



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105714690 B

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201610078044.5

(22)申请日 2016.02.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105714690 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(73)专利权人 中铁一局集团有限公司

地址 710054 陕西省西安市雁塔路北段1号

(72)发明人 赵金鹏 张忠文 静国锋 田建伟

邹松柏 赵科 鲁鹏博 程波

白康

(74)专利代理机构 西安创知专利事务所 61213

代理人 景丽娜

(51)Int.Cl.

E01D 21/10(2006.01)

E01D 11/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 104863062 A, 2015.08.26, 全文.

CN 204023412 U, 2014.12.17, 全文.

CN 203256620 U, 2013.10.30, 全文.

CN 102979040 A, 2013.03.20, 全文.

CN 202718041 U, 2013.02.06, 全文.

JP 2006028733 A, 2006.02.02, 全文.

审查员 艾秒

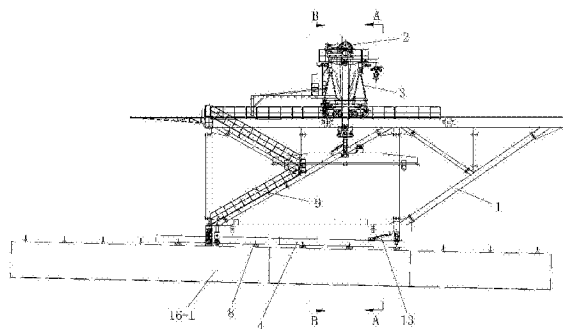
权利要求书3页 说明书17页 附图18页

(54)发明名称

大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机

(57)摘要

本发明公开了一种大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,包括主框架、安装在主框架上的提梁天车、带动主框架与提梁天车沿纵桥向进行向前的纵移装置、对主框架进行支撑的底部支撑装置和对主框架后侧进行锚固的后锚固装置;主框架包括左右两个对称布置的竖向支撑架;提梁天车包括横移天车和沿纵桥向进行前后移动的纵移天车,横移天车安装在纵移天车上且其底部安装有吊装设备;纵移装置包括左右两个呈对称布置的纵移轨道和左右两个对称布置的纵移驱动机构,后锚固装置包括左右两个对称布置的后锚固机构。本发明结构简单、设计合理且使用操作简便、使用效果好,能有效解决现有吊装设备存在的自重大、受场地限制大、使用效果较差等问题。



1. 一种大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机, 其特征在于: 包括主框架(1)、安装在主框架(1)上的提梁天车、带动主框架(1)与所述提梁天车沿纵桥向进行前后移动的纵移装置、对主框架(1)进行支撑的底部支撑装置和对主框架(1)后侧进行锚固的后锚固装置;

所述主框架(1)包括左右两个对称布置的竖向支撑架(1-1)、连接于两个所述竖向支撑架(1-1)后侧之间的后侧连接装置和连接于两个所述竖向支撑架(1-1)前侧之间的前侧连接装置, 两个所述竖向支撑架(1-1)均呈水平布置且二者均沿纵桥向布置; 所述提梁天车包括沿横桥向进行左右移动的横移天车(2)和沿纵桥向进行前后移动且移动过程中带动横移天车(2)同步进行前后移动的纵移天车(3), 所述纵移天车(3)安装在主框架(1)上且其位于主框架(1)上方, 所述横移天车(2)安装在纵移天车(3)上且其底部安装有吊装设备; 所述纵移装置包括左右两个呈对称布置的纵移轨道(4)和左右两个对称布置的纵移驱动机构, 两个所述纵移轨道(4)分别位于两个所述竖向支撑架(1-1)的正下方且二者均沿纵桥向布置, 两个所述纵移驱动机构分别安装在两个所述竖向支撑架(1-1)与两个所述纵移轨道(4)之间; 所述底部支撑装置包括左右两个对称布置的前侧支撑机构和左右两个对称布置的后侧支撑机构, 两个所述前侧支撑机构分别安装在两个所述竖向支撑架(1-1)的前侧底部, 两个所述后侧支撑机构分别安装在两个所述竖向支撑架(1-1)的后侧底部; 所述后锚固装置包括左右两个对称布置的后锚固机构(7), 两个所述后锚固机构(7)分别安装在两个所述竖向支撑架(1-1)的后侧底部。

2. 按照权利要求1所述的大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机, 其特征在于: 还包括监控系统; 所述监控系统包括主控器(6-6)、对纵移天车(3)的位移进行实时检测的纵移天车位移检测单元(6-1)、对横移天车(2)的位移进行实时检测的横移天车位移检测单元(6-2)、对所述吊装设备的吊装高度进行实时检测的吊装高度检测单元(6-3)、对主框架(1)的位移进行实时检测的主框架位移检测单元(6-4)和对主框架(1)的支撑高度进行实时检测的支撑高度检测单元(6-5), 所述纵移天车位移检测单元(6-1)、横移天车位移检测单元(6-2)、吊装高度检测单元(6-3)、主框架位移检测单元(6-4)和支撑高度检测单元(6-5)均与主控器(6-6)连接; 所述纵移天车(3)、横移天车(2)、所述吊装设备和两个所述纵移驱动机构均由主控器(6-6)进行控制;

每个所述纵移轨道(4)的底部均由前至后设置有多个支撑垫座(8), 一个所述竖向支撑架(1-1)内侧设置有爬梯(9)。

3. 按照权利要求1或2所述的大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机, 其特征在于: 所述后侧连接装置为连接于两个所述竖向支撑架(1-1)后侧上部之间的后侧连接梁(1-2), 所述前侧连接装置包括连接于两个所述竖向支撑架(1-1)前侧上部之间的上部连接梁(1-3)和连接于两个所述竖向支撑架(1-1)前侧下部之间的下部连接梁(1-4), 所述后侧连接梁(1-2)、上部连接梁(1-3)和下部连接梁(1-4)均呈水平布置, 所述上部连接梁(1-3)位于下部连接梁(1-4)前侧。

4. 按照权利要求3所述的大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机, 其特征在于: 所述竖向支撑架(1-1)包括上弦杆(1-11)和位于上弦杆(1-11)正下方的下弦杆(1-12), 所述上弦杆(1-11)的长度大于下弦杆(1-12)的长度, 所述上弦杆(1-11)后端与下弦杆(1-12)后端之间通过后立杆(1-13)进行连接, 所述上弦杆(1-11)中部与下弦杆(1-12)前端之间通

过前立杆(1-14)进行连接。

5.按照权利要求1或2所述的大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征在于:所述纵移天车(3)包括横梁(3-1)和左右两个分别沿两个所述竖向支撑架(1-1)进行前后移动的纵向行走机构,两个所述纵向行走机构分别安装于两个所述竖向支撑架(1-1)上且二者呈对称布设,所述横梁(3-1)位于两个所述竖向支撑架(1-1)上方且其与两个所述竖向支撑架(1-1)呈垂直布设,所述横梁(3-1)呈水平布设,两个所述纵向行走机构分别安装在两个所述横梁(3-1)的左右两端底部。

6.按照权利要求5所述的大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征在于:所述纵移天车(3)还包括安装在横梁(3-1)一侧的辅助吊具(10)。

7.按照权利要求5所述的大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征在于:所述横移天车(2)包括能在横梁(3-1)上进行左右移动的横向行走机构,所述横向行走机构安装在横梁(3-1)上;所述吊装设备包括吊装机构(12)和对吊装机构(12)进行上下提升的起吊机构(11),所述起吊机构(11)吊装在所述横向行走机构上,所述吊装机构(12)吊装在起吊机构(11)下方;所述吊装机构(12)包括吊装在起吊机构(11)正下方的吊装座(12-1)、位于吊装座(12-1)正下方的旋转吊(12-3)和安装在吊装座(12-1)中部下方且带动旋转吊(12-3)进行水平转动的旋转臂(12-2),所述吊装座(12-1)呈水平布设,所述旋转臂(12-2)呈竖直向布设,所述旋转吊(12-3)吊装在旋转臂(12-2)下方。

8.按照权利要求7所述的大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征在于:所述吊装机构(12)还包括对旋转吊(12-3)的吊装姿态进行调整的吊装姿态调整机构(12-4);

所述旋转吊(12-3)包括吊装在旋转臂(12-2)下方且随旋转臂(12-2)进行同步转动的扁担梁(12-31)、两个分别安装在扁担梁(12-31)左右两侧下方且能沿扁担梁(12-31)进行前后移动的吊装梁(12-32)和两个分别安装在两个所述吊装梁(12-32)下方的吊具(12-33),两个所述吊装梁(12-32)呈平行布设且二者均与扁担梁(12-31)呈垂直布设;所述旋转臂(12-2)底部与扁担梁(12-31)之间通过姿态调整座(12-34)进行连接,所述姿态调整座(12-34)上部与旋转臂(12-2)下部之间通过第一铰接轴(12-35)进行连接,所述第一铰接轴(12-35)与扁担梁(12-31)呈垂直布设;所述姿态调整座(12-34)下部与扁担梁(12-31)之间通过第二铰接轴(12-36)进行连接,所述第二铰接轴(12-36)与扁担梁(12-31)呈平行布设且其与第一铰接轴(12-35)呈垂直布设;

所述吊装姿态调整机构(12-4)包括带动扁担梁(12-31)绕第一铰接轴(12-35)进行转动的第一调整油缸(12-41)和带动姿态调整座(12-34)与扁担梁(12-31)同步绕第二铰接轴(12-36)进行转动的第二调整油缸(12-42),所述第一调整油缸(12-41)的上下两端分别以铰接方式安装于旋转臂(12-2)和扁担梁(12-31)上,所述第二调整油缸(12-42)的上下两端分别以铰接方式连接于姿态调整座(12-34)和扁担梁(12-31)上。

9.按照权利要求1或2所述的大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征在于:所述纵移驱动机构包括纵移油缸(13)和能在纵移轨道(4)上进行前后移动的滑移座,所述竖向支撑架(1-1)的前侧底部安装有固定座(15),所述固定座(15)位于所述滑移座前侧;所述纵移油缸(13)后端以铰接方式与所述滑移座连接且其前端以铰接方式与固定座(15)进行连接。

10. 按照权利要求1或2所述的大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征在于:所述前侧支撑机构和所述后侧支撑机构均为组合式支撑机构;

所述组合式支撑机构包括支撑油缸(5-1)、支撑立柱(5-2)和高度可调节支座(5-3),所述支撑油缸(5-1)、支撑立柱(5-2)和高度可调节支座(5-3)均安装于竖向支撑架(1-1)底部,所述支撑立柱(5-2)、支撑油缸(5-1)和高度可调节支座(5-3)由内至外进行布设;所述高度可调节支座(5-3)位于纵移轨道(4)的正上方;所述高度可调节支座(5-3)包括支撑柱(5-31)、安装在支撑柱(5-31)上部的上连接座(5-33)和安装在支撑柱(5-31)底部的支撑座(5-32),所述支撑柱(5-31)底部与支撑座(5-32)之间通过球铰进行连接,所述上连接座(5-33)固定在竖向支撑架(1-1)底部,所述支撑座(5-32)支撑于纵移轨道(4)上。

大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁施工技术领域,尤其是涉及一种大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机。

背景技术

[0002] 现阶段国内对钢混组合梁斜拉桥的钢梁架设拼装方法很多,主要包括全回转吊机施工法、桅杆吊架设施工法、整体施工法、全支架施工法、顶推施工法等,每种方法都有各自的特点及适用范围。上述现有钢混组合梁斜拉桥的施工方法中主要以有无支架法进行区分,而现场施工过程中悬臂架设法在钢混组合梁施工中较为常见。对于大跨度钢混组合梁,一般采用浮船运输到位、全回转吊机起吊到位的架设方法,具体施工方法如下:利用浮船将钢梁杆件运输到架设位置处,再利用全回转吊机起吊至安装部位进行悬臂拼装,直至合龙口,并利用吊机及配重架设合龙段钢梁,完成全桥钢梁的拼装。但上述施工方法存在以下三方面缺陷和不足:第一、受地形条件影响较大,对于水陆交替且高差大的施工现场无法进行钢梁及桥面板的垂直运输;第二、对于宽幅桥面系结构,全回转吊机整体重量较大,无法满足桁架钢梁的施工阶段要求;第三、利用全回转吊机架设时,如采用缩小地盘构造,锚固点在纵横节点处,则受钢混组合梁施工湿接缝浇筑的影响,锚固点必须进行后移位,无法满足整个施工工序进行的需求。因而,对大跨度、宽幅钢混组合梁斜拉桥进行施工时,现有吊装设备的选择受场地限制大,并且存在自重大、使用效果较差等问题。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其结构简单、设计合理且使用操作简便、使用效果好,能有效解决现有吊装设备存在的自重大、受场地限制大、使用效果较差等问题。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征在于:包括主框架、安装在主框架上的提梁天车、带动主框架与所述提梁天车沿纵桥向进行前后移动的纵移装置、对主框架进行支撑的底部支撑装置和对主框架后侧进行锚固的后锚固装置;

[0005] 所述主框架包括左右两个对称布设的竖向支撑架、连接于两个所述竖向支撑架后侧之间的后侧连接装置和连接于两个所述竖向支撑架前侧之间的前侧连接装置,两个所述竖向支撑架均呈水平布设且二者均沿纵桥向布设;所述提梁天车包括沿横桥向进行左右移动的横移天车和沿纵桥向进行前后移动且移动过程中带动横移天车同步进行前后移动的纵移天车,所述纵移天车安装在主框架上且其位于主框架上方,所述横移天车安装在纵移天车上且其底部安装有吊装设备;所述纵移装置包括左右两个呈对称布设的纵移轨道和左右两个对称布设的纵移驱动机构,两个所述纵移轨道分别位于两个所述竖向支撑架的正下方且二者均沿纵桥向布设,两个所述纵移驱动机构分别安装在两个所述竖向支撑架与两个所述纵移轨道之间;所述底部支撑装置包括左右两个对称布设的前侧支撑机构和左右两个

对称布设的后侧支撑机构,两个所述前侧支撑机构分别安装在两个所述竖向支撑架的前侧底部,两个所述后侧支撑机构分别安装在两个所述竖向支撑架的后侧底部;所述后锚固装置包括左右两个对称布设的后锚固机构,两个所述后锚固机构分别安装在两个所述竖向支撑架的后侧底部。

[0006] 上述大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征是:还包括监控系统;所述监控系统包括主控器、对纵移天车的位移进行实时检测的纵移天车位移检测单元、对横移天车的位移进行实时检测的横移天车位移检测单元、对所述吊装设备的吊装高度进行实时检测的吊装高度检测单元、对主框架的位移进行实时检测的主框架位移检测单元和对主框架的支撑高度进行实时检测的支撑高度检测单元,所述纵移天车位移检测单元、横移天车位移检测单元、吊装高度检测单元、主框架位移检测单元和支撑高度检测单元均与主控器连接;所述纵移天车、横移天车、所述吊装设备和两个所述纵移驱动机构均由主控器进行控制;

[0007] 每个所述纵移轨道的底部均由前至后设置有多个支撑垫座,一个所述竖向支撑架内侧设置有爬梯。

[0008] 上述大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征是:所述后侧连接装置为连接于两个所述竖向支撑架后侧上部之间的后侧连接梁,所述前侧连接装置包括连接于两个所述竖向支撑架前侧上部之间的上部连接梁和连接于两个所述竖向支撑架前侧下部之间的下部连接梁,所述后侧连接梁、上部连接梁和下部连接梁均呈水平布设,所述上部连接梁位于下部连接梁前侧。

[0009] 上述大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征是:所述竖向支撑架包括上弦杆和位于上弦杆正下方的下弦杆,所述上弦杆的长度大于下弦杆的长度,所述上弦杆后端与下弦杆后端之间通过后立杆进行连接,所述上弦杆中部与下弦杆前端之间通过前立杆进行连接。

[0010] 上述大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征是:所述纵移天车包括横梁和左右两个分别沿两个所述竖向支撑架进行前后移动的纵向行走机构,两个所述纵向行走机构分别安装于两个所述竖向支撑架上且二者呈对称布设,所述横梁位于两个所述竖向支撑架上方且其与两个所述竖向支撑架呈垂直布设,所述横梁呈水平布设,两个所述纵向行走机构分别安装在两个所述横梁的左右两端底部。

[0011] 上述大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征是:所述纵移天车还包括安装在横梁一侧的辅助吊具。

[0012] 上述大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征是:所述横移天车包括能在横梁上进行左右移动的横向行走机构,所述横向行走机构安装在横梁上;所述吊装设备包括吊装机构和对吊装机构进行上下提升的起吊机构,所述起吊机构吊装在所述横向行走机构上,所述吊装机构吊装在起吊机构下方;所述吊装机构包括吊装在起吊机构正下方的吊装座、位于吊装座正下方的旋转吊和安装在吊装座中部下方且带动旋转吊进行水平转动的旋转臂,所述吊装座呈水平布设,所述旋转臂呈竖直向布设,所述旋转吊吊装在旋转臂下方。

[0013] 上述大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机,其特征是:所述吊装机构还包括对旋转吊的吊装姿态进行调整的吊装姿态调整机构;

[0014] 所述旋转吊包括吊装在旋转臂下方且随旋转臂进行同步转动的扁担梁、两个分别安装在扁担梁左右两侧下方且能沿扁担梁进行前后移动的吊装梁和两个分别安装在两个所述吊装梁下方的吊具，两个所述吊装梁呈平行布设且二者均与扁担梁呈垂直布设；所述旋转臂底部与扁担梁之间通过姿态调整座进行连接，所述姿态调整座上部与旋转臂下部之间通过第一铰接轴进行连接，所述第一铰接轴与扁担梁呈垂直布设；所述姿态调整座下部与扁担梁之间通过第二铰接轴进行连接，所述第二铰接轴与扁担梁呈平行布设且其与第一铰接轴呈垂直布设；

[0015] 所述吊装姿态调整机构包括带动扁担梁绕第一铰接轴进行转动的第一调整油缸和带动姿态调整座与扁担梁同步绕第二铰接轴进行转动的第二调整油缸，所述第一调整油缸的上下两端分别以铰接方式安装于旋转臂和扁担梁上，所述第二调整油缸的上下两端分别以铰接方式连接于姿态调整座和扁担梁上。

[0016] 上述大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机，其特征是：所述纵移驱动机构包括纵移油缸和能在纵移轨道上进行前后移动的滑移座，所述竖向支撑架的前侧底部安装有固定座，所述固定座位于所述滑移座前侧；所述纵移油缸后端以铰接方式与所述滑移座连接且其前端以铰接方式与固定座进行连接。

[0017] 上述大跨度钢混组合梁架设施工用节段悬拼提梁机，其特征是：所述前侧支撑机构和所述后侧支撑机构均为组合式支撑机构；所述组合式支撑机构包括支撑油缸、支撑立柱和高度可调节支座，所述支撑油缸、支撑立柱和高度可调节支座均安装于竖向支撑架底部，所述支撑立柱、支撑油缸和高度可调节支座由内至外进行布设；所述高度可调节支座包括支撑柱、安装在支撑柱上部的上连接座和安装在支撑柱底部的支撑座，所述支撑柱底部与支撑座之间通过球铰进行连接，所述上连接座固定在竖向支撑架底部，所述支撑座支撑于纵移轨道上。

[0018] 本发明与现有技术相比具有以下优点：

[0019] 1、结构简单且加工制作简便，投入成本较低。

[0020] 2、自重较轻，拆卸简便。

[0021] 3、结构设计合理，主要包括主框架、安装在主框架上的提梁天车、带动主框架与提梁天车沿纵桥向进行前后移动的纵移装置、对主框架进行支撑的底部支撑装置和对主框架后侧进行锚固的后锚固装置，其中提梁天车包括沿横桥向进行左右移动的横移天车和沿纵桥向进行前后移动且移动过程中带动横移天车同步进行前后移动的纵移天车，纵移天车安装在主框架上，横移天车安装在纵移天车上且其底部安装有吊装设备，实际操作简便，具有纵桥向前后移动功能。同时，提梁天车能对所吊装重物进行旋转、纵移、横移、起吊、姿态调整（即纵横向倾角调整功能，实现 $\pm 3\%$ 斜坡调整）等功能，功能全，有效减小了人力调整的工作量，大幅度提高了施工效率，节约了施工成本。

[0022] 4、受地形条件影响小，能满足不同施工场合的钢混组合梁架设施工需求，如能满足水陆交替且高差大的施工现场进行钢梁及桥面板的垂直运输需求。

[0023] 5、自带后锚固装置，锚固简便且锚固效果好，使用过程安全、可靠，直接锚固在已架设梁体上。此处，整机后锚点（即后锚固装置的锚固点）设计在边箱梁上，由于边箱梁上的桥面板为现场浇注，这样锚固更容易操作，后期去除也更容易实现。

[0024] 6、采用液压系统，实现整机纵桥向移动、底部支撑调整以及所吊装重物的纵移、横

移、姿态调整等功能,实际控制简便,并且液压回路简单、操作方便,工作过程安全、可靠,维修工作量小,且维护成本较低。同时,所采用的各油缸均为驱液压油缸,控制简便,能大幅减少人力投入,从而减低了成本。

[0025] 7、架设过程易于控制,可操作强,通过监控系统能对架设过程进行实时监控,并能通过遥控器进行远程控制,能简便、快速对整机纵桥向移动、底部支撑调整以及所吊装重物的起吊、旋转、纵移、横移、姿态调整等动作分别进行控制。

[0026] 8、所采用吊装设备的旋转及起吊采用电驱动,并采用变频器控制,启动、制动冲击小且运行平稳。

[0027] 9、所采用纵移天车上设置有辅助吊具,该辅助吊具安装在可旋转三角架上,使用时通过油缸将三角架旋转伸出,可实现对侧面拉锁的吊装,整个动作过程设备自动完成,无需人力推拉。

[0028] 10、能与挂篮配合使用,这样可满足人员对接头的安装需求,挂篮可通过提梁天车进行吊装,也可随整机移动。

[0029] 11、所采用的纵移装置结构简单、设计合理且安装布设及使用操作简便、使用效果好,通过四个高度可调节支座将主框架平稳支撑于纵向轨道上,并能带动整机平稳向前移动(即纵移),并且整机纵移采用步履式前移,移动过程中工人只需操作纵移油缸控制按钮即可完成,人工劳动强度低,操作简单、便捷。

[0030] 12、所采用的底部支撑装置为组合式支撑机构,该组合式支撑机构包括支撑油缸、支撑立柱和高度可调节支座,且支撑油缸、支撑立柱和高度可调节支座配合使用,结构简单、安装布设方便且支撑效果好,支撑简便、稳固,能满足不同坡度施工位置的水平支撑需求,能简便、快速对整机进行水平调整。

[0031] 13、能满足桥下喂梁(即前跨喂梁)与桥面喂梁(即后跨喂梁)的施工需求,实际施工方便且施工方式灵活。同时,所采用的提梁天车能满足多种梁块、桥面板节段的吊装及拼接需求,并且采用桥面喂梁方式时,在节段悬拼提梁机的后跨中部进行喂梁,不仅减少运梁车使用数量,降低设备投入成本,并且喂梁方式也更为简单,能大幅度提高施工效率。

[0032] 14、使用操作简便且使用效果好、实用价值高、适用面广,既能满足边梁桥面板未浇筑施工且在剪力钉支撑上的施工需求,也能满足边梁桥面板浇筑后在桥面板上的支撑施工需求。整机在边梁桥面板浇筑好后施工时,纵移轨道向前移动,可通过设备自身机构完成,无需人力搬运。并且,该节段悬拼提梁机采用悬拼架设方法,能满足钢混组合梁施工工序复杂性及吊机站位、自重要求严格性的需求,实现了钢混组合梁的宽幅吊机要求,并能适应复杂的现场施工环境的限制,同时,能满足前后位取梁的要求,在跨中进行合龙,有效解决了钢混组合梁施工过程中受场地环境及吊机自重影响的问题。实际施工时,采用节段悬拼提梁机在悬臂梁(即所施工钢混组合梁)的梁前端或梁面,将主梁节段的各组件逐一从地面或后跨桥面上提升并纵横移至桥面后与已成桥进行对接。

[0033] 15、所采用的架设施工方法简单、设计合理且施工简便、使用效果好,先对两个初始梁段进行架设,再在两个初始梁段上分别安装两个架设方向相反的节段悬拼提梁机同步进行架设,这样能对中跨梁段与边跨梁段同步进行施工且施工过程互不影响,能满足简便、快速且高质量施工需求。并且,采用节段悬拼提梁机进行悬拼架设,整体架设过程简单、设计合理且架设过程易于控制、可操作性强。

[0034] 综上所述,本发明结构简单、设计合理且使用操作简便、使用效果好,能简便、快速完成钢混组合梁的架设过程,能有效解决现有吊装设备存在的自重大、受场地限制大、使用效果较差等问题。

[0035] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0036] 图1为本发明的结构示意图。

[0037] 图1-1为采用本发明对钢混组合梁进行施工时的施工工艺流程框图。

[0038] 图1-2为本发明监控系统的电路原理框图。

[0039] 图2为图1-1的A-A剖视图。

[0040] 图3为图1-1的B-B剖视图。

[0041] 图4为图2中A处的局部放大示意图。

[0042] 图5为图3中A处的局部放大示意图。

[0043] 图6为本发明主框架的结构示意图。

[0044] 图7为本发明后侧连接梁与两个竖向支撑架的连接状态示意图。

[0045] 图8为本发明上部连接梁和下部连接梁与两个竖向支撑架的连接状态示意图。

[0046] 图9为本发明提梁天车的结构示意图。

[0047] 图10为图9的右视图。

[0048] 图11为本发明纵移天车的结构示意图。

[0049] 图12为本发明纵移天车的侧部结构示意图。

[0050] 图13为本发明横移天车与吊装设备的结构示意图。

[0051] 图14为图13的右视图。

[0052] 图15为本发明吊装设备的结构示意图。

[0053] 图16为图15的右视图。

[0054] 图17为本发明高度可调节支座的结构示意图。

[0055] 图18为图17的左视图。

[0056] 图19为本发明节段悬拼提梁机处于上坡架设状态时的施工状态示意图。

[0057] 图20为图19中A处的局部放大示意图。

[0058] 图21为采用本发明对钢混组合梁进行施工时初始梁段上两个节段悬拼提梁机的安装位置示意图。

[0059] 图22为本发明采用桥下喂梁方式时提梁小车的移动位置示意图。

[0060] 图23为本发明采用桥面喂梁方式时提梁小车的移动位置示意图。

[0061] 图24为本发明对边箱梁进行吊装时的纵桥向施工状态示意图。

[0062] 图25为本发明对边箱梁进行吊装时的横桥向施工状态示意图。

[0063] 图26为本发明采用桥下喂梁方式对纵向钢梁进行吊装时的纵桥向施工状态示意图。

[0064] 图27为本发明采用桥下喂梁方式对桥面板节段进行吊装时的纵桥向施工状态示意图。

[0065] 图28为本发明采用桥下喂梁方式对横向钢梁进行吊装时的纵桥向施工状态示意图。

图。

[0066] 图29为本发明采用桥下喂梁方式将横向钢梁吊起后的纵桥向施工状态示意图。

[0067] 图30为本发明对横向钢梁进行旋转时的旋转状态示意图。

[0068] 图31为本发明向前移动过程中松开后锚固装置时的施工状态示意图。

[0069] 图32为本发明向前移动过程中纵移轨道向前移动后的施工状态示意图。

[0070] 图33为本发明向前移动过程中主框架向前移动后的施工状态示意图。

[0071] 附图标记说明：

[0072]	1—主框架；	1-1—竖向支撑架；	1-11—上弦杆；
[0073]	1-12—下弦杆；	1-13—后立杆；	1-14—前立杆；
[0074]	1-15—斜撑杆；	1-16—斜拉杆；	1-17—竖向支撑杆；
[0075]	1-2—后侧连接梁；	1-3—上部连接梁；	1-4—下部连接梁；
[0076]	2—横移天车；	2-1—横移小车；	2-2—纵向支撑梁；
[0077]	3—纵移天车；	3-1—横梁；	3-2—纵移小车；
[0078]	4—纵移轨道；	5-1—支撑油缸；	5-2—支撑立柱；
[0079]	5-3—高度可调节支座；	5-31—支撑柱；	5-32—支撑座；
[0080]	5-33—上连接座；	6-1—纵移天车位移检测单元；	
[0081]	6-2—横移天车位移检测单元；		
[0082]	6-3—吊装高度检测单元；		
[0083]	6-4—主框架位移检测单元；		
[0084]	6-5—支撑高度检测单元；	6-6—主控器；	
[0085]	6-7—三轴倾角传感器；	7—后锚固机构；	7-1—锚固件；
[0086]	7-11—锚杆；	7-12—锚座；	8—支撑垫座；
[0087]	9—爬梯；	10—辅助吊具；	11—起吊机构；
[0088]	11-1—卷扬机；	11-2—定滑轮组；	11-3—动滑轮组；
[0089]	11-4—起重索；	12—吊装机构；	12-1—吊装座；
[0090]	12-2—旋转臂；	12-3—旋转吊；	12-31—扁担梁；
[0091]	12-32—吊装梁；	12-33—吊具；	12-34—姿态调整座；
[0092]	12-35—第一铰接轴；	12-36—第二铰接轴；	
[0093]	12-4—吊装姿态调整机构；		
[0094]	12-41—第一调整油缸；	12-42—第二调整油缸；	
[0095]	12-43—油缸支撑梁；	13—纵移油缸；	14—纵移滑靴；
[0096]	15—固定座；	16-1—边箱梁；	16-2—横向钢梁；
[0097]	16-3—纵向钢梁；	17—桥面板节段。	

具体实施方式

[0098] 如图1、图2及图3所示，本发明包括主框架1、安装在主框架1上的提梁天车、带动主框架1与所述提梁天车沿纵桥向进行前后移动的纵移装置、对主框架1进行支撑的底部支撑装置和对主框架1后侧进行锚固的后锚固装置。

[0099] 如图6所示，所述主框架1包括左右两个对称布设的竖向支撑架1-1、连接于两个所

述竖向支撑架1-1后侧之间的后侧连接装置和连接于两个所述竖向支撑架1-1前侧之间的前侧连接装置,两个所述竖向支撑架1-1均呈水平布设且二者均沿纵桥向布设。如图9、图10所示,所述提梁天车包括沿横桥向进行左右移动的横移天车2和沿纵桥向进行前后移动且移动过程中带动横移天车2同步进行前后移动的纵移天车3,所述纵移天车3安装在主框架1上且其位于主框架1上方,所述横移天车2安装在纵移天车3上且其底部安装有吊装设备。所述纵移装置包括左右两个呈对称布设的纵移轨道4和左右两个对称布设的纵移驱动机构,两个所述纵移轨道4分别位于两个所述竖向支撑架1-1的正下方且二者均沿纵桥向布设,两个所述纵移驱动机构分别安装在两个所述竖向支撑架1-1与两个所述纵移轨道4之间。所述底部支撑装置包括左右两个对称布设的前侧支撑机构和左右两个对称布设的后侧支撑机构,两个所述前侧支撑机构分别安装在两个所述竖向支撑架1-1的前侧底部,两个所述后侧支撑机构分别安装在两个所述竖向支撑架1-1的后侧底部。所述后锚固装置包括左右两个对称布设的后锚固机构7,两个所述后锚固机构7分别安装在两个所述竖向支撑架1-1的后侧底部。

[0100] 如图1-2所示,本实施例中,本发明还包括监控系统。所述监控系统包括主控器6-6、对纵移天车3的位移进行实时检测的纵移天车位移检测单元6-1、对横移天车2的位移进行实时检测的横移天车位移检测单元6-2、对所述吊装设备的吊装高度进行实时检测的吊装高度检测单元6-3、对主框架1的位移进行实时检测的主框架位移检测单元6-4和对主框架1的支撑高度进行实时检测的支撑高度检测单元6-5,所述纵移天车位移检测单元6-1、横移天车位移检测单元6-2、吊装高度检测单元6-3、主框架位移检测单元6-4和支撑高度检测单元6-5均与主控器6-6连接。所述纵移天车3、横移天车2、所述吊装设备和两个所述纵移驱动机构均由主控器6-6进行控制。

[0101] 本实施例中,每个所述纵移轨道4的底部均由前至后设置有多个支撑垫座8。

[0102] 实际施工时,所述纵移轨道4通过多个所述支撑垫座8进行支撑。

[0103] 并且,一个所述竖向支撑架1-1内侧设置有爬梯9。同时,在两个所述竖向支撑架1-1上部均设置有维修平台。

[0104] 实际使用时,也可以在一个所述竖向支撑架1-1内均安装爬梯9。

[0105] 结合图7和图8,所述后侧连接装置为连接于两个所述竖向支撑架1-1后侧上部之间的后侧连接梁1-2,所述前侧连接装置包括连接于两个所述竖向支撑架1-1前侧上部之间的上部连接梁1-3和连接于两个所述竖向支撑架1-1前侧下部之间的下部连接梁1-4,所述后侧连接梁1-2、上部连接梁1-3和下部连接梁1-4均呈水平布设,所述上部连接梁1-3位于下部连接梁1-4前侧。

[0106] 本实施例中,所述竖向支撑架1-1包括上弦杆1-11和位于上弦杆1-11正下方的下弦杆1-12,所述上弦杆1-11的长度大于下弦杆1-12的长度,所述上弦杆1-11后端与下弦杆1-12后端之间通过后立杆1-13进行连接,所述上弦杆1-11中部与下弦杆1-12前端之间通过前立杆1-14进行连接。

[0107] 同时,所述竖向支撑架1-1还包括前后两道呈平行布设的斜撑杆1-15,两道所述斜撑杆1-15分别位于前立杆1-14的前后两侧;每道所述斜撑杆1-15中部与上弦杆1-11之间均通过一道斜拉杆1-16和一个竖向支撑杆1-17进行连接,所述竖向支撑杆1-17位于斜拉杆1-16前侧。所述前立杆1-14和后立杆1-13均呈竖直向布设。

[0108] 实际使用时,所述主框架1为本发明的主要承载构件且其为所述提梁天车的支撑基础。

[0109] 实际安装时,所述爬梯9挂装在后立杆1-13上。

[0110] 本实施例中,所述竖向支撑架1-1为菱形桁架,两个所述竖向支撑架1-1之间的间距为34.3米且二者的竖向高度均为9米。

[0111] 所述主框架1中各杆件(包括上弦杆1-11、下弦杆1-12、后立杆1-13、前立杆1-14、斜撑杆1-15、斜拉杆1-16和竖向支撑杆1-17)均由Q420钢板或Q235B钢板加工而成。并且,各杆件采用高强螺栓组装为一体。所述上弦杆1-11、下弦杆1-12、后立杆1-13、前立杆1-14、斜撑杆1-15、斜拉杆1-16和竖向支撑杆1-17的外形尺寸均不超过 $12\text{m} \times 2.5\text{m} \times 3.2\text{m}$ 且其重量不超过10t。

[0112] 实际使用时,所述主框架1具有自重小、迎风面积小、承载力大等特点。并且,具有连接方式安全可靠、拆装简便等优点。由于各杆件采用Q420钢板或Q235B钢板加工而成,在保证承载要求的情况下,能最大程度减少主框架1的自重。

[0113] 实际加工时,可根据具体需要,对两个所述竖向支撑架1-1之间的间距进行相应调整,具体是根据所施工钢混组合梁的宽度进行相应调整。

[0114] 本实施例中,所施工钢混组合梁包括主梁和铺装在该主梁上的混凝土桥面板,所述主梁包括左右两个对称布置的拼装式边梁和多个由前至后连接于两个所述拼装式边梁之间的横向钢梁18-2,相邻两个所述横向钢梁18-2之间均通过多根由左至右布置的纵向钢梁18-3进行连接。

[0115] 并且,两个所述拼装式边梁均为箱形梁,且每个所述拼装式边梁均由多个由前至后布置的边箱梁18-1拼接而成。

[0116] 本实施例中,两个所述纵移轨道4分别支撑于两个所述拼装式边梁上,两个所述竖向支撑架1-1分别位于两个所述拼装式边梁上方。并且,两个所述竖向支撑架1-1之间的间距与两个所述拼装式边梁之间的间距一致。

[0117] 如图4所示,所述后锚固机构7为锚固件7-1,所述锚固件7-1的数量为一个或多个。所述锚固件7-1均包括锚杆7-11、将锚杆7-11上部锚固于竖向支撑架1-1后侧底部的锚座7-12和固定在锚杆7-11底部的紧固连接件7-13,所述紧固连接件7-13与固定在所施工钢混组合梁上的固定件进行连接。

[0118] 并且,所述紧固连接件7-13与所述固定件之间通过连接销进行连接。

[0119] 本实施例中,所述后锚固机构7中所包括锚固件7-1的数量为两个。实际使用时,可根据具体需要,对后锚固机构7中所包括锚固件7-1的数量进行相应调整。

[0120] 本实施例中,所述锚固件7-1呈竖直向布置。

[0121] 实际使用时,所述后锚固装置锚固简便且使用效果好,在重载作用下能有效防止本发明整机发生前倾。

[0122] 本实施例中,所述锚杆7-11上部锚固于下弦杆1-12后端。

[0123] 本实施例中,所述前侧支撑机构和所述后侧支撑机构均为组合式支撑机构。

[0124] 如图5所示,所述组合式支撑机构包括支撑油缸5-1、支撑立柱5-2和高度可调节支座5-3,所述支撑油缸5-1、支撑立柱5-2和高度可调节支座5-3均安装于竖向支撑架1-1底部,所述支撑立柱5-2、支撑油缸5-1和高度可调节支座5-3由内至外进行布置。结合图17和

图18,所述高度可调节支座5-3包括支撑柱5-31、安装在支撑柱5-31上部的上连接座5-33和安装在支撑柱5-31底部的支撑座5-32,所述支撑柱5-31底部与支撑座5-32之间通过球铰进行连接,所述上连接座5-33固定在竖向支撑架1-1底部,所述支撑座5-31支撑于纵移轨道4上。所述高度可调节支座5-3均位于下弦杆1-12与纵移轨道4之间。

[0125] 实际安装时,所述支撑柱5-31上部与上连接座5-33之间以螺纹方式进行连接。本实施例中,所述后锚固机构7中的两个所述锚固件7-1分别布设在高度可调节支座5-3的左右两侧。

[0126] 本实施例中,所述后立杆1-13也称为后支腿,所述前立杆1-14也称为前支腿。两个所述前侧支撑机构中的高度可调节支座5-3分别安装在两个所述前支腿底部,两个所述后侧支撑机构中的高度可调节支座5-3分别安装在两个所述后支腿底部。

[0127] 实际使用时,四个所述组合式支撑机构的高度可调节支座5-3分别支撑于两个所述纵移轨道4上,因而四个所述高度可调节支座5-3为本发明的整机支撑装置,也是整机纵移的滑动面。所述高度可调节支座5-3配合支撑油缸5-1,能实现整机的姿态调整。所述高度可调节支座5-3的最大调节行程300mm。本实施例中,所述高度可调节支座5-3上设置有能钩挂于纵移轨道4上的钩挂装置,在支撑油缸5-1支撑时,通过所述钩挂装置将纵移轨道4离地并通过纵移油缸13将纵移轨道4向前推移以实现纵移轨道4的前移。此过程中,所述纵移轨道4与桥面脱空且其支撑于钩挂装置上并在其上滑动,不会与桥面摩擦。

[0128] 由于高度可调节支座5-3的支撑柱5-31底部与支撑座5-32之间通过球铰进行连接,因而能适应斜面支撑需求。所述支撑柱5-31上部与上连接座5-33之间以螺纹方式进行连接能实现支撑高度的无级调整,具有调整过程简便、调整精度高等优点,通过支撑油缸5-1调整好整机姿态后,通过高度可调节支座5-3实现机械锁定,支撑更加可靠。

[0129] 本实施例中,所述支撑油缸5-1由主控器6-6进行控制。

[0130] 如图11、图12所示,所述纵移天车3包括横梁3-1和左右两个分别沿两个所述竖向支撑架1-1进行前后移动的纵向行走机构,两个所述纵向行走机构分别安装于两个所述竖向支撑架1-1上且二者呈对称布设,所述横梁3-1位于两个所述竖向支撑架1-1上方且其与两个所述竖向支撑架1-1呈垂直布设,所述横梁3-1呈水平布设,两个所述纵向行走机构分别安装在两个所述横梁3-1的左右两端底部。

[0131] 本实施例中,所述横梁3-1包括两个呈平行布设的横向支撑梁和连接于两个所述横向支撑梁左右两侧之间的纵向连接件,所述横向支撑梁为三角桁架。

[0132] 因而,所述横梁3-1采用双主梁三角桁架结构,且所述横向支撑梁采用型钢与钢板结合焊接而成,具有焊接量小、成型效果好、自重轻等特点。

[0133] 实际使用时,所述纵移天车3是横移天车2的承载基础,具有携横移天车2及重物纵移的功能。

[0134] 本实施例中,所述纵移天车3还包括安装在横梁3-1一侧的辅助吊具10。并且,所述辅助吊具10位于横梁3-1前侧。

[0135] 所述辅助吊具10能横向旋转,所述辅助吊具10向两侧旋转打开后,能满足梁块两端物品的起吊需求,使用操作简便且经济实用。

[0136] 本实施例中,所述纵向行走机构为纵移小车3-2。每个所述纵向行走机构中包括左右两个对称布设的纵移小车3-2,两个所述纵移小车3-2分别安装在两个所述横向支撑梁底

部。

[0137] 实际加工时,两个所述横向支撑梁之间采用销轴连接,所述纵移小车3-2与所述横向支撑梁之间采用高强螺栓连接,采用这种方式具有安装简单容易、连接安全可靠等优点。

[0138] 如图13、图14所示,所述横移天车2包括能在横梁3-1上进行左右移动的横向行走机构,所述横向行走机构安装在横梁3-1上。结合图15和图16,所述吊装设备包括吊装机构12和对吊装机构12进行上下提升的起吊机构11,所述起吊机构11吊装在所述横向行走机构上,所述吊装机构12吊装在起吊机构11下方。所述吊装机构12包括吊装在起吊机构11正下方的吊装座12-1、位于吊装座12-1正下方的旋转吊12-3和安装在吊装座12-1中部下方且带动旋转吊12-3进行水平转动的旋转臂12-2,所述吊装座12-1呈水平布设,所述旋转臂12-2呈竖直向布设,所述旋转吊12-3吊装在旋转臂12-2下方。

[0139] 实际安装时,所述旋转臂12-2与吊装座12-1之间通过轴承进行连接。所述起吊机构11也称为起重机构或起升系统。

[0140] 实际使用时,所述横移天车2是起吊机构11的承载体,具有起降重物 and 携重物横移功能。

[0141] 本实施例中,所述横向行走机构包括纵向支撑梁2-2和安装在纵向支撑梁2-2上的横移小车2-1,所述纵向支撑梁2-2与横梁3-1呈平行布设,所述横移小车2-1能带动纵向支撑梁2-2同步进行左右移动。

[0142] 本实施例中,所述纵向支撑梁2-2上装有辅助吊具10。

[0143] 本实施例中,所述起吊机构11包括安装于纵向支撑梁2-2上的卷扬机11-1、吊装于纵向支撑梁11-1下方的定滑轮组11-2、位于定滑轮组11-2下方的动滑轮组11-3和连接于定滑轮组11-2与动滑轮组11-3之间的起重索11-4,所述起重索11-4与卷扬机11-1连接。

[0144] 并且,所述吊装座12-1吊装在动滑轮组11-3下方。

[0145] 本实施例中,所述吊装机构12还包括对旋转吊12-3的吊装姿态进行调整的吊装姿态调整机构12-4。

[0146] 所述旋转吊12-3包括吊装在旋转臂12-2下方且随旋转臂12-2进行同步转动的扁担梁12-31、两个分别安装在扁担梁12-31左右两侧下方且能沿扁担梁12-31进行前后移动的吊装梁12-32和两个分别安装在两个所述吊装梁12-32下方的吊具12-33,两个所述吊装梁12-32呈平行布设且二者均与扁担梁12-31呈垂直布设;所述旋转臂12-2底部与扁担梁12-31之间通过姿态调整座12-34进行连接,所述姿态调整座12-34上部与旋转臂12-2下部之间通过第一铰接轴12-35进行连接,所述第一铰接轴12-35与扁担梁12-31呈垂直布设;所述姿态调整座12-34下部与扁担梁12-31之间通过第二铰接轴12-36进行连接,所述第二铰接轴12-36与扁担梁12-31呈平行布设且其与第一铰接轴12-35呈垂直布设。

[0147] 所述吊装姿态调整机构12-4包括带动扁担梁12-31绕第一铰接轴12-35进行转动的第一调整油缸12-41和带动姿态调整座12-34与扁担梁12-31同步绕第二铰接轴12-36进行转动的第二调整油缸12-42,所述第一调整油缸12-41的上下两端分别以铰接方式安装于旋转臂12-2和扁担梁12-31上,所述第二调整油缸12-42的上下两端分别以铰接方式连接于姿态调整座12-34和扁担梁12-31上。实际安装时,所述姿态调整座12-34上设置有供第二调整油缸12-42下端安装的油缸支撑梁12-43。

[0148] 因而,所述吊装设备具有旋转和姿态调整功能,其中姿态调整指的是对所吊装重

物进行纵横向偏转调整。同时,由于两个吊装梁12-32能沿扁担梁12-31进行前后移动,因而能满足不同长度重物的吊装需求。

[0149] 本实施例中,所述旋转臂12-2为电动旋转臂且其由主控器6-6进行控制。

[0150] 并且,所述横移小车2-1和纵移小车3-2均为电动小车,所述卷扬机11-1为电动卷扬机;所述横移小车2-1、纵移小车3-2和卷扬机11-1均由主控器6-6进行控制。

[0151] 由上述内容可知,本发明所采用的提梁天车不仅可实现梁段的起降、纵横移和360°旋转,还可以实现梁段在空中的姿态调整。

[0152] 本实施例中,所述监控系统还包括安装在扁担梁12-31上的三轴倾角传感器6-7,所述三轴倾角传感器6-7与主控器6-6连接,所述第一调整油缸12-41和第二调整油缸12-42均由主控器6-6进行控制。

[0153] 实际使用过程中,本发明既可以工作于下坡架设状态,详见图1;也可以工作于上坡架设状态,详见图19。实际使用时,本发明的纵移轨道4与所施工钢混组合梁架设位置处呈平行布设,通过四个所述组合式支撑机构(具体是四个所述高度可调节支座5-3)将主框架1调整为水平状态。其中,当本发明工作于下坡架设状态时,所施工钢混组合梁架设位置处由后向前逐渐向下倾斜;当本发明工作于上坡架设状态时,所施工钢混组合梁架设位置处由后向前逐渐向上倾斜。

[0154] 本实施例中,如图20所示,所述纵移驱动机构包括纵移油缸13和能在纵移轨道4上进行前后移动的滑移座,所述竖向支撑架1-1的前侧底部安装有固定座15,所述固定座15位于所述滑移座前侧;所述纵移油缸13后端以铰接方式与所述滑移座连接且其前端以铰接方式与固定座15进行连接。

[0155] 本实施例中,所述滑移座为纵移滑靴14。

[0156] 并且,所述纵移滑靴14与纵移轨道4之间通过插销进行连接。

[0157] 本实施例中,所述纵移油缸13由主控器6-6进行控制。

[0158] 实际使用时,所述纵移驱动机构为本发明整机纵向前移的驱动装置,同时所述纵移驱动机构也是纵移轨道4向前纵移的驱动装置。

[0159] 实际安装时,所述固定座15安装于下弦杆下方,所述纵移滑靴14安装于纵移轨道4上。所述纵移滑靴14采用半自动拔插机构,可实现整机沿一个方向步履式连续纵移无需插拔销轴,能有效提高作业效率,减少了人力操作。所述纵移驱动机构根据机械杠杆机构原理,通过纵移滑靴14与纵移轨道4之间所连接插销的位置不同而实现纵移油缸13推着整机向前移动或将纵移轨道4向前滑动,使用操作简便,从而很大的节省了劳动力。

[0160] 由上述内容可知,本发明采用液压系统,并且所述支撑油缸5-1、第一调整油缸12-41、第二调整油缸12-42和纵移油缸13均通过液压管路与液压泵站进行连接。

[0161] 如图1-1所示,采用本发明对大跨度钢混组合梁进行架设时,所施工钢混组合梁包括主梁和铺装在所述主梁上的混凝土桥面板,所述主梁为钢梁且其包括中跨梁段和两个分别位于所述中跨梁段前后两侧的边跨梁段,所述中跨梁段与两个所述边跨梁之间均通过初始梁段进行连接,两个所述初始梁段分别支撑于两个桥墩上;对所施工钢混组合梁进行架设施工时,包括以下步骤:

[0162] 步骤一、初始梁段架设:待两个所述桥墩施工完成后,对两个所述初始梁段分别进行架设;

[0163] 步骤二、中跨梁段与两个边跨梁段架设：步骤一中两个所述初始梁段架设完成后，采用节段悬拼提梁机对所述中跨梁段和两个所述边跨梁段分别进行架设；所述中跨梁段和两个所述边跨梁段均沿纵桥向由前至后分为多个主梁节段；

[0164] 其中，对所述中跨梁段进行架设时，采用两个所述节段悬拼提梁机分别从两侧向中部对所述中跨梁段进行架设直至所述中跨梁段合龙；对两个所述边跨梁段时，采用两个所述节段悬拼提梁机分别对两个所述边跨梁段进行架设。

[0165] 本实施例中，所施工钢混组合梁为斜拉桥主梁，所述斜拉桥主梁上设置有前后两个索塔，两个所述索塔分别支撑于两个所述桥墩上。

[0166] 本实施例中，步骤二中进行中跨梁段与两个边跨梁段架设之前，先在两个所述初始梁段上分别安装前后两个所述节段悬拼提梁机，每个所述初始梁段上所安装的两个所述节段悬拼提梁机均包括一个对所述中跨梁段进行架设的中跨提梁机和一个对所述边跨梁段进行架设的边跨提梁机，每个所述初始梁段上所安装的两个所述节段悬拼提梁机的架设方向均相反，详见图21；

[0167] 步骤二中采用两个所述中跨提梁机分别从两个所述初始梁段向中部对所述中跨梁段进行架设的同时，采用两个所述边跨提梁机分别从两个所述初始梁段向外侧对两个所述边跨梁段进行架设。

[0168] 本实施例中，所述节段悬拼提梁机的架设方向与其纵移方向一致。

[0169] 本实施例中，所述中跨梁段由两侧向中部逐渐上倾斜，因而所述中跨提梁机工作于上坡架设状态，两个所述边跨梁段均由内至外逐渐向下倾斜，因而所述边跨提梁机工作于下坡架设状态。

[0170] 因而，在两个所述初始梁段上分别安装前后两个所述节段悬拼提梁机后，还需对各节段悬拼提梁机分别进行整机水平调整（简称整机整平），因而架设过程中整机处于水平状态（具体是主框架1处于水平状态），整机调平只需调整高度可调节支座5-3的支撑高度即可。其中，当所述节段悬拼提梁机处于下坡架设施工时，调整两个所述前支腿底部所装高度可调节支座5-3的支撑高度；当所述节段悬拼提梁机处于上坡架设施工时，调整两个所述前支腿底部所装高度可调节支座5-3的支撑高度。

[0171] 实际对所述节段悬拼提梁机进行调平时，首先采用四个所述组合式支撑机构的支撑油缸5-1将主框架1向上顶升；然后在四个所述组合式支撑机构的支撑立柱5-2下方填塞垫板直到填实为止，并将支撑油缸5-1收回，由支撑立柱5-2支撑整机，然后调整高度可调节支座5-3的支撑高度，使支撑油缸5-1底座与纵移轨道4接触；最后，四个所述组合式支撑机构的支撑油缸5-1重新将整机顶起，撤去支撑立柱5-2下方的垫板，并将支撑油缸5-1收回，使高度可调节支座5-3落于纵移轨道4上支撑整机；多次重复以上步骤，使整机达到水平状态。

[0172] 本实施例中，两个所述边跨梁段的外端均为采用支架法预先进行架设的外端梁段。

[0173] 步骤二中进行中跨梁段与两个边跨梁段架设之前，需先采用支架法对两个所述边跨梁段的所述外端梁段分别进行施工。其中，所述支架法为常规的一种桥梁施工方法，具体是采取按一定间隔、密布搭设起支撑作用的脚手架的桥梁施工方法。

[0174] 步骤二中对两个所述边跨梁段架设时，采用两个所述边跨提梁机分别从两个所述

初始梁段向外侧对两个所述边跨梁段进行架设,直至两个所述边跨梁段均合龙。

[0175] 本实施例中,步骤二中两个所述边跨提梁机的架设方法相同;采用所述边跨提梁机对所述边跨梁段进行架设时,沿该边跨提梁机的架设方向由后向前对所架设边跨梁段中的多个所述主梁节段分别进行架设,架设过程如下:

[0176] 步骤2011、第一个主梁节段架设:采用所述边跨提梁机对所架设边跨梁段中与所述初始梁段连接的所述主梁节段进行架设,包括步骤:

[0177] 步骤20111、提梁机就位:将所述边跨提梁机沿纵桥向向前移动至所述初始梁段前侧,并将该边跨提梁机的后锚固装置锚固在所述初始梁段上;

[0178] 步骤20112、提梁及梁段拼接:采用所述边跨提梁机的提梁天车对当前所架设主梁节段进行吊装并将其移动至架设位置处,再将移动到位的当前所架设主梁节段与所述初始梁段拼接为一体;

[0179] 步骤2012、下一个主梁节段架设:采用所述边跨提梁机对所架设边跨梁段中的下一个所述主梁节段进行架设,包括以下步骤:

[0180] 步骤20121、提梁机就位:将所述边跨提梁机沿纵桥向向前移动至已架设梁体前侧,并将该边跨提梁机的后锚固装置锚固在所述已架设梁体上;所述已架设梁体由步骤2011中所述初始梁段与位于其前侧的所有主梁节段拼接而成;

[0181] 步骤20122、提梁及梁段拼接:采用所述边跨提梁机的提梁天车对当前所架设主梁节段进行吊装并将其移动至架设位置处,再将移动到位的当前所架设主梁节段与所述已架设梁体拼接为一体;

[0182] 步骤2013、一次或多次重复步骤2012,直至完成当前所架设边跨梁段中所有主梁节段的架设过程;

[0183] 步骤二中采用两个所述中跨提梁机分别从两个所述初始梁段向中部对所述中跨梁段进行架设时,两个所述中跨提梁机的架设方法相同;采用所述中跨提梁机对所述中跨梁段进行架设时,沿该中跨提梁机的架设方向由后向前对所述中跨梁段中的多个所述主梁节段分别进行架设,架设过程如下:

[0184] 步骤2021、第一个主梁节段架设:采用所述中跨提梁机对所述中跨梁段中与所述初始梁段连接的所述主梁节段进行架设,包括步骤:

[0185] 步骤20211、提梁机就位:将所述中跨提梁机沿纵桥向向前移动至所述初始梁段前侧,并将该中跨提梁机的后锚固装置锚固在所述初始梁段上;

[0186] 步骤20212、提梁及梁段拼接:采用所述中跨提梁机的提梁天车对当前所架设主梁节段进行吊装并将其移动至架设位置处,再将移动到位的当前所架设主梁节段与所述初始梁段拼接为一体;

[0187] 步骤2022、下一个主梁节段架设:采用所述中跨提梁机对所述中跨梁段中的下一个所述主梁节段进行架设,包括以下步骤:

[0188] 步骤20221、提梁机就位:将所述中跨提梁机沿纵桥向向前移动至已架设梁体前侧,并将该中跨提梁机的后锚固装置锚固在所述已架设梁体上;所述已架设梁体由步骤2021中所述初始梁段与位于其前侧的所有主梁节段拼接而成;

[0189] 步骤20222、提梁及梁段拼接:采用所述中跨提梁机的提梁天车对当前所架设主梁节段进行吊装并将其移动至架设位置处,再将移动到位的当前所架设主梁节段与所述已架

设梁体拼接为一体；

[0190] 步骤2023、一次或多次重复步骤2022，直至所述中跨梁段合龙。

[0191] 本实施例中，如图22和图23所示，步骤20112和步骤20122中进行提梁及梁段拼接时，采用桥下喂梁方式或桥面喂梁方式进行喂梁；其中，采用桥下喂梁方式进行喂梁时，先将所述边跨提梁机的所述提梁天车沿纵桥向向前移动至主框架1前侧，再采用所述边跨提梁机的所述吊装设备对预先移送至该边跨提梁机前侧下方的当前所架设主梁节段进行吊装；采用桥面喂梁方式进行喂梁时，先将所述边跨提梁机的所述提梁天车沿纵桥向向后移动至主框架1后侧，再采用所述边跨提梁机的所述吊装设备对预先移送至该边跨提梁机内部后侧的当前所架设主梁节段进行吊装；

[0192] 步骤20212和步骤20222中进行提梁及梁段拼接时，采用桥下喂梁方式或桥面喂梁方式进行喂梁；其中，采用桥下喂梁方式进行喂梁时，先将所述中跨提梁机的所述提梁天车沿纵桥向向前移动至主框架1前侧，再采用所述中跨提梁机的所述吊装设备对预先移送至该中跨提梁机前侧下方的当前所架设主梁节段进行吊装；采用桥面喂梁方式进行喂梁时，先将所述中跨提梁机的所述提梁天车沿纵桥向向后移动至主框架1后侧，再采用所述中跨提梁机的所述吊装设备对预先移送至该中跨提梁机内部后侧的当前所架设主梁节段进行吊装。

[0193] 并且，步骤20112和步骤20122中采用桥面喂梁方式进行喂梁时，采用运梁车将当前所架设主梁节段运送至该边跨提梁机的内部后侧，所述运梁车沿步骤20111中所述初始梁段或步骤20121中所述已架设梁体进行前后移动；

[0194] 步骤20212和步骤20222中采用桥面喂梁方式进行喂梁时，采用运梁车将当前所架设主梁节段运送至该中跨提梁机的内部后侧，所述运梁车沿步骤20211中所述初始梁段或步骤20221中所述已架设梁体进行前后移动。

[0195] 由上述内容可知，所述节段悬拼提梁机包括桥下喂梁和桥面喂梁两种喂梁方式，并且提梁之前，需先将横移小车2移动至横梁3-1的中部。实际施工时，对所述边跨梁段进行架设时，采用桥下喂梁或桥面喂梁方式；对所述中跨梁段进行架设时，受施工场地限制，采用桥面喂梁方式。本实施例中，对所述边跨梁段和所述中跨梁段进行架设时，均采用桥面喂梁方式。

[0196] 本实施例中，采用桥下喂梁方式进行喂梁时，先将所述节段悬拼提梁机的提梁天车沿纵桥向向前移动至主框架1前侧，此时所述提梁天车位于所述前支腿后侧且其与所述前支腿之间的间距为7.7m；采用桥面喂梁方式进行喂梁时，先将所述节段悬拼提梁机的提梁天车沿纵桥向向后移动至主框架1后侧，此时所述提梁天车位于所述后支腿前侧且其与所述后支腿之间的间距为2m。

[0197] 本实施例中，步骤二中多个所述主梁节段的纵桥向长度均相同；步骤20121中将所述边跨提梁机沿纵桥向向前移动至已架设梁体前侧和步骤20221中将所述中跨提梁机沿纵桥向向前移动至已架设梁体前侧时，所述边跨提梁机和所述中跨提梁机向前移动的长度均与所述主梁节段的纵桥向长度相同。

[0198] 本实施例中，步骤二中多个所述主梁节段的结构均相同；每个所述主梁节段均由左右两个对称布设的边箱梁16-1和多个由前至后连接于两个所述边箱梁16-1之间的横向钢梁16-2，相邻两个所述横向钢梁16-2之间均通过多根由左至右布设的纵向钢梁16-3进行

连接;两个所述边箱梁16-1均沿纵桥向布设,多根所述横向钢梁16-2均布设在同一水平面上;

[0199] 步骤20112、步骤20122、步骤20212和步骤20222中进行提梁及梁段拼接时,所述节段悬拼提梁机采用的提梁及梁段拼接方法均相同;

[0200] 对任一个所述主梁节段进行提梁及梁段拼接时,所采用的提梁及梁段拼接方法包括以下步骤:

[0201] 步骤B1、边箱梁吊装及拼接:采用所述节段悬拼提梁机的提梁天车,对当前所架设主梁节段的两个所述边箱梁16-1逐一进行吊装及拼接;

[0202] 步骤B2、横向钢梁吊装及拼接:采用所述节段悬拼提梁机的提梁天车,对当前所架设主梁节段的多个所述横向钢梁16-2逐一进行吊装及拼接;

[0203] 步骤B3、纵向钢梁吊装及拼接:采用所述节段悬拼提梁机的提梁天车,对当前所架设主梁节段的所有纵向钢梁16-3逐一进行吊装及拼接。

[0204] 本实施例中,所述混凝土桥面板沿纵桥向由前至后分为多个桥面板节段17,多个所述桥面板节段17分别铺设在多个所述主梁节段上;

[0205] 步骤20112和步骤20122中提梁及梁段拼接完成后,还需采用所述边跨提梁机的提梁天车对桥面板节段17进行吊装并将其移动至当前所架设主梁节段的正上方,再将移动到位的桥面板节段17铺装在当前所架设主梁节段上;

[0206] 步骤20212和步骤20222中提梁及梁段拼接完成后,还需采用所述中跨提梁机的提梁天车对桥面板节段17进行吊装并将其移动至当前所架设主梁节段的正上方,再将移动到位的桥面板节段17铺装在当前所架设主梁节段上。

[0207] 因而,对任一个所述主梁节段进行架设时,均由先至后分别对边箱梁16-1、横向钢梁16-2、纵向钢梁16-3和所述桥面板节段进行架设。

[0208] 本实施例中,如图24和图25所示,步骤B1中对边箱梁16-1进行吊装过程中,所述边箱梁16-1均沿纵桥向布设。

[0209] 实际对边箱梁16-1进行吊装时,从桥下提梁并将需架设边箱梁16-1向上提升至位于其后侧的所述初始梁段或所述已架设梁体上方0.5m的位置处,再通过所述吊装设备对边箱梁16-1的姿态进行调整,随后通过所述提梁天车将边箱梁16-1移送到位并完成对接。

[0210] 本实施例中,如图26和图27所示,对纵向钢梁16-3和所述桥面板节段进行吊装时,均采用桥下喂梁方式,并将纵向钢梁16-3或所述桥面板节段向上提升至位于其后侧的所述初始梁段或所述已架设梁体上方3的位置处,再通过所述吊装设备对纵向钢梁16-3或所述桥面板节段的姿态进行调整,随后通过所述提梁天车将纵向钢梁16-3或所述桥面板节段移送到位并完成对接。

[0211] 本实施例中,步骤B2中对横向钢梁16-2进行吊装时,先采用所述提梁天车将横向钢梁16-2吊装至架设位置处,吊装过程中所述横向钢梁16-2沿纵桥向布设且其吊装于旋转吊12-3下方;待横向钢梁16-2吊装至架设位置后,采用旋转吊12-3对横向钢梁16-2进行旋转并将其旋转至沿横桥向布设,再对横向钢梁16-2进行拼接。

[0212] 并且,如图30所示,对横向钢梁16-2进行旋转时,沿逆时针方式进行旋转且分两次进行旋转;第一次旋转角度为C1且第二次旋转角度为C2。其中, $C1 = 70^{\circ} \sim 80^{\circ}$,且 $C1 + C2 = 90^{\circ}$ 。第一次旋转完成后,将横向钢梁16-2下放至与边箱梁16-1的安装高度平齐;之后,再进

行第二次旋转。

[0213] 实际对横向钢梁16-2进行吊装时,如图28、图29所示,当采用桥下喂梁方式时,将横向钢梁16-2向上提升至位于其后侧的所述初始梁段或所述已架设梁体上方1m的位置处。

[0214] 实际施工过程中,对横向钢梁16-2进行吊装时,也可以采用桥面喂梁方式。并且,采用桥面喂梁方式时,通过运梁车将横向钢梁16-2运送到位。所述运梁车的数量为两个且二者对称布设,实际运送时,两个所述运梁车同步移动且二者分别在两个所述边箱梁16-1上进行前后移动。实际施工时,也可以采用两个所述运梁车对横向钢梁16-2进行旋转。

[0215] 本实施例中,所述节段悬拼提梁机中所述组合式支撑机构的数量为四个;

[0216] 步骤20111中将该边跨提梁机的后锚固装置锚固在所述初始梁段上和步骤20211中将该中跨提梁机的后锚固装置锚固在所述初始梁段上时,所述节段悬拼提梁机的两个所述纵移轨道4均支撑于所述初始梁段上且所述主框架1通过四个所述组合式支撑机构的高度可调节支座5-3支撑于两个所述纵移轨道4上,此时主框架1通过四个所述组合式支撑机构的高度可调节支座5-3进行支撑;

[0217] 步骤20121中将所述边跨提梁机沿纵桥向向前移动至已架设梁体前侧和步骤20221中将所述中跨提梁机沿纵桥向向前移动至已架设梁体前侧时,均采用分次移动法进行移动;

[0218] 采用分次移动法对所述节段悬拼提梁机进行移动,由先至后分多次对所述节段悬拼提梁机进行向前移动,过程如下:

[0219] 步骤A1、后锚固松开:松开所述节段悬拼提梁机的所述后锚固装置,详见图31;

[0220] 步骤A2、主框架顶升:采用四个所述组合式支撑机构的支撑油缸5-1将主框架1向上顶升,并使两个所述纵移轨道4均离地;

[0221] 步骤A3、支撑立柱底部填塞垫板:在四个所述组合式支撑机构的支撑立柱5-2底部分别填塞垫板,再将四个所述组合式支撑机构的纵移油缸13均缩回,且通过四个所述组合式支撑机构的支撑立柱5-2对主框架1进行支撑;

[0222] 步骤A4、纵移轨道向前移动:将两个所述纵移轨道4沿纵桥向同步向前移动,详见图32;

[0223] 步骤A5、主框架顶升及垫板抽出:采用四个所述组合式支撑机构的支撑油缸5-1将主框架1向上顶升,并将步骤A3中四个所述组合式支撑机构的支撑立柱5-2底部的所述垫板均抽出;

[0224] 步骤A6、纵移轨道着地:将四个所述组合式支撑机构的纵移油缸13均缩回,使两个所述纵移轨道4均着地;

[0225] 步骤A7、主框架向前移动:通过两个所述纵移驱动机构带动所述主框架1向前移动,完成所述节段悬拼提梁机的一次向前移动过程,详见图33;

[0226] 步骤A8、一次或多次重复步骤A2至步骤A7,直至完成所述节段悬拼提梁机的向前移动过程。

[0227] 本实施例中,对所述节段悬拼提梁机进行向前移动之前,先将所述提梁天车沿纵桥向向后移动至所述后支腿前侧且所述提梁天车与所述后支腿之间的间距为2m。

[0228] 本实施例中,所述主梁节段的纵桥向长度为12m。

[0229] 并且,采用分次移动法对所述节段悬拼提梁机进行移动时,由先至后分三次对所

述节段悬拼提梁机进行向前移动,每一次对所述节段悬拼提梁机进行向前移动时,向前移动距离均为4m。

[0230] 本实施例中,待所述中跨梁段合龙后,将两个所述中跨提梁机的所述提梁天车沿纵桥向均向后移动至所述后支腿前侧且所述提梁天车与所述后支腿之间的间距为2m,并将横移天车2移动至横梁3-1中部;之后,将两个所述中跨提梁机分别向后移动至两个所述初始梁段上进行拆卸。

[0231] 待所述边跨梁段合龙后,将所述边跨提梁机的所述提梁天车沿纵桥向均向后移动至所述后支腿前侧且所述提梁天车与所述后支腿之间的间距为2m,并将横移天车2移动至横梁3-1中部;之后,将所述边跨提梁机向后移动至所述初始梁段上进行拆卸。

[0232] 本实施例中,所施工钢混组合梁的计算跨径为100m以上。

[0233] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何限制,凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

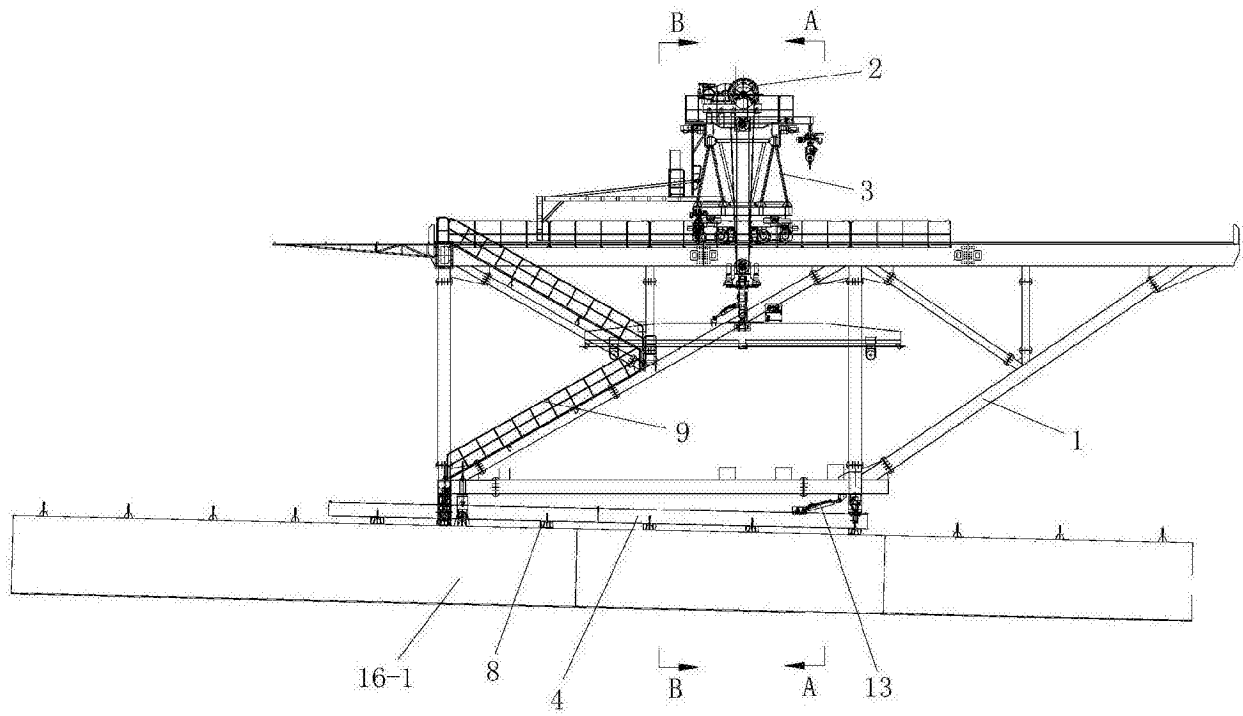


图1

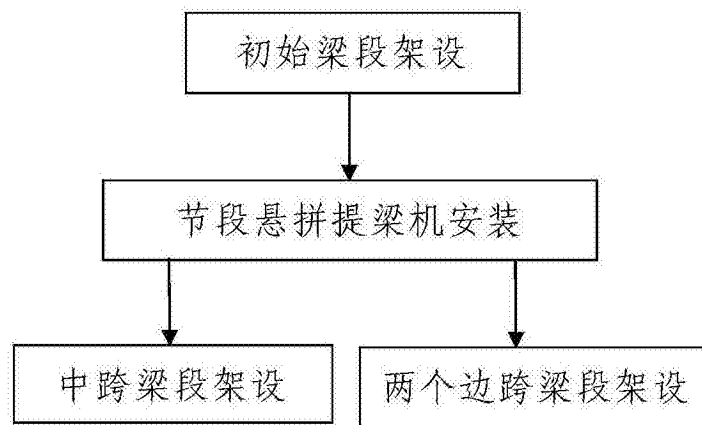


图1-1

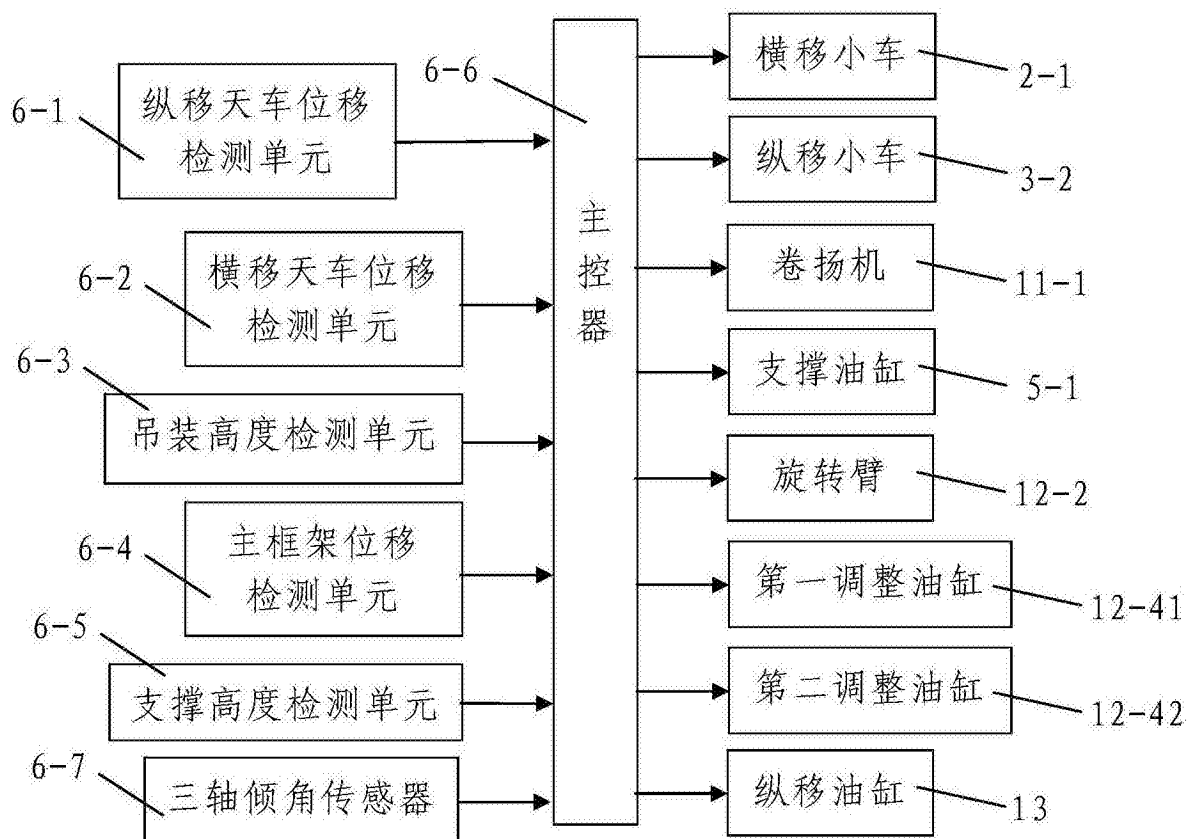


图1-2

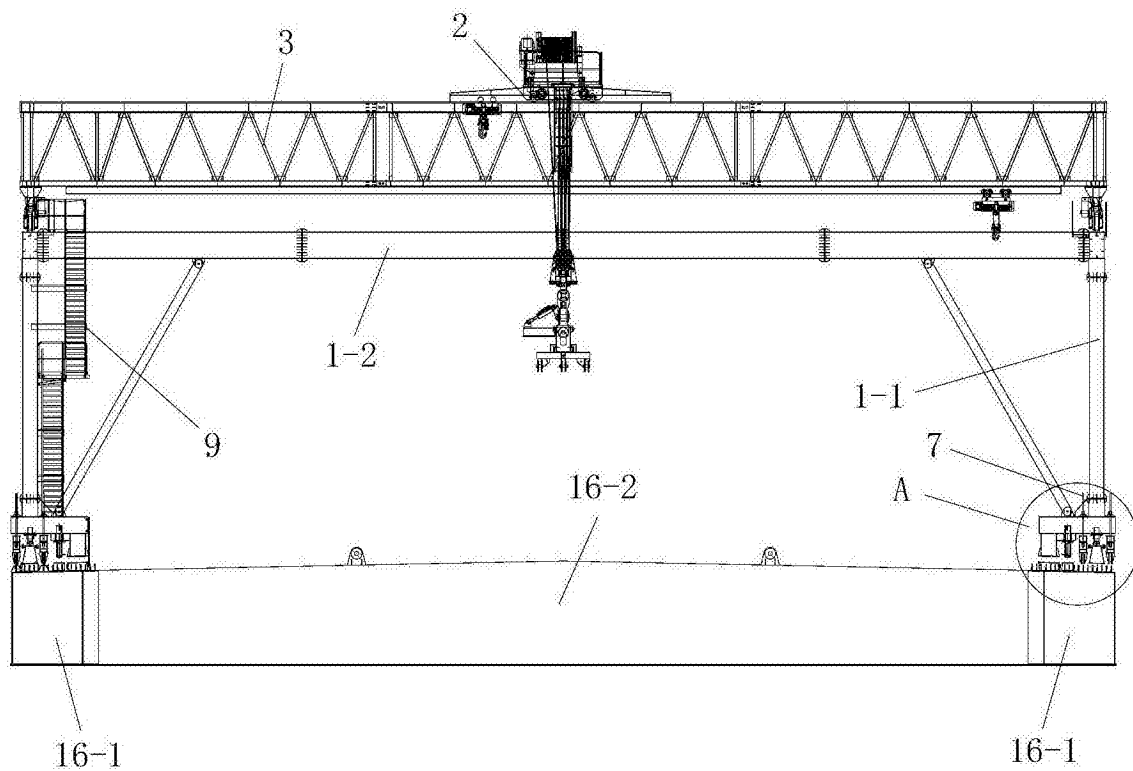


图2

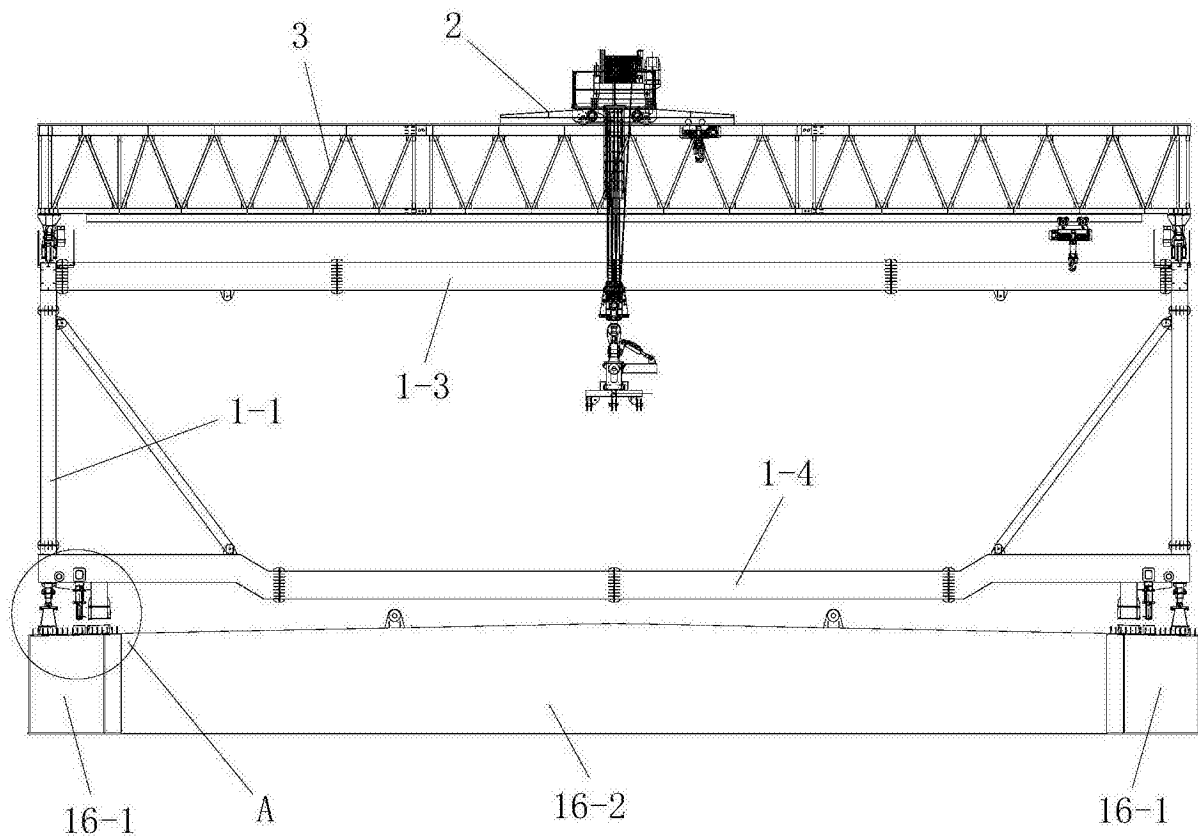


图3

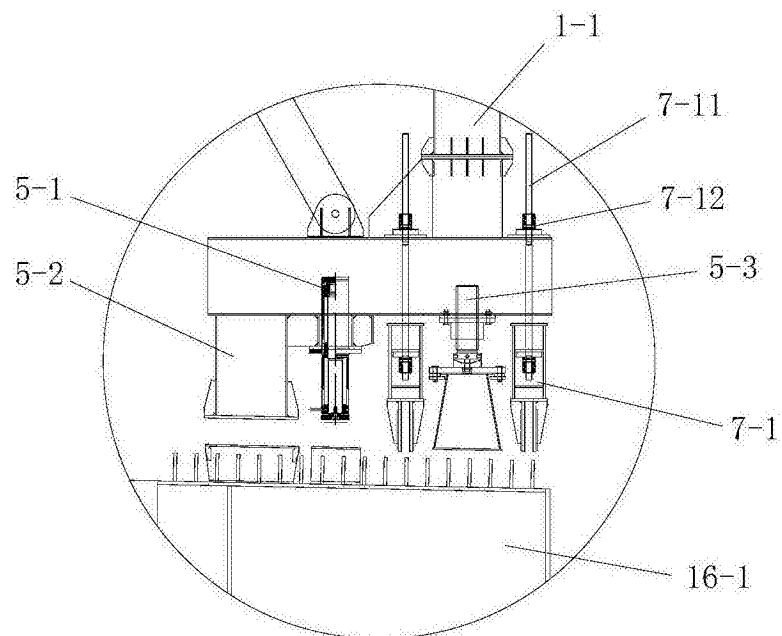


图4

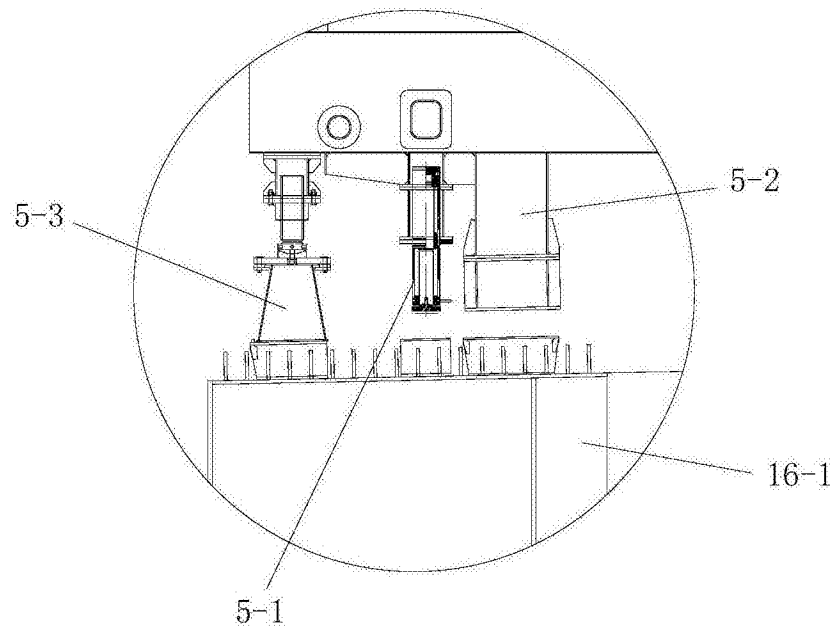


图5

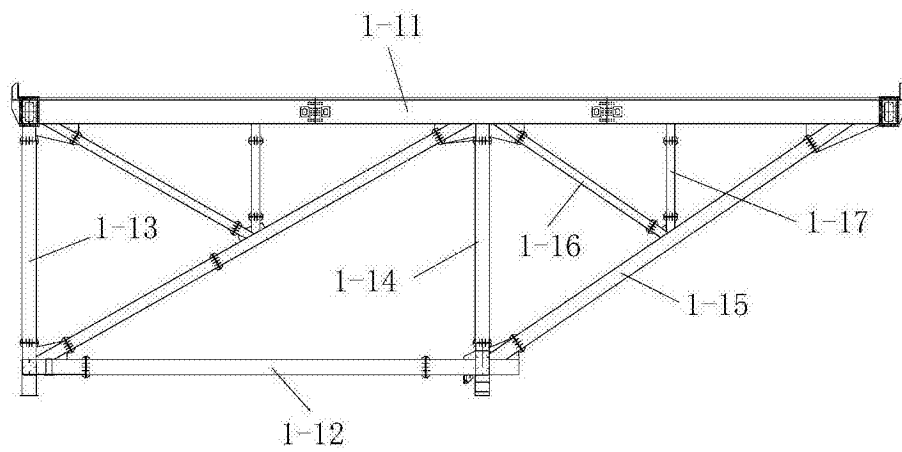


图6

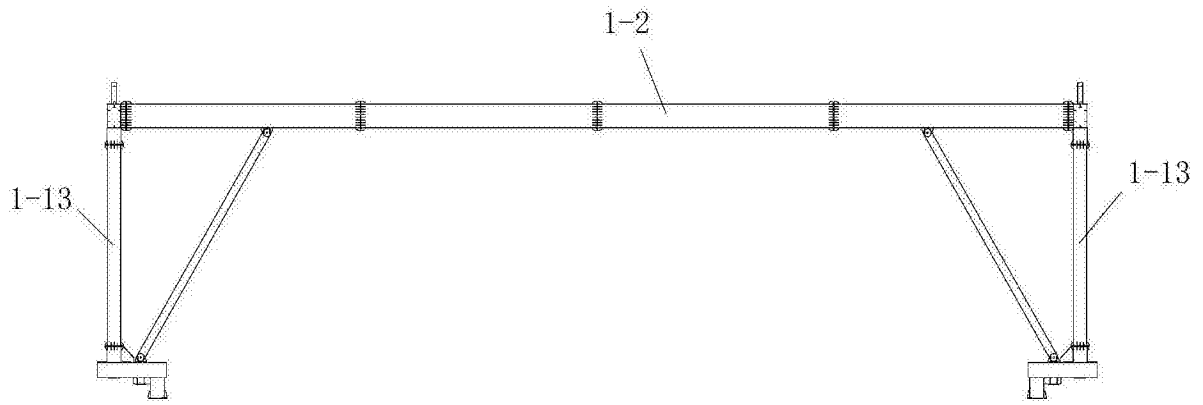


图7

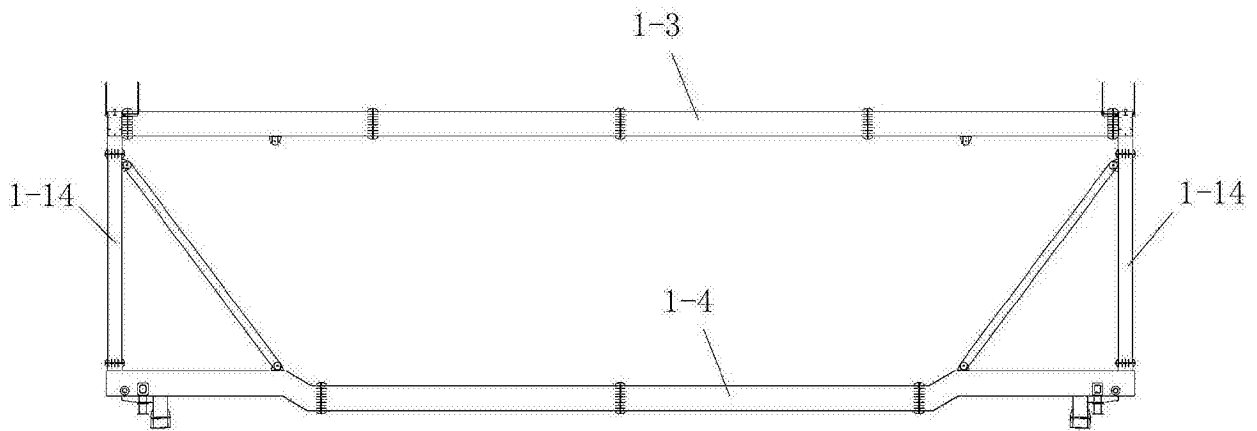


图8

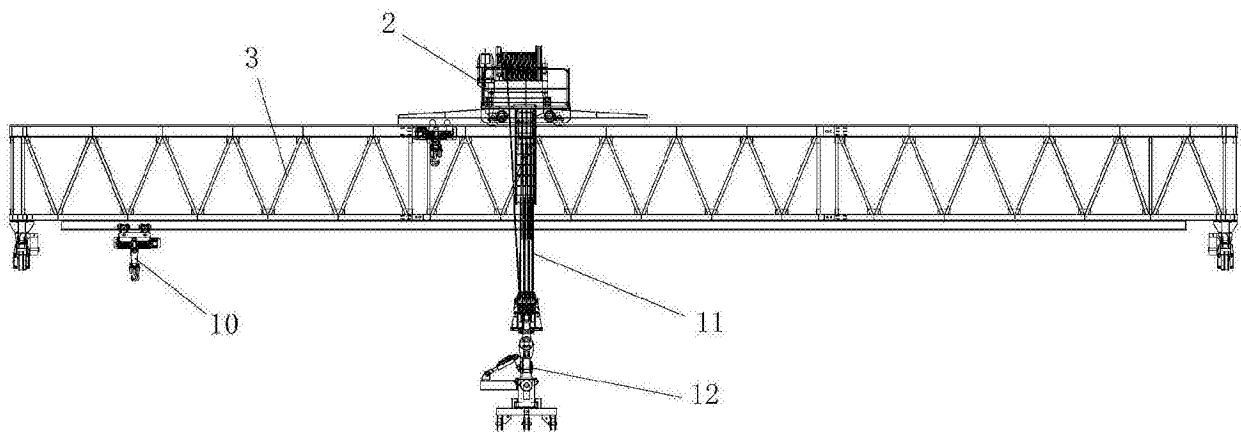


图9

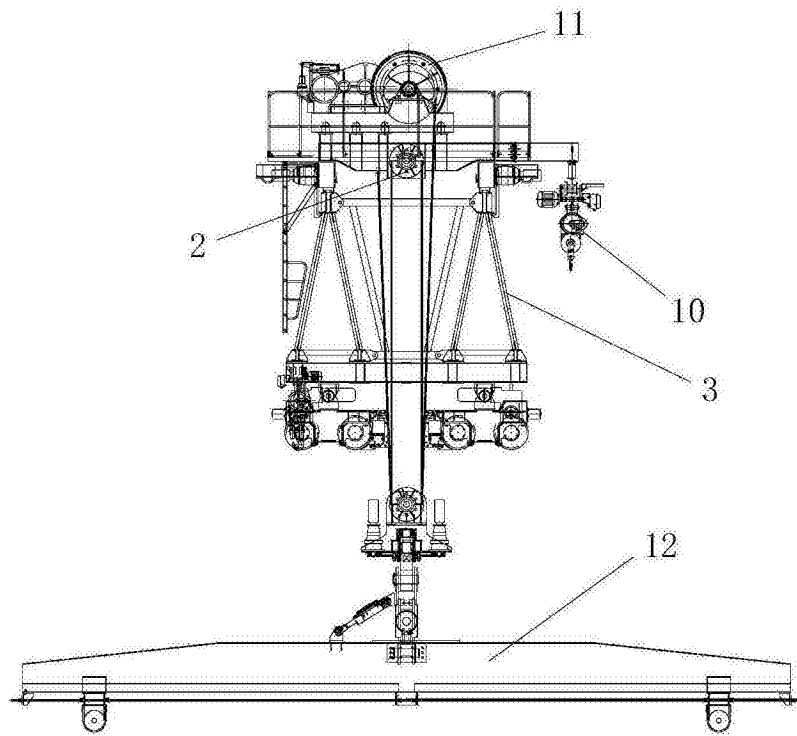


图10

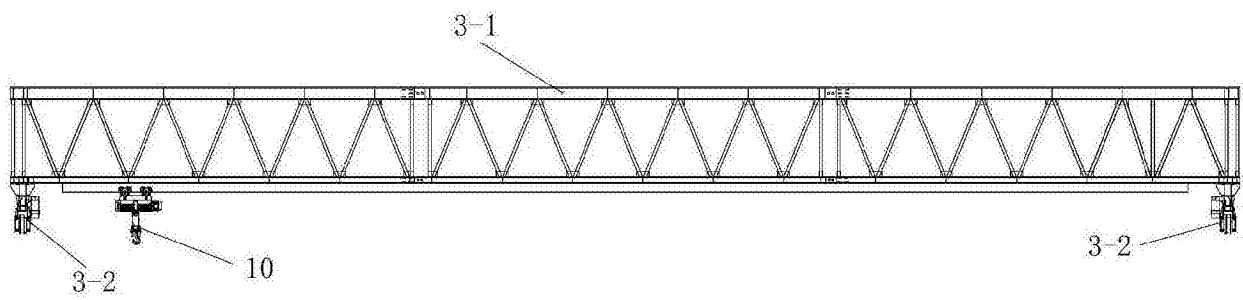


图11

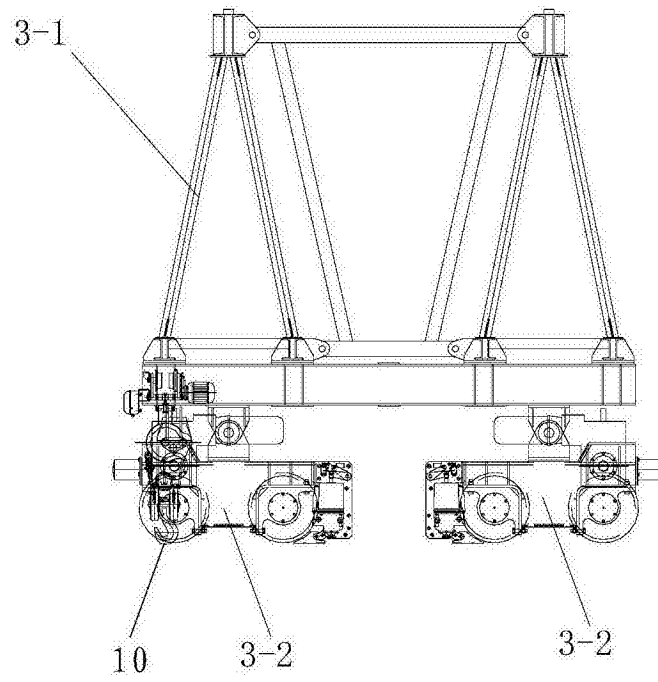


图12

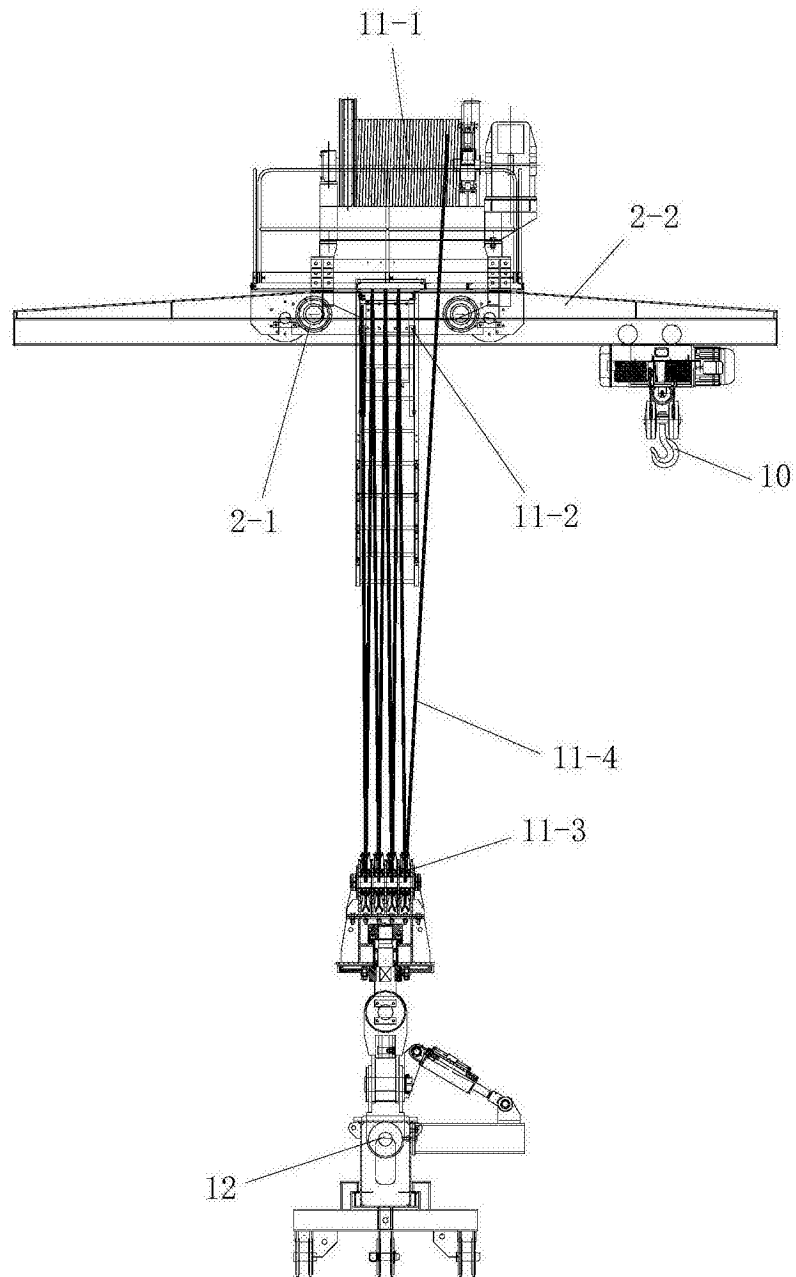


图13

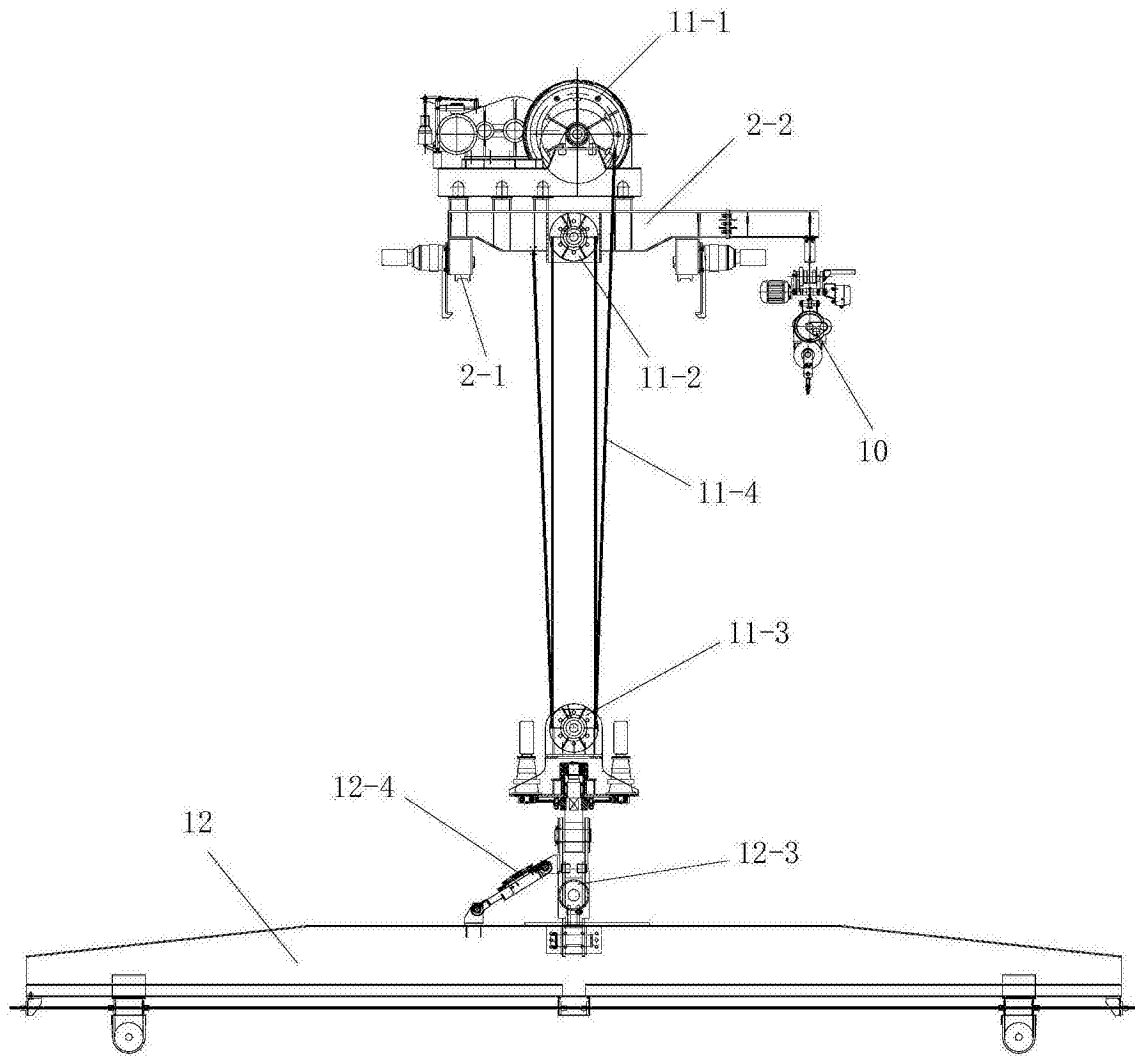


图14

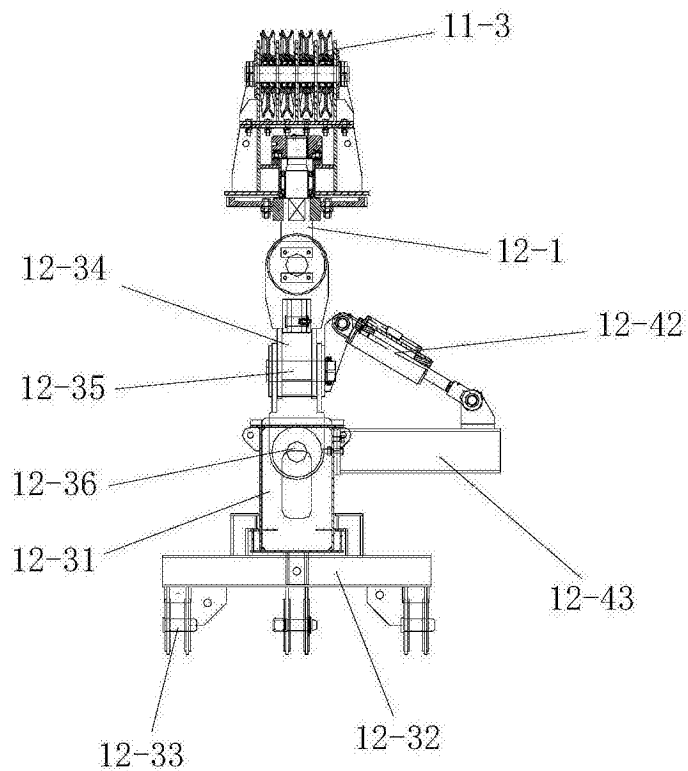


图15

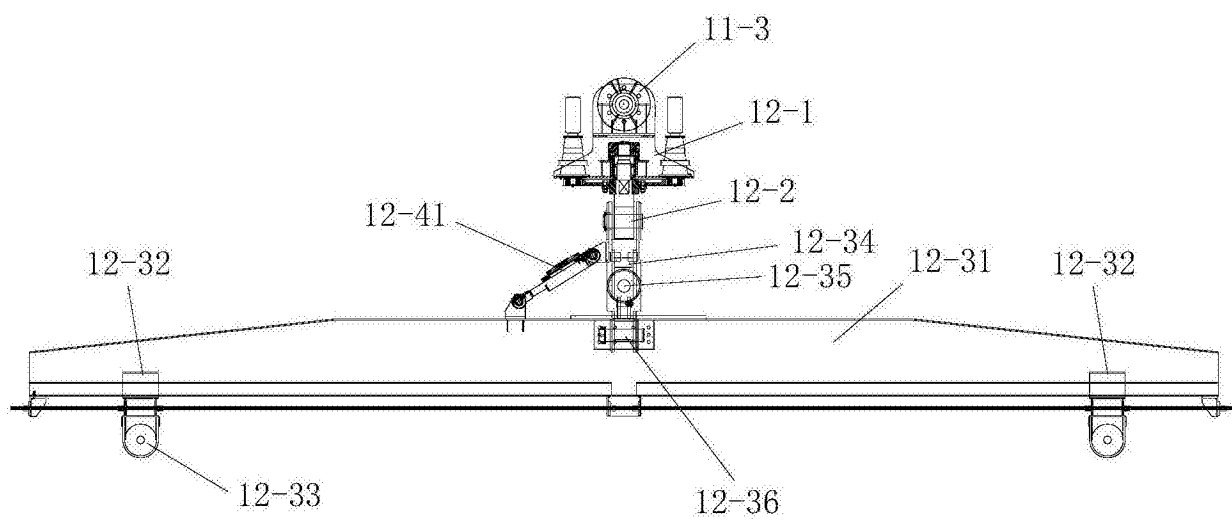


图16

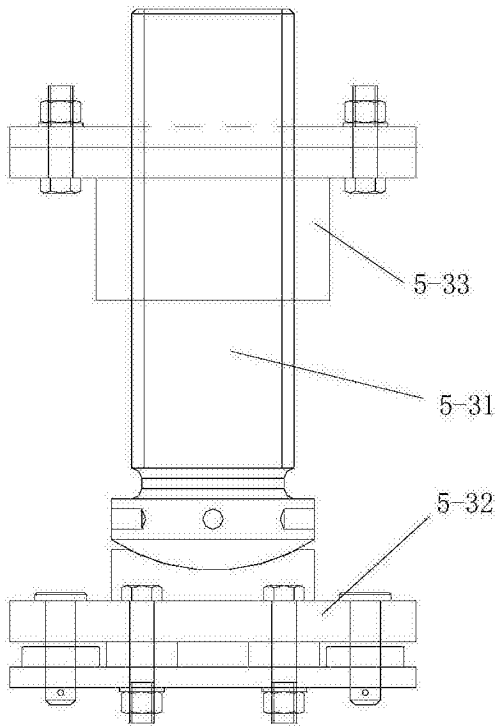


图17

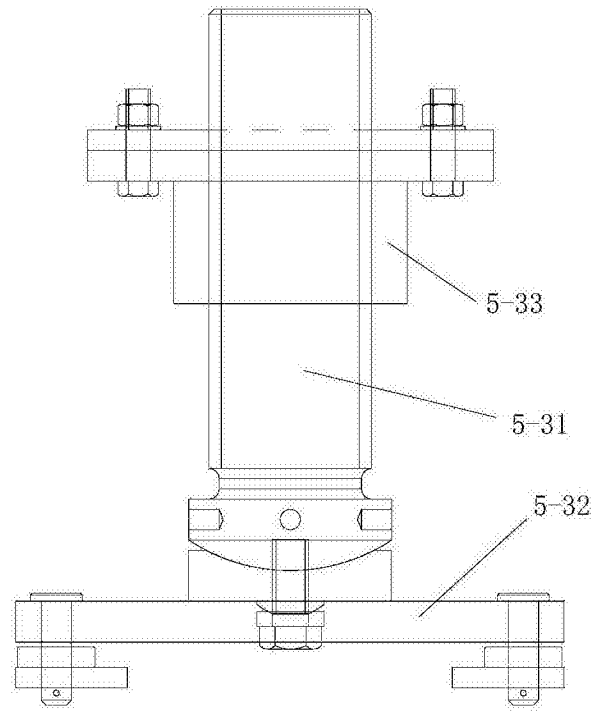


图18

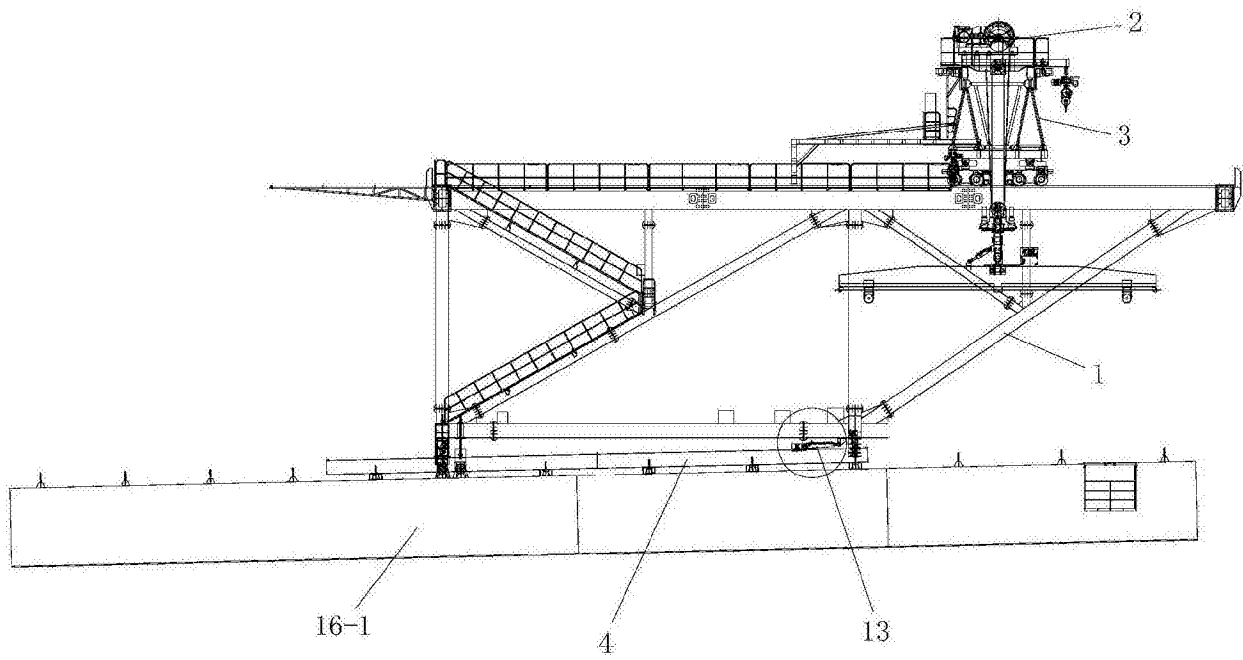


图19

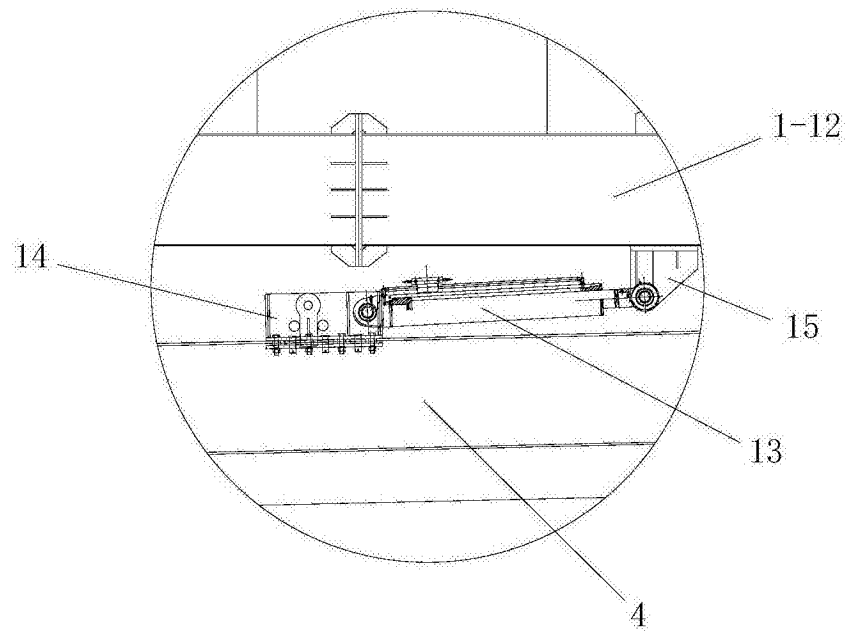


图20

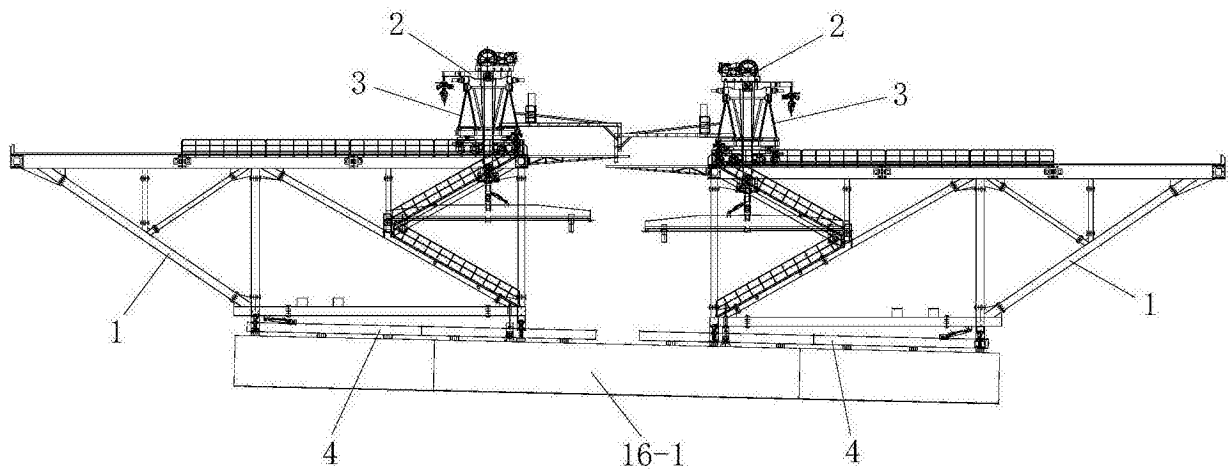


图21

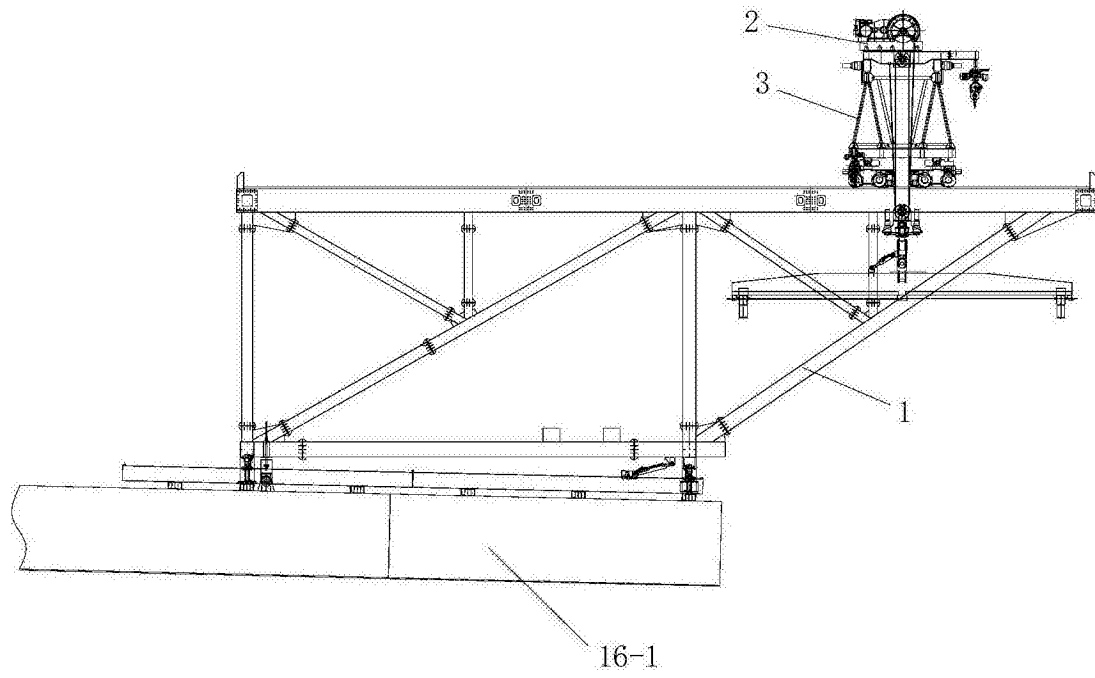


图22

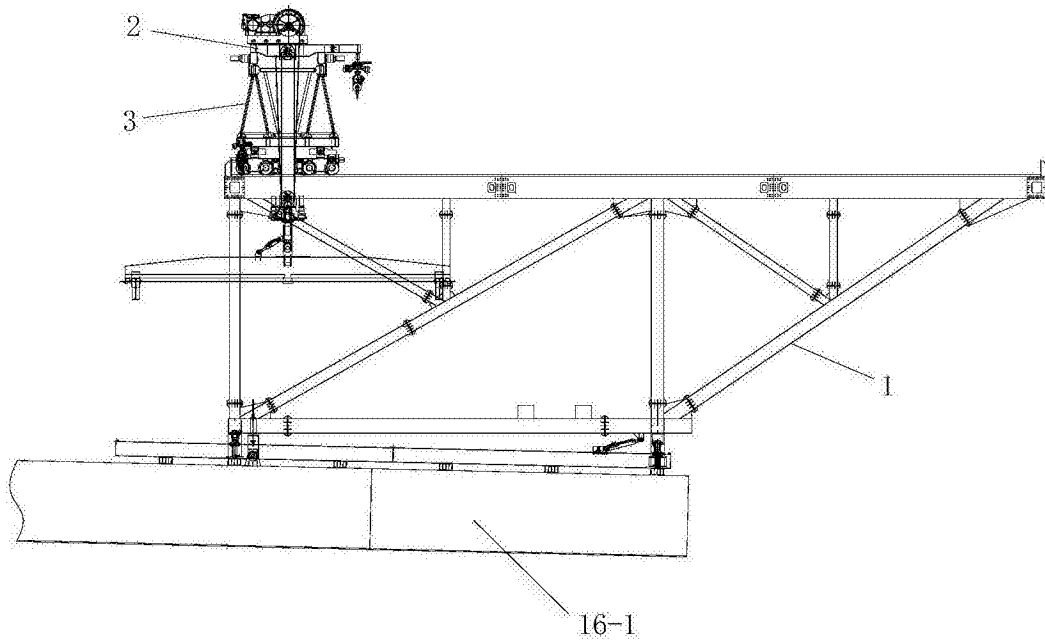


图23

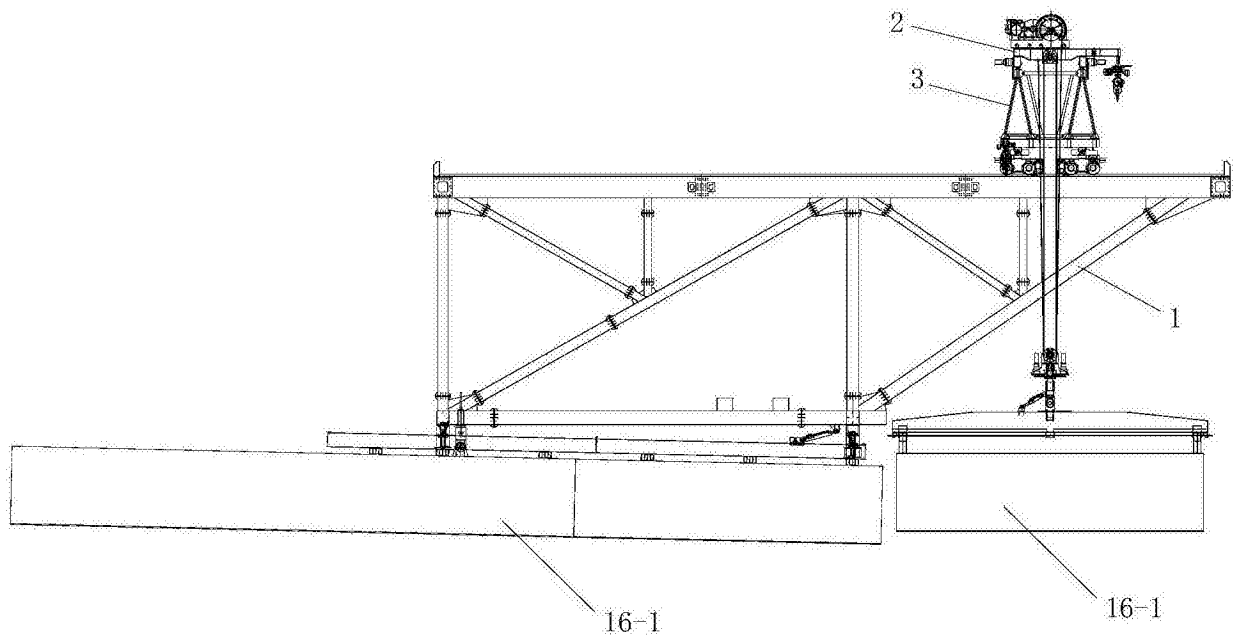


图24

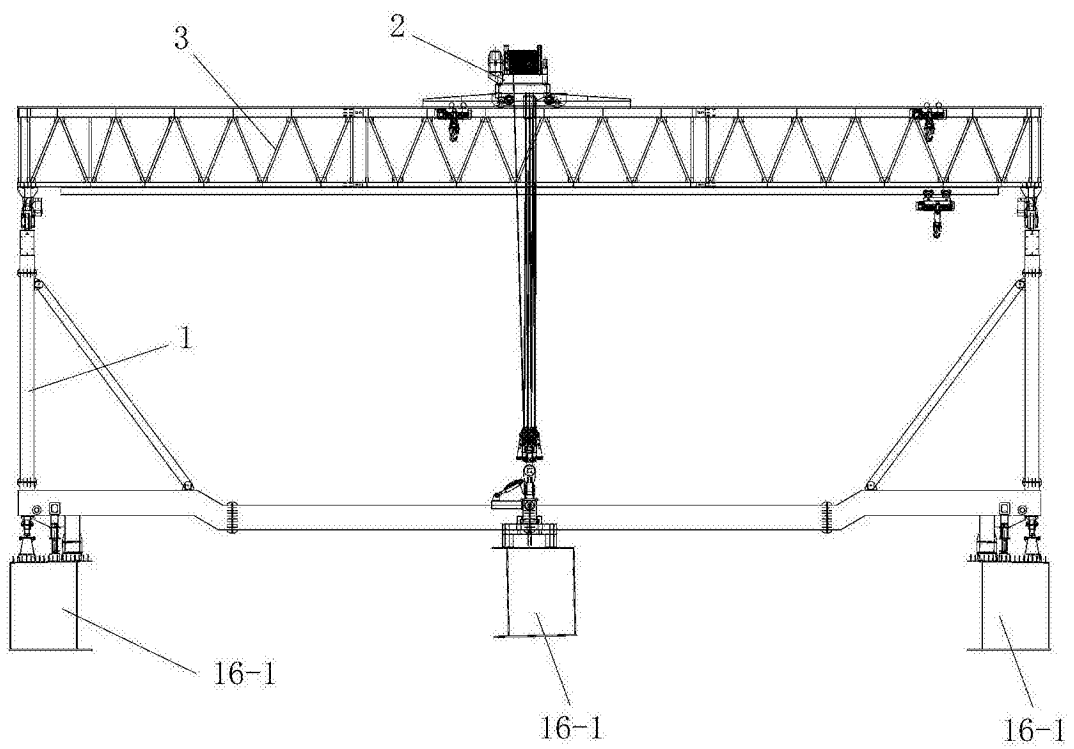


图25

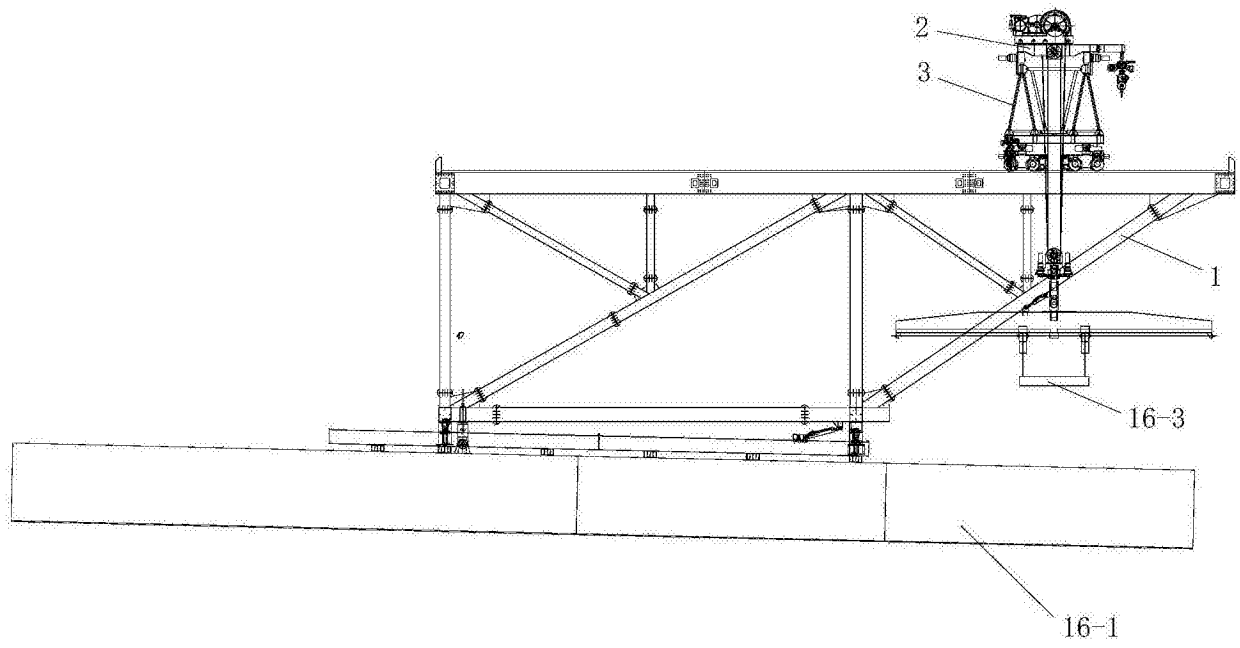


图26

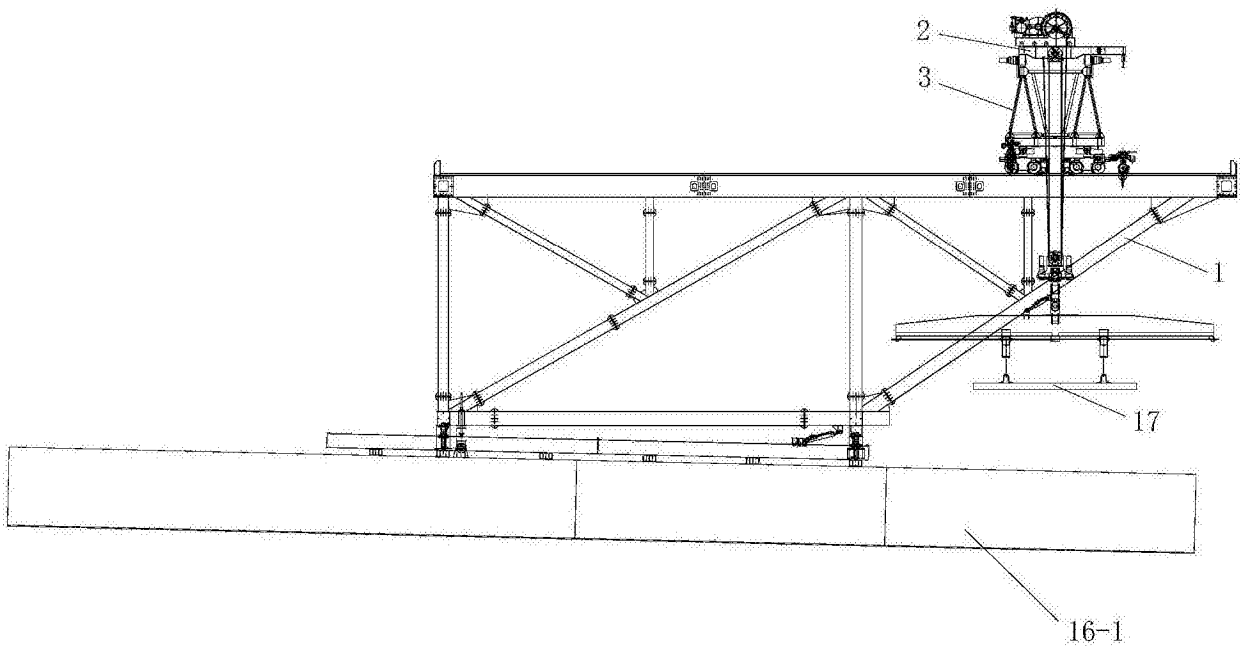


图27

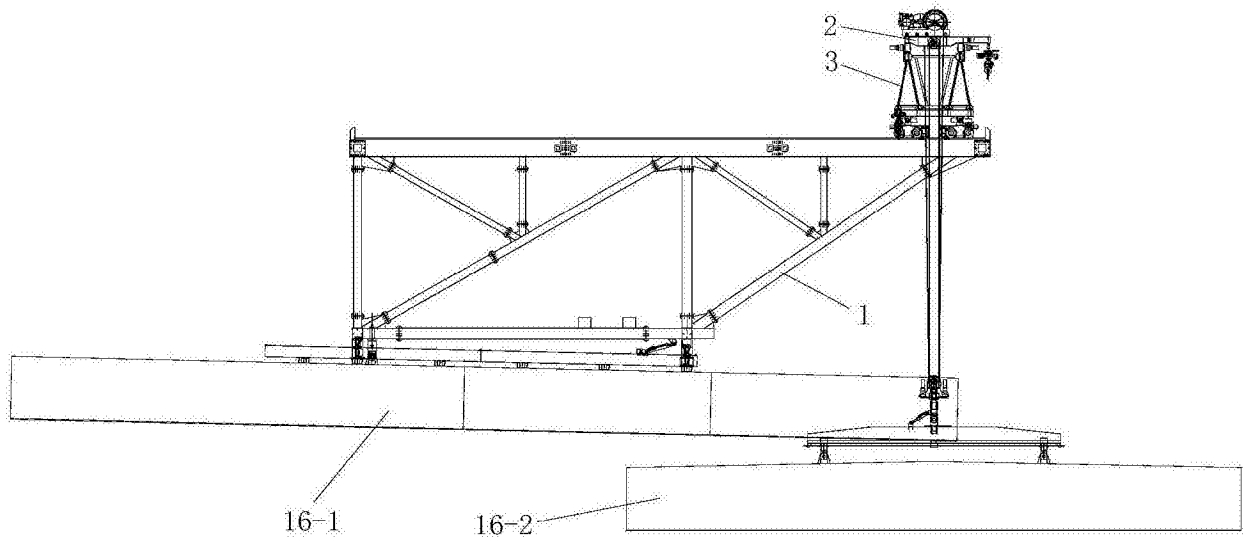


图28

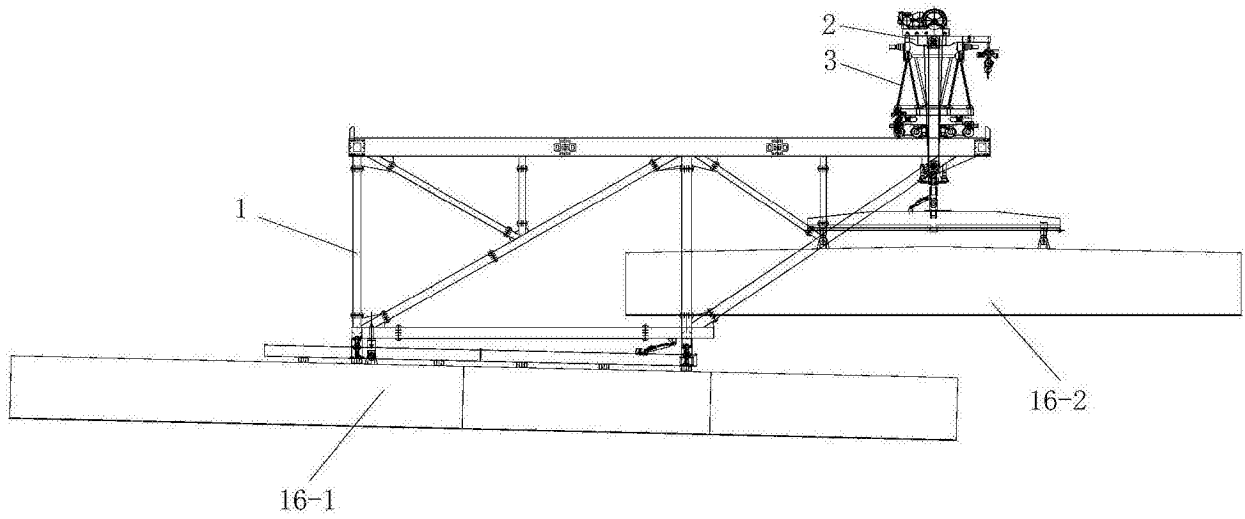


图29

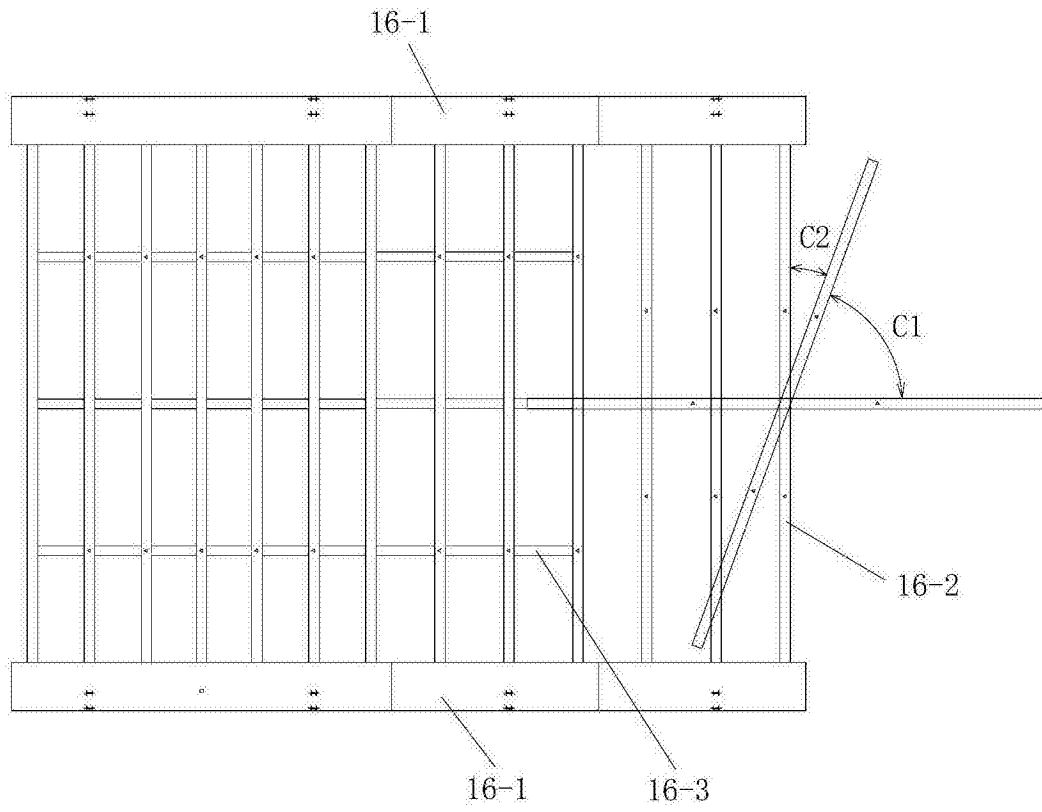


图30

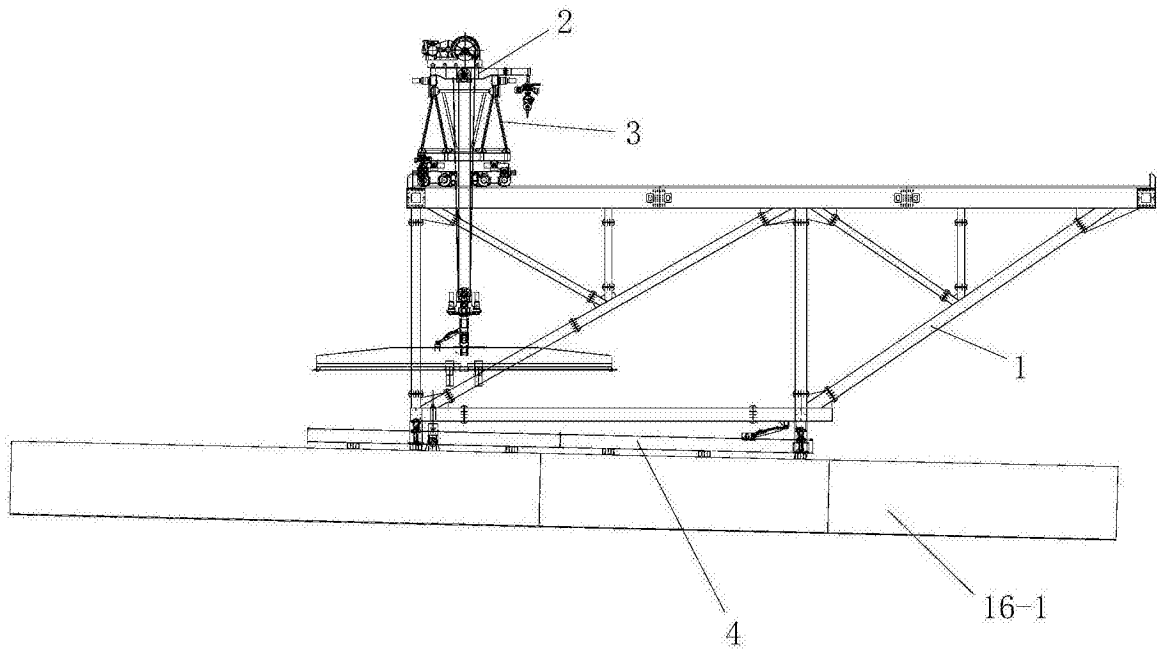


图31

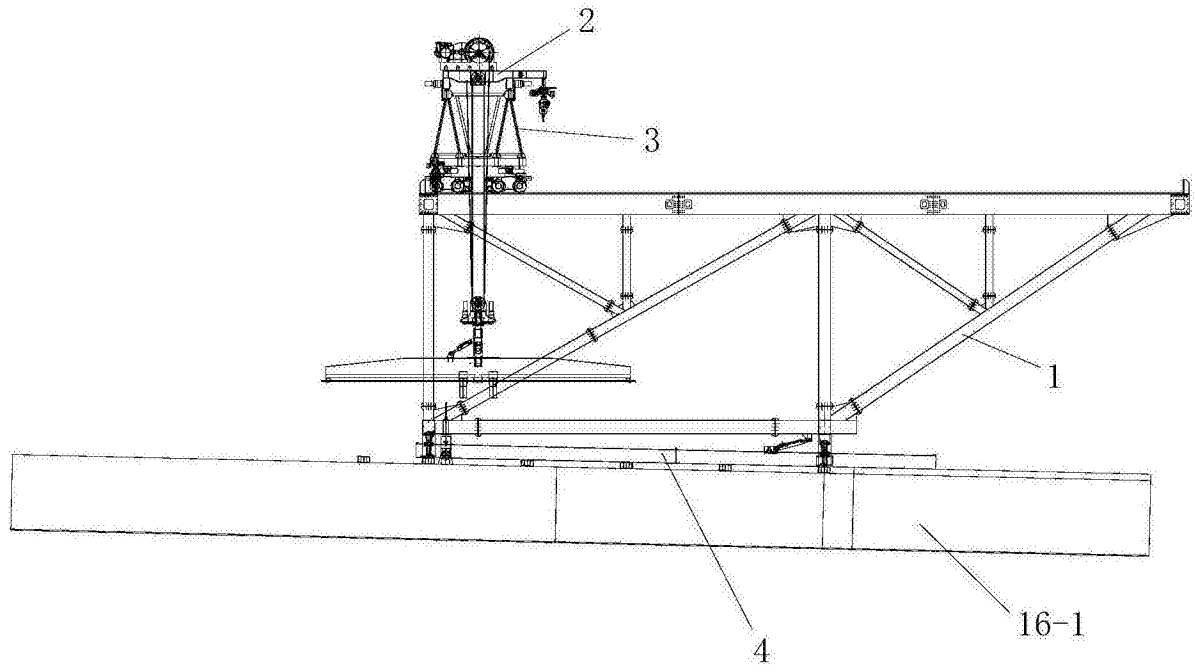


图32

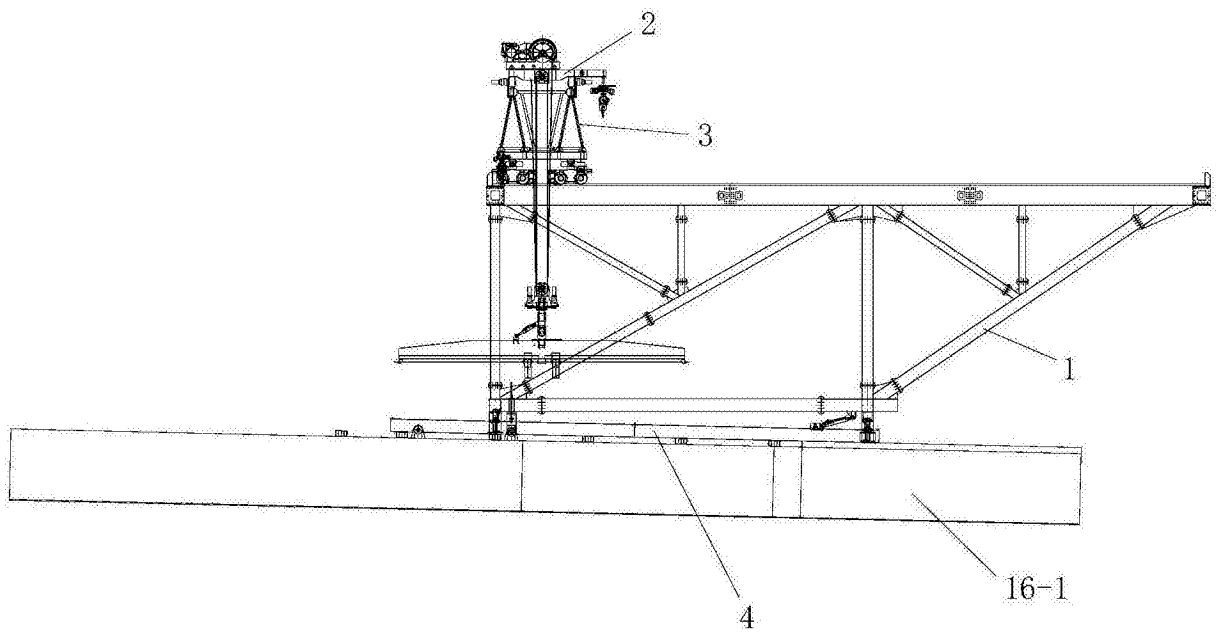


图33