



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114396280 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 26

(21) 申请号 202210099815.4

(22) 申请日 2022.01.27

(71) 申请人 中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市经济开发区西塘路666号

申请人 华唯金属矿产资源高效循环利用国家工程研究中心有限公司

(72) 发明人 李晓刚 赵运涛 喻六平 郝学冉 魏兵兵 许翠云 唐志

(74) 专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限公司 34111

代理人 常前发 奚志鹏

(51) Int. Cl.

E21C 41/16 (2006.01)

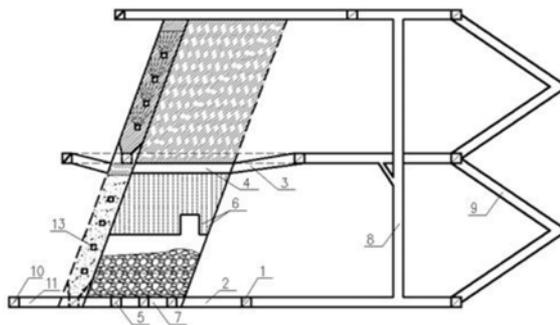
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式

(57) 摘要

本发明公开了一种先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式,在矿体上盘施工上盘沿脉巷道(10),在矿体下盘施工下盘沿脉巷道(1),在矿体上盘施工上盘穿脉巷道(11),在矿体下盘施工沿脉巷道(2),在上盘矿体内施工通风行人天井以及分段凿岩巷道(13),在上盘矿体内施工中深孔,爆破后的矿石经分段空场法矿房的分段空场法矿房出矿进路运出采场;当分段空场法矿房回采完毕后再开采位于下盘矿体的阶段空场法矿房,爆破后的矿石经阶段空场法矿房出矿进路(5)运出采场。本发明具有安全性好、易于施工、资源回收率高等优点,可有效降低废石混入率、矿石贫化率,特别适合在围岩十分破碎的厚大急倾斜矿体地下矿山中推广应用。



1. 一种先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式,矿石溜井(8)位于矿体下盘围岩中,采场斜坡道(9)也位于矿体下盘围岩中,其特征在于:

1) 分段空场法矿房(A)位于上盘矿体,平行矿体走向布置;阶段空场法矿房(C)位于下盘矿体,沿垂直矿体走向布置;分段空场法矿房(A)和阶段空场法矿房(C)通过穿脉巷道相连,其中位于分段空场法矿房(A)上盘的穿脉巷道为上盘穿脉巷道(11),位于阶段空场法矿房(C)下盘的穿脉巷道为下盘穿脉巷(2),上盘穿脉巷道(11)、下盘穿脉巷道(2)为同一穿脉巷道的两个部分;采场斜坡道(9)分别与下盘穿脉巷道(2)、位于下盘矿体内的凿岩硐室联络巷道(3)连通;

2) 先施工分段空场法采矿井下结构:在矿体上盘施工上盘沿脉巷道(10),在矿体下盘施工下盘沿脉巷道(1);在矿体上盘施工上盘穿脉巷道(11),在矿体下盘施工沿脉巷道(2);在上盘矿体内施工通风行人天井(12)以及分段凿岩巷道(13),通风行人天井(12)与分段凿岩巷道(13)连通;在上盘矿体内留有间柱(14),分段空场法矿房(A)的上部留有顶柱(15),在间柱(14)、顶柱(15)的保护下在上盘矿体内施工中深孔(17),爆破后的矿石经分段空场法矿房(A)的分段空场法矿房出矿进路(16)运出采场;

3) 当分段空场法矿房(A)回采完毕并充填后,再施工阶段空场法井下结构:在下盘穿脉巷道(2)的侧向施工阶段空场法矿房出矿进路(5)、阶段空场法矿房底部结构(7);在下盘矿体内施工凿岩硐室联络巷(3)以及凿岩硐室(4);在凿岩硐室(4)内向下施工下向深孔(6),爆破后的矿石经阶段空场法矿房出矿进路(5)运出采场。

2. 如权利要求1所述的一种先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式,其特征在于:所述的分段空场法矿房(A)的高度与阶段高度H相同,皆为52~63m,分段空场法矿房(A)的宽度B1不超过10m、长度L1为55~62m;所述的阶段空场法矿房(C)高度与阶段高度H相同,皆为52~63m,阶段空场法矿房(C)的宽度B2为15~22m、长度L2与剩余矿体厚度相同。

3. 如权利要求2所述的一种先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式,其特征在于:分段空场法矿房(A)的长度L1等于阶段空场法矿房(C)的宽度B2的4倍。

一种先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式

技术领域

[0001] 本发明属于地下矿山开采技术领域,具体涉及一种地下矿山采用分段空场法和阶段空场法组合使用的采矿方法,特别适用于围岩十分破碎的厚大急倾斜矿体地下矿山。

背景技术

[0002] 在地下矿山开采中广泛使用空场采矿法,空场采矿法是将矿块划分为矿房和矿柱开采的方法,包括全面采矿法、房柱采矿法、留矿采矿法、分段空场法(分段矿房法)、阶段空场法(阶段矿房法)等。其中分段空场法用于倾斜厚及中厚矿体,是将矿块沿倾斜方向划分成分段,在分段内划分成矿房和矿柱,布置分段运输平巷,形成分段凿岩落矿,分段出矿的独立回采单元,先采矿房、后采矿柱,并同时处理采空区;阶段空场法适用于极倾斜厚及极厚矿体,沿极端全高划分矿房,只在阶段下部设底部结构出矿,根据凿岩方式不同又分为分段凿岩阶段空场法和阶段凿岩阶段空场法。

[0003] 在地下矿山采矿方法设计中,针对厚大急倾斜矿体,通常采用垂直深孔阶段空场嗣后充填法采矿,矿房垂直矿体走向布置,隔三采一的方式进行,以达到采切工程少、作业安全、资源回采率高等目的。如安徽金日晟矿业有限责任公司下属的周油坊铁矿,其南部矿体厚大,平均厚度约50m;矿体倾角 $60\sim 80^\circ$ 。设计采用垂直深孔凿岩阶段空场嗣后充填采矿法,矿房垂直矿体走向布置,隔三采一。

[0004] 实践证明,当围岩十分破碎时,垂直深孔凿岩阶段空场嗣后充填采矿法不能较好服务于生产。因为矿体具有一定倾角,且阶段间回采顺序为自下而上,所以当采场回采完毕后,十分破碎的上盘围岩会很难保持稳定。此时,矿山企业通常会采用增加矿柱、减小采场跨度、加强上盘围岩支护等措施来确保安全。由于阶段空场法标准矿房尺寸较大,矿房长度与矿体厚度相同,约为60m,宽度为 $15\sim 20\text{m}$,高度与阶段高度相同,一般为 $50\sim 60\text{m}$ 。在如此巨大的尺寸前提下,以上各种优化措施效果都不明显,且都会导致矿产资源的严重浪费。

[0005] 针对以上问题,急需研发、设计一种具有安全性好、易于施工、资源回收率高的新型地下采矿方法及采场布置结构。

发明内容

[0006] 本发明的目的就是针对现有技术对围岩破碎的厚大急倾斜矿体情况下开采安全性差、矿产资源浪费严重的突出问题,而提供一种安全可靠、施工简单、资源回收率高的先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式,可以显著改善现有围岩十分破碎的厚大急倾斜矿体地下矿山的开采现状。

[0007] 为实现本发明的上述目的,本发明一种先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式,矿石溜井位于矿体下盘围岩中,采场斜坡道也位于矿体下盘围岩中,并采用以下技术方案进行结构布置与施工:

[0008] 1) 分段空场法矿房位于上盘矿体,平行矿体走向布置;阶段空场法矿房位于下盘

矿体,沿垂直矿体走向布置;分段空场法矿房和阶段空场法矿房通过穿脉巷道相连,其中位于分段空场法矿房上盘的穿脉巷道为上盘穿脉巷道,位于阶段空场法矿房下盘的穿脉巷道为下盘穿脉巷,上盘穿脉巷道、下盘穿脉巷道为同一穿脉巷道的两个部分;采场斜坡道分别与下盘穿脉巷道、位于下盘矿体内的凿岩硐室联络巷道连通;

[0009] 2) 先施工分段空场法采矿井下结构:在矿体上盘施工上盘沿脉巷道,在矿体下盘施工下盘沿脉巷道;在矿体上盘施工上盘穿脉巷道,在矿体下盘施工沿脉巷道;在上盘矿体内施工通风行人天井以及分段凿岩巷道,通风行人天井与分段凿岩巷道连通;在上盘矿体内留有间柱,分段空场法矿房的上部留有顶柱,在间柱、顶柱的保护下在上盘矿体内施工中深孔,爆破后的矿石经分段空场法矿房的分段空场法矿房出矿进路)运出采场;

[0010] 3) 当分段空场法矿房回采完毕并充填后,再施工阶段空场法井下结构:在下盘穿脉巷道的侧向施工阶段空场法矿房出矿进路、阶段空场法矿房底部结构;在下盘矿体内施工凿岩硐室联络巷以及凿岩硐室;在凿岩硐室内向下施工下向深孔,爆破后的矿石经阶段空场法矿房出矿进路运出采场。

[0011] 进一步地,所述的分段空场法矿房的高度与阶段高度H相同,皆为52~63m,分段空场法矿房的宽度B1不超过10m、长度L1为55~62m;所述的阶段空场法矿房高度与阶段高度H相同,皆为52~63m,阶段空场法矿房的宽度B2为15~22m、长度L2与剩余矿体厚度相同。

[0012] 研究表明,分段空场法矿房的长度L1等于阶段空场法矿房的宽度B2的四倍为佳。

[0013] 本发明先开采分段空场法矿房,回采完毕并充填,待充填体强度达标后,再采用隔三采一的方式回采阶段空场法矿房。

[0014] 本发明一种先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式采用以上技术方案后,具有以下积极效果:

[0015] (1) 上盘矿体优先采用分段空场法开采并胶结充填,形成了较为稳固的人工上盘围岩,为下盘矿体采用大产能、低能耗的阶段空场法矿房创造了安全的先决条件;

[0016] (2) 分段空场法矿房和阶段空场法矿房通过穿脉巷道相连通,为阶段空场法矿房增加了安全出口;在保证采准工程不变的前提下,出矿效率提高20%以上;

[0017] (3) 在稳固的人工上盘围岩保护下,大大降低了破碎围岩进入阶段空场法矿房,可有效降低废石混入率、矿石贫化率等参数,其中废石混入率降低60%以上,给矿山企业带来巨大的经济效益;另一方面,稳定的充填体可确保地表不出现塌陷,实现环境保护的目的。

附图说明

[0018] 图1为本发明一种先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式之矿房布置立体示意图;

[0019] 图2为图1之Y轴方向截面图;

[0020] 图3为图1之分段空场法矿房X轴方向图;

[0021] 图4为图1之分段空场法矿房底部结构-Z轴方向图;

[0022] 图5为图1之阶段空场法矿房X轴方向图;

[0023] 图6为图1之阶段空场法矿房底部结构-Z轴方向图。

[0024] 附图标记为:A-分段空场法矿房;C-阶段空场法矿房;L1-分段空场法矿房长度;B1-分段空场法矿房宽度;L2-阶段空场法矿房长度;B2-阶段空场法矿房宽度;H-阶段高度;1-

下盘沿脉巷道;2-下盘穿脉巷道;3-凿岩硐室联络巷道;4-凿岩硐室;5-阶段空场法矿房出矿进路;6-下向深孔;7-阶段空场法矿房底部结构;8-矿石溜井;9-采场斜坡道;10-上盘沿脉巷道;11-上盘穿脉巷道;12-通风行人天井;13-分段凿岩巷道;14-间柱;15-顶柱;16-分段空场法矿房出矿进路;17-中深孔;18-分段空场法矿房底部结构。

具体实施方式

[0025] 为更好地描述本发明,下面结合附图对本发明先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式做进一步详细描述。本发明在阶段空场标准矿房长度方向上,将矿房分为两个部分。靠近上盘的矿体先采用分段空场法开采,矿块沿矿体走向布置,采完后用高浓度尾砂胶结充填。剩余矿体在已经形成的上盘坚固充填体的保护下进行回采。

[0026] 由图1所示的本发明一种先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式矿房布置立体示意图看出,实施例中,分段空场法矿房A位于上盘矿体,平行矿体走向布置。矿房高度与阶段高度H相同,为60m、宽度B1为10m、长度L1为60m;阶段空场法矿房C位于下盘矿体,垂直矿体走向布置,矿房高度与阶段高度H相同,为60m、宽度B2为15m、长度L2与剩余矿体厚度相同;分段空场法矿房A的长度L1等于阶段空场法矿房C的宽度B2的四倍,即: $L1=4 \times B2$,这两个矿房呈垂直布置关系。先开采分段空场法矿房A,回采完毕并充填,待充填体强度达标后,再采用“隔三采一”的方式回采阶段空场法矿房C。

[0027] 由图2所示的图1之Y轴方向截面图并结合图3、图4、图1看出,开采分段空场法矿房(A)的井下结构布置为:在矿体上盘施工上盘沿脉巷道10,在矿体下盘施工下盘沿脉巷道1;在矿体上盘施工上盘穿脉巷道11,在矿体下盘施工沿脉巷道2;在上盘矿体内施工通风行人天井12以及分段凿岩巷道13,在上盘矿体内留有间柱14,分段空场法矿房A的上部留有顶柱15,在间柱14、顶柱15的保护下在上盘矿体内施工中深孔17,爆破后的矿石经分段空场法矿房A的分段空场法矿房出矿进路16运出采场。

[0028] 由图2所示的图1之Y轴方向截面图并结合图1看出,分段空场法矿房A和阶段空场法矿房C通过穿脉巷道相连,其中位于分段空场法矿房A上盘的穿脉巷道为上盘穿脉巷道11,位于阶段空场法矿房C下盘的穿脉巷道为下盘穿脉巷道2,上盘穿脉巷道11、下盘穿脉巷道2为同一穿脉巷道的两个部分;矿石溜井8位于矿体下盘围岩中,采场斜坡道9也位于矿体下盘围岩中,采场斜坡道9分别与下盘穿脉巷道2、凿岩硐室联络巷道3连通;

[0029] 由图2所示的图1之Y轴方向截面图并结合图5、图6、图1看出,开采阶段空场法矿房(C)的井下结构布置为:在下盘穿脉巷道2的侧向施工阶段空场法矿房出矿进路5、阶段空场法矿房底部结构7;在下盘矿体内施工凿岩硐室联络巷3以及凿岩硐室4;在凿岩硐室4内向下施工下向深孔6,爆破后的矿石经阶段空场法矿房出矿进路5运出采场。

[0030] 由图3所示的图1之分段空场法矿房X轴方向图看出,通风行人天井12与分段凿岩巷道13连通。

[0031] 本发明已经在年开采量300万吨的某地下矿山进行工业试验应用,应用结果表明,本发明先后采用分段空场法、阶段空场法采矿的井下结构布置方式具有安全性好、易于施工、资源回收率高等优点,应用后矿石回采率提高了2个百分点,年创综合经济效益达3000万元以上,取得了意想不到的经济、技术效果。

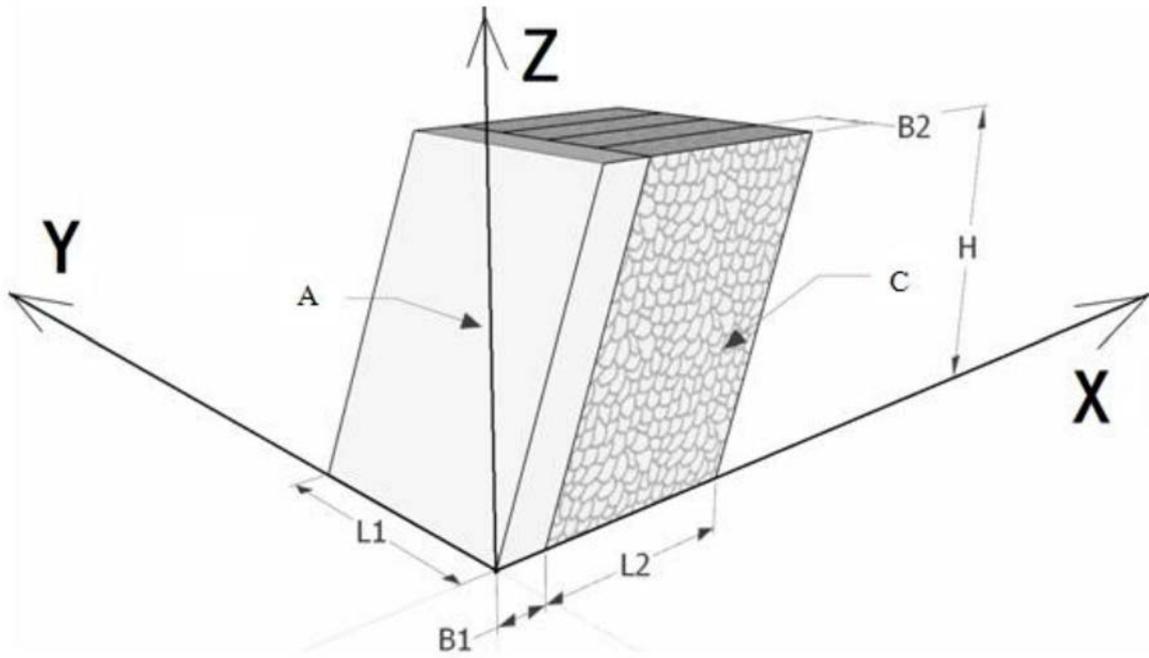


图1

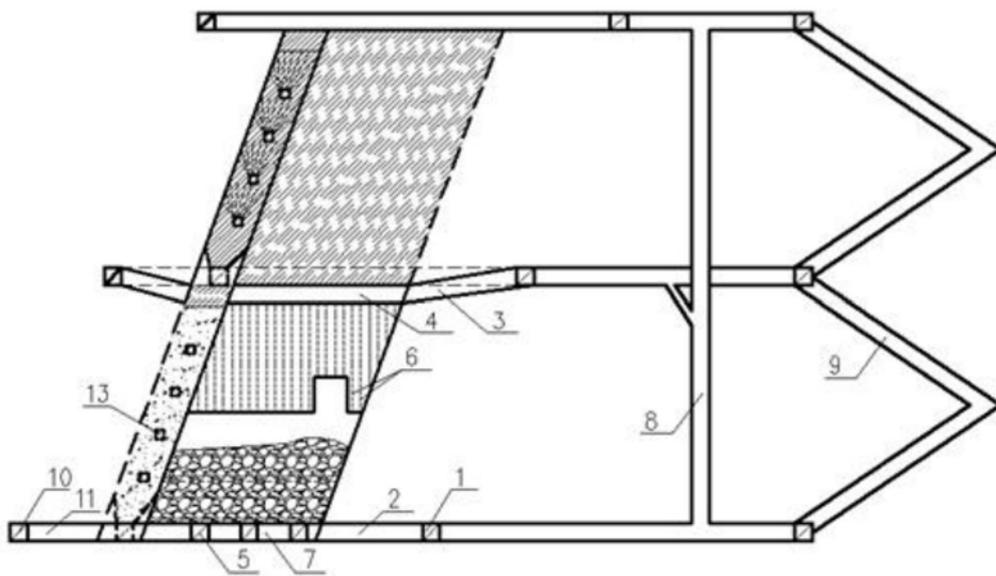


图2

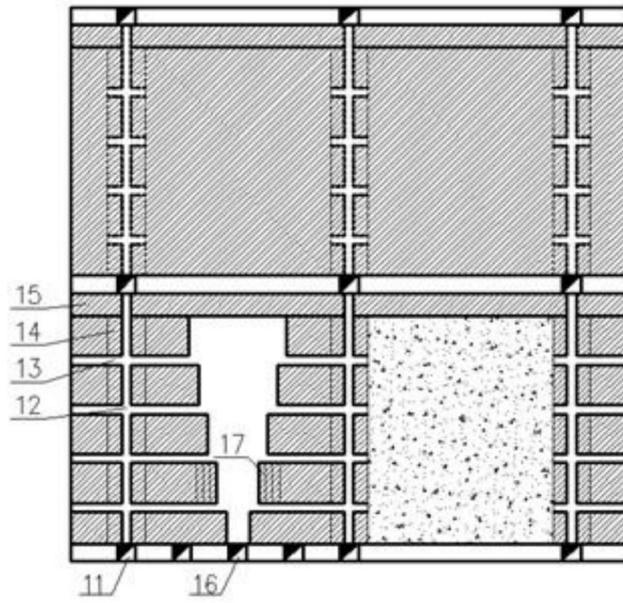


图3

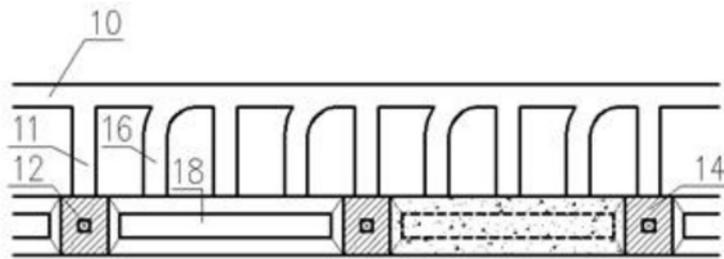


图4

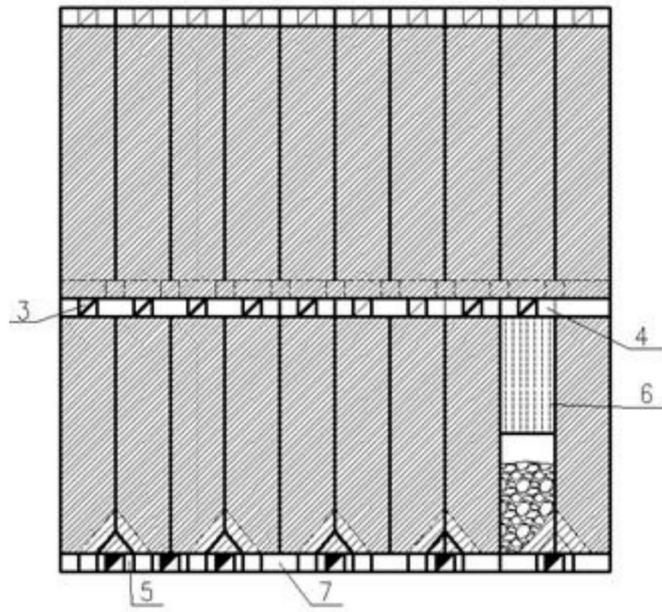


图5

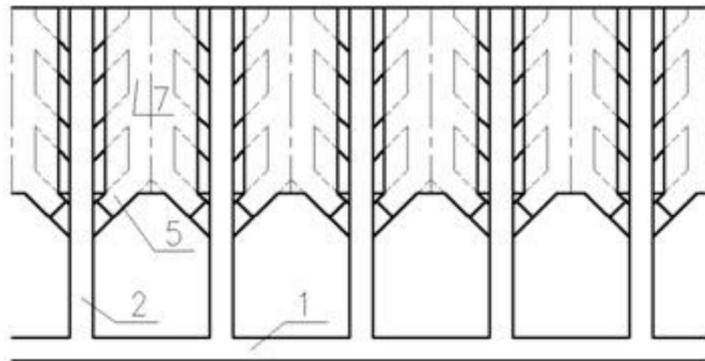


图6