面积最大、危害最严重地区, 18 个火区的总面积为 180 多万 m^2 , 已烧损煤炭 4 000 多万 t。环境污染。煤层、煤矸石自燃排放的 SO_2 、采煤排放的甲烷、酸性及高悬浮物矿坑水、洗煤厂废水、煤粉灰等造成矿区水、大气环境的严重污染。昌吉硫磺沟火区地表温度 70, 火头附近达到 300, 火区向大气中排放各种有毒有害气体总量达 10 多万 t。甘肃窑街煤矿区三面环山, 尘埃和有害气体长期滞留矿区上部, 大气中总悬浮物微粒年平均浓度超过国家二级标准 9 倍, 冬季严重时超标 25.4 倍。

2.1.3 金属矿产开发

主要问题是采、选、冶废水中的石油类、氰化物、重金属 As、Hg、Pb、Cd、 Cr^{6+} 和废气中的 SO_2 、粉尘等无组织排放污染了矿区河流、湖泊、大气、土壤、植被等矿区环境。20 世纪 80 年代中期以后, 陕西潼关金矿数以万计的金矿开发者蜂涌而至, 大大小小矿山企业数百个, 乱采滥挖、采富弃贫、哄抢国营矿山资源, 严重扰乱了国有矿山的正常生产秩序和国有矿山的主体地位, 区内 7 条河流基本成了矿坑废水、选矿厂尾矿浆的排放地, 造成 Hg、Pb、Cd、Cr 超标率 42.9% ~ 90.5%, 致使河水不能灌溉, 水生生物灭绝, 土壤和小麦中金属元素普遍高于地区背景值。采用汞板、蒸汞提金, 致使区域大气汞浓度全部超标, 最大超标 38 倍。陕西旬阳县铅锌矿产丰富, 矿业开发成了该县主要经济产业, 但是沿汉江两岸分布 7 家选矿厂, 沙包、石块垒成的高 2 m 左右的“尾矿池坝”紧挨汉江, 选矿废水经过池子简单沉淀后, 散发着异味刺鼻的黑色污水就顺着山沟直接流进了汉江, 形成了长长的黑色污染带。金堆城、金川、白银等硫化矿区冶炼排放的 SO_2 导致大气污染严重。

2.1.4 非金属建材及盐类矿产

石材类矿产主要有花岗岩、大理岩、板岩以及其它饰面石材等, 均为露天开采, 由于加工技术普遍落后, 成材率低, 在导致资源浪费的同时, 造成植被、土地严重破坏, 矿区水土流失和粉尘对大气环境的污染。陕西安康地区的紫阳是我国优质瓦板岩产区, 位于大巴山腹地, 年降雨量在 800 mm 左右, 植被茂密, 地形陡峭, 但是由于长期采用露天落后的爆破垮落法, 其成材率仅为 10%, 3 500 万 m^3 矿渣沿山坡就地堆放, 压占土地植被 500 余 hm^2 , 水土流失严重, 同时河道严重堵塞。2000 年 7 月特大暴雨引发泥石流灾害, 造成 202 人死亡、襄渝铁路中断运营达 7 d 之久, 直接经济损失 3 亿元以上。

城市周边、国道两侧可视范围内采沙取石有碍景观。银川市西郊建筑沙石采场东西长 5.5 km, 南北宽 4.5 km, 共计 24.75 km^2 。截止 1999 年底, 采砂石面积 6.18 km^2 , 堆积废弃土石达 2.5×10^7 t。而银川镇北堡砂石场距西部影视城仅 200 m, 砂坑遍地、满目疮痍, 与旅游景观极不协调。冬春季节的西北风扬沙扬尘加重了银川市大气环境污染。

青海察尔汗盐湖开卤水生产钾肥, 共生伴生的钠、镁、锂等组份未回收利用。更严重的是排卤不畅直接导致团结湖从 1988 年 7 月的 7.5 km^2 迅速扩大到 1997 年 11 月的 110

新华社报道·新疆硫磺沟煤田火区灭火工程进展顺利. 2000, 7, 14.

甘肃窑街矿务局·关于“窑街矿务局塌陷区恢复”项目列为矿山环境恢复治理项目的报告. 2001, 2.

潼关县人民政府·潼关县黄金产区环境治理“九五”计划和到 2010 年远期规划. 1995.

中央电视台《焦点访谈》·汉江正在被污染. 2001, 7, 26.

黄陵县仓村乡·地面塌陷灾情汇报. 2001, 7, 28.

km², 造成老卤水向北浸入矿区距离已达 2~ 4 km, 导致 15 km² 的盐田卤水完全老化, 造成钾资源的破坏。老卤水沿青藏铁路两侧向北淹没到青钾一选厂生活区及察尔汗车站一带, 通往车站的上矿公路全部被卤水淹没。二选厂以东大片地带常年集聚老卤水, 柳格公路 215 国道万丈盐桥路面曾一度被老卤水冲毁。

2.2 不同的开采方式导致不同的环境地质问题

地下开采导致的主要环境地质问题有: 地面塌陷、沉降、地裂缝以及矿井透水、煤矿的瓦斯爆炸、煤尘突出等。露天开采则破坏了原有的地貌景观, 数以万 t 剥采废渣堆放压占土地、植被, 加剧了土地沙化、水土流失。采边滑坡是露天矿山最普遍也是破坏性最严重的地质灾害。哈密三道岭露天煤矿 1967 年、1995 年和 1999 年多次发生斜坡体滑坡, 造成矿区运输中断, 经济损失上百万元。

2.3 矿产开发主要环境地质问题的地域性特点

同种矿产在不同地域开表现的主要生态环境问题是不同的, 而同一地域的不同矿产类型开发导致的主要生态环境问题具有明显的地域性特点。按照气候和自然地理条件, 与矿产开发关系密切的自然地理区主要有秦岭山地、黄土高原、戈壁沙漠和其它山地等。

2.3.1 秦岭山地

分布于陕南、陇南地区, 属大陆温湿气候, 年降雨量达 600~ 1 000 mm, 植被发育且自然恢复再造能力强。主要矿产为金属和非金属建材类。主要问题: 滑坡、泥石流灾害高发区。如潼关黄金产区 1994 年、1996 年两次泥石流造成失踪死亡数百人, 直接经济损失上亿元; 2000 年 7 月紫阳瓦板岩产区造成 202 人死亡的特大泥石流灾害; 1987 年金堆城钼矿尾矿库泄露; 1999 年 12 月成县天子山铅锌矿尾矿库溃坝, 造成近两万方尾矿渣泻入东河。“三废”严重污染河流。典型区如潼关金矿区、旬阳铅锌矿区、甘肃厂坝铅锌矿区等。植被破坏, 水土流失严重。采矿造成植被破坏, 导致岩石裸露及滑坡泥石流灾害, 加重了长江上游汉江、嘉陵江、白龙江等支流水土流失程度。

2.3.2 黄土高原

分布于陕西北部、甘肃中东部、青海东部和宁夏南部, 为沟壑梁峁塬地貌, 半干旱气候条件, 年降雨量 200~ 500 mm, 植被稀少。主要为石油天然气及煤炭等能源矿产。主要问题:

地面塌陷、地裂缝、瓦斯爆炸、矿井透水、煤透出、滑坡等地质灾害成为矿区最严重的生态环境问题。据不完全统计, 陕西渭北及陕北煤矿区累计塌陷面积 110 km², 毁损耕地、矿区铁路扭曲、房屋窑洞裂缝。2001 年 7 月特大暴雨使黄陵店头陕煤建五处矿区仓村地面塌陷, 地裂缝灾情加重, 裂缝最宽达 15 m, 落差 7.45 m, 预计经济损失达 270 万元。素有渭北“黑腰带”之称的铜川、蒲白、澄合、韩城 4 大煤矿区, 大部分为高瓦斯矿区, 矿井瓦斯爆炸共造成 300 多人死亡。陕西焦坪前卫矿井在 1995 年 5 月 11 日特大瓦斯爆炸造成 101 人死亡。2001 年 4 月 6 日铜川陈家山煤矿、4 月 21 日韩城下峪口煤矿两起瓦斯爆炸, 造成 86 人死亡

青海省地勘局地质环境管理部, 等. 青海省察尔汗盐湖钾盐开发区老卤水排放的环境地质问题及治理方向. 1999, 6.

新疆地质环境监测总站. 新疆矿山生态地质环境调查报告. 2000, 6.

陕西国土资源厅、陕西省“十五”矿山环境治理恢复意见, 2000.

陕西省第二水文地质队. 陕西省环境地质调查报告. 2000.

的重大恶性事故。该带 30% 的煤层位于岩溶水位之下, 仅 20 世纪 70 年代就发生矿坑透水 34 次。铜川煤矿区现有大小矸石山 150 余处, 100 万 t 以上的有 35 座, 堆放量约 4 220 万 t, 地下开采导致的地面变形促使斜坡失稳, 是造成矿区滑坡频度增高的一个重要因素。如 20 世纪 60 年代的王石凹矿风井滑坡, 如 20 世纪 70 年代的金华山风井滑坡、80 年代的川口滑坡、90 年代的金华山望西村滑坡等重大地质灾害事件。地质灾害已成为制约铜川工农业生产的重要因素。水土流失、环境污染是本区又一严重问题。在铜川矿区, 水土流失是一种不引人注目的累进式产生。据水文资料分析计算, 耀县水泥厂矿山剥离造成人为水土流失导致该区侵蚀模数高达 $13\ 843\ \text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$, 超出同类地区 10 倍以上。陕西铜川市区曾因大气环境污染严重被称为卫星上看不到的城市。

2.3.3 戈壁沙漠

主要分布于新疆的 3 大盆地、甘肃西部、青海柴达木盆地、宁夏及陕西北部、内蒙西部地区, 为温带大陆性干旱、极干旱气候, 多风少雨, 年降雨量不足 200 mm, 而蒸发量高达 2 000 mm 以上, 水资源匮乏, 植被稀少, 一旦破坏恢复再造能力极差。主要矿产有石油天然气、煤炭及金属矿产等。矿产开发破坏了稀疏的植被, 加剧了土地沙化、荒漠化程度。干旱、极干旱条件成为煤层自燃重灾区。神府煤田开发不仅造成严重的水土流失, 而且使这一地区荒漠化发展十分严重。神府-东胜煤田荒漠化面积以达煤田面积的 81.8%。

2.3.4 其他山地

如祁连山、天山、阿尔泰山、贺兰山和阴山等, 地形较陡, 但与秦岭山地明显不同的是岩石裸露风化破碎强烈, 部分山地年降雨量可达 500 mm, 但多以暴雨形式出现, 植被稀疏且恢复再生能力差。主要为金属、非金属矿产。滑坡泥石流是主要的地质灾害。1999 年 8 月祁连山镜铁山铁矿区特大暴雨引发的泥石流使北大河堵塞矿区遭淹, 直接经济损失达 7 000 万元。其次为土地沙化和草地退化。

3 导致矿山生态环境恶化的主要因素

3.1 历史及政策因素

解放后我国矿产资源开发主要经历了 3 个阶段: 一是建国后至 20 世纪 80 年代中期, 大力发展矿业阶段, 建立了一大批大型国有矿山, 如 1951 年新疆六道湾煤矿、1956 年甘肃白银厂铜矿等, “重开发、轻环保”, 因而许多大型国有矿区积累了较为严重的生态环境问题; 二是 20 世纪 80 年代中期至 1996 年全国矿业秩序整顿前, 由于受到“国家、集体、个人一起上”和“大矿、小矿一齐开”的政策误导, 地方、个体一哄而上与国有矿山抢地盘、争资源, 威胁国有矿山的主体地位, “重开发、轻治理”, “只开发、不治理”, 导致了許多矿区生态环境问题恶化, 典型地区如陕西潼关、甘肃厂坝矿区等; 第三阶段是 1996 年至今, 国家加大了环境保护的力度, 实行“谁开发, 谁治理, 谁破坏, 谁恢复”的指导思想, 总体上国有大型矿区生态环境恢复治理的趋势向好, 但乡镇及个体矿山生态问题依然严峻。

3.2 地方保护主义因素

地方保护主义是矿区生态环境恶化的一个最主要因素。长期以来,由于认识上的偏差,一些地方政府希望通过发展矿业改善捉襟见肘的地方财政,个别主管领导不惜以牺牲环境为代价,急功近利以此提高个人政绩,更为严重的是地方政府或个人参与矿业开发导致的腐败行为加重了矿区环境地质问题(如2001年广西南丹“7.17”突水事故)。为了眼前利益、局部利益而置长远利益、多数人健康利益不顾,监管不力,执法不严、纵容地方企业及个体企业,消极对待国家专项治理整顿工作,导致矿山生态环境问题严重甚至处于失控状态。2001年9月13日,国土资源部部长田凤山在全国矿产资源管理秩序治理整顿工作会议上,怒斥地方保护主义带来的腐败致使矿产资源管理乏力,秩序混乱的最根本原因,是认识偏差、管理不严和利益驱动所致。凡是矿业秩序混乱的地区,地方保护主义就表现的非常突出。陕北靖边民采非法开采石油就是一起典型的地方违法保护主义事例。

3.3 乡镇、个体企业是矿区生态环境恶化的主要责任者

十几年的矿业开发一个不争的事实就是民采企业是导致资源破坏与浪费、环境污染和引发矿区地质灾害的主要责任者,凡是民采混乱的矿区,其生态环境均呈恶化态势。由于企业规模小、短期行为严重,掠夺式开发造成矿产资源的巨大浪费和破坏。据有关资料表明,个体煤矿回采率为38%,低于地方国有矿山12个百分点,国有大型矿山18个百分点^[2]。陕北民采石油采收率仅8%左右,资源浪费惊人。“三废”的任意排放严重污染矿区环境。陕西潼关、旬阳、甘肃成县等矿区就是典型事例。安全设施简陋,忽视安全生产,安全事故频发。2001年区内发生8次特大煤矿事故,其中7次为地方及个体矿山,占死亡人数的76.4%。乱采滥挖给国有矿山留下了大量地质灾害隐患。1995年甘肃厂坝民采导致“5.3”透水事故,造成33人死亡;1997年7月11日使厂坝露天矿再次塌陷,国家投资5.5亿元的二期露天工程报废,被迫转入地下开采。但民采遗留下的无规则地下坑道积水和塌陷严重威胁着井下安全生产。

3.4 经济技术因素

由于同期经济、技术因素限制,导致采矿的回采率、选矿的回收率低等,以及共生伴生组分利用率低或未能利用。硫化矿冶炼的共同问题是尾气中低浓度SO₂回收利用目前还没有更好的方法,导致硫化矿区大气SO₂污染严重,如陕西金堆城、甘肃白银、金川矿区等。

4 结语

矿区生态环境恶化一方面侵害了居民的健康权益,另一方面阻碍了矿区可持续发展,部分环境地质问题已经影响了周边地区的生态环境安全^[3]。如矿区土地沙化加剧了日渐强烈的沙尘暴;秦岭和黄土高原矿区型水土流失加重了长江、黄河的泥沙量;河流污染威胁下游地区饮水安全,如旬阳铅锌矿的开发废水任意排放,影响下游南水北调中线水源地——丹江水库的水质,所以矿区生态环境迫切需要恢复治理。近几年来,国家和一些省区加大了矿产资源开发的立法和管理力度,有效地遏制了部分矿区生态环境恶化的局面。事实说明,只要加

中央电视台《焦点访谈》栏目·非法开采陕北石油祸国殃民·2000, 12.

白银有色金属公司等·厂坝铅锌矿矿区生态环境保护和恢复重建和示范性工程项目建议书·2001, 2.

大立法、执法、监管力度并采取经济制裁等手段, 就能够做到在充分利用矿产资源开发, 促进地区经济发展的同时, 努力减少开发带来的副作用, 促进该区政治、经济和社会的全面发展。

参考文献:

- [1] 国土资源部信息中心. 我国西部矿产资源勘查与环境保护协调发展战略研究 [M]. 北京: 国土资源部信息中心, 2000.
- [2] 国土资源部. 关于 1999 年度矿业企业矿产资源开发情况的通报 [A]. 2000. 国土资源部规划司. 矿产资源规划研究 [C]. 北京: 地质出版社, 2001.
- [3] 徐友宁, 等. 西北地区矿产开发的环境地质问题及其类型 [J]. 西北地质, 2001, 34 (2): 28-33.

The major environment geological problems arised from different types of mineral development and its key causes in the Northwest China

XU You-ning, WU ZHeng, ZHAO Zhi-chang

(Xi'an Institute of Geology and Mineral Resources, 710054 Xi'an, China)

Abstract: The mineral resources development in the Northwest China has greatly promoted the development of the district economy, but the mine ecological environment problems that the unreasonable development leads are stern, and the part of mining areas appears to worsen trend. It is different for the major ecology environment problems arised from different types of mineral resources developing, or the same type of that which is in different regional, different development modes used and developed by different enterprises. At last, the paper gives some causes to lead problems, for example, historical, community egoism, economical and technological factors, and so on.

Key words: different types of mineral resources developing; environment geological problems; key causes; the Northwest China