



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108301794 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 21

(21) 申请号 201810256183.1

(22) 申请日 2018.03.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108301794 A

(43) 申请公布日 2018.07.20

(73) 专利权人 济南芯乐智能设备有限公司
地址 250014 山东省济南市市中区千佛山
南路2号

(72) 发明人 谢俊飞 蔡童新 孙汉军 马卫立
肖建华 李洪波 马建国 王琦
李明 杨伟华 张礼星

(74) 专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有
限公司 37105
专利代理师 刘乃东

(51) Int. Cl.

E21B 19/15 (2006.01)

E21B 19/18 (2006.01)

B25J 5/02 (2006.01)

B25J 13/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 208749313 U, 2019.04.16

CN 206722778 U, 2017.12.08

CN 104314483 A, 2015.01.28

CN 105776057 A, 2016.07.20

CN 204200110 U, 2015.03.11

US 2016/0186495 A1, 2016.06.30

审查员 张露

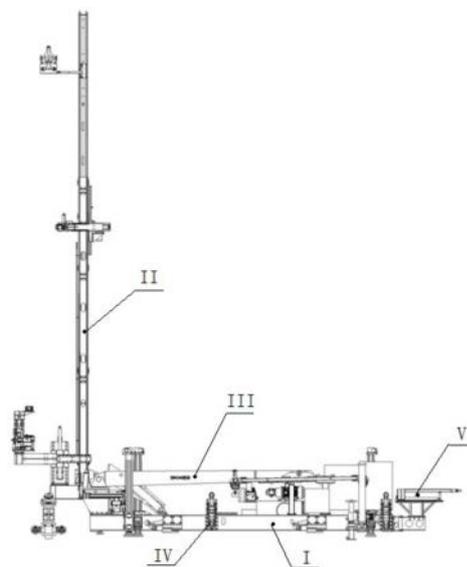
权利要求书3页 说明书7页 附图14页

(54) 发明名称

一种石油修井作业机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种石油修井作业机器人,包括底座装置、导正装置、大臂装置、摆座传输装置、测长装置和液压控制系统;所述液压控制系统控制底座装置、导正装置、大臂装置、摆座传输装置、测长装置动作。本发明较之现有技术的石油修井作业机器人,结构更加紧凑、合理、可靠,解决了现场人工劳动强度大,修井效率低,能耗高,容易造成污染环境等问题;实现了修井作业自动化。本发明占地面积小,辗转井口灵活,自动化程度高,大大的提高了修井的效率。



1. 一种石油修井作业机器人,其特征在于:包括底座装置(I)、导正装置(II)、大臂装置(III)、摆座传输装置(IV)、测长装置(V)和液压控制系统,所述底座装置(I)包括底座(1)、液压支承腿(2)、行走机构(3)、旋转液压支腿(4)、大臂安装座(5)、导正支撑(6)、大臂支撑(7)、支撑旋转盘(8)、导正装置安装基座(9)和测长装置安装支架(10),底座(1)为长方形框架结构,在底座(1)的头端设有大臂安装座(5)和大臂支撑(7),大臂装置(III)通过大臂安装座(5)安装在底座装置(I)上,大臂装置(III)折叠时通过大臂支撑(7)支撑;在靠近大臂安装座(5)处设有导正安装基座(9)和导正支撑(6),导正装置(II)通过导正安装基座(9)安装在底座装置(I)上,导正装置(II)折叠时通过导正支撑(6)支撑;所述大臂装置(III)和导正装置(II)均设有液压缸与其连接,在液压缸的驱动下大臂装置(III)和导正装置(II)均可实现水平-竖直之间的90°摆动;所述底座(1)的尾端设有支撑旋转盘(8)和测长安装支架(10),测长装置安装测长安装支架(10)上;所述底座(1)的尾端前侧设有旋转液压支腿(4),在底座(1)其余三个相应的位置设有液压支承腿(2);在后侧的两液压支承腿(2)之间、以及前侧的旋转液压支腿(4)与液压支承腿(2)的之间设置有至少两个行走机构(3);所述摆座传输装置设置在底座(1)前侧、分别位于底座(1)的中部和尾部;所述液压控制系统控制底座装置(I)、导正装置(II)、大臂装置(III)、摆座传输装置(IV)、测长装置(V)动作;所述摆座传输装置(IV)包括座体(91)、输送手臂(92)、输送手(93)、传输装置(95)、摆动油缸(96)和举升油缸(97),所述座体(91)呈槽型结构,包括侧板、背板和底板,输送手臂(92)一端通过绞轴安装在座体(91)上部的两侧板之间,另一端安装有输送手(93),所述摆动油缸(96)的一端连接在靠近输送手臂(91)的输送手(93)底部,另一端铰接在座体(91)上;所述举升油缸(97)设置在座体(91)的槽型结构内,上端与直线导轨(98)相连,底端安装在座体(91)的底板上,传输装置(95)固定在直线导轨(98)的顶部;所述传输装置(95)包括传输支架(99)、传输滚轮(910)和液压马达(911),所述传输支架(99)包括底板和立板,其两侧设有加强筋板,所述传输支架(99)通过底板固定在直线导轨(98)顶部,传输滚轮(910)通过传动轴安装在传输支架(99)上,液压马达(911)固定在传动轴传输支架(99)上并与与传输滚轮(910)连接。

2. 根据权利要求1所述的石油修井作业机器人,其特征在于:所述液压支承腿(2)包括立柱(21)、导向套(22)、丝母座(23)、丝杆(24)和螺旋升降机(25),所述立柱(21)外侧表面焊接有多条导向条(27),其顶部设有安装台(28);所述导向套(22)内侧面设有导轨,导向套(22)套在立柱(21)外面、并可沿立柱(21)上下滑动;螺旋升降机(25)和液压马达固定在立柱(21)顶部的安装台(28)上,丝母座(23)一侧与导向套(22)固定,另一侧与底座(1)连接;所述立柱(21)底部焊接堵板,堵板中间设有螺纹孔,立柱(21)底部通过该螺纹孔安装有球面底座(26)。

3. 根据权利要求1所述的石油修井作业机器人,其特征在于:所述行走机构(3)包括支架(30)、底板(32)、导轨(33)、滑块(34)和油缸(35),所述底板(32)一端设有油缸座(36),其两侧分别安装有滑块(34),所述导轨(33)安装在支架(30)底部两侧,导轨(33)与滑块(34)配合滑动;所述支架(30)包括立板(37)、平板(38)和油缸安装架(39),油缸安装架(39)端部安装有杆头支架(31),所述油缸(35)的缸体固定在油缸座(36)上,其活塞杆端部固定在杆头支架(31)上;所述立板(37)上设有机架固定孔,支架(30)通过该机架固定孔固定在底座(1)上。

4. 根据权利要求1所述的石油修井作业机器人,其特征在于:所述旋转液压支腿(4)包括支腿(41)、支腿固定架(42)、支腿推动油缸(43)、滑枕(44)、支腿传动机构(45)、传动箱(46)、丝杠(47)、丝母座(48)、副支腿(49)、支座(410)、固定销轴和活动销轴,所述支腿(41)与支腿固定架(42)连接为一体,支腿推动油缸(43)一端固定在机架底座上,另一端与支腿固定架(42)连接;所述支腿推动油缸(43)上设有滑枕(44),滑枕(44)端部与支腿固定架(42)连接,滑枕(44)一侧设有齿条(411);所述支腿传动机构(45)设置在传动箱(46)内,传动箱(46)通过螺栓与支腿固定架(42)连接,所述传动箱(46)下部与滑枕(44)配合,在支腿传动机构(45)驱动下可沿滑枕(44)齿条(411)移动;丝母座(48)与传动箱(46)连接,丝杠(47)与丝母座(48)配合,丝杠(47)底部设有支座(410),支座(410)通过固定销轴与副支腿(49)铰接,副支腿(49)绕固定销轴翻转180°后通过活动销轴与支座(410)的另一销轴孔固定;所述丝杠(47)的顶部设有四方柱,通过手动扳手可旋转丝杠(47)转动,进而带动副支腿(49)上下移动。

5. 根据权利要求1所述的石油修井作业机器人,其特征在于:所述导正装置(II)包括导正底座(51)、导正导管(52)、上导正(53)、下导正(54)和吊卡(55),所述导正导管(52)为可伸缩式结构,在导正导管(52)上部设置有上导正(53),其下部设置有下导正(54);所述导正导管(52)的上部设有伸缩导管(56)和举升油缸,通过举升油缸可将伸缩导管(56)举升到工作位置;所述伸缩导管(56)的顶部设有滑轮,绳索一端与设置在导正导管(52)内的小型卷扬机连接,绳索另一端绕过滑轮、与吊卡(55)连接;所述导正导管(52)的底部通过导正底座(51)铰接在机器人底座上,所述导正导管(52)在液压缸的驱动下可在0-90°之间摆动;所述液压控制系统控制其动作上导正(53)、下导正(54)、吊卡(55)及伸缩导管(56)的动作。

6. 根据权利要求5所述的石油修井作业机器人,其特征在于:所述上导正(53)包括上导正导轨支架(61)、导轨一(62)、回转缸支架(63)、回转缸底座(64)、回转缸一(65)、滑板(66)、油缸(67)、导轨二(68)、水平导轨支架(69)、回转油缸二(610)、端头支架(611)、回转油缸三(612)和夹紧机构(613),所述导轨一(62)设置在上导正导轨支架(61)上,回转缸支架(63)和回转缸底座(64)通过滑块与导轨一(62)连接、并可沿导轨一(62)上下移动;所述回转缸一(65)安装在回转缸底座(64)上,滑板(66)通过支架与回转缸支架(63)及回转缸一(65)连接,回转缸一(65)带动滑板(66)可水平旋转90°;所述滑板(66)上设有导轨二(68),水平导轨支架(69)通过滑块与导轨二(68)连接,油缸(67)一端固定在滑板(66)上,另一端与水平导轨支架(69)连接,在油缸(67)的驱动下水平导轨支架(69)可沿滑板(66)水平移动;所述水平导轨支架(69)的端部设有回转油缸二(610),回转油缸二(610)与端头支架(611)连接、并可带动端头支架(611)旋转90°;所述端头支架(611)上设有回转油缸三(612),回转油缸三(612)与夹紧机构(613)连接、并带动夹紧机构(613)旋转90°;所述的夹紧机构(613)包括夹紧油缸(615)、滚轮(616)、支撑板(617)和支座(614),夹紧油缸(615)固定在支座(614)上,两个滚轮(616)轴通过连杆结构与夹紧油缸(615)活动连接,夹紧油缸(615)驱动滚轮(616)的张开与闭合,支撑板(617)设置在滚轮(616)下方。

7. 根据权利要求5所述的石油修井作业机器人,其特征在于:所述下导正(54)包括导正夹紧装置(71)、液压管钳(72)和上下移动支架(78),所述上下移动支架(78)其背面设有竖直导轨(73),滑板上下支架(77)通过滑块及竖直导轨(73)与上下移动支架(78)滑动连接,在上下移动支架(78)与滑板上下支架(77)之间设有竖直缸(79),竖直缸(79)驱动滑板上下

支架(77)沿竖直导轨(73)上下移动;所述滑板上下支架(77)上设有水平导轨(74),滑板前后支架(76)通过滑块及水平导轨(74)与滑板上下支架(77)滑动连接,在滑板上下支架(77)与滑板前后支架(76)之间设有水平缸,水平缸驱动滑板前后支架(76)沿水平导轨(74)水平移动;所述滑板前后支架(76)的端部设有工作台(75);所述工作台(75)设有直线导轨和底座,液压管钳(72)固定在工作台(75)的底座上,导正夹紧装置(71)通过顶起油缸(710)安装在工作台(75)的底座上、并可在顶起油缸(710)的驱动下沿直线导轨升起或降落;所述上下移动支架(78)为框架形结构,设有底板和立板,底板和立板之间两侧设有加强筋板,所述竖直导轨(73)设置在立板的背面;所述上下移动支架(78)的底部固定在导正底座上,在上下移动支架(78)底部与导正底座之间设有手动旋转结构。

8. 根据权利要求5所述的石油修井作业机器人,其特征在于:所述吊卡(55)包括吊卡主体(81)、摆座(82)、摆座轴(83)、连接板(84)和液压缸(810),所述吊卡主体(81)中部设有空腔,其前后立板呈倒T形,顶部为十字形,其顶部和底部设有同心油管孔;两个摆座(82)通过摆座轴(83)连接在吊卡主体(81)空腔内,摆座(82)与摆座轴(83)通过平键定位、并可随摆座轴(83)转动;在摆座(82)上固定有两个夹紧套,夹紧套可随摆座(82)摆动;所述吊卡主体(81)前后立板的两侧分别设有支座(85),四个弯板(86)分别安装在支座(85)上,弯板(86)的上端固定在顶部十字形侧壁上;所述吊卡主体(81)的后立板上安装有连接板(84);液压缸(810)缸体固定在连接板(84)上,其液压杆与连杆机构连接,所述连杆机构的端部与摆座轴(83)通过键连接,液压缸(810)驱动连杆机构转动,通过摆座轴(83)带动夹紧套的打开和闭合;所述吊卡主体(81)的侧面设有弯臂安装座(811),弯臂(812)一端通过弯臂安装座(811)固定在吊卡主体(81)上,弯臂(812)的另一端通过绳索固定、并在绳索的带动下上下移动;所述连杆机构由连接块(89)、两个摆臂(87)和连接杆(88)组成,摆臂(87)一端与摆座轴(83)通过键连接,其另一端与连接杆(88)的一端铰接,两个连接杆(88)的另一端与连接块(89)的两端铰接;液压缸(810)与连接块(89)连接。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的石油修井作业机器人,其特征在于:所述测长装置(V)的端部设置有杆管身份识别装置,通过在抽油杆或油管接箍处预留识别标识,能够有效地在在线识别不同抽油杆或油管的身份并摆放到不同位置,并实时输入到后台计算机系统,建立油井杆管全生命周期管理数据库。

一种石油修井作业机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种石油修井机器人,属于石油修井设备技术领域。

背景技术

[0002] 在油田生产过程中,常会发生一些油井或设备故障,造成减产甚至停产。为了使油井恢复正常生产,必须采取相应的措施,排除故障。另外,油井的条件发生变化,需要根据新情况采取适当的生产工艺措施,例如,自喷井转抽油井,改变抽油泵下入深度、型号等。这些工作都需修井机设备来完成。1) 现有井口作业需要人工劳动强度大,修井效率低,能耗高,容易造成污染环境;2) 本设计新型95%是完全自动化,现场只需2个人来操作;修井效率高,环保又节能,大大的解放了劳动力和节约了能源。本申请人于2017年申请了一种石油修井作业机器人专利,存在占地面积大,运输不方便,工作流程复杂,起下管时间长等不足。存在占地面积大,运输不方便,工作流程复杂,起下管时间长。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术存在的缺陷,提供一种石油修井作业机器人。

[0004] 为解决这一技术问题,本发明提供了一种石油修井作业机器人,包括底座装置、导正装置、大臂装置、摆座传输装置、测长装置和液压控制系统,所述底座装置包括底座、液压支承腿、行走机构、旋转液压支腿、大臂安装座、导正支撑、大臂支撑、支撑旋转盘、导正装置安装基座和测长装置安装支架,底座为长方形框架结构,在底座的头端设有大臂安装座和大臂支撑,大臂装置通过大臂安装座安装在底座装置上,大臂装置折叠时通过大臂支撑支撑;在靠近大臂安装座处设有导正安装基座和导正支撑,导正装置通过导正安装基座安装在底座装置上,导正装置折叠时通过导正支撑支撑;所述大臂装置和导正装置均设有液压缸与其连接,在液压缸的驱动下大臂装置和导正装置均可实现水平-竖直之间的90°摆动;所述底座的尾端设有支撑旋转盘和测长安装支架,测长装置安装在测长安装支架上;所述底座的尾端前侧设有旋转液压支腿,在底座其余三个相应的位置设有液压支承腿;在后侧的两液压支承腿之间、以及前侧的旋转液压支腿与液压支承腿的之间设置有至少两个行走机构;所述摆座传输装置设置在底座前侧、分别位于底座的中部和尾部;所述液压控制系统控制底座装置、导正装置、大臂装置、摆座传输装置、测长装置动作。

[0005] 所述液压支承腿包括立柱、导向套、丝母座、丝杆和螺旋升降机,所述立柱外侧表面焊接有多条导向条,其顶部设有安装台;所述导向套内侧面设有导轨,导向套套在立柱外面、并可沿立柱上下滑动;螺旋升降机和液压马达固定在立柱顶部的安装台上,丝母座一侧与导向套固定,另一侧与底座连接;所述立柱底部焊接堵板,堵板中间设有螺纹孔,立柱底部通过该螺纹孔安装有球面底座。

[0006] 所述行走机构包括支架、底板、导轨、滑块和油缸,所述底板一端设有油缸座,其两侧分别安装有滑块,所述导轨安装在支架底部两侧,导轨与滑块配合滑动;所述支架包括立

板、平板和油缸安装架,油缸安装架端部安装有杆头支架,所述油缸的缸体固定在油缸座上,其活塞杆端部固定在杆头支架上;所述立板上设有机架固定孔,支架通过该机架固定孔固定在底座上。

[0007] 所述旋转液压支腿包括支腿、支腿固定架、支腿推动油缸、滑枕、支腿传动机构、传动箱、丝杠、丝母座、副支腿、支座、固定销轴和活动销轴,所述支腿与支腿固定架连接为一体,支腿推动油缸一端固定在机架底座上,另一端与支腿固定架连接;所述支腿推动油缸上设有滑枕,滑枕端部与支腿固定架连接,滑枕一侧设有齿条;所述支腿传动机构设置在传动箱内,传动箱通过螺栓与支腿固定架连接,所述传动箱下部与滑枕配合,在支腿传动机构驱动下可沿滑枕齿条移动;丝母座与传动箱连接,丝杠与丝母座配合,丝杠底部设有支座,支座通过固定销轴与副支腿铰接,副支腿绕固定销轴翻转 180° 后通过活动销轴与支座的另一销轴孔固定;所述丝杠的顶部设有四方柱,通过手动扳手可旋转丝杠转动,进而带动副支腿上下移动。

[0008] 所述导正装置包括导正底座、导正导管、上导正、下导正和吊卡,所述导正导管为可伸缩式结构,在导正导管上部设置有上导正,其下部设置有下导正;所述导正导管的上部设有伸缩导管和举升油缸,通过举升油缸可将伸缩导管举升到工作位置;所述伸缩导管的顶部设有滑轮,绳索一端与设置在导正导管内的小型卷扬机连接,绳索另一端绕过滑轮、与吊卡连接;所述导正导管的底部通过导正底座铰接在机器人底座上,所述导正导管在液压缸的驱动下可在 $0-90^{\circ}$ 之间摆动;所述液压控制系统控制其动作上导正、下导正、吊卡及伸缩导管的动作。

[0009] 所述上导正包括上导正导轨支架、导轨一、回转缸支架、回转缸底座、回转缸一、滑板、油缸、导轨二、水平导轨支架、回转油缸二、端头支架、回转油缸三和夹紧机构,所述导轨一设置在上导正导轨支架上,回转缸支架和回转缸底座通过滑块与导轨一连接、并可沿导轨一上下移动;所述回转缸一安装在回转缸底座上,滑板通过支架与回转缸支架及回转缸一连接,回转缸一带动滑板可水平旋转 90° ;所述滑板上设有导轨二,水平导轨支架通过滑块与导轨二连接,油缸一端固定在滑板上,另一端与水平导轨支架连接,在油缸的驱动下水水平导轨支架可沿滑板水平移动;所述水平导轨支架的端部设有回转油缸二,回转油缸二与端头支架连接、并可带动端头支架旋转 90° ;所述端头支架上设有回转油缸三,回转油缸三与夹紧机构连接、并可带动夹紧机构旋转 90° ;所述的夹紧机构包括夹紧油缸、滚轮、支撑板和支座,夹紧油缸固定在支座上,两个滚轮轴通过连杆结构与夹紧油缸活动连接,夹紧油缸驱动滚轮的张开与闭合,支撑板设置在滚轮下方。

[0010] 所述下导正包括导正夹紧装置、液压管钳和上下移动支架,所述上下移动支架其背面设有竖直导轨,滑板上下支架通过滑块及竖直导轨与上下移动支架滑动连接,在上下移动支架与滑板上下支架)之间设有竖直缸,竖直缸驱动滑板上下支架沿竖直导轨上下移动;所述滑板上下支架上设有水平导轨,滑板前后支架通过滑块及水平导轨与滑板上下支架滑动连接,在滑板上下支架与滑板前后支架之间设有水平缸,水平缸驱动滑板前后支架沿水平导轨水平移动;所述滑板前后支架的端部设有工作台;所述工作台设有直线导轨和底座,液压管钳固定在工作台的底座上,导正夹紧装置通过顶起油缸安装在工作台的底座上、并可在顶起油缸的驱动下沿直线导轨升起或降落;所述上下移动支架为框架形结构,设有底板和立板,底板和立板之间两侧设有加强筋板,所述竖直导轨设置在立板的背面;所述

上下移动支架的底部固定在导正底座上,在上下移动支架底部与导正底座之间设有手动旋转结构。

[0011] 所述吊卡包括吊卡主体、摆座、摆座轴、连接板和液压缸,所述吊卡主体中部设有空腔,其前后立板呈倒T形,顶部为十字形,其顶部和底部设有同心油管孔;两个摆座通过摆座轴连接在吊卡主体空腔内,摆座与摆座轴通过平键定位、并可随摆座轴转动;在摆座上固定有两个夹紧套,夹紧套可随摆座摆动;所述吊卡主体前后立板的两侧分别设有支座,四个弯板分别安装在支座上,弯板的上端固定在顶部十字形侧壁上;所述吊卡主体的后立板上安装有连接板;液压缸缸体固定在连接板上,其液压杆与连杆机构连接,所述连杆机构的端部与摆座轴通过键连接,液压缸驱动连杆机构转动,通过摆座轴带动夹紧套的打开和闭合;所述吊卡主体的侧面设有弯臂安装座,弯臂一端通过弯臂安装座固定在吊卡主体上,弯臂的另一端通过绳索固定、并在绳索的带动下上下移动;所述连杆机构由连接块、两个摆臂和连接杆组成,摆臂一端与摆座轴通过键连接,其另一端与连接杆的一端铰接,两个连接杆的另一端与连接块的两端铰接;液压缸与连接块连接。

[0012] 所述摆座传输装置包括座体、输送手臂、输送手、传输装置、摆动油缸和举升油缸,所述座体呈槽型结构,包括侧板、背板和底板,输送手臂一端通过绞轴安装在座体上部的两侧板之间,另一端安装有输送手,所述摆动油缸的一端连接在靠近输送手臂的输送手底部,另一端铰接在座体上;所述举升油缸设置在座体的槽型结构内,上端与直线导轨相连,底端安装在座体的底板上,传输装置固定在直线导轨的顶部;所述传输装置包括传输支架、传输滚轮和液压马达,所述传输支架包括底板和立板,其两侧设有加强筋板,所述传输支架通过底板固定在直线导轨顶部,传输滚轮通过传动轴安装在传输支架上,液压马达固定在传动轴传输支架上并与与传输滚轮连接。

[0013] 所述测长装置的端部设置有杆管身份识别装置,通过在抽油杆或油管接箍处预留识别标识,能够有效地在线识别不同抽油杆或油管的身份并摆放到不同位置,并实时输入到后台计算机系统,建立油井杆管全生命周期管理数据库。

[0014] 有益效果:本发明较之现有技术的石油修井作业机器人,结构更加紧凑、合理、可靠,解决了现场人工劳动强度大,修井效率低,能耗高,容易造成污染环境等问题;实现了修井作业自动化。本发明占地面积小,辗转井口灵活,自动化程度高,大大的提高了修井的效率。

附图说明

- [0015] 图1为本发明的结构示意图;
- [0016] 图2为本发明折叠状态的结构示意图;
- [0017] 图3为本发明底座装置的结构示意图;
- [0018] 图4为本发明液压支承腿的结构示意图;
- [0019] 图5为本发明行走机构的结构示意图;
- [0020] 图6为本发明旋转液压支腿的结构示意图;
- [0021] 图7为本发明导正装置的结构示意图;
- [0022] 图8为本发明上导正的结构示意图;
- [0023] 图9为本发明下导正的结构示意图;

- [0024] 图10为本发明吊卡的结构示意图；
- [0025] 图11为本发明摆座传输装置的结构示意图；
- [0026] 图12为本发明起升状态示意图；
- [0027] 图13为本发明半展开状态示意图；
- [0028] 图14为本发明工作状态一示意图；
- [0029] 图15为本发明工作状态二示意图；
- [0030] 图16为本发明工作状态三示意图；
- [0031] 图17为本发明工作状态四示意图；
- [0032] 图18为本发明工作状态五示意图；
- [0033] 图19为本发明工作状态六示意图。
- [0034] 图中：I底座装置、II导正装置、III大臂装置、IV摆座传输装置、V测长装置；1底座、2液压支承腿、3行走机构、4旋转液压支腿、5大臂安装座、6导正支撑、7大臂支撑、8支撑旋转盘、9导正安装基座、10测长安装支架；21立柱、22导向套、23丝母座、24丝杆、25螺旋升降机、26球面底座、27导向条、28安装台；30支架、31杆头支架、32底板、33导轨、34滑块、35油缸、36油缸座、37立板、38平板、39油缸安装架；41支腿、42支腿固定架、43支腿推动油缸、44滑枕、45支腿传动机构、46传动箱、47丝杠、48丝母座、49副支腿、410支座、411齿条；51导正底座、52导正导管、53上导正、54下导正、55吊卡、56伸缩导管；61上导正导轨支架、62导轨一、63回转缸支架、64回转缸底座、65回转缸一、66滑板、67油缸、68导轨二、69水平导轨支架、610回转油缸二、611端头支架、612回转油缸三、613夹紧机构、314支座、315夹紧油缸、316滚轮、317支撑板；71导正夹紧装置、72液压管钳、73竖直导轨、74水平导轨、75安装支架、76滑板前后支架、77滑板上下支架、78上下移动支架、79竖直缸、710顶起油缸；81吊卡主体、82摆座、83摆座轴、84连接板、85弯板、86支座、87摆臂、88连接杆、89连接块、810液压缸、811安装座、812弯臂；91座体、92输送手臂、93输送手、94油管挡板、95传输装置、96摆动油缸、97举升油缸、98直线导轨、99传输支架、910传输滚轮、911液压马达、912安装支架。

具体实施方式

- [0035] 下面结合附图及实施例对本发明做具体描述。
- [0036] 图1所示为本发明的结构示意图。
- [0037] 本发明提供了一种石油修井作业机器人，包括底座装置I、导正装置II、大臂装置III、摆座传输装置IV、测长装置V和液压控制系统。
- [0038] 图3所示为本发明底座装置的结构示意图。
- [0039] 所述底座装置I包括底座1、液压支承腿2、行走机构3、旋转液压支腿4、大臂安装座5、导正支撑6、大臂支撑7、支撑旋转盘8、导正装置安装基座9和测长装置安装支架10，底座1为长方形框架结构，在底座1的头端设有大臂安装座5和大臂支撑7，大臂装置III通过大臂安装座5安装在底座装置I上，大臂装置III折叠时通过大臂支撑7支撑；在靠近大臂安装座5处设有导正安装基座9和导正支撑6，导正装置II通过导正安装基座9安装在底座装置I上，导正装置II折叠时通过导正支撑6支撑；所述大臂装置III和导正装置II均设有液压缸与其连接，在液压缸的驱动下大臂装置III和导正装置II均可实现水平-竖直之间的90°摆动；所述底座1的尾端设有支撑旋转盘8和测长安装支架10，测长装置安装测长安装支架10上；所

述底座1的尾端前侧设有旋转液压支腿4,在底座1其余三个相应的位置设有液压支承腿2;在后侧的两液压支承腿2之间、以及前侧的旋转液压支腿4与液压支承腿2的之间设置有至少两个行走机构3;所述摆座传输装置设置在底座1前侧、分别位于底座1的中部和尾部;所述液压控制系统控制底座装置I、导正装置II、大臂装置III、摆座传输装置IV、测长装置V动作。

[0040] 图4所示为本发明液压支承腿的结构示意图。

[0041] 所述液压支承腿2包括立柱21、导向套22、丝母座23、丝杆24和螺旋升降机25,所述立柱21外侧表面焊接有多条导向条27,其顶部设有安装台28;所述导向套22内侧面设有导轨,导向套22套在立柱21外面、并可沿立柱21上下滑动;螺旋升降机25和液压马达固定在立柱21顶部的安装台28上,丝母座23一侧与导向套22固定,另一侧与底座1连接;所述立柱21底部焊接堵板,堵板中间设有螺纹孔,立柱21底部通过该螺纹孔安装有球面底座26。

[0042] 图5所示为本发明行走机构的结构示意图。

[0043] 所述行走机构3包括支架30、底板32、导轨33、滑块34和油缸35,所述底板32一端设有油缸座36,其两侧分别安装有滑块34,所述导轨33安装在支架30底部两侧,导轨33与滑块34配合滑动;所述支架30包括立板37、平板38和油缸安装架39,油缸安装架39端部安装有杆头支架31,所述油缸35的缸体固定在油缸座36上,其活塞杆端部固定在杆头支架31上;所述立板37上设有机架固定孔,支架30通过该机架固定孔固定在底座1上。

[0044] 图6所示为本发明旋转液压支腿的结构示意图。

[0045] 所述旋转液压支腿4包括支腿41、支腿固定架42、支腿推动油缸43、滑枕44、支腿传动机构45、传动箱46、丝杠47、丝母座48、副支腿49、支座410、固定销轴和活动销轴,所述支腿41与支腿固定架42连接为一体,支腿推动油缸43一端固定在机架底座上,另一端与支腿固定架42连接;所述支腿推动油缸43上设有滑枕44,滑枕44端部与支腿固定架42连接,滑枕44一侧设有齿条411;所述支腿传动机构45设置在传动箱46内,传动箱46通过螺栓与支腿固定架42连接,所述传动箱46下部与滑枕44配合,在支腿传动机构45驱动下可沿滑枕44齿条411移动;丝母座48与传动箱46连接,丝杠47与丝母座48配合,丝杠47底部设有支座410,支座410通过固定销轴与副支腿49铰接,副支腿49绕固定销轴翻转180°后通过活动销轴与支座410的另一销轴孔固定;所述丝杠47的顶部设有四方柱,通过手动扳手可旋转丝杠47转动,进而带动副支腿49上下移动。

[0046] 图7所示为本发明导正装置的结构示意图。

[0047] 所述导正装置包括导正底座51、导正导管52、上导正53、下导正54、吊卡55和液压控制系统,所述导正导管52为可伸缩式结构,在导正导管52上部设置有上导正53,其下部设置有下导正54;所述导正导管52的上部设有伸缩导管56和举升油缸,通过举升油缸可将伸缩导管56举升到工作位置;所述伸缩导管56的顶部设有滑轮,绳索一端与设置在导正导管52内的小型卷扬机连接,绳索另一端绕过滑轮、与吊卡55连接;所述导正导管52的底部通过导正底座51铰接在机器人底座上,所述导正导管52在液压缸的驱动下可在0-90°之间摆动;所述液压控制系统控制其动作上导正53、下导正54、吊卡55及伸缩导管56的动作。

[0048] 图8所示为本发明上导正的结构示意图。

[0049] 所述上导正53包括上导正导轨支架61、导轨一62、回转缸支架63、回转缸底座64、回转缸一65、滑板66、油缸67、导轨二68、水平导轨支架69、回转油缸二610、端头支架611、回

转油缸三612和夹紧机构613,所述导轨一62设置在上导正导轨支架61上,回转缸支架63和回转缸底座64通过滑块与导轨一62连接、并可沿导轨一62上下移动;所述回转缸一65安装在回转缸底座64上,滑板66通过支架与回转缸支架63及回转缸一65连接,回转缸一65带动滑板66可水平旋转90°;所述滑板66上设有导轨二68,水平导轨支架69通过滑块与导轨二68连接,油缸67一端固定在滑板66上,另一端与水平导轨支架69连接,在油缸67的驱动下水平导轨支架69可沿滑板66水平移动;所述水平导轨支架69的端部设有回转油缸二610,回转油缸二610与端头支架611连接、并可带动端头支架611旋转90°;所述端头支架611上设有回转油缸三612,回转油缸三612与夹紧机构613连接、并带动夹紧机构613旋转90°;所述的夹紧机构613包括夹紧油缸615、滚轮616、支撑板617和支座614,夹紧油缸615固定在支座614上,两个滚轮616轴通过连杆结构与夹紧油缸615活动连接,夹紧油缸615驱动滚轮616的张开与闭合,支撑板617设置在滚轮616下方。

[0050] 图9所示为本发明下导正的结构示意图。

[0051] 所述下导正54包括导正夹紧装置71、液压管钳72和上下移动支架78,所述上下移动支架78其背面设有竖直导轨73,滑板上下支架77通过滑块及竖直导轨73与上下移动支架78滑动连接,在上下移动支架78与滑板上下支架77之间设有竖直缸79,竖直缸79驱动滑板上下支架77沿竖直导轨73上下移动;所述滑板上下支架77上设有水平导轨74,滑板前后支架76通过滑块及水平导轨74与滑板上下支架77滑动连接,在滑板上下支架77与滑板前后支架76之间设有水平缸,水平缸驱动滑板前后支架76沿水平导轨74水平移动;所述滑板前后支架76的端部设有工作台75;所述工作台75设有直线导轨和底座,液压管钳72固定在工作台75的底座上,导正夹紧装置71通过顶起油缸710安装在工作台75的底座上、并可在顶起油缸710的驱动下沿直线导轨升起或降落;所述上下移动支架78为框架形结构,设有底板和立板,底板和立板之间两侧设有加强筋板,所述竖直导轨73设置在立板的背面;所述上下移动支架78的底部固定在导正底座上,在上下移动支架78底部与导正底座之间设有手动旋转结构。

[0052] 图10所示为本发明吊卡的结构示意图。

[0053] 所述吊卡55包括吊卡主体81、摆座82、摆座轴83、连接板84和液压缸810,所述吊卡主体81中部设有空腔,其前后立板呈倒T形,顶部为十字形,其顶部和底部设有同心油管孔;两个摆座82通过摆座轴83连接在吊卡主体81空腔内,摆座82与摆座轴83通过平键定位、并可随摆座轴83转动;在摆座82上固定有两个夹紧套,夹紧套可随摆座82摆动;所述吊卡主体81前后立板的两侧分别设有支座85,四个弯板86分别安装在支座85上,弯板86的上端固定在顶部十字形侧壁上;所述吊卡主体81的后立板上安装有连接板84;液压缸810缸体固定在连接板84上,其液压杆与连杆机构连接,所述连杆机构的端部与摆座轴83通过键连接,液压缸810驱动连杆机构转动,通过摆座轴83带动夹紧套的打开和闭合;所述吊卡主体81的侧面设有弯臂安装座811,弯臂812一端通过弯臂安装座811固定在吊卡主体81上,弯臂812的另一端通过绳索固定、并在绳索的带动下上下移动;所述连杆机构由连接块89、两个摆臂87和连接杆88组成,摆臂87一端与摆座轴83通过键连接,其另一端与连接杆88的一端铰接,两个连接杆88的另一端与连接块89的两端铰接;液压缸810与连接块89连接。

[0054] 图11所示为本发明摆座传输装置的结构示意图。

[0055] 所述摆座传输装置IV包括座体91、输送手臂92、输送手93、传输装置95、摆动油缸

96和举升油缸97,所述座体91呈槽型结构,包括侧板、背板和底板,输送手臂92一端通过绞轴安装在座体91上部的两侧板之间,另一端安装有输送手93,所述摆动油缸96的一端连接在靠近输送手臂91的输送手93底部,另一端铰接在座体91上;所述举升油缸97设置在座体91的槽型结构内,上端与直线导轨98相连,底端安装在座体91的底板上,传输装置95固定在直线导轨98的顶部;所述传输装置95包括传输支架99、传输滚轮910和液压马达911,所述传输支架99包括底板和立板,其两侧设有加强筋板,所述传输支架99通过底板固定在直线导轨98顶部,传输滚轮910通过传动轴安装在传输支架99上,液压马达911固定在传动轴传输支架99上并与与传输滚轮910连接。

[0056] 所述大臂装置III包括大臂摆动装置和柔性机械手装置,所述大臂摆动装置包括摆臂和大臂油缸,所述摆臂为两段式结构,柔性机械手装置安装在其前臂端部;所述大臂摆动装置与固定在底盘上的大臂底座铰接、随大臂油缸的伸缩摆动至水平或竖直位置;所述前臂为空腔结构,其内部设有机械手油缸、齿条和齿轮,齿轮与花键轴通过花键连接,柔性机械手安装在花键轴上,机械手油缸推动齿条带动齿轮摆动,柔性机械手可随齿轮摆动;所述机械手油缸及大臂油缸上设有位移传感器、控制油缸行程。

[0057] 所述的测长装置V包括移动检测装置和固定检测装置,所述测长装置V的端部设置有杆管身份识别装置,通过在抽油杆或油管接箍处预留识别标识,能够有效地在线识别不同抽油杆或油管的身份并摆放到不同位置,并实时输入到后台计算机系统,建立油井杆管全生命周期管理数据库。

[0058] 本发明的工作过程:

[0059] 1折叠状态:

[0060] 本发明处于折叠状态时便于运输和存放,大臂装置和导正装置在液压缸的作用下,与底座装置处于水平状态,通过大臂支撑和导正支撑支撑(如图2所示)。

[0061] 2展开状态:

[0062] 本发明准备工作时,在液压缸的作用下,导正装置升起(如图12所示),直至达到垂直状态(如图13所示)。

[0063] 3工作状态:(如图14所示)(如图15所示)(如图16所示)(如图17所示)(如图18所示)(如图19所示)

[0064] 本发明工作时,移动测长装置、固定测长装置、吊卡回到原点位置;摆座传输装置将管子摆到举升位置并传送至测长装置检测开关处,完成油管测长;大臂装置3从抓取位置将管子抓取走,通过柔性机械手装置32旋转和大臂装置3的大臂油缸34顶起,将管子竖立在吊装位置;然后吊卡8启动,吊卡8通过导正装置2上的导向钢丝绳将管子送入井口。

[0065] 本发明较之现有技术的石油修井作业机器人,结构更加紧凑、合理、可靠,解决了现场人工劳动强度大,修井效率低,能耗高,容易造成污染环境等问题;实现了修井作业自动化。本发明占地面积小,辗转井口灵活,自动化程度高,大大的提高了修井的效率。

[0066] 本发明上述实施方案,只是举例说明,不是仅有的,所有在本发明范围内或等同本发明的范围内的改变均被本发明包围。

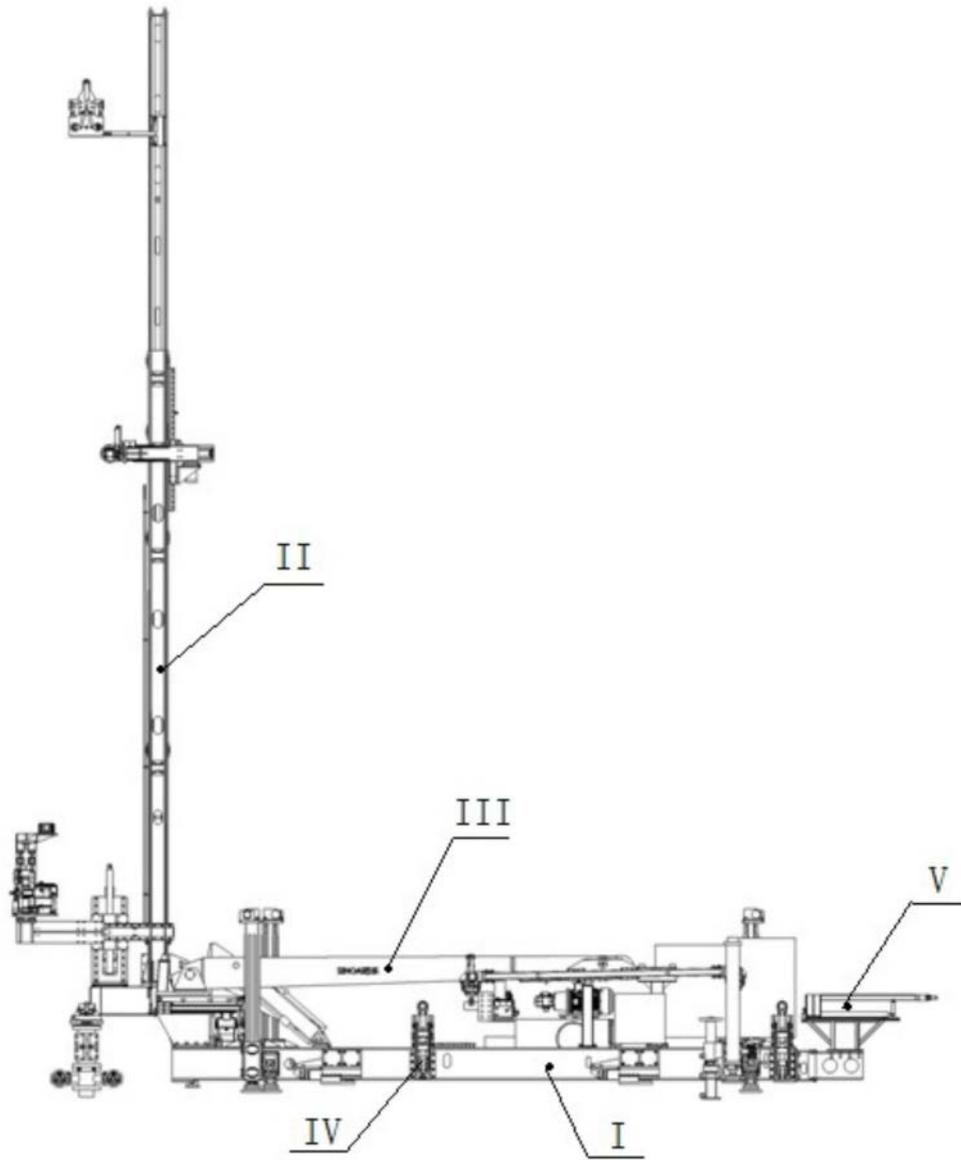


图1

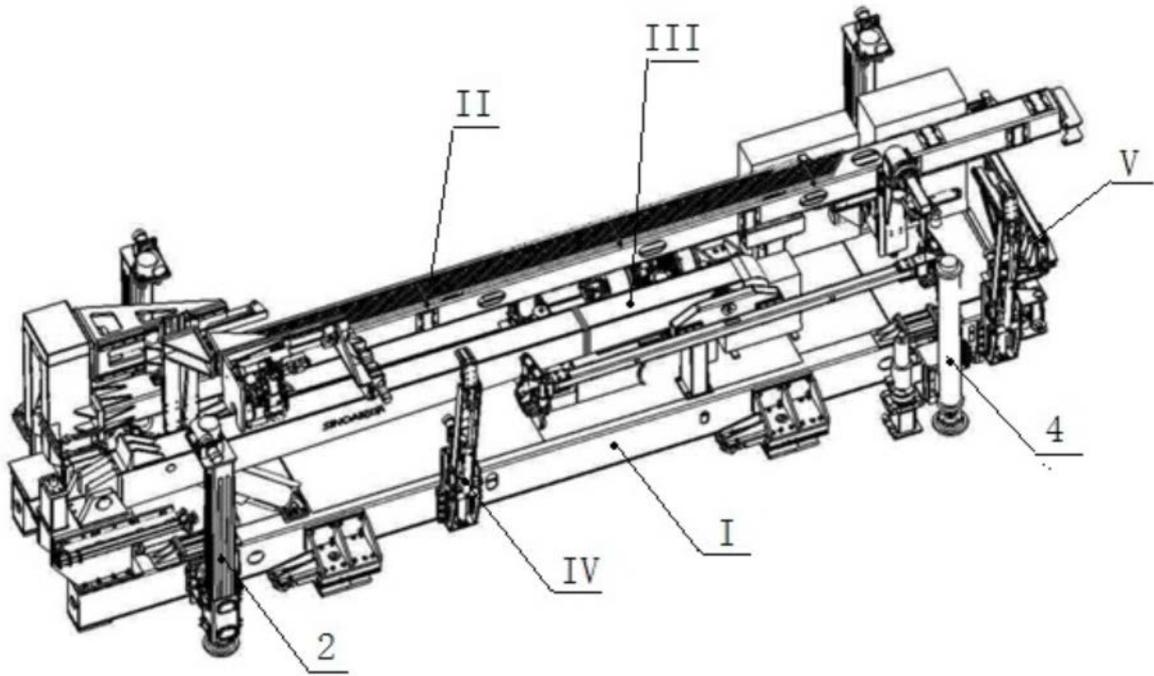


图2

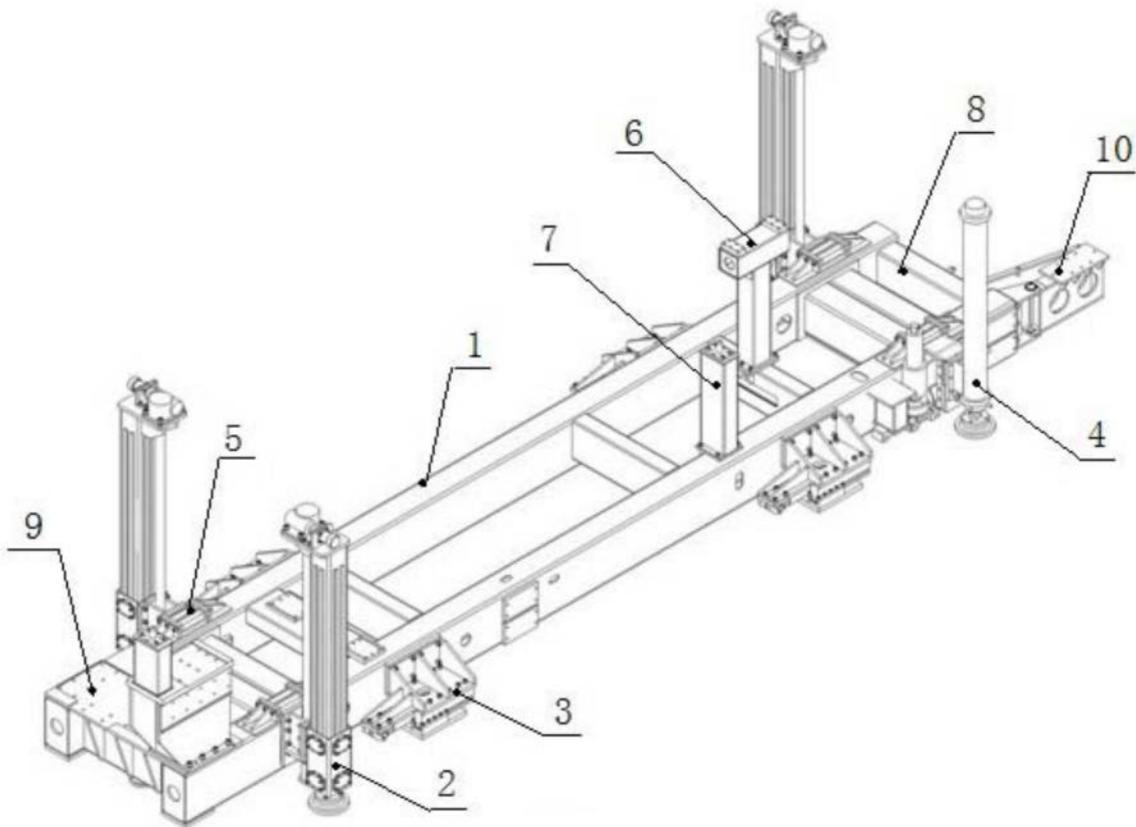


图3

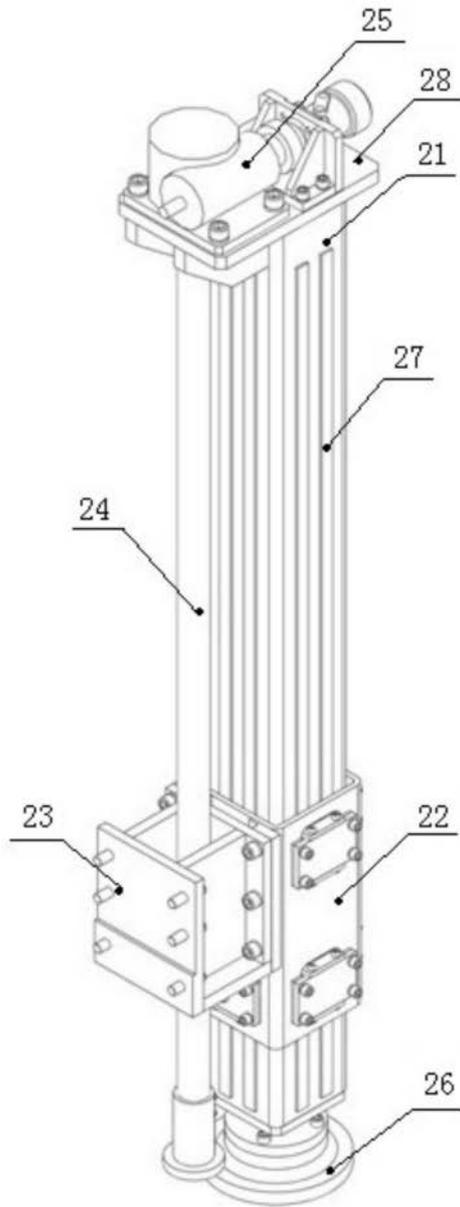


图4

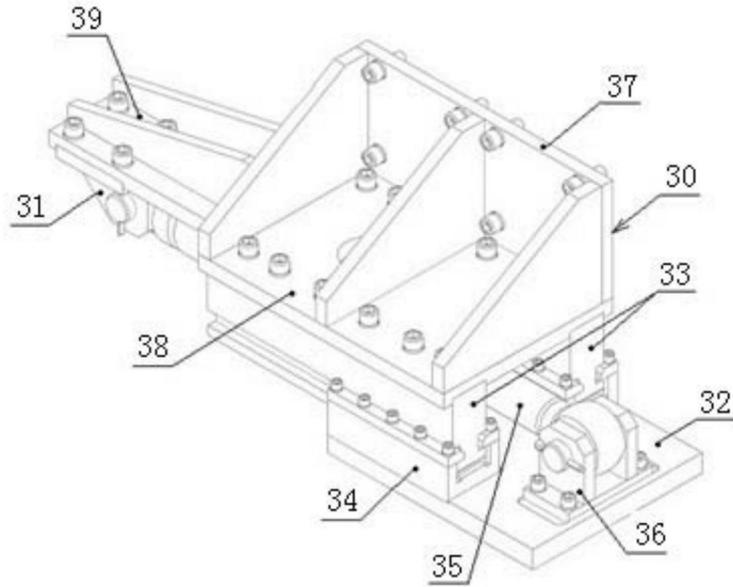


图5

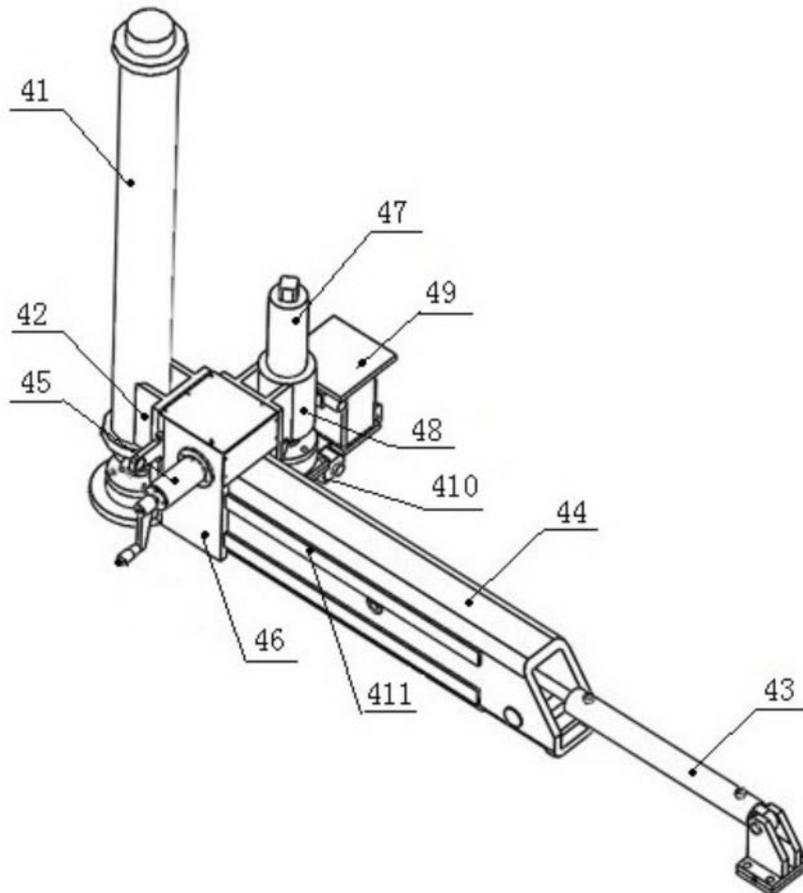


图6

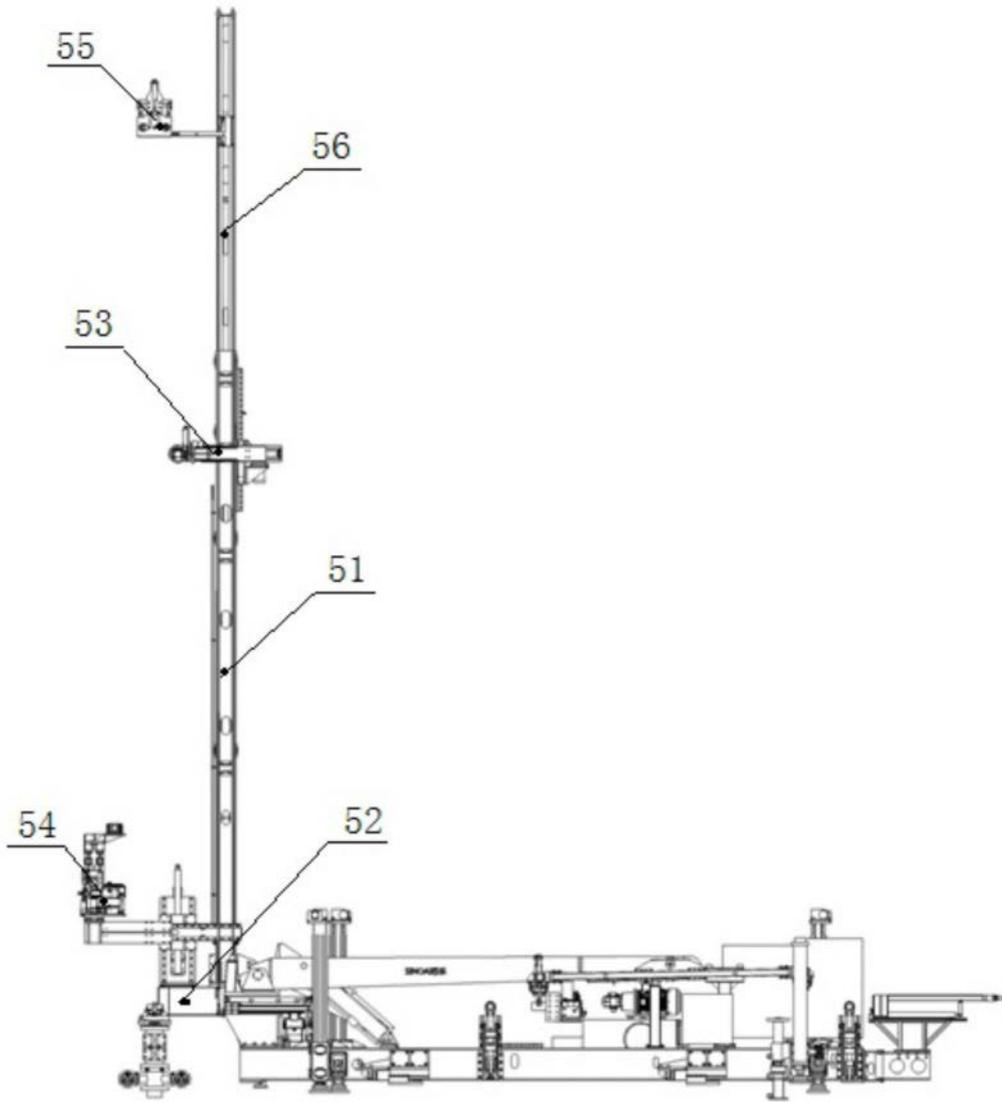


图7

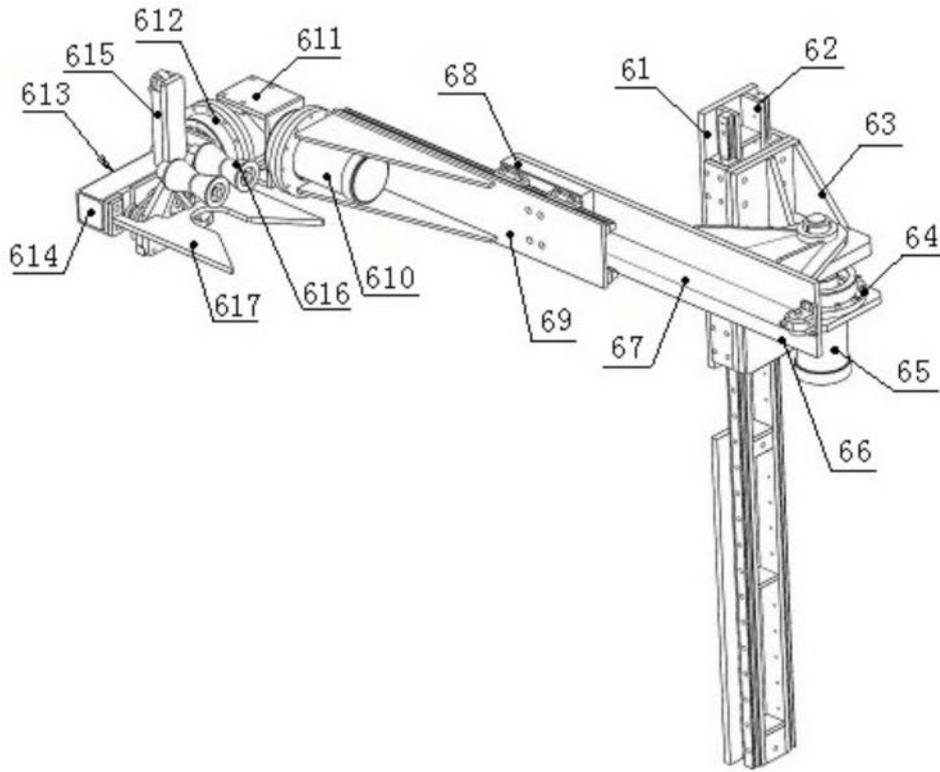


图8

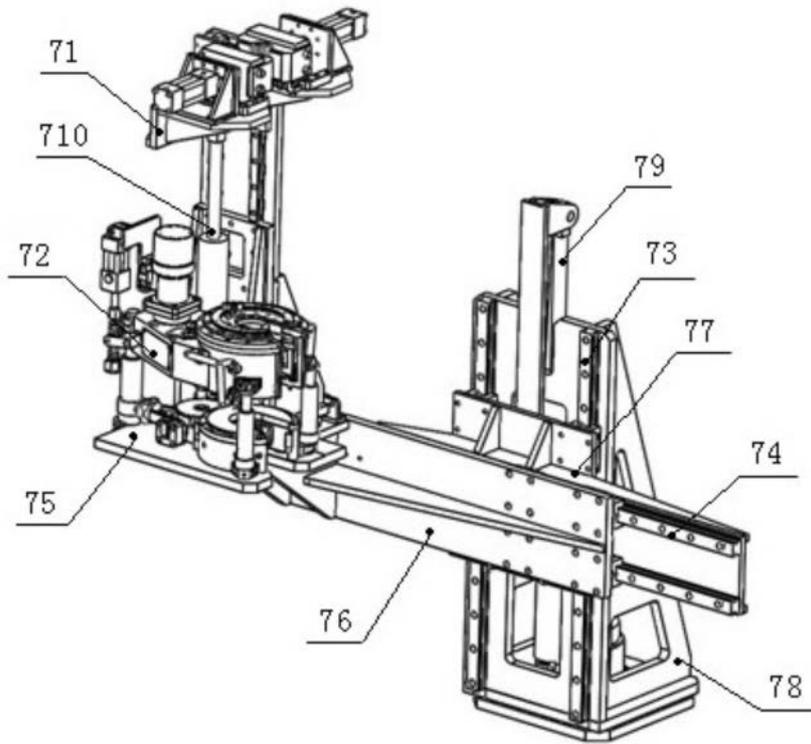


图9

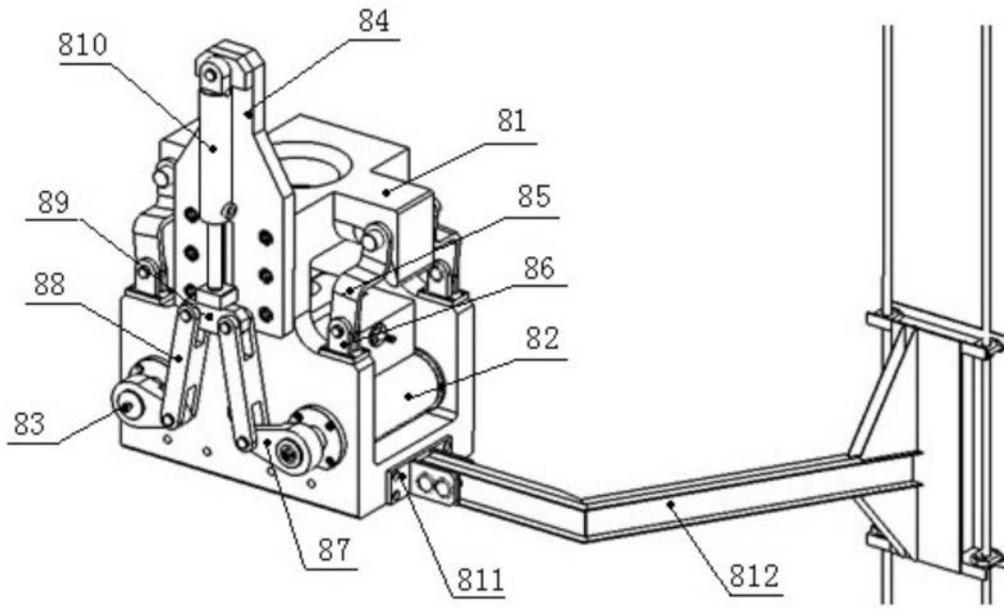


图10

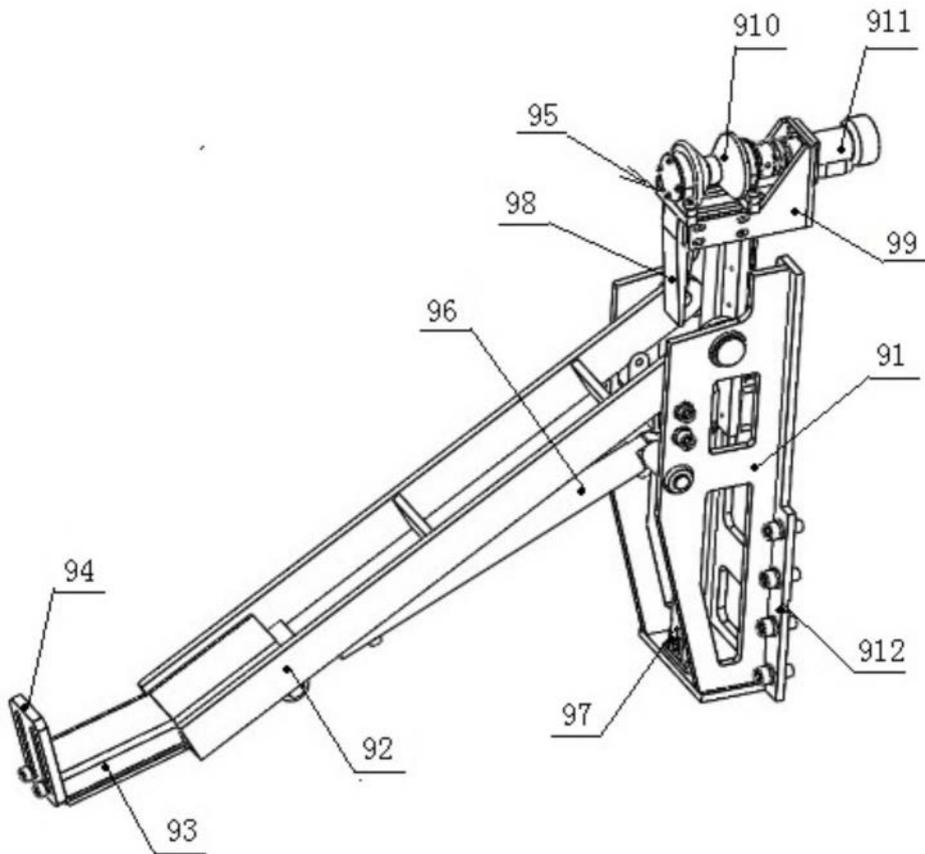


图11

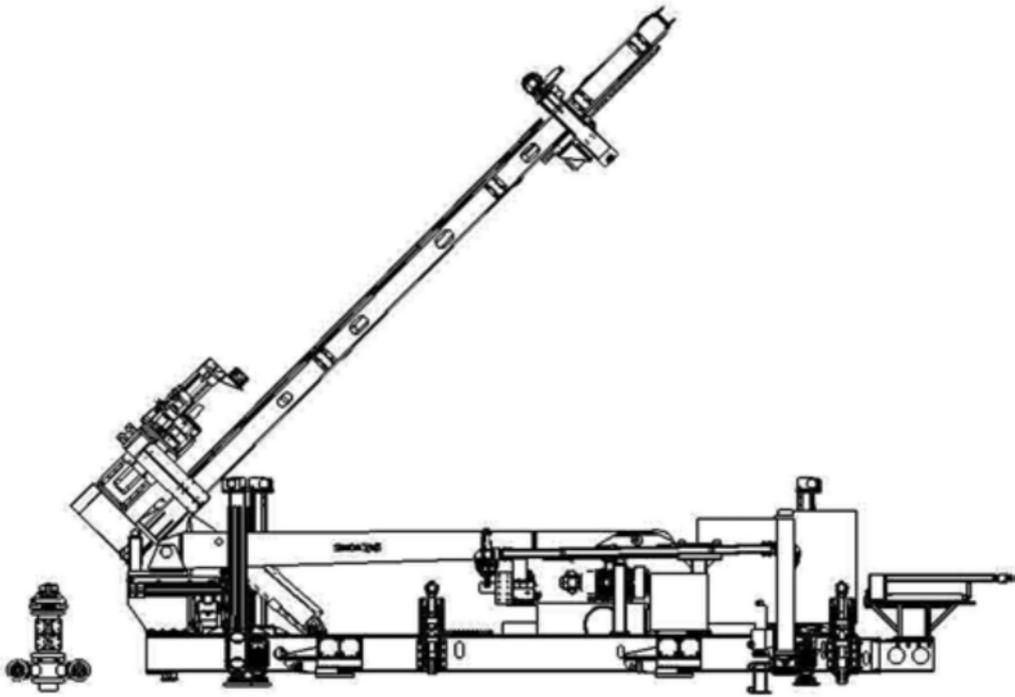


图12

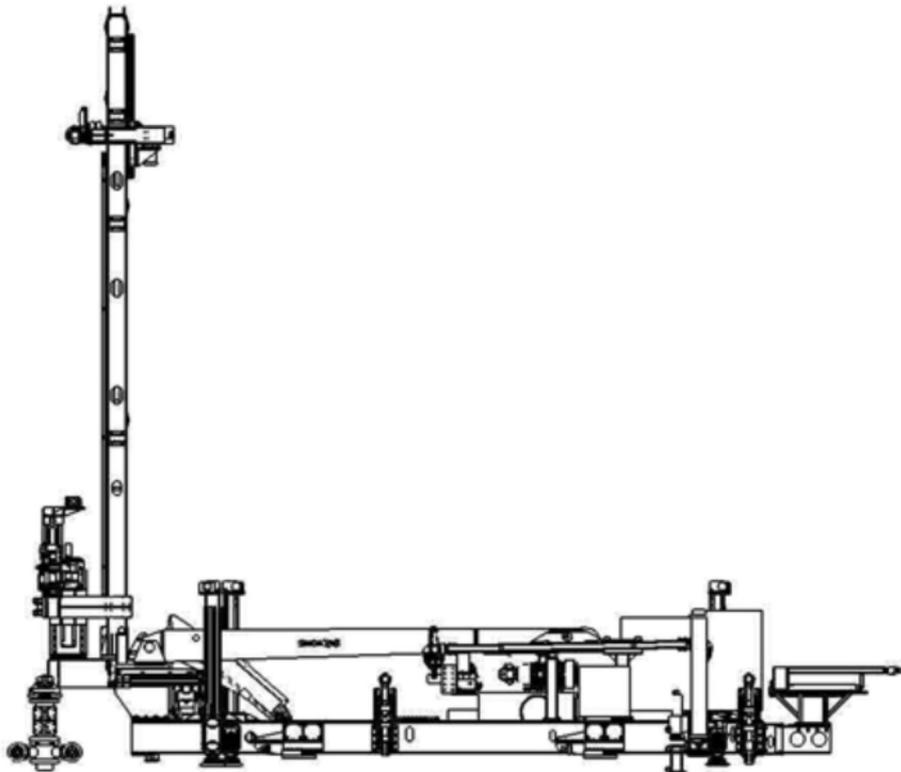


图13

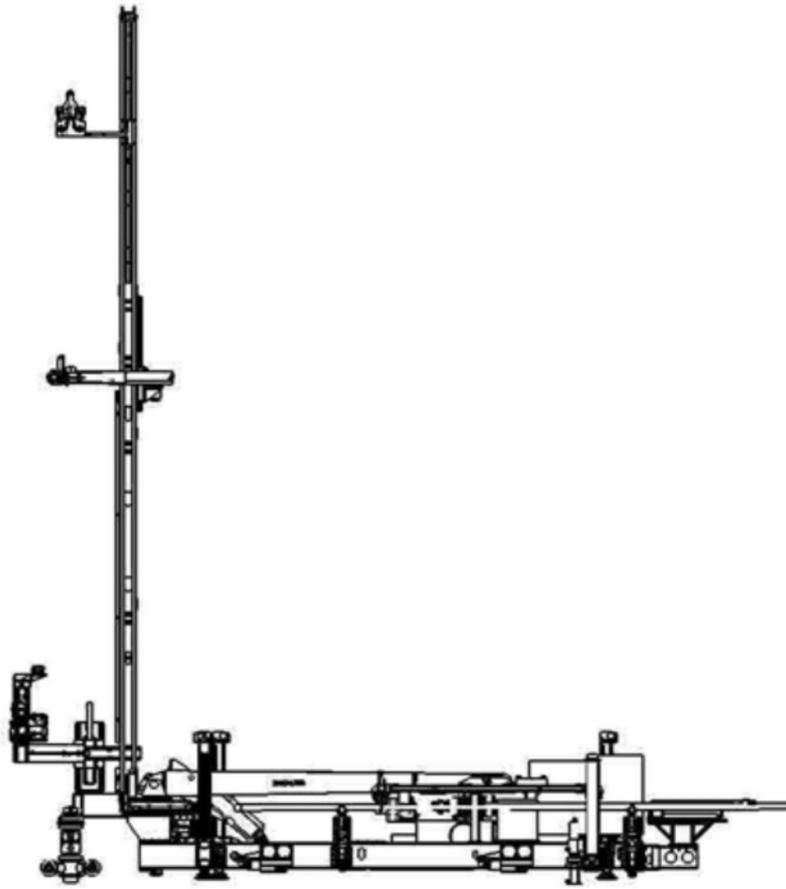


图14

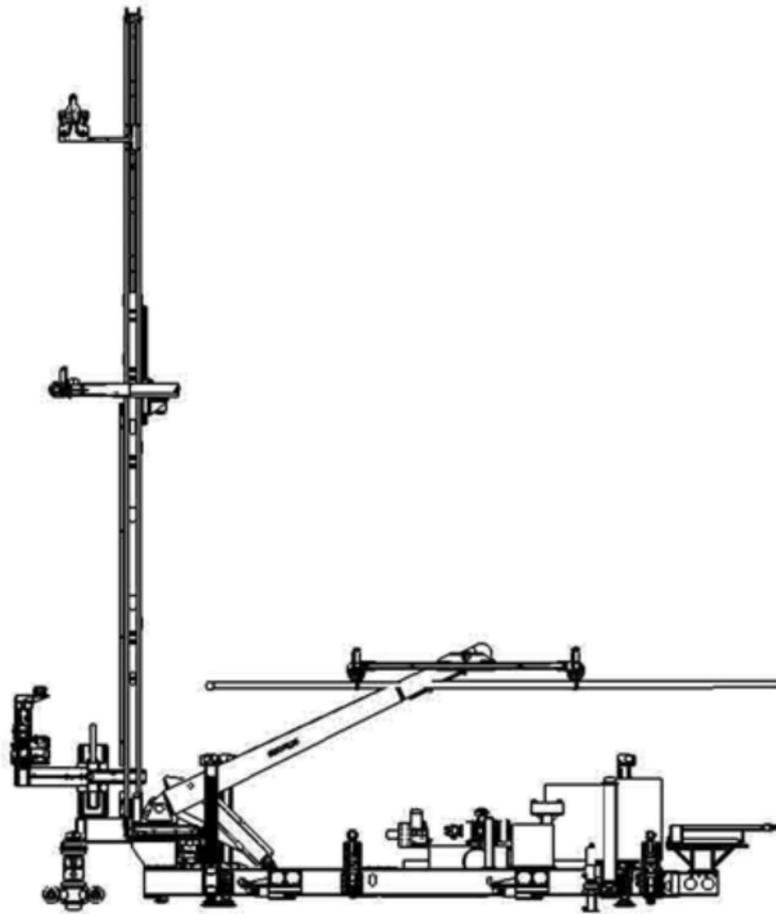


图15

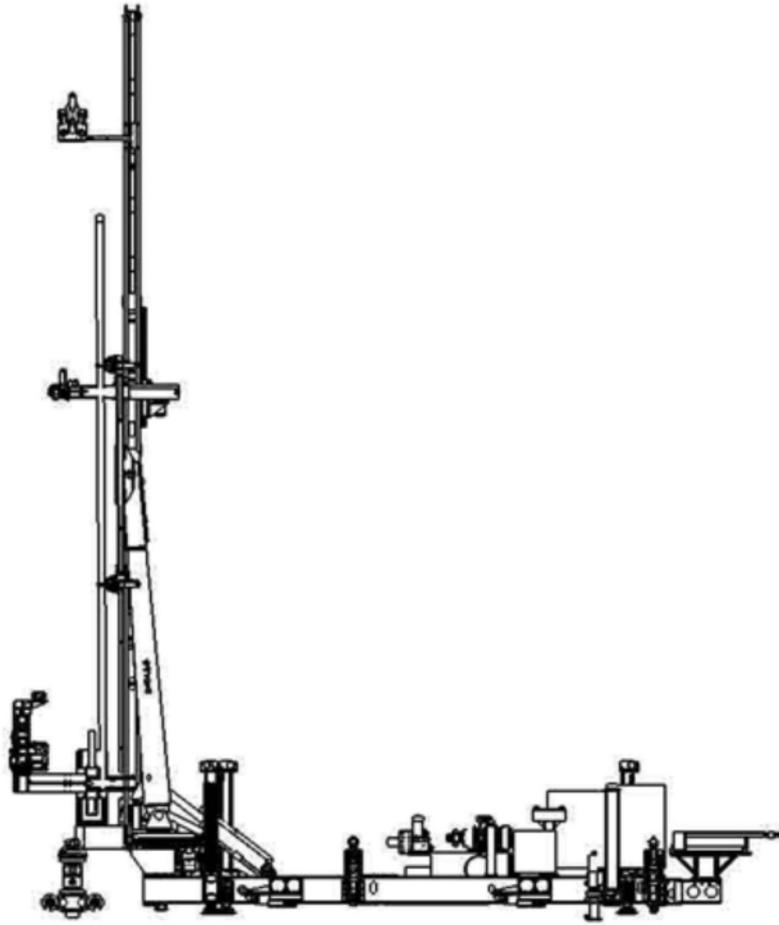


图16

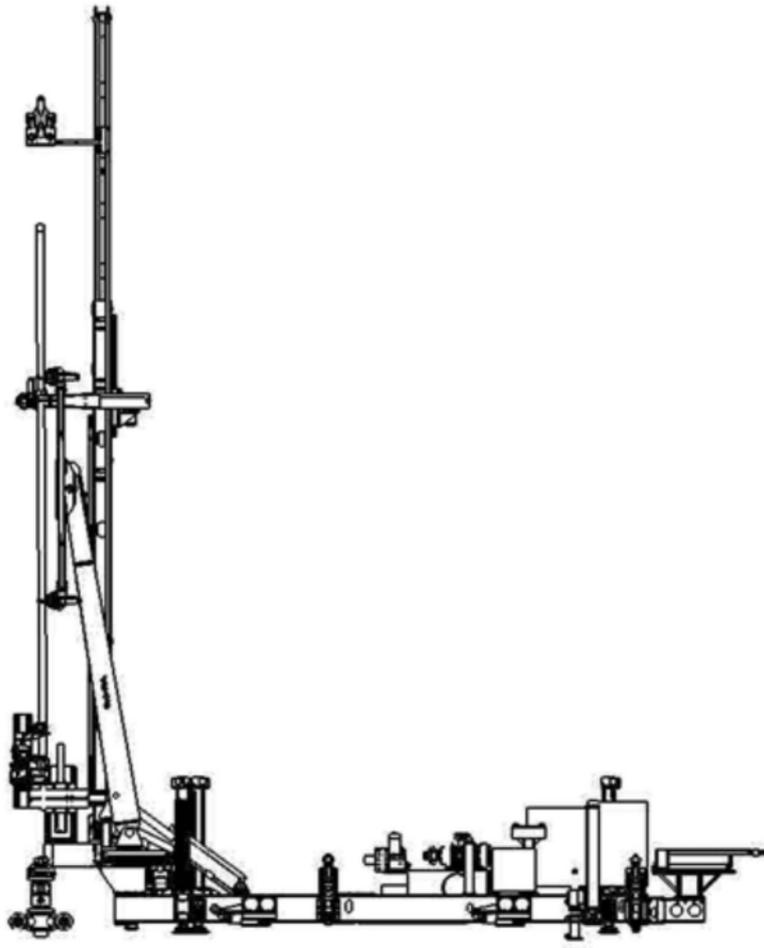


图17

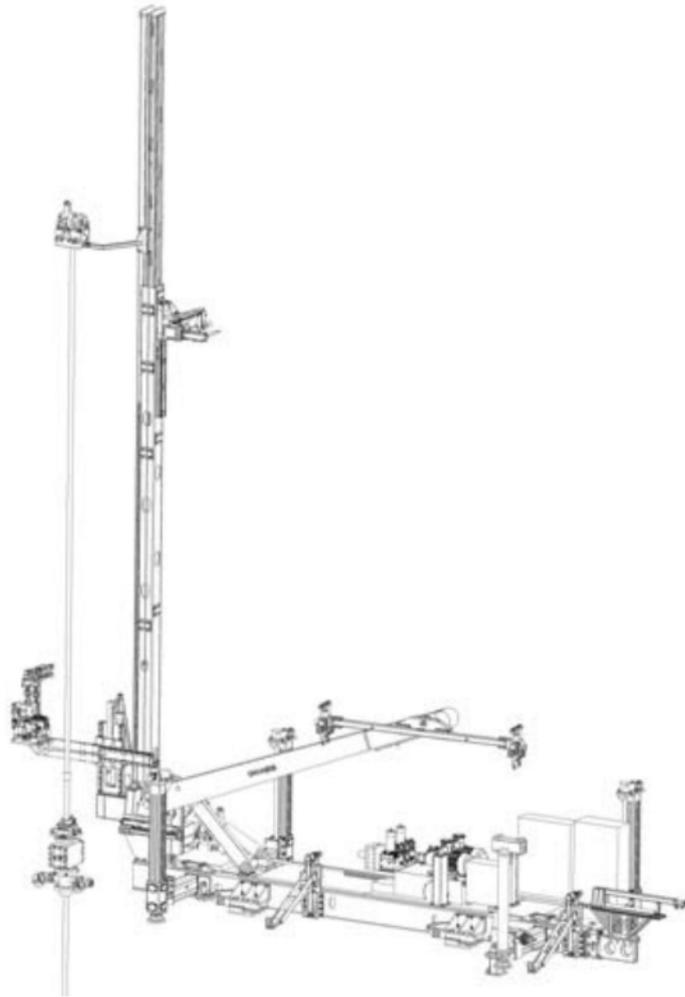


图18

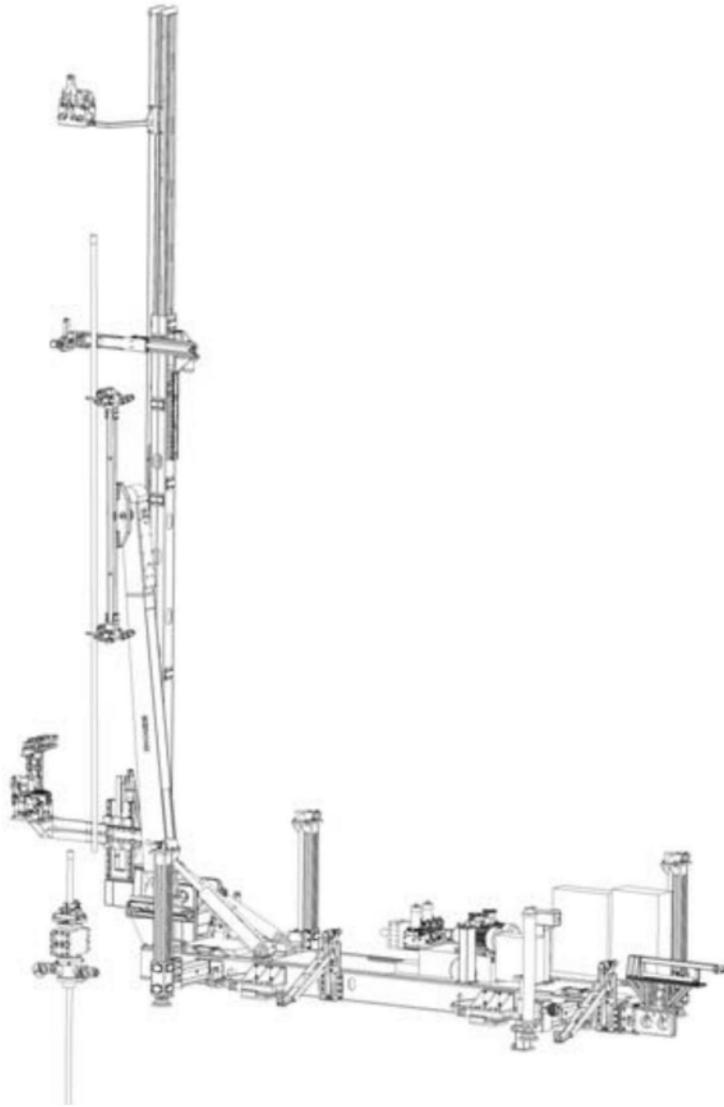


图19