



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105626071 B

(45)授权公告日 2018.03.20

(21)申请号 201511019114.1

审查员 王永超

(22)申请日 2015.12.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105626071 A

(43)申请公布日 2016.06.01

(73)专利权人 北京矿冶研究总院

地址 100160 北京市丰台区南四环七路188号总部基地18区23号楼

(72)发明人 陈何 黄丹 杨超 王湖鑫 曹辉
解联库 董凯程 崔松 万串串

(74)专利代理机构 中国有色金属工业专利中心
11028

代理人 李迎春 李子健

(51)Int. Cl.

E21C 41/18(2006.01)

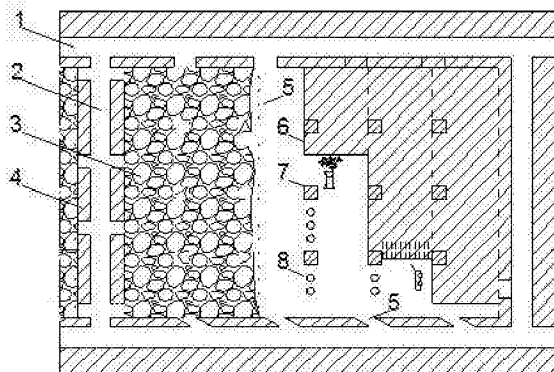
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种缓倾斜薄矿体采矿方法

(57)摘要

一种缓倾斜薄矿体采矿方法,涉及一种矿物的开采方法。其特征在于其采矿过程采用机械化条带式推进式采矿,切顶协同充填与诱导爆破控顶处理空区,控制覆岩均匀沉降。本发明的方法特别适用于类似我国煤系地层覆盖下铝土矿这种多层缓倾斜薄矿体的开采,将形成缓倾斜薄矿体保护性开采采矿方法,指导矿山采矿设计。具体有益效果:(1)大幅提升缓倾斜薄矿体开采的技术经济指标:采场生产能力120~150t/d,采切比10~15m/kt。(2)铝土矿开采的回收率 $\geq 80\%$,贫化率 $\leq 10\%$ 。(3)实现一定范围上覆围岩小规模均匀沉降,一定范围外的矿层不受铝土矿开采的影响。



1. 一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征就在于其采矿过程中:

1) 矿块内矿体采用条带式开采,采后即处理采空区;条带从矿块一侧向另一侧连续推进;

2) 部分充填、切顶充填,条带式矿房采场回采结束后,采空区部分充填至空顶高度1.0m~1.5m,爆破切顶高度2.5m~4.0m,同时崩落处理矿柱,按矿岩碎胀系数1.25~1.40,可充满全部采空区;

3) 诱导爆破控顶是每间隔2~3个条带式矿房采场,诱导爆破控顶,控顶高度15m~20m,可使邻近的2~3个条带式矿房采场处于应力降低区;

4) 控制铝土矿层上覆15m~20m范围内的围岩小规模均匀沉降,保护15m~20m范围以外的上覆煤层不受开采的影响。

2. 根据权利要求1所述的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征就在于其采矿过程矿的块布置及结构参数为:将矿体划分为矿块,矿块回采时矿块内划为条带,矿块内进行连续条带式回采,遵循先近后远,逐步向矿块边界扩展的前进式开采;垂直矿体走向布置回采矿块,沿走向长50~70m,垂直走向长40~50m;矿块间留7.0m~8.0m间柱,沿走向壁柱宽2.0m~2.5m;一个矿块内划分6~8个条带,条带宽6.0m~8.0m;点柱尺寸:2m×2m~3m×3m,点柱间距6.0m~8.0m。

3. 根据权利要求1所述的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征就在于其采矿过程矿的矿房单元回采是全断面机械化条带式采矿,机械化凿岩,精细化控制爆破落矿;凿岩与出矿平行作业;炮孔有效进尺2.7m,一天2个作业循环;采用光面爆破、不耦合装药的控制爆破技术保证护顶层及矿柱。

4. 根据权利要求1所述的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征就在于其采矿过程矿是铲运机出矿、矿用卡车运矿。

5. 根据权利要求1所述的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征就在于其采矿过程矿的采场顶板控制:采场顶板留0.3~0.5m厚度护顶矿层,2m×2m~3m×3m矿柱及液压支柱支护保障采场顶板的稳定性。

6. 根据权利要求1所述的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征就在于其采矿过程矿的采空区处理与地压控制是在条带式矿房采场回采结束后,采用废石、尾砂或其它固体材料部分充填采空区,充填至空顶高度1.0m~1.5m;然后爆破崩落上覆围岩,切顶充填采空区,切顶高度2.0m~2.5m;每间隔1~2个条带式矿房采场,诱导爆破控顶,控顶高度15m~20m;通过控制覆岩切顶、爆破控顶的高度、范围,使矿体上覆岩层均匀沉降,并使临近采场位于应力降低区;对支护设备和矿岩顶底板进行应力、位移监测,确保安全回采。

一种缓倾斜薄矿体采矿方法

技术领域

[0001] 一种缓倾斜薄矿体采矿方法,涉及一种矿物的开采方法。

背景技术

[0002] 缓倾斜薄矿体是自然界中较为普遍存在的一大类矿体形态。这类矿床当多个矿体呈多层赋存时,一般采用下行方式,即先采上部矿体,后采下部矿体。但由于开采经济性的影响,经常需采用上行方式开采,即先开采下部,后采上部矿体。这对下部矿体开采提出了更高的要求,要求其开采需保护上部矿体,其开采后上部矿体也能顺利回采。如部分铝土矿、煤矿、磷矿等。

[0003] 我国铝土矿地下采矿山不多,采用的主要采矿方法有倾向长壁崩落法、分段间断式短壁采矿法、分层崩落法、锚杆支护房柱法、全面采矿法等。国外铝土矿开采,地下矿山占比较小,其矿体条件各异,但相比国内地下铝土矿开采技术条件普遍较好,如法国马赛某地下矿山(采用房柱法开采),铝土矿层平均厚8m,倾角 $10\sim 15^\circ$,顶底板均为厚层石灰岩,较稳固。希腊、法国、匈牙利、北乌拉尔铝土矿地下矿山均积极试验与采用现代化的采矿设备,实行机械化作业,保证铝土矿开采利润率的同时,提高了生产率和安全性,并且改善了劳动作业条件。机械装置的应用使工人不需要接近工作面危险区域,而且加快了作业进度,缩短了回收时间;采用的采矿方法有分层崩落法、房柱法、全面法、阶段矿房法、液压支柱后退式崩落法、两步骤矿房充填法等。

[0004] 我国大量煤系地层覆盖下铝土矿矿体条件复杂。铝土矿多为缓倾斜 $<20^\circ$ 薄矿体(平均厚度2.0m~3.0m),层状、似层状产出。煤系地层与铝土矿层间距40m。上覆煤系地层直接影响着铝土矿层的勘探和开采,增大了铝土矿地下开采的难度和危险性。

[0005] 由于技术、安全或经济的原因,多层矿体开采时,需要先开采下部矿体。下部矿体开采会形成采空区,地压控制不当时,将使空区围岩产生较大的位移、变形或冒落,并导致上部矿层断裂、错位等破坏而不能开采。因而,下部矿体的保护性开采尤为重要。如煤系地层覆盖下的铝土矿即是一种需进行保护性开采的矿体。

[0006] 采用壁式崩落法、分层崩落法等方法开采煤系地层下铝土矿时,由于回采时崩落顶板围岩,将破坏上部煤层造成煤层资源损失,或崩落带与上部煤层采空区贯通,增加铝土矿开采的风险;采用锚杆支护房柱法、阶段矿房法等方法开采煤系地层下铝土矿时,回采后的空区亦会因应力集中、矿岩风化、遇水软化等因素影响,造成顶板围岩垮落,将破坏上部煤层造成煤层资源损失,或崩落带与上部煤层采空区贯通,增加铝土矿开采的风险。同时现房柱法劳动生产率低,采矿成本高,资源损失浪费严重,普遍达不到铝土矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求;且围岩破碎不稳固,地压管理困难,作业安全保障度不高。两步骤矿房充填法能较好的适用于铝土矿的保护性开采,但由于铝土矿直接顶、底板多为软弱粘土岩,遇水易泥化,只能采用膏体充填或块石胶结充填,这类充填生产系统投资大、成本高。在现有经济合理可行的条件下,亟需新的缓倾斜薄矿体采矿方法。

发明内容

[0007] 本发明的目的就是为了解决上述已有技术存在的不足,提供一种有效提升采场的生产能力和采切比,开采的回收率高,贫化率低,上覆围岩小规模均匀沉降,矿层受开采影响小的缓倾斜薄矿体采矿方法。

[0008] 上述目的是通过下述方案实现的。

[0009] 一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征在于其采矿过程采用机械化条带式推进式采矿,切顶协同充填与诱导爆破控顶处理空区。

[0010] 本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征在于其采矿过程以留出的护顶矿层、矿柱及液压支柱支护保障回采进路稳定性。

[0011] 本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征在于其采矿过程采用全断面控制爆破落矿,无轨机械化设备凿岩、爆破、出矿。

[0012] 本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征在于其采矿过程在条带式采场回采结束后,部分充填采空区,然后切顶充填采空区。

[0013] 本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征在于其采矿过程每间隔2~3个条带式矿房采场,诱导爆破控顶,实现应力释放,使矿体上覆岩层均匀沉降并使临近采场位于应力集降低区;对矿岩顶底板进行地压监测,确保安全回采。

[0014] 本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征在于其采矿过程中:

[0015] (1) 矿块内矿体采用条带式开采,采后即处理采空区;条带从矿块一侧向另一侧连续推进;

[0016] (2) 部分充填、切顶充填,条带式矿房采场回采结束后,采空区部分充填至空顶高度1.0m~1.5m。爆破切顶高度2.5m~4.0m,同时崩落处理矿柱。按矿岩碎胀系数1.25~1.40,可充满全部采空区;

[0017] 3) 诱导爆破控顶是每间隔2~3个条带式矿房采场,诱导爆破控顶,控顶高度15m~20m。可使邻近的2~3个条带式矿房采场处于应力降低区。

[0018] 4) 控制铝土矿层上覆15m~20m范围内的围岩在的小规模均匀沉降,保护15m~20m范围以外的上覆煤层不受开采的影响。

[0019] 本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征在于其采矿过程矿的块布置及结构参数为:将矿体划分为矿块,矿块回采时矿块内划为条带,矿块内进行连续条带式回采,遵循先近后远,逐步向矿块边界扩展的前进式开采;垂直矿体走向布置回采矿块,沿走向长50~70m,垂直走向长40~50m;矿块间留7.0m~8.0m间柱,沿走向壁柱宽2.0m~2.5m;一个矿块内划分6~8个条带,条带宽6.0m~8.0m;点柱尺寸:2m×2m~3m×3m,点柱间距6.0m~8.0m。

[0020] 本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征在于其采矿过程矿的矿房单元回采是全断面机械化条带式采矿,机械化凿岩,控制爆破落矿;凿岩与出矿平行作业;炮孔有效进尺2.7m,一天2个作业循环;采用光面爆破、不耦合装药的控制爆破技术保证护顶层及矿柱。

[0021] 本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征在于其采矿过程矿是铲运机出矿、矿用卡车运矿。

[0022] 本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征在于其采矿过程矿的采场顶板控制:采场顶板留0.3~0.5m厚度护顶矿层,2m×2m~3m×3m矿柱及液压支柱支护保障采场顶板的稳定性。

[0023] 本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,其特征在于其采矿过程矿的采空区处理与地压控制是在条带式矿房采场回采结束后,采用废石、尾砂或其它固体材料部分充填采空区,充填至空顶高度1.0m~1.5m;然后爆破崩落上覆围岩,切顶充填采空区,切顶高度2.0m~2.5m;每间隔1~2个条带式矿房采场,诱导爆破控顶,控顶高度15m~20m;通过控制覆岩切顶、爆破控顶的高度、范围,使矿体上覆岩层均匀沉降,并使临近采场位于应力降低区;对支护设备和矿岩顶底板进行应力、位移等监测,确保安全回采。

[0024] 本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法,根据矿体的赋存状态和开采技术条件,采用适用于缓倾斜薄矿体安全高效采矿的控制覆岩均匀沉降、机械化条带式房柱采矿法。可用于我国多层缓倾斜薄矿体的开采,也适用于上覆岩层变形需严格控制的缓倾斜薄矿体的保护性开采。特别适用于类似我国煤系地层覆盖下铝土矿这种多层缓倾斜薄矿体的开采,将形成缓倾斜薄矿体保护性开采采矿方法,指导矿山采矿设计;能大幅提升缓倾斜薄矿体开采的技术经济指标:采场生产能力120~150t/d,采切比10~15m/kt;铝土矿开采的回收率≥80%,贫化率≤10%;实现一定范围上覆围岩小规模均匀沉降,一定范围外的矿层不受铝土矿开采的影响。

[0025] 附图及说明

[0026] 图1为本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法的矿块布置及结构示意图。

[0027] 图2为本发明的一种缓倾斜薄矿体采矿方法的采矿区处理和地压控制的结构示意。

[0028] 图中,1为阶段平巷、2为盘区上山、3为切顶崩落充填、4为盘区间柱、5为诱导放顶、6为回采分带、7为矿柱、8为液压支柱、9为上部矿层、10为碎石充填、11为切顶崩落炮孔、12为护顶矿层

具体实施方式

[0029] 一种缓倾斜薄矿体采矿方法,根据矿体的赋存状态和开采技术条件,采用适用于缓倾斜薄矿体安全高效采矿的控制覆岩均匀沉降、机械化条带式房柱采矿法。

[0030] 采用机械化条带式推进式采矿,切顶协同充填与诱导爆破控顶处理空区。留一定厚度护顶矿层、矿柱及液压支柱支护保障回采进路稳定性;采用全断面控制爆破落矿,无轨机械化设备凿岩、爆破、出矿;条带式采场回采结束后,部分充填采空区,然后切顶充填采空区。每间隔2~3个条带式矿房采场,诱导爆破控顶,实现应力释放。使矿体上覆岩层均匀沉降并使临近采场位于应力集降低区;对矿岩顶底板进行地压监测,确保安全回采。

[0031] 本发明可用于我国多层缓倾斜薄矿体的开采,也适用于上覆岩层变形需严格控制的缓倾斜薄矿体的保护性开采。所述方法主要步骤如下:

[0032] 1) 矿块布置及结构参数

[0033] 将矿体划分为矿块,矿块回采时矿块内划为条带(6),矿块内进行连续条带式回采,遵循先近后远,逐步向矿块边界扩展的前进式开采。垂直矿体走向布置回采矿块,沿走向长50~70m,垂直走向长40~50m。矿块间留7.0m~8.0m间柱(4),沿走向壁柱宽2.0m~

2.5m。一个矿块内划分6~8个条带,条带宽6.0m~8.0m。点柱(7)尺寸:2m×2m~3m×3m,点柱间距6.0m~8.0m。如图1所示。

[0034] 2) 矿房单元回采

[0035] 全断面机械化条带式采矿,机械化凿岩,精细化控制爆破落矿。凿岩与出矿平行作业。炮孔有效进尺2.7m,一天2个作业循环。采用光面爆破、不耦合装药等控制爆破技术保证保护顶层及矿柱。

[0036] 铲运机出矿、矿用卡车运矿。

[0037] 3) 采场顶板控制

[0038] 采场顶板留0.3~0.5m厚度护顶矿层(12),2m×2m~3m×3m矿柱及液压支柱(8)支护保障采场顶板的稳定性。

[0039] 4) 采空区处理与地压控制

[0040] 条带式矿房采场回采结束后,采用废石采用废石、尾砂或其它固体材料部分充填(10)采空区,充填至空顶高度1.0m~1.5m;然后爆破(11)崩落上覆围岩,切顶充填(3)采空区,切顶高度2.0m~2.5m。每间隔1~2个条带式矿房采场,诱导爆破(5)控顶,控顶高度15m~20m。通过控制覆岩切顶、爆破控顶的高度、范围,使矿体上覆岩层均匀沉降,并使临近采场位于应力降低区。如图2所示;对支护设备和矿岩顶底板进行应力、位移等监测,确保安全回采。

[0041] 根据上述采矿方法,其特征在於:

[0042] 1) 矿块内矿体采用条带式开采,采后即处理采空区;条带从矿块一侧向另一侧连续推进。

[0043] 2) 部分充填、切顶充填

[0044] 条带式矿房采场回采结束后,采空区部分充填至空顶高度1.0m~1.5m。爆破切顶高度2.5m~4.0m,同时崩落处理矿柱。按矿岩碎胀系数1.25~1.40,可充满全部采空区。

[0045] 3) 诱导爆破控顶

[0046] 每间隔2~3个条带式矿房采场,诱导爆破控顶,控顶高度15m~20m。可使邻近的2~3个条带式矿房采场处于应力降低区。

[0047] 4) 通过上述方法,可控制铝土矿层上覆15m~20m范围内的围岩在的小规模均匀沉降,保护15m~20m范围以外的上覆煤层(9)不受铝土矿开采的影响。

[0048] 本发明的有益效果:

[0049] 本发明特别适用于类似我国煤系地层覆盖下铝土矿这种多层缓倾斜薄矿体的开采,将形成缓倾斜薄矿体保护性开采采矿方法,指导矿山采矿设计。具体有益效果指标如下:

[0050] (1) 大幅提升缓倾斜薄矿体开采的技术经济指标:采场生产能力120~150t/d,采切比10~15m/kt。

[0051] (2) 铝土矿开采的回收率 $\geq 80\%$,贫化率 $\leq 10\%$ 。

[0052] (3) 实现一定范围上覆围岩小规模均匀沉降,一定范围外的矿层不受铝土矿开采的影响。

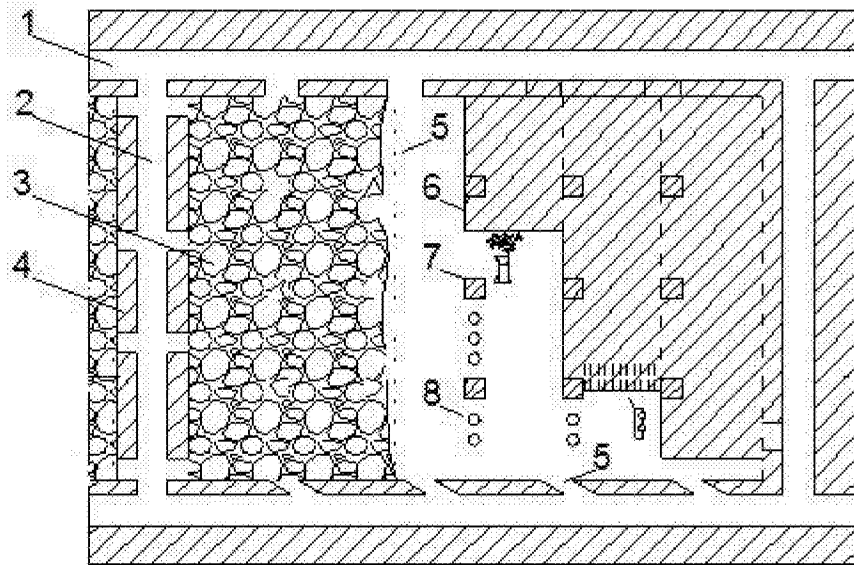


图1

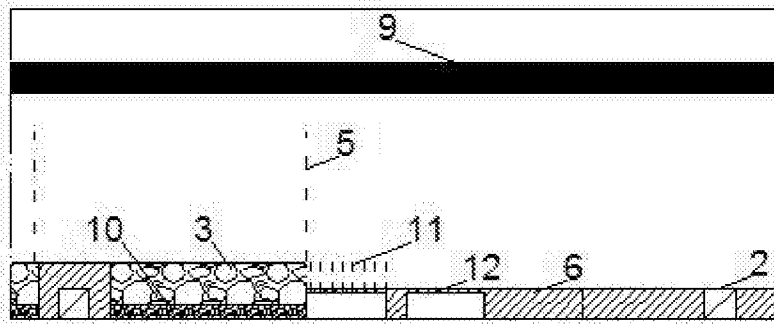


图2