



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106522832 B

(45)授权公告日 2019.05.24

(21)申请号 201611169704.7

(22)申请日 2016.12.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106522832 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(73)专利权人 四川宏华石油设备有限公司

地址 618300 四川省德阳市广汉市中山大
道南二段90号

(72)发明人 罗锐 张婷 欧小武 杨琼华

许月刚 李桂宣 夏宏克 张伟

(51)Int.Cl.

E21B 7/00(2006.01)

E21B 15/00(2006.01)

B66D 1/08(2006.01)

B66C 13/08(2006.01)

(56)对比文件

US 2014259987 A1,2014.09.18,

CN 101886486 A,2010.11.17,

CN 2828299 Y,2006.10.18,

CN 206319834 U,2017.07.11,

CN 2594442 Y,2003.12.24,

CN 201292776 Y,2009.08.19,

CN 204096979 U,2015.01.14,

US 2003172599 A1,2003.09.18,

US 2010326734 A1,2010.12.30,

US 2015143759 A1,2015.05.28,

审查员 卢岩

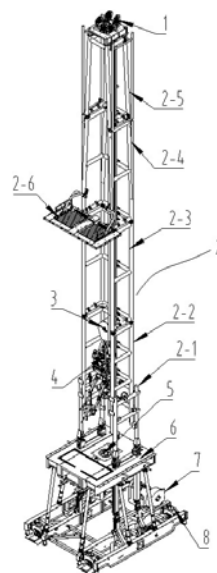
权利要求书1页 说明书9页 附图22页

(54)发明名称

垂直起升钻机

(57)摘要

垂直起升钻机,其井架采用多段井架模块拼接而成,井架基段的上端安装有定滑轮组和导向滑轮,每段井架在主动垂直起升时其下端的起升吊耳安装有动滑轮组,除天车所在井段的其余井段的上端依次水平置于井架基段的开档口,其前立柱的上端和已置入井架基段内的上段井架的前立柱的后端连接,其后立柱安装滑车;上段井架主动垂直起升带动该段井架滑入井架基段内并被动起升到竖直状态;连接上段井架的后立柱和该段井架的后立柱,并将动滑轮组从上段井架的起升吊耳拆装到该段井架的起升吊耳。井架的运输、安装方便快捷,不仅能提高工作效率,还能节省井场空间,从而降低钻井成本。



1. 垂直起升钻机, 主要由天车、游车、顶驱、井架、底座、二层台组成, 其中井架采用多段井架模块拼接而成, 包括连接底座的具有开档口的井架基段, 以及从上往下用于安装天车和游车的井架四段, 用于安装二层台的井架三段, 位于井架基段和井架三段之间的井架二段和井架一段, 其特征在于:

上述井架四段、井架三段、井架二段、井架一段的下端设有起升吊耳; 井架四段的前、后立柱的下端, 井架三段、井架二段的前、后立柱的上端、下端, 以及井架一段的立柱的上端均设有用于和现邻的井架段销轴连接的销孔;

上述井架基段的上端安装有定滑轮组和导向滑轮; 上述井架四段、井架三段、井架二段、井架一段在主动垂直起升时其下端的起升吊耳安装有动滑轮组, 起升钢丝绳从起升装置出来后绕过导向滑轮, 并缠绕过动滑轮组、定滑轮组后将绳头固定在动滑轮组顶部。

2. 根据权利要求1所述的垂直起升钻机, 其特征在于: 上述底座主要由带有液压转盘、中间座的中间模块, 和右运输模块、左运输模块进行模块拼接而成, 其中右/左运输模块由右/左下座、右/左上座组成, 上述井架基段安装在由拉杆固定的右下座、左下座在内的底座底层上, 右上座、左上座和中间模块在内的底座顶层在起升装置牵引下经井架基段导向完成起升。

3. 根据权利要求1或2所述的垂直起升钻机, 其特征在于: 上述井架是前开口式井架, 上述井架四段呈下大上小的收缩结构, 外部加装有和井架三段、井架二段、井架一段相同截面的外框架; 井架三段、井架二段、井架一段的前、后立柱, 以及井架四段的外框架表面设有耐磨材料制成的导轨条; 上述井架基段的前、后立柱上固定有扶正板; 上述井架其余各段起升时, 前述导轨条在扶正板的表面滑动。

4. 根据权利要求3所述的垂直起升钻机, 其特征在于: 上述井架基段的上端设有对置入井架基段的井架其余各段提供支撑的支撑块总成; 支撑块总成主要由支撑块、把手、垫块组成, 其中垫块固定在井架基段的横梁上, 支撑块经铰接在井架基段的前立柱、后立柱, 扳动把手带动支撑块绕着铰接处旋转到下平面抵在垫块上。

5. 根据权利要求4所述的垂直起升钻机, 其特征在于: 上述井架基段位于支撑块总成上方还设有压块总成, 在上述井架其余各段全部起升完成后压紧井架一段的下横梁。

6. 根据权利要求5所述的垂直起升钻机, 其特征在于: 上述井架基段的两个前立柱上还设置有不少于1对的活动门栓, 对置入井架基段的井架其余各段框住、扶正。

7. 根据权利要求6所述的垂直起升钻机, 其特征在于: 上述井架基段的下端两侧安装有经绳索拖拽置入井架各段到竖直状态的小绞车。

8. 根据权利要求7所述的垂直起升钻机, 其特征在于: 该垂直起升钻机还包括主要由架体、导轨、支腿和台面导轨组成的井架安装架; 上述井架三段、井架二段、井架一段起升过程中, 其后立柱的销孔安装滑车, 邻接的上段井架垂直起升时带动该段井架的滑车在井架安装架的导轨和台面导轨上滑动。

9. 根据权利要求2所述的垂直起升钻机, 其特征在于: 上述井架基段的立柱的外表面设有导轨, 底座的右、左上座上设有带导轨槽的开档口; 上述底座顶层经导轨槽在井架基段的导轨上滑动实现起升; 底座的右、左下座下方内置有可多角度转向的平移装置。

10. 根据权利要求9所述的垂直起升钻机, 其特征在于: 上述底座的右、左下座下方内置有可多角度转向的平移装置; 上述起升装置为置于底座底层上的液压绞车或油缸。

垂直起升钻机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种油气钻采用钻机,尤其是井场条件受限的山区、丘陵地带的中深井钻机。

背景技术

[0002] 现役钻机采用的K型、A型井架,均需水平安装,再采用主绞车或油缸起升,占地面积大。另外,现有钻机的底座为旋升式底座或者箱叠式底座,安装工作量大、操作要求高。另外,现有井架为分片运输和片状安装,底座是分为众多部件运输和组装,不仅运输车次多、运输成本高,而且到达井场后安装耗时费力,并且游车大钩、顶驱、游动钢丝绳等设备只有在井架、底座安装或者起升完后才能安装,整个钻机安装时间较长。

[0003] 中国专利文献CN2644655Y公开了一种K型自升式井架,井架的各段均为整体桁架结构,利用井架自身的起升机构、定位装置、导向装置依次垂直起升井架各段并完成整个井架的拼接,解决了上述井架安装中存在的问题。然而,该专利中,井架各段均需直接吊入基段内才能起升,这不仅要求基段具有较大开档口、不利于底座顶层的起升和安装,而且还需要多名工人配合操作连接放入基段内的井架各段,劳动强度大、工作效率低。另外,由于油缸行程以及穿绳方式布局的限制,该井架的起升机构只能满足较短的井架各段,故对于中深井钻机的井架就要分成很多段。

发明内容

[0004] 本发明在于优化上述钻机安装存在的问题。

[0005] 为此,本发明提供了一种垂直起升钻机,主要由天车、游车、顶驱、井架、底座、二层台组成,其中井架采用多段井架模块拼接而成,包括连接底座的具有开档口的井架基段,以及从上往下用于安装天车和游车的井架四段,用于安装二层台的井架三段,位于井架基段和井架三段之间的井架二段和井架一段,其特征在于:

[0006] 上述井架四段、井架三段、井架二段、井架一段的下端设有起升吊耳;井架四段的前、后立柱的下端,井架三段、井架二段的前、后立柱的上端、下端,以及井架一段的立柱的上端均设有用于和现邻的井架段销轴连接的销孔;

[0007] 上述井架基段的上端安装有定滑轮组和导向滑轮;上述井架四段、井架三段、井架二段、井架一段在主动垂直起升时其下端的起升吊耳安装有动滑轮组,起升钢丝绳从起升装置出来后绕过导向滑轮,并缠绕过动滑轮组、定滑轮组后将绳头固定在动滑轮组顶部。

[0008] 本发明中,井架由各模块直接拼接,无需片状安装;每个模块可单独运输,采用直接整体装车,或简单分解两份装车,或简单折叠后装车,均无需再拆分片状。例如用于安装天车和游车井架四段可直接整体装车;例如井架基段分为井架基段上段和井架基段下段两个模块,井架基段下段拆分为两平行的长方体框架结构进行装车,井架基段上段可简单分解成均等两份进行装车;例如井架三段和井架其余各段采用本申请人前期中国专利ZL201520653221.9(专利名称:可折叠式井架)公开的可折叠式井架进行简单折叠进行装

车。

[0009] 井架各模块运到井场后,经简单操作即可完成各段井架的组装,然后各段井架按如下顺序起升安装:将底座安装到位;将井架基段竖起并和底座固定;用吊车竖直起吊井架四段至井架基段开档口正前方,缓慢推入井架基段内;上述井架三段、井架二段、井架一段的上端依次水平置于井架基段的开档口,其前立柱的上端的销孔和已置入井架基段内的邻接的上段井架的前立柱的后端的销孔销轴连接,其后立柱的销孔安装滑车;邻接的上段井架主动垂直起升带动该段井架滑入井架基段内并被动起升到竖直状态;销轴连接上段井架的后立柱的后端的销孔和该段井架的后立柱的前端的销孔,并将动滑轮组从上段井架的起升吊耳拆装到该段井架的起升吊耳;井架一段上端固定在井架基段上;将顶驱吊至底座上方并调整其中心对准井眼中心,用绞车下放游车至井架一段,连接游车和顶驱;启动绞车提升游车和顶驱;起升装置继续起升井架一段,将井架一段的下端固定在井架基段上,井架起升、安装完成。井架的拆卸顺序和前述起升安装顺序相反。

[0010] 本发明的垂直起升钻机,其井架的运输、安装方便快捷,不仅能提高工作效率,还能节省井场空间,从而降低钻井成本。

[0011] 本发明中,井架三段、井架二段、井架一段均是水平放置并经牵引进入井架基段的开档口,对井架基段的开档口的尺寸要求远远小于直接竖置放入井架各段。本发明中,上段井架主动垂直起升带动下段井架滑入井架基段内并被动起升到竖直状态,减少了直接竖置放入时的人工操作。另外,该发明中,井架基段的上端安装定滑轮组和导向滑轮,被起升井段在主动垂直起升时其下端的起升吊耳安装动滑轮组,起升钢丝绳从起升装置出来后绕过导向滑轮,并缠绕过动滑轮组、定滑轮组后将绳头固定在动滑轮组顶部,这种起升起升钢丝绳的穿绳方式和起升系统,具有较高的起升高度和较小的起升动力,更方便较长井段的起升,更适应于中深井钻机的井架。

[0012] 同理,本发明的垂直起升钻机,其特征还在于:上述底座主要由带有液压转盘和中间座的中间模块,和右运输模块、左运输模块进行模块拼接而成,其中右/左运输模块由右/左下座、右/左上座组成,上述井架基段安装在由拉杆固定的右下座、左下座在内的底座底层上,右上座、左上座和中间模块在内的底座顶层在起升装置牵引下经井架基段导向完成起升。

[0013] 本发明中,底座主要有右运输模块、左运输模块和中间模块及拉杆组成。底座由各模块直接拼接,安装简单;每个模块可单独运输,采用直接整体装车,或简单分解两块装车。中间模主要由液压转盘和中间座组成。左运输模块和右运输模块结构完全相同,关于中间模块对称布置。底座的安装顺序如下:首先在井场画好井眼中心线,将左运输模块和右运输模块摆放到位,用拉杆将右下座、左下座连接起来形成底座底层;吊装中间模块在左上座、右上座之间并固定连接形成底座顶层。在油缸或绞车等动力装置牵引下,底座顶层和底座底层分离并经井架基段导向完成起升。因此,本发明的垂直起升钻机,其底座的运输、安装也方便快捷,不仅能提高工作效率,还能节省井场空间,从而降低钻井成本。

[0014] 作为进一步细化,本发明的垂直起升钻机,其特征还在于:上述井架是前开口式井架,上述井架四段呈下大上小的收缩结构,外部加装有和井架三段、井架二段、井架一段相同截面的外框架;井架三段、井架二段、井架一段的前、后立柱,以及井架四段的外框架表面设有耐磨材料制成的导轨条;上述井架基段的前、后立柱上固定有扶正板;上述井架其余各

段起升时,前述导轨条在扶正板的表面滑动。该发明的垂直起升钻机,井架是K型井架(即前开口式井架),具有井架基段、井架一段、井架二段、井架三段、井架四段,可用于中深井钻采。井架四段的外框架和井架三段、井架二段、井架一段具有相同大小截面更方便在同一结构的井架基段内采用相同方法牵引上段(该段已经和其以上各段固定连接,一起运动)带动下段。且井架三段、井架二段、井架一段的前、后立柱以及井架四段的外框架的导轨条和井架基段的前、后立柱上的扶正板配合,使得井架其余各段在井架基段内起升时得到导向而更加顺畅。

[0015] 作为进一步优化,本发明的垂直起升钻机,其特征还在于:上述井架基段的上端设有对置入井架基段的井架其余各段提供支撑的支撑块总成;支撑块总成主要由支撑块、把手、垫块组成,其中垫块固定在井架基段的横梁上,支撑块经铰接在井架基段的前立柱、后立柱,扳动把手带动支撑块绕着铰接处旋转到下平面抵在垫块上。支撑块总成位于井架基段上段,共4个,水平方向左右对称分布,在井架起升过程中提供支撑作用。通过扳动把手,使支撑块绕着铰接处旋转,支撑块下平面落在位于井架基段的横梁上的垫块上时支撑块总成位于支撑状态,对置入井架基段内框的井架其余各段提供支撑,防止坠落。已起升部分经支撑块总成作用临时处于稳定位置,以方便井架进行各段间连接等操作等。

[0016] 作为进一步优化,本发明的垂直起升钻机,其特征还在于:上述井架基段位于支撑块总成上方还设有压块总成,在上述井架其余各段全部起升完成后处于压紧状态,压紧井架一段的下横梁,井架基段和已经起升的其余井架各段得以固定。压块总成处于非压紧状态时,其余井架各段可不受压块总成影响而顺利的在井架基段内起升和下降。

[0017] 作为进一步优化,本发明的垂直起升钻机,其特征还在于:上述井架基段的两个前立柱上还设置有不少于1对的活动门栓,对置入井架基段的井架其余各段框住、扶正。活动门栓有伸出和缩回两个状态,伸出状态时可对置入井架基段的井架其余各段框住、扶正,缩回状态时,井架基段的开档口可不受活动门栓影响而使得井架其余各段顺利的进入。

[0018] 作为进一步优化,本发明的垂直起升钻机,其特征还在于:上述井架基段的下端两侧安装有经绳索拖拽置入井架各段到竖直状态的小绞车。有小绞车可设于井架基段的两个后立柱下端,用于拖拽进入井架基段内框的井架各段竖直,便于后段井架的后立柱销孔和前段井架的后立柱销孔对打销轴。

[0019] 作为进一步优化,本发明的垂直起升钻机,其特征还在于:该垂直起升钻机还包括主要由架体、导轨、支腿和台面导轨组成的井架安装架;上述井架三段、井架二段、井架一段起升过程中,其后立柱的销孔安装滑车,邻接的上段井架垂直起升时带动该段井架的滑车在井架安装架的导轨和台面导轨上滑动。井架安装架是在井架各段安装时提供支撑。其中,台面导轨在使用时放置在底座的中间座表面,是导轨的延长。在井架三段、井架二段、井架一段起升时其后立柱销孔安装滑车,滑车在导轨和台面导轨上滑动使得移入井架基段的开档口更加顺畅。

[0020] 作为进一步优化,本发明的垂直起升钻机,其特征还在于:上述井架基段的立柱的外表面设有导轨,底座的右、左上座上设有带导轨槽的开档口;上述底座顶层经导轨槽在井架基段的导轨上滑动实现起升;底座的右、左下座下方内置有可多角度转向的平移装置。通过导轨和导轨槽的配合,底座在井架基段上的起升更加顺畅。

[0021] 作为进一步优化,本发明的垂直起升钻机,其特征还在于:上述底座的右、左下座

下方内置有可多角度转向的平移装置；上述起升装置为置于底座底层上的液压绞车或油缸。通过内置可多角度转向的平移装置和起升装置，使得平移装置、起升装置能和底座的右运输模块、左运输模块能一起搬运，减少了换场时的拆装。

附图说明

- [0022] 以下结合附图和具体实施方式来进一步说明本发明，为清楚起见，省略了部分零部件。
- [0023] 图1为本发明起升式钻机一实施例的结构示意图；
- [0024] 图2为图1中的井架2处于模块分解状态待运输时的示意图；
- [0025] 图3为图1中的底座6的右模块在安装前的结构示意图；
- [0026] 图4为图3中的右模块在安装后的结构示意图；
- [0027] 图5为图1中的底座6的中间模块和左、右模块安装前的结构示意图；
- [0028] 图6为图5中的中间模块和左、右模块安装后的结构示意图；
- [0029] 图7为图6中的中间模块和左、右模块固定连接前的结构示意图；
- [0030] 图8为图7中的中间模块和左、右模块固定连接后的结构示意图；
- [0031] 图9为图1中井架基段2-1起升示意图；
- [0032] 图10为图9中井架安装架14的结构示意图；
- [0033] 图11为本发明起升式钻机一实施例的起升钢丝绳穿绳方式示意图；
- [0034] 图12为图1中井架基段2-1的结构示意图；
- [0035] 图13为图12中压块总成2-1-4与支撑块总成2-1-5的工作状态变换示意图；
- [0036] 图14为图1中井架四段2-5置于井架基段2-1中待起升时主视图；
- [0037] 图15为图1中井架四段2-5置于井架基段2-1中待起升时侧视图；
- [0038] 图16为图15中a处放大图；
- [0039] 图17为图1中天车1的结构示意图；
- [0040] 图18为本发明起升式钻机一实施例的钻井钢丝绳穿绳方式示意图；
- [0041] 图19为图1中井架三段2-4待起升时示意图；
- [0042] 图20为图19中b处放大图；
- [0043] 图21为图19中c处放大图；
- [0044] 图22为图19中井架三段2-4起升过程中示意图；
- [0045] 图23为图22中d处放大图；
- [0046] 图24为图1中二层台2-6的安装示意图；
- [0047] 图25为图24中e处放大图；
- [0048] 图26为图1中顶驱4的安装示意图；
- [0049] 图27为图1中井架2起升到位后示意图；
- [0050] 图28为图27中f处放大图；
- [0051] 图29为图1中底座6起升到位后示意图；
- [0052] 图30为图29中g处放大图；
- [0053] 图31为图29中底座6的俯视图；
- [0054] 图32为图29中底座6的左视图；

[0055] 图33为图29中底座6的立体视图;

[0056] 图34为本发明起升式钻机另一实施例的油缸起升钢丝绳穿绳方式示意图。

[0057] 图中标记:1-天车,1-1-天车主滑轮,1-2-死绳滑轮,1-3-快绳滑轮;2-井架,2-1-井架基段,2-1-1-基段上段;2-1-2-基段下段,2-1-3-前扶正板,2-1-4-压块总成,2-1-5-支撑块总成,2-1-6-活动门栓,2-1-7-小绞车,2-1-9-导向滑轮安装座,2-1-10-定滑轮组安装座,2-1-12-销孔,2-1-13-背部扶正板,2-1-14-前立柱,2-1-15-后立柱,2-1-16-井架基段工艺孔,2-1-17-销轴油缸安装孔,2-1-18-垫块,2-1-19-压块导轨槽,2-1-2-1-导轨,2-2-井架一段,2-3-井架二段,2-4-井架三段,2-4-1-起升吊耳,2-4-2-挂钩;2-4-3-耳板,2-4-4-前立柱,2-4-4-1-前立柱销孔,2-4-4-2-前立柱销孔;2-4-5-后立柱,2-4-5-1-后立柱销孔,2-4-5-2-后立柱销孔,2-4-6-导轨条,2-4-7-拖拽点,2-5-井架四段,2-5-1-起升吊耳,2-5-2-前立柱,2-5-2-1-前立柱销孔,2-5-3-后立柱,2-5-3-1-后立柱销孔,2-5-5-导轨条,2-6-二层台,2-6-1-销轴,2-6-2-耳板,2-7-销轴,2-8-滑车,2-9-销轴;3-游车,3-1-游车滑轮;4-顶驱;5-液压转盘;6-底座,6-1-左运输模块,6-1-1-左上座,6-1-1-1-斜撑杆连接耳座,6-1-1-2-顶层连接耳座,6-1-2-左下座,6-1-2-1-井架连接耳座,6-1-2-2-斜撑杆连接耳座,6-2-右运输模块,6-2-1-右上座,6-2-1-1-限位耳板,6-2-2-右下座,6-2-2-1-限位耳座,6-3-中间模块,6-3-1-中间座起升吊耳,6-3-2-连接耳板,6-4-拉杆,6-5-销轴;6-6-顶层连接耳板,6-7-斜撑杆,6-8-销轴油缸,6-9-销轴,6-1-2-3-导轨槽,6-2-1-2-上座开档口;7-直驱绞车;8-平移装置;9-导向滑轮;10-定滑轮组;11-起升钢丝绳;12-动滑轮组;13-起升液压绞车;14-井架安装架,14-1架体,14-2-导轨,14-3-支腿,14-4-台面导轨;15-销轴;16-销轴;17-死绳固定器;18-钻井钢丝绳;21-导向滑轮;23-起升钢丝绳;24-导向滑轮;25-起升油缸;26-钢丝绳头一;27-导向滑轮;28-起升油缸导轨;29-底座底层;30-钢丝绳头二。

具体实施方式

[0058] 如图1所示,该新型垂直起升钻机主要由天车1、井架2、游车3、顶驱4、液压转盘5、底座6、直驱绞车7和平移装置8组成。其中,井架2是K型井架(即前开口式井架),由井架基段2-1、井架一段2-2、井架二段2-3、井架三段2-4、井架四段2-5(安装天车1和游车3)和二层台2-6连接而成。

[0059] 其中,井架基段2-1的内框的最小间距不小于其余井架各段对应外框的最大间距,一方面要保证从井架基段2-1的框架内部顺利起升其余井架各段,另一方面要预留空间来布置滑轮组提供起升动力。由于连接天车,井架四段2-5呈下大上小的收缩状态。为了保证井架四段2-5在井架基段2-1的内框起升,设置了如图17所示的外框架2-5-6。为了保证井架各段顺利起升,井架一段2-2、井架二段2-3、井架三段2-4的立柱外表面,以及如图14所示的井架四段2-5的外框架2-5-6上设有导轨条2-5-5,导轨条呈长条状,由耐磨材料组成。如图16所示,井架四段下端两侧的每根横梁中间设有起升吊耳,两前立柱下端均设有前立柱销孔、两后立柱下端均设有后立柱销孔。如图20所示,井架三段下端两侧的每根横梁中间设有起升吊耳2-4-1,前立柱上端、下端均设有前立柱销孔2-5-2-1,后立柱上端、下端均设有后立柱销孔2-4-4-1,两跟前立柱2-4-4上设有固定二层台的挂钩2-4-2和耳板2-4-3。同理,井架二段下端两侧的每根横梁中间设有起升吊耳,前立柱上端、下端均设有前立柱销孔,后立

柱上端、下端均设有后立柱销孔；井架一段的前立柱上端均设有前立柱销孔，后立柱上端均设有后立柱销孔。

[0060] 上述井架2采用模块拼接而成，如图2所示，井架基段2-1分为井架基段上段2-1-1和井架基段下段2-1-2两个模块，井架一段2-2、井架二段2-3、井架三段2-4、井架四段2-5（含天车1和游车3）和二层台2-6分别作为一个模块。井架2由各模块直接拼接，无需片状安装；每个模块可单独运输，采用直接整体装车，或简单分解两份装车，或简单折叠后装车，均无需再拆分片状。如井架四段2-5可直接整体装车，井架基段下段2-1-2拆分为两平行的长方体框架结构进行装车，井架基段上段2-1-1可简单分解成均等两份进行装车，井架一段2-2、井架二段2-3、井架三段2-4采用本申请人前期中国专利ZL201520653221.9（专利名称：可折叠式井架）公开的可折叠式井架进行简单折叠进行装车。

[0061] 上述底座6采用模块拼接而成，如图3至图8，以及图31所示，底座6主要有右运输模块6-2、左运输模块6-1和中间模块6-3（液压转盘5和中间座6-3-1）及拉杆6-4组成。底座6由各模块直接拼接，安装简单；每个模块可单独运输，采用直接整体装车，或简单分解两块装车。中间模块6-3主要由液压转盘5和中间座6-3-1组成。左运输模块和右运输模块结构完全相同，关于中间模块6-3对称布置。右运输模块包括右上座6-2-1、右下座6-2-2、平移装置8和起升液压绞车13，右上座6-2-1下方有限位耳板6-2-1-1，右下座6-2-2上方有限位耳座6-2-2-1。运输过程中通过销轴6-2-3连接限位耳板6-2-1-1和限位耳座6-2-2-1以限制右上座相对于右下座上下晃动（在底座起升之前就要把销轴6-2-3去掉）。底座的中间座6-3-1上布置了起升吊耳6-3-1-1，作为底座6起升时的吊点。左上座和右上座设有上座开档口6-2-1-2，开档口两端设计了导轨槽6-1-1-3，在底座起升时导轨槽6-1-1-3在位于井架基段2-1的导轨2-1-2-1上滑动。

[0062] 井架基段2-1承接底座和井架其余各段，在钻机工作时是重要的承重部分，在井架和底座的起升过程中又起到导向、起升作用。如图12所示，井架基段2-1由井架基段上段2-1-1和井架基段下段2-1-2经螺栓连接而成。

[0063] 其中，井架基段下段2-1-2由前立柱2-1-14、后立柱2-1-15、上横梁（未标出）、下横梁（未标出）组成的两平行的长方体框架结构（内部可有拉筋），前立柱2-1-14、后立柱2-1-15的下端设有销孔2-1-12，经销轴将井架基段2-1连接到底座6的井架连接耳座6-1-2-1（图6）上；在前立柱2-1-14、后立柱2-1-15的外表面设有导轨2-1-2-1上，用于底座起升时如图31所示的底座导轨槽6-1-1-3在上边滑动；每根前立柱2-1-14、后立柱2-1-15上分别开有两个销轴油缸安装孔2-1-17，用来底座6起升后插入如图33所示的销轴油缸6-8将底座顶层与井架基段连接在一起；两个后立柱2-1-15上均设有小绞车2-1-7，用于拖拽进入井架基段内框的井架其余各段竖直，便于后段井架的后立柱销孔和前段井架的后立柱销孔对中打销轴；两个前立柱2-1-14上设有井架基段工艺孔2-1-16，用于辅助对进入井架基段内框的井架其余各段进行销轴连接。

[0064] 其中，井架基段上段2-1-1由两对称的“L”型框架连接而成（图中后背拉筋等省略）。

[0065] 另，支撑块总成2-1-5位于井架基段上段，共4个，水平方向左右对称分布，在井架起升过程中提供支撑作用。如图13所示，支撑块总成主要由支撑块、把手2-1-5-2、垫块2-1-18组成，垫块2-1-18固定在井架基段的横梁上，支撑块经铰点2-1-5-1铰接在前立柱、后立

柱上。通过扳动把手2-1-5-2使支撑块总成如箭头所示方向绕着铰点2-1-5-1旋转,支撑块下平面落在位于井架基段的横梁上的垫块2-1-18上,支撑块总成位于支撑状态,对置入井架基段内框的井架其余各段提供支撑,防止坠落。

[0066] 另,压块总成2-1-4位于支撑块总成2-1-5上方的井架基段上段上,共4个,水平方向左右对称分布,在井架起升完成后井架一段的下横梁落在支撑块总成上,压块总成压在井架一段的下横梁上表面防止井架蹿动。如图13所示,压块总成上有两个凸起,沿箭头所示方向水平移动外边凸起滑入压块导轨槽2-1-19而处于压紧状态,相反方向移动外边凸起滑出或里边凸起滑入压块导轨槽2-1-19而处于松开状态。

[0067] 另,井架基段的两个前立柱上固定有4块前扶正板2-1-3,两个后立柱上固定有4块背部扶正板2-1-13。在井架起升时,井架各段的导轨条在前扶正板和背部扶正板表面滑动,同时前扶正板2-1-3和背部扶正板2-1-13起到扶正井架的作用,防止井架倾翻。

[0068] 另,井架基段的两个前立柱上还设置有4个活动门栓2-1-6,井架基段下段和井架基段上段各两个,有伸出和缩回两个状态,在被起升井架段由倾斜变竖直时伸出与前扶正板2-1-3一起对该井架段框住、扶正。

[0069] 如图11、图12所示,井架基段的两上横梁固定有定滑轮组安装座2-1-10和导向滑轮安装座2-1-9,两下横梁固定有动滑轮组安装座2-1-11。由大滑轮10-1、小滑轮10-2组成的定滑轮组10安装到定滑轮组安装座2-1-10上,大滑轮12-1、小滑轮12-2组成的动滑轮组12安装到滑轮组安装座2-1-11上,导向滑轮9安装到导向滑轮安装座2-1-9上。起升钢丝绳11从起升液压绞车13出来后绕过导向滑轮9进入动滑轮组12的大滑轮12-1再绕到定滑轮组10的大滑轮10-1,再绕过动滑轮组12的小滑轮12-2和定滑轮组10的小滑轮10-2,最后将绳头固定在动滑轮组12顶部。

[0070] 井架安装架14是在井架各段安装时提供支撑,如图10所示,主要由架体14-1、导轨14-2、支腿14-3和台面导轨14-4组成。其中,台面导轨14-4在使用时放置在底座的中间座表面,是导轨14-2的延长。在井架三段、井架二段、井架一段起升时其后立柱销孔安装如图20所示的滑车2-8,滑车2-8在导轨14-2、和台面导轨14-4上滑动。

[0071] 底座和井架基段的安装,参见图5至图13,过程如下所示:

[0072] 首先在井场画好井眼中心线,将左运输模块6-1和右运输模块6-2摆放到位,用拉杆6-4将左运输模块6-1和右运输模块6-2连接起来;吊装中间模块6-3在左上座6-1-1、右上座6-2-1之间,左上座6-1-1、右上座6-2-1和顶层连接耳板6-6经销轴6-5连接;布置井架安装架14;

[0073] 井架基段上段2-1-1与井架基段下段2-1-2经螺栓连接后吊装到井架安装架14上,井架基段开档口(位于两个前立柱2-1-14间的开口)朝下;前立柱下方的销孔2-1-12与位于左下座及右下座前部的井架连接耳座6-1-2-1对中后打入销轴16;将定滑轮组10安装到井架基段上的定滑轮组安装座2-1-10,将动滑轮组12安装到基段动滑轮组安装座2-1-11,将导向滑轮9安装到导向滑轮安装座2-1-9,进行起升钢丝绳穿绳,绳头一端固定在起升液压绞车13上,另一端固定在动滑轮组12顶部;起重机吊起井架基段顶部,使井架基段绕井架连接耳座6-1-2-1上的销孔旋转至垂直状态,后立柱下方的销孔和位于左下座及右下座后部的井架连接耳座6-1-2-1对中后打入销轴15,底座和井架基段完成安装。

[0074] 上述井架基段安装过程中,起升钢丝绳并未发挥起升功能,但在井架基段2-1水平

置于井架安装架14上时穿绳操作更加方便,其余井架各段起升时只需略作调整即可。

[0075] 井架其余各段起升及安装,参见图14至图28,过程如下所示:

[0076] 检测并确保压块总成2-1-4处于松开状态、支撑块总成2-1-5处于非支撑状态、活动门栓2-1-6处于缩回状态;

[0077] 用吊车竖直起吊井架四段2-5至井架基段开档口正前方,缓慢推入井架基段内,将活动门栓2-1-6伸出框住井架四段的外框架2-5-6;进行钻井钢丝绳穿绳,钻井钢丝绳17从死绳固定器16出来,绕过天车1上的死绳滑轮1-2,进入游车滑轮3-1,然后在游车滑轮3-1和天车主滑轮1-1之间进行顺穿穿绳,最后从天车的快绳滑轮1-3绕出,将钢丝绳头固定在直驱绞车7上,此时死绳固定器16与死绳滑轮1-2之间、快绳滑轮1-3与直驱绞车7之间的钢丝绳应释放40m左右的长度,以便起升井架其余各段;将动滑轮组12从井架基段2-1上的动滑轮组安装座2-1-11卸下,安装到井架四段下端的起升吊耳2-5-1上;

[0078] 将井架三段2-4吊装并开档口朝上水平放置至井架安装架14上,在其后立柱2-4-5下端的后立柱销孔上用销轴2-9安装滑车2-8;启动起升液压绞车13,井架四段2-5依靠导轨条2-5-5在前扶正板2-1-3和背部扶正板2-1-13表面滑动;当井架四段下端前立柱销孔2-5-2-1对准井架基段工艺孔2-1-16后,驻停起升液压绞车;将井架三段2-4上端的前立柱销孔2-4-4-1与井架四段下端的前立柱销孔2-5-2-1对准穿好销轴2-7;

[0079] 将井架基段的活动门栓2-1-6缩回;启动起升液压绞车13,继续起升井架四段2-5并带动井架三段2-4一起起升;当井架三段2-4完全处于自由悬吊状态时调整井架基段上的支撑块总成为支撑状态,起升液压绞车13反转下放井架四段2-5于支撑块总成2-1-5上;拆除井架三段后立柱2-4-5销孔处的滑车2-8;用井架基段上的两个小绞车2-1-7将井架三段通过拖拽点2-4-7拉至竖直,井架三段上端的后立柱销孔2-4-5-1对准井架四段下端的后立柱销孔2-5-3-1并打入销轴2-9,将井架基段活动门栓2-1-6伸出框住井架三段、井架四段的外框架;从井架四段下端的起升吊耳2-5-1拆离动滑轮组12,驱动起升液压绞车13使动滑轮组下降,并将动滑轮组安装到井架三段下端的起升吊耳2-4-1上;

[0080] 用吊车水平吊起二层台,将二层台上部的销轴2-6-1挂至井架三段的挂钩2-4-2上。对准二层台下端的耳板2-6-2和井架三段的耳板2-4-3销孔中心,打入销轴2-7;

[0081] 按上述方法起升井架二段2-3;

[0082] 按上述方法起升井架一段2-2,井架一段2-2上端置于支撑块总成2-1-5上;

[0083] 将顶驱4吊至底座上方并调整其中心对准井眼中心;用直驱绞车7下放游车3至井架一段2-2,驻停直驱绞车7;连接游车3和顶驱4;

[0084] 启动直驱绞车7提升游车3和顶驱4;启动起升液压绞车13,继续起升井架一段,将井架一段下端放置在支撑块总成2-1-5上;调整压块总成2-1-4,压块总成压在井架一段的下横梁上表面,井架起升完成。

[0085] 底座起升,参见图29至图33,过程如下所示:

[0086] 拆卸井架安装架;安装斜撑杆6-7到左上座和右上座的如图7所示的斜撑杆连接耳座6-1-1-1,斜撑杆共安装六处,分别位于底座左右两边和前边;将动滑轮组12从井架一段2-2的起升吊耳拆掉连接到位于中间座的如图6所示的底座起升吊耳6-3-1-1上;启动起升液压绞车13,左上座6-1-1、右上座6-2-1和中间模块6-3在内的整个底座顶层在位于左上座6-1-1和右上座6-2-1的四条导轨槽6-1-1-3的导向下沿着井架基段的导轨2-1-2-1向上滑

动;起升到位后使用八个销轴油缸6-8插入井架基段上的销轴油缸安装孔2-1-17将底座顶层与井架基段连接在一起;当斜撑杆6-7上的耳座孔与左下座和右下座的如图7所示的斜撑杆连接耳座6-1-2-2对齐后,装入销轴6-9;卸掉底座起升吊耳6-3-1-1上的动滑轮组12和位于井架基段顶部的定滑轮组10,启动起升液压绞车13,将起升钢丝绳11收回,底座起升完毕。

[0087] 除了上述通过起升液压绞车13起升外,如图34所示,井架、底座还可用油缸为动力起升。在底座底层29(底座顶层以外部分)两侧对称水平布置两个起升油缸25,起升钢丝绳23的钢丝绳头一 26连接在起升油缸25上,绕过起升油缸25的活塞杆上的导向滑轮27、横梁上的导向滑轮24和井架基段上的导向滑轮21,钢丝绳头二 30垂在井架基段内侧并固定在井架各段及底座的起升吊耳上。起升油缸25活塞杆在油缸导轨内运动,使得钢丝绳头绷紧或收缩,从而实现井架各段及底座的起升。

[0088] 井架和底座的下放和上述起升过程相反。该起升式钻机,底座和井架垂直起升,不仅安装方便快捷,还由于井场组装操作少、减少了占地空间。另外,底座及井架的运输,减少了尺寸及车次,可有效的降低成本。

[0089] 另外,该起升式钻机中,液压马达集成在液压转盘内、外形小,采用直驱绞车提升游车和顶驱,电机直接驱动、无联轴器,结构简洁、效率高、故障点少,平移装置集成到底座的左右运输模块内,搬家运输时无需拆除,可以使钻机实现多个方向的移动,并能实现原地旋转。

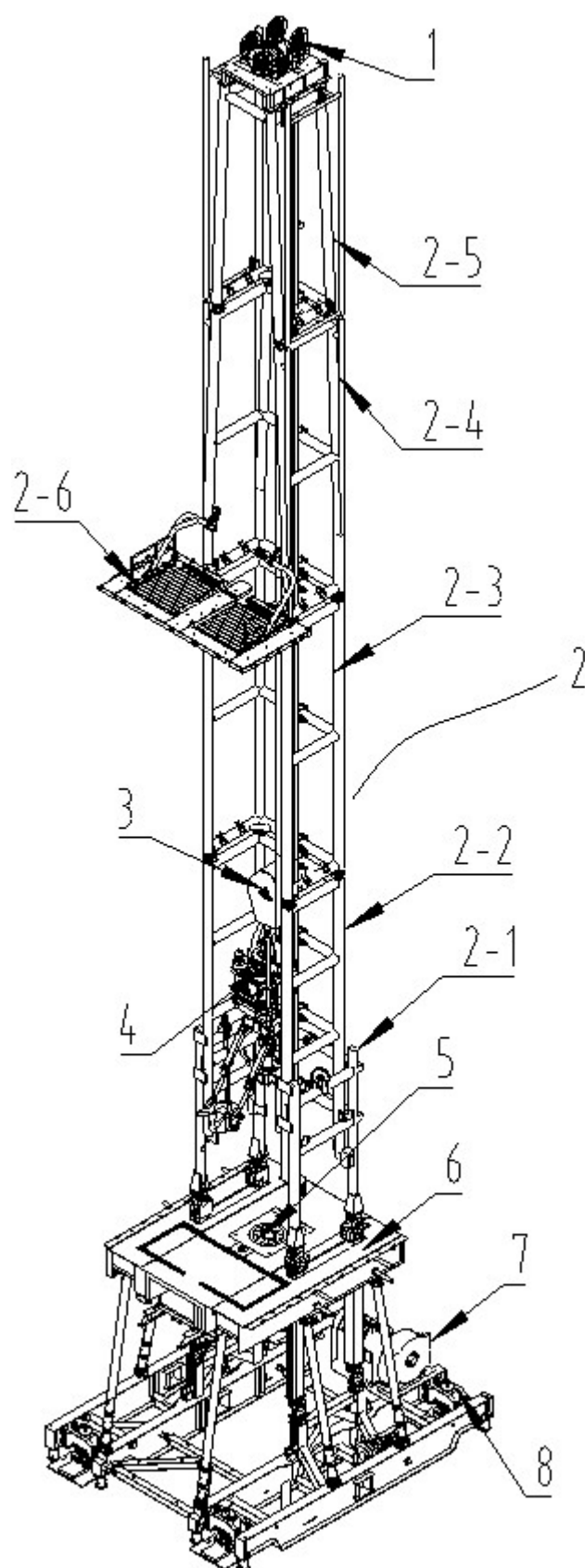


图1

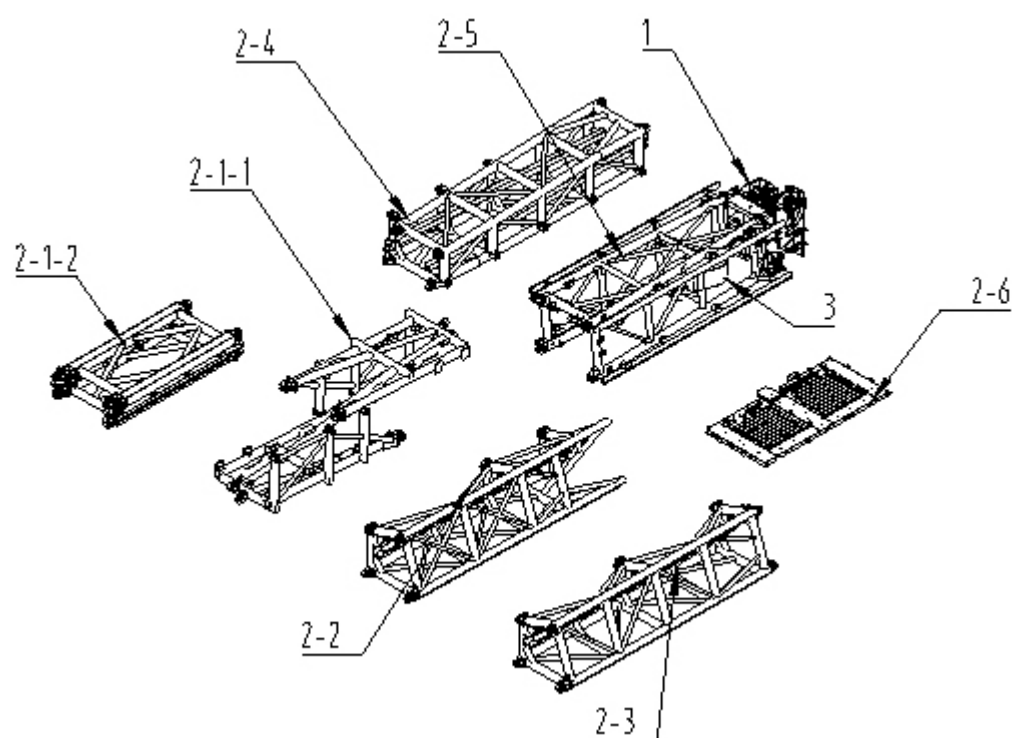


图2

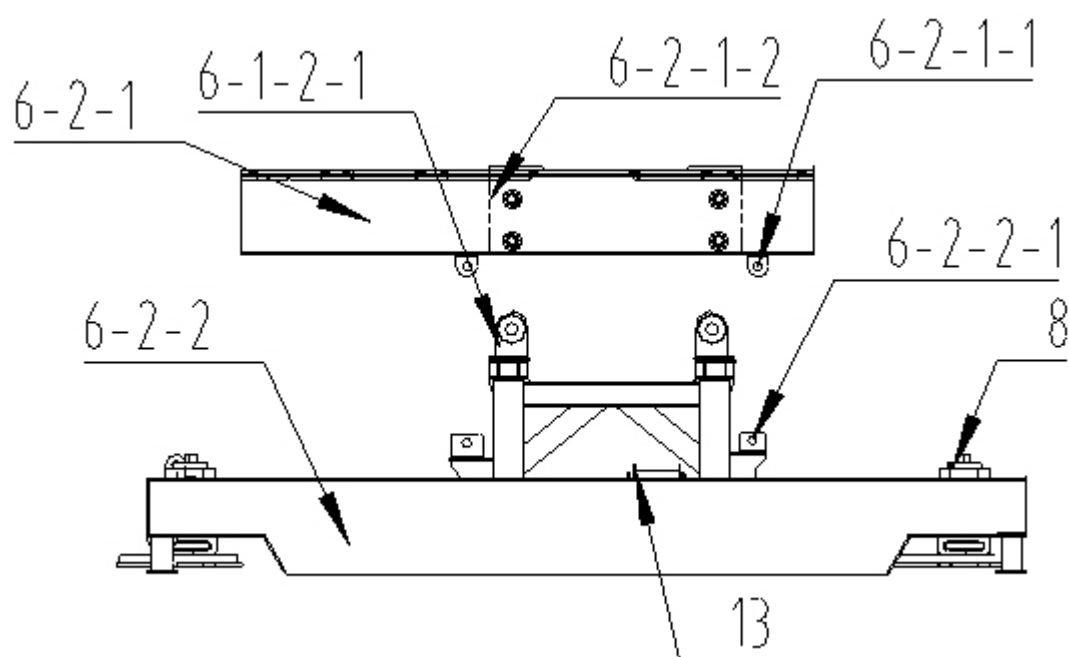


图3

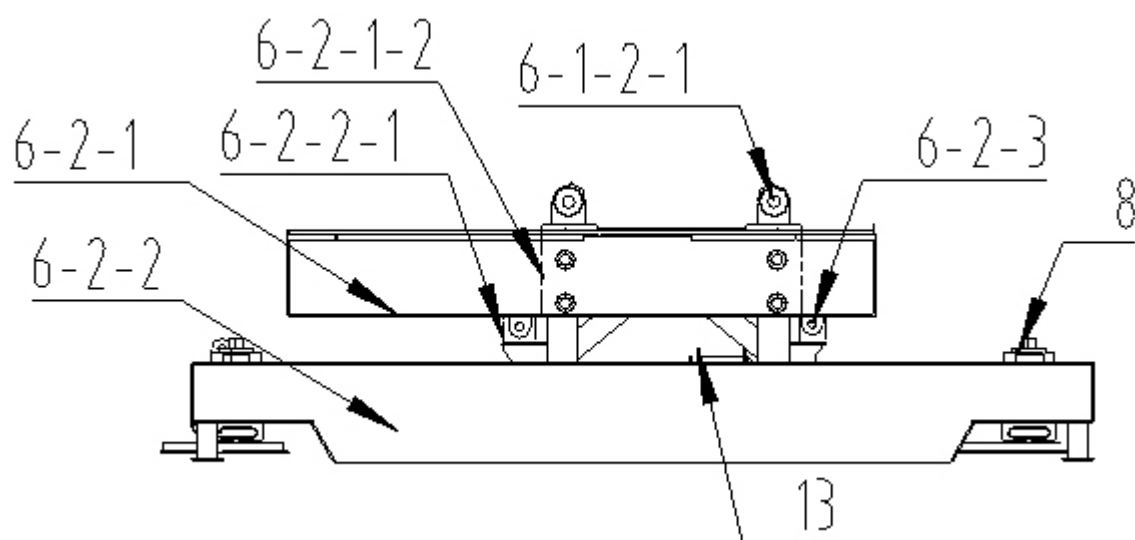


图4

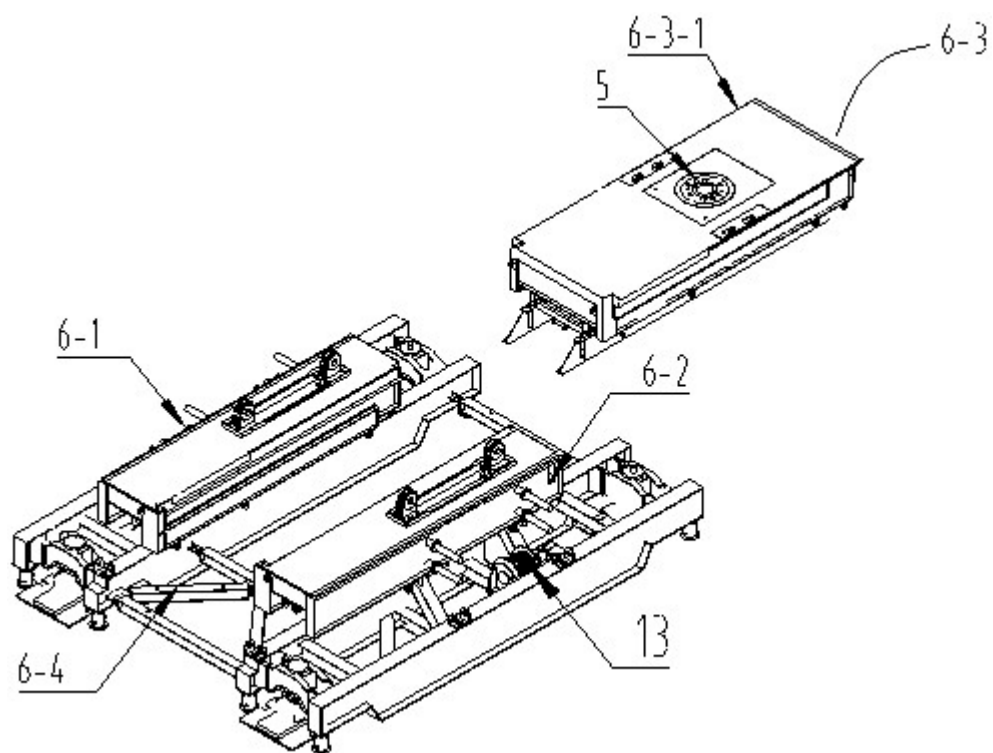


图5

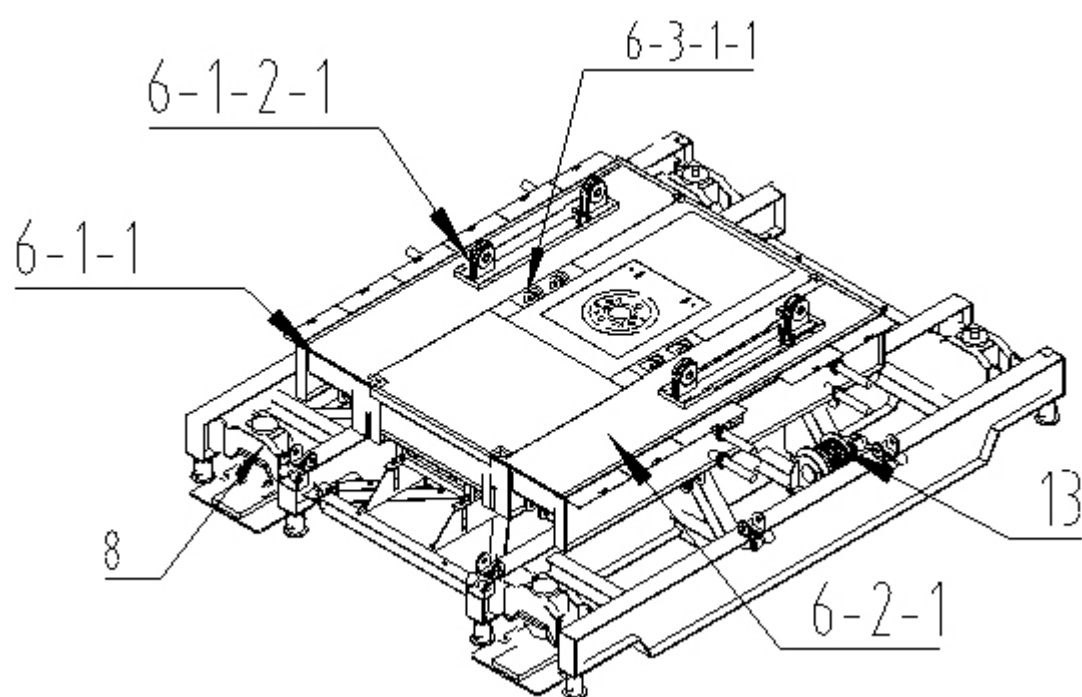


图6

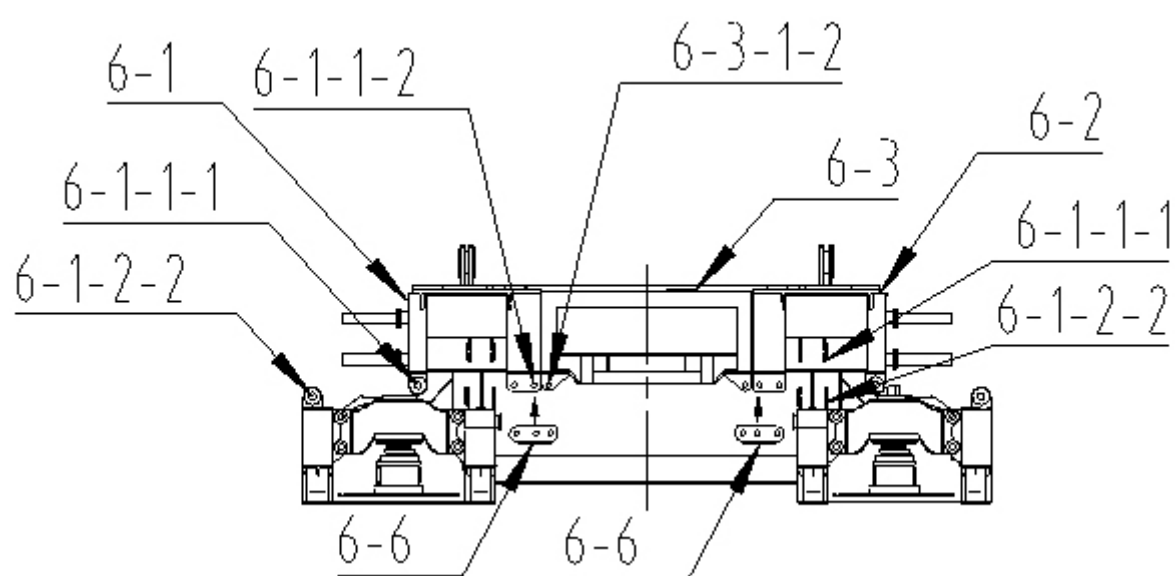


图7

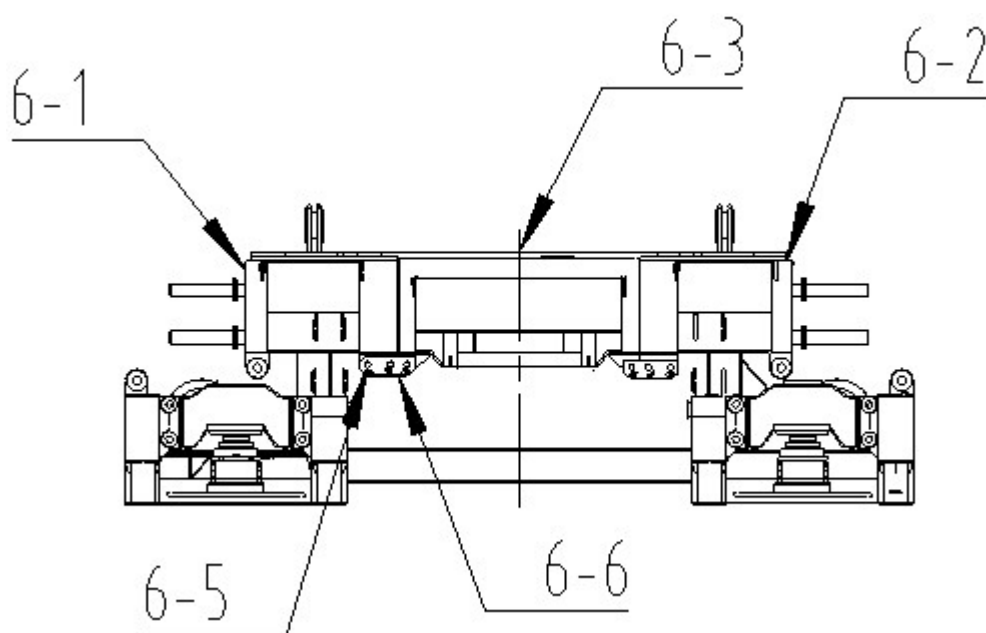


图8

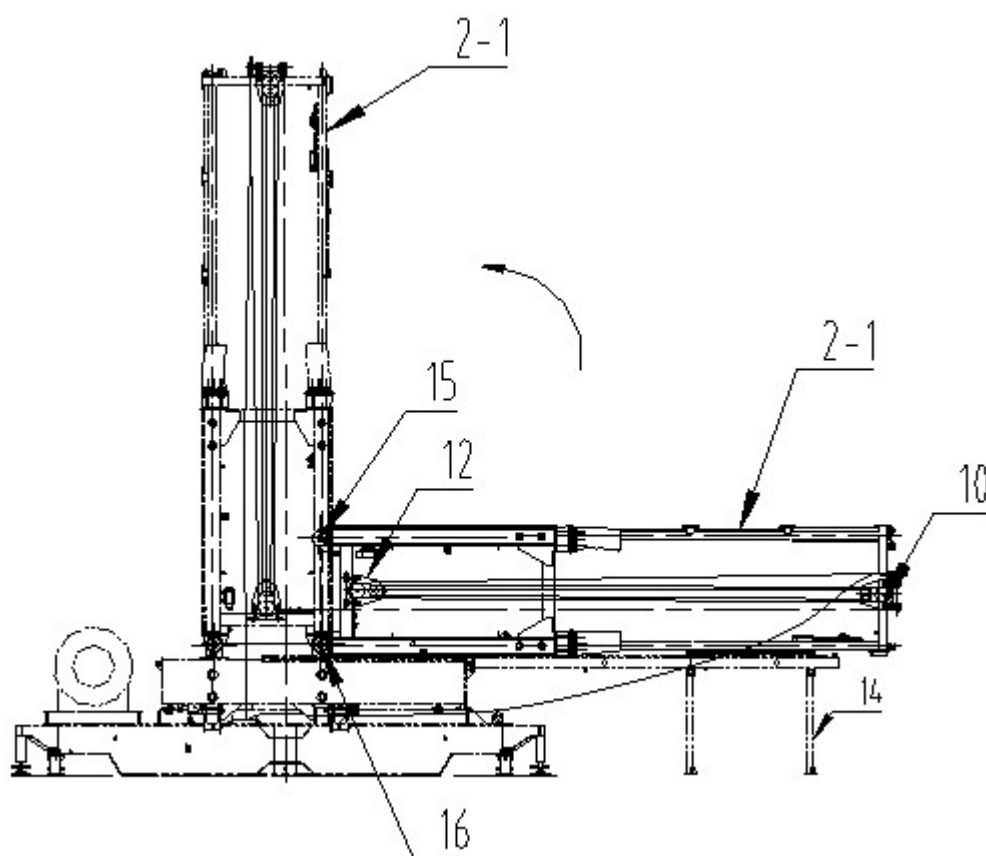


图9

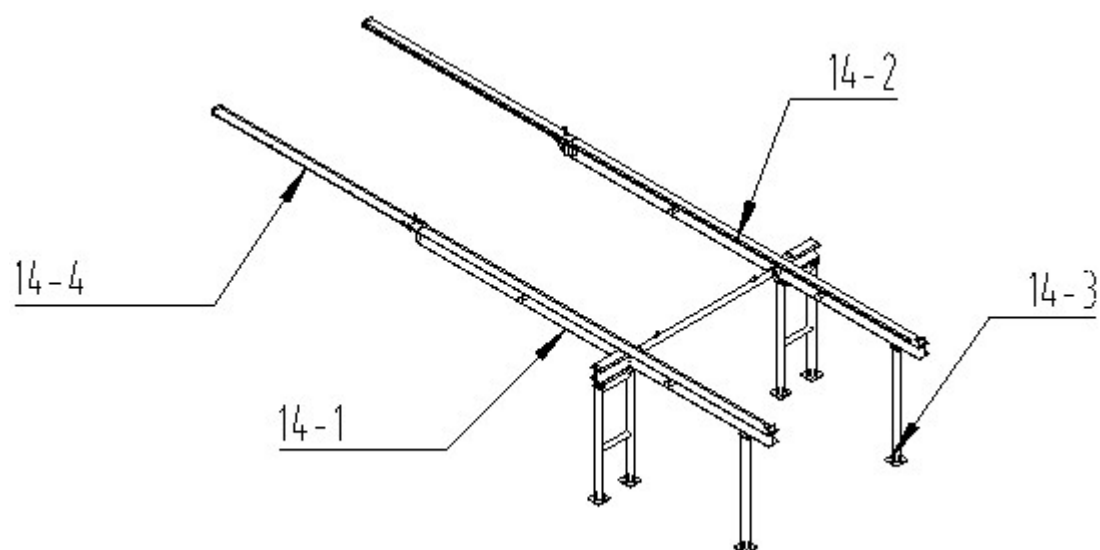


图10

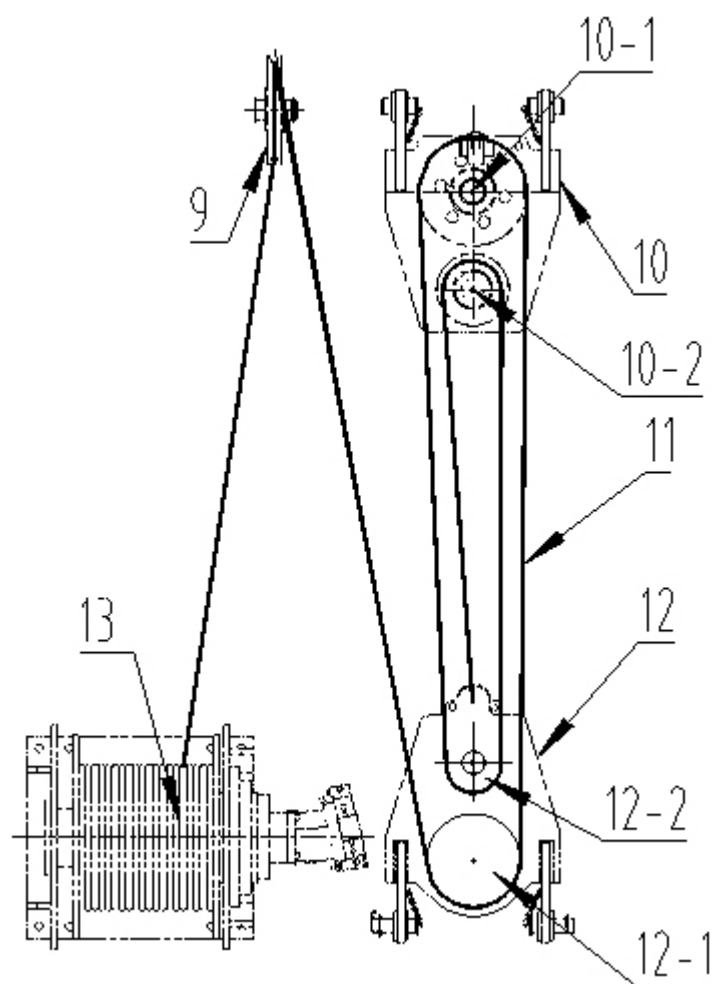


图11

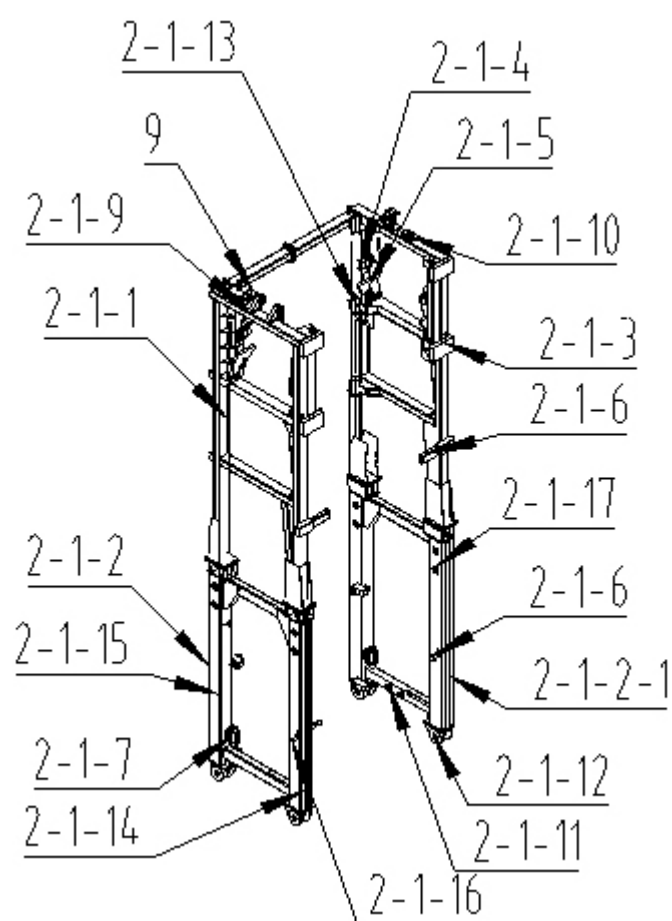


图12

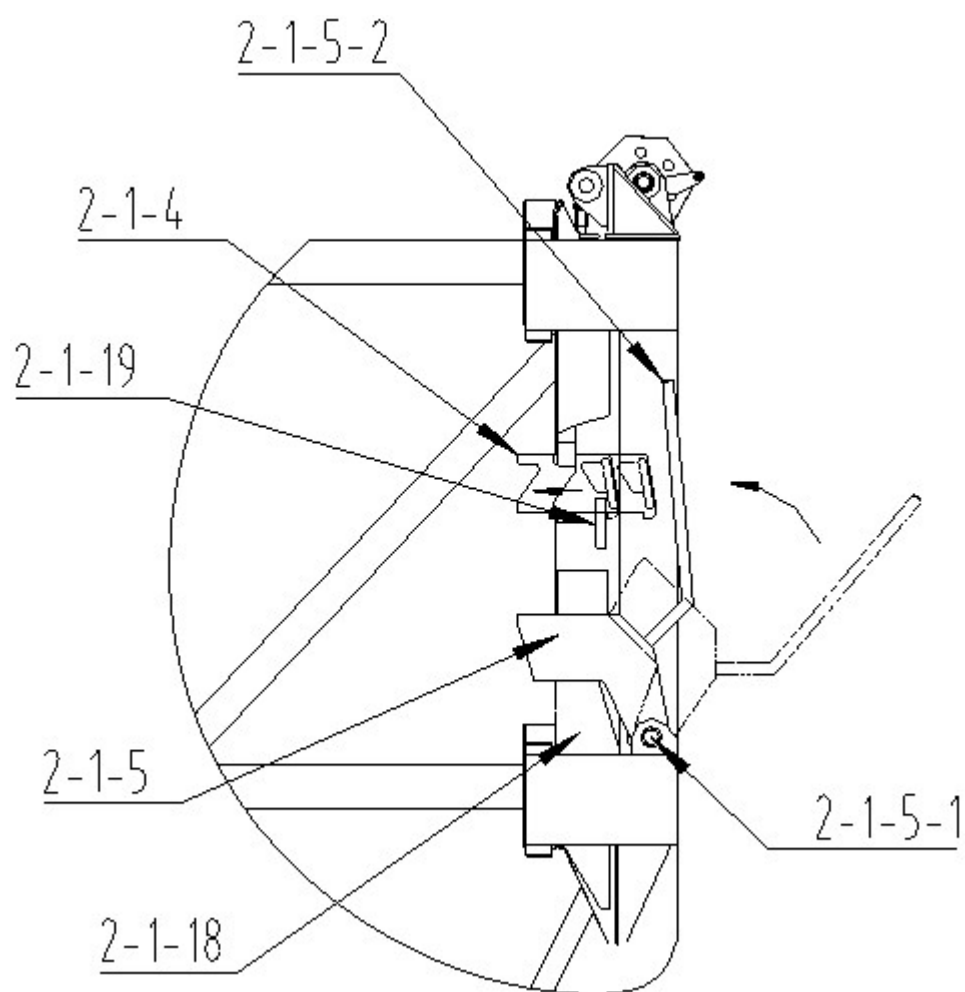


图13

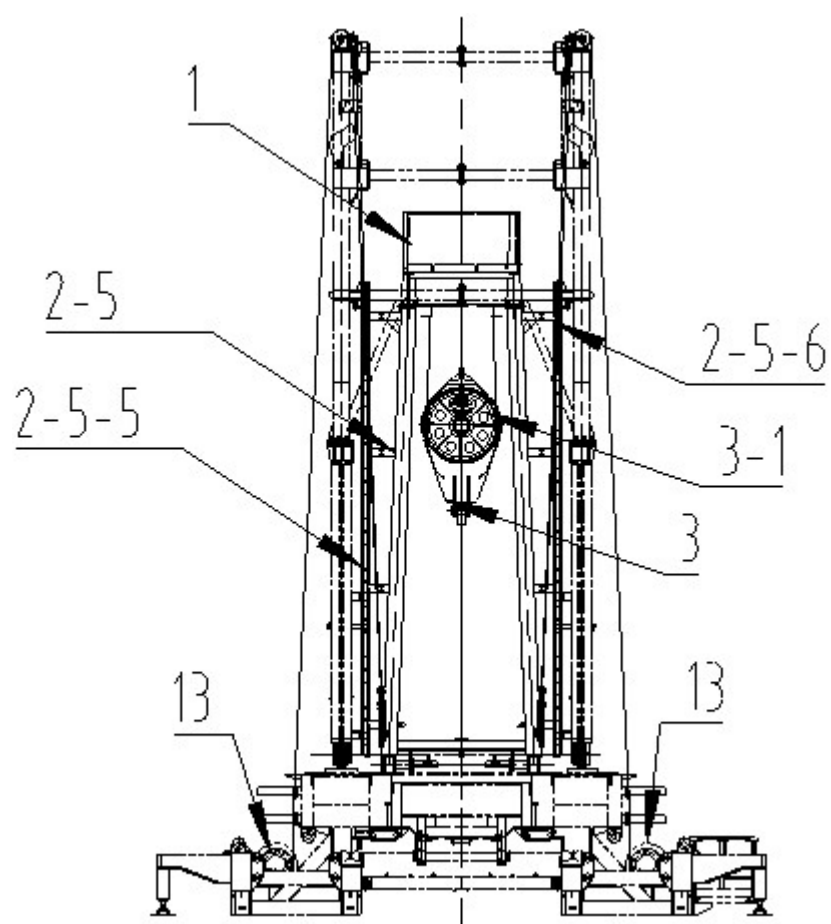


图14

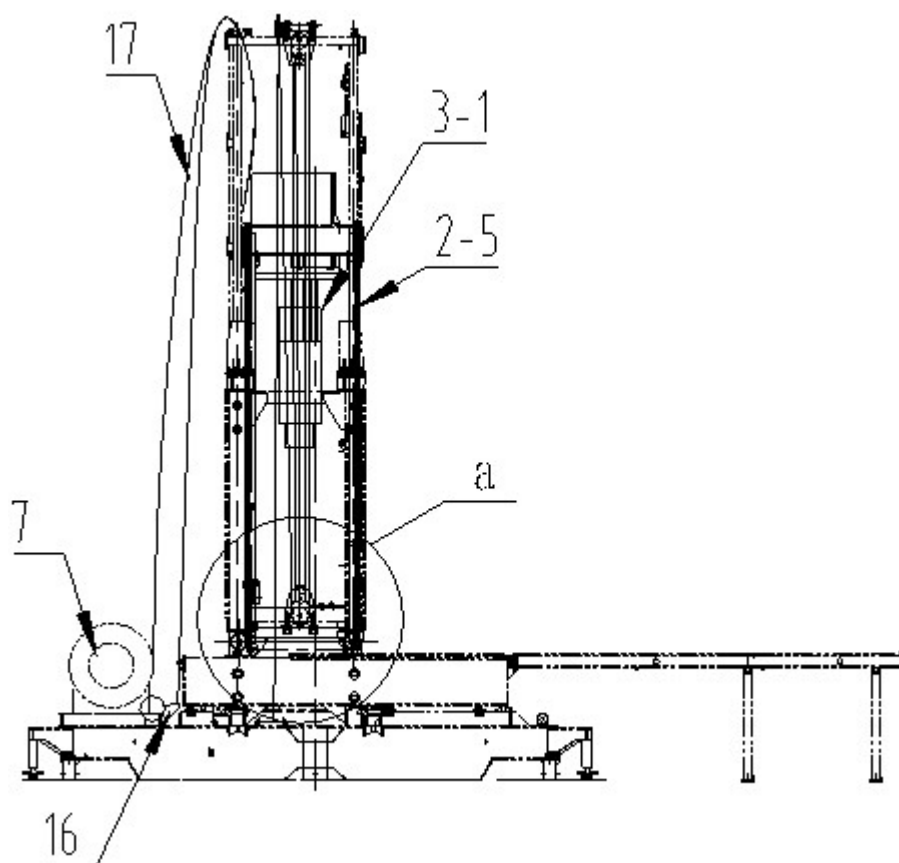


图15

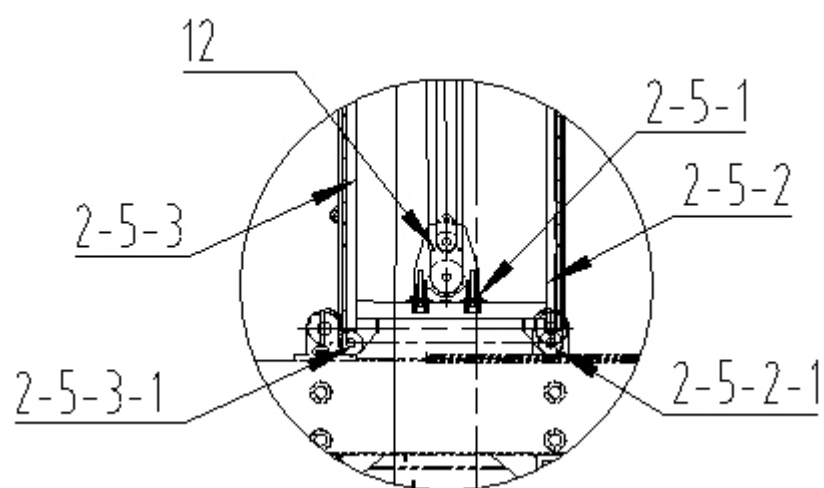


图16

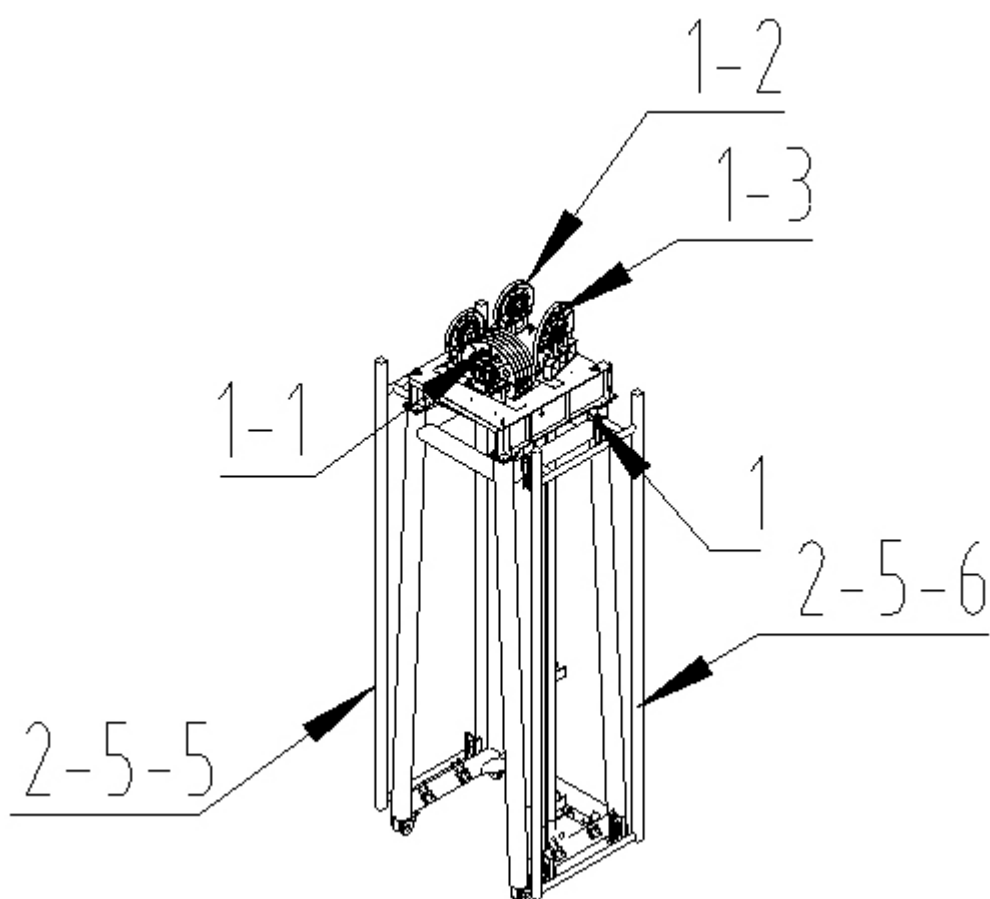


图17

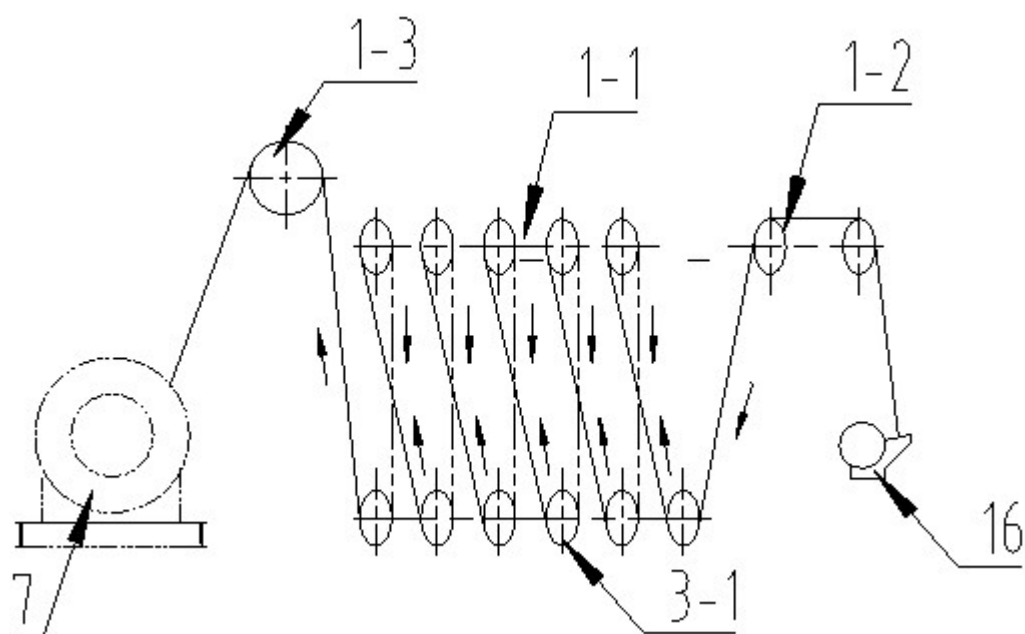


图18

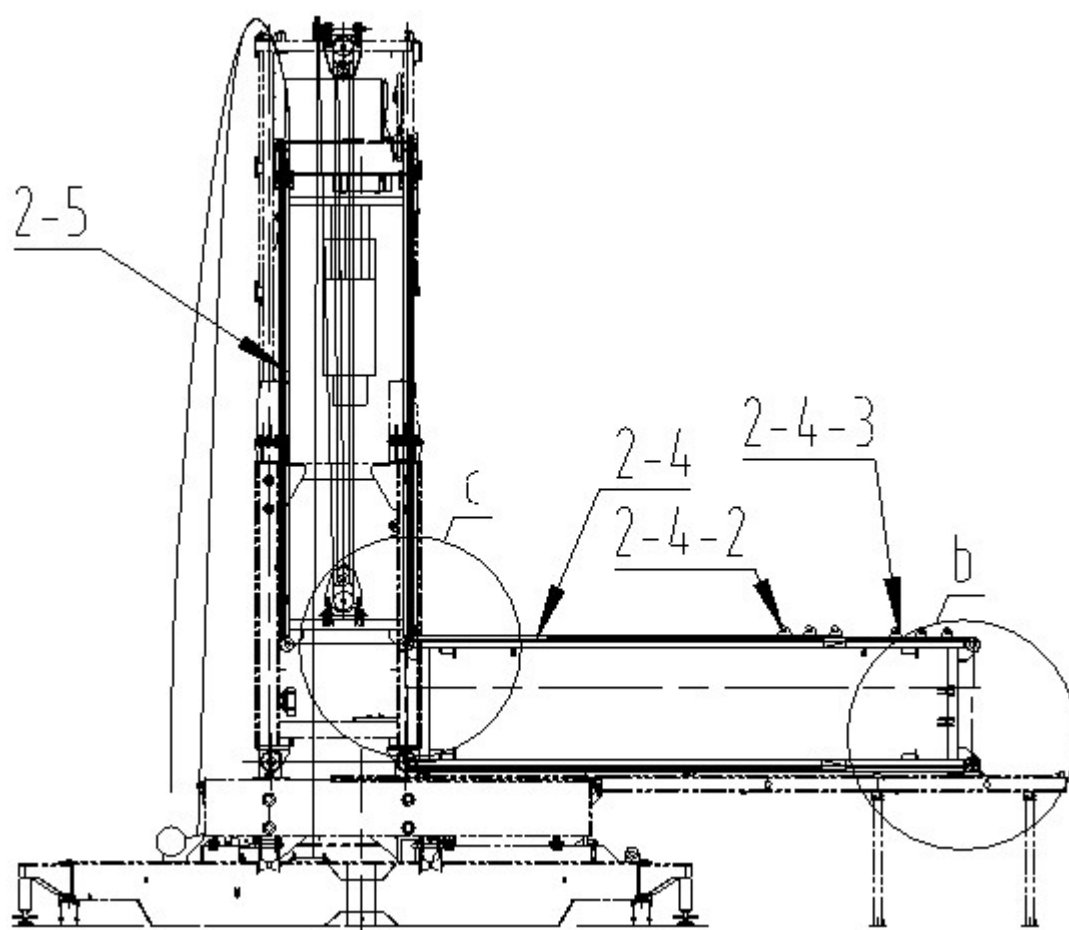


图19

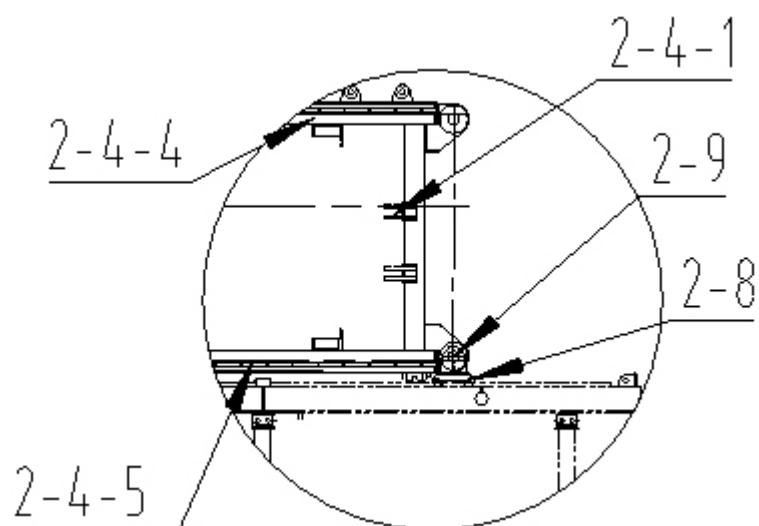


图20

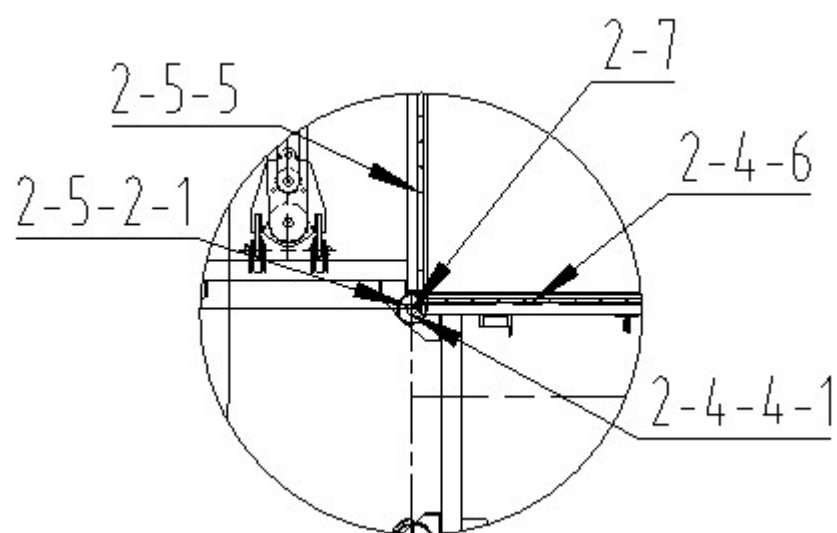


图21

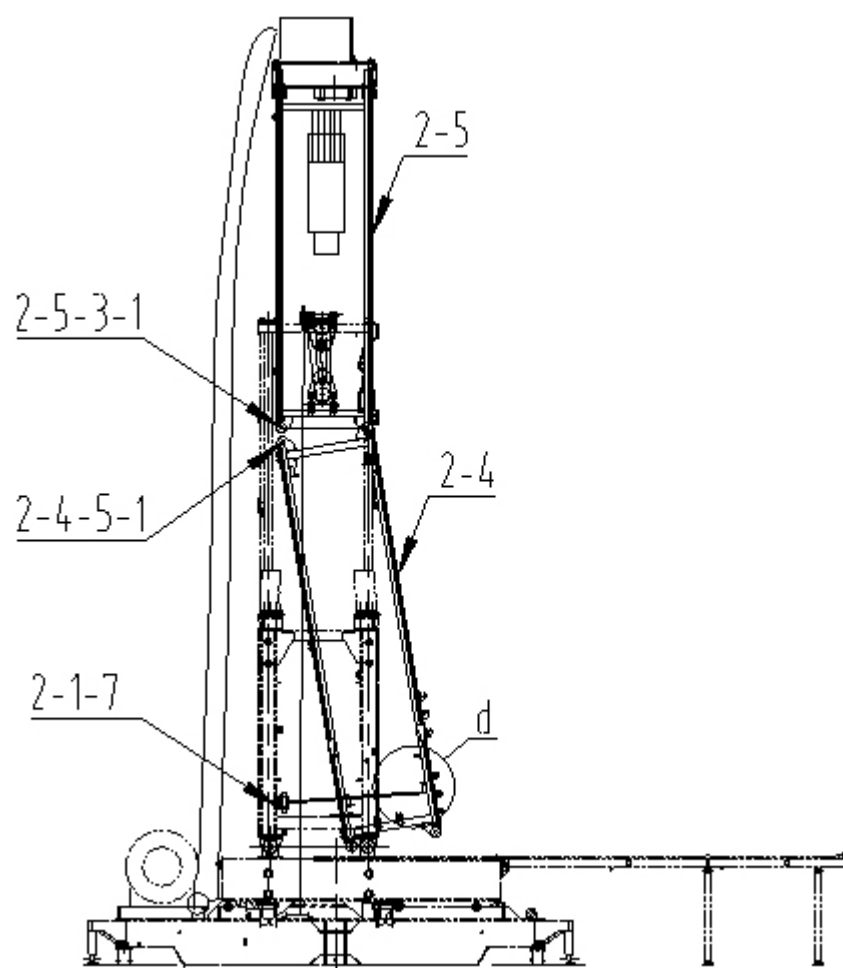


图22

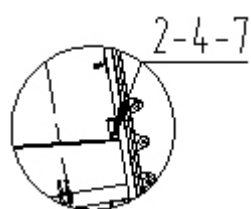


图23

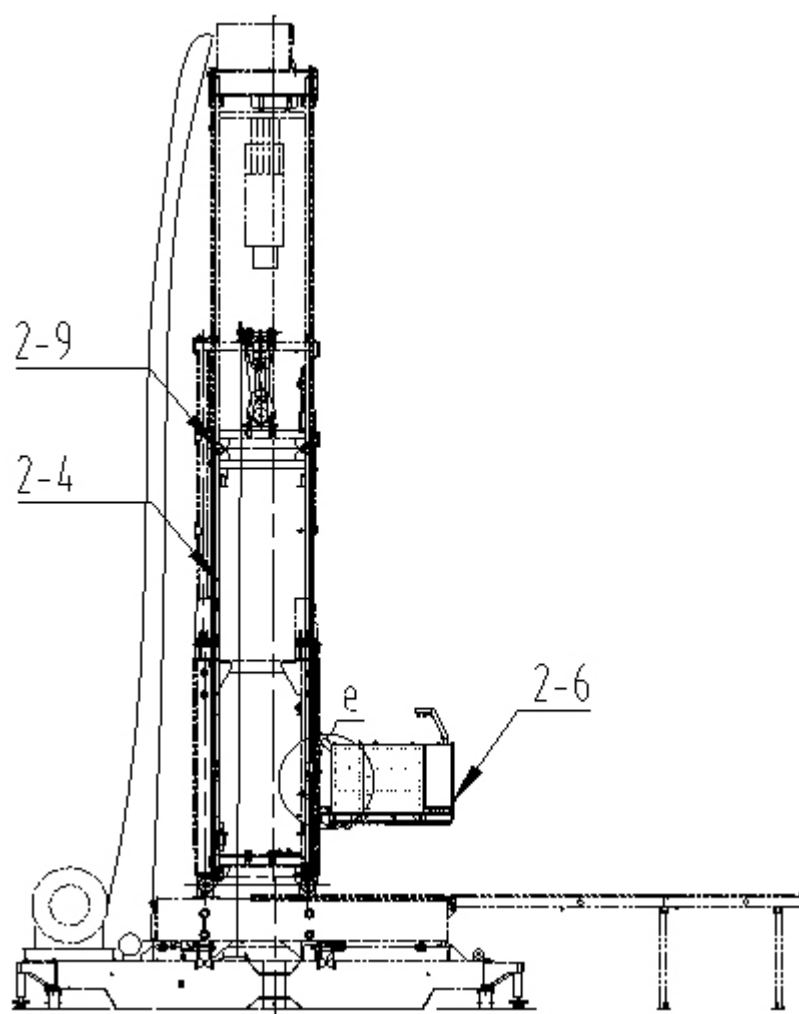


图24

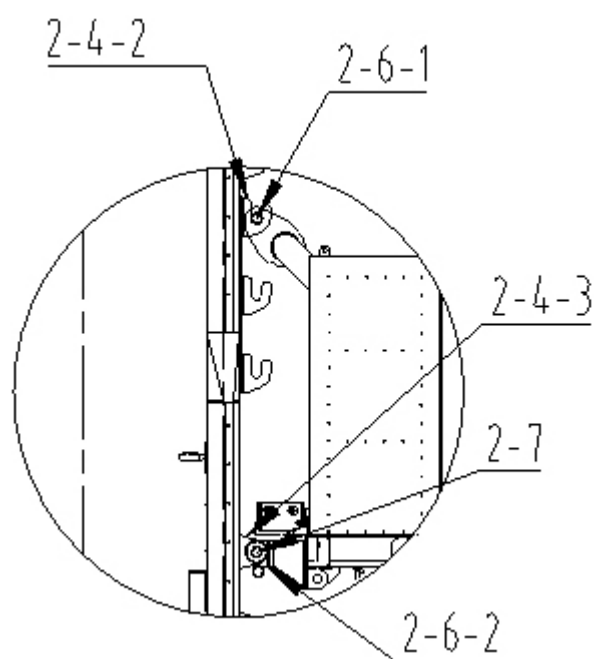


图25

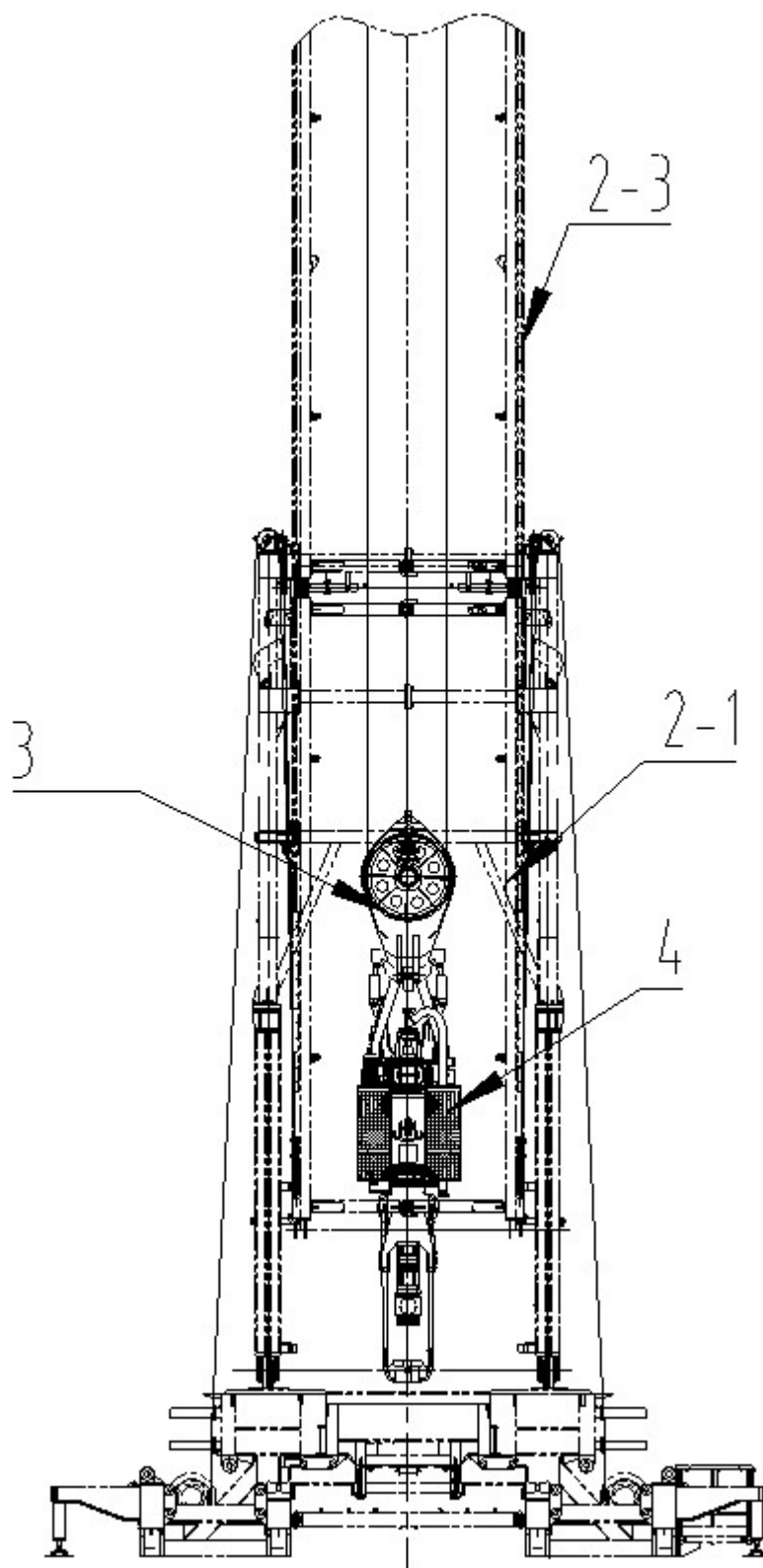


图26

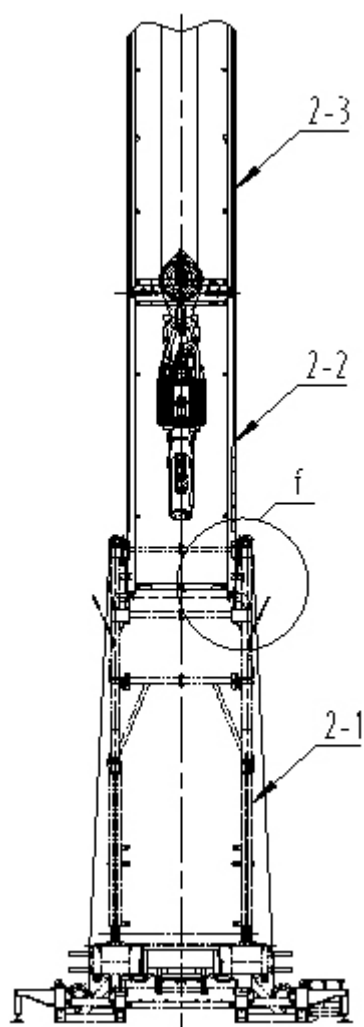


图27

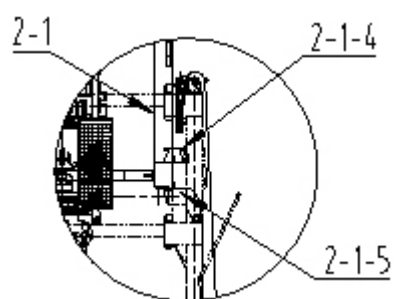


图28

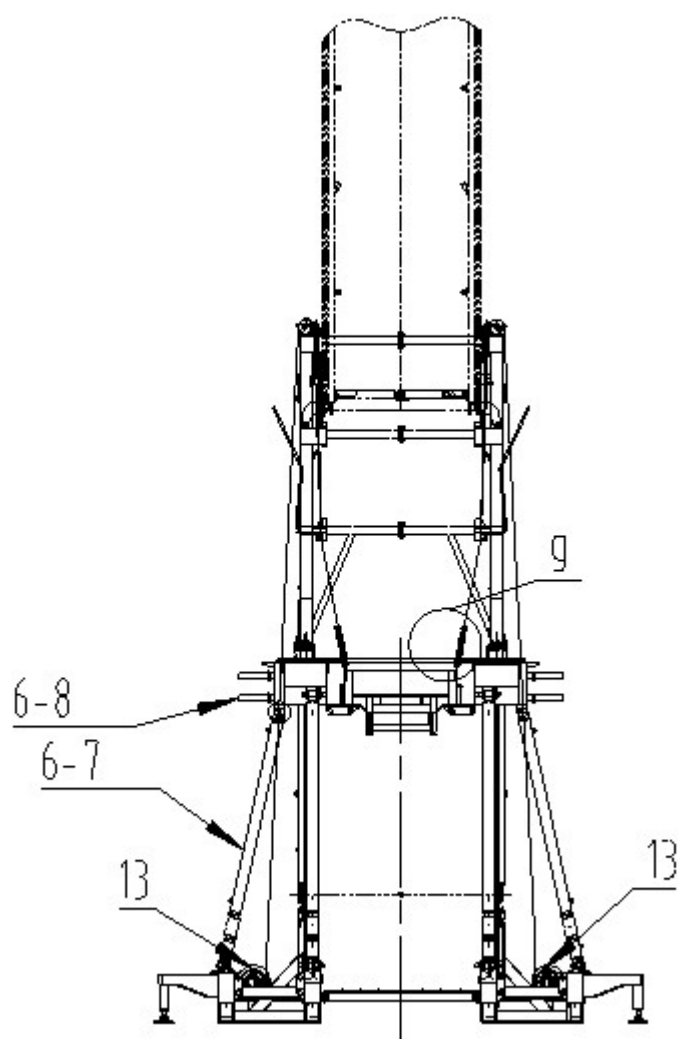


图29

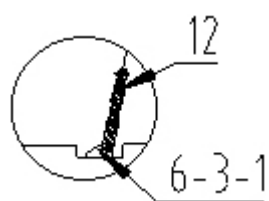


图30

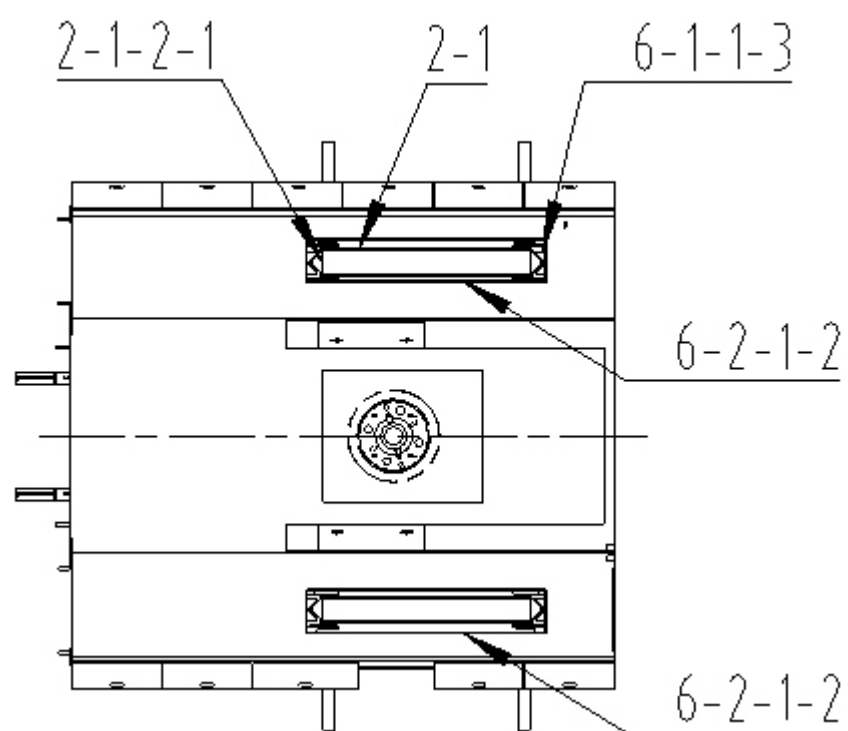


图31

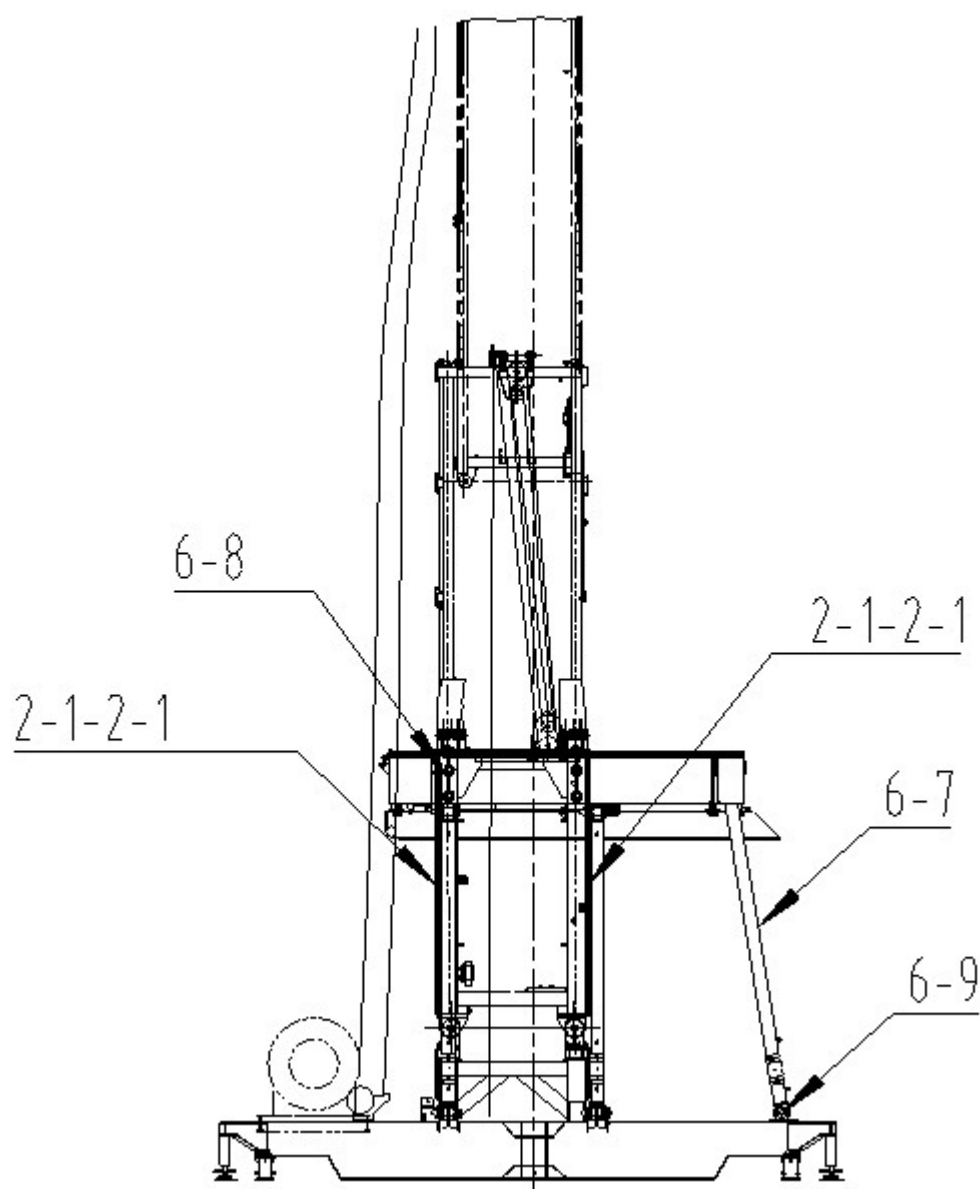


图32

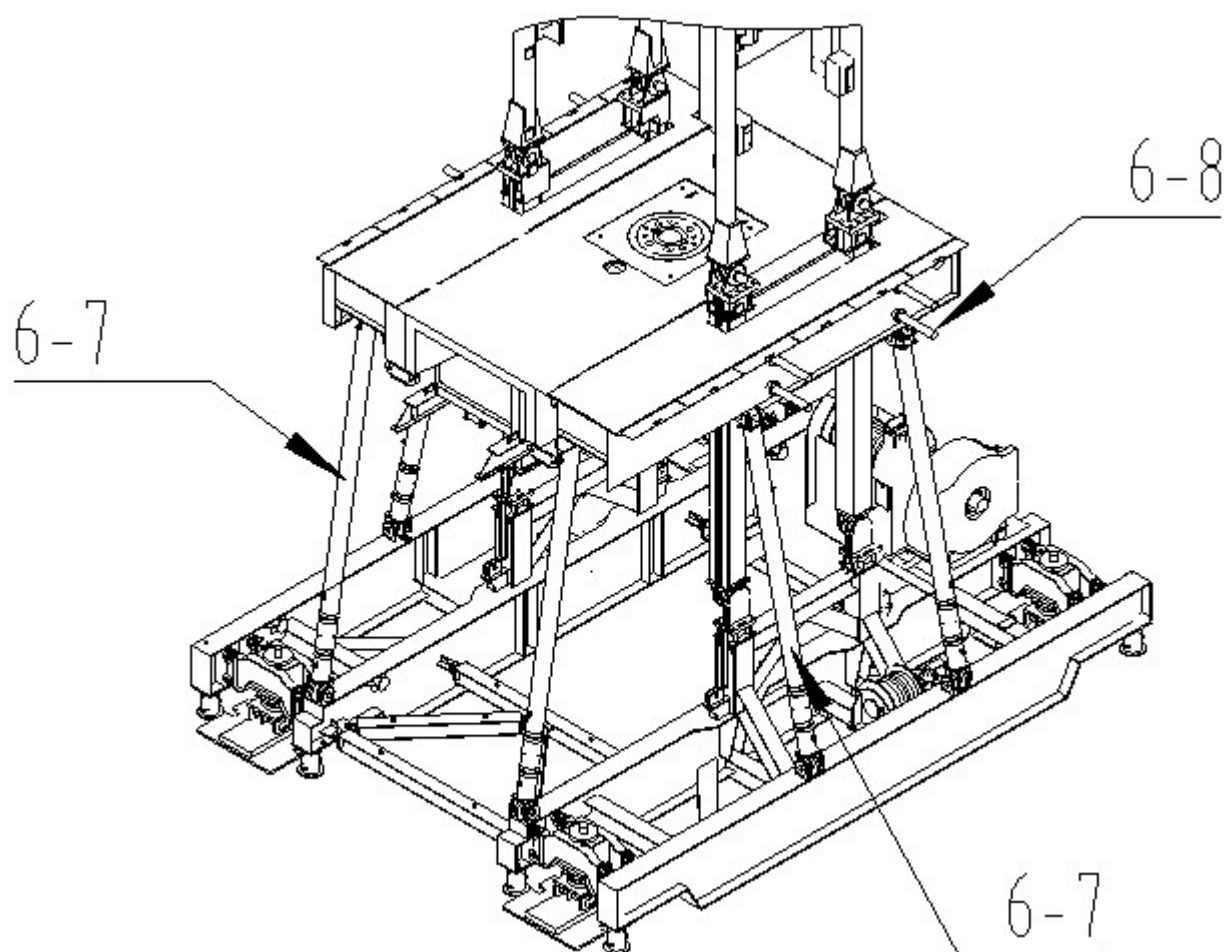


图33

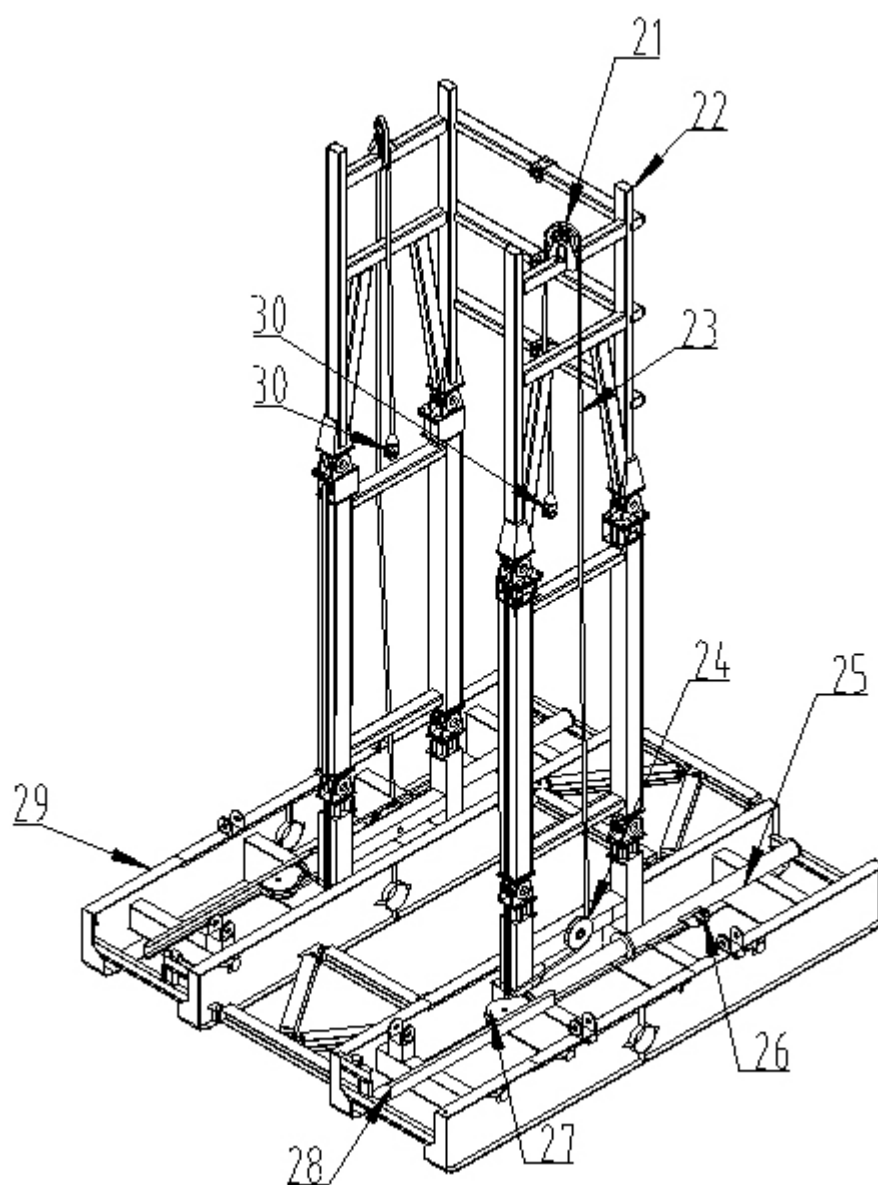


图34