



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107905746 A

(43)申请公布日 2018.04.13

(21)申请号 201711397216.6

(22)申请日 2017.12.21

(71)申请人 济南芯乐智能设备有限公司

地址 250002 山东省济南市市中区千佛山南路2号2层

(72)发明人 姜建胜 付向杰 侯树旺

(51)Int.Cl.

E21B 19/15(2006.01)

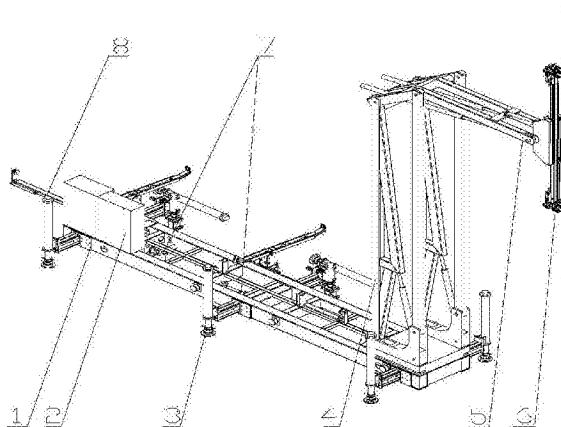
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置

(57)摘要

本发明涉及一种石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置和方法，包括撬装底盘(1)、液压泵站(2)、液压支腿(3)、井式机械臂(4)、旋转机械臂(5)、机械抓手(6)、钻杆测长定位装置(7)、底盘调整装置(8)组成。撬装底盘(1)由液压支腿(3)支撑并自行调整高度，撬装底盘(1)上安装液压泵站(2)及井式机械臂(4)，旋转机械臂(5)安装在井式机械臂(4)上并可90度自由旋转，机械抓手(6)固定在旋转机械臂(5)的末端可实现抓取及摆放钻杆，钻杆测长定位装置(7)固定在撬装底盘(1)上对欲抓取的钻杆准确定位及测长，底盘调整装置(8)安装在撬装底盘(1)上。



1. 一种石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置,包括撬装底盘(1)、液压泵站(2)、液压支腿(3)、井式机械臂(4)、旋转机械臂(5)、机械抓手(6)、钻杆测长定位装置(7)、底盘调整装置(8),其特征在于:撬装底盘(1)由液压支腿(3)支撑,液压泵站(2)固定在撬装底盘(1)上并为整个设备提供动力,井式机械臂(4)固定在撬装底盘(1)前端并由支撑液压缸(401)控制90度范围翻转,旋转机械臂(5)铰接在井式机械臂(4)远端并可90度旋转,机械抓手(6)铰接在旋转机械臂(5)远端可由抓紧缸(605)控制抓取或摆放钻杆,钻杆测长定位装置(7)安装在撬装底盘(1)中间位置对钻杆进行定位和测量长度,底盘调整装置(8)固定在撬装底盘(1)上。

2. 根据权利要求1所述的一种石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置,其特征在于:所述撬装底盘(1)由液压泵站(2)提供动力,由液压支腿(3)支撑并可调节高度,液压支腿(3)上部装有左右伸长的水平液压缸(301)。

3. 根据权利要求1所述的一种石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置,其特征在于:所述井式机械臂(4)前后为框架式平行四边形结构,由支撑缸(401)驱动围绕铰支座(402)旋转。

4. 根据权利要求1所述的一种石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置,其特征在于:所述旋转机械臂(5)铰接在井式机械臂(4)远端,并通过旋转液压缸(501)驱动实现90度旋转并将机械抓手(6)准确定位。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的一种石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置,其特征在于:所述机械抓手(6)包括抓手机械臂(601)、垂直移动缸(602)、伸缩缸(603)、抓手导轨(604)、和抓紧缸(605),抓手机械臂(601)铰接在旋转机械臂(5)上并由伸缩缸(603)定位,垂直移动缸(602)固定在抓手导轨上。

6. 根据权利要求1所述的一种石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置,其特征在于:所述钻杆测长定位装置(7)安装在撬装底盘(1)中间位置,由编码器(701)、输送滚轮(702)、翻转机械臂(703)和举升缸(704)。

7. 根据权利要求1所述的一种石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置,其特征在于:所述底盘调整装置(8)由一个前后调节缸(801)和两个左右调节缸(802)组成,分别固定在撬装底盘(1)上,平移销轴(803)分别连接前后调节缸(801)和左右调节缸(802)的活塞杆端部且插入到拖车表面的凹槽内。

8. 根据权利要求1所述的一种石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置,其特征在于:所述钻杆测长定位装置(7)上的翻转机械臂(703)铰接在撬装底盘(1)前后两个左侧位置,机械臂左侧安装举升缸(704),翻转机械臂(703)铰接底座位置还设有扭转缸(705)。

一种石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钻修井管柱起下及摆放的装置,特别是一种石油钻井或大修井自动起下及摆放管柱的井式机械手装置。属于石油钻修井井口工具自动化技术领域。

背景技术

[0002] 目前,在石油钻井和大修井过程中,无论是单根钻杆上下钻台还是起下钻过程中双根及三根钻杆在钻台上的摆放工作大都是人工操作完成的,特别是将钻杆在地面水平状态移送到钻台上垂直状态的摆放过程是钻修井作业过程劳动强度最大、工作重复率最高的工作环节,也是钻修井过程中最危险的环节。随着油田及社会对安全生产的重视及人们对工作环境要求的不断提高,这种长期靠人工手动的钻修井作业状态亟需改善。

[0003] 为了降低这种钻修井管柱起下及摆放工作的劳动强度和安全隐患,近几年来国内外出现了很多管柱起下及摆放的机械化辅助设备。

[0004] 如中国专利CN304209441S(动力猫道与钻杆盒)、中国专利201610601774.9(一种管杆自动运输机)及中国专利CN204552645U(一种钻杆盒和钻杆输送装置),均公开了一种利用液压猫道输送钻杆或油管的方式。需要人工远程操作遥控器和配备专用的扶正机械臂,如中国专利CN204386514U自动排放管装置及其机械臂对钻杆进行扶正和推送,实用效果上只是降低了操作工人的劳动强度,而井口工人的数量并没有得到减少。再如中国发明专利201410583972.8(随车折放式上下油管机械手),该专利只能适用于没有作业平台的小修作业井口上下油管使用,而对于4-6米高的钻井或大修井工作平台起下及摆放钻杆也是无法实现的。

[0005] 由于现有技术存在上述的原因,需要一种实现钻修井作业时,可以直接将地面水平放置的钻杆抓取并运移到钻井平台上指定位置垂直摆放的自动控制井式机械手装置。

发明内容

[0006] 为达到解决上述问题的目的,本发明提供一种实现钻修井作业时可以直接将地面水平放置的钻杆抓取并运移到钻井平台上指定位置垂直的自动控制井式机械手装置,具体技术方案为:

[0007] 一种石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置,包括撬装底盘、液压泵站、液压支腿、井式机械臂、旋转机械臂、机械抓手、钻杆测长定位装置、底盘调整装置,其特征在于:撬装底盘由液压支腿支撑,液压泵站固定在撬装底盘上并为整个设备提供动力,井式机械臂固定在撬装底盘前端并由支撑液压缸控制90度范围翻转,旋转机械臂铰接在井式机械臂远端并可90度旋转,机械抓手铰接在旋转机械臂远端可由抓紧缸控制抓取或摆放钻杆,钻杆测长定位装置安装在撬装底盘中间位置对钻杆进行定位和测量长度,底盘调整装置固定在撬装底盘上。

[0008] 在一个优选实施方式中,所述撬装底盘由液压泵站提供动力,由液压支腿支撑并可调节高度,液压支腿上部装有可以左右伸长的水平液压缸。

[0009] 在一个优选实施方式中,所述井式机械臂前后为框架式平行四边形结构,由支撑缸驱动围绕铰支座旋转。

[0010] 在一个优选实施方式中,所述旋转机械臂铰接在井式机械臂远端,并通过旋转液压缸驱动实现90度旋转并将机械抓手准确定位。

[0011] 在一个优选实施方式中,所述机械抓手包括抓手机械臂、垂直移动缸、伸缩缸、抓手导轨、和抓紧缸,抓手机械臂铰接在旋转机械臂上并由伸缩缸定位,垂直移动缸固定在抓手导轨上。

[0012] 在一个优选实施方式中,所述钻杆测长定位装置安装在撬装底盘中间位置,由编码器、输送滚轮、翻转机械臂和举升缸。

[0013] 在一个优选实施方式中,底盘调整装置由一个前后调节缸和两个左右调节缸组成,分别固定在撬装底盘上,平移销轴分别连接前后调节缸和左右调节缸的活塞杆端部且插入到拖车表面的凹槽内。

[0014] 在一个优选实施方式中,所述钻杆测长定位装置上的翻转机械臂铰接在撬装底盘前后两个左侧位置,机械臂左侧安装举升缸,翻转机械臂铰接底座位置还设有扭转缸。

[0015] 本发明的其它实施方式和优点将在后述的具体实施方式描述中阐述并且部分地可以从该描述中显而易见的得出,或者可以从本发明的实施中习得。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例及技术方案,将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图,均为本发明专利的保护范围。

[0017] 图1是石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手主体结构图;

[0018] 图2是石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手主视图;

[0019] 图3是石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手俯视图;

[0020] 图4是石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手方位视图;

[0021] 图5是机械抓手局部视图;

实施例

[0022] 正如这里具体体现并宽泛描述的,本说明书在这里提供了本发明的详细实施方式。然而,所披露的实施方式仅是本发明的示例,其可以以各种替代性形式体现。因此,具体的结构上和功能上的细节并不旨在是限定性的,它们提供了权利要求的依据并且作为有代表性的依据用于教导本领域技术人员多方面实施本发明。

[0023] 图1示出了石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手主体结构图。本发明装置主体结构上,包括撬装底盘1、液压泵站2、液压支腿3、井式机械臂4、旋转机械臂5、机械抓手6、钻杆测长定位装置7、底盘调整装置8组成。撬装底盘1由液压支腿3支撑,液压泵站2固定在撬装底盘1上并为整个设备提供动力,井式机械臂4固定在撬装底盘1前端并由支撑液压缸401控制90度范围翻转,旋转机械臂5铰接在井式机械臂4远端并可90度旋转,机械抓手6铰接在旋转机械臂5远端可由抓紧缸605控制抓取或摆放钻杆,钻杆测长定位装置7安装在撬

装底盘1中间位置对钻杆进行定位和测量长度,底盘调整装置8固定在撬装底盘1上实现整套撬装设备在拖车上的前后左右微调作用。所述撬装底盘1由液压泵站2提供动力,由液压支腿3支撑并可调节高度。

[0024] 图2和3示出了石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手的主视图及俯视图。该图中,液压支腿3上部装有可以左右伸长的水平液压缸301,控制液压支腿3间距可以大于平板拖车的宽度,实现平板拖车可退至撬装底盘1退部承载运输,整套撬装设备可以通过专用平板拖车拖载到油田工作现场并利用自身动力独立支撑、安装,不需要单独配备特车载重装置。

[0025] 井式机械臂4前后为框架式平行四边形结构,由支撑缸401驱动围绕铰支座402旋转。通过井式机械臂4的旋转作用和旋转机械臂5、机械抓手6的准确定位实现钻杆从地面水平位置准确移送到钻井或大修井作业平台指定垂直位置。

[0026] 所述井式机械臂4和机械抓手6通过改变井式机械臂4本身长度或者抓手机械臂601和抓手导轨604的长度,既可在钻进过程时抓取单根钻杆上下钻台实现连续接单根操作,也可以在起下钻过程中抓取双根立柱上下钻台面,实现钻修井快速起下钻操作。

[0027] 所述旋转机械臂5铰接在井式机械臂4远端,并通过旋转液压缸501驱动实现90度旋转并将机械抓手6准确定位,可以将管柱分别准确运送到钻台面小鼠洞和井口中心两个指定位置。

[0028] 所述钻杆测长定位装置7安装在撬装底盘1中间位置,由编码器701、输送滚轮702、翻转机械臂703和举升缸704等组成,输送滚轮702对钻杆前后移动提供动力,编码器701可准确测量钻杆长度,翻转机械臂703将钻杆从排放架上准确移动到进行钻杆测长定位装置7上,由举升缸704定位到机械抓手6抓取钻杆的指定位置。

[0029] 所述底盘调整装置8由一个前后调节缸801和两个左右调节缸802组成,分别固定在撬装底盘1上,平移销轴803分别连接前后调节缸801和左右调节缸802的活塞杆端部且插入到拖车表面的凹槽内,通过驱动调节缸实现整套撬装设备在拖车上的前后左右微调作用,实现石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手可以到指定位置准确抓取或递送钻杆。

[0030] 图4示出了石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手方位视图。该图中,所述钻杆测长定位装置7上的翻转机械臂703铰接在撬装底盘1前后两个左侧位置,机械臂左侧安装举升缸704实现将钻杆排放架上的钻杆翻转到钻杆测长定位装置7上再进行定位控制,翻转机械臂703铰接底座位置还设有扭转缸705实现可以将翻转机械臂703扭转到与钻杆测长定位装置7同一方向便于运输。

[0031] 图5示出了机械抓手局部视图。该图中,所述机械抓手6包括抓手机械臂601、垂直移动缸602、伸缩缸603、抓手导轨604、和抓紧缸605等组成,抓手机械臂601铰接在旋转机械臂5上并由伸缩缸603定位,垂直移动缸602固定在抓手导轨上实现机械抓手6延抓手机械臂601垂直移动,通过对抓紧缸605的控制,不仅可以准确抓取和摆放钻杆,还可在井口位置上、下移动钻杆准确对扣或对中将钻杆放到小鼠洞管中,控制伸缩缸603伸长后还可以将机械抓手6放倒在井式机械臂4上便于运输。

[0032] 本发明石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置可以按照如下的操作方法,进行对油田井或注水井现场的管柱进行精确地抓取、平移、起下井的控制。具体操作如下:

[0033] 首先,在运输状态时,置于撬装底盘1上的井式机械臂4处于水平位置,支撑液压缸

401初始位置为收缩状态,旋转液压缸501为半收缩状态,伸缩缸603初始位置为伸长状态。撬装式石油钻修井起下及摆放管柱的井式机械手装置通过平板拖车运输到油井现场估算位置时,启动液压泵站2,控制支撑液压缸401伸长将井式机械臂4竖立起来,同时控制伸缩缸603全部收缩并锁紧,并保证其在起下钻工作过程中一直处于锁紧状态,继续控制旋转液压缸501处于全部伸长状态,将机械抓手6举升到钻台面井口附近。

[0034] 接着,利用底盘调整装置8实现微调撬装底盘1的精确位置,保持平板拖车位置基本不变,分别控制前后调节缸801和两个左右调节缸802的伸长和收缩位置,精确调整撬装底盘1前后左右移动,实现机械抓手6中心位置基本处于钻台面井口正中位置,误差不超过5mm。

[0035] 第三步,控制液压支腿3上的水平液压缸301伸出,使液压支腿3间距大于平板拖车的宽度,下放液压支腿3使撬装底盘1平稳置于地面,继续调整液压支腿3的位置,保证机械抓手6中心位置完全处于钻台面井口正中位置,误差小于2mm。

[0036] 第四步,开走平板拖车,锁定液压支腿3,起钻操作时,控制机械抓手6抓取井口已被拆卸的钻杆,松开液压吊卡,利用垂直移动缸604向上移动钻杆,接着控制旋转液压缸501和支撑液压缸401将钻台面上的钻杆翻转摆放到撬装底盘1上的钻杆测长定位装置7上,再通过翻转机械臂703将钻杆翻转运移的排管架上。若为下钻过程,则需要通过翻转机械臂703将排管器上的钻杆一根一根的翻转运移到钻杆测长定位装置7上,通过控制支撑液压缸401和旋转液压缸501以及利用机械抓手6从水平位置准确抓取钻杆,并将钻杆翻转摆放到井口中心准确垂直位置。在钻进过程中,需要实现方钻杆接单根时,跟下钻操作一样,同样是通过翻转机械臂703将排管器上的钻杆翻转运移到钻杆测长定位装置7上,再控制支撑液压缸401和旋转液压缸501及机械抓手6上的抓紧缸605从水平位置准确抓取钻杆,并将钻杆翻转摆放到钻台垂直位置,此时需要再次操作旋转液压缸501收缩一部分预先设定小鼠洞位置,利用垂直移动缸604下移钻杆,将单根钻杆准确输送到小鼠洞中,便于方钻杆接单根操作。

[0037] 特别的,本发明技术方案各步骤既可通过位置传感器和可编程逻辑控制器按顺序自动控制,也可以由人工随时干预远程控制,石油管柱上下钻台及排放、对中等作业均为井口无人操作,自动化程度高,工人劳动强度低,实现了石油钻修井根管处理系统的智能化、自动化。

[0038] 在实际工程操作过程中,使用本发明的机械手装置,通过连接油田采油井或注水井现场匹配的电源,通过自身配备的液压泵站驱动系统实现整套撬装设备的自定位、自驱动和自动操作实现起下及排放石油管柱的井式机械手装置和方法,配合现有钻机或大修机司钻操作可将钻杆从地面水平位置抓起并摆放到钻台指定垂直位置,或者从钻台指定垂直位置抓取钻杆运移摆放到地面水平位置,该操作过程将原来起下钻或钻进过程中钻台上需要配备的总共5-6人缩减到现在的1-2人,且取消了起下钻操作的二层台井架工,使工人工作劳动强度大大降低,操作安全性能大大提高,工人熟练操作后起下钻和钻进工作效率也相应有较大提高。可以实现石油钻机或修井机的现代化、智能化和自动化操作要求,具有广泛的经济效益和社会效益。

[0039] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等

效实施，但是凡是未脱离本发明技术方案内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型，仍属于本发明技术方案的保护范围。

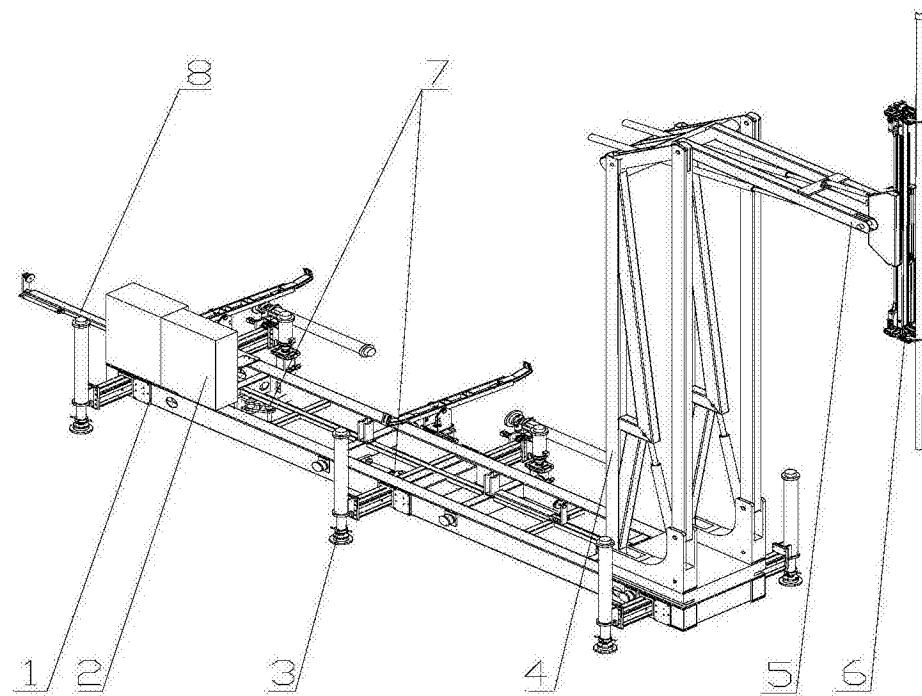


图1

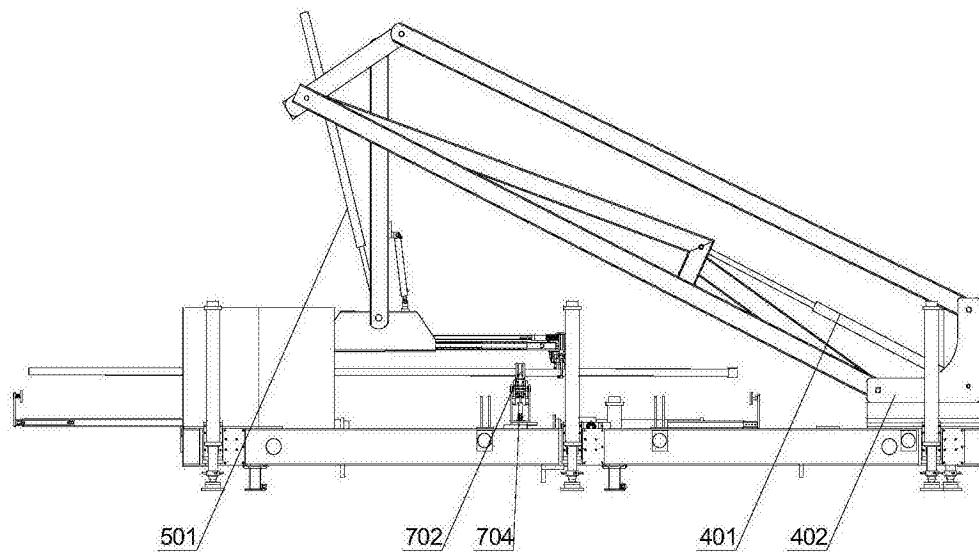


图2

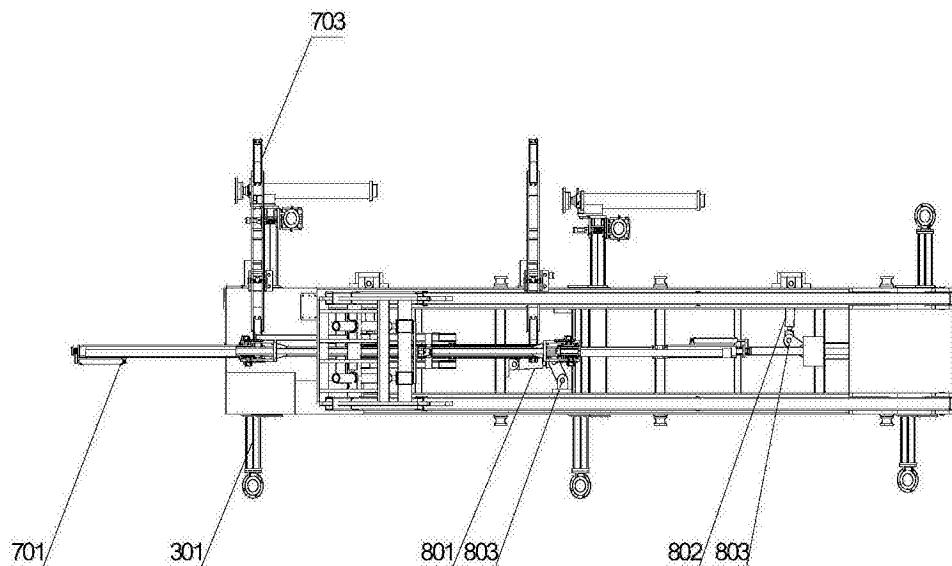


图3

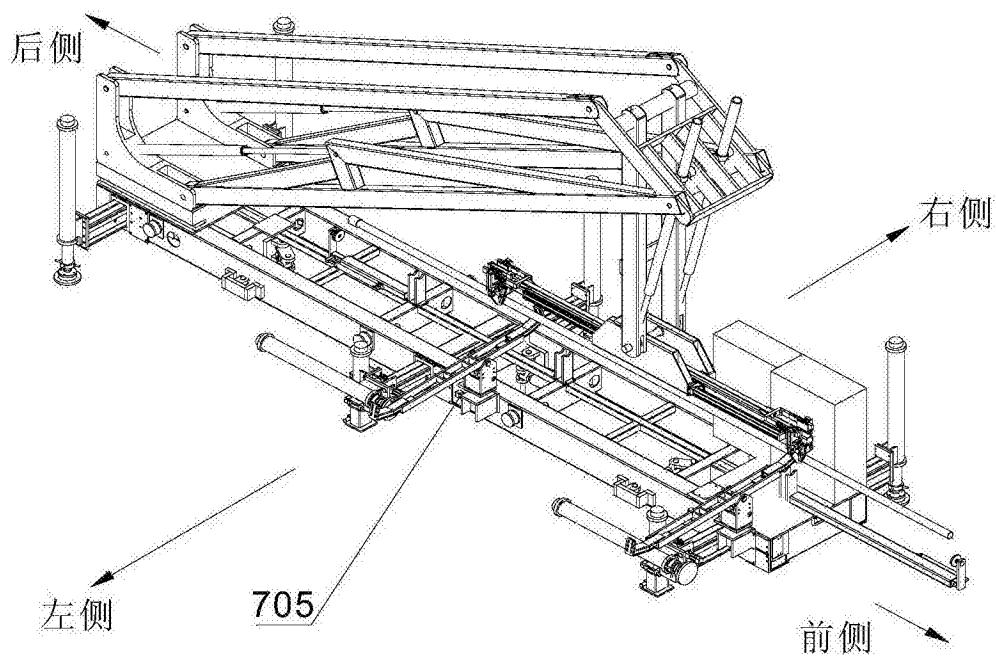


图4

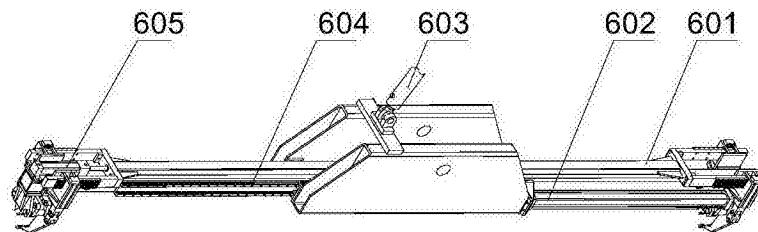


图5