



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113006794 A

(43) 申请公布日 2021.06.22

(21) 申请号 202110210308.9

(22) 申请日 2021.02.23

(71) 申请人 北京科技大学

地址 100083 北京市海淀区学院路30号

(72) 发明人 吕祥锋 纪璇

(74) 专利代理机构 北京金智普华知识产权代理

有限公司 11401

代理人 皋吉甫

(51) Int. Cl.

E21C 41/18 (2006.01)

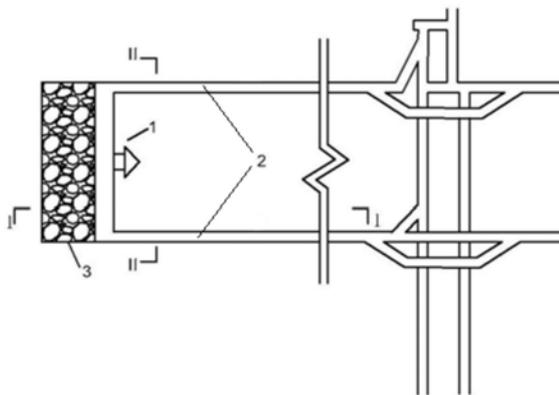
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法

(57) 摘要

本发明提供了一种溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,涉及煤层开采工艺技术领域,能够快速卸压,有效抑制粉尘的产生,生产能力大,回采效率高,且操作简便;该方法步骤包括:S1、钻孔卸压:在待卸压区域的煤体中进行钻孔操作,钻若干卸压孔,实现初步卸压;S2、注浆卸压:向钻好的卸压孔中定量注入能够与煤体反应并起到溶解煤体作用的化学试剂,实现进一步卸压;所述卸压孔与水平方向的夹角为 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$;所述卸压孔的孔径为200~400mm,相邻卸压孔之间煤体宽度为200~400mm。本发明提供的技术方案适用于煤矿围岩卸压的过程中。



1. 一种溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,其特征在于,所述方法的步骤包括:

S1、钻孔卸压:在待卸压区域的煤体中进行钻孔操作,钻若干卸压孔,实现初步卸压;

S2、注浆卸压:向钻好的卸压孔中定量注入能够与煤体反应并起到溶解煤体作用的化学试剂,实现进一步卸压。

2. 根据权利要求1所述的溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,其特征在于,所述卸压孔的孔径为200~400mm,相邻卸压孔之间煤体宽度为200~400mm。

3. 根据权利要求1所述的溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,其特征在于,所述卸压孔的深度为10m~15m。

4. 根据权利要求1所述的溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,其特征在于,所述卸压孔为向下倾斜设置。

5. 根据权利要求4所述的溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,其特征在于,所述卸压孔与水平方向的夹角为 1° ~ 3° 。

6. 根据权利要求1所述的溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,其特征在于,所述化学试剂为柠檬酸溶液和磷酸溶液的混合液。

7. 根据权利要求1所述的溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,其特征在于,所述卸压孔的钻孔位置为煤层中相对较软的薄弱分层。

8. 根据权利要求1所述的溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,其特征在于,注浆卸压时,从钻孔的内部向外逐渐注浆,对钻孔内壁进行反复喷淋,使喷淋液附着在钻孔内壁,以保证化学试剂和煤体的充分反应。

9. 根据权利要求1所述的溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,其特征在于,注浆卸压时,采用高压喷注的方式注入化学试剂。

10. 根据权利要求1所述的溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,其特征在于,钻孔卸压和注浆卸压的钻孔自上而下和从左到右进行选取。

一种溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤层开采工艺技术领域,尤其涉及一种溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法。

背景技术

[0002] 据统计,我国现有冲击地压矿井数共计123处,冲击地压矿井具有危害大、产能高等特点,在煤炭供应保障中发挥着极其重要的作用。冲击地压作为一种复杂的矿山动力灾害一直都是煤矿业发展的“头号灾难”,随着矿井采深的不断增加,冲击地压灾害日益严重,近些年来,冲击地压造成死亡人数逐年上升,影响巨大。能否有效预防缓解这一世界性难题,关系到了每一个煤矿人的生命安危、能源供应链的有序运行、煤矿业的生死存亡。

[0003] 目前,钻孔卸压法是较为常用的解决冲击地压问题的方法之一,钻孔卸压法即在煤岩内部存在应力集中问题的区域或者可能产生应力集中问题的区域进行钻孔卸压。钻孔卸压的卸压效果受多方面影响,如孔间煤体宽度、钻孔深度,钻孔与工作面的相对位置以及钻孔布置的范围等参数有关。通过钻孔,钻孔周围煤体破坏,使得钻孔周围应力发生重分布现象,从而达到煤岩局部预卸压的目的,避免煤岩体形成高应力或冲击危险区域。

[0004] 钻孔卸压其卸压孔孔径受到限制较大:如果卸压孔孔径过小,卸压效果将不够明显;孔径过大则会引起围岩的破坏,影响围岩稳定性。因而普通的钻孔卸压法卸压效果受到多方面限制,降低了卸压效率,现有钻孔卸压法仍存在许多不足。

[0005] 因此,有必要研究一种溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法来应对现有技术不足,以解决或减轻上述一个或多个问题。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供了一种溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,能够快速卸压,有效抑制粉尘的产生,生产能力大,回采效率高,且操作简便。

[0007] 本发明提供一种溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,其特征在于,所述方法的步骤包括:

[0008] S1、钻孔卸压:在待卸压区域的煤体中进行钻孔操作,钻若干卸压孔,实现初步卸压;

[0009] S2、注浆卸压:向钻好的卸压孔中定量注入能够与煤体反应并起到溶解煤体作用的化学试剂,实现进一步卸压。

[0010] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述卸压孔的孔径为200~400mm,相邻卸压孔之间煤体宽度为200~400mm。

[0011] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述卸压孔的深度为10m~15m。

[0012] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述化学试剂为柠檬酸溶液和磷酸溶液的混合液。通过改变化学试剂的种类以及浓度,可以实现一定

范围内的定时崩解。

[0013] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述卸压孔为向下倾斜设置。

[0014] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述卸压孔与水平方向的夹角为 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 。

[0015] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述卸压孔的钻孔位置为煤层中相对较软的薄弱分层。

[0016] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,注浆卸压时,从钻孔的内部向外逐渐注浆,对钻孔内壁进行反复喷淋,使喷淋液附着在钻孔内壁,以保证化学试剂和煤体的充分反应。

[0017] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,注浆卸压时,采用高压喷注的方式注入化学试剂。

[0018] 根据化学试剂的种类、浓度、使用量,以及高压喷注的力度,可以实现一定范围内的定量崩解卸压。

[0019] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,钻孔卸压和注浆卸压的钻孔自上而下和自左到右进行选取。

[0020] 与现有技术相比,本发明可以获得包括以下技术效果:在原有钻孔卸压基础上增加了注浆卸压,操作简单,易于推广;化学试剂的高压注入,在不增加卸压孔数量的前提下软化了煤体,增强了卸压效果,保证了围岩的稳定;高压注入浆液,煤体内薄弱部分被压力液体冲破,产生新的裂缝,不仅保证化学试剂与煤体的充分反应,且化学试剂能够溶解煤体中的某些物质,松动煤体,进一步增加卸压效率,节省传统卸压的爆炸材料;化学试剂抑制煤尘,改善煤矿工作者的工作环境,减少煤矿粉尘爆炸威胁。

[0021] 当然,实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0023] 图1是本发明一个实施例提供的采场平面示意图;

[0024] 图2是本发明一个实施例提供的沿图1中的I-I线剖面部分钻孔范围细部图(以钻孔直径300mm,钻孔间距300mm为例);

[0025] 图3是本发明一个实施例提供的沿图1中的II-II线剖面部分钻孔细部图。

[0026] 其中,图中:

[0027] 1-采煤工作面,2-区段平巷,3-后方采空区。

具体实施方式

[0028] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0029] 应当明确,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的 实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非 旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示 其他含义。

[0031] 针对现有技术的不足,本发明提供一种利用化学试剂进行岩石降压的采 矿方法。该方法的步骤包括:

[0032] (1) 在采煤工作开始之前,预先准备好本发明采煤所需化学试剂,将配 置好的高浓度A化学试剂与高浓度B化学试剂按1:1比例混合,其中A化学 试剂为固液比为1:10的分析纯柠檬酸($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$)溶液,B化学试剂为 7mol/L浓磷酸溶液。装入预备好的试剂桶中,密封完好备用,随钻车一同通 过区段平巷2进入工作区。

[0033] (2) 两钻车分别经两段区段平巷同步前进,到达同一采煤区域对应两 侧,同步进行准备工作:调试钻车,将高压喷射装置连接试剂桶,准备工作 完成后开始下一步钻孔注浆工作。

[0034] (3) 钻孔工作应该在整修班中进行,注浆孔径为200~400mm(依照实际 情况进行调整),各个钻孔间煤体宽均为200~400mm(依照实际情况进行调 整),如图1-2所示,钻孔 深度10m~15m(依照实际情况进行调整),进行 钻孔工作时角度稍微倾斜,角度控制在 $1^\circ \sim 3^\circ$,如图3所示;钻孔范围视 围岩条件决定,值得注意的是,煤层中各分层的硬度、孔隙率和 透水性各不 相同,所以选择钻孔在煤层中相对位置时,尽量选择在较软的薄弱分层内, 这样可以使卸压效果更佳明显,卸压速度也会有所提高。

[0035] (4) 注浆工作在钻孔工作结束后开始,仍在整修班中进行,钻孔完成 后,将加长的高压喷射头深入钻孔底部,逐渐增加注浆压力及注浆强度开始 喷射,缓慢拖动高压喷头的 加长管,重复拖拉高压喷头,对钻孔周围进行反 复喷淋,使高压喷头喷淋液可以附着在钻 孔周围,保证化学试剂和煤的反应 充分。

[0036] (5) 钻孔与注浆工作应该在选定合适的钻孔范围后,按照一定顺序进 行钻孔,钻 孔、注浆工序均应按照自上而下、从左到右的顺序进行。

[0037] (6) 注浆2~6个小时后,溶煤反应接近完全,继续进行后续正常的开 采工作,此时 钻孔周围煤体承载力降低,完成了定时崩解定量卸压工作。回 采工作采用双侧推进工作面 方式,随着回采工作的进行,有计划、有步骤的 崩落矿体顶板或下放上部的覆盖岩石。

[0038] 实施例1:

[0039] 本实施例煤矿开采地表允许陷落,下面将结合本发明实施例,对本发明 实施例中的 的技术方案进行清楚、完整地描述,其具体步骤包括:

[0040] (1) 在采煤工作开始之前,预先准备好本发明采煤所需化学试剂,将 配置好的高 浓度A化学试剂与高浓度B化学试剂按1:1比例混合,装入预备 好的试剂桶中,密封完好备 用,随钻车一同通过区段平巷2进入工作区。

[0041] (2) 两钻车分别经两段区段平巷同步前进,到达同一采煤区域对应两 侧,同步进 行准备工作:调试钻车,将高压喷射装置连接试剂桶,准备工作 完成后开始下一步钻孔注 浆工作。

[0042] (3) 钻孔工作应该在整修班中进行,注浆孔径为300mm,各个钻孔间煤体宽均为300mm,钻孔深度10m,进行钻孔工作时角度稍微倾斜,角度控制在 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$,钻孔范围视围岩条件决定,值得注意的是,煤层中各分层的硬度、孔隙率和透水性各不相同,所以选择钻孔在煤层中相对位置时,尽量选择在较软的薄弱分层内,这样可以使卸压效果更佳明显,卸压速度也会有所提高。

[0043] (4) 注浆工作在钻孔工作结束后开始,仍在整修班中进行,钻孔完成后,将加长的高压喷射头深入钻孔底部,逐渐增加注浆压力及注浆强度开始喷射,缓慢拖动高压喷头的加长管,重复拖拉高压喷头,对钻孔周围进行反复喷淋,使高压喷头喷淋液可以附着在钻孔周围,保证化学试剂和煤的反应充分。

[0044] (5) 钻孔与注浆工作应该在选定合适的钻孔范围后,按照一定顺序进行钻孔,钻孔、注浆工序均应按照自上而下、从左到右的顺序进行。

[0045] (6) 整修班结束后,进行后续正常的开采工作,回采工作采用双侧推进工作面方式,随着回采工作的进行,有计划、有步骤的崩落矿体顶板或下放上部的覆盖岩石。

[0046] 由于采用了上述技术方案,本发明与现有技术相比具有如下优点:

[0047] (1) 方法简单,操作简易

[0048] 本发明并没有改变原有钻孔卸压法的常规操作,在原有方法的基础上,增加了注浆过程,操作上没有难点,工人易上手。

[0049] (2) 软化煤体,快速卸压

[0050] 化学试剂的高压注入,软化了煤体,并没有增加钻孔数量,保证了围岩的稳定性。同时高压注入浆液,煤体内薄弱部分被压力液体冲破,产生了新的裂缝,化学溶液也和煤发生反应,溶解了煤中的某些物质。其中磷酸溶解了煤体中大部分矿物质,研究发现矿物总数的约百分之九十以上可以用磷酸来溶解,如自然元素、硫化物、含硫盐及其类似化合物、卤族化合物、氧化物、碳酸盐、硫酸盐、磷酸盐、矽酸盐、硼酸盐、氟碳酸盐等,通过煤质分析可知煤体中的矿物质含量不算高,但是包含矿物质种类较多,如硅酸盐、碳酸盐、硫酸盐、金属硫化物和硫酸亚铁等,因此磷酸可以在溶煤反应中发挥较大作用。煤炭中含量较多的还有硫物质,其燃烧产生有害气体二氧化硫,易造成环境污染,以酸雨污染最为严重,同时含硫煤的燃烧还有可能造成许多安全问题,柠檬酸对煤炭脱硫有显著效果。通过实验发现两者结合后,对减小煤的承载力效果更加显著了。双重卸压预先松动煤体,增加卸压效率,节省了爆炸材料并创造了提高劳动生产率的有利条件。

[0051] (3) 对煤尘起到了有效的控制作用

[0052] 化学试剂的高压注入有效抑制了煤矿粉尘在工作环境中的散播,并有效排除部分煤尘,改善了煤矿工作者的工作环境;减少了煤矿生产工作人员的健康安全问题,保证了其生命安全;有利于采煤机械设备的正常运行;减少了因为煤尘引发的粉尘爆炸威胁,火灾威胁等矿下常见事故。

[0053] 以上对本申请实施例所提供的一种溶石化学定时崩解定量卸压矿石能源开采方法,进行了详细介绍。以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

[0054] 如在说明书及权利要求书当中使用了某些词汇来指称特定组件。本领域技术人

员应可理解,不同场景可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求书并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在通篇说明书及权利要求书当中所提及的“包含”、“包括”为一开放式用语,故应解释成“包含/包括但不限于”。“大致”是指在可接收的误差范围内,本领域技术人员能够在一定误差范围内解决所述技术问题,基本达到所述技术效果。说明书后续描述为实施本申请的较佳实施方式,然所述描述乃以说明本申请的一般原则为目的,并非用以限定本申请的范围。本申请的保护范围当视所附权利要求书所界定者为准。

[0055] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的商品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种商品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的商品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0056] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0057] 上述说明示出并描述了本申请的若干优选实施例,但如前所述,应当理解本申请并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述申请构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本申请的精神和范围,则都应在本申请所附权利要求书的保护范围内。

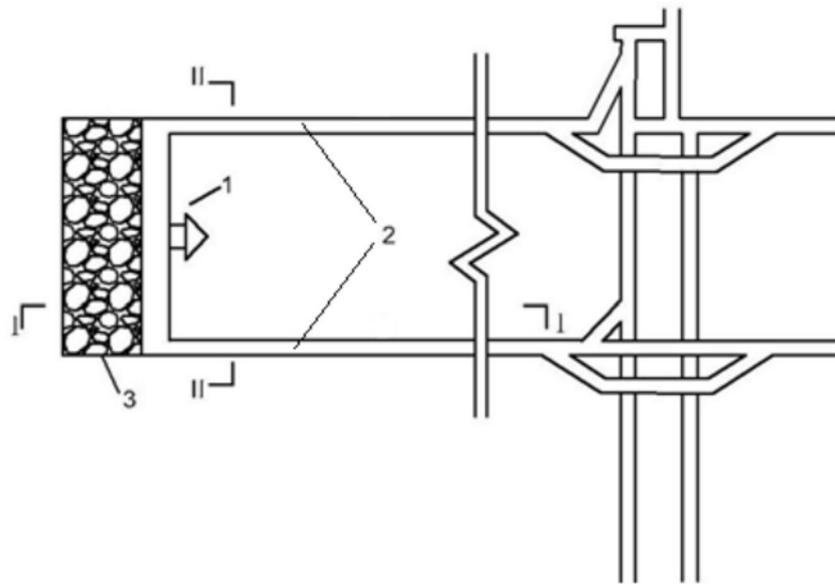


图1

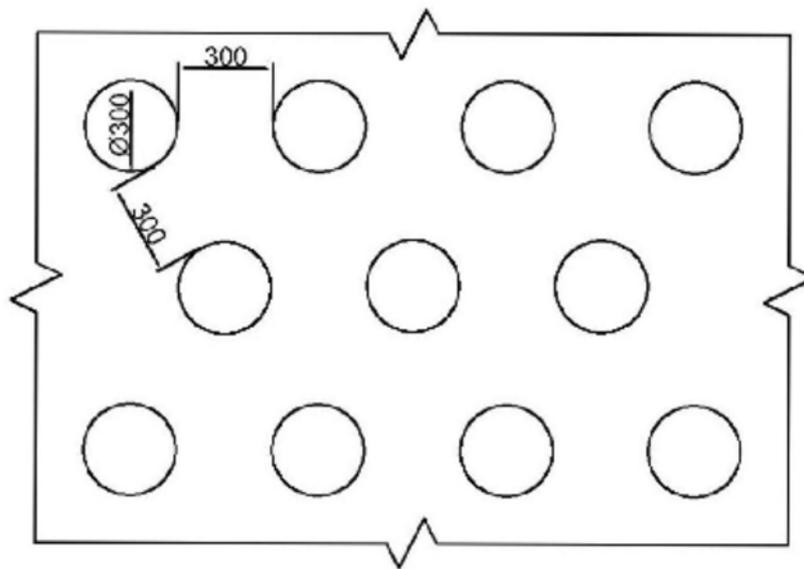


图2

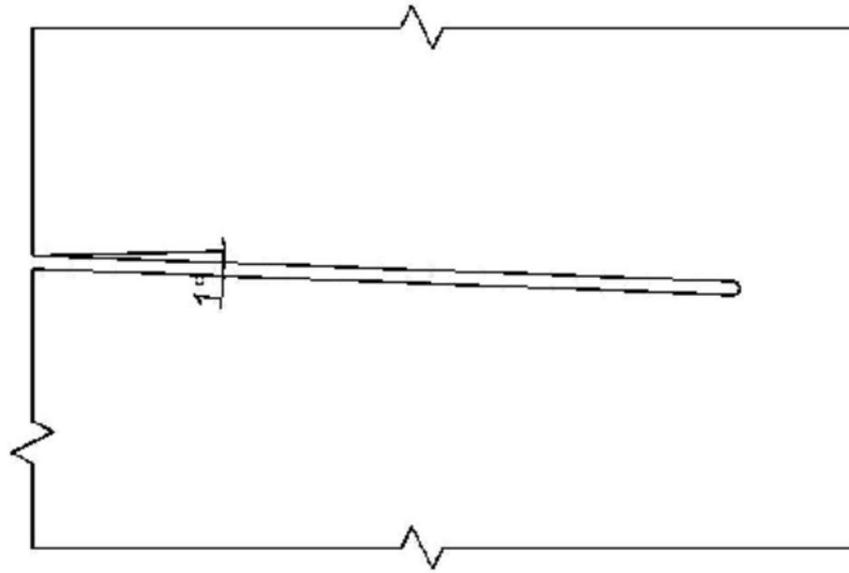


图3