(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102230383 A
(43)申请公布日 2011.11.02

(21)申请号 201110158215.2

(22)申请日 2011.06.14

(71)申请人 中交隧道工程局有限公司
地址 100088 北京市西城区德胜门外大街85号A座1023室
申请人 中铁一局集团建工机械有限公司机械工业分公司

(72)发明人 边鹏飞 严少发 张伯阳 仲继红 段会让 吴元平 郑心铭 李庆齐 刘红梅 李雷

(74)专利代理机构 北京国林贸知识产权代理有限公司 11001
代理人 刁玉生

(51)Int.Cl.
E21D 11/10(2006.01)

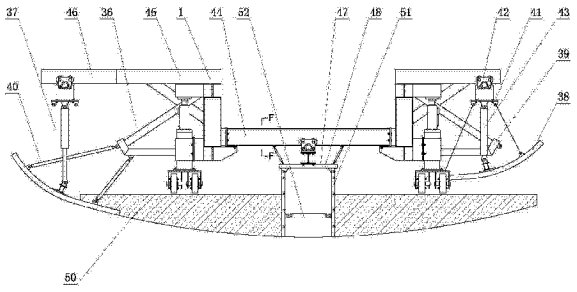
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54)发明名称

全液压隧道仰拱栈桥式移动模架

(57)摘要

本发明涉及一种全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，包括主桥、前坡桥、后坡桥，主桥上由前至后设置多个跨越行走装置，跨越行走装置包括一对高度调节机构、一对行走机构；主桥的外侧至少设有一对立模定位机构、一对立模拆模机构、一对弧形立模板；主桥的底部设有水沟模板装置。通过跨越行走装置可以快速安全的跨越仰拱开挖面，提高工作效率；立模定位机构实现弧形立模板的快速定位，确保混凝土浇筑时弧形立模板不移位；立模拆模机构实现立模的拆模及收模，减少人工搬运时间，节省空间；水沟模板装置提高水沟模板的利用率和施工标准化。本发明在不干扰作业工序的同时实现仰拱衬砌、仰拱填充及中心水沟的一次性施工。



CN 102230383 A

1. 一种全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，包括主桥、前坡桥、后坡桥，其特征在于：所述主桥上由前至后设置多个跨越行走装置，所述跨越行走装置包括一对高度调节机构、一对行走机构，所述行走机构安装在所述高度调节机构底端；所述行走机构上设有行走轮和行走驱动装置，所述行走驱动装置包括主动链轮、从动链轮、安装在主动链轮与从动链轮上的传动链、驱动电机；所述从动链轮安装在所述行走轮上，所述主动链轮与所述驱动电机动力连接；所述主桥的外侧至少设有一对立模定位机构、一对立模拆模机构、一对弧形立模板；所述主桥的底部设有水沟模板装置，所述水沟模板装置包括吊轨小车机构、水沟模板安装架、一对水沟模板、支撑丝杠；所述水沟模板安装架固定在所述吊轨小车机构底部，所述一对水沟模板铰接在所述水沟模板安装架的两端。

2. 根据权利要求 1 所述的全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，其特征在于：所述驱动电机的输出轴与一个减速器动力连接，所述减速器的输出轴与所述主动链轮动力连接。

3. 根据权利要求 2 所述的全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，其特征在于：所述行走机构设有行走轮安装架，所述行走轮安装架内固定有安装轴，所述行走轮通过限位轴承与所述安装轴转动连接。

4. 根据权利要求 3 所述的全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，其特征在于：所述高度调节机构包括液压装置、导向支撑筒、导向滑座，所述液压装置顶端与所述主桥的顶梁安装，所述液压装置底端与所述导向支撑筒安装，在所述导向支撑筒上部设有滑板，所述导向滑座与所述主桥的底梁安装，所述导向支撑筒通过所述滑板与所述导向滑座滑动连接，所述行走机构设置在所述导向支撑筒底端。

5. 根据权利要求 4 所述的全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，其特征在于：有一对所述高度调节机构的导向支撑筒包括上导向支撑筒和下导向支撑筒，所述上导向支撑筒底端通过铰链与所述下导向支撑筒的顶端连接。

6. 根据权利要求 5 所述的全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，其特征在于：所述行走机构通过转向轴承与所述导向支撑筒连接。

7. 根据权利要求 1 所述的全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，其特征在于：所述立模定位机构包括支撑角架、多个定位丝杠，所述定位丝杠的一端与所述支撑角架铰接，所述定位丝杠的另一端与所述弧形立模板铰接。

8. 根据权利要求 7 所述的全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，其特征在于：所述立模拆模机构包括立模吊梁、吊轨小车机构、立模提升油缸，所述立模提升油缸的活塞杆与所述弧形立模板铰接。

全液压隧道仰拱栈桥式移动模架

技术领域

[0001] 本发明涉及一种全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，包括主桥、前坡桥、后坡桥，主桥上由前至后设置多个跨越行走装置，跨越行走装置包括一对高度调节机构、一对行走机构；主桥的外侧至少设有一对立模定位机构、一对立模拆模机构、一对弧形立模板；主桥的底部设有水沟模板装置。

背景技术

[0002] 在传统隧道仰拱施工中，当浇筑矮边墙部位混凝土时，需要立模浇筑。矮边墙立模传统做法采用弧形模板或者组合钢模板，这些传统做法存在以下缺陷：立模时需要大量钢筋、钢管、铁线等对模板进行拼装、加固，而这些材料大部分在浇筑过程中留在了混凝土内，辅助材料消耗大、施工成本高；现场逐块拼装模板，费时、费工，功效极慢，人工成本高；矮边墙混凝土外观质量受模板工技术水平的制约，难以得到有效保证，发生跑模、爆模的频率较高。针对上述问题中国专利 201020125203 提出了一种仰拱整体式移动模架，该移动模架包括主梁架和定型曲模，主梁架由至少两根平行的主梁和数根水平向垂直于主梁的横梁构成，主梁与横梁固定连接，主梁架的两端安装有支脚，主梁架的下方设有定型曲模，定型曲模的顶端经调整螺栓与伸出主梁外侧的横梁端头连接，经横向移动丝杆与主梁连接，定型曲模的中部和底端分别经竖向移动丝杆与横梁及主梁连接，定型曲模上开有可插入振捣棒的振捣窗及安装有附着式振捣器。该专利在进行隧道矮边墙混凝土施工时，提高了施工的效率，节约了成本。但是该仰拱移动模架存在行走困难，定型曲模的定位和拆模费工、费时的缺陷，而且不能实现仰拱衬砌、仰拱填充及中心水沟的一次性施作。因此，本发明提出了一种新的全液压隧道仰拱栈桥式移动模架以解决上述问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，包括主桥、前坡桥、后坡桥，主桥上由前至后设置多个跨越行走装置，跨越行走装置包括一对高度调节机构、一对行走机构；主桥的外侧至少设有一对立模定位机构、一对立模拆模机构、一对弧形立模板；主桥的底部设有水沟模板装置。本发明的全液压隧道仰拱栈桥式移动模架可以快速通过仰拱开挖面并安全行进至待施工的位置，实现仰拱衬砌、仰拱填充及中心水沟的一次性施作，避免平行作业间的相互干扰，提高隧道施工的效率。

[0004] 本发明的目的是由下述技术方案实现的：一种全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，包括主桥、前坡桥、后坡桥，所述主桥上由前至后设置多个跨越行走装置，所述跨越行走装置包括一对高度调节机构、一对行走机构，所述行走机构安装在所述高度调节机构底端；所述行走机构上设有行走轮和行走驱动装置，所述行走驱动装置包括主动链轮、从动链轮、安装在主动链轮与从动链轮上的传动链、驱动电机；所述从动链轮安装在所述行走轮上，所述主动链轮与所述驱动电机动力连接；所述主桥的外侧至少设有一对立模定位机构、一对立模拆模机构、一对弧形立模板；所述主桥的底部设有水沟模板装置，所述水沟模板装置包括

吊轨小车机构、水沟模板安装架、一对水沟模板、支撑丝杠；所述水沟模板安装架固定在所述吊轨小车机构底部，所述一对水沟模板铰接在所述水沟模板安装架的两端。

[0005] 本发明与现有技术相比具有如下优点：

1、本发明采用高度调节机构的设计，可根据围岩级别的不同要求以及仰拱开挖深度的不同要求自动进行调节，使得全液压隧道仰拱栈桥式移动模架在行进过程中基本保持平稳，并可使全液压隧道仰拱栈桥式移动模架快速跨越仰拱开挖面，只需要简单的操作，加快了仰拱施工的进度，提高了工作效率。

[0006] 2、本发明中的立模定位机构实现弧形立模板的快速定位，确保混凝土浇筑时弧形立模板不移位；本发明中的立模拆模机构实现拆模及收模，减少人工搬运时间，节省空间。

[0007] 3、本发明采用行走驱动装置的设计，可使全液压隧道仰拱栈桥式移动模架全方位自动行走，并根据施工需要自动调节行走速度，增强了模板定位的灵活性，加快了施工进度，提高了工作效率。

[0008] 4、本发明的水沟模板装置保证水沟的预留空间并确保水沟模板同时适用于内、外模，提高水沟模板的利用率和施工标准化。

附图说明

[0009] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步说明。

[0010] 图 1、本发明的结构示意图；

图 2、本发明中仰拱立模装置和水沟模板装置的结构示意图；

图 3、本发明中跨越行走装置的结构示意图；

图 4、本发明中另一种跨越行走装置的结构示意图；

图 5、本发明中高度调节机构的结构示意图；

图 6、本发明中行走机构的结构示意图；

图 7、本发明中行走机构的结构示意图；

图 8、本发明中吊轨小车机构的结构示意图。

具体实施方式

[0011] 参见图 1、图 3(图 1 显示本发明的主视图情况、图 3 是图 1 中 A-A 的局部剖视图)，本发明的全液压隧道仰拱栈桥式移动模架，包括主桥 1、前坡桥 2、后坡桥 3，该主桥包括水平设置的顶梁 4 和底梁 5、垂直设置的竖向支撑梁 6、倾斜设置的斜向支撑梁 7(属于现有技术)。所述主桥上由前至后(图 1 中的由左至右) 设置多个跨越行走装置 8；在本实施例中，主桥上设有四个跨越行走装置，分别设置在主桥的前端、后端以及主桥的前部。所述跨越行走装置包括一对高度调节机构 9、一对行走机构 10，所述的一对高度调节机构对称设置在所述主桥两边，所述的一对行走机构相应的对称安装在所述一对高度调节机构底端。所述行走机构设有行走轮安装架 11、行走轮 12、行走驱动装置，所述行走轮安装架内固定有安装轴 14，所述行走轮通过限位轴承与所述安装轴转动连接。本实施例中，所述高度调节机构底端与所述行走轮安装架固定安装。本发明的全液压隧道仰拱栈桥式移动模架由右向左行进，如图 1 所示。

[0012] 参见图 1、图 3、图 5 (图 5 是图 3 中 D 的局部放大图)，在本实施例中，为了减少全

液压隧道仰拱栈桥式移动模架对仰拱开挖面 49 及仰拱填充面 50 的压强，在行走机构的行走轮安装架 11 内并排设有两个行走轮 12，所述行走轮安装架上固定有两个用于安装行走轮的安装轴 14，所述的两个行走轮通过限位轴承分别与所述两个安装轴转动安装。为了保证全液压隧道仰拱栈桥式移动模架在行走过程中的整体稳定性，在行走轮的轮毂外侧设有橡胶制轮面 13。

[0013] 参见图 1、图 4、图 6、图 7（图 4 是图 1 中 B-B 的局部剖视图、图 6 是图 1 中 C 的局部放大图、图 7 是图 4 中 E-E 的局部剖视图），在本实施例中，在位于主桥前端、主桥后端以及主桥前部靠近前端的（图 1 中左数第二个）跨越行走装置中的行走轮安装架 11 上均设有行走驱动装置，位于主桥前部靠近后端的（图 1 中左数第三个）跨越行走装置中的行走轮都是从动轮。所述行走驱动装置包括主动链轮 16、从动链轮 17、安装在主动链轮与从动链轮上的传动链 18、驱动电机 19；所述驱动电机安装在所述行走轮安装架的侧壁上，所述从动链轮设置在其中一个行走轮上的轴承盖 15 上并与该行走轮同轴安装，所述主动链轮与所述驱动电机动力连接。

[0014] 本发明采用行走机构的设计，可使全液压隧道仰拱栈桥式移动模架快速安全的行走，尤其是在仰拱开挖面上自如的前后行走，节约了全液压隧道仰拱栈桥式移动模架跨越仰拱开挖面的时间，提高了工作效率；采用行走驱动装置的设计，可使全液压隧道仰拱栈桥式移动模架自动行走，并根据施工需要自动调节行走速度，加快了施工进度。

[0015] 参见图 6、图 7，在本实施例中，所述驱动电机的输出轴与一个减速器 20 动力连接，所述减速器的输出轴与所述主动链轮 16 动力连接。所述从动链轮通过传动链 18 与减速器输出轴上的主动链轮动力连接，减速器输入轴通过联轴器与驱动电机动力连接（属于现有技术）。

[0016] 参见图 3、图 5、图 7，在本实施例中，所述高度调节机构包括液压装置、导向支撑筒 21、导向滑座 22，所述液压装置顶端与所述主桥的顶梁安装，所述液压装置底端与所述导向支撑筒安装，在所述导向支撑筒上部设有滑板 23，所述导向滑座与所述主桥的底梁安装，所述导向支撑筒通过所述滑板与所述导向滑座滑动连接，所述行走机构设置在所述导向支撑筒底端。所述液压装置包括液压缸 25、活塞杆 24、油泵、油路管道、电磁阀等，所述液压装置属于现有技术的范畴，此处不进行详细描述。本发明中所述液压装置的液压杆顶端与所述主桥的顶梁安装，所述液压装置的液压缸底端与所述导向支撑筒安装。本发明采用高度调节机构的设计，可根据围岩级别的不同要求以及仰拱开挖深度的不同要求自动进行调节，使得全液压隧道仰拱栈桥式移动模架在行进过程中基本保持平稳，并可使全液压隧道仰拱栈桥式移动模架快速跨越仰拱开挖面，只需要简单的操作，加快了仰拱施工的进度，提高了工作效率。

[0017] 参见图 5，所述行走机构通过转向轴承 28 与所述导向支撑筒 21 连接。在本实施例中，所述行走机构的行走轮安装架通过转向轴承与所述导向支撑筒底端连接。在所述行走轮安装架上端设有转轴 26，在所述导向支撑筒下端设有与所述转轴穿装的轴承座 27，在所述轴承座与转轴之间安装有该转向轴承，本实施例中所使用的转向轴承为球轴承，在所述转轴上端设有旋紧螺母 29。为方便调节旋紧螺母的松紧度，在所述导向支撑筒相对于旋紧螺母的位置上设有调节视窗 30。当全液压隧道仰拱栈桥式移动模架需要改变行走方向时，只需将行走机构旋转到指定角度并通过旋紧螺母将行走机构与所述高度调节机构固定

即可。本发明中所述行走机构通过转向轴承与所述导向支撑筒连接的设计，使得全液压隧道仰拱栈桥式移动模架不仅可以前后自动行走，而且可以根据不同的施工环境，不同的施工要求通过控制行走机构的行走方向，以实现全液压隧道仰拱栈桥式移动模架全方位自动行走，并根据施工需要自动调节行走速度，增强了模板定位的灵活性，加快了施工进度，提高了工作效率。

[0018] 参见图 1、图 4，如果对隧道仰拱的开挖速度高于仰拱填充的速度时，就需要有一个跨越行走装置在仰拱开挖后的仰拱衬砌面上行走，在本实施例中，有一对所述高度调节机构(图 1 中位于主桥前部靠近前端的跨越行走装置中的)的导向支撑筒包括上导向支撑筒 31 和下导向支撑筒 32，所述上导向支撑筒底端通过铰链 34 与所述下导向支撑筒的顶端连接，该铰链设置在高度调节机构向外一侧。隧道仰拱施工前，所述下导向支撑筒向上折起并通过手动链条葫芦 35（属于现有技术）拉紧固定。所述手动链条葫芦的一端与主桥的顶梁上的吊耳连接，另一端与行走轮安装架外侧的吊耳连接。当对隧道仰拱的开挖速度高于仰拱填充的速度时，主桥前端的跨越行走装置（图 1 中左数第一个）将悬空于仰拱开挖后的仰拱衬砌面上方，需要将下导向支撑筒放下，通过安装在法兰盘 33 中的螺栓将上导向支撑筒与下导向支撑筒固定。通过行走在仰拱衬砌面上的跨越行走装置和主桥后端的跨越行走装置完成全液压隧道仰拱栈桥式移动模架向前行走。当全液压隧道仰拱栈桥式移动模架需要向后行走时，需要卸下法兰盘中的螺栓，将下导向支撑筒向上折起并通过手动链条葫芦拉紧固定，通过主桥后端的跨越行走装置和主桥前部靠近后端的跨越行走装置完成全液压隧道仰拱栈桥式移动模架的向后行走。折起下导向支撑筒的跨越行走装置的底端高于仰拱开挖面及仰拱填充面 50。

[0019] 本实施例中所述的驱动电机、减速器、液压装置均通过电线与一个控制总台电连接，该控制总台根据预设的控制命令自动控制全液压隧道仰拱栈桥式移动模架的行走；该控制总台属于现有技术范畴，在此不详细描述。

[0020] 本实施例中主桥的长度为 19 米，宽度为 11 米，该主桥由钢制材料制成；所述行走轮的橡胶制轮胎的直径为 400 毫米；所述每个液压装置的提升行程在 300 至 650 毫米之间；所述每个驱动电机的功率为 4 千瓦，可保证全液压隧道仰拱栈桥式移动模架移动速度至少为 8 米 / 分钟。

[0021] 参见图 1、图 2（图 2 是图 1 的左视图），在本实施例中，所述主桥 1 的外侧至少设有一对立模定位机构 36、一对立模拆模机构 37、一对弧形立模板 38；所述立模定位机构包括支撑角架 39、多个定位丝杠 40，所述支撑角架对称安装在主桥的两侧，所述定位丝杠的一端与所述支撑角架上的吊耳铰接，所述定位丝杠的另一端与所述弧形立模板内侧的吊耳铰接。在完成对开挖面的开挖后进行仰拱衬砌作业，对边墙立模的衬砌作业中，本发明通过跨越行走装置使全液压隧道仰拱栈桥式移动模架全方位自动行走，完成弧形立模板在水平方向的精确定位，立模定位机构实现弧形立模板在竖直方向的快速定位，确保混凝土浇筑时弧形立模板不移位。加快了施工进度，提高了工作效率；如图 2 中主桥左侧所示。

[0022] 在本实施例中，所述立模拆模机构包括立模吊梁 41、吊轨小车机构 42、立模提升油缸 43，所述立模提升油缸的活塞杆与所述弧形立模板铰接。所述立模吊梁中部与吊轨小车机构的底部固定安装。在完成立模的仰拱衬砌后需要进行拆模作业，先将定位丝杠卸下，立模提升油缸将弧形立模板提起；弧形立模板在提起的时候需要保持平衡。立模吊梁两端

设有吊耳，弧形立模板内侧设有两个吊耳，弧形立模板两边通过手动链条葫芦挂在立模吊梁上保持平衡。手动链条葫芦的一端与立模吊梁上的吊耳连接，另一端与弧形立模板内侧的吊耳连接。本发明中的立模拆模机构实现拆模及收模，减少人工搬运时间，节省空间。图 2 中主桥右侧显示收起弧形立模板后的状态。

[0023] 在本实施例中，本发明可以通过加装多对弧形立模板，将主桥两侧对称设置的多块弧形模板通过两根工字形槽钢连成一体，满足 2 ～ 12 米的仰供衬砌及仰供填充施工。配合安装至少两对立模定位机构、两对立模拆模机构，一对立模定位机构分别与首对弧形立模板连接，另一对立模定位机构分别与最后一对弧形立模板连接；一对立模拆模机构分别与主桥两侧的两根工字形槽钢的一端连接，另一对立模拆模机构分别与主桥两侧的两根工字形槽钢的另一端连接。

[0024] 参见图 2、图 8（图 8 是图 2 中 F-F 的剖视图），在本实施例中，所述吊轨小车机构 42 包括水平设置的导轨 44 和沿导轨运行的小车。所述导轨采用工字形槽钢，吊轨小车机构属于现有技术的范畴，此处不作详细描述。在立模折模机构中的吊轨小车机构，采用的导轨由主轨 45 和辅轨 46 组成，主轨与辅轨通过铰链连接，主轨固定在主桥的顶端并向外侧延伸，辅轨可以沿水平方向旋转 180° 折叠于主轨的后面或前面。收模时小车可以运行至主轨上，节省主桥两侧的空间。

[0025] 参见图 2，在本实施例中，所述主桥的底部设有水沟模板装置 47，所述水沟模板装置包括吊轨小车机构、水沟模板安装架 48、一对水沟模板 51、支撑丝杠 52；所述水沟模板安装架固定在所述吊轨小车机构底部，所述一对水沟模板铰接在所述水沟模板安装架的两端。所述支撑丝杠两端与两块水沟模板的中部连接。水沟模板安装架两端通过丝杠与吊轨小车机构中的吊轨底端连接，保持水沟模板安装架始终保持处于水平位置。

[0026] 隧道仰拱填充施工中，仰拱填充和中心水沟的混凝土标号不一致，所以在仰拱填充施工时必须安装钢模板将仰拱填充与中心水沟分开，采取内、外模分别施工。中心水沟模板装置实现同时满足中心水沟内、外模的要求。吊轨小车机构实现水沟模板的精确定位；支撑丝杠起到支撑牢固、快速调整水沟模板的间距，在不同工况下使用统一支撑，无需另外设计，与水沟模板成一整体，使安装与拆卸更快捷。本发明中的水沟模板装置保证水沟的预留空间并确保水沟模板同时适用于内、外模，提高水沟模板的利用率和施工标准化。

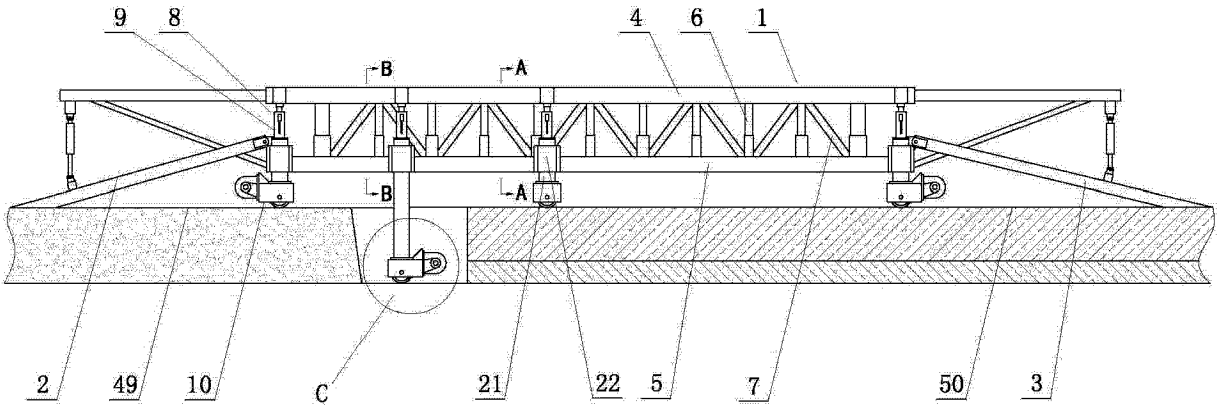


图 1

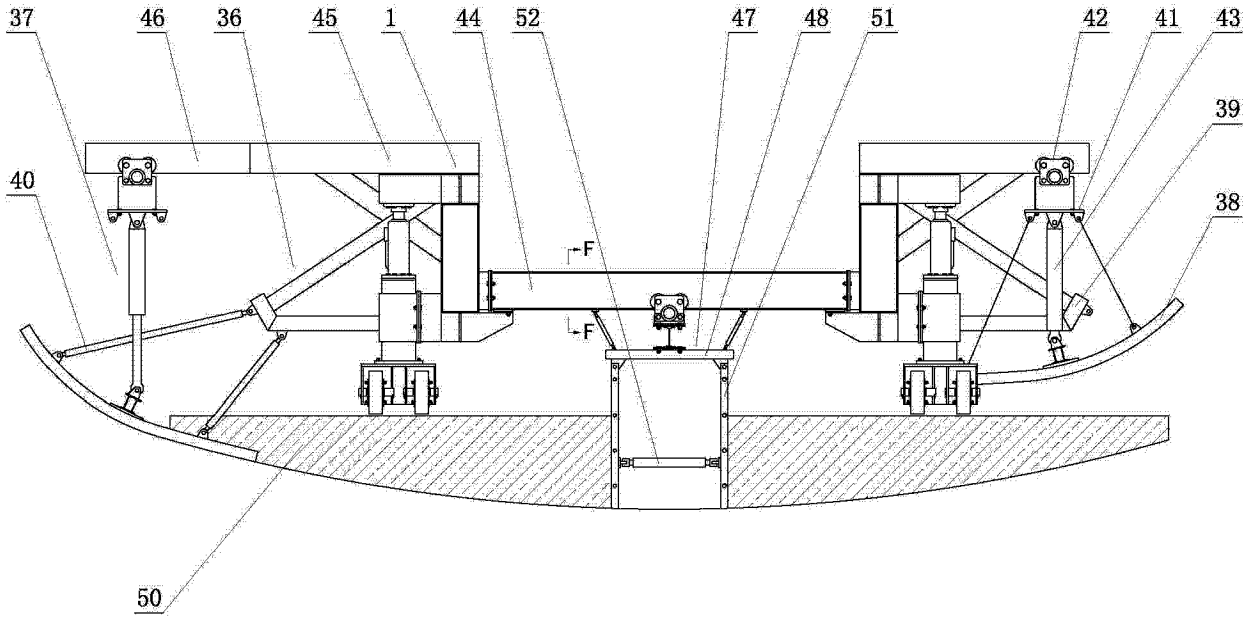


图 2

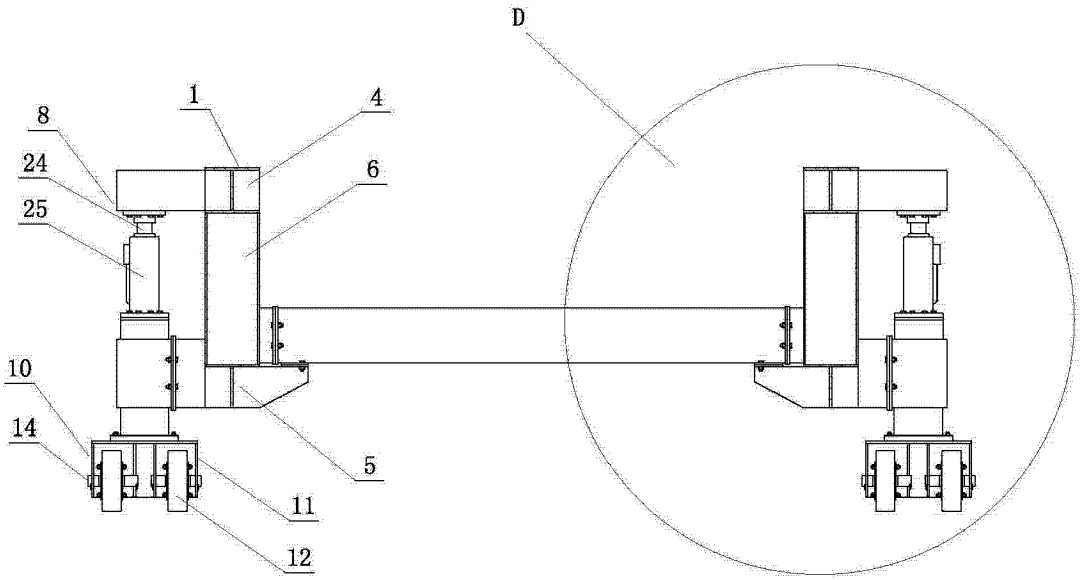


图 3

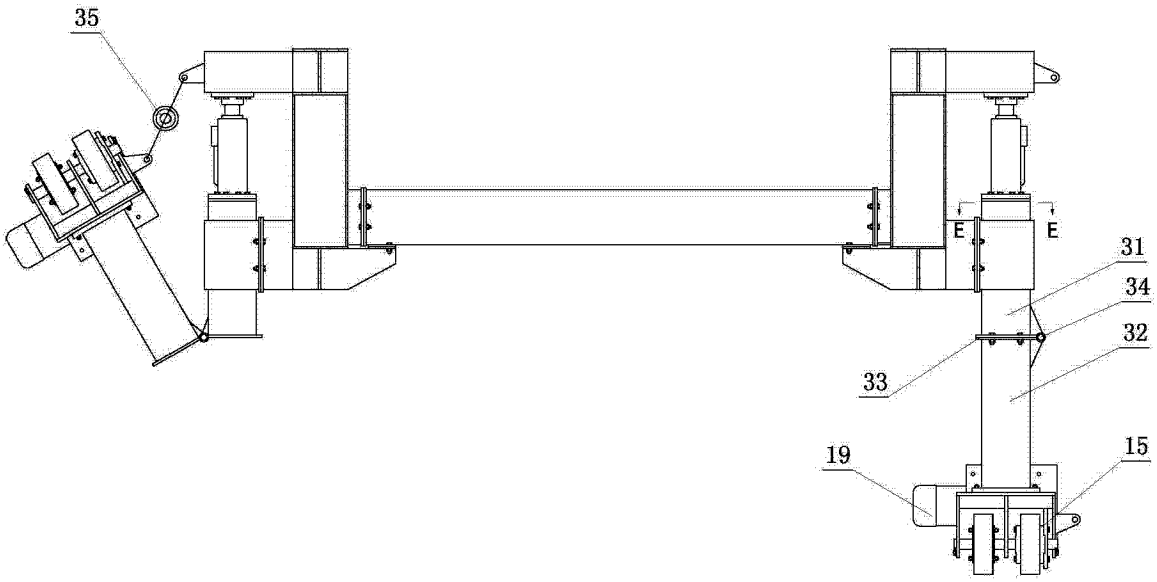


图 4

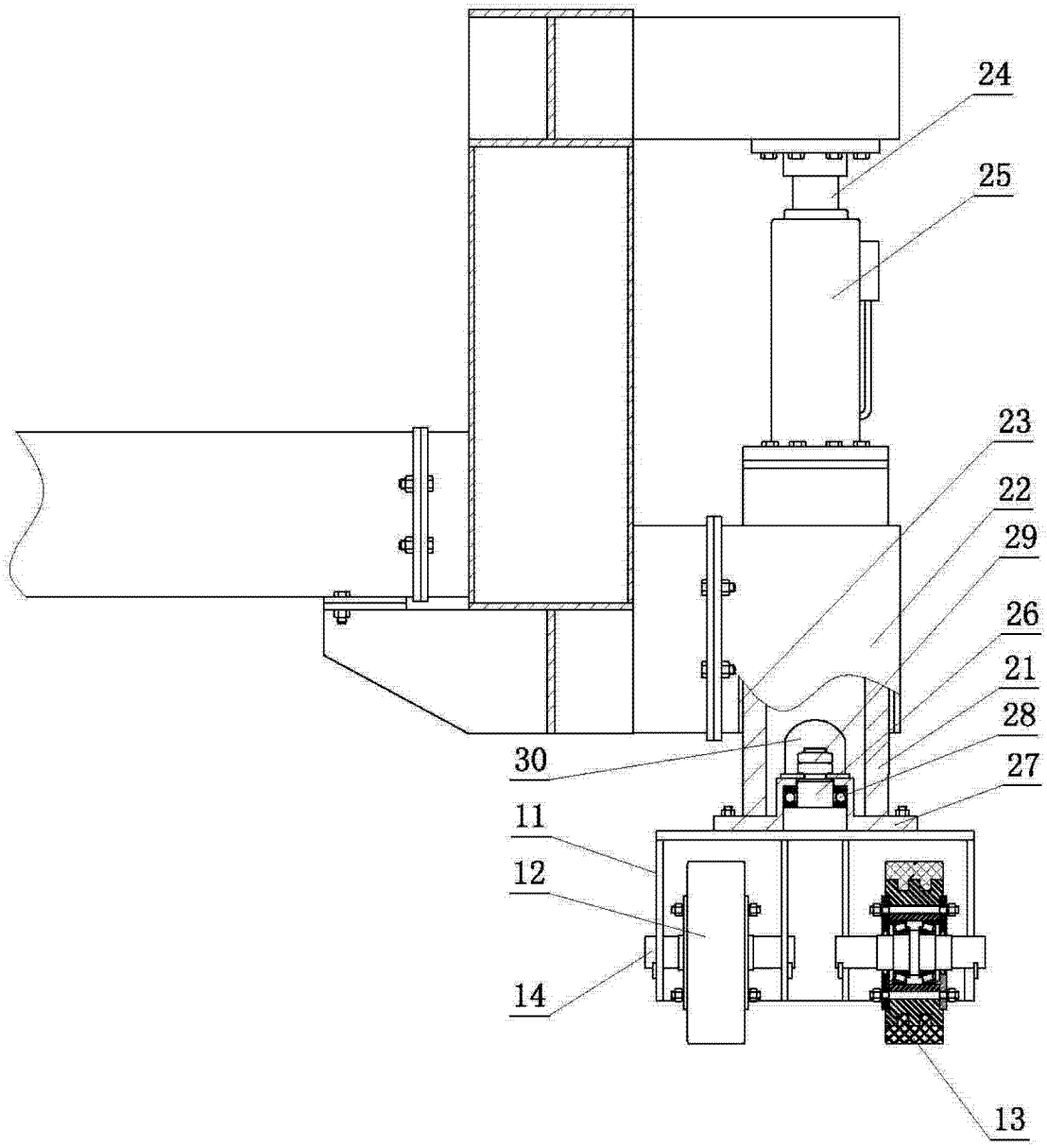


图 5

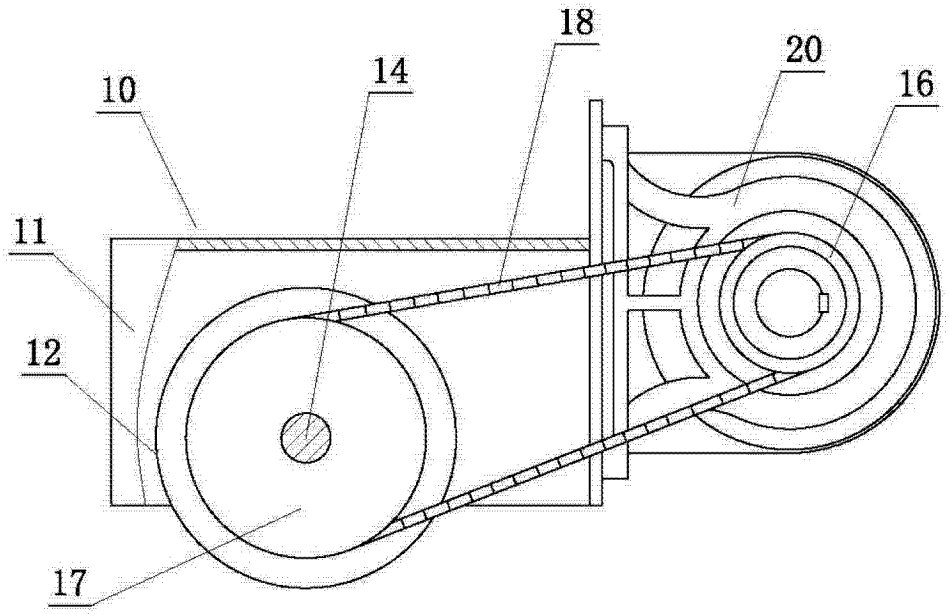


图 6

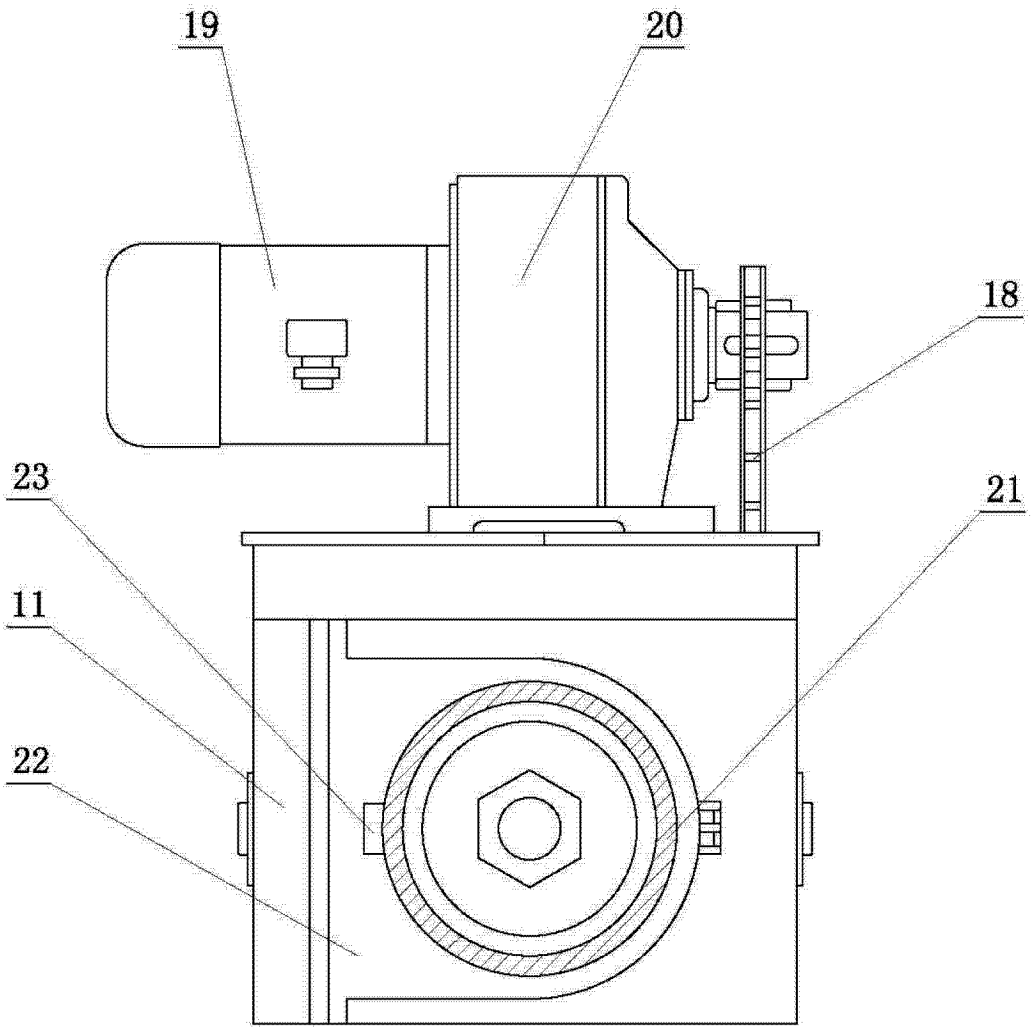


图 7

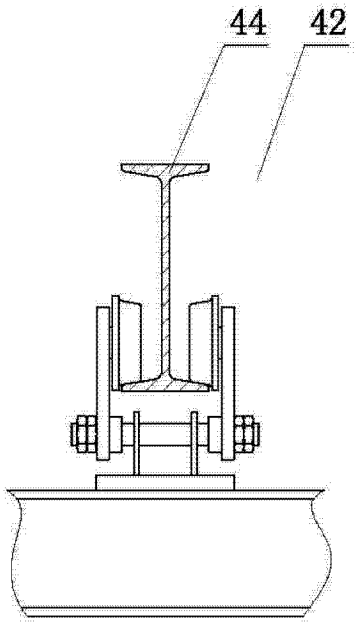


图 8