



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114575469 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 03

(21) 申请号 202210477694.2

(22) 申请日 2022.05.05

(71) 申请人 中国航空规划设计研究总院有限公司

地址 100032 北京市西城区德胜门外大街
12号

(72) 发明人 沈顺高 汤红军 金来建 裴永忠
朱丹

(51) Int. Cl.

E04B 1/35 (2006.01)

E04B 1/342 (2006.01)

E04G 21/16 (2006.01)

E04H 6/44 (2006.01)

B66C 7/04 (2006.01)

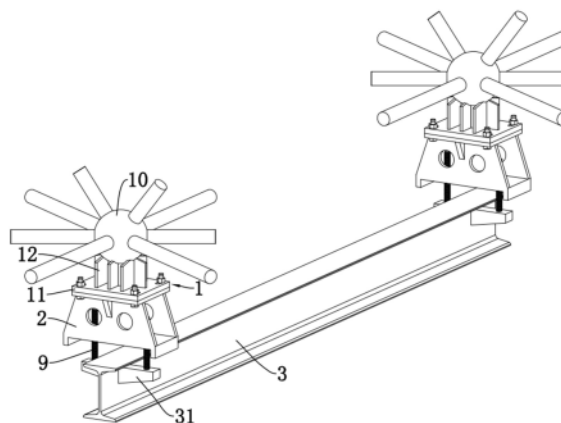
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系及其安装方法

(57) 摘要

本申请公开了一种大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系及其安装方法,大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系包括固接在机库屋盖上的上基座、固接在上基座下侧的下基座、安装在下基座上的悬挂轨道、临时安装在下基座下方的辅助调整机构,和布置在地面上、与辅助调整机构配合将悬挂轨道整体吊至下基座下方的起吊系统。本申请悬挂设备节点体系通过辅助调整机构调整起吊吊索的位置,使悬挂轨道整体竖直向上吊运,可以降低安装误差的影响,方便工人现场操作,保障施工安全性;悬挂轨道安装过程中如发生位置偏差,通过调节组件带动滑轮组移动,调整悬挂轨道的安装位置,以此解决当前工作人员面对安装误差无法有效消除,增加作业难度,影响施工周期的问题。



1. 一种大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系,其特征在于:包括固接在机库屋盖上的上基座(1)、固接在上基座(1)下侧的下基座(2)、通过高强螺栓(9)安装在下基座(2)上的悬挂轨道(3)、临时安装在下基座(2)下方的辅助调整机构(4),和布置在地面上、与辅助调整机构(4)配合将悬挂轨道(3)整体吊至下基座(2)下方的起吊系统;

所述辅助调整机构(4)包括可拆卸固定在下基座(2)上的安装框架(5),所述安装框架(5)内转动安装有定滑轮(51),所述定滑轮(51)与高强螺栓(9)吊装位置相对应;

所述安装框架(5)内、于定滑轮(51)下方滑动安装有滑轮组(6),所述滑轮组(6)一侧设置有驱使其作直线往复运动的调节组件(7);

所述起吊系统中的吊索(81)绕过定滑轮(51),垂直向下穿过滑轮组(6),钩挂在悬挂轨道(3)的吊耳(31)上,将悬挂轨道(3)垂直吊至下基座(2)下方进行固定;

所述滑轮组(6)与调节组件(7)配合控制吊索(81)吊装位置。

2. 根据权利要求1所述的大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系,其特征在于:所述调节组件(7)包括相对布置在滑轮组(6)滑动路径两侧的电机(71)和电磁铁(72),所述电磁铁(72)的动铁芯转动连接有转轴(73),所述转轴(73)上安装有调节齿轮(74),所述滑轮组(6)的连接架(61)上沿其滑动路径固接有调节齿条(75),所述调节齿轮(74)与调节齿条(75)相啮合;

所述电机(71)输出轴上固接有主传动盘(76),所述转轴(73)端部固接有副传动盘(77);所述电磁铁(72)通电,电磁铁(72)的动铁芯推动转轴(73)向前移动,副传动盘(77)压制在主传动盘(76)上,使所述电机(71)与滑轮组(6)传动连接。

3. 根据权利要求2所述的大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系,其特征在于:所述转轴(73)上固接有定位块(78),所述定位块(78)位于调节齿轮(74)背离副传动盘(77)的一侧,所述安装框架(5)上沿电磁铁(72)动铁芯移动方向设置有定位框(54);所述电磁铁(72)断电,动铁芯带动转轴(73)复位,所述定位块(78)装嵌于定位框(54)中。

4. 根据权利要求3所述的大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系,其特征在于:所述定位块(78)设置为齿轮状,且与调节齿轮(74)的齿牙一一对应。

5. 根据权利要求3所述的大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系,其特征在于:所述定位块(78)面向定位框(54)的一侧倒角设置,所述定位块(78)与定位框(54)间隙配合。

6. 根据权利要求1所述的大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系,其特征在于:所述滑轮组(6)由两组间隔布置的滑轮构成,两滑轮转动安装在连接架(61)上,所述安装框架(5)上设有与连接架(61)相适配的滑道(52)。

7. 根据权利要求1所述的大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系,其特征在于:所述上基座(1)包括底板(11)和多组支板(12),所述支板(12)垂直固接在底板(11)上,所述支板(12)与机库屋盖的节点钢球(10)连接;所述下基座(2)固接在底板(11)上。

8. 一种安装如权利要求1-7中任一项所述的大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系的方法,其特征在于,包括以下步骤:

上基座(1)预装在屋盖钢结构的节点钢球(10)上,下基座(2)安装在上基座(1)上,辅助调整机构(4)的安装框架(5)临时固定在下基座(2)上;

悬挂轨道(3)沿设计方向铺设在地面上,地面起吊设备(8)分布在悬挂轨道(3)两侧;

屋盖钢结构吊装在设计高度,将地面起吊设备(8)的吊索(81)绕过安装框架(5)内的定

滑轮 (51), 经定滑轮 (51) 转向后向下穿过滑轮组 (6), 最后延伸至地面与悬挂轨道 (3) 连接;

同步启动地面起吊设备 (8), 使悬挂轨道 (3) 垂直向上吊起, 吊至安装框架 (5) 下方后, 将地面起吊设备 (8) 的吊索 (81) 间隔与悬挂轨道 (3) 分离, 并将对应的辅助调整机构 (4) 拆除, 用高强螺栓 (9) 代替吊索 (81) 将悬挂轨道 (3) 与下基座 (2) 连接; 然后将剩余的吊索 (81) 与悬挂轨道 (3) 分离, 全部换上高强螺栓 (9), 完成悬挂轨道 (3) 的安装。

9. 根据权利要求8所述的大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系的安装方法, 其特征在于: 悬挂轨道 (3) 安装过程中发生位置偏差, 电机 (71) 工作, 通过主、副传动盘的传动, 带动调节齿轮 (74) 转动, 驱使调节齿条 (75) 和连接架 (61) 作平移运动, 实现滑轮组 (6) 的水平位置调节, 以调整悬挂轨道 (3) 的安装位置。

一种大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系及其安装方法

技术领域

[0001] 本申请涉及机库钢桁架悬挂设备节点体系,特别涉及一种大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系及其安装方法。

背景技术

[0002] 随着我国经济实力的不断提升,民航运输已由高端交通工具,转变为大众交通工具。在目前的枢纽航空网络体系下,一些大型航空枢纽机场的飞机起降量已呈现出饱和的态势,而大型宽体飞机能有效解决机场拥堵的问题,大型宽体飞机必将具有更加广阔的市场前景。

[0003] 目前我国每年大型客机订单量稳步上升,机务维修市场将迎来井喷式发展的良好态势。相比单机位维修机库,多机位机库具有以下特点:1)飞机布置灵活;2)机库空间利用率高,两个大型宽体机位之间的富裕空间可以穿插停放维修窄体单通道客机;3)飞机维修所需各种辅助功能用房可以集中布置,物流交通成本低;4)多机位机库可通过大门互相移位实现飞机进出库的目的,无需单独设置门库,土地利用率高。

[0004] 大型宽体多机位维修机库,包括2~6个大型客机维修机位机库,其平面沿跨度方向的长度在150m~500m之间,沿进深方向的长度在70m~120m之间,机位大厅内由于设置悬挂设备占用空间,其净高度一般在26m~30m左右。

[0005] 当前机位大厅内悬挂设备的轨道连接做法,是在屋盖钢结构上预先连接挂件,挂件随屋盖钢结构一同提升到设计标高,将屋盖钢结构吊装在屋盖支承柱上,然后用悬挂吊车将轨道吊至挂件下方,用高强度螺栓将轨道安装在挂件上。

[0006] 上述做法中,屋盖钢结构在吊装过程中自身结构会发生形变,导致后续节点连接中会存在安装误差;而轨道吊装属于高空作业,与挂件连接中如出现位置偏差,高空作业人员很难直接消除,影响整体施工周期。

发明内容

[0007] 为了降低轨道吊装难度,保障悬挂设备节点的安全性,缩短施工周期,本申请提供一种大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系及其安装方法。

[0008] 第一方面,本申请提供一种大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系,采用如下的技术方案:

一种大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系,包括固接在机库屋盖上的上基座、固接在上基座下侧的下基座、通过高强螺栓安装在下基座上的悬挂轨道、临时安装在下基座下方的辅助调整机构,和布置在地面上、与辅助调整机构配合将悬挂轨道整体吊至下基座下方的起吊系统;所述辅助调整机构包括可拆卸固定在下基座上的安装框架,所述安装框架内转动安装有定滑轮,所述定滑轮与高强螺栓吊装位置相对应;所述安装框架内、于定滑轮下方滑动安装有滑轮组,所述滑轮组一侧设置有驱使其作直线往复运动的调节组件;所述起吊系统中的吊索绕过定滑轮,垂直向下穿过滑轮组,钩挂在悬挂轨道的吊耳上,将悬挂轨

道垂直吊至下基座下方进行固定;所述滑轮组与调节组件配合控制吊索吊装位置。

[0009] 通过采用上述技术方案,上基座连接在节点钢球上,为悬挂轨道提供稳定的吊装基础;下基座作为过渡连接件,悬挂轨道通过高强螺栓安装在下基座上;辅助调整机构用于调整起吊吊索的位置,使悬挂轨道整体竖直向上吊运,以降低安装误差的影响,方便工人现场操作,保障施工安全性。

[0010] 安装过程中,悬挂轨道如果发生位置偏差,通过调节组件带动滑轮组移动,以调整悬挂轨道的安装位置,待满足安装条件后,将辅助调整机构更换为高强螺栓,以此解决当前工作人员面对安装误差无法有效消除,增加作业难度,影响施工周期的问题。

[0011] 可选的,所述调节组件包括相对布置在滑轮组滑动路径两侧的电机和电磁铁,所述电磁铁的动铁芯转动连接有转轴,所述转轴上安装有调节齿轮,所述滑轮组的连接架上沿其滑动路径固接有调节齿条,所述调节齿轮与调节齿条相啮合;所述电机输出轴上固接有主传动盘,所述转轴端部固接有副传动盘;所述电磁铁通电,电磁铁的动铁芯推动转轴向前移动,副传动盘压制在主传动盘上,使所述电机与滑轮组传动连接。

[0012] 通过采用上述技术方案,当电磁铁通电时,电磁铁的动铁芯推动转轴向前移动,使副传动盘压制在主传动盘上,此时电机工作,即可通过主、副传动盘的传动,带动调节齿轮转动,从而驱使调节齿条和连接架作平移运动,实现滑轮组的水平位置调节。

[0013] 可选的,所述转轴上固接有定位块,所述定位块位于调节齿轮背离副传动盘的一侧,所述安装框架上沿电磁铁动铁芯移动方向设置有定位框;所述电磁铁断电,动铁芯带动转轴复位,所述定位块装嵌于定位框中。

[0014] 通过采用上述技术方案,当电磁铁断电时,动铁芯带动转轴复位,副传动盘与主传动盘分离,此时定位块装嵌于定位框中,限制转轴继续转动,利用齿牙传动特性,使齿轮与齿条卡接配合,实现滑轮组的定位。

[0015] 可选的,所述定位块设置为齿轮状,且与调节齿轮的齿牙一一对应。

[0016] 通过采用上述技术方案,定位块设置为齿轮状,使调节齿轮能够进行更细微的调节,提高调节精度。

[0017] 可选的,所述定位块面向定位框的一侧倒角设置,所述定位块与定位框间隙配合。

[0018] 通过采用上述技术方案,定位块倒角设置方便其嵌入到定位框中,实现定位块与定位框的卡接配合。

[0019] 可选的,所述滑轮组由两组间隔布置的滑轮构成,两滑轮转动安装在连接架上,所述安装框架上设有与连接架相适配的滑道。

[0020] 通过采用上述技术方案,滑轮组对穿设在其内部的吊索起到导向限位的作用,悬挂轨道如果发生位置偏差,滑轮组移动即可调整悬挂轨道的安装位置。

[0021] 第二方面,本申请提供一种大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系的安装方法,包括以下步骤:

上基座预装在屋盖钢结构的节点钢球上,下基座安装在上基座上,辅助调整机构的安装框架临时固定在下基座上;

悬挂轨道沿设计方向铺设在地面上,地面起吊设备分布在悬挂轨道两侧;

屋盖钢结构吊装在设计高度,将地面起吊设备的吊索绕过安装框架内的定滑轮,经定滑轮转向后向下穿过滑轮组,最后延伸至地面与悬挂轨道连接;

同步启动地面起吊设备,使悬挂轨道垂直向上吊起,吊至安装框架下方后,将地面起吊设备的吊索间隔与悬挂轨道分离,并将对应的辅助调整机构拆除,用高强螺栓代替吊索将悬挂轨道与下基座连接;然后将剩余的吊索与悬挂轨道分离,全部换上高强螺栓,完成悬挂轨道的安装。

[0022] 可选的,悬挂轨道安装过程中发生位置偏差,电机工作,通过主、副传动盘的传动,带动调节齿轮转动,从而驱使调节齿条和连接架作平移运动,实现滑轮组的水平位置调节,以调整悬挂轨道的安装位置。

[0023] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

1、本申请的悬挂设备节点体系中通过辅助调整机构调整起吊吊索的位置,使悬挂轨道整体竖直向上吊运,可以降低安装误差的影响,方便工人现场操作,保障施工安全性;

2、悬挂轨道安装过程中如发生位置偏差,通过调节组件带动滑轮组移动,调整悬挂轨道的安装位置,以此解决当前工作人员面对安装误差无法有效消除,增加作业难度,影响施工周期的问题。

附图说明

[0024] 图1是本申请实施例的结构示意图。

[0025] 图2是本申请实施例中悬挂轨道吊装状态示意图。

[0026] 图3是本申请实施例中辅助调整机构的结构示意图。

[0027] 图4是本申请实施例中调节组件的结构示意图。

[0028] 附图标记说明:

1、上基座;11、底板;12、支板;2、下基座;3、悬挂轨道;31、吊耳;4、辅助调整机构;5、安装框架;51、定滑轮;52、滑道;53、安装板;54、定位框;6、滑轮组;61、连接架;7、调节组件;71、电机;72、电磁铁;73、转轴;74、调节齿轮;75、调节齿条;76、主传动盘;77、副传动盘;78、定位块;8、地面起吊设备;81、吊索;9、高强螺栓;10、节点钢球。

具体实施方式

[0029] 以下结合附图对本申请作进一步详细说明。

[0030] 本申请实施例公开一种大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系。

[0031] 大跨度机库屋盖包括覆盖机库的主结构架,主结构架为空间网架,其内部由弦杆和节点钢球10构成。

[0032] 参照图1,大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系包括连接在节点钢球10上的上基座1、固接在上基座1下侧的下基座2,及通过高强螺栓9安装在下基座2上的悬挂轨道3。

[0033] 上基座1包括底板11和多组支板12,底板11作为连接基础,其上侧与各支板12垂直固接,底板11下侧为下基座2提供连接平台;上基座1通过支板12连接在节点钢球10上,相应的,各支板12顶端均设有与节点钢球10相适配的弧边,使支板12完整的贴合在节点钢球10表面,采用满焊的方式将两者固接,使上基座1为悬挂轨道3提供稳定的吊装基础。

[0034] 下基座2为一体成型的梯形框架,其上底面用高强螺栓与下基座2的底板11连接,下底面开设有通孔,下基座2内部为空腔结构,与下底面的通孔配合,用于供安装悬挂轨道3的高强螺栓9穿入。

[0035] 悬挂轨道3的宽度两侧、沿其长度方向间隔设有吊耳31,吊耳31的位置与下基座2的分布位置一致,且吊耳31上的吊孔与下基座2上的通孔同轴布置;高强螺栓9两端分别穿过悬挂轨道3上的吊孔和下基座2上的通孔,通过与螺母配合,将悬挂轨道3吊装在下基座2下方,为悬挂设备提供滑动基础。

[0036] 参照图2,大跨度机库屋盖悬挂设备节点体系还包括临时安装在下基座2下方的辅助调整机构4,和布置在地面上、与辅助调整机构4配合将悬挂轨道3整体吊至下基座2下方的起吊系统。

[0037] 参照图3,辅助调整机构4包括利用高强螺栓可拆卸固定在下基座2下底面上的安装框架5,安装框架5内转动安装有两组定滑轮51,定滑轮51的凹槽与下基座2的通孔位置相对应;安装框架5内,于定滑轮51下方各滑动安装一组滑轮组6,滑轮组6一侧设置有驱使其作直线往复运动的调节组件7。

[0038] 本实施例中,滑轮组6由两组间隔布置的滑轮构成,两滑轮转动安装在连接架61上,安装框架5上水平设有与连接架61尺寸相适配的滑道52,连接架61通过与滑道52配合滑动安装在安装框架5上;安装框架5安装在下基座2上后,连接架61滑动方向与悬挂轨道3吊装后的宽度方向一致。

[0039] 参照图4,调节组件7包括电机71、电磁铁72、转轴73、调节齿轮74、调节齿条75、主传动盘76、副传动盘77及定位块78;安装框架5于连接架61的滑道52两侧布置安装板53,电机71和电磁铁72通过安装板53同轴相对布置在滑道52两侧;电磁铁72的动铁芯与转轴73转动连接,以带动转轴73沿轴向位移;调节齿轮74同轴固接在转轴73上,调节齿条75沿连接架61滑动方向固定在连接架61上,调节齿轮74与调节齿条75始终保持在啮合状态下。

[0040] 主传动盘76同轴固接在电机71输出轴上,副传动盘77同轴固接在转轴73远离电磁铁72的一端,主传动盘76和副传动盘77相向的一侧设置为齿面;定位块78同轴固接在转轴73上,位于调节齿轮74背离副传动盘77的一侧,安装板53上沿电磁铁72动铁芯移动方向设置有定位框54,定位框54的内部形状与定位块78的形状相同,两者间隙配合;本实施例中,定位块78设为齿轮状,且与调节齿轮74的齿牙一一对应;将定位块78面向定位框54的一侧倒角设置,使定位块78嵌入定位框54的过程更加流畅。

[0041] 当电磁铁72通电时,电磁铁72的动铁芯推动转轴73向前移动,使副传动盘77压制在主传动盘76上,此时电机71工作,即可通过主、副传动盘77的传动,带动调节齿轮74转动,从而驱使调节齿条75和连接架61作平移运动,实现滑轮组6的水平位置调节;当电磁铁72断电时,动铁芯带动转轴73复位,副传动盘77与主传动盘76分离,此时定位块78装嵌于定位框54中,限制转轴73继续转动,利用齿牙传动特性,使齿轮与齿条卡接配合,实现滑轮组6的定位。

[0042] 起吊系统包括沿悬挂轨道3长度方向分布在悬挂轨道3两侧的地面起吊设备8,本实施例中,地面起吊设备8选为卷扬机;地面起吊设备8的吊索81绕过辅助调整机构4的定滑轮51,垂直向下穿过滑轮组6,吊索81端部的吊具钩挂在悬挂轨道3的吊耳31上;地面起吊设备8可通过控制器同步作业,将悬挂轨道3垂直吊至下基座2下方进行固定。

[0043] 悬挂轨道3安装时,先将上基座1预装在屋盖钢结构的节点钢球10上,将下基座2安装在上基座1上,将辅助调整机构4的安装框架5临时固定在下基座2上;悬挂轨道3沿设计方向平铺在地面上,地面起吊设备8分布在悬挂轨道3两侧;然后将屋盖钢结构吊装在设计高

度,工作人员使用高空作业车将地面起吊设备8的吊索81绕过安装框架5内的定滑轮51,经定滑轮51转向后向下穿过滑轮组6,最后延伸至地面与悬挂轨道3连接。

[0044] 同步启动地面起吊设备8,使悬挂轨道3垂直向上吊起,吊至安装框架5下方后,位于高空作业车上的工作人员将地面起吊设备8的吊索81间隔与悬挂轨道3分离,并将对应的辅助调整机构4拆除,用高强螺栓9代替吊索81将悬挂轨道3与下基座2连接;然后将剩余的吊索81与悬挂轨道3分离,全部换上高强螺栓9,即完成悬挂轨道3的安装。

[0045] 安装过程中,悬挂轨道3如果发生位置偏差,通过调节组件7带动滑轮组6移动,以调整悬挂轨道3的安装位置,待满足安装条件后,将辅助调整机构4更换为高强螺栓9,以此解决当前工作人员面对安装误差无法有效消除,增加作业难度,影响施工周期的问题。

[0046] 本具体实施例仅仅是对本申请的解释,其并不是对本申请的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本申请的权利要求范围内都受到专利法的保护。

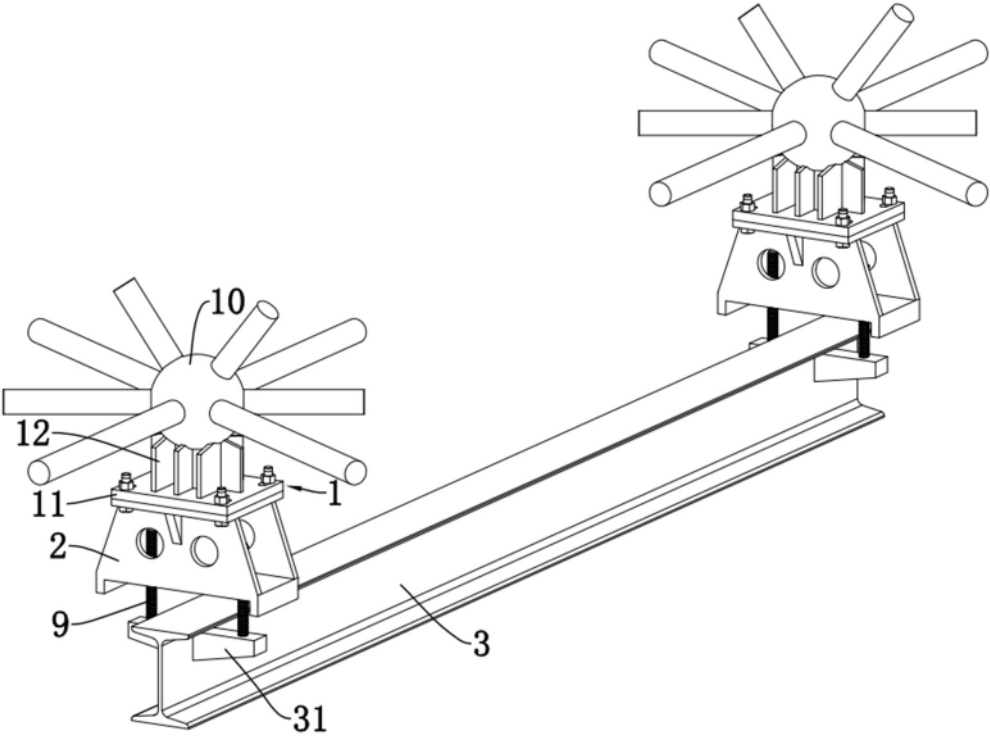


图1

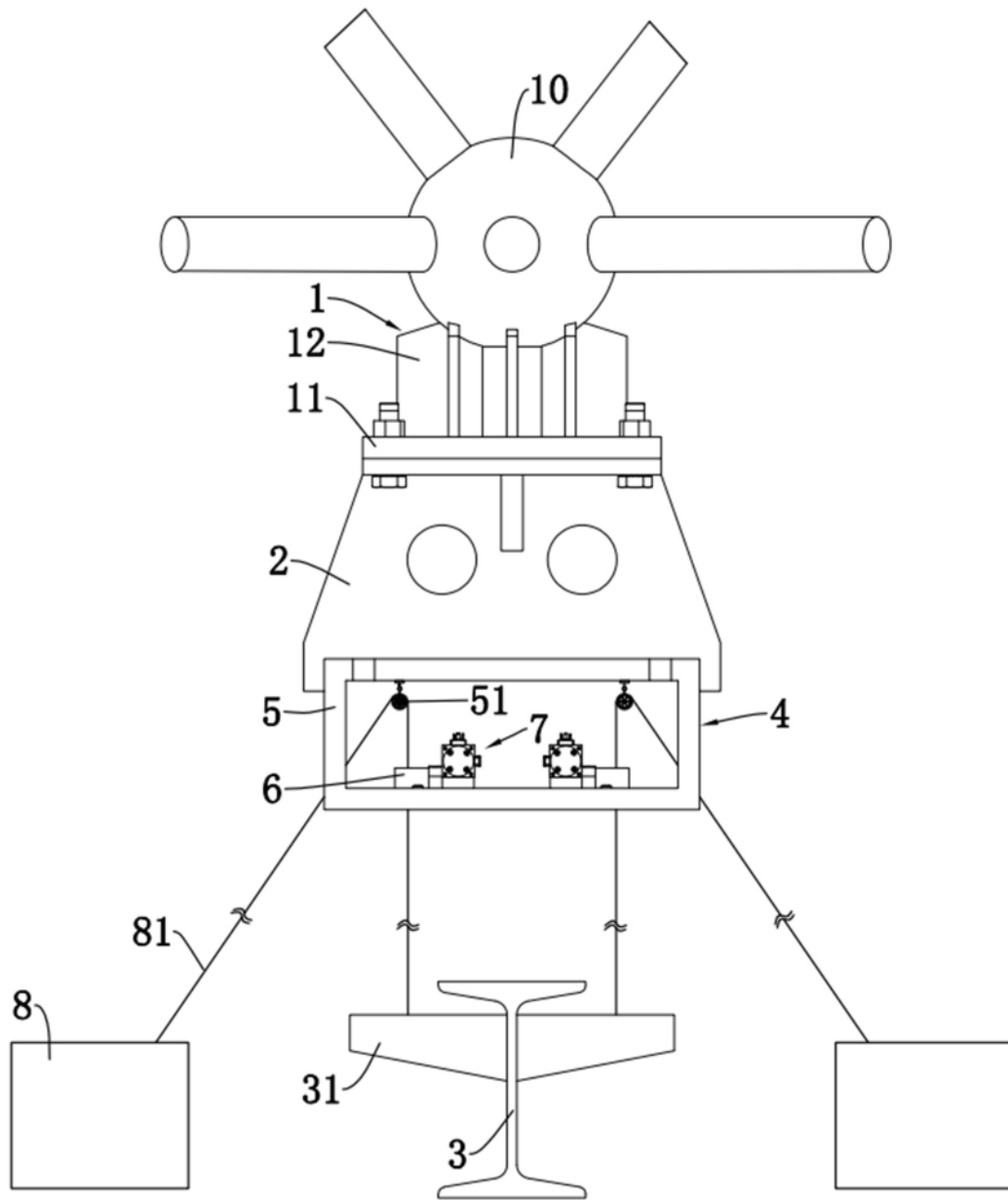


图2

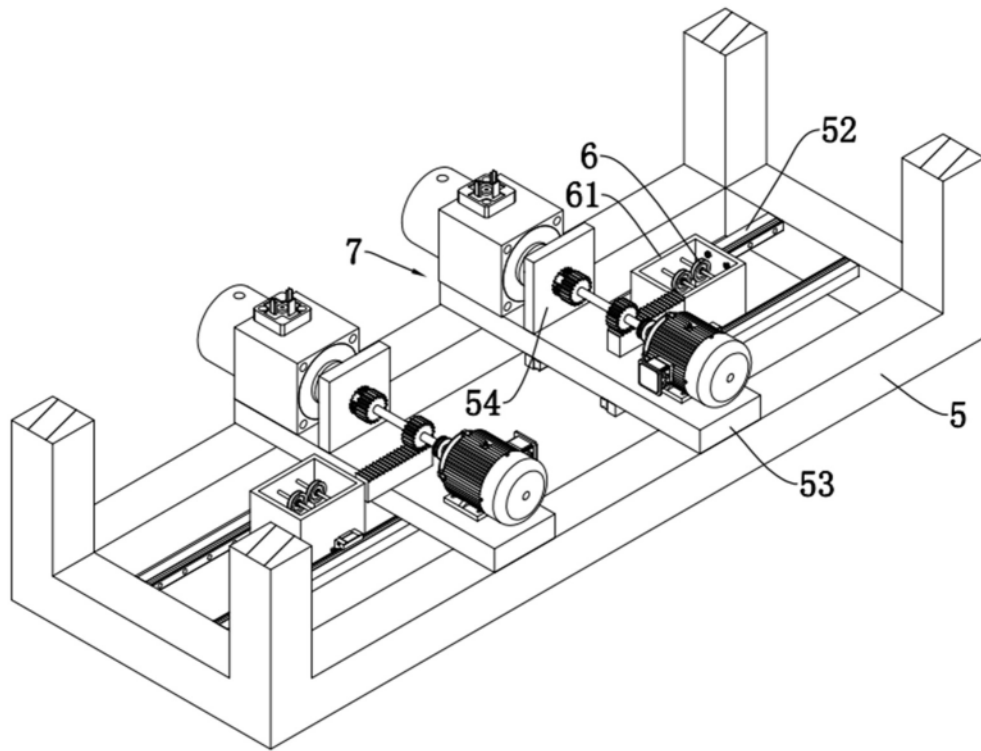


图3

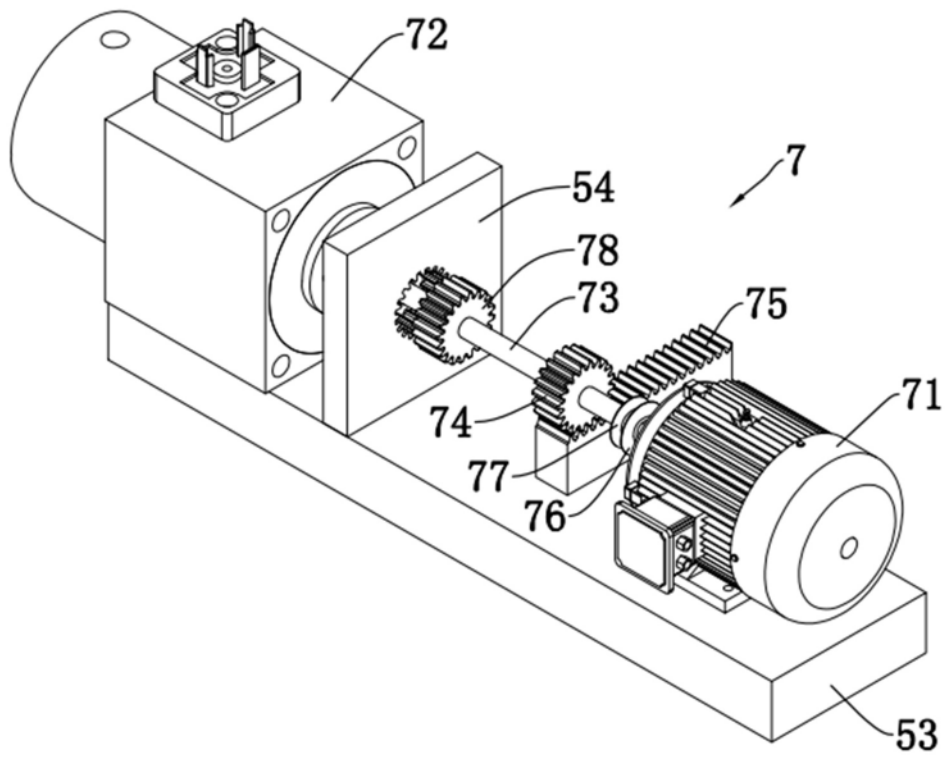


图4