

文章编号 :1007-3701(2005)03-0050-05

东北地区矿业开发态势与矿山环境地质问题综合研究

金洪涛,贾伟光,邱志强

(沈阳地质矿产研究所,沈阳 110032)

摘要 在论述东北地区矿业开发态势的同时,阐述了区内能源矿产、金属矿产及非金属矿产开采引发的主要环境地质问题,针对区内复杂的矿山环境地质问题现状,提出了开展东北地区矿山环境地质综合研究问题的工作思路。

关键词 矿山环境问题 综合研究 东北地区

中图分类号 X141

文献标识码 A

东北地区的矿业开发历史悠久。建国 50 年来,矿业生产一直是该地区的支柱性产业,对我国国民经济发展做出了巨大贡献。但是随着矿产资源的开发,特别是不合理地开发、利用,已对矿山及其周边环境造成污染并诱发多种地质灾害,越来越突出的环境问题不仅威胁到人民生命财产的安全,而且严重地制约了地方国民经济的可持续发展。因此,开展东北地区矿山地质环境问题综合研究工作,对国家进一步制定、完善矿山地质环境保护规划,以及可持续发展目标的实现具有重要现实意义。

1 东北地区矿业开发态势

1.1 东北地区主要矿产资源开发现状

东北地区矿产资源丰富,种类齐全,目前国内已发现的 170 多种矿产在东北地区基本上均有发现,累计探明储量的矿产近百种,大、中、小型矿产地 2 240 余处^[1]。在已经探明储量的近百种矿产中,已开发利用的矿产主要有:石油、天然气、煤、

铁、金、铜、铅、锌、银、硼、金刚石、滑石、玉石、镉、铟、镓、硒、萤石、石墨、硫铁矿、磷(伴生)、石棉、沸石、黄粘土、火山灰、珍珠岩、铸型用砂、耐火粘土、陶瓷粘土、压电水晶、熔炼水晶、水泥用石灰岩、水泥配料粘土、铸石玄武岩、石材花岗岩、熔剂用石灰岩、地下水、矿泉水等 38 种。其中石油、煤炭、黄金、硼、金刚石、滑石、玉石等在国内外享有较高声誉。

东北全区现有各类矿山企业 1.8 万余个,直接从事矿业生产人员近 140 万人。经过 50 余年的高强度开发,许多矿山矿产资源已进入枯竭期,其中利用储量比例占 50% 以上的矿产主要有铁、石油、天然气、砂金、煤炭、钼等。

东北地区矿产资源开发方式主要以地下开采为主,其次为露天开采和水力开采,如船采砂金、露天采煤等。

1.2 东北地区主要矿产资源集中开发区

1.2.1 主要能源矿产资源开发区

能源矿产是东北地区的优势资源,以石油、天然气、煤炭及油页岩资源为主体。其中石油、天然气主要集中在辽宁盘锦地区的辽河油田、吉林松原地区的扶余油田及黑龙江大庆油地区的大庆油田等工业区,上述油田均由国有大油田公司勘探开发。

收稿日期 2005-01-31

基金项目:国土资源大调查项目“东北地区不同类型矿产开发环境地质研究”(200412300052)。

作者简介:金洪涛(1961—),副研究员,主要从事环境地质、水文地质及贵金属地质调查与研究。

煤炭、油页岩资源,主要集中在辽宁的抚顺、阜新、黑龙江的鸡西、鹤岗、双鸭山、七台河及内蒙古元宝山等地区。煤炭保有储量中60%分布在内蒙古东部,27%分布在黑龙江省,13%分布在辽、吉两省,是国家重要的煤炭工业基地;东北地区油页岩储量极为丰富,总保有储量占全国油页岩储量的一半以上,居第一位,油页岩产地比较集中,主要分布在吉林松辽、桦甸、罗子沟及辽宁抚顺地区。

1.2.2 主要金属矿产资源开发区

东北地区金属矿产资源丰富,其中黑色金属矿产中的铁、锰,有色金属矿产中的铜、镍、钼、锌,贵金属矿产中的金以及稀有元素等在全国金属矿产中占有重要地位。

黑色金属矿产中现被利用的矿种主要是铁矿,辽宁鞍山铁矿及本溪铁矿始终是我国钢铁公司的主要矿石供应基地,仅鞍山铁矿现已探明铁矿石储量约占全国储量的四分之一,按现有生产规模还可开采两个世纪。

有色金属矿产,有一批国家、省(区)级工业基地,主要矿山企业如辽宁杨杖子钼业、青城子铅锌铜金矿、吉林镍业及黑龙江多宝山铜矿等;贵金属矿产中被开发的主要是金矿,其中砂金产量曾长期位居全国第一,岩金生产方面,黑龙江的乌拉嘎金矿、吉林的夹皮沟金矿、辽宁阜新排山楼金矿等已成为我国重要黄金工业基地。

1.2.3 主要非金属矿产资源开发区

东北地区非金属矿产资源极为丰富,目前我国已探明储量的非金属矿产有88种,东北地区就有40多种,占50%以上,可供开发利用的矿产地近万处。同时,东北地区非金属矿产储量在我国非金属矿产资源储量中所占比重较大、优势矿产特点突出。其中辽宁凤城、宽甸、大石桥一带的硼矿,瓦房店的金刚石,丹东的玉石,海城、本溪、恒仁的滑石,黑龙江鸡西(柳毛)、勃利(佛岭)、穆稜(光义)、萝北和吉林磐石的晶质石墨等非金属矿产产量位于全国首位,其他如石英岩、白云岩和砂岩硅灰石、水泥配料页岩、水泥大理岩等20余种矿产产量均居全国前五位。

2 不同类型矿产资源开发的主要环境地质问题

东北地区矿产资源经过50余年的高强度开发,矿业生产获得了蓬勃高速的发展,对国民经济发展做出了巨大贡献,同时由于矿业开发造成矿山及周边地区生态环境的恶化也日益突出,已成为制约矿业自身发展与地方国民经济可持续发展的主要因素。

东北地区地形地貌及气候复杂多变,地貌类型主要有东北平原、三江平原、东北东部山地、大兴安岭低中山与台原、小兴安岭低山与丘陵、辽西中山与低山。整体区域生态环境地质背景变化较大,特别是辽西中山、低山与东北东部山地东南缘,生态环境地质背景较脆弱,自然生态恢复能力较差,随着矿产资源的开发,特别是不合理地开发、利用,已对矿山及其周围环境造成严重污染并诱发多种地质灾害,破坏了生态环境。具有有关部门统计,东北地区地质灾害以矿山地质灾害最为突出,各大型矿业城市如辽宁抚顺、阜新、本溪、鞍山,黑龙江鸡西、七台河、双鸭山、鹤岗,内蒙古元宝山以及大量金属、非金属矿山等,由于采矿造成大量地面沉陷、塌陷、地面变形、滑坡等地质灾害。越来越突出的矿山环境问题不仅威胁到人民生命财产的安全,而且严重地制约了地方国民经济的可持续发展。与此同时,也严重地影响了矿山企业自身的发展,给当地居民的生产和生活带来巨大的损害,甚至引发严重的社会问题。

东北地区矿业开发引发的环境问题,在不同类型矿产资源开发中均不同程度的存在,同时不同类型矿产开发产生的环境地质问题也不同,同种矿产因开发方式、所处的自然环境不同以及不同规模、性质的矿山企业开发导致的环境地质问题也不相同。

2.1 石油天然气开采引发的主要环境地质问题

石油开采过程造成的主要环境地质问题为矿区土地沙化、水土流失、植被破坏以及原油和废水对土地、植被、水、大气的污染。

以大庆油田为例,大庆油田是我国重要的石油和石化工业基地,在长期的采油过程中,生态环境也遭到严重破坏,特别是近20年间,矿区草原面积净减少15.1万公顷,71.82%的草原退化,中轻度盐碱土地面积每年以667多公顷的速度增加,重度

盐碱土地已达 7 万公顷。另外,土壤和水质污染日益加重,湿地面积不断萎缩;此外,大庆为油田供水,致使地下水水位大幅度持续下降,下降漏斗已接近 $5\,000\text{ km}^2$,地面变形严重,如任其发展下去,油田及周边地区地下水将面临枯竭的危险,所有这些因采油引起的地质环境问题已接近该地区的环境容量和承载力极限,影响了当地居民的正常生活,同时也阻碍了大庆油田自身及周边地区经济社会的可持续发展。

2.2 煤炭开采引发的主要环境地质问题

本区煤炭开采方式主要为井下开采和露天开采。井下开采导致地面塌陷、沉降、地裂缝和矿震等地质灾害,造成土地毁损、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。几乎所有地下采煤矿区均存在程度不同的地面塌陷,如辽宁抚顺煤矿、内蒙古元宝山煤矿及黑龙江七台河煤矿等均存在严重的地面塌陷。瓦斯爆炸、矿井突水和冒顶往往是井下开采中破坏性最大、造成严重人员伤亡事故的突发性地质灾害。

露天煤矿开发主要问题是剥采的大量废渣占压土地、地下水疏干以及采坡滑坡等。据不完全统计,仅吉林煤矿总占地面积达 $1\,732.3$ 公顷,林地 656 公顷,草地 241 公顷,废石生产量 751 万吨,其中治理量 231 万吨,仅占 30% 。

此外,煤矿区大气环境污染一般均较严重。煤层、煤矸石自燃排放的 SO_2 、采煤排放的甲烷、煤粉灰等造成城镇周边多为重污染区。如辽宁抚顺煤田因露天采煤,煤田周边地区空气污染严重,改变了区域的小气候,矿区空气富含 H_2S 、 SO_2 、 CO 等有害气体^[2],对人体及动植物损害很大。

2.3 金属矿产开采引发的主要环境地质问题

金属矿产开发导致矿产资源浪费、水土流失及滑坡、泥石流、地面塌陷、矿井突水、尾矿库溃坝等地质灾害和河流、大气环境污染。

矿产资源破坏与浪费主要表现为某些矿山采矿回采率低、贫化率高和选矿回收率低,共生伴生组份利用率低以及乱采滥挖对矿产资源的破坏。乡镇企业及个体采矿者成为矿产资源破坏与浪费的主要责任者,同时加剧了矿区生态环境的恶化,给国有矿山留下了大量的地质灾害隐患问题。特

别是 20 世纪 80 年代国家放开矿山生产方式以后,一些地方在“有水快流”思想指导下引发的采矿热,给采矿区及周边生态环境带来了巨大的冲击和破坏。

滑坡、泥石流是金属矿山开采诱发的主要地质灾害,特别是露天开采,大量破坏了植被和山坡土体,产生的废石、废渣等松散物质轻则造成矿区水土流失、重则诱发泥石流灾害。尤其是一些大中型闭坑矿山的尾矿库、排土场由于缺乏资金,管理很难到位,潜在溃坝和泥石流爆发的危险性极大。如辽宁青城子铅锌矿尾矿库已被辽宁省政府劳动厅列为重大事故隐患点。

由于区内矿山大部分是中小矿山,生产规模小,部分矿山企业、特别是数以千计的乡镇企业及个体矿山加剧了矿区环境污染程度。尾矿浆未经处理就地排放到河流、池塘、湖泊中,造成水体严重污染。以辽宁省为例,辽河、浑河、太子河、大辽河、大凌河、鸭绿江为该省 6 条主要河流。其中鸭绿江水质较好,符合国家水质标准,其他河流城市河段水质污染较重,有 22 个断面为劣类水质,占 61.1% ,采矿产生的矿浆、污水未经处理直接排入是造成上述情况的主要原因之一。此外,采矿时还必须疏干排水,甚至要降深强排,因而破坏了地表水、地下水系统的均衡,导致区域性地下水位下降。特别是近年来,因采矿造成缺水的地区在不断增加,某些矿区地下水位下降十几米甚至几十米,出现了大面积的疏干漏斗,致使民井干枯、河水断流,生态环境遭到严重破坏,加剧了水资源短缺的矛盾,制约了当地经济与社会的可持续发展。如鞍山、阜新两大矿业城市,都属于较严重缺水的城市,而矿山开采又大量排水,使缺水的局面雪上加霜更加紧张。

此外,沿海地区的一些矿山因疏干漏斗不断发展,其边界达到海平面时,引起海水入侵现象。

2.4 非金属矿产开采引发的主要环境地质问题

东北地区是我国重要的非金属矿产资源集中开发区,其中冶金用石英岩、白云岩和砂岩硅灰石、水泥配料页岩、水泥大理岩等 20 余种矿产产量均居全国前列。因此,东北地区非金属矿山引发的主要环境地质问题主要与石材及水泥用灰岩类、沙石粘土类有关。

该区石材及水泥用灰岩类矿产的开采方式主要以露天开采为主,同时此类矿产大多由中小企业开采,加工技术普遍较为落后,从业人员素质低,环境意识差。在造成矿产资源浪费的同时,大量废渣压占植被、土地数量巨大,从而加重了矿区水土流失和粉尘对大气环境的污染。山地矿山则易导致滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。尤其是在一些群采、滥采、矿业秩序混乱的矿区,往往造成土地砂砾化和岩质化,同时造成自然地貌景观、地质遗迹的破坏。

3 矿山环境地质问题综合研究

坚持资源开发与环境保护并重,实施可持续发展战略,促进经济与环境协调发展,是我国的一项基本国策^[3]。东北地区矿产资源经过长时期的开发,引发了大量的矿山环境地质问题,历史欠账太多,新老问题日积月累;同时综合研究工作涉及面广,问题复杂。针对这一复杂局面,笔者认为在初步查清本区矿山地质环境现状及存在问题的基础上,应重点加强区内典型矿山及重要矿业城市环境地质问题的综合研究工作,探索资源、环境、经济发展的良性循环,以及矿业无废开采的开发模式。

3.1 矿山环境地质调查评价与综合研究相结合

在全区范围内开展矿山环境地质调查与评价工作及矿山环境地质问题综合研究工作,掌握区内矿山环境地质基本现状及矿山环境地质问题发育分布规律,分析研究其危害性和发展趋势。并根据区内主要环境地质问题的特点和规律,选择不同矿种、不同地质环境、不同开采方式及不同企业性质的典型矿山和重要矿业城市设立专题研究,采用先进的调查技术和研究方法进行多学科联合攻关,以提高成果的质量和档次。

3.2 建立矿山地质环境质量评价体系

东北地区矿产资源丰富,开采历史悠久,规模宏大,矿业经济一直处于全区支柱性产业地位。在可预见的未来时间内,矿业开发仍然是区内国民经济保持快速发展的基础产业之一。特别是矿业开发作为振兴东北老工业基地的有效途径之一,必定会得到国家和地方政府的大力支持,如何在矿业开发中保护环境和保证合理利用自然资源,实现可持

续发展是必须要考虑的问题。矿山环境地质调查研究在我国刚刚开始,目前尚没有统一的综合评价指标体系,开展区内矿山地质环境质量评价,建立符合东北地区实际情况的矿山地质环境质量评价指标体系,选用科学适宜的方法,对区内矿山地质环境质量做出定性或者定量评价,通过评价基本查清矿山环境质量等级以及矿产资源开发产生的主要环境地质问题,为国家和地方政府规划矿产资源合理开发利用、矿山环境保护与矿山生态环境综合整治决策工作提供基础资料和科学依据。

3.3 开展典型矿山及重要矿业城市环境地质问题综合研究

东北地区是我国重要矿业城市极为集中的地区之一,在全国426座矿业城(镇)中,占据42座。如辽宁的鞍山、抚顺、本溪、阜新,吉林的松源、辽源、盘石、桦甸,黑龙江的大庆、鹤岗、鸡西、双鸭山及内蒙古东部的元宝山等城市(镇)都是闻名全国的重要矿业城市。截止2002年末,东北地区矿业城市总人口已达3633.5万,占东北地区总人口的1/3,矿山企业总数18235个,直接从事矿业生产人员130.7万。但经过50余年的高强度开发,特别是不合理地开发、利用,已对矿山及其周围环境造成严重污染并诱发多种地质灾害,破坏了生态环境。与此同时,20世纪五六十年代建设的国有矿山,有2/3正进入“老年期”,440座矿山即将闭坑;许多矿业城市资源已进入枯竭期,严重地制约了地方国民经济的可持续发展,给当地居民的生产和生活带来巨大的损害。因此,开展区内典型矿山及重要矿业城市环境地质问题综合研究、典型矿山及重要矿业城市生态环境恢复治理与重建工程技术方法研究、典型矿山及重要矿业城市无废开采的规划与评价研究^[4]、资源枯竭型矿业城市经济转型与可持续发展战略研究等工作,是进一步做好矿山环境保护的一项基础性工作,同时也可为国家制定、完善矿山地质环境保护规划、矿业城市经济转型以及顺利完成本区经济结构调整提供决策参考依据。

3.4 利用空间遥感技术、建立长期动态监测机制

由于我国采矿历史悠久,历史欠账太多,矿山环境治理的压力很大,加之国家财力有限,短时期内尚无力投入大量资金开展全面的矿山环境地质问题综合研究和矿山生态环境恢复治理等工作^[5]。

另一方面,随着国家和地方政府对矿山环境保护工作的日益重视,部分地方或矿山企业,特别是数量众多的民采矿山,对有关矿山环境地质问题极为敏感,致使政府有关部门难以适时、客观地掌握如矿山地质灾害、水土流失、地面沉降、土地复垦、矿区地质灾害治理等基础性数据。因此,根据本区矿业城市相对集中的特点,并依靠国土资源部已经对全国 50 万以上人口的 65 个大中城市的土地利用实施遥感动态监测的技术手段和方法^[6],选择少量以煤、铁、石油开采为主的重要矿业城市或民采矿山集中的地区,优先开展矿山地质环境动态监测工程示范研究,为建立长期矿山环境动态监测机制积累经验。

参考文献:

- [1] 孙文盛. 国土资源国情国策国法普及读本 [M]. 北京: 地质出版社, 2001.
- [2] 李兰. 矿业城市地质灾害特征及防治对策 [J]. 西北地质, 2003, 36(增刊): 62—66.
- [3] 黄仲权, 黄晓钟. 云南矿业发展态势与环境保护对策探讨 [J]. 矿产保护与利用, 2003, 1.
- [4] 杜国银, 赵鹏大. “无废矿业”若干问题探讨 [M]. 北京: 中国大地出版社, 2003. 32—42.
- [5] 姜建军, 刘建伟. 中国矿山环境地质问题及对策建议 [J]. 西北地质, 2003, 36(增刊): 1—5.
- [6] 周萍, 李志忠. 空间遥感技术(3S)用于矿山地质环境于生产安全监测 [J]. 中国矿业, 2002, 11(5): 1—7.

Discussion of mining situations and related environmental problems in northeast China

JIN Hong-tao, JIA Wei-guang, DI Zhi-qiang

(Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110032, China)

Abstract: The authors discuss the mining situation of NE China and put forward the major environmental problems related to exploration of energy resources, metallic and nonmetallic resources and working models for research of environmental geology related to mining.

Key words: environmental problems related to mining; comprehensive study; NE China