



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211549680 U

(45)授权公告日 2020.09.22

(21)申请号 201922129000.2

(22)申请日 2019.12.03

(73)专利权人 中国煤炭科工集团太原研究院有限公司

地址 030006 山西省太原市并州南路108号

专利权人 山西天地煤机装备有限公司

(72)发明人 王步康 张小峰 王佃武 郭治富
李发泉 马福文 杨勤 叶竹刚
乔彦华 张东宝 王静 马强
马凯 赵媛媛 丁永成 周旭
安磊 贺克伟 车利明 侯向华

(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.

E21C 25/06(2006.01)

E21C 25/10(2006.01)

E21C 25/68(2006.01)

E21C 29/22(2006.01)

E21C 35/20(2006.01)

E21C 35/22(2006.01)

E21D 20/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

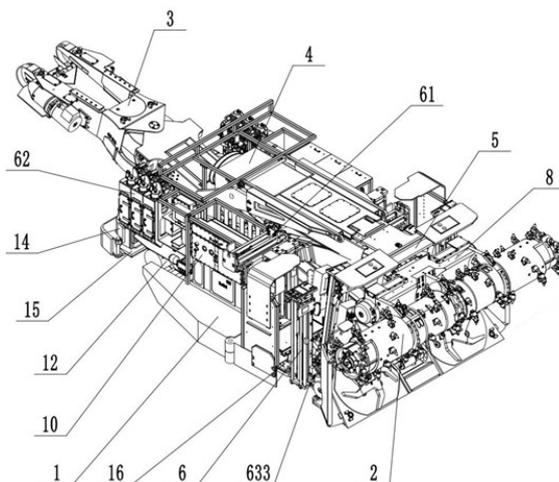
权利要求书3页 说明书8页 附图7页

(54)实用新型名称

一种具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机

(57)摘要

本实用新型提供一种具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机,属于煤矿井下采掘设备的技术领域,包括机架主体、截割系统、输送系统、除尘系统、多功能临时支护系统、干湿两用双模锚钻系统、自动润滑系统、水冷喷雾系统、液压系统、电控系统。行走机构采用宽履带设计,提高了掘锚一体机对泥化底板的适应性;干湿两用双模锚钻系统具有干式除尘和湿式除尘两种功能,根据巷道底板的地质条件,进行实时切换选择,且不需要更换钻箱。本实用新型改善了复杂地质条件下煤巷快速掘进面临的底板泥化、顶侧帮稳定性差、掘进效率低的问题;实现了巷道掘进工作面的掘进、锚护、运输、除尘等的一体化平行作业;提高了采煤、运输的效率和安全性。



1. 一种具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机,其特征在於,包括机架主体(1)、截割系统(2)、多功能临时支护系统(5)、锚钻系统(6)以及用於控制掘锚一体机工作的电液控制系统;

所述机架主体(1)包括左行走部(11)、右行走部(12)、中间机架(13)、尾架(14)、左前滑靴(17)和右前滑靴(18);

所述左行走部(11)和右行走部(12)对称固定在中间机架(13)两侧,尾架(14)固定在中间机架(13)的后端,左前滑靴(17)和右前滑靴(18)分别铰接在左行走部(11)和右行走部(12)的前端;

所述截割系统(2)包括截割减速器(21)、截割滚筒(22)、截割臂(23)、滑移机构(24)、截割高度编码器装置(25)和截割臂升降油缸;

所述滑移机构(24)设置在左行走部(11)和右行走部(12)之间,包括滑移轨道(241)、滑移机架(242)和滑移油缸(245);

两个所述滑移轨道(241)分别固定在左行走部(11)和右行走部(12)上;

所述滑移机架(242)的顶端通过截割回转销轴(243)与截割臂(23)的底端铰接,底部滑动套设在滑移轨道(241)上;

所述滑移油缸(245)的两端分别铰接在中间机架(13)内和滑移机架(242)的滑移油缸连接耳座(246)上;

所述截割减速器(21)安装在截割臂(23)的顶端;

所述截割滚筒(22)安装在截割减速器(21)上;

所述截割高度编码器装置(25)安装在截割回转销轴(243)上,用於感知截割臂(23)的摆动角度;

所述截割臂升降油缸的两端分别铰接在截割臂(23)上和滑移机架(242)上;

所述多功能临时支护系统(5)包括临时支护防护板(51)、前探顶棚(53)和前探油缸;

所述临时支护防护板(51)的前端设置有与前探顶棚(53)滑动配合的滑槽,后端螺纹连接有两个螺杆机构(57);

所述螺杆机构(57)的后端通过销轴与尾架(14)上的螺杆机构连接耳铰接;

所述前探顶棚(53)的两侧设有两组支撑杆(55)和两个临时支护油缸(56);

所述支撑杆(55)包括与前探顶棚(53)铰接的套筒以及套设在套筒内的调节杆,套筒上设置有限位孔,多个限位孔中的一个内插设有限位销,调节杆的底端通过销轴与左行走部(11)和右行走部(12)前端的调节杆连接耳铰接;

所述临时支护油缸(56)的缸筒端分别与左前滑靴(17)和右前滑靴(18)前端的临时支护油缸连接耳铰接,活塞杆端与前探顶棚(53)铰接;

所述螺杆机构(57)、支撑杆(55)和临时支护油缸(56)将临时支护防护板(51)和前探顶棚(53)悬空设置在截割系统(2)的上方;

所述前探油缸的两端分别铰接在临时支护防护板(51)内和前探顶棚(53)内;

所述锚钻系统(6)设置在机架主体(1)上,用於钻孔和锚护。

2. 根据权利要求1所述的具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机,其特征在於,所述多功能临时支护系统(5)还包括设置在临时支护防护板(51)后端的网片储存架(54)以及设置在临时支护防护板(51)上的自动上网机构(52);

所述自动上网机构(52)包括设置在前探顶棚(53)和网片储存架(54)之间的前转轴和后转轴、驱动后转轴转动的后转轴电机以及连接前转轴和后转轴的链轮链条结构;

所述链轮链条结构的链条上设置有与锚网的栅格配合的凸起。

3. 根据权利要求2所述的具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机,其特征在于,所述机架主体(1)还包括输送滑块(19);

所述滑移机架(242)的两个轨道面上设置有输送滑槽(244);

所述掘锚一体机还包括输送系统(3),输送系统(3)包括铲板升降油缸(37)以及依次铰接的铲板受料机构(31)、前部运输槽(32)、中部运输槽(33)、尾部运输槽(34)和刮板送料机构(35);

两个所述铲板升降油缸(37)的缸筒端分别与左行走部(11)和右行走部(12)前端的铲板升降油缸安装板铰接,活塞杆端与输送滑块(19)两端的连接耳(191)连接;

所述铲板受料机构(31)设置在截割滚筒(22)的下方,用于接收截割滚筒(22)截割作业的落煤,并将落煤输送到前部运输槽(32)上;

所述前部运输槽(32)的前端两侧分别设置有滑槽轨道(38),后端与中部运输槽(33)铰接的销轴外装有方形销套(36);

所述滑槽轨道(38)与输送滑块(19)内侧的水平滑槽(192)滑动配合;

所述方形销套(36)滑动设置在输送滑槽(244)内。

4. 根据权利要求3所述的具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机,其特征在于,所述输送滑块(19)的外侧设置有竖直滑槽(193);

所述铲板升降油缸安装板与竖直滑槽(193)间隙配合。

5. 根据权利要求3所述的具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机,其特征在于,还包括除尘系统(4);

所述除尘系统(4)包括可调式挡尘幕布(41)、封闭式导风通道(42)、湿式集尘器(43)和负压风筒(44);

所述可调式挡尘幕布(41)安装在前探顶棚(53)下侧,与巷道底板、煤壁、顶板形成吸尘空腔,宽度可根据巷道的宽度进行调整;

所述封闭式导风通道(42)和湿式集尘器(43)设置在临时支护防护板(51)的下方,封闭式导风通道(42)前端与吸尘空腔相通,后端与湿式集尘器(43)相通,湿式集尘器(43)的排风口连接负压风筒(44),排泥口对准中部运输槽(33)。

6. 根据权利要求1所述的具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机,其特征在于,所述锚钻系统(6)为干湿两用双模锚钻系统,包括干湿两用双速钻箱(61)、干式除尘系统(62)、顶板锚钻机构(63)和侧帮锚钻机构(64);

所述干湿两用双速钻箱(61)安装在顶板锚钻机构(63)和侧帮锚钻机构(64)上;

所述干式除尘系统(62)设置在左行走部(11)和尾架(14)之间以及右行走部(12)和尾架(14)之间,对称布置;

所述顶板锚钻机构(63)共2组,分别安装在左前滑靴(17)和右前滑靴(18)上;

所述侧帮锚钻机构(64)共2组,分别安装在左行走部(11)和右行走部(12)的前稳定支撑部(16)上。

7. 根据权利要求3所述的具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机,其特征在于,还包

括自动润滑系统(7)；

所述自动润滑系统(7)包括润滑泵(71)、润滑阀组(72)、管路(73)和润滑点(74)；

所述润滑点(74)共8个,分别设置在转移轨道(241)和转移机架(242)之间、截割回转销轴(243)上、输送滑槽(244)上以及截割臂升降油缸下铰点(75)上。

8.根据权利要求7所述的具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机,其特征在于,还包括水冷喷雾系统(8),水冷喷雾系统(8)的喷雾终端分别布置在截割滚筒(22)、铲板受料机构(31)、中部运输槽(33)上。

一种具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机

技术领域

[0001] 本实用新型属于煤矿井下采掘设备的技术领域，具体公开了一种具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机。

背景技术

[0002] 掘锚一体化掘进技术代表了目前国内外掘进装备的最高技术水平，引领着煤巷掘进装备的发展方向。掘锚一体机是掘锚一体化掘进技术的核心装备，是连续采煤机与锚杆钻机相结合的产物，可以实现全断面快速掘进、掘支锚平行作业，在大断面、长距离的单巷掘进中具有明显的技术优势。

[0003] 国外进行掘锚一体机的研制始于20世纪90年代，目前国际上在用掘锚机已达400余台，代表机型有SANDVIK公司的ABM20、MB670，JOY公司的12BM18、12ED25，主要应用于美国、澳大利亚、俄罗斯、中国等煤巷的快速掘进中。

[0004] 我国于2003年开始引进第一台掘锚一体机，至今已有80余台，且主要应用于顶板不稳定、无法采用连续采煤机快速掘进的大型矿井的煤巷单巷掘进，代表机型有奥钢联ABM20、安德森KB II、久益12CM15-15DDVG、12BM18，山特维克MB670。国外掘锚一体机的引进和应用大大提高了我国煤巷的掘进速度和安全水平，取得了较好的经济效益，但是，进口掘锚一体机的应用也存在诸多问题：地质适应性差，无法满足我国多样化的地质条件；购买与维护成本高；主要部件与易损件的配套难，配件供应周期长；整机尺寸大，不易分体下井；防爆标准不一致。

[0005] 以陕北黄陵矿区为代表的全国大部分矿区煤层赋存地质条件差，要求在掘进作业过程中空顶、空帮距离要尽可能小，需及时支护顶、帮。目前主要采用掘进机施工，在施工过程中，掘、支分离，支护主要依靠单体锚杆钻机，劳动强度大，安全隐患突出，掘进速度慢。

[0006] 通过专利检索发现，国内的掘锚一体机相关专利(如申请号：200710010159.1 掘锚一体化的掘锚机)均为掘进机机载锚杆钻机类似机型，这种机型掘进、支护不能同步作业，机载锚杆数量最多为4组，锚护速度有限，且采用掘进机掘进，掘进效率较低。而国外未检索到有关掘锚一体机的相关专利。

实用新型内容

[0007] 本实用新型是针对背景技术的不足，根据我国的煤田地质条件和标准，提供能够满足我国特殊地质条件的一种具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机，集截割、装载、运输、行走、锚护、喷雾除尘功能于一体，能够实现掘锚平行作业，临时支护系统具备前探功能，锚杆支护可干湿切换，提高了对复杂地质条件的适应性，提升了我国掘进装备的技术水平，填补了我国在煤巷掘进技术领域的多项科研空白。

[0008] 为实现上述目的，本实用新型提供一种具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机，包括机架主体、截割系统、多功能临时支护系统、锚钻系统以及用于控制掘锚一体机工作的电液控制系统；机架主体包括左行走部、右行走部、中间机架、尾架、左前滑靴和右前滑

靴；左行走部和右行走部对称固定在中间机架两侧，尾架固定在中间机架的后端，左前滑靴和右前滑靴分别铰接在左行走部和右行走部的前端；截割系统包括截割减速器、截割滚筒、截割臂、滑移机构、截割高度编码器装置和截割臂升降油缸；滑移机构设置在左行走部和右行走部之间，包括滑移轨道、滑移机架和滑移油缸；两个所述滑移轨道分别固定在左行走部和右行走部上；滑移机架的顶端通过截割回转销轴与截割臂的底端铰接，底部滑动套设在滑移轨道上；滑移油缸的两端分别铰接在中间机架内和滑移机架的滑移油缸连接耳座上；截割减速器安装在截割臂的顶端；截割滚筒安装在截割减速器上；截割高度编码器装置安装在截割回转销轴上，用于感知截割臂的摆动角度；截割臂升降油缸的两端分别铰接在截割臂上和滑移机架上；多功能临时支护系统包括临时支护防护板、前探顶棚和前探油缸；临时支护防护板的前端设置有与前探顶棚滑动配合的滑槽，后端螺纹连接有两个螺杆机构；螺杆机构的后端通过销轴与尾架上的螺杆机构连接耳铰接；前探顶棚的两侧设有两组支撑杆和两个临时支护油缸；支撑杆包括与前探顶棚铰接的套筒以及套设在套筒内的调节杆，套筒上设置有多个限位孔，多个限位孔中的一个内插设有限位销，调节杆的底端通过销轴与左行走部和右行走部前端的调节杆连接耳铰接；临时支护油缸的缸筒端分别与左前滑靴和右前滑靴前端的临时支护油缸连接耳铰接，活塞杆端与前探顶棚铰接；螺杆机构、支撑杆和临时支护油缸将临时支护防护板和前探顶棚悬空设置在截割系统的上方；前探油缸的两端分别铰接在临时支护防护板内和前探顶棚内；锚钻系统设置在机架主体上，用于钻孔和锚护。

[0009] 进一步地，多功能临时支护系统还包括设置在临时支护防护板后端的网片储存架以及设置在临时支护防护板上的自动上网机构；自动上网机构包括设置在前探顶棚和网片储存架之间的前转轴和后转轴、驱动后转轴转动的后转轴电机以及连接前转轴和后转轴的链轮链条结构；链轮链条结构的链条上设置有与锚网的栅格配合的凸起。

[0010] 进一步地，机架主体还包括输送滑块；滑移机架的两个轨道面上设置有输送滑槽；掘锚一体机还包括输送系统，输送系统包括铲板升降油缸以及依次铰接的铲板受料机构、前部运输槽、中部运输槽、尾部运输槽和刮板送料机构；两个所述铲板升降油缸的缸筒端分别与左行走部和右行走部前端的铲板升降油缸安装板铰接，活塞杆端与输送滑块两端的连接耳连接；铲板受料机构设置在截割滚筒的下方，用于接收截割滚筒截割作业的落煤，并将落煤输送到前部运输槽上；前部运输槽的前端两侧分别设置有滑槽轨道，后端与中部运输槽铰接的销轴外装有方形销套；滑槽轨道与输送滑块内侧的水平滑槽滑动配合；方形销套滑动设置在输送滑槽内。

[0011] 进一步地，输送滑块的外侧设置有竖直滑槽；铲板升降油缸安装板与竖直滑槽间隙配合。

[0012] 进一步地，上述掘锚一体机，还包括除尘系统；除尘系统包括可调式挡尘幕布、封闭式导风通道、湿式集尘器和负压风筒；可调式挡尘幕布安装在前探顶棚下侧，与巷道底板、煤壁、顶板形成吸尘空腔，宽度可根据巷道的宽度进行调整；封闭式导风通道和湿式集尘器设置在临时支护防护板的下方，封闭式导风通道前端与吸尘空腔相通，后端与湿式集尘器相通，湿式集尘器的排风口连接负压风筒，排泥口对准中部运输槽。

[0013] 进一步地，锚钻系统为干湿两用双模锚钻系统，包括干湿两用双速钻箱、干式除尘系统、顶板锚钻机构和侧帮锚钻机构；干湿两用双速钻箱安装在顶板锚钻机构和侧帮锚钻

机构上;干式除尘系统设置在左行走部和尾架之间以及右行走部和尾架之间,对称布置;顶板锚钻机构共2组,分别安装在左前滑靴和右前滑靴上;侧帮锚钻机构共2组,分别安装在左行走部和右行走部的前稳定支撑部上。

[0014] 进一步地,上述掘锚一体机,还包括自动润滑系统;自动润滑系统包括润滑泵、润滑阀组、管路和润滑点;润滑点共8个,分别设置在滑移轨道和滑移机架之间、截割回转销轴上、输送滑槽上以及截割臂升降油缸下铰点上。

[0015] 进一步地,上述掘锚一体机,还包括水冷喷雾系统,水冷喷雾系统的喷雾终端分别布置在截割滚筒、铲板受料机构、中部运输槽上。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果。

[0017] 1、本实用新型是针对我国特殊地质条件设计的一种集成干湿两用锚钻切换、多功能临时支护、多排多臂锚杆支护、伸缩式全断面截割于一体的掘锚一体机,实现掘进设备掘锚平行作业、巷道一次成型,填补了我国在该领域的技术空白。

[0018] 2、本实用新型匹配于煤巷快速掘进技术与成套装备中,实现煤巷综合机械化掘进的掘、支、锚、运一体化平行作业,大幅度提高了采煤、运输的效率和安全性,可实现采煤、支护、运输的自动化。

[0019] 3、本实用新型主要包括机架主体、截割系统、输送系统、除尘系统、多功能临时支护系统、干湿两用锚钻系统、自动润滑系统、水冷喷雾系统、液压系统、电控系统等,整个系统群组合在一起,成为一个统一的整体。

[0020] 4、本实用新型采用伸缩式截割滚筒和装载铲板,保证巷道一次成型,滚筒宽度和铲板宽度可进行调整,满足不足采宽要求,提高整机的适应性和灵活性。

[0021] 5、本实用新型底盘采用主副机架相对滑动式底盘,截割机构、铲板机构、运输机构可随副机架一起相对主机架滑动,钻机固定在主机架上,可实现掘锚同时作业。

[0022] 6、本实用新型行走机构采用单轮驱动的宽履带设计,大大降低了整机的接地比压,提高了掘锚一体机对泥化底板的适应性。

[0023] 7、本实用新型多功能临时支护系统集成自动铺网、除尘装置、前探功能于一体,能够实现锚网的自动输送,自动化程度高;负载的除尘装置可有效降低工作面的粉尘;可滑移式前探顶板实现了与截割高度合掏槽深度的联动、互锁,使零空顶距成为可能;根据采高确定螺杆调整长度的设计提高了系统的适应性。

[0024] 8、本实用新型锚钻系统除尘具有干式除尘和湿式除尘两种功能,根据巷道底板的地质条件,进行实时切换选择,且不需要更换钻箱。

[0025] 9、钻架操作采用电液控制,操作面板集操作、显示于一体,改善了操作人员的舒适性;维护也更加方便。

[0026] 10、本实用新型采用机电一体化设计,适合我国煤田地质条件和防爆要求,克服了进口机型的弊端;设计结构合理,操纵维护方便,安全性好;机、电、液、水机构相互配合,使掘锚机的性能得到了大幅度提高,较掘进机可提高工效3-4倍,适合我国的煤田条件,是十分理想的煤矿井下掘进设备。

附图说明

[0027] 图1为本实用新型提供的具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机的结构示意图

图；

[0028] 图2为图1所示掘锚一体机另一方向的视图；

[0029] 图3为图1所示掘锚一体机中机架主体和滑移机构的配合图；

[0030] 图4为图3所示配合图中输送滑块的结构示意图；

[0031] 图5为图1所示掘锚一体机中截割系统的结构示意图；

[0032] 图6为图1所示掘锚一体机中输送系统的结构示意图；

[0033] 图7为图1所示掘锚一体机中除尘系统和多功能临时支护系统的配合图；

[0034] 图8为图1所示掘锚一体机中干湿两用双速钻箱和干式除尘系统的工作流程图；

[0035] 图9为1所示掘锚一体机中低比压型底盘结构的结构示意图。

[0036] 图中：1-机架主体，11-左行走部，12-右行走部，121-压盖，122-履带架，123-履带链，124-导向装置，125-驱动装置，13-中间机架，14-尾架，15-后稳定支撑部，16-前稳定支撑部，17-左前滑靴，18-右前滑靴，19-输送滑块，191-连接耳，192-水平滑槽，193-竖直滑槽，

[0037] 2-截割系统，21-截割减速器，22-截割滚筒，23-截割臂，24-滑移机构，241-滑移轨道，242-滑移机架，243-截割回转销轴，244-输送滑槽，245-滑移油缸，246-滑移油缸连接耳座，25-截割高度编码器装置，

[0038] 3-输送系统，31-铲板受料机构，32-前部运输槽，33-中部运输槽，34-尾部运输槽，35-刮板送料机构，36-方形销套，37-铲板升降油缸，38-滑槽轨道

[0039] 4-除尘系统，41-可调式挡尘幕布，42-封闭式导风通道，43-湿式集尘器，44-负压风筒，

[0040] 5-多功能临时支护系统，51-临时支护防护板，52-自动上网机构，53-前探顶棚，54-网片储存架，55-支撑杆，56-临时支护油缸，57-螺杆机构，

[0041] 6-锚钻系统，61-干湿两用双速钻箱，62-干式除尘系统，621-旋流器，622-除尘箱，623-滤芯，624-风机，625-消声器，626-风管，627-排气座，63-顶板锚钻机构，631-内侧钻臂，632-外侧钻臂，633-顶锚底座，64-侧帮锚钻机构，641-侧帮钻臂，642-旋转马达，643-钻臂升降机构，

[0042] 7-自动润滑系统，71-润滑泵，72-润滑阀组，73-管路，74-润滑点，75-截割臂升降油缸下铰点，

[0043] 8-水冷喷雾系统，9-液压系统，10-电控系统。

具体实施方式

[0044] 本实施例提供一种具有双模锚钻系统的高适应性掘锚一体机，包括机架主体1、截割系统2、多功能临时支护系统5、锚钻系统6以及用于控制掘锚一体机工作的电液控制系统；机架主体1包括左行走部11、右行走部12、中间机架13、尾架14、后稳定支撑部15、左前滑靴17和右前滑靴18；左行走部11和右行走部12对称固定在中间机架13两侧，尾架14固定在中间机架13的后端，后稳定支撑部15与尾架14相连接，左前滑靴17和右前滑靴18分别铰接在左行走部11和右行走部12的前端；截割系统2包括截割减速器21、截割滚筒22、截割臂23、滑移机构24、截割高度编码器装置25和截割臂升降油缸；滑移机构24设置在左行走部11和右行走部12之间，包括滑移轨道241、滑移机架242和滑移油缸245；两个所述滑移轨道241分

别固定在左行走部11和右行走部12上；滑移机架242的顶端通过截割回转销轴243与截割臂23的底端铰接，底部滑动套设在滑移轨道241上；滑移油缸245的两端分别铰接在中间机架13内和滑移机架242的滑移油缸连接耳座246上；截割减速器21安装在截割臂23的顶端；截割滚筒22安装在截割减速器21上；截割高度编码器装置25安装在截割回转销轴243上，可以精确地感知截割滚筒22的摆动角度，和滑移油缸245联合作用，可以让掘锚一体机自动完成一个截割循环，实现自动截割功能；截割臂升降油缸的两端分别铰接在截割臂23上和滑移机架242上，用于带动截割臂23升降；多功能临时支护系统5包括临时支护防护板51、前探顶棚53和前探油缸；临时支护防护板51的前端设置有与前探顶棚53滑动配合的滑槽，后端螺纹连接有两个螺杆机构57；螺杆机构57的后端通过销轴与尾架14上的螺杆机构连接耳铰接，通过旋转螺杆机构57调节其长度，使多功能临时支护系统5适应不同的巷道高度；前探顶棚53的两侧设有两组支撑杆55和两个临时支护油缸56；支撑杆55包括与前探顶棚53铰接的套筒以及套设在套筒内的调节杆，套筒上设置有多个限位孔，多个限位孔中的一个内插设有限位销，调节杆的底端通过销轴与左行走部11和右行走部12前端的调节杆连接耳铰接；临时支护油缸56的缸筒端分别与左前滑靴17和右前滑靴18前端的临时支护油缸连接耳铰接，活塞杆端与前探顶棚53铰接；螺杆机构57、支撑杆55和临时支护油缸56将临时支护防护板51和前探顶棚53悬空设置在截割系统2的上方；前探油缸的两端分别铰接在临时支护防护板51内和前探顶棚53内；锚钻系统6设置在机架主体1上，用于钻孔和锚护。

[0045] 上述掘锚一体机，通过滑移油缸245的伸缩，带动滑移机架242沿着滑移轨道241滑动，实现截割臂23的相对机架主体1的前后移动，在不影响锚钻系统6进行钻孔和锚护作业的前提下可同时开展截割作业，实现截割作业与锚护作业平行作业，同步进行，提高了巷道掘进的效率和速度。当掘锚一体机进行掏槽作业时，在临时支护油缸56的作用下，临时支护防护板51和前探顶棚53自适应顶板与巷道顶板接触并施加一定的作用力，截割滚筒22升起、掏槽、下切，拉低，完成整个截割工序后，临时支护油缸56缩回一段距离（大约50-100mm），前探油缸伸出，将前探顶棚53推出一定距离，这个距离可以根据空顶距需要进行预先设定，然后临时支护油缸56升起，自适应顶板接顶，从而使得空顶距减小直至为零，巷道顶板控制的效果得到了提高和改善，实现了前探深度与采高的联动。由于螺杆机构57的有效长度与巷道采高存在一定的匹配关系，当采高发生变化时，需要对螺杆机构57进行调节。同时，巷道采高大小也决定了支撑杆55上限位销的安装位置。

[0046] 进一步的，左行走部11和右行走部12采用常规的履带式底盘结构，针对陕北黄陵矿区底板条件较差，遇水易泥化的特殊地质条件，本实施例提供了一种低比压型底盘结构，大大提高了整机的适应性。相对于传统型底盘结构，在保证整机宽度不变的情况下，增大了履带结构的宽度，减小履带底盘的占用空间，降低了底盘的接地比压，所以称为低比压型底盘结构。其主要结构包括履带架122、履带链123、导向装置124、驱动装置125等。

[0047] 进一步地，滑移轨道241的两端设置有半圆形凸起，左行走部11和右行走部12上设置有矩形挡块，半圆形凸起的径向面置于矩形挡块上，压盖121的半圆槽扣合在半圆形凸起的半圆面上，通过螺栓固定。采用半圆结构可有效防止滑移轨道241的周向转动。

[0048] 进一步地，多功能临时支护系统5还包括设置在临时支护防护板51后端的网片储存架54以及设置在临时支护防护板51上的自动上网机构52；自动上网机构52包括设置在前探顶棚53和网片储存架54之间的前转轴和后转轴、驱动后转轴转动的后转轴电机以及连接

前转轴和后转轴的链轮链条结构;链轮链条结构的链条上设置有与锚网的栅格配合的凸起。网片储存架54用于储存锚网。自动上网机构52用于锚网的输送,将锚网安装在链条的凸起上进行固定,启动后转轴电机带动前转轴和后转轴转动,链条运转,实现锚网的输送。

[0049] 进一步地,支撑杆55的套筒的顶端为弧形面,前探顶棚53上的套筒连接耳之间为与弧形面配合的弧形凹槽,套筒通过销轴与套筒连接耳之间铰接,弧形面和弧形凹槽配合分散套筒和套筒连接耳之间的作用力,使销轴仅起连接作用而不受力。临时支护油缸56的缸筒端与临时支护油缸连接耳之间的铰接以及活塞杆端与前探顶棚53之间的铰接均为弧形面和弧形凹槽配合的结构。

[0050] 进一步地,机架主体1还包括输送滑块19;滑移机架242的两个轨道面上设置有输送滑槽244;掘锚一体机还包括输送系统3,输送系统3包括铲板升降油缸37以及依次铰接的铲板受料机构31、前部运输槽32、中部运输槽33、尾部运输槽34和刮板送料机构35;两个所述铲板升降油缸37的缸筒端分别与左行走部11和右行走部12前端的铲板升降油缸安装板铰接,活塞杆端与输送滑块19两端的连接耳191连接;铲板受料机构31设置在截割滚筒22的下方,用于接收截割滚筒22截割作业的落煤,并将落煤输送到前部运输槽32上;前部运输槽32的前端两侧分别设置有滑槽轨道38,后端与中部运输槽33铰接的销轴外装有方形销套36;滑槽轨道38与输送滑块19内侧的水平滑槽192滑动配合;方形销套36滑动设置在输送滑槽244内。通过滑槽轨道38和水平滑槽192的配合以及方形销套36和输送滑槽244的配合,将输送系统3可滑动的安装在滑移机架242的两个轨道面之间,通过铲板升降油缸37和连接耳191之间的连接,使得输送系统3实现升降,从而使截割系统2和输送系统3成为相互联动的一体,在滑移油缸245的作用下,掏槽、下切、拉底、落煤、输送形成一个联动,完成整个截割作业。截割滚筒22截割作业的落煤落入铲板受料机构31,铲板受料机构31上的耙抓不停的拨动,将煤块由铲板受料机构31的两侧运至中部,在刮板送料机构35的作用下,将物料经前部运输槽32、中部运输槽33、尾部运输槽34运至下一设备上。铲板受料机构31与前部运输槽32通过4个连接销轴铰接,可相对竖向摆动;前部运输槽32与中部运输槽33通过运输机升降回转销轴铰接,可相对竖向摆动;中部运输槽33与尾部运输槽34通过运输机尾摆动销轴铰接,可相对水平摆动;刮板送料机构35通过带有齿轮啮合的链传动实现输送。

[0051] 进一步地,输送滑块19的外侧设置有竖直滑槽193;铲板升降油缸安装板与竖直滑槽193间隙配合,既可以对输送滑块19升降过程进行限位,又可使输送滑块19偏转一定角度,从而实现对输送系统3的竖向限位和角度微调。

[0052] 输送滑块19为板焊结构,所需材质要求具有良好的力学性能、连接工艺性能、室温冲击韧性和抗撕裂性能,能够满足井下复杂的工况条件。

[0053] 进一步地,上述掘锚一体机还包括除尘系统4;除尘系统4包括可调式挡尘幕布41、封闭式导风通道42、湿式集尘器43和负压风筒44;可调式挡尘幕布41安装在前探顶棚53下侧,与巷道底板、煤壁、顶板形成一个相对封闭的吸尘空腔,用于限制割煤作业时煤尘的扩散,宽度可根据巷道的宽度进行调整,比如采用伸缩杆结构,提高了适应性;封闭式导风通道42和湿式集尘器43设置在临时支护防护板51的下方,封闭式导风通道42前端与吸尘空腔相通,后端与湿式集尘器43相通,湿式集尘器43的排风口连接负压风筒44,排泥口对准中部运输槽33。工作面产生的煤尘经过封闭式导风通道42,一部分通过湿式集尘器43的泥化作用,以煤泥的形态排入中部运输槽33内,随刮板送料机构35排出;一部分进入负压风筒44,

在负压风机的作用下排入巷道。

[0054] 进一步地,锚钻系统6为干湿两用双模锚钻系统,包括干湿两用双速钻箱61、干式除尘系统62、顶板锚钻机构63和侧帮锚钻机构64;干湿两用双速钻箱61分别安装在顶板锚钻机构63和侧帮锚钻机构64上,共6组;干式除尘系统62设置在左行走部11和尾架14之间以及右行走部12和尾架14之间,对称布置;顶板锚钻机构63共2组,分别安装在左前滑靴17和右前滑靴18上;侧帮锚钻机构64共2组,分别安装在左行走部11和右行走部12的前稳定支撑部16上。

[0055] 进一步地,上述干式除尘系统62包括旋流器621、除尘箱622、滤芯623、风机624、消声器625、风管626、排气座627以及等辅助件组成。其具体工作流程为:粉尘→钻箱→旋流器→除尘箱(沉降室→滤芯)→风机→消声器→排气座→大气。

[0056] 进一步地,干湿两用双速钻箱61,高速700r/min,低速100r/min,最大扭矩315N·m。

[0057] 进一步地,顶板锚钻机构63 包括内侧钻臂631、外侧钻臂632和顶锚底座633,两个顶锚底座633分别与左前滑靴17、右前滑靴18铰接,在临时支护油缸56的作用下实现升降动作,内侧钻臂631、外侧钻臂632安装在顶锚底座633上,可以左右摆动、前后摆动,适应对顶板支护、打锚杆的需要。侧帮锚钻机构64 包括侧帮钻臂641、旋转马达642和钻臂升降机构643,钻臂升降机构643安装在前稳定支撑部16上,旋转马达643的旋转角度为0~180°,满足侧帮钻臂对侧不同高度、不同角度的需要。

[0058] 进一步地,上述掘锚一体机,还包括自动润滑系统7;自动润滑系统7包括润滑泵71、润滑阀组72、管路73和润滑点74;润滑点74共8个,分别设置在滑移轨道241和滑移机架242之间、截割回转销轴243上、输送滑槽244上以及截割臂升降油缸下铰点75上。掘锚一体机启动,润滑泵71即开始工作,将润滑油泵送至各个润滑点74,提供连续润滑,保证滑移机架242的滑移以及截割臂23的旋转升降顺畅进行。

[0059] 进一步地,上述掘锚一体机,还包括水冷喷雾系统8,水冷喷雾系统8的喷雾终端分别布置在截割滚筒22、铲板受料机构31、中部运输槽33上,形成一定的灭尘区域。

[0060] 电液控制系统包括液压系统9和电控系统10。液压系统9 为开式变量系统,包括一个三联泵站、油箱、执行元件(加油泵马达、旋转马达、润滑泵马达、水泵马达、若干油缸)、控制阀及阀块等组成,完成整机的锚钻、行走、除尘、截割、装运、加油和润滑等动作。电控系统10包括主电控箱、变频控制箱、遥控装置、电磁阀、电机、传感器、声光报警装置,为整机的各个动作提供动力,并实现对元器件的保护功能,并能够提供整机的工作状态、故障情况以及与其相关设备的通讯状态等信息。

[0061] 上述掘锚一体机中,输送系统3贯穿于掘锚一体机前后,实现物料的收集与转载。除尘系统4布置在掘锚一体机的上部,将截割作业时产生的粉尘收集、泥化、排出,降低工作面的粉尘浓度。多功能临时支护系统5的前端与左前滑靴17、右前滑靴18连接,后端与尾架14相连,可以实现对顶板的有效控制,提高整机稳定性和可靠性。锚钻系统6对顶板和侧帮进行支护。自动润滑系统7位于左行走部11上。水冷喷雾系统8设置在右行走部12上。液压系统9布置在左行走部11、自动润滑系统7前端。

[0062] 上述掘锚一体机的截割作业工作过程:截割臂23升起-截割启动-运输启动-掏槽-下切-拉低,重复以上步骤。其中,截割启动后,伸缩滚筒自动伸出,除尘风机自动启动,加压水泵自动启动,内喷雾系统和外喷雾系统开始工作;运输启动时,装载电机与输送电机联

动,装载电机延时启动;掏槽作业时,掏槽速度可以根据负载情况进行调节,掏槽的深度(最大1m)取决于煤的硬度;拉低的作用主要是平整和清理底板。

[0063] 上述掘锚一体机的锚护作业工作过程:锚钻机构姿态调整-钻机支撑柱升起(顶锚机构有,侧锚机构无)-调整钻箱进给速度-钻孔-钻孔完成,取下钻杆-放药卷-插入钻杆、装托盘-搅拌-紧固螺母-钻箱退回-支撑柱降下-钻架姿态回位,完成整个锚杆支护作业。顶板锚护作业与侧帮锚护作业互不干扰,同时进行。

[0064] 上述截割作业与锚护作业可平行作业,同步进行,提高了巷道掘进的效率和速度。

[0065] 上述掘锚一体机具备自动截割功能。在滑移油缸245上安装掏槽位移传感器,在截割回转销轴243上安装截割高度编码器25,掏槽位移传感器和截割高度编码器25可以精确地感知掘锚一体机截割滚筒的位置,通过设置掘锚一体机截割滚筒的几个参数:最大截割高度、最低截割高度、滚筒起始位置、滚筒终止位置、掏槽行程等,可以让掘锚一体机自动完成一个截割循环,同时具有记忆截割功能,减少工作人员的工作强度,提高掘进效率。

[0066] 以上仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

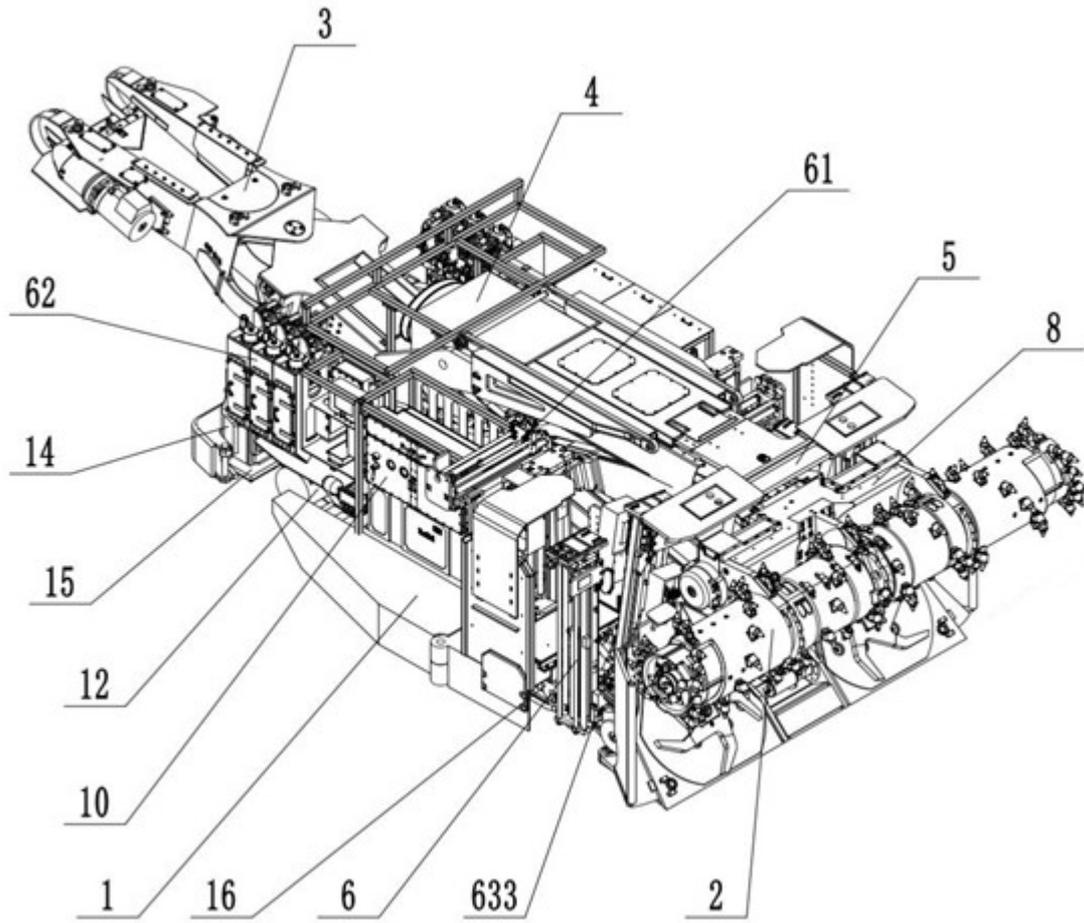


图1

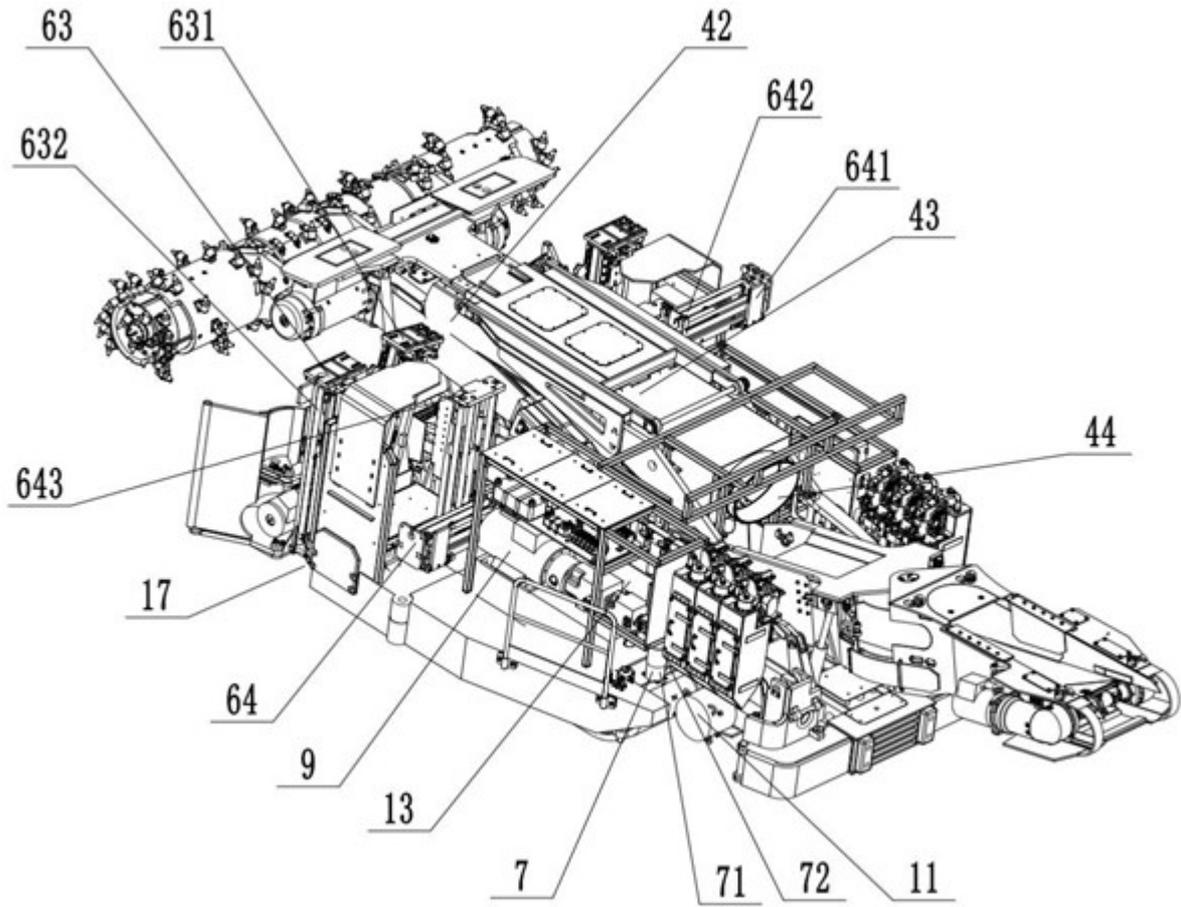


图2

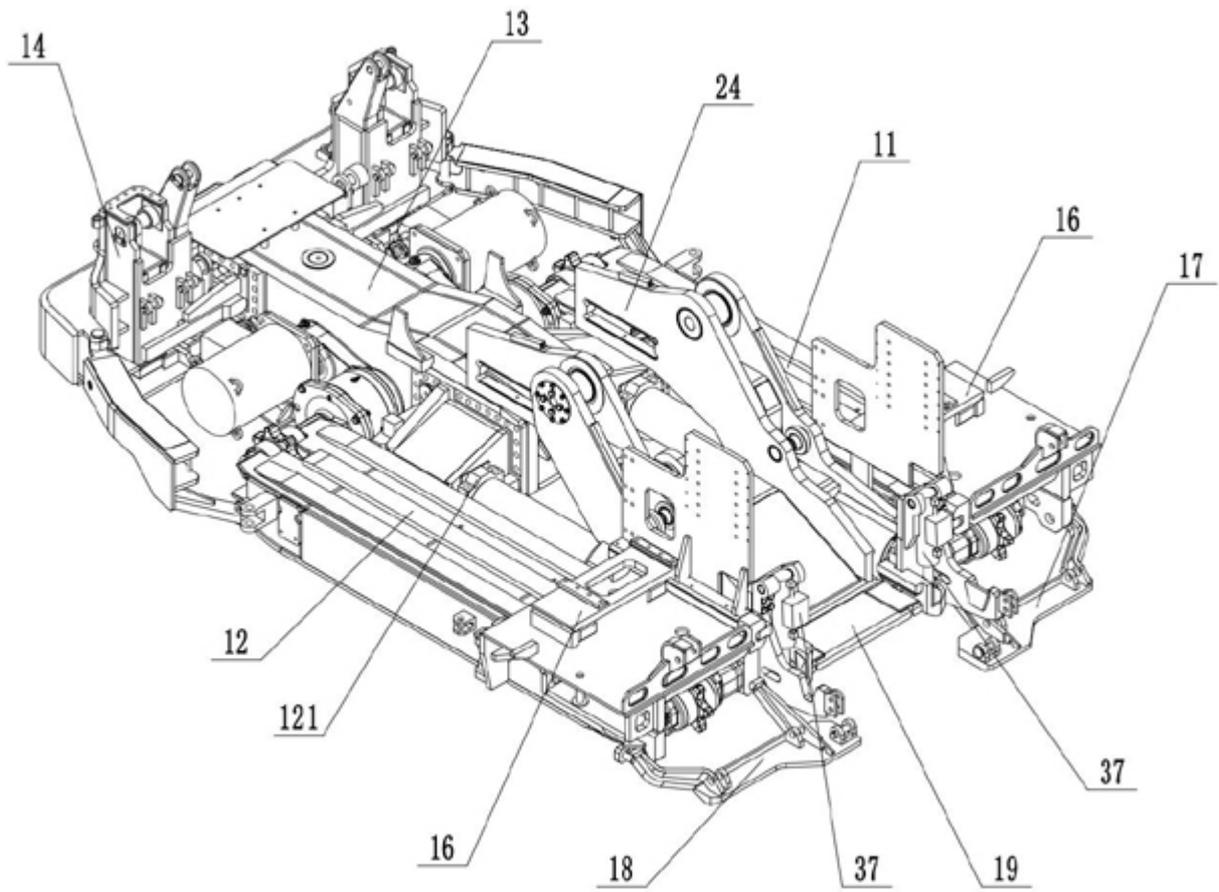


图3

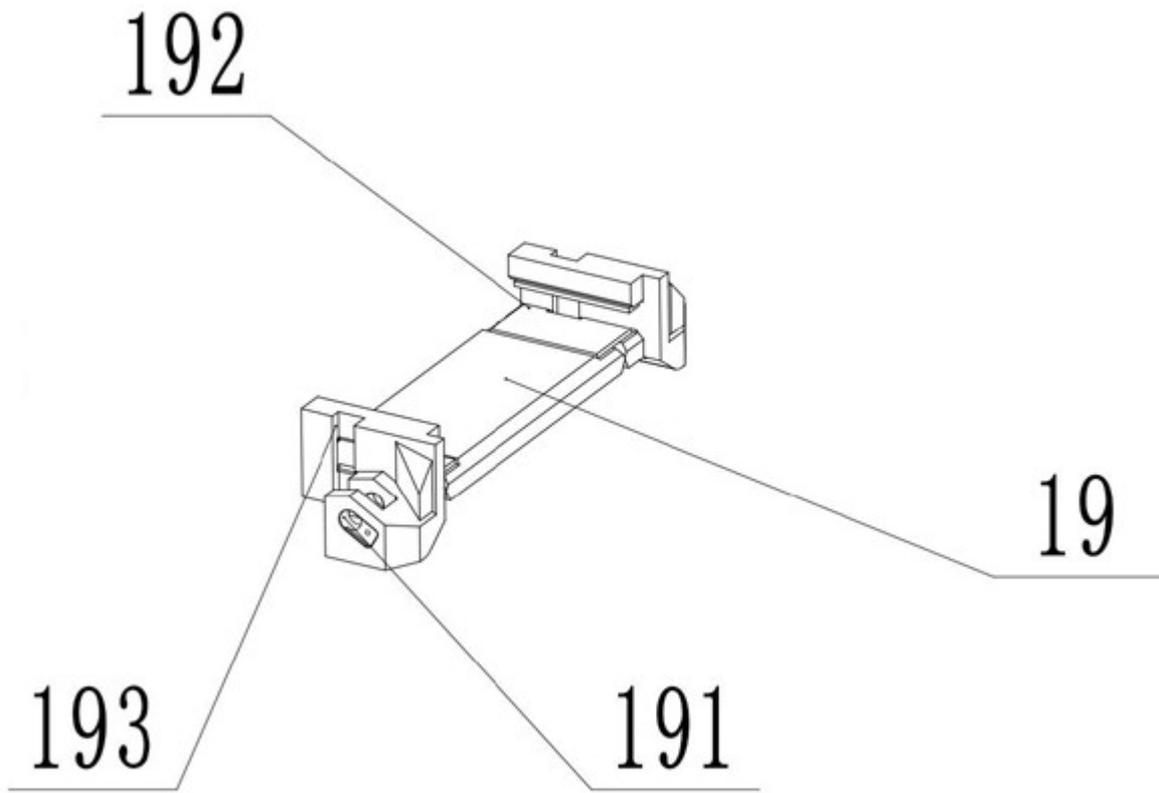


图4

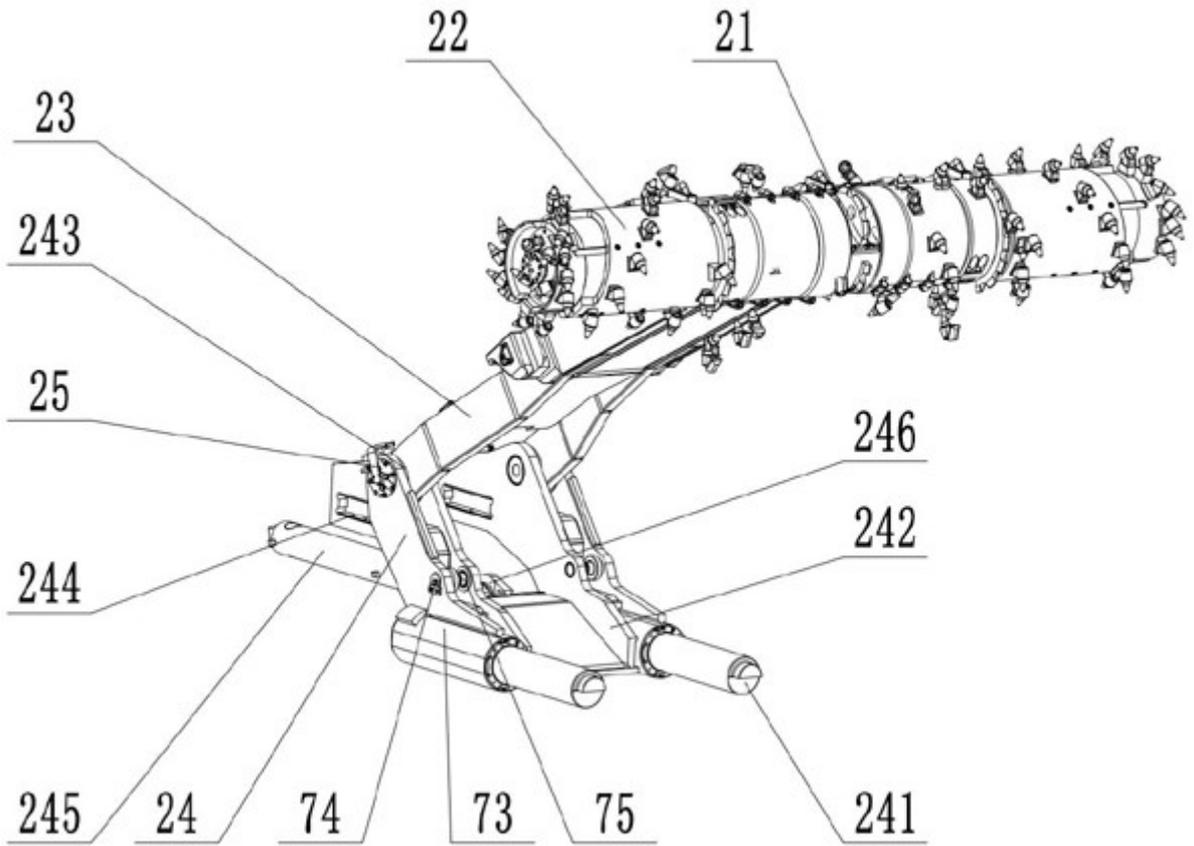


图5

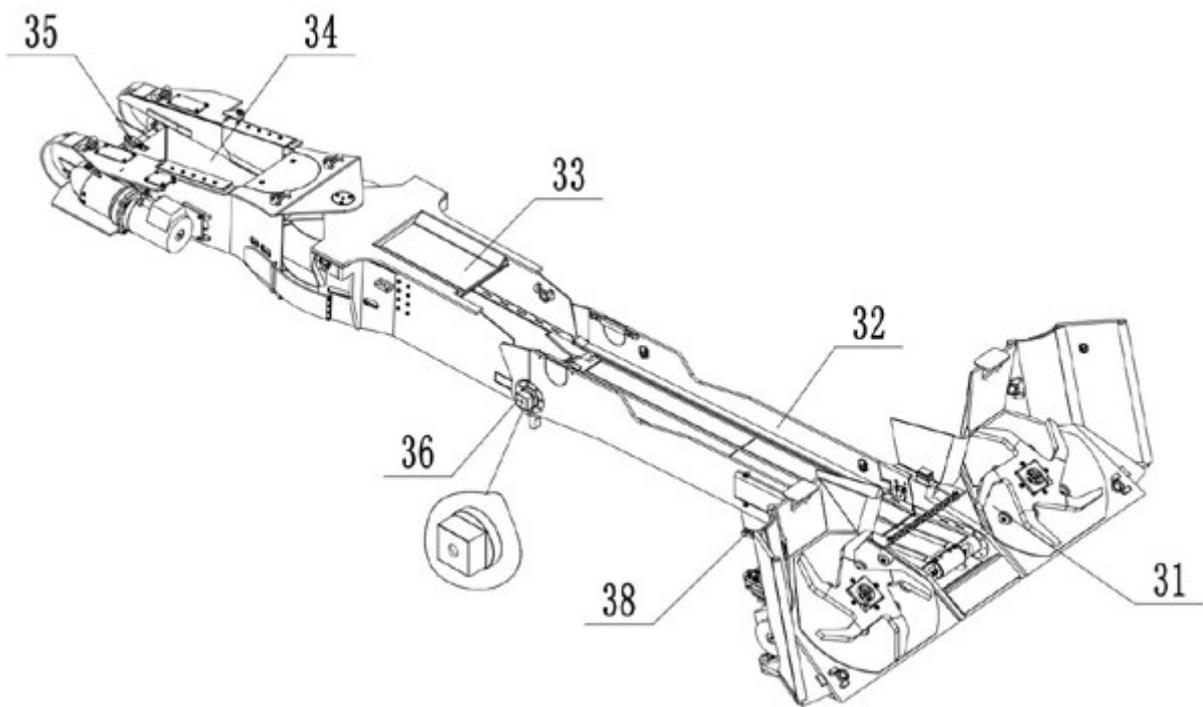


图6

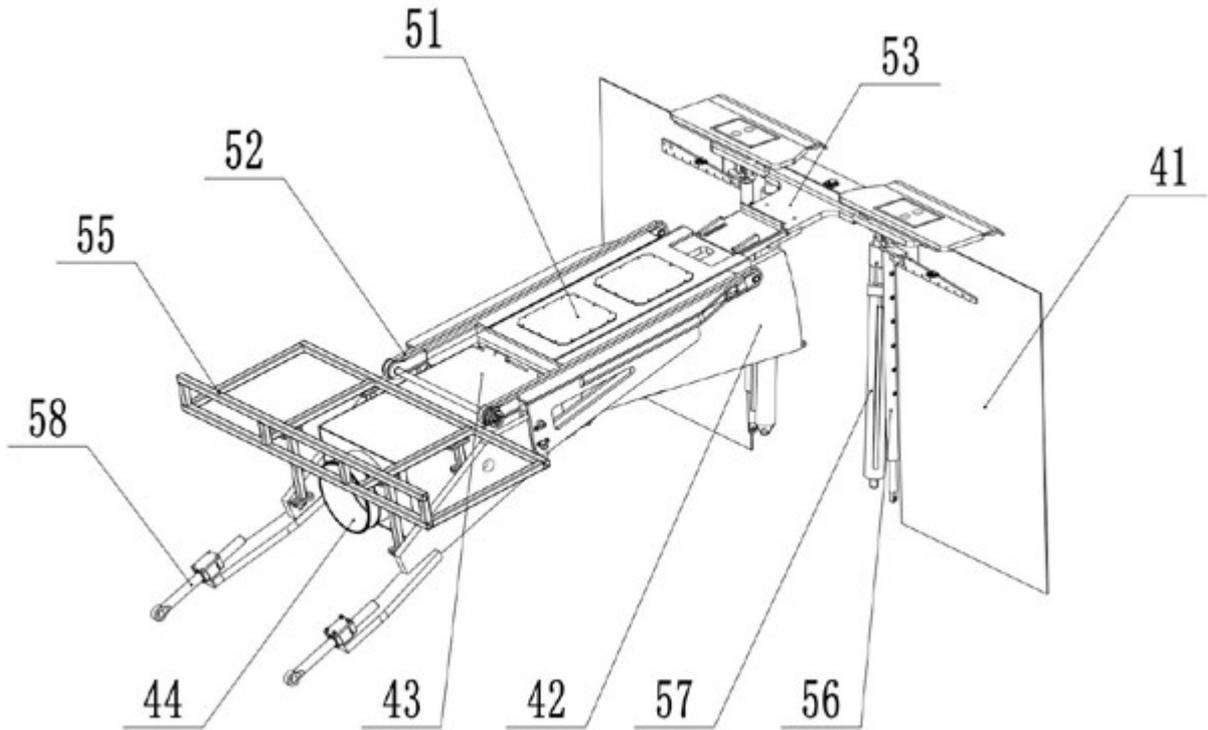


图7

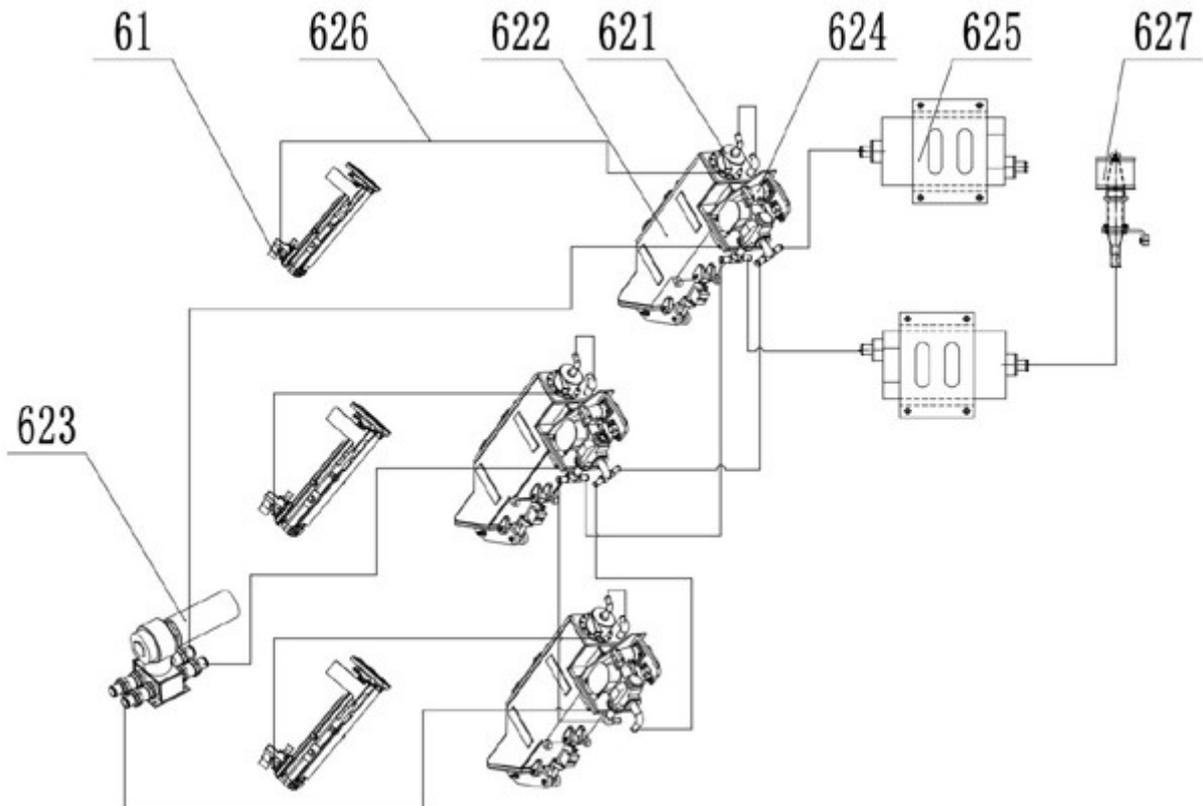


图8

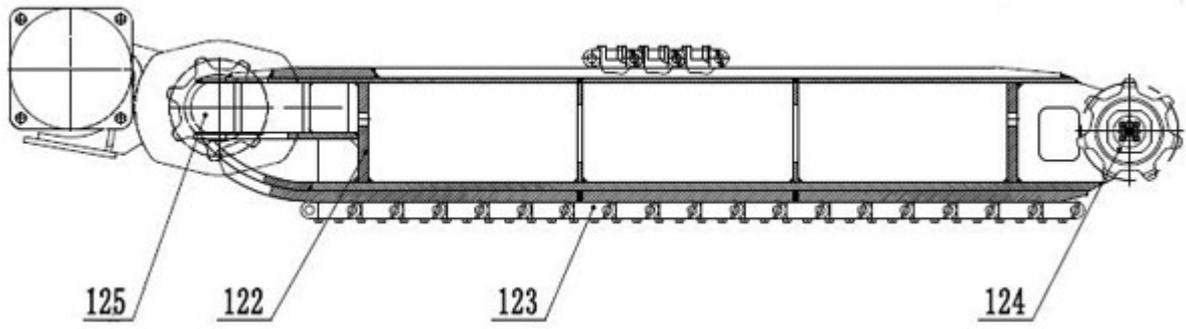


图9