



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105839548 A
(43)申请公布日 2016.08.10

(21)申请号 201610168340.4

(22)申请日 2016.03.23

(71)申请人 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 静国锋 陈伟 杨学成 张磊
黄瑞忠 师忠盼 林俊安 马祖桥
孙晓义 田晓东 鲁伟 闫永涛

(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 21/06(2006.01)

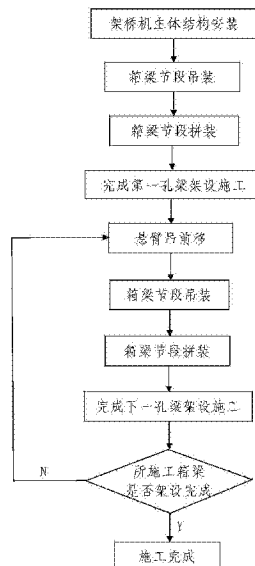
权利要求书5页 说明书16页 附图13页

(54)发明名称

基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺

(57)摘要

本发明公开了一种基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,采用下行式架桥机对所施工箱梁进行架设施工,下行式架桥机包括底部水平支撑系统、主梁系统、纵移系统、悬臂吊、拼装架和拼装车;对所施工箱梁架设施工时,沿纵桥向由后向前对所施工箱梁的各孔梁分别架设施工,过程如下:一、第一孔梁架设施工:架桥机主体结构安装、箱梁节段吊装和箱梁节段拼装;二、下一孔梁架设施工:架桥机主体结构前移跨孔、悬臂吊前移、箱梁节段吊装和箱梁节段拼装;三、重复步骤二,直至完成所施工箱梁的架设施工过程。本发明工艺步骤简单、设计合理、施工简便且施工过程易于控制、使用效果好,能简便、快速完成箱梁架设施工过程,并且施工质量易于保证。



CN 105839548 A

1. 一种基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,其特征在于:采用下行式架桥机对所施工箱梁进行架设施工,所施工箱梁为多孔梁且其各孔梁均由多个箱梁节段(1)从后向前拼装组成,所施工箱梁的各孔梁均通过前后两个桥墩(7)进行支撑;

所述下行式架桥机包括底部水平支撑系统、安装在所述底部水平支撑系统上的主梁系统、对所述主梁系统进行纵桥向移动的纵移系统、将箱梁节段(1)吊装至所述主梁系统上的悬臂吊(2)、供吊装至所述主梁系统上的多个所述箱梁节段(1)拼装的拼装架(3)和对箱梁节段(1)进行拼装的拼装车(5),所述主梁系统位于所述底部水平支撑系统上方,所述拼装架(3)安装于所述主梁系统上,所述悬臂吊(2)位于所述主梁系统的后侧上方;

所述主梁系统包括左右两个对称安装在所述底部水平支撑系统上且均沿纵桥向布设的主梁(4-1)和多道由前至后连接于两个所述主梁(4-1)之间的连接梁(4-2);两个所述主梁(4-1)的前侧均安装有一个前导梁(4-3)且二者的后侧均安装有一个后导梁(4-4),每个所述主梁(4-1)与位于其前后侧的前导梁(4-3)和后导梁(4-4)均布设在同一竖直面上;

所述拼装车(5)包括对箱梁节段(1)的拼装位置进行调整的拼装位调整装置和带动所述拼装位调整装置纵桥向移动的纵移机构;所述纵移机构包括两个分别布设在两个所述主梁(4-1)上且能纵桥向移动的拼装小车(5-1),两个所述拼装小车(5-1)呈对称布设;所述拼装位调整装置包括两个能分别支撑于箱梁节段(1)的顶板左右两侧下方的位置调整机构,两个所述位置调整机构对称布设在两个所述拼装小车(5-1)上;

所述底部水平支撑系统包括三个沿纵桥向由前至后布设的底部支撑装置,三个所述底部支撑装置的结构均相同且其布设在同一平面上;所述底部支撑装置包括能固定在桥墩(7)上的墩旁托架(6)和安装在墩旁托架(6)上的水平支撑装置,所述水平支撑装置包括左右两个分别对两个所述主梁(4-1)进行支撑的支撑台车(8),两个所述支撑台车(8)对称安装于墩旁托架(6)的左右两侧上方,两个所述主梁(4-1)分别支撑于两个所述支撑台车(8)上;

所述纵移系统包括对所述主梁系统进行吊装的主梁吊装装置和推动所述主梁系统沿纵桥向水平移动的纵移推动装置;所述主梁吊装装置包括能支撑于桥墩(7)上的前吊架(9)和位于前吊架(9)后侧的中吊架(10),所述前吊架(9)和中吊架(10)均沿横桥向布设,所述前吊架(9)的左右两侧分别安装在两个所述前导梁(4-3)上,所述中吊架(10)的左右两侧分别安装在两个所述主梁(4-1)或两个所述后导梁(4-4)上;所述纵移推动装置包括三组分别安装在三个所述水平支撑装置上的纵移推动机构(11),每组所述纵移推动机构(11)均包括左右两个分别对两个所述主梁(4-1)进行向前顶推的纵移推动机构(11),两个所述纵移推动机构(11)对称安装在所述水平支撑装置中的两个所述支撑台车(8)上;

采用下行式架桥机对所施工箱梁进行架设施工时,沿纵桥向由后向前对所施工箱梁中的各孔梁分别进行架设施工,过程如下:

步骤一、第一孔梁架设施工,包括以下步骤:

步骤101、架桥机主体结构安装:将所述下行式架桥机的所述底部水平支撑系统安装于对第一孔梁进行支撑的两个所述桥墩(7)上,再对所述下行式架桥机的所述主梁系统、所述纵移系统、拼装架(3)和拼装车(5)分别进行安装;

所述底部水平支撑系统、所述主梁系统、所述纵移系统、拼装架(3)和拼装车(5)组成所述下行式架桥机的架桥机主体结构;

步骤102、箱梁节段吊装：采用吊装设备将拼装组成所述第一孔梁的多个所述箱梁节段(1)分别吊装至步骤101中所述拼装架(3)上；

步骤103、箱梁节段拼装：先采用拼装车(5)由后向前对步骤102中多个所述箱梁节段(1)的拼装位置分别进行调整，再对调整就位后的多个所述箱梁节段(1)进行拼装施工，完成所述第一孔梁的架设施工过程；

步骤二、下一孔梁架设施工，包括以下步骤：

步骤201、架桥机主体结构前移跨孔：利用所述纵移系统将步骤101中所述架桥机主体结构整体向前移动至下一孔梁的施工位置处，并使所述底部水平支撑系统安装于对所述下一孔梁进行支撑的两个所述桥墩(7)上；

步骤202、悬臂吊前移：将所述下行式架桥机的悬臂吊(2)在已施工完成的上一孔梁上向前移动，并使悬臂吊(2)移动至步骤201中所述架桥机主体结构中所述主梁系统的后侧上方；

所述上一孔梁与所述下一孔梁相邻且其位于所述下一孔梁后侧；

步骤203、箱梁节段吊装：采用悬臂吊(2)将拼装组成所述下一孔梁的多个所述箱梁节段(1)分别吊装至步骤201中所述架桥机主体结构中的拼装架(3)上；

步骤204、箱梁节段拼装：按照步骤103中所述的方法，对步骤203中多个所述箱梁节段(1)进行拼装施工，完成所述下一孔梁的架设施工过程；

步骤三、重复步骤二，直至完成所施工箱梁的架设施工过程。

2. 按照权利要求1所述的基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺，其特征在于：所述简支箱梁中的各孔梁均由M个箱梁节段(1)从后向前拼装组成；其中，M为正整数且 $M \geq 3$ ；

所述拼装架(3)包括M个分别对M个所述箱梁节段(1)进行水平支撑的组合式拼装支架，M个所述组合式拼装支架的结构均相同且其沿纵桥向由前至后进行布设；每个所述组合式拼装支架均包括两个对称支撑于箱梁节段(1)的顶板左右两侧下方的梁侧支撑架(3-1)，两个所述梁侧支撑架(3-1)呈对称布设且二者分别安装于两个所述主梁(4-1)上；

步骤102中进行箱梁节段吊装时，将拼装组成所述第一孔梁的M个所述箱梁节段(1)分别吊装至步骤101中所述拼装架(3)的M个所述组合式拼装支架上；

步骤203中进行箱梁节段吊装时，将拼装组成所述下一孔梁的多个所述箱梁节段(1)分别吊装至步骤201中所述架桥机主体结构中拼装架(3)的M个所述组合式拼装支架上。

3. 按照权利要求1或2所述的基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺，其特征在于：所述底部水平支撑系统中的三个所述底部支撑装置沿纵桥向由前至后分别为前侧支撑装置、中部支撑装置和后侧支撑装置；

步骤101中对所述底部水平支撑系统进行安装时，将所述前侧支撑装置的墩旁托架(6)固定在对所述第一孔梁前端进行支撑的桥墩(7)上，并将所述中部支撑装置的墩旁托架(6)固定在对所述第一孔梁后端进行支撑的桥墩(7)上；

步骤101中对所述主梁系统进行安装时，使所述主梁系统中各主梁(4-1)的前后两侧分别支撑于所述前侧支撑装置和所述中部支撑装置上；

步骤201中进行架桥机主体结构前移跨孔之前，所述前侧支撑装置的墩旁托架(6)固定在对步骤202中所述上一孔梁前端进行支撑的桥墩(7)上，所述中部支撑装置的墩旁托架

(6)固定在对所述上一孔梁后端进行支撑的桥墩(7)上,所述主梁系统中各主梁(4-1)的前后两侧分别支撑于所述前侧支撑装置和所述中部支撑装置上;对所述上一孔梁前端进行支撑的桥墩(7)为对所述下一孔梁后端进行支撑的桥墩(7)。

4.按照权利要求3所述的基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,其特征在于:所述主梁吊装装置包括前吊架(9)和两个所述中吊架(10),两个所述中吊架(10)分别为前侧中吊架和位于所述前侧中吊架后侧的后侧中吊架;

步骤201中进行架桥机主体结构前移跨孔时,过程如下:

步骤2011、初步前移:采用所述纵移推动装置推动所述主梁系统沿纵桥向向前水平移动,直至前吊架(9)移动至对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩(7)上方;

所述主梁系统沿纵桥向向前水平移动过程中,所述拼装架(3)和拼装车(5)随所述主梁系统同步向前移动;

步骤2012、主梁系统吊装:将前吊架(9)支撑于对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩(7)上,并对所述前侧中吊架和所述后侧中吊架的安装位置分别进行调整,使所述前侧中吊架位于对所述上一孔梁前端进行支撑的桥墩(7)上方并将所述前侧中吊架支撑于所述上一孔梁上,同时使所述后侧中吊架位于对所述上一孔梁后端进行支撑的桥墩(7)上方并将所述后侧中吊架支撑于所述上一孔梁上,此时所述主梁系统通过所述主梁吊装装置进行吊装;

步骤2013、底部水平支撑系统前移:将所述底部水平支撑系统中的三个所述底部支撑装置分别向前移动,使所述前侧支撑装置的墩旁托架(6)固定在对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩(7)上,并使所述中部支撑装置的墩旁托架(6)固定在对所述下一孔梁后端进行支撑的桥墩(7)上,同时使所述后侧支撑装置的墩旁托架(6)固定在对所述上一孔梁后端进行支撑的桥墩(7)上;

所述底部支撑装置向前移动过程中,布设在所述底部支撑装置中所述水平支撑装置上的纵移推动机构(11)同步向前移动;

步骤2014、后续前移:采用所述纵移推动装置推动所述主梁系统沿纵桥向继续向前水平移动,直至所述主梁系统中各主梁(4-1)的前后两侧分别支撑于步骤2013中向移到位后的所述前侧支撑装置和所述中部支撑装置上,完成架桥机主体结构前移跨孔过程。

5.按照权利要求4所述的基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,其特征在于:所述前吊架(9)包括沿横桥向布设的第一吊装横梁(9-1)、多个由左至右布设在第一吊装横梁(9-1)下方的第一竖向支撑件(9-2)和对两个所述前导梁(4-3)分别进行吊装的第一吊装件(9-3),两个所述第一吊装件(9-3)分别布设在第一吊装横梁(9-1)的左右两侧下方;

所述中吊架(10)包括沿横桥向布设的第二吊装横梁(10-1)、多个由左至右布设在第二吊装横梁(10-1)下方的第二竖向支撑件(10-2)和对两个所述主梁(4-1)或两个所述后导梁(4-4)分别进行吊装的第二吊装件(10-3),两个所述第二吊装件(10-3)分别布设在第二吊装横梁(10-1)的左右两侧下方;

步骤2012中将前吊架(9)支撑于对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩(7)上时,将第一吊装横梁(9-1)水平支撑于对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩(7)上;将所述前侧中吊架支撑于所述上一孔梁上时,将所述前侧中吊架的第二吊装横梁(10-1)水平支撑于所述上一孔梁上;将所述后侧中吊架支撑于所述上一孔梁上时,将所述后侧中吊架的第二吊装横

梁(10-1)水平支撑于所述上一孔梁上。

6.按照权利要求2所述的基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,其特征在于:步骤101中对拼装架(3)进行安装时,根据预先设计的拼装组成所述第一孔梁的M个所述箱梁节段(1)的拼装位置,对拼装架(3)中M个所述组合式拼装支架的安装位置分别进行调整;

步骤102中进行箱梁节段吊装时,采用所述吊装设备由前向后对拼装组成所述第一孔梁的M个所述箱梁节段(1)分别进行吊装;

步骤201中架桥机主体结构前移跨孔后,还需根据预先设计的拼装组成所述下一孔梁的M个所述箱梁节段(1)的拼装位置,对拼装架(3)中M个所述组合式拼装支架的安装位置分别进行调整;

步骤203中进行箱梁节段吊装时,采用悬臂吊(2)由前向后对拼装组成所述下一孔梁的M个所述箱梁节段(1)分别进行吊装。

7.按照权利要求1或2所述的基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,其特征在于:所述悬臂吊(2)包括位于所述主梁系统后侧上方的悬臂吊架(2-1)、安装在悬臂吊架(2-1)上且能在悬臂吊架(2-1)上进行前后移动的起重小车(2-2)和对箱梁节段(1)进行吊装并能对所吊装箱梁节段(1)进行水平旋转的旋转吊具(2-3),所述悬臂吊架(2-1)沿纵桥向布置,所述旋转吊具(2-3)吊装在起重小车(2-2)上;

所述墩旁托架(6)包括固定在桥墩(7)上的固定支架,所述固定支架包括上框架(6-1)和位于上框架(6-1)下方的下框架(6-2),所述上框架(6-1)和下框架(6-2)均为矩形框架且二者均套装固定在桥墩(7)上,所述上框架(6-1)和下框架(6-2)之间通过多道架体连接杆(6-3)进行连接;所述固定支架的左侧设置有左侧托架且其右侧设置有右侧托架,所述左侧托架和所述右侧托架呈对称布置;所述左侧托架包括多个均沿横桥向布置的左侧支撑架(6-4),所述右侧托架包括多个均沿横桥向布置的右侧支撑架(6-5),多个所述左侧支撑架(6-4)沿纵桥向由前至后布置,且多个所述右侧支撑架(6-5)沿纵桥向由前至后布置。

8.按照权利要求1或2所述的基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,其特征在于:两个所述主梁(4-1)上均安装有一个供拼装小车(5-1)前后移动的纵移轨道(5-2),所述纵移轨道(5-2)沿纵桥向布置,所述拼装小车(5-1)安装于纵移轨道(5-2)上;

所述拼装小车(5-1)包括车架(5-11)、安装在车架(5-11)底部且沿纵移轨道(5-2)前后移动的行走装置和对所述行走装置进行驱动的行走驱动机构,所述行走驱动机构安装在车架(5-11)上,所述行走装置与所述行走驱动机构传动连接;

所述拼装位调整装置中的两个所述位置调整机构分别位于拼装架(3)的左右两侧;

所述位置调整机构包括两个分别安装在车架(5-11)前后两侧上方的竖向支撑架(5-12)、两个分别安装在两个所述竖向支撑架(5-12)上的横向滑移轨道(5-13)、两个分别沿两个所述横向滑移轨道(5-13)进行前后移动的竖向移动架(5-14)、两个分别安装在两个所述竖向移动架(5-14)上的高程调整机构和两个分别带动两个所述竖向移动架(5-14)进行横桥向移动的横向调整机构,两个所述横向调整机构分别安装在两个所述竖向支撑架(5-12)外侧,且两个所述横向调整机构分别与两个所述竖向移动架(5-14)连接;所述高程调整机构呈竖直向布置,所述横向调整机构沿横桥向布置且其呈水平布置;两个所述竖向移动架(5-14)分别安装在两个所述横向滑移轨道(5-13)上;

步骤103中采用拼装车(5)对箱梁节段(1)的拼装位置进行调整时,采用所述拼装位调整装置中的两个所述高程调整机构分别对箱梁节段(1)的左右两侧高程进行调整,采用所述拼装位调整装置中的两个所述横向调整机构沿横桥向对箱梁节段(1)的位置进行左右调整,且采用两个所述拼装小车(5-1)沿纵桥向对箱梁节段(1)的位置进行前后调整。

9.按照权利要求1或2所述的基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,其特征在于:所述支撑台车(8)包括安装在墩旁托架(6)上的台车架(8-1)、两个分别安装在台车架(8-1)前后两侧上方且由下至上对主梁(4-1)进行支承的支承装置(8-2)和两个对主梁(4-1)进行限位的外侧限位装置(8-3),两个所述外侧限位装置(8-3)分别安装在台车架(8-1)的前后两侧上方,两个所述支承装置(8-2)均位于两个所述外侧限位装置(8-3)之间;

两个所述支承装置(8-2)的结构相同,所述支承装置(8-2)包括沿横桥向布设的安装轴(8-22)、两个对称支撑于主梁(4-1)左右两侧下方的托轮(8-21)和两个对称安装在台车架(8-1)左右两侧上方的竖向支撑座(8-23),两个所述托轮(8-21)均沿纵桥向布设且二者分别安装在安装轴(8-22)左右两侧,所述安装轴(8-22)的左右两端分别安装在两个所述竖向支撑座(8-23)上;

两个所述外侧限位装置(8-3)的结构相同;所述外侧限位装置(8-3)包括左右两个对称布设的外侧限位机构(8-31);所述外侧限位机构(8-31)包括安装在台车架(8-1)上的底部安装座(8-311)、位于底部安装座(8-311)上方的中部安装架(8-312)和安装在中部安装架(8-312)上且挂装在主梁(4-1)外侧的挂轮(8-313),所述挂轮(8-313)沿纵桥向布设;所述主梁(4-1)的底部左右两侧均设置有供挂轮(8-313)挂装的挂装台(4-11),所述挂装台(4-11)沿纵桥向布设,所述挂轮(8-313)位于挂装台(4-11)上方且其能在挂装台(4-11)上前后移动;所述中部安装架(8-312)与底部安装座(8-311)之间通过连接架(8-314)进行连接,所述连接架(8-314)与中部安装架(8-312)和底部安装座(8-311)之间均以铰接方式进行连接。

10.按照权利要求1或2所述的基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,其特征在于:所述纵移推动机构(11)包括沿纵桥向布设的纵向顶推油缸(11-1)和能在主梁(4-1)底部前后滑移的纵向滑移座(11-2),所述主梁(4-1)底部设置有一道供纵向滑移座(11-2)滑移的纵向移动轨道(4-13),所述纵向移动轨道(4-13)沿主梁(4-1)的长度方向布设且其位于主梁(4-1)的正下方;所述纵向顶推油缸(11-1)的后部以铰接方式安装在支撑台车(8)上且其前端以铰接方式安装在纵向滑移座(11-2)上。

基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁施工技术领域,尤其是涉及一种基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,桥梁施工技术也在不断的革新,节段拼装箱梁施工以其施工速度快、工厂化程度高、自动化程度高、提高劳动效率及环境适应性强等优点逐渐成为一种新的施工工艺,并且节段拼装箱梁的架设精度要求也同样大大提高。

[0003] 芜湖长江公路二桥起自芜湖市无为县石涧,连接北沿江高速公路,经仓头、陡沟,在矾头山跨越长江,止于繁昌峨山,接已建成的芜湖至铜陵高速公路,全长约57公里。芜湖长江公路二桥无为堤北引桥杨家桥段全长2490m,无为堤北引桥贵山段,全长1140m,上述两个桥段横向分左右两幅,上部结构采用30m跨径的6车道节段拼装箱梁,双幅共242孔箱梁。采用节段拼装箱梁施工方法对芜湖长江公路二桥进行施工时,工程量大且施工工期短,施工难度较大。

[0004] 架桥机是将预制好的梁片放置到预制好的桥墩上的设备,架桥机主要包括上行式架桥机和下行式架桥机两种类型,其中上行式架桥机是指架桥机主梁位于所施工箱梁上方,借助已施工成型箱梁和桥墩进行移动;下行式架桥机是指架桥机主梁位于所施工箱梁下方,完全借助桥墩进行移动。目前,节段拼装箱梁施工采用的架桥机大都为上行式架桥机。与下行式架桥机相比,上行式架桥机具有无需铺设运行轨道、起升高度大、安装方便等优点,但上行式架桥机存在以下缺陷:第一、整体安装高度较高,稳定性较低;第二、对桥梁下部结构要求较高,具体是对所施工桥梁的墩身结构要求高,以满足稳固、卡靠支撑需求;第三、架设施工过程较为复杂,需提前安装墩顶梁并进行吊具倒运,并且需考虑首尾跨拼装顺序;第四、上行式架桥机梁段拼装过程的通视性较差,拼装精度不易控制且线形调整难度较大。

发明内容

[0005] 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,提供一种基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,其工艺步骤简单、设计合理、施工简便且施工过程易于控制、使用效果好,能简便、快速完成箱梁架设施工过程,并且施工质量易于保证。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,其特征在于:采用下行式架桥机对所施工箱梁进行架设施工,所施工箱梁为多孔梁且其各孔梁均由多个箱梁节段从后向前拼装组成,所施工箱梁的各孔梁均通过前后两个桥墩进行支撑;

[0007] 所述下行式架桥机包括底部水平支撑系统、安装在所述底部水平支撑系统上的主梁系统、对所述主梁系统进行纵桥向移动的纵移系统、将箱梁节段吊装至所述主梁系统上的悬臂吊、供吊装至所述主梁系统上的多个所述箱梁节段拼装的拼装架和对箱梁节段进行

拼装的拼装车,所述主梁系统位于所述底部水平支撑系统上方,所述拼装架安装于所述主梁系统上,所述悬臂吊位于所述主梁系统的后侧上方;

[0008] 所述主梁系统包括左右两个对称安装在所述底部水平支撑系统上且均沿纵桥向布设的主梁和多道由前至后连接于两个所述主梁之间的连接梁;两个所述主梁的前侧均安装有一个前导梁且二者的后侧均安装有一个后导梁,每个所述主梁与位于其前后侧的前导梁和后导梁均布设在同一竖直面上;

[0009] 所述拼装车包括对箱梁节段的拼装位置进行调整的拼装位调整装置和带动所述拼装位调整装置纵桥向移动的纵移机构;所述纵移机构包括两个分别布设在两个所述主梁上且能纵桥向移动的拼装小车,两个所述拼装小车呈对称布设;所述拼装位调整装置包括两个能分别支撑于箱梁节段的顶板左右两侧下方的位置调整机构,两个所述位置调整机构对称布设在两个所述拼装小车上;

[0010] 所述底部水平支撑系统包括三个沿纵桥向由前至后布设的底部支撑装置,三个所述底部支撑装置的结构均相同且其布设在同一平面上;所述底部支撑装置包括能固定在桥墩上的墩旁托架和安装在墩旁托架上的水平支撑装置,所述水平支撑装置包括左右两个分别对两个所述主梁进行支撑的支撑台车,两个所述支撑台车对称安装于墩旁托架的左右两侧上方,两个所述主梁分别支撑于两个所述支撑台车上;

[0011] 所述纵移系统包括对所述主梁系统进行吊装的主梁吊装装置和推动所述主梁系统沿纵桥向水平移动的纵移推动装置;所述主梁吊装装置包括能支撑于桥墩上的前吊架和位于前吊架后侧的中吊架,所述前吊架和中吊架均沿横桥向布设,所述前吊架的左右两侧分别安装在两个所述前导梁上,所述中吊架的左右两侧分别安装在两个所述主梁或两个所述后导梁上;所述纵移推动装置包括三组分别安装在三个所述水平支撑装置上的纵移推动机构,每组所述纵移推动机构均包括左右两个分别对两个所述主梁进行向前顶推的纵移推动机构,两个所述纵移推动机构对称安装在所述水平支撑装置中的两个所述支撑台车上;

[0012] 采用下行式架桥机对所施工箱梁进行架设施工时,沿纵桥向由后向前对所施工箱梁中的各孔梁分别进行架设施工,过程如下:

[0013] 步骤一、第一孔梁架设施工,包括以下步骤:

[0014] 步骤101、架桥机主体结构安装:将所述下行式架桥机的所述底部水平支撑系统安装于对第一孔梁进行支撑的两个所述桥墩上,再对所述下行式架桥机的所述主梁系统、所述纵移系统、拼装架和拼装车分别进行安装;

[0015] 所述底部水平支撑系统、所述主梁系统、所述纵移系统、拼装架和拼装车组成所述下行式架桥机的架桥机主体结构;

[0016] 步骤102、箱梁节段吊装:采用吊装设备将拼装组成所述第一孔梁的多个所述箱梁节段分别吊装至步骤101中所述拼装架上;

[0017] 步骤103、箱梁节段拼装:先采用拼装车由后向前对步骤102中多个所述箱梁节段的拼装位置分别进行调整,再对调整就位后的多个所述箱梁节段进行拼装施工,完成所述第一孔梁的架设施工过程;

[0018] 步骤二、下一孔梁架设施工,包括以下步骤:

[0019] 步骤201、架桥机主体结构前移跨孔:利用所述纵移系统将步骤101中所述架桥机主体结构整体向前移动至下一孔梁的施工位置处,并使所述底部水平支撑系统安装于对所

述下一孔梁进行支撑的两个所述桥墩上；

[0020] 步骤202、悬臂吊前移：将所述下行式架桥机的悬臂吊在已施工完成的上一孔梁上向前移动，并使悬臂吊移动至步骤201中所述架桥机主体结构中所述主梁系统的后侧上方；

[0021] 所述上一孔梁与所述下一孔梁相邻且其位于所述下一孔梁后侧；

[0022] 步骤203、箱梁节段吊装：采用悬臂吊将拼装组成所述下一孔梁的多个所述箱梁节段分别吊装至步骤201中所述架桥机主体结构中的拼装架上；

[0023] 步骤204、箱梁节段拼装：按照步骤103中所述的方法，对步骤203中多个所述箱梁节段进行拼装施工，完成所述下一孔梁的架设施工过程；

[0024] 步骤三、重复步骤二，直至完成所施工箱梁的架设施工过程。

[0025] 上述基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺，其特征是：所述简支箱梁中的各孔梁均由M个箱梁节段从后向前拼装组成；其中，M为正整数且 $M \geq 3$ ；

[0026] 所述拼装架包括M个分别对M个所述箱梁节段进行水平支撑的组合式拼装支架，M个所述组合式拼装支架的结构均相同且其沿纵桥向由前至后进行布设；每个所述组合式拼装支架均包括两个对称支撑于箱梁节段的顶板左右两侧下方的梁侧支撑架，两个所述梁侧支撑架呈对称布设且二者分别安装于两个所述主梁上；

[0027] 步骤102中进行箱梁节段吊装时，将拼装组成所述第一孔梁的M个所述箱梁节段分别吊装至步骤101中所述拼装架的M个所述组合式拼装支架上；

[0028] 步骤203中进行箱梁节段吊装时，将拼装组成所述下一孔梁的多个所述箱梁节段分别吊装至步骤201中所述架桥机主体结构中拼装架的M个所述组合式拼装支架上。

[0029] 上述基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺，其特征是：所述底部水平支撑系统中的三个所述底部支撑装置沿纵桥向由前至后分别为前侧支撑装置、中部支撑装置和后侧支撑装置；

[0030] 步骤101中对所述底部水平支撑系统进行安装时，将所述前侧支撑装置的墩旁托架固定在对所述第一孔梁前端进行支撑的桥墩上，并将所述中部支撑装置的墩旁托架固定在对所述第一孔梁后端进行支撑的桥墩上；

[0031] 步骤101中对所述主梁系统进行安装时，使所述主梁系统中各主梁的前后两侧分别支撑于所述前侧支撑装置和所述中部支撑装置上；

[0032] 步骤201中进行架桥机主体结构前移跨孔之前，所述前侧支撑装置的墩旁托架固定在对步骤202中所述上一孔梁前端进行支撑的桥墩上，所述中部支撑装置的墩旁托架固定在对所述上一孔梁后端进行支撑的桥墩上，所述主梁系统中各主梁的前后两侧分别支撑于所述前侧支撑装置和所述中部支撑装置上；对所述上一孔梁前端进行支撑的桥墩为对所述下一孔梁后端进行支撑的桥墩。

[0033] 上述基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺，其特征是：所述主梁吊装装置包括前吊架和两个所述中吊架，两个所述中吊架分别为前侧中吊架和位于所述前侧中吊架后侧的后侧中吊架；

[0034] 步骤201中进行架桥机主体结构前移跨孔时，过程如下：

[0035] 步骤2011、初步前移：采用所述纵移推动装置推动所述主梁系统沿纵桥向向前水平移动，直至前吊架移动至对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩上方；

[0036] 所述主梁系统沿纵桥向向前水平移动过程中，所述拼装架和拼装车随所述主梁系

统同步向前移动；

[0037] 步骤2012、主梁系统吊装：将前吊架支撑于对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩上，并对所述前侧中吊架和所述后侧中吊架的安装位置分别进行调整，使所述前侧中吊架位于对所述上一孔梁前端进行支撑的桥墩上方并将所述前侧中吊架支撑于所述上一孔梁上，同时使所述后侧中吊架位于对所述上一孔梁后端进行支撑的桥墩上方并将所述后侧中吊架支撑于所述上一孔梁上，此时所述主梁系统通过所述主梁吊装装置进行吊装；

[0038] 步骤2013、底部水平支撑系统前移：将所述底部水平支撑系统中的三个所述底部支撑装置分别向前移动，使所述前侧支撑装置的墩旁托架固定在对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩上，并使所述中部支撑装置的墩旁托架固定在对所述下一孔梁后端进行支撑的桥墩上，同时使所述后侧支撑装置的墩旁托架固定在对所述上一孔梁后端进行支撑的桥墩上；

[0039] 所述底部支撑装置向前移动过程中，布设在所述底部支撑装置中所述水平支撑装置上的纵移推动机构同步向前移动；

[0040] 步骤2014、后续前移：采用所述纵移推动装置推动所述主梁系统沿纵桥向继续向前水平移动，直至所述主梁系统中各主梁的前后两侧分别支撑于步骤2013中向移到位后的所述前侧支撑装置和所述中部支撑装置上，完成架桥机主体结构前移跨孔过程。

[0041] 上述基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺，其特征是：所述前吊架包括沿横桥向布设的第一吊装横梁、多个由左至右布设在第一吊装横梁下方的第一竖向支撑件和对两个所述前导梁分别进行吊装的第一吊装件，两个所述第一吊装件分别布设在第一吊装横梁的左右两侧下方；

[0042] 所述中吊架包括沿横桥向布设的第二吊装横梁、多个由左至右布设在第二吊装横梁下方的第二竖向支撑件和对两个所述主梁或两个所述后导梁分别进行吊装的第二吊装件，两个所述第二吊装件分别布设在第二吊装横梁的左右两侧下方；

[0043] 步骤2012中将前吊架支撑于对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩上时，将第一吊装横梁水平支撑于对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩上；将所述前侧中吊架支撑于所述上一孔梁上时，将所述前侧中吊架的第二吊装横梁水平支撑于所述上一孔梁上；将所述后侧中吊架支撑于所述上一孔梁上时，将所述后侧中吊架的第二吊装横梁水平支撑于所述上一孔梁上。

[0044] 上述基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺，其特征是：步骤101中对拼装架进行安装时，根据预先设计的拼装组成所述第一孔梁的M个所述箱梁节段的拼装位置，对拼装架中M个所述组合式拼装支架的安装位置分别进行调整；

[0045] 步骤102中进行箱梁节段吊装时，采用所述吊装设备由前向后对拼装组成所述第一孔梁的M个所述箱梁节段分别进行吊装；

[0046] 步骤201中架桥机主体结构前移跨孔后，还需根据预先设计的拼装组成所述下一孔梁的M个所述箱梁节段的拼装位置，对拼装架中M个所述组合式拼装支架的安装位置分别进行调整；

[0047] 步骤203中进行箱梁节段吊装时，采用悬臂吊由前向后对拼装组成所述下一孔梁的M个所述箱梁节段分别进行吊装。

[0048] 上述基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺，其特征是：所述悬臂吊包

括位于所述主梁系统后侧上方的悬臂吊架、安装在悬臂吊架上且能在悬臂吊架上进行前后移动的起重小车和对箱梁节段进行吊装并能对所吊装箱梁节段进行水平旋转的旋转吊具，所述悬臂吊架沿纵桥向布设，所述旋转吊具吊装在起重小车上；

[0049] 所述墩旁托架包括固定在桥墩上的固定支架，所述固定支架包括上框架和位于上框架下方的下框架，所述上框架和下框架均为矩形框架且二者均套装固定在桥墩上，所述上框架和下框架之间通过多道架体连接杆进行连接；所述固定支架的左侧设置有左侧托架且其右侧设置有右侧托架，所述左侧托架和所述右侧托架呈对称布设；所述左侧托架包括多个均沿横桥向布设的左侧支撑架，所述右侧托架包括多个均沿横桥向布设的右侧支撑架，多个所述左侧支撑架沿纵桥向由前至后布设，且多个所述右侧支撑架沿纵桥向由前至后布设。

[0050] 上述基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺，其特征是：两个所述主梁上均安装有一个供拼装小车前后移动的纵移轨道，所述纵移轨道沿纵桥向布设，所述拼装小车安装于纵移轨道上；

[0051] 所述拼装小车包括车架、安装在车架底部且沿纵移轨道前后移动的行走装置和对所述行走装置进行驱动的行走驱动机构，所述行走驱动机构安装在车架上，所述行走装置与所述行走驱动机构传动连接；

[0052] 所述拼装位调整装置中的两个所述位置调整机构分别位于拼装架的左右两侧；

[0053] 所述位置调整机构包括两个分别安装在车架前后两侧上方的竖向支撑架、两个分别安装在两个所述竖向支撑架上的横向滑移轨道、两个分别沿两个所述横向滑移轨道进行前后移动的竖向移动架、两个分别安装在两个所述竖向移动架上的高程调整机构和两个分别带动两个所述竖向移动架进行横桥向移动的横向调整机构，两个所述横向调整机构分别安装在两个所述竖向支撑架外侧，且两个所述横向调整机构分别与两个所述竖向移动架连接；所述高程调整机构呈竖直向布设，所述横向调整机构沿横桥向布设且其呈水平布设；两个所述竖向移动架分别安装在两个所述横向滑移轨道上；

[0054] 步骤103中采用拼装车对箱梁节段的拼装位置进行调整时，采用所述拼装位调整装置中的两个所述高程调整机构分别对箱梁节段的左右两侧高程进行调整，采用所述拼装位调整装置中的两个所述横向调整机构沿横桥向对箱梁节段的位置进行左右调整，且采用两个所述拼装小车沿纵桥向对箱梁节段的位置进行前后调整。

[0055] 上述基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺，其特征是：所述支撑台车包括安装在墩旁托架上的台车架、两个分别安装在台车架前后两侧上方且由下至上对主梁进行支承的支承装置和两个对主梁进行限位的外侧限位装置，两个所述外侧限位装置分别安装在台车架的前后两侧上方，两个所述支承装置均位于两个所述外侧限位装置之间；

[0056] 两个所述支承装置的结构相同，所述支承装置包括沿横桥向布设的安装轴、两个对称支撑于主梁左右两侧下方的托轮和两个对称安装在台车架左右两侧上方的竖向支撑座，两个所述托轮均沿纵桥向布设且二者分别安装在安装轴左右两侧，所述安装轴的左右两端分别安装在两个所述竖向支撑座上；

[0057] 两个所述外侧限位装置的结构相同；所述外侧限位装置包括左右两个对称布设的外侧限位机构；所述外侧限位机构包括安装在台车架上的底部安装座、位于底部安装座上方的中部安装架和安装在中部安装架上且挂装在主梁外侧的挂轮，所述挂轮沿纵桥向布

设;所述主梁的底部左右两侧均设置有供挂轮挂装的挂装台,所述挂装台沿纵桥向布置,所述挂轮位于挂装台上方且其能在挂装台上前后移动;所述中部安装架与底部安装座之间通过连接架进行连接,所述连接架与中部安装架和底部安装座之间均以铰接方式进行连接。

[0058] 上述基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,其特征是:所述纵移推动机构包括沿纵桥向布置的纵向顶推油缸和能在主梁底部前后滑移的纵向滑移座,所述主梁底部设置有一道供纵向滑移座滑移的纵向移动轨道,所述纵向移动轨道沿主梁的长度方向布置且其位于主梁的正下方;所述纵向顶推油缸的后部以铰接方式安装在支撑台车上且其前端以铰接方式安装在纵向滑移座上。

[0059] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0060] 1、架设施工工艺步骤简单、设计合理且实现方便,投入施工成本较低。

[0061] 2、所采用的下行式架桥机结构设计合理、加工制作方便且投入成本较低,并且该下行式架桥机的整体安装高度较低,稳定性高。

[0062] 3、所采用的下行式架桥机结构简单且拆装简便,主要包括底部水平支撑系统、安装在底部水平支撑系统上的主梁系统、对主梁系统进行纵桥向移动的纵移系统、将箱梁节段吊装至主梁系统上的悬臂吊、供吊装至主梁系统上的多个箱梁节段拼装的拼装架和对箱梁节段进行拼装的拼装车,主梁系统位于底部水平支撑系统上方,拼装架安装于主梁系统上,悬臂吊位于主梁系统的后侧上方,实际安装简便且拆卸方便。

[0063] 4、所采用的拼装车结构简单、设计合理且加工制作简便、投入成本较低,主要包括对待调整箱梁节段的拼装位置进行调整的拼装位调整装置和带动拼装位调整装置纵桥向移动的纵移机构;纵移机构包括两个能纵桥向移动的拼装小车。

[0064] 5、所采用的拼装车使用操作简便且调整过程易于控制,对箱梁节段的拼装位置进行调整时,采用拼装位调整装置中的两个高程调整机构分别对箱梁节段的左右两侧高程进行调整,通过控制两个高程调整机构的顶升高度能对箱梁节段的左右两侧高程进行简便、快速且准确调整;采用拼装位调整装置中的两个横向调整机构沿横桥向对箱梁节段的位置进行左右调整,通过控制两个横向调整机构的顶升高度能对箱梁节段的横桥向位置进行简便、快速且准确调整;采用两个拼装小车沿纵桥向对箱梁节段的位置进行前后调整,通过控制两个拼装小车的纵桥向位移能对箱梁节段的纵桥向位置进行简便、快速且准确调整,仅需一人便能完成调整过程,省工省时。并且,由于高程调整机构和横向调整机构均为液压顶升机构,因而控制简便且控制精度高。对拼装小车的纵桥向位移进行控制时,仅需对行走驱动电机进行控制即可,控制简便且控制精度高。因而,高程调整机构、横向调整机构和拼装小车(具体是行走驱动电机)的控制过程均为自动控制过程,控制简便且控制精度高。

[0065] 6、所采用的拼装车使用效果好,能简便、快速完成箱梁节段的三维坐标调整过程,通过高程调整机构、横向调整机构和拼装小车实现箱梁节段拼装位置的自动精调目的,从而实现箱梁节段的自动对位拼装,并能有效解决现有人工控制精调小车进行箱梁节段三维坐标调整方法存在的所需劳动力多且动作同步性要求高、精调时需两名测设人员和四名精调小车操作手共同配合、采用人工手动调整方式、需反复多次进行调整、调整幅度只能依靠精调小车操作手的操作经验进行控制、调整过程不易控制且调整精度较低等问题。并且,拼装车能与拼装架进行相互配合,实现在主梁系统上对箱梁节段进行自动对位拼装的目的,能有效保证拼装精度和拼装后整孔梁的线形。因而,拼装车具有液压驱动进行精调的优点,

采用四点支撑、三点平衡原理,能对箱梁节段进行前后、左右和上下三维调整,避免箱梁节段单点受力过大,同时能利用拼装车实现箱梁节段搬运,省工省时省力。

[0066] 7、所采用的拼装架结构简单、设计合理且安装布设简便、使用效果好,包括多个分别对多个箱梁节段进行水平支撑的组合式拼装支架,每个组合式拼装支架均包括两个对称支撑于箱梁节段的顶板左右两侧下方的梁侧支撑架,为箱梁节段拼接过程提供了一个稳定、可靠的拼装平台。

[0067] 8、所采用的纵移系统结构设计合理、使用操作简便且使用效果好,包括对主梁系统进行吊装的主梁吊装装置和推动主梁系统沿纵桥向水平移动的纵移推动装置;其中,主梁吊装装置包括能支撑于桥墩上的前吊架和位于前吊架后侧的中吊架,纵移推动装置包括三组分别安装在三个所述水平支撑装置上的纵移推动机构,每纵移推动机构均包括左右两个分别对两个主梁进行向前顶推的纵移推动机构,两个纵移推动机构对称安装在水平支撑装置中的两个支撑台车上。架桥机过孔作业时,采用纵移系统结构实现自行式前移,不依靠起重设备,无需安装支撑部件,并且纵向前移过程平稳且纵向前移过程易于控制。

[0068] 9、所采用的底部水平支撑系统结构简单、设计合理且拆装简便、使用效果好,包括三个沿纵桥向由前至后布设的底部支撑装置,底部支撑装置包括能固定在桥墩上的墩旁托架和安装在墩旁托架上的水平支撑装置,水平支撑装置均包括左右两个分别对两个所述主梁进行支撑的支撑台车,两个支撑台车对称安装于墩旁托架的左右两侧上方。实际使用时,该底部水平支撑系统直接支撑在桥墩上,支撑稳固、可靠,并且对墩身结构要求低。

[0069] 10、所采用的支撑台车结构简单、设计合理且使用操作简便、使用效果好,包括安装在墩旁托架上的台车架、两个分别安装在台车架前后两侧上方且由下至上对主梁进行支承的支承装置和两个对主梁进行限位的外侧限位装置,两个外侧限位装置分别安装在台车架的前后两侧上方,两个支承装置均位于两个所述外侧限位装置之间,不仅能为主梁系统提供平稳、可靠支撑,并且能确保主梁系统纵桥向前移过程平稳进行,同时能保证主梁系统的纵桥向移动不偏离所施工箱梁的中心轴线。

[0070] 11、所采用的下行式架桥机使用效果好且实用价值高,具有下行式主梁、悬臂吊喂梁、拼装车精确调梁和纵移系统自动纵桥向前移动等多方面优点,整装高度低,稳定性高,拼装车与拼装架相配合将整孔梁在主梁系统上进行定位拼装,无需墩顶梁提前安装、吊具倒运,并且无需考虑首尾跨拼装顺序,操作简便;同时,通视性好,拼装精度易于控制且线形调整简便、快捷。因而,采用该下行式架桥机能简便、快速完成节段拼装箱梁架设施工过程,且拼装精度易于控制。

[0071] 12、各孔梁的架设施工过程控制简易,所有箱梁节段均放置于主梁系统上进行拼装,并且采用拼装车与拼装架相配合进行拼装,施工较为方便。

[0072] 13、架桥机主体结构前移跨孔方法步骤简单、设计合理且实现简便、使用效果好,前移跨孔过程易于控制,在主梁吊装装置和纵移推动装置的配合下,确保前移跨孔过程平稳、安全、可靠,

[0073] 14、架设施工进度快,施工工期短。

[0074] 15、使用效果好且实用价值高,架设施工过程易控制且施工安全程度较高、施工投入相对较小,能简便、快速完成箱梁架设施工过程。另外,箱梁节段提前进行工厂化预制,不需要搭设满堂支架,现场拼装材料、措施相对较少,对环境适应性好,箱梁节段重量轻,尺寸

小,运输方便,预制场可因地制宜灵活设置,还可利用已完成的桥梁来运送相关材料、设备及节段,适应都市地区、河川深谷等复杂地形或重要的环境区域,降低施工作业对周边环境的干扰,大大降低环境污染,施工过程中对周围环境未造成任何负面影响,环境效益明显且技术自动化程度高,能有效改善劳动条件,并大幅提高劳动效率。

[0075] 综上所述,本发明工艺步骤简单、设计合理、施工简便且施工过程易于控制、使用效果好,能简便、快速完成箱梁架设施工过程,并且施工质量易于保证。

[0076] 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

[0077] 图1为本发明所采用下行式架桥机的使用状态参考图。

[0078] 图2为本发明所采用下行式架桥机的主梁与连接梁的结构示意图。

[0079] 图3为本发明所采用下行式架桥机的主梁、连接梁与外侧支架的结构示意图。

[0080] 图4为本发明所采用下行式架桥机的主梁、连接梁与外侧支架的横桥向连接状态示意图。

[0081] 图5为本发明所采用下行式架桥机的前吊架的使用状态参考图。

[0082] 图6为本发明所采用下行式架桥机的中吊架的结构示意图。

[0083] 图7为本发明所采用下行式架桥机的拼装架与主梁的结构示意图。

[0084] 图8为本发明所采用下行式架桥机的拼装架和拼装车的横桥向布设位置示意图。

[0085] 图9为本发明所采用下行式架桥机的悬臂吊的使用状态参考图。

[0086] 图10为本发明所采用下行式架桥机的墩旁托架的使用状态参考图。

[0087] 图11为图10的俯视图。

[0088] 图12为本发明所采用下行式架桥机的支撑台车的结构示意图。

[0089] 图13为本发明所采用下行式架桥机的支撑台车的纵桥向布设位置示意图。

[0090] 图14为本发明所采用下行式架桥机的拼装车的结构示意图。

[0091] 图15为本发明所采用下行式架桥机的拼装车的使用状态参考图。

[0092] 图16为本发明所采用下行式架桥机的纵移推动机构的使用状态参考图。

[0093] 图17为采用本发明对箱梁进行架设时的施工方法流程框图。

[0094] 图18为本发明架桥机主体结构安装完成后的施工状态示意图。

[0095] 图19为本发明第一孔梁中箱梁节段拼装完成后的施工状态示意图。

[0096] 图20为本发明架桥机主体结构前移跨孔过程中采用主梁吊装装置对主梁系统吊装后的施工状态示意图。

[0097] 图21为本发明架桥机主体结构前移跨孔过程中底部水平支撑系统前移到位后的施工状态示意图。

[0098] 图22为本发明架桥机主体结构前移跨孔到位后的施工状态示意图。

[0099] 图23为本发明架桥机主体结构前移跨孔完成且悬臂吊前移到位后的施工状态示意图。

[0100] 附图标记说明:

[0101] 1—箱梁节段; 2—悬臂吊; 2-1—悬臂吊架;

[0102] 2-2—起重小车; 2-3—旋转吊具; 3—拼装架;

[0103]	3-11—前侧支架；	3-12—后侧支架；	3-13—纵向连接架；
[0104]	3-14—竖向支撑柱；	3-15—水平支撑垫板；	4-1—主梁；
[0105]	4-11—挂装台；	4-12—外侧支架；	4-13—纵向移动轨道；
[0106]	4-2—连接梁；	4-3—前导梁；	4-4—后导梁；
[0107]	5—拼装车；	5-1—拼装小车；	5-11—车架；
[0108]	5-12—竖向支撑架；	5-13—横向滑移轨道；	5-14—竖向移动架；
[0109]	5-15—高程调整千斤顶；	5-16—横向调整油缸；	5-17—行走机构；
[0110]	5-18—行走驱动电机；	5-19—制动电机；	5-2—纵移轨道；
[0111]	6—墩旁托架；	6-1—上框架；	6-2—下框架；
[0112]	6-3—架体连接杆；	6-4—左侧支撑架；	6-5—右侧支撑架；
[0113]	7—桥墩；	8—支撑台车；	8-1—台车架；
[0114]	8-2—支承装置；	8-21—托轮；	8-22—安装轴；
[0115]	8-23—竖向支撑座；	8-3—外侧限位装置；	8-31—外侧限位机构；
[0116]	8-311—底部安装座；	8-312—中部安装架；	8-313—挂轮；
[0117]	8-314—连接架；	8-4—竖向支撑机构；	9—前吊架；
[0118]	9-1—第一吊装横梁；	9-2—第一竖向支撑件；	
[0119]	9-3—第一吊装件；	10—中吊架；	10-1—第二吊装横梁；
[0120]	10-2—第二竖向支撑件；	10-3—第二吊装件；	11—纵移推动机构；
[0121]	11-1—纵向顶推油缸；	11-2—纵向滑移座；	11-3—滑轮；
[0122]	11-4—油缸支撑架；	11-5—铰接座；	12—横向顶推油缸。

具体实施方式

[0123] 如图17所示的一种基于下行式架桥机的节段拼装箱梁架设施工工艺,采用下行式架桥机对所施工箱梁进行架设施工,所施工箱梁为多孔梁且其各孔梁均由多个箱梁节段1从后向前拼装组成,所施工箱梁的各孔梁均通过前后两个桥墩7进行支撑,即各孔梁的前后两端分别通过一个桥墩7进行支撑;

[0124] 如图1所示,所述下行式架桥机包括底部水平支撑系统、安装在所述底部水平支撑系统上的主梁系统、对所述主梁系统进行纵桥向移动的纵移系统、将箱梁节段1吊装至所述主梁系统上的悬臂吊2、供吊装至所述主梁系统上的多个所述箱梁节段1拼装的拼装架3和对箱梁节段1进行拼装的拼装车5,所述主梁系统位于所述底部水平支撑系统上方,所述拼装架3安装于所述主梁系统上,所述悬臂吊2位于所述主梁系统的后侧上方;

[0125] 结合图2、图3和图4,所述主梁系统包括左右两个对称安装在所述底部水平支撑系统上且均沿纵桥向布设的主梁4-1和多道由前至后连接于两个所述主梁4-1之间的连接梁4-2;两个所述主梁4-1的前侧均安装有一个前导梁4-3且二者的后侧均安装有一个后导梁4-4,每个所述主梁4-1与位于其前后侧的前导梁4-3和后导梁4-4均布设在同一竖直面上;

[0126] 如图14、图15所示,所述拼装车5包括对箱梁节段1的拼装位置进行调整的拼装位调整装置和带动所述拼装位调整装置纵桥向移动的纵移机构;所述纵移机构包括两个分别布设在两个所述主梁4-1上且能纵桥向移动的拼装小车5-1,两个所述拼装小车5-1呈对称布设;所述拼装位调整装置包括两个能分别支撑于箱梁节段1的顶板左右两侧下方的位置

调整机构,两个所述位置调整机构对称布设在两个所述拼装小车5-1上;

[0127] 结合图10、图11、图12和图13,所述底部水平支撑系统包括三个沿纵桥向由前至后布置的底部支撑装置,三个所述底部支撑装置的结构均相同且其布设在同一平面上;所述底部支撑装置包括能固定在桥墩7上的墩旁托架6和安装在墩旁托架6上的水平支撑装置,所述水平支撑装置包括左右两个分别对两个所述主梁4-1进行支撑的支撑台车8,两个所述支撑台车8对称安装于墩旁托架6的左右两侧上方,两个所述主梁4-1分别支撑于两个所述支撑台车8上;

[0128] 所述纵移系统包括对所述主梁系统进行吊装的主梁吊装装置和推动所述主梁系统沿纵桥向水平移动的纵移推动装置;所述主梁吊装装置包括能支撑于桥墩7上的前吊架9和位于前吊架9后侧的中吊架10,所述前吊架9和中吊架10均沿横桥向布置,所述前吊架9的左右两侧分别安装在两个所述前导梁4-3上,所述中吊架10的左右两侧分别安装在两个所述主梁4-1或两个所述后导梁4-4上;如图17所示,所述纵移推动装置包括三组分别安装在三个所述水平支撑装置上的纵移推动机构11,每组所述纵移推动机构11均包括左右两个分别对两个所述主梁4-1进行向前顶推的纵移推动机构11,两个所述纵移推动机构11对称安装在所述水平支撑装置中的两个所述支撑台车8上;

[0129] 采用下行式架桥机对所施工箱梁进行架设施工时,沿纵桥向由后向前对所施工箱梁中的各孔梁分别进行架设施工,过程如下:

[0130] 步骤一、第一孔梁架设施工,包括以下步骤:

[0131] 步骤101、架桥机主体结构安装:将所述下行式架桥机的所述底部水平支撑系统安装于对第一孔梁进行支撑的两个所述桥墩7上,再对所述下行式架桥机的所述主梁系统、所述纵移系统、拼装架3和拼装车5分别进行安装,详见图18;所述第一孔梁为所施工箱梁中位于最后侧的一孔梁;

[0132] 所述底部水平支撑系统、所述主梁系统、所述纵移系统、拼装架3和拼装车5组成所述下行式架桥机的架桥机主体结构;

[0133] 步骤102、箱梁节段吊装:采用吊装设备将拼装组成所述第一孔梁的多个所述箱梁节段1分别吊装至步骤101中所述拼装架3上;

[0134] 步骤103、箱梁节段拼装:先采用拼装车5由后向前对步骤102中多个所述箱梁节段1的拼装位置分别进行调整,再对调整就位后的多个所述箱梁节段1进行拼装施工,完成所述第一孔梁的架设施工过程,详见图19;

[0135] 步骤二、下一孔梁架设施工,包括以下步骤:

[0136] 步骤201、架桥机主体结构前移跨孔:利用所述纵移系统将步骤101中所述架桥机主体结构整体向前移动至下一孔梁的施工位置处,并使所述底部水平支撑系统安装于对所述下一孔梁进行支撑的两个所述桥墩7上;

[0137] 步骤202、悬臂吊前移:将所述下行式架桥机的悬臂吊2在已施工完成的上一孔梁上向前移动,并使悬臂吊2移动至步骤201中所述架桥机主体结构中所述主梁系统的后侧上方,详见图23;

[0138] 所述上一孔梁与所述下一孔梁相邻且其位于所述下一孔梁后侧;

[0139] 步骤203、箱梁节段吊装:采用悬臂吊2将拼装组成所述下一孔梁的多个所述箱梁节段1分别吊装至步骤201中所述架桥机主体结构中的拼装架3上;

[0140] 步骤204、箱梁节段拼装：按照步骤103中所述的方法，对步骤203中多个所述箱梁节段1进行拼装施工，完成所述下一孔梁的架设施工过程；

[0141] 步骤三、重复步骤二，直至完成所施工箱梁的架设施工过程。

[0142] 本实施例中，步骤103中对调整就位后的多个所述箱梁节段1进行拼装施工时，按照常规桥梁节段拼装施工方法进行施工。

[0143] 本实施例中，步骤102中所述吊装设备为履带吊。

[0144] 实际施工时，步骤102中所述吊装设备也可以采用其它类型的吊装装置，如龙门吊等。

[0145] 本实施例中，步骤103中对调整就位后的多个所述箱梁节段1进行拼装施工之前，还需在相邻两个所述箱梁节段1的连接断面上分别涂抹粘贴胶，并且涂膜厚度均为1mm~1.5mm。

[0146] 本实施例中，所述简支箱梁中的各孔梁均由M个箱梁节段1从后向前拼装组成；其中，M为正整数且 $M \geq 3$ 。

[0147] 本实施例中，如图3所示，所述主梁4-1为由多个主梁节段拼接而成的钢梁，多个所述主梁节段沿纵桥向由前至后布设；每个所述主梁节段均为矩形梁；

[0148] 本实施例中，如图4所示，所述连接梁4-2、前导梁4-3和后导梁4-4均为由多根杆件拼接而成的桁架梁。

[0149] 如图16所示，所述纵移推动机构11包括沿纵桥向布设的纵向顶推油缸11-1和能在主梁4-1底部前后滑移的纵向滑移座11-2，所述主梁4-1底部设置有一道供纵向滑移座11-2滑移的纵向移动轨道4-13，所述纵向移动轨道4-13沿主梁4-1的长度方向布设且其位于主梁4-1的正下方；所述纵向顶推油缸11-1的后部以铰接方式安装在支撑台车8上且其前端以铰接方式安装在纵向滑移座11-2上。

[0150] 本实施例中，所述纵向滑移座11-2包括座体和安装在所述座体上的滑轮11-3，所述滑轮11-3的数量为两个且两个所述滑轮11-3分别安装在所述座体的前后两侧上部。所述纵向移动轨道4-13的前端以铰接方式安装在所述座体上。

[0151] 如图7、图8所示，所述拼装架3包括M个分别对M个所述箱梁节段1进行水平支撑的组合式拼装支架，M个所述组合式拼装支架的结构均相同且其沿纵桥向由前至后进行布设；每个所述组合式拼装支架均包括两个对称支撑于箱梁节段1的顶板左右两侧下方的梁侧支撑架3-1，两个所述梁侧支撑架3-1呈对称布设且二者分别安装于两个所述主梁4-1上。

[0152] 本实施例中，步骤102中进行箱梁节段吊装时，将拼装组成所述第一孔梁的M个所述箱梁节段1分别吊装至步骤101中所述拼装架3的M个所述组合式拼装支架上；

[0153] 步骤203中进行箱梁节段吊装时，将拼装组成所述下一孔梁的多个所述箱梁节段1分别吊装至步骤201中所述架桥机主体结构中拼装架3的M个所述组合式拼装支架上。

[0154] 本实施例中，步骤101中对拼装架3进行安装时，根据预先设计的拼装组成所述第一孔梁的M个所述箱梁节段1的拼装位置，对拼装架3中M个所述组合式拼装支架的安装位置分别进行调整；

[0155] 步骤102中进行箱梁节段吊装时，采用所述吊装设备由前向后对拼装组成所述第一孔梁的M个所述箱梁节段1分别进行吊装；

[0156] 步骤201中架桥机主体结构前移跨孔后，还需根据预先设计的拼装组成所述下一

孔梁的M个所述箱梁节段1的拼装位置,对拼装架3中M个所述组合式拼装支架的安装位置分别进行调整;

[0157] 步骤203中进行箱梁节段吊装时,采用悬臂吊2由前向后对拼装组成所述下一孔梁的M个所述箱梁节段1分别进行吊装。

[0158] 本实施例中,所述梁侧支撑架3-1包括前侧支架3-11、位于前侧支架3-11后侧的后侧支架3-12和连接于前侧支架3-11与后侧支架3-12之间的纵向连接架3-13,所述前侧支架3-11和后侧支架3-12均沿横桥向布设且二者均为三角形支架,所述纵向连接架3-13沿纵桥向布设;所述前侧支架3-11和后侧支架3-12上均设置有对箱梁节段1的顶板进行支撑的竖向支撑柱3-14;所述竖向支撑柱3-14顶端安装有水平支撑垫板3-15。

[0159] 本实施例中,所述竖向支撑柱3-14为液压支撑柱。

[0160] 实际使用时,所述竖向支撑柱3-14也可以采用其它类型的高度可调节支柱。

[0161] 如图9所示,所述悬臂吊2包括位于所述主梁系统后侧上方的悬臂吊架2-1、安装在悬臂吊架2-1上且能在悬臂吊架2-1上进行前后移动的起重小车2-2和对箱梁节段1进行吊装并能对所吊装箱梁节段1进行水平旋转的旋转吊具2-3,所述悬臂吊架2-1沿纵桥向布设,所述旋转吊具2-3吊装在起重小车2-2上。

[0162] 如图10、图11所示,所述墩旁托架6包括固定在桥墩7上的固定支架,所述固定支架包括上框架6-1和位于上框架6-1下方的下框架6-2,所述上框架6-1和下框架6-2均为矩形框架且二者均套装固定在桥墩7上,所述上框架6-1和下框架6-2之间通过多道架体连接杆6-3进行连接;所述固定支架的左侧设置有左侧托架且其右侧设置有右侧托架,所述左侧托架和所述右侧托架呈对称布设;所述左侧托架包括多个均沿横桥向布设的左侧支撑架6-4,所述右侧托架包括多个均沿横桥向布设的右侧支撑架6-5,多个所述左侧支撑架6-4沿纵桥向由前至后布设,且多个所述右侧支撑架6-5沿纵桥向由前至后布设。

[0163] 本实施例中,多个所述左侧支撑架6-4的结构和尺寸均相同且其均布设在同一水平面上,所述左侧支撑架6-4包括第一水平支撑杆和支撑于所述第一水平支撑杆下方的第一斜向支撑杆,所述第一水平支撑杆的内端固定在上框架6-1上,所述第一斜向支撑杆的上端支撑于所述第一水平支撑杆的外端且其下端固定在下框架6-2上;多个所述右侧支撑架6-5的结构和尺寸均相同且其均布设在同一水平面上,所述右侧支撑架6-5包括第二水平支撑杆和支撑于所述第二水平支撑杆下方的第二斜向支撑杆,所述第二水平支撑杆的内端固定在上框架6-1上,所述第二斜向支撑杆的上端支撑于所述第二水平支撑杆的外端且其下端固定在下框架6-2上。

[0164] 并且,所述架体连接杆6-3的数量为四道,四道所述架体连接杆6-3分别连接于上框架6-1的四个顶点和下框架6-2的四个顶点之间。

[0165] 本实施例中,所述墩旁托架6为型钢托架。

[0166] 本实施例中,所述底部水平支撑系统中的三个所述底部支撑装置沿纵桥向由前至后分别为前侧支撑装置、中部支撑装置和后侧支撑装置;

[0167] 步骤101中对所述底部水平支撑系统进行安装时,将所述前侧支撑装置的墩旁托架6固定在对所述第一孔梁前端进行支撑的桥墩7上,并将所述中部支撑装置的墩旁托架6固定在对所述第一孔梁后端进行支撑的桥墩7上;

[0168] 步骤101中对所述主梁系统进行安装时,使所述主梁系统中各主梁4-1的前后两侧

分别支撑于所述前侧支撑装置和所述中部支撑装置上；

[0169] 步骤201中进行架桥机主体结构前移跨孔之前,所述前侧支撑装置的墩旁托架6固定在对步骤202中所述上一孔梁前端进行支撑的桥墩7上,所述中部支撑装置的墩旁托架6固定在对所述上一孔梁后端进行支撑的桥墩7上,所述主梁系统中各主梁4-1的前后两侧分别支撑于所述前侧支撑装置和所述中部支撑装置上;对所述上一孔梁前端进行支撑的桥墩7为对所述下一孔梁后端进行支撑的桥墩7。

[0170] 实际使用时,所述中吊架10的数量为一个或多个,多个所述中吊架10沿纵桥向由前至后进行布设。

[0171] 本实施例中,所述中吊架10的数量为两个。实际使用过程中,可根据具体需要,对中吊架10的数量进行相应调整。

[0172] 因而,所述主梁吊装装置包括前吊架9和两个所述中吊架10,两个所述中吊架10分别为前侧中吊架和位于所述前侧中吊架后侧的后侧中吊架。

[0173] 本实施例中,步骤201中进行架桥机主体结构前移跨孔时,过程如下:

[0174] 步骤2011、初步前移:采用所述纵移推动装置推动所述主梁系统沿纵桥向向前水平移动,直至前吊架9移动至对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩7上方,详见图20;

[0175] 所述主梁系统沿纵桥向向前水平移动过程中,所述拼装架3和拼装车5随所述主梁系统同步向前移动;

[0176] 步骤2012、主梁系统吊装:将前吊架9支撑于对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩7上,并对所述前侧中吊架和所述后侧中吊架的安装位置分别进行调整,使所述前侧中吊架位于对所述上一孔梁前端进行支撑的桥墩7上方并将所述前侧中吊架支撑于所述上一孔梁上,同时使所述后侧中吊架位于对所述上一孔梁后端进行支撑的桥墩7上方并将所述后侧中吊架支撑于所述上一孔梁上,此时所述主梁系统通过所述主梁吊装装置进行吊装,详见图20;

[0177] 步骤2013、底部水平支撑系统前移:将所述底部水平支撑系统中的三个所述底部支撑装置分别向前移动,使所述前侧支撑装置的墩旁托架6固定在对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩7上,并使所述中部支撑装置的墩旁托架6固定在对所述下一孔梁后端进行支撑的桥墩7上,同时使所述后侧支撑装置的墩旁托架6固定在对所述上一孔梁后端进行支撑的桥墩7上,详见图21;

[0178] 所述底部支撑装置向前移动过程中,布设在所述底部支撑装置中所述水平支撑装置上的纵移推动机构11同步向前移动;

[0179] 步骤2014、后续前移:采用所述纵移推动装置推动所述主梁系统沿纵桥向继续向前水平移动,直至所述主梁系统中各主梁4-1的前后两侧分别支撑于步骤2013中向移到位后的所述前侧支撑装置和所述中部支撑装置上,完成架桥机主体结构前移跨孔过程,详见图22。

[0180] 如图5所示,所述前吊架9包括沿横桥向布设的第一吊装横梁9-1、多个由左至右布设在第一吊装横梁9-1下方的第一竖向支撑件9-2和对两个所述前导梁4-3分别进行吊装的第一吊挂件9-3,两个所述第一吊挂件9-3分别布设在第一吊装横梁9-1的左右两侧下方。

[0181] 如图6所示,所述中吊架10包括沿横桥向布设的第二吊装横梁10-1、多个由左至右布设在第二吊装横梁10-1下方的第二竖向支撑件10-2和对两个所述主梁4-1分别进行吊装

的第二吊装件10-3,两个所述第二吊装件10-3分别布设在第二吊装横梁10-1的左右两侧下方。

[0182] 本实施例中,两个所述前导梁4-3呈对称布设且二者组成前部导向机构,所述前吊架9位于所述前侧导向机构的前侧上方;两个所述后导梁4-4呈对称布设。

[0183] 并且,所述前吊架9中第一竖向支撑件9-2的数量为两个,两个所述第一竖向支撑件9-2对称布设于第一吊装横梁9-1的左右两侧下方且二者位于两个所述第一吊装件9-3之间。

[0184] 本实施例中,所述中吊架10中第二竖向支撑件10-2的数量为两个,两个所述第二竖向支撑件10-2对称布设于第二吊装横梁10-1的左右两侧下方且二者位于两个所述第二吊装件10-3之间。

[0185] 实际使用时,所述第一吊装件9-3连接于第一吊装横梁9-1与前导梁4-3之间,所述第二吊装件10-3连接于第二吊装横梁10-1与主梁4-1之间。

[0186] 本实施例中,所述第一吊装件9-3和第二吊装件10-3的结构相同且二者均包括多道呈竖直向布设的精轧螺纹钢。

[0187] 本实施例中,步骤2012中将前吊架9支撑于对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩7上时,将第一吊装横梁9-1水平支撑于对所述下一孔梁前端进行支撑的桥墩7上;将所述前侧中吊架支撑于所述上一孔梁上时,将所述前侧中吊架的第二吊装横梁10-1水平支撑于所述上一孔梁上;将所述后侧中吊架支撑于所述上一孔梁上时,将所述后侧中吊架的第二吊装横梁10-1水平支撑于所述上一孔梁上。

[0188] 如图8、图14和图15所示,两个所述主梁4-1上均安装有一个供拼装小车5-1前后移动的纵移轨道5-2,所述纵移轨道5-2沿纵桥向布设,所述拼装小车5-1安装于纵移轨道5-2上。

[0189] 本实施例中,所述拼装小车5-1包括车架5-11、安装在车架5-11底部且沿纵移轨道5-2前后移动的行走装置和对所述行走装置进行驱动的行走驱动机构,所述行走驱动机构安装在车架5-11上,所述行走装置与所述行走驱动机构传动连接。

[0190] 所述拼装位调整装置中的两个所述位置调整机构分别位于拼装架3的左右两侧。

[0191] 所述位置调整机构包括两个分别安装在车架5-11前后两侧上方的竖向支撑架5-12、两个分别安装在两个所述竖向支撑架5-12上的横向滑移轨道5-13、两个分别沿两个所述横向滑移轨道5-13进行前后移动的竖向移动架5-14、两个分别安装在两个所述竖向移动架5-14上的高程调整机构和两个分别带动两个所述竖向移动架5-14进行横桥向移动的横向调整机构,两个所述横向调整机构分别安装在两个所述竖向支撑架5-12外侧,且两个所述横向调整机构分别与两个所述竖向移动架5-14连接;所述高程调整机构呈竖直向布设,所述横向调整机构沿横桥向布设且其呈水平布设;两个所述竖向移动架5-14分别安装在两个所述横向滑移轨道5-13上。

[0192] 本实施例中,两个所述拼装小车5-1呈对称布设且二者分别位于所拼装箱梁节段1的左右两侧。

[0193] 实际使用时,所述高程调整机构和所述横向调整机构均为液压顶升机构。

[0194] 并且,所述高程调整机构为高程调整千斤顶5-15或竖向顶升油缸,所述横向调整机构为横向调整油缸5-16或横向调整千斤顶,所述高程调整千斤顶5-15和所述横向调整千

斤顶均为液压千斤顶。

[0195] 本实施例中,所述高程调整机构为高程调整千斤顶5-15,所述横向调整机构为横向调整油缸5-16。

[0196] 本实施例中,所述纵移轨道5-2包括左右两道呈平行布置的钢轨,两道所述钢轨均沿纵桥向布置。

[0197] 所述行走装置包括两个分别安装在车架5-11左右两侧下方且能分别在两道所述钢轨上前后移动的行走机构5-17,所述行走驱动机构为行走驱动电机5-18,两个所述行走机构5-17均与行走驱动电机5-18进行传动连接。

[0198] 如图4、图5所示,所述主梁4-1上部左右两侧均设置有对纵移轨道5-2进行支撑的外侧支架4-12。

[0199] 本实施例中,所述外侧支架4-12沿横桥向布置。

[0200] 并且,所述主梁4-1左右两侧均由前至后设置有多多个所述外侧支架4-12。

[0201] 对纵移轨道5-2进行安装时,所述纵移轨道5-2中位于内侧的钢轨安装在主梁4-1上,所述纵移轨道5-2中位于外侧的钢轨安装在由多个所述外侧支架4-12组成的支撑平台上。

[0202] 本实施例中,所述行走装置中两个所述行走机构5-17的结构相同且二者呈对称布置。

[0203] 并且,所述行走机构5-17为轮式行走机构,所述轮式行走机构包括安装在车架5-11上的轮架、安装在所述轮架前侧的前行走轮和安装在所述轮架后侧的后行走轮,所述后行走轮为主动轮且其轮轴通过第一传动机构与行走驱动电机5-18进行传动连接。

[0204] 实际使用时,所述行走机构5-17也可以采用其它类型的行走机构。

[0205] 本实施例中,所述轮式行走机构还包括制动电机5-19,所述前行走轮的轮轴通过第二传动机构与制动电机5-19进行传动连接;所述制动电机5-19安装在所述轮架上。

[0206] 本实施例中,步骤103中采用拼装车5对箱梁节段1的拼装位置进行调整时,采用所述拼装位调整装置中的两个所述高程调整机构分别对箱梁节段1的左右两侧高程进行调整,采用所述拼装位调整装置中的两个所述横向调整机构沿横桥向对箱梁节段1的位置进行左右调整,且采用两个所述拼装小车5-1沿纵桥向对箱梁节段1的位置进行前后调整。

[0207] 如图12、图13所示,所述支撑台车8包括安装在墩旁托架6上的台车架8-1、两个分别安装在台车架8-1前后两侧上方且由下至上对主梁4-1进行支承的支承装置8-2和两个对主梁4-1进行限位的外侧限位装置8-3,两个所述外侧限位装置8-3分别安装在台车架8-1的前后两侧上方,两个所述支承装置8-2均位于两个所述外侧限位装置8-3之间。

[0208] 两个所述支承装置8-2的结构相同,所述支承装置8-2包括沿横桥向布置的安装轴8-22、两个对称支撑于主梁4-1左右两侧下方的托轮8-21和两个对称安装在台车架8-1左右两侧上方的竖向支撑座8-23,两个所述托轮8-21均沿纵桥向布置且二者分别安装在安装轴8-22左右两侧,所述安装轴8-22的左右两端分别安装在两个所述竖向支撑座8-23上。

[0209] 两个所述外侧限位装置8-3的结构相同;所述外侧限位装置8-3包括左右两个对称布置的外侧限位机构8-31;所述外侧限位机构8-31包括安装在台车架8-1上的底部安装座8-311、位于底部安装座8-311上方的中部安装架8-312和安装在中部安装架8-312上且悬挂在主梁4-1外侧的挂轮8-313,所述挂轮8-313沿纵桥向布置;所述主梁4-1的底部左右两侧

均设置有供挂轮8-313挂装的挂装台4-11,所述挂装台4-11沿纵桥向布设,所述挂轮8-313位于挂装台4-11上方且其能在挂装台4-11上前后移动;所述中部安装架8-312与底部安装座8-311之间通过连接架8-314进行连接,所述连接架8-314与中部安装架8-312和底部安装座8-311之间均以铰接方式进行连接。

[0210] 本实施例中,所述外侧限位机构8-31中挂轮8-313的数量为多个,多个所述挂轮8-313沿纵桥向由前至后布设。

[0211] 同时,两个所述支承装置8-2之间设置有对主梁4-1进行支撑的竖向支撑机构8-4,所述竖向支撑机构8-4的顶端高度低于支承装置8-2的顶端高度。

[0212] 本实施例中,所述竖向支撑机构8-4为液压支撑油缸。

[0213] 本实施例中,所述台车架8-1底部设置有沿横桥向对主梁4-1进行顶推的横向顶推油缸12,所述横向顶推油缸12位于主梁4-1外侧且其前端支顶在主梁4-1的外侧壁上,所述横向顶推油缸12后部以铰接方式安装在台车架8-1上。

[0214] 本实施例中,所述台车架8-1中部设置有供纵向顶推油缸11-1后部安装的油缸支撑架11-4,所述油缸支撑架11-4上装有铰接座11-5,所述纵向顶推油缸11-1后部与铰接座11-5之间通过铰接轴进行连接。

[0215] 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。

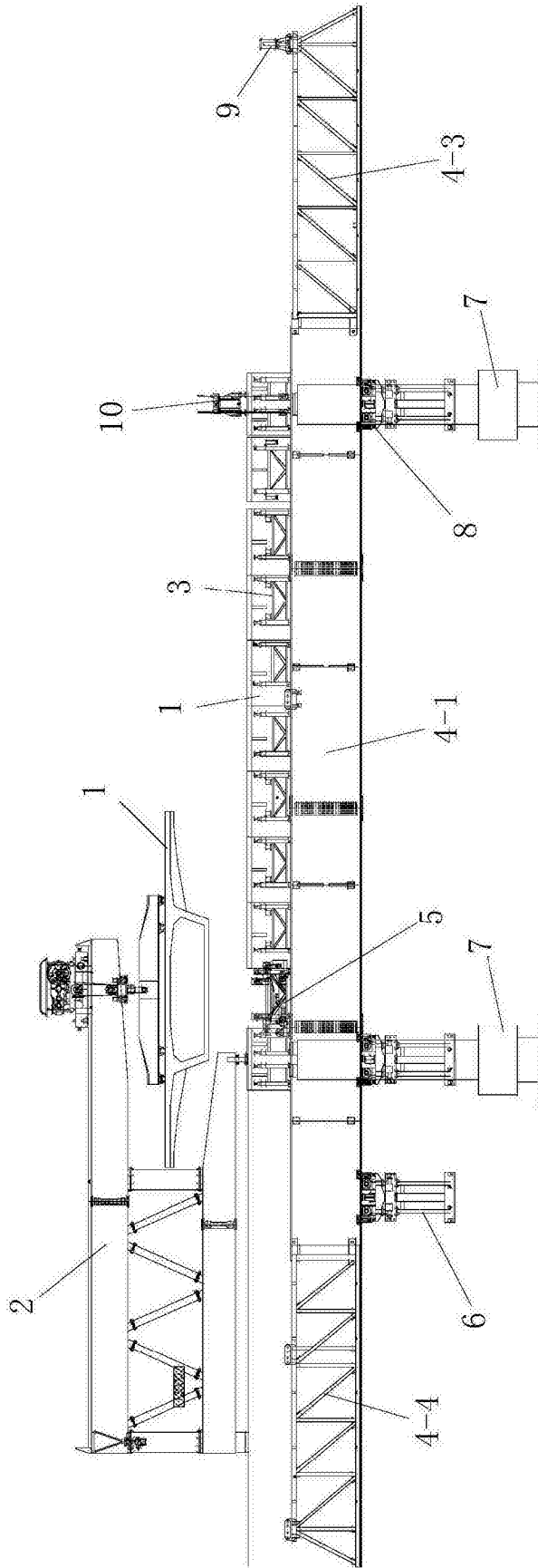


图1

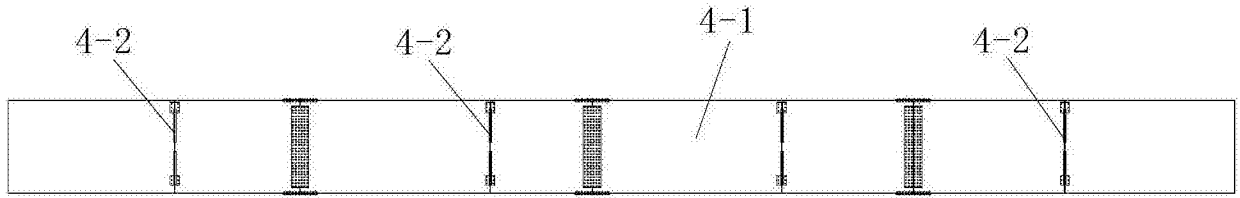


图2

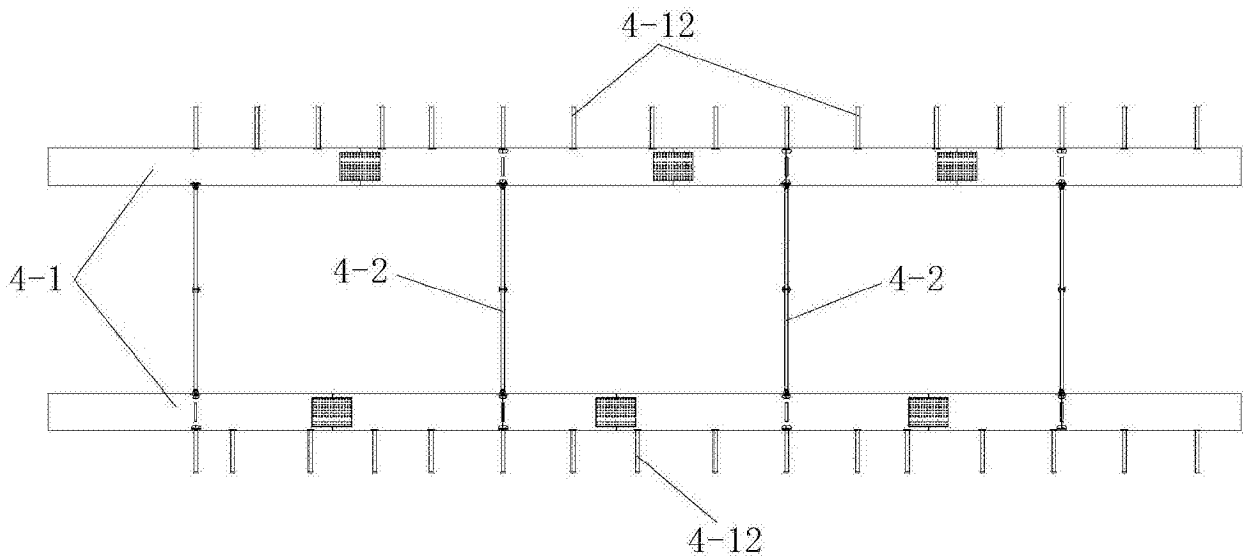


图3

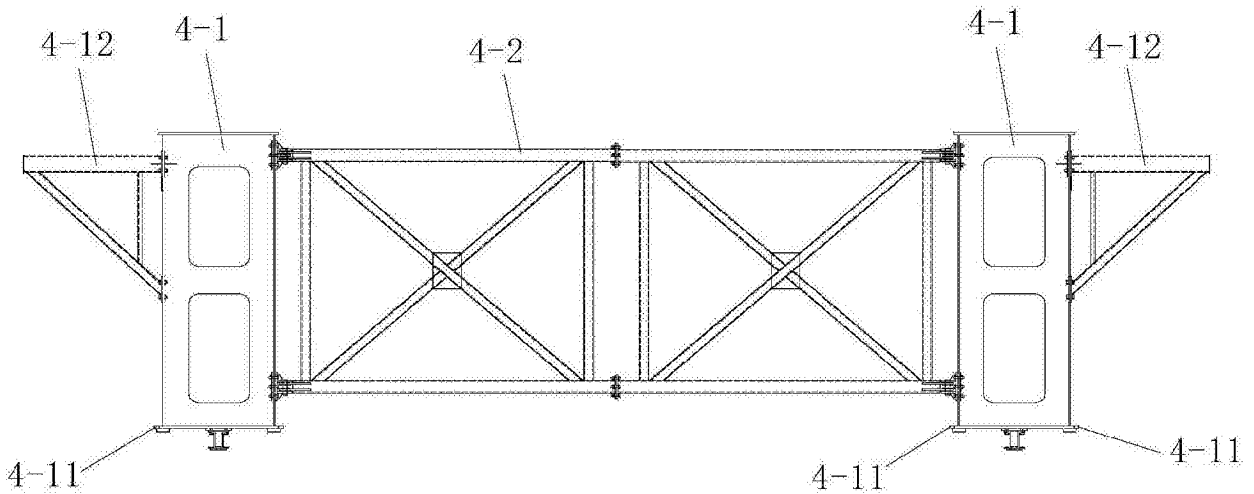


图4

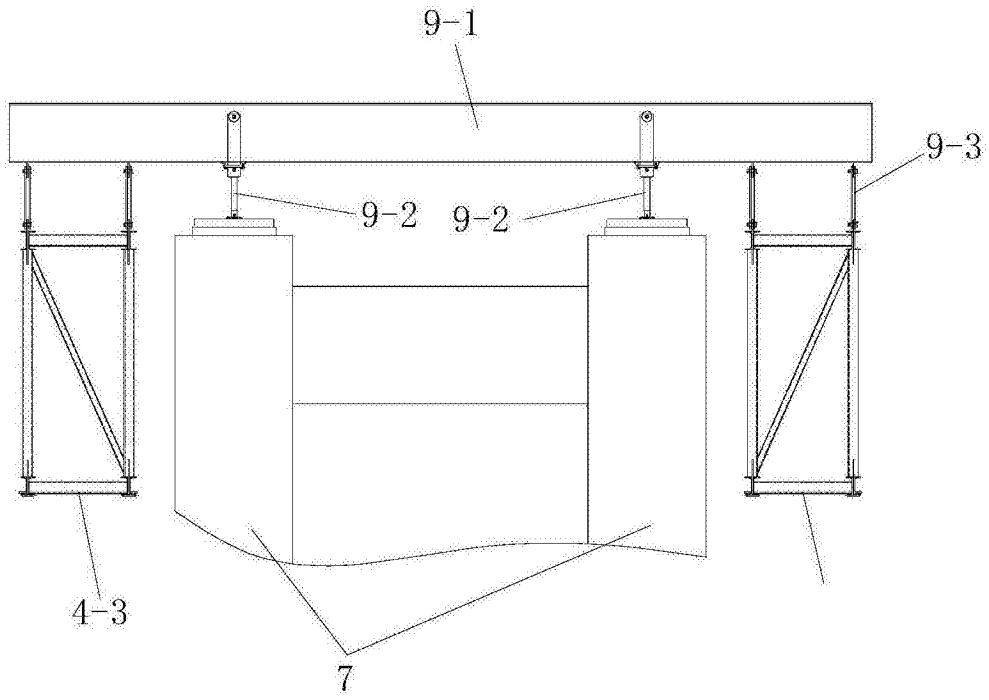


图5

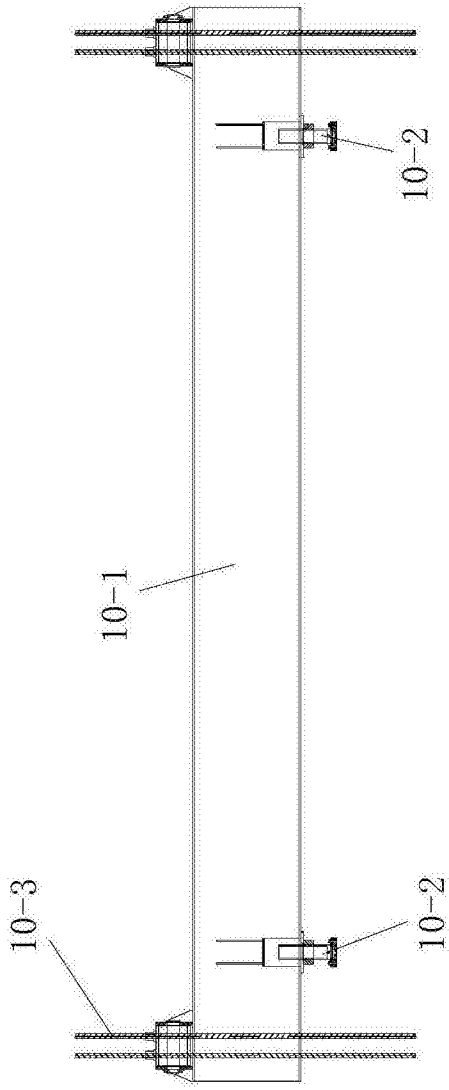


图6

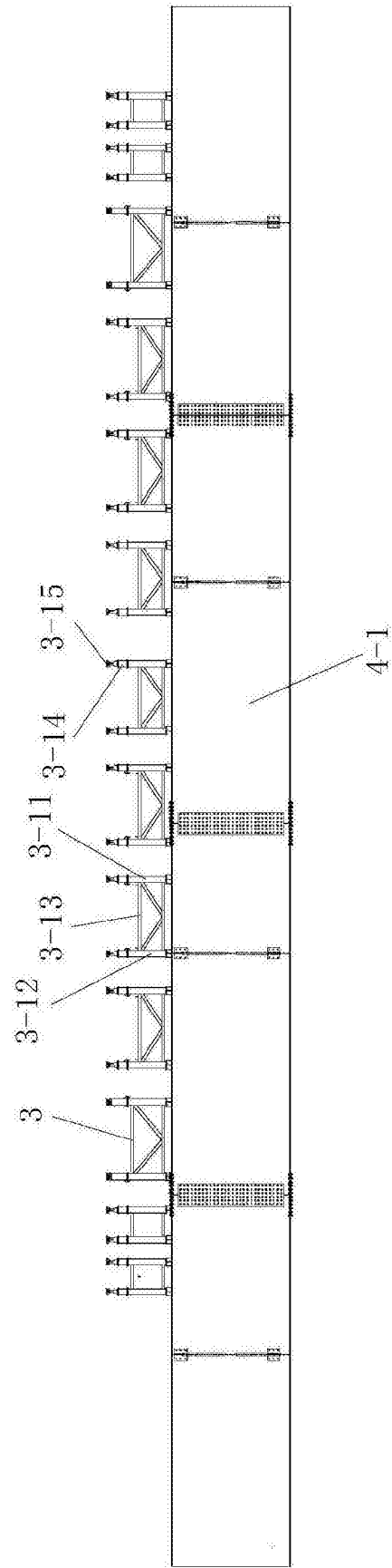


图7

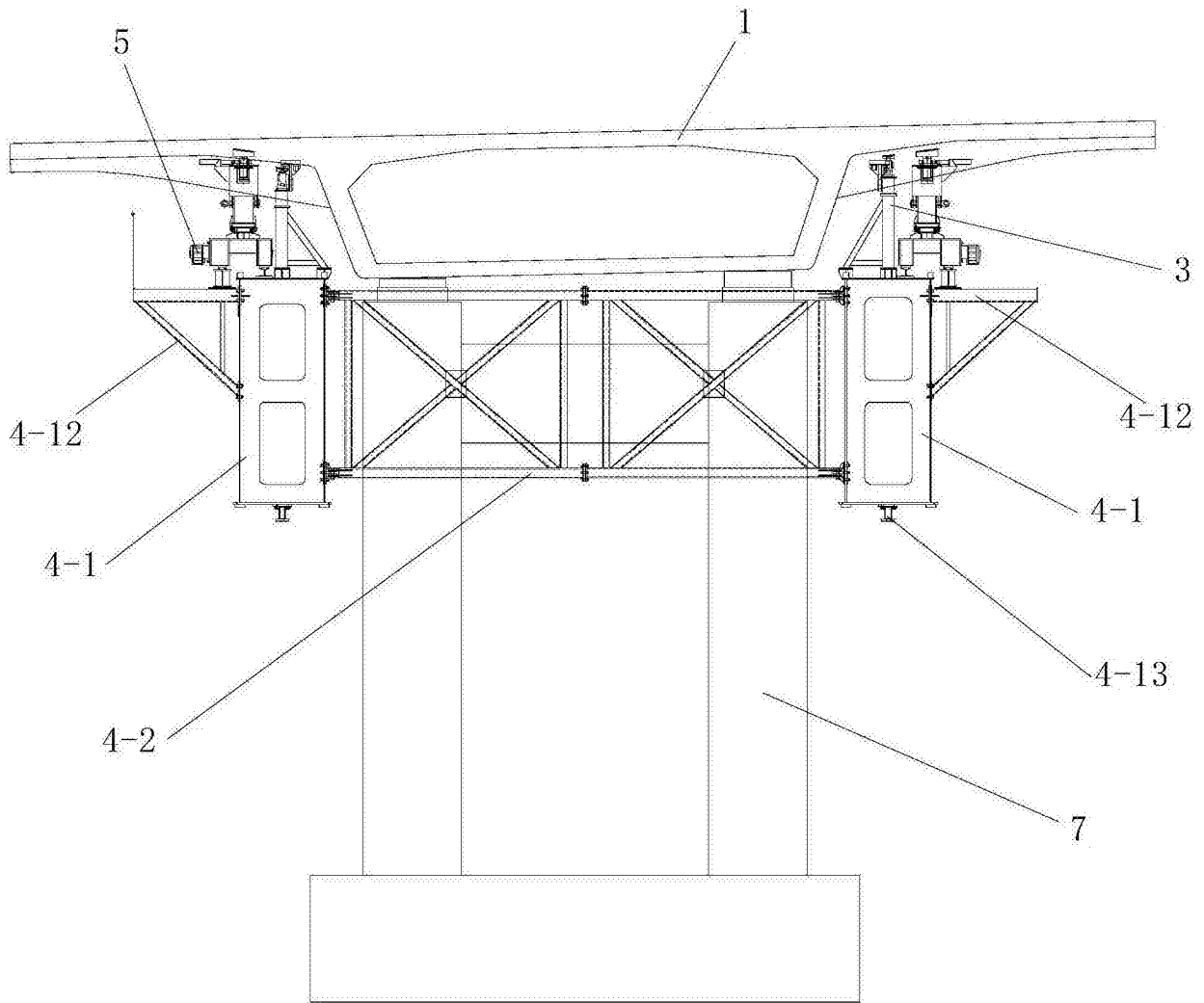


图8

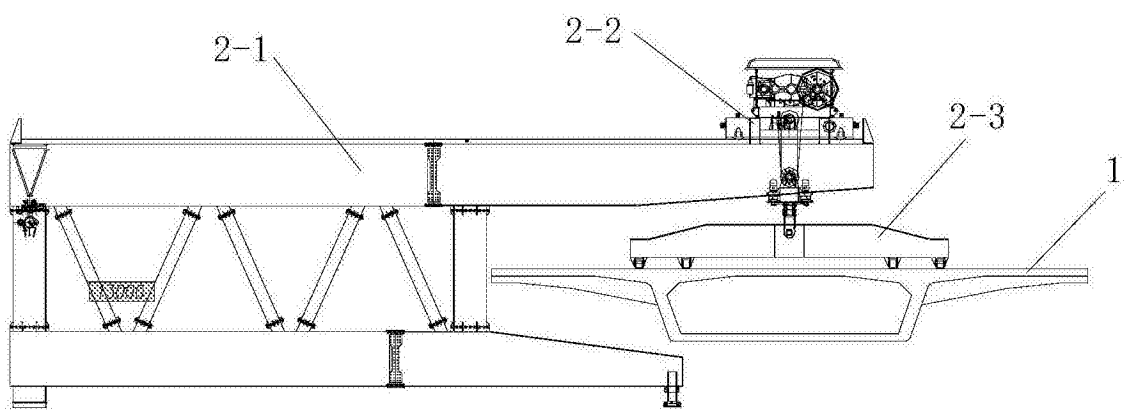


图9

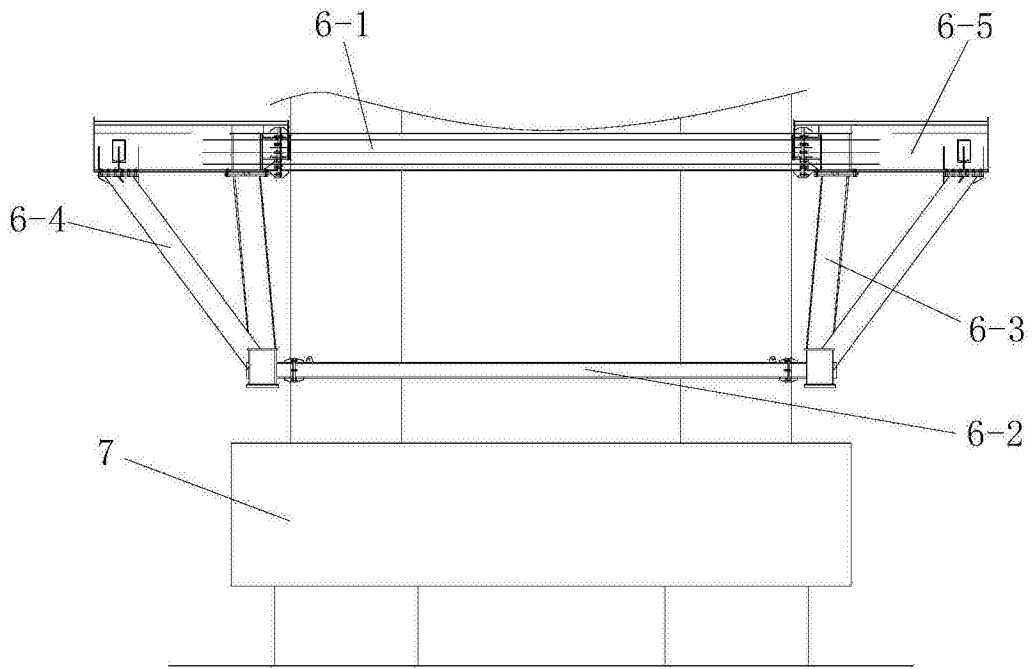


图10

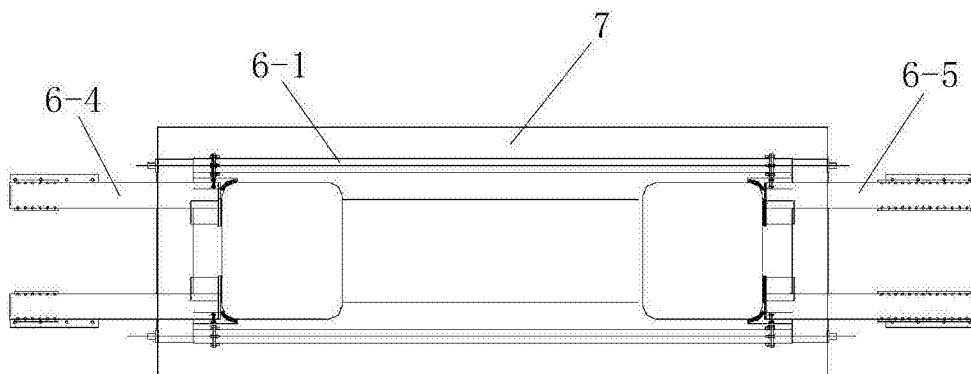


图11

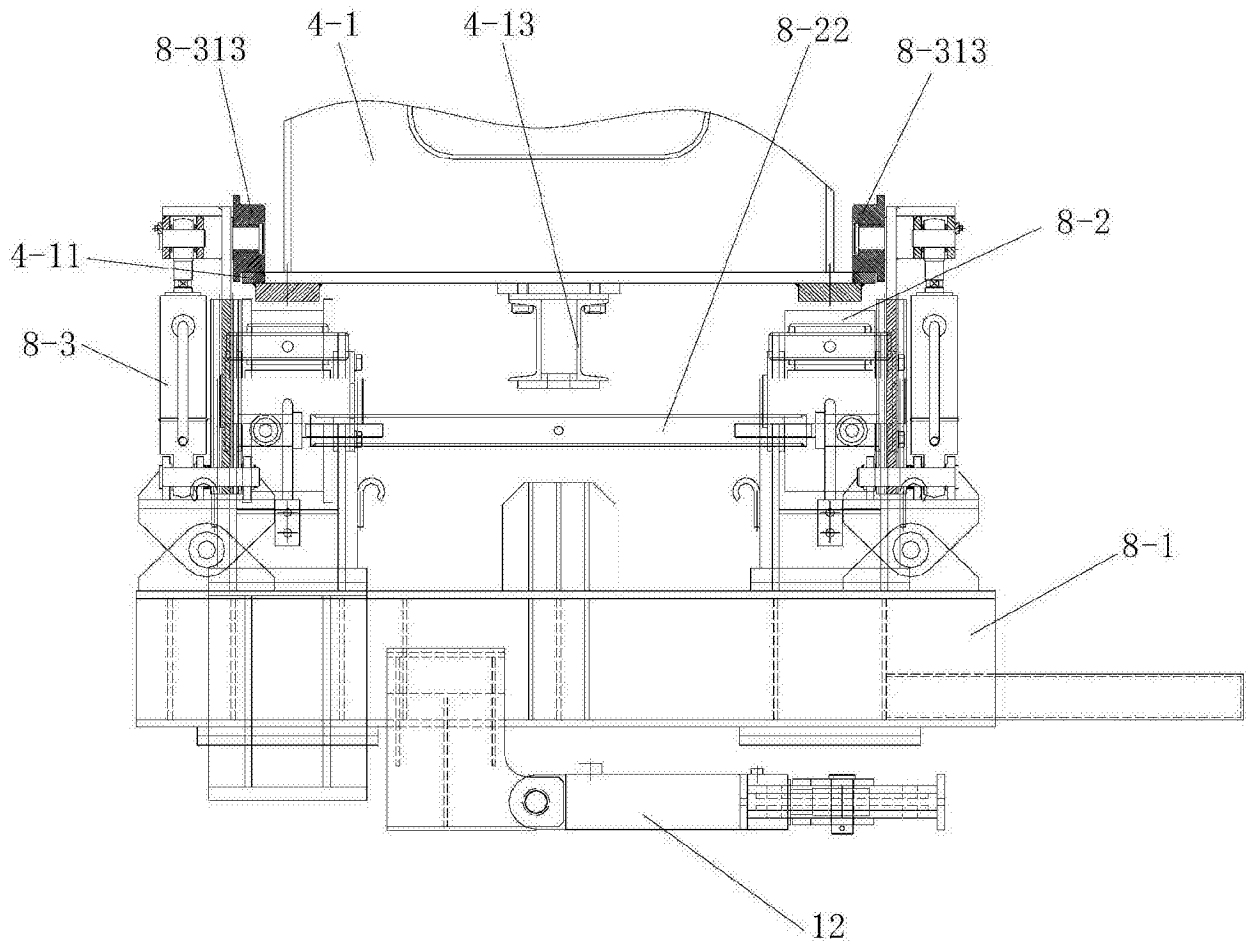


图12

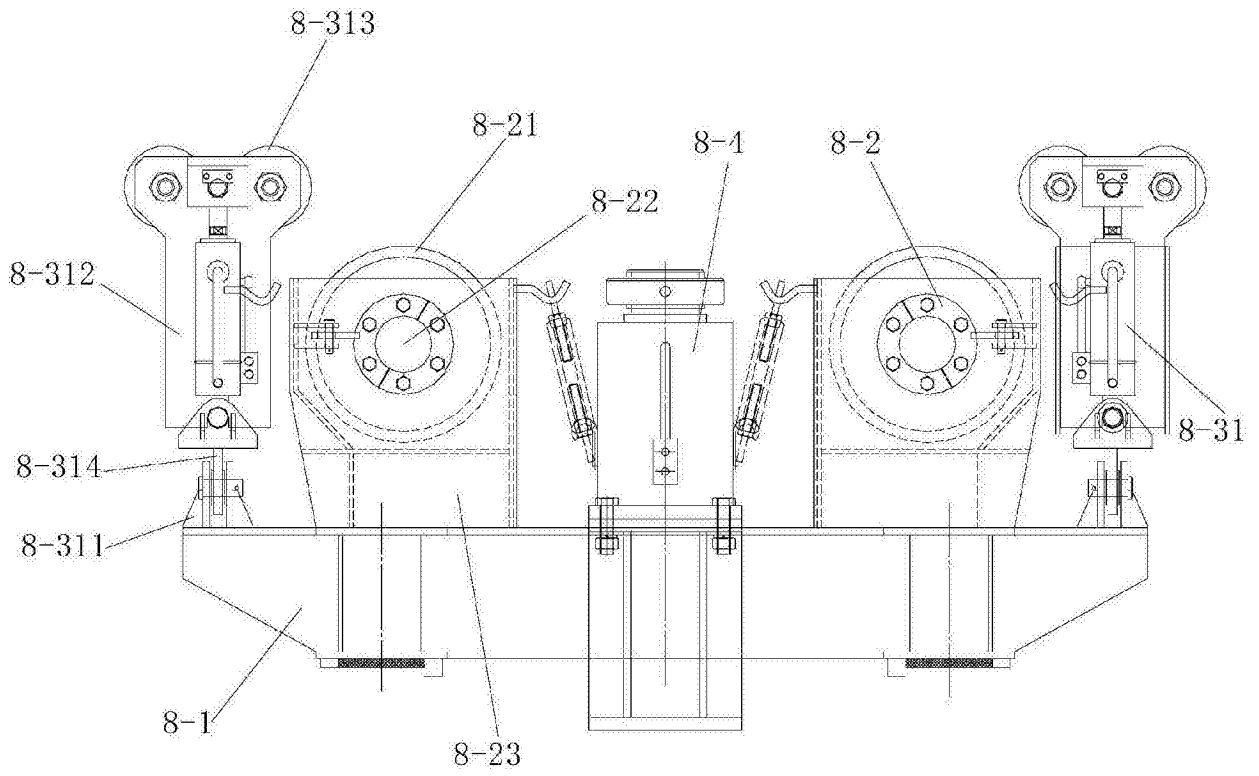


图13

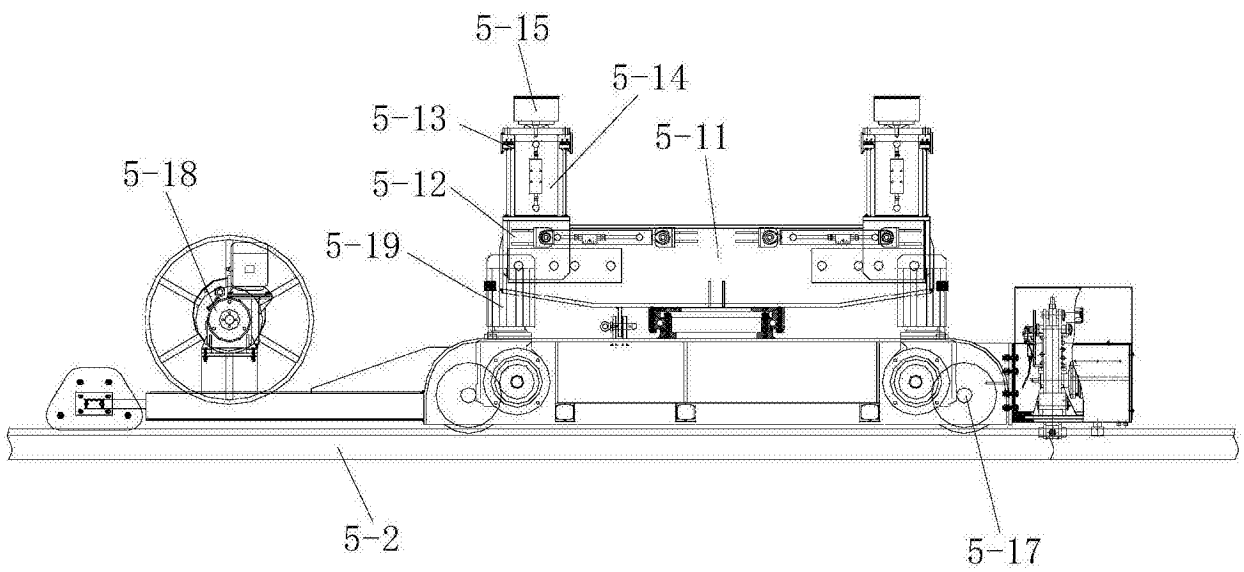


图14

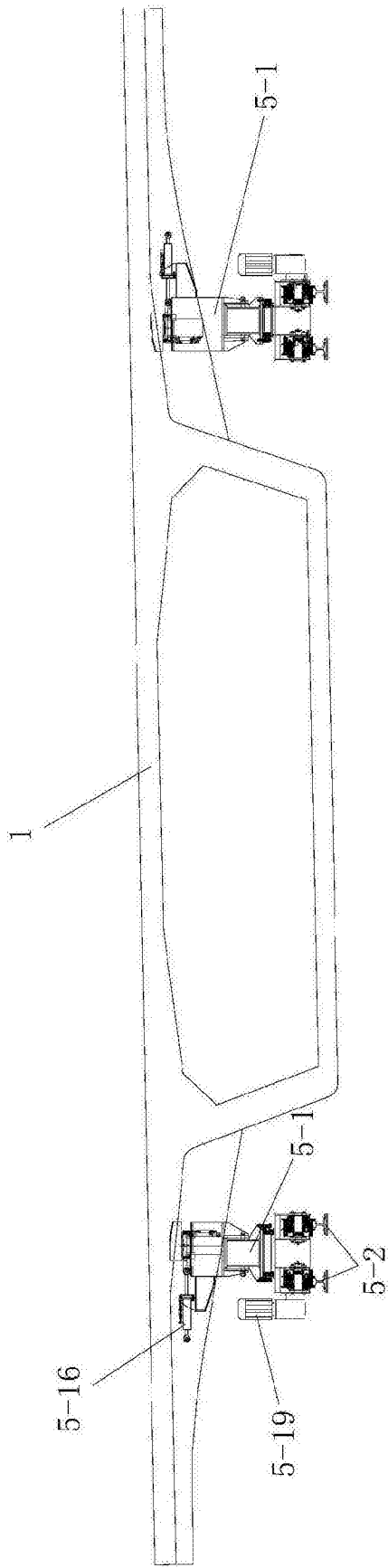


图15

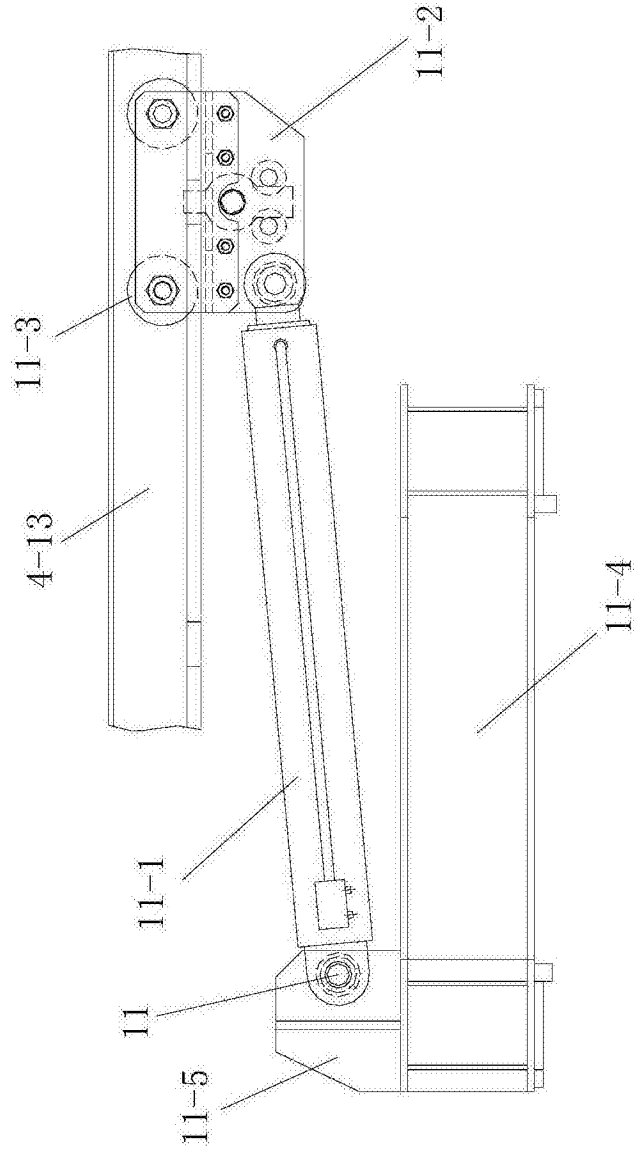


图16

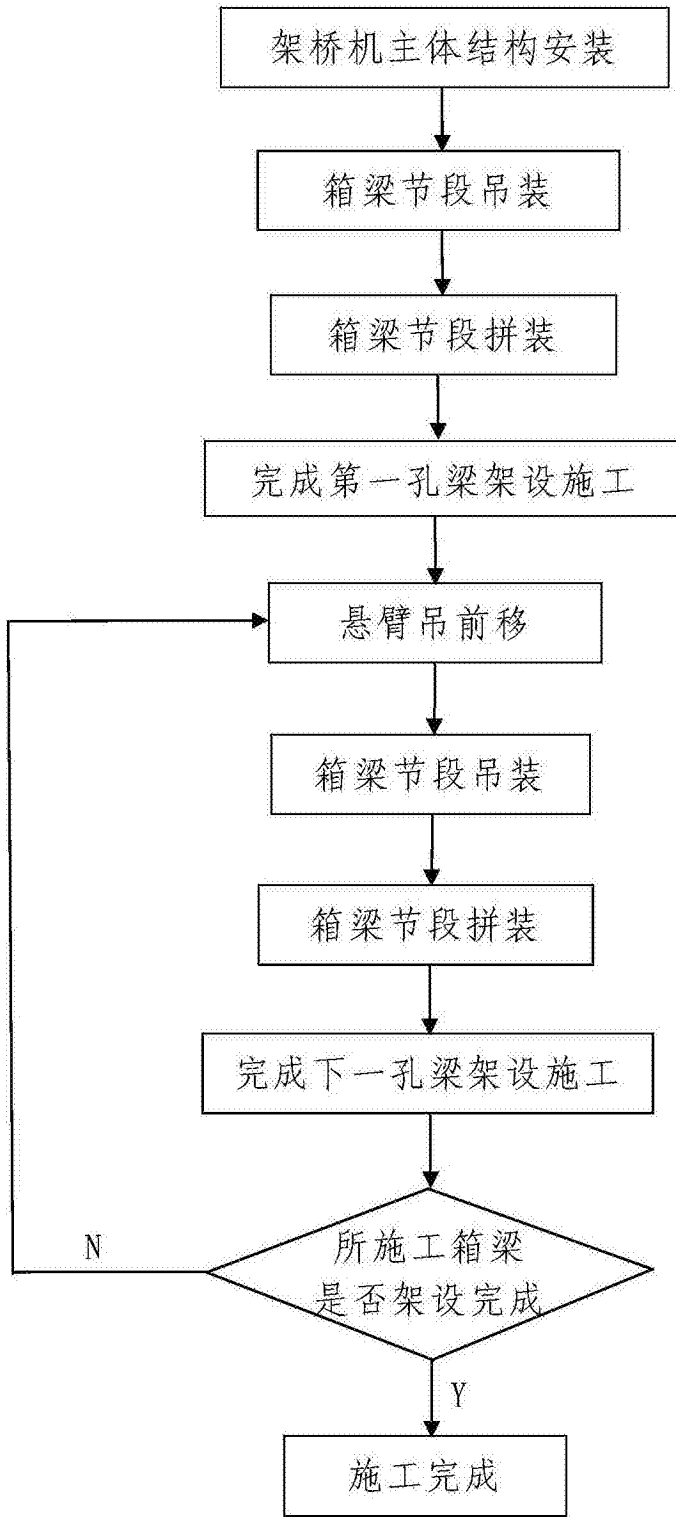


图17

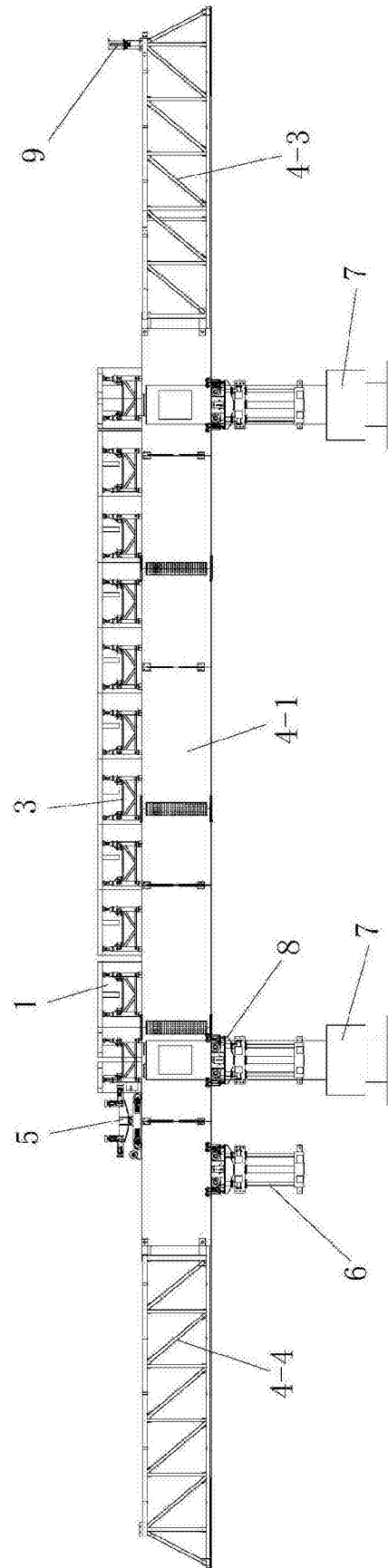


图18

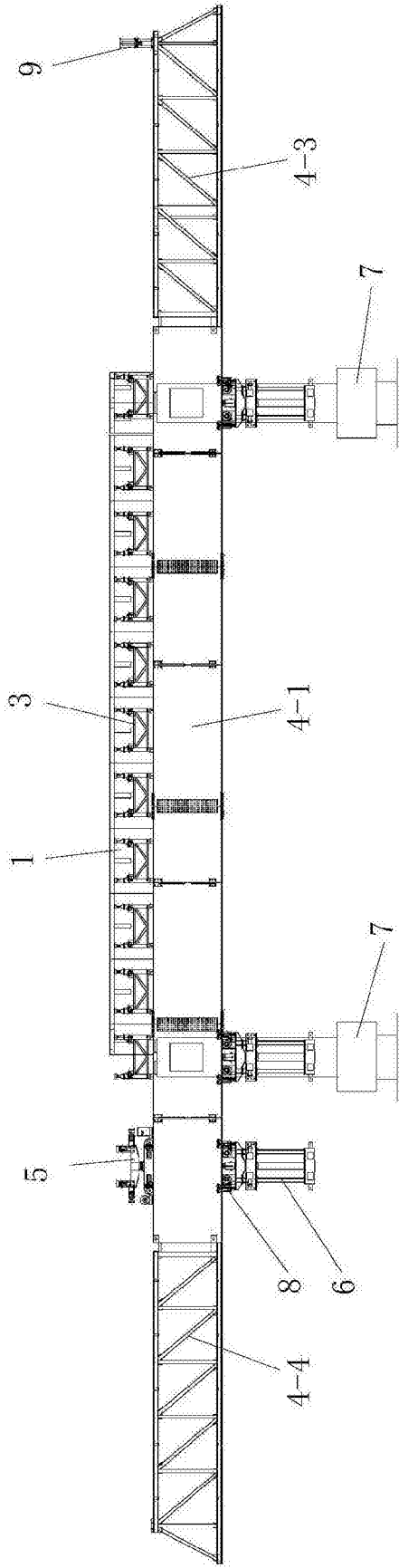


图19

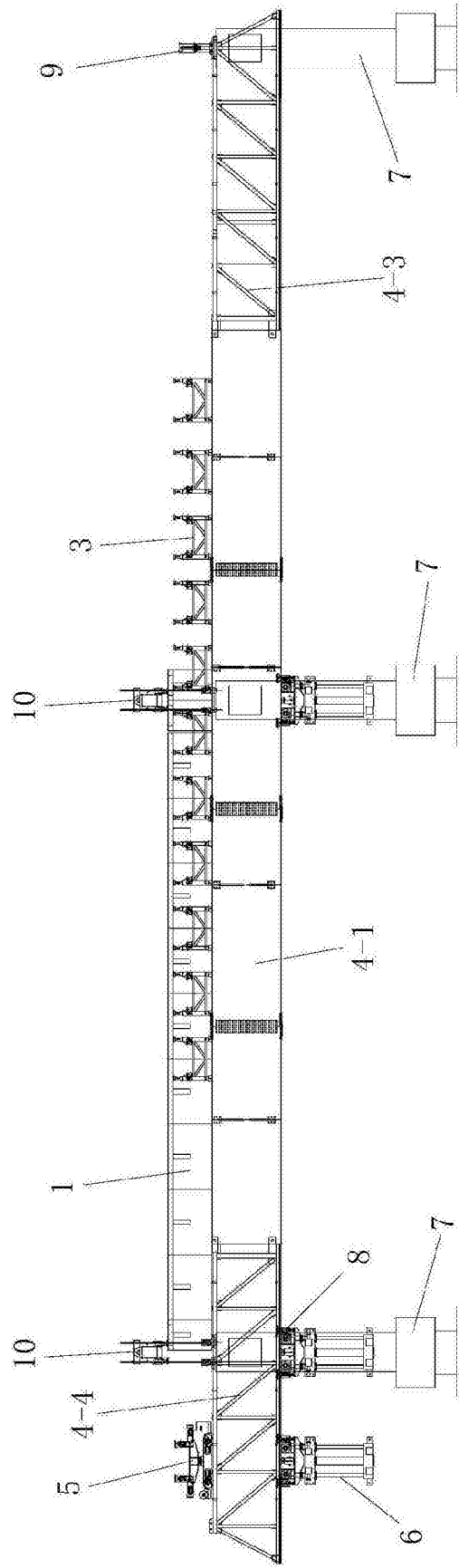


图20

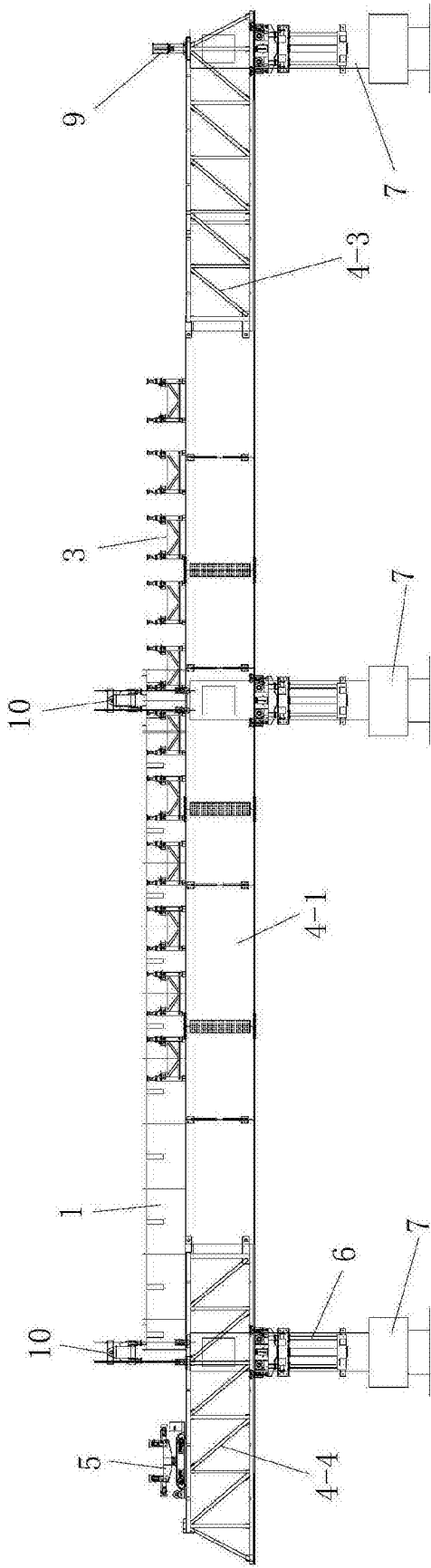


图21

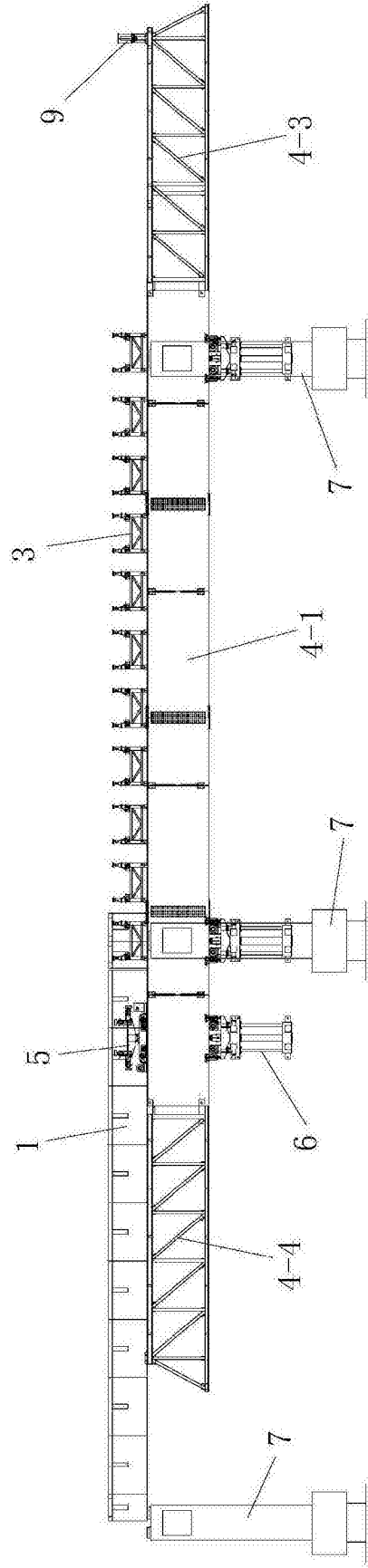


图22

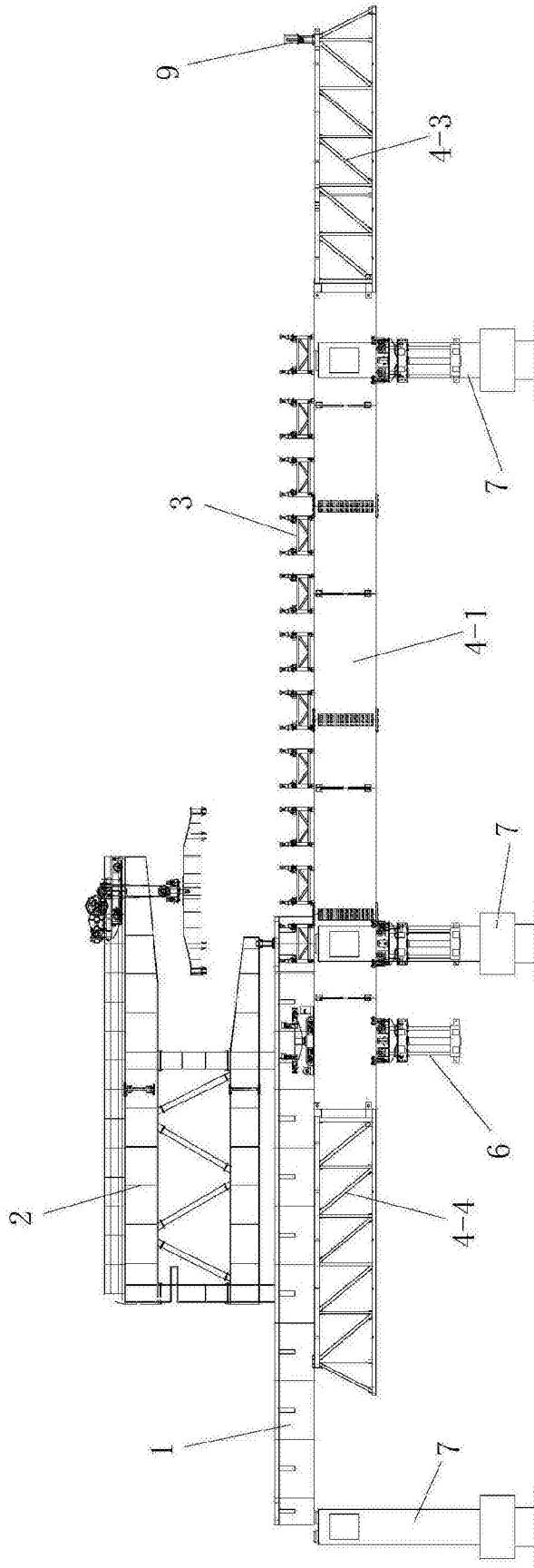


图23