



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108589557 B

(45)授权公告日 2020.05.08

(21)申请号 201810456099.4

(22)申请日 2018.05.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108589557 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(73)专利权人 重庆城建控股(集团)有限责任公司

地址 400013 重庆市渝中区捍卫路8号

专利权人 重庆建工桥梁工程有限责任公司

(72)发明人 冯果 胡立 宋孝森 黄俊宇

(74)专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228

代理人 武君

(51)Int.Cl.

E01D 21/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 103866699 A,2014.06.18,

CN 103046477 A,2013.04.17,全文.

CN 205529936 U,2016.08.31,全文.

CN 203247510 U,2013.10.23,全文.

JP H03275803 A,1991.12.06,全文.

审查员 毛圣杰

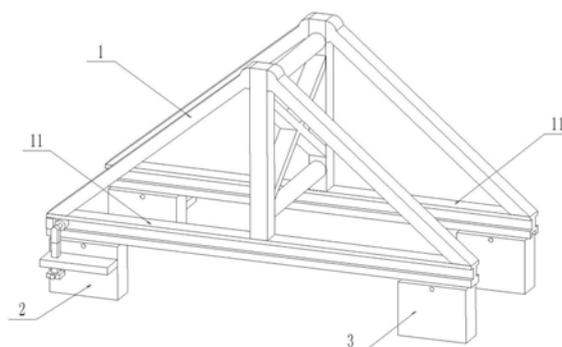
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

步履式无轨三角挂篮施工方法

(57)摘要

本发明涉及道桥施工技术领域,更具体的说是步履式无轨三角挂篮施工方法,通过行走压紧轮I和行走压紧轮II,变滑动摩擦为滚动摩擦,减小三角挂篮移动时的摩擦阻力;通过前行走支撑座支撑使三角挂篮主桁架纵梁倾斜,进而在三角挂篮主桁架纵梁滑动时通过重力做功克服部分摩擦阻力,以此起到降低移动三角挂篮所需推力的目的;通过行走压紧轮II不仅可以限制三角挂篮主桁架纵梁的倾斜角度,而且可以防止三角挂篮主桁架纵梁在重力作用下向后滑动距离过大;通过行走压紧轮I和行走压紧轮II对三角挂篮主桁架纵梁进行支撑,同时确保行走压紧轮I始终位于三角挂篮主桁架纵梁的左半段,以此防止三角挂篮主桁架纵梁剪应力过大。



1. 步履式无轨三角挂篮施工方法,其特征在于:包括如下步骤:

(一) 在三角挂篮主桁架纵梁前后两端设置前行走支撑座和后行走支撑座,所述前行走支撑座的顶端设置有行走压紧轮I和行走压紧轮II,行走压紧轮II位于行走压紧轮I的上端,所述行走压紧轮II的轴线所在的竖直平面位于行走压紧轮I的轴线所在的竖直平面的前端,所述后行走支撑座的顶端设置有行走压紧轮III,三角挂篮主桁架纵梁的前端夹持在行走压紧轮I和行走压紧轮II之间,三角挂篮主桁架纵梁的后端压在行走压紧轮III上;

(二) 将前行走支撑座向后移动;

(三) 将前行走支撑座升高,使三角挂篮主桁架纵梁的前端高于后端;

(四) 向后移动三角挂篮,使三角挂篮主桁架纵梁的前端位于行走压紧轮I的上端;

(五) 将前行走支撑座降低,使三角挂篮主桁架纵梁水平;

(六) 向后移动后行走支撑座至三角挂篮主桁架纵梁下端的后端;

(七) 重复步骤一至六,使三角挂篮主桁架纵梁移动至下一节梁段位置,并将三角挂篮主桁架纵梁的前后两端分别与前行走支撑座和后行走支撑座固定连接。

2. 根据权利要求1所述的步履式无轨三角挂篮施工方法,其特征在于:所述三角挂篮主桁架纵梁为工形钢结构,所述三角挂篮主桁架纵梁的下端面位于行走压紧轮I和行走压紧轮III的上端,所述行走压紧轮II位于三角挂篮主桁架纵梁外侧的工形钢凹槽内。

3. 根据权利要求2所述的步履式无轨三角挂篮施工方法,其特征在于:所述三角挂篮主桁架纵梁外侧的工形钢凹槽的后端固定连接有限位卡块,所述限位卡块位于行走压紧轮II的前端。

4. 根据权利要求1所述的步履式无轨三角挂篮施工方法,其特征在于:在步骤(三)和步骤(五)中,所述前行走支撑座通过液压千斤顶I进行升降;在步骤(三)中,所述三角挂篮主桁架纵梁的前端相对于后端向上倾斜 $0\sim 10$ 度。

5. 根据权利要求1所述的步履式无轨三角挂篮施工方法,其特征在于:在步骤(四)和步骤(七)中,所述三角挂篮的后端固定连接精扎螺纹钢,精扎螺纹钢通过液压千斤顶II循环连续牵引顶推三角挂篮向后移动。

6. 根据权利要求5所述的步履式无轨三角挂篮施工方法,其特征在于:在步骤(四)中,所述三角挂篮向后移动的距离等于三角挂篮主桁架纵梁长度的一半。

7. 根据权利要求1所述的步履式无轨三角挂篮施工方法,其特征在于:在步骤(二)和步骤(六)中,所述前行走支撑座和后行走支撑座均通过塔吊牵引沿三角挂篮主桁架纵梁向后移动。

8. 根据权利要求1至7任意一项所述的步履式无轨三角挂篮施工方法,其特征在于:所述三角挂篮主桁架纵梁的下端设置有压轮凹槽,所述行走压紧轮I和行走压紧轮III均间隙配合在压轮凹槽内。

9. 根据权利要求1至8任意一项所述的步履式无轨三角挂篮施工方法,其特征在于:所述行走压紧轮I和行走压紧轮III的上端均承受三角挂篮主桁架纵梁的压力;在步骤(二)中,所述前行走支撑座向后移动过程中,前行走支撑座和三角挂篮主桁架纵梁的前端之间设置有支撑钢板I,支撑钢板I和行走压紧轮I共同支撑三角挂篮主桁架纵梁的前端;在步骤(六)中,后行走支撑座和三角挂篮主桁架纵梁的后端之间设置有支撑钢板II,支撑钢板II和行走压紧轮III共同支撑三角挂篮主桁架纵梁的后端。

步履式无轨三角挂篮施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及道桥施工技术领域,更具体的说是步履式无轨三角挂篮施工方法。

背景技术

[0002] 无轨道挂篮在国内外应用很多,一般适用于工期紧、成本控制要求高、工程质量要求高的连续梁桥上部结构主梁悬臂施工。无轨道三角挂篮减少了构件重量以及轨道锚固操作时间,节省了大量轨道钢材,施工方便快捷,采用滚动形式减小了行走阻力,大大缩短了节段施工周期。

[0003] 例如专利申请号为CN201210587563.6的一种无走行轨式三角挂篮走行施工方法,包括如下步骤:(一)沿三角挂篮主桁架纵梁下侧设置前支座和后支座,前支座的顶端设有正压轮,后支座的顶端设有反压轮,反压轮压于主桁架纵梁,正压轮顶于主桁架纵梁下侧,(二)将主桁架纵梁前端抬起,(三)前移前支座,后将主桁架纵梁的前端重置于前支座上,(四)将主桁架纵梁的后端抬起,(五)前移后支座,(六)将后支座与连续梁梁体的预埋件连接,(七)将底模总成受力由后吊系统转移至外滑梁,(八)前移三角挂篮,后将三角挂篮的后锚位置与连接梁梁体的预埋件连接,(九)紧固连接前支座和三角挂篮主桁架纵梁。该发明是无需专设行走轨道而实现三角挂篮快速安全行走的挂篮走行施工方法,但是该发明未能有效解决主桁架纵梁无轨行走时剪应力易过载的问题,并且无法解决三角挂篮移动时所需推力较大的问题,具有主桁架纵梁结构强度要求较高,施工成本较大的缺点。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供步履式无轨三角挂篮施工方法,通过行走压紧轮I和行走压紧轮II,变滑动摩擦为滚动摩擦,减小三角挂篮移动时的摩擦阻力;通过前行走支撑座支撑使三角挂篮主桁架纵梁倾斜,进而在三角挂篮主桁架纵梁滑动时通过重力做功克服部分摩擦阻力,以此起到降低移动三角挂篮所需推力的目的;通过行走压紧轮II不仅可以限制三角挂篮主桁架纵梁的倾斜角度,而且可以防止三角挂篮主桁架纵梁在重力作用下向后滑动距离过大;通过行走压紧轮I和行走压紧轮II对三角挂篮主桁架纵梁进行支撑,同时确保行走压紧轮I始终位于三角挂篮主桁架纵梁的左半段,以此防止三角挂篮主桁架纵梁剪应力过大。

[0005] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:

[0006] 步履式无轨三角挂篮施工方法,包括如下步骤:

[0007] (一)在三角挂篮主桁架纵梁前后两端设置前行走支撑座和后行走支撑座,所述前行走支撑座的顶端设置有行走压紧轮I和行走压紧轮II,行走压紧轮II位于行走压紧轮I的上端,所述后行走支撑座的顶端设置有行走压紧轮III,三角挂篮主桁架纵梁的前端夹持在行走压紧轮I和行走压紧轮II之间,三角挂篮主桁架纵梁的后端压在行走压紧轮III上;

[0008] (二)将前行走支撑座向后移动;

[0009] (三)将前行走支撑座升高,使三角挂篮主桁架纵梁的前端高于后端;

- [0010] (四) 向后移动三角挂篮,使三角挂篮主桁架纵梁的前端位于行走压紧轮I的上端;
- [0011] (五) 将前行走支撑座降低,使三角挂篮主桁架纵梁水平;
- [0012] (六) 向后移动后行走支撑座至三角挂篮主桁架纵梁下端的后端;
- [0013] (七) 重复步骤一至六,使三角挂篮主桁架纵梁移动至下一节梁段位置,并将三角挂篮主桁架纵梁的前后两端分别与前行走支撑座和后行走支撑座固定连接。
- [0014] 本发明步履式无轨三角挂篮施工方法,所述三角挂篮主桁架纵梁为工形钢结构,所述三角挂篮主桁架纵梁的下端面位于行走压紧轮I和行走压紧轮III的上端,所述行走压紧轮II位于三角挂篮主桁架纵梁外侧的工形钢凹槽内。
- [0015] 本发明步履式无轨三角挂篮施工方法,所述三角挂篮主桁架纵梁外侧的工形钢凹槽的后端固定连接有限位卡块,所述限位卡块位于行走压紧轮II的前端。
- [0016] 本发明步履式无轨三角挂篮施工方法,在步骤(三)和步骤(五)中,所述后行走支撑座通过液压千斤顶I进行升降;在步骤(三)中,所述三角挂篮主桁架纵梁的后端相对于前端向上倾斜 $0\sim 10$ 度。
- [0017] 本发明步履式无轨三角挂篮施工方法,在步骤(四)和步骤(七)中,所述三角挂篮的后端固定连接精扎螺纹钢,精扎螺纹钢通过液压千斤顶II循环连续牵引顶推三角挂篮向后移动。
- [0018] 本发明步履式无轨三角挂篮施工方法,在步骤(四)中,所述三角挂篮向后移动的距离等于三角挂篮主桁架纵梁长度的一半。
- [0019] 本发明步履式无轨三角挂篮施工方法,所述行走压紧轮II的轴线所在的竖直平面位于行走压紧轮I的轴线所在的竖直平面的前端。
- [0020] 本发明步履式无轨三角挂篮施工方法,在步骤(二)和步骤(六)中,所述前行走支撑座和后行走支撑座均通过塔吊牵引沿三角挂篮主桁架纵梁向后移动。
- [0021] 本发明步履式无轨三角挂篮施工方法,所述三角挂篮主桁架纵梁的下端设置有压轮凹槽,所述行走压紧轮I和行走压紧轮III均间隙配合在压轮凹槽内。
- [0022] 本发明步履式无轨三角挂篮施工方法,所述行走压紧轮I和行走压紧轮III的上端均承受三角挂篮主桁架纵梁的压力;在步骤(二)中,所述后行走支撑座向前移动过程中,前行走支撑座和三角挂篮主桁架纵梁的前端之间设置有支撑钢板I,支撑钢板I和行走压紧轮I共同支撑三角挂篮主桁架纵梁的前端;在步骤(六)中,后行走支撑座和三角挂篮主桁架纵梁的后端之间设置有支撑钢板II,支撑钢板II和行走压紧轮III共同支撑三角挂篮主桁架纵梁的后端。
- [0023] 本发明步履式无轨三角挂篮施工方法的有益效果为:通过行走压紧轮I和行走压紧轮II,变滑动摩擦为滚动摩擦,减小三角挂篮移动时的摩擦阻力;通过前行走支撑座支撑使三角挂篮主桁架纵梁倾斜,进而在三角挂篮主桁架纵梁滑动时通过重力做功克服部分摩擦阻力,以此起到降低移动三角挂篮所需推力的目的;通过行走压紧轮II不仅可以限制三角挂篮主桁架纵梁的倾斜角度,而且可以防止三角挂篮主桁架纵梁在重力作用下向后滑动距离过大;通过行走压紧轮I和行走压紧轮II对三角挂篮主桁架纵梁进行支撑,同时确保行走压紧轮I始终位于三角挂篮主桁架纵梁的左半段,以此防止三角挂篮主桁架纵梁剪应力过大。

附图说明

[0024] 图1是本发明的三角挂篮、前行走支撑座和后行走支撑座结构示意图；

[0025] 图2是本发明的三角挂篮结构示意图；

[0026] 图3是本发明的前行走支撑座结构示意图；

[0027] 图4是本发明的后行走支撑座结构示意图。

[0028] 图中：三角挂篮1；三角挂篮主桁架纵梁11；工形钢凹槽12；压轮凹槽13；限位卡块14；前行走支撑座2；行走压紧轮I21；副轴架22；行走压紧轮II23；衬板24；下挡块25；后行走支撑座3；行走压紧轮III31。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图1-4对本发明作进一步详细说明。

[0030] 具体实施方式一：

[0031] 下面结合图1-4说明本实施方式，步履式无轨三角挂篮施工方法，包括如下步骤：

(一) 在三角挂篮主桁架纵梁11前后两端设置前行走支撑座2和后行走支撑座3，所述前行走支撑座2的顶端设置有行走压紧轮I21和行走压紧轮II23，行走压紧轮II23位于行走压紧轮I21的上端，所述后行走支撑座3的顶端设置有行走压紧轮III31，三角挂篮主桁架纵梁11的前端夹持在行走压紧轮I21和行走压紧轮II23之间，三角挂篮主桁架纵梁11的后端压在行走压紧轮III31上；所述三角挂篮主桁架纵梁11可以沿行走压紧轮I21和行走压紧轮III31运动，通过行走压紧轮I21和行走压紧轮III31转动形成滚动摩擦，进而减小摩擦阻力；所述前行走支撑座2的外侧固定连接衬板24，衬板24上设有通孔，副轴架22滑动连接在衬板24上的通孔内，所述副轴架22的上端转动连接有行走压紧轮II23，所述副轴架22的下端固定连接下挡块25，当三角挂篮主桁架纵梁11前端在行走压紧轮I21的上升作用下升高时，三角挂篮主桁架纵梁11产生倾斜，行走压紧轮II23仍与三角挂篮主桁架纵梁11紧密接触，同时通过下挡块25限制副轴架22向上滑动的距离，进而限制了三角挂篮主桁架纵梁11的倾斜角度，使用时为了避免通过控制液压千斤顶I使前行走支撑座2升高，同时观察下挡块25的位置，尽量避免下挡块25与衬板24的下端面贴合，以此实现三角挂篮主桁架纵梁11倾斜角度在0~10度之间；(二) 将前行走支撑座2向后移动，如图1所示前行走支撑座2向右移动，进而使三角挂篮主桁架纵梁11的左半段在重力作用下产生剪应力，为避免剪应力过大前行走支撑座2向右移动的距离应不大于三角挂篮主桁架纵梁11长度的一半，即前行走支撑座2移动后的位置位于三角挂篮主桁架纵梁11的中端的左半段(包含三角挂篮主桁架纵梁11中端位置)，以此确保三角挂篮主桁架纵梁11承受的剪应力较小，避免三角挂篮行走时三角挂篮主桁架纵梁11剪应力过大造成变形，同时可以避免三角挂篮主桁架纵梁11内部应力过大造成金属金相组织遭到破坏，以此确保三角挂篮主桁架纵梁11力学性能完好，从而降低安全事故风险；通过使三角挂篮主桁架纵梁11承受的剪应力较小，可以降低三角挂篮主桁架纵梁11的力学性能要求，进而有利于降低生产成本；(三) 将前行走支撑座2升高，使三角挂篮主桁架纵梁11的前端高于后端，如图1所示即为左端高于右端，进而使三角挂篮主桁架纵梁11产生倾斜，通过三角挂篮主桁架纵梁11倾斜，从而使三角挂篮主桁架纵梁11沿行走压紧轮I21和行走压紧轮III31滑动时，三角挂篮1的重心逐渐降低，进而可以降低移动三角挂篮1所需的能耗，通过三角挂篮1的自重抵消部分摩擦阻力，进而可以降低移动三角挂篮1时液压

千斤顶Ⅱ的功耗,减小了移动三角挂篮1所需的推力,与传统水平移动三角挂篮1的方式相比,具有能耗低,三角挂篮1承受推挤力度小,对三角挂篮1的推挤损伤小等优点;(四)向后移动三角挂篮1,使三角挂篮主桁架纵梁11的前端位于行走压紧轮I21的上端,移动过程中三角挂篮1的重心降低,通过三角挂篮1的重力做功进而减小液压千斤顶Ⅱ移动三角挂篮1所需的推力;(五)将前行走支撑座2降低,使三角挂篮主桁架纵梁11水平,以此便于后行走支撑座3沿三角挂篮主桁架纵梁11的下端向后端移动;(六)向后移动后行走支撑座3至三角挂篮主桁架纵梁11下端的后端,此时前行走支撑座2和后行走支撑座3分别位于三角挂篮主桁架纵梁11的前后两端;(七)重复步骤一至六,使三角挂篮主桁架纵梁11移动至下一节梁段位置,并将三角挂篮主桁架纵梁11的前后两端分别与前行走支撑座2和后行走支撑座3固定连接,以此完成三角挂篮主桁架纵梁11沿行走压紧轮I21和行走压紧轮Ⅲ31向后端移动。

[0032] 所述三角挂篮主桁架纵梁11为工形钢结构,所述三角挂篮主桁架纵梁11的下端面位于行走压紧轮I21和行走压紧轮Ⅲ31的上端,所述行走压紧轮Ⅱ23位于三角挂篮主桁架纵梁11外侧的工形钢凹槽12内,当三角挂篮主桁架纵梁11的前端向上倾斜时,行走压紧轮Ⅱ23与工形钢凹槽12下端面贴合,通过工形钢凹槽12减小三角挂篮主桁架纵梁11向后端移动时的摩擦阻力。

[0033] 所述三角挂篮主桁架纵梁11外侧的工形钢凹槽12的后端固定连接有限位卡块14,所述限位卡块14位于行走压紧轮Ⅱ23的前端,当三角挂篮主桁架纵梁11向后端移动时,限位卡块14卡挡在行走压紧轮Ⅱ23的前端,进而避免三角挂篮主桁架纵梁11向后端距离过大,同时避免三角挂篮主桁架纵梁11在重力作用下向后端滑动过度。

[0034] 在步骤(三)和步骤(五)中,所述后行走支撑座3通过液压千斤顶I进行升降;在步骤(三)中,所述三角挂篮主桁架纵梁11的前端相对于后端向上倾斜 $0\sim 10$ 度,以此使三角挂篮主桁架纵梁11在向后端滑动时,三角挂篮主桁架纵梁11的重心位置逐渐降低,进而重力做功克服部分摩擦阻力,以此减小移动三角挂篮1所需的推力。

[0035] 在步骤(四)和步骤(七)中,所述三角挂篮1的后端固定连接有精扎螺纹钢,精扎螺纹钢通过液压千斤顶Ⅱ循环连续牵引顶推三角挂篮1向后移动;在步骤(四)中,所述三角挂篮1向后移动的距离等于三角挂篮主桁架纵梁11长度的一半,从而进过两次移动三角挂篮1即可将三角挂篮1移动与三角挂篮主桁架纵梁11长度相等的距离,进而使三角挂篮主桁架纵梁11移动至下一节梁段位置,以此避免单次移动三角挂篮1的距离较大时,三角挂篮主桁架纵梁11受到较大的剪应力。

[0036] 所述行走压紧轮Ⅱ23的轴线所在的竖直平面位于行走压紧轮I21的轴线所在的竖直平面的前端,当三角挂篮主桁架纵梁11前端上扬倾斜时,行走压紧轮Ⅱ23以行走压紧轮I21为支点向下压紧三角挂篮主桁架纵梁11的前端,进而限制三角挂篮主桁架纵梁11的倾斜角度,避免三角挂篮主桁架纵梁11倾斜角度过大时在重力作用下自动向后端滑动。

[0037] 在步骤(二)和步骤(六)中,所述前行走支撑座2和后行走支撑座3均通过塔吊牵引沿三角挂篮主桁架纵梁11向后移动;所述三角挂篮主桁架纵梁11的下端设置有压轮凹槽13,所述行走压紧轮I21和行走压紧轮Ⅲ31均间隙配合在压轮凹槽13内,以此使前行走支撑座2和后行走支撑座3向后端移动时,行走压紧轮I21和行走压紧轮Ⅲ31沿压轮凹槽13向后端滑动,从而实现前行走支撑座2和后行走支撑座3的定位。

[0038] 所述行走压紧轮I21和行走压紧轮Ⅲ31的上端均承受三角挂篮主桁架纵梁11的压

力;在步骤(二)中,所述后行走支撑座3向前移动过程中,前行走支撑座2和三角挂篮主桁架纵梁11的前端之间设置有支撑钢板I,支撑钢板I和行走压紧轮I21共同支撑三角挂篮主桁架纵梁11的前端,以此分担部分重力,避免行走压紧轮I21长时间受压损坏;在步骤(六)中,后行走支撑座3和三角挂篮主桁架纵梁11的后端之间设置有支撑钢板II,支撑钢板II和行走压紧轮III31共同支撑三角挂篮主桁架纵梁11的后端,以此分担部分重力,避免行走压紧轮III31长时间受压损坏。

[0039] 本发明的步履式无轨三角挂篮施工方法,其工作原理为:使用时,所述前行走支撑座2的外侧固定连接衬板24,衬板24上设有通孔,副轴架22滑动连接在衬板24上的通孔内,所述副轴架22的上端转动连接有行走压紧轮II23,所述副轴架22的下端固定连接有下挡块25,当三角挂篮主桁架纵梁11前端在行走压紧轮I21的上升作用下升高时,三角挂篮主桁架纵梁11产生倾斜,行走压紧轮II23仍与三角挂篮主桁架纵梁11紧密接触,同时通过下挡块25限制副轴架22向上滑动的距离,进而限制了三角挂篮主桁架纵梁11的倾斜角度,使用时为了避免通过控制液压千斤顶I使前行走支撑座2升高,同时观察下挡块25的位置,尽量避免下挡块25与衬板24的下端面贴合,以此实现三角挂篮主桁架纵梁11倾斜角度在0~10度之间;如图1所示前行走支撑座2向右移动,进而使三角挂篮主桁架纵梁11的左半段在重力作用下产生剪应力,为避免剪应力过大前行走支撑座2向右移动的距离应不大于三角挂篮主桁架纵梁11长度的一半,即前行走支撑座2移动后的位置位于三角挂篮主桁架纵梁11的中端的左半段(包含三角挂篮主桁架纵梁11中端位置),以此确保三角挂篮主桁架纵梁11承受的剪应力较小,避免三角挂篮行走时三角挂篮主桁架纵梁11剪应力过大造成变形,同时可以避免三角挂篮主桁架纵梁11内部应力过大造成金属金相组织遭到破坏,以此确保三角挂篮主桁架纵梁11力学性能完好,从而降低安全事故风险;通过使三角挂篮主桁架纵梁11承受的剪应力较小,可以降低三角挂篮主桁架纵梁11的力学性能要求,进而有利于降低生产成本;通过三角挂篮主桁架纵梁11倾斜,从而使三角挂篮主桁架纵梁11沿行走压紧轮I21和行走压紧轮III31滑动时,三角挂篮1的重心逐渐降低,进而可以降低移动三角挂篮1所需的能耗,通过三角挂篮1的自重抵消部分摩擦阻力,进而可以降低移动三角挂篮1时液压千斤顶II的功耗,减小了移动三角挂篮1所需的推力,与传统水平移动三角挂篮1的方式相比,具有能耗低,三角挂篮1承受推挤力度小,对三角挂篮1的推挤损伤小等优点。

[0040] 根据上述说明书的揭示和教导,本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式方式进行变更和修改。因此,本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。

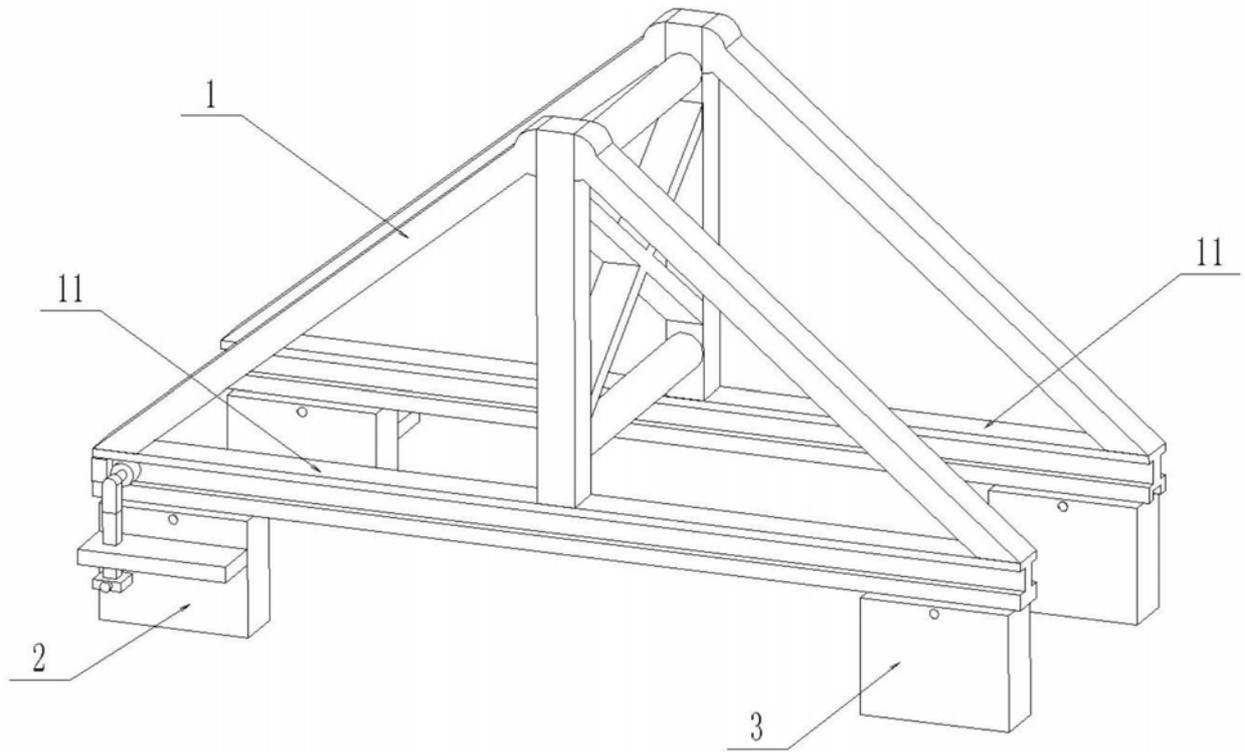


图1

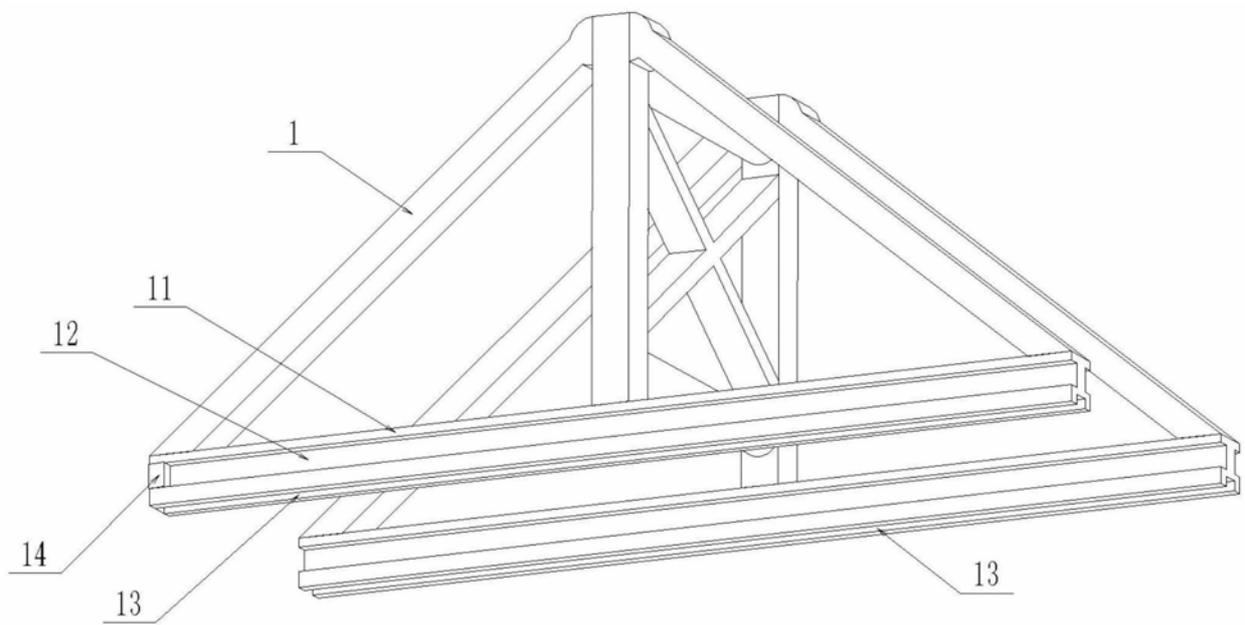


图2

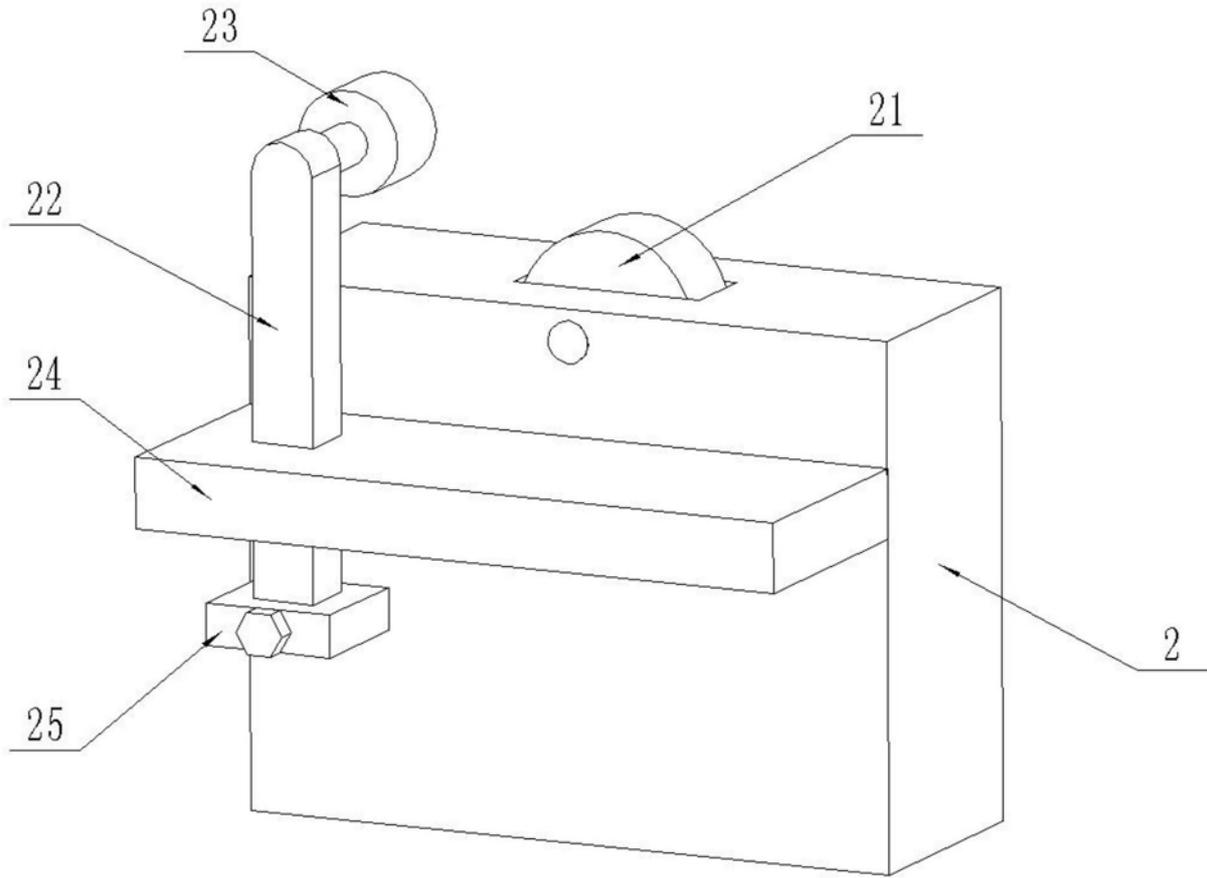


图3

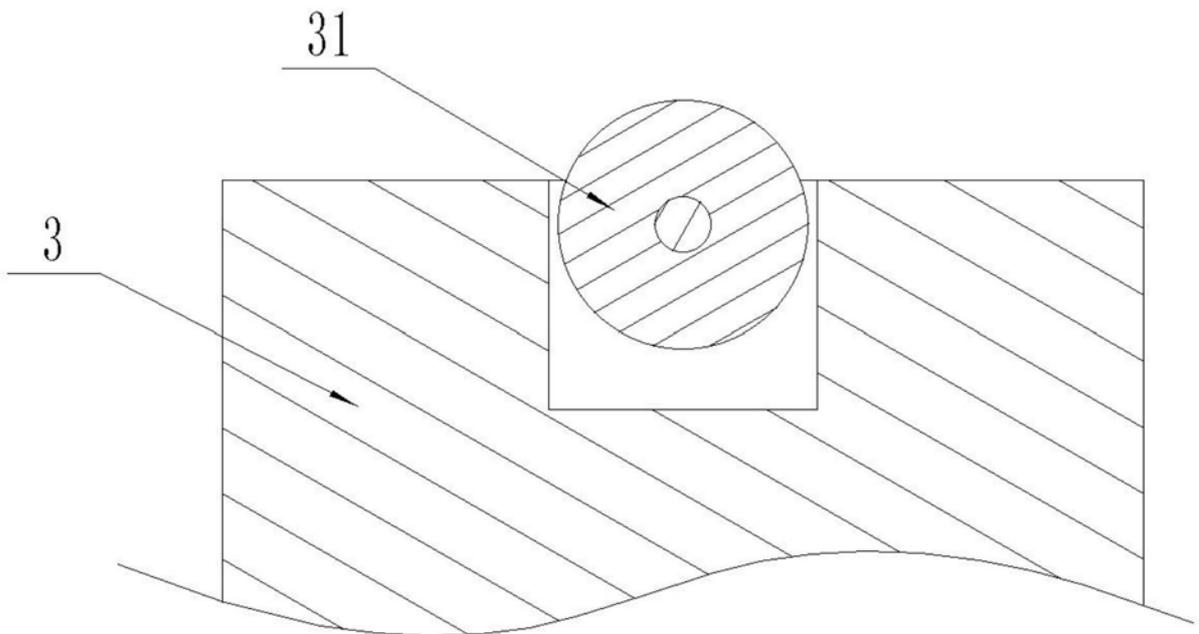


图4