



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110844801 B

(45) 授权公告日 2020.12.18

(21) 申请号 201911099465.6

B66C 11/12 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.12

E01D 21/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110844801 A

(56) 对比文件

CN 102153022 A, 2011.08.17

(43) 申请公布日 2020.02.28

CN 110143525 A, 2019.08.20

(73) 专利权人 湖南路桥建设集团有限责任公司

CN 209583445 U, 2019.11.05

地址 410004 湖南省长沙市雨花区韶山南路239号

CN 201473221 U, 2010.05.19

(72) 发明人 杨恒 苏巧江 刘迪祥 闫勇  
盛希 刘玉兰 杨晓

CN 102154987 A, 2011.08.17

(74) 专利代理机构 长沙新裕知识产权代理有限公司 43210

CN 205369055 U, 2016.07.06

代理人 刘熙

CN 107476195 A, 2017.12.15

(51) Int.Cl.

CN 110386559 A, 2019.10.29

B66C 21/00 (2006.01)

CH 694617 A5, 2005.04.29

CN 107792790 A, 2018.03.13

CN 102154987 A, 2011.08.17

审查员 周琦

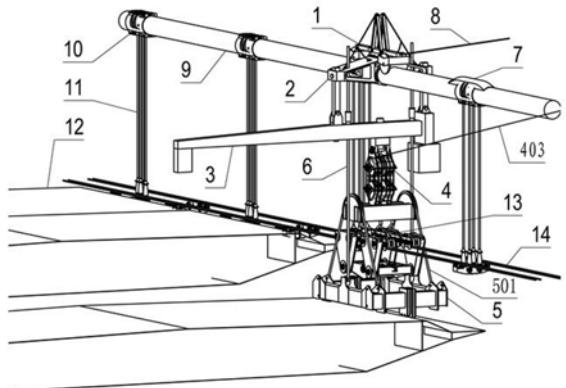
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

用于架设悬索桥主梁的分体式缆载吊机

(57) 摘要

本发明公开了一种用于架设悬索桥主梁的分体式缆载吊机，包括安装在直径不小于200毫米的主缆上可沿主缆移动的车身、活动安装在车身下通过升降装置驱动可抱紧主缆和张开的翼夹组件、由翼夹组件悬挂且可水平转动的开合组件、吊挂在开合组件上的滑车组、吊挂在滑车组上的主梁吊具、可安装在开合组件上的主梁备用提升组件。所述车身沿主缆方向的长度不小于0.5米。本发明具有适用性强、经济性好、承载能力大的特点，起吊主梁的能力可超过400吨，且吊机移动轻便。



1. 一种用于架设悬索桥主梁的分体式缆载吊机，包括安装在主缆上可沿主缆移动的车身，其特征是还包括活动安装在车身下通过升降装置驱动可抱紧主缆和张开的翼夹组件、由翼夹组件悬挂且可水平转动的开合组件、吊挂在开合组件上的滑车组、吊挂在滑车组上的主梁吊具、可安装在开合组件上的主梁备用提升组件，所述主缆的直径不小于200毫米，所述车身沿主缆方向的长度不小于0.5米；所述车身包括沿主缆移动的前后车轮、安装在前后车轮上的车架；所述升降装置包括安装在车架上的展翼提升架和提升千斤顶、贯穿安装在车身上可上下运动的两根中心定位柱、设在车身下面分别与两根中心定位柱固定连接的两块中心定位块、设在车身下面与两个中心定位块固定连接的中心轴；所述翼夹组件包括铰接在中心轴上的左展翼和右展翼、对应安装在左展翼和右展翼底部的两片底夹片、对应铰接在两片底夹片上的两片侧夹片、铰接在两片侧夹片之间的顶夹片，两片底夹片、两片侧夹片和顶夹片构成可抱紧主缆和张开的合围结构；所述开合组件包括安装在左、右展翼外侧端部的左、右展翼吊杆、铰接在右侧展翼吊杆下端的水平梁挂钩和安装在水平梁挂钩下的展翼配重块、铰接在左侧展翼吊杆下端的水平梁活动吊块、可水平转动安装在水平梁活动吊块下的水平梁、安装在水平梁左端的水平梁配重块；所述升降装置的提升千斤顶通过张翼绳经展翼提升架上的滑轮分别与所述翼夹组件中的左、右展翼的外端部连接。

2. 根据权利要求1所述的用于架设悬索桥主梁的分体式缆载吊机，其特征是所述滑车组包括安装在水平梁上位于水平梁活动吊块右侧的滑车组旋转梁、安装在滑车组旋转梁下的上滑车、安装在上滑车下通过滑车组钢丝绳连接的下滑车、安装在下滑车下端的下滑车吊具。

3. 根据权利要求2所述的用于架设悬索桥主梁的分体式缆载吊机，其特征是所述主梁吊具包括可以拆分的主梁吊具横梁和主梁吊具纵梁，主梁吊具通过左、右主梁吊具绳挂下滑车吊具下面。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的用于架设悬索桥主梁的分体式缆载吊机，其特征是所述主梁备用提升组件安装在所述开合组件的水平梁上。

## 用于架设悬索桥主梁的分体式缆载吊机

### 技术领域

[0001] 本发明属于悬索桥施工设备，具体涉及一种用于架设悬索桥主梁的分体式缆载吊机。

### 背景技术

[0002] 在悬索桥主梁架设施工中，常用跨缆吊机提升主梁进行安装，跨缆吊机每个新项目都需要改装，费用能达到新机价格的一半；跨缆吊机的安装也很复杂，需要在高空拼装多块沉重的部件；跨缆吊机多用燃油发电驱动，耗油量大，即使用费昂贵。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种适用性强、经济性好、承载能力大的用于架设悬索桥主梁的分体式缆载吊机。

[0004] 实现本发明目的采用的技术方案如下：

本发明提供的用于架设悬索桥主梁的分体式缆载吊机，包括安装在直径不小于200毫米的主缆上可沿主缆移动的车身、活动安装在车身下通过升降装置驱动可抱紧主缆和张开的翼夹组件、由翼夹组件悬挂且可水平转动的开合组件、吊挂在开合组件上的滑车组、吊挂在滑车组上的主梁吊具、可安装在开合组件上的主梁备用提升组件。所述车身沿主缆方向的长度不小于0.5米。

[0005] 所述车身包括沿主缆移动的前后车轮、安装在前后车轮上的车架，所述升降装置包括安装在车架上的展翼提升架和提升千斤顶、贯穿安装在车身上可上下运动的两根中心定位柱、设在车身下面分别与两根中心定位柱固定连接的两块中心定位块、设在车身下面与两个中心定位块固定连接的中心轴。

[0006] 所述翼夹组件包括铰接在中心轴上的左展翼和右展翼、对应安装在左展翼和右展翼底部的两片底夹片、对应铰接在两片底夹片上的两片侧夹片、铰接在两片侧夹片之间的顶夹片，两片底夹片、两片侧夹片和顶夹片构成可抱紧主缆和张开的合围结构；所述升降装置的提升千斤顶通过张翼绳经展翼提升架上的滑轮分别与所述翼夹组件中的左、右展翼的外端部连接。

[0007] 所述开合组件包括安装在左、右展翼外侧端部的左、右展翼吊杆、铰接在右侧展翼吊杆下端的水平梁挂钩和安装在水平梁挂钩下的展翼配重块、铰接在左侧展翼吊杆下端的水平梁活动吊块、可水平转动安装在水平梁活动吊块下的水平梁、安装在水平梁左端的水平梁配重块。

[0008] 所述滑车组包括安装在水平梁上位于水平梁活动吊块右侧的滑车组旋转梁、安装在滑车组旋转梁下的上滑车、安装在上滑车下通过滑车组钢丝绳连接的下滑车、安装在下滑车下端的下滑车吊具。

[0009] 所述主梁吊具包括可以拆分的主梁吊具横梁和主梁吊具纵梁，主梁吊具通过左、右主梁吊具绳挂在下滑车吊具下面。

[0010] 所述主梁备用提升组件安装在所述开合组件的水平梁上。

[0011] 有益效果

1、本发明分别安装在其中一根主缆上，相互之间不需要联系，因此移位时不需要同步行进，安全性好。

[0012] 2、起吊装置采用滑车组，起吊动力设备安装在索塔上，因为本发明没自带动力装置，进而不需要在2台吊机间安装连接梁以放置动力设备，所以本发明自重轻。并且吊机内外摩擦力小，系统环保、节能效果好。

[0013] 3、主梁吊点在展翼端部，不但可以避开猫道，而且，展翼下挂主梁支撑在夹片上，根据杠杆原理，使夹片夹紧力超过主梁自重2倍以上，达到自锁作用。

[0014] 4、吊索阻挡本发明前进的解决办法：在空载状态时，将主梁吊具绳从下滑车吊具绳槽内挪出，即可拆除主梁吊具；然后提升千斤顶工作，使张翼绳拉开展翼，并提升展翼，使底夹片、侧夹片、顶夹片脱离主缆，内空大于索夹外轮廓，开合组件的水平梁右端随展翼左移离开水平梁挂钩，水平梁配重块保证水平梁保持水平，将水平梁转动至与主缆平行，本发明即可移位至下一节段主梁吊装位置。

[0015] 5、本发明具有自平衡性，即使在空载状态，重心依然在主缆中心一下，可确保设备不倾覆。

[0016] 6、本发明可用于多种悬索桥主梁的架设方案，在河道上，可直接提升主梁进行安装；在主梁无法到达桥下的情况，可以与轨索移梁系统协同工作，本发明连接上主梁后，轨索车即可断开与主梁的联系从下滑车吊具与主梁吊具的空隙中穿过移走。

[0017] 7、展翼内留有足够的空间，以适应吊机安装在不同直径的主缆上，对吊机所做的改动，仅仅是更换不同半径的夹片，

本发明采用上述设备架设主梁，具有操作安全、自重轻、环保、节能、不需额外动力抱紧主缆、自平衡、适用性好、经济性好、承载能力大的等众多优点，运输能力可超过400吨，且设备安装和使用简单、方便。

[0018] 下面结合附图进一步说明本发明的技术方案。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明起吊主梁的示意图。

[0020] 图2是本发明中车身、展翼大样图及A处放大图。

[0021] 图3是本发明移位工况的示意图。

[0022] 图4是本发明短吊索区工况的示意图。

[0023] 图中，1. 车身、101. 车轮、102. 车架、103. 展翼提升架、104. 提升千斤顶、105. 张翼绳、1051. 辅助绳、106. 中心定位柱、107. 中心定位块、2. 翼夹组件、201. 中心轴、202. 左展翼、203. 右展翼、204. 底夹片、205. 侧夹片、206. 顶夹片、3. 开合组件、301. 展翼吊杆、302. 水平梁挂钩、3021. 钩孔、303. 展翼配重块、304. 水平梁活动吊块、305. 水平梁、306. 水平梁配重块、4. 滑车组、401. 滑车组旋转梁、402. 上滑车、403. 滑车组钢丝绳、404. 下滑车、405. 下滑车吊具、5. 主梁吊具、501. 主梁吊具绳、502. 主梁吊具横梁、503. 主梁吊具纵梁、6. 主梁备用提升组件、7. 垫轨、8. 行走牵引绳、9. 主缆、10. 索夹、11. 吊索、12. 主梁、13. 轨索车、14. 轨索。

## 具体实施方式

[0024] 如图1所示，本发明提供的用于架设悬索桥主梁的分体式缆载吊机，包括安装在直径不小于200毫米的主缆9上可沿主缆9移动的车身1、活动安装在车身1下通过升降装置驱动可抱紧主缆9和张开的翼夹组件2、由翼夹组件2悬挂且可水平转动的开合组件3、吊挂在开合组件3上的滑车组4、吊挂在滑车组4上的主梁吊具5、可安装在开合组件3上的主梁备用提升组件6，所述车身沿主缆方向的长度不小于0.5米。

[0025] 如图1、图2所示，所述车身1包括沿主缆9移动的前后车轮101、安装在前后车轮101上的车架102，所述升降装置包括安装在车架102上的展翼提升架103和提升千斤顶104、贯穿安装在车身1中部可上下运动的两根中心定位柱106、设在车身1下面分别与两根中心定位柱106固定连接的两块中心定位块107、设在车身1下面与两个中心定位块107固定连接的中心轴201；车架102上开有两导向孔，两根中心定位柱106安装在导向孔内受导向孔约束可上下运动；升降装置的提升千斤顶104通过张翼绳105经展翼提升架103上的滑轮分别与翼夹组件2中的左、右展翼202、203的外端部连接，左、右展翼202、203的内端部，有辅助绳1051与张翼绳105连接。

[0026] 如图1、图2所示，所述翼夹组件2包括设在车身1下面与两个中心定位块107固定连接的中心轴201、铰接在中心轴201上的左展翼202和右展翼203、对应安装在左展翼202和右展翼203底部的两片底夹片204、对应铰接在两片底夹片204上的两片侧夹片205、铰接在两片侧夹片205之间的顶夹片206；两片底夹片204、两片侧夹片205和顶夹片206一共五片夹片构成可抱紧主缆9和张开的合围结构，荷载压在底夹片204上，中心轴201的两端分别插在两个中心定位块107里，两根张翼绳105分别拉扯左、右展翼202、203，使得左、右展翼202、203可绕中心轴201旋转张开和合拢，左、右展翼202、203张开后，辅助绳1051绷紧，与张翼绳105一起提升左、右展翼202、203直至车身底部。

[0027] 如图1、图2所示，提升千斤顶104向下顶可带动两根张翼绳105拉扯左、右展翼202、203向上张开，带动底夹片204、侧夹片205解除对主缆9的抱紧状态；提升千斤顶104缩回时，两根张翼绳105放松使得左、右展翼202、203向下合拢，带动底夹片204、侧夹片205形成对主缆9的抱紧状态；底夹片204、侧夹片205张开后，提升千斤顶104继续向下顶，张翼绳105拉紧辅助绳1051后一起工作，左、右展翼202、203可通过中心定位柱106在车架102上的导向孔的约束下，在主缆9和吊索11形成的中心面向上运动，两片侧夹片205在左、右展翼202、203张开后也随着左、右展翼202、203向上运动，带动与之连接的顶夹片206脱离主缆9，左、右展翼202、203向上直至顶到车架102底部，左右展翼202、203继续张开，直至底夹片204、侧夹片205、顶夹片206的内壁与索夹10外轮廓间有足够的空间，以使车身1能到达下一主梁节段的安装位置；车架102的前端与塔顶牵引卷扬机的行走牵引绳8连接，车架102在行走牵引绳8的拽拉下沿主缆9移动，前后车轮101呈哑铃型与主缆9、垫轨7顶面贴合，车轮101以主缆作为轨道移动，经过主缆9上吊索11的索夹10时，可从扣盖在索夹10上的垫轨7上滚过。

[0028] 如图1、图3所示，所述开合组件3包括安装在左、右展翼202、203外侧端部的左、右展翼吊杆301、铰接在右侧展翼吊杆301下端的水平梁挂钩302和安装在水平梁挂钩302下的展翼配重块303、铰接在左侧展翼吊杆301下端的水平梁活动吊块304、可水平转动安装在水平梁活动吊块304下的水平梁305、安装在水平梁305左端的水平梁配重块306，吊装主梁12时，水平梁305的右端搁置在水平梁挂钩302的钩孔3021内，承担荷载。本发明移位时，水平

梁305的右端从水平梁挂钩302的钩孔3021内向左移出,依靠水平梁配重块306保持平衡,水平梁305沿着水平梁活动吊块304中心旋转90°与主缆9平行,即可避开吊索11的阻挡。左、右展翼吊杆301与水平梁活动吊块304、水平梁挂钩302的铰接是沿主缆9和吊索11构成的中心面对称分布的,左右重量也是相等的,左、右展翼吊杆301分别与左展翼202、右展翼203单向铰接,横桥向转动被约束,此处理可以保证吊机各状态下重心都在主缆9中心下面,纵桥向可转动,以适合主缆9各处变化的倾角。

[0029] 如图1、图3所示,所述滑车组4包括安装在水平梁305上位于水平梁活动吊块304右侧的滑车组旋转梁401、安装在滑车组旋转梁401下的上滑车402、安装在上滑车402下通过滑车组钢丝绳403连接的下滑车404、安装在下滑车404下端的下滑车吊具405。本发明移位时,水平梁305转动90°,滑车组旋转梁401相对水平梁305转动-90°保持不动,以保证滑车组钢丝绳403的牵引端对着安装在塔顶上的主梁提升卷扬机。

[0030] 如图1、图3所示,所述主梁吊具5包括可以拆分的主梁吊具横梁502和主梁吊具纵梁503,主梁吊具5通过左、右主梁吊具绳501挂在下滑车吊具405下面,左、右主梁吊具绳501间留有足够的空间,以配合轨索移梁系统的运作。主梁12安装完毕后,从下滑车吊具405上拆除左、右主梁吊具绳501,拆除主梁吊具横梁502和主梁吊具纵梁503连接,以便在吊索11安装后移开,从而减轻本发明空载移位时的重量,达后继位置后待下节段安装。

[0031] 如图1、图4所示,所述安装在水平梁305上的主梁备用提升组件6在短吊索区提升主梁12时才安装启用,并与主梁吊具5连接。

[0032] 在配合轨索移梁系统架设悬索桥主梁12时,本发明的车身1移动至安装位置,用主梁吊具绳501将主梁吊具5挂在下滑车吊具405上,轨索车13沿轨索14运动将主梁12运送至主梁节段的安装位置,将主梁吊具5与主梁12连接,驱动塔顶的主梁提升卷扬机回收滑车组钢丝绳403,提起主梁12,拆除轨索车13与主梁12的连接,移走轨索车13,在水平梁305上安装主梁备用提升组件6,使其下端连接主梁吊具5的主梁吊具纵梁503,主梁备用提升组件6提起主梁12,然后拆除主梁吊具绳501,断开下滑车吊具405与主梁吊具5的连接,拽拉下滑车404与下滑车吊具405至不阻挡主梁12上升的位置,通过主梁备用提升组件6继续提升主梁12至可以与吊索11连接的安装位置,将吊索11连接上主梁12。此过程同样适合从船上起吊安装主梁12,不同之处是下滑车404与下滑车吊具405以及主梁吊具5下降至船上方去起吊主梁12。

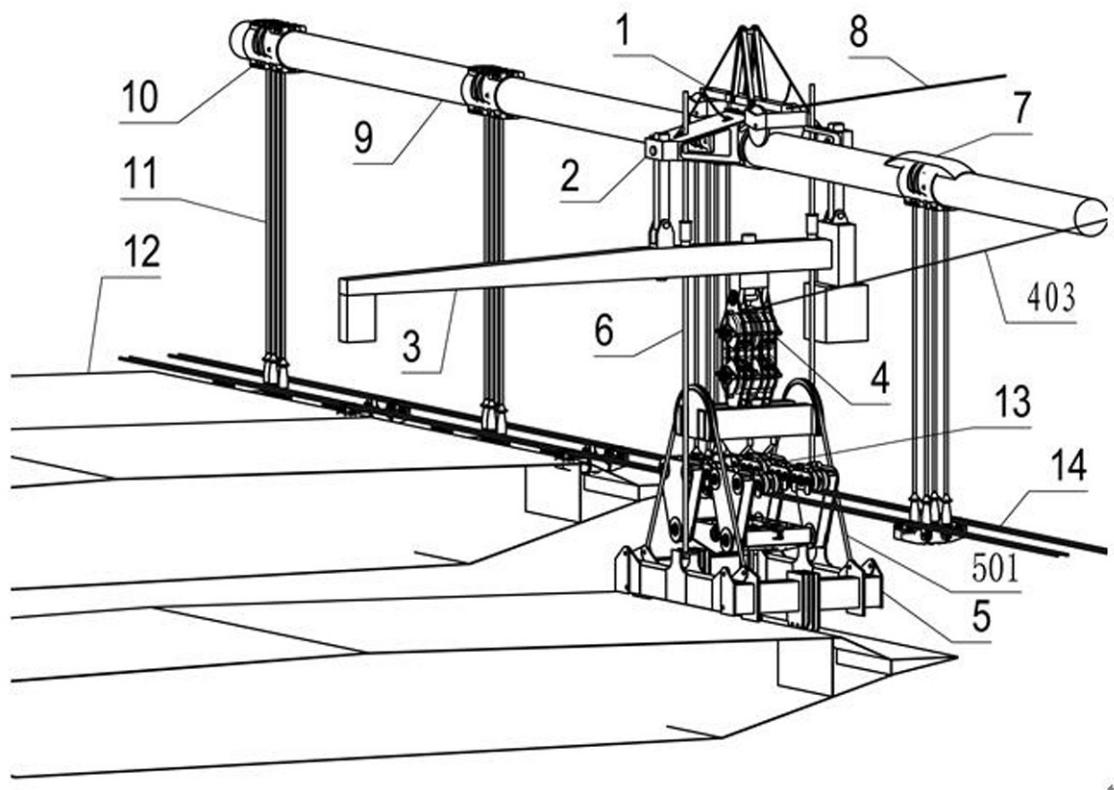


图1

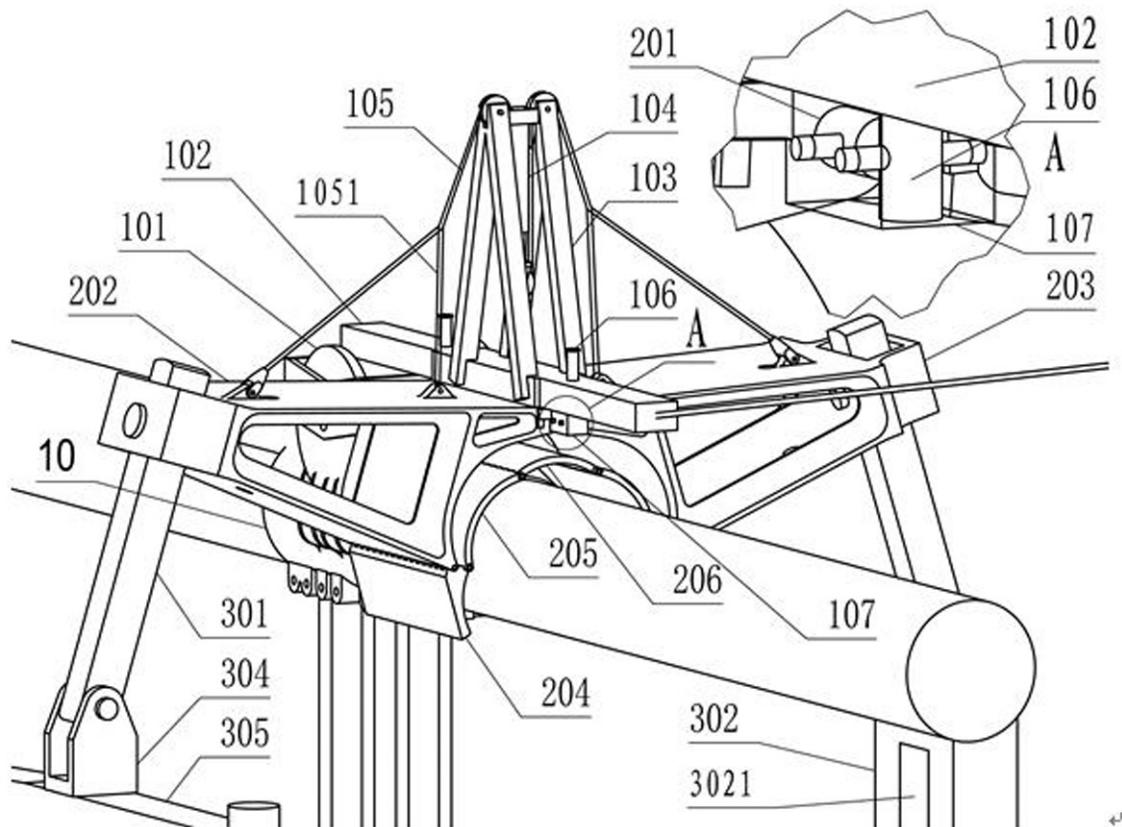


图2

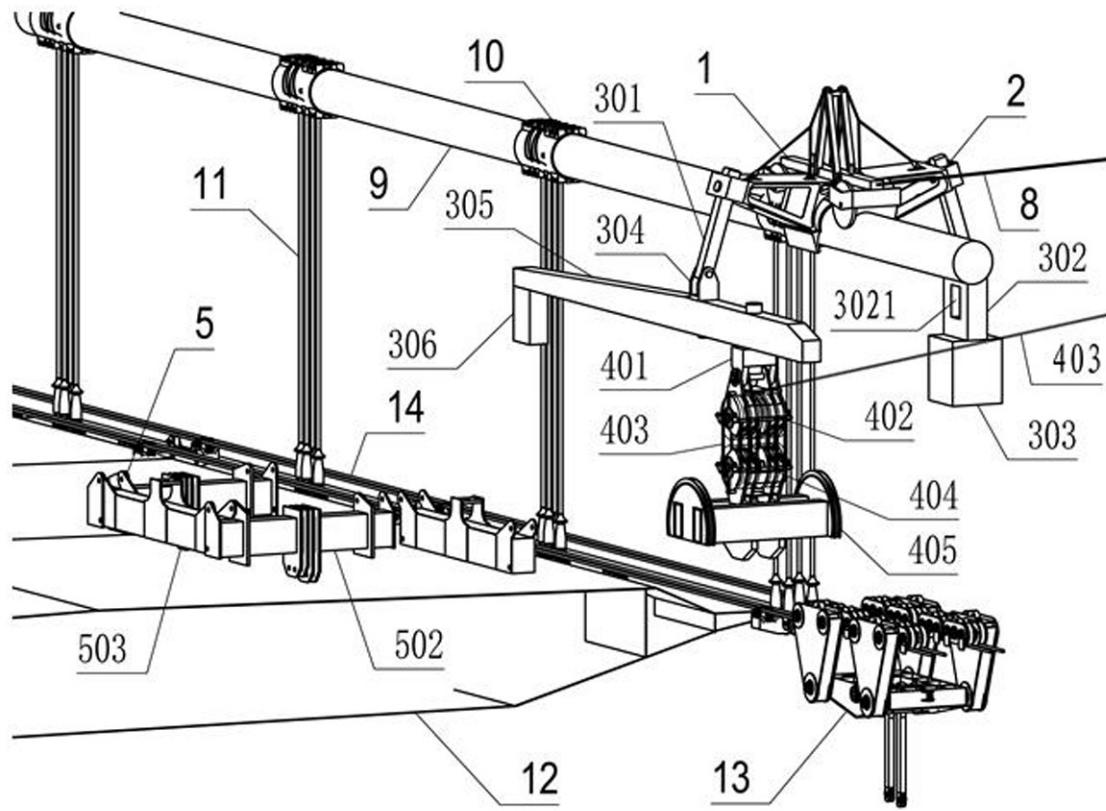


图3

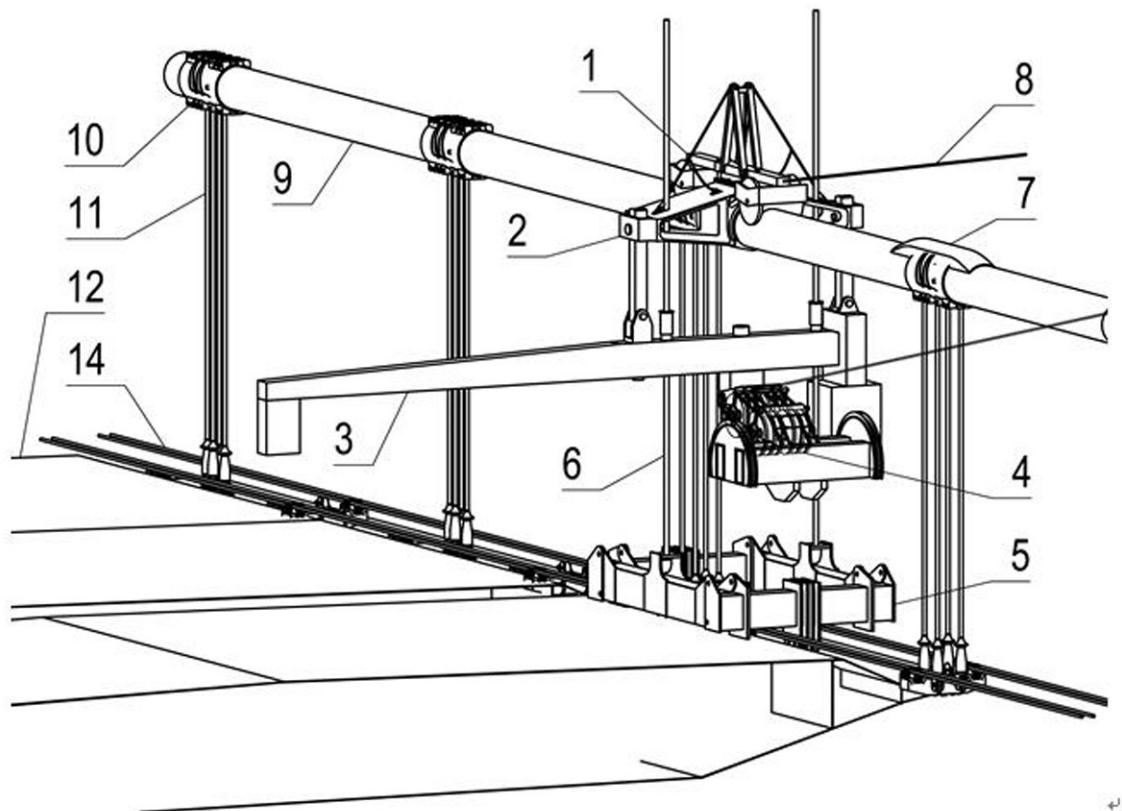


图4