



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103010949 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201210580675. 9

(22) 申请日 2012. 12. 28

(73) 专利权人 中铁二十四局集团上海铁建工程有限公司

地址 200070 上海市闸北区共和新路 911 号

专利权人 中铁二十四局集团有限公司

(72) 发明人 向科 周迎选 屠科技 王志刚
杨钱峰

(74) 专利代理机构 上海申蒙商标专利代理有限公司 31214

代理人 徐小蓉

(51) Int. Cl.

B66C 5/00 (2006. 01)

B66C 7/00 (2006. 01)

B66C 9/00 (2006. 01)

B66C 13/16 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2481687 Y, 2002. 03. 13, 说明书第 3 页倒数第 1-2 段、图 1-5.

CN 202100193 U, 2012. 01. 04, 说明书第 0035-0044 段、图 1-5.

CN 201501747 U, 2010. 06. 09, 全文.

JP 2004-36693 A, 2004. 02. 05, 全文.

JP 8-104494 A, 1996. 04. 23, 全文.

JP 3-197245 A, 1991. 08. 28, 全文.

JP 57-140413 A, 1982. 08. 31, 全文.

审查员 章华

权利要求书1页 说明书4页 附图6页

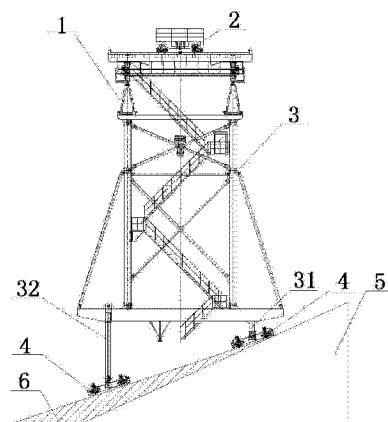
(54) 发明名称

门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法

(57) 摘要

本发明具体涉及一种门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法，可用于特殊环境下的架梁作业。该方法首先在门式起重机的支腿结构底部分别设置呈纵向分布的可伸缩支腿和固定支腿，该可伸缩支腿由液压油缸驱动；其后在大角度坡道上修建条形基础以减小坡道角度，之后在其上铺设钢轨，启动门式起重机空载走行至预订位置，在走行过程中实时调节可伸缩支腿高度使其保持水平状态；待走行到位后锁止走行大车，启动设置于主梁上的起重小车吊运物体。本发明的优点是，门式起重机通过液压油缸和十字轴的调节可始终在坡道上处于水平状态和铅直状态；可免去修建调坡基础或大大减小调坡基础的高度和重量，简化施工、节约成本、加快施工进度。

B
CN 103010949 B



1. 一种门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法，具体涉及一种门式起重机，该门式起重机包括两套走行大车、设置在所述走行大车上的支腿结构、主梁以及设置在所述主梁上的起重小车，其特征在于所述方法至少包括如下步骤：在所述支腿结构底部分别设置可伸缩支腿和固定支腿，所述可伸缩支腿的高度由液压油缸调节；在所述大角度坡道上修建条形基础以调整坡道角度至门式起重机的适用角度范围，之后在所述坡道上铺设钢轨，启动所述走行大车空载走行至预定位置，在走行过程中实时调节所述可伸缩支腿高度以使所述主梁保持水平状态；待走行到位后锁止所述走行大车，启动设置于所述主梁上的起重小车吊运物体。

2. 根据权利要求 1 所述的一种门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法，其特征在于在走行过程中所述固定支腿设置于所述坡道的高位处，所述可伸缩支腿设置于所述坡道的低位处。

3. 根据权利要求 1 所述的一种门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法，其特征在于所述液压油缸外套设有内套筒和外套筒，所述外套筒顶部与所述液压油缸顶部固定并可随所述液压油缸伸缩而上下移动，所述内套筒底部与所述液压油缸底部固定，所述外套筒设置于所述内套筒的上端且两者滑动配合，在两者之间设置有大螺母用以对所述液压油缸机械锁止。

4. 根据权利要求 1 所述的一种门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法，其特征在于所述可伸缩支腿与所述走行大车之间设置有十字轴支撑，同时所述固定支腿与所述走行大车之间也设置有十字轴支撑，以实现所述可伸缩支腿和固定支腿在上、下方向上起伏。

5. 根据权利要求 1 所述的一种门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法，其特征在于所述起重小车具体由横向走行轮、纵向走行车以及纵向桁架和起重装置组成，其中所述横向走行轮支撑固定所述纵向桁架，所述纵向桁架支撑所述纵向走行车，所述起重装置固定于所述纵向走行车上，当所述走行大车被锁止之后，所述起重小车通过纵向走行车沿所述纵向桁架在纵向移动，以完成精确吊运物体。

6. 根据权利要求 1 所述的一种门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法，其特征在于所述支腿结构上均设置有水平仪和垂直角度刻度盘，用以在所述门式起重机空载走行过程中实时观察水平度和垂直度。

门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法

技术领域

[0001] 本发明属于起重吊装机械领域,具体涉及一种门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法。

背景技术

[0002] 门式起重机是桥式起重机的一种变形,主要用于室外的货场、料场货、散货的装卸作业。它的金属结构像门形框架,承载主梁下安装两条支腿,可以直接在地面的轨道上行走,主梁两端可以具有外伸悬臂梁。

[0003] 门式起重机具有场地利用率高、作业范围大、适应面广、通用性强等特点,因此在港口货场得到广泛使用;同时也被较多的使用在施工作业现场用于架梁、吊装重型设备等,但是现有的门式起重机均设计在平面上使用,而施工现场普遍坑洼不平或者具有斜坡,门式起重机无法在水平状态下施工作业。

[0004] 针对门式起重机无法在大角度斜坡上正常作业的问题,本领域技术人员常用的解决办法是通过修建大角度调坡基础(多为条形基础)找平并在其上放置轨道,以使门式起重机的支腿走行于轨道之上进行水平状态下的作业。此种解决办法的缺点在于修建调坡基础以使大角度斜坡完全变为平面增加了工程造价,调坡基础无法重复利用,并且某些地面对于承载力有一定限制无法修建可以完全调平坡道的调坡基础;门式起重机新到一个工程,必须重新修建工程量大的调坡基础,造成不必要的人员物力浪费。

[0005] 因此本领域的技术人员急需一种可以在大角度坡道上走行和作业的门式起重机工作方案。

发明内容

[0006] 本发明的目的是根据上述现有技术的不足之处,提供一种门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法,所述大角度坡道具体为大于 2° 的纵坡,该方法通过在门式起重机的支腿结构底部沿纵向设置可伸缩支腿和固定支腿,同时在大角度坡道上修建条形基础使该坡道角度处于门式起重机的适用角度范围,以达到门式起重机在大角度坡道上走行和作业的目的。

[0007] 本发明目的实现由以下技术方案完成:

[0008] 一种门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法,具体涉及一种门式起重机,该门式起重机包括两套走行大车、设置在所述走行大车上的支腿结构、主梁以及设置在所述主梁上的起重小车,其特征在于所述方法至少包括如下步骤:在所述支腿结构底部分别设置可伸缩支腿和固定支腿,所述可伸缩支腿的高度由液压油缸调节;在所述大角度坡道上修建条形基础以调整坡道角度至门式起重机的适用角度范围,之后在所述坡道上铺设钢轨,启动所述走行大车空载走行至预定位置,在走行过程中实时调节所述可伸缩支腿高度以使所述主梁保持水平状态;待走行到位后锁止所述走行大车,启动设置于所述主梁上的起重小车吊运物体。

[0009] 所述大角度坡道具体为大于 2° 的纵坡。

[0010] 在走行过程中所述固定支腿设置于所述坡道的高位处,所述可伸缩支腿设置于所述坡道的低位处。

[0011] 所述液压油缸外套设有内套筒和外套筒,所述外套筒顶部与所述液压油缸顶部固定并可随所述液压油缸伸缩而上下移动,所述内套筒底部与所述液压油缸底部固定,所述外套筒设置于所述内套筒的上端且两者滑动配合,在两者之间设置有大螺母用以对所述液压油缸机械锁止。

[0012] 所述可伸缩支腿与所述走行大车之间设置有十字轴支撑,同时所述固定支腿与所述走行大车之间也设置有十字轴支撑,以实现所述可伸缩支腿和固定支腿在上、下方向上起伏。

[0013] 所述起重小车具体由横向走行轮、纵向走行车以及纵向桁架和起重装置组成,其中所述横向走行轮支撑固定所述纵向桁架,所述纵向桁架支撑所述纵向走行车,所述起重装置固定于所述纵向走行车上,当所述走行大车被锁止之后,所述起重小车通过纵向走行车沿所述纵向桁架在纵向移动,以完成精确吊运物体。

[0014] 所述支腿结构上均设置有水平仪和垂直角度刻度盘,用以在所述门式起重机空载走行过程中实时观察水平度和垂直度。

[0015] 本发明的优点是,门式起重机可通过 3.5% (即 2°)以上的纵坡,可大大减小条形基础的高度和重量,简化施工、节约成本、加快施工进度;其支腿结构可在允许的坡率调节范围内进行高低差调节,并可无极调整尺寸,精确至 mm 级,确保门式起重机始终处于水平状态;其十字轴可自由摆动,对横坡不平顺有较好适应性,确保门式起重机始终处于铅直状态。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明中门式起重机正视图;

[0017] 图 2 为本发明中门式起重机侧视图;

[0018] 图 3 为本发明中门式起重机在大角度坡道上走行和作业的示意图;

[0019] 图 4 为本发明中起重小车正视图;

[0020] 图 5 为本发明图 2 中可伸缩支腿和走行大车的局部放大图 I;

[0021] 图 6 为本发明图 2 中固定支腿和走行大车的局部放大图 II。

具体实施方式

[0022] 以下结合附图通过实施例对本发明的特征及其它相关特征作进一步详细说明,以便于同行业技术人员的理解:

[0023] 如图 1-6,图中标记 1-6 分别为:主梁 1、起重小车 2、起重装置 21、纵向走行车 22、横向走行轮 23、纵向桁架 24、支腿结构 3、固定支腿 31、可伸缩支腿 32、液压油缸 33、外套筒 34、内套筒 35、十字轴承 36、十字轴 37、十字轴承 38、十字轴 39、走行大车 4、车轮 41、铁鞋 42、坡道 5、条形基础 6。

[0024] 实施例:如图 1、2、3 所示,本实施例具体涉及一种门式起重机在大角度坡道上走行和作业的方法,大角度坡道具体为 3.5% (即 2°)以上的纵坡,该方法通过在各侧支腿结

构 3 底部分别设置呈纵向分布的可伸缩支腿 32 和固定支腿 31, 可伸缩支腿 32 在竖向上的高度调节由液压油缸 33 驱动, 固定支腿 31 和可伸缩支腿 32 可在高低差允许的坡率范围内进行调节。若坡道 5 的坡率在门式起重机的可调范围内, 则在坡道 5 上直接铺设钢轨; 若坡道 5 的坡率在门式起重机的可调范围之外, 则在大角度坡道 5 上修建条形基础 6 以调整坡道 5 的坡率在门式起重机的可调范围内, 之后在坡道 5 上铺设钢轨, 启动门式起重机空载走行至预定的吊运位置, 在走行过程中通过水平仪和垂直角度刻度盘实时观察水平度和垂直度, 并通过液压油缸 33 驱动实时调节可伸缩支腿 32 高度使主梁 1 保持水平; 待走行到位后锁止走行大车 4, 最后启动设置于主梁 1 上的起重小车 2 吊运物体。

[0025] 如图 1-6 所示, 门式起重机的具体结构如下: 本门式起重机主要包括底部的左右两套走行大车 4、设置在走行大车 4 上的支腿结构 3、横向连接两侧支腿结构 3 的主梁 1 以及设置在主梁 1 上的起重小车 2。

[0026] 门式起重机底部的走行大车 4 采用双轨形式, 具体由车架、车轮 41、刹车装置、车轮 41 下方的防滑铁鞋 42、减速机、制动电机等组合而成; 在走行大车 4 和可伸缩支腿 32 之间设置有十字轴承座, 十字轴承座具体包括十字轴承 36 和十字轴 37; 在走行大车 4 和固定支腿 31 之间同样设置有十字轴承座, 十字轴承座具体包括十字轴承 38 和十字轴 39; 上述结构采用运梁台车设计原理, 所有车轮 41 受力均匀, 支腿结构 3 可以通过十字轴 37、39 在上、下方向上浮动, 始终保持铅直状态, 以适应 $\pm 3\%$ (即 $\pm 1.72^\circ$) 以内横坡不平顺。

[0027] 在支腿结构 3 的底部设置有呈纵向布置的固定支腿 31 和可伸缩支腿 32, 固定支腿 31 位于坡道高位处, 可伸缩支腿 32 位于坡道低位处, 其中可伸缩支腿 32 在竖直方向上的高度调节由液压油缸 33 驱动, 采用内外套大螺母机械锁止。液压油缸 33 行程 1m, 满足 $\pm 3.5\%$ (即 $\pm 2^\circ$) 纵坡调整, 通过调整液压油缸 33, 可以改变可伸缩支腿 32 的高度, 调整幅度由 L (L 为可伸缩支腿 32 与固定支腿 31 之间的水平距离) 和纵坡坡度 α 决定, 具体来说, 上坡时液压油缸向上顶升 $L \tan \alpha$, 下坡时液压油缸向下回缩 $L \tan \alpha$, 从而始终保证横梁始终处于水平状态。内套筒 35 和外套筒 34 是固定液压油缸 33 位置的第二道保险措施, 外套筒 34 随液压油缸 33 伸缩而上下移动, 内套筒 35 外壁刻有螺纹并配有大螺母一枚。当液压油缸 33 达到预定行程后, 向上旋紧大螺母抵住外套筒 34, 从而进一步确保支腿高度不发生变化。当固定支腿 31 和可伸缩支腿 32 之间的高差调平之后, 电机驱动走行大车 4 向前走行, 其最大爬坡能力由轮轨之间的摩擦特性决定。

[0028] 主梁 1 采用三角型主梁, 节段拼装销孔联接, 主梁 1 长度由横向跨度 W 及搭接长度决定; 在主梁 1 上设置有起重小车 2, 起重小车 2 具体由横向走行轮 23、纵向走行车 22 以及纵向桁架 24 和起重装置 21 组成, 其中横向走行轮 23 支撑固定纵向桁架 24, 纵向桁架 24 支撑纵向走行车 22, 起重装置 21 固定于纵向走行车 22 上, 其额定起重量根据实际需要确定, 可以横向、纵向移动, 纵移范围 $\pm 50\text{cm}$ 以满足架梁精确对位要求, 并设置有限位装置。当走行大车 4 被锁止之后, 起重小车 2 通过纵向走行车 22 沿纵向桁架 24 在纵向移动, 以完成精确吊运物体。

[0029] 以下结合具体工程对本门式起重机在大角度坡道 5 上走行和作业的工作方法做具体介绍:

[0030] 本工程主线高架与地面桥在横断面上呈“品”字结构, 施工顺序为先施工地面桥, 后施工高架桥, 由于受地面桥架设完成后, 主线桥面高度约 33m, 且 0# 南侧无架桥机拼装平

台,仍采用架桥机架梁组拼吊装困难,受空间位置的影响,平台位置也无法采用大型起重吊机架梁。

[0031] 在 0# ~ 1# 墩位置,地面桥纵坡为 5.24% (即 3°),大于门式起重机适用坡度。受地面桥承载力限制,无法采用条形基础 6 将坡度完全调平。

[0032] 1)修建调坡基础 :利用条形基础 6 调整坡道 5 的纵坡至 3% (1.72°),并在其上铺设钢轨 ;

[0033] 2)门式起重机空载走行到位 :门式起重机空载走行至预定吊点位置,在支腿结构 3 上设置水平仪和垂直角度刻度盘,根据门式起重机轨道纵坡,实时观察水平仪和垂直角度刻度盘,如果超过偏移范围及时停止走行,调整可伸缩支腿 32 上的液压油缸 33,调整完成后将液压油缸 33 的内外套锁止螺母拧紧,确保门式起重机的竖向垂直度,然后继续向前走行 ;同时门式起重机走行大车 4 后方派专人持止轮器跟进。待门式起重机走行至预定吊点位置之后,走行电机关闭并自动锁死制动,同时自动铁鞋 42 伸入车轮 41 下,再用木楔塞紧,在下坡位置车轮后方安防用螺栓与钢轨相联结的固定式止轮器,并再次检查水平仪和垂直角度刻度盘,并将液压油缸 33 内外套锁止螺母拧紧,同时用钢丝绳将支腿拉锚在防撞墙钢筋上。

[0034] 3)运梁 :利用高低门式起重机将 T 梁倒运至桥面运梁台车上,运梁台车向前运行至门式起重机下方,停放在预定吊点位置。

[0035] 4)门式起重机架梁 :门式起重机上的起重小车 2 横移至 T 梁吊点上方,捆好钢丝绳后双机缓慢提梁,提高 50cm 后,起重小车 2 向外横移约 1.5m,使 T 梁移出盖梁投影线,再缓慢提升。T 梁底超过盖梁顶面后,起重小车 2 再向内横移至待架 T 梁支座位置,进行梁底支座的对中,T 梁的纵向位置通过纵移走行车 22 的纵向走行进行微调,纵向微调范围为 $\pm 50\text{cm}$,并在纵移走行车 22 的纵移轨道上设置限位器,防止纵移走行车 22 纵移过量。最后缓慢落梁后完成 T 梁的架设。同时根据架梁要求做好 T 梁的稳固措施。后续 T 梁采用同样的方法进行架设,门式起重机提梁位置的 1# 边梁需最后架设。待整孔梁架设完成后,继续向前铺设门式起重机走行轨道,门式起重机空载走行至下孔预定位置等待架梁。

[0036] 本发明的技术效果为 :

[0037] ①支腿前后的高低差(即可伸缩支腿和固定支腿)在允许的坡率范围可以进行调节,并做到无级调整尺寸(精确至 mm);十字轴承可自由摆动,对横坡不平顺有较好适应性。以上措施可以确保门式起重机支腿结构及横梁始终保证处于铅直与水平状态,满足纵向变坡条件下的走行要求。

[0038] ②门式起重机可通过 $\pm 3.5\%$ 以内的纵坡,对于大跨度的纵坡架梁而言,可以免去修建调坡基础或者大大减小调坡基础的高度和重量,可简化施工、节约施工成本、加快施工速度。在不具有修建调坡基础或地面对承载力有限制的特殊情况下,本门式起重机的运用具有决定性的意义。

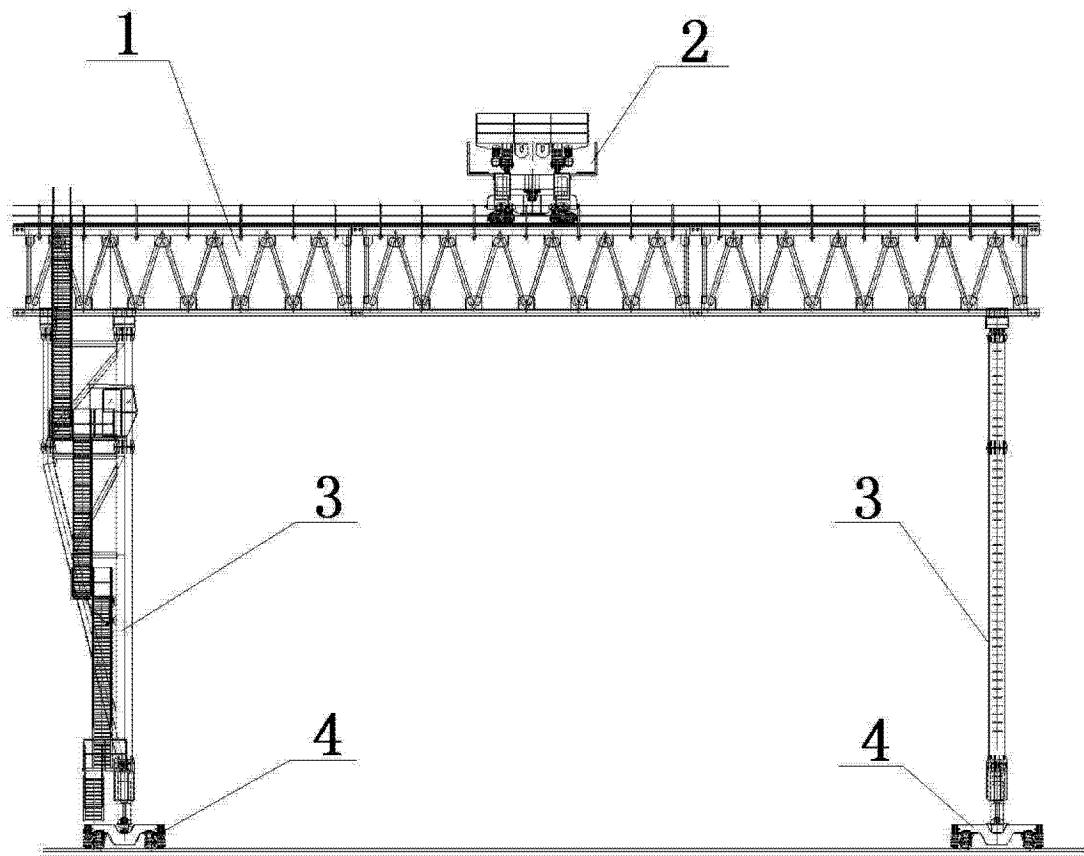


图 1

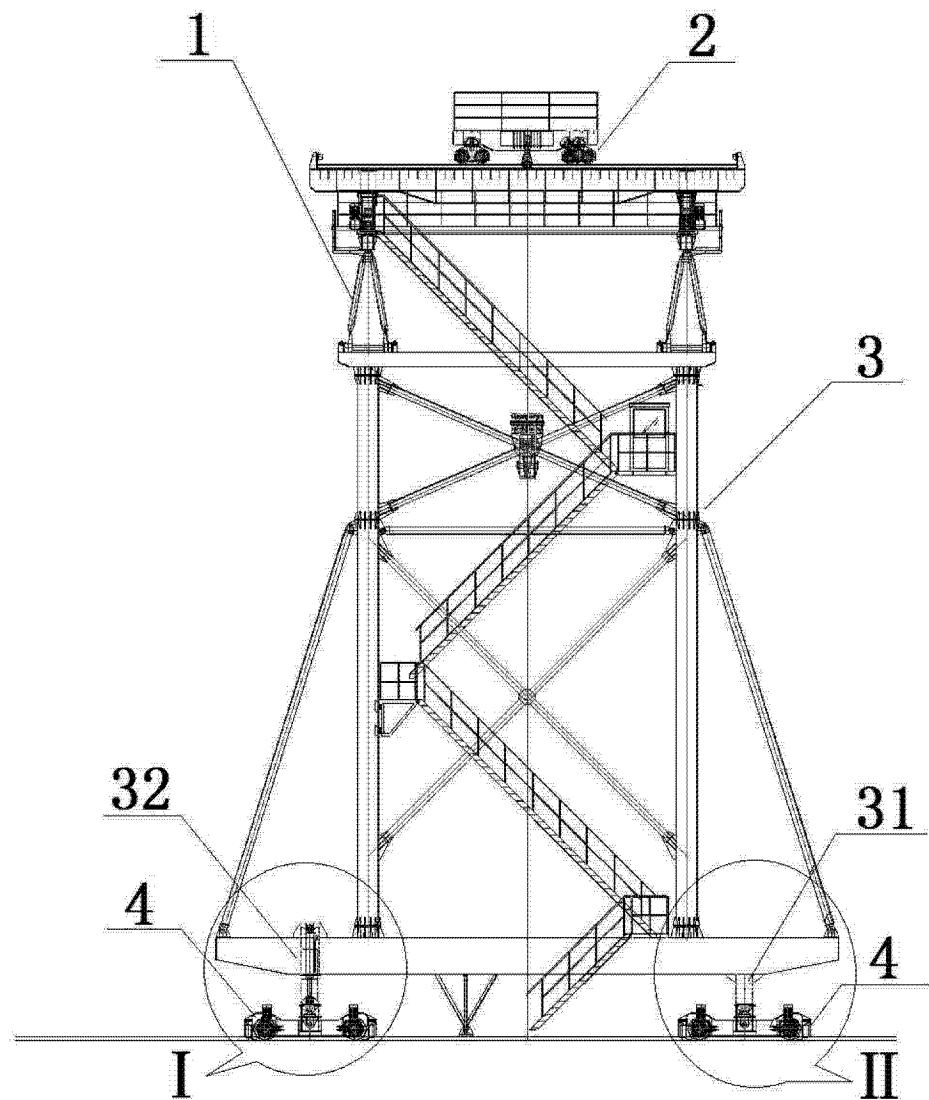


图 2

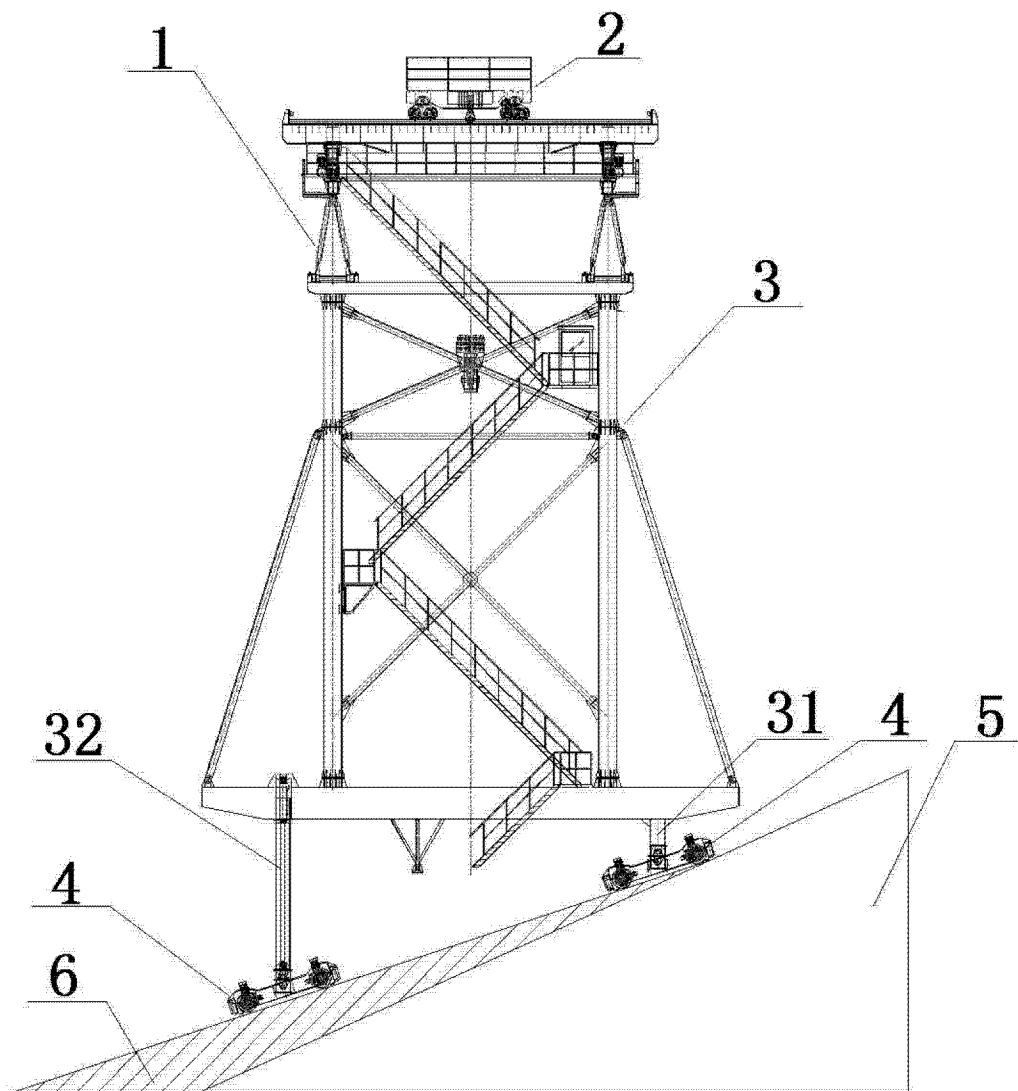


图 3

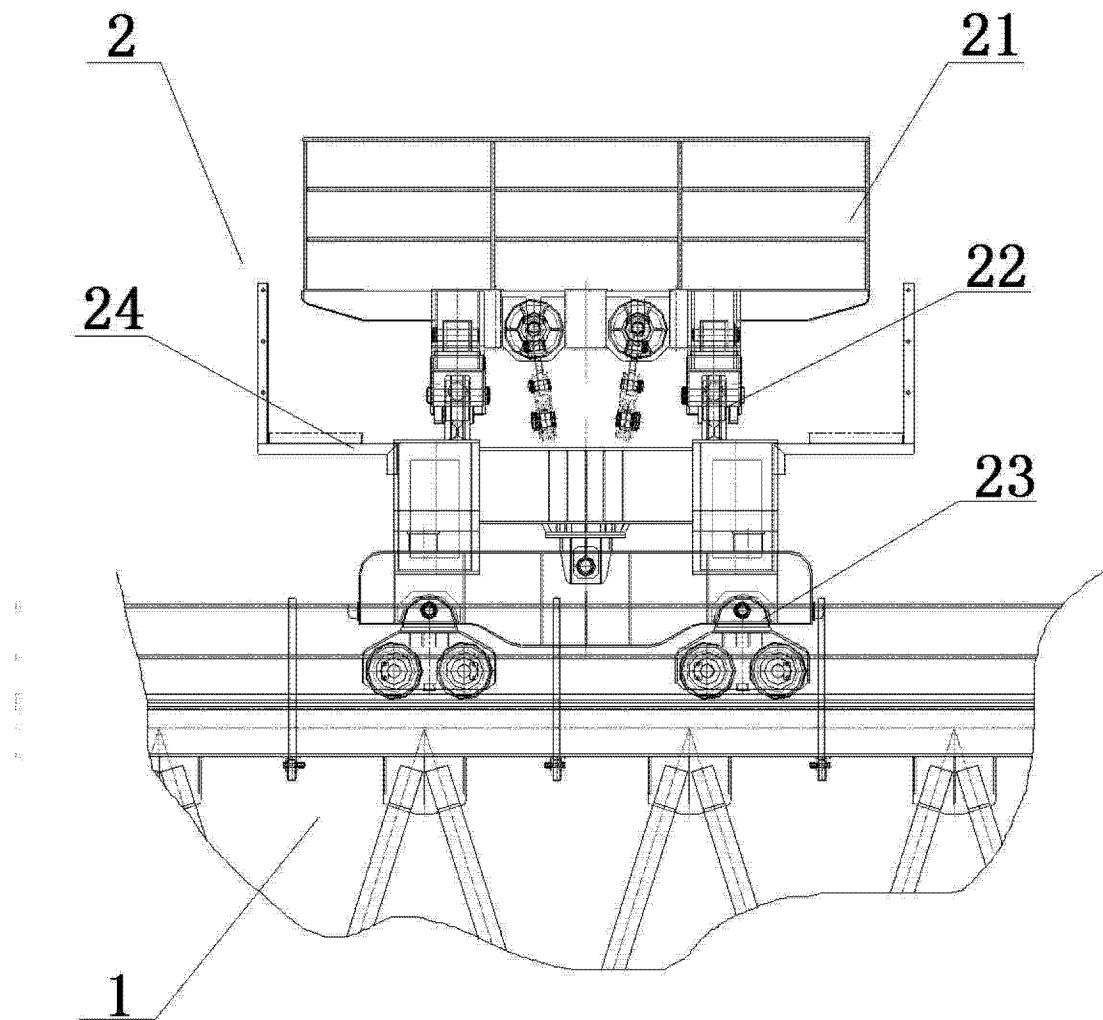


图 4

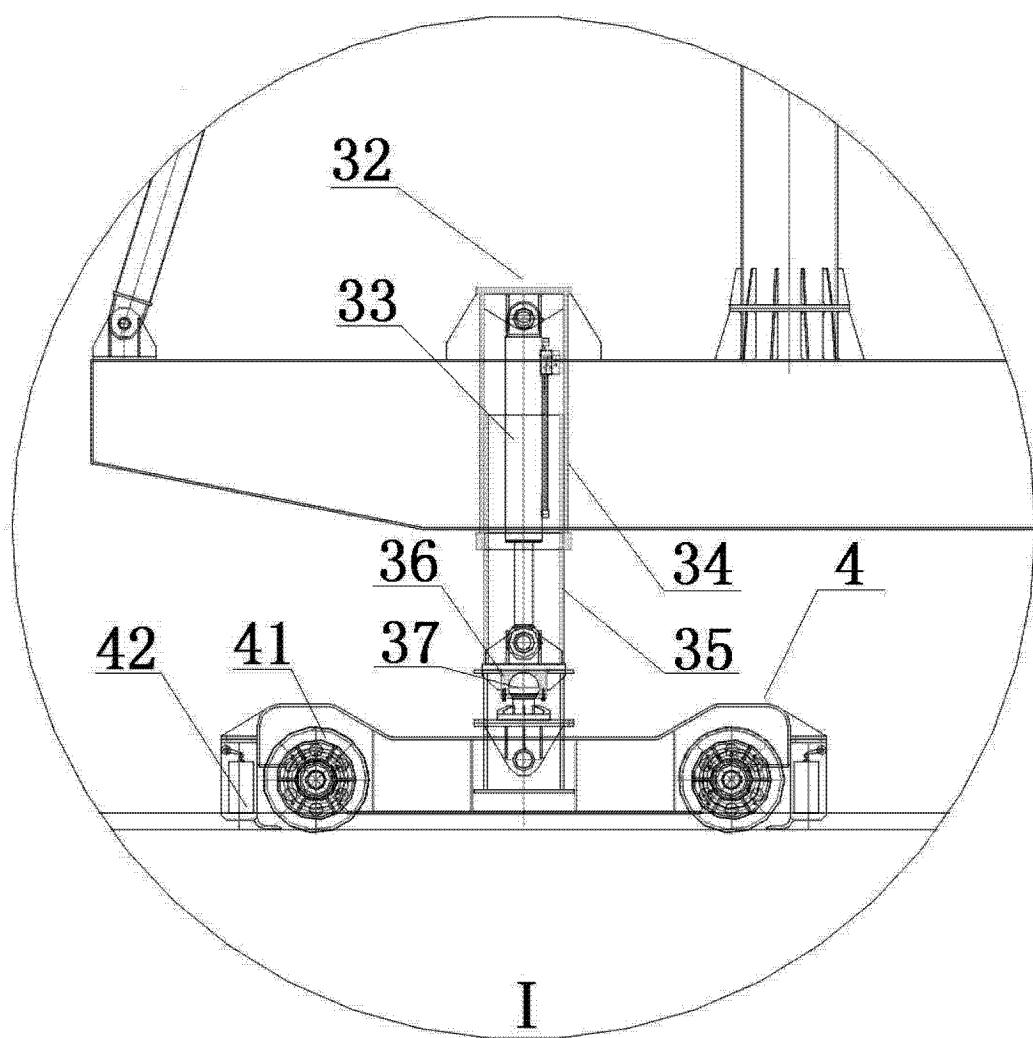


图 5

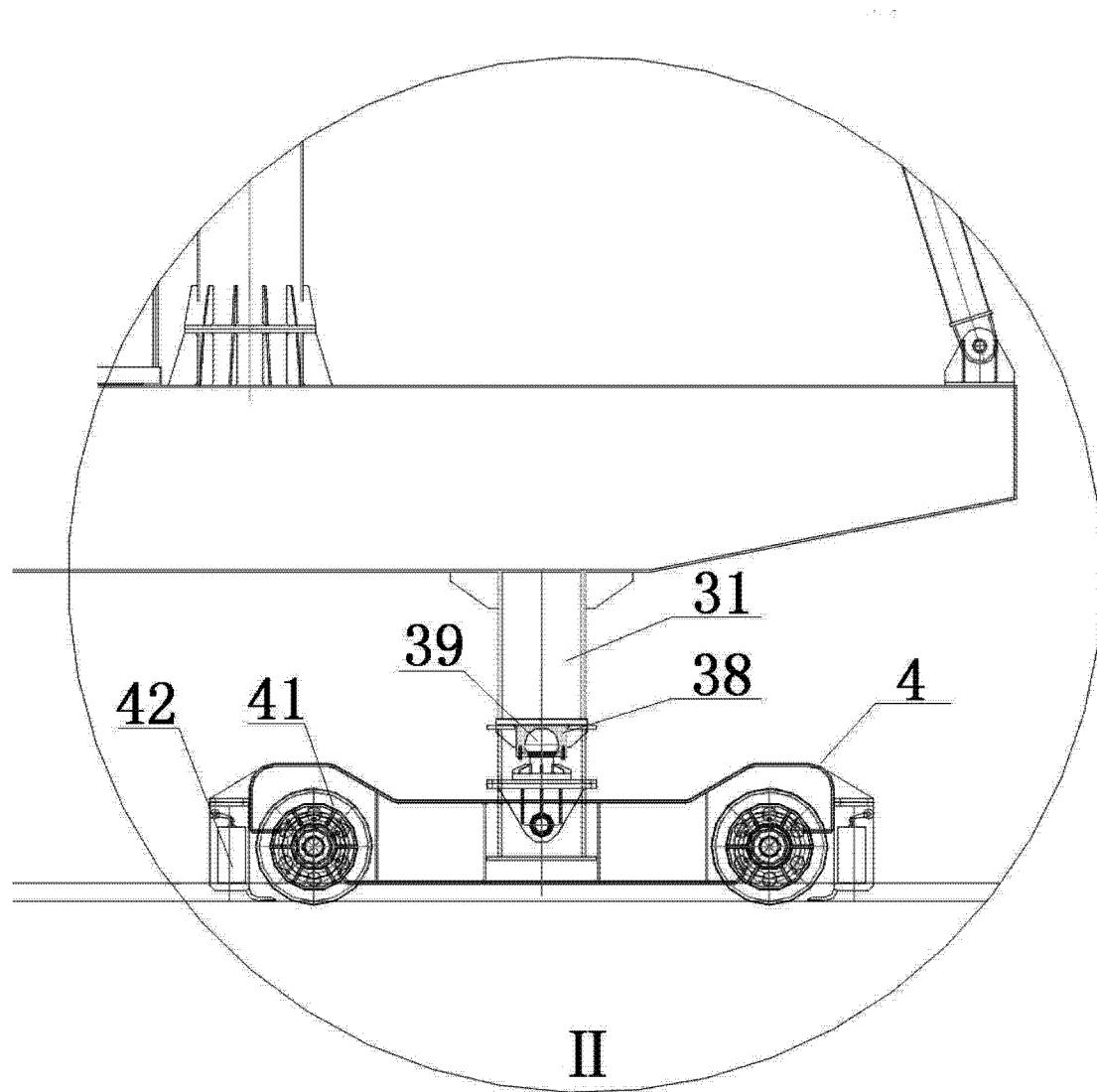


图 6