



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106593448 B

(45)授权公告日 2018.12.04

(21)申请号 201611183026.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.12.20

E21C 47/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106593448 A

(56)对比文件

CN 101555796 A,2009.10.14,

CN 101899976 A,2010.12.01,

CN 102889084 A,2013.01.23,

CN 103133003 A,2013.06.05,

CN 103216237 A,2013.07.24,

CN 103216238 A,2013.07.24,

CN 104405393 A,2015.03.11,

CN 106194189 A,2016.12.07,

FR 2474094 B1,1986.05.30,

(43)申请公布日 2017.04.26

(73)专利权人 中国神华能源股份有限公司

地址 100011 北京市东城区安外西滨河路  
22号神华大厦

专利权人 神华准格尔能源有限责任公司  
中国矿业大学 西安科技大学

审查员 李鑫杰

(72)发明人 马力 张宝卫 马占一 周永利  
罗怀廷 肖双双 彭洪阁

(74)专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有  
限公司 11012

代理人 崔华

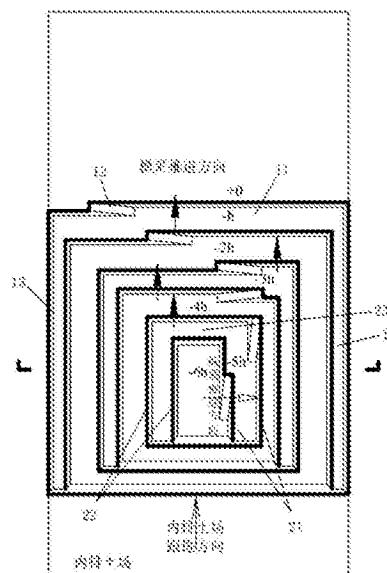
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

露天煤矿的开采方法

(57)摘要

本发明公开了一种露天煤矿的开采方法,包括:(1)延长内排土区与开采区之间的跟进距离形成预留空间;(2)在开采区内推进形成第一工作帮和两个相对平行的第一端帮,第一工作帮包括台阶,当第一端帮之间的距离大于台阶的斜坡道的水平长度,第一工作帮沿矿床的倾向方向布置,开采区向矿床的走向方向推进;(3)向下层开采区延深,在开采区和预留空间内形成第二工作帮和两个相对平行的第二端帮,第二工作帮包括台阶,当第一端帮之间的距离小于台阶的斜坡道的水平长度,第二工作帮沿矿床的走向方向布置,开采区向矿床的倾向方向推进。本发明提供一种露天煤矿的开采方法,在倾斜多煤层窄长露天煤矿中,快速实现内排土,易选采,降低煤岩混杂程度。



1. 一种露天煤矿的开采方法,其特征在于,包括:

(1) 延长内排土区与开采区之间的跟进距离形成预留空间;

(2) 在所述开采区内推进形成第一工作帮和两个相对平行的第一端帮,所述第一工作帮包括台阶,当所述第一端帮之间的距离大于所述台阶的斜坡道的水平长度,所述第一工作帮沿矿床的倾向方向布置,所述开采区向所述矿床的走向方向推进;

(3) 向下层所述开采区延深,在所述开采区和所述预留空间内形成第二工作帮和两个相对平行的第二端帮,所述第二工作帮包括所述台阶,当所述第一端帮之间的距离小于所述台阶的斜坡道的水平长度,所述第二工作帮沿所述矿床的所述走向方向布置,所述开采区向所述矿床的所述倾向方向推进。

2. 根据权利要求1所述的露天煤矿的开采方法,其特征在于,延长跟进距离的方法包括:

滞后所述内排土区的内排土场对所述开采区的采场的跟进度。

3. 根据权利要求1所述的露天煤矿的开采方法,其特征在于,在步骤(2)和/或步骤(3)中还包括:

所述斜坡道的水平长度是所述台阶高度的8~12.5倍。

4. 根据权利要求1所述的露天煤矿的开采方法,其特征在于,在步骤(3)中还包括:所述第一工作帮的推进方向与所述第二工作帮的推进方向相互垂直。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的露天煤矿的开采方法,其特征在于,在步骤(3)之前还包括:

向下层所述开采区延深,重复步骤(2),至所述第一端帮之间的距离小于所述台阶的所述斜坡道的水平长度,进入步骤(3)。

6. 根据权利要求1至4任一项所述的露天煤矿的开采方法,其特征在于,所述开采方法还包括步骤(4):

向下层所述开采区延深,重复步骤(3),直至推进至境界。

7. 根据权利要求1至4任一项所述的露天煤矿的开采方法,其特征在于,所述开采方法还包括:

当所述第一端帮之间的距离等于所述台阶的斜坡道的水平长度,可进入步骤(2)或步骤(3)。

## 露天煤矿的开采方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及露天煤矿开采技术领域,更具体地,涉及一种露天煤矿的开采方法。

### 背景技术

[0002] 在受到露天煤矿矿床赋存特征、生产能力及矿山工作线长度等因素影响下,选择合适的工作线布置方式对矿山生产具有重要意义。露天采矿的工作线布置方式包括走向布置、倾向布置、走向分区纵采、倾向分区横采、基坑布置和扇形布置。其中,最典型且在露天煤矿中应用最广的是走向布置和倾向布置。

[0003] 走向布置是指工作线沿矿床走向布置并向倾向推进,优点是工作线长度大,便于设备充分发挥效率,降低煤岩混杂程度且易于选采,但是,过长的工作线会增加汽车运输内排土的距离,降低内排土的速度。倾向布置是指工作线沿矿床的倾向布置并向走向推进,适用于急倾斜矿体,优点是方便汽车运输且剥采比变化小,还便于进行内排土,但是,在工作帮上会产生严重的煤岩混杂问题,造成矿石贫化损失。

[0004] 对于倾斜多煤层窄长露天煤矿而言,在开采时,可以倾向布置工作线,以便快速实现内排土。但是,随着工作线向深部发展而逐渐变短,对开拓运输系统布置及煤层选采极为不利。

[0005] 因此,需要提出一种适合倾斜多煤层窄长露天煤矿的开采方法,来解决上述问题。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的在于提出一种露天煤矿的开采方法,解决煤矿底部工作线短且运输系统布置空间小的问题,使得倾斜多煤层窄长露天煤矿在开采过程中能够快速实现内排土,以便降低运输成本,易于选采,降低煤岩混杂程度,保证矿山的安全高效生产。

[0007] 基于上述目的本发明提供一种露天煤矿的开采方法,包括:

[0008] (1) 延长所述内排土区与所述开采区之间的跟进距离形成预留空间;

[0009] (2) 在所述开采区内推进形成第一工作帮和两个相对平行的第一端帮,所述第一工作帮包括台阶,当所述第一端帮之间的距离大于所述台阶的斜坡道的水平长度,所述第一工作帮沿矿床的倾向方向布置,所述开采区向所述矿床的走向方向推进;

[0010] (3) 向下层所述开采区延深,在所述开采区和所述预留空间内形成第二工作帮和两个相对平行的第二端帮,所述第二工作帮包括所述台阶,当所述第一端帮之间的距离小于所述台阶的斜坡道的水平长度,所述第二工作帮沿所述矿床的所述走向方向布置,所述开采区向所述矿床的所述倾向方向推进。

[0011] 优选地,延长跟进距离的方法包括:滞后所述内排土场对所述采场的跟进度。

[0012] 优选地,在步骤(2)和/或步骤(3)中还包括:所述斜坡道的水平长度是所述台阶高度的8~12.5倍。

[0013] 优选地,在步骤(3)中还包括:所述第一工作帮的推进方向与所述第二工作帮的推进方向相互垂直。

[0014] 优选地,在步骤(3)之前还包括:向下层所述开采区延深,重复步骤(2),至所述第一端帮之间的距离小于所述台阶的所述斜坡道的水平长度,进入步骤(3)。

[0015] 优选地,所述开采方法还包括步骤(4),向下层所述开采区延深,重复步骤(3),直至推进至境界。

[0016] 另外,优选地,所述开采方法还包括:当所述第一端帮之间的距离等于所述台阶的斜坡道的水平长度,可进入步骤(2)或步骤(3)。

[0017] 从上面所述可以看出,本发明提供的露天煤矿的开采方法,与现有技术相比,具有以下优点:在上层相对开阔的开采区使用倾向布置方式开采,沿着走向推进,以便能够实现快速排土,降低运输成本;在下层相对窄小的开采区,通过设置预留空间可以增加工作线的长度,同时使用走向布置方式开采,沿着倾向推进,能够解决煤矿底部工作线短,开拓运输系统布置困难的问题,同时还能够提高选采能力,降低煤岩混杂程度,通过倾向布置和走向布置组合开采,能够进一步保证矿山的安全高效生产。

## 附图说明

[0018] 通过下面结合附图对其实施例进行描述,本发明的上述特征和技术优点将会变得更加清楚和容易理解。

[0019] 图1为本发明具体实施例中采用的露天煤矿的开采方法的开采过程示意图。

[0020] 图2为本发明具体实施例中采用的露天煤矿的开采方法的流程示意图。

[0021] 其中附图标记:

[0022] 11:第一工作帮; 12:台阶; 13:第一端帮;

[0023] 21:第二工作帮; 22:第二非工作帮; 23:第二端帮。

## 具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。其中相同的零部件用相同的附图标记表示。需要说明的是,下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向。使用的词语“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。黑色填充箭头代表工作线倾向布置时,横采推进方向,白色填充箭头代表工作项走向布置时,纵采推进方向,箭头代表内排土场对采场的跟进方向。倾向和走向均相对与矿床而言。

[0025] 图1为本发明具体实施例中采用的露天煤矿的开采方法的开采过程示意图。如图1所示,露天煤矿的开采方法包括:

[0026] (1) 延长内排土区与开采区之间的跟进距离形成预留空间。

[0027] (2) 在开采区内推进形成第一工作帮11和两个相对平行的第一端帮13,第一工作帮11包括台阶12,当第一端帮13之间的距离大于台阶12的斜坡道的水平长度,第一工作帮11沿矿床的倾向方向布置,开采区向矿床的走向方向推进。

[0028] (3) 向下层开采区延伸,在开采区和预留空间内形成第二工作帮21和两个相对平行的第二端帮23,第二工作帮21包括台阶12,当第一端帮13之间的距离小于台阶12的斜坡道的水平长度,第二工作帮21沿矿床的走向方向布置,开采区向矿床的倾向方向推进。

[0029] 在步骤(2)和(3)中所述的斜坡道是指为了运输矿岩,在本台阶与上一个台阶之间

修筑的具有一定坡度的运输通道。

[0030] 在上层相对开阔的开采区,第一工作帮11沿矿床的倾向方向布置,开采区向矿床的走向方向推进,以便能够实现快速排土,降低运输成本;在下层相对窄小的开采区,通过设置预留空间可以增加第二工作帮21的长度,第二工作帮21沿矿床的走向方向布置,开采区向矿床的倾向方向推进,以便提高选采能力,降低煤岩混杂,通过倾向布置和走向布置组合开采,能够进一步保证矿山的安全高效生产。

[0031] 在本实施例中,由地表+0向地下-6h开采,其中每一层的开采区的标高均为h。在+0到-h的开采区中,第一工作帮11沿矿床的倾向方向布置,开采区向矿床的走向方向推进,如+0到-h的第一工作帮11上的黑色填充箭头所示;在-h到-2h的开采区、-2h到-3h的开采区以及-3h到-4h的开采区中,第一工作帮11均沿矿床的倾向方向布置,开采区均向矿床的走向方向推进,如-h到-2h、-2h到-3h、-3h到-4h的第一工作帮11上的黑色填充箭头所示;随着开采区向下转移,煤矿底部的开采空间越来越小,如-4h到-5h的开采区和从-5h到-6h的开采区,第一端帮13之间的距离小于台阶12的斜坡道的水平长度,第一工作帮11的长度无法满足开拓和运输的要求。因为延长了内排土场的跟进距离,如采场下方的箭头示出内排土场的跟进方向,在预留空间可以相对延长第二工作帮21的长度,所以,可以改变煤层的开采方向,以便满足开采要求。在-4h到-5h的开采区和从-5h到-6h的开采区,第二工作帮21沿矿床的走向方向布置,开采区向矿床的倾向方向推进,如第二工作帮21上的白色填充箭头所示。

[0032] 延长内排土区的内排土场与开采区的采场之间的跟进距离,来增大预留空间,在煤矿底部开采时,可以在预留空间内相对延长第二工作帮21的长度,以便改变煤层的开采方向,由倾向布置工作线改变为走向布置工作线,以便于运输系统的布置,降低开采难度,提高开采效率。

[0033] 优选地,延长跟进距离的方法包括:滞后内排土场对采场的跟进度,通过滞后跟进度,可以延长内排土场和采场之间的距离,增大预留空间。

[0034] 斜坡道的水平长度越长,其占用的面积越大,台阶12的坡度越小,运输的安全性越高。斜坡道的长度应根据占用面积和安全性等因素进行选择。优选地,在步骤(2)和/或步骤(3)中还包括:斜坡道的水平长度是台阶12高度的8~12.5倍。

[0035] 优选地,在步骤(3)中还包括:第一工作帮11的推进方向与第二工作帮21的推进方向相互垂直。第一工作帮11倾向布置工作线(也称横采工作线),第二工作帮21走向布置工作线(也称纵采工作线),第一工作帮11的工作线的推进方向垂直于第二工作帮21的工作线的推进方向,即横采工作线的推进方向与纵采工作线的走向方向一致,纵采工作线的推进方向与横采工作线的走向方向一致。以便规划开采空间,快速布置工作线,划分端帮、非工作帮和工作帮。

[0036] 优选地,在步骤(3)之前还包括:当上层开采区开采完毕,向下层开采区延深,重复步骤(2),至第一端帮13之间的距离小于台阶12的斜坡道的水平长度,进入步骤(3)。当煤矿为倾斜多煤层窄长状煤矿时,应根据煤层的具体情况,选择适合的方式开采,选择适合的工作线布置方式。当第一端帮13之间的距离大于台阶12的斜坡道的水平长度时,表示开采区的空间相对较大,适合采用倾向布置工作线,按照步骤(2)进行开采,以便能够快速内排土。

[0037] 优选地,开采方法还包括步骤(4),当上层开采区开采完毕,向下层开采区延深,重复步骤(3),直至推进至境界,停止开采。当第一端帮13之间的距离小于台阶12的斜坡道的

水平长度时,表示开采区的空间相对较小,不再适合倾向布置工作线,更适合相对延长走向工作线后走向开采,按照步骤(3)进行开采,能够降低煤岩混杂,提高选采能力。

[0038] 开采方法还包括:当第一端帮13之间的距离等于台阶12的斜坡道的水平长度,可进入步骤(2)或步骤(3),此时,步骤(2)和步骤(3)的开采方式均适合开采区,可以任意选择,或根据其他的开采因素进行选择。

[0039] 下面进一步介绍露天煤矿的开采方法的开采流程。图2为本发明具体实施例中采用的露天煤矿的开采方法的流程示意图。如图2所示,

[0040] 第一步是延长内排土区与开采区之间的跟进距离形成预留空间,以便在煤矿底部开采时能够相对延长工作帮的铺设长度。

[0041] 第二步是比较第一端帮之间的距离与斜坡道的水平长度之间的大小,以便决定采用哪种方式(横采或纵采)布设工作帮。

[0042] 第三步是当第一端帮之间的距离大于斜坡道的水平长度时,在开采区内倾向布置第一工作帮,并沿着煤层的走向推进(如步骤(2))。第四步是当第一端帮之间的距离小于斜坡道的水平长度时,在开采区和预留空间内走向布置第二工作帮,并沿着煤层的倾向推进(如步骤(3))。

[0043] 当煤矿存在多个开采区面积相对较大(由第二步判定)的煤层时,则需要重复第三步。

[0044] 当煤矿存在多个开采区面积相对较小(由第二步判定)的煤层时,则需要重复第四步。

[0045] 另外,在第二步中,当第一端帮之间的距离与斜坡道的水平长度相等时,可以根据煤矿的具体条件,选择第三步或者第四步。

[0046] 从上面的描述和实践可知,本发明提供的露天煤矿的开采方法,与现有技术相比,具有以下优点:在上层相对开阔的开采区使用倾向布置方式开采,沿着走向推进,以便能够实现快速排土,降低运输成本;在下层相对窄小的开采区,通过设置预留空间可以增加工作线的长度,同时使用走向布置方式开采,沿着倾向推进,能够解决煤矿底部工作线短,开拓运输系统布置困难的问题,同时还能够提高选采能力,降低煤岩混杂程度,通过倾向布置和走向布置组合开采,能够进一步保证矿山的安全高效生产。

[0047] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的主旨之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

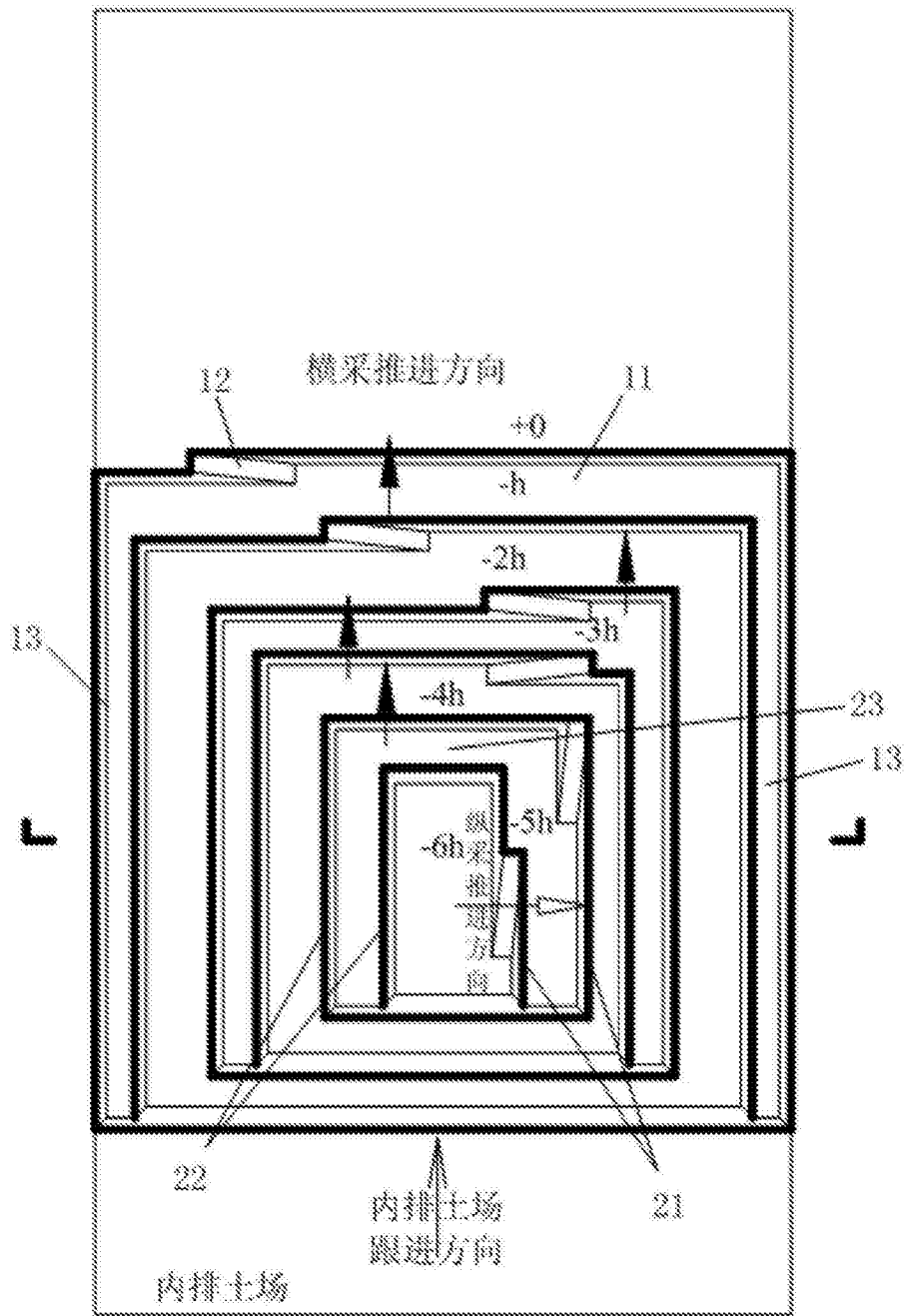


图1

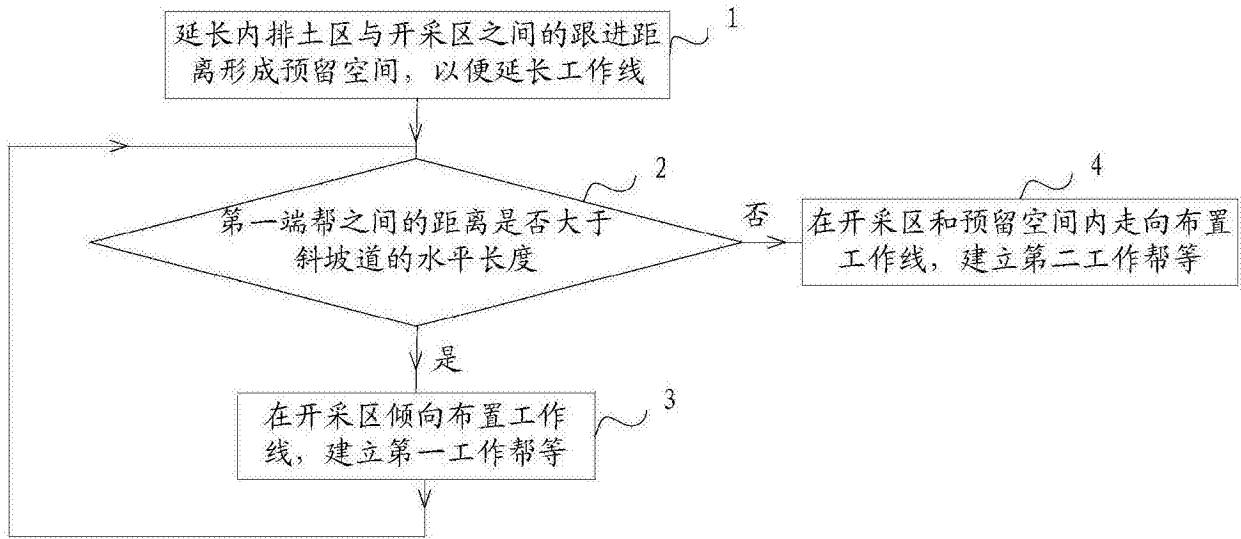


图2