



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109113745 B

(45) 授权公告日 2023.09.15

(21) 申请号 201811082272.5

(22) 申请日 2018.09.17

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109113745 A

(43) 申请公布日 2019.01.01

(73) 专利权人 朱海洲  
地址 154100 黑龙江省鹤岗市向阳区二马路集团公司机关主楼  
专利权人 张俊杰 左洪录

(72) 发明人 朱海洲 张俊杰 左洪录 王洪斌  
刘正斌 刘德斌 王洪强 褚一武

(74) 专利代理机构 哈尔滨市文洋专利代理事务所(普通合伙) 23210  
专利代理师 吴国清

(51) Int.Cl.

E21C 41/18 (2006.01)

E21D 9/11 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103670426 A, 2014.03.26

CN 105370282 A, 2016.03.02

CN 106081556 A, 2016.11.09

CN 106907153 A, 2017.06.30

CN 107304676 A, 2017.10.31

RU 2310752 C1, 2007.11.20

袁文生;郭洪涛;穆仲奎;陈业强;李洋.高应力大倾角综掘上山开切眼施工工艺优化设计.煤炭科学技术.2018,(第S1期),全文.

曾泰.大倾角大断面暗斜井综掘施工技术.煤炭工程.2018,(第08期),全文.

审查员 李德远

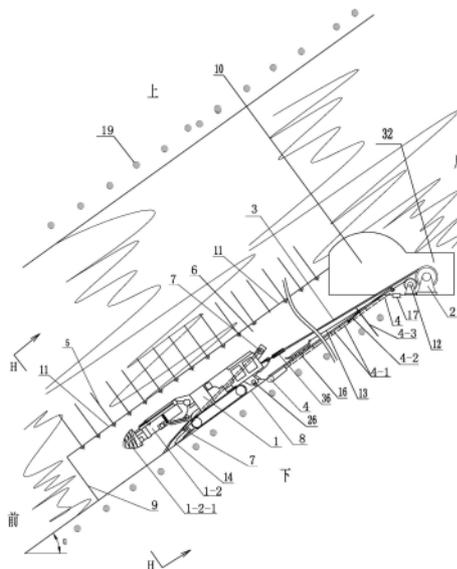
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

## (54) 发明名称

一种利用综掘机进行大倾角大断面下山施工切眼的方法

## (57) 摘要

一种利用综掘机进行大倾角大断面下山施工切眼的方法,方法:一、设计切眼巷道:采用炮掘方式由上向下施工切眼巷道,切眼巷道宽4米、高2.8米、倾斜角为 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ;二、切眼巷道设备布置:综掘机布置在切眼巷道的上部,牵引绞车和运料绞车均设置在与切眼巷道上部相通的回风巷的主机硐室内,牵引绞车通过钢丝绳与动滑轮连接,动滑轮通过锚链与综掘机的尾部连接;三、综掘机割煤至全断面;四、出货:破碎煤通过第一运输机、第二运输机运到回风巷中的第三运输机上,通过第三运输机将破碎煤运出;五、打设锚杆、锚索和挂金属网;六、下山切眼施工全部完成:重复步骤三、四、五,直至施工切眼全部完成。本发明用于煤矿开采。



1. 一种利用综掘机进行大倾角大断面下山施工切眼的方法,其特征在于:所述方法是通过以下步骤实现的:

步骤一、设计切眼巷道(6):采用炮掘方式由上向下施工15米切眼巷道(6),切眼巷道(6)的宽度为4米、切眼巷道(6)的高度为2.8米,切眼巷道(6)的倾斜角( $\alpha$ )为 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ,支护方式采用锚网索支护(5),切眼巷道(6)的底部为底板(8);

步骤二、切眼巷道(6)设备布置:综掘机(1)布置在切眼巷道(6)的上部,牵引绞车(2)和运料绞车(12)均设置在与切眼巷道(6)上部相通的回风巷(10)的主机硐室(32)内,钢丝绳(3)的一端固定在牵引绞车(2)的滚筒上,钢丝绳(3)的另一端绕过动滑轮(36)后固定在牵引绞车(2)的底座(2-1)上,锚链(27)的一端与动滑轮(36)连接,锚链(27)的另一端与综掘机(1)的尾部连接,铲板(14)设置在综掘机(1)前端截割部(1-2)的下面,铲板(14)、第一运输机(7)、第二运输机(4)由前至后依次布置在综掘机(1)的下面,第二运输机(4)铺设在底板(8)上;

步骤三、综掘机(1)割煤至全断面:综掘机司机发出下移指令,牵引绞车(2)启动,综掘机(1)开始行走,综掘机(1)的行走速度为2米/分钟~5米/分钟,同时启动截割部(1-2)使其收缩,利用截割部(1-2)伸缩行程带动切割头(1-2-1)前移至煤壁,停止截割部(1-2)运行,通过对讲机发出信号告知绞车司机使牵引绞车(2)停止运转,同时综掘机(1)停止行走,再次启动截割部(1-2),截割部(1-2)带动切割头(1-2-1)掏槽扫底割煤,待掏槽扫底结束后,截割部(1-2)收回,综掘机司机发出启动牵引绞车(2)信号,重复上述工作流程直至切割头(1-2-1)割煤至全断面;

步骤四、出货:将步骤三中割落下的破碎煤通过铲板(14)耙装到第一运输机(7)上,并通过第二运输机(4)运到回风巷(10)中的第三运输机(17)上,通过第三运输机(17)将破碎煤运出;

步骤五、挂金属网(5-2)和打设锚杆(5-1)及锚索(5-3)进行支护:出货结束后,综掘机司机将综掘机(1)退后5米至支护完好位置,综掘机(1)的截割部(1-2)抬起至切割头(1-2-1)顶到煤体顶板(11)部位的锚索托梁(5-3-1),同时落下综掘机后部的支撑(26)至底板(8),然后对工作面(9)进行敲帮问顶,对步骤三中开掘的全断面增设临时支护,挂金属网(5-2)、打设锚杆(5-1)及锚索(5-3),至此完成一次下山切眼施工;

步骤六、下山切眼施工全部完成:重复步骤三、步骤四、步骤五,直至施工切眼全部完成。

2. 根据权利要求1所述的一种利用综掘机进行大倾角大断面下山施工切眼的方法,其特征在于:步骤二中第二运输机(4)将切眼巷道(6)分为提放物料侧(A)和行人侧(B),运料爬犁(16)设置在提放物料侧(A),运料爬犁(16)通过缆绳(13)与运料绞车(12)连接,行人侧(B)安设蹬梯(15)。

## 一种利用综掘机进行大倾角大断面下山施工切眼的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤矿开采技术,具体涉及一种利用综掘机进行大倾角大断面下山施工切眼的方法。

### 背景技术

[0002] 现有掘进工作面施工切眼都是上山炮掘方式(即由下往上掘进),见图4,上山掘进工作面9受力有三个方面:

[0003] 1、放炮后滞后支护空顶段CD要承受的压力:顶部煤体重力G1的顶部分力C1。

[0004] 2、工作面9要承受的下推力:前方煤体重力G2的迎头分力T2。

[0005] 3、工作面9的上部要承受的压力:D点上部的煤体重力G。

[0006] 一般上山炮掘方式施工放完炮后,循环进度的滞后支护空顶段CD,正常是30分钟左右支护完,若工作面9遇构造断层煤体变软,在以上三方面受力作用下,则不可避免的发生超前抽冒形成炮掘上山超前冒落区20(虚线段区域),则滞后支护空顶段CD及工作面9(DE段)不复存在,不仅影响进度还存在空顶安全隐患,同时增大隐患处理成本。

[0007] 由此可见,现有的施工切眼方式存在进度慢,经常出现工作面顶板及迎头煤体易超前抽漏,造成极大安全隐患和支护成本。随着现在煤矿机械化开采程度提高,工作面回采周期短速度快,要求生产接续紧凑不中断,因而掘进速度是制约生产接续稳定的关键环节。

### 发明内容

[0008] 本发明是为了解决现有的由下往上掘进施工切眼方式,存在进度慢,工作面顶板及迎头煤体易超前抽漏,造成极大安全隐患的问题,而提供了一种利用综掘机进行大倾角大断面下山施工切眼的方法。

[0009] 本发明的一种利用综掘机进行大倾角大断面下山施工切眼的方法,所述方法是通过以下步骤实现的:

[0010] 步骤一、设计切眼巷道:采用炮掘方式由上向下施工15米切眼巷道,切眼巷道的宽度为4米、切眼巷道的高度为2.8米,切眼巷道的倾斜角为 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ,支护方式采用锚网索支护,切眼巷道的底部为底板;

[0011] 步骤二、切眼巷道设备布置:综掘机布置在切眼巷道的上部,牵引绞车和运料绞车均设置在与切眼巷道上部相通的回风巷的主机硐室内,钢丝绳的一端固定在牵引绞车的滚筒上,钢丝绳的另一端绕过动滑轮后固定在牵引绞车的底座上,锚链的一端与动滑轮连接,锚链的另一端与综掘机的尾部连接,铲板设置在综掘机前端截割部的下面,铲板、第一运输机、第二运输机由前至后依次布置,第二运输机铺设在底板上;

[0012] 步骤三、综掘机割煤至全断面:综掘机司机发出下移指令,牵引绞车启动,综掘机开始行走,综掘机的行走速度为2米/分钟~5米/分钟,同时启动截割部使其收缩,利用截割部伸缩行程带动切割头前移至煤壁,停止截割部运行,通过对讲机发出信号告知绞车司机使牵引绞车停止运转,同时综掘机停止行走,再次启动截割部,截割部带动切割头掏槽扫底

割煤,待掏槽扫底结束后,截割部收回,综掘机司机发出启动牵引绞车信号,重复上述工作流程直至切割头割煤至全断面;

[0013] 步骤四、出货:将步骤三中割落下的破碎煤通过铲板耙装到第一运输机上,并通过第二运输机运到回风巷中的第三运输机上,通过第三运输机将破碎煤运出;

[0014] 步骤五、挂金属网和打设锚杆及锚索进行支护:出货结束后,综掘机司机将综掘机退后5米至支护完好位置,综掘机的截割部抬起至切割头顶到煤体顶板部位的锚索托梁,同时落下综掘机后部的支撑至底板,然后对工作面进行敲帮问顶,对步骤三中开掘的全断面增设临时支护,挂金属网、打设锚杆及锚索,至此完成一次下山切眼施工;

[0015] 步骤六、下山切眼施工全部完成:重复步骤三、步骤四、步骤五,直至施工切眼全部完成。

[0016] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0017] 一、本发明的方法是由上往下掘进,由上往下进行施工切眼,其工作面(9)仅有一个面受力(见图5):综掘机全断面割煤一个循环进度后,滞后支护空顶段FG仅承受顶部煤体重力G1的顶部分力C1;即使工作面9遇构造断层煤体变软,由锚网索支护(5)的F点与工作面(9)的顶点J做为支点形成冒落拱(FJ之间的弧形虚线),该冒落拱对应的滞后支护空顶段FJ为机掘下山超前冒落区(21)(虚线段区域),由上往下掘进形成的机掘下山超前冒落区(21)范围相比现有上山炮掘方式形成的炮掘上山超前冒落区(20)范围很小,因而利用本发明的方法进行施工切眼不会出现三方面受力及大范围超前冒落的现象。通过上、下山掘进切眼的两方面力学理论分析(如图4、图5所示),得知采用综掘机大倾角大断面施工下山切眼技术,解决了上山炮掘存在进度慢、大范围超前抽漏影响进度的难题,达到掘进速度快、抽漏范围小安全可控的目的,从而避免了安全隐患,进而提高了生产进度。

[0018] 二、本发明的方法具有机械化程度高、工人劳动强度低、施工效率高、安全系数高、节省人力资源,施工工序简单、安全管理简单等优点。

[0019] 三、利用本发明的方法施工下山切眼,月进尺150m/月,延米造价2500元/米;而现有技术上山炮掘施工最多月进尺70米/月,延米造价3000元/米;上山炮掘方式如果工作面发生抽漏现象,不仅增大处理成本,还会造成月进尺50米/月左右,而且工期延长影响采掘接续;所以本发明的下山切眼施工工作效率是现有技术上山炮掘施工工作效率的2~3倍,在缩短施工工期的同时,极大的缓解了煤矿采掘接续紧张问题。本发明的方法用工少,生产成本低,具有显著的经济效益。

[0020] 四、按动滑轮力学原理,减少一半拉力(即牵引绞车实际的牵引力R是综掘机下滑力M的一半,即 $R=M/2$ ,见图2和图6),通过理论计算在综掘机1向上提升时综掘机1的下滑力M(综掘机重力G的向下分力及摩擦力之和为304KN见图6)。 $R=M/2=304KN/2=152KN$ ,牵引绞车的额定牵引力 $F=190KN$ , $F$ 大于 $R$ ,在牵引绞车额定牵引力 $F$ 不变的情况下,牵引绞车与综掘机启动行走部进行配合的情况下进行提升,完全可以达到正常提升状态,无超出负荷情况发生。

[0021] 五、综掘机因大倾角下山施工切眼,综掘机油箱后翘出现液压管路吸空现象,通过将综掘机原注油口密封,进气孔改成为注油进气两用功能,有效解决吸空现象。

[0022] 六、综掘机(1)与JSDB-19双速多用牵引绞车(2)相互配合进行同步牵引,因切眼巷道(6)坡度大,综掘机(1)自重产生的下滑力,使其上、下移动不灵活,故牵引绞车(2)起到辅

助牵引作用并达到良好提升效果。同时钢丝绳(3)与综掘机(1)的尾部通过一组动滑轮(36)进行连接可以减少牵引绞车(2)一半牵引力,在牵引绞车(2)辅助牵引下综掘机(1)完全可以自由上下往复式爬升,达到前进施工目的。

[0023] 七、采用综掘机大倾角大断面下山施工切眼技术,杜绝传统上山炮掘机械化程度低、工人劳动强度大、施工工序复杂、存在进度慢,经常出现工作面顶板及迎头煤体易超前抽漏等安全隐患,以及火工品管理难、人工费用高等缺点。

[0024] 八、采用综掘机大倾角大断面下山施工切眼技术,在龙煤公司乃至全国尚属首例,填补了国内在煤层大倾角下山综掘机施工的空白,具有极大的推广和应用价值。

### 附图说明

[0025] 图1是本发明的一种利用综掘机进行大倾角大断面下山施工切眼的方法中步骤二的设备布置示意图;

[0026] 图2是图1的俯视图;

[0027] 图3是图1的H-H视图(图中标记28为风筒、29为风管、30为水管,风筒28、风管29和水管30均为施工切眼巷道6时随即安装完成的,即在施工切眼巷道6时,随着切眼巷道6的进展,风筒28、风管29和水管30随着延伸安装);

[0028] 图4是现有上山掘进工作面9三个面受力的示意图(图中标记37为冒落物);

[0029] 图5是本发明下山掘进工作面9一个面受力的示意图(图中标记18为煤层);

[0030] 图6是提升中使用动滑轮36的综掘机1受力分析图。

### 具体实施方式

[0031] 具体实施方式一:结合图1~图3说明本实施方式,本实施方式是通过以下步骤实现的:

[0032] 步骤一、设计切眼巷道6:采用炮掘方式由上向下施工15米切眼巷道6(目的是用于安装综掘机1等相关配套的施工设备),切眼巷道6的宽度为4米、切眼巷道6的高度为2.8米,切眼巷道6的倾斜角 $\alpha$ 为 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ,支护方式采用锚网索支护5,切眼巷道6的底部为底板8;锚网索支护包括锚杆5-1、金属网5-2、锚索5-3;

[0033] 步骤二、切眼巷道6设备布置:综掘机1布置在切眼巷道6的上部,牵引绞车2和运料绞车12均设置在与切眼巷道6上部相通的回风巷10的主机硐室32内,牵引绞车2用于牵引综掘机1上下移动,钢丝绳3的一端固定在牵引绞车2的滚筒上,钢丝绳3的另一端绕过动滑轮36后固定在牵引绞车2的底座2-1或切眼巷道6的底板8上,锚链27的一端与动滑轮36连接,锚链27的另一端与综掘机1的尾部连接,铲板14设置在综掘机1前端截割部1-2的下面,铲板14、第一运输机7、第二运输机4由前至后依次布置,第二运输机4铺设在底板8上;

[0034] 步骤三、综掘机1割煤至全断面:综掘机司机与绞车司机利用对讲机相互配合,综掘机司机发出下移指令,牵引绞车2启动,综掘机1开始行走,综掘机1的行走速度为2米/分钟~5米/分钟,同时启动截割部1-2使其收缩,利用截割部1-2伸缩行程带动切割头1-2-1前移至煤壁,停止截割部1-2运行,通过对讲机发出信号告知绞车司机使牵引绞车2停止运转,同时综掘机1停止行走,再次启动截割部1-2,截割部1-2带动切割头1-2-1掏槽扫底割煤,待掏槽扫底结束后,截割部1-2收回,综掘机司机发出启动牵引绞车2信号,重复上述工作流程

直至切割头1-2-1割煤至全断面；在这一步骤中综掘机1需要多次对工作面9进行上下切割破碎落煤，需要综掘机司机与绞车司机配合默契、信号传递及时，两者必须保持同步，综掘机1提升或下放前必须使综掘机1的截割部1-2处于收缩状态，使综掘机1整体重心稳定。

[0035] 步骤四、出货：将步骤三中割落下的破碎煤通过铲板14耙装到第一运输机7上，并通过第二运输机4运到回风巷10中的第三运输机17上，通过第三运输机17将破碎煤运出，第三运输机17与外部外部运输系统连接；

[0036] 步骤五、挂金属网5-2和打设锚杆5-1及锚索5-3进行支护：出货结束后，综掘机司机将综掘机1退后5米至支护完好位置，综掘机1的截割部1-2抬起至切割头1-2-1顶到煤体顶板11部位的锚索托梁5-3-1，同时落下综掘机后部的支撑26至底板8，以防止上方牵引绞车2意外松动造成综掘机1突然下滑，然后对工作面9进行敲帮问顶，对步骤三中开掘的全断面增设临时支护，挂金属网5-2、打设锚杆5-1及锚索5-3，至此完成一次下山切眼施工，即割煤、出货、打设锚杆5-1和挂金属网5-2的一个循环工序；

[0037] 步骤六、下山切眼施工全部完成：重复步骤三、步骤四、步骤五，直至施工切眼全部完成。

[0038] 敲帮问顶是指井下生产作业开始前，用撬棍、钢钎或镐等敲击井巷、工作面顶板及侧帮，根据发出的声响发现浮石、剥层的方法。敲帮问顶应由有一定实践经验的人员进行；发现有浮石、剥层后，应站在安全的地方将其撬下。利用手镐或钢钎之类的工具，去敲击巷道周围已经暴露而未加管理的岩石（或煤体），使其发出声音，来探明周围岩体内部是否松动、断裂和离层的一种方法。

[0039] 综掘机1、牵引绞车2、第二运输机4和第三运输机17均为现有技术。第一运输机7为综掘机自带设备。

[0040] 具体实施方式二：结合图2和图3说明本实施方式，本实施方式为步骤二中第二运输机4将切眼巷道6分为提放物料侧A和行人侧B，运料爬犁16设置在提放物料侧A，运料爬犁16通过缆绳13与运料绞车12连接，运料爬犁16用于运送施工切眼支护材料，行人侧B安设蹬梯15，蹬梯15用以方便作业人员安全上下。其它步骤与具体实施方式二相同。

[0041] 本发明的应用实例：

[0042] 黑龙江省龙煤集团鹤岗分公司峻德煤矿年产300万吨/年以上，将本发明的综掘机大倾角大断面下山施工切眼技术用在该煤矿掘进二区进行实验：使用综掘机由回风巷施工由上至下的切眼，切眼坡度为 $-36^{\circ}$ ，

[0043] (一)、施工地点地质概况：

[0044] 本工作面位于二水平南一区22-1层，机道、回风巷均已掘送完毕，地质情况清晰，切眼长度164m；工作面内煤层赋存较稳定，煤层平均厚度2.8m，平均倾角 $36^{\circ}$ ，煤种为QM（气煤）；从钻孔资料及巷道实见看，煤层直接顶19为0.80m~0.92m的灰色粉砂岩，以石英、长石为主；老顶为2.16m~9m的灰白色细砂岩，以石英、长石为主，水平层理；岩石底板8为0.67m~1.16m的凝灰质粉砂岩。本区段无水患影响。

[0045] (二)、支护方式及劳动组织形式：

[0046] 1、支护方式选择：峻德煤矿掘进二区9204队施工二水平南一区22-1层切眼，煤层煤体顶板11和底板8较稳定，支护方式采用锚网索支护5，巷宽4米、巷高2.8米，顶板布置5根锚杆5-1，两帮各布置1根锚杆5-1，见图3。

[0047] 2、劳动组织形式：巷道掘进采用每天“三班”制，每班八小时，一班安排7人，主要工作为：延设溜槽、设备检修，二班及三班各安排10人，主要工作为前进施工：割煤、出货、挂金属网5-2和打设锚杆5-1，要求二班3个循环、三班2个循环，每天共5个循环，每循环进尺1.0m，每天总进尺5m。

[0048] (三)、选择绞车型号及钢丝绳规格计算：

[0049] 施工过程中选用牵引绞车2的型号：JSDB-19双速多用绞车，其额定牵引力F为190KN，卷筒尺寸：540mm×560mm；外形尺寸：3845mm×1315mm×1255mm。电动机功率：45KW。钢丝绳3直径选择：Φ43mm。

[0050] 1、提升能力验算：

[0051] 实际提升时综掘机1的下滑力M(牵引绞车2通过钢丝绳3和动滑轮36与综掘机1进行连接)：

[0052]  $M = [Wg(\sin Q + f_1 \cos Q) + qLg(\sin Q + f_2 \cos Q)] / 2 = [42000 \times 9.8(\sin 36^\circ + 0.15 \times \cos 36^\circ) + 6.553 \times 164 \times 9.8(\sin 36^\circ + 0.5 \times \cos 36^\circ)] \approx 304 \text{KN}$

[0053] W——钢丝绳端载荷42000kg, g——重力加速度9.8m/s, Q——最大倾角36°，

[0054] f1——提升综掘机时摩擦系数取0.15，

[0055] f2——钢丝绳在运行中阻力系数取0.5，

[0056] q——钢丝绳单位长度质量6.553kg/m L——切眼斜长=164m

[0057] 钢丝绳安全系数K=N(钢丝绳最小总破断力)/M。

[0058] :2、判断：

[0059] 如图6所示, M为综掘机1下滑力, P为综掘机1垂直底板压力, G为综掘机1重力, 重力G向下的分力及摩擦力之和约为304KN, R为牵引绞车2的实际牵引力; 在使用动滑轮36的情况下,  $R = M/2 = 304 \text{KN}/2 = 152 \text{KN}$ , F为牵引绞车2的额定牵引力, 由于F=190KN, 在使用动滑轮情况下,  $R = M/2 = 304 \text{KN}/2 = 152 \text{KN}$ , 故F>R,

[0060] K(钢丝绳安全系数) = 118500kg(43mm钢丝绳破断力) × 9.8kg/N / 151020N = 7.69 > 6.5

[0061] 牵引绞车2与选用钢丝绳3均符合计算要求(附综掘机受力分析图6)。

[0062] 综上1、2及图6所述, 牵引绞车2的额定牵引力F为190KN, 综掘机1的下滑力M为304KN, 由此可知: 牵引绞车2的牵引力F大于牵引绞车2的实际牵引力R(即为F>M/2)。

[0063] (四)、巷道设备布置及具体施工工艺：

[0064] 1、巷道设备布置：

[0065] 设计切眼巷道6布置在岩石底板8上、宽4米、高2.8米、长度根据实际地质条件而定; 综掘机1布置在预先采用炮掘方式施工完的15米切眼巷道6上部, 牵引绞车2和运料绞车12均设置在与切眼巷道6上部相通的回风巷10的主机硐室32内, 且牵引绞车2通过钢丝绳3与综掘机1上的动滑轮36连接, 牵引绞车2带动综掘机1上、下移动, 40T刮板输送机4铺设在已掘送部分的切眼巷道6岩石底板8上, 切眼巷道6的煤体顶板11支护方式采用锚网索支护5(锚杆5-1、金属网5-2、锚索5-3); 提放物料侧备有运料爬犁16一台, 用于运送施工切眼支护材料, 行人侧安设蹬梯15方便作业人员安全上下等。具体布置关系见图1和图2。

[0066] 2、具体施工工艺：

[0067] 每天采用“三八”工作制, 一班主要工作延设40T刮板输送机(即第二运输机4), 延

设长度满足二班、三班循环进尺长度。二班、三班进行前进施工。现以二班施工顺序为例,具体施工顺序如下:

[0068] (1)、职工到达工作面完成交接班后,检查巷道内支护、设备运转情况及有毒有害气体是否超标等,确认安全后将本班前进施工所需物料运至距工作面9的最近躲避所23内。

[0069] (2)、综掘机1准备割煤:进行割煤时场子头留设两人,综掘机司机一人、负责观察及看护综掘机1的电缆35一人。综掘机司机正常开机、打开喷雾洒水消尘,通过对讲机联系上方绞车司机启动牵引绞车2缓慢释放钢丝绳3,同时启动综掘机1的向下行走,综掘机司机与绞车司机利用对讲机通话,发出下移指令,待综掘机1上的截割部1-2的切割头1-2-1前移至煤壁,通过对讲机发出信号使牵引绞车2停止运转,同时启动截割部1-2利用截割部1-2自身伸缩行程进行切割头1-2-1掏槽扫底割煤,掏槽扫底结束后发出启动牵引绞车2信号,综掘机1前移,此时截割部1-2处于收缩状态,截割部1-2再次前移切割头1-2-1至掏槽底部煤壁时,发出信号停止牵引绞车2,启动截割部1-2进行切割头1-2-1再次割煤至全断面;综掘机1需要多次对工作面9进行上下切割破碎落煤,需要掘综掘机司机与绞车司机配合默契、信号传递及时,两者必须保持同步,综掘机1提升或下放前必须启动综掘机1行走部配合牵引绞车2提放,减少牵引绞车2的牵引力F。

[0070] (3)、出货:综掘机1截割部1-2的切割头1-2-1破碎割落的煤,通过铲板14耙装到第一运输机7上运到第二运输机4上在运到回风道10的第三运输机17上,通过第三运输机17运到外部运输系统,出货结束后,综掘机司机将综掘机1退后5米至支护完好位置,综掘机截割部1-2抬起,切割头1-2-1顶至切眼6巷道煤体顶板11的锚索托梁5-3-1处,同时落下综掘机后部支撑26至切眼巷道6的底板8,以防止上方牵引绞车2意外松动造成综掘机1突然下滑;然后工作面9进行“敲帮问顶”、移设临时支护、挂金属网5-2、打设锚杆5-1等工序,至此完成下山施工切眼的一个循环割煤、出货、挂金属网5-2和打设锚杆5-1等主要工序,以后依次类推重复循环生产工序,直至施工切眼完工。

[0071] 在上述施工中主要安全技术措施:

[0072] 1、综掘机1在割煤、出货时,切眼巷道6内停止一切其他工作,严禁行人、运料等工作,其他不关人员必须躲在躲避所23内(切眼每掘进50米时,需在行人侧巷帮施工一个躲避所23)。

[0073] 2、提放综掘机1时牵引绞车2位置必须设一名专职人员进行看管,各班施工前对牵引绞车2各部件及绞车钢丝绳3进行检查维修,发现绞车部件磨损、缺少螺丝、绞车顶子地锚松动、钢丝绳3连接部位松动、钢丝绳3出现断丝、锈蚀等影响绞车运行问题时必须及时处理确认安全后方准施工。

[0074] 3、施工过程中切眼巷道6内设第二运输机4,因下山施工,为防止第二运输机4下滑,每延3节运输机中部槽4-1(运输机由多个中部槽4-1连接而成,每节中部槽4-1的长度1.5米),需打设地锚4-3,通过铁链4-2与第二运输机4连接,将第二运输机4锁死。

[0075] 4、切眼6施工过程中每间隔2米打一中心柱24,并用挡煤板及钢筋网25将行人与下货侧分开,挡煤板高度不低于1.5米。切眼每间隔20米设置一道网式挡帘31。

[0076] 5、工作面9施工时,施工点上方严禁人员行走,保证“下方有人作业上方禁止作业、上方有人作业下方禁止作业”原则。

[0077] 上述试验获得成功并达到预期目的,从而说明本发明方法具有机械化程度高、工

人劳动强度底、施工效率高、安全系数高、节省人力资源,施工工序简单、安全组织管理上也较简单等优点。

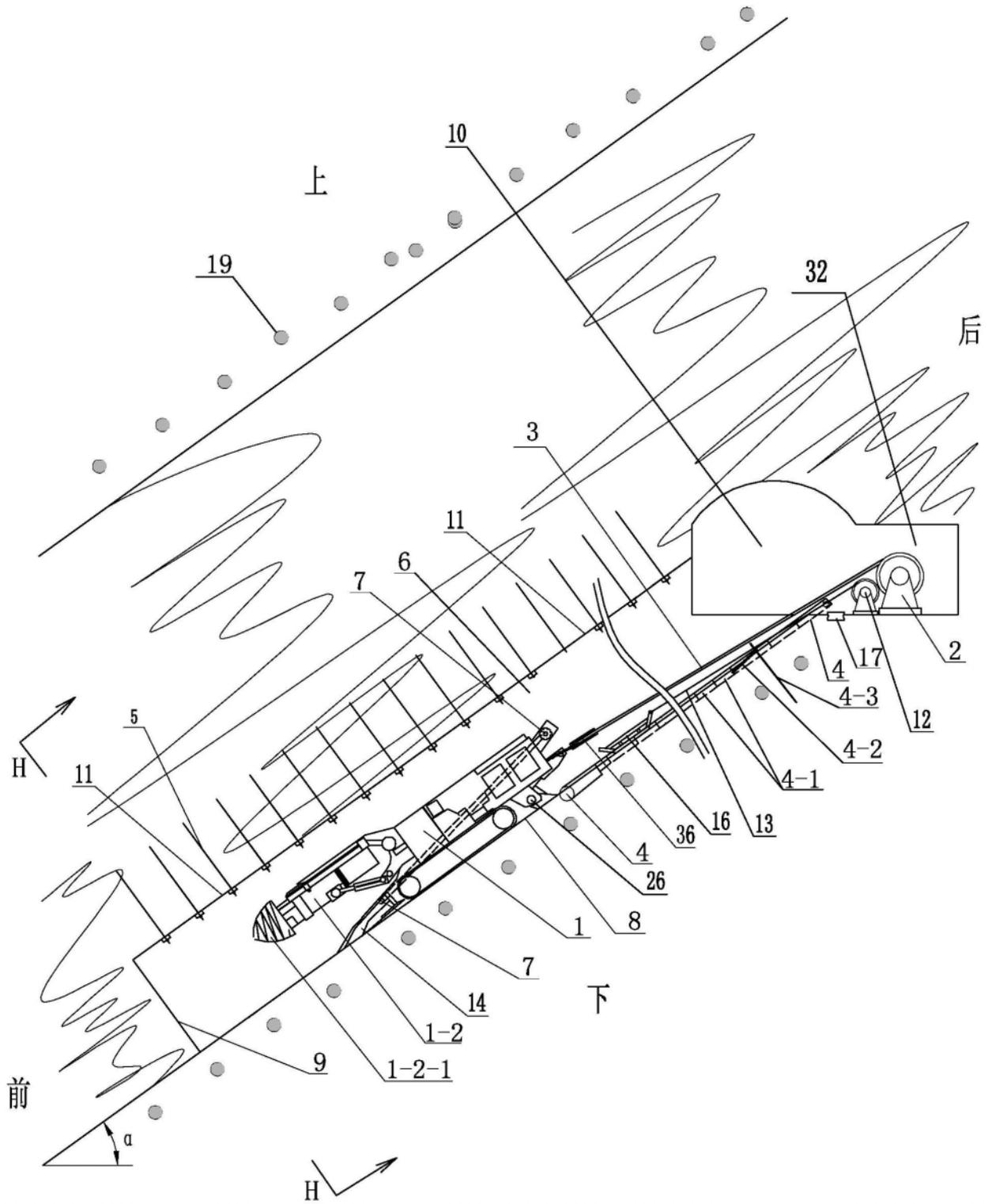


图1

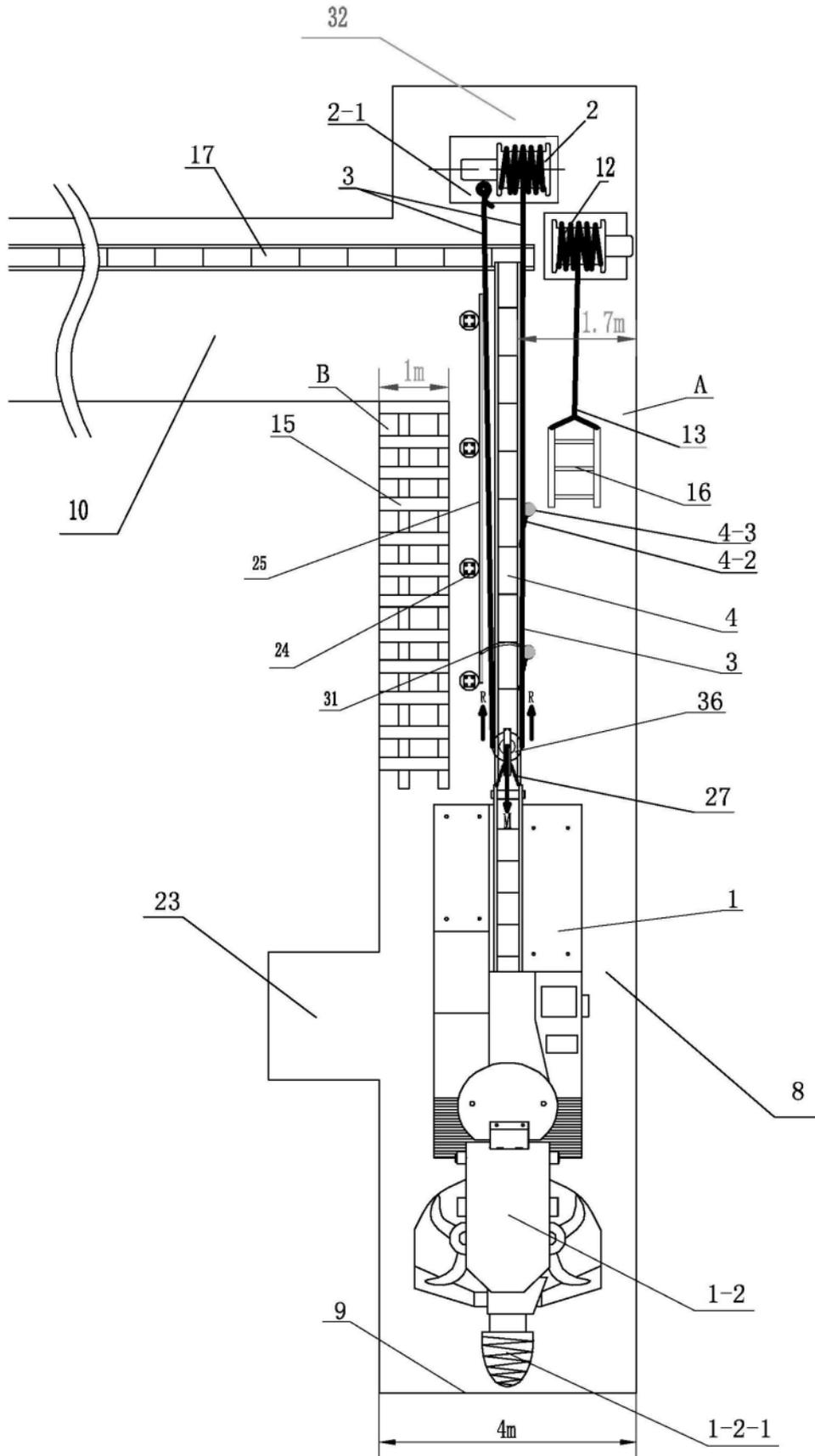


图2

H — H

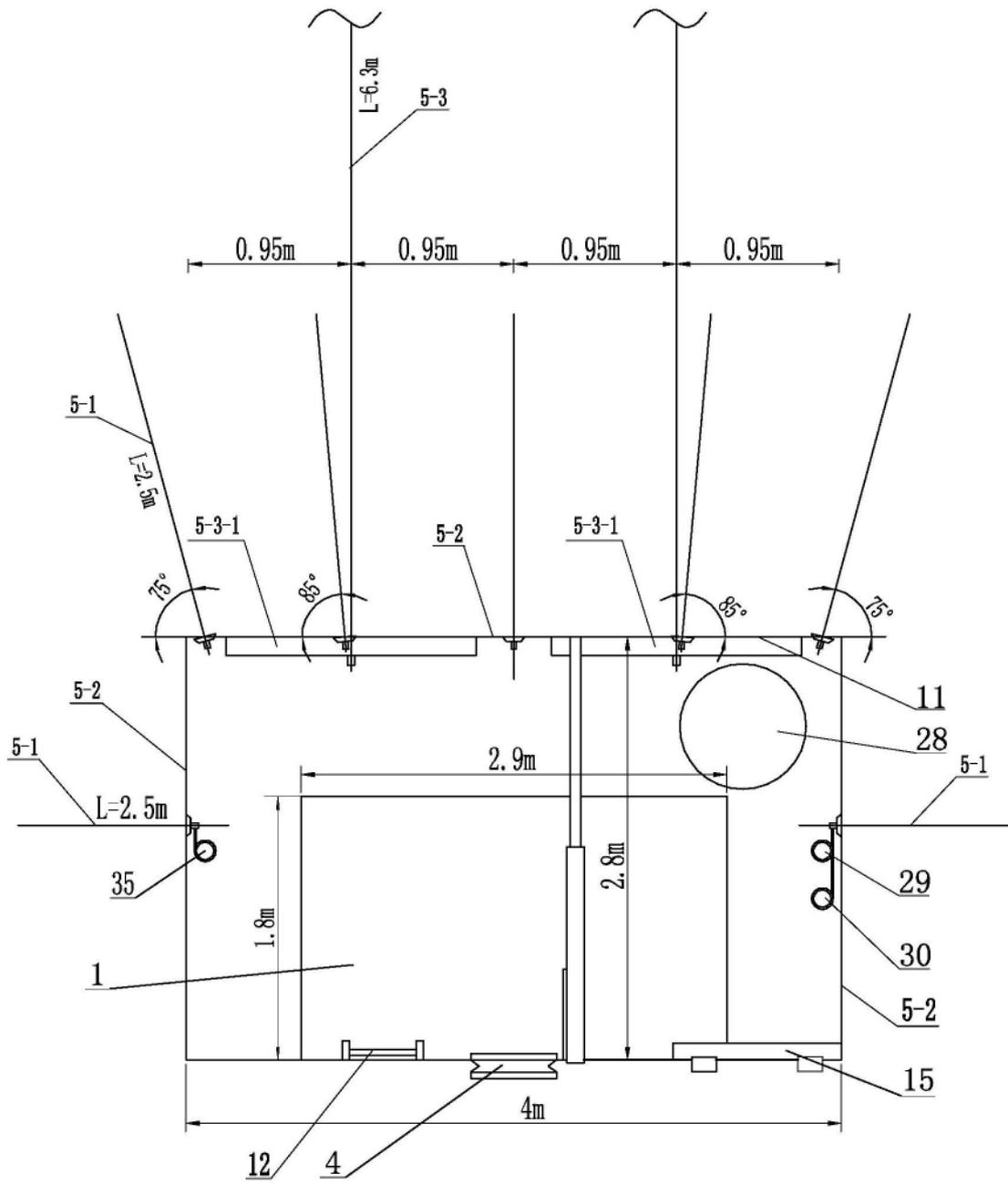


图3

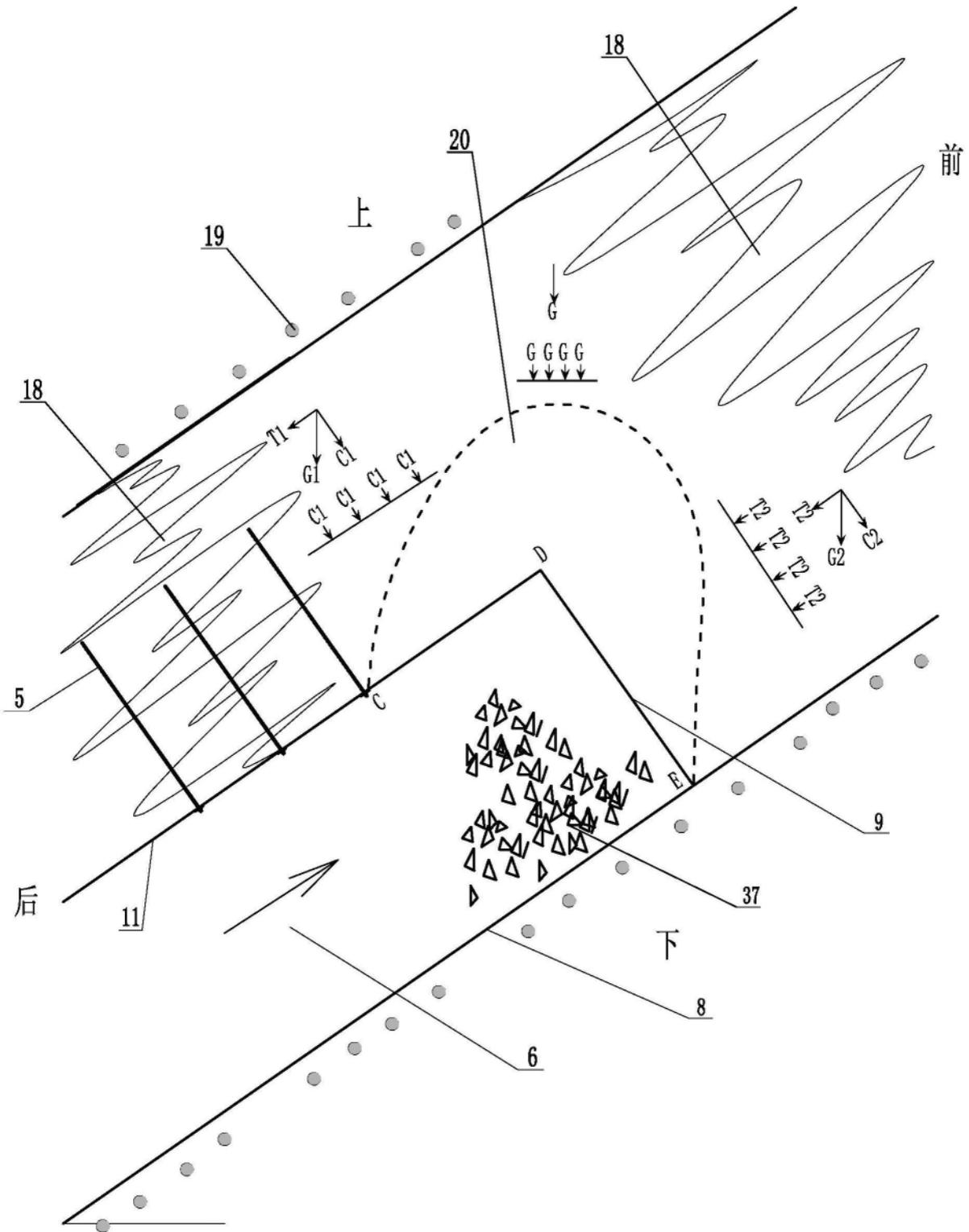


图4



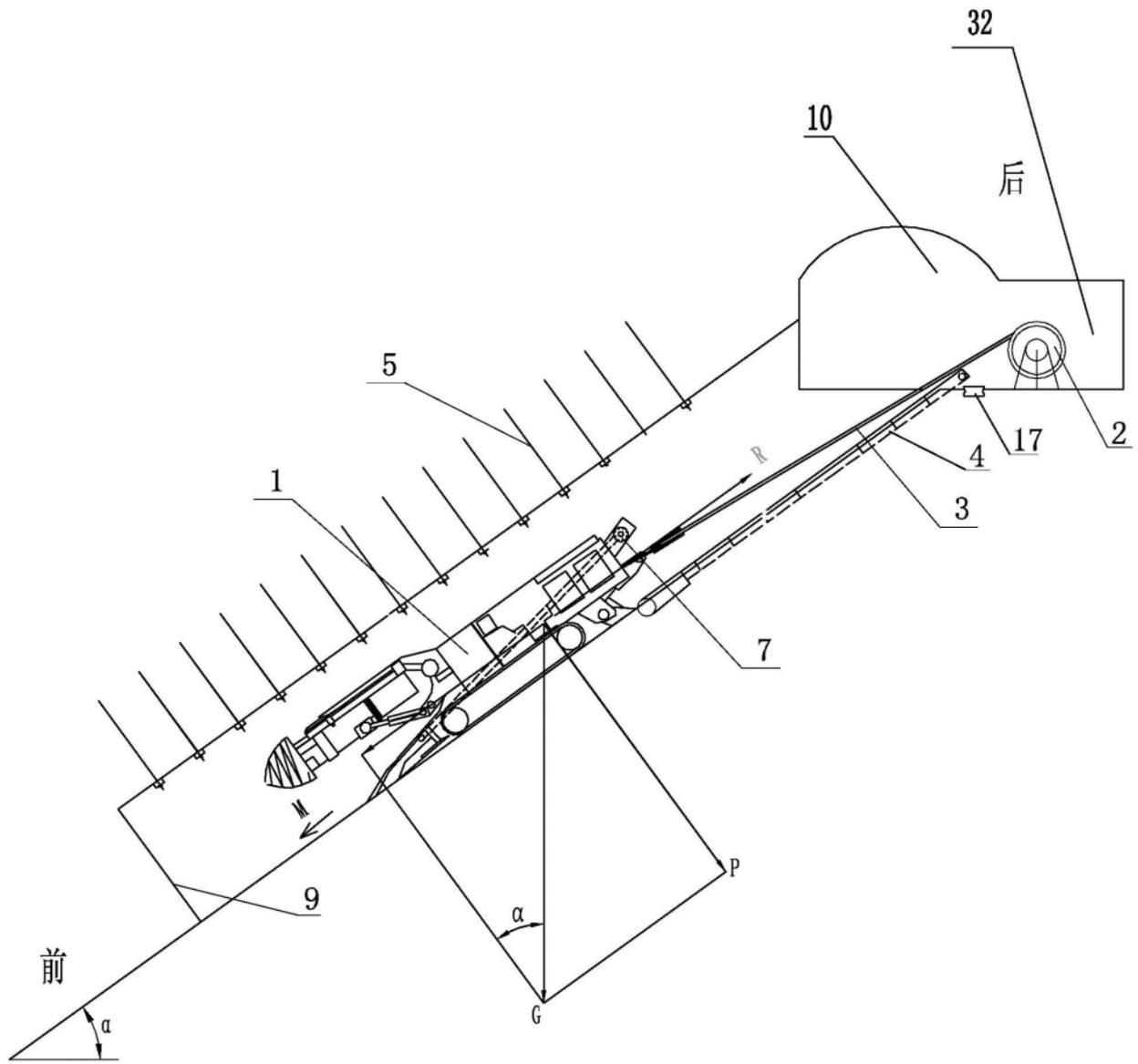


图6