



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105888664 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610210154.2

(22)申请日 2016.04.06

(71)申请人 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

申请人 神华神东煤炭集团有限责任公司

(72)发明人 杨俊哲 陈苏社

(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 黄姝

(51)Int.Cl.

E21C 41/18(2006.01)

E21D 11/10(2006.01)

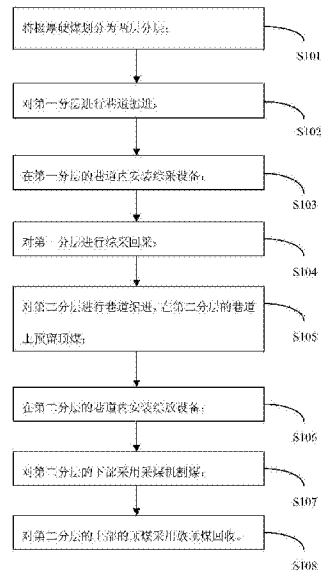
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

极厚硬煤开采方法

(57)摘要

本发明公开了一种极厚硬煤开采方法,包括以下步骤:将所述极厚硬煤划分为至少两层分层;对第一分层进行巷道掘进;在所述第一分层的所述巷道内安装综采设备;对所述第一分层进行综采回采;对第二分层进行巷道掘进,在所述第二分层的所述巷道上预留顶煤;在所述第二分层的所述巷道内安装综放设备;对所述第二分层的下部采用采煤机割煤;对所述第二分层的所述顶煤采用放顶煤回收;对下面的所有分层重复所述第二分层的所有开采步骤。本发明具有适用于极厚硬煤开采、资源回收率高、成本低、安全性较好、且降低了采空区自然发火可能性的优点。



1. 一种极厚硬煤开采方法,其特征在于,包括以下步骤:
将所述极厚硬煤划分为至少两层分层;
对第一分层进行巷道掘进;
在所述第一分层的所述巷道内安装综采设备;
对所述第一分层进行综采回采;
对第二分层进行巷道掘进,在所述第二分层的所述巷道上预留顶煤;
在所述第二分层的所述巷道内安装综放设备;
对所述第二分层的下部采用采煤机割煤;
对所述第二分层的所述顶煤采用放顶煤回收;
对下面的所有分层重复所述第二分层的所有开采步骤。
2. 根据权利要求1所述的极厚硬煤开采方法,其特征在于,所述第一分层综采回采的煤层厚度为3-5m,所述第二分层的综放开采的割煤高度为3-5m,所述第二分层的综放开采的放顶煤的厚度为2-4m。
3. 根据权利要求2所述的极厚硬煤开采方法,其特征在于,所述第一分层综采回采的煤层厚度为4m,所述第二分层的综放开采的割煤高度为4m,所述第二分层的综放开采的放顶煤的厚度为3m。
4. 根据权利要求1所述的极厚硬煤开采方法,其特征在于,综采或综放回采的同时,沿运输顺槽正帮支设柔模混凝土墙。
5. 根据权利要求4所述的极厚硬煤开采方法,其特征在于,所述支护柔模混凝土墙的步骤,进一步包括:
综采或综放回采的同时,沿在回采工作面的支架后方的运输顺槽正帮支设柔模;
通过混凝土机组和输送管将混凝土浆注入所述柔模内;
凝固后,再进行喷浆,形成所述柔模混凝土墙。
6. 根据权利要求4所述的极厚硬煤开采方法,其特征在于,所述柔模混凝土墙的厚度为1-1.5m。
7. 根据权利要求4所述的极厚硬煤开采方法,其特征在于,支设柔模混凝土墙的同时,对回采工作面上刚开采的区域进行临时支护。
8. 根据权利要求7所述的极厚硬煤开采方法,其特征在于,所述临时支护包括以下步骤:
采用悬移顶梁液压支架、单体配钢梁进行巷内滞后支护;
采用履带行走式液压支架、单体、木点柱及金属网进行支护;
对端头1-5号架采取铺顶网支护,用于挡矸。
9. 根据权利要求4所述的极厚硬煤开采方法,其特征在于,支设柔模混凝土墙之前,对所述巷道的顶板进行补强支护。
10. 根据权利要求1所述的极厚硬煤开采方法,其特征在于,所述巷道掘进的同时,对所述巷道进行联合支护。

极厚硬煤开采方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿开采的技术领域,尤其涉及一种极厚硬煤开采方法。

背景技术

[0002] 目前我国对于厚度为5-10m的特厚煤层的开采方法一般有大采高开采、分层开采、放顶煤开采和露天开采共四种,这些开采方法分别有各自不同的特点和适用条件。

[0003] 综采一次采全高的大采高开采是采用大采高液压支架和大直径滚筒采煤机等配套综采设备对特厚煤层进行开采。目前我国一次采全高大采高综采面的最大高度仅为8.8m,对于厚度更大的8.8m以上煤层尚无法实现一次采全高的大采高开采。

[0004] 分层开采是指对特厚煤层采用由上到下逐次分层综采开采的方法,上分层在回采的过程中要在底板铺设网片为下分层开采制造人工假顶,等上分层回采完毕后再回采下分层。这种开采方法虽然回采率高,但需要在底板铺网,开采工艺十分复杂,回采效率低,回采成本高。一般只采2层,每层采高4-5m,目前国内还没有采3层的先例,也就是说目前国内分层开采的煤厚在10m以下。

[0005] 综放开采是用综采采煤机割煤回收一定厚度的煤层后,剩余顶煤全部采用放顶回收。这种开采方法放顶煤高度受到限制,如果顶煤太厚太硬,冒放性就很差,资源回收率就很低,造成大量的资源浪费,并且采空区遗煤多,带来了自然发火的隐患,而且放煤过度后,支架上方放空,易造成切顶压架事故。因此,这种开采方法适用的煤层厚度也很有限,一般不超过10m,而对于厚度超过10m的煤层,综放开采方法也难以适应。

[0006] 露天开采是通过剥离地表覆岩后再开采特厚煤层的方法,这种开采方法适用范围很小,只适用于浅埋煤层,并且要求剥采比不能太大,一旦剥采比过大,在成本上不经济,并且露采还会对地表环境造成严重破坏。因此,露天开采也不能适应埋深较大的特厚和极厚煤层。

[0007] 综上所述,目前我国针对5-10m的特厚煤层的所有开采方法均不能单独解决11-217m厚的极厚煤层的开采问题。因此,有必要设计一种资源回收率高、成本低、安全性较好、且降低了采空区自然发火可能性的极厚硬煤开采方法。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种资源回收率高、成本低、安全性较好、且降低了采空区自然发火可能性的极厚硬煤开采方法。

[0009] 本发明的技术方案提供一种极厚硬煤开采方法,包括以下步骤:

[0010] 将所述极厚硬煤划分为至少两层分层;

[0011] 对第一分层进行巷道掘进;

[0012] 在所述第一分层的所述巷道内安装综采设备;

[0013] 对所述第一分层进行综采回采;

[0014] 对第二分层进行巷道掘进,在所述第二分层的所述巷道上预留顶煤;

- [0015] 在所述第二分层的所述巷道内安装综放设备；
- [0016] 对所述第二分层的下部采用采煤机割煤；
- [0017] 对所述第二分层的所述顶煤采用放顶煤回收；
- [0018] 对下面的所有分层重复所述第二分层的所有开采步骤。
- [0019] 进一步地,所述第一分层综采回采的煤层厚度为3-5m,所述第二分层的综放开采的割煤高度为3-5m,所述第二分层的综放开采的放顶煤的厚度为2-4m。
- [0020] 进一步地,所述第一分层综采回采的煤层厚度为4m,所述第二分层的综放开采的割煤高度为4m,所述第二分层的综放开采的放顶煤的厚度为3m。
- [0021] 进一步地,综采或综放回采的同时,沿运输顺槽正帮支设柔模混凝土墙。
- [0022] 进一步地,所述支护柔模混凝土墙的步骤,进一步包括:
- [0023] 综采或综放回采的同时,沿在回采工作面的支架后方的运输顺槽正帮支设柔模;
- [0024] 通过混凝土机组和输送管将混凝土浆注入所述柔模内;
- [0025] 凝固后,再进行喷浆,形成所述柔模混凝土墙。
- [0026] 进一步地,所述柔模混凝土墙的厚度为1-1.5m。
- [0027] 进一步地,支设柔模混凝土墙的同时,对回采工作面上刚开采的区域进行临时支护。
- [0028] 进一步地,所述临时支护包括以下步骤:
- [0029] 采用悬移顶梁液压支架、单体配钢梁进行巷内滞后支护;
- [0030] 采用履带行走式液压支架、单体、木点柱及金属网进行支护;
- [0031] 对端头1-5号架采取铺顶网支护,用于挡矸。
- [0032] 进一步地,支设柔模混凝土墙之前,对所述巷道的顶板进行补强支护。
- [0033] 进一步地,所述巷道掘进的同时,对所述巷道进行联合支护。
- [0034] 采用上述技术方案后,具有如下有益效果:
- [0035] 本发明集合了综采开采、综放开采和分层开采的优点,并且将第二层及以后的顶煤作为巷道的顶板来稳定实体煤层,不需要制作人工假顶。因此,本发明具有适用于极厚硬煤开采、资源回收率高、成本低、安全性较好、且降低了采空区自然发火可能性的优点。

附图说明

- [0036] 图1是本发明一实施例中极厚硬煤开采方法的流程图;
- [0037] 图2是本发明一实施例中极厚硬煤开采方法的开采示意图;
- [0038] 图3是本发明的最佳实施例中极厚硬煤开采方法的流程图;
- [0039] 图4是本发明的最佳实施例中极厚硬煤开采方法中支护柔模混凝土墙的施工工艺平面示意图;
- [0040] 图5是本发明的最佳实施例中极厚硬煤开采方法的开采示意图。

具体实施方式

- [0041] 下面结合附图来进一步说明本发明的具体实施方式。
- [0042] 参见图1-2,图1为本发明一实施例中极厚硬煤开采方法的流程图;图2为本发明一实施例中极厚硬煤开采方法的开采示意图,图2为开采煤层纵向剖面图。该开采方法具体包

括以下步骤：

[0043] 步骤S101:将极厚硬煤划分为两层分层；

[0044] 步骤S102:对第一分层进行巷道掘进；

[0045] 步骤S103:在第一分层的巷道内安装综采设备；

[0046] 步骤S104:对第一分层进行综采回采；

[0047] 步骤S105:对第二分层进行巷道掘进,在第二分层的巷道上预留顶煤；

[0048] 其中,该顶煤作为掘进巷道的顶板稳定实体煤层,由于第一分层综采面回采完毕后,其下方的综放面的巷道布置在上层综采面形成的采空区下,上覆岩层形成的压力得到释放,上方不存在集中煤柱就避免了下层掘进时存在集中压力的问题,也就避免了冲击压力问题,更加有利于掘进工作面的顶板控制。

[0049] 步骤S106:在第二分层的巷道内安装综放设备；

[0050] 步骤S107:对第二分层的下部采用采煤机割煤；

[0051] 步骤S108:对第二分层的上部的顶煤采用放顶煤回收。

[0052] 本发明集合了综采开采、综放开采和分层开采的优点,并且将第二层及以后的顶煤作为第二分层的巷道顶板来稳定实体煤层,不需要像现有的分层开采那样制作人工假顶。因此,本发明具有适用于极厚硬煤开采、资源回收率高、成本低、安全性较好、且降低了采空区自然发火可能性的优点。

[0053] 参见图3-5,图3为本发明的最佳实施例中极厚硬煤开采方法的流程图;图4为本发明的最佳实施例中极厚硬煤开采方法中支护柔模混凝土墙的施工工艺平面示意图;图5为本发明的最佳实施例中极厚硬煤开采方法的开采示意图,图5为开采煤层纵向剖面图。该开采方法具体包括以下步骤：

[0054] 步骤S201:将极厚硬煤划分为三层分层；

[0055] 步骤S202:对第一分层进行巷道掘进；

[0056] 其中,巷道的掘进高度为3.5m左右,掘进时底板严格沿本层厚度底部掘进,严禁随意下扎,从而避免破坏下部煤层,避免对下分层巷道掘进和回采的顶板控制带来困难。

[0057] 步骤S203:巷道掘进的同时,对巷道进行联合支护；

[0058] 其中,采用“锚杆+锚索+网片”联合支护。

[0059] 步骤S204:对巷道的顶板进行补强支护；

[0060] 其中,在支设柔模混凝土墙之前,对巷道的顶板进行锚索钢带补强支护。

[0061] 步骤S205:在第一分层的巷道内安装综采设备；

[0062] 步骤S206:对第一分层进行综采回采；

[0063] 第一分层综采面回采的煤层厚度为4m,这样的厚度既方便巷道掘进又便于综采回采,还有利于柔模混凝土支护沿空留巷。第一分层综采回采时,沿煤层顶板回采,采高4m,回采时严格控制采高,严禁随意下扎,避免对下分层巷道掘进和回采的顶板控制带来困难。

[0064] 步骤S207:综采回采的同时,沿运输顺槽正帮支设柔模混凝土墙；

[0065] 其中,支护柔模混凝土墙的步骤,进一步包括：

[0066] 综采回采的同时,沿在回采工作面的支架后方的运输顺槽正帮支设柔模；

[0067] 通过混凝土机组和输送管将混凝土浆注入柔模内；

[0068] 凝固后,再进行喷浆,形成柔模混凝土墙。

[0069] 柔模混凝土墙的厚度可为1-1.5m。

[0070] 柔模混凝土墙形成对采空区垮落矸石的隔离,并对顶板具有一定支撑作用。这样留巷形成的新顺槽(即图4中的正在回采工作面运输顺槽)就可以继续为下一个工作面使用,作为下一个工作面的回风顺槽。柔模混凝土墙实现了无煤柱开采,如图4所示,两个相邻工作面之间只有一条顺槽,巷道掘进工程量比现有煤柱开采降低了大约50%,万吨掘进率大大降低,成本降低,效率提高,而且煤炭资源回收率达到87%左右,比国家要求75%的回采率高出约12个百分点。

[0071] 步骤S208:对第二分层进行巷道掘进,在第二分层的巷道上预留顶煤;

[0072] 其中,巷道掘进时沿所采分层煤厚的底部掘进,巷道高度为3.5m,其余厚度(3.5m)留作顶煤,作为掘进巷道的顶板稳定实体煤层。由于第一分层综采面回采完毕后,其下方的综放面的巷道布置在上层综采面形成的采空区下,上覆岩层形成的压力得到释放,上方不存在集中煤柱就避免了下层掘进时存在集中压力的问题,也就避免了冲击压力问题,更加有利于掘进工作面的顶板控制。

[0073] 步骤S209:巷道掘进的同时,对巷道进行联合支护;

[0074] 其中,这里的操作与第一分层相同。

[0075] 步骤S210:对巷道的顶板进行补强支护;

[0076] 其中,这里的操作也与第一分层相同。

[0077] 步骤S211:在第二分层的巷道内安装综放设备;

[0078] 步骤S212:对第二分层的下部采用采煤机割煤;

[0079] 其中,第二分层采煤机割煤的厚度为4m,操作要求与第一分层的相同。

[0080] 步骤S213:综放回采的同时,沿运输顺槽正帮支设柔模混凝土墙;

[0081] 其中,这里的操作也与第一分层相同。

[0082] 步骤S214:对第二分层的上部所述顶煤进行放顶煤回收;

[0083] 第二分层的煤层厚度为7m,采4m放3m,巷道掘进高度3.5m,综采割煤高度4m,剩余厚度3m作为顶煤,顶煤可以为掘进面和综放面提供稳定的人工假顶,并且在架后可以回收,既可以最大限度地提高回采率,又能保证综采面的顶板安全。

[0084] 综放面割煤时,加强探顶煤工作,确保留设的顶煤厚度符合设计要求,同样严禁下扎,避免对下分层巷道掘进和回采的顶板控制带来困难。支架应选用带有伸缩顶梁和护帮板的液压支架,采用一刀一放、见矸就停的放煤方式。

[0085] 步骤S215:对第三分层重复第二分层的所有开采步骤。

[0086] 多分层煤的推采又可以分为两种方式:一种是第一分层全部采完后,再采第二分层,第二分层全部采完后再采第三分层,依次类推,直至将极厚煤层全部采完;另一种是上、下两分层同时推采,上分层在前,下分层在后,下分层等上分层顶板垮落稳定一段距离后再推采。

[0087] 较佳地,第一分层综采回采的煤层厚度可为3-5m,第二分层综放开采采煤机割煤高度可为3-5m,第二分层的综放开采的放顶煤的厚度可为2-4m。

[0088] 较佳地,支设柔模混凝土墙的同时,对回采工作面上刚开采的区域进行临时支护。

[0089] 进一步地,所述临时支护包括以下步骤:

[0090] 采用悬移顶梁液压支架、单体配钢梁进行巷内滞后支护;

[0091] 采用履带行走式液压支架、单体、木点柱及金属网进行支护；

[0092] 对端头1-5号架采取铺顶网支护,用于挡矸。

[0093] 本发明具有以下优点：

[0094] (1)为极厚硬煤开采提供了新技术、新途径。从全国范围看,极厚硬煤层采用多分层沿空留巷综放无煤柱开采技术,全国暂无先例,该技术的创新解决了11-217m极厚硬煤的开采问题,具有一定的推广应用价值。

[0095] (2)由于采用了无煤柱开采,两个工作面之间只有1条顺槽,巷道掘进工程量比有煤柱开采降低了大约50%,万吨掘进率大大降低,成本降低,效率提高,而且煤炭资源回收率达到87%左右,比国家要求75%的回采率高出约12个百分点。

[0096] (3)有效预防了冲击地压的发生。由于极厚煤层各分层均采用无煤柱开采,开采后不存在煤柱,不会形成集中压力,因而也就避免了冲击地压的问题。

[0097] (4)该技术煤炭回收率大大提高,使采空区的遗煤大大减少,从而使采空区的自燃发火的隐患大大降低。

[0098] (5)巷道掘进由于顶煤厚度约为3.5m,采取锚索、锚杆、网片联合支护即可,不需要架棚,支护简单,支护费用低,吨煤成本低。

[0099] (6)由于上分层开采后对下分层煤有一定的破坏作用,下分层开采时支架反复支撑对顶煤也有一定破坏作用,因而能够保证顶煤良好的冒放性,不需要对顶煤进行预裂爆破,并且在初采时也不需要强制放顶。

[0100] (7)采用综放开采技术工艺实现了在该特殊地质条件下不需铺网就能很好解决综采端面距范围的顶板控制问题,同时也消除了周期来压,工作面压力较小,有效杜绝了漏矸和冒顶事故的发生。

[0101] (8)该技术充分吸取了综采开采、综放开采、分层开采和无煤柱开采四种开采方法的优势。与分层开采相比,极厚硬煤多分层综放无煤柱开采不需要铺网制造人工假顶,工艺更加简单。与放顶煤相比,每个分层的总厚度只有7m,放顶煤只有3m,可以保证冒放效果,回收率更高,并且避免了对于极厚煤层顶煤放不下、或者放空支架顶部煤层造成工作面周期来压冒顶切顶无法推进的问题。

[0102] (9)对于极厚煤层的厚度适应范围更广,该技术除了第一分层采用综采开采外,下部各分层均采用综放开采,对于11-217m甚至更厚的煤层都可以适用。

[0103] (10)掘进不用架棚,回采不用铺网,采煤和掘进速度均较快,效率高,效益好,推广应用前景好。

[0104] 本发明能够解决11-217m的极厚硬煤的安全高效开采问题,这里的硬煤一般指普氏系数 $f \geq 3$,且节理裂隙不发育、韧性较好的煤层。大大提高资源回收率,安全性较好,并且降低了采空区自燃发火的可能性,为厚度11-217m的极厚硬煤提供了多分层综放无煤柱开采的新技术。此外,本发明也能够应用于8-10m的特厚煤层的开采。

[0105] 以上所述的仅是本发明的原理和较佳的实施例。应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在本发明原理的基础上,还可以做出若干其它变型,也应视为本发明的保护范围。

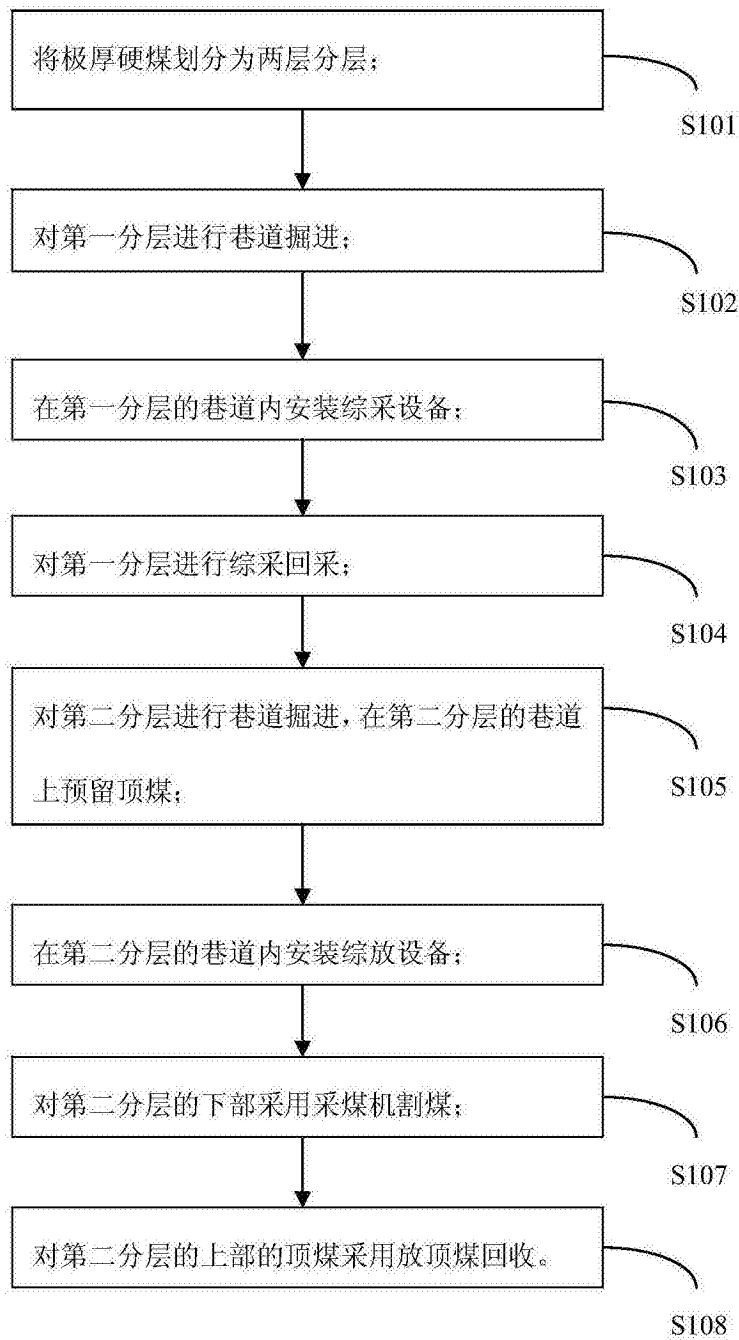


图1

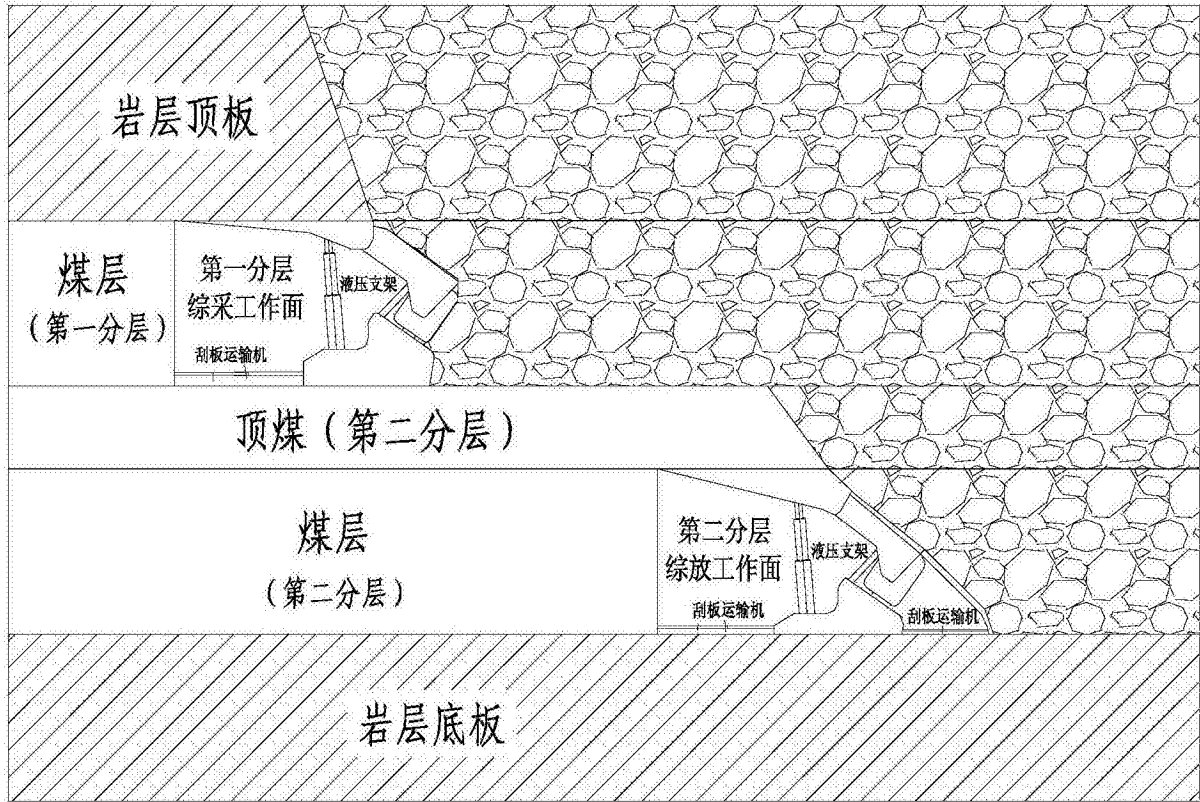
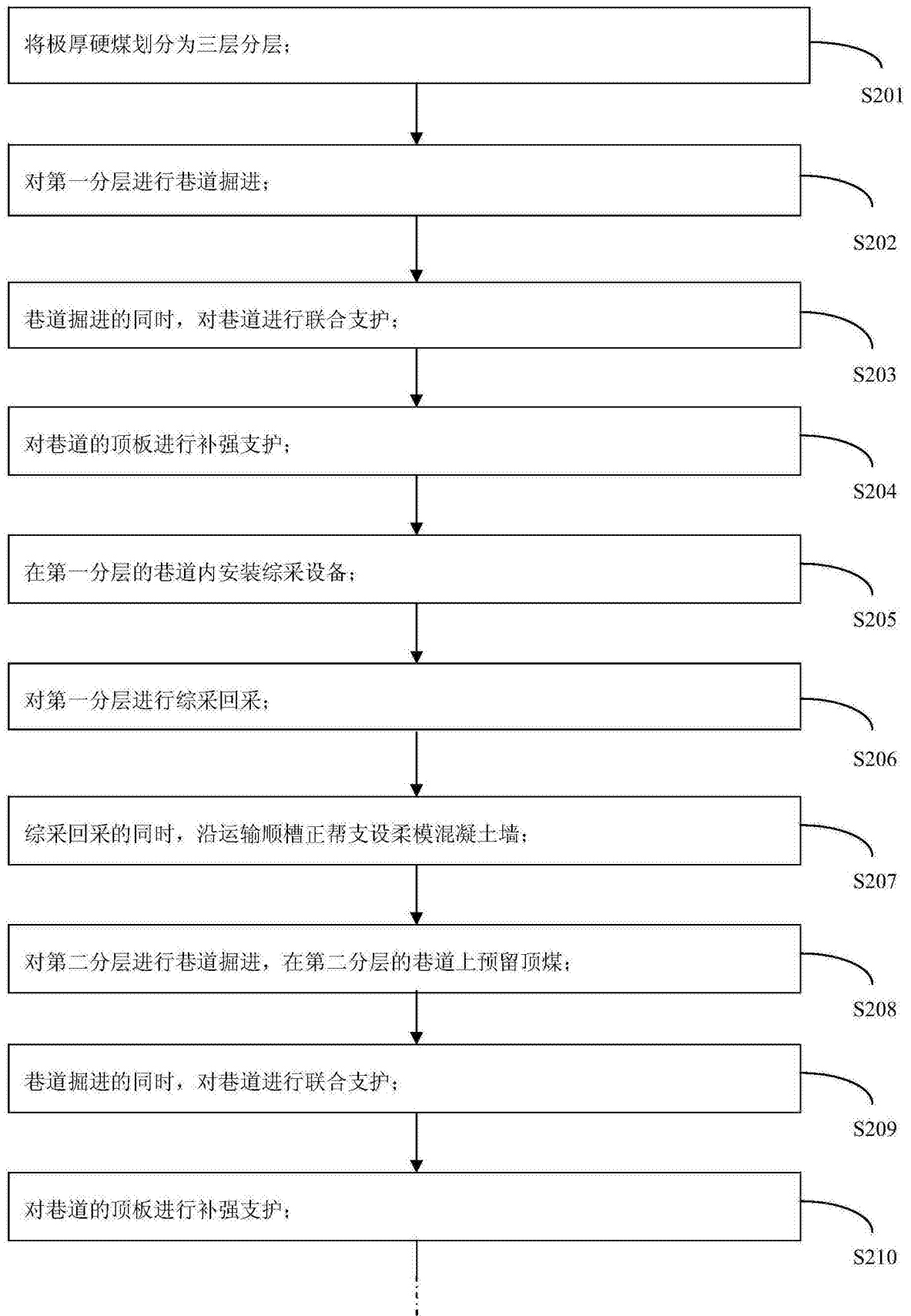


图2



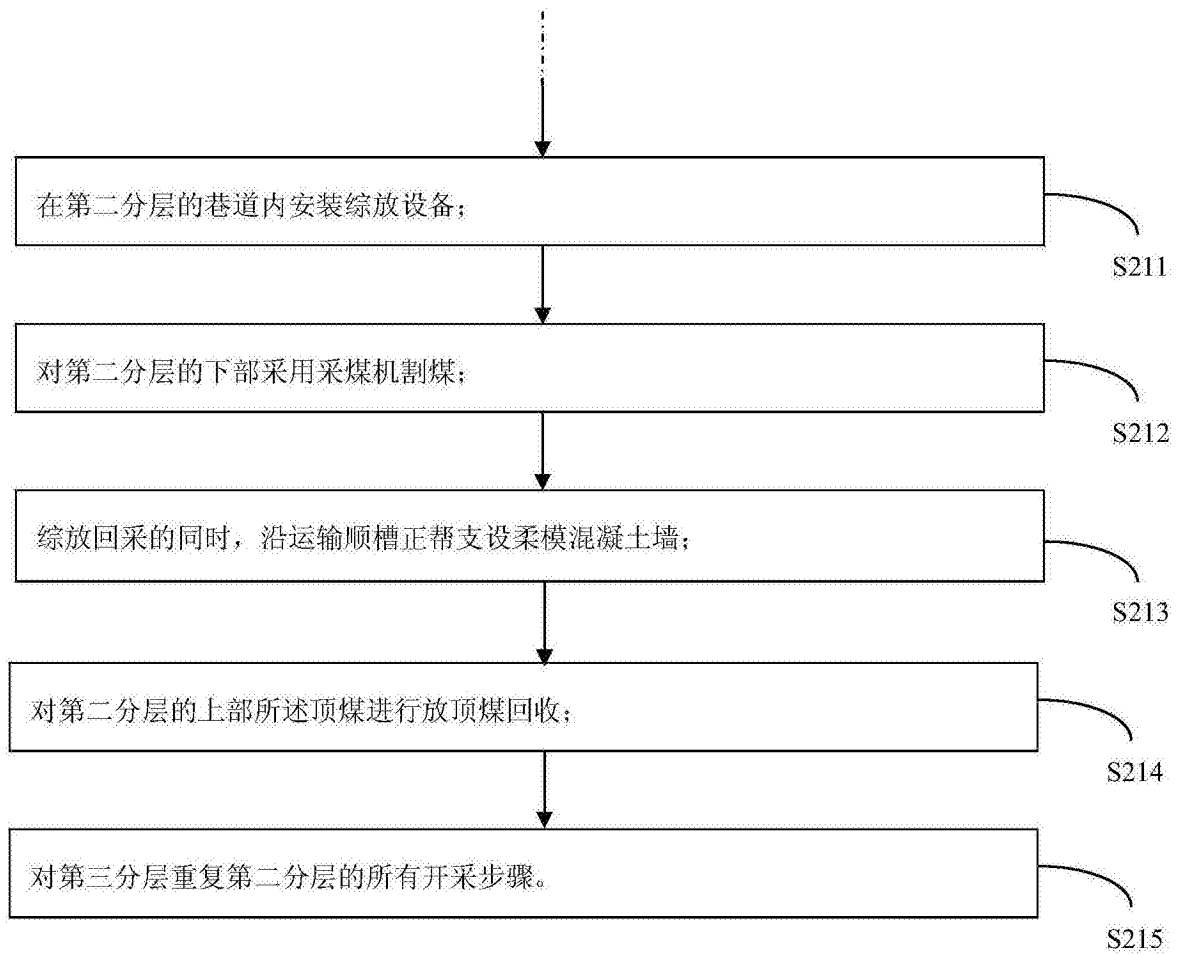


图3

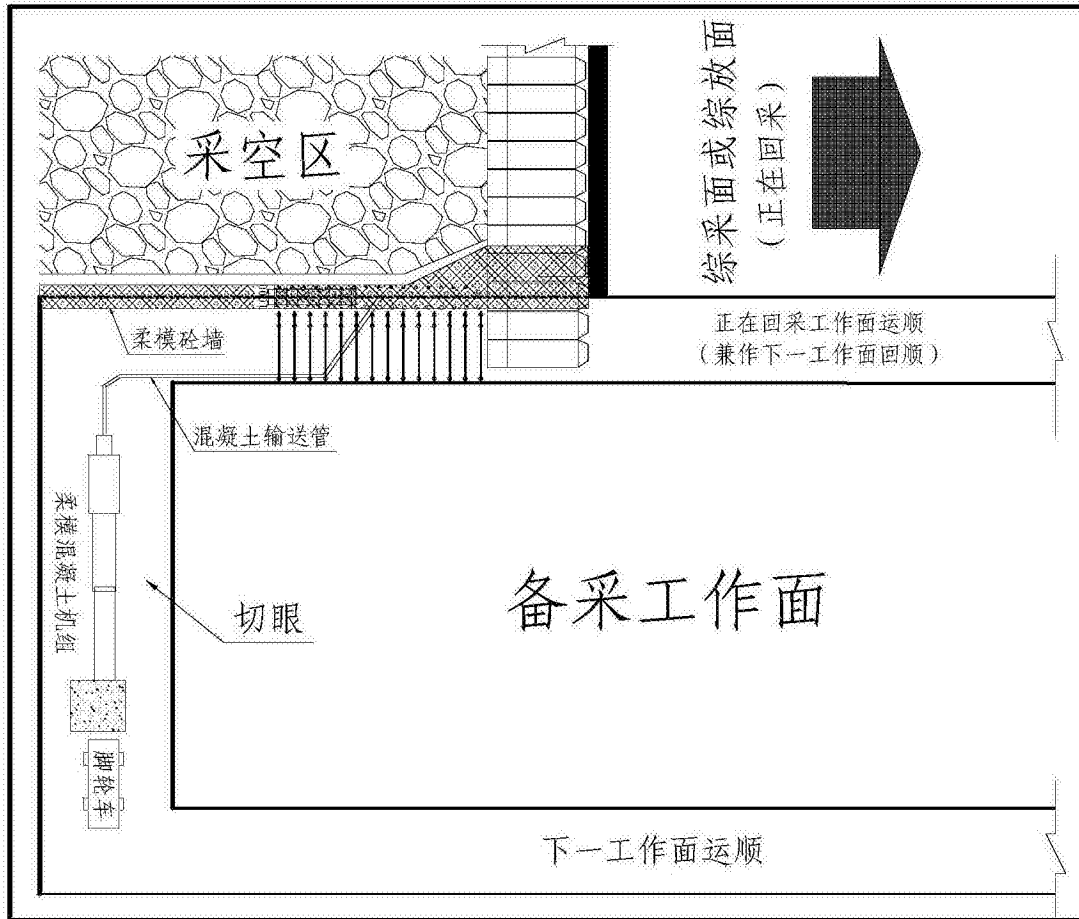


图4

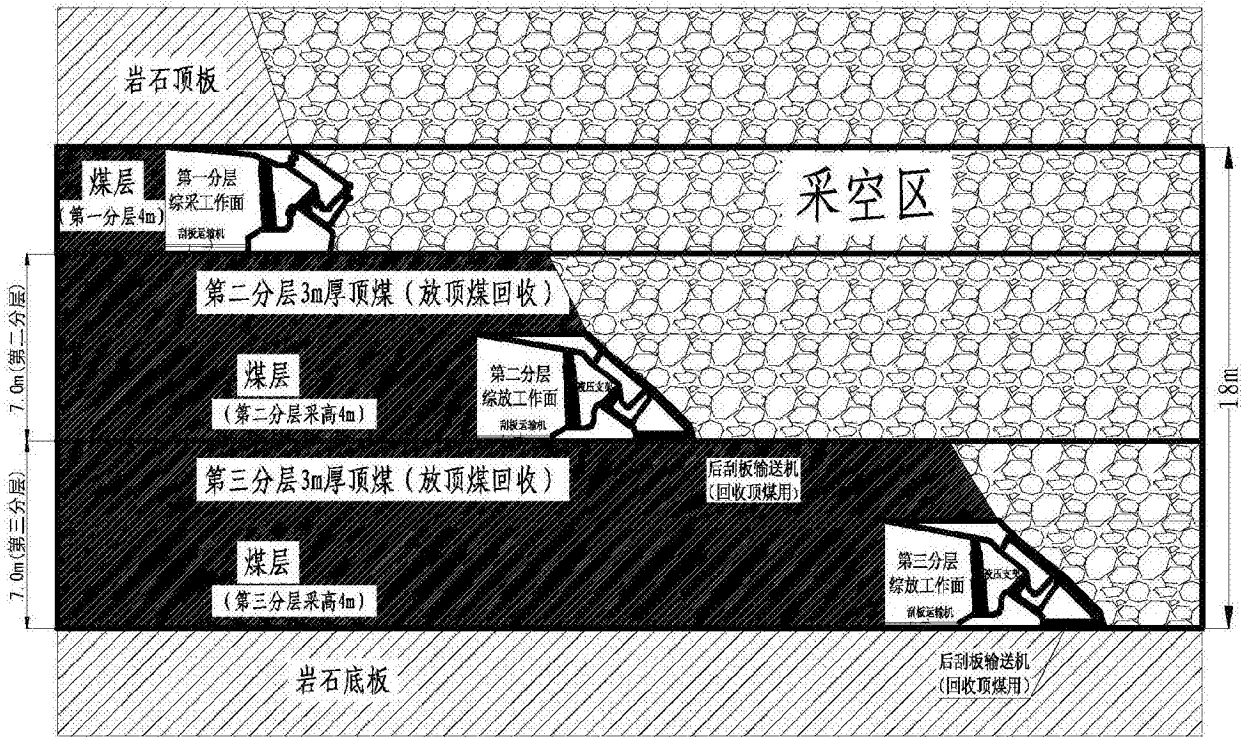


图5