



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109281703 A

(43)申请公布日 2019.01.29

(21)申请号 201811251272.3 *E21C 37/04*(2006.01)

(22)申请日 2018.10.25 *E21C 37/06*(2006.01)

(71)申请人 平顶山天安煤业股份有限公司 *E21F 17/00*(2006.01)

地址 467000 河南省平顶山市矿工路21号

申请人 中国平煤神马能源化工集团有限责
任公司
四川大学

(72)发明人 张建国 高明忠 张晋京 张茹
吕有厂 谢晶 王满 鲁毅强
仝艳军 何志强 李聪 陆彤

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理
有限公司 11246

代理人 夏艳

(51)Int.Cl.
E21F 7/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种低透气性突出煤层的瓦斯防治方法

(57)摘要

本发明公开了一种低透气性突出煤层的瓦斯防治方法,该方法的具体步骤是:根据地层中各分层的岩性,布置一瓦斯抽采巷道;瓦斯抽采巷道开掘完成后,在瓦斯抽采巷道同一垂直切面上间隔布置注水钻孔和瓦斯抽采钻孔;钻孔布置完毕后,将矿用静态膨胀剂放入每个钻孔中,矿用静态膨胀剂拉伸膨胀孔壁,使膨胀孔壁四周产生裂隙,形成煤层瓦斯扩散渗透通道;利用瓦斯抽采设备及瓦斯抽采钻孔对整个工作面煤层持续进行瓦斯抽采,直到工作面回采结束;当第一个钻孔注水压力突然降至低值或抽采出瓦斯湿度明显降低时,停止该钻孔注水。本发明大大降低了低透气性突出煤层在开采过程中煤与瓦斯的突出危险,施工安全方便,效果明显。

1. 一种低透气性突出煤层的瓦斯防治方法,其特征在于,该方法的具体步骤是:

步骤一、根据地层中各分层的岩性,在岩层顶板和岩层底板选择距离煤层为25-30m且岩层硬度 $f > 5$ 的位置各布置一瓦斯抽采巷道,分别为顶抽巷和底抽巷;

步骤二、瓦斯抽采巷道开掘完成后,沿顶抽巷底板及底抽巷顶板布置钻孔位置,在瓦斯抽采巷道同一垂直切面上间隔布置注水钻孔和瓦斯抽采钻孔,其中瓦斯抽采钻孔采用2000-6200KN扭距的钻机和来复线或三棱钻杆设置均匀分布的钻孔,钻孔的半径为40-120mm,注水钻孔直径为42-50mm,所述注水钻孔钻进到煤层与岩层的接触面上,瓦斯抽采钻孔钻进到煤层中部位置,注水钻孔的末端距离两侧瓦斯抽采钻孔的水平距离相等;

步骤三、钻孔布置完毕后,将矿用静态膨胀剂放入每个钻孔中,矿用静态膨胀剂的装药量为孔深的1/3-2/3,矿用静态膨胀剂的膨胀力为20-35MPa,矿用静态膨胀剂拉伸膨胀孔壁,使膨胀孔壁四周产生裂隙,形成煤层瓦斯扩散渗透通道,从而提高低透气性煤层瓦斯抽放参数和煤层可抽等级;

步骤四、利用瓦斯抽采设备及瓦斯抽采钻孔对整个工作面煤层持续进行瓦斯抽采,直到工作面回采结束;瓦斯抽采工作开始后,利用注水设备通过注水钻孔向煤层与岩层的接触面注入高压水,注水工作按照注水钻孔顺序依次进行;

步骤五、当第一个钻孔注水压力突然降至低值或抽采出瓦斯湿度明显降低时,停止该钻孔注水,并利用下一注水钻孔继续进行高压注水,直到全部注水钻孔注水结束。

2. 根据权利要求1所述的一种低透气性突出煤层的瓦斯防治方法,其特征在于,步骤三中所述矿用静态膨胀剂包括下述重量份数的原料:吸水剂5-10份,聚丙烯5-10份,膨胀剂60-65份,快硬剂10-15份,速凝剂10-15份,导热物质1-5份,膨胀增强剂3-5份。

3. 根据权利要求2所述的一种低透气性突出煤层的瓦斯防治方法,其特征在于,所述的导热材料为膨胀石墨。

4. 根据权利要求2所述的一种低透气性突出煤层的瓦斯防治方法,其特征在于,所述的膨胀增强剂为十二水合硫酸铝钾。

一种低透气性突出煤层的瓦斯防治方法

技术领域

[0001] 本发明涉及瓦斯防治技术领域,具体为一种低透气性突出煤层的瓦斯防治方法。

背景技术

[0002] 煤与瓦斯突出是煤矿开采过程中的严重自然灾害之一,它是采掘工作面周围煤岩体快速破碎、伴随煤岩向巷道抛出或移动、并大量涌出瓦斯的一种极其复杂的动力现象,会造成人员伤亡和井巷机电设备被毁,破坏矿井通风系统,在煤与瓦斯突出过程中易引起瓦斯爆炸和火灾事故。我国是突出灾害最严重的国家之一。截止目前,我国已有20个省区的一些矿井发生了突出,仅国有煤矿就有突出矿井250多处,共发生突出14500多次,占世界总突出次数的37%,仅强度超过千吨的特大型突出就有100次。近年来,随着开采深度的增加,一些低瓦斯矿井或高瓦斯矿井逐步成为突出矿井,突出次数日渐增多,造成的灾害日益严重。

[0003] 我国大部分高瓦斯和突出煤矿所开采的煤层均属于低透气性煤层。随着我国煤矿往深部开采,煤层透气性更低,瓦斯抽放更难。我国煤矿当前总体瓦斯抽放率低,煤层瓦斯透气性问题一直困扰着国内外矿井瓦斯灾害防治效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种低透气性突出煤层的瓦斯防治方法,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种低透气性突出煤层的瓦斯防治方法,该方法的具体步骤是:

[0006] 步骤一、根据地层中各分层的岩性,在岩层顶板和岩层底板选择距离煤层为25-30m且岩层硬度 $f > 5$ 的位置各布置一瓦斯抽采巷道,分别为顶抽巷和底抽巷;

[0007] 步骤二、瓦斯抽采巷道开掘完成后,沿顶抽巷底板及底抽巷顶板布置钻孔位置,在瓦斯抽采巷道同一垂直切面上间隔布置注水钻孔和瓦斯抽采钻孔,其中瓦斯抽采钻孔采用2000-6200KN扭距的钻机和来复线或三棱钻杆设置均匀分布的钻孔,钻孔的半径为40-120mm,注水钻孔直径为42-50mm,所述注水钻孔钻进到煤层与岩层的接触面上,瓦斯抽采钻孔钻进到煤层中部位置,注水钻孔的末端距离两侧瓦斯抽采钻孔的水平距离相等;

[0008] 步骤三、钻孔布置完毕后,将矿用静态膨胀剂放入每个钻孔中,矿用静态膨胀剂的装药量为孔深的1/3-2/3,矿用静态膨胀剂的膨胀力为20-35MPa,矿用静态膨胀剂拉伸膨胀孔壁,使膨胀孔壁四周产生裂隙,形成煤层瓦斯扩散渗透通道,从而提高低透气性煤层瓦斯抽放参数和煤层可抽等级;

[0009] 步骤四、利用瓦斯抽采设备及瓦斯抽采钻孔对整个工作面煤层持续进行瓦斯抽采,直到工作面回采结束;瓦斯抽采工作开始后,利用注水设备通过注水钻孔向煤层与岩层的接触面注入高压水,注水工作按照注水钻孔顺序依次进行;

[0010] 步骤五、当第一个钻孔注水压力突然降至低值或抽采出瓦斯湿度明显降低时,停止该钻孔注水,并利用下一注水钻孔继续进行高压注水,直到全部注水钻孔注水结束。

[0011] 进一步的,步骤三中所述矿用静态膨胀剂包括下述重量份数的原料:吸水剂5-10份,聚丙烯5-10份,膨胀剂60-65份,快硬剂10-15份,速凝剂10-15份,导热物质1-5份,膨胀增强剂3-5份。

[0012] 进一步的,所述的导热材料为膨胀石墨。

[0013] 进一步的,所述的膨胀增强剂为十二水合硫酸铝钾。

[0014] 与现有技术相比,本发明所达到的有益效果是:

[0015] 1)、本发明通过矿用静态膨胀剂来裂开采掘工作面压力集中区的煤层,并根据膨胀性能与井下温度和时间关系,确定采掘工作面膨胀孔(钻孔)布置、药量、孔径、孔间距和孔深等参数,通过注入定量膨胀剂于膨胀孔内,在膨胀剂膨胀拉伸作用下,开裂孔壁将煤层大量裂开,裂隙扩展延伸贯通,形成发育完整的裂隙通道,使煤层中瓦斯有畅通的渗透扩散通道,瓦斯透气性能大幅增加。

[0016] 2) 采用的矿用静态膨胀剂以石蜡、十二水合硫酸铝钾替代氧化钙作为膨胀源,避免了生产和使用过程中对环境造成污染,所需原料种类少,配制简单,不产生粉尘,生产和储存时对环境要求低,无需考虑防潮问题,其作用效率主要取决于加热效率,因此可有效解决现有膨胀剂反应速度受环境温度影响大的问题,也无需区分夏季型、冬季型和春秋型等;可在几分钟内完成膨胀过程,其膨胀效率远高于传统型膨胀剂;另外,本发明的静态膨胀剂的膨胀压力高,最高可达90MPa,而传统型膨胀剂的膨胀压力一般为30-50MPa。

[0017] 3)、采用间隔布置注水钻孔和瓦斯抽采钻孔,在抽采瓦斯的同时通过注水钻孔向煤层与岩层接触面注入高压水;一方面根据滑移实验得出,煤岩体接触面存在的液态水,可以有效降低煤岩体间的摩擦阻力系数。根据摩擦力公式: $f = \mu N$;当摩擦阻力系数 μ 降低时,滑动摩擦阻力 f 也会随之降低,这样发生滑动时所需推动力也会降低;因此,煤岩层注水可以有效降低煤岩体产生相对滑动的临界推动力,使煤岩体更易产生相对滑动,使得大倾角煤层在自身重力、顶底板挤压及悬顶倾斜挤压的作用下产生缓慢滑动,避免摩擦阻力过大造成弹性能大量集聚,从而有效减弱或消除煤层冲击灾害的发生;另外高压注水不仅可以增加煤体裂隙,减弱煤体脆性同时增强煤体塑性,减弱了煤体内部压力集中程度,减少煤体能量积聚,从而减弱或消除冲击地压灾害的发生;而且水分可以湿润煤体,降低煤尘飞扬能力,并且可以有效地包裹煤体细小颗粒,避免煤体开采过程中破碎时细粒煤尘的飞扬;当瓦斯抽采一段时间后,煤体内瓦斯气体含量明显降低,此时煤体内产生负压,在负压作用下,吸附状态的瓦斯进一步解析,同时也会加快煤岩体接触面附近的水向瓦斯抽采方向渗透;由于注水钻孔与瓦斯抽采钻孔间隔布置,注水位置与瓦斯抽采位置存在一定的距离,水的注入对瓦斯前期解吸影响不大,当水充分渗入煤体后,一方面抑制煤体内瓦斯气体的后期解吸,另一方面可以促进游离态瓦斯气体的排出,充分降低煤体内游离瓦斯气体的含量,最终经煤层注水与瓦斯抽采相互结合,减弱或消除冲击矿压及瓦斯事故。本发明大大降低了低透气性突出煤层在开采过程中煤与瓦斯的突出危险,保证煤矿安全生产,工艺简单、施工安全方便,效果明显。

具体实施方式

[0018] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0019] 实施例一:

[0020] 一种低透气性突出煤层的瓦斯防治方法,该方法的具体步骤是:

[0021] 步骤一、根据地层中各分层的岩性,在岩层顶板和岩层底板选择距离煤层为25m且岩层硬度 $f > 5$ 的位置各布置一瓦斯抽采巷道,分别为顶抽巷和底抽巷;

[0022] 步骤二、瓦斯抽采巷道开掘完成后,沿顶抽巷底板及底抽巷顶板布置钻孔位置,在瓦斯抽采巷道同一垂直切面上间隔布置注水钻孔和瓦斯抽采钻孔,其中瓦斯抽采钻孔采用2000KN扭距的钻机和来复线或三棱钻杆设置均匀分布的钻孔,有效解决钻孔施工过程中因塌孔、喷孔造成夹钻杆现象,钻孔的半径为40mm,注水钻孔直径为42mm,所述注水钻孔钻进到煤层与岩层的接触面上,瓦斯抽采钻孔钻进到煤层中部位置,注水钻孔的末端距离两侧瓦斯抽采钻孔的水平距离相等;

[0023] 步骤三、钻孔布置完毕后,将矿用静态膨胀剂放入每个钻孔中,矿用静态膨胀剂的装药量为孔深的 $1/3-2/3$,矿用静态膨胀剂的膨胀力为20MPa,矿用静态膨胀剂拉伸膨胀孔壁,使膨胀孔壁四周产生裂隙,形成煤层瓦斯扩散渗透通道,从而提高低透气性煤层瓦斯抽放参数和煤层可抽等级;

[0024] 步骤四、利用瓦斯抽采设备及瓦斯抽采钻孔对整个工作面煤层持续进行瓦斯抽采,直到工作面回采结束;瓦斯抽采工作开始后,利用注水设备通过注水钻孔向煤层与岩层的接触面注入高压水,注水工作按照注水钻孔顺序依次进行;

[0025] 步骤五、当第一个钻孔注水压力突然降至低值或抽采出瓦斯湿度明显降低时,停止该钻孔注水,并利用下一注水钻孔继续进行高压注水,直到全部注水钻孔注水结束。

[0026] 本实施例中,步骤三中所述矿用静态膨胀剂包括下述重量份数的原料:吸水剂5份,聚丙烯5份,膨胀剂60份,快硬剂10份,速凝剂10份,导热物质1份,膨胀增强剂3份。

[0027] 本实施例中,所述的导热材料为膨胀石墨。

[0028] 本实施例中,所述的膨胀增强剂为十二水合硫酸铝钾。

[0029] 实施例二:

[0030] 一种低透气性突出煤层的瓦斯防治方法,该方法的具体步骤是:

[0031] 步骤一、根据地层中各分层的岩性,在岩层顶板和岩层底板选择距离煤层为30m且岩层硬度 $f > 5$ 的位置各布置一瓦斯抽采巷道,分别为顶抽巷和底抽巷;

[0032] 步骤二、瓦斯抽采巷道开掘完成后,沿顶抽巷底板及底抽巷顶板布置钻孔位置,在瓦斯抽采巷道同一垂直切面上间隔布置注水钻孔和瓦斯抽采钻孔,其中瓦斯抽采钻孔采用5200KN扭距的钻机和来复线或三棱钻杆设置均匀分布的钻孔,有效解决钻孔施工过程中因塌孔、喷孔造成夹钻杆现象,钻孔的半径为110mm,注水钻孔直径为48mm,所述注水钻孔钻进到煤层与岩层的接触面上,瓦斯抽采钻孔钻进到煤层中部位置,注水钻孔的末端距离两侧瓦斯抽采钻孔的水平距离相等;

[0033] 步骤三、钻孔布置完毕后,将矿用静态膨胀剂放入每个钻孔中,矿用静态膨胀剂的装药量为孔深的 $1/3-2/3$,矿用静态膨胀剂的膨胀力为32MPa,矿用静态膨胀剂拉伸膨胀孔壁,使膨胀孔壁四周产生裂隙,形成煤层瓦斯扩散渗透通道,从而提高低透气性煤层瓦斯抽放参数和煤层可抽等级;

[0034] 步骤四、利用瓦斯抽采设备及瓦斯抽采钻孔对整个工作面煤层持续进行瓦斯抽采,直到工作面回采结束;瓦斯抽采工作开始后,利用注水设备通过注水钻孔向煤层与岩层的接触面注入高压水,注水工作按照注水钻孔顺序依次进行;

[0035] 步骤五、当第一个钻孔注水压力突然降至低值或抽采出瓦斯湿度明显降低时,停止该钻孔注水,并利用下一注水钻孔继续进行高压注水,直到全部注水钻孔注水结束。

[0036] 本实施例中,步骤三中所述矿用静态膨胀剂包括下述重量份数的原料:吸水剂10份,聚丙烯10份,膨胀剂65份,快硬剂15份,速凝剂15份,导热物质5份,膨胀增强剂5份。

[0037] 本实施例中,所述的导热材料为膨胀石墨。

[0038] 本实施例中,所述的膨胀增强剂为十二水合硫酸铝钾。

[0039] 本发明通过矿用静态膨胀剂来裂开采掘工作面压力集中区的煤层,并根据膨胀性能与井下温度和时间关系,确定采掘工作面膨胀孔(钻孔)布置、药量、孔径、孔间距和孔深等参数,通过注入定量膨胀剂于膨胀孔内,在膨胀剂膨胀拉伸作用下,开裂孔壁将煤层大量裂开,裂隙扩展延伸贯通,形成发育完整的裂隙通道,使煤层中瓦斯有畅通的渗透扩散通道,瓦斯透气性能大幅增加;采用的矿用静态膨胀剂以石蜡、十二水合硫酸铝钾替代氧化钙作为膨胀源,避免了生产和使用过程中对环境造成污染,所需原料种类少,配制简单,不产生粉尘,生产和储存时对环境要求低,无需考虑防潮问题,其作用效率主要取决于加热效率,因此可有效解决现有膨胀剂反应速度受环境温度影响大的问题,也无需区分夏季型、冬季型和春秋型等;可在几分钟内完成膨胀过程,其膨胀效率远高于传统型膨胀剂;另外,本发明的静态膨胀剂的膨胀压力高,最高可达90MPa,而传统型膨胀剂的膨胀压力一般为30-50MPa;采用间隔布置注水钻孔和瓦斯抽采钻孔,在抽采瓦斯的同时通过注水钻孔向煤层与岩层接触面注入高压水;一方面根据滑移实验得出,煤岩体接触面存在的液态水,可以有效降低煤岩体间的摩擦阻力系数。根据摩擦力公式: $f = \mu N$;当摩擦阻力系数 μ 降低时,滑动摩擦阻力 f 也会随之降低,这样发生滑动时所需推动力也会降低;因此,煤岩层注水可以有效降低煤岩体产生相对滑动的临界推动力,使煤岩体更易产生相对滑动,使得大倾角煤层在自身重力、顶底板挤压及悬顶倾斜挤压的作用下产生缓慢滑动,避免摩擦阻力过大造成弹性能大量集聚,从而有效减弱或消除煤层冲击灾害的发生;另外高压注水不仅可以增加煤体裂隙,减弱煤体脆性同时增强煤体塑性,减弱了煤体内部压力集中程度,减少煤体能量积聚,从而减弱或消除冲击地压灾害的发生;而且水分可以湿润煤体,降低煤尘飞扬能力,并且可以有效地包裹煤体细小颗粒,避免煤体开采过程中破碎时细粒煤尘的飞扬;当瓦斯抽采一段时间后,煤体内瓦斯气体含量明显降低,此时煤体内产生负压,在负压作用下,吸附状态的瓦斯进一步解析,同时也会加快煤岩体接触面附近的水向瓦斯抽采方向渗透;由于注水钻孔与瓦斯抽采钻孔间隔布置,注水位置与瓦斯抽采位置存在一定的距离,水的注入对瓦斯前期解吸影响不大,当水充分渗入煤体后,一方面抑制煤体内瓦斯气体的后期解吸,另一方面可以促进游离态瓦斯气体的排出,充分降低煤体内游离瓦斯气体的含量,最终经煤层注水与瓦斯抽采相互结合,减弱或消除冲击矿压及瓦斯事故。本发明大大降低了低透气性突出煤层在开采过程中煤与瓦斯的突出危险,保证煤矿安全生产,工艺简单、施工安全方便,效果明显。

[0040] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可

以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。