



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115075872 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 20

(21) 申请号 202210912669.2

(22) 申请日 2022.07.30

(66) 本国优先权数据

202210478392.7 2022.05.05 CN

(71) 申请人 中国矿业大学(北京)

地址 100083 北京市海淀区学院路丁11号

(72) 发明人 蒋小平 吴伯增 蔡教忠 胡明振

李世美 邱鸿鑫 魏宗武 邓久帅

史超 陈晓飞

(74) 专利代理机构 广西南宁公平知识产权代理

有限公司 45104

专利代理师 黄永校

(51) Int. Cl.

E21F 15/00 (2006.01)

E21F 15/08 (2006.01)

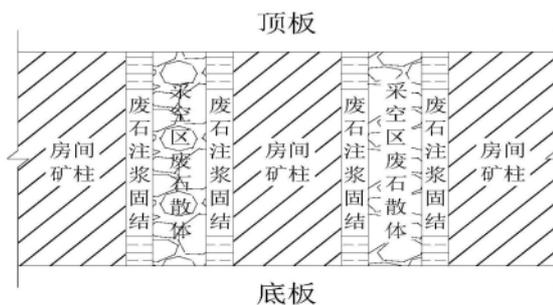
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种采空区废石包裹体注浆固结方法

(57) 摘要

一种采空区废石包裹体注浆固结方法,包括如下步骤:首先,采用全液压履带式钻机对碎岩进行钻进,同时跟入套管保护钻孔孔壁,其次,在注浆钻孔施工完成后,套管留在钻孔内钻头取出,利用注浆泵将注浆液通过套管注浆,边注浆边后退式利用液压拔管机撤出套管,从而保证注浆体扩散范围均匀,达到注浆加固废石散体的目的。该发明可将邻近残留房间矿柱的一部分废石散体用胶结起来,形成一道稳定的“人工隔离墙”,来防止放矿过程中废石散体的混入,减少开采过程中矿石的贫化,且造价低廉,便于在其他矿山推广应用。



1. 一种采空区废石包裹体注浆固结方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 采用全液压履带式钻机对碎岩进行钻进,同时跟入套管保护钻孔孔壁,

(2) 在注浆钻孔施工完成后,套管留在钻孔内钻头取出,利用注浆泵将注浆液通过套管注浆,边注浆边后退式利用液压拔管机撤出套管,使注浆体扩散范围均匀,形成一道稳定的“人工隔离墙”,防止放矿过程中废石散体的混入。

2. 权利要求1所述的采空区废石包裹体注浆固结方法在残留房间矿柱开采中的应用,其特征在于,该方法可应用的残留房间矿柱有下面3种类型:

a. 采空区顶板稳固,废石散体未充满采空区型;

b. 采空区顶板不稳固,废石散体未充满采空区型;

c. 废石散体充满采空区型。

3. 根据权利要求1所述的采空区废石包裹体注浆固结方法,其特征在于,注浆方式采用分段后退式注浆方式,同时,为了控制浆液的流动范围,采用间隔和间歇式注浆法。

4. 根据权利要求1所述的采空区废石包裹体注浆固结方法,其特征在于,注浆材料采用水泥-水玻璃双液注浆。

5. 根据权利要求4所述的采空区废石包裹体注浆固结方法,其特征在于,水泥和水玻璃的配合比=1:0.4~1:0.6。

6. 根据权利要求2所述的采空区废石包裹体注浆固结方法在残留房间矿柱开采中的应用,其特征在于,针对采空区顶板稳固,废石散体未充满采空区型,施工方法步骤为:

(1) 从废石散体顶部距离残留房间矿柱边界2~3m处,采用潜孔偏心跟管钻进技术,利用潜孔钻机进行钻孔,注浆孔间距为1.5~2m,随着偏心钻头的推进,套管也随之推进,每个注浆钻孔深至少在5m以上,注浆钻孔施工完成后,套管留在注浆钻孔内,偏心钻头取出,利用高压注浆泵通过套管注浆,边注浆边后退式利用液压拔管机撤出套管,保证注浆体扩散范围均匀;

在残留房间矿柱底部钻打注浆观察孔,监测注浆情况,若注浆效果不理想,可在残留房间矿柱中的分段凿岩巷道往废石散体侧钻打注浆孔;

(2) 在凝结的废石散体顶部利用高浓度尾砂进行充填接顶,凝固后将所注废石散体固结为一个整体。

7. 根据权利要求2所述的采空区废石包裹体注浆固结方法在残留房间矿柱开采中的应用,其特征在于,对于采空区顶板不稳固,废石散体未充满采空区型,施工方法步骤为:

(1) 预先在未充满采空区内进行全尾砂胶结充填;

(2) 对采空区人员进出区域顶板进行锚网支护,加固顶板围岩,从废石散体顶部距离残留房间矿柱边界2~3m处,按注浆孔1.5~2m的间距,采用潜孔偏心跟管钻进技术,利用潜孔钻机进行钻孔,随着偏心钻头的推进,套管也随之推进,每个注浆钻孔深至少在5m以上,注浆钻孔掘进完毕后,套管留在注浆钻孔内钻头取出,利用高压注浆泵通过套管注浆,边注浆边后退式利用液压拔管机撤出套管,保证注浆体扩散范围均匀,

在残留房间矿柱底部钻打注浆观察孔,监测注浆情况,若注浆效果不理想,可在残留房间矿柱中的分段凿岩巷道往废石散体侧钻打注浆孔;

(3) 在凝结的废石散体顶部利用高浓度尾砂进行充填接顶,凝固后将所注废石散体固结为一个整体。

8. 根据权利要求2所述的采空区废石包裹体注浆固结方法在残留房间矿柱开采中的应用,其特征在于,对于废石散体充满采空区型,施工方法步骤为:

(1) 将残留房间矿柱按中段高度划分3个分段,分段高度10~15m,分段注浆巷道规格为4m×3.75m,在每条分段注浆巷道采用上向高压注浆,钻凿扇形注浆孔,为保证废石散体的稳固性,须保证残留房间矿柱两侧废石散体注浆加固层厚度达5~6m,具体参数包括:孔间距1.5~2m,单孔注浆量约204kg,注浆压力2~5Mpa,扩散距离2.2m左右,注浆材料为水泥-水玻璃混合注浆液;

(2) 在凝结的废石散体顶部利用高浓度尾砂进行浇面胶结充填,凝固后将所注废石散体固结为一个整体。

一种采空区废石包裹体注浆固结方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种注浆加固方法,具体是一种采空区废石包裹体注浆固结方法。

背景技术

[0002] 在矿山开采过程中,采用崩落法开采矿体由于受地压灾害趋向严重、矿体易破碎、不稳定问题突出,采场空区大范围垮落,特别是与细脉带、矿体重叠区域垮落严重,部份采场如T矿柱群、盘区等区域已垮通地表,导致采场环境恶化,矿体出现破碎及不稳定现象严重;由于采空区底部与周边矿岩极易破碎,而且致使后续回采作业存在愈来愈严重的安全隐患,回采安全系数急剧降低,甚至导致矿石资源严重积压,无法回采,采矿损失、贫化高,储量消耗速度快,造成资源浪费严重;矿体开采主要采用空场法、崩落法、组合崩落法以及嗣后局部空区的废石散体充填等回采方法,按目前的回采自上而下的回采顺序,因地压活动形成大量的松软破碎、充填重叠区域等难采矿段和残留矿体,造成很多已开拓的区域不能正常进行采矿生产,生产组织愈加困难。

发明内容

[0003] 本发明是针对上述采空区残留矿体存在的问题,提出了一种采空区废石包裹体注浆固结方法,可以有效克服废石散体不稳固性难题。

[0004] 本发明是通过以下技术方案来实现的。一种采空区废石包裹体注浆固结方法,包括以下步骤:

[0005] (1) 采用全液压履带式钻机对碎岩进行钻进,同时跟入套管保护钻孔孔壁,

[0006] (2) 在注浆钻孔施工完成后,套管留在钻孔内钻头取出,利用注浆泵将注浆液通过套管注浆,边注浆边后退式利用液压拔管机撤出套管,使注浆体扩散范围均匀,形成一道稳定的“人工隔离墙”,防止放矿过程中废石散体的混入。

[0007] 所述的采空区废石包裹体注浆固结方法在残留房间矿柱开采中的应用,该方法可应用的残留房间矿柱有下面3种类型:

[0008] a.采空区顶板稳固,废石散体未充满采空区型;b.采空区顶板不稳固,废石散体未充满采空区型;c.废石散体充满采空区型。

[0009] 注入方式采用分段后退式注浆方式,同时,为了控制浆液的流动范围,采用间隔和间歇式注浆法。从而保证注浆体扩散范围均匀,形成一道稳定的“人工隔离墙”,来防止放矿过程中废石散体的混入。

[0010] 注浆材料采用水泥-水玻璃双液注浆,水泥和水玻璃的配合比=1:0.4~1:0.6。

[0011] 本发明突出的优点在于:

[0012] 通过对破碎矿柱、盘区柱注浆加固,对矿柱两边的废石散体进行注浆固结和灌浆固结阻贫,达到提高矿柱的稳固性和充填体的自立性,对未接顶的空区进行全尾砂结构流体胶结充填,消除空区隐患,改善作业条件,为后续矿柱的安全高效开采实现开采环境再造。不仅实现了固废(尾砂、废石)原位排放,有利于提高大综合金属矿的回收,对生态环境的

保护,实现矿山向绿色矿山发展具有重要意义。

附图说明

[0013] 图1是采空区废石包裹体注浆固结方法示意图。

[0014] 图2是废石散体未充满采空区型注浆固结示意图。

[0015] 图3是采空区顶板不稳固,废石散体未充满采空区型注浆固结示意图。

[0016] 图4是采空区顶板稳固,废石散体未充满采空区型注浆固结示意图。

具体实施方式

[0017] 以下通过实施例对本发明的技术方案作进一步详细说明。

[0018] 下面结合残留房间矿柱具体三种类型,采空区顶板稳固,废石散体未充满采空区型;采空区顶板不稳固,废石散体未充满采空区型;废石散体充满采空区型作为具体实施例对本发明作进一步阐述。

[0019] 实施例1

[0020] 本实施例是针对采空区顶板稳固,废石散体未充满采空区型,其注浆固结实施方法如图2所示,具体步骤如下:

[0021] (1)从废石散体顶部距离残留房间矿柱边界2~3m处,采用潜孔偏心跟管钻进技术,利用潜孔钻机进行钻孔,注浆孔间距为1.5~2m,随着偏心钻头的推进,套管也随之推进,保证每个注浆钻孔尽可能的深,至少在5m以上。注浆钻孔施工完成后,套管留在注浆钻孔内,偏心钻头取出,利用高压注浆泵通过套管注浆,边注浆边后退式利用液压拔管机撤出套管,从而保证注浆体扩散范围均匀,达到注浆加固散体的目的。

[0022] 在残留房间矿柱底部钻打注浆观察孔,监测注浆情况,若注浆效果不理想,可在残留房间矿柱中的分段凿岩巷道往废石散体侧钻打注浆孔,从而达到加固固结废石散体的目的。

[0023] (2)在凝结的废石散体顶部利用高浓度尾砂进行充填接顶,凝固后将所注废石散体固结为一个整体,其主要目的是增强废石散体的强度和承载力,保证在残留房间矿柱回采过程中不垮塌,降低矿石贫化率,保证回采作业安全。

[0024] 实施例2

[0025] 本实施例针对的是采空区顶板不稳固,废石散体未充满采空区型,其注浆固结实施方法如图3所示,具体步骤如下:

[0026] (1)预先在未充满采空区内进行全尾砂胶结充填;

[0027] (2)对采空区人员进出区域顶板进行锚网支护,加固顶板围岩,从废石散体顶部距离残留房间矿柱边界2~3m处,按注浆孔1.5~2m的间距,采用潜孔偏心跟管钻进技术,利用潜孔钻机进行钻孔,随着偏心钻头的推进,套管也随之推进,保证每个注浆钻孔尽可能的深,至少在5m以上。注浆钻孔掘进完毕后,套管留在注浆钻孔内钻头取出,利用高压注浆泵通过套管注浆,边注浆边后退式利用液压拔管机撤出套管,从而保证注浆体扩散范围均匀,达到注浆加固散体的目的。

[0028] 在残留房间矿柱底部钻打注浆观察孔,监测注浆情况,若注浆效果不理想,可在残留房间矿柱中的分段凿岩巷道往废石散体侧钻打注浆孔,从而达到加固固结废石散体的目

的。

[0029] (3) 在凝结的废石散体顶部利用高浓度尾砂进行充填接顶,凝固后将所注废石散体固结为一个整体。

[0030] 实施例3

[0031] 本实施例针对的是采空区顶板稳固,废石散体未充满采空区型,其注浆固结实施方法如图4所示,

[0032] 主要是利用残留房间矿柱中的分段凿岩巷道往废石散体侧钻打注浆孔加压注浆,从而对废石散体注浆固结。其实施步骤如下:

[0033] (1) 将残留房间矿柱按中段高度划分3个分段,分段高度10~15m;分段注浆巷道(即分段凿岩巷道)规格为4m×3.75m,在每条分段注浆巷道采用上向高压注浆,钻凿扇形注浆孔(炮孔)。为保证废石散体的稳固性,须保证残留房间矿柱两侧废石散体注浆加固层厚度达5~6m,具体参数包括:孔间距1.5~2m,单孔注浆量约204kg,注浆压力2~5Mpa,扩散距离2.2m左右,注浆材料为水泥-水玻璃混合注浆液。

[0034] (2) 在凝结的废石散体顶部利用高浓度尾砂进行浇面胶结充填,凝固后将所注废石散体固结为一个整体。

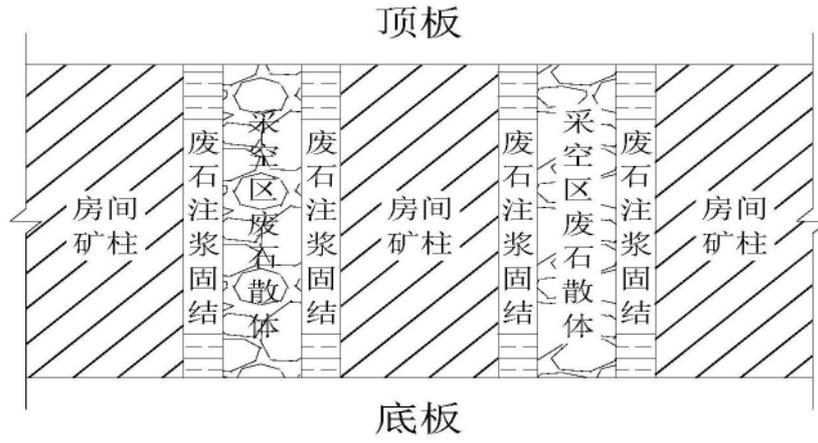


图1

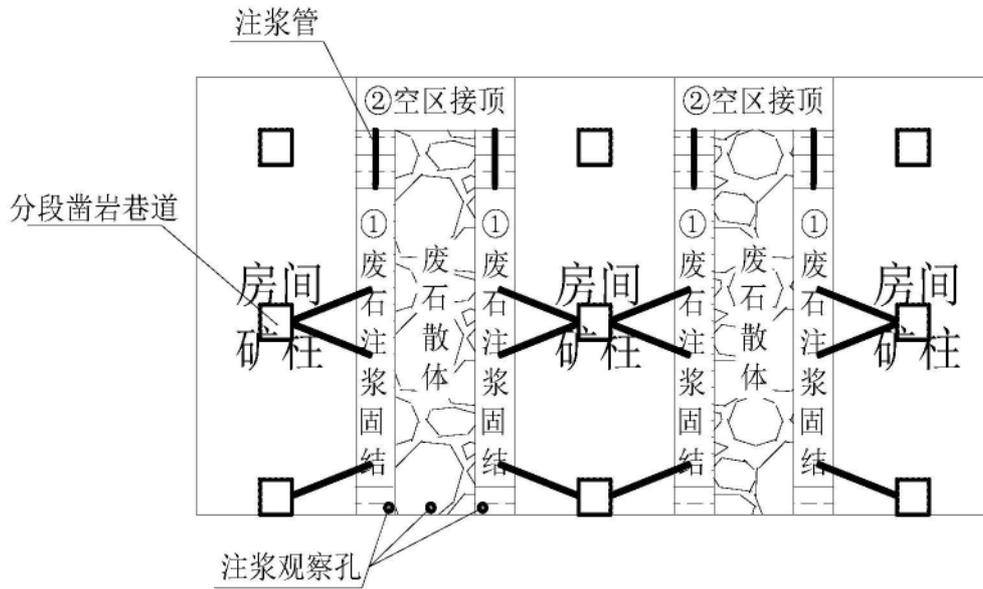


图2

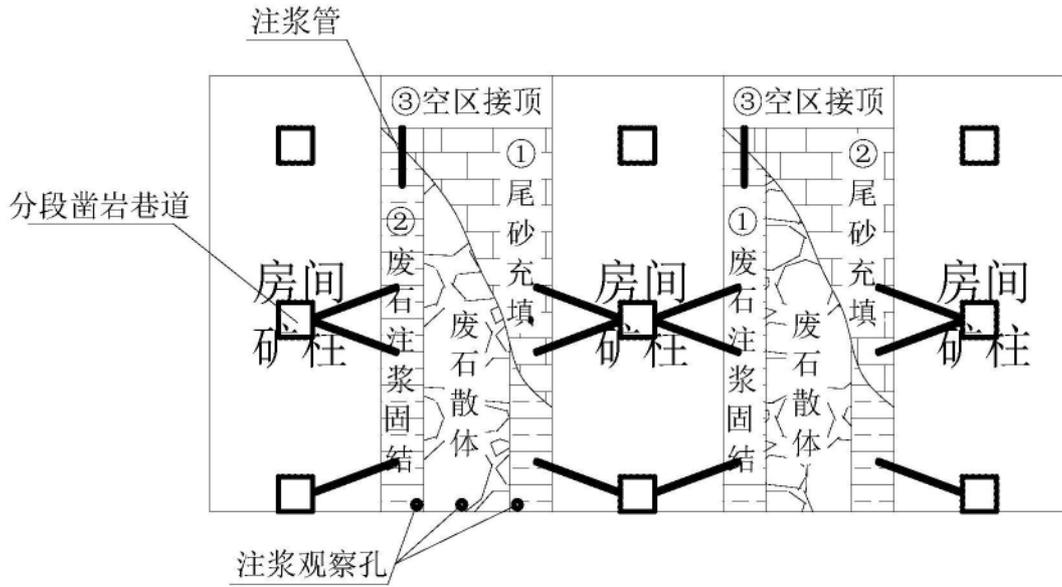


图3

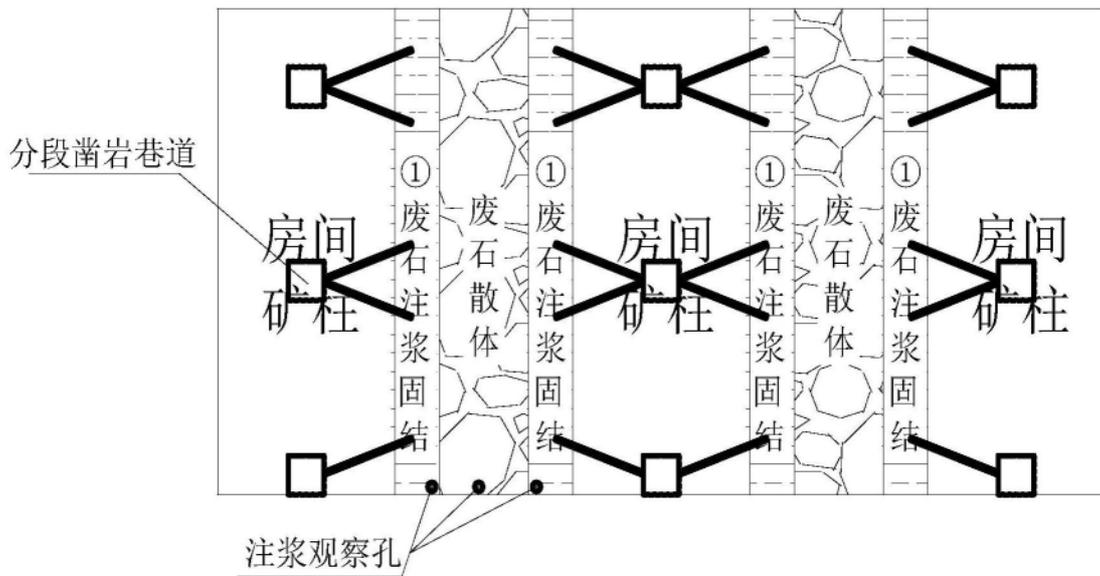


图4