维普资讯 http://www.cqvip.com

抚顺西露天矿地质灾害的调查与研究*

闫宇光

(辽宁省实验中学,沈阳 110031)

摘 要:抚顺西露天矿坑被誉为"亚洲第一大矿坑"。文章运用环境资源经济学的思维和方法,研究了西露天矿坑的形成和影响,分析解释了矿产资源开采引发的地质变化是直接造成地质灾害的成因,提出了西露天矿环境资源成本不完全性带来的环境资源粗放型开发是地质灾害形成的深层次原因的主要论点。

关键词:抚顺;露天矿;地质灾害;调查;研究

中图分类号:X43;X45 **文献标识码**:C **文章编号**:1672-6995(2007)05-0038-02

1 抚顺西露天矿地质灾害基本情况

抚顺西露天矿始建于1901年,是一个具有百年开采历史、规模宏伟的大型露天矿。自西露天矿露采至今,已形成了东西长6.6公里、南北宽2公里,投影面积10.87平方公里,开采垂直深度400米,容积17亿立方米的"亚洲第一大坑"。主要生产煤炭和油母页岩两种有益矿物,煤质为长焰煤和气煤,是优质的动力煤,发热量平均为7000千卡/千克,油母页岩富矿含油率6%-14%,发热量平均为1510千卡/千克,是炼制石油的上等原料。

建国以来,西露天矿为国家生产煤炭2.6亿吨,油母页岩4.8亿吨,为国家经济的发展做出了突出贡献。截至到2006年末尚有煤炭可采储量2027万吨,油母页岩可采储量4100万吨。西露天矿现年产煤炭247万吨,油母页岩700万吨,按长远发展规划可开采到2016年。

经过调查了解,由于西露天矿的开采,矿坑周缘边坡地段滑坡、泥石流、地裂缝等地质灾害时有发生。在矿坑下挖过程中,据抚顺矿区历史资料记载,从1927年至今,已发生不同规模的滑坡90余次,累计滑坡体积达4500万立方米。随着西露天矿坑的深挖,周缘边坡高度逐渐加大,从1986年开始出现大规模的滑坡和变形,累计地面变形区范围500-700米,最大下沉4-5米,水平位移14米。近些年来灾害变得更为明显,2005年8月13日前后一次强降雨引起两处滑坡:一处位于北帮兴平路地段,另一处位于北帮南阳路地段。2006年6月10日至18日,由于强降雨,在北帮南阳路地段产生水平宽度达近0.5米的地裂缝带。

矿区的井工矿开采及与露天矿开采造成灾害相互作用,还形成了其他地质灾害。一是井区开采造成地表沉陷。地下采煤引起采空区围岩的应力调整,导致上覆岩体蠕变和损伤,所造成的沉陷面积达15.28平方公里。据抚顺市城建局2004年的测量数据显示,最大沉陷值16.4米,形成水域面积达1.47平方公里,平均水深5米,积水量达735万立方米。沉陷区内部分居民的房屋已被污水包围,沉陷区内随处可见的是荒废的土地、被积水泡塌的房屋和越来越大的水域。位于西露天矿坑北帮附近的大型石油化工企业抚顺石油一厂的厂区、生产车间、库房等均因不均匀沉降而受损,企业生产和安全受到极大的影响和威胁。沉陷区内部分土地污染严重,这里的土地重金属铜、铅和镉含量超标(见下页表),已不适合农作物种植,曾经是抚顺市蔬菜供应基地的榆林地区已失去了肥沃的土地。据笔者在沉陷区周边农田取样化验分析,重金属含量也达到了一定程度。二是矿震灾害时有发生。抚顺煤田于1933年在全国最早发生矿震灾害,1990年开始发生3.0级以上高强度矿震,1998年后高强度矿震开始增多,截至目前(从1933年至2006年73年间),共发生了95次高强度矿震。矿震的长期反复作用,诱发已经稳定几十年的老采

* 作者简介:闫宇光(1989-),男,山东省章丘县人,辽宁省实验中学高二学生。

维普资讯 http://www.cqvip.com

空区局部顶板再松动塌陷,加剧了采煤沉陷的发展速度和范围的扩大;降低了露天矿高陡边坡的稳定性,沿断层产生地裂缝,跨断层(地裂缝)建筑物受损和矿震影响范围内的建筑物结构疲劳损伤。对矿区周边的地面城市安全产生严重威胁。三是矿区周边水系和空气受到污染。根据抚顺市环境保护部门对矿区周边水系化验结果,浑河抚顺段水体和煤田周围水系的污染指数严重超标。据笔者取样化验分析结果,西露天矿坑内积水和矿区周边水系之一的古城子河河水的重金属成分呈相关性。此外,由于弃渣自燃放出的大量SO_2、CO、H_2S等有害气体,严重污染了抚顺市的空气。

沉陷区土地重金属含量分析表 单位:mg/Kg

金 属	Cu	Zn	Pb	Cd
平 均	121.2	427.7	80.07	2.11
农业控制标准	≤60		≤56	≤1.6

地质灾害同时造成了地区生态环境恶化和社会问题。一直以来,对抚顺煤炭资源不计环境成本的粗放型开发与使用,破坏了城市生态环境的可持续发展,对居民的生活和安全影响极大。目前,西露天矿北帮变形区内有居民1.9万户、6.1万人,企业270家,居民住宅和企业厂房及设备都不同程度地受损,居民无法生活,许多企业停产、半停产或带险作业,并随时面临地面突然下沉和边坡滑移的危险。

2 地质灾害的成因分析

西露天矿百余年开采形成的深坑使四周边坡形成了一定范围的明显的岩体卸荷,一般表现为岩体松弛,同时加剧了原有断层带裂隙程度,造成岩体强度降低、透水性增强等现象。与此同时,受这个时期深部井工矿—胜利矿井工开采的影响,使边坡处于深部岩石位移影响范围内,致使北帮断裂带和周围岩体受到重复扰动。因此,在已有滑坡、地面变形的基础上,导致西露天矿北帮滑坡、地裂缝、地面变形等地质灾害多次发生并持续很长时间。加之每到汛期大量降雨的入渗和地下水活动等主要自然因素的综合作用,使西露天矿北帮的地质灾害进一步加剧。

西露天矿环境资源开发成本不完全带来的环境资源粗放型开发则是地质灾害形成的深层次原因。长期以来,抚顺煤炭资源做为国家重要能源,在为国家经济发展做出贡献的同时,也因粗放型的开发和使用,环境资源代价巨大,抚顺地区的矿产资源环境变成了无限索取的"非稀缺性"资源。在这一过程中,企业造成的环境成本外部化是一个突出问题。资源环境未被企业视为生产要素纳入生产成本价格,企业不会像珍惜其他生产要素一样去珍惜环境,资源环境的成本被湮没,环境的价值得不到体现,致使矿产资源开采过程中资源环境恶化带来的一系列相关的环境和社会问题留给了整个社会。从抚顺西露天矿煤炭矿产资源来讲,煤炭产品中的生态修复和环境治理成本和基本的安全成本等没有内化为企业的生产成本,导致企业在煤炭矿产资源开采后形成的污染、地质灾害及引发的居民生产、生活等环境和社会问题交给了整个社会,政府不得不花费巨大成本去负担和治理。在目前的资源环境使用制度下,资源环境成本外部化问题助长了抚顺矿产环境资源的粗放式投入和环境恶化。

3 西露天矿地质灾害的治理对策及相关建议

3.1 整个矿区地质灾害综合治理对策

一是抚顺城市发展与建设必须以矿体周缘分布的花岗岩、片麻岩为依托而规划,在现时不能闭矿的条件下,应实施地下矿产资源开采与城市建设、生态与环境恢复相结合的方案。二是对矿区及周边地表水系在河流堤防下进行适当的封堵,截断地表水系(浑河、古城子河、杨柏河、海新河等)向矿坑内和井下涌水。三是完善矿区地质灾害预警监测系统。建立地面与地下变形监测网,随时收集矿产开采过程中的地面、地下岩体变形的信息;预测、预报可能发生的地质灾害;随时根据地质环境变化修正最终开采界限;建立地表水和地下水水化学动态观测网,以防止水体污染事件的发生。四是国家应对抚顺市作为地质灾害城市给予相应的政策支持。抚顺的矿区位于城市中心,且处于浑河上游,距浑河最近处仅1000米,危害要素之全,对抚顺和下游城市的危害影响在全国实属罕见,对抚顺因采煤引起地质灾害的治理在全国极具典型意义和示范意义。国家应把抚顺市矿产资源的开采、地质灾害治理、城市规划与建设和生态与环境恢复纳入区域经济发展计划,给予政策和资金的重点支持。

3.2 尽快建立矿产资源保护性开发的补偿机制

随着我国经济的快速发展,生态环境问题日益严峻。生态环境对于经济社会的可持续发展具有重要意义,有必要建立补偿机制,降低经济发展成本,协调人与自然之间的关系。应建立矿产资源保护性开发的长效机制,即对资源开发而言,要以建立矿业权有偿取得和合理的成本负担机制为核心,逐步使矿业企业合理负担资源环境成本;以生态保护或破坏行为的外部成本的内部化为标准,使矿产品真正反映其价值;以政府补偿与市场补偿相结合为手段,坚持"谁开发、谁保护、谁受益、谁补偿"的原则,推进矿产资源保护性开发的补偿机制建设,以更好地利用经济手段和市场机制促进保护可持续发展的环境。

收稿日期:2007-02-15