

济源市矿山环境地质问题及防治对策

杨进朝, 李华

(河南省地质环境监测院, 郑州, 450006)

摘要: 济源市矿业开发引起的矿山环境地质问题种类较多, 主要有矿山地质灾害、压占与破坏土地和植被、水均衡破坏、固体废弃物排放、矿山废水废渣对环境的破坏等5种, 进行了矿山地质环境的现状分区, 划分出了重点保护区、重点预防区、重点防治区, 提出了矿山地质环境保护与恢复治理的对策措施。

关键词: 矿产开发; 矿山环境; 防治对策; 保护; 治理分区; 济源市

中图分类号: X141(612JY); P694 文献标识码: B 文章编号: 1001-0076(2008)03-0039-05

Mine Geoenvironment Problems and Countermeasures of Jiyuan City

YANG Jin-chao, LI Hua

(Henan Institute of Geological Environment Monitoring, Zhengzhou 450006, China)

Abstract: There were many kinds of mine geoenvironment problems by mineral exploitation in Jiyuan city, including mine geological disaster, soil and vegetation occupied and broken, water-balance broken, solid castoff letting, environment destroyed by waste water and waste residue. The actuality subareas of mine geoenvironment were put up, including emphases protection area, emphases prevention area, emphases prevention and recovery area. And some countermeasures for protection and recovery of mining geoenvironment were put forward.

Key words: mineral exploitation; mine geoenvironment; prevention countermeasure; protection and recovery subarea; Jiyuan city

济源市矿产资源丰富, 伴随着矿业的发展, 长期积累的矿山环境地质问题, 日趋严重, 已经影响到人民的正常生产和生活。查明全市矿山地质环境现状, 针对矿山地质环境影响严重地区实施综合治理, 使其得到有效恢复, 关系到矿山企业及其周边人民的健康与生命财产安全, 关系到济源市矿业的可持续发展。

1 矿山环境地质问题

济源市位于河南省西北部, 为省辖市, 全市总面积 1 931 km², 人口 65 万。交通条件十分便利。济

源市气候属中温带大陆性季风型气候, 年平均气温为 14.4℃, 年平均降水量 648 mm。济源市境内水系河流较多, 共有大小河流 100 多条, 主要为黄河水系, 其中黄河境内长 58 km。济源市的北部和西部为太行山和中条山, 南部和东南部为黄土丘陵。全市山地、丘陵、平原等地貌类型齐全, 总的地势形态是西北高, 东南低。济源市的地层属华北地层区^[1]。

济源市矿产资源丰富, 矿产种类较多。主要有: 煤、铁、铜、铝矾土、石英石、白云石、陶瓷粘土、磷、黄铁矿、铀等。矿业的开发在满足经济发展的同时也产生许多矿山环境问题。通过对全市 71 个矿山进

• 收稿日期: 2008-01-30; 修回日期: 2008-04-23

基金项目: 济源市国土资源局项目《济源市矿山环境保护与治理规划》研究成果

作者简介: 杨进朝(1970-), 男, 河南偃师人, 工程师, 硕士, 现主要从事地质灾害调查工作。

行环境现状资料收集和主要矿山的实地调查,存在的矿山环境问题主要有矿山地质灾害(包括地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流等);压占、破坏土地和植被;水均衡破坏;固体废弃物排放;矿山废水、废渣对环境的破坏等。

1.1 矿山地质灾害

1.1.1 地面塌陷、地裂缝

除露天采矿以外,井下开采矿山均不同程度地存在地面塌陷隐患。本次调查了25家井下开采矿山,地面塌陷累计面积2 083.1 hm²,塌陷比较集中、规模巨大的区域主要分布在煤矿、铁矿的开采区内。采煤区主要有克井采煤区、下冶采煤区、邵原采煤区和王屋采煤区,铁矿开采区主要在铁山河采矿区。

本次调查塌陷11处,主要分布在克井采煤区和下冶采煤区,主要是由于地下采煤引发的,对2 000余座民房造成不同程度的破坏,并对农田造成破坏,经济损失达上千万元。

在全市范围内,地裂缝的规模和数量均不大,主要为地下采矿塌陷伴生的地裂缝。本次调查地裂缝地质灾害共29条,多分布在煤矿区,金属矿区分布较少。地裂缝累计影响面积约9 110 hm²。地裂缝破坏耕地、铁路、公路、大路、乡间小道以及水利、电力设施。其中危害最大的是破坏居民住宅,威胁人民群众的生命财产安全。在克井采煤区、下冶采煤区、铁山河铁矿等地多处出现地面开裂,造成2 000余座民房不同程度被破坏。

1.1.2 崩塌、滑坡

本次调查崩塌6处,这些崩塌大多与采矿有直接关系,主要分布在克井镇采石区,多为基岩崩塌,这些崩塌规模不很大,造成的损失主要是对耕地、道路的破坏,比起其它的地质灾害类型规模和损失较小。

本次调查滑坡5处,多为基岩滑坡。按规模分级,小型滑坡2处,中型滑坡2处,大型型滑坡1处。基岩滑坡主要发生在石炭、二迭系地层中,滑动面为薄煤层或薄层泥页岩,滑体为厚层状坚硬的砂岩。滑体砂岩因整体下滑形成平台。若砂岩上盖有砂质泥岩时,这些砂质泥岩常因挤压而破碎,后缘形成拉张裂缝。

露天开采的矿产排渣场滑坡。这类滑坡既不同

于基岩滑坡,又有别于黄土滑坡,滑体和滑床均为采矿挖土、石混合排弃物。

1.1.3 泥石流

矿区是人类活动和工程建设的集中分布区,在山丘区,矿山开采留下大量废石废渣,极易形成泥石流。泥石流沟常发生面状侵蚀,使土地瘠薄、农田被毁,破坏了两岸坡体的稳定,滑坡、崩塌发育,地质生态环境脆弱。

矿区影响较大的泥石流灾害有2处,主要为白虎沟泥石流、铁山河泥石流。在铁山河等金属采矿区存在有大量采选矿废渣,给泥石流的成灾提供了物质来源。

1.2 压占、破坏土地和植被

本次调查了71个企业占用破坏土地情况。矿山企业占用土地17 978.41 hm²,地面塌陷和地裂缝破坏11 197.1 hm²,其中煤矿企业占地16 389.72 hm²,金属矿山占用1 352.71 hm²,建筑材料矿山占用235.98 hm²。

占用破坏土地和植被较为严重的地区为:克井采矿区、下冶采矿区、王屋采矿区、邵原采矿区。煤矿占用破坏土地和植被程度尤为严重,铝矾土、铁矿、铜矿、石灰岩次之。

1.3 水均衡破坏

矿山开采改变了降水,地表水与地下水自然场及补、径、排条件,打破了水循环原有的自然平衡,造成地下水位下降,形成大面积水位降落漏斗,诱发地面塌陷、地裂缝、矿坑突水等灾害。

全市的煤矿开采区内,均有矿坑疏干排水现象,主要分布在克井、下冶、邵原、王屋等产煤地区。在下冶矿区,因小浪底水库蓄水,使地下水位升高,矿坑突水的可能性随之加大。济源市受威胁最为严重的为下伏石炭、奥陶系的灰岩岩溶水,即底板突水,其来势猛,危害大。济源市的矿坑突水量大于100 m³/s。

1.4 固体废弃物排放

矿山固体废弃物排放包括尾矿、废石(土)、煤矸石、粉煤灰等。煤矿煤矸石年产出量32万吨,历年的煤矸石堆放累计总量有824.5万吨。金属矿山废石、废渣年产出量13万吨。

固体废弃物的堆放,在外力的作用下可对水体、

土壤、空气等环境造成污染。

1.5 矿山废水、废渣对环境的破坏

本次野外调查的废水含矿坑水、选矿废水、堆浸废水、洗煤水;废渣包括尾矿、废石(土)、煤矸石、粉煤灰。矿山企业排放废水、废渣分类见表1、2。

表1 矿山企业废水废液排放量(万 m³)

类型	年产出量	年排放量	年治理量	年循环利用量
矿坑水	3886	3853	1134	61.85
选矿废水	61.85	43	0	18.85
合计	3947.85	3896	1134	80.7

表2 矿山企业废渣排放量(万 t)

类型	年产出量	年排放量	累计积存量	年综合利用量
尾矿	5	3	11	0.05
废石(土)	13	10	90	15.2
煤矸石	32	28	824.5	56.82
合计	50	41	925.5	72.07

废水除危及人体健康外,它还改变了潜水的水文地质动态,污染地表水系、含矿物质的水使土壤起

碱、使地面沼泽化等,同时还污染了地下水系统。

废渣占用和破坏土地、破坏土壤、危害生物,造成地方病源;废石、尾砂、炉渣、烧渣及粉尘的长期堆放,在空气中被风化分解,污染土壤和地下水;粉尘污染可引起矿山多种职业病;废石堆、煤矸石、矿层与围岩自然时,放出 CO、SO₂、NO₂、苯并萘等有害气体,污染环境,危及人们健康安全。这类问题主要发生在克井、下冶等地;废渣、尾矿库易诱发泥石流等地质灾害^[2]。

2 矿山环境现状评估分区

选取矿山环境背景(地形地貌、工程地质条件、构造条件);矿山环境问题(地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、土地占用与破坏、固体废弃物堆放、水环境状况、煤矸石自燃等);人类活动程度;恢复治理程度等四大类评估因素,将全市矿山环境影响评估分为严重区、较严重区和一般区,并确定各矿山环境影响评估区的区域范围。分区如表3所示。

表3 济源市矿山环境影响评估分区

编号	代号	矿山环境影响评估分区
1	I ₁	克井采煤地面塌陷、地裂缝、煤矸石堆放、矿坑突水为主的矿山环境影响严重区
2	I ₂	下冶采煤、铝地面塌陷、地裂缝、煤矸石堆放、矿坑突水、崩塌为主的矿山环境影响严重区
3	I ₃	邵原采煤地面塌陷、地裂缝、煤矸石堆放、矿坑突水为主的矿山环境影响严重区
4	I ₄	王屋地面塌陷、泥石流、固体废弃物堆放、地裂缝为主的矿山环境影响严重区
5	I ₅	克井采石灰岩崩塌、滑坡、固体废弃物堆放为主的矿山环境影响严重区
6	II ₁	五龙口采铁、石灰岩固体废弃物堆放、泥石流为主的矿山环境影响较严重区
7	II ₂	思礼-承留采粘土水土流失为主的矿山环境影响较严重区
8	II ₃	东遼寨-尚庄采石灰岩崩塌、滑坡、泥石流为主的矿山环境影响较严重区
9	III	矿山环境影响一般区

3 矿山环境保护与治理分区

根据济源市矿山环境影响评估分区结果,结合矿山环境发展变化趋势分析,将全市矿山环境保护与治理区域划分为:矿山环境重点保护区;矿山环境重点预防区;矿山环境重点治理区;矿山环境一般治理区;矿山环境简易治理区。

矿山环境重点保护区主要部署在豫北太行山前的自然保护区,包括太行山猕猴国家级自然保护区、

王屋山、九里沟国家级风景名胜、五龙口省级风景名胜、小浪底水库库区;侯月铁路、焦枝铁路、207国道、济邵公路、济新公路、济洛公路、邵原一大峪公路沿线等交通干线两侧300~500m的可视范围;油坊庄-潭庄三叠-侏罗系剖面;阳台宫、邵原黄土地貌区、邵原硅化木化石区等文物、古迹旅游点和矿产资源的限采区、禁采区等地^[2]。重点预防分区见表4。

表 4 济源市矿山环境重点预防分区

区	亚区	分区名称	所在行政区	保护与治理对象	分区等级
ZY1		克井矿山环境重点预防区	克井、五龙口、思礼	地面塌陷区、灰岩露天开采区	重点预防区
	ZY1-01	克井煤矿矿山环境重点预防亚区	克井	地面塌陷、地裂缝区、煤矸石	重点预防区
	ZY1-02	克井灰岩矿山环境重点预防亚区	克井	露天开采易诱发崩塌、滑坡	重点预防区
	ZY1-03	王阳灰岩矿山环境重点预防亚区	承留	露天开采易诱发崩塌、滑坡	重点预防区
ZY2		王屋矿山环境重点预防区	王屋	易诱发滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等	重点预防区
	ZY2-01	王屋铁矿矿山环境重点预防亚区	王屋	易诱发滑坡、泥石流等	重点预防区
	ZY2-02	王屋煤矿矿山环境重点预防亚区	王屋	易诱发地面塌陷、地裂缝、废渣堆放等	重点预防区
	ZY2-03	王屋铜矿矿山环境重点预防亚区	王屋	滑坡、泥石流、废渣堆放等	重点预防区
ZY3		邵原-下冶矿山环境重点预防区	邵原、下冶	地面塌陷区、露天开采区	重点预防区
	ZY3-01	邵原煤矿矿山环境重点预防亚区	邵原	易诱发地面塌陷、地裂缝、废渣堆放等	重点预防区
	ZY3-02	下冶露天矿山环境重点预防亚区	下冶	易诱发崩塌、滑坡、泥石流、废渣堆放等	重点预防区
	ZY3-03	下冶煤矿矿山环境重点预防亚区	下冶	易诱发地面塌陷、地裂缝、废渣堆放等	重点预防区

3.1 重点治理区

I₁ 区为克井采煤地面塌陷、地裂缝、煤矸石堆放、矿坑突水为主矿山环境重点治理区,治理面积 55.01 km²,治理对象为地面塌陷、地裂缝、废水、废液、废渣二次开发利用和排放场地污染治理;预防矿坑突水。

I₂ 区为下冶采煤、铝地面塌陷、地裂缝、煤矸石堆放、矿坑突水、崩塌为主矿山环境重点治理区,治理面积 49.46 km²,治理对象为地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡和泥石流治理;废水、废液、废渣二次开发利用和排放场地污染治理;露天开采场污染治理和景观破坏的恢复治理;预防矿坑突水。

I₃ 区为邵原采煤地面塌陷、地裂缝、煤矸石堆放、矿坑突水为主矿山环境重点治理区,治理面积 10.70 km²,治理对象为地面塌陷、地裂缝治理;煤矸石堆放场污染治理和景观破坏的恢复治理;预防矿坑突水。

I₄ 区为王屋地面塌陷、泥石流、固体废弃物堆放、地裂缝为主矿山环境重点治理区,治理面积 41.70 km²,治理对象为地面塌陷、泥石流、崩塌、滑坡、地裂缝,对固体废弃物堆放场进行综合治理和景观破坏的治理,预防矿坑突水,尾矿库加固治理。

I₅ 区为克井采石灰岩崩塌、滑坡、固体废弃物堆放为主的矿山环境重点治理区,治理面积 15.27 km²,治理对象为崩塌、滑坡、泥石流,露天开采场污染治理和景观破坏的恢复治理。

3.2 一般治理区

II₁ 区为五龙口采铁、石灰岩固体废弃物堆放、

泥石流为主矿山环境一般治理区,治理面积 9.30 km²,治理对象为泥石流、崩塌、滑坡、废水、废液、废渣排放场地污染治理。

II₂ 区为思礼—承留采粘土水土流失为主的矿山环境一般治理区,治理面积 45.28 km²,治理对象为崩塌、滑坡,露天开采场污染治理、景观破坏的恢复治理及水土流失治理。

II₃ 区为桃园—尚庄采石灰岩崩塌、滑坡、泥石流为主矿山环境一般治理区,治理面积 19.84 km²,治理对象为崩塌、滑坡、泥石流,露天开采场污染治理、景观破坏的恢复治理及水土流失治理。

3.3 简易治理区

III 区为矿山环境简易治理区,治理面积 1621.98 km²,治理对象为植被和景观破坏的恢复治理;水土流失治理;粉尘污染治理;废渣排放场地污染治理;崩塌、滑坡和泥石流治理。

4 矿山环境恢复治理措施

按照矿山环境治理分区结果,结合目前矿山环境现状,制定如下矿山环境恢复治理措施:

(1)各级政府和矿山企业要重视矿山环境恢复治理工作,加大矿山环境治理资金的投入力度。

(2)加强地质灾害监测预警,防治地质灾害。由市国土资源局依据《河南省地质环境管理条例》,督促矿山企业对矿区内各类地质灾害点布设监测点进行监测,建立地质环境监测网络,预测其发展趋势,及时预警;对危及矿区和周围地区人们生产和生活的地质灾害进行及时治理,避免或减少地质灾害

可能产生的危害^[3]。

(3)对采矿造成的地面塌陷、地裂缝等土地破坏情况进行定量分析和评估,为科学、合理地选择复垦方法、方案及耕地损失补偿等提供决策依据;土地复垦与生态重建要按照“宜平则平,宜深则挖,宜充则填”的原则,因地制宜部署塌陷地区土地复垦工程。

(4)加强土地复垦制度、理论方法和技术创新。逐步建立和健全科学合理、切实可行的矿业用地制度;强化政府职能,建立健全有关政策与法规体系,采取强有力的监管措施,对土地复垦进行组织、管理与协调。清晰、明确责任、权利及义务,采取有效的激励机制,宏观调控与市场化的运作方式,加大矿区土地复垦整治投资力度,增大投资比例,对复垦整治工作进行规范化管理;土地复垦及经营产业化和市场化相结合,提高投资效果。

(5)矿山植被恢复是全市开展生态市建设的一项重要内容。制定具体的规章制度,对矿山破坏植被的行为进行监管,督促矿山企业加大植被恢复治理的力度。矿山植被恢复的基本原则是适宜性、综合性和优化性;特别是治理废弃矿山、闭坑矿山时,要因地制宜,因矿施治。矿山植被恢复应与土地复垦、水土流失治理、物种多样化和发展生态农业有机结合。

(6)废弃物堆放场的治理,以资源化二次开发利用为重点,固化和绿化为辅。要坚持“因地制宜,

积极利用”的指导思想,实行“谁排放、谁治理,谁利用、谁受益”的原则。

(7)矿井水与废污水利用以煤矿排水为重点,加强矿井水的净化处理,使之符合不同的用水标准,以实现矿井排水资源化。

(8)露采矿山主要进行景观生态治理,以景观恢复和土地资源开发为主。

(9)全市已开展矿山环境治理工程,应总结经验,广泛宣传,吸纳社会资金介入,使之成为推进全市矿山环境治理市场化的切入点和突破口。

(10)矿山环境治理技术要求高、涉及面广、专业性强,涉及地质、采矿、选矿、土地规划、环境保护、园林设计、动植物和艺术等多个领域,矿山环境治理模式包括生态保护模式、景观再造模式、资源二次开发模式、循环经济模式。根据实际情况应寻求矿山环境治理最优化模式^[4]。

参考文献:

- [1] 河南省地矿厅水文地质三队. 河南省工程地质图及其说明书[R]. 驻马店:河南省地矿厅水文地质三队,1985.
- [2] 济源市矿山环境保护与治理规划(2008-2015)[R]. 济源市:济源市国土资源局,2007.
- [3] 施伟忠,方红. 湖北省矿山环境地质问题及防治对策研究[J]. 湖北地矿,2003,17(3):22-24.
- [4] 吴国昌,甄习春,等. 河南省矿山环境问题研究[M]. 北京:中国大地出版社,2007.154-157.

兴隆庄矿高效洁净煤生产技术国内领先

由兖州矿业(集团)公司兴隆庄煤矿承担的“高效洁净选煤生产技术研究”项目,其总体技术居于国内领先,部分技术达到了国际先进水平,已经通过了山东省科学技术委员会组织的专家技术鉴定。

兴隆庄矿选煤厂自从1985年投产以来,以优质高效洁净的选煤生产技术为核心,广泛借鉴,吸收了国内外的先进经验,对煤泥脱水、原煤动筛跳汰排矸、块煤分选、配煤、除杂等系统进行了大量的技术创新改造,年处理能力翻了一番,全员效率和生产工效分别达到了64.40 t/工和87.09 t/工,主要经济技术指标居国内领先水平。他们采用的跳汰粗选—重介旋精选新工艺,开创了选煤工艺的先河,为国内低灰炼焦精煤的分选找到了一条有效的途径。他们还建立了完善、可靠的质量保证体系,在全行业率先通过了ISO9002质量体系 and ISO14001 环境认证体系,加大了外来杂质清除

技术的开发应用力度,先后安装了在线测灰仪、吸铁器和专除雷管等硬、软杂物的清除装置,使煤炭产品的内外质量一直处于稳定的受控状态,出口精煤每万吨含杂物始终控制在4 kg以下,各级精煤产品的批合格率和稳定率均保持在100%,四级冶炼精煤获得国家散装物料银质奖,并且保持了连续多年出口煤无雷管的记录。这个厂还做到了生产与环保同步进行,在生产的过程中改造了煤泥水系统,完成了煤泥全部回收、洗水闭路循环和煤泥、矸石、粉煤灰的综合利用,实现了资源的科学综合利用和无废料生产,生产加工成本大为降低。通过高效洁净选煤生产技术的研究与开发,迄今为止,兴隆庄矿选煤厂的主要项目已经获得了直接经济效益近10亿元。专家们认为,此项成果对国内的煤矿和选煤厂具有良好的推广应用前景。

李剑峰 供稿