

# 平凉市矿山地质环境治理现状及变化趋势分析

侯典炯<sup>1</sup>, 杨 凡<sup>1</sup>, 吴秀平<sup>2</sup>

(甘肃煤炭地质勘查院, 甘肃 兰州 730000; 2. 中国科学院兰州文献情报中心, 甘肃 兰州 730000)

摘 要: 在分析平凉市矿山地质环境现状的基础上, 进一步分析预测了矿山地质环境变化趋势, 认为平凉市矿山地质环境问题整体进入平稳发展、逐步转好、可治可控阶段。对矿山地质环境恢复治理过程中存在的问题进行了剖析, 并提出了对策建议。为今后推进平凉市矿山地质环境恢复治理工作提供了借鉴。

关键词: 矿山; 地质环境; 变化趋势; 建议

中图分类号: X141

平凉市位于甘肃省东部, 陕、甘、宁三省(区)交汇处, 地处东经 105°20′-107°51′, 北纬 34°54′-35°46′ 之间, 总土地面积 1.1 万 km<sup>2</sup>, 海拔在 890-2857m 之间。年均气温 8.5℃, 降水量在 450-700mm 之间。平凉市矿产资源相对丰富, 矿点多, 分布范围广, 优势矿产资源分布较为集中。平凉市已发现矿产有煤炭、油页岩、地热、铁、铜、铅、锌、铝土、石灰岩、白云岩、岩盐、石英砂、粘土、膨润土等 28 种; 已查明资源储量的矿种 23 种。已查明煤炭、铁、铜、

铅、锌、石灰岩等各类矿产地 41 处, 其中固体燃料矿产地 29 处, 黑色金属 1 处, 有色金属 2 处, 建材及其它非金属矿产地 9 处<sup>[1-3]</sup>。

## 1 矿山地质环境现状

平凉市矿山地质环境问题主要包括土地资源破坏、含水层影响与破坏、地形地貌景观破坏、矿山废水废渣、矿山地质灾害等, 平凉市主要矿山地质环境现状表 1。

表 1 平凉市矿山地质环境现状表

矿山地质环境问题	发生矿山的个数	占总矿山的比例%	现状
崩塌	317	85.44	大部分矿山均有
泥石流	2	0.50	仅小部分地区有
地面塌陷	27	7.30	主要是煤矿开采地区存在地面塌陷
土地压占破坏	345	92.99	大部分矿山均有
土地挖损破坏	317	85.44	大部分矿山均有
地形地貌景观破坏	201	54.18	大部分矿山均有
含水层影响与破坏	32	8.63	煤矿及金属矿对地下含水层影响较大

平凉市矿山环境地质问题依其不同类型在分布上有一定的地域性, 其分布规律与矿产分布有一定关系。矿山地质环境问题主要集中分布在华亭和崇信县的煤矿、关山东麓的露天采砂、石场以及分布在全市的砖瓦厂。矿山地质灾害, 包括地面塌陷、崩塌、泥石流而水污染、固体废弃物、占用破坏土地资源在各个矿山中均有体现。

### 1.1 矿山地质灾害

平凉市砖瓦用粘土矿、建筑用砂矿、石灰岩、陶

土矿等露天矿开采, 开采后多为高陡直立边坡, 由于坡顶重压或开采时对岩土体的振动与扰动而产生失稳, 影响边坡的稳定性。雨洪对坡脚冲刷易使边坡不断崩落, 也可能造成采坑边坡失稳。因此, 露天矿开采引起的崩塌地质灾害主要分布于采坑高陡边坡。发生崩塌的矿山个数多大 317 处, 泥石流 2 处。

煤矿山采空区地面塌陷及地裂缝的形成发育主要与煤层厚度、煤层埋深、煤层走向、采区工作面布置延伸方向、地形走向及地形地貌分布特征有一定

关系。从煤层厚度、煤层埋深角度分析,煤层厚度大、煤层埋深浅的区域,采空区地面塌陷及地裂缝发育比较强烈,地面塌陷及地裂缝地面特征明显。采区工作面布置延伸方向基本与煤层走向一致,地面塌陷及地裂缝的走向与其大体一致,其分布特征沿采区延伸方向呈槽型塌陷。从地形走向角度分析,采区工作面延伸方向与地形走向一致时,地面塌陷及地裂缝发育比较强烈,其分布特征沿地形走向延伸,呈台阶状下落式塌陷并伴随发育地裂缝。从地形地貌角度分析,在地势高的黄土丘陵地带,地面塌陷及地裂缝发育比较强烈;在地势低的黄土沟谷地带,地面塌陷及地裂缝发育比较不明显。

平凉市矿山开采引起的地面塌陷地 27 处,塌陷面积累计 60.95km<sup>2</sup>。

### 1.2 土地资源破坏

平凉市因矿业开发引起的土地破坏点多面广,程度各不相同,情况十分复杂。平凉市露天矿开采的矿产种类较多,如砖瓦用粘土矿、建筑用砂矿、石灰岩、陶土矿等。开采这些矿产对土地资源和环境的影响主要发生在基建和生产过程中。平凉市大多数煤矿为井下开采,井下开采对土地的压占破坏及对环境的影响主要有两个方面:一是矿区地表塌陷,二是废渣及采矿场压占。平凉市矿业开发共占用破坏土地资源 82.48km<sup>2</sup>。占用破坏土地资源类型主要为耕地、林地、草地、其他(主要为水利及水域设施用地)。

### 1.3 地形地貌景观破坏

矿山开采对地形地貌景观均有不同程度的破坏。工业场地、排渣场、矿山道路、开采面等不仅对地形地貌景观的连续性、完整性、观赏性造成破坏,大量基岩裸露植被消失造成地表景观的“视觉污染”,导致与周围景观的不协调,同时也使水土流失加剧。因此,矿山开采对地形地貌景观破坏分布于各类矿山,具有分布点多、面广的特征。区内地形地貌景观破坏面积为 34.01km<sup>2</sup>。

### 1.4 含水层影响与破坏

目前开发利用矿产主要为煤、砖瓦用粘土矿、建筑用砂矿、石灰岩、陶土矿等,但由砖瓦用粘土矿、建筑用砂矿、石灰岩、陶土矿的开采面积和深度,规模等远不及煤矿,因而对水资源和水环境的影响要比煤矿的影响小的多,所以平凉矿业开发对含水层破坏主要分布于煤矿开采区。矿坑排水对区域地下

水下降面积影响,影响面积达 84.01km<sup>2</sup>。

## 2 矿山地质环境变化趋势

目前平凉市面临的矿山地质环境问题主要有四类:矿山地质灾害、土地资源破坏、地形地貌景观破坏、含水层影响与破坏。而矿山地质灾害尤其是地面塌陷造成的危害最大,影响面最广。未来矿山地质环境问题的变化趋势主要与矿业活动的剧烈程度、矿山企业的重视程度以及矿山管理部门的管理力度密切相关。基于矿山地质环境现状,对区内的矿山地质环境问题的变化趋势分项预测如下:

### 2.1 矿山地质灾害趋势分析

地质灾害隐患主要分布在露天采场及煤矿采空区,发生的原因主要缺乏安全意识、不严格执行开采安全规程、不按设计要求进行剥离、随意加大采场边坡角度,不按采坑边坡设计文件执行、按规定留设安全平台(露天采场)及企业利益驱使等,随着政府对安全工作的重视、企业对安全资金投入的增加及社会整体安全意识的提高,近年来崩塌的发生次数和规模均呈下降趋势<sup>[1-3]</sup>。

随着经济形势的变化和政府对于矿产资源整合力度的加强,近年来煤矿生产企业的数量一直在减少,并且治理技术的提高,故市域范围内地面塌陷和地裂缝影响面积将逐步减少,发展程度逐步降低。

### 2.2 土地资源破坏趋势分析

随着资源整合力度的加强及资源市场秩序的规范程度的提高,“三区两线”可视范围以外的露采矿山开采也将逐步加强管理力度。由于资源整合近年来平凉市矿山企业数量一直呈下降趋势,许许多多工业广场已废弃,工业广场占地面积也呈下降趋势,部分露天开采的矿山企业开始边开采边回填,加之许多矿山企业改进了生产技术,将矿业生产所产生的废石、废渣重新再利用(如砖瓦粘土矿将生产废渣作为填料进行再利用),废石、废渣不再另外占压土地,有的矿山企业将采坑(场)整平覆土后改造成耕地或作为建设用地,故近年来露天采场破坏土地资源总面积的绝对量呈减少趋势。

### 2.3 地形地貌景观破坏趋势分析

现阶段露天采坑和矿山固体废弃物堆放对地形地貌景观破坏不会有大的改观,形势比较严重。主要表现在砖瓦用粘土矿采坑对山体土地资源及

植被的挖损破坏,以及河道采砂对河道水域的破坏。目前大多数砂矿企业都处于停产整顿状态,其矿业生产对河道地貌景观的破坏得到了有效地控制,但已造成的景观破坏在短时期内难以得到恢复和治理。平凉市矿业活动造成的地形地貌景观的破坏面积将逐步减少,破坏程度逐步降低。地形地貌景观破坏将处在可治、可控的范围内。

#### 2.4 含水层影响与破坏趋势分析

随着矿业开采,矿坑排水量长期大于补给量,势必造成地表、地下水疏干,从而造成地下水位的持续下降。主要表现为区域地下水水位下降、含水层串层污染、井泉干枯等。已造成的含水层结构破坏和矿区水文地质条件的改变短期内无法恢复,并且这种情况还在继续发展。因此平凉市矿业开发对含水层的影响与破坏影响面积将逐步增大,发展程度会逐步增强,整体形势会逐年恶化。

### 3 治理对策及建议

强化矿山地质环境保护是全面贯彻生态文明建设战略,落实新发展理念的重要举措。必须把矿山生态环境保护放在矿产资源开发利用的优先位置,严守生态红线,强化对各类功能保护区生态环境管理。加强矿产开发的源头保护与准入管理,严

格生产过程监管,落实矿山企业保护与治理的主体责任,实现资源开发和环境保护的有机统一。

矿山地质环境监测是生态文明建设的重要组成部分,也是推进国家及我省生态环境监管体制建设的一项重要任务。必须建立健全矿山地质环境监测体系,制定矿山地质环境监测实施细则,部署矿山地质环境监测工程,加快建立市、县级矿山地质环境监测机构,实现对全市矿山地质及生态环境的动态监管。

矿业作为平凉市社会经济发展的重要基础产业,是推动全市经济社会可持续发展的重要动力,未来在满足资源保障能力的基础上,必须将矿山地质环境保护贯穿于矿产资源开发的全过程,加强对全市规划矿区及资源产业基地生态环境的预防保护,逐步调整产业结构,推进绿色矿业发展,实现矿产资源开发与环境保护的协调与可持续发展。

#### 参考文献:

- [1] 平凉市矿山地质环境详细调查报告[R].兰州:甘肃煤炭地质勘查院,2017.
- [2] 平凉市华亭县矿山地质环境详细调查报告[R].兰州:甘肃煤炭地质勘查院,2017.
- [3] 平凉市崆峒区矿山地质环境详细调查报告[R].兰州:甘肃煤炭地质勘查院,2017.

(上接第 12 页)

- [2] 相恒,张博立.基于谷歌地球的仪表飞行程序[J].航空计算技术.2012,42(2):97-100.
- [3] 徐荣,孙艳科,曹玉坤.浅谈 Google Earth 在管道项目施工管理中的应用.化工管理.2018,(15),126-127
- [4] 张志军.Google earth 在平原区林果资源调查中的应用[J].防护林科技.2015(2):92-94.
- [5] 邓加娜,胡茂林,莫平浩,等.数字地球及其在电力勘测设计中的应用[J].电力勘测设计,2006(5):48-52.
- [6] 张冬有,王潇.Google Earth 在森林防火信息管理中的实现方法[J].中国农学通报,2011,27(13):59-62.
- [7] 张冬有,王潇.Google Earth 在森林防火信息管理中的实现方法[J].中国农学通报,2011,27(13):59-62.
- [8] 刘晓曦.Google Earth 软件在航空护林工作中的应用研究.林业调查规划.2018,43(04),10-15.
- [9] 班保松,伍吉仓,胡守超.基于 WKML 库的 Google Earth 二次开发及其在测绘中的应用[J].全球定位系统.2010.3
- [10] 江宽,龚小鹏.Google API 开发详解:Google Maps 与 Google Earth 双剑合璧[M].北京:电子工业出版社,2008.
- [11] 薛亚婷.基于 Google Earth 及 KML 的数字校园技术与实现方法的研究[D].兰州大学.硕士论文.2007.
- [12] 曾林,宁俊保,方家麟.GPRS 通信技术在变电站环境数据采集的应用[J].通信电源技术,Jan.25.2016,Vol.33.No.1
- [13] 乔新凯.基于 GPRS 无线通信模块的水质监测系统[D].南京大学.硕士论文.2018.5.22.
- [14] 冯公伟.GPRS 通信技术在水文自动测报系统中的应用[J].黑龙江水利科技,2014-04-302.
- [15] 陈强,姜立新,帅向华.Google Earth 在地震应急中的应用[J].地震.2008.1.
- [16] 吴仁彪,赵岸斐,王晓亮,等.基于 KML 的通航飞行路径评估优化平台设计.计算机工程与设计,2019,2,40,2.
- [17] 王春楠,刘永金译.XML 高级编程[M].北京:清华大学出版社,2009.