

探析煤矿地下开采引发的地质环境问题及对策

Analysis and Countermeasures of Geological Environment Problems Caused by Underground Mining in Coal Mines

陈件明

Jianming Chen

湖南省株洲市茶陵县安全生产监督管理局, 中国·湖南 株洲 412400

Safety Production Supervision Administration of Chaling County, Zhuzhou, Hunan, 412400, China

【摘要】论文对当前中国煤矿地下开采引发的地质环境问题进行分析,对煤矿地下开采引发的矿山地质环境问题的防治方法进行深入的探究,以期为中国煤矿地下开采工作的安全性及可持续发展略尽绵力。

【Abstract】This paper analyzes the geological environmental problems caused by underground mining in China, and conducts in-depth exploration on the prevention and control methods of mine geological environment caused by underground mining in order to make the safety and sustainable development of underground coal mining in China a little bit.

【关键词】煤矿;地下开采;地质环境问题;解决对策

【Keywords】coal mines; underground mining; geological environment problems; solutions

【DOI】<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i7.886>

1 引言

随着中国的工业发展越来越快,中国对于煤炭的需求量也越来越高,伴随着大量的煤炭被开采,引发了许多地质环境问题,对矿区内的人民的生命安全和财产安全造成了非常严重的影响,也破坏了矿区内的生态平衡。在此情况下,中国开始逐渐重视起地下开采引发的地质环境问题的防治工作。

2 煤矿地下开采引发的矿山地质环境问题

煤矿生产是持续的动态过程,煤炭资源的地下开采工作会造成较为严重的地质环境问题,这些问题不仅会造成较为严重的人员伤亡和财产损失,还对矿区内的生态平衡造成非常严重的影响,然而煤炭资源作为中国发展的重要资源,减少或者停止开采,都会对中国的发展造成较大的影响。煤矿行业逐渐开始关注煤炭资源地下开采而引发的环境问题,业界也开始逐渐的探究和分析煤炭资源地下开采引发的地质环境问题,以期从中总结出科学合理的解决办法。

2.1 开采沉陷

中国潜水位较高的东部矿区之中,开采塌陷通常表现为

塌陷湖泊,而中国的西部矿区通常水资源较为匮乏,风沙情况较为严重,因此,西部矿区的开采沉陷通常表现为沙漠化加剧^[1]。通过调查研究显示,由于煤矿进行地下开采导致土地塌陷所破坏的土地,是中国土地受到工业破坏的主要原因之一,并且因煤矿进行地下开采导致土地塌陷的土地之中,超过一半的土地都位于平原地区,并且其中大部分的土地都是非常优良的土地,非常适合耕种。随着中国的经济发展越来越迅速,中国的煤炭需求量也会越来越大,煤炭开采的数量也会呈逐年递增趋势,在这种趋势下,中国因煤矿进行地下开采导致土地塌陷的土地面积也会越来越大,对中国耕地的破坏面积也会越来越大,对中国的粮食种植具有非常消极的影响。煤矿进行地下开采导致土地塌陷,会使得大面积的土地受到破坏,不仅使得中国的优良耕地面积越来越少,对于整个矿区的生态平衡而言,也具有非常恶劣的影响。煤矿开采也会使得矿区的耕地区域的土壤质量越来越低,也使得矿区耕地中土壤的水分流失也加快了,对矿区内的农业发展造成非常重大的打击,给矿区内的农民造成非常大的经济损失。煤矿进行地下开采导致土地塌陷也会使得矿区原本的地形地貌发生改变,对整个矿区内的自然景观造成非常大的破坏,使得矿区内的

生态平衡被打破。根据本人多年的工作实践,现就我县界化垅矿区采空区稳定性评价:

我县界化垅矿区煤层为夹层产出的急倾斜煤层,采区长壁式或伪长壁式爆破落煤方式开采,巷道呈多层平面与伪斜分布,过去开采煤炭时,大多采用无支护或仅简易支护,自身无承担顶板岩体变形的能力。

煤层顶板以上一定厚度范围内岩体的岩性以炭质含量较高的砂岩、页岩为主,岩质软—较软。岩层倾角较陡,约 $65^{\circ}\sim 80^{\circ}$,岩体陡倾角结构面较发育,在岩体松动变形过程中这些结构面易裂开,结构面张开后,其透水性将变好。

局部受构造影响,岩体极易破碎,裂隙很发育。煤层采空后,采空区顶板岩体在自重作用下,会产生一定范围的松动或坍塌,导致岩体质量降低,岩体应力改变,地下水的不利影响加强。随着时间的增长,岩体的变形必将逐渐向上发展,进而影响地面安全。综合分析判断,可以存在如下几种变形破坏情况。

一是采空区顶部岩体中陡倾结构面发育的薄弱部位产生坍塌,坍塌物落入采空区,不能形成有效支撑,坍塌不断往上扩展,最终发展至地面;二是采空区顶部岩体坍塌后,陡倾岩层下部形成临空面,由于层间粘结差,且部分张开,加上地下水的软化影响,陡倾岩层产生顺层滑塌;三是采空区顶部岩体大面积产生坍塌,坍塌物落入采空区,由于坍塌物松动后体积增大,坍塌扩展到一定高度后,采空区被填满,坍塌不再往上扩展。上述前两种变形破坏,最终都有可能发展至地表出现塌陷坑,后一种情况可能在地表形成移动盆地。

2.2 煤矸石堆积

煤炭地下开采的过程中,会产生非常多的废弃矿石,这些废弃矿石又被称作煤矸石,煤炭之中的煤矸石含量,占原煤产量的百分之十到百分之二十五左右,煤矸石是一种煤炭开采的副产品,本身没有太大的价值,属于工业废弃物的范畴,据统计中国工业废弃物之中,累积堆积量最高、占用场地面积最广的工业废弃物就是煤矸石^[2]。据统计,中国的煤矸石总积存量已经达到数十亿吨以上,中国的煤矸石排放量呈逐年递增的趋势,中国积存的煤矸石占地面积也达到1.2万公顷以上,煤矸石的堆积不仅会占据大面积的土地,给矿区的自然景观以及生态平衡造成破坏,还会严重危害矿区的环境。煤矸石中含有部分有毒的重金属元素,这些大量的煤矸石堆积就会产生大量的有毒重金属,对矿区内的水资源以及土壤都会造成非常严重的污染。给矿区周边村组农作物有毒有害金属严重超标,影响人民和牲畜生命安全。除此之外,煤矸石自燃也会释放大量的有害气体,比如二氧化硫以及硫化氢等,对矿区内的空气也会造成非常严重的污染。

2.3 矿井突水

矿井突水属于煤炭地下开采之中出现的地质灾害的一种,相对来说具有突发性,通常矿井突水情况来势较为凶猛,会在短时间内出现大量的涌水现象,对煤矿地下开采会造成非常巨大的破坏,当前中国已经将矿井突水列为最重大的对煤矿地下开采的生产安全造成影响的灾害之一。1950年至今,中国煤矿地下开采过程中出现的矿井突水事件已经达到了数百件。在1984年6月2日,中国的开滦范各庄矿曾发生过一次特大矿井突水事件,其中突水量在每分钟2053立方米,这场事故所造成的经济损失甚至高达五亿元以上。我县界化垅矿区人民煤矿2010年12月12日发生一起透水事故,造成1人死亡。2005年8月7日广东省梅州市兴宁市大兴煤矿发生特别重大透水事故,后放弃救援,造成121人死亡,直接经济损失4725万元。自那以后,整个广东省不再保留煤矿,将全省所有煤矿全部关闭。

2.4 瓦斯灾害

瓦斯是煤矿井下有毒有害气体的总称,瓦斯灾害是中国煤矿地下开采的主要地质灾害之一。瓦斯灾害是指在自然因素的作用下,中国的煤矿开采区域通常会存在非常大量的瓦斯,当前,应用于地下煤炭开采的矿井,百分之四十以上的矿井之中都含有过高的瓦斯。中国的煤炭地下开采因为瓦斯灾害造成了非常巨大的损失。在2000年,中国瓦斯爆炸事故中,伤亡人数在十人以上的重大事故就高达59起,其中2000年9月27日的贵州水城矿务局木冲沟煤矿就发生过一起特大瓦斯爆炸事件,这时间所造成的人员死亡数量高达一百六十二人。2002年6月20日,中国黑龙江鸡西城西子河煤矿也发生了一起特大瓦斯爆炸事故,其中死亡人数高达115人。2013年3月29日。中国吉林省白山市江源区通化矿业集团八宝煤业公司发生一起重大瓦斯爆炸事故,其中被困人员41人,有28人在事故中遇难,13人受伤,而在四天后,吉林省白山市江源区通化矿业集团八宝煤业公司又发生了一起瓦斯爆炸事故,试图控制爆炸的21人中有6人遇难,11人下落不明。瓦斯灾害所造成的人员伤亡数量非常大,造成的经济损失也非常多,因此,对于煤矿地下开采工作而言,瓦斯灾害的防治工作一直是重中之重。

3 预防地质灾害的措施

上述的地质环境灾害都是常见的煤矿开采引发的地质环境问题,根据上述的分析,了解其发生的根本原因,采取针对性的措施对因煤矿开采引发的地质环境问题进行防治,能够有效的减少地质环境问题造成的损失,促进中国的发展。

3.1 防治沉陷的措施

3.1.1 加强沉陷预计

因煤炭的地下开采造成地表沉陷的情况具有一定的分布规律,矿区的地质情况以及采矿相关的因素共同影响因煤炭地下开采造成的地表沉陷的分布规律。矿区的不同,通常产生力学性质也会不同,煤层倾角、开采厚度以及开采深度等采矿条件也会存在较大的差异,因此,各个矿区应该在采矿位置的地表设立足够的观察站,对开采区域的地表进行实时检测,收集大量的开采沉陷实测数据,并对这些数据加以分析,对煤炭地下开采造成的地表沉陷的规律进行总结,从而对即将进行煤炭地下开采的地区进行预测,计算其进行地下开采后的塌陷情况,以这些数据为依据,在煤矿即将开采之前,提出有效的治理措施,制定出科学合理的治理规划。

3.1.2 减轻地表下沉情况

想要减轻地表下沉的情况,首先就要对井下开采方法的可操作性以及经济性进行研究,研究出可操作性以及经济性都能较优秀的煤炭井下开采方案,尽可能的开发或者引进更加先进的开采技术,从而提高煤炭井下开采方案的可操作性以及经济性。当前,对于矿区底边沉陷情况坚强效果非常好的开采方法有很多种,大条带协调式全采法、冒落条带法、充填条带法、水砂充填法、矸石风力充填法以及离层带注浆充填法等都能够有效的减轻煤炭开采引发的地表下沉情况。

3.1.3 采取科学的方法进行治理

在进行煤炭地下开采之后,很多区域都会出现地表塌陷的情况,根据这些地表塌陷地区的实际情况进行研究,分析出其地表塌陷的具体状况以及当前情况下的治理条件,然后以此为依据,采取科学有效的措施对地表塌陷区域进行治理^[9]。比如在中国东南部的矿区,可以采取以下的方法进行科学有效的治理:①地面塌陷较浅的区域:地面塌陷较浅的区域,可以采用疏排法进行治理,通过建立完善的排水系统,将区域的潜水位降低,从而使得土地能够恢复到正常状态,重新恢复其使用价值。②地面塌陷较深的区域:对于地面塌陷较深的区域,可以采用挖深垫浅法进行治理,就是将已经塌陷的区域再度进行向下挖深,将取出的土方填充到塌陷较浅的区域之中,经挖深部位作为鱼塘使用,或者可以用来种植水稻等农作物。③大面积常年积水的塌陷区域:如果塌陷区域常年都沉积着大量的雨水,可以在塌陷区域内进行网箱养鱼,或者养殖鸭、鹅,对塌陷区域做到最大化的利用。④有填充材料的塌陷区域:对于存在填充材料的塌陷区域,可以直接对其进行土壤充填,恢复其原本状况,再进行土地的开垦。我县开采的都是急倾斜煤层,一般对塌陷区采用充填的方式,植树造林,恢复原貌。⑤我县界化垅矿区采用两种方法对沉陷区进行治理,一是

在采煤方法和巷道布置上进行改进,对巷道采用锚网支护;二是采用伪板法处治采空区。伪板法处治是在受采空区安全影响的区域一定范围内形成整体,保护其地面上结构物不会因采空区顶板坍塌,导致结构物基础损坏。

3.2 防治煤矸石堆积措施

3.2.1 矸石山绿化

在矸石山表面进行挖穴填土,填土的株距以及行距都要进行规划,选择合理的株距和行距。然后在填土位置种植植物,所种植的植物一定要能够耐旱,对土壤要求也不高,生命力也要非常顽强,刺槐以及沙棘等植物都是非常适合种植在矸石山上的植物。矸石山在经过绿化之后,通过植被的覆盖能够使得其自然以及有毒元素流失等灾害的发生概率降低,从而使其对环境的严重污染得到削弱,还能够美化矿区的环境,为矿区的生态平衡提供帮助。

3.2.2 煤矸石综合利用

对煤矸石的组成以及性质进行分析,然后根据分析的结果,对其利用的途径进行确定。部分煤矸石含碳量比较高,每千克燃烧发热量可以达到 4180 千焦以上,因此,这部分的煤矸石可以用于燃烧发电之中;还有部分煤矸石在热值每千克燃烧发热量小于 4180 千焦,但是其每千克燃烧发热量在 2090 千焦以上,这类的煤矸石就可以燃烧成砖;还有部分煤矸石可以用来将其中有价值的矿产进行回收或者制作化工产品,这些煤矸石就可以将其中的硫铁矿分离出来,或者对其进行加工,得到硫酸铝等化工产品;部分煤矸石可以用来生产农业肥料,对土壤进行改良;部分煤矸石可以在修建道路或者填坑的时候使用,也可以重新的填充回已经开采完成的矿区之中。

3.2.3 防治矿井突水措施

①超前探防。在进行煤炭地下开采之前,就先对开采矿区的地质结构特征进行分析,对即将进行地下开采的区域的断裂分布规律进行探究,将每个开采区域的工作面的巷道揭露情况以及钻探资料进行整合分析,以分析的结果为依据,对开采区域的工作面的断裂分布情况进行明确,据此设计出合理的断裂出水预防方案。对于矿井出水发生概率较大的断层,应按照相应的规定,预留足够的防水煤柱。在煤炭开采过程中,采取“有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则。②输水降压。造成工作面出现矿井突水情况发生的重要因素之一就是水压因素。在预测到矿井突水情况即将发生的时候,应该及时的进行水流疏通,从而降低煤炭开采区域的水压情况,预防矿井突水情况的发生。③注浆堵水。在矿井区域的地面建立注浆站,当矿井突水情况发生之后,通过注浆站对其进行集中的注浆以及造浆,通过在井下设置的施工注浆孔,向煤层和奥灰强含水层之间的薄层灰岩进行注浆,这种方法能够有效的对矿井突

水现象进行治理,有效的减少矿井的经济损失和人员伤亡。

3.2.4 防治瓦斯灾害措施

①加强安全预防。对瓦斯灾害进行预防主要是做到尽可能的减少瓦斯的聚集以及避免瓦斯煤尘出现爆炸的情况,主要是对瓦斯突出的情况进行预防。矿井必须从设计和采掘生产管理上采取措施,防止瓦斯积聚,当发生瓦斯积聚时,必须及时处理。当前,矿井通常采用将向采掘空间加强通风,对采掘空间的瓦斯浓度进行稀释,对煤层中瓦斯和矿山的压力进行释放的方法,对瓦斯聚集情况进行预防^[4]。还应该对井下的通风情况进行改善,及时的将井下的瓦斯抽出,做好瓦斯的排放工作,将瓦斯的浓度稀释,这样做能够有效的消除瓦斯突出的现象,当前中国大多数的煤矿都会采用这种方法来消除瓦斯突出的现象。除此之外,还要对井下的火源进行控制,建立一套完整的安全体系,进行防隔爆、抑爆以及个人的防护,还有要对瓦斯浓度的检测系统进行优化和完善。在工作中,严格按照《煤矿安全规程》的要求,对瓦斯进行检测,煤矿要建立健全安全避险“六大系统”,坚决做到“一炮三检”和“三人连锁”放炮制度。②对煤层气进行开发。在美国和澳大利亚都做过煤层气开发的实验,实验结果中表明,对煤层气进行开发,不仅能够减少瓦斯灾害的发生,煤层气还能够作为一种新型能源,

应用到工业生产之中,有效的节约资源,扩大经济效益。因此,中国可以借鉴国外的先进经验,转变传统的观念,增加人力资源以及物理资源的投入,对煤层气进行开发利用,既能够减少瓦斯灾害造成的人员伤亡以及经济损失,还能够使得可持续发展战略得以实现。

4 结语

煤炭的地下开采所引发的地质环境问题是不可忽视的,当前应重视这些地质环境问题的研究,探索出更加科学、合理的因煤炭地下开采造成的地质环境问题的防治措施,减少此类问题造成的人员伤亡以及经济损失,维护矿区内的生态平衡,实现可持续发展战略。

参考文献

- [1]孙连凤.浅谈小型煤矿地下开采常见地质环境问题及恢复治理措施[J].科技与企业,2013(22):171-171.
- [2]赵目军,刘亚南,高欢,等.河南省赵家寨煤矿矿山地质环境问题及保护对策[J].资源与产业,2014,16(5).
- [3]张国志,崔志强.地下开采对矿山地质环境影响分析——以辽宁省阜新市海州区煤矿为例[J].科学技术创新,2011(29):2-3.
- [4]南怀方,刘超良.地下开采矿山地质环境保护与恢复治理技术初探——以王行庄煤矿为例[J].城市建设理论研究:电子版,2012(35).

(上接第 300 页)

论文研究中得出的矿区化学地质特征来看,在整个地质处理中,其对应区域内的第四系水化学特征较为明显,并且其对应的化学特征和具体的地质区域内的水环境相关,并且在整个水环境的影响中,呈现出的是弱碱性化学性质,而更多的是在化学物质的处理中,对于阴阳离子的转化控制,当钠离子融入水下的含量过多时,其对应的地区化学特征就会转变为碳酸钠型地质,对应区域内的地质隔水也就会出现明显的改变,一般情况下出现的是滞留型矿物质酸性钠水。

6 结语

综上所述,在矿区水文地质勘探中,为了将水文地球化学判别标准构建实施好,需要在判别标准的构建中,按照矿区地质勘探条件,及时的进行样品采集与处理,并且严格的按照判别标准构建中的要求去进行对应的判别指标以及判别结果处

理,这样才能将整个判别标准构建和具体的矿区水文地质勘探工作开展结合具体的勘探工作开展需求去进行对应的判别标准优化,同时还能按照判别标准处理中的需求,将对应矿区内的地质特征勘探明确,便于煤矿开采工作的顺利实施。

参考文献

- [1]刘振明,张仁豪,杨萌.中国主要聚煤区含水层水文地球化学特性[J].内蒙古煤炭经济,2016,14(7):154-158.
- [2]郭钰颖,吕智超,王广才.峰峰矿区东部地下水水文地球化学模拟[J].煤田地质与勘探,2016,44(6):101-105.
- [3]赵彩凤.沙拉吉达煤矿保水采煤的水文地球化学特征研究[J].煤炭技术,2016,35(1):116-118.
- [4]刘洋,方刚,杨建.准格尔矿区酸刺沟煤矿水文地球化学特征研究[J].煤矿安全,2017,48(7):204-207.
- [5]杨建.蒙陕接壤区深埋型煤层顶板水文地质及水文地球化学特征[J].煤矿安全,2016,47(10):176-179.