



(21) 申请号 201711399183.9

(22) 申请日 2017.12.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107842311 A

(43) 申请公布日 2018.03.27

(73) 专利权人 长沙科达智能装备股份有限公司
地址 410116 湖南省长沙市雨花区环保科技园汽配路6号

(72) 发明人 邵凡 郎媛 谭伟成 张惠斌
彭龙 罗运长 林叔斌 龚小柱
曹宪

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113
专利代理师 何为 李宇

(51) Int.Cl.

E21B 7/02 (2006.01)

E21B 15/00 (2006.01)

E21D 11/15 (2006.01)

E21D 11/18 (2006.01)

E21D 11/40 (2006.01)

E21D 20/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106401476 A, 2017.02.15

CN 205805429 U, 2016.12.14

CN 207739940 U, 2018.08.17

审查员 谢婷

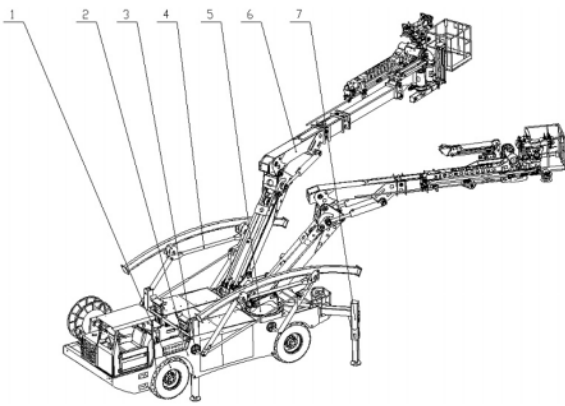
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种多功能隧道凿岩架拱一体机

(57) 摘要

一种多功能隧道凿岩架拱一体机,包括设立在底盘(1)上的主机平台(2),该主机平台的后部通过回转座(5)设置两个臂架(6),所述臂架在行驶或静止状态下能折叠收回;小臂的前端回转设置有抓拱装置(18)、凿岩装置(19)、载人平台(24)、随车吊(23)。本发明能进行隧道全断面、二台阶、三台阶开挖时的拱架支护作业,通过两个臂架及其上面工作装置的配合,能实现拱架随车运输、拱架安装、挂钢筋网、焊横筋、锚杆和超前小导管的钻孔及安装,并且效率远高于人工。



1. 一种多功能隧道凿岩架拱一体机, 包括设立在底盘(1)上的主机平台(2), 该主机平台的后部通过回转座(5)设置两个臂架(6), 主机平台的两侧布置有托拱装置(4), 主机平台的前、后端底部布置有前支腿(35)及后支腿(38), 其特征在于:

所述臂架(6)包括顺序铰接成一体的大臂(11)、中臂(9)及小臂(14), 且该大臂与回转座之间设置能使大臂反向翻转而实现折叠的大臂油缸(12), 中臂与大臂之间设置能使中臂平行折叠在大臂上的中臂油缸(10), 小臂与中臂之间设置能使小臂保持水平的调平油缸(13), 使臂架在行驶或静止状态下能折叠收回; 小臂的前端通过回转机构设置抓拱装置(18)、凿岩装置(19)、载人平台(24)、随车吊(23), 且所述抓拱装置(18)和凿岩装置(19)集成在一滑架(40)的上、下面上, 该滑架的中部通过绕X轴旋转的第一回转装置(20)连接至小臂, 使所述抓拱装置和凿岩装置的位置通过第一回转装置的旋转进行切换;

所述第一回转装置的一端固定连接滑架, 另一端铰接在绕Y轴旋转的第二回转装置(25)上, 第二回转装置通过连接座(27)固定连接小臂;

所述凿岩装置包括凿岩机(191)、上导向板(192)、钻杆(193)、推进油缸(194)、推进梁(195)、补偿油缸(196)、下导向板(197), 所述凿岩机通过上导向板与推进梁连接组成第一移动副, 所述推进油缸的一端与推进梁连接, 推进油缸的另一端通过钢丝绳滑轮机构与凿岩机连接; 所述推进梁通过下导向板与滑架连接组成第二移动副, 补偿油缸一端与滑架连接, 另一端与推进梁连接。

2. 根据权利要求1所述的一种多功能隧道凿岩架拱一体机, 其特征在于, 所述托拱装置(4)通过第一安装座(28)和第二安装座(32)安装在主机平台两侧, 该托拱装置包括第一、二连杆(29、33), 该第一、二连杆的一端分别铰接于第一、二安装座, 且第一连杆和第二连杆的另一端铰接一用于放置与固定钢拱的托架(34), 第一安装座与第二连杆之间铰接摆动油缸(30)。

3. 根据权利要求1所述的一种多功能隧道凿岩架拱一体机, 其特征在于, 所述底盘为四轮驱动的轮式底盘。

4. 根据权利要求1所述的一种多功能隧道凿岩架拱一体机, 其特征在于, 所述大臂油缸设置在大臂的上方。

5. 根据权利要求1所述的一种多功能隧道凿岩架拱一体机, 其特征在于, 所述中臂包括中臂外套(15), 中臂外套内套设伸缩油缸(16), 伸缩油缸内套设中臂内套(17), 且中臂内套与伸缩油缸的伸缩端连接, 所述中臂油缸的一端连接大臂, 另一端连接中臂外套。

6. 根据权利要求1所述的一种多功能隧道凿岩架拱一体机, 其特征在于, 所述抓拱装置包括一抓拱架(1813), 该抓拱架的两端分别设置夹持结构(1811)和导向结构(1812), 该抓拱架的底部设置第五回转装置(1814), 且第五回转装置的轴线与抓拱架的轴向垂直; 第五回转装置的底部与第六回转装置(1815)连接, 且第五、六回转装置的轴线相互垂直, 使抓拱架既能绕第五回转装置的轴线旋转, 也能绕第六回转装置的轴线转动。

7. 根据权利要求6所述的一种多功能隧道凿岩架拱一体机, 其特征在于, 所述夹持结构包括两个连接固定在抓拱架两端的固定座(18115), 两夹持臂(18112)的中部分别与固定座的外侧铰接, 且两夹持臂的上端固定连接连接板(18113)的一端, 两连接板的另一端分别通过销轴铰接压块(18114), 两夹持臂的下端之间设置夹持油缸(18111)。

8. 根据权利要求6所述的一种多功能隧道凿岩架拱一体机, 其特征在于, 所述导向结构

包括相对设立的两导向板(18121),两导向板的上端分别设置为相对倾斜的斜边。

9.根据权利要求1所述的一种多功能隧道凿岩架拱一体机,其特征在于,所述后支腿通过能斜向后伸出的水平内套(37)与主机平台连接。

一种多功能隧道凿岩架拱一体机

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械,特别涉及一种多功能隧道凿岩架拱一体机。

背景技术

[0002] 在隧道施工中,当围岩等级较差时,往往需要进行拱架支护,以提高围岩的稳定性。

[0003] 现有拱架机一般为两臂,配置有一个或两个吊篮,臂架一般为两节伸缩臂。由于臂架不能折叠,臂架前端的机械手并不能伸到隧道三台阶内部进行拱架的安装,而实际施工中三台阶的拱架支护是非常普遍的,因而还是需要人工来进行三台阶的拱架支护。另外拱架安装完毕需打锁脚锚杆及系统锚杆,如果围岩很差的话,还需进行超前小导管支护,由于现有拱架机并未配备锚杆和超前小导管的钻孔及安装装置,需要另外安排人工操作气支腿锚杆机来钻孔及进行锚杆的安装,效率很低。

[0004] 目前拱架机均使用卡车底盘或履带底盘,有的甚至是对挖机的简单改装,结构、功能都比较简单,并没有形成拱架支护的全套解决方案,都不是全新的拱架安装设备,因而都没有在隧道施工中得到成功使用。

[0005] 总之,现有拱架机均不能实现隧道拱架安装的全工况(全断面、二台阶、三台阶)、全工序(拱架随车运输、拱架对接、挂钢筋网、焊横筋、锚杆和超前小导管的钻孔及安装)施工,并且效率低,严重制约了拱架机在隧道施工中的使用,到目前为止,国内没有一台真正能满足隧道拱架安装施工的设备。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种全新的具有架拱和凿岩功能的隧道支护作业台车,该台车能进行隧道三种台阶法开挖时(全断面、二台阶、三台阶)的拱架施工,同时能实现拱架随车运输、拱架对接、挂钢筋网、焊横筋、锚杆及超前小导管的钻孔及安装的所有工序施工,并且效率远高于人工。

[0007] 为了解决上述问题,本发明所采用的技术方案是:一种多功能隧道凿岩架拱一体机,包括设立在底盘上的主机平台,该主机平台的后部通过回转座设置两个臂架,主机平台的两侧布置有托拱装置,主机平台的前、后端底部布置有前支腿及后支腿,其中:

[0008] 所述臂架包括顺序铰接成一体的大臂、中臂及小臂,且该大臂与回转座之间设置能使大臂反向翻转的大臂油缸,中臂与大臂之间设置能使中臂平行折叠在大臂上的中臂油缸,小臂与中臂之间设置能使小臂保持水平的调平油缸,使臂架在行驶或静止状态下能折叠收回;小臂的前端回转设置有抓拱装置、凿岩装置、载人平台、随车吊;所述抓拱装置和凿岩装置集成在一个滑架两端的上、下面上,该滑架的中部通过绕X轴旋转的第一回转装置连接至小臂,使所述抓拱装置和凿岩装置的位置通过第一回转装置的旋转进行切换;

[0009] 所述凿岩装置包括凿岩机、上导向板、钻杆、推进油缸、推进梁、补偿油缸、下导向板,所述凿岩机通过上导向板与推进梁连接组成第一移动副,所述推进油缸的一端与推进

梁连接,推进油缸的另一端通过钢丝绳滑轮机构与凿岩机连接;所述推进梁通过下导向板与滑架连接组成第二移动副,补偿油缸一端与滑架连接,另一端与推进梁连接。

[0010] 所述托拱装置通过第一安装座和第二安装座安装在主机平台两侧,该托拱装置包括第一、二连杆,该第一、二连杆的一端分别铰接于第一、二安装座,且第一连杆和第二连杆的另一端铰接一用于放置与固定钢拱的托架,第一安装座与第二连杆之间铰接摆动油缸。

[0011] 所述底盘为四轮驱动的轮式底盘。

[0012] 所述大臂油缸设置在大臂的上方。

[0013] 所述中臂包括中臂外套,中臂外套内套设伸缩油缸,伸缩油缸内套设中臂内套,且中臂内套与伸缩油缸的伸缩端连接,所述中臂油缸的一端连接大臂,另一端连接中臂外套。

[0014] 所述第一回转装置的一端固定连接滑架,另一端铰接在绕Y轴旋转的第二回转装置上,第二回转装置通过连接座固定连接小臂。

[0015] 所述抓拱装置包括一抓拱架,该抓拱架的两端分别设置夹持结构和导向结构,该抓拱架的底部设置第五回转装置,且第五回转装置的轴线与抓拱架的轴向垂直;第五回转装置的底部与第六回转装置连接,且第五、六回转装置的轴线相互垂直,使抓拱架既能绕第五回转装置的轴线旋转,也能绕第六回转装置的轴线转动。

[0016] 所述夹持结构包括两个连接固定在抓拱架两端的固定座,两夹持臂的中部分别与固定座的外侧铰接,且两夹持臂的上端固定连接连接板的一端,两连接板的另一端分别通过销轴铰接压块,两夹持臂的下端之间设置夹持油缸。

[0017] 所述导向结构包括相对设立的两导向板,两导向板的上端分别设置为相对倾斜的斜边。

[0018] 所述后支腿通过能斜向后伸出的水平内套与主机平台连接,以保持整机的稳定性。

[0019] 所述隧道支护多功能台车包含彼此独立的柴油机动力系统和电动机动力系统,所述柴油机动力系统为行驶、支腿动作提供动力,所述电动机动力系统通过电缆与隧道中的电站相连,为工作装置及辅助系统提供动力。

[0020] 本发明臂架在行驶或静止状态下,大臂在大臂油缸的作用下,反向翻转平行放置在主机平台的支撑座上,中臂在中臂油缸的作用下,平行折叠放置在大臂上。小臂在调平油缸的作用下保持水平。此种独创的多臂架折叠收回方式,完美解决了以往拱架机臂架不能收回导致整车过长转弯半径大的难题,而且如此设计,臂架展开速度快,臂架伸得更长更高,更由于有折叠臂,在隧道施工中,能使臂架越过中台阶,伸到三台阶内部进行拱架支护。

[0021] 本发明抓拱装置与凿岩装置设置在滑架的对立面,滑架与第一回转装置的一端固定,第一回转装置的另一端通过连接座与第二回转装置固定。第一回转装置与第二回转装置分别可以绕X轴与Y轴旋转,从而达到抓拱功能与凿岩功能的切换以及工作范围的变化。

[0022] 本发明采用累加的原理,将凿岩机相对推进梁的位移作为凿岩装置的一半行程,推进梁相对机架的位移作为凿岩装置的另外一半行程。这样整个凿岩装置在相同工作行程的情况下推进梁的长度尺寸将是传统装置的一半,能满足凿岩装置在狭小空间作业的需要。

[0023] 本发明隧道支护多功能台车由随车吊将拱架吊装到抓拱装置的抓拱架上,抓拱架夹紧拱架后调整姿态,在空中进行两段拱架的对接,之后施工人员在吊篮上用螺栓将拱架

固定。安装好一榀拱架后,焊横筋,挂钢筋网。最后由凿岩机钻孔并安装锚杆和超前小导管。这样就完成了拱架的一次安装。当本发明隧道支护多功能台车进行隧道全断面、二台阶或三台阶的拱架施工时,可通过调整臂架的伸缩长度、俯仰角度以及臂架上工作装置的自由度,满足各种工况需要。

附图说明

- [0024] 图1为本发明一种多功能隧道凿岩架拱一体机的立体图。
- [0025] 图2为本发明的臂架收回后的示意图
- [0026] 图3为本发明的臂架的示意图(凿岩装置在前端)。
- [0027] 图4为本发明的抓拱装置与凿岩装置通过第一回转装置切换的示意图一(凿岩装置在前端)。
- [0028] 图5为本发明的抓拱装置与凿岩装置通过第一回转装置切换的示意图二(抓拱装置在前端)。
- [0029] 图6为本发明抓拱装置的装配示意图。
- [0030] 图7为本发明抓拱装置用于工字钢拱架的夹持机构装配图。
- [0031] 图8为本发明具有两级推进的凿岩装置结构示意图。
- [0032] 图9为本发明凿岩装置推进前二分之一行程结构示意图。
- [0033] 图10为本发明凿岩装置推进后二分之一行程结构示意图。
- [0034] 图11为本发明托拱装置的装配示意图。
- [0035] 图12为本发明支腿结构示意图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0037] 如图1所示,本发明提供一种多功能隧道凿岩架拱一体机,主要由底盘1、主机平台2、托拱装置4、臂架6、支腿7组成。底盘1为轮式底盘,四轮驱动,有较快的行驶速度及较好的爬坡能力。在主机平台2上,布置有液压、电控、动力系统及其他辅助系统,主机平台2布置有支腿7,在拱架机施工时保持整车稳定性,避免倾翻。臂架6通过回转座5安装在主机平台2上,且臂架6有两个,结构类似,布置在主机平台2的后部。托拱装置4通过安装座3安装在主机平台2的两侧,数量有2个,结构类似。

[0038] 如图2所示,在行驶或静止状态下,臂架6的大臂11在大臂油缸12的作用下,反向翻转平行放置在主机平台6的支撑座8上,中臂9在中臂油缸10的作用下,平行折叠放置在大臂11上。小臂14在调平油缸13的作用下保持水平。此种独创的多臂架折叠收回方式,完美解决了以往拱架机臂架不能收回导致整车过长转弯半径大的难题,而且臂架展开速度快。本发明提供的这种具有架拱和凿岩功能的隧道支护作业台车,能在截面宽度为6m的单线隧道里顺利通行和施工。

[0039] 如图3所示,本发明的臂架6包括回转座5,大臂油缸12一端铰接在回转座5上,另一端铰接在大臂11的上沿;中臂9包括一端铰接在大臂11上的中臂外套15,中臂内套17的一端套设在中臂外套15内并作相对滑动,中臂内套17的另一端铰接在小臂14上,中臂内套17通过伸缩油缸16的伸缩来驱动。小臂14在调平油缸13的作用下保持水平。小臂14的前端设置

抓拱装置18和凿岩装置19。载人平台24通过第三回转装置21与小臂14相连,可俯仰及伸缩,通过电控实现载人平台24的实时水平。随车吊23通过回转机构22与小臂14相连,能俯仰、伸缩,可360°回转将拱架吊装到抓拱装置18的装夹头上。

[0040] 如图4、图5所示,抓拱装置18与凿岩装置19设置在一滑架40的上、下表面上,抓拱装置18通过第四回转装置26与滑架40连接,凿岩装置19直接设置在滑架40上,且滑架40的中部固定连接第一回转装置20的一端,第一回转装置20的另一端通过连接座27与第二回转装置25固定连接,第二回转装置25与小臂14固定相连。第一回转装置20绕X轴旋转,因而通过第一回转装置20的旋转,可实现抓拱装置18和凿岩装置19的切换,当抓拱装置18处于滑架40上方时,可装夹拱架,并通过绕X轴旋转的第一回转装置20、绕Y轴旋转的第二回转装置25、第四回转装置26调整拱架姿态,进行拱架的安装。当第一回转装置20再旋转180度时,凿岩装置19处于滑架40上方,即可进行钻孔及安装锚杆与小导管作业。

[0041] 如图6、图7所示,抓拱装置18包括一抓拱架1813,该抓拱架的两端分别设置夹持结构1811和导向结构1812,该抓拱架1813的底部设置第五回转装置1814,且第五回转装置1814的轴线与抓拱架1813的轴向垂直;第五回转装置1814的底部与第六回转装置1815连接,且第五、六回转装置1814、1815的轴线相互垂直,使抓拱架1813既能绕第五回转装置1814的轴线旋转,也能绕第六回转装置1815的轴线转动。夹持结构1811包括两个连接固定在抓拱架1813两端的固定座18115,两夹持臂18112的中部分别与固定座18115的外侧铰接,且两夹持臂18112的上端固定连接连接板18113的一端,两连接板18113的另一端分别通过销轴铰接压块18114,两夹持臂18112的下端之间设置夹持油缸18111。导向结构1812包括相对设立的两导向板18121,两导向板18121的上端分别设置为相对倾斜的斜边。

[0042] 如图8—图10所示,凿岩装置19包括凿岩机191、上导向板192、钻杆193、推进油缸194、推进梁195、补偿油缸196、下导向板197。凿岩机191通过上导向板192与推进梁195连接组成第一移动副,推进油缸194的一端与推进梁195连接,推进油缸194的另一端通过钢丝绳滑轮机构与凿岩机191连接,当推进油缸194工作时将通过钢丝绳滑轮机构作用于凿岩机191,实现凿岩机191相对推进梁195的相对运动,从而实现凿岩装置19的一半行程。推进梁195通过下导向板197与滑架40连接组成第二移动副,补偿油缸196一端与滑架40连接,另一端与推进梁195连接,当补偿油缸196工作时将推动推进梁195相对滑架40运动,以实现凿岩装置的另一半行程。

[0043] 凿岩机191上连接有钻杆193,滑架40上设有用于扶住钻杆193的扶钎器1910。滑架40上还设置有定位油缸198,定位油缸198的前端设置有定位杆199,定位油缸198伸出时将带动定位杆199往前伸,直至其顶到工作面上。

[0044] 如图11所示,钢拱31放置在托架34上,第一连杆29一端铰接在托架34上,另一端铰接在第一安装座28上,第一安装座28与主机平台2相连。第二连杆33一端铰接在托架34上,另一端铰接在第二安装座32上,第二安装座32与主机平台2相连。摆动油缸30一端铰接在第二连杆33上,另一端铰接在第一安装座28上。通过摆动油缸30的伸缩,带动托架34及钢拱31前后上下移动,便于吊装钢拱31。

[0045] 如图12所示,支腿7包含前支腿35和后支腿38,前支腿35和后支腿38分别布置在主机平台6的两侧,且前支腿35内设有可伸缩前支腿内套36,后支腿38内设有可伸缩的后支腿内套39,同时后支腿38通过水平内套37与主机平台2连接固定。当隧道开挖台阶长度较短

时,前支腿内套36比后支腿内套39伸出较长,因而可以支撑在斜坡A上,使整机水平来进行作业。另外水平内套37可斜向后伸出来保持整机的稳定性。

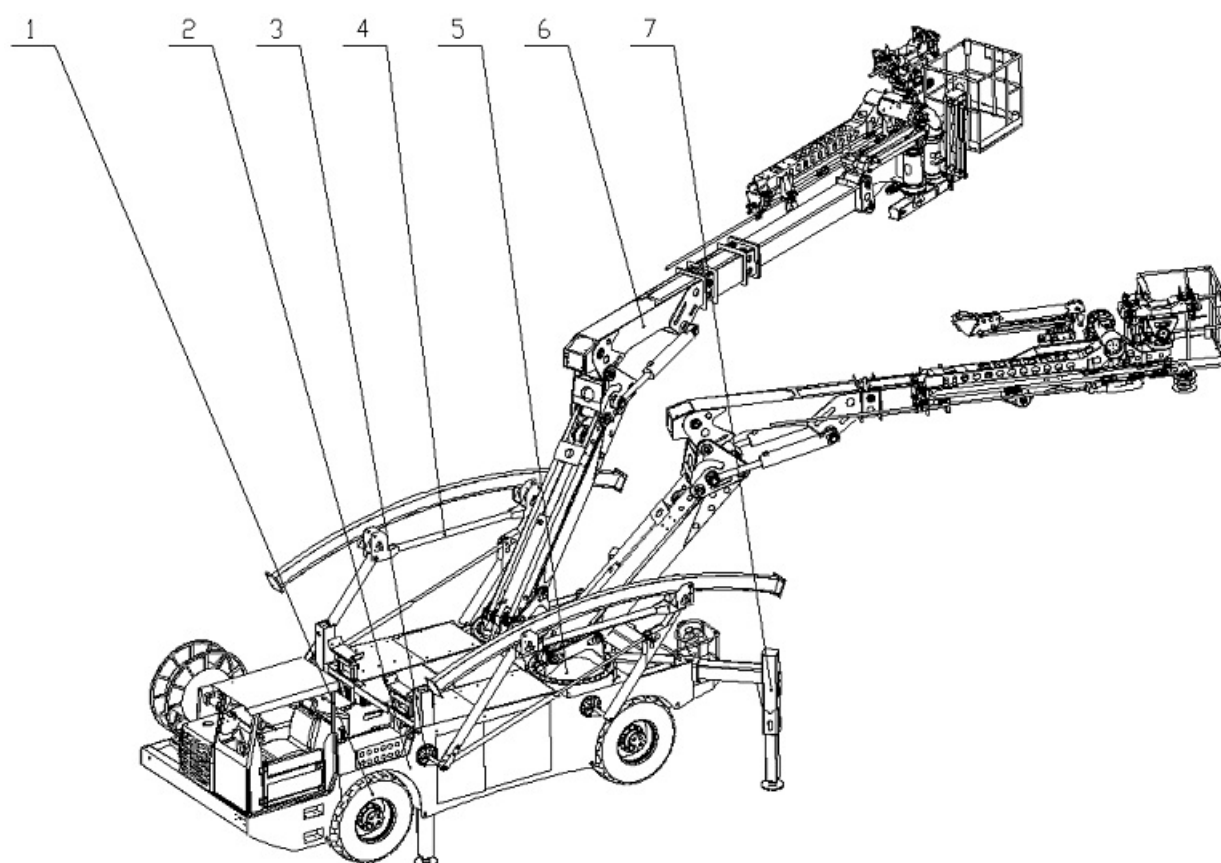


图1

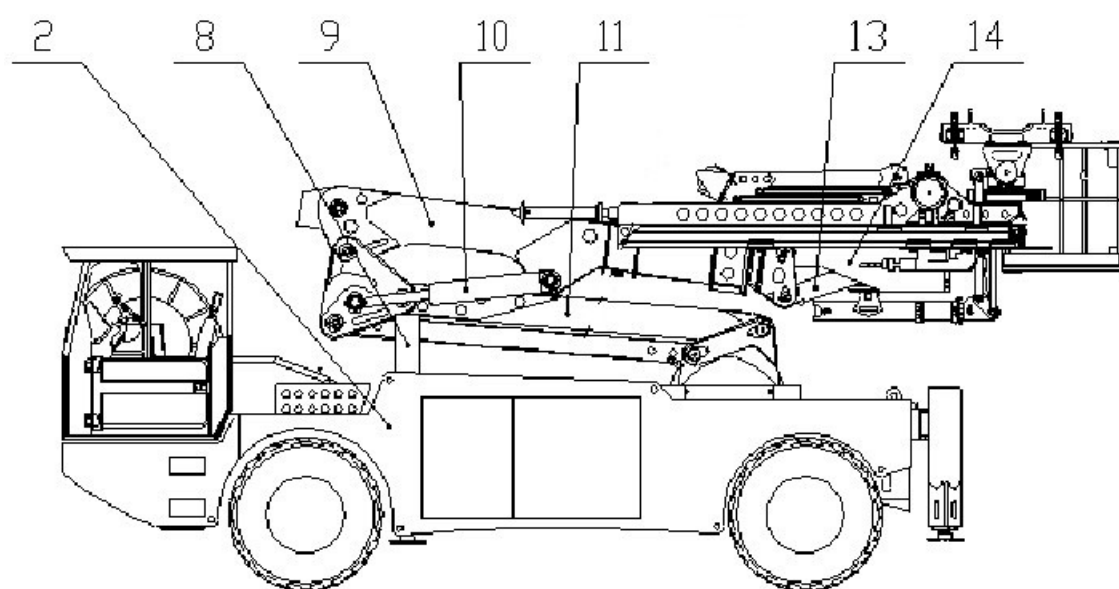


图2

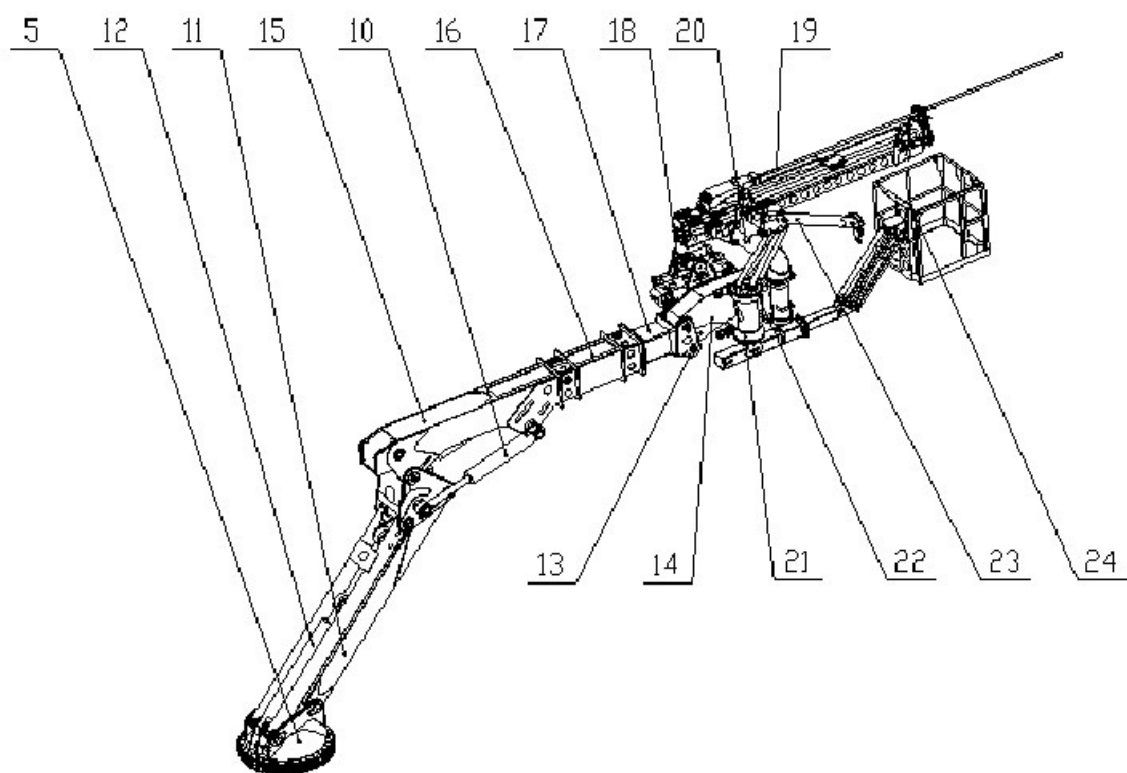


图3

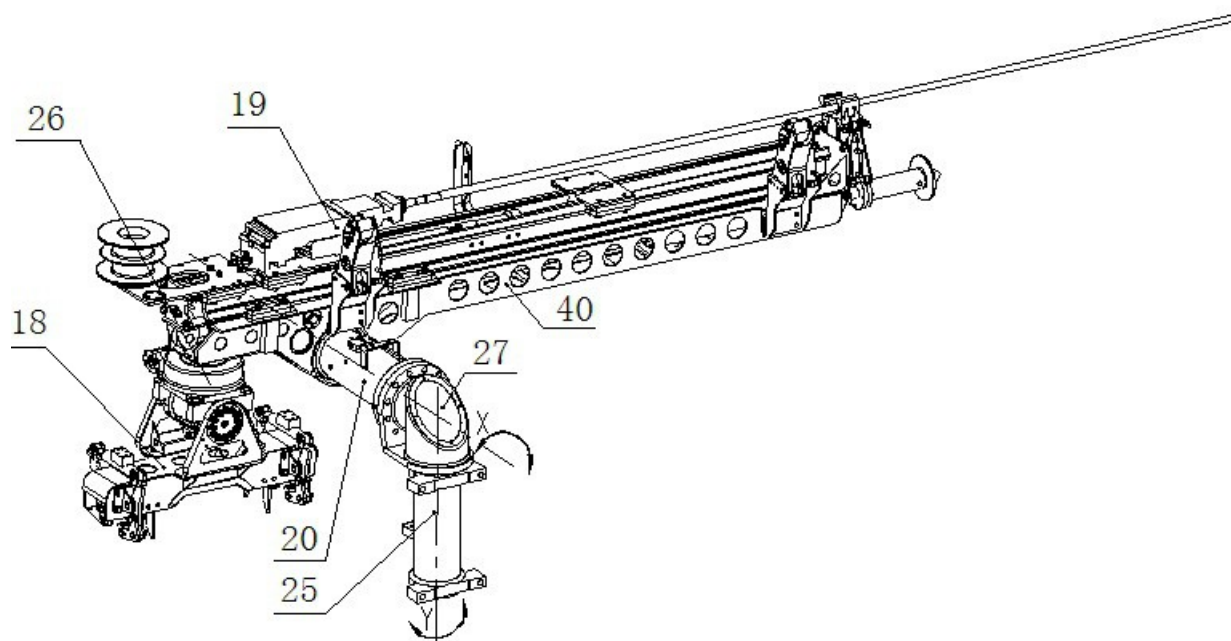


图4

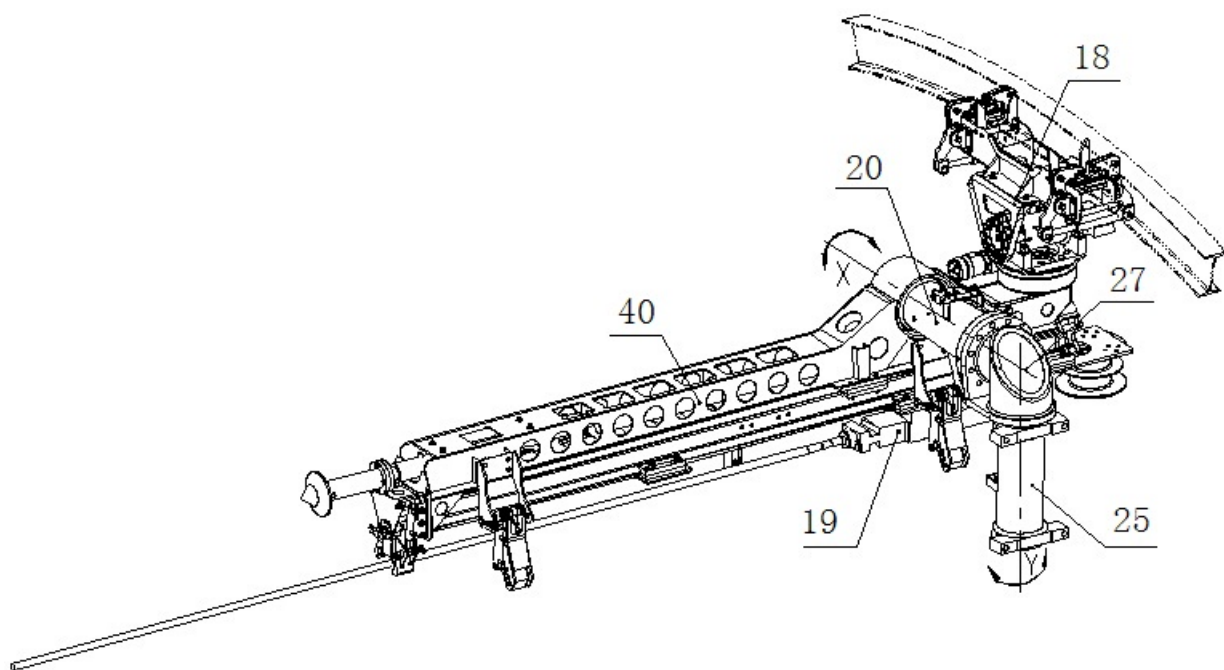


图5

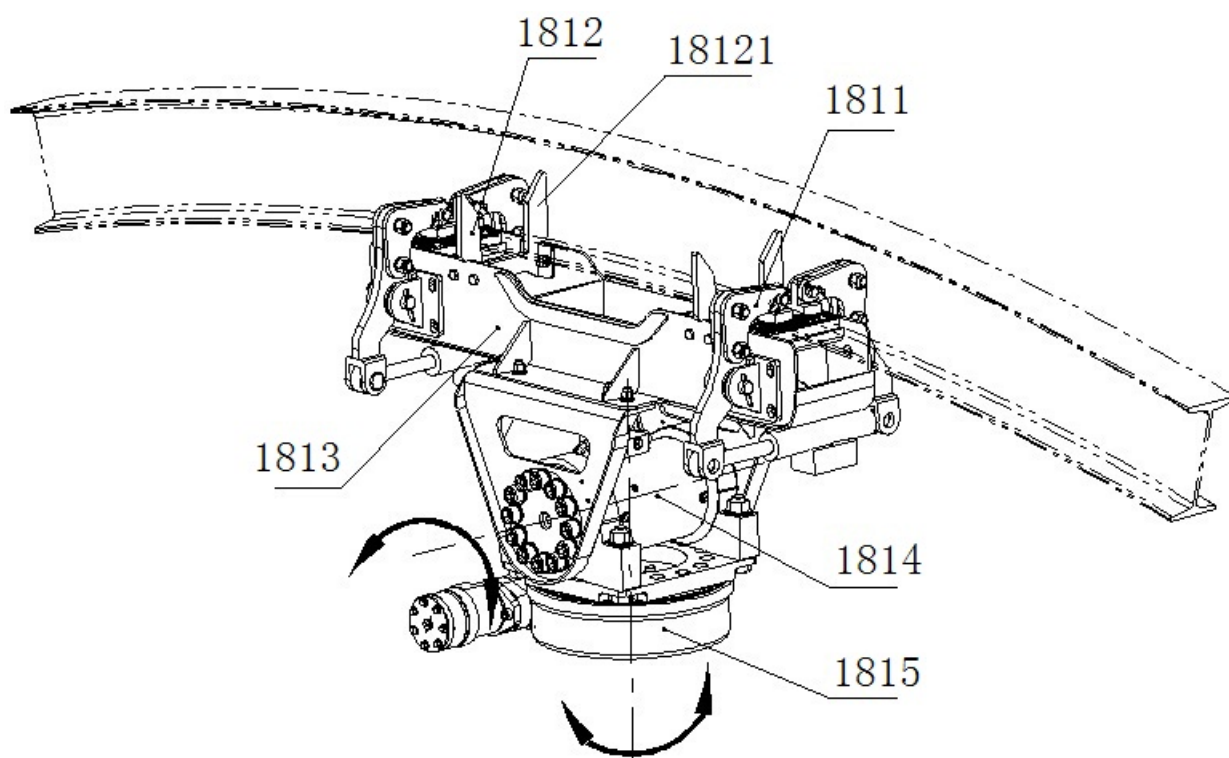


图6

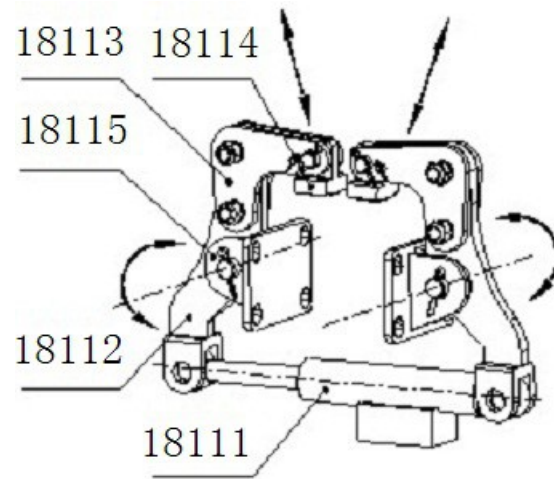


图7

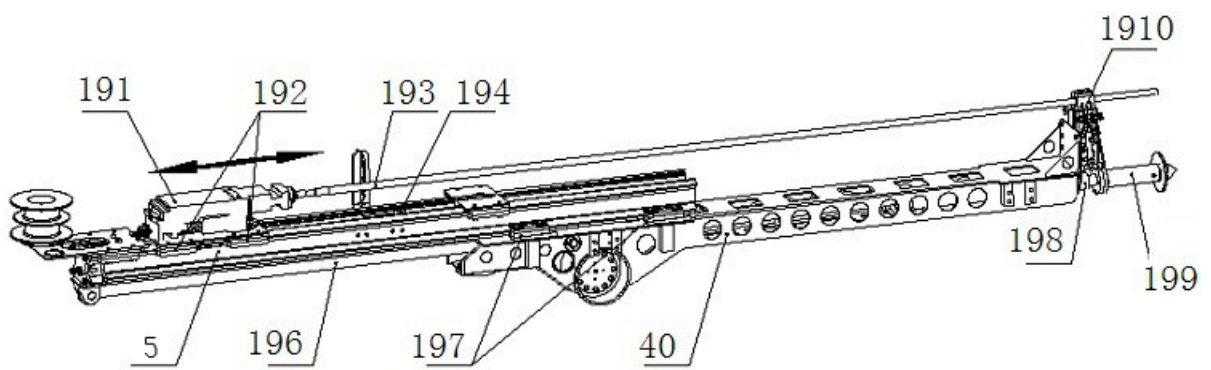


图8

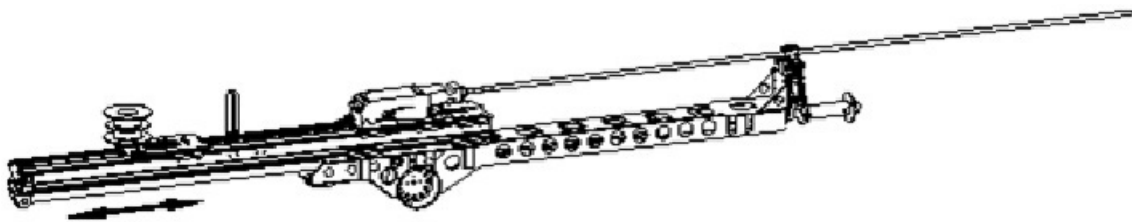


图9

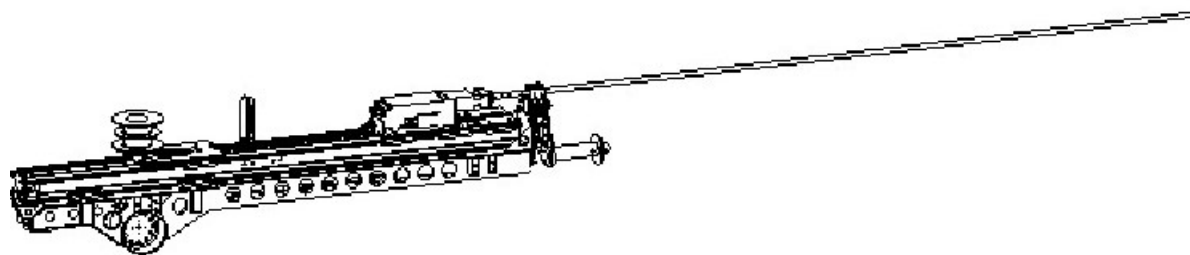


图10

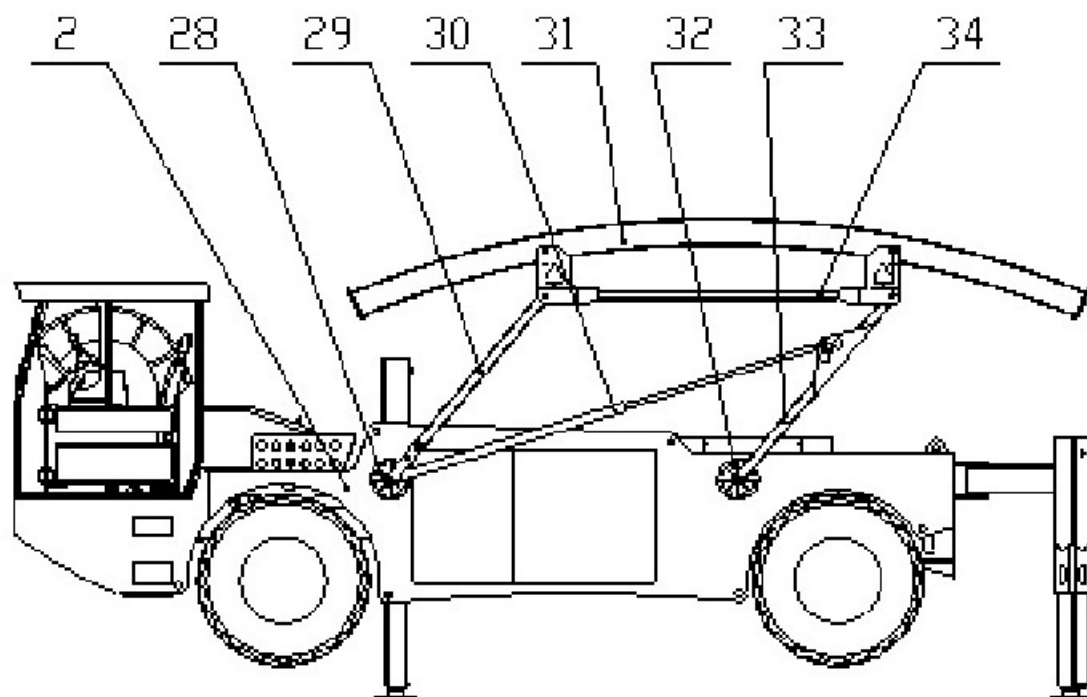


图11

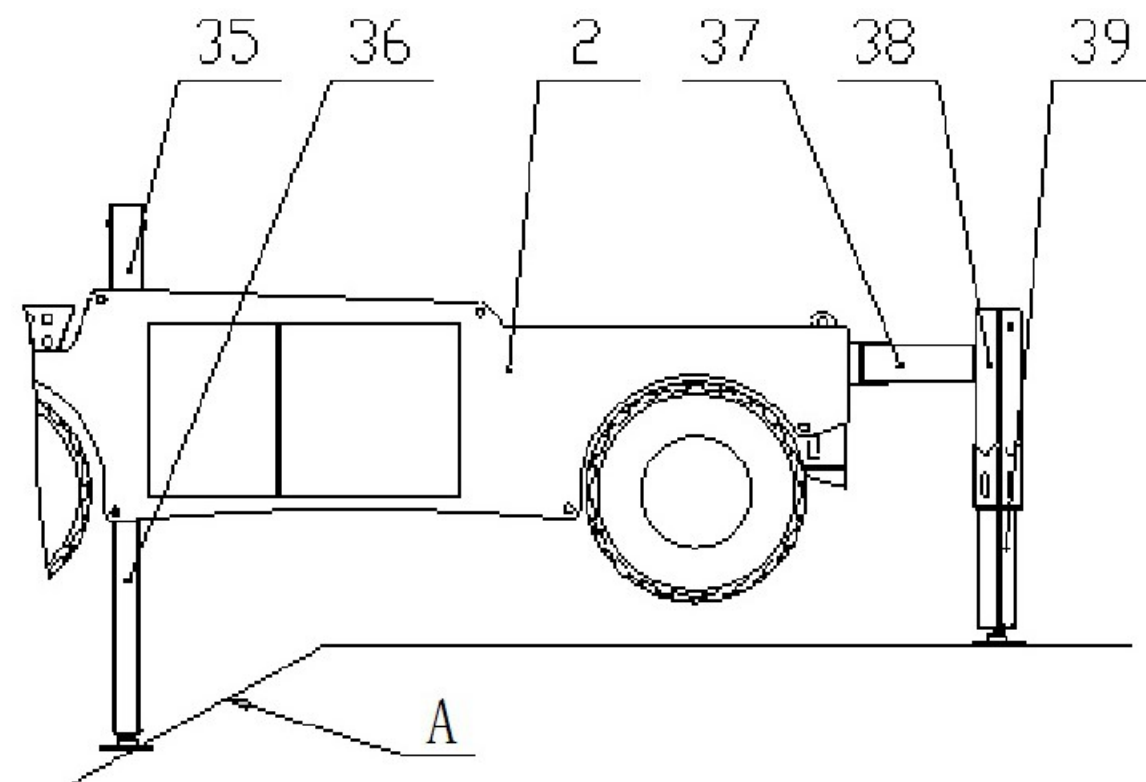


图12