

文章编号 1001-8166(2004)增-0444-05

中国西部地区矿产资源开发与环境保护

邹光富^{1,2}, 毛 英³

(1. 成都理工大学 四川 成都 610059 ; 2. 成都地质矿产研究所 四川 成都 610082 ;

3. 成都岩矿分析测试中心 四川 成都 610081)

摘 要:中国西部地区矿产资源丰富,矿业开发已成为西部地区经济发展的主要产业之一。由于受各种因素的影响,矿产资源的开发引起了一系列环境地质问题。在西部大开发进程中,如果不能很好地解决这些环境地质问题,将会阻碍西部地区的社会经济可持续发展。在论述西部地区矿产资源概况、由矿产资源开发引起的环境地质问题的基础上,提出了对这些环境地质问题进行防治和环境保护措施。

关键词:西部地区,矿产资源开发,环境地质问题,环境保护措施

中图分类号 X24 文献标识码 A

1 概 述

中国西部地区幅员辽阔,行政区划包括四川、云南、贵州、西藏、新疆、宁夏、甘肃、青海、陕西、内蒙古 10 个省区和重庆市直辖市。西部地区地阔人稀,面积 528 万 km²,约占我国总面积的 55%;人口有 23 000 多万,约占全国人口的 23%,是西部大开发的主要经济区。西部地区矿产资源丰富,矿产资源种类比较齐全,储量大,已发现的矿种数在 150 种以上^[1,6,7]。建国以来,矿产资源的开发利用为西部地区经济建设和社会发展做出了巨大的贡献,矿业的开发已成为西部地区各省、市、自治区的支柱产业之一。西部地区主要属于高寒地区,生态环境条件十分脆弱,一旦遭到破坏,恢复将会相当困难。由于受各种因素的影响,矿产资源开发的同时也引起了一系列环境地质问题,在一些地方造成了环境污染、水土流失,并诱发地面沉降、塌陷、地裂缝、滑坡、泥石流等多种地质灾害。生态平衡受到破坏,影响到经济建设,甚至危及到人民的生命财产安全。因此,在当前西部大开发初期阶段,有必要对西部地区存在的由矿产资源开发引起的环境地质问题进行分析研究总结,以便在西部大开发中,正确处理矿产资源开发与环境保护的关系,实现西部地区矿产资源开发

的可持续发展。为此,本文在论述西部地区矿产资源概况、由矿产资源开发引起的环境地质问题及其形成的主要-因的基础上,提出了有关防治的措施与对策,以利于西部大开的顺利进行,实现西部地区的可持续发展。

2 西部地区矿产资源概况

西部地区成矿地质条件优越,矿产资源丰富,在全国已探明储量的 156 种矿产中,西部地区有 138 种。在 45 种主要矿产资源中,煤炭、油气、钾盐、铬铁矿、稀土、磷、镍、钒锰、铜、铝、锌等资源优势在全国十分明显^[1-3,7]。矿产资源的开发已成为西部各省、市、区社会发展的重要支柱产业之一。西部地区主要矿产资源及其分布特点如下。

(1) 能源矿产:包括石油、天然气和煤炭,它们是西部地区的优势矿种之一。其中,大型油气田主要有四川盆地中的油气田、内蒙古的鄂尔多斯盆地油气田、新疆的塔里木油田、克拉玛依油田、土哈油田、准噶尔油田,青海的柴达木油田,陕甘宁油气田。西部地区煤炭资源十分丰富,重要的煤田基地有四川的宝顶煤矿、广旺煤矿、芙蓉煤矿等;云南的昭通煤矿、宣威羊场煤矿、富源后所煤矿、小龙潭煤矿、曲靖思洪煤矿,贵州的遵义煤矿、安顺煤矿、盘县煤矿、

六枝煤矿、水城煤矿;重庆的中梁山煤矿、华莹山煤矿、南桐煤矿、永荣煤矿等;陕西的神府、宁夏的石嘴山和灵武煤田;内蒙古的鄂尔多斯盆地;新疆的土哈、伊宁、准噶尔盆地等。

(2) 黑色金属矿产:是西部地区的优势矿种之一。如四川的攀枝花超大型钒钛磁铁矿是我国著名的钒钛磁铁矿产地。此外黑色金属尚有四川的泸沽铁矿、城口锰矿,云南的大红山铁矿、鲁奎山铁矿、王家滩铁矿、大六龙铁矿、斗南锰矿、白马寨镍矿,贵州的遵义锰矿、观音山铁矿、大塘锰矿,西藏的罗布莎铬铁矿、东巧铬铁矿等。以及新疆鲸鱼铬铁矿、萨尔托海铬铁矿,陕南的汉中、商洛地区;新疆富蕴县蒙库铁矿床;甘肃的镜铁山铁矿、北祁连山地区的世纪、祁宝和贵山钨多金属矿床、肃北县塔儿沟、红尖兵山和肃南县小柳沟钨多金属矿床等。

(3) 有色金属矿产:铜、铅、锌、锡、锑、铝、汞等矿产是西部地区的另一类优势矿产。如四川的嘎村超大型铜金多金属矿、夏塞大型多金属矿、拉拉铜矿、李伍铜矿、天宝山铅锌矿、大梁子铅锌矿、甘洛铅锌矿、大水沟锑矿、杨柳坪铂镍矿,云南的个旧锡矿、腾冲锡矿、东川铜矿、易门铜矿、大姚铜矿、普郎铜矿、羊拉铜矿、会泽铅锌矿、兰坪铅锌矿、木利锑矿;贵州的晴隆锑矿、杉树林铅锌矿、务川汞矿、铜仁汞矿、万山汞矿、丹寨汞矿、松桃汞矿、修文—清镇铝土矿;西藏的玉龙铜矿、冈底斯构造带铜矿;陕西金堆城铜矿(伴生锑)、旬阳汞锑矿;甘肃金川硫化铜镍及铂族矿、白银厂铜矿、成县厂坝的铅锌矿、陇南西成铅锌矿、青海锡铁山的铅锌矿、青海玉树大型铅锌矿床、新疆富蕴索尔库都克铜矿、阿舍勒铜矿、东天山铜矿等产地^[10]。

(4) 贵金属矿产:西部地区是我国主要的黄金生产区之一。金矿主要分布于西南三江地区、云南西部地区、贵州和西藏高原、秦岭、北山、祁连山地区,以及新疆地区和内蒙古大兴安岭地区。典型矿床如四川的嘎村超大型铜金多金属矿、木里耳泽金矿、夏塞大型银矿;贵州的万年水金矿;云南的金矿哀牢山金矿、白秧坪超大型银矿;陕西的小秦岭金矿;新疆伊宁阿希金矿、克拉玛依哈图金矿、宝贝金矿以及鄯善康故尔塔格金矿;内蒙古克什克腾旗拜仁达坎银铅锌矿、哈尔楚鲁图铜银矿、白音查干铅锌银矿等。

(5) 稀有、稀土金属矿产:也是西部地区的优势矿种之一。主要分布于四川西昌地区、西藏高原、青海格尔木、阿尔泰山地区、内蒙古包头市等地区。

典型矿产地如坪耗牛大型稀土矿、西藏的扎布耶硼砂矿、新疆阿尔泰山稀有金属矿、内蒙古白云鄂博稀土矿等。

(6) 非金属矿产:也是西部地区的优势矿种。具有储量大、易开采的特点。主要有制造熔剂的灰岩、白云岩,制造水泥的灰岩,以及大理石矿、花岗石矿、硫铁矿、冶镁白云岩、蛇纹石矿、耐火粘土、石棉矿、白云母、石膏、长石、膨润土、磷矿石、重晶石、石墨、玻璃用石英砂矿、建筑用砂石和钾盐、镁盐、天然碳酸锂、溴、碘、芒硝盐类资源极为丰富。是我国非金属矿产的主要产地之一。

3 主要环境地质问题

几十年来,矿产资源的开发为西部地区的社会经济发展作出了巨大的贡献。但是与我国东部地区相比,西部地区经济总体上比较落后,贫困地区和贫困人口所占比例较大。因此,矿产资源开发就必然成为该地区经济发展和当地贫困人口脱贫致富的重要手段。由于西部地区经济、文化的落后,矿产资源开发主要是简单的粗放式开发方式,矿产资源的开发给西部地区带来比较大的经济效益,但同时必然会引起一些环境地质问题。目前西部地区矿产资源开发引起的环境地质问题主要有环境污染、环境资源破坏和地质灾害3个方面。

3.1 环境资源破坏

矿产资源在开采时,要建设厂房和生产、生活基地,要进行大量的地表土壤剥离、要开挖矿坑、矿井,采掘矿石,必然会形成大量的废渣、废石、弃土堆积在开采区附近占压土地和植被,使开采区原有的地貌环境受到破坏,导致水土流失、资源破坏和矿区荒漠化。

(1) 矿产资源的破坏:虽然按照《矿产资源法》、《环境保护法》等法规,已经关闭了一些集体和个体所属的小型矿山,但目前西部地区仍存在相当数量的集体、个体矿山,正在进行粗放式与掠夺式采冶矿产资源。如小煤窑、小冶矿厂、小土焦厂、小型石灰石生产点、小型水泥厂、小型土法氰化物堆浸金矿、小型金属矿山等。这些小型生产企业往往设备简陋,对矿产资源采用“采富弃贫”的开采方式,不考虑矿产的综合利用,造成矿产资源浪费严重,使宝贵的矿产资源受到破坏,有的甚至严重影响到国有矿山的正常生产。

(2) 水资源破坏:矿产资源开发对水资源的破坏主要表现在对地表水的污染和造成地下水资源量

减少甚至枯竭三个方面。

西部地区水系发育,是我国大江大河的发源地和上游地区,长江、黄河、怒江、澜沧江、珠江、红河、雅鲁藏布江、塔里木河水系均流经本区,矿业开发活动主要沿江河两岸开展。有的矿业开发企业在生产过程中,不重视环境保护,将生产过程中的矿渣、尾矿、废石、弃土直接倒入江河中,造成地表水严重污染。有的将矿渣、尾矿等堆放在江河岸边。如金矿堆浸的矿渣中残留有较多的氰化物、硫化物等药剂。长期受到阳光、雨水和空气的作用,会产生有毒有害的液体,排入江河水中,引起水资源严重污染。这种污染还会给下游工农业生产带来严重损害。如大渡河、金沙江流域的某些地段、黔西南金矿开采区的一些地方、云南滇池、陕西秦岭地区等都不同程度存在这种水资源被破坏的情况^[1-9]。此外,在矿产开发的过程中,往往引起地面塌陷沉降,使地表形成裂缝,地下水资源量减少,甚至枯竭,造成矿区附近人、畜饮水和工农业用水困难,矿区及其附近地区生态环境恶化,严重危害当地人民健康。如陕西的潼关金矿区、云南的易门铜矿、贵州的万山汞矿、四川西北某地煤矿区等存在这种情况。

(3)地貌景观环境的破坏:在西部一些地区,由于大规模的矿产开发活动,引起地形地貌发生改变,破坏了风景名胜,地质遗迹受到破坏。如过去在四川龙门山一带开采石灰石矿,对龙门山推覆构造、冰川遗迹的破坏现象。以及曾经在揭示寒武纪生命大爆炸的云南澄江帽天山动物化石群自然保护区附近大规模露天开采磷矿的行为,在西藏藏北高原对盐湖的大规模开采,陕西秦岭地区对金矿的大规模开采,新疆、内蒙古地区对煤矿的大规模开采等,都会造成对地貌景观与地质遗迹的破坏。

(4)占用土地与破坏植被:矿产资源开发中,露天开采和洞采,都会造成大量地表土壤的剥离和占用,开采过程中产生的大量矿渣、废土、废矿石,将堆积在矿区,必然会占用一定的土地,并造成对森林、草地等植被的破坏,引起水土流失,严重的地方会造成荒漠化、石漠化现象,最终破坏原有的生态平衡。

(5)水土流失与植被破坏:矿石开采对山体结构、地下含水层和植被造成严重破坏,在暴雨季节会造成土壤大量流失和加快土地荒漠化趋势。如攀西地区,在沿长江上游的金沙江沿岸分布有近 500 个开采矿山^[4]。该区是长江上游的生态薄弱带,大量的采矿活动造成了水土流失和生态环境破坏,给长江中下游带来了重大的负面影响。特别是大量泥沙

进入三峡工程库区,造成库区泥沙淤积,缩短工程使用寿命。在西北地区矿山开采引起岩层产生裂缝,破坏地下含水层,导致地表水泄漏,加剧矿区水土流失,造成植被严重破坏和土地荒漠化。

3.2 地质灾害

矿产资源开发引起的地质灾害主要有地面沉降、塌陷、地裂缝、滑坡、泥石流、矿井突水、瓦斯爆炸、油气钻井发生井喷、煤层自燃等。这些地质灾害给矿区及附近居民造成了巨大的生命和财产损失。如 2003 年 12 月 23 日,重庆市开县高桥镇川东北气矿发生天然气井喷事故,造成 223 人死亡的重大事故。云南省从 1989—2000 年,矿山地质灾害已造成 526 人死亡或失踪,156 人受伤,直接经济损失 9.2 亿元,历年累计破坏土地 20.2hm²,土壤侵蚀总量 2 160 万 t,侵蚀面积 11 265.1hm²,全省 55 家中型以上国有矿山用于治理矿山地质灾害的费用已近 2 亿元^[2,3]。1995 年 6 月 24 日,贵州开阳磷矿发生特大山洪和泥石流,死亡 18 人,失踪 3 人,矿区设施被严重破坏,该厂生产陷于瘫痪,直接经济损失 2.05 亿元^[5]。1990 年,四川干洛铅锌矿矿山,由于大量堆放的矿渣,在暴雨季节由于山洪暴发,使堆放的矿渣形成泥石流,造成 36 人死亡的重大事故^[1,6]。1994、1996 年分别发生在陕西潼关金矿区的泥石流,造成民房被毁,伤亡、失踪数百人,直接经济损失上亿元。新疆由于矿山开采而诱发的崩塌、滑坡泥石流地质灾害 87 起,造成 81 人死亡,直接经济损失 9 844.6 万元^[7]。最近几年,西部地区小型煤矿发生瓦斯爆炸事故比较严重,已造成多人死亡。

3.3 环境污染

矿产资源开发引起的环境污染主要有矿业开发中形成的废气、毒气、废水和废渣中的有毒有害物质。如烟尘、灰尘、二氧化硫、硫化氢、氰化物、重金属等,对大气、地下水、地表水、土壤和农作物等的污染,使矿区生态环境遭到破坏,造成对人、畜生存的危害。

(1)西部一些地区矿产的开采冶炼生产造成了矿区空气、水体、农田污染和农作物污染,对矿区居民的生存环境和身体健康造成了严重损害。例如贵州省万山汞矿区、攀西地区钒钛磁铁矿开采冶炼区、云南的滇池周围磷矿开采区、陕西靖边安塞油田等地,其地表水、地下水、土壤都曾受到一定程度的污染,要恢复生态环境,治理难度很大,当地人民的身体健康受到威胁,严重地制约着当地经济的可持续发展。

(2)近 10 多年来,西部地区一些单位和私营个

体金矿开采者,采用汞板、汞泵提金、氰化物堆浸等土法炼金方法,由于不重视环境保护工作,造成矿区大气中汞浓度超标,地表水和地下水中 Hg、Pb、Cd、Cr、[CN]⁻ 超标。使地表水和地下水既不能饮用,又不能用于工、农业生产,水生生物灭绝,同时引起土壤中上述有害金属元素含量增高,导致矿区生态环境遭到破坏,蔬菜、水果、玉米、水稻等农作物中有害重金属元素含量增高,危害当地居民的身体健康。一些矿区已有工作人员发生汞中毒事件,以及地表水和地下水受到污染不能饮用的情况。

(3) 西部地区一些大江大河水质长期受到污染,一些矿山企业往往只注重经济效益,不重视环境保护,将生产过程形成的矿渣、尾矿等污染物,直接倒入附近的江河之中,大量工业废水也直接排进江河中,造成水质严重污染,浅层地下水受到污染。许多有害元素超过国家饮用水的水质标准。如金沙江、大渡河水质都曾受到严重污染。

(4) 西部地区国营、集体和私有石灰石矿山和水泥生产厂众多。在石灰石和水泥开采和生产过程中,产生大量有毒有害的烟、尘和废水、废石,对大气和地表水、地下水必然造成一定程度的污染,对矿山工作人员和附近居民的身体健康及农作物生长都已造成一定程度的危害。

4 防治措施与环境保护

通过上面的论述,可见西部地区矿产资源开发面临着十分突出的环境地质问题。过去的矿产资源开发,虽然获取了巨大的经济效益,但也付出了环境方面的代价和经济损失,甚至造成到人民的生命财产损失。因此,在当前西部大开发过程中,要正确处理好矿产资源开发与环境保护的问题,实现矿产资源开发利用的可持续发展,以保证西部大开发顺利进行。为此,提出以下环境地质问题防治措施与环境保护建议。

(1) 依法治矿:制定和健全有关矿产资源开发与环境保护方面的政策法规,加强环境保护的宣传、教育和学习,依法治理矿产资源开发引起的环境地质问题。强化监督管理机制。矿业开发项目在获得批准前,应先开展环境评价研究,并提交环境影响评价报告,供矿管部门审查批准。使各级领导对矿业开发中环境保护与可持续发展的重要性有清醒的认识,要象抓经济建设一样抓矿山环境保护,形成“在开发中保护,在保护中开发”的良好局面。从2004年3月1日起实施的《地质灾害防治条例》是我国

第一部有关地质灾害防治的行政法规,它的颁布实施标志我国地质灾害防治工作正式步入法制轨道。说明我国政府对地质灾害防治工作的重视。

(2) 以防为主,防治结合的原则:在实际工作中,各级领导和矿管部门要坚决依法办事,坚决取缔小煤窑、小矿点的开采,严禁对国家矿产资源乱采滥挖。对已开采的矿区要采取井洞回填、盖土造田、植树种草、绿化等恢复生态环境的措施。对由于堆放尾矿、弃土、弃石可能会导致滑坡、泥石流、崩塌等灾害的地方,要尽快进行治理。对新上的矿山开采设计要增加环境保护的要求,要把矿山环境保护落到实处,要建立谁开矿,谁保护的制度。

(3) 要尽快制定西南地区矿业开发的总体规划和中、长期开发规划,当地地矿管部门应清楚哪些地区哪些矿可以开发、哪些地区哪些矿不能开发。要在环境保护的前提下,严格审批有关矿产资源开发项目。力争把环境污染、环境资源破坏和地质灾害减小到最低程度。

(4) 加强培养矿业开发和环境保护方面的科技人才,加强科学技术在矿山环境保护中的应用,特别是要加强对矿产的综合利用和尾矿、煤矸石、矿渣等开发利用的科研投入和生产开发研究工作。这既可减少环境地质问题,起到保护环境的作用,又可以避免资源浪费,这也是在西部大开发中应特别重视的一个方面。

(5) 要尽快开展西南地区矿山环境地质问题的调查评价研究工作,进一步查清目前该区矿山环境地质问题状况,查清土壤、水资源、空气等受污染的现状和矿山地质灾害情况。这项工作可以由环保部门、地质部门、有关分析测试研究部门联合起来共同开展工作,提出防治措施和建议。目前,正在西部开展的1:250 000和1:50 000区域地质调查研究工作,应增加矿山环境地质问题的调查评价的内容,应开展多目标调查研究,区域地质调查研究要与国民经济建设和社会经济发展的需要紧密结合起来,为矿山环境恢复与环境保护提供科学数据。

(6) 在环境地质问题调查研究的基础上,要充分应用3S等高新技术,研究解决和监控矿山滑坡、泥石流、水土流失、崩塌等环境灾害问题,建立西南地区矿山环境地质数据库和西南地区矿山环境地质动态监控和预报系统,随时掌握矿山环境地质问题并预测其发展趋势,向社会及时预报环境地质灾害,为矿山环境地质灾害防治作出贡献。并为矿山环境恢复与环境保护提供科学依据。

参考文献(References):

- [1] Mao Ying(毛英). The environmental geological problems of mineral resources exploitation in the southwest China [J]. Acta Geological Sichuan (四川地质学报), 2003, 23(2): 106-108 (in Chinese).
- [2] Yuan Zhongyu(袁忠玉). The geological hazard and measure of mining regions in Yunnan province [J]. Chinese Geology (中国地质), 2000, (8): 36-37 (in Chinese).
- [3] Wu Jun(武军). The environmental geology problems of mining regions in Yunnan province [J]. Chinese Geology (中国地质), 1999, (4): 14-16 (in Chinese).
- [4] Li Honglu(李宏禄). The environmental geological problems and measure suggestion [J]. Chinese Geology (中国地质), 1999, (2): 29-30 (in Chinese).
- [5] Zhang Xianghua(张祥华), Liu Qin(刘勤). The environmental problems of mining and their causes in Guizhou province [J]. Journal of Geological Hazards and Environment Preservation (地质灾害与环境保护), 2001, 12(4): 21-24, 29 (in Chinese).
- [6] Wei Lunwu(魏伦武). The problems of environmental geology in mining regions and corresponding control policy in southwest of China [J]. Journal of Geological Hazards and Environment Preservation (地质灾害与环境保护), 2002, 13(1): 6-8 (in Chinese).
- [7] Xu Youning(徐友宁), Wu Zheng(武征), Zhao Zichang(赵子长). The environmental geological problems and types mineral resources exploitation in the Northwest China [J]. Northwest Geology (西北地质), 2001, 34(2): 29-33 (in Chinese).
- [8] Yang Shengde(杨生德). Several Suggestions of the exploitation of mineral resources of Qinghai province [J]. Qinghai Geology (青海地质), 1998, 7(2): 28-33 (in Chinese).
- [9] Wu Lixin(吴立新), Hou Enke(侯恩科). Strategy on the development of mineral resources and the protection of water resources in the northwest area of China [J]. Journal of Xian University of Science and Technology (西安科技学院学报), 2000, 20 (supp3): 63-67 (in Chinese).
- [10] Cheng Shoude(成守德), Li Yaozeng(李耀增), Wang Yuanlong(王元龙). Metallogenic characteristics and distribution pattern of mineral resources in Xinjiang [J]. Mineral Deposits (矿床地质), 1993, 12(1): 1-9 (in Chinese).

EXPLOITATION OF MINERAL RESOURCES AND ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THE WESTERN PART OF CHINA

ZOU Guang-fu^{1,2}, MAO Ying³

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

2. Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, China;

3. Chengdu Comprehensive Rock and Mineral Testing Center, Chengdu 610081, China)

Abstract: There are abundant mineral resources in the western part of China. The mineral resources exploitation has become one of mainly economic developmental types. Because of effect of various factors, a series of environmental geological problems caused by mining resources exploitation, such as the environmental pollution, the destroy of resources and environments and the geological hazard. If these problems can not be solved, it would hinder sustainable development for the western region society and economy in the big exploitation of western China. On the basis of the discussion of mineral resources, these environmental geological problems in main of the western China. The measure is put forward about these problems and environmental protection in the article.

Key words: The western China; Mineral resources exploitation; The environment geological problems; Measure and environmental protection.