



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114233318 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 25

(21) 申请号 202210084711.6

(22) 申请日 2022.01.25

(71) 申请人 中国煤炭科工集团太原研究院有限公司

地址 030006 山西省太原市山西示范区科技新城科荟路1号

申请人 山西天地煤机装备有限公司

(72) 发明人 岳晓虎 张鑫 王帅 王传武  
王学成 张杰 吴晋军 刘子靖  
王瑶 郎艳 马昭 田野 赵肖敏  
董良 王本林

(74) 专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14110

代理人 任林芳

(51) Int.Cl.

E21D 9/10 (2006.01)

E21D 9/11 (2006.01)

E21D 9/12 (2006.01)

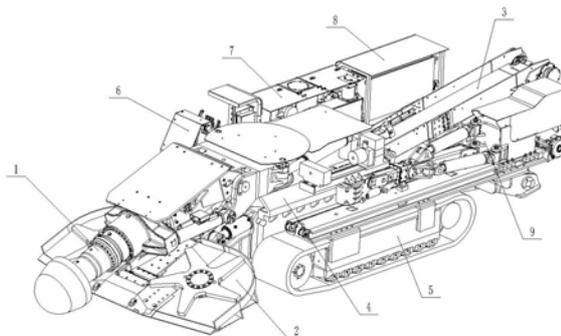
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种截割部整体伸缩的多功能掘进机

(57) 摘要

本发明属于掘进机技术领域,具体是一种截割部整体伸缩的多功能掘进机。包括截割机构、伸缩型装载机构、刮板输送机、机架、行走机构、操作台、泵站油箱、电控箱以及钻机系统,行走机构上部安装有机架,机架上安装有截割机构,机架一侧设置钻机系统,另一侧设置操作台、泵站油箱以及电控箱,行走机构的前端安装有伸缩型装载机构,伸缩型装载机构后方设置有固定在机架上的刮板输送机。本发明一方面使得多功能掘进机在行走机构等不动作的情况下一次掘进进尺提高,进尺效率提升;另一方面降低整机的调动频率,减少设备对巷道底板的往复碾压,避免后续对巷道底板的修复。



1. 一种截割部整体伸缩的多功能掘进机,其特征在于:包括截割机构(1)、伸缩型装载机构(2)、刮板输送机(3)、机架(4)、行走机构(5)、操作台(6)、泵站油箱(7)、电控箱(8)以及钻机系统(9),行走机构(5)上部安装有机架(4),机架(4)上安装有截割机构(1),机架(4)一侧设置钻机系统(9),另一侧设置操作台(6)、泵站油箱(7)以及电控箱(8),行走机构(5)的前端安装有伸缩型装载机构(2),伸缩型装载机构(2)后方设置有固定在机架(4)上的刮板输送机(3)。

2. 根据权利要求1所述的截割部整体伸缩的多功能掘进机,其特征在于:所述的机架(4)包括前机架(20)、中机架(21)以及后机架(22),后机架(22)两侧安装有后支撑腿(23),后机架(22)前部与中机架(21)固定连接,中机架(21)与前机架(20)固定连接,前机架(20)前端左右对称位置有两组滑槽(24),滑槽(24)内部安装有下部导向板(25)与上部导向板(26);且下部导向板(25)与上部导向板(26)设置有油道与油槽,润滑脂能通过滑槽(24)外部进入到导向板表面,滑槽(24)上安装有可以沿其滑动的截割机构(1)。

3. 根据权利要求2所述的截割部整体伸缩的多功能掘进机,其特征在于:所述的截割机构(1)包括安装在两侧滑槽(24)之间的伸缩平台(17),前机架(20)后端设置有油缸座,油缸座与伸缩平台(17)之间设置伸缩油缸(27),伸缩平台(17)上通过回转轴承(19)安装回转机构(16),回转机构(16)两侧与伸缩平台(17)之间设置回转油缸(18),回转机构(16)通过销轴与截割电机(10)铰接,截割电机(14)通过螺栓与连接筒(13)的一端固定,连接筒(13)与回转机构(16)之间设置升降油缸(15),连接筒(13)的另一端与减速器(12)连接,减速器(12)通过螺栓与悬臂段(11)连接,悬臂段(11)与截割头(10)连接。

4. 根据权利要求1或3所述的截割部整体伸缩的多功能掘进机,其特征在于:所述的钻机系统(9)包括液压钻机(28)、滑轨组件(29)、螺旋液压摆动油缸(30)、摆臂(31)、伸缩臂(32)、基臂(33)、钻臂摆动油缸耳(34)、摆动油缸(35)、两个副连接耳(36)、主连接耳(37)、钻臂升降油缸(38)、基座(39)以及摆臂油缸(40),滑轨组件(29)上安装有可以沿其滑动的基座(39),基座(39)上设置有两组副连接耳(36)以及一组主连接耳(37),其中主连接耳(37)一端通过销轴与基臂(33)铰接,另一端通过销轴与基座(39)铰接;钻臂升降油缸(38)一端通过销轴与基臂(33)铰接,另一端通过副连接耳(36)与基座(39)铰接,通过钻臂升降油缸(38)的伸缩实现基臂(33)绕主连接耳37的其中一个销孔轴线上下大幅度摆动;钻臂摆动油缸(35)一端通过摆动油缸耳(34)与基臂(33)铰接;另一端通过副连接耳(36)与基座(39)铰接,通过钻臂摆动油缸(35)的伸缩实现基臂(33)的绕主连接耳(37)的另一个销孔轴线左右大幅度摆动;基臂(33)前端与伸缩臂(32)之间通过一根伸缩油缸连接,使伸缩臂(32)可以相对基臂(33)前后滑移一定距离;摆臂油缸(40)一端通过销轴与摆臂(31)铰接,另一端通过销轴与伸缩臂(32)铰接,并且摆臂(31)一端通过销轴与伸缩臂(32)铰接,通过摆臂油缸(40)的伸缩,实现摆臂(31)绕其与伸缩臂(32)的连接销孔轴线转动;螺旋液压摆动油缸(30)上端通过连接板(41)与液压钻机(28)连接,下端与摆臂(31)连接,通过螺旋液压摆动油缸(30)的转动,实现液压钻机(28)相对于摆臂(31)绕螺旋液压摆动油缸(30)回转中心转动。

5. 根据权利要求4所述的截割部整体伸缩的多功能掘进机,其特征在于:所述的滑轨组件(29)包括滑轨(42)、链条(43)、导向轮(44)、减速器(47)和液压马达(49),其中导向轮(44)安装于滑轨(42)一端,减速器(47)与液压马达(49)安装于滑轨(42)另一端;基座(39)

下表面置于滑轨(42)上导轨表面,并采用四组压块(45)将基座(39)的自由度限制到只能沿滑轨(42)前后移动;链条(43)一端通过销轴与基座(39)的前端连接耳(46)铰接,另一端经滑轨(42)上表面、导向轮(44)、减速器(47)的输出链轮轴(48)最终采用销轴的方式与基座(39)的后端连接耳(46)铰接。

6. 根据权利要求5所述的截割部整体伸缩的多功能掘进机,其特征在于:所述的伸缩型装载机构(2)包括主铲板体(50)、右侧扇形铲板体(51)、右侧铲板体伸缩油缸(52)、左侧铲板体伸缩油缸(53)、左侧扇形铲板体(54)、左右爬爪(55)、改向链轮(56)以及驱动装置(57),其中右侧铲板体伸缩油缸(52)一端通过销轴与右侧扇形铲板体(51)铰接,另一端通过销轴与主铲板体(50)铰接,通过右侧铲板体伸缩油缸(52)的伸缩运动实现右侧扇形铲板体(51)绕主铲板体(50)一铰接点旋转,使得右侧扇形铲板体(51)可以相对主铲板体(50)展开一定角度,实现伸缩型装载机构(2)右侧宽度的变化;左侧铲板体伸缩油缸(53)一端通过销轴与左侧扇形铲板体(54)铰接,左侧铲板体伸缩油缸(53)另一端通过销轴与主铲板体(50)铰接,通过左侧铲板体伸缩油缸(53)的伸缩运动实现左侧扇形铲板体(54)绕主铲板体(50)一铰接点旋转,使得左侧扇形铲板体(54)可以相对主铲板体(50)展开一定角度,实现伸缩型装载机构(2)左侧宽度的变化;驱动装置(57)固定到主铲板体(50),左右爬爪(55)连接在驱动装置(57)上。

## 一种截割部整体伸缩的多功能掘进机

### 技术领域

[0001] 本发明属于掘进机技术领域,具体是一种截割部整体伸缩的多功能掘进机。

### 背景技术

[0002] 悬臂式掘进机是井工煤矿用于巷道开挖的机械化设备,悬臂式掘进机依靠最前端的截割机构进行切割岩石,为了保证断面成形质量,往往在切割前,装载机构与两个后支撑腿要撑地作为辅助用于稳定机身,依靠截割部的伸缩悬臂段进行开槽与摆动切割,但这种伸缩悬臂段内部采用小尺寸平键导向,在遇到半煤岩、岩石工况时,截割部截割振动剧烈,平键极易磨损变形导致整个伸缩机构失效,因此硬岩掘进机通常不配置伸缩机构,当截割断面大时往往需要频繁调动整机进行截割,断面成形差且影响进尺效率。

[0003] 同时,在一些断面尺寸受限的巷道,由于巷道宽度不能保证掘进机与其他设备的错车空间,导致掘进工作面的钻探设备还采用传统需要人工搬运的液压钻机,由于液压钻机重量大,人工搬运存在一定的安全隐患且耗时长,影响钻探效率。随着掘进机集成一体化技术的发展,需要探索掘探集成技术,实现掘、探机械化连续作业。

### 发明内容

[0004] 本发明为了解决上述问题,提供一种截割部整体伸缩的多功能掘进机。

[0005] 本发明采取以下技术方案:一种截割部整体伸缩的多功能掘进机,包括截割机构、伸缩型装载机构、刮板输送机、机架、行走机构、操作台、泵站油箱、电控箱以及钻机系统,行走机构上部安装有机架,机架上安装有截割机构,机架一侧设置钻机系统,另一侧设置操作台、泵站油箱以及电控箱,行走机构的前端安装有伸缩型装载机构,伸缩型装载机构后方设置有固定在机架上的刮板输送机。

[0006] 进一步的,机架包括前机架、中机架以及后机架,后机架两侧安装有后支撑腿,后机架前部与中机架固定连接,中机架与前机架固定连接,前机架前端左右对称位置有两组滑槽,滑槽内部安装有下部导向板与上部导向板;且下部导向板与上部导向板设置有油道与油槽,润滑脂能通过滑槽外部进入到导向板表面,滑槽上安装有可以沿其滑动的截割机构。

[0007] 进一步的,截割机构包括安装在两侧滑槽之间的伸缩平台,前机架后端设置有油缸座,油缸座与伸缩平台之间设置伸缩油缸,伸缩平台上通过回转轴承安装回转机构,回转机构两侧与伸缩平台之间设置回转油缸,回转机构通过销轴与截割电机铰接,截割电机通过螺栓与连接筒的一端固定,连接筒与回转机构之间设置升降油缸,连接筒的另一端与减速器连接,减速器通过螺栓与悬臂段连接,悬臂段与截割头连接。

[0008] 进一步的,钻机系统包括液压钻机、滑轨组件、螺旋液压摆动油缸、摆臂、伸缩臂、基臂、钻臂摆动油缸耳、摆动油缸、两个副连接耳、主连接耳、钻臂升降油缸、基座以及摆臂油缸,滑轨组件上安装有可以沿其滑动的基座,基座上设置有两组副连接耳以及一组主连接耳,其中主连接耳一端通过销轴与基臂铰接,另一端通过销轴与基座铰接;钻臂升降油缸

一端通过销轴与基臂铰接,另一端通过副连接耳与基座铰接,通过钻臂升降油缸的伸缩实现基臂绕主连接耳的其中一个销孔轴线上下大幅度摆动;钻臂摆动油缸一端通过摆动油缸耳与基臂铰接;另一端通过副连接耳与基座铰接,通过钻臂摆动油缸的伸缩实现基臂的绕主连接耳的另一个销孔轴线左右大幅度摆动;基臂前端与伸缩臂之间通过一根伸缩油缸连接,使伸缩臂可以相对基臂前后滑移一定距离;摆臂油缸一端通过销轴与摆臂铰接,另一端通过销轴与伸缩臂铰接,并且摆臂一端通过销轴与伸缩臂铰接,通过摆臂油缸的伸缩,实现摆臂绕其与伸缩臂的连接销孔轴线转动;螺旋液压摆动油缸上端通过连接板与液压钻机连接,下端与摆臂连接,通过螺旋液压摆动油缸的转动,实现液压钻机相对于摆臂绕螺旋液压摆动油缸回转中心转动。

[0009] 进一步的,滑轨组件包括滑轨、链条、导向轮、减速器和液压马达,其中导向轮安装于滑轨一端,减速器与液压马达安装于滑轨另一端;基座下表面置于滑轨上导轨表面,并采用四组压块将基座的自由度限制到只能沿滑轨前后移动;链条一端通过销轴与基座的前端连接耳铰接,另一端经滑轨上表面、导向轮、减速器的输出链轮轴最终采用销轴的方式与基座的后端连接耳铰接。

[0010] 与现有技术相比,本发明机构结构简单,相较于原先的悬臂段伸缩方式可靠性高,且可应用于半煤岩及岩巷,解决了悬臂式掘进机原有伸缩机构在岩巷中使用故障率高的问题,使得悬臂式掘进机在半煤岩及岩巷中可以采用稳定机身、只控制截割部动作进行切割作业的方式,整个设备截割稳定性好,降低了元部件由于振动损坏的几率,同时也使得断面质量更易于保障。

[0011] 本发明专利发明的多功能掘进机,使得小断面巷道可实现掘、探连续机械化作业,降低了工人劳动强度,改善了作业环境,相较于传统采用人工搬运的液压钻机,本发明提高了钻探作业的效率。

[0012] 相对于传统掘进机,本发明一种截割部整体伸缩的多功能掘进机有以下几个优点:

(1)本发明一种截割部整体伸缩的多功能掘进机采用整体伸缩的伸缩机构,较传统掘进机伸缩行程大,一方面使得多功能掘进机在行走机构等不动作的情况下一次掘进进尺提高,进尺效率提升;另一方面降低整机的调动频率,减少设备对巷道底板的往复碾压,避免后续对巷道底板的修复。

[0013] (2)较大伸缩行程的会使得掘进机整机的适应性提高,较传统伸缩形式掘进机,本发明一种截割部整体伸缩的多功能掘进机的截割高度与截割宽度都大幅提高。

[0014] (3)整体伸缩结构采用特殊双V形或其他结构,抵抗截割扭矩能力强,可适用于半煤岩与岩巷,且整体伸缩结构简单,故障率低,可靠性高。

[0015] (4)本发明一种截割部整体伸缩的多功能掘进机采用伸缩型装载机构,根据巷道宽度调整装载机构宽度,实现全宽一次装料,有效提高装料效率。

[0016] (5)大的伸缩行程,加之全宽一次性装料,形成快速截割工艺,较传统掘进方式,进尺效率大幅提高。

[0017] (6)传统掘、探衔接工序为,掘进机掘进一定距离后,距离巷道迎头后退一定距离并靠巷道一帮停机,接下来,人工从巷道后方(距离较远,一般超过50m)搬运前探钻机至巷道迎头进行前探孔施工(探测未掘巷道前方是否有水、探测未掘巷道地质信息等),并且开

孔位置的姿态和位置调整也需要借助特殊工具才能进行,前探钻机重量较大,搬运过程和调整开孔位置、姿态过程安全性差,且费时费力。本发明一种截割部整体伸缩的多功能掘进机将钻机系统集成到掘进机机身一侧,需要进行前探孔施工时,仅需将掘进机操作切换至钻机操作,操作液压手柄进行钻机位置、姿态的调整,进行前探孔施工,一方面大幅降低工人劳动强度;另一方面提高了前探孔施工的效率,大幅降低了搬运钻机、调整钻机姿态、位置等时间,前探孔施工效率提高30%以上。

[0018] (7)实现了掘、探连续机械化作业,为后续的智能化管理奠定基础。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明结构示意图;

图2为截割机构示意图I;

图3为截割机构示意图II;

图4为机架结构示意图;

图5为截割机构与前机架结构示意图;

图6为钻机系统结构示意图;

图7为滑轨组件与基座示意图;

图8为滑轨组件与基座俯视图;

图9为伸缩型装载机构结构示意图;

图10为多功能掘进机截割工艺示意图;

图11为多功能掘进机掘、探连续机械化作业工艺示意图;

图中1-截割机构,2-伸缩型装载机构,3-刮板输送机,4-机架,5-行走机构,6-操作台,7-泵站油箱,8-电控箱,9-钻机系统,10-截割头,11-悬臂段,12-减速器,13-连接筒,14-截割电机,15-升降油缸,16-回转机构,17-伸缩平台,18-回转油缸,19-回转轴承,20-前机架,21-中机架,22-后机架,23-后支撑腿,24-滑槽,25-下部导向板,26-上部导向板,27-轨道伸缩油缸,28-液压钻机,29-机28、滑轨组件,30-螺旋液压摆动油缸,31-摆臂,32-伸缩臂,33-基臂,34-钻臂摆动油缸耳,35-摆动油缸,36-副连接耳,37-主连接耳,38-钻臂升降油缸,39-基座,40-摆臂油缸,41-连接板,42-滑轨,43-链条,44-导向轮,45-压块,46-前端连接耳,47-减速器,48-输出链轮轴,49-液压马达,50-主铲板体,51-右侧扇形铲板体,52-右侧铲板体伸缩油缸,53-左侧铲板体伸缩油缸,54-左侧扇形铲板体,55-左、右爬爪,56-改向链轮,57-驱动装置。

## 具体实施方式

[0020] 如图1所示,一种截割部整体伸缩的多功能掘进机主要由截割机构1、伸缩型装载机构2、刮板输送机3、机架4、行走机构5、操作台6、泵站油箱7、电控箱8以及钻机系统9等组成,截割机构1可上下、左右摆动,实现上下、左右切割;截割机构1可相对机架4前后移动,实现前进掏槽与大断面摆动切割;操作台6、泵站油箱7以及电控箱8布置于机身一侧;钻机系统9布置于机身另一侧。各部件位置关系见图1。

[0021] 如图2、3所示,截割机构1由截割头10、悬臂段11、减速器12、连接筒13、截割电机14、升降油缸15、回转机构16、伸缩平台17、回转油缸18以及回转轴承19等组成。两根升降油

缸15一端通过销轴与连接筒13铰接,另一端通过销轴与回转机构16铰接;截割电机14通过销轴与回转机构16铰接,通过两根升降油缸15的伸缩实现截割头10的上下摆动;回转轴承19上部与回转机构16连接,回转轴承19下部与伸缩平台17连接;两根回转油缸18一端通过销轴与回转机构16铰接;另一端通过销轴与伸缩平台17铰接;通过两根回转油缸18的伸缩实现回转机构16绕回转轴承19的轴线转动,进而实现截割头10的左右摆动。

[0022] 如图4所示,机架4由前机架20、中机架21、后机架22与两个后支撑腿23组成。其中前机架20前端左右对称位置有两组滑槽24,滑槽24内部安装有下部导向板25与上部导向板26;且下部导向板25与上部导向板26设置有油道与油槽,润滑脂能通过滑槽24外部进入到导向板表面,使得在滑槽24内、下部导向板25与上部导向板26之间的运动部件得到润滑。

[0023] 如图5所示,在截割机构1与前机架20之间安装有两根轨道伸缩油缸27。轨道伸缩油缸27的一端通过销轴与伸缩平台17铰接,轨道伸缩油缸27的另一端通过销轴与前机架20铰接。通过轨道伸缩油缸27的伸缩运动使得伸缩平台17在前机架20的滑槽24内前后滑移,实现整个截割机构1相对于机架4的前后移动,最终实现掘进机在稳定机身的前提下进行切割作业。整个截割机构1可以通过两根回转油缸18、两根升降油缸15以及两根轨道伸缩油缸27的动作实现截割机构的上下、左右、前后切割煤岩。

[0024] 如图6所示,钻机系统9由液压钻机28、滑轨组件29、螺旋液压摆动油缸30、摆臂31、伸缩臂32、基臂33、钻臂摆动油缸耳34、摆动油缸35、两个副连接耳36、主连接耳37、钻臂升降油缸38、基座39以及摆臂油缸40等组成。其中主连接耳37一端通过销轴与基臂33铰接,另一端通过销轴与基座39铰接;钻臂升降油缸38一端通过销轴与基臂33铰接,另一端通过副连接耳36与基座39铰接,通过钻臂升降油缸38的伸缩实现基臂33绕主连接耳37的其中一个销孔轴线上下大幅度摆动;钻臂摆动油缸35一端通过摆动油缸耳34与基臂33铰接;另一端通过副连接耳36与基座39铰接,通过钻臂摆动油缸35的伸缩实现基臂33的绕主连接耳37的另一个销孔轴线左右大幅度摆动。伸缩臂32与基臂33之间通过一根伸缩油缸连接,使得伸缩臂32可以相对基臂33前后滑移一定距离;摆臂油缸40一端通过销轴与摆臂31铰接,另一端通过销轴与伸缩臂32铰接,并且摆臂31一端通过销轴与伸缩臂32铰接,通过摆臂油缸40的伸缩,实现摆臂31绕其与伸缩臂31的连接销孔轴线转动;螺旋液压摆动油缸30上端通过连接板41与液压钻机28连接,下端与摆臂31连接,通过螺旋液压摆动油缸30的转动,实现液压钻机28相对于摆臂31绕螺旋液压摆动油缸30回转中心转动。通过钻臂升降油缸38、钻臂摆动油缸35、摆臂油缸40以及螺旋液压摆动油缸30的动作实现液压钻机28的位姿调节,实现钻探范围需求。

[0025] 如图7、8所示,钻机系统9的滑轨组件29由滑轨42、两组链条43、两组导向轮44、两组减速器47、两组液压马达49组成,其中两组导向轮44安装于滑轨42一端,两组减速器47与液压马达49安装于滑轨42另一端;基座39下表面置于滑轨42上导轨表面,并采用四组压块45将基座39的自由度限制到只能沿滑轨42前后移动;两组链条43一端通过销轴与基座39的前端连接耳46铰接,另一端经滑轨42上表面、两组导向轮44、两组减速器47的输出链轮轴48最终采用销轴的方式与基座39的后端连接耳46铰接。动作时,液压马达49驱动减速器47的输出链轮轴48转动,进而驱动链条43绕滑轨42转动,最终实现链条43带动基座39在滑轨42上移动,通过液压马达49的正反向转动,使得基座39实现前后移动。

[0026] 如图9所示,伸缩型装载机构2主要由主铲板体50、右侧扇形铲板体51、右侧铲板体

伸缩油缸52、左侧铲板体伸缩油缸53、左侧扇形铲板体54、左、右爬爪55、改向链轮56、驱动装置57等组成。其中,右侧铲板体伸缩油缸52一端通过销轴与右侧扇形铲板体51铰接,右侧铲板体伸缩油缸52另一端通过销轴与主铲板体50铰接,通过右侧铲板体伸缩油缸52的伸缩运动实现右侧扇形铲板体51绕主铲板体50一铰接点旋转,使得右侧扇形铲板体51可以相对主铲板体50展开一定角度,实现伸缩型装载机构2右侧宽度的变化;左侧铲板体伸缩油缸53一端通过销轴与左侧扇形铲板体54铰接,左侧铲板体伸缩油缸53另一端通过销轴与主铲板体50铰接,通过左侧铲板体伸缩油缸53的伸缩运动实现左侧扇形铲板体54绕主铲板体50一铰接点旋转,使得左侧扇形铲板体54可以相对主铲板体50展开一定角度,实现伸缩型装载机构2左侧宽度的变化;驱动装置57采用螺栓固定到主铲板体50;左、右爬爪55采用螺栓+键的方式连接到驱动装置57上,液压马达带动驱动装置57进而驱动左、右爬爪55进行旋转装料。

[0027] 如图10所示,多功能掘进机截割工艺,包括以下步骤:

S100:截割作业前,掘进机置于巷道中间,截割机构1处于缩回状态,伸缩型装载机构2紧贴底板,操作右侧铲板体伸缩油缸52使得右侧扇形铲板体51绕主铲板体50一铰接点旋转一定角度,最终使得右侧扇形铲板体51与巷道右帮紧贴;操作左侧铲板体伸缩油缸53使得左侧扇形铲板体54绕主铲板体50一铰接点旋转一定角度,最终使得左侧扇形铲板体54与巷道左帮紧贴;此时伸缩型装载机构2的宽度与巷道宽度相同,实现全宽一次装料。

[0028] S200:截割作业时,保证机架4、伸缩型装载机构2、行走机构5等保持不动作,操作两根轨道伸缩油缸27动作,使得截割机构1相对机架4动作,实现掏槽及前进截割;同时,操作两根回转油缸18、两根升降油缸15动作,实现截割机构1上下、左右全断面截割。

[0029] S300:当两根轨道伸缩油缸27向前运动至最大行程时,说明截割机构1整体伸缩结构已达到最大行程,此时将截割机构1缩回至初始位置,行走机构5向前运动,推动伸缩型装载机构2向前一次全宽装料,当掘进机运行到巷道迎头时,一个截割循环完成。

[0030] 如图11所示,多功能掘进机掘、探连续机械化作业工艺,包括以下步骤:

S400:多功能掘进机掘进一定距离时(如60m),需要进行前探孔施工作业(如施工80m),这时,多功能掘进机后退一定距离,停放到巷道中线位置,截割头10右摆落地,液压马达49驱动减速器47转动,进而驱动链条43带动基座39向前移动到滑轨42极限位置;通过伸缩油缸的动作使伸缩臂32相对基臂33伸出一定行程。

[0031] S500:通过钻臂升降油缸38、钻臂摆动油缸35、摆臂油缸40的伸缩以及螺旋液压摆动油缸30的转动,使得液压钻机28摆动到指定的位姿,开始钻探作业。

[0032] S600:钻探作业结束后,伸缩臂32收回,液压马达49驱动减速器47转动,进而驱动链条43带动基座39向后移动到滑轨42极限位置;通过钻臂升降油缸38、钻臂摆动油缸35、摆臂油缸40的伸缩以及螺旋液压摆动油缸30的转动,使得整个钻机系统9与掘进机其他部件不发生干涉。

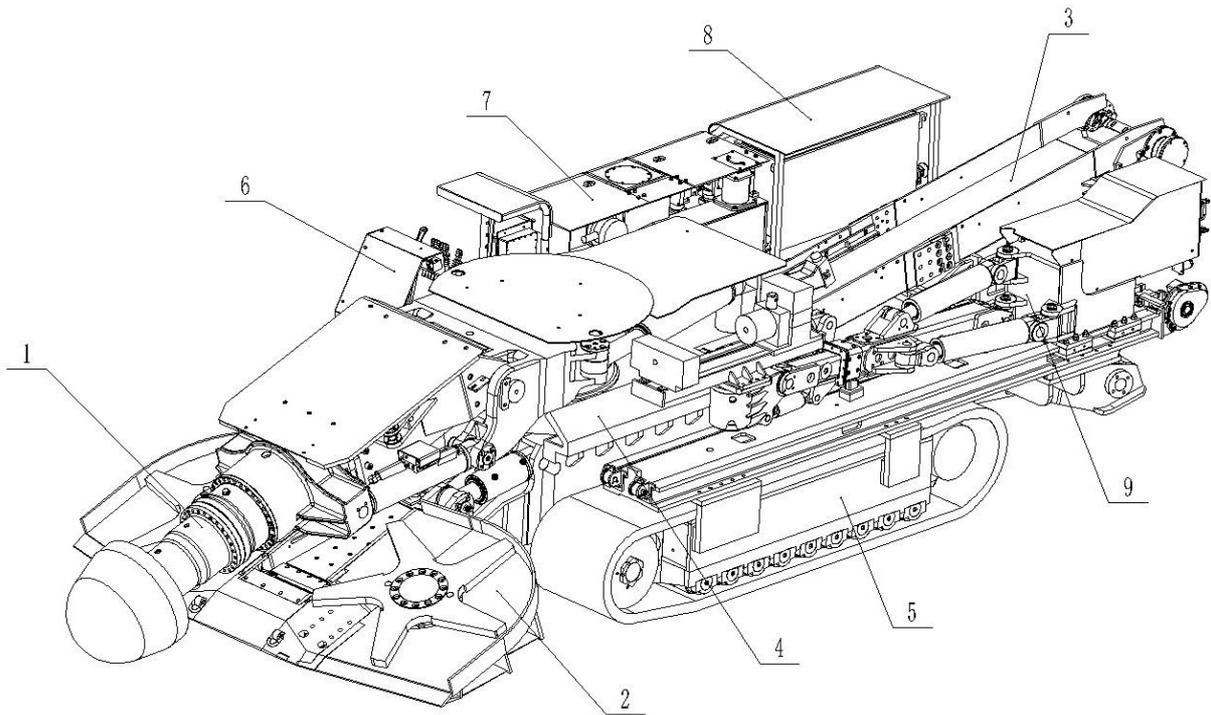


图1

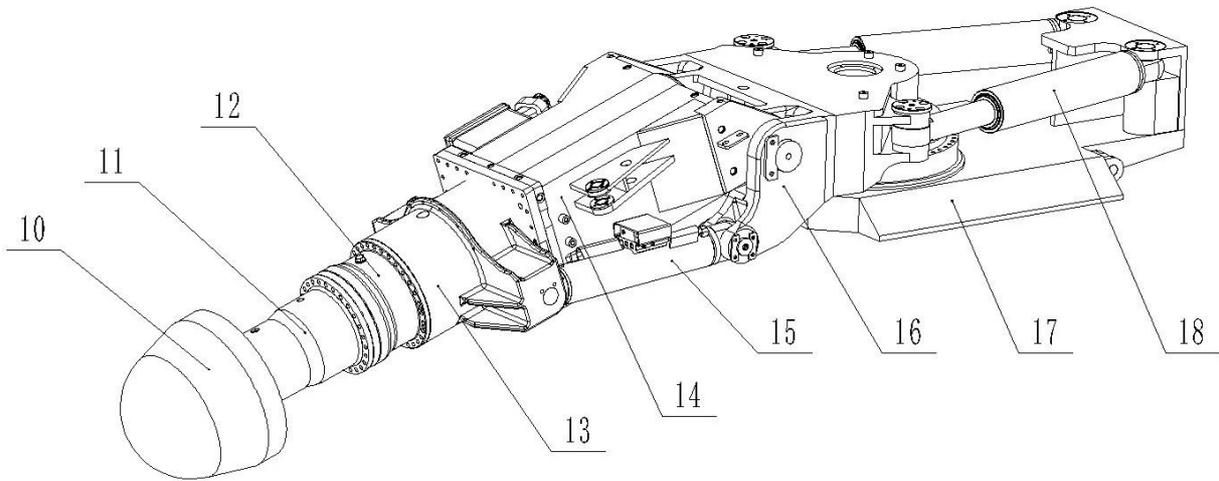


图2

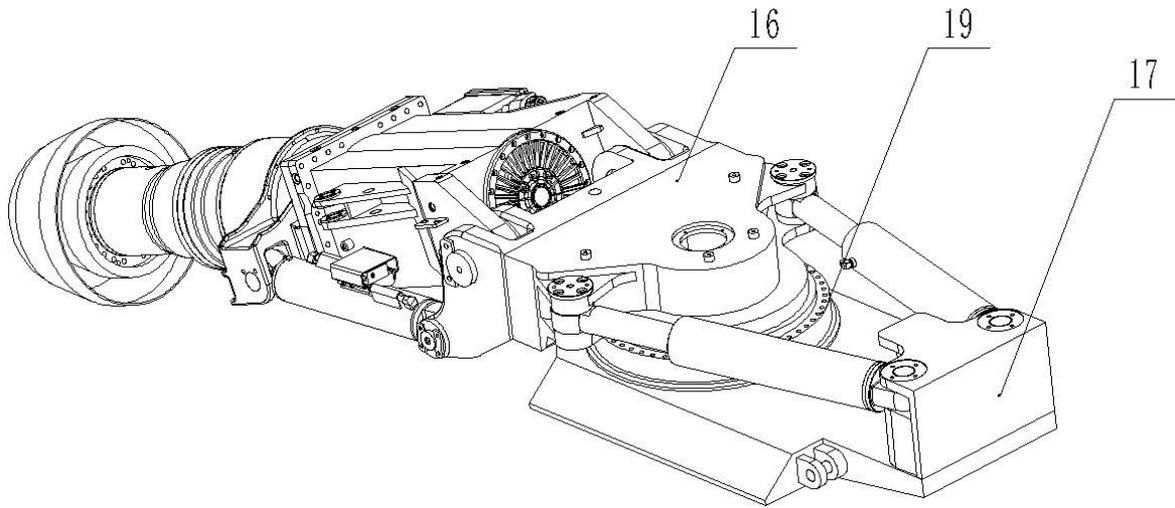


图3

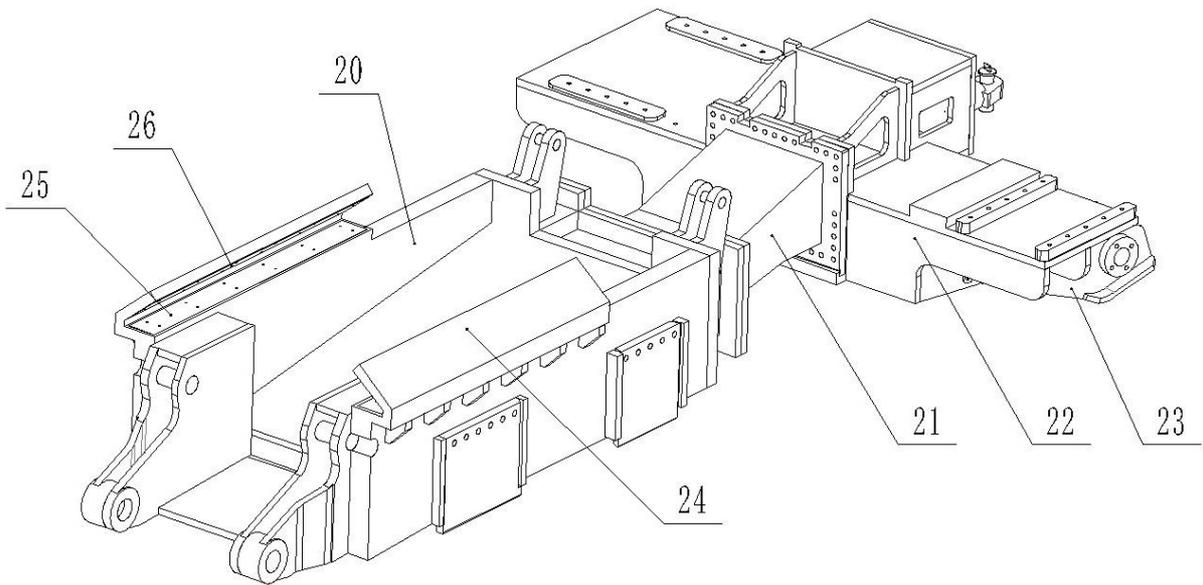


图4

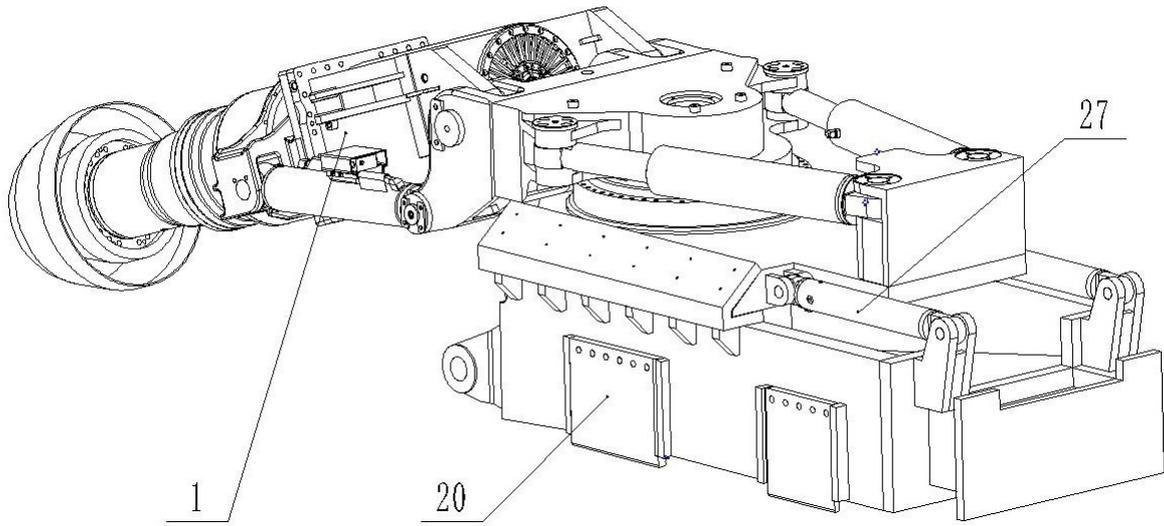


图5

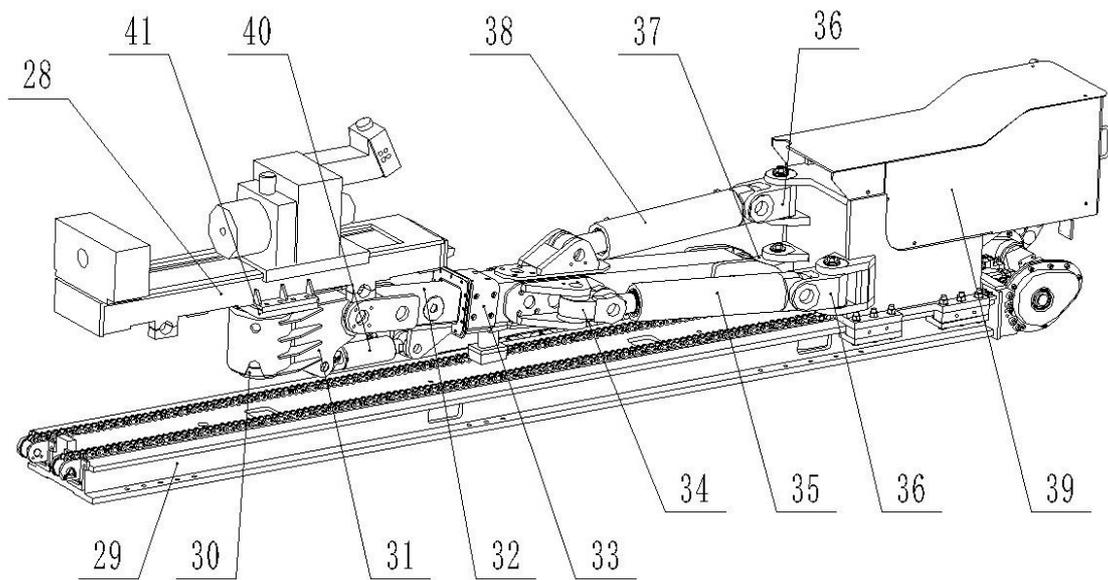


图6

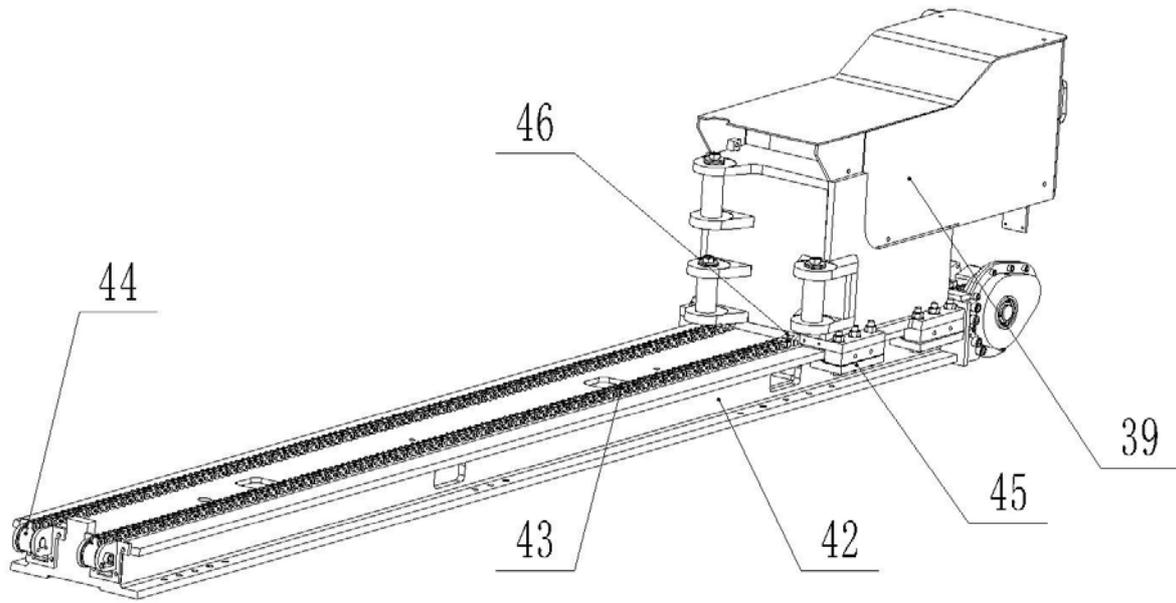


图7

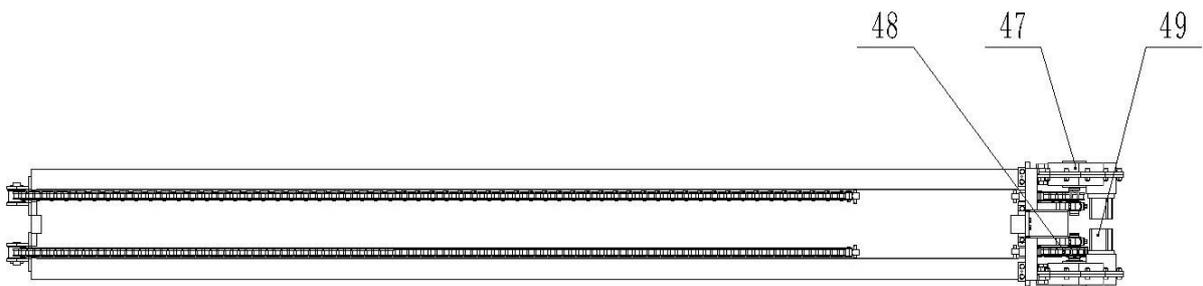


图8

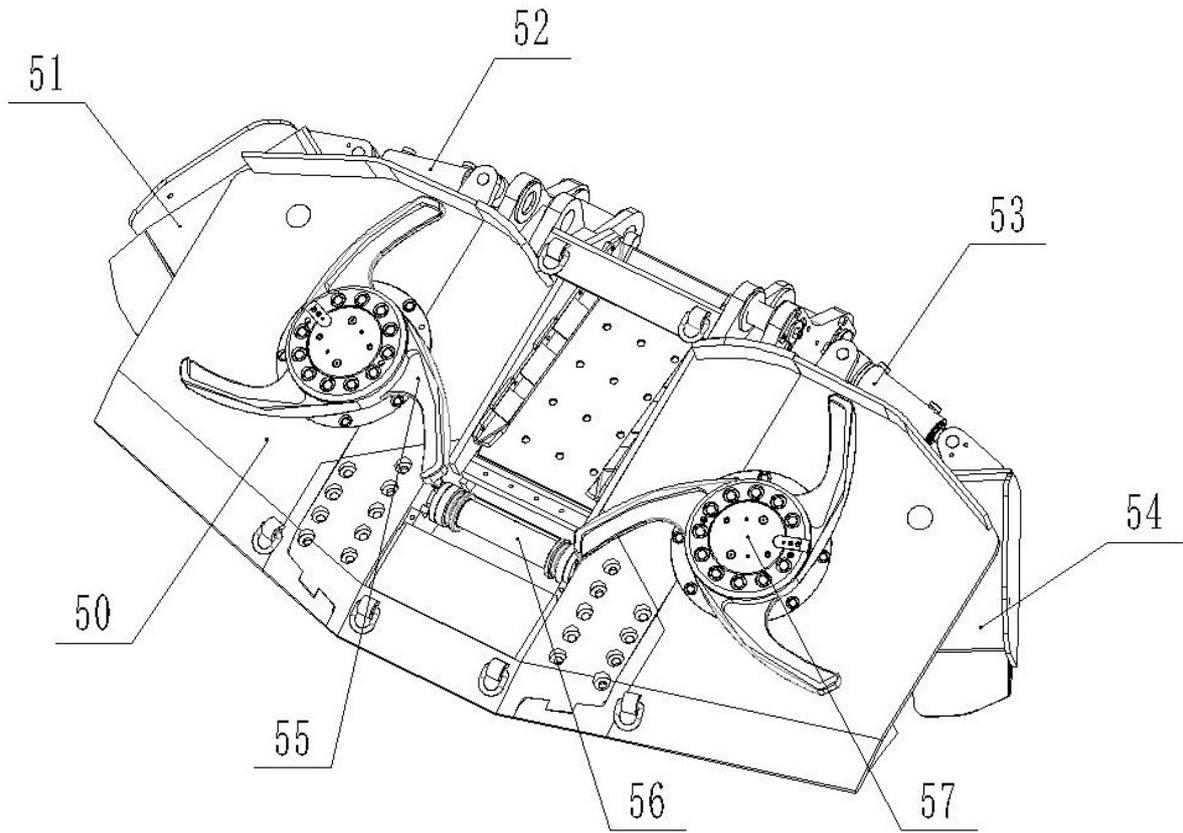


图9

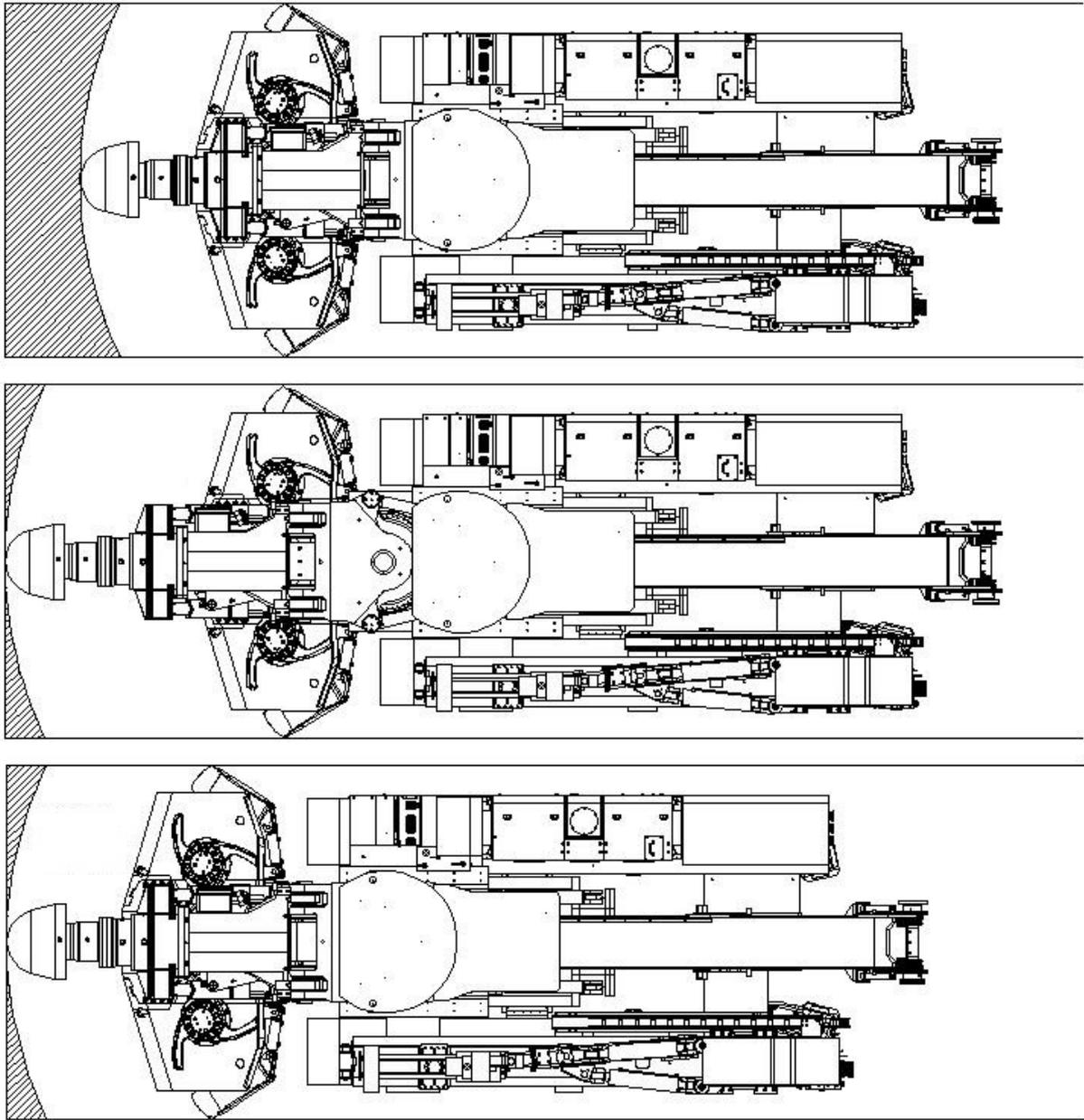


图10

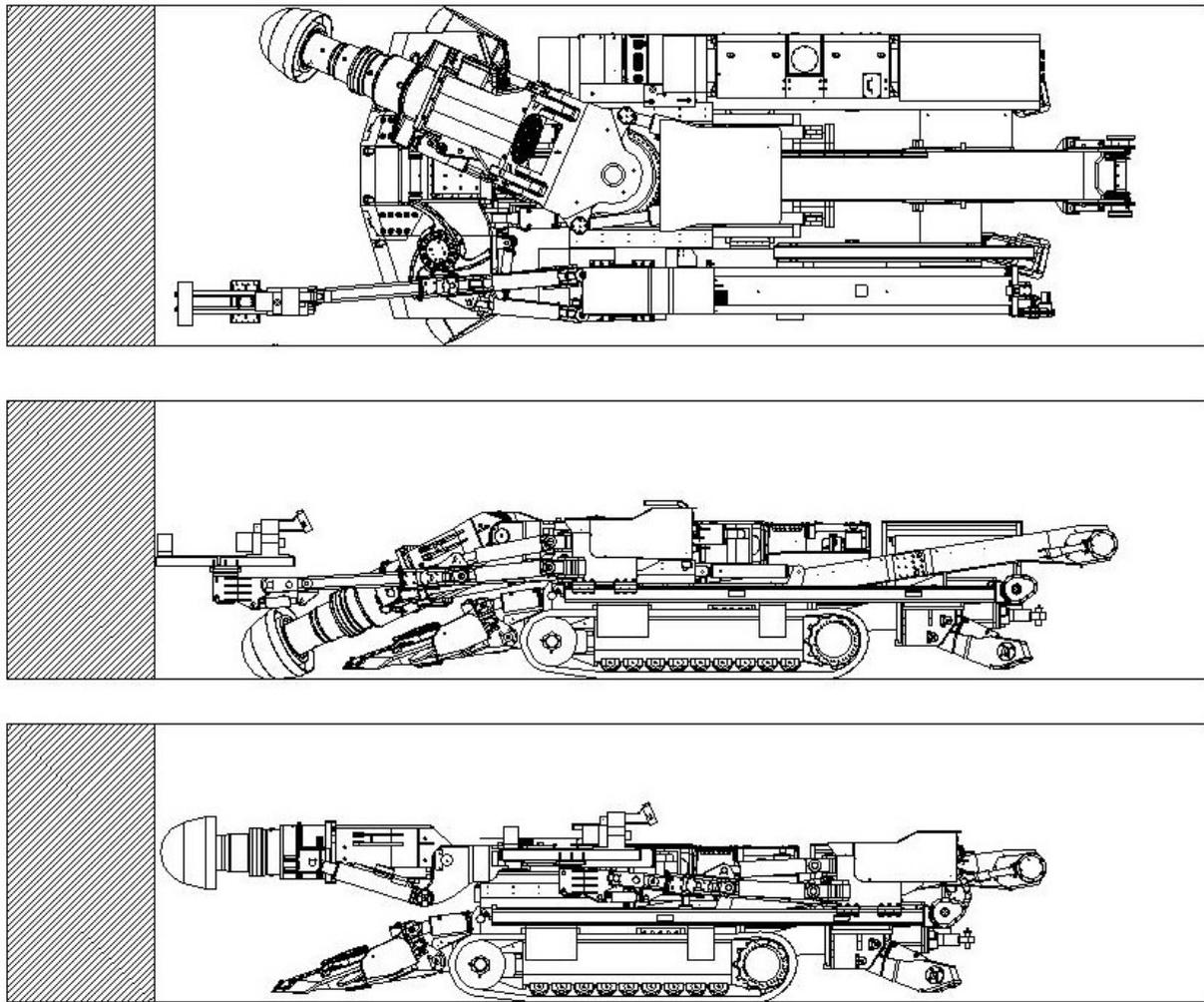


图11