



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101871347 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 14

(21) 申请号 201010221547. 6

CN 1260461 C, 2006. 06. 21,

(22) 申请日 2010. 07. 08

张世超等. 高分段中深孔崩矿顶板诱导崩落连续采矿法在铜坑矿的应用. 《中国矿业》. 2007, 第 16 卷 (第 5 期),

(73) 专利权人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号

周科平等. 基于开采环境再造深孔诱导崩矿方案优化研究. 《湖南科技大学学报(自然科学版)》. 2008, 第 23 卷 (第 3 期),

(72) 发明人 周科平

审查员 刘琼

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所 43114

代理人 邓建辉

(51) Int. Cl.

E21C 41/22(2006. 01)

(56) 对比文件

- US 6688702 B1, 2004. 02. 10,
- US 6474745 B2, 2002. 11. 05,
- CN 1423032 A, 2003. 06. 11,
- CN 1373286 A, 2002. 10. 09,
- CN 1162690 A, 1997. 10. 22,

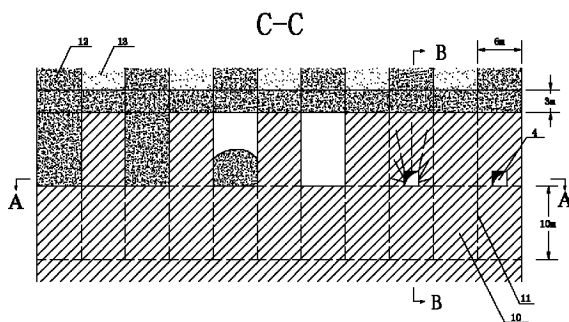
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

采矿环境再造分层分条中深孔落矿采矿法

(57) 摘要

本发明公开了一种采矿环境再造分层分条中深孔落矿采矿法, 首先将急倾斜中厚以上不稳固富矿体划分阶段, 阶段内划分数个小分层, 分层内划分若干条形矿柱, 以条形矿柱为回采单元, 分两个循环进行开采; 在第一循环各条形矿柱内开凿凿岩道, 条形矿柱末端设置通风天井, 将通风天井扩展形成切割槽, 中深孔凿岩, 侧向崩矿, 后退式回采, 装矿运至阶段矿石溜井, 矿石运至地表选厂, 高标号充填料充填至各条形采空区; 分层内条形矿柱采取隔一采一的协调有序回采方式; 第二循环内在充填工艺时, 先在各条形采空区底部充填一定厚度的高标号充填料, 剩余空间采取低标号充填料充填。本发明具有开采环境安全可靠, 矿石回收率和生产率高, 贫化损失低等特点。



1. 一种采矿环境再造分层分条中深孔落矿采矿法,其特征是:先将急倾斜中厚以上不稳固富矿体划分阶段,阶段内划分数个小分层,分层内划分若干条形矿柱,以条形矿柱为回采单元,分两个循环进行开采;在第一循环各条形矿柱内开凿凿岩道,条形矿柱末端设置通风天井,将通风天井扩展形成切割槽,在凿岩道内钻凿上向扇形中深炮孔,以切割槽为初始自由面,采取后退式侧向崩矿的方式回采矿石,通风完毕后,采用遥控铲运机装矿运至阶段矿石溜井,矿石经溜井下放至阶段运输平巷后由无轨设备运至地表选厂;充填时,高标号充填料充填至各条形采空区,形成高强度人工矿柱;分层内条形矿柱采取隔一采一的协调有序回采方式;第二循环内各条形矿柱回采工艺与第一循环相同,不同的是在充填工艺时,先在各条形采空区底部充填一定厚度的高标号充填料,剩余空间采取低标号充填料充填。

2. 根据权利要求1所述的采矿环境再造分层分条中深孔落矿采矿法,其特征是:先将急倾斜中厚以上不稳固富矿体划分阶段,阶段内划分3个10m厚的分层,分层内划分若干条形矿柱(10),所述的条形矿柱(10)宽6m,高10m,长度据矿体客观实际而定,以所述的条形矿柱(10)为基本回采单元,分两个循环进行开采;在第一循环条形矿柱(10)内采用气腿式凿岩机开凿凿岩道(4),所述的条形矿柱(10)末端设置通风天井(5),将所述的通风天井(5)扩展形成切割槽(6),在所述的凿岩道(4)内钻凿上向扇形中深炮孔(14),所述的炮孔(14)直径为110mm,排距1.8m,以所述的切割槽(6)为初始自由面,每次爆破1~3排所述的炮孔(14),依次采取后退式侧向崩矿的方式回采矿石,通风完毕后,崩落矿石(15)采用1.5m³小型遥控铲运机装矿经凿岩道(4)、出矿进路(3)和分层运输道(2)运至矿石溜井(1),所述的崩落矿石(15)经所述的矿石溜井(1)下放至阶段运输平巷,由无轨设备运至地表选厂,分层内所述的条形矿柱(10)采取隔一采一的协调有序回采方式;充填时,高标号充填料(12)经回风充填井(9)、通风充填联络道(8)、通风充填道(7)充填至各条形采空区,形成高强度人工矿柱;第二循环内各所述的条形矿柱(10)回采工艺与第一循环相同,不同的是在充填时,先在各条形采空区充填3m厚度的所述的高标号充填料(12),剩余7m高度的空间采取低标号充填料(13)充填;经第一循环和第二循环后,高标号充填体形成了新的开采环境结构,低标号充填体强化了人工矿柱的承载能力。

采矿环境再造分层分条中深孔落矿采矿法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种金属矿床地下开采的采矿方法,主要适用于回采矿体不稳固、围岩不稳固至稳固、矿石价值较高(品位高)的急倾斜中厚以上矿体。

背景技术

[0002] 矿体不稳固、价值较高的急倾斜中厚以上金属矿床,通常采用分层充填采矿法、上向进路充填采矿法进行回采。

[0003] 传统的分层充填法可分为“上向分层充填采矿法”和“下向分层充填采矿法”两种,其分层高度约为 2.5-4.0m,它们分布以上向和下向的方式逐层进行矿房回采。“上向分层充填采矿法”的特点是:自下而上一层一层地往上回采,每采完一个分层,随机用充填材料充填分层空区,然后再回采上一分层;充填体作用于上、下盘围岩,并作为上一分层回采作业的工作平台。采用这种方法回采时,人员、设备在空顶高达 5-7m 的顶板暴露面下工作,生产安全性差。“下向分层充填采矿法”与上述采矿法的回采方向正相反,它是自上而下一层一层地往下回采,每采完一个分层就用混凝土进行分层胶结充填,充填体作为下一分层回采的人工顶板;用混凝土作充填料时,需要布设钢筋,工艺复杂,充填成本很高,采矿效率低。

[0004] 传统的分层充填采矿法的作业循环包括:凿岩爆破、出矿、充填和护顶,完成一个作业循环后,转入另一分层的回采。因此,这种采矿方法的回采工艺十分复杂、安全条件不好、工作面劳动生产率较低、作业成本高、矿块生产能力也受到很大限制,为了完成产量,同时回采的矿块数多,井下工作线长,生产组织管理复杂。

[0005] 上向进路充填采矿法是一种由下而上,以巷道进路方式回采并充填的采矿方法,主要适用于矿岩均不稳固,但矿体基本能保证回采进路稳定的高价值金属矿床。其特点是:进路顶板暴露面积与采场比较相对较小,能保证回采作业的安全;进路断面较大,凿岩、出矿、支护、充填等工艺可实现机械化作业,为不破坏矿石原有稳定性和保证接顶的质量,进路回采采用光面爆破。

[0006] 上向进路充填采矿法凿岩、出矿、支护、充填等工艺机械化程度低于其它方法,单个进路生产能力较低,断面较大时虽然能提高部分生产能力,但对于比较破碎矿体存在生产安全隐患,如采取顶板支护措施,将使得生产成本大幅度提高,且支护结构的装拆工艺复杂,无法保障生产效率。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种开采环境安全可靠,矿石回收率和生产率高,损失贫化得到有效控制,特别适用于急倾斜中厚以上、品位较高、矿石不稳固的金属矿床回采的采矿环境再造分层分条中深孔落矿采矿法。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明提供的采矿环境再造分层分条中深孔落矿采矿法,先将急倾斜中厚以上不稳固富矿体划分阶段,阶段内划分数个小分层,分层内划分若干条形矿柱,以条形矿柱为回采单元,分两个循环进行开采;在第一循环各条形矿柱内开凿

岩道,条形矿柱末端设置通风天井,将通风天井扩展形成切割槽,在凿岩道内钻凿上向扇形中深炮孔,以切割槽为初始自由面,采取后退式侧向崩矿的方式回采矿石,通风完毕后,采用遥控铲运机装矿运至阶段矿石溜井,矿石经溜井下放至阶段运输平巷后由无轨设备运至地表选厂;充填时,高标号充填料充填至各条形采空区,形成高强度人工矿柱;分层内条形矿柱采取隔一采一的协调有序回采方式;第二循环内各条形矿柱回采工艺与第一循环相同,不同的是在充填工艺时,先在各条形采空区底部充填一定厚度的高标号充填料,剩余空间采取低标号充填料充填。

[0009] 先将急倾斜中厚以上不稳固富矿体划分阶段,阶段内划分3个10m厚的分层,分层内划分若干条形矿柱,所述的条形矿柱宽6m,高10m,长度据矿体客观实际而定,以所述的条形矿柱为基本回采单元,分两个循环进行开采;在第一循环条形矿柱内采用气腿式凿岩机开凿凿岩道,所述的条形矿柱末端设置通风天井,将所述的通风天井扩展形成切割槽,在所述的凿岩道内钻凿上向扇形中深炮孔,所述的炮孔直径为110mm,排距1.8m,以所述的切割槽为初始自由面,每次爆破1~3排所述的炮孔,依次采取后退式侧向崩矿的方式回采矿石,通风完毕后,崩落矿石采用1.5m³小型遥控铲运机装矿经凿岩道、出矿进路和分层运输道运至矿石溜井,所述的崩落矿石经所述的矿石溜井下放至阶段运输平巷,由无轨设备运至地表选厂,分层内所述的条形矿柱采取隔一采一的协调有序回采方式;充填时,高标号充填料经回风充填井、通风充填联络道、通风充填道充填至各条形采空区,形成高强度人工矿柱;第二循环内各所述的条形矿柱回采工艺与第一循环相同,不同的是在充填时,先在各条形采空区充填3m厚度的所述的高标号充填料,剩余7m高度的空间采取低标号充填料充填;经第一循环和第二循环后,高标号充填体形成了新的开采环境结构,低标号充填体强化了人工矿柱的承载能力。

[0010] 第一循环高配比胶结充填料与第二循环各个采空区底部高配比胶结充填料一起形成了包含人工矿柱和下一分层人工顶板的人工采场结构,实现安全开采新环境的再造。第二循环中部分充填采用了低配比的水泥砂浆充填料,不但降低了充填成本,而且将人工矿柱二向受力状态转变为三向受力状态,改善了人工矿柱受力条件,强化了采场结构的承载能力。应用该采矿方法使得开采环境更加安全可靠,降低了开采成本,并使矿石回收率和生产率大幅提高,贫化损失得到了有效控制。

[0011] 采用遥控铲运机出矿,避免了工作人员直接暴露在隐患环境中,提高了出矿能力,促进安全生产。

[0012] 如上盘围岩不稳固时,可在矿体内预先用浅孔落矿法回采一个小分层,用混凝土充填,形成阶段人工顶板,然后在人工顶板下进行分层、条形矿柱划分与回采工艺,后续工艺过程同前所述。

[0013] 其具体的步骤如下:

[0014] 1、将矿体划分为阶段,阶段内划分分层,分层内划分若干条形矿柱,分两个循环进行回采;

[0015] 2、第一循环条形矿柱内开凿凿岩道、切割通风天井,形成切割槽;

[0016] 3、将第一循环各个条形矿柱进行隔一采一,崩落矿石由遥控铲运机装运至阶段溜井;

[0017] 4、对第一循环采空区进行较高配比的水泥砂浆胶结充填,形成高强度人工矿柱;

[0018] 5、将第二循环条形矿柱进行隔一采一地回采，崩落矿石由遥控铲运机装运至阶段溜井；

[0019] 6、在第二循环形成的采空区底部先进行小部分高配比胶结充填，形成下一分层人工顶板；

[0020] 7、对第二循环剩余采空区空间进行低配比的水泥砂浆充填，强化人工矿柱的承载能力；

[0021] 8、回采工作转至下一分层。

[0022] 采用本发明，将阶段分成数个小分层，分层内划分若干条形矿柱，实行两个循环回采，第一循环隔一采一后形成高强度充填体，第二循环隔一采一后在采空区底部形成一定厚度的高强度充填体，两个回采循环后的高强度充填体构成了一个安全开采环境，提高了矿石的回收率，降低了矿石贫化率。部分采空区进行低强度充填，降低了开采成本。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明第一循环开采工艺流程示意图；

[0024] 图 2 是沿图 1 中 A-A 线剖面图；

[0025] 图 3 是沿图 1 中 B-B 线剖面图；

[0026] 图 4 是本发明第二循环开采工艺流程示意图；

[0027] 图 5 是沿图 1 中 D-D 线剖面图；

[0028] 图 6 是沿图 1 中 E-E 线剖面图。

[0029] 图中：

[0030] 1- 矿石溜井，2- 分层运输道，3- 出矿进路，4- 凿岩道，5- 切割通风天井，6- 切割槽，7- 通风充填道，8- 通风充填联络道，9- 回风充填井，10- 条形矿柱，11- 矿块边界，12- 高标号充填料，13- 低高标号充填料，14- 炮孔，15- 崩落矿石。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0032] 参见图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 和图 6，先将急倾斜中厚以上不稳固富矿体划分阶段，阶段内划分 3 个小分层，分层内划分若干条形矿柱 10，条形矿柱 10 宽 6m，高 10m，长度据矿体客观实际而定，以条形矿柱 10 为回采单元，分两个循环进行开采；在第一循环各条形矿柱 10 内采用气腿式凿岩机开凿规格为 2.5m×2.5m 的凿岩道 4，条形矿柱 10 的末端设置规格为 2.0m×2.0m 的通风天井 5，将通风天井 5 扩展形成 6.0m×10.0m×2.0m 的切割槽 6，在凿岩道 4 内采用 CS-100 高压环形潜孔凿岩钻机钻凿上向扇形中深炮孔 14，炮孔 14 直径为 110mm，排距 1.8m，以切割槽 6 为初始自由面，每次爆破 1～3 排炮孔 14，依次采取后退式侧向崩矿的方式回采矿石，通风完毕后，崩落矿石 15 采用 1.5m³ 小型遥控铲运机装矿经凿岩道 4、出矿进路 3 和分层运输道 2 运至阶段矿石溜井 1，矿石经溜井 1 下放至阶段运输平巷，由无轨设备运至地表选厂。分层内条形矿柱 10 采取隔一采一的协调有序回采方式。充填时，高标号充填料 12 经回风充填井 9、通风充填联络道 8、通风充填道 7 充填至各条形采空区，形成高强度人工矿柱；第二循环内各条形矿柱 10 回采工艺与第一循环相同，不同的是在充填时，先在各条形采空区充填 3m 厚度的高标号充填料 12，剩余 7m 高度的

空间采取低标号充填料 13 充填。经第一循环和第二循环后,高标号充填体形成了新的开采环境结构,低标号充填体强化了人工矿柱的承载能力。

[0033] 回风充填井 9、通风充填联络道 8、通风充填道 7 底板高于本分层底板标高 10m,断面规格为 2.0m×2.0m,为提高接顶质量,充填至最后环节时采取加压注浆、膨胀剂等技术措施强化接顶。爆破后的矿石,通过平底结构受矿,利用遥控铲运机装矿,运至阶段溜井。避免了工人直接暴露在破碎矿体下,作业安全,采场生产能力和劳动生产率高。

[0034] 本发明在国内一个地下矿山得到了实际应用,该矿山为急倾斜厚大矿体,围岩稳固,矿体不稳固、节理裂隙极度发育,属于碎裂结构资源,应用本专利方法,构建了安全性高的开采环境结构,提高了劳动生产率和资源回收率,降低矿石贫化率,收到了很好的经济效益。

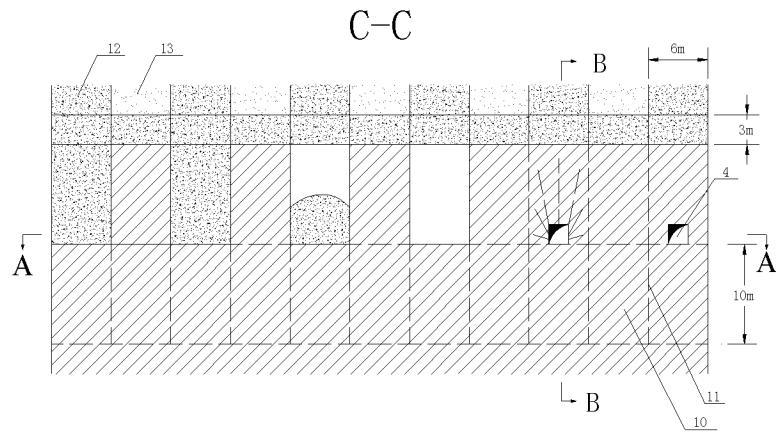


图 1

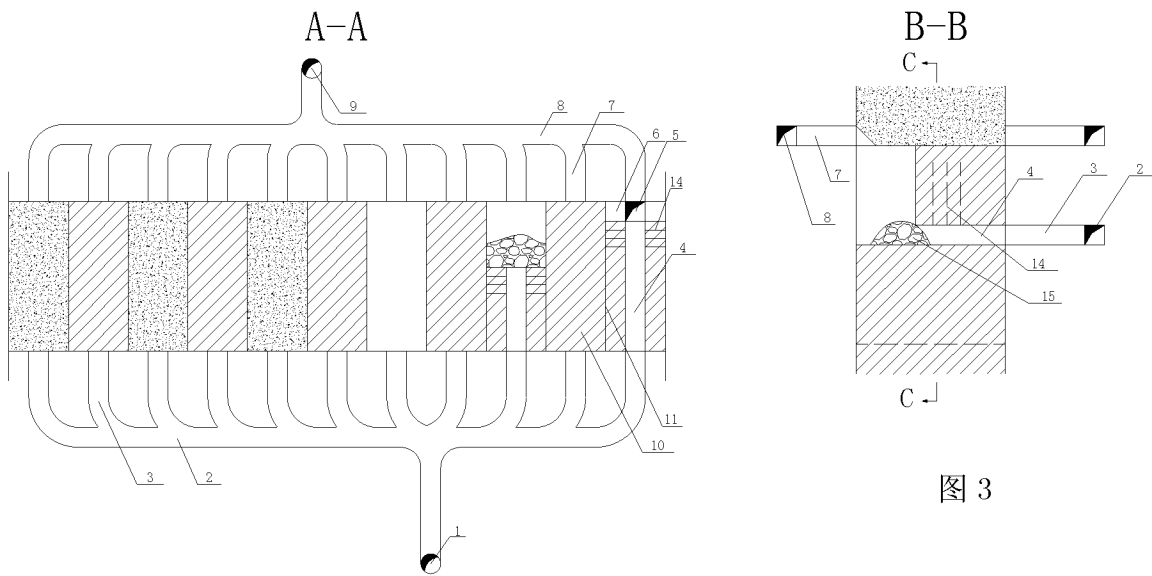


图 3

图 2

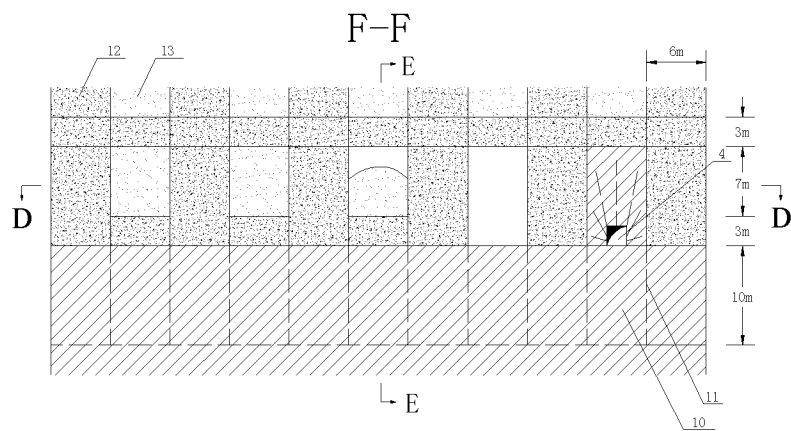


图 4

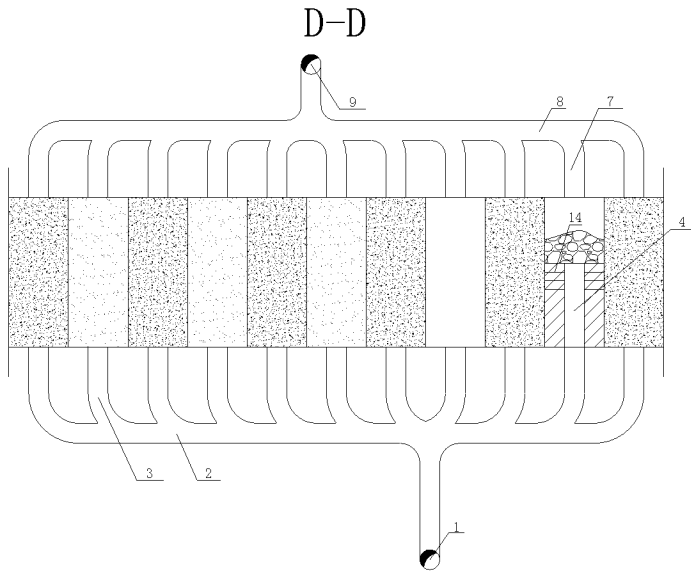


图 5

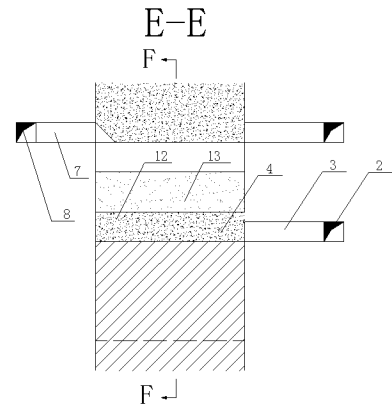


图 6