

矿山地质研究中的土地沉陷预测问题分析

智富国 (山西省煤炭工业厅煤炭资源地质局, 山西 太原 030045)

摘要: 在当前我国经济快速发展的大环境下, 对于矿产资源的需求量正在不断增长。根据经济建设的需要, 在全国范围内开展了煤矿、铜矿、铁矿等各种类型的矿产资源开采工作。由于大部分矿产资源埋藏于地下, 随着矿产资源开采的不断进行, 地下原有支撑物被开采出来, 使原来的地引力失去平衡, 导致矿山地区地下地层结构发生改变, 从而导致矿山地区土地沉陷, 一旦发生土地沉陷问题, 必将会造成水土流失, 土地保水性减弱, 表层土壤中的粘粒下移, 使表层土壤砂化。土壤有机质、全氮、速效磷养分含量会减少, 使矿区内地表植被的生长受到影响, 地表自然植被率降低。对矿山的地质环境和生态环境带来极为不利的影响, 因此采用科学的方法, 对土地沉陷进行预测和采用先进开采技术降低土地沉陷的幅度, 减少矿山的地质环境和生态环境的影响具有重要的现实意义。

关键词: 矿山地质研究; 土地沉陷; 预测问题分析

0 引言

目前, 我国经济正在快速发展, 城乡居民的生活水平不断提高, 对矿产资源的需求正在直线上升, 因此, 矿物开采就成为了促进社会协调发展进步的重要基础工作内容。随着地下的矿物质被源源不断开采出来用于经济建设, 造福人类的同时不合理的开采破坏了矿山本体的力学平衡, 从而导致矿山地质结构发生变化, 导致矿山地区土地沉陷问题频发。一旦发生土地沉陷问题, 必将导致矿山地区的地质环境和生态环境问题进一步恶化, 因此如何加强对矿山地区土地沉陷问题研究, 提高对土地沉陷预测水平, 掌握先进的开采技术, 就成为改善矿山地质环境和生态环境, 促进社会可持续发展的关键因素。

1 矿山资源开采所造成土地沉陷问题危害表现

研究表明, 土地沉陷导致矿山地区的地质环境和生态环境问题进一步恶化, 其危害主要表现为: ①水土流失, 土地保水性减弱; ②表层土壤中的粘粒下移, 使表层土壤砂化; ③土壤有机质、全氮、速效磷养分含量会减少, 从而影响到作物的生长发育, 造成开采地段内旱地减产, 耕地弃耕等; ④出现地裂缝增加, 地表径流、深层渗漏和无效蒸发, 降水资源利用率降低, 使矿区内地表植被的生长受到影响, 地表自然植被率降低。

由此可见, 土地沉陷对矿山的地质环境和生态环境带来极为不利的影响, 不利于社会的全面发展与进步。

2 矿山地质研究中土地沉陷预测的基本模型

加强对矿山地质研究中土地沉陷问题的预测, 则需要结合矿山地质实际情况建立基本模型, 通过采集样品、试验测试等手段在矿山实际环境条件下, 融合多源数据, 建立符合矿山实际情况的土地沉陷预测模型, 这样才能够掌握相关数据准确性, 从而提高土地沉陷预测的可靠性。在建立土地沉陷预测模型时, 应当注意以下几点原则。

首先, 在建立土地沉陷预测模型时, 必须要采用叠加的方式进行, 叠加数据蕴藏于矿山开采过程的每一个工作面中, 这样可以通过每一个工作面获得数据, 根据数据分析可能导致土地沉陷的概率, 随后将每一个工作面所有可能导致沉陷的概率进行叠加计算, 以此来进一步提高矿山地质研究中土地沉陷预测的准确性。但需要注意的是,

叠加的过程并不只是单纯的数字计算, 必须要针对每一个工作面中所获得的下沉数据, 进行科学的数理统计分析, 然后再对整个地层地质体的总体下沉量进行叠加处理, 科学判断数据中所存在的共同性特点, 从而达到科学管理, 精准预测的目标^[1]。

其次, 矿山地区在开采过程中, 地质结构的变化极为常见且快速, 所以在开采过程中, 经常会发现一些不规则的沉降情况, 这些沉降情况虽然无法科学判断影响因素, 但是其本质特点是一致的, 只是矿山地区土地沉陷出现的方式及时间先后顺序不同而已。所以在开采工作中, 还需要对不规则的沉降量进行统计与分析, 并且对沉降数据进行实际测量, 以此来获得更加准确客观的数据, 从而使预测模型从更加严谨的角度, 对可能出现的沉陷问题进行预测^[2]。

最后, 在短时间内对不同区域进行多次预测, 沉陷模型的构建还可以将不规则的开采工作面, 人工分为多种规则的开采工作面内容、工作步骤以及工作时间来对未来的工作情况进行预测, 这样预测数据, 同整体不规则开采工作面获得数据是基本统一的, 这也可以作为实际地质工作中土地沉陷预测模型建立形式之一。

3 在开采工作中对矿山地区所出现的土地裂缝进行有效预测

矿山开采其本质是将储存在山体内部的矿物质, 通过开采的方式提取出来, 以满足经济建设和社会发展的需要, 在开采过程中由于矿物质被大量挖出, 矿山地下存在大量的空间。随着对矿山地区矿物质的进一步挖掘开采, 则很有可能导致山体总体结构出现裂缝, 从而导致土地沉陷的安全隐患问题^[3]。地表沉降的同时会伴生有地裂缝、地面塌陷。由于矿山结构相对复杂, 在出现土地沉陷时, 每一个沉陷点由于受力情况和其表层所覆盖的土层结构不同, 一旦出现土地沉陷, 则有可能发生连锁反应, 导致矿山地区出现生态环境破坏的问题。再加上矿区地层裂缝在开采过程中是必然存在且不可避免的, 所以矿山地区土地裂缝与土地沉陷问题有一定的相关性。

通过当前的研究发现, 在矿山开采过程中, 由于地下矿产资源的不断开采, 导致地面受力情况 (下转第 242 页)

掉落、滤布破损、滤机分配头窜气等原因,导致真空度降低,过滤机失效,脱油不彻底。脱蜡过滤段过滤机故障切出,开启备用设备 L107,代替 L105、L106,转鼓面积远小于 100m^3 ,处理 13-15t/h 的原料,过滤速度小于进料量,过滤机进料罐出现高液面,过滤负荷增加,蜡膏中油分来不及脱除,就进入蜡罐,导致含油量超标。换热器(如 E201/2)内漏,导致溶剂带蜡,导致溶剂去油效果不佳,石蜡产品质量不合格。溶剂换冷器故障,溶剂温度偏高,导致结晶过程无法降到熔点甚至转晶点。

2.2 嗅味高的可能原因

嗅味高跟脱油蜡中含的微量溶剂密切相关。溶剂回收不彻底,则存在脱油蜡、脱蜡油中。通过采集进料温度低于 110.6°C (甲苯沸点)、温洗后 30min、调整后三种条件的样品,色谱分析法分析乙酰酮和甲苯含量,可知进料温度偏低,甲苯蒸发不完全,低于沸点,温度再低,甚至连乙酰酮也无法蒸发。温洗后半小时,大量溶剂随蜡饼带入蜡罐,按照同样的工艺参数不能完成回收。

2.3 提高工业石蜡质量的措施

2.3.1 严把原油入厂关

严格按照原油进厂预警值监控原油质量,密切关注苏北原油各井口性质,严格控制 43# 原油掺炼比例,保证切割的减压侧线石蜡含量稳定。

2.3.2 加强酮苯原料的控制

本公司酮苯原料为苏北原油,经减压蒸馏而得减二、减三、减四线,石蜡的质量跟原油中石蜡成分的分子大小、分子结构、微观晶型密切相关,常压侧线切割要精确,酮苯原料分析要及时准确。

2.3.3 细化工艺指标

(上接第 240 页)发生变化,当某一地区受力强度超出承受极限时,那么就会出现裂缝,当裂缝进一步扩大时,则会出现土地沉陷。以煤矿开采为例,在煤炭开采过程中有一个名词叫做裂缝开采临界面积,该名词是在煤炭开采中极为常见的地质名词,其主要作用于煤炭开采过程中,需要去判断裂缝发生的临界点。通过计算该开采面积,就可以合理判断土地沉陷发生的几率。而裂缝开采临界面积主要受到以下几方面因素的影响。首先是煤层开采过程中矿井开采深度,其次为开采过程中煤层上覆盖层的厚度,最后为煤层的具体地质结构。除此之外还会受到诸多外力的影响,当外力达到裂缝发生的临界点时,将会产生裂缝,根据对裂缝发生的临界数据的预测和分析,以此来达到对矿区土地沉陷问题的研究和预测。

4 选择多元化的计算方法强化对矿山土地沉陷的预测

从当前研究表明对土地沉陷概率的计算,主要可通过概率积分法。概率积分法主要是指对矿区土地进行实地考察,将地下岩层中的诸多颗粒作为介质,而岩层的移动状态则是一种符合规律的随机状态,这样通过建立模型总结归纳样本即可对矿山土地沉陷的未来发展趋势进行科学研究。根据所获得到的研究信息,利用计算机来画出土地表层位移以及变形的示意图,能够直观地看到矿山土地沉陷

根据不同原料性质制定不同工艺操作指标,切换原料频次,及时调整工艺操作。原料切换,按照不同原料质量区别调节,固化调节步骤,缩小班组差异,平稳生产。

2.3.4 优化工艺操作

充分利用冷点稀释技术,精确工艺操作,控制石蜡温度在转晶点以下,控制晶型为 β -晶型。

2.3.5 合理调节过滤机操作

及时更换滤布;根据原料切换情况控制加工速度,严控原料加工量,避免高负荷运转,提高过滤效果,降低含油量;及时补充氮气,确保真空度 $\leq 0.025\text{MPa}$,正常情况下氮气每班补两次,20min/次,开度 25%,当氧含量 $< 5\%$ 时,可减少补排次数,缩短补充时间,减小补充开度。

2.3.6 密切关注产品溶剂含量

发现溶剂携带问题,及时调节操作。加大 T205 汽提开度至 27.5%,加大吹汽量,减少甲苯消耗,保证产品安全环保。

2.3.7 提高溶剂回收率

增加 E224 来提高 T502 的进料温度,正常生产时控制好 T504 顶压,关小 T503 至 T504 调节阀,尽量让物料在 T503 内停留时间长些;控制好滤机温洗后向回收输送的量,减小因温洗造成量大的波动。通过以上调整,嗅味明显降低,既能消除异味,提高产品质量,又能减小后塔负荷,提高溶剂回收率,降低溶剂消耗量。

参考文献:

- [1] 李志国,郭建新,雒士军,等.酮苯脱蜡装置两段过滤生产 58°C 石蜡 [J].石化技术与应用,2007,25(003):247-249.
- [2] 范琦.浅谈提高酮苯脱蜡装置的质量和蜡收率的方法措施 [J].赢未来,2017,000(036):96-96.

问题的预测成果。

5 结语

综上所述,通过建立土地沉陷预测模型;对裂缝发生的临界数据的预测和分析;以及利用计算机来画出土地表层位移以及变形的示意图等方式都可以对矿山开采中土地沉陷问题进行预测,进而减少由土地沉陷引发的地质环境问题。相信只要我们掌握科学的预测方法,采用先进的开采技术,优化开采工艺和开采方式,降低上覆岩层的变形幅度,就能够合理开发和利用矿产资源,保护好生态环境,实现可持续协调发展。

参考文献:

- [1] 李卉.井工煤矿地表沉陷预测及土地复垦修复研究 [D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2019.
- [2] 朱晓飞.安徽祁南煤矿采煤沉陷区光伏发电场地稳定性评价 [D].合肥:安徽理工大学,2019.
- [3] 魏宗海,熊伟.概率积分法开采沉陷预测的数值计算与分析 [J].测绘工程,2019,28(03):35-40.

作者简介:

智富国(1965-),男,汉族,山西榆次人,2012年毕业于中国地质大学(北京),资源勘察工程专业,本科,工程师,现从事地质及地质工程工作。