



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205578020 U

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201620161873.5

E21D 20/00(2006.01)

(22)申请日 2016.03.03

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 辽宁工程技术大学

地址 123000 辽宁省阜新市中华路47号

(72)发明人 谢苗 王鹏飞 卢进南

(74)专利代理机构 沈阳科威专利代理有限责任
公司 21101

代理人 王勇

(51)Int.Cl.

E21D 23/04(2006.01)

E21D 23/03(2006.01)

E21D 23/20(2006.01)

E21D 23/26(2006.01)

E21D 9/10(2006.01)

E21D 9/12(2006.01)

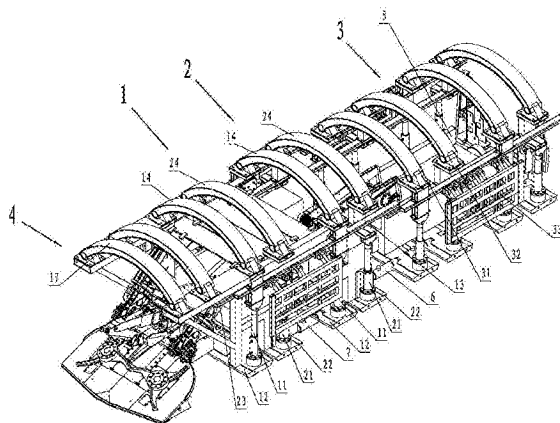
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

适用于硬岩巷道掘进的迈步式掘进支护装置

(57)摘要

一种适用于硬岩巷道掘进的迈步式掘进支护装置,包括尾机组、主机组、截割部、遮挡卷帘组件以及输送装置,主机组前端设有前探梁,其技术要点是:所述主机组包括由后向前交错设置的主机组主支撑组和主机组副支撑组;主机组主支撑组包括连板I、支撑油缸I、纵梁I、顶梁I、侧支护板I;主机组副支撑组包括连板II、支撑油缸II、纵梁II、顶梁II;尾机组包括由后向前交错设置的尾机组主支撑组和尾机组副支撑组;尾机组主支撑组包括连板III、支撑油缸III、纵梁III、顶梁III、侧支护板II;尾机组副支撑组包括连板IV、支撑油缸IV、纵梁IV、顶梁IV。从根本上解决了现有掘进机安全性差、可控性差等问题,其具有设备磨损低、行进稳定等优点。



1. 一种适用于硬岩巷道掘进的迈步式掘进支护装置,包括尾机组、主机组、截割部、遮挡卷帘组件以及输送装置,主机组前端设有前探梁,其特征在于:所述主机组包括由后向前交错设置的主机组主支撑组和主机组副支撑组:

主机组主支撑组包括前后两块横向设置的连板I、分别固定在前后两块连板I上的竖直方向的两对支撑油缸I、一对纵向设置在前后两个支撑油缸I之间的纵梁I、横跨在纵梁I之间的一对分别位于支撑油缸I上的顶梁I、分别铰接在纵梁I外侧的侧支护板I;

主机组副支撑组包括前后两块横向设置的连板II、分别固定在前后两块连板II上的竖直方向的两对支撑油缸II、一对纵向设置在前后两个支撑油缸II之间的纵梁II、横跨在纵梁II之间的一对分别位于支撑油缸II上的顶梁II;

前部的连板I与后部的连板II之间对称设有一对推移油缸I;

截割部包括限位在连板I上的支撑平台、固定在支撑平台上的扒装机回转台、安装在扒装机回转台前端的扒装机、安装在支撑平台上的底座、安装在底座上的可水平旋转的截割回转台、铰接在截割回转台上的截割臂、安装在截割臂前端的截割头以及安装在截割臂上的钻孔机;

尾机组包括由后向前交错设置的尾机组主支撑组和尾机组副支撑组:

尾机组主支撑组包括前后两块横向设置的连板III、分别固定在前后两块连板III上的竖直方向的两对支撑油缸III、一对纵向设置在前后两个支撑油缸III之间的纵梁III、横跨在纵梁III之间的一对分别位于支撑油缸III上的顶梁III、分别铰接在纵梁III外侧的侧支护板II;

尾机组副支撑组包括前后两块横向设置的连板IV、分别固定在前后两块连板IV上的竖直方向的两对支撑油缸IV、一对纵向设置在前后两个支撑油缸IV之间的纵梁IV、横跨在纵梁IV之间的一对分别位于支撑油缸IV上的顶梁IV;

后部的连板I与前部的连板IV之间对称设有一对连接油缸,前部的连板III与前部的连板IV、后部的连板III与后部的连板IV之间分别对称设有一对推移油缸III,前部的连板III与后部的连板IV之间对称设有一对推移油缸II;

支撑平台上安装有遮挡卷帘组件,遮挡卷帘组件包括一对固定在支撑平台上的角形遮挡卷帘框架、限位在遮挡卷帘框架内的滑轨、安装在其中一侧遮挡卷帘框架上的驱动电机、分别对称安装在遮挡卷帘框架外侧的主滑轮组和副滑轮组、安装在滑轨上的位于遮挡卷帘框架之间的卷帘板I和卷帘板II,卷帘板I之间或卷帘版II之间或卷帘版I和II之间通过卷帘连接板衔接,主滑轮组设置在驱动电机的输出端。

2. 根据权利要求1所述的适用于硬岩巷道掘进的迈步式掘进支护装置,其特征在于:所述输送装置包括依次设置的铰接在支撑平台上的铲板、设置在主机组内与铲板输出端相连的输送机I和设置在尾机组内的输送机II,输送机I位于由纵梁I、II和顶梁I、II和支撑油缸I、II和连板I、II构成的龙门结构内,输送机II位于由纵梁III、IV和顶梁III、IV和支撑油缸III、IV和连板III、IV构成的龙门结构内。

3. 根据权利要求1所述的适用于硬岩巷道掘进的迈步式掘进支护装置,其特征在于:所述尾机组末端设有锚杆钻机。

适用于硬岩巷道掘进的迈步式掘进支护装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及煤矿机械领域,具体地说是一种适用于硬岩巷道掘进的迈步式掘进支护装置,主要通过炮掘方式完成巷道掘进作业的快速推进。

背景技术

[0002] 目前针对硬岩巷道的掘进作业,主要使用两种方式,一是使用硬岩掘进机完成,二是使用炮掘作业完成。使用硬岩掘进机对硬岩截割时,对截割头和设备损伤极大,经常需要更换截齿和其他组件。另外,悬臂式掘进机在截割出一段空顶距后,顶板无法得到及时有效支护,通常需要将掘进机撤回,使用专门的锚杆钻机等支护设备对顶板进行永久支护,因而影响掘进效率。进行炮掘作业时,人工往往在顶板没有良好支护的条件下进行钻孔,安装炸药等作业,存在极大的安全隐患。

[0003] 现有的综合掘进机,如授权公告号为CN102022122B的发明专利公开了“一种支护式综合掘进机”,由无履带式掘进机、

[0004] 掘进机底盘、左、右液压支架、钻机和刮板输送机组成,掘进机安装在掘进机底盘上,掘进机底盘上安装有两根推移千斤顶,推移千斤顶的另一端分别与左、右液压支架连接,在掘进机底盘的两侧各安装有侧推油缸,左、右液压支架的前探梁各安装有一组金属网存储器,支架主顶梁尾部吊挂有钻机,第一刮板输送机的机尾安装在掘进机的铲板上,机头与第二刮板输送机机尾搭接,第二刮板输送机机头与皮带转载机尾搭接,在两台液压支架的后方设有滑橇。该技术方案虽然具有打眼支护与掘进机割煤平行作业的优点,在一定程度上降低了劳动强度,提高了采煤效率。但是,其仍存在以下缺陷:在前移操作时,是分左半支撑组和右半支撑组,当左半支撑组进行前移时,巷道顶板的左半边处于无支护状态,对于软岩巷道,极易发生顶板失稳情况,存在安全隐患。对硬岩巷道通常以炮掘方式为主,使用截割部进行巷道修型,因此其无法适用于硬岩巷道。采用锚链带动整机后退,无法提供足够的拉力,后退操作存在局限性。采用钢丝绳拉拽过程的可靠性和可控性均较差。

[0005] 现有的综合掘进机,如申请公布号为CN104500086A的发明专利申请公开了“巷道无人掘锚一体机”,其主要包括掘进系统、输送系统、临时支护系统、锚固系统、掘进一体机水系统、传感系统、电气控制系统。其中掘进系统中的铲板部与输送系统前端的衔接处的拨料滚轴可预防在铲板和刮板输送机前端发生卡料。该技术方案虽然可适合多种巷道断面,并在一定程度上满足不同地压条件下进行掘进支护作业。但是,其仍存在以下缺陷:由于采用若干支撑板作为巷道支撑机构,极易发生顶板失稳情况,仍会存在安全隐患。采用履带机构的行走部虽然可在一定程度上实现后退操作,如硬岩地面摩擦力较低会导致履带机构行进或后退极为困难。在履带机构行进过程中,可能会由于左右履带行进阻力不同,导致截割位置偏差。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种适用于硬岩巷道掘进的迈步式掘进支护装置,从根

本上解决了现有掘进机安全性差、适用范围窄、后退操作困难、可控性差等问题,其具有设备磨损低、行进稳定、作业过程安全可靠、易于操控等优点。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型提供了如下技术方案:该适用于硬岩巷道掘进的迈步式掘进支护装置包括尾机组、主机组、截割部、遮挡卷帘组件以及输送装置,主机组前端设有前探梁,其技术要点是:所述主机组包括由后向前交错设置的主机组主支撑组和主机组副支撑组:

[0008] 主机组主支撑组包括前后两块横向设置的连板I、分别固定在前后两块连板I上的竖直方向的两对支撑油缸I、一对纵向设置在前后两个支撑油缸I之间的纵梁I、横跨在纵梁I之间的一对分别位于支撑油缸I上的顶梁I、分别铰接在纵梁I外侧的侧支护板I;

[0009] 主机组副支撑组包括前后两块横向设置的连板II、分别固定在前后两块连板II上的竖直方向的两对支撑油缸II、一对纵向设置在前后两个支撑油缸II之间的纵梁II、横跨在纵梁II之间的一对分别位于支撑油缸II上的顶梁II;

[0010] 前部的连板I与后部的连板II之间对称设有一对推移油缸I;

[0011] 截割部包括限位在连板I上的支撑平台、固定在支撑平台上的扒装机回转台、安装在扒装机回转台前端的扒装机、安装在支撑平台上的底座、安装在底座上的可水平旋转的截割回转台、铰接在截割回转台上的截割臂、安装在截割臂前端的截割头以及安装在截割臂上的钻孔机;

[0012] 尾机组包括由后向前交错设置的尾机组主支撑组和尾机组副支撑组:

[0013] 尾机组主支撑组包括前后两块横向设置的连板III、分别固定在前后两块连板III上的竖直方向的两对支撑油缸III、一对纵向设置在前后两个支撑油缸III之间的纵梁III、横跨在纵梁III之间的一对分别位于支撑油缸III上的顶梁III、分别铰接在纵梁III外侧的侧支护板II;

[0014] 尾机组副支撑组包括前后两块横向设置的连板IV、分别固定在前后两块连板IV上的竖直方向的两对支撑油缸IV、一对纵向设置在前后两个支撑油缸IV之间的纵梁IV、横跨在纵梁IV之间的一对分别位于支撑油缸IV上的顶梁IV;

[0015] 后部的连板I与前部的连板IV之间对称设有一对连接油缸,前部的连板III与前部的连板IV、后部的连板III与后部的连板IV之间分别对称设有一对推移油缸III,前部的连板III与后部的连板IV之间对称设有一对推移油缸II;

[0016] 支撑平台上安装有遮挡卷帘组件,遮挡卷帘组件包括一对固定在支撑平台上的角形遮挡卷帘框架、限位在遮挡卷帘框架内的滑轨、安装在其中一侧遮挡卷帘框架上的驱动电机、分别对称安装在遮挡卷帘框架外侧的主滑轮组和副滑轮组、安装在滑轨上的位于遮挡卷帘框架之间的卷帘板I和卷帘板II,卷帘板I之间或卷帘版II之间或卷帘版I和II之间通过卷帘连接板衔接,主滑轮组设置在驱动电机的输出端。

[0017] 所述输送装置包括依次设置的铰接在支撑平台上的铲板、设置在主机组内与铲板输出端相连的输送机I和设置在尾机组内的输送机II,输送机I位于由纵梁I、II和顶梁I、II和支撑油缸I、II和连板I、II构成的龙门结构内,输送机II位于由纵梁III、IV和顶梁III、IV和支撑油缸III、IV和连板III、IV构成的龙门结构内。

[0018] 所述尾机组末端设有锚杆钻机。

[0019] 本实用新型的有益效果:通过迈步式交替的方式快速掘进,使顶梁I~IV交替作为

受力支点,能够保证顶板始终得到及时有效支护,避免了由于巷道地面不平导致的前进力不足,前进和后退动作,推移更加平稳,避免传统硬岩掘进方法设备损耗大、掘进效率低以及存在安全隐患大等问题。仅通过顶梁及连板垂直方向(无斜向力矩浪费)的支撑力即可支撑整个掘进机构,省略了侧帮支撑结构,简化了操控过程,从而有效降低了故障发生率。主要通过炮掘方式完成巷道掘进作业的快速推进,并使用截割部进行顶连板和侧帮的修型作业。通过交替迈步方式移动到指定作业位置,截割部将煤壁修型后,扒装机煤块扒至铲板上,依次经输送机I、输送机II将煤块送出,并可通过截割部对顶连板和侧帮修型。顶梁、纵梁以及一对支撑油缸构成拱形龙门结构,可充分利用空间,利于输送装置等电器设备的安装使用。主机组和尾机组,均安装有侧支护,能够对巷道的侧壁进行支护,同时侧支护能够保证机组在掘进过程中更加稳定。通过侧支护板有效保证了支撑油缸的稳定工作。对于实现煤矿井下无人掘进成套装备的研制具有积极的作用,能够有效降低煤矿工人掘进工作的强度。前探梁固定于主机组副支撑组,能够为巷道最前端顶板进行有效临时支护,对在巷道最前端顶板下面作业的工人和设备提供保护,提高井下掘进效率和掘进作业安全性。此外,在尾机的锚杆钻机等支护设备能够对顶板和侧帮进行永久支护。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型的等轴侧视结构示意图;

[0021] 图2为本实用新型主机组副支撑组的等轴侧视结构示意图;

[0022] 图3为本实用新型主机组主支撑组的等轴侧视结构示意图;

[0023] 图4为本实用新型截割部的等轴侧视结构示意图;

[0024] 图5为本实用新型尾机组的等轴侧视结构示意图;

[0025] 图6为本实用新型遮挡卷帘的等轴侧视结构示意图;

[0026] 图7为本实用新型其中一种交替迈步过程的示意图。

[0027] 附图标记说明:

[0028] 图1中:1主机组副支撑组、2主机组主支撑组、3尾机组、4截割部、5输送机II、6连接油缸、7推移油缸I、11支撑油缸II、12连板II、13纵梁II、14顶梁II、21支撑油缸I、22连板I、23纵梁I、24顶梁I、31尾机组副支撑组、32尾机组主支撑组、33侧支护板II;

[0029] 图2中:11支撑油缸I、12连板II、13纵梁II、14顶梁II、15铲板、16输送机I、17前探梁;

[0030] 图3中:20遮挡卷帘组件、21支撑油缸I、22连板I、23纵梁I、24顶梁I、25扒装机回转台、26支撑平台、27支撑平台固定部、28扒装机、29侧支护板I;

[0031] 图4中:41底座、42截割回转台、43截割臂、44钻孔机、45截割头;

[0032] 图5中:6连接油缸、33侧支护板II、311支撑油缸IV、312连板IV、313纵梁IV、314顶梁IV、315推移油缸III、321支撑油缸III、322连板III、323纵梁III、324顶梁III、325推移油缸II;

[0033] 图6中:201遮挡卷帘框架、202滑轨、203主滑轮组、204副滑轮组、205驱动电机、206卷帘板I、207卷帘板II、208卷帘连接板。

具体实施方式

[0034] 以下结合图1~7,通过具体实施例详细说明本实用新型的内容。该适用于硬岩巷道掘进的迈步式掘进支护装置包括尾机组3、主机组、截割部4、遮挡卷帘组件以及输送装置。其中,主机组包括由后向前交错设置的主机组主支撑组2和主机组副支撑组1:

[0035] 主机组主支撑组包括前后两块横向设置的连板I 22、分别固定在前后两块连板I上的垂直方向的两对支撑油缸I 21、一对纵向设置在前后两个支撑油缸I之间的纵梁I 23、横跨在纵梁I之间的一对分别位于支撑油缸I上的顶梁I 24、分别铰接在纵梁I 23外侧的侧支护板I 29。

[0036] 主机组副支撑组包括前后两块横向设置的连板II 12、分别固定在前后两块连板II上的垂直方向的两对支撑油缸II、一对纵向设置在前后两个支撑油缸II 11之间的纵梁II 13、横跨在纵梁II之间的一对分别位于支撑油缸II上的顶梁II 14。

[0037] 前部的连板I与后部的连板II之间对称设有一对推移油缸I 7。

[0038] 截割部包括限位在连板I 22上的支撑平台26(通过支撑平台固定部27固定在支撑油缸I 21上)、固定在支撑平台上的扒装机回转台25、可回转地安装在扒装机回转台前端的扒装机28、安装在支撑平台上的可呈沿十字形轨道滑动的底座41、安装在底座上的可水平旋转的截割回转台42、铰接在截割回转台上的截割臂43、安装在截割臂前端的截割头45以及安装在截割臂上的钻孔机44(可在需要钻孔时伸出)。

[0039] 前探梁17通过竖直的立柱固定在连板II 12上,并与顶梁14连接。

[0040] 尾机组包括由后向前交错设置的尾机组主支撑组32和尾机组副支撑组31:

[0041] 尾机组主支撑组包括前后两块横向设置的连板III 322、分别固定在前后两块连板III上的垂直方向的两对支撑油缸III 321、一对纵向设置在前后两个支撑油缸III之间的纵梁III 323、横跨在纵梁III之间的一对分别位于支撑油缸III上的顶梁III 324、分别铰接在纵梁III 323外侧的侧支护板II 33。

[0042] 尾机组副支撑组包括前后两块横向设置的连板IV 312、分别固定在前后两块连板IV上的垂直方向的两对支撑油缸IV 311、一对纵向设置在前后两个支撑油缸IV之间的纵梁IV 313、横跨在纵梁IV之间的一对分别位于支撑油缸IV上的顶梁IV 314。

[0043] 后部的连板I与前部的连板IV之间对称设有一对连接油缸6,前部的连板III与前部的连板IV、后部的连板III与后部的连板IV之间分别对称设有一对推移油缸III 315,前部的连板III与后部的连板IV之间对称设有一对推移油缸II 325。

[0044] 支撑平台上安装有遮挡卷帘组件,遮挡卷帘组件20包括一对固定在支撑平台26上的角形遮挡卷帘框架201、限位在遮挡卷帘框架内的滑轨202(滑轨202的一端与遮挡卷帘框架201固定,底面固定在纵梁I 23上)、安装在其中一侧遮挡卷帘框架上的驱动电机205、分别对称安装在遮挡卷帘框架外侧的主滑轮组203和副滑轮组204(主滑轮组可在滑轨202上滑动,主滑轮组203的输出端分别与副滑轮组204和卷帘板I 206连接,从而带动卷帘板I 206和卷帘板II 207升降)、安装在滑轨上的位于遮挡卷帘框架之间的卷帘板I 206和卷帘板II 207,卷帘板I 206之间或卷帘板II之间或卷帘板I和II之间通过卷帘连接板208衔接,卷帘板II 207位于整个遮挡卷帘组件的最末端,单块卷帘板II 207的面积小于卷帘板I 206,并设置在两侧中间留出截割部扒装机的安装空间,有效避免卷帘放下时与扒装机28发生干涉。主滑轮组通过联轴器与驱动电机的输出端相连。

[0045] 输送装置包括依次设置的铰接在支撑平台上的铲板15(铲板15固定在用于安装前

探梁17的立柱之间的立板上,该立板垂直于连板II 12)、设置在主机组内与铲板输出端相连的输送机I 16(输送机I 16固定在连板II 12上)和设置在尾机组内的输送机II 5,输送机I位于由纵梁I、II和顶梁I、II和支撑油缸I、II和连板I、II构成的龙门结构内,输送机II位于由纵梁III、IV和顶梁III、IV和支撑油缸III、IV和连板III、IV构成的龙门结构内。

[0046] 尾机组末端设有锚杆钻机(图中未示出)。

[0047] 交替迈步工作原理:

[0048] 1、主机组迈步过程:

[0049] 步骤1)支撑油缸II 11下降,带动纵梁II 13和顶梁II 14下降,顶梁II 14下降后,脱离被支护顶板,搭接在纵梁I 23上。

[0050] 步骤2)推移油缸I 7缩回,驱动两块连板II 12,连板II 12带动支撑油缸II 11、纵梁II 13、顶梁II 14、铲板15以及输送机I 16前进一个步距(约500mm)后停止。

[0051] 步骤3)支撑油缸II 11上升,带动纵梁II 13和顶梁II 14上升,顶梁II 14脱离主支撑组纵梁(纵梁I 23),到达被支护顶板直至支撑压力达到要求,主机组副支撑组1完成一次迈步前进过程。

[0052] 步骤4)支撑油缸I 11下降,带动纵梁I 23和顶梁I 24下降,顶梁I 24下降后,脱离被支护顶板,搭接在纵梁II 13上。侧支护板I 29收缩,停止对巷道侧帮的支撑。

[0053] 步骤5)推移油缸I 7伸出,驱动两块连板I 22,连板I 22带动支撑油缸I 21、纵梁I 23、顶梁I 24、支撑平台26以及侧支护板I 29等前进一个步距(约500mm)后停止。

[0054] 步骤6)支撑油缸I 21上升,带动纵梁I 23和顶梁I 24上升,顶梁I 24脱离副支撑组纵梁(纵梁II 13),到达被支护顶板直至支撑压力达到要求,侧支护板I 29伸开,完成对巷道侧帮的支撑。主机组主支撑组2完成一次迈步前进过程。

[0055] 2、尾机组迈步过程:

[0056] 步骤1)支撑油缸IV 311下降,带动纵梁IV 313和顶梁IV 314下降,顶梁IV 314下降后,脱离被支护顶板,搭接在纵梁III 323上。

[0057] 步骤2)连接油缸6和推移油缸II 325缩回,两对推移油缸III 315伸出,驱动两块连板IV 312,连板IV 312带动支撑油缸I 311、纵梁IV 313以及顶梁IV 314等前进一个步距(约500mm)后停止。

[0058] 步骤3)支撑油缸I 311上升,带动纵梁IV 313和顶梁IV 314上升,顶梁IV 314脱离主支撑组纵梁(纵梁III 323),到达被支护顶板直至支撑压力达到要求,尾机组副支撑组31完成一次迈步前进过程。

[0059] 步骤4)支撑油缸III 321下降,带动纵梁III 323和顶梁III 324下降,顶梁III 324下降后,脱离被支护顶板,搭接在纵梁IV 313上,侧支护板II 33收缩,停止对巷道侧帮的支撑。

[0060] 步骤5)连接油缸6和推移油缸II 325伸出,两对推移油缸III 315缩回,驱动两块连板III 322,连板III 322带动支撑油缸III 321、纵梁III 323、顶梁III 324以及侧支护板II 33等前进一个步距(约500mm)后停止。

[0061] 步骤6)支撑油缸III 321上升,带动纵梁III 323和顶梁III 324上升,顶梁III 324脱离副支撑组纵梁(纵梁IV 313),到达被支护顶板直至支撑压力达到要求,侧支护板II 33伸开,完成对巷道侧帮的支撑,尾机组主支撑组32完成一次迈步前进过程。

[0062] 其中,控制方面,主机组驱动仅设置一对推移油缸I 7,尾机组驱动采用一对推移油缸II 325以及两对推移油缸III 315,推移油缸II 325位于两对推移油缸III 315之间。推移油缸I 7、连接油缸6、推移油缸II 325可间隔一定时间(根据实际参数进行设定)顺次回缩或伸出,也可同时回缩或伸出(如图7所示的运动过程)。通常情况下,当推移油缸I 7、连接油缸6、推移油缸II 325呈伸出状态时,推移油缸III 315呈回缩状态,推移油缸I 7、连接油缸6、推移油缸II 325呈回缩状态时,推移油缸III 315呈伸出状态,保证了掘进系统的交替迈步。

[0063] 、硬岩巷道截割过程:

[0064] 步骤1)将底座41在支撑平台26上被推出主机组,同时带动截割回转台42、截割臂43以及钻孔机44和截割头45向前运动。

[0065] 步骤2)两个截割臂43带动钻孔机44在巷道的断面上进行钻凿炮孔作业,待钻凿炮孔作业完成后,两个截割臂43在支撑平台26上被拽回至主机组内部,由人工安放炸药。

[0066] 步骤3)驱动电机驱动卷帘板I、II落下,将后部的设备及人员与巷道的断面隔离,以免掘进炮掘时崩落的煤岩等伤害人员和设备。待安全及炮掘工作准备好后,即实施炮掘作业。待炮掘作业完成后,遮挡卷帘20升起,两个截割臂43在支撑平台26上被推出,通过截割头45对顶连板和侧帮进行修型。扒装机28将崩落和截割掉的煤岩扒到铲板15上,煤岩通过输送机I 16和输送机II 5运走。安装在尾机组3的锚杆钻机(图中未示出),即可在后方对巷道顶部以及侧帮打锚杆进行永久支护。当迈步式掘进支护装置完成一个步距的掘进工作后,按照上述的迈步过程,向前进行迈步移动。

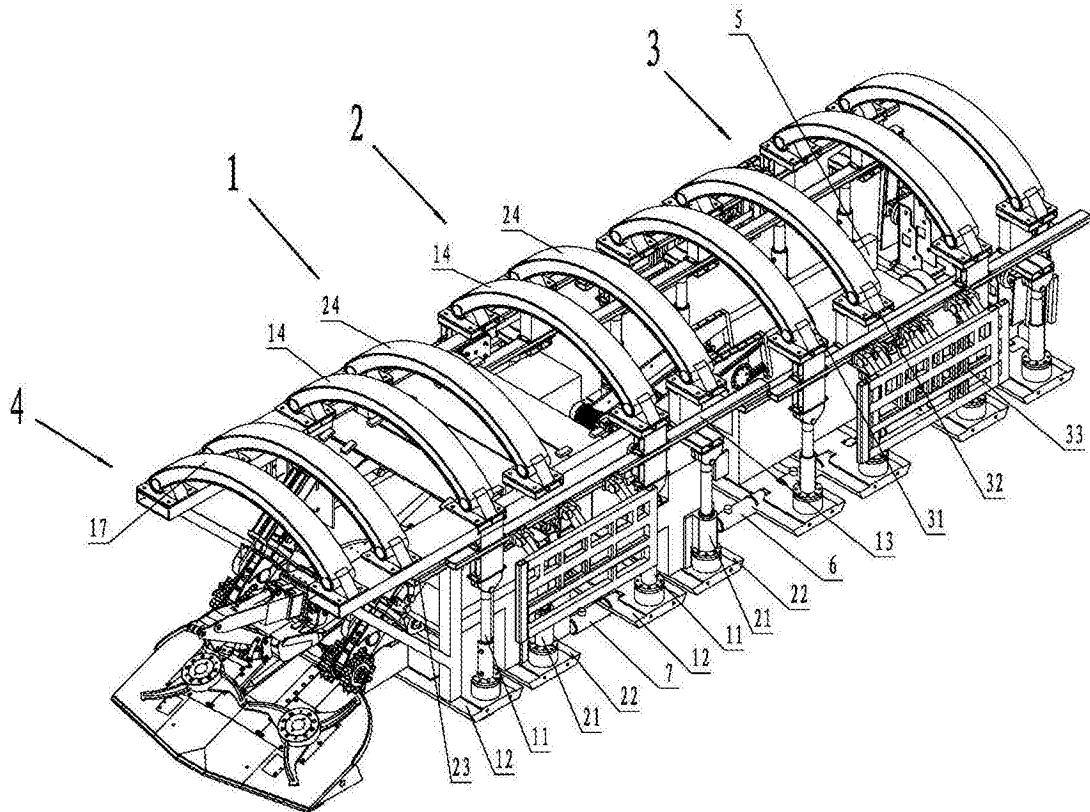


图1

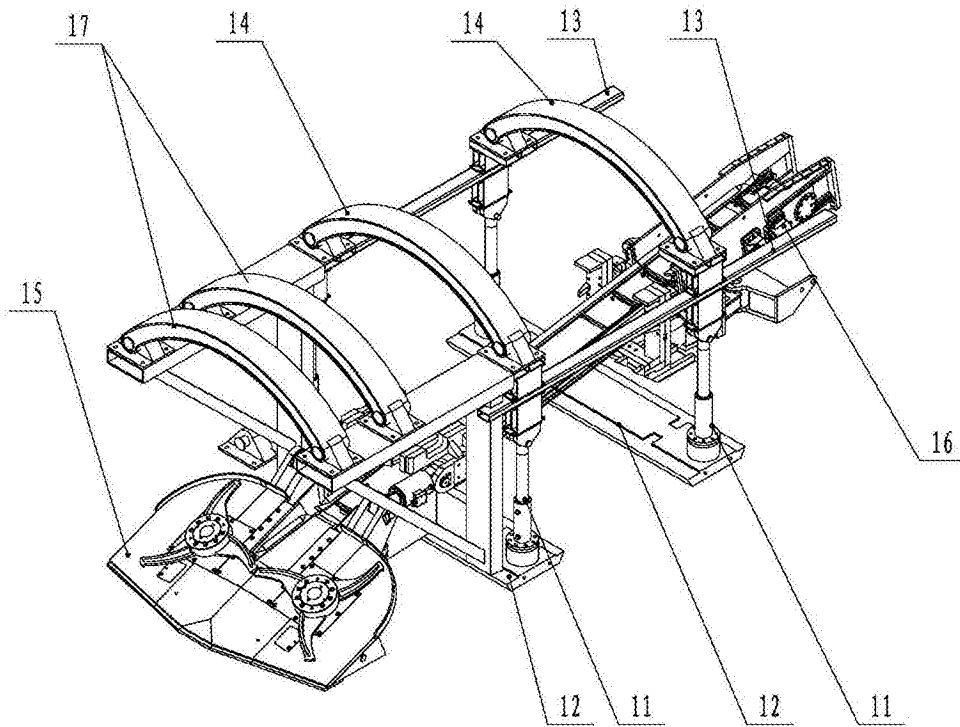


图2

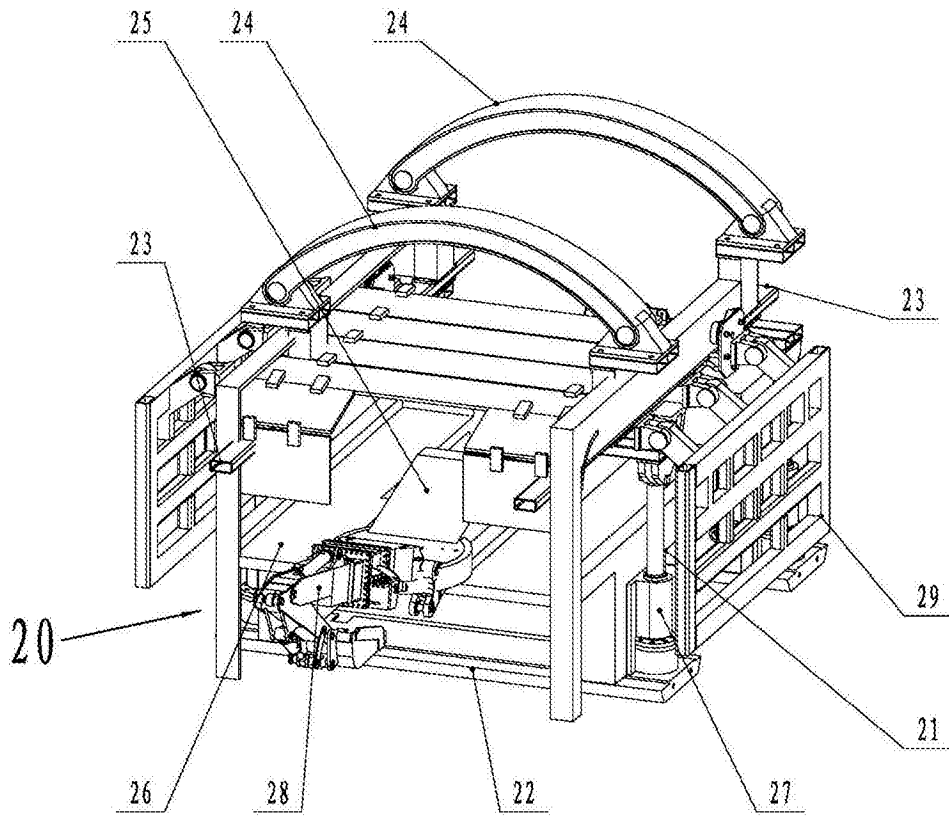


图3

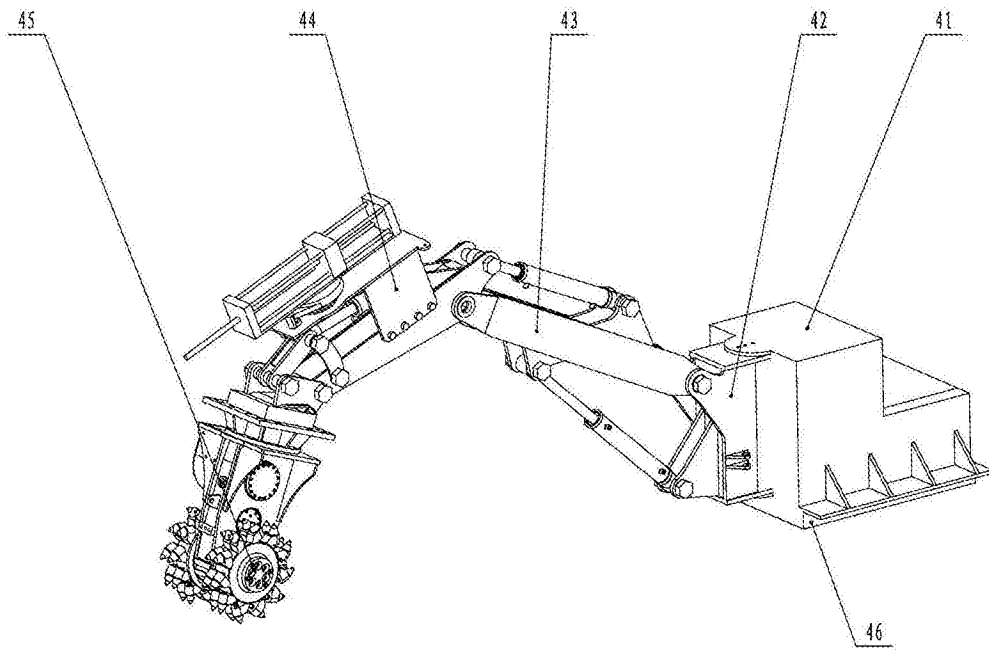


图4

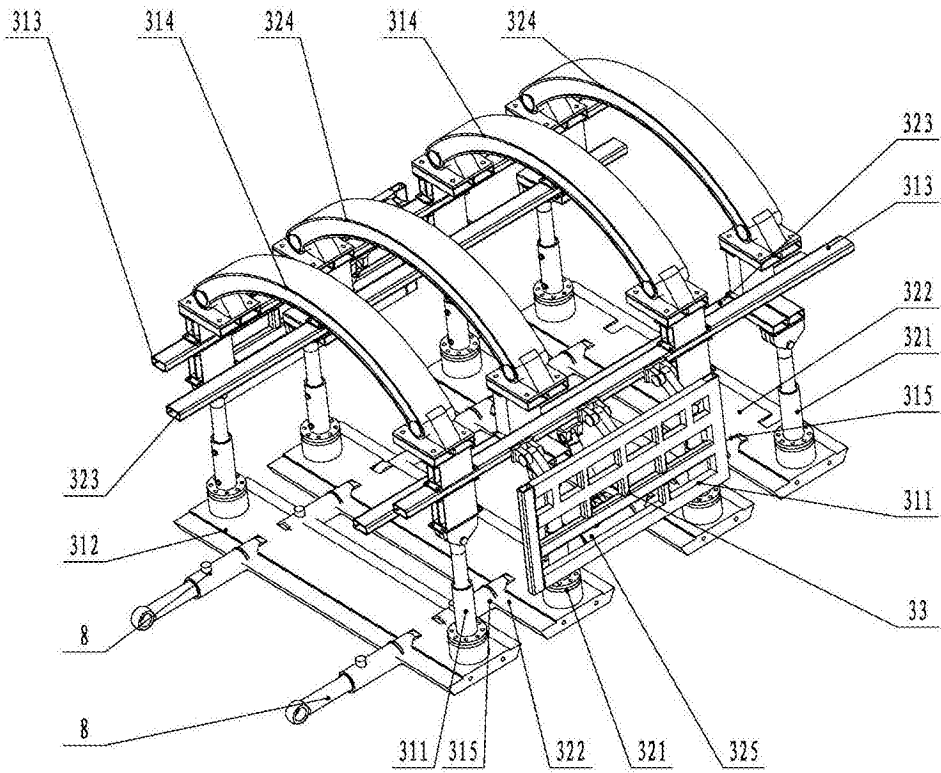


图5

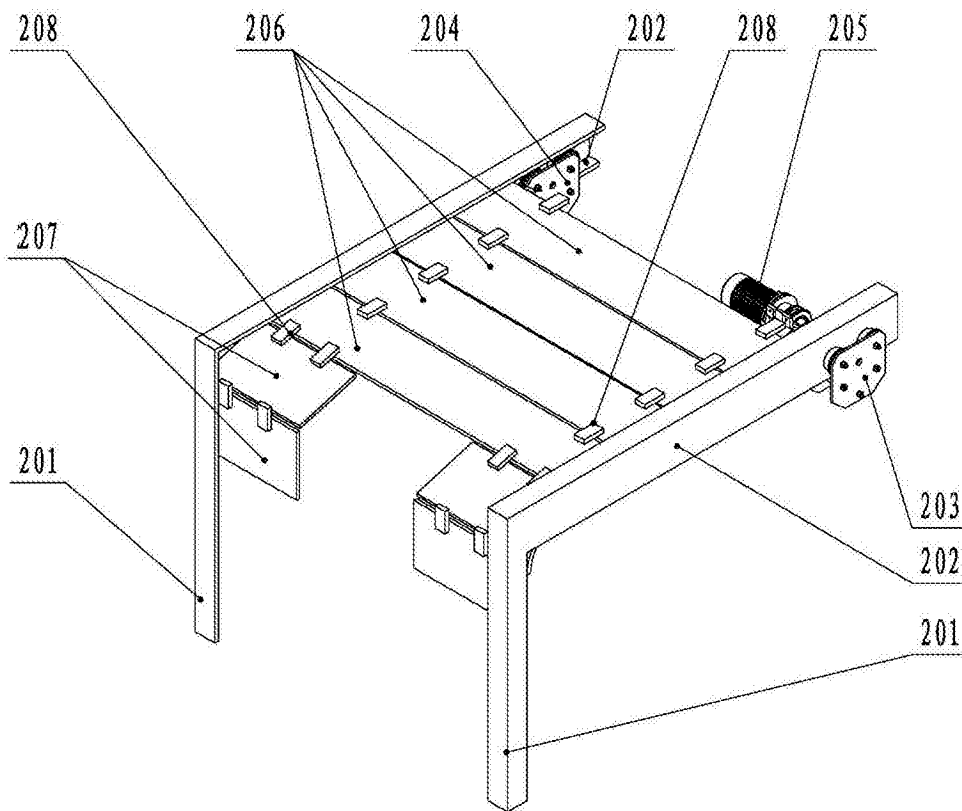


图6

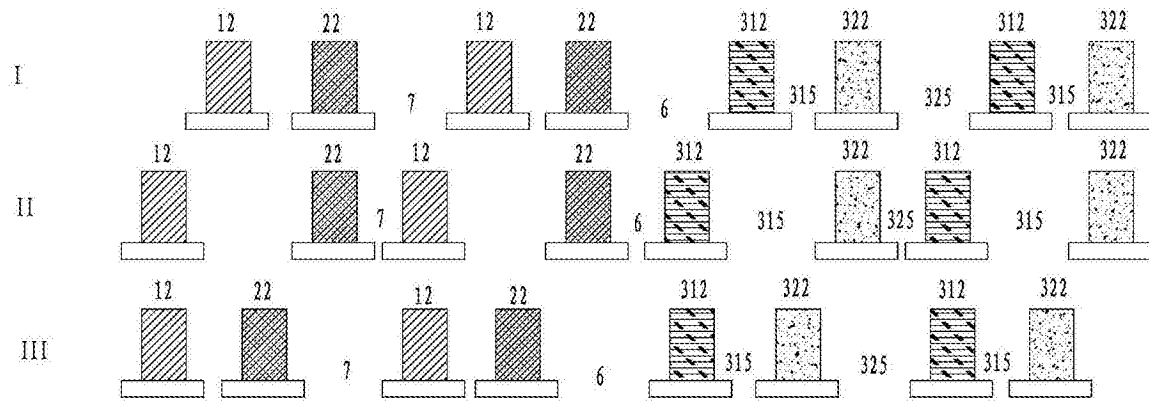


图7