(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114803881 A
(43)申请公布日 2022.07.29

(21)申请号 202210501270.5

(22)申请日 2022.05.10

(71)申请人 中铁十一局集团有限公司
地址 430061 湖北省武汉市武昌区中山路277号
申请人 中铁十一局集团汉江重工有限公司
中铁二十五局集团有限公司

(72)发明人 龚成周 姜佑明 杨伟 张光明 李继伟 刘新华 梁盼盼 丁文娟 杨奥飞 夏荣

(74)专利代理机构 武汉诚儒知识产权代理事务所(普通合伙) 42265
专利代理师 邱琳

(51)Int.Cl.
B66C 19/02(2006.01)
B66C 5/02(2006.01)
B66C 9/08(2006.01)
B66C 9/10(2006.01)
B66C 9/14(2006.01)
B66C 15/00(2006.01)

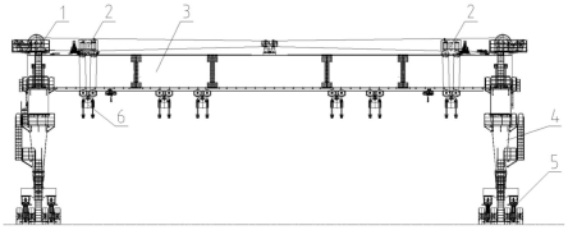
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机

(57)摘要

本发明提供了一种具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机，包括左右两门架、主梁、起升系统、起重小车、吊具、大车运行机构以及电气系统，主梁由多节段连接拼装而成，在搬运不同规格的箱梁时，主梁采用不同数量的节段进行拼装以适应不同规格箱梁的长度变化；左右两门架均为门型结构，由横梁和两个支腿连接而成，所述主梁由多节段连接拼装而成，支腿连接在横梁中的不同节段的下方以实现两支腿之间距离的变化调节；门架上方设置有发电机组。本发明提供的搬梁机具有多种安装形式，同时适用40m简支箱梁及以下多种梁型的搬运施工要求，适用性更广；同时其采用电驱动，具有功能完善、安全可靠、节能环保、成本低、便于维护等特点。



CN 114803881 A

1.一种具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机，包括左右两门架、主梁、起升系统、起重小车、吊具、大车运行机构以及电气系统，主梁连接于左右两门架的上方，起升系统及起重小车安装在主梁上，吊具通过钢丝绳与起升系统及起重小车相连，大车运行机构安装在左右两门架的底部，其特征在于：

主梁由多节段连接拼装而成，在搬运不同规格的箱梁时，主梁采用不同数量的节段进行拼装以适应不同规格箱梁的长度变化；

左右两门架均为门型结构，由横梁和两个支腿连接而成，所述主梁由多节段连接拼装而成，支腿连接在横梁中的不同节段的下方以实现两支腿之间距离的变化调节；

还包括固定于门架上方的发电机组，发电机组通过线缆与起升系统、起重小车以及大车运行机构相连接并由电气系统控制供电。

2.根据权利要求1所述的具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机，其特征在于：所述主梁分为5个节段，其中第二节段和第四节段长度为8m，在搬运40m箱梁时主梁由5个节段拼装；在搬运32m箱梁时，将主梁中的第二节段或第四节段去掉后重新拼装，以满足32m箱梁制梁场的布置，提高搬梁机的适应性。

3.根据权利要求1所述的具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机，其特征在于：所述门架中横梁与支腿之间采用螺栓连接，连接法兰设置为两组，能够实现门架两种安装方式，一种是宽腿安装方式，满足给运梁车装梁，另一种为窄腿安装方式，能够减小运梁通道。

4.根据权利要求3所述的具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机，其特征在于：所述横梁分为3个节段，窄腿安装方式时拆除横梁两侧的节段，保留中间节段，进一步减小整机尺寸。

5.根据权利要求1所述的具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机，其特征在于：所述起升系统设置有两套，包括电动卷扬机、钢丝绳固定端、双吊点钢丝、中间导向滑轮、单吊点钢丝绳、以及均衡滑轮，其中电动卷扬机设置有4组，电动卷扬机通过线缆与发电机组连接。

6.根据权利要求1所述的具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机，其特征在于：所述起重小车包括小车走行机构、均衡车轮组、小车架、定滑轮组、横移机构，其中小车走行机构为2组，其走行方式采用电机驱动链条传动；均衡车轮组安装在小车架下方，共有4组；横移机构采用电动推杆；定滑轮组为4组，每两组通过滑轮架连接在一起，并分别安装在小车架两侧，定滑轮组通过横移机构推动可在小车架上左右横移。

7.根据权利要求1所述的具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机，其特征在于：所述大车运行机构包括均衡机构、转向机构、运行机构和支撑系统，其中均衡机构采用机械式三级均衡机构；转向机构采用电动减速机齿轮传动；运行机构采用电动减速机齿轮传动；支撑系统辅助重载工况下的搬梁机转向工作。

8.根据权利要求1所述的具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机，其特征在于：所述电气系统包括整机控制系统和安全监控系统，整机控制系统采用一套基于现场总线的PLC控制系统来实现。

9.根据权利要求8所述的具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机，其特征在于：所述安全监控系统包括视频监控系统、数据监控系统和数据记录仪，视频监控系统由前端监视设备、传输设备、后端存储控制及显示设备这四大部分组成；数据监控由分布在设备上的各类传感器采集设备各机构的工作实时数据，通过控制器对数据进行处理显示在司机室高清显

示屏上,并可通过监控平实现台远程监控设备运行情况;同数据记录仪可记录视频与操作数据。

一种具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁施工起重设备技术领域，特别涉及一种具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机。

背景技术

[0002] 目前我国高速铁路快速发展，其中大跨度桥梁建造是未来发展趋势，目前越来越多的高铁线路跨度以由原来的32m变为40m，需要全新的高速铁路建设施工设备来满足使用需求，其中预制箱型梁场内搬运施工是高速铁路建设施工中的重要环节，该施工过程采用轮胎式搬梁机已成为主要手段。

[0003] 常规的单台搬运机起重量为900t，只能吊运32m跨度以下的预制梁片，不能满足40m预制梁片的吊运。基于此，申请人于2018年1月23日申报了一项名为“一种轮胎式搬运机”的中国专利，申请号为201820107352.0，该搬运机单台起重量为1000t，可以单台实现40m整孔双线箱梁的起吊、运输、转移等功能，还能实现吊运其他重物要求。在长期的使用过程中，申请人发现该轮胎式搬运机虽然能够适用于40m整孔双线箱梁的作业，也能够向下兼容32m跨度的整孔双线箱梁的作业，但是当其在32m箱梁制梁场作业时，由于其自身结构尺寸较大，进行作业时会带来各种不便，严重制约了作业效率，也不具备给运梁车装梁的功能，限制了设备的应用场景。

[0004] 此外该专利中的轮胎式搬梁机为采用全液压驱动，不仅设备本身造价高，同时使用成本也高，并且环境污染也较为严重，已不能满足40m大跨度简支箱梁高效施工的要求，制约了设备的推广应用。

发明内容

[0005] 本发明为解决现有轮胎式搬梁机技术不足之处，提出了一种具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机，该搬梁机具有多种安装形式，能够同时适用40m简支箱梁及以下多种梁型的搬运施工要求，适用性更广；同时其采用电驱动，具有功能完善、安全可靠、节能环保、成本低、便于维护等特点。

[0006] 实现本发明上述目的所采用的技术方案为：

[0007] 一种具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机，包括左右两门架、主梁、起升系统、起重小车、吊具、大车运行机构以及电气系统，主梁连接于左右两门架的上方，起升系统及起重小车安装在主梁上，吊具通过钢丝绳与起升系统及起重小车相连，大车运行机构安装在左右两门架的底部；

[0008] 主梁由多节段连接拼装而成，在搬运不同规格的箱梁时，主梁采用不同数量的节段进行拼装以适应不同规格箱梁的长度变化；

[0009] 左右两门架均为门型结构，由横梁和两个支腿连接而成，所述主梁由多节段连接拼装而成，支腿连接在横梁中的不同节段的下方以实现两支腿之间距离的变化调节；

[0010] 还包括固定于门架上方的发电机组，发电机组通过线缆与起升系统、起重小车以

及大车运行机构相连接并由电气系统控制供电。

[0011] 所述主梁分为5个节段，其中第二节段和第四节段长度为8m，在搬运40m箱梁时主梁由5个节段拼装；在搬运32m箱梁时，将主梁中的第二节段或第四节段去掉后重新拼装，以满足32m箱梁制梁场的布置，提高搬梁机的适应性。

[0012] 所述门架中横梁与支腿之间采用螺栓连接，连接法兰设置为两组，能够实现门架两种安装方式，一种是宽腿安装方式，满足给运梁车装梁，另一种为窄腿安装方式，能够减小运梁通道。

[0013] 所述横梁分为3个节段，窄腿安装方式时拆除横梁两侧的节段，保留中间节段，进一步减小整机尺寸。

[0014] 所述起升系统设置有两套，包括电动卷扬机、钢丝绳固定端、双吊点钢丝、中间导向滑轮、单吊点钢丝绳、以及均衡滑轮，其中电动卷扬机设置有4组，电动卷扬机通过线缆与发电机组连接。

[0015] 所述起重小车包括小车走行机构、均衡车轮组、小车架、定滑轮组、横移机构，其中小车走行机构为2组，其走行方式采用电机驱动链条传动；均衡车轮组安装在小车架下方，共有4组；横移机构采用电动推杆；定滑轮组为4组，每两组通过滑轮架连接在一起，并分别安装在小车架两侧，定滑轮组通过横移机构推动可在小车架上左右横移。

[0016] 所述大车运行机构包括均衡机构、转向机构、运行机构和支撑系统，其中均衡机构采用机械式三级均衡机构；转向机构采用电动减速机齿轮传动；运行机构采用电动减速机齿轮传动；支撑系统辅助重载工况下的搬梁机转向工作。

[0017] 所述电气系统包括整机控制系统和安全监控系统，整机控制系统采用一套基于现场总线的PLC控制系统来实现。

[0018] 所述安全监控系统包括视频监控系统、数据监控系统和数据记录仪，视频监控系统由前端监视设备、传输设备、后端存储控制及显示设备这四大部分组成；数据监控由分布在设备上的各类传感器采集设备各机构的工作实时数据，通过控制器对数据进行处理显示在司机室高清显示屏上，并可通过监控平实现台远程监控设备运行情况；同数据记录仪可记录视频与操作数据。

[0019] 与现有技术相比，本发明提供的具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机具有以下优点：1、该搬梁机具有多种安装形式：主梁由多节段连接拼装而成，在搬运不同规格的箱梁时，主梁采用不同数量的节段进行拼装以适应不同规格箱梁的长度变化。因此能够同时适用40m简支箱梁及以下多种梁型的搬运施工要求，可改变整机跨度来满足32m箱梁制梁场的布置，适用性更广。同时，门架中横梁与支腿之间采用螺栓连接，连接法兰设置为两组，可实现门架两种安装方式，一种是宽腿安装方式，满足给运梁车装梁，另一种为窄腿安装方式，能够减小运梁通道；在窄腿安装方式时可拆除横梁两侧节段，进一步减小整机尺寸，可根据具体工况灵活选择安装方式。基于上述多安装方式，该搬梁机可满足高速铁路40m及以下多种简支箱梁在梁场内的搬运转移施工要求，可实现整机直行、斜行、横行、半八字转向等多种转向运行要求。2、该搬梁机中所有机构采用纯电动驱动，具有功能完善、安全可靠、节能环保、成本低、便于维护等特点。3、该搬梁机中配置全方位智能监控系统，可实现本地和远程监控设备运行情况，保障设备安全。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明的内容，下面将对提出的一种电驱动轮胎式搬梁机进行附图说明，附图作为说明书的一部分。

[0021] 图1是本发明具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机的主视图。

[0022] 图2是本发明具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机的侧视图。

[0023] 图3是主梁主视图。

[0024] 图4是主梁去掉1个8m节段组装主视图。

[0025] 图5是门架宽腿安装正视图。

[0026] 图6是门架窄腿安装正视图。

[0027] 图7是本发明具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机在窄腿安装时侧视图。

[0028] 图8是起升系统的主视图。

[0029] 图9是起升系统的俯视图。

[0030] 图10是起重小车的主视图。

[0031] 图11是起重小车的俯视图。

[0032] 图12是大车运行机构的正视图。

[0033] 图13是大车运行机构的侧视图。

[0034] 图中：1.起升系统；2.起重小车；3.主梁；4.门架；5.大车运行机构；6.吊具；7.发电机组；8.电气系统；11.电动卷扬机；12.钢丝绳固定端；13.双吊点钢丝绳；14，中间导向滑轮；15.单吊点钢丝绳；16.均衡滑轮；21.小车走行机构；22.均衡车轮组；23.小车架；24.定滑轮组；25.横移机构；31.主梁第一节段；32.主梁第二节段；33.主梁第三节段；34.主梁第四节段；35.起重小车轨道；36.主梁第五节段；37.电动葫芦轨道；38.电动葫芦；41.横梁；42.支腿；51.均衡机构；52.转向机构；53.运行机构；54.支撑系统。

具体实施方式

[0035] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当说明的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0036] 本实施例中所提供的具有多安装形式的电驱动轮胎式搬梁机的整体结构参考图1、图2，包括起升系统1、起重小车2、主梁3、左右两个门架4、大车运行机构5、吊具6、发电机组7和电气系统8等，所述起升系统1及起重小车2安装在主梁3上；门架4上方与主梁3通过螺栓连接，下方与大车运行机构5通过螺栓连接；吊具6通过钢丝绳缠绕与起升系统1及起重小车2相连，发电机组7安装在门架4上方，发电机组通过线缆与起升系统、起重小车以及大车运行机构相连接并由电气系统控制供电，可为整机提供动力，无需外接电源。

[0037] 参考图3、图4，主梁3由多节段连接拼装而成，在搬运不同规格的箱梁时，主梁采用不同数量的节段进行拼装以适应不同规格箱梁的长度变化。具体而言，本实施例中主梁3为单根箱型梁，主梁3分为5个节段，具体为主梁第一节段31、主梁第二节段32、主梁第三节段33、主梁第四节段34、主梁第五节段36，其中主梁第二节段32和主梁第四节段34长度均为8m，使得40m梁搬梁机去掉主梁8m节段重新组装，可改变整机跨度来满足32m箱梁制梁场的布置，提高该搬梁机的适应性；主梁上方设置有两条起重小车轨道35，用于起重小车2纵向运动，主梁3下方设有工字钢形式的电动葫芦轨道37，下挂两个电动葫芦38，用于吊装吊杆、

垫片、螺母等，使用更方便。

[0038] 参考图5、图6、图7，左右两门架均为门型结构，由横梁和两个支腿连接而成，所述主梁由多节段连接拼装而成，支腿连接在横梁中的不同节段的下方以实现两支腿之间距离的变化调节。具体的，门架4由1个横梁41和两个支腿42组成，横梁41与支腿42之间采用螺栓连接，连接法兰设置为两组，可实现门架4两种安装方式，一种是宽腿安装方式，满足给运梁车装梁，另一种为窄腿安装方式，能够减小运梁通道；横梁41分为3个节段，窄腿安装方式时可拆除横梁41两侧节段，进一步减小整机尺寸，可根据具体工况灵活选择安装方式。

[0039] 参考图8、图9，起升系统1包括电动卷扬机11、钢丝绳固定端12、双吊点钢丝绳13、中间导向滑轮14、单吊点钢丝绳15、均衡滑轮16。本实施例中共设置有4组电动卷扬机，相较传统的液压卷扬机成本更低，卷扬机卷筒采用折线绳槽，有效保证多层缠绕钢丝绳排布的整齐性，两套起升系统通过钢丝绳缠绕实现起吊三点平衡。本实施例中设置有四组卷扬机、四组中间导向滑轮、四组定滑轮组、四组动滑轮组，三根钢丝绳，以及两组导向滑轮、两组钢丝绳固定端。卷扬机、钢丝绳固定端安装在卷扬机安装平台上，所述卷扬机安装平台安装在搬梁机主梁两端，中间导向滑轮安装在搬梁机主梁中间，导向滑轮安装在搬梁机主梁一端，定滑轮组套装在起重小车上，通过横移机构推动定滑轮组在起重小车上横移，动滑轮组通过钢丝绳缠绕与定滑轮组及卷扬机相连。

[0040] 参考图10、图11，起重小车2包括小车走行机构21、均衡车轮组22、小车架23、定滑轮组24、横移机构25。其中小车走行机构21为2组，其走行方式采用电机驱动链条传动，代替传统的油缸步履式推动滑移方式，使得起重小车2在主梁3上移动更方便快捷，满足40m简支箱梁及以下多种梁型的搬运施工要求；均衡车轮组22安装在小车架23下方，共有4组，代替传统滑板方式，有效均衡轮压并减小滑移阻力，小车走行更平稳；横移机构25采用电动推杆，代替液压油缸，免去压夜泵站及油管的布置，节约空间更环保，满足落梁精确对位的需求；定滑轮组24为4组，每两组通过滑轮架连接在一起，并分别安装在小车架23两侧，定滑轮组24通过横移机构25推动可在小车架上左右横移。

[0041] 本实施例中，三根钢丝绳的缠绕连接方式如下：第一钢丝绳一端固定在第一卷扬机上，依次缠绕通过第一中间导向滑轮、第一定滑轮组、第一动滑轮组、第一导向滑轮、第二导向滑轮、第二动滑轮组、第二定滑轮组、第二中间导向滑轮，另一端固定在第二卷扬机上；第二钢丝绳一端固定在第三卷扬机上，依次缠绕通过第三中间导向滑轮、第三定滑轮组、第三动滑轮组，另一端固定在第一钢丝绳固定端上；第三钢丝绳一端固定在第四卷扬机上，依次缠绕通过第四中间导向滑轮、第四定滑轮组、第四动滑轮组，另一端固定在第二钢丝绳固定端上。

[0042] 参考图12、图13，大车运行机构5包括均衡机构51、转向机构52、运行机构53和支撑系统54。均衡机构51采用机械式三级均衡机构代替液压悬挂油缸均衡，保证各轮胎受力均衡；转向机构52采用电动减速机齿轮传动代替液压油缸推动，转向精度更高，速度更快，转向更平稳；运行机构53采用电动减速机齿轮传动代替液压马达减速机转动，运行传动效率更高，成本更低；支撑系统54辅助重载工况下的大车转向工作，可实现整机直行、斜行、横行、半八字转向等多种转向运行要求。

[0043] 具体的，均衡机构为多级均衡机构，包括一级均衡架、分别通过二级轴铰安装于一级均衡架两端下部的二级均衡架，以及分别通过三级轴铰安装于每个二级均衡架两端下部

的三级均衡架，一级均衡架的上部中心安装有一级轴铰，运行机构通过转向机构安装于三级均衡架两端的下部，支撑机构安装于三级均衡架的中心下部。转向机构包括两个分别位于三级均衡架两端下部的安装座，两个安装座的底部分别与回转支承的外圈连接，其中至少一个安装座的上部安装有回转减速电机，回转减速电机的齿轮与回转支承的内圈啮合，回转减速电机的内圈与运行机构连接。运行机构包括与转向机构底部连接的悬挂架、安装于悬挂架一侧的运行减速电机，以及安装于悬挂架两侧的运行轮组，运行轮组的车桥一侧安装有大齿轮，大齿轮与运行减速电机的小齿轮啮合。支撑机构包括固定于三级均衡架下部的支撑座以及与支撑座底部连接的支撑油缸。

[0044] 本实施例中所述的电气系统8包括整机控制系统和安全监控系统，其中整机设备所有的动作均由一套基于现场总线(CAN-BUS)的PLC控制系统来实现，CAN-BUS是多种方式的串行通讯总线，具有高的位速率，高抗电磁干扰性，而且能够检测产生的任何错误，电缆布线简单，节点少，可靠性高。安全监控系统包括视频监控和数据监控，视频监控系统由前端监视设备、传输设备、后端存储控制及显示设备这四大部分组成，可以方便操作者观察轮组的情况和躲避障碍物，数据监控主要由分布在设备上的各类传感器采集设备各机构的工作实时数据，通过控制器对数据进行处理显示在司机室高清显示屏上，实现对设备的全方位监控，并可通过监控平实现台远程监控设备运行情况，同时本机设置有一台数据记录仪，可记录视频与操作数据。

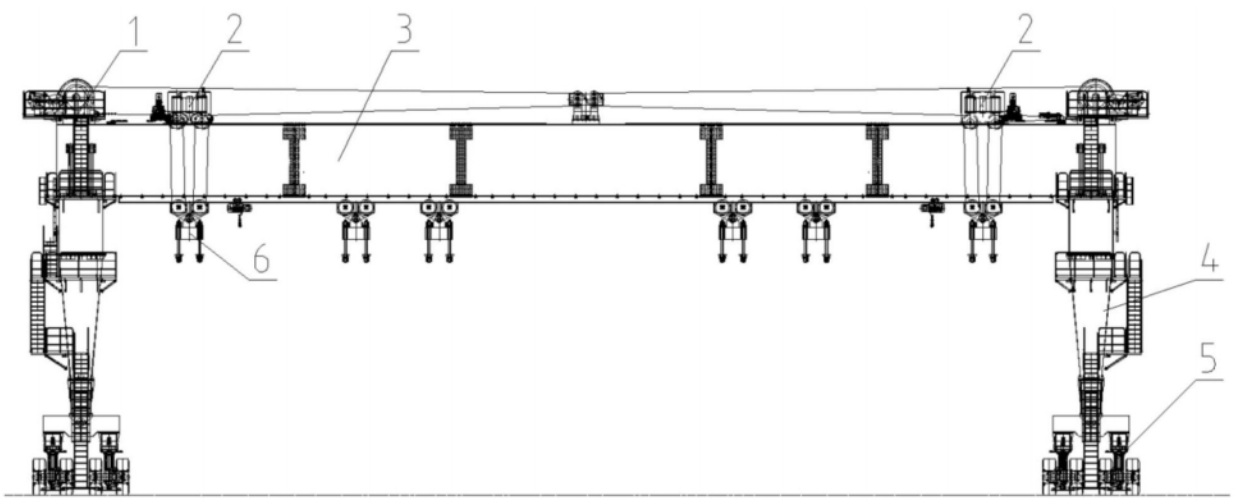


图1

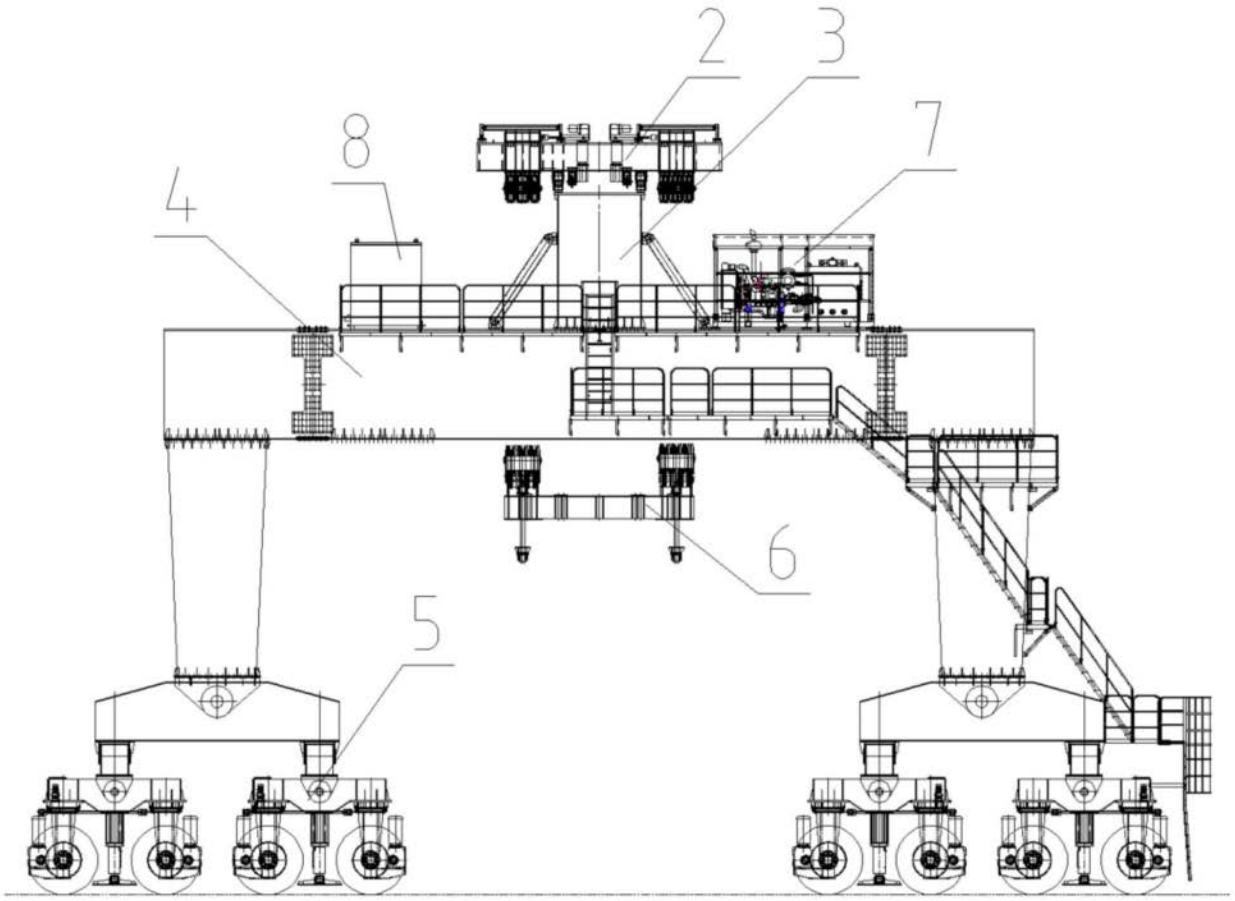


图2

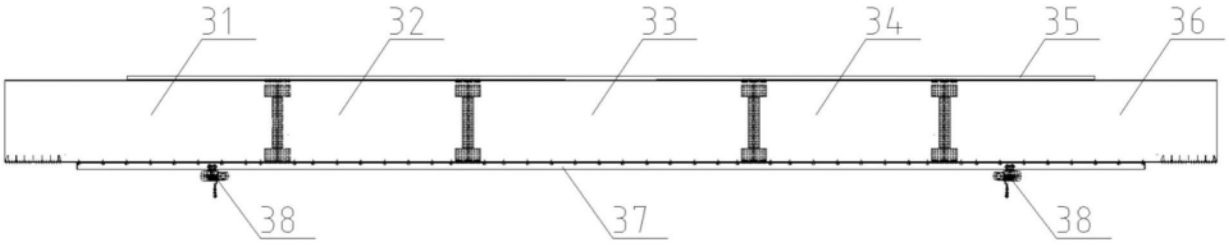


图3

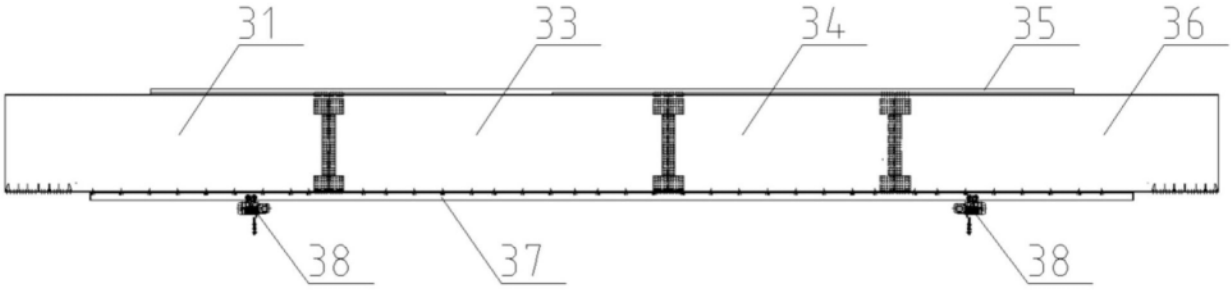


图4

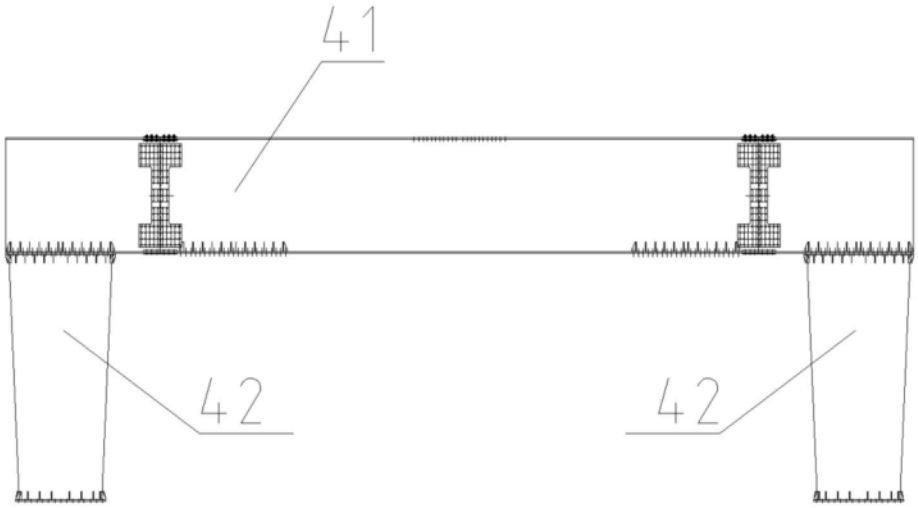


图5

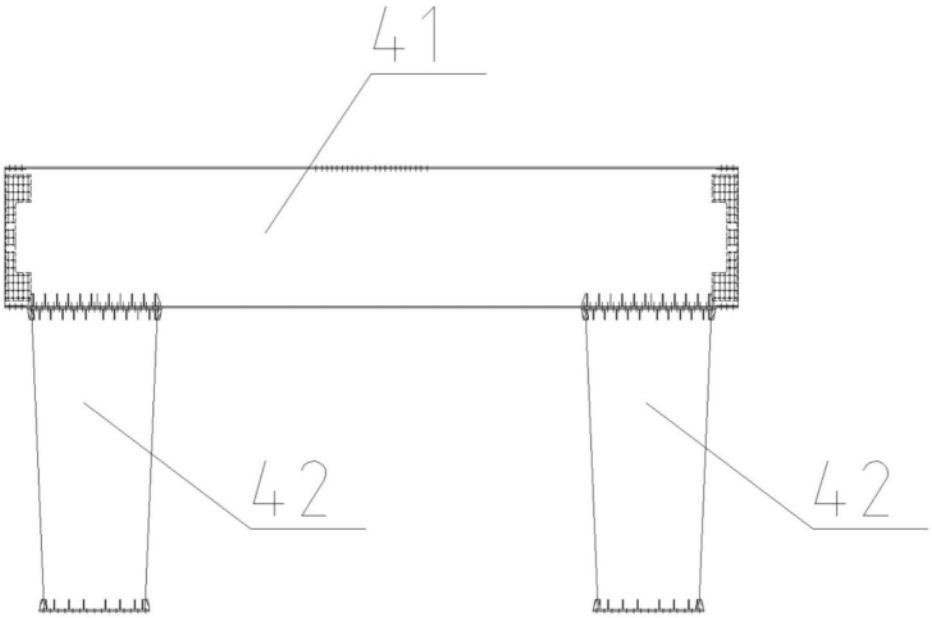


图6

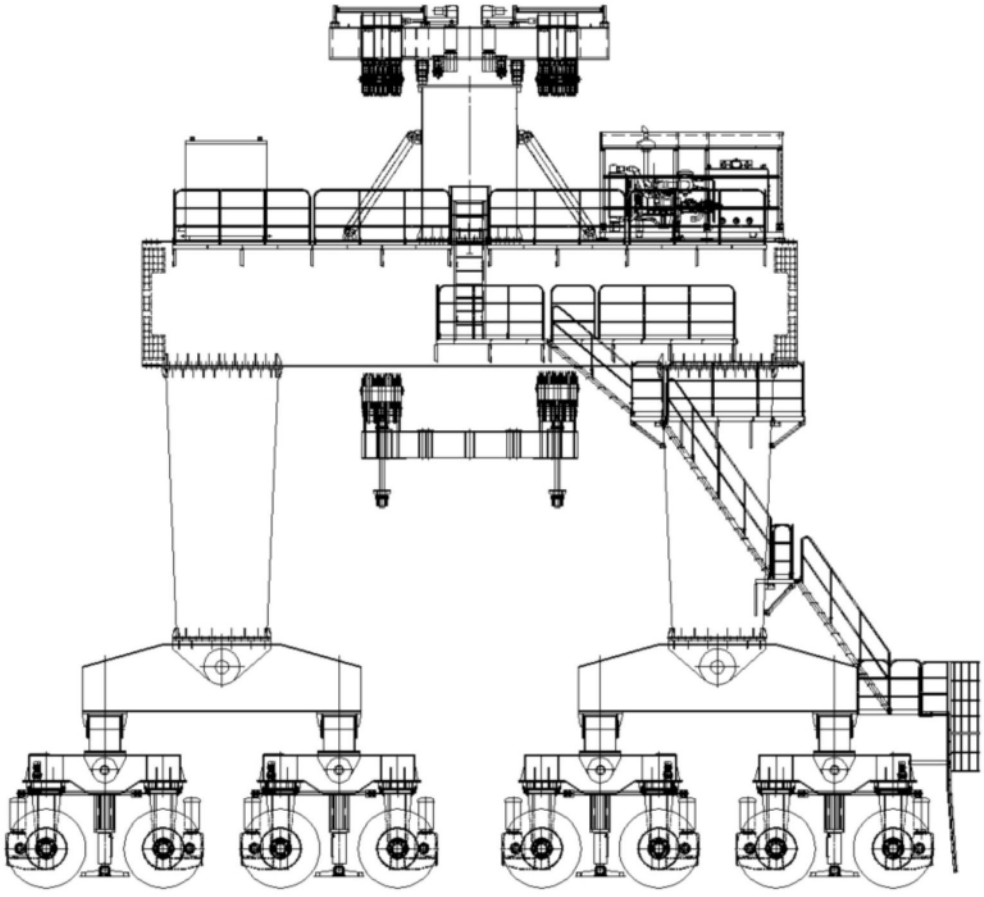


图7

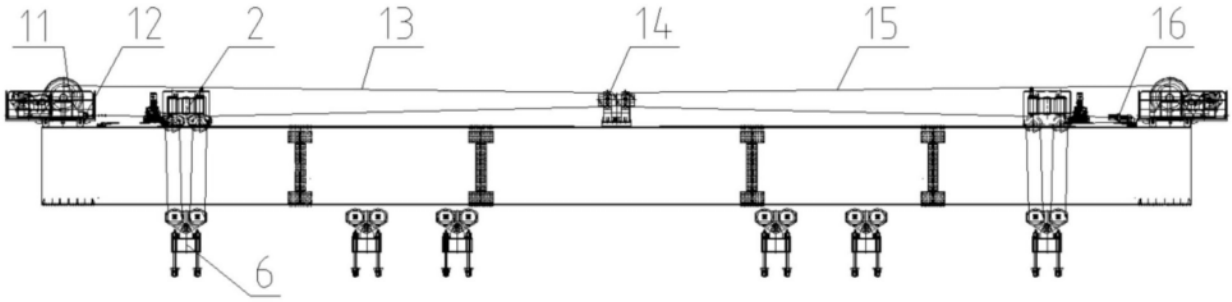


图8

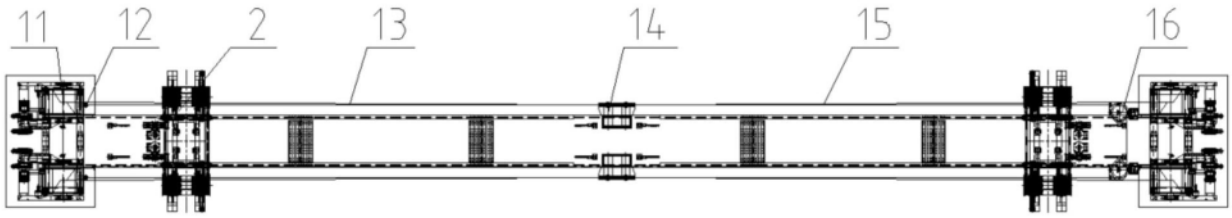


图9

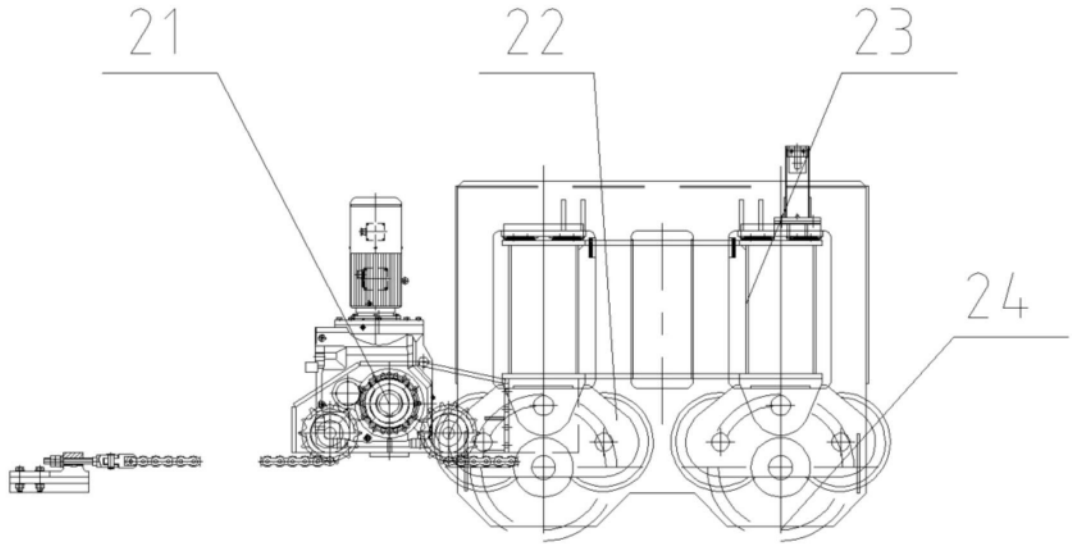


图10

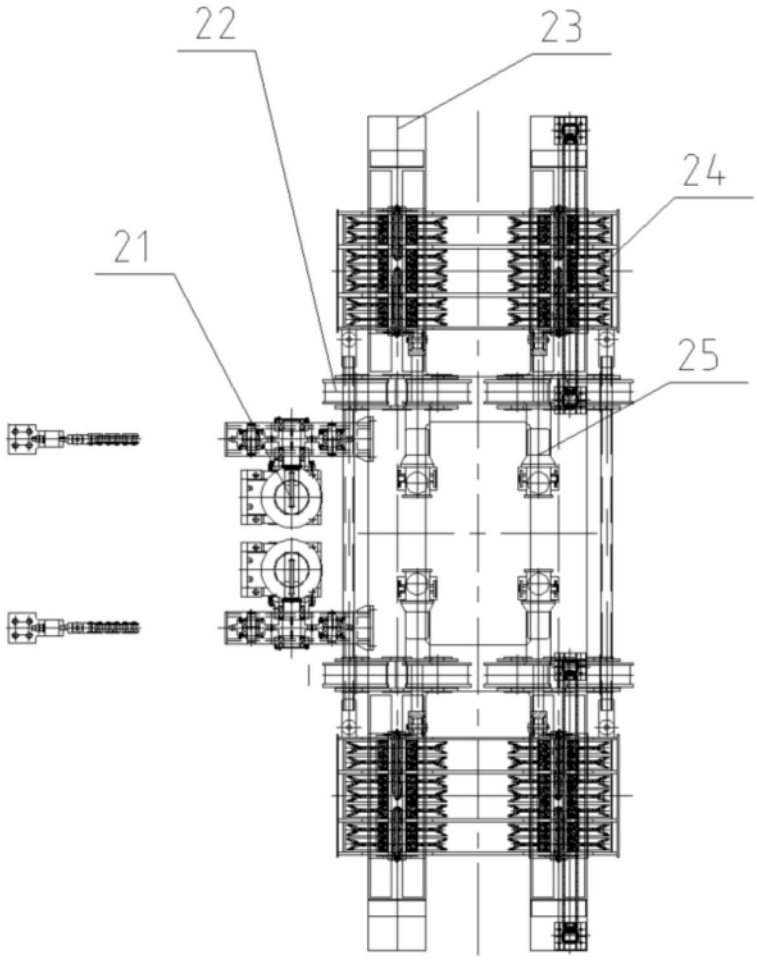


图11

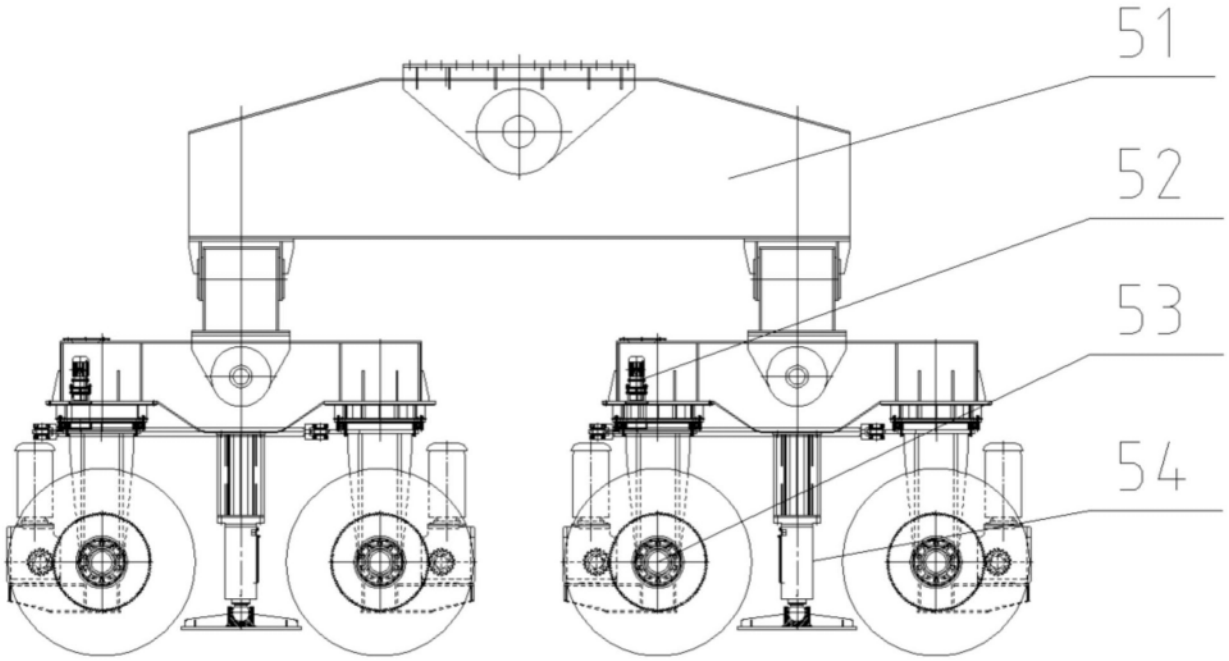


图12

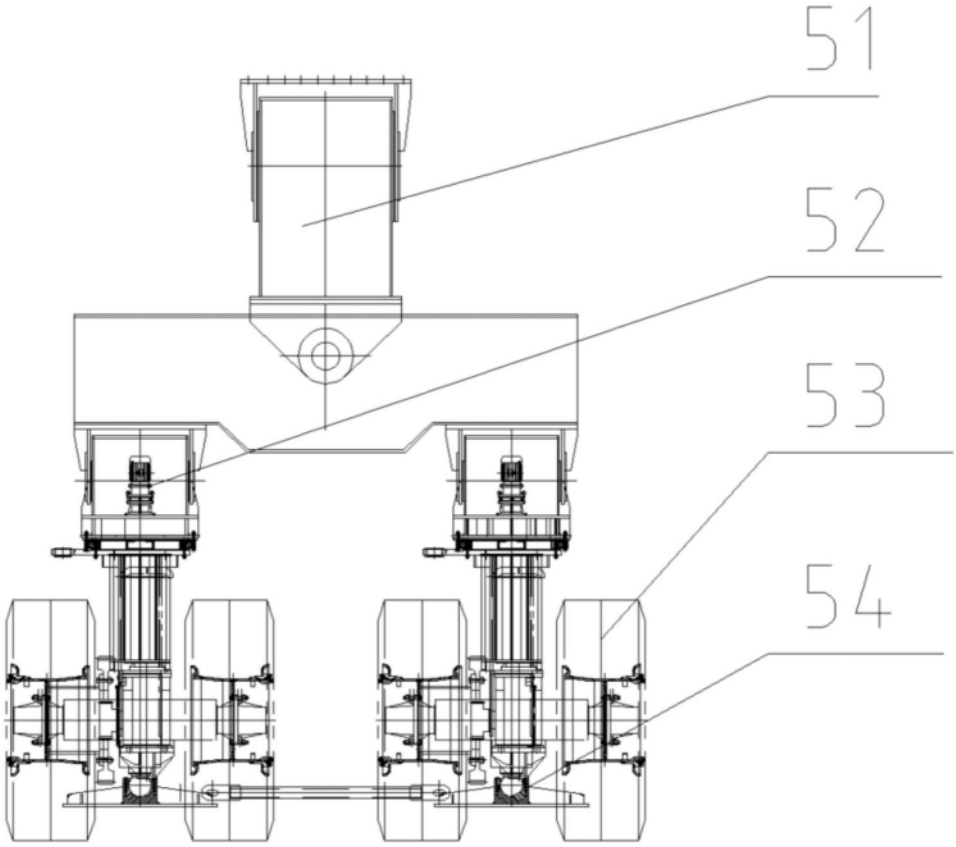


图13