



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114562268 A

(43) 申请公布日 2022.05.31

(21) 申请号 202210167737.7

(22) 申请日 2022.02.23

(71) 申请人 长沙矿山研究院有限责任公司  
地址 410012 湖南省长沙市岳麓区麓山南路343号

(72) 发明人 张宝

(74) 专利代理机构 武汉卓越志诚知识产权代理  
事务所(特殊普通合伙)  
42266

专利代理师 廖艳芬

(51) Int. Cl.

E21C 41/22 (2006.01)

E21F 15/00 (2006.01)

F42D 3/00 (2006.01)

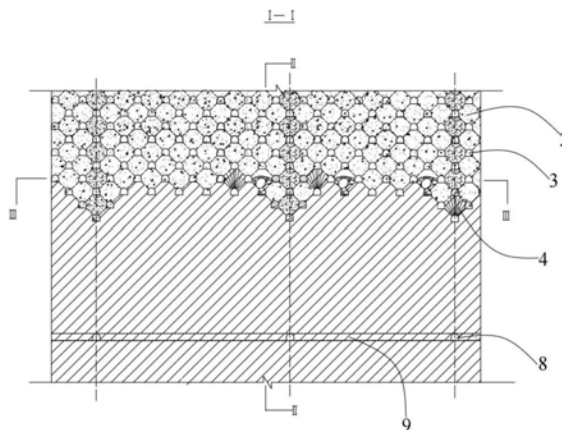
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法

(57) 摘要

本发明提供了一种基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,将待开采盘区设置中段采场并划分分段采场,沿矿床走向分区;中段采场内采用菱形回采结构自上而下依次回采,通过分步骤和边开采边充填的方式开采,且分区之间的菱形回采结构先开采。本发明通过提前开采分区之间的下部开采单元的菱形回采结构,达到卸荷以缓解水平构造应力对采场侧帮的危害;大尺寸菱形回采结构的结构参数大,承载能力显著提高,解决了软弱破碎矿床相邻采场侧帮极易垮塌的问题,提高采场的安全生产能力。另外,菱形回采结构上下交错分布,可减少矿石损失,提高采矿效率。该方法达到了高水平构造应力条件下,低品位软弱破碎厚大矿床安全、高效、低成本经济开采的目的。



1. 一种基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、将待开采盘区设置开采高度为100~150m的中段采场,并沿矿床走向划分宽度为120~150m的分区,将中段采场在高度方向上每隔5~6m划分若干分段采场;

S2、将所述中段采场采用菱形回采结构自上而下依次回采,两个相邻的所述分段采场组成菱形回采结构的开采单元,所述菱形回采结构通过分步骤间隔开采和边开采边充填的方式进行开采,且所述分区之间的所述菱形回采结构先进行开采,超前正常回采的菱形回采结构1~5个所述分段采场的高度;所述中段采场内的菱形回采结构为上下交错式阵列分布;

S3、所述分区之间的菱形回采结构回采完成后,对间隔的一步骤菱形回采结构进行后退式回采,施工炮孔、爆破、落矿、出矿并充填处理,所述一步骤菱形回采结构回采完成,再进行二步骤菱形回采结构的回采,直至将所述开采单元回采完毕,并将所述中段采场自上而下依次回采并充填完成。

2. 根据权利要求1所述的基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,其特征在于,所述菱形回采结构的高度与两个所述分段采场的高度相同,为10~12m,宽度为12~15m。

3. 根据权利要求1所述的基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,其特征在于,在步骤S2中,所述菱形回采结构底端皆设置凿岩巷道,相邻两个分段采场内的所述凿岩巷道交错布置,且任意所述凿岩巷道皆处于其相邻分段采场内的两相邻凿岩巷道的中垂线上;所述凿岩巷道在水平方向的间距与所述菱形回采结构的宽度相同,在竖直方向上的间距与所述菱形回采结构的高度相同。

4. 根据权利要求3所述的基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,其特征在于,从所述凿岩巷道施工上向扇形中深孔进行爆破崩矿,所述上向扇形中深孔的边缘炮孔分别向左右两侧斜向上延伸至与其相邻的分段采场内的两个相邻所述凿岩巷道,所述上向扇形中深孔的中间炮孔向上延伸至与其间隔一个分段采场的凿岩巷道底部,使爆破后形成菱形结构。

5. 根据权利要求4所述的基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,其特征在于,所述上向扇形中深孔的孔排距为1.2~2.0m,最大孔底距为2~3m,崩矿步距为2.5~4m;在所述菱形回采结构回采时,每回采3~5个崩矿步距的矿石后进行一次充填。

6. 根据权利要求5所述的基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,其特征在于,在所述菱形回采结构的首排所述上向扇形中深孔爆破回采时,凿掏槽孔并采取预裂控制爆破技术;最后一排所述上向扇形中深孔的孔底距为1~1.5m,并采用光面爆破技术,以降低爆破对上下围岩的破坏。

7. 根据权利要求1所述的基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,其特征在于,所述待开采盘区内还包括沿矿体走向水平设置的沿脉运输平巷、沿高度方向设置的平行于所述沿脉运输平巷的若干分段平巷、所述分区之间设置的连接所述沿脉运输平巷和所述分段平巷的分段联络巷道、以及所述中段采场底部的穿脉巷道和与所述穿脉巷道垂直的水平巷道;所述沿脉运输平巷分布于所述开采单元的矿体边缘,辅助所述菱形回采结构开采。

8. 根据权利要求7所述的基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,其特征在于,每两个所述分段采场的高度设置一条所述分段平巷,所述分段平巷之间由斜坡道连接;所述分段联络巷道包括连接所述分段平巷与上分段采场的上分段联络巷道,以及连接与所述

分段平巷处于同一水平面的分段采场的水平分段联络巷道。

9. 根据权利要求1所述的基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿业法,其特征在于,在首个所述分段采场开采时,若是原岩体,则先进行切顶回采,回采后进行充填;所述切顶回采为分步骤间隔小断面的进路充填法回采。

10. 根据权利要求9所述的基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿业法,其特征在于,所述切顶回采后进行充填时,在充填体内预埋充填管道,方便后续充填;所述充填采用的充填体的抗压强度为5MPa。

## 基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及采矿技术领域,尤其涉及一种基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法。

### 背景技术

[0002] 在开采高水平构造应力环境的软弱破碎厚大矿床过程中,由于高水平构造应力场的作用,给采场的稳定性造成了极为不利影响;且随着矿床开采规模的不断扩大,会造成内部应力集中和应力场的变化,这对矿体的开采及巷道的稳定十分不利,因此在开采过程中很容易出现相邻采场的侧帮和巷道岩发生片帮、垮塌问题,矿岩体开挖后允许暴露高度和暴露空间小,同时采场顶板极易发生冒顶和垮塌等采矿工程问题,而这些问题严重制约着软弱破碎厚大矿床的开采。

[0003] 因此,为了保障此类矿床的采矿作业安全,可以采用下向进路充填采矿法或者崩落采矿法开采。崩落采矿法具有开采低成本、生产效率高的优点,但是其开采损失贫化大,且必须上部地表允许崩落;同时矿床开采后容易出现地表崩落、塌陷的问题,会造成巨大的生态危害。而采用下向进路充填采矿法则需要高强度胶结充填体形成“人工假顶”,作为下面回采进路的直接顶板来有效避免顶板的冒落和垮塌;同时需要将进路规格控制在较小的断面范围,如在一些矿山开采时矩形进路规格一般控制在 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ,六角形进路规格一般控制在 $4\text{m}$ (上、下底宽)  $\times 5\text{m}$ (高)  $\times 6\text{m}$ (腰宽)以内,以解决临近进路侧帮的垮塌问题;且该进路采矿方法往往采取短掘短支方式,因而采矿成本高,对于一些价值低的软弱破碎厚大矿床,其采矿成本高、生产效率低的问题非常明显,严重制约此类的矿山正常开采。

[0004] 有鉴于此,有必要设计一种改进的基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,以解决上述问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,通过提前开采分区之间的下部开采单元的菱形回采结构,达到卸荷缓解水平构造应力对采场侧帮的危害;采用大尺寸的菱形回采结构,不仅解决软弱破碎矿床相邻采场侧帮极易垮塌的问题,还提高了采场生产能力;该方法达到了高水平构造应力条件下,低品位软弱破碎厚大矿床安全、高效、低成本经济开采的目的。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明提供了一种基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,包括以下步骤:

[0007] S1、将待开采盘区设置开采高度为 $100 \sim 150\text{m}$ 的中段采场,并沿矿床走向划分宽度为 $120 \sim 150\text{m}$ 的分区,将中段采场在高度方向上每隔 $5 \sim 6\text{m}$ 划分若干分段采场;

[0008] S2、将所述中段采场采用菱形回采结构自上而下依次回采,两个相邻的所述分段采场组成菱形回采结构的开采单元,所述菱形回采结构通过分步骤间隔开采和边开采边充填的方式进行开采,且所述分区之间的所述菱形回采结构先进行开采,超前正常回采的菱

形回采结构1~5个所述分段采场的高度;所述中段采场内的菱形回采结构为上下交错式阵列分布;

[0009] S3、所述分区之间的菱形回采结构回采完成后,对间隔的一步骤菱形回采结构进行后退式回采,施工炮孔、爆破、落矿、出矿并充填处理,所述一步骤菱形回采结构回采完成,再进行二步骤菱形回采结构的回采,直至将所述开采单元回采完毕,并将所述中段采场自上而下依次回采并充填完成。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述菱形回采结构的高度与两个所述分段采场的高度相同,为10~12m,宽度为12~15m。

[0011] 作为本发明的进一步改进,在步骤S2中,所述菱形回采结构底端皆设置凿岩巷道,相邻两个分段采场内的所述凿岩巷道交错布置,且任意所述凿岩巷道皆处于其相邻分段采场内的两相邻两凿岩巷道的中垂线上;所述凿岩巷道在水平方向的间距与所述菱形回采结构的宽度相同,在竖直方向上的间距与所述菱形回采结构的高度相同。

[0012] 作为本发明的进一步改进,从所述凿岩巷道施工上向扇形中深孔进行爆破崩矿,所述上向扇形中深孔的边缘炮孔分别向左右两侧斜向上延伸至与其相邻的分段采场内的两个相邻所述凿岩巷道,所述上向扇形中深孔的中间炮孔向上延伸至与其间隔一个分段采场的凿岩巷道底部,使爆破后形成菱形结构。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述上向扇形中深孔的孔排距为1.2~2.0m,最大孔底距为2~3m,崩矿步距为2.5~4m;在所述菱形回采结构回采时,每回采3~5个崩矿步距的矿石后进行一次充填。

[0014] 作为本发明的进一步改进,在所述菱形回采结构的首排所述上向扇形中深孔爆破回采时,凿掏槽孔并采取预裂控制爆破技术;最后一排所述上向扇形中深孔的孔底距为1~1.5m,并采用光面爆破技术,以降低爆破对上下围岩的破坏。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述待开采盘区内还包括沿矿体走向水平设置的沿脉运输平巷、沿高度方向设置的平行于所述沿脉运输平巷的若干分段平巷、所述分区之间设置的连接所述沿脉运输平巷和所述分段平巷的分段联络巷道、以及所述中段采场底部的穿脉巷道和与所述穿脉巷道垂直的水平巷道;所述沿脉运输平巷分布于所述开采单元的矿体边缘,辅助所述菱形回采结构开采。

[0016] 作为本发明的进一步改进,每两个所述分段采场的高度设置一条所述分段平巷,所述分段平巷之间由斜坡道连接;所述分段联络巷道包括连接所述分段平巷与上分段采场的上分段联络巷道,以及连接与所述分段平巷处于同一水平面的分段采场的水平分段联络巷道。

[0017] 作为本发明的进一步改进,在首个所述分段采场开采时,若是原岩体,则先进行切顶回采,回采后进行充填;所述切顶回采为分步骤间隔小断面的进路充填法回采。

[0018] 作为本发明的进一步改进,所述切顶回采后进行充填时,在充填体内预埋充填管道,方便后续充填;所述充填采用的充填体的抗压强度为5MPa。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] 1、本发明的一种基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,将待开采盘区设置中段采场并在高度方向上划分分段采场,沿矿床走向划分分区;中段采场采用菱形回采结构自上而下依次回采,菱形回采结构通过分步骤开采和边开采边充填的方式进行开采,

且分区之间的菱形回采结构先进行开采,超前正常回采的菱形回采结构1~5个分段采场的高度;开采单元内的一步骤菱形回采结构和二步骤菱形回采结构间隔布置,中段采场内的菱形回采结构上下交错分布;分区之间的菱形回采结构回采完成后,依次进行一步骤、二步骤菱形回采结构的回采,并自上而下依次回采中段采场。通过该基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,解决了高水平构造应力环境下低品位软弱破碎厚大矿床下向进路充填采矿法采矿成本高、采矿效率低、经济性差的难题,以及崩落采矿法的采矿损失高、地表崩落危害大的问题;达到了高水平构造应力条件下,低品位软弱破碎厚大矿床安全、高效、低成本经济开采的目的。

[0021] 2、本发明通过提前开采分区之间的下部开采单元的菱形回采结构,达到卸荷缓解水平构造应力对采场侧帮的危害,保证菱形回采结构正常开采时的安全。采用大尺寸的菱形回采结构,不仅解决软弱破碎矿床相邻采场侧帮极易垮塌的问题,且大尺寸的菱形回采结构与传统开采结构相比,结构参数增加1倍以上,其采场结构的承载能力显著提高,有效解决复杂矿体水平应力大于垂直应力的不利影响,可实现强掘、强采、强充,充分发挥机械设备能力和使用效率,增大了采场生产能力。另外,菱形回采结构上下交错分布,在爆破和出矿时可减少因死角形成而造成的矿石损失,可提高采矿效率150%以上,还消除了充填不接顶及充填体不紧密的问题。

[0022] 3、本发明的菱形回采结构可形成特殊结构的护顶,不同于传统的水平护顶结构,此结构能够起到应力拱、应力隔绝和应力控制的作用,提高采场的安全生产能力。且本发明利用分段中深孔爆破,降低了采矿直接成本;通过遥控铲运机进入菱形结构采场出矿,保证人员不暴露在大空间中和采场侧帮下,保证了作业的安全可靠。

## 附图说明

[0023] 图1为本发明基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法的采场结构示意图。

[0024] 图2为图1的II-II方向的视图。

[0025] 图3为图1的III-III方向的视图。

[0026] 附图标记

[0027] 1-分段采场;2-菱形回采结构;21-一步骤菱形回采结构;22-二步骤菱形回采结构;3-凿岩巷道;4-上向扇形中深孔;5-沿脉运输平巷;6-分段平巷7-分段联络巷道;8-穿脉巷道;9-水平巷道;10-溜井。

## 具体实施方式

[0028] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0029] 在此,还需要说明的是,为了避免因不必要的细节而模糊了本发明,在附图中仅仅示出了与本发明的方案密切相关的结构和/或处理步骤,而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0030] 另外,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过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,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过程、方法、物品或者设备所固有的

要素。

[0031] 请参阅图1~3所示,一种基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,包括以下步骤:

[0032] S1、将待开采盘区设置开采高度为100~150m的中段采场,并沿矿床走向划分宽度为120~150m的分区,将中段采场在高度方向上每隔5~6m划分若干分段采场1;

[0033] S2、将中段采场采用菱形回采结构2自上而下依次回采,两个相邻的分段采场1组成菱形回采结构2的开采单元,菱形回采结构2通过分步骤隔间开采和边开采边充填的方式进行开采,且分区之间的菱形回采结构2先进行开采,超前正常回采的菱形回采结构2一到五个分段采场1的高度;中段采场内的菱形回采结构2上下交错分布;

[0034] 其中,菱形回采结构2底端设置凿岩巷道3,相邻两个分段采场1内的凿岩巷道3交错布置,且任意凿岩巷道3皆处于其相邻分段采场1内的两相邻凿岩巷道3的中垂线上;凿岩巷道3在水平方向的间距与菱形回采结构2的宽度相同,在竖直方向上的间距与菱形回采结构2的高度相同。从凿岩巷道3施工上向扇形中深孔4进行爆破崩矿,上向扇形中深孔4的边缘炮孔分别向左右两侧斜向上延伸至与其相邻的分段采场1内的两个相邻凿岩巷道3,上向扇形中深孔4的中间炮孔向上延伸至与其间隔一个分段采场1的凿岩巷道3底部,使爆破后形成菱形结构。

[0035] 上向扇形中深孔4的孔排距为1.2~2.0m,最大孔底距为2~3m,崩矿步距为2.5~4m;在菱形回采结构2回采时,每回采3~5个崩矿步距的矿石后进行一次充填。在菱形回采结构2的首排上向扇形中深孔4爆破回采时,凿掏槽孔并采取预裂控制爆破技术;最后一排上向扇形中深孔4的孔底距为1~1.5m,相较于普通炮孔排面的密度加倍布置,并采用光面爆破技术,以降低爆破对上下围岩的破坏。

[0036] S3、分区之间的菱形回采结构2回采完成后,对间隔的一步骤菱形回采结构21进行后退式回采,施工炮孔、爆破、落矿、出矿并充填处理,一步骤菱形回采结构21回采完成,再进行二步骤菱形回采结构22的回采,直至将分段采场1回采完毕,并将中段采场自上而下依次回采并充填完成。

[0037] 在具体的实施例中,中段采场内分步骤间隔开采可同时开采多个间隔布置的菱形回采结构2,或者分多次开采,但仍需遵守间隔开采的原则,以保证分段采场1的稳定性和安全性。不同分区的正常回采的菱形回采结构2可同时隔间开采,只需保证分区间的菱形回采结构超前开采即可。

[0038] 特别地,菱形回采结构2的高度与两个分段采场1的高度相同,为10~12m,宽度为12~15m。在首个分段采场1开采时,若是原岩体,则先进行切顶回采,回采后进行充填;切顶回采为分步骤间隔小断面的进路充填法回采。切顶回采后进行充填时,在充填体内预埋充填管道,方便后续充填。

[0039] 具体地,待开采盘区内还包括沿矿体走向水平设置的沿脉运输平巷5、沿高度方向设置的平行于沿脉运输平巷5的若干分段平巷6、分区之间设置的连接沿脉运输平巷5和分段平巷6的分段联络巷道7、以及中段采场底部的穿脉巷道8和与穿脉巷道8垂直的水平巷道9;沿脉运输平巷5分布于开采单元的矿体边缘,辅助菱形回采结构2开采。每两个分段采场1的高度设置一条分段平巷6,分段平巷6之间由斜坡道连接,分段平巷6还设置用于出矿的溜井10;分段联络巷道7包括连接分段平巷6与上分段采场的上分段联络巷道,以及连接与分

段平巷6处于同一水平面的分段采场1的水平分段联络巷道。

[0040] 在具体的实施例中,菱形回采结构2爆破落矿后采用遥控铲运机进入采场出矿,铲运机经由分段平巷6进入沿脉运输平巷5,然后自采场的凿岩巷道3出矿,铲装矿石倒入分段平巷6的溜井10;出矿完成后进行充填处理,充填前预埋充填管道,管道每隔5~6m开分支口,使用遥控铲运机拖拽充填管道(周围布置钢筋方便锚入充填体)进入采场,并于凿岩巷道3眉线处设置充填挡墙,然后采用高强度(充填体的抗压强度为5MPa)胶结充填采场。

[0041] 实施例1

[0042] 本实施例提供了一种基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,包括以下步骤:

[0043] S1、将待开采盘区设置开采高度为100m的中段采场,并沿矿床走向划分宽度为120m的分区,将中段采场在高度方向上划分为高度为5m的20个分段采场1;每2个分段采场1高度水平掘进分段平巷6,分段平巷6之间用斜坡道连接。从分段平巷6掘1条上分段联络巷道到达上分段采场1的矿床边界和1条水平联络道至本分段采场1的水平矿床边界,再沿分段采场1的矿床底板掘沿脉运输平巷5,从沿脉运输平巷5开始,在分段采场1的所有菱形回采结构2下端掘进1条凿岩巷道3,凿岩巷道3宽度为4m、高4m。相邻分段采场1内的菱形回采结构2上下交错分布。

[0044] S2、将中段采场采用高度为10m、宽度为15m的菱形回采结构2自上而下依次回采,菱形回采结构2通过分步骤间隔开采和边开采边充填的方式进行开采,且分区之间的菱形回采结构2先进行开采,超前正常回采的菱形回采结构2两个分段采场1的高度;相邻分段采场1内的菱形回采结构2上下交错分布。

[0045] S3、从凿岩巷道3向菱形回采结构2布置上向扇形中深孔4进行爆破;上向扇形中深孔4的孔排距为1.5m,最大孔底距为2.5m,崩矿步距为3m;在菱形回采结构2回采时,每回采3个崩矿步距的矿石后进行一次充填;其中,在菱形回采结构2的首排上向扇形中深孔4爆破回采时,凿掏槽孔并采取预裂控制爆破技术;最后一排上向扇形中深孔4的孔底距为0.8m,并采用光面爆破技术,以降低爆破对上下围岩的破坏。

[0046] S4、菱形回采结构2爆破落矿后采用遥控铲运机进入采场出矿,铲运机经由分段平巷6进入沿脉运输平巷5,然后自分段采场1的凿岩巷道3出矿,铲装矿石倒入分段平巷6的溜井10;出矿完成后进行充填处理,充填前预埋充填管道,管道每隔5~6m开分支口,使用遥控铲运机拖拽充填管道(周围布置钢筋方便锚入充填体)进入采场,并于凿岩巷道3的眉线处设置充填挡墙,然后采用高强度(充填体的抗压强度为5MPa)胶结充填采场,不断重复上述步骤至结束菱形回采结构2的开采。

[0047] 本实施例采用此方法开采软弱破碎矿体矿体,解决了高水平构造应力环境下低品位软弱破碎厚大矿床下向进路充填采矿法采矿成本高、采矿效率低、经济性差的难题,以及崩落采矿法的采矿损失高、地表崩落危害大的问题;达到了高水平构造应力条件下,低品位软弱破碎厚大矿床安全、高效、低成本经济开采的目的。

[0048] 综上所述,本发明提供了一种基于菱形回采结构的分区卸荷分段充填采矿法,将待开采盘区设置中段采场并划分分段采场,沿矿床走向分区;中段采场采用菱形回采结构自上而下依次回采,通过分步骤间隔开采和边开采边充填的方式开采,且分区之间的菱形回采结构先开采。通过提前开采分区之间的下部开采单元的菱形回采结构,达到卸荷缓解



水平构造应力对采场侧帮的危害;采用大尺寸的菱形回采结构,不仅解决软弱破碎矿床相邻采场侧帮极易垮塌的问题,还提高了采场生产能力;且大尺寸的菱形回采结构与传统开采结构相比,结构参数增加1倍以上,其采场结构的承载能力显著提高,有效解决复杂矿体水平应力大于垂直应力的不利影响,可实现强掘、强采、强充,充分发挥机械设备能力和使用效率,增大了采场生产能力。另外,菱形回采结构上下交错分布,在爆破和出矿时可减少因死角形成而造成的矿石损失,可提高采矿效率150%以上,还消除了充填不接顶及充填体不紧密的问题;菱形回采结构可形成特殊结构的护顶,不同于传统的水平护顶结构,此结构能够起到应力拱、应力隔绝和应力控制的作用,提高采场的安全生产能力。该方法达到了高水平构造应力条件下,低品位软弱破碎厚大矿床安全、高效、低成本经济开采的目的。

[0049] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

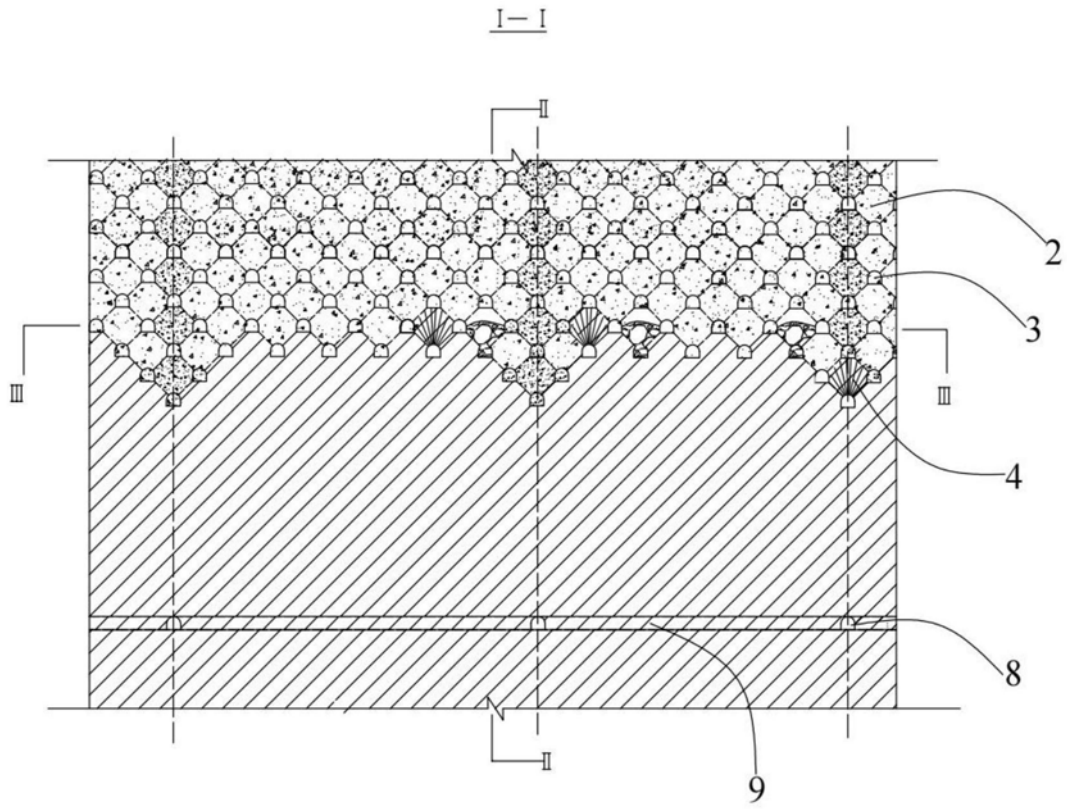


图1

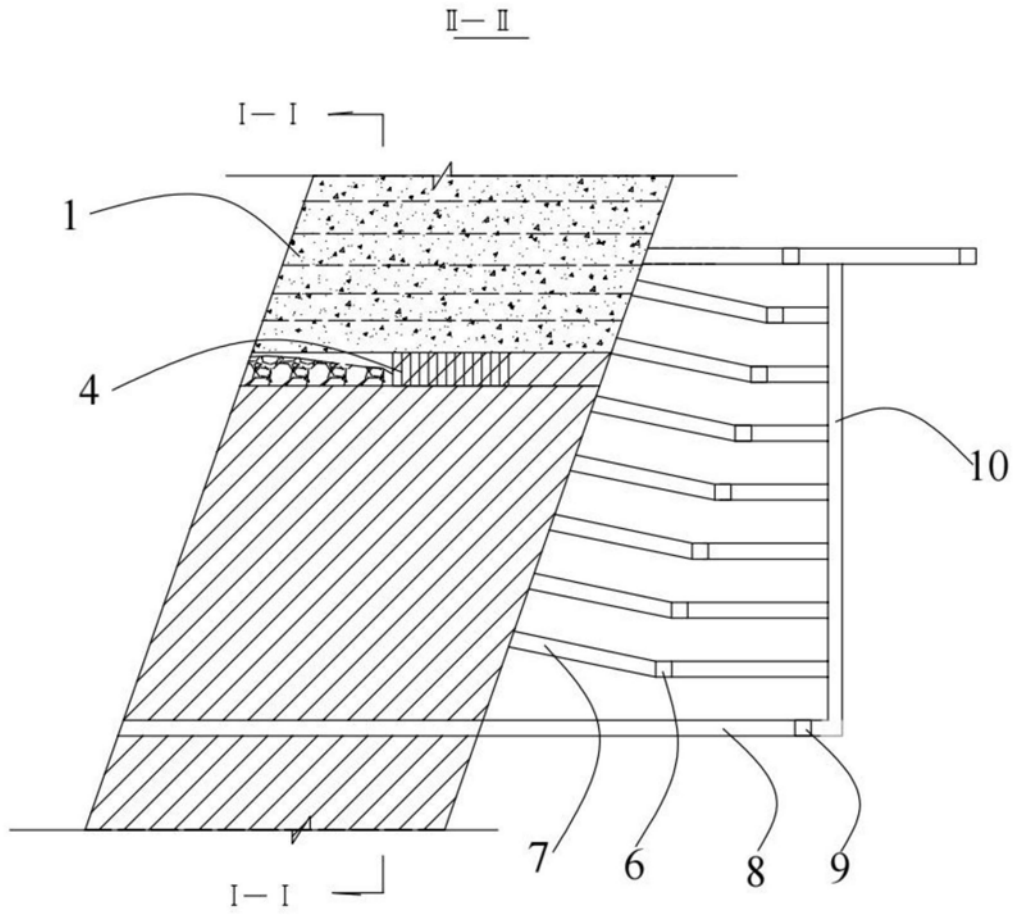


图2

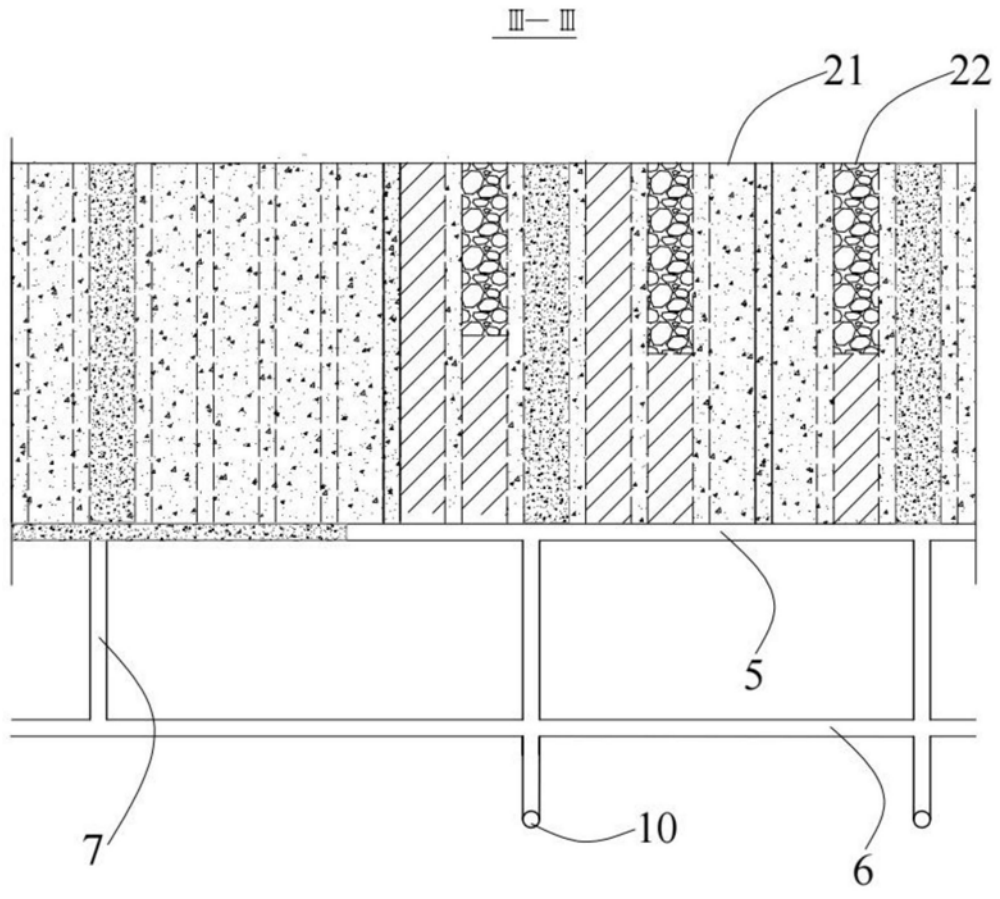


图3