



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109595010 B

(45) 授权公告日 2020.10.16

(21) 申请号 201910031368.7

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2019.01.14

E21D 11/10 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109595010 A

审查员 许启通

(43) 申请公布日 2019.04.09

(73) 专利权人 北京建工土木工程有限公司

地址 100029 北京市朝阳区京顺东街6号院
2号楼2层202

(72) 发明人 张东 韩竹青 高琨 贺尚修

高岩 张志强 李春茂 王伟

吴程祎 杨小刚 李彪 黄焰松

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理
有限公司 11203

代理人 沈波

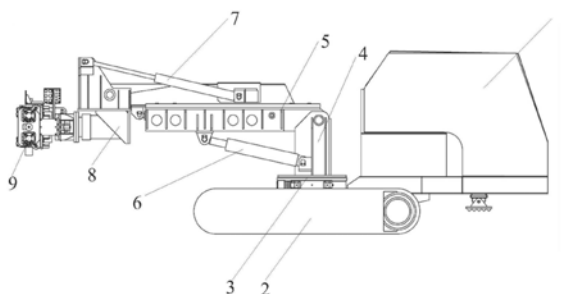
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种多自由度精准灵活的注浆止水台车

(57) 摘要

本发明公开了一种多自由度精准注浆止水台车,该台车包括液压源、履带车架、水平转动底盘、大臂支座、副滑架、抬升支撑杆、拉伸调节杆、转换接头8、动力头桅杆、滑架、托架、注浆杆和主滑架该台车能够在城市轨道交通施工中实现多个角度的灵活调整,并且根据富水地层的位置进行有效的注浆调整,保证施工效率和施工效果。本发明能够有效实现回转、推拉、行走动作,并且能够有效地适应不同的地层工况。液压源可采用国际原装进口液压泵。注浆孔定位采用转盘、液压油缸相结合,快速方便的实现每个孔位的角度调整动作,整机行走为履带行走。整个台车装置施工视野好,大大提高了施工人员的安全性,减轻操作强度。



1. 一种多自由度精准注浆止水台车, 其特征在于: 该台车包括液压源(1)、履带车架(2)、水平转动底盘(3)、大臂支座(4)、副滑架(5)、抬升支撑杆(6)、拉伸调节杆(7)、转换接头(8)、动力头桅杆(9)、滑架(10)、托架(11)、注浆杆(12)和主滑架(13); 液压源(1)安装在履带车架(2)上部的一侧, 水平转动底盘(3)安装在履带车架(2)的中间位置, 大臂支座(4)通过一个水平销轴与水平转动底盘(3)连接, 水平转动底盘(3)由电机驱动并能够进行水平转动, 大臂支座(4)通过水平销轴能够进行上下翻转; 副滑架(5)的一端通过连接销与大臂支座(4)连接, 副滑架(5)的另一端通过转换接头(8)与滑架(10)连接, 滑架(10)与动力头桅杆(9)之间为滑动配合; 滑架(10)上安装有液压伸缩杆, 液压伸缩杆与主滑架(13)连接; 注浆杆(12)安装在托架(11)上, 托架(11)与动力头桅杆(9)连接; 副滑架(5)的底部设有抬升支撑杆(6), 副滑架(5)的顶部设有拉伸调节杆(7); 拉伸调节杆(7)和抬升支撑杆(6)均为液压伸缩杆, 拉伸调节杆(7)与转换接头(8)连接, 转换接头(8)与副滑架(5)之间通过销轴连接; 抬升支撑杆(6)、拉伸调节杆(7)均由液压源(1)驱动控制;

滑架(10)的一侧为滑槽结构, 滑架(10)的另一侧为圆槽, 转换接头(8)与滑架(10)的圆槽之间固定连接, 转换接头(8)能够带动滑架(10)转动; 滑架(10)的滑槽与动力头桅杆(9)相配合;

托架(11)的一端为滑槽结构, 托架(11)的另一端为圆槽, 托架(11)的滑槽与注浆杆(12)连接; 托架(11)的圆槽与动力头桅杆(9)连接;

注浆止水台车能够进行多自由度精准调节, 根据隧道施工要求可进行高度姿态调整、边墙侧钻孔姿态调整、边墙径向钻孔姿态和底板竖向钻孔姿态四种姿态的调整;

高度姿态调整时, 电机驱动水平转动底盘(3)转动, 调整至大臂支座(4)正对隧道开挖面, 副滑架(5)设置在履带车架(2)的中间位置并与履带车架(2)相平行; 液压源(1)驱动抬升支撑杆(6)、拉伸调节杆(7), 将副滑架(5)及转换接头(8)调节至隧道开挖高度所需角度; 转换接头(8)带动滑架(10)转动, 滑架(10)上的动力头桅杆(9)正对隧道开挖面; 滑架(10)上的液压伸缩杆能够带动主滑架(13)对注浆杆(12)施加反作用力, 托架(11)用以保证注浆杆(12)注浆方向, 至此, 根据隧道开挖完成注浆的高度姿态调整。

2. 根据权利要求1所述的一种多自由度精准注浆止水台车, 其特征在于: 边墙侧钻孔姿态调整时, 电机驱动水平转动底盘(3)转动, 调整至大臂支座(4)正对隧道开挖面的边墙, 副滑架(5)设置在履带车架(2)的一侧并与履带车架(2)相垂直; 液压源(1)驱动抬升支撑杆(6)、拉伸调节杆(7), 将副滑架(5)及转换接头(8)调节至隧道开挖面的边墙侧钻孔位置处; 转换接头(8)带动滑架(10)转动, 滑架(10)上的动力头桅杆(9)正对隧道开挖面的边墙侧钻孔位置; 滑架(10)上的液压伸缩杆能够带动主滑架(13)对注浆杆(12)施加反作用力, 托架(11)用以保证注浆杆(12)注浆方向, 至此, 根据隧道开挖完成注浆的边墙侧钻孔姿态调整; 边墙侧钻孔姿态下注浆杆(12)与边墙平行。

3. 根据权利要求1所述的一种多自由度精准注浆止水台车, 其特征在于: 边墙径向钻孔姿态调整时, 电机驱动水平转动底盘(3)转动, 调整至大臂支座(4)正对隧道开挖面, 副滑架(5)设置在履带车架(2)的中间并与履带车架(2)相平行; 液压源(1)驱动抬升支撑杆(6)、拉伸调节杆(7), 将副滑架(5)及转换接头(8)调节至隧道开挖面的边墙侧钻孔位置处; 转换接头(8)带动滑架(10)转动, 滑架(10)上的动力头桅杆(9)正对隧道开挖面的边墙径向钻孔位置; 滑架(10)上的液压伸缩杆能够带动主滑架(13)对注浆杆(12)施加反作用力, 托架(11)

用以保证注浆杆(12)注浆方向,至此,根据隧道开挖完成边墙径向钻孔姿态调整;注浆杆(12)与边墙相垂直。

4.根据权利要求1所述的一种多自由度精准注浆止水台车,其特征在于:底板竖向钻孔姿态调整时,电机驱动水平转动底盘(3)转动,调整至大臂支座(4)正对隧道开挖面,副滑架(5)设置在履带车架(2)的中间并与履带车架(2)相平行;液压源(1)驱动抬升支撑杆(6)、拉伸调节杆(7),将副滑架(5)及转换接头(8)调节至隧道开挖面的底板钻孔位置处;转换接头(8)带动滑架(10)转动,滑架(10)上的动力头桅杆(9)正对隧道开挖面的边墙径向钻孔位置;滑架(10)上的液压伸缩杆能够带动主滑架(13)对注浆杆(12)施加反作用力,托架(11)用以保证注浆杆(12)注浆方向,至此,根据隧道开挖完成底板竖向钻孔姿态调整;注浆杆(12)与底板相垂直。

5.根据权利要求1所述的一种多自由度精准注浆止水台车,其特征在于:液压源(1)的系统驱动的形式分转盘旋转、动力头旋转、动力头推拉、履带左行走和履带右行走;转盘旋转、动力头旋转、动力头推拉、履带左行走和履带右行走对液压件进行单独的控制。

6.根据权利要求5所述的一种多自由度精准注浆止水台车,其特征在于:各个液压件的控制形式分为:副臂滑动、主臂滑动、履带左支腿、履带右支腿、履带前支腿、主油缸变幅和副油缸变幅;副臂滑动、主臂滑动、履带左支腿、履带右支腿、履带前支腿、主油缸变幅和副油缸变幅为并列布设的液压缸驱动,各个液压缸通过相应的换向阀进行驱动控制;副臂滑动、主臂滑动、履带左支腿、履带右支腿、履带前支腿、主油缸变幅和副油缸变幅的各个功能为单独控制。

7.根据权利要求5所述的一种多自由度精准注浆止水台车,其特征在于:转盘旋转、动力头旋转、动力头推拉、履带左行走和履带右行走为并列的功能,它们是独立工作;通过换向阀对副臂滑动、主臂滑动、履带左支腿、履带右支腿、履带前支腿、主油缸变幅和副油缸变幅进行主动控制,保证孔设备的精准工作。

一种多自由度精准灵活的注浆止水台车

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够在城市轨道施工中地下水控制的台车,属于城市轨道施工装置技术领域,尤其涉及一种多自由度精准注浆止水台车。

背景技术

[0002] 随着城市轨道交通的发展,越来越多的工程会遇到富水地层,富水地层水源丰富,涌水量大,可能会引起隧道内突水及隧道坍塌、冒落等事故,从而影响到地面、周边环境的安全,甚至导致工程无法进行和人员伤亡事故,造成巨大的经济损失;同时,为保护区域性整体生态环境,进一步加强对城市轨道交通施工地区地下水的有效控制,城市轨道交通的施工应做到最大效果的节水、控水,缓解地下水开采的压力,在施工前必须对该种地层进行注浆止水。

[0003] 非降水开挖工艺目前存在欠缺预判、施工过程盲目随意、效果不佳等问题,无法在保证施工安全、质量的前提下,有效控制地下水流失。且现场普遍采用的成孔及注浆工艺落后,施工工效较低。同时,城市轨道交通的施工环境一般都面临施作空间狭小、作业工序繁多、多种设备需要协同合作,需要集约化利用施工空间。

[0004] 本发明拟在现有技术发展的基础上,针对可能遇到的大面积、大范围富水砂层及卵石地层的地下水,并结合通过注浆试验,设计了精准注浆止水台车;通过该台车减少注浆施工的盲目性、消除注浆盲区,降低作业强度及劳动力投入,提高作业功效。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于设计了一种多自由度精准注浆止水台车,该台车能够在城市轨道交通施工中实现多个角度的灵活调整,并且根据富水地层的位置进行有效的注浆调整,保证施工效率和施工效果。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案为一种多自由度精准注浆止水台车,该台车包括液压源1、履带车架2、水平转动底盘3、大臂支座4、副滑架5、抬升支撑杆6、拉伸调节杆7、转换接头8、动力头桅杆9、滑架10、托架11、注浆杆12和主滑架13。液压源1安装在履带车架2上部的一侧,水平转动底盘3安装在履带车架2的中间位置,大臂支座4通过一个水平销轴与水平转动底盘3连接,水平转动底盘3由电机驱动并能够进行水平转动,大臂支座4通过水平销轴能够进行上下翻转;副滑架5的一端通过连接销与大臂支座4连接,副滑架5的另一端通过转换接头8与滑架10连接,滑架10与动力头桅杆9之间为滑动配合;滑架10上安装有液压伸缩杆,液压伸缩杆与主滑架13连接;注浆杆12安装在托架11上,托架11与动力头桅杆9连接。副滑架5的底部设有抬升支撑杆6,副滑架5的顶部设有拉伸调节杆7。拉伸调节杆7和抬升支撑杆6均为液压伸缩杆,拉伸调节杆7与转换接头8连接,转换接头8与副滑架5之间通过销轴连接。抬升支撑杆6、拉伸调节杆7均由液压源1驱动控制。

[0007] 滑架10的一侧为滑槽结构,滑架10的另一侧为圆槽,转换接头8与滑架10的圆槽之间固定连接,转换接头8能够带动滑架10转动;滑架10的滑槽与动力头桅杆9相配合。

[0008] 托架11的一端为滑槽结构,托架11的另一端为圆槽,托架11的滑槽与注浆杆12连接;托架11的圆槽与动力头桅杆9连接。

[0009] 本发明涉及的注浆止水台车能够进行多自由度精准调节,根据隧道施工要求可进行高度姿态调整、边墙侧钻孔姿态调整、边墙径向钻孔姿态和底板竖向钻孔姿态等四种主要姿态的调整。

[0010] 高度姿态调整时,电机驱动水平转动底盘3转动,调整至大臂支座4正对隧道开挖面,副滑架5设置在履带车架2的中间位置并与履带车架2相平行;液压源1驱动抬升支撑杆6、拉伸调节杆7,将副滑架5及转换接头8调节至隧道开挖高度所需角度;转换接头8带动滑架10转动,滑架10上的动力头桅杆9正对隧道开挖面;滑架10上的液压伸缩杆能够带动主滑架13对注浆杆12施加反作用力,托架11用以保证注浆杆12注浆方向,至此,根据隧道开挖完成注浆的高度姿态调整。

[0011] 边墙侧钻孔姿态调整时,电机驱动水平转动底盘3转动,调整至大臂支座4正对隧道开挖面的边墙,副滑架5设置在履带车架2的一侧并与履带车架2相垂直;液压源1驱动抬升支撑杆6、拉伸调节杆7,将副滑架5及转换接头8调节至隧道开挖面的边墙侧钻孔位置处;转换接头8带动滑架10转动,滑架10上的动力头桅杆9正对隧道开挖面的边墙侧钻孔位置;滑架10上的液压伸缩杆能够带动主滑架13对注浆杆12施加反作用力,托架11用以保证注浆杆12注浆方向,至此,根据隧道开挖完成注浆的边墙侧钻孔姿态调整;边墙侧钻孔姿态下注浆杆12与边墙平行。

[0012] 边墙径向钻孔姿态调整时,电机驱动水平转动底盘3转动,调整至大臂支座4正对隧道开挖面,副滑架5设置在履带车架2的中间并与履带车架2相平行;液压源1驱动抬升支撑杆6、拉伸调节杆7,将副滑架5及转换接头8调节至隧道开挖面的边墙侧钻孔位置处;转换接头8带动滑架10转动,滑架10上的动力头桅杆9正对隧道开挖面的边墙径向钻孔位置;滑架10上的液压伸缩杆能够带动主滑架13对注浆杆12施加反作用力,托架11用以保证注浆杆12注浆方向,至此,根据隧道开挖完成边墙径向钻孔姿态调整;注浆杆12与边墙相垂直。

[0013] 底板竖向钻孔姿态调整时,电机驱动水平转动底盘3转动,调整至大臂支座4正对隧道开挖面,副滑架5设置在履带车架2的中间并与履带车架2相平行;液压源1驱动抬升支撑杆6、拉伸调节杆7,将副滑架5及转换接头8调节至隧道开挖面的底板钻孔位置处;转换接头8带动滑架10转动,滑架10上的动力头桅杆9正对隧道开挖面的边墙径向钻孔位置;滑架10上的液压伸缩杆能够带动主滑架13对注浆杆12施加反作用力,托架11用以保证注浆杆12注浆方向,至此,根据隧道开挖完成底板竖向钻孔姿态调整;注浆杆12与底板相垂直。

[0014] 液压源1的系统驱动的形式分转盘旋转、动力头旋转、动力头推拉、履带左行走和履带右行走。转盘旋转、动力头旋转、动力头推拉、履带左行走和履带右行走对液压件进行单独的控制。

[0015] 各个液压件的控制形式分为:副臂滑动、主臂滑动、履带左支腿、履带右支腿、履带前支腿、主油缸变幅和副油缸变幅。副臂滑动、主臂滑动、履带左支腿、履带右支腿、履带前支腿、主油缸变幅和副油缸变幅为并列布设的液压缸驱动,各个液压缸通过相应的换向阀进行驱动控制。副臂滑动、主臂滑动、履带左支腿、履带右支腿、履带前支腿、主油缸变幅和副油缸变幅的各个功能为单独控制。

[0016] 转盘旋转、动力头旋转、动力头推拉、履带左行走和履带右行走为并列的功能,它

们是独立工作；通过换向阀对副臂滑动、主臂滑动、履带左支腿、履带右支腿、履带前支腿、主油缸变幅和副油缸变幅进行主动控制，保证孔设备的精准工作。

[0017] 与现有技术相比较，本发明解决了传统钻孔设备精度差、参数改变随意性、钻进效率低、频繁安拆工作平台降效等问题。

[0018] 本发明设计的多功能注浆台车全车，能够有效实现回转、推拉、行走动作，并且能够有效地适应不同的地层工况。液压源可采用国际原装进口液压泵。注浆孔定位采用转盘、液压油缸相结合，快速方便的实现每个孔位的角度调整动作，整机行走为履带行走。整个台车装置施工视野好，大大提高了施工人员的安全性，减轻操作强度。

[0019] 此外，本发明的台车还能够与后配套系统相结合，通过集成流量计、传感器等装置，实现注浆流量、压力、角度、回转扭矩、提升速度、深度、孔号等的全自动显示功能，达到非降水开挖要求下，不同注浆范围、不同地层条件下，止水暗挖工艺“提前预判、过程精准、效果显著”的目标。

[0020] 相较现有技术，本发明将各个液压件与液压源之间采用协同的形式进行独立驱动，保证各个部件的优先动作，进而实现各个功能独立与完整，保证整体优化性能。

附图说明

[0021] 图1是本发明主视图。

[0022] 图2是本发明俯视图。

[0023] 图3是液压源和履带车架架构示意图。

[0024] 图4是水平转动底盘和大臂支座连接示意图。

[0025] 图5是副滑架结构示意图。

[0026] 图6是滑架结构示意图。

[0027] 图7是托架结构示意图。

[0028] 图8是主滑架结构示意图。

[0029] 图中：1、液压源，2、履带车架，3、水平转动底盘，4、大臂支座，5、副滑架，6、抬升支撑杆，7、拉伸调节杆，8、转换接头，9、动力头桅杆，10、滑架，11、托架，12、注浆杆，13、主滑架。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图和实施例对本发明进行详细说明。

[0031] 如图1-8所示，一种多自由度精准注浆止水台车，该台车包括液压源1、履带车架2、水平转动底盘3、大臂支座4、副滑架5、抬升支撑杆6、拉伸调节杆7、转换接头8、动力头桅杆9、滑架10、托架11、注浆杆12和主滑架13。液压源1安装在履带车架2上部的一侧，水平转动底盘3安装在履带车架2的中间位置，大臂支座4通过一个水平销轴与水平转动底盘3连接，水平转动底盘3由电机驱动并能够进行水平转动，大臂支座4通过水平销轴能够进行上下翻转；副滑架5的一端通过连接销与大臂支座4连接，副滑架5的另一端通过转换接头8与滑架10连接，滑架10与动力头桅杆9之间为滑动配合；滑架10上安装有液压伸缩杆，液压伸缩杆与主滑架13连接；注浆杆12安装在托架11上，托架11与动力头桅杆9连接。副滑架5的底部设有抬升支撑杆6，副滑架5的顶部设有拉伸调节杆7。拉伸调节杆7和抬升支撑杆6均为液压伸

缩杆,拉伸调节杆7与转换接头8连接,转换接头8与副滑架5之间通过销轴连接。抬升支撑杆6、拉伸调节杆7均由液压源1驱动控制。

[0032] 滑架10的一侧为滑槽结构,滑架10的另一侧为圆槽,转换接头8与滑架10的圆槽之间固定连接,转换接头8能够带动滑架10转动;滑架10的滑槽与动力头桅杆9相配合。

[0033] 托架11的一端为滑槽结构,托架11的另一端为圆槽,托架11的滑槽与注浆杆12连接;托架11的圆槽与动力头桅杆9连接。

[0034] 本发明涉及的注浆止水台车能够进行多自由度精准调节,根据隧道施工要求可进行高度姿态调整、边墙侧钻孔姿态调整、边墙径向钻孔姿态和底板竖向钻孔姿态等四种主要姿态的调整。

[0035] 高度姿态调整时,电机驱动水平转动底盘3转动,调整至大臂支座4正对隧道开挖面,副滑架5设置在履带车架2的中间位置并与履带车架2相平行;液压源1驱动抬升支撑杆6、拉伸调节杆7,将副滑架5及转换接头8调节至隧道开挖高度所需角度;转换接头8带动滑架10转动,滑架10上的动力头桅杆9正对隧道开挖面;滑架10上的液压伸缩杆能够带动主滑架13对注浆杆12施加反作用力,托架11用以保证注浆杆12注浆方向,至此,根据隧道开挖完成注浆的高度姿态调整。

[0036] 边墙侧钻孔姿态调整时,电机驱动水平转动底盘3转动,调整至大臂支座4正对隧道开挖面的边墙,副滑架5设置在履带车架2的一侧并与履带车架2相垂直;液压源1驱动抬升支撑杆6、拉伸调节杆7,将副滑架5及转换接头8调节至隧道开挖面的边墙侧钻孔位置处;转换接头8带动滑架10转动,滑架10上的动力头桅杆9正对隧道开挖面的边墙侧钻孔位置;滑架10上的液压伸缩杆能够带动主滑架13对注浆杆12施加反作用力,托架11用以保证注浆杆12注浆方向,至此,根据隧道开挖完成注浆的边墙侧钻孔姿态调整;边墙侧钻孔姿态下注浆杆12与边墙平行。

[0037] 边墙径向钻孔姿态调整时,电机驱动水平转动底盘3转动,调整至大臂支座4正对隧道开挖面,副滑架5设置在履带车架2的中间并与履带车架2相平行;液压源1驱动抬升支撑杆6、拉伸调节杆7,将副滑架5及转换接头8调节至隧道开挖面的边墙侧钻孔位置处;转换接头8带动滑架10转动,滑架10上的动力头桅杆9正对隧道开挖面的边墙径向钻孔位置;滑架10上的液压伸缩杆能够带动主滑架13对注浆杆12施加反作用力,托架11用以保证注浆杆12注浆方向,至此,根据隧道开挖完成边墙径向钻孔姿态调整;注浆杆12与边墙相垂直。

[0038] 底板竖向钻孔姿态调整时,电机驱动水平转动底盘3转动,调整至大臂支座4正对隧道开挖面,副滑架5设置在履带车架2的中间并与履带车架2相平行;液压源1驱动抬升支撑杆6、拉伸调节杆7,将副滑架5及转换接头8调节至隧道开挖面的底板钻孔位置处;转换接头8带动滑架10转动,滑架10上的动力头桅杆9正对隧道开挖面的边墙径向钻孔位置;滑架10上的液压伸缩杆能够带动主滑架13对注浆杆12施加反作用力,托架11用以保证注浆杆12注浆方向,至此,根据隧道开挖完成底板竖向钻孔姿态调整;注浆杆12与底板相垂直。

[0039] 实施例

[0040] 设计该注浆台车运输尺寸6.65m×2.0m×2.0m(长×宽×高),整机重量7.5T,钻孔范围经模拟可达到对开挖面的全覆盖。施工视野好,大大提高了施工人员的安全性,减轻操作人员工作强度。

[0041] 设备的关键参数如下表所示。

[0042]

项目	内容	参数
整机范围	整体尺寸	4900×1600×2600mm
	整机重量	5.5T
	行走速度	1Km/h
	爬坡能力	25°
	钻孔直径	Φ50~Φ89mm
	钻孔深度	0~30m
	电动机功率	55KW
	支腿调节角度	30°
	推进架变角	±90°

[0043]

	大臂变角	±90°
动力头参数	冲击频率	-
	最大扭矩	6500N.M
	最大冲击功	-
	最大转速	120r/min

[0044] 各个液压件的控制形式分为：副臂滑动、主臂滑动、履带左支腿、履带右支腿、履带前支腿、主油缸变幅和副油缸变幅。副臂滑动、主臂滑动、履带左支腿、履带右支腿、履带前支腿、主油缸变幅和副油缸变幅为并列布设的液压缸驱动，各个液压缸通过相应的换向阀进行驱动控制。副臂滑动、主臂滑动、履带左支腿、履带右支腿、履带前支腿、主油缸变幅和副油缸变幅的各个功能为单独控制。

[0045] 转盘旋转、动力头旋转、动力头推拉、履带左行走和履带右行走为并列的功能，它们是独立工作；通过换向阀对副臂滑动、主臂滑动、履带左支腿、履带右支腿、履带前支腿、主油缸变幅和副油缸变幅进行主动控制，保证孔设备的精准工作。

[0046] 以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

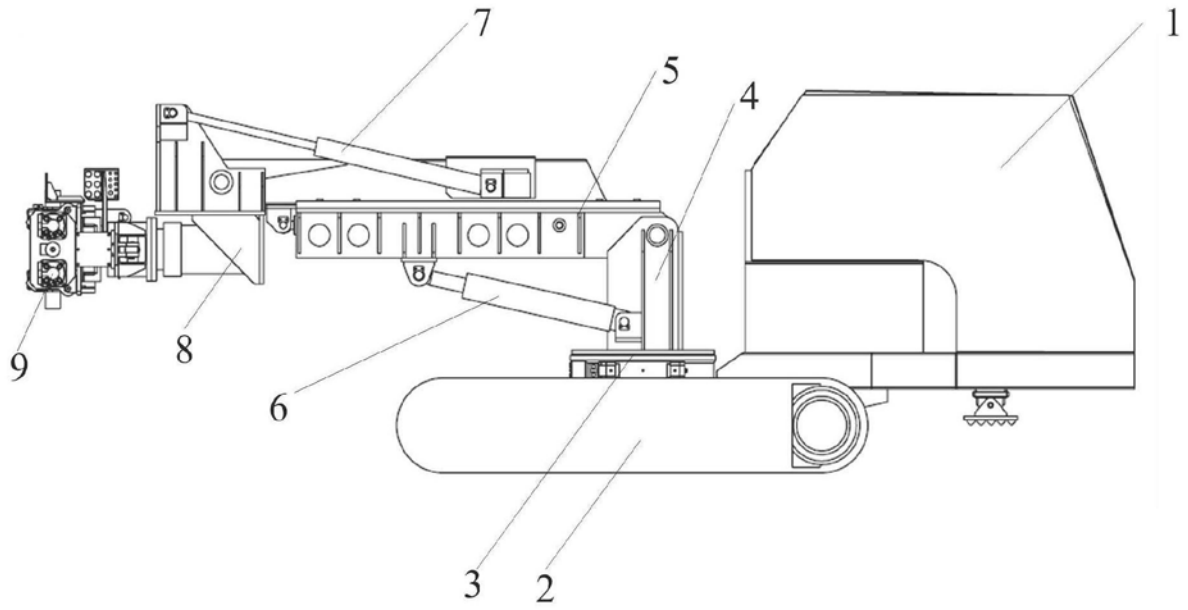


图1

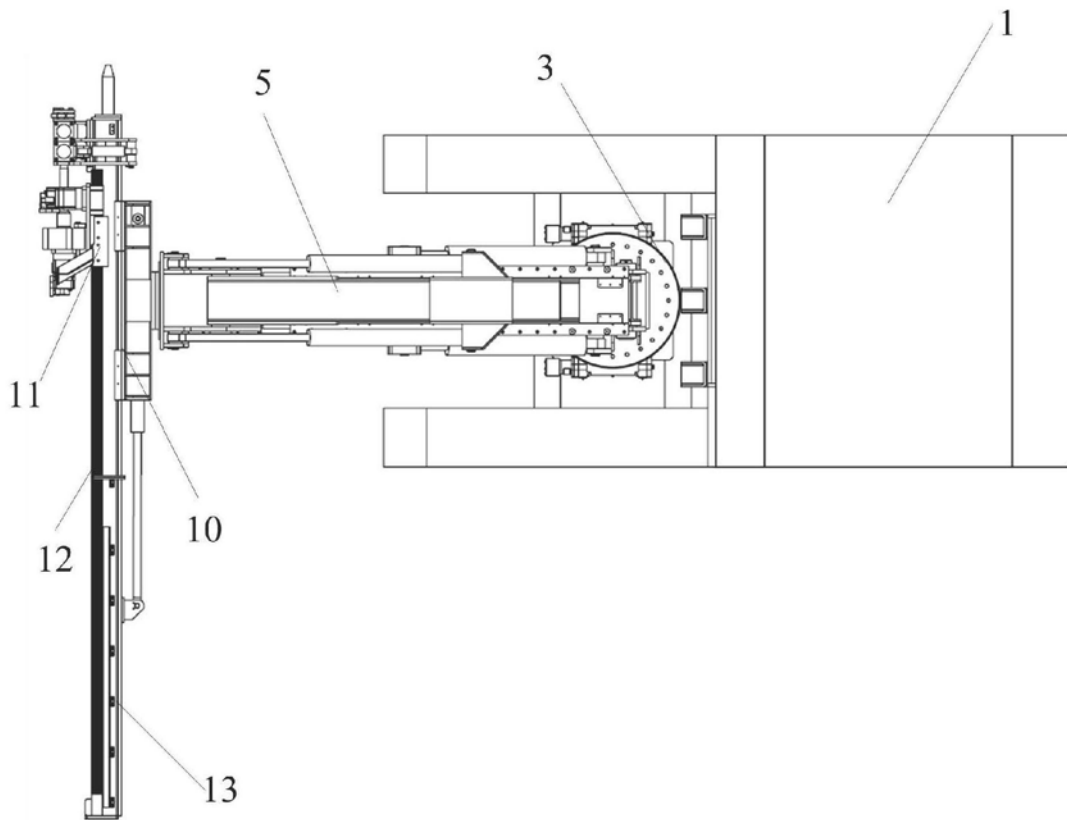


图2

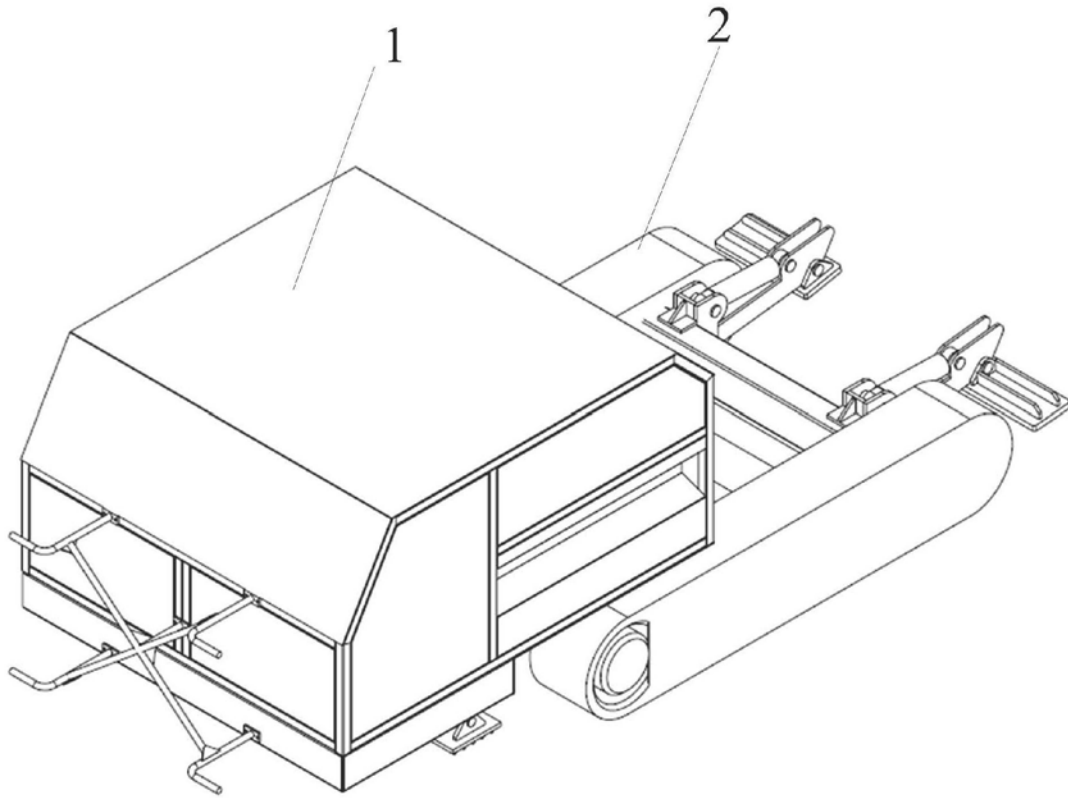


图3

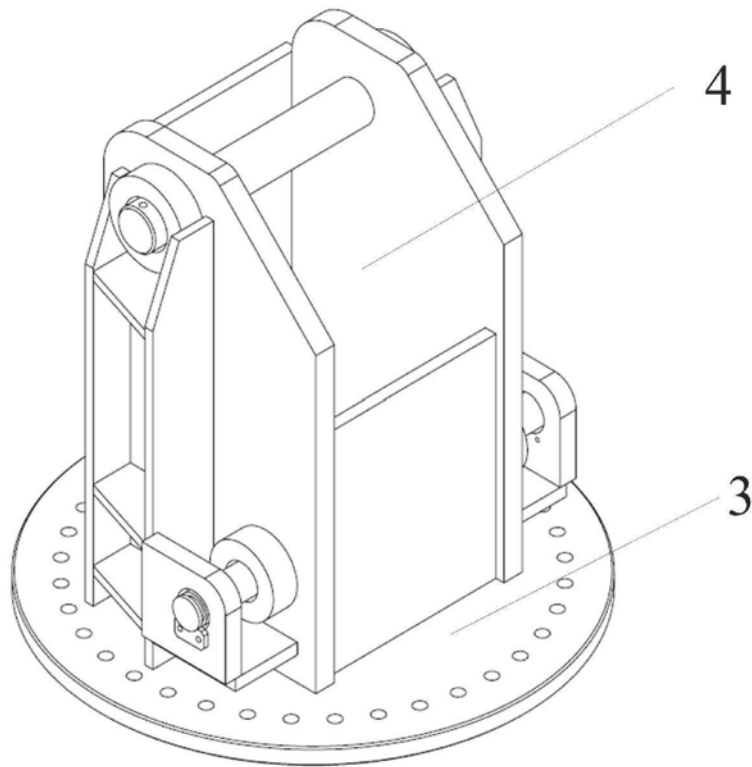


图4

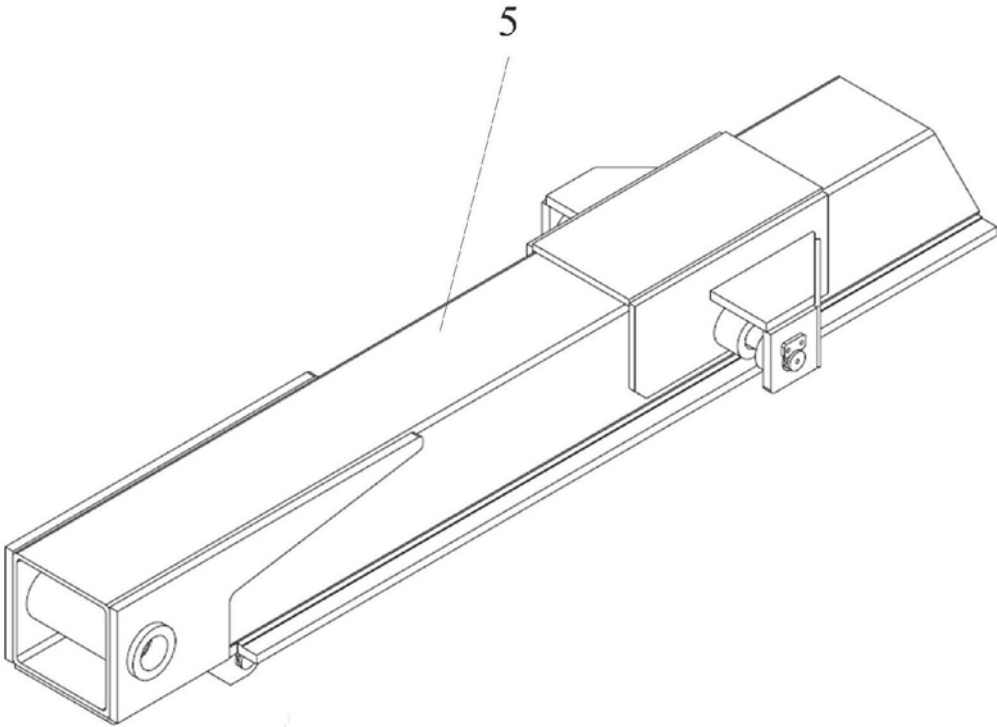


图5

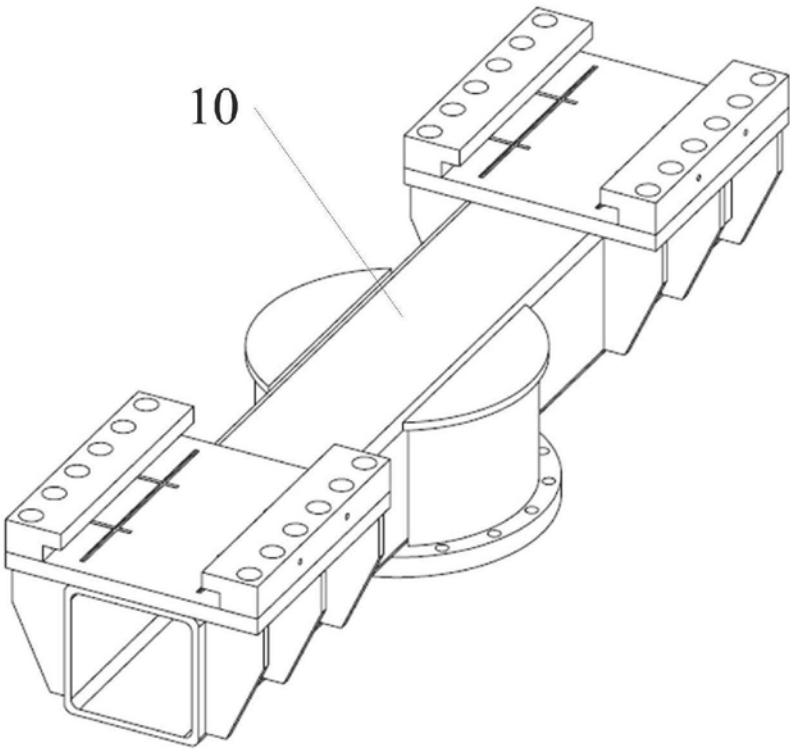


图6

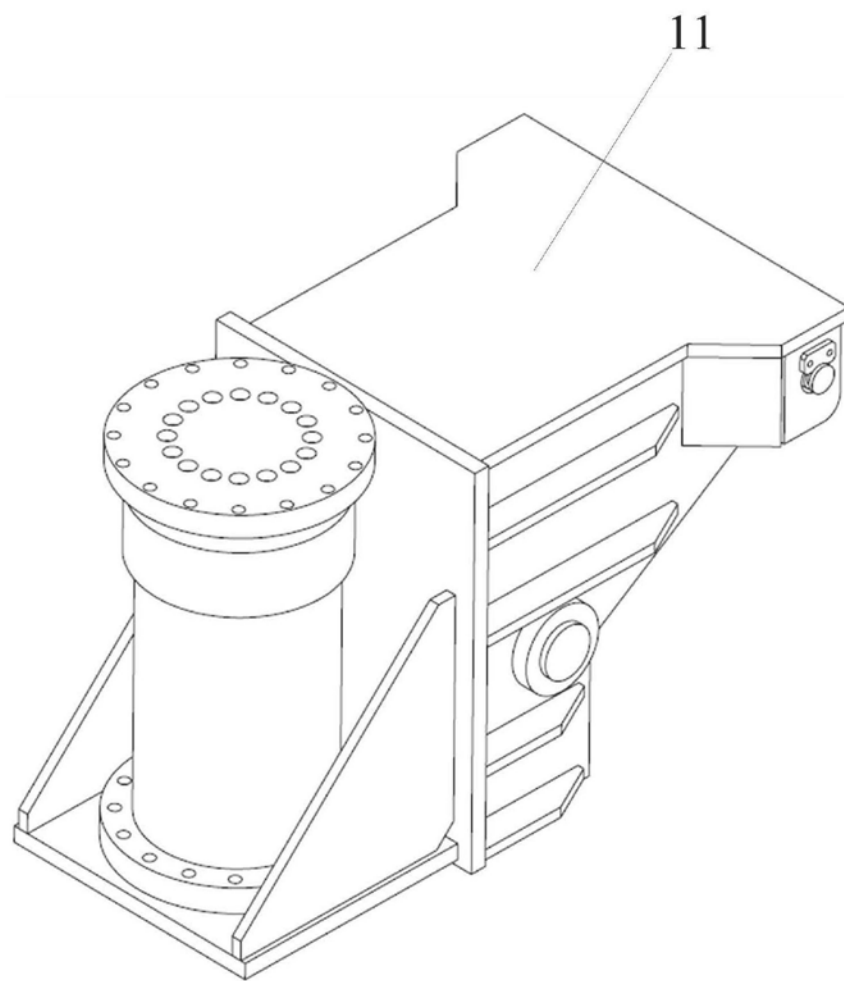


图7

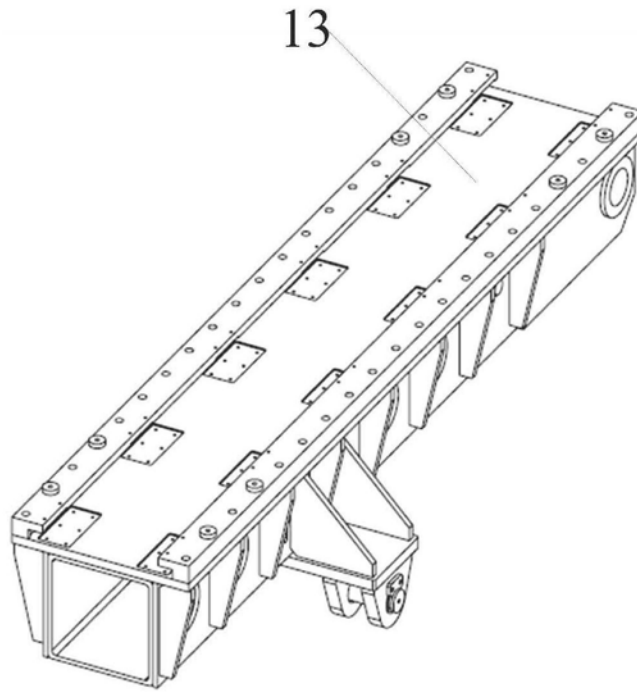


图8