



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113202020 B

(45) 授权公告日 2024.10.01

(21) 申请号 202110598655.3

(22) 申请日 2021.05.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113202020 A

(43) 申请公布日 2021.08.03

(73) 专利权人 成都市新筑交通科技有限公司
地址 611430 四川省成都市新津区五津街
道希望路799号(工业园区)

专利权人 成都市新筑路桥机械股份有限公司

(72) 发明人 邹廷均 邱廷琦 刘勇 孙杰
杨兵 周磊 李继光 张松
赵光红

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

专利代理师 贾林

(51) Int.Cl.
E01D 19/10 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 215405581 U, 2022.01.04

审查员 朱李

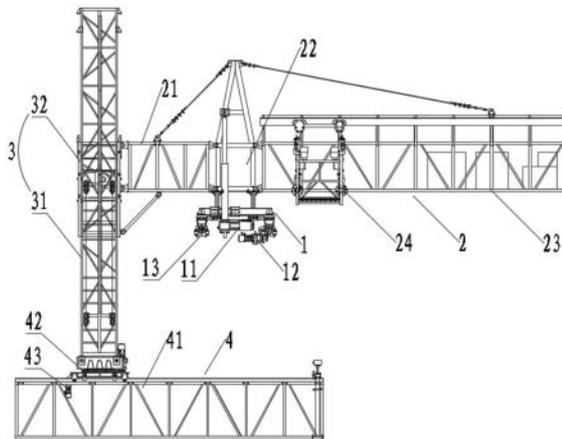
权利要求书1页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

一种适用于箱型拱肋检查的拱肋检修车

(57) 摘要

本发明涉及箱型拱肋检修技术领域,具体公开了一种适用于箱型拱肋检查的拱肋检修车,包括行走机构、安装在行走机构且相互铰接的上部平台组件、与上部平台组件一端铰接的竖向桁架组件、以及与竖向桁架组件底部连接且旋转配合的水平滑移回转桁架;所述水平滑移回转桁架与竖向桁架组件相互垂直且沿水平方向移动;在所述行走机构上设置有调平装置。本发明能够有效的实现对于拱圈上表面、外侧面、底面以及横撑的检修;能够根据就检修需要避让障碍物。



1. 一种适用于箱型拱肋检查的拱肋检修车,其特征在於,包括行走机构、安装在行走机构且相互铰接的上部平台组件、与上部平台组件一端铰接的竖向桁架组件、以及与竖向桁架组件底部连接且旋转配合的水平滑移回转桁架;所述水平滑移回转桁架与竖向桁架组件相互垂直且沿水平方向移动;在所述行走机构上设置有调平装置;所述行走机构包括与上部平台组件连接的底盘机架、安装在底盘机架上的行走驱动小车、以及与行走驱动小车配合使用的轨道,所述轨道安装在箱型拱肋中拱圈上表面上,且沿拱圈的坡度设置;所述调平装置包括两端转动安装在底盘机架上且与上部平台组件连接的转轴组件、安装在底盘机架上的调平驱动装置;所述上部平台组件包括与行走机构铰接的安装框架一、安装在安装框架一与竖向桁架组件之间且与竖向桁架组件铰接的主平台一、与安装框架一远离主平台一一侧铰接的主平台二;所述上部平台组件还包括安装在主平台二上的配重、与主平台二滑动配合且做靠近或远离安装框架一直线运动的轨道式吊船;所述轨道式吊船上设置有用于驱动轨道式吊船沿竖向升降的竖向升降机构一;所述竖向桁架组件包括一侧与上部平台组件铰接且沿竖向设置的固定桁架、与固定桁架配合且沿固定桁架竖向做直线运动的升降桁架、以及驱动升降桁架沿固定桁架竖向做直线运动的竖向升降驱动机构二、以及防坠落装置;所述升降桁架的底部与水平滑移回转桁架连接;所述防坠落装置包括防坠落结构A、防坠落结构B、防坠落结构C;

其中,防坠落结构A包括设置在升降桁架远离水平滑移回转桁架一侧的挡块;

防坠落结构B包括设置在固定桁架顶部且与挡块配合使用的缓冲器;

防坠落结构C包括转动安装在固定桁架内的齿轮C、与齿轮C啮合且安装在升降桁架内的齿条C;所述齿条C竖向设置;所述水平滑移回转桁架包括水平桁架、与固定桁架连接的旋转驱动机构、分别与旋转驱动机构和水平桁架连接的滑移吊架、以及用于控制水平桁架在水平方向作直线运动的水平滑移机构。

2. 根据权利要求1所述的一种适用于箱型拱肋检查的拱肋检修车,其特征在於,所述升降驱动机构二包括升降装置、安装在固定桁架上的导向装置。

3. 根据权利要求1所述的一种适用于箱型拱肋检查的拱肋检修车,其特征在於,所述水平滑移回转桁架还包括设置在水平桁架靠近拱圈底部一侧的端部的电磁吸固装置。

一种适用于箱型拱肋检查的拱肋检修车

技术领域

[0001] 本发明涉及箱型结构拱肋检修技术领域,更具体地讲,涉及一种适用于箱型拱肋检查的拱肋检修车。

背景技术

[0002] 随着桥梁技术的发展,跨河、跨江等连续多跨下承式系杆复杂拱桥建设逐渐增加。其中钢梁底部可通过成熟的悬挂式梁底检查进行养护,但对于桥面以上的箱型结构拱圈、吊杆锚头、两侧拱圈之间的拱肋连接面、拱圈内侧面、风撑等外表面覆盖检查困难。

[0003] 目前箱型结构拱肋检修采用的检修车,其主要结构形式为行走底盘+吊臂+吊篮等组合结构形式。

[0004] 检修车通过沿顺桥向轨道移动和吊篮升降可实现对拱圈上表面、外侧面、底面及拱肋连接底面进行检查,但还存在如下不足:

- [0005] 1. 吊篮作业过程中,晃动大,抗风能力较低,存在较大的安全隐患;
- [0006] 2. 拱圈内侧面、风撑等外表面覆盖检查困难;
- [0007] 3. 对于多跨式拱桥,检修车需要在每个拱上设置一台检修车,总体造价高;
- [0008] 4. 不便拆装,长期暴露在外场,易损坏,检修车自身养护成本较高;
- [0009] 5. 同时拱肋检修车未使用时,放在桥梁拱圈上,影响桥梁的整体美观。

发明内容

[0010] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种适用于箱型拱肋检查的拱肋检修车,能够有效的实现对于拱圈上表面、外侧面、底面以及横撑的检修。

[0011] 本发明解决技术问题所采用的解决方案是:

[0012] 一种适用于箱型拱肋检查的拱肋检修车,包括行走机构、安装在行走机构且相互铰接的上部平台组件、与上部平台组件一端铰接的竖向桁架组件、以及与竖向桁架组件底部连接且旋转配合的水平滑移回转桁架;所述水平滑移回转桁架与竖向桁架组件相互垂直且沿水平方向滑动;在所述行走机构上设置有调平装置。

[0013] 在作业时,行走机构能够适用拱圈外侧面的变化,并沿坡度移动,通过竖向桁架组件在竖向上的移动,使得水平滑移回转桁架能够到到指定位置,然后通过水平方向的旋转和滑移的复合运动有效的避开拱圈底部的障碍物,实现检修人员对于拱圈底和侧面的检修;通过竖向上的升降有效的实现了对于不同拱圈截面高度及坡度的箱型拱肋的检修;适用范围更广。调平装置在整个检修过程中保证拱肋检修车位于不同坡度位置时,使与行走机构铰接的主体车架始终处于水平状态。

[0014] 竖向桁架组件具有竖向升降功能,可满足拱圈坡度和截面高度变化的需要。

[0015] 在一些可能的实施方式中,为了有效的实现行走机构沿拱圈坡度方向的移动;所述行走机构包括与上部平台组件连接的底盘机架、安装在底盘机架上的行走驱动小车、以及与行走驱动小车配合使用的轨道,所述轨道安装在箱型拱肋中拱圈上表面上,且沿拱圈

的坡度设置。

[0016] 在一些可能的实施方式中,为了使得在行走过程中,有效的保证装置能够始终处于水平,提高安全性;所述调平装置包括两端转动安装在底盘机架上且与上部平台组件连接的转轴组件、安装在底盘机架上的调平驱动装置。

[0017] 在一些可能的实施方式中,所述上部平台组件包括与行走机构铰接的安装框架一、安装在安装框架一与竖向桁架组件之间且与竖向桁架组件铰接的主平台一、与安装框架一远离主平台一一侧铰接的主平台二。

[0018] 在一些可能的实施方式中,为了有效的实现上部平台组件在工作时能够处于水平,并能够对于箱型拱肋上的横撑检修;上部平台组件还包括安装在主平台二上的配重、与主平台二滑动配合且做靠近或远离安装框架一直线运动的轨道式吊船;所述轨道式吊船上设置有用于驱动轨道式吊船沿竖向升降的竖向升降机构一。

[0019] 在一些可能的实施方式中,为了有效的实现水平滑移回转桁架;在竖向上的移动,进而适用于不同坡度和截面高度箱型拱肋的检修;所述竖向桁架组件包括一侧与上部平台组件铰接且沿竖向设置的固定桁架、与固定桁架滑动配合且沿固定桁架竖向做直线运动的升降桁架、以及驱动升降桁架沿固定桁架竖向做直线运动的竖向升降驱动机构二、以及防坠落装置;所述升降桁架的底部与水平滑移回转桁架连接。

[0020] 在一些可能的实施方式中,为了避免避免在检修过程中出现坠落;所述防坠落装置包括防坠落结构A、防坠落结构B、防坠落结构C;

[0021] 其中,防坠落结构A包括设置在升降桁架远离水平滑移回转桁架4一侧的挡块;

[0022] 防坠落结构B包括设置在固定桁架顶部且与挡块配合使用的缓冲器;

[0023] 防坠落结构C包括转动安装在固定桁架内的齿轮C、与齿轮C啮合且安装在升降桁架内的齿条C;所述齿条C竖向设置。

[0024] 在一些可能的实施方式中,为了保证在竖向升降过程中的稳定性;所述升降驱动机构二包括升降装置、安装在固定桁架上的导向装置。

[0025] 在一些可能的实施方式中,为了有效的实现水平滑移回转桁架实现水平方向的旋转和滑动实现对于拱圈底部不同位置的检修以及对于拱圈侧面的检修工作;所述水平滑移回转桁架包括水平桁架、与固定桁架连接的旋转驱动机构、分别与旋转驱动机构和水平桁架连接的滑移吊架、以及用于控制水平桁架在水平方向作直线运动的水平滑移机构。

[0026] 在一些可能的实施方式中,为了保证水平桁架在检修工作时的稳定性;所述水平滑移回转桁架还包括设置在水平桁架靠近拱圈底部一侧的端部的电磁吸固装置。

[0027] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0028] 本发明能够有效的对于拱圈的侧面、上表面、底面以及拱圈之间的横撑进行检修工作;

[0029] 本发明在使用过程中通过旋转驱动机构能够有效的避开拱圈下部的障碍物,有效的提高了检修过程由于无法避开障碍物进而造成无法检修的情况出现;

[0030] 本发明设置固定桁架、升降桁架、以及升降驱动机构二,能够减小在升降过程呈整体的晃动,提高作业的安全性;

[0031] 本发明所有连接部位通过销轴进行连接,安拆方便,降低装置的维护成本。

附图说明

- [0032] 图1为本发明的结构示意图；
- [0033] 图2为本发明中竖向桁架组件的结构示意图；
- [0034] 图3为本发明中水平滑移回转桁架的结构示意图；
- [0035] 图4为本发明中行走机构的结构示意图；
- [0036] 图5为本发明对拱圈外侧面检修时的工作状态图；
- [0037] 图6为本发明对拱圈底部检修时的工作状态图；
- [0038] 图7为本发明对横撑检修时的工作状态图；
- [0039] 图8为图4的平面结构示意图；
- [0040] 图9为图8中B-B的剖视图；
- [0041] 图10为图9的局部放大示意图；
- [0042] 图11为图8中C-C的剖面结构示意图；
- [0043] 图12为图8中D-D的剖面结构示意图；
- [0044] 其中：1、行走机构；10、底盘机架；11、调平驱动装置；12、驱动小车；13、随动小车；14、转轴A；15、连接架；103、箱体；106、回转支承；2、上部平台组件；21、主平台一；22、安装框架一；23、主平台二；24、轨道式吊船；3、竖向桁架组件；31、升降桁架；32、固定桁架；33、升降驱动机构二；331、卷扬提升系统；332、滑轮组A；34、防坠落装置；341、挡块；342、缓冲器；343、齿条C；344、齿轮C；4、水平滑移回转桁架；41、水平桁架；42、旋转驱动机构；43、水平滑移机构；44、电磁吸固装置；400、行走部；401、链条组件；402、小车驱动机构；4001、导向轮；4002、限位轮；4003、承重轮；4011、链条盒；402、小车驱动机构；4021、行走驱动装置；4022、链轮；6、回转支承；7、滑动轴承；8、定距套；100、轨道。

具体实施方式

[0045] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施方式对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式是本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。因此，以下提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施方式。

[0046] 在本发明的描述中，需要理解的是，指示方位或位置关系的术语为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0047] 在本发明的附图中，需要理解的是，不具有相互替代性的不同技术特征显示在同一附图，仅是为了便于简化附图说明及减少附图数量，而不是指示或暗示参照所述附图进行描述的实施例包含所述附图中的所有技术特征，因此不能理解为对本发明的限制。

[0048] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。本申请所提及的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，

而只是用来区分不同的组成部分。同样，“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。在本申请实施中，“和/或”描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是指两个或两个以上。例如，多个定位柱是指两个或两个以上的定位柱。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0049] 下面对本发明中进行详细说明。

[0050] 如图1-图12所示，

[0051] 一种适用于箱型拱肋检查的拱肋检修车，包括行走机构1、安装在行走机构1且相互铰接的上部平台组件2、与上部平台组件2一端铰接的竖向桁架组件3、以及与竖向桁架组件3底部连接且旋转配合的水平滑移回转桁架4；所述水平滑移回转桁架4与竖向桁架组件3相互垂直且沿水平方向滑动；在所述行走机构1上设置有调平装置。

[0052] 在作业时，行走机构1能够适用拱圈外侧面的变化，并沿坡度移动，通过竖向桁架组件3在竖向上的移动，使得水平滑移回转桁架4能够到到指定位置，然后通过水平方向的旋转和滑移的复合运动有效的避开拱圈底部的障碍物，实现检修人员对于拱圈底和侧面的检修；通过竖向上的升降有效的实现了对于不同拱圈截面高度及坡度的箱型拱肋的检修；适用范围更广。

[0053] 这里的旋转和滑移的复合运动可以先旋转再滑移；为了使得工作效率更高，采用在旋转时同步滑移。

[0054] 在一些可能的实施方式中，如图5所示，为了有效的实现行走机构1沿拱圈坡度方向的移动；所述行走机构1包括与上部平台组件2连接的底盘机架10、安装在底盘机架10上的行走驱动小车、以及与行走驱动小车配合使用的轨道100，所述轨道100安装在箱型拱肋中拱圈上表面上，且沿拱圈的坡度设置。

[0055] 行走驱动小车主要用于实现在与轨道100的配合下沿拱圈的外侧进行行走，进而使得检修人员能够对于拱圈侧面、拱圈底部以及不同的横撑进行检修。

[0056] 优选的，如图5-图7所示，所述轨道100为两组安装在拱圈的顶面；当轨道100为两组时，行走驱动小车包括分别与两组轨道100配合的驱动小车12和随动小车13；在驱动小车12的带动随动小车13将同时沿着轨道100行走。驱动小车12和随动小车13分别安装在底盘机架10上。

[0057] 作为一个优选的实施方式，在所述底盘机架10与行走驱动小车之间设置有箱体103，箱体103分别与行走驱动小车连接；

[0058] 箱体103与底盘机架10之间设置有回转支承106，为了有效的实现调整，驱动小车12与箱体3之间的中心距，并避免在行走过程中，行走驱动小车、箱体3在行走方向形成夹角；所述箱体3包括沿拱圈长方向设置的随动本体、转动安装在随动本体顶部且其轴线与轨道100长方向相互垂直的滑动轴承7，所述底盘机架10上设置有与滑动轴承7连接的回转支承6，所述回转支承6通过定距套8套装在滑动轴承7的外侧；

[0059] 其中，一组定距套8沿滑动轴承7轴向的长度与滑动轴承7的长度相等；另外三组定距套8沿滑动轴承7轴向的长度小于滑动轴承7的长度。

[0060] 如图11、图12所示，底盘机架10通过四个回转支承106与四个箱体3中的滑动轴承7

连接,为了使得能够在行走过程中行走驱动小车、箱体3在行走方向形成夹角,故在其中一套滑动轴承7上套装有长度与滑动轴承7长度相等的定距套8,另外三套滑动轴承7上套装有长度小于滑动轴承7长度的定距套8;这样设置使得能够有效的对在行走过程中行走驱动小车、箱体3在行走方向形成夹角进行调整。

[0061] 定距套8套装在滑动轴承7的外侧,并与回转支支承6连接,随着拱圈坡度的变化,回转支承6将通过定距套8实现小范围的绕换的轴承7轴线的转动,进而与坡度相适配。

[0062] 同时在通过装配回转支承6实现底盘机架1与箱体3的连接使其能自由回转,在拱肋平面上使得本装置适应轨道100直线和宽度方向的安装尺寸误差,从而适应轨道100安装时直线方向和宽度方向较宽范围的尺寸误差。

[0063] 在一些可能的实施方式中,为了使得在行走过程中,有效的保证装置能够始终处于水平,提高安全性;所述调平装置包括两端转动安装在底盘机架10上且与上部平台组件2连接的转轴组件、安装在底盘机架10上的调平驱动装置。

[0064] 优选的,所述转轴组件包括两端与底盘机架10转动连接的转轴A14、安装在转轴A14上且与上部平台组件2连接的连接架15。

[0065] 优选的,为了配合调平驱动装置11的使用,在所述上部平台组件2上设置有倾角传感器;当检修车在拱肋坡度轨道100上作业时,倾角传感器会实时检测上部平台组件2相对于底盘机架10之间的夹角,通过调平驱动装置11的驱动,带动上部平台组件2及以上的部件沿转轴组件为轴心转动一定角度,使车架始终保持水平状态,有效保证检修人员的作业安全;

[0066] 优选的,转轴A14的一端通过调心轴承与底盘机架10转动连接,另外一端通过圆柱滚子轴承与底盘机架10转动连接。这样使得转轴A14处于浮动状态,并具有调心功能。

[0067] 作为一个驱动小车12优选的实施方式,如图10所示,所述驱动小车12包括包括与与随动小车13结构相同的行走部400、用于驱动行走部400沿轨道100长方向移动的小车驱动机构402;

[0068] 所述行走部400包括与随动本体连接且位于轨道100的型腔内的导向轮4001、与随动本体底部连接且位于轨道100上方的承重轮4003、以及与随动本体连接且位于轨道100长方向两侧的限位轮4002。

[0069] 优选的,在本发明中,轨道100采用H型钢轨道,包括两块翼缘板和位于两块翼缘板之间的腹板;如图4、图5、图6所示,其中一块翼缘板位于承重轮4003的底部用于支撑承重轮4003;导向轮4001为两组,分别安装在两块翼缘板与腹板所形成的两个型腔内,这样设置将不受轨道100对接时腹板增加焊接连接板的影响,从而实现本装置能沿轨道100安全地运行;限位轮4002为两组分别位于靠近承重轮4003的翼缘板的两侧,进而限制在行走过程中沿轨道100的断面左右移动;

[0070] 为了减小行走过程中的噪音;所述承重轮4003、导向轮4001、限位轮4002采用非金属材料制成。

[0071] 所述小车驱动机构402包括安装在轨道100的型腔内的链条组件401、与链条组件401啮合且传动连接的链轮4022、与链轮4022传动连接行走驱动装置4021;所述行走驱动装置4021与随动本体连接。

[0072] 链条组件401安装在其中一个型腔内,且沿型腔的长方向设置;在行走驱动装置

4021的驱动下,链轮4022转动,由于链轮4022与链条组件401传动连接,在链轮4022组件固定的情况下,链轮4022将沿链条组件401的长方向移动,进而实现行走驱动装置4021、箱体103、底盘机架10的行走。

[0073] 所述链条组件401为两组且通过销轴连接,所述行走驱动装置4021、链轮4022均为两组且与链条组件401一一对应设置。

[0074] 优选的,两组链条组件401位于轨道100的同一根型腔内,且通过销轴连接;

[0075] 在一些可能的实施方式中,为了使得本装置能够使用较大的桥梁拱肋的坡度;所述链条组件401包括安装在轨道100的型腔内且沿轨道100长方向设置的的链条盒4011、安装在链条盒4011内且与链轮4022啮合链条;安装在同一所述轨道100上的两根所述链条通过销轴连接。

[0076] 如图9、图12所示,链条盒4011通过螺栓安装在型腔内,链条盒4011设置有安装槽,安装槽的开口向下,将链条安装在安装槽内且与链条盒4011固定连接,链轮4022通过开口与链条啮合传动,在链条固定的情况下,链轮4022在行走驱动装置4021的驱动下实现沿链条长方向的行走;

[0077] 行走驱动装置4021所提供的动力分别作用在不同的链条组件401上,此时本装置所受到的反力矩合力最大化,如此本装置所提供的拉力最大,所以本装置能适应较大的桥梁拱肋坡度。

[0078] 优选的,行走驱动装置4021包括与链轮4022同轴且连接的行走驱动电机,以及与行走驱动电机连接的减速机。

[0079] 进一步的,所述调平驱动装置11可为电推杆、液压缸、气缸、丝杠等等结构;其中一端安装在底盘机架10上,另外一端与上部平台组件2连接即可。

[0080] 在一些可能的实施方式中,如图1所示,所述上部平台组件2包括与行走机构1铰接的安装框架一22、安装在安装框架一22与竖向桁架组件3之间且与竖向桁架组件3铰接的主平台一21、与安装框架一22远离主平台一21一侧铰接的主平台二23。

[0081] 优选的,调平驱动装置11的一端与安装框架一22连接。

[0082] 安装框架一22的底部与连接架15连接,在调平驱动装置11作用是,安装框架一22将实现绕转轴A14轴线方向的转动,进而使得整个装置保持在水平状态。

[0083] 在一些可能的实施方式中,所述安装框架一22分别与主平台一21、主平台二23铰接;所述主平台一21远离安装框架一22的一端与竖向桁架组件3铰接;所述主平台一21的底部还安装有与竖向桁架组件3连接的斜撑;通过斜撑进一步加强上部平台组件2与竖向桁架组件3的连接。

[0084] 优选的,主平台一21、安装框架一22、主平台二23之间采用销轴连接;主平台一21与固定桁架也采用销轴连接,这样使得安拆更加方便;

[0085] 优选的,斜撑的两端分别与主平台一21的底部、竖向桁架组件3靠近拱圈的一侧铰接,形成支撑。

[0086] 在一些可能的实施方式中,如图1所示,为了有效的实现上部平台组件2在工作时能够处于水平,并能够对于箱型拱肋上的横撑检修;

[0087] 所述上部平台组件2还包括安装在主平台二23上的配重、与主平台二23滑动配合且做靠近或远离安装框架一22直线运动的轨道式吊船24;所述轨道式吊船24上设置有用于

驱动轨道式吊船24沿竖向升降的竖向升降机构一。

[0088] 这里所描述的轨道式吊船24也可为吊篮。

[0089] 优选的,在主平台二23的侧面设置有滑轨,滑轨沿水平方向设置,这样通过设置在轨道式吊船24的水平驱动机构即可实现轨道式吊船24在横向的移动。

[0090] 在进行横撑检修时,通过控制轨道式吊船24在主平台二23做靠近或远离安装框架一22的直线运动,从运动的对应横撑的上方,然后通过竖向升降机构一使得整个轨道式吊船24向靠近该横撑的一侧运动,当到达指定位置后停止驱动,即可进行检修工作;

[0091] 通过配重使得整个装置处于平衡,安装在主平台二23上且沿主平台二23长方向滑动的轨道式吊船24,在竖向升降机构一的驱动下能够对于拱圈之间的横撑进行检修;其滑动方向为横撑的长方向;

[0092] 在一些可能的实施方式中,如图1、图2所示,为了有效的实现水平滑移回转桁架4;在竖向上的移动,进而适用于不同坡度和截面高度箱型拱肋的检修;所述竖向桁架组3件包括一侧与上部平台组件2铰接且沿竖向设置的固定桁架32、与固定桁架32滑动配合且沿固定桁架32竖向做直线运动的升降桁架31、以及驱动升降桁架31沿固定桁架32竖向做直线运动的竖向升降驱动机构二33、以及防坠落装置;所述升降桁架31的底部与水平滑移回转桁架4连接。

[0093] 在一些可能的实施方式中,如图2所示,为了避免在在极端工况下,如出现升降桁架31坠落的隐患,防坠落装置34包括三道防坠落结构;三道防坠落结构包括防坠落结构A、防坠落结构B、防坠落结构C;

[0094] 其中防坠落结构A包括设置在升降桁架31远离水平滑移回转桁架4一侧的挡块341;防坠落结构B包括设置在固定桁架32顶部且与挡块341配合使用的缓冲器342;防坠落结构C包括转动安装在固定桁架32内的齿轮C344、与齿轮C344啮合且安装在升降桁架31内的齿条C343;齿条C343竖向设置。

[0095] 优选的,缓冲器342为具有缓冲势能的部件,可以为液压缓冲器;

[0096] 在使用过程,若出现升降桁架31向下坠落,在升降桁架31向下坠落一端高度后,安装在升降桁架31上的挡块341将被缓冲器342阻挡,使得升降桁架31不能够再向下坠落;设置在固定桁架32上的齿轮C344与齿条C343啮合这将使得,向下坠落的速度减缓,通过上述设置将有效的降低出现升降桁架31整体坠落的风险,避免出现安全事故。

[0097] 在一些可能的实施方式中,如图2所示,为了保证在竖向升降过程中的稳定性;所述升降驱动机构二33包括升降装置、安装在固定桁架32上的导向装置。

[0098] 优选的,对于升降装置可以采用,链轮链条结构、气缸、液压、丝杠、卷扬提升系统331等机构实现升降;

[0099] 在本发明中,优选的,升降装置采用卷扬提升系统331驱动;其包括安装在固定桁架32外侧的卷扬提升系统331、安装在升降桁架31上的滑轮组A332、与卷扬提升系统331和滑轮组A332传动连接的钢绳、与钢绳另外一端连接的定轮;优选的卷扬提升系统331和定轮位于升降桁架31对称的侧面上,钢绳的一端与卷扬提升系统331的输出端连接,另外一端套装在滑轮组A332的外侧且与定轮连接。卷提升采用双重独立制动系统,即电机断电制动和抱闸制动,可充分保证制动可靠;

[0100] 固定桁架32在拱圈截面高度和坡度变化时,通过卷扬提升系统331带动钢绳滑轮

组A332在导向装置的共同作用下,实现升降桁架31的升降运动,使下部水平桁架41始终靠近拱圈底面,实现对拱圈底面进行检查、维养;

[0101] 当水平滑移回转桁架4转体至拱圈外侧时,通过升降桁架31的升降运动,可对拱圈外侧面进行检查、维养;

[0102] 优选的,定轮与卷扬提升系统331等高。

[0103] 导向装置主要用于对于升降桁架31的运动方向进行限定,使得能够在上升或下降过程中做直线运动;

[0104] 优选的,导向装置包括安装在固定桁架32上的滑轮组B,沿竖向且设置在升降桁架31外侧的多组导轨;通过滑轮组B与多组导轨的配合,有效的限定了升降桁架31的运动方向;

[0105] 优选的,如图2所示,当升降桁架31、固定桁架32为方柱状结构时,可以取消导轨的设置,此时滑轮组B将位于固定桁架32的边角处,与升降桁架31的棱角配合即可;当然也升降桁架31的侧面设置导轨和与导轨配合的滑轮组B结构;

[0106] 导向装置还可以采用竖向安装在升降桁架31上的导向柱、设置在固定桁架32上且与导向柱套装的导向套筒来实现。

[0107] 在一些可能的实施方式中,如图1-图3所示,为了有效的实现水平滑移回转桁架4实现水平方向的旋转和滑动复合运动,实现对于拱圈底部不同位置的检修以及对于拱圈侧面的检修工作;所述水平滑移回转桁架4包括水平桁架41、与固定桁架32连接的旋转驱动机构42、分别与旋转驱动机构42和水平桁架41连接的滑移吊架、以及用于控制水平桁架41在水平方向作直线运动的水平滑移机构43。滑移吊架与水平桁架滑动连接。

[0108] 旋转驱动机构42主要用于控制水平桁架41在水平方向进行旋转,如采用回转支撑旋转结构实现,其包括与升降桁架31连接的内圈、与水平桁架41连接且与内圈同轴设置的外圈、与外圈配合使用且安装在升降桁架31上的回转驱动电机,外圈呈齿状结构并与回转驱动电机的驱动齿轮配合实现旋转驱动,外圈与内圈同轴设置。

[0109] 箱型拱肋的底部存在着较多的斜拉索和网状拉索,为了能够对于拱圈底部的检修,水平桁架41将需要穿过斜拉索和网状拉索,才能到达检修位置,水平滑移机构43只要用于控制水平桁架41在水平方向的移动,在与旋转驱动机构42的配合实现,能够实现在水平方向上的角度变化和水平位置的移动;从而有效的实现避开斜拉索和网状拉索;通过还能够实现对于拱圈侧面的检修,在对拱圈侧面的检修时,水平桁架41整体移动到拱圈的侧面,然后通过旋转机构的旋转,以及升降高度的控制即可实现对于拱圈侧面的检修。

[0110] 优选的,水平滑移机构43可以为采用丝杠原理设置,即在滑移吊架上设置丝杠,通过丝杠与水平桁架41连接,在丝杠驱动电机的带动下实现水平桁架41在水平方向的移动;

[0111] 也可以采用链轮链条组合实现,即链轮通过转轴安装在滑移吊架上、链条与链轮传动连接,通过链条与水平桁架41的连接,在链轮驱动电机的驱动下实现水平桁架41在水平方向的移动;

[0112] 作为水平滑移机构43最佳的实施方式,升降桁架31的底部设置有与内圈连接的上回转连接座,外圈通过下回转连接座与滑移吊架连接;

[0113] 所述水平滑移机构43包括设置有滑移齿轮且安装在下回转连接座上的滑移驱动电机、与滑移齿轮啮合且沿水平桁架41长方向水平设置滑移齿条、设置在滑移吊架外侧且

沿水平桁架41长方向水平设置的外部导槽、与外部导槽配合使用的滑轮组C; 滑移齿条设置在滑移吊架上;

[0114] 滑移驱动电机的输出轴设置滑移齿轮, 带动滑移齿轮旋转进而使得水平桁架41沿齿条长方向移动从而实现水平方向的移动; 外部导槽与滑轮组C配合有效的实现导向。

[0115] 优选的, 为防止水平桁架41坠落, 在下回转连接座上还设置有L型板, L型板的一端与下回转连接座连接, 另外一端伸入外部导槽内, 在正常使用下, L型板与外部导槽没有接触关系, 只有在水平桁架41向下坠落时L型板才会与外部导槽的内侧面接触, 作为支撑, 阻止坠落。

[0116] 优选的, 在水平桁架41的顶部设置有滑移限位挡块, 在滑移吊架上设置有与滑移限位挡块配合使用的滑移限位传感器避免水平桁架41滑出滑移吊架。

[0117] 在一些可能的实施方式中, 如图1所示, 为了保证水平桁架41在检修工作时的稳定性; 所述水平滑移回转桁架4还包括设置在水平桁架41靠近拱圈底部一侧的端部的电磁吸固装置44。

[0118] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合, 以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

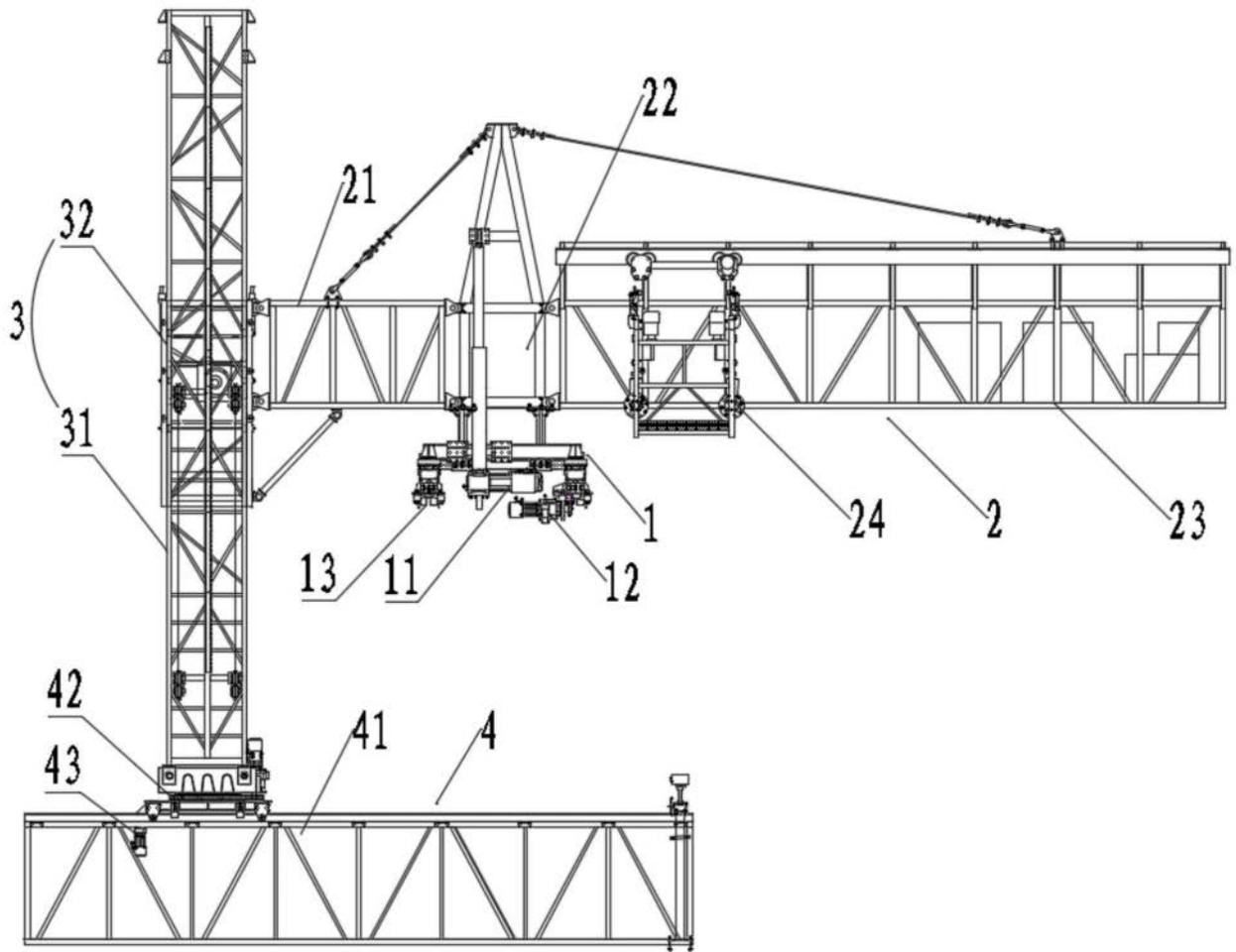


图1

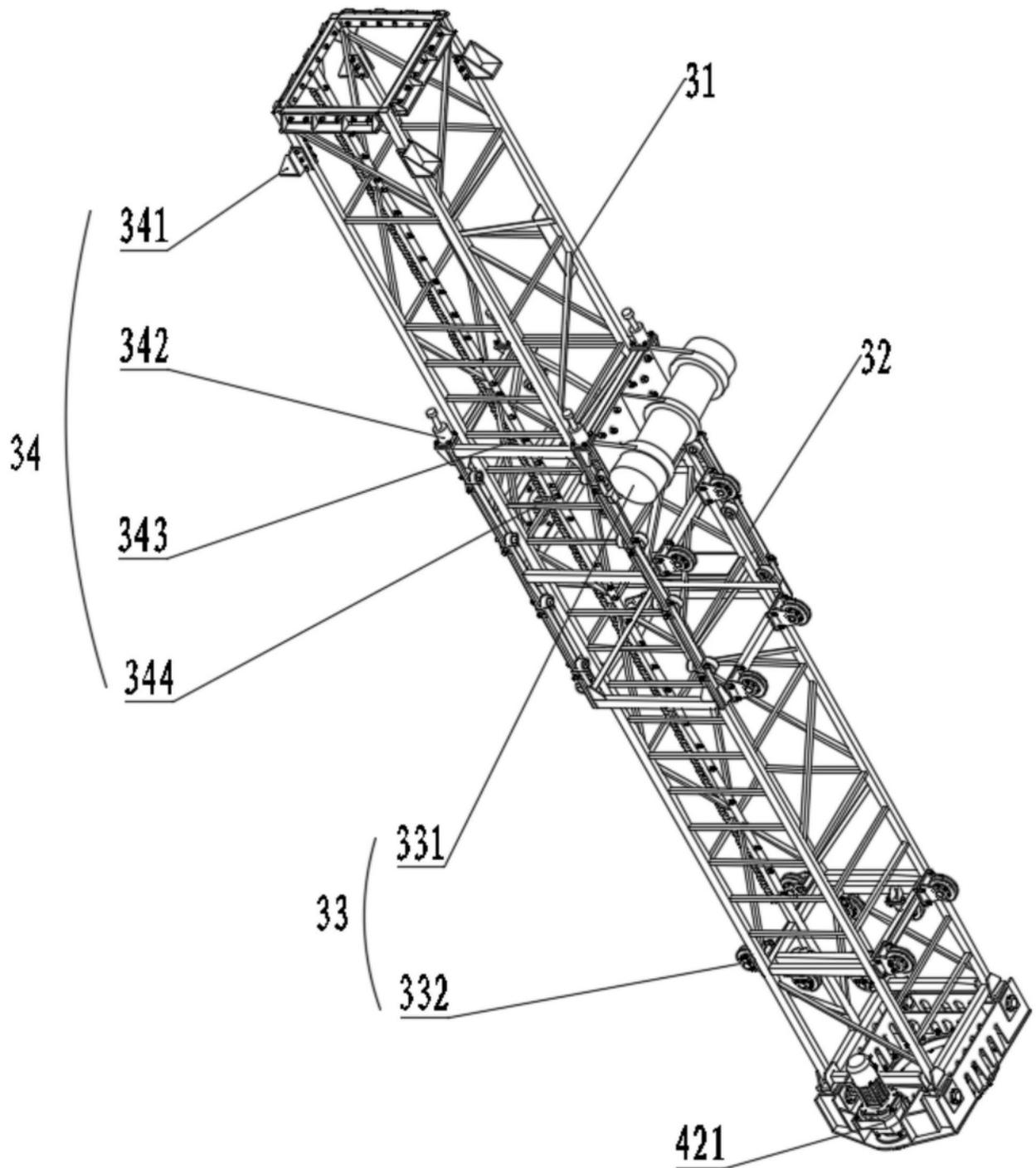


图2

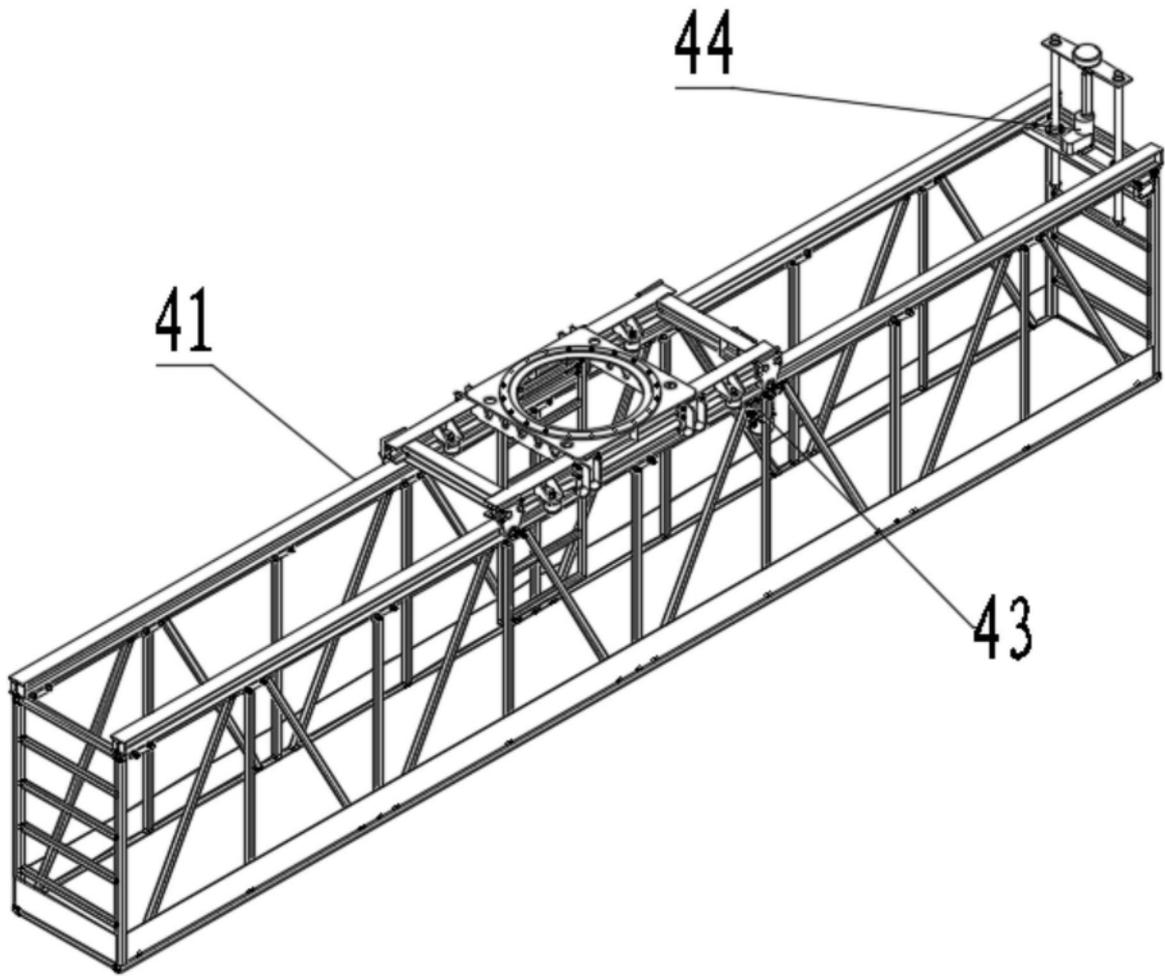


图3

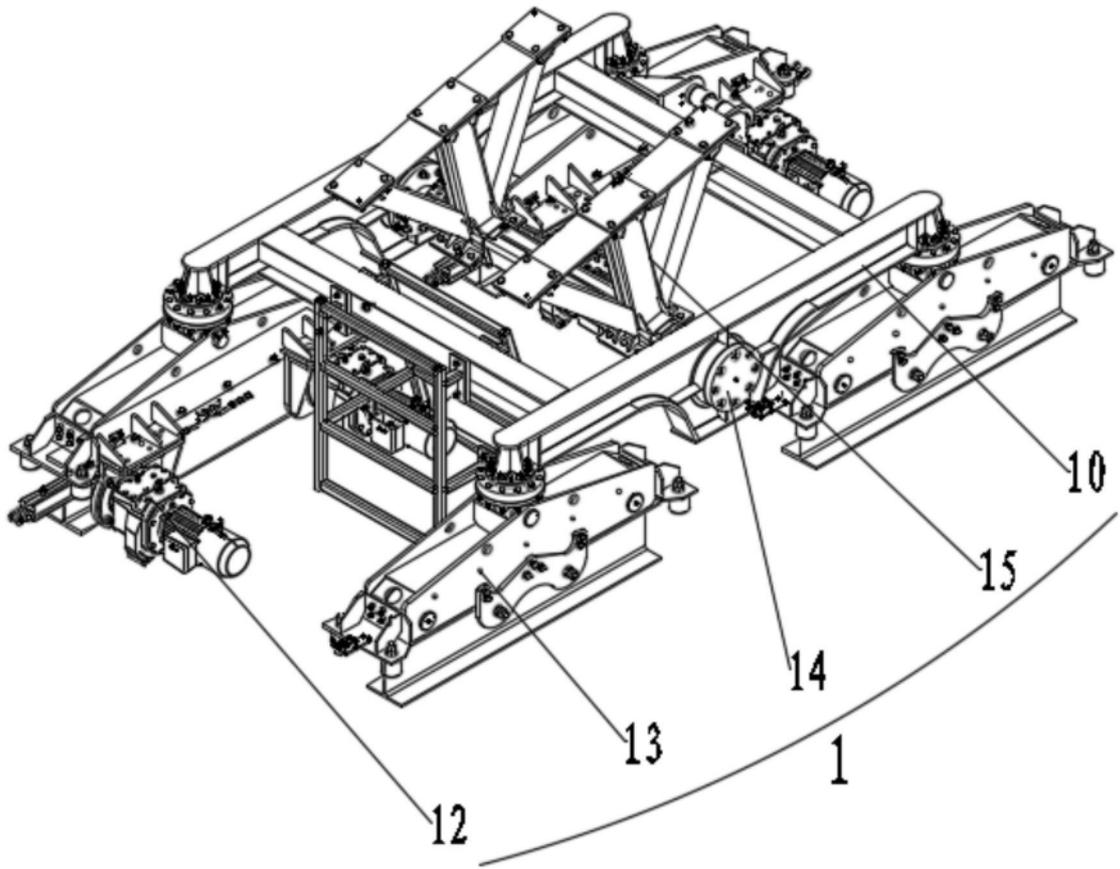


图4

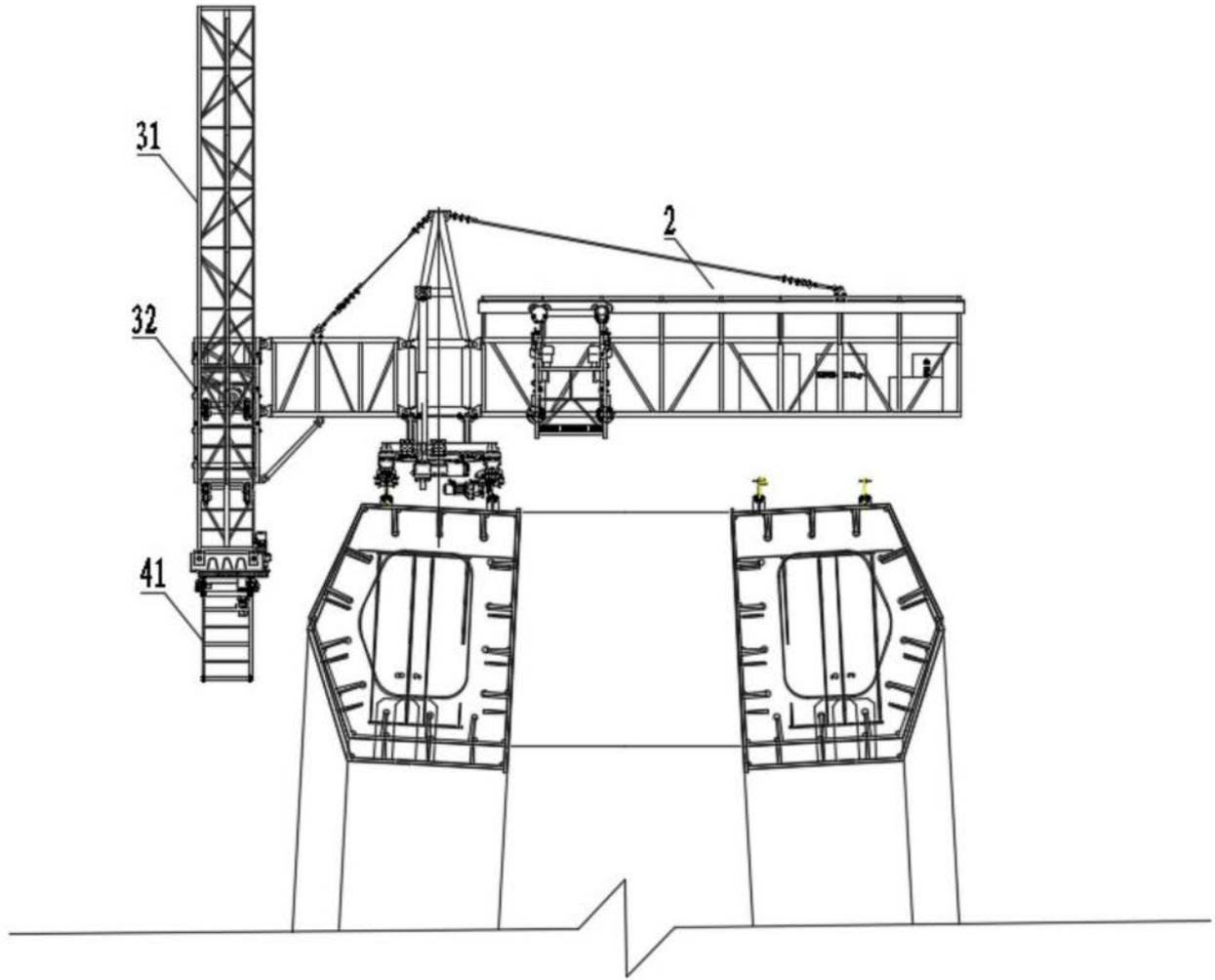


图5

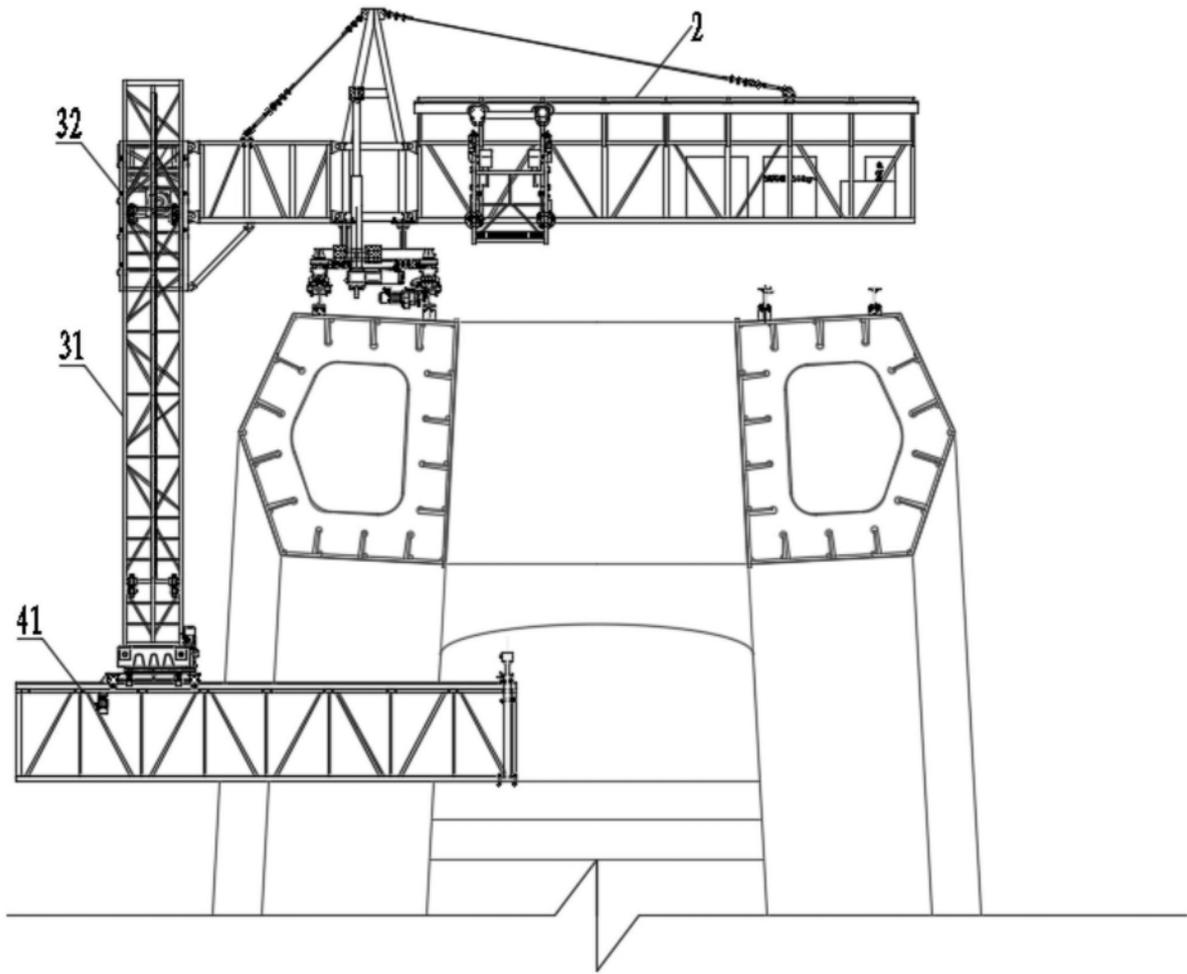


图6

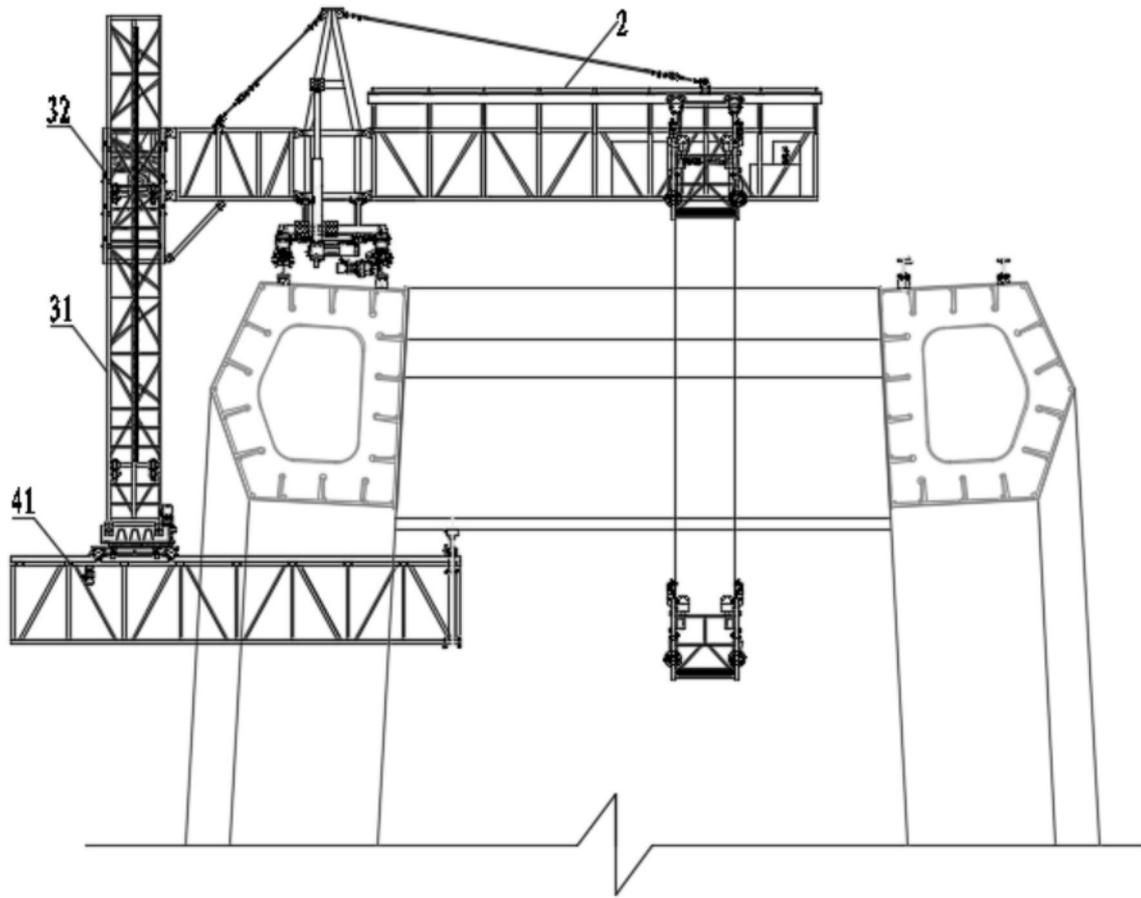


图7

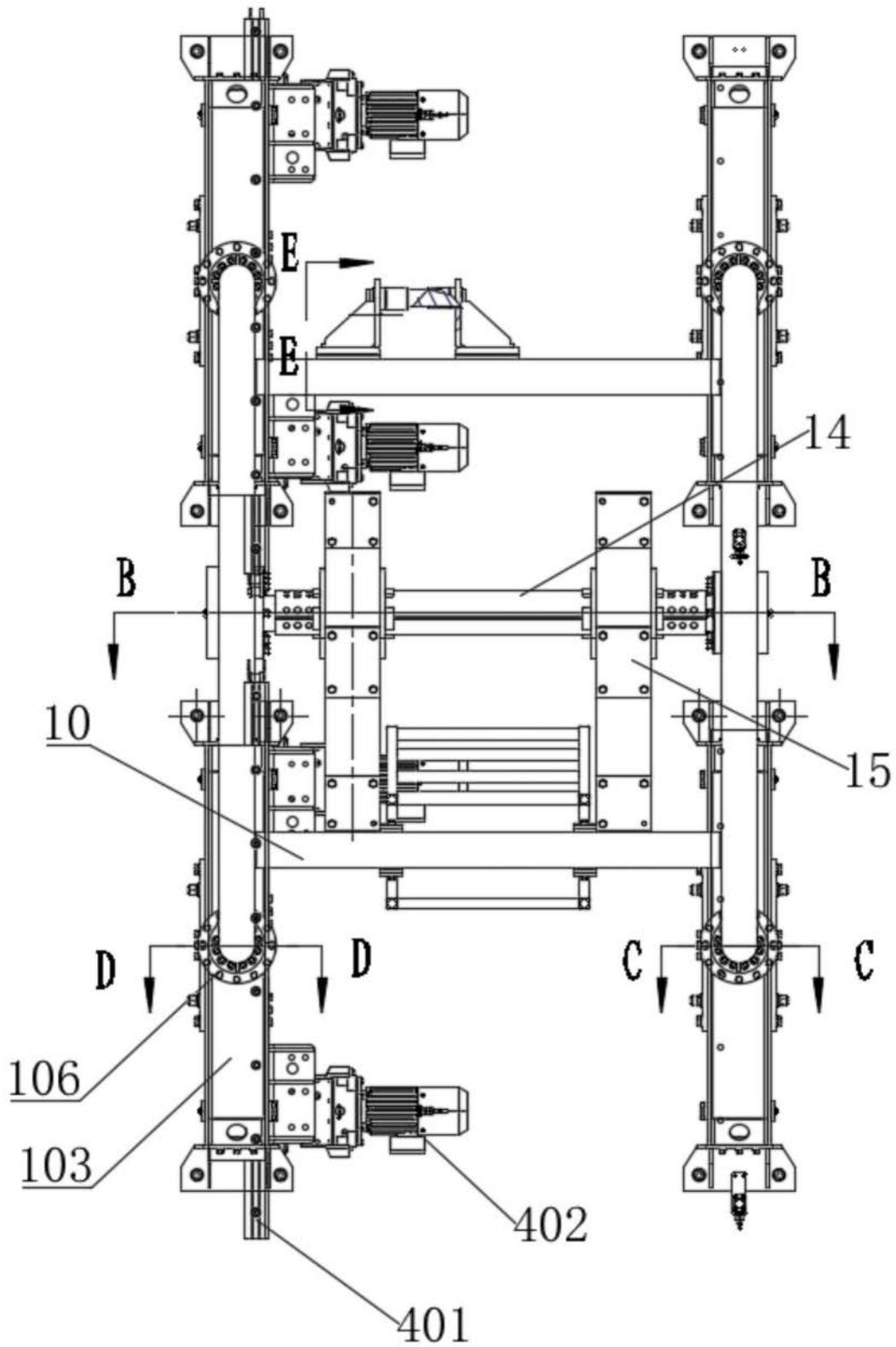


图8

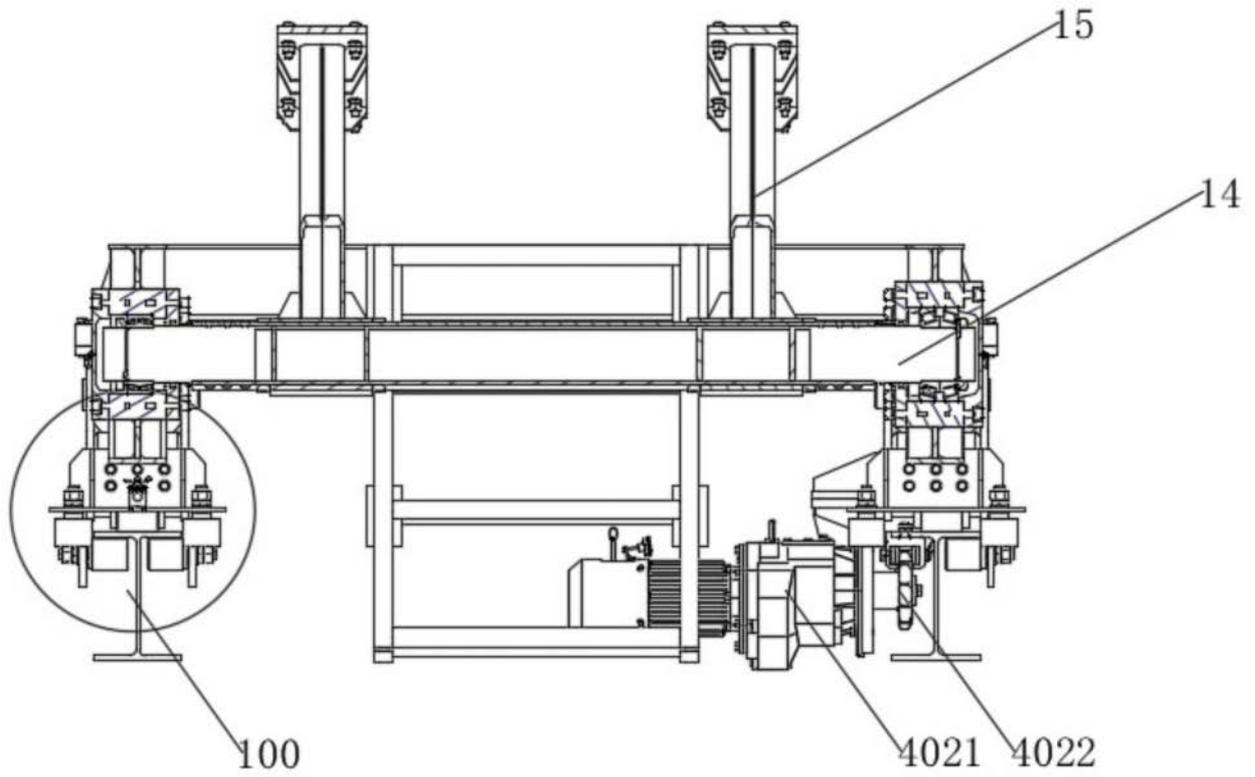


图9

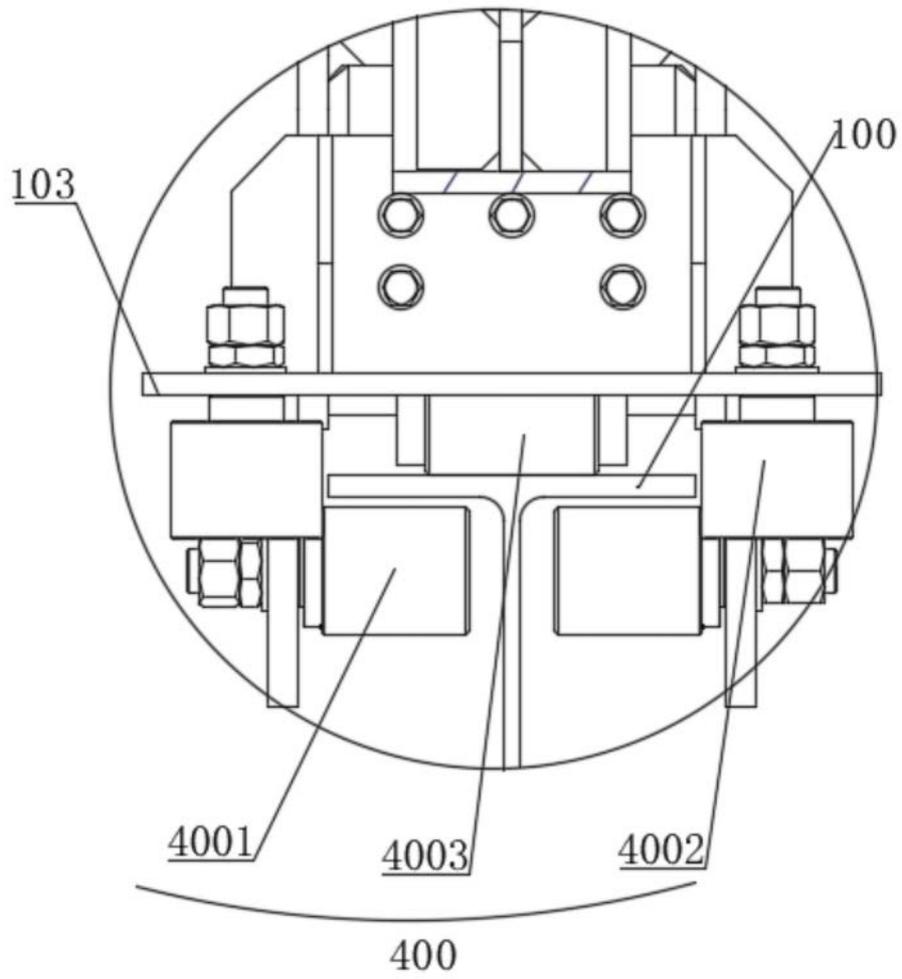


图10

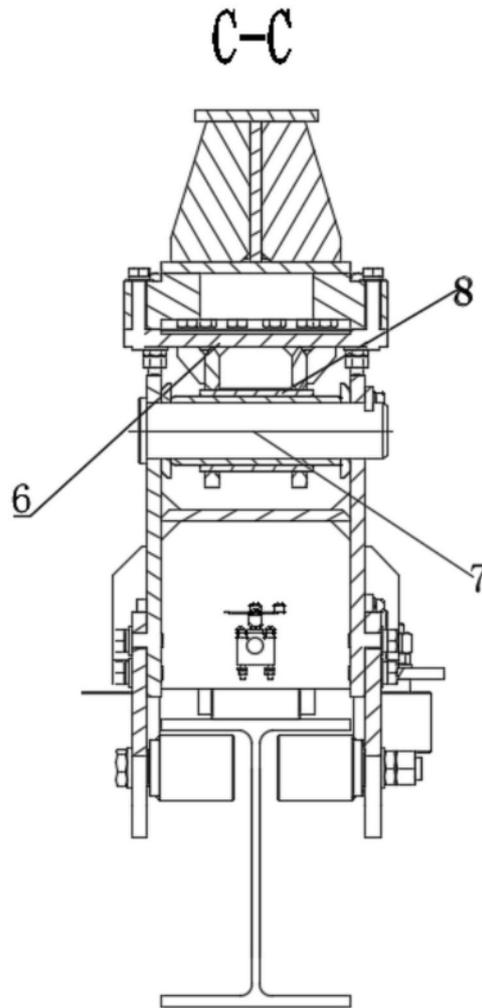


图11

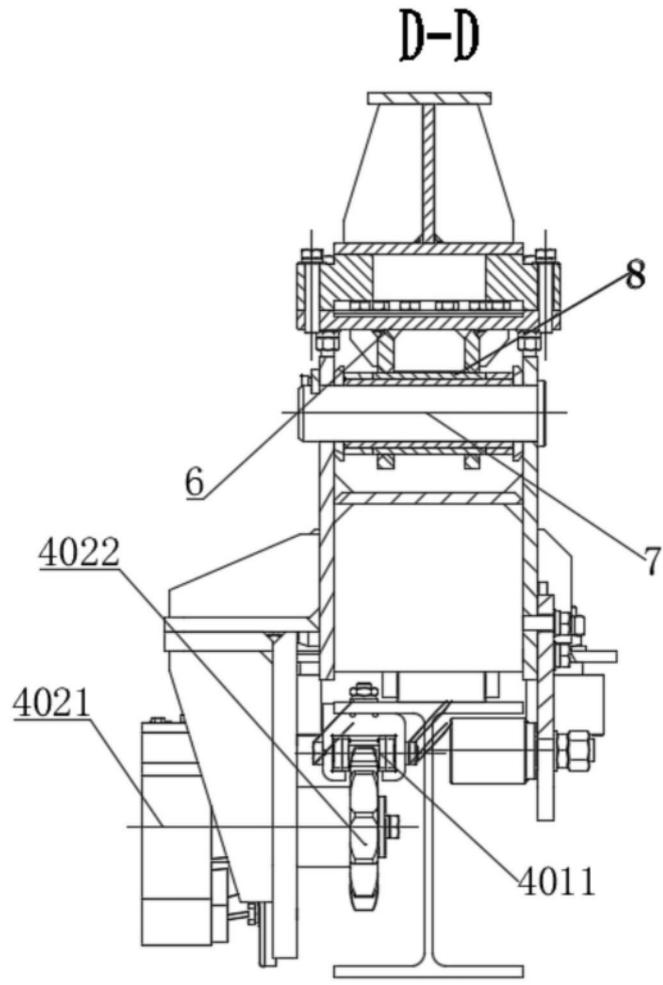


图12