(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202658534 U
(45)授权公告日 2013.01.09

(21)申请号 201220304295.8

(22)申请日 2012.06.27

(73)专利权人 中铁四局集团机电设备安装有限公司
地址 330200 江西省南昌市南昌县莲塘镇站前东路199号中铁四局

(72)发明人 程维国 汪建刚 撒英群 李明 于军 方宇顺 陈秀花 罗利琼 孟志华

(74)专利代理机构 南昌新天下专利商标代理有限公司 36115
代理人 施秀瑾

(51)Int.Cl.
E01D 21/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

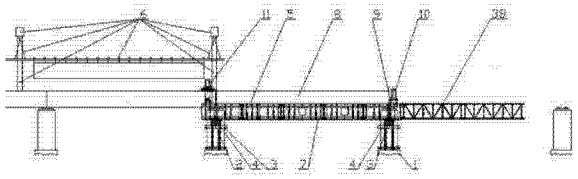
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54)实用新型名称

一种高效快速移动模架

(57)摘要

本实用新型属于桥梁施工技术领域，涉及一种高速铁路900t箱梁原位现浇的施工设施，能高效快速施工大型箱梁的移架模架。高效快速移动模架，它包括前支撑系统、后支撑系统、横向移动系统、纵向过孔走行系统、成型主梁结构、预制钢筋吊装入模系统、底模及底模支撑系统、内膜及内膜支撑系统、快速养护系统、前横担梁系统、后横担梁系统；设计新颖，结构合理，实现移动模架拼装与箱梁钢筋绑扎平行施工，缩短施工周期；养护期间处于恒温状态，内外环境温差控制在15℃以内，养护24h，梁强度达到设计强度的75%及以上；机械化程度高，节省时间，降低成本；各系统单元划分科学合理，力学性能好，拆装、运输方便，稳定性高，施工效率可达到4～5天/孔。



CN 202658534 U

1. 一种高效快速移动模架，它包括前支撑系统（1）、后支撑系统（2）、横向移动系统（3）、纵向过孔走行系统（4）、成型主梁结构（5）、预制钢筋吊装入模系统（6）、底模及底模支撑系统（7）、内膜及内膜支撑系统（8）、快速养护系统（9）、前横担梁系统（10）、后横担梁系统（11），其特征在于：前支撑系统（1）包括四根前管柱（12）和前托梁（13）；

后支撑系统（2）包括四根后管柱（14）和后托梁（15）；

横向移动系统（3）包括前组横向移动机构（16）和后组横向移动机构（17），前组横向移动机构（16）和后组横向移动机构（17）的数量各为 2 个，前组横向移动机构（16）和后组横向移动机构（17）安装在前托梁（13）、后托梁（15）的左右两侧，前组横向移动机构（16）和后组横向移动机构（17）包括前组横向移动液压油缸（18）、后组横向移动液压油缸（19）、前组台车（20）、后组台车（21），前组横向移动机构（16）和后组横向移动机构（17）的底部扣住前托梁（13）、后托梁（15），前组横向移动液压油缸（18）、后组横向移动液压油缸（19）的一端分别与前组台车（20）、后组台车（21）对应连接，另一端与前托梁（13）、后托梁（15）连接；

纵向过孔走行系统（4）包括前、后两组纵向移动机构（22），安装在前组台车（20）、后组台车（21）上；

成型主梁结构（5）包括一组箱梁（31）、一组三角桁架导梁（38）、底模桁架横担梁（36）、螺纹杆（40）、外侧模板（33）和底模（34）；

后横担梁系统（11）包括后横担梁（41）、后横担梁纵向走行机构（42）和后横担梁横向走行导向轨（43），后横担梁纵向走行机构（42）安装在后横担梁（41）上，处于梁面上方，后横担梁（41）两端用吊杆连接有后横担梁横向走行导向轨（43），与箱梁（31）顶部滑动连接；

前横担梁系统（10）包括前横担梁（44）、前横担梁纵向导向机构（39）和前横担梁升降油缸（37），前横担梁（44）底部两端通过前横担梁纵向走行机构（39）与箱梁（31）或导梁（38）滑动连接，前横担梁（44）底部墩体上方安装有两个前横担梁升降油缸（37）；

内膜及内膜支撑系统（8）包括内膜板（45）、内膜支撑液压油缸底座（46）、内膜支撑液压油缸（47）、内膜顶部调整螺纹连接杆（48）、内膜底部支撑调整螺纹连接杆（49）、内膜侧面支撑调整螺纹连接杆（50）和内膜铰接底座（51）；

预制钢筋吊装入模系统（6）包括第一组起重装置（52）、第二组起重装置（53）、第一组吊装走行轨道（54）、第二组吊装走行轨道（55）、第一组吊装走行机构（56）、第二组吊装走行机构（57）和专用吊装模（58）；

快速养护系统（9）包括蒸汽发生器（61）和密封装置（62），蒸汽发生器（61）沿纵向均匀分布在内膜板（45）顶部、底模桁架横担梁（36）上。

2. 根据权利要求 1 所述的一种高效快速移动模架，其特征在于：所述四根前管柱（12）安装在桥梁墩柱承台上，左右两侧的两根前管柱（12）之间用角钢焊接连接，左右两侧的前管柱（12）之间用精轧螺纹钢焊接连接，每根前管柱（12）顶部焊接托盘，前托梁（13）与托盘螺纹连接，前托梁（13）为两片，两片托梁螺纹连接；前管柱（12）底部用钢板垫片精调四根管柱的高程。

3. 根据权利要求 1 所述的一种高效快速移动模架，其特征在于：所述四根后管柱（14）安装在桥梁墩柱承台上，左右两侧的两根后管柱（14）之间用角钢焊接，前、后支撑体系的后管柱（14）横向之间分别用螺纹活动连接，每根后管柱（14）顶部焊接托盘，后托梁（15）与托盘螺纹连接，后托梁（15）为两片，两片后托梁（15）螺纹连接；后管柱（14）底部用钢板垫片

精调四根管柱的高程。

4. 根据权利要求 1 所述的一种高效快速移动模架，其特征在于：所述纵向移动装置（22）包括前组台车纵向移动液压油缸（23）、前组台车纵向移动装置（24）、后组台车纵向移动液压油缸（25）、后组台车纵向移动装置（26）、箱梁前纵向移动液压油缸（27）、箱梁前纵向移动装置（28）、箱梁后纵向移动液压油缸（29）、箱梁后纵向移动装置（30），前组台车纵向移动装置（24）、后组台车纵向移动装置（26）分别挂在两根箱梁（31）的左右两侧，箱梁前纵向移动装置（28）、后纵向移动装置（30）安装在箱梁（31）底部。

5. 根据权利要求 1 所述的一种高效快速移动模架，其特征在于：一组箱梁（31）和一组三角桁架导梁（38）分左右两片，每片箱梁（31）两端分别安装在前组台车（17）、后组台车（18）上，每片三角桁架导梁（38）与箱梁（31）连接，两片箱梁之间横向连接有多片纵向分布的底模桁架横担梁（36），底模桁架横担梁（36）两端与箱梁（31）连接处可通过定位槽上下调节，每片底模桁架横担梁（36）在中间处为活动连接，底模（34）安装在底模桁架横担梁（27）上，外侧模板（33）通过螺纹杆（40）与箱梁（31）焊接，外侧模板（33）两端可翻折；箱梁（31）与后横担梁系统（11）滑动连接，箱梁（31）顶部和导梁（38）顶部与前横担梁系统（10）滑动连接。

6. 根据权利要求 1 所述的一种高效快速移动模架，其特征在于：所述内膜板（45）分节段，横截面为六边形，每节段内膜板（46）底部有内膜支撑液压油缸底座（46），上方安装内膜支撑液压油缸（47），内膜板（45）的顶部、两侧顶部、底部两底脚处有内膜铰接底座（51），内膜支撑液压顶升油缸底座（46）左右两侧分别安装两根内膜底部支撑调整螺纹连接杆（49），内膜底部支撑调整螺纹连接杆（49）的另一端分别与内膜板左右两侧顶角处和内膜板底角处内膜铰接底座（51）连接，内膜顶部支撑调整螺纹连接杆（48）有四个，分左右两组，每组两个，每组中顶部连接杆的其中一端与顶部内膜铰接底座（51）连接，另一端与侧顶部内膜铰接底座（51）连接，内膜侧面支撑调整螺纹连接杆（50）其中一端与侧顶部内膜铰接底座（51）连接，另一端与底角处内膜铰接底座（51）连接。

7. 根据权利要求 1 所述的一种高效快速移动模架，其特征在于：所述第一组吊装走行轨道（54）布置在已浇筑完成的成品箱梁梁面左右两侧上，第二组吊装走行轨道（55）布置在移动模架左右两侧箱梁（31）顶部，第一组起重装置（52）通过第一组吊装走行机构（56）与第一组吊装走行轨道（54）滑动连接，第二组起重装置（53）通过第二组吊装走行机构（57）与第二组吊装走行轨道（55）滑动连接；预制箱梁钢筋（59）通过专用吊装模（58）与第一组起重装置（52）、第二组起重装置（53）柔性连接。

8. 根据权利要求 1 所述的一种高效快速移动模架，其特征在于：所述密封装置（62）为柔性保温材料，包裹住现浇梁顶、外膜板（33）、底模桁架横担梁（36）。

一种高效快速移动模架

技术领域

[0001] 本实用新型属于桥梁施工技术领域，涉及一种高速铁路900t箱梁原位现浇的施工设施，能高效快速施工大型箱梁的移架模架。

背景技术

[0002] 移动模架按照走行机构的位置可分为上行式和下行式两种。上行式移动模架走行机构在箱梁以上，主体结构在桥墩以上，主梁结构支承在墩顶及已成型的梁体上，模板系统通过挑梁、吊臂及吊杆悬挂在成型主梁结构下方，利用可调撑杆调节模板的预拱度，按设计要求调整梁底的线形高程；下行式移动模架走行机构在箱梁以下，主梁结构支撑在前后桥墩旁的支架上，模板系统通过支撑体系与成型主梁结构连接。采用移动模架现浇梁工艺原理为先完成模架支撑体系拼装，再进行外模板及支撑体系安装，随后进行箱梁低、两侧钢筋绑扎，再进行内模板及支撑体系安装，模架安装完毕后，进行箱梁顶部钢筋绑扎，现场浇注混凝土，随后进行人工养护，箱梁达到75%的设计强度时，进行拆模，移动模架，进入下一孔梁施工。当前移动模架存在以下不足：箱梁钢筋与模架拼装没有平行施工；桥梁浇注后，现有移动模架不能进行养护处理，养护时间不能控制；主梁与外侧模板之间易发生位移，影响桥梁线形，需要多次调整；这些都直接影响了现有移动模架的施工效率。

发明内容

[0003] 为了克服上述缺陷，本实用新型的目的是提供一种能实现PC梁钢筋预制整体入模、快速养护和主梁与外侧模板结构一体的下行式移动模架。

[0004] 为了实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案：一种高效快速移动模架，它包括前支撑系统、后支撑系统、横向移动系统、纵向过孔走行系统、成型主梁结构、预制钢筋吊装入模系统、底模及底模支撑系统、内膜及内膜支撑系统、快速养护系统、前横担梁系统、后横担梁系统，前支撑系统包括四根前管柱和前托梁；

[0005] 后支撑系统包括四根后管柱和后托梁；

[0006] 横向移动系统包括前组横向移动机构和后组横向移动机构，前组横向移动机构和后组横向移动机构的数量各为2个，前组横向移动机构和后组横向移动机构安装在前托梁、后托梁的左右两侧，前组横向移动机构和后组横向移动机构包括前组横向移动液压油缸、后组横向移动液压油缸、前组台车、后组台车，前组横向移动机构和后组横向移动机构的底部扣住前托梁、后托梁，前组横向移动液压油缸、后组横向移动液压油缸的一端分别与前组台车、后组台车对应连接，另一端与前托梁、后托梁连接；

[0007] 纵向过孔走行系统包括前、后两组纵向移动机构，安装在前组台车、后组台车上；

[0008] 成型主梁结构包括一组箱梁、一组三角桁架导梁、底模桁架横担梁、螺纹杆、外侧模板和底模；

[0009] 后横担梁系统包括后横担梁、后横担梁纵向走行机构和后横担梁横向走行导向轨，后横担梁纵向走行机构安装在后横担梁上，处于梁面上方，后横担梁两端用吊杆连接有

后横担梁横向走行导向轨，与箱梁顶部滑动连接；

[0010] 前横担梁系统包括前横担梁、前横担梁纵向导向机构和前横担梁升降油缸，前横担梁底部两端通过前横担梁纵向走行机构与箱梁或导梁滑动连接，前横担梁底部墩体上方安装有两个前横担梁升降油缸；

[0011] 内膜及内膜支撑系统包括内膜板、内膜支撑液压油缸底座、内膜支撑液压油缸、内膜顶部调整螺纹连接杆、内膜底部支撑调整螺纹连接杆、内膜侧面支撑调整螺纹连接杆和内膜铰接底座；

[0012] 预制钢筋吊装入模系统包括第一组起重装置、第二组起重装置、第一组吊装走行轨道、第二组吊装走行轨道、第一组吊装走行机构、第二组吊装走行机构和专用吊装模；

[0013] 快速养护系统包括蒸汽发生器和密封装置，蒸汽发生器沿纵向均匀分布在内膜板顶部、底模桁架横担梁上。

[0014] 所述四根前管柱安装在桥梁墩柱承台上，左右两侧的两根前管柱之间用角钢焊接连接，左右两侧的前管柱之间用精轧螺纹钢焊接连接，每根前管柱顶部焊接托盘，前托梁与托盘螺纹连接，前托梁为两片，两片托梁螺纹连接；前管柱底部用钢板垫片精调四根管柱的高程。

[0015] 所述四根后管柱安装在桥梁墩柱承台上，左右两侧的两根后管柱之间用角钢焊接，前、后支撑体系的后管柱横向之间分别用螺纹活动连接，每根后管柱顶部焊接托盘，后托梁与托盘螺纹连接，后托梁为两片，两片后托梁螺纹连接；后管柱底部用钢板垫片精调四根管柱的高程。

[0016] 所述纵向移动装置包括前组台车纵向移动液压油缸、前组台车纵向移动装置、后组台车纵向移动液压油缸、后组台车纵向移动装置、箱梁前纵向移动液压油缸、箱梁前纵向移动装置、箱梁后纵向移动液压油缸、箱梁后纵向移动装置，前组台车纵向移动装置、后组台车纵向移动装置分别挂在两根箱梁的左右两侧，箱梁前纵向移动装置、后纵向移动装置安装在箱梁底部。

[0017] 一组箱梁和一组三角桁架导梁分左右两片，每片箱梁两端分别安装在前组台车、后组台车上，每片三角桁架导梁与箱梁连接，两片箱梁之间横向连接有多片纵向分布的底模桁架横担梁，底模桁架横担梁两端与箱梁连接处可通过定位槽上下调节，每片底模桁架横担梁在中间处为活动连接，底模安装在底模桁架横担梁上，外侧模板通过螺纹杆与箱梁焊接，外侧模板两端可翻折；箱梁与后横担梁系统滑动连接，箱梁顶部和导梁顶部与前横担梁系统滑动连接。

[0018] 所述内膜板分节段，横截面为六边形，每节段内膜板底部有内膜支撑液压油缸底座，上方安装内膜支撑液压油缸，内膜板的顶部、两侧顶部、底部两底脚处有内膜铰接底座，内膜支撑液压顶升油缸底座左右两侧分别安装两根内膜底部支撑调整螺纹连接杆，内膜底部支撑调整螺纹连接杆的另一端分别与内膜板左右两侧顶角处和内膜板底角处内膜铰接底座连接，内膜顶部支撑调整螺纹连接杆有四个，分左右两组，每组两个，每组中顶部连接杆的其中一端与顶部内膜铰接底座连接，另一端与侧顶部内膜铰接底座连接，内膜侧面支撑调整螺纹连接杆其中一端与侧顶部内膜铰接底座连接，另一端与底角处内膜铰接底座连接。

[0019] 所述第一组吊装走行轨道布置在已浇筑完成的成品箱梁梁面左右两侧上，第二组

吊装走行轨道布置在移动模架左右两侧箱梁顶部，第一组起重装置通过第一组吊装走行机构与第一组吊装走行轨道滑动连接，第二组起重装置通过第二组吊装走行机构与第二组吊装走行轨道滑动连接；预制箱梁钢筋通过专用吊装模与第一组起重装置、第二组起重装置柔性连接。

[0020] 所述密封装置为柔性保温材料，包裹住现浇梁顶、外膜板、底模桁架横担梁。

[0021] 所述的箱梁与所述的外侧模板组成一个独立的受力单元结构，所述的单元结构内各部不会发生相对位移。

[0022] 所述的快速养护系统通过所述的蒸汽发生器和所述的密封装置，使现浇梁浇注后处于 80℃的恒温状态下，在 24h 内快速达到设计强度的 80% 及以上。

[0023] 本实用新型所涉及的移动模架具有以下有益效果：

[0024] 1、箱梁钢筋预制整体吊装入模系统设计新颖，结构合理，实现移动模架拼装与箱梁钢筋绑扎平行施工，缩短施工周期；

[0025] 2、现浇梁快速养护系统使梁在养护期间处于恒温状态，内外环境温差控制在 15℃以内，养护 24h，梁强度达到设计强度的 75% 及以上，大大缩短施工周期；

[0026] 3、纵横向走行系统能实现同步自动走行，拆模、过孔过程无需其他辅助设备，机械化程度高，节省时间，降低成本；

[0027] 4、移动模架整体结构优化，各系统单元划分科学合理，力学性能好，拆装、运输方便，稳定性高，施工效率可达到 4 ～ 5 天 / 孔。

附图说明

[0028] 图 1 为移动模架立面图。

[0029] 图 2 为浇注状态下移动模架右视图。

[0030] 图 3 为浇注状态下移动模架左视图。

[0031] 图 4 为过孔状态下移动模架右视图。

[0032] 图 5 为过孔状态下移动模架左视图。

[0033] 图 6 为预制箱梁钢筋吊装入模系统第一起重装置示意图。

[0034] 图 7 为预制箱梁钢筋吊装入模系统第二起重装置示意图。

[0035] 图 8 为预制箱梁钢筋吊装就位示意图。

[0036] 图 9 为快速养护系统示意图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图 1~9 对本实用新型进行详细描述：

[0038] 高效快速移动模架，按照模架施工前进方向为前，如图 1 所示，它包括前支撑系统 1、后支撑系统 2、横向移动系统 3、纵向过孔走行系统 4、成型主梁结构 5、预制钢筋吊装入模系统 6、底模及底模支撑系统 7、内膜及内膜支撑系统 8、快速养护系统 9、前横担梁系统 10、后横担梁系统 11。

[0039] 前支撑系统 1 如图 2 所示，包括四根前管柱 12 和前托梁 13 组成，如图 2 所示，四根管柱安装在桥梁墩柱承台上，左右两侧的两根前管柱 12 之间用角钢焊接连接，左右两侧的前管柱 12 之间用精轧螺纹钢焊接连接，每根前管柱 12 顶部焊接托盘，前托梁 13 与托盘

螺纹连接，前托梁 13 为两片，两片托梁螺纹连接；前管柱 12 底部用钢板垫片精调四根管柱的高程；

[0040] 后支撑系统 2 如图 3 所示，包括四根后管柱 14 和后托梁 15 组成，四根后管柱 14 安装在桥梁墩柱承台上，左右两侧的两根后管柱 14 之间用角钢焊接，前、后支撑体系的后管柱 14 横向之间分别用螺纹活动连接，每根后管柱 14 顶部焊接托盘，后托梁 15 与托盘螺纹连接，后托梁 15 为两片，两片后托梁 15 螺纹连接；后管柱 14 底部用钢板垫片精调四根管柱的高程；

[0041] 横向移动系统 3 如图 2、3 所示，包括前组横向移动机构 16 和后组横向移动机构 17，每组有两个，安装在前、后托梁 13、15 上的左右两侧，前、后组横向移动机构 16、17 包括前、后组横向移动液压油缸 18 和 19、前、后组台车 20 和 21，底部扣住前、后托梁 13、15，前、后组横向移动液压油缸 18 和 19 的一端分别与前、后组台车 20 和 21 对应连接，另一端与前、后托梁 13、15 连接。前、后组横向移动液压油缸 18 和 19 驱动前、后组横向移动装置 16 和 17，能分别实现前、后组台车 20 和 21 横向移动和前、后托梁 13、15 横向移动；

[0042] 纵向过孔走行系统 4 如图 2、3 所示，包括前、后两组纵向移动机构 22，安装在前、后组台车 20 和 21 上，纵向移动装置 22 包括前组台车纵向移动液压油缸 23、前组台车纵向移动装置 24、后组台车纵向移动液压油缸 25、后组台车纵向移动装置 26、箱梁前纵向移动液压油缸 27、箱梁前纵向移动装置 28、箱梁后纵向移动液压油缸 29、箱梁后纵向移动装置 30，前、后组台车纵向移动装置 24 和 26 分别挂在两根箱梁 31 的左右两侧，箱梁前、后纵向移动装置 28 和 30 安装在箱梁 31 底部。

[0043] 移动模架过孔：如图 1、2、3、4、5 所示，当现浇梁养护达到设计强度的 75% 及以上时，前、后组台车 20 和 21 上的台车升降油缸 32 收缩，实现外侧膜板 33 和底模板 34 脱离现浇梁体，后横担梁系统 11 与现浇梁面滑道 35 接触，打开底模板 34 底部活动连接、底模桁架横担梁 36 活动连接，前、后组台车 20 和 21 横向移动，直至箱梁 31、底模桁架横担梁 36、底模板 34 打开有足够的横向过孔，前横担梁系统 10 在前横担梁升降油缸 37 收缩作用下与横向移动后的箱梁 31 顶部连接，通过前、后横担梁系统 10 和 11 吊挂移动模架，打开前、后支撑体系托梁 13、15 的活动连接、前、后支撑体 1、2 系中管柱 12、14 横向活动连接，前、后支撑体系 1、2 横向移动，直至托梁 13、15 打开有足够的横向空间过孔；过孔时，首先，前组台车纵向移动液压油缸 23 动作，驱动前组台车纵向移动装置 24 沿着箱梁 31 前行，前组台车 20 吊着前支撑体系 1 沿着箱梁 31 纵向移动一定距离，后组台车纵向移动液压油缸 23 驱动后组台车纵向移动装置 26 前行，直至后组台车 21 带动后支撑体系 2 沿着箱梁 31 纵向移动至下一墩身处，后组横向移动机构 17 带动后托梁 15 横向移动至连接在一起固定支撑；接着，箱梁前、后纵向移动液压油缸 27 和 29 驱动箱梁前、后纵向移动装置 28 和 30，带动箱梁 31、导梁 38、后横担梁系统 11 前行，直至导梁 37 伸出下一墩身一段距离，前横担梁系统 10 在前横担梁纵向走行机构 39 作用下沿箱梁 31 和导梁 38 两者顶部前行至下一墩顶，前组台车纵向移动液压油缸 23 驱动前组台车纵向移动装置 24，带动前支撑系统 1 前行至下一墩身处，前组横向移动机构 16 带动前托梁 13 横向移动至连接在一起固定支撑；箱梁前、后纵向移动液压油缸 27 和 29 继续驱动箱梁前、后纵向移动装置 28 和 30，带动箱梁 31、导梁 38 和后横担梁系统 11 前行，直至后横担梁系统 11 移动至下一墩身处，前、后组台车 20 和 21 在前、后组横向移动机构 16 和 17 的作用下向墩身处靠拢直至箱梁 31、底模 34 和底模桁架横担梁 36

连接，在台车升降油缸 32 的顶升作用下，箱梁 31、底模 34、底模桁架横担梁 36、后横担梁系统 11 上升，至底模达到现浇梁浇注的设计位置，至此，过孔过程完毕。

[0044] 成型主梁结构 5 如图 1、2、3、4、5 所示，包括一组箱梁 31、一组三角桁架导梁 38、底模桁架横担梁 36、螺纹杆 40、外侧模板 33 和底模 34，一组箱梁 31 和一组三角桁架导梁 38 分左右两片，每片箱梁 31 两端分别安装在前、后组台车 17 和 18 上，每片导梁 38 与箱梁 31 连接，两片箱梁之间横向连接有多片纵向分布的底模桁架横担梁 36，底模桁架横担梁 36 两端与箱梁 31 连接处可通过定位槽上下调节，每片底模桁架横担梁 36 在中间处为活动连接，底模 34 安装在底模桁架横担梁 27 上，外侧模板 33 通过螺纹杆 40 与箱梁 31 焊接，外侧模板 33 两端可翻折(如图 7 示)；箱梁 31 与后横担梁系统 11 滑动连接，箱梁 31 顶部和导梁 38 顶部与前横担梁系统 10 滑动连接。

[0045] 后横担梁系统 11 如图 4 所示，包括后横担梁 41、后横担梁纵向走行机构 42 和后横担梁横向走行导向轨 43，后横担梁纵向走行机构 42 安装在后横担梁 41 上，处于梁面上方，成型主梁结构 5 下降时，与现浇梁面滑道 35 组成滑动副，实现后横担梁系统 11 纵向移动，后横担梁 41 两端用吊杆连接有后横担梁横向走行导向轨 43，与箱梁 31 顶部滑动连接。

[0046] 前横担梁系统 10 如图 5 所示，包括前横担梁 44、前横担梁纵向导向机构 39 和前横担梁升降油缸 37，前横担梁 44 底部两端通过前横担梁纵向走行机构 39 与箱梁 31 或导梁 38 滑动连接，前横担梁 44 底部墩体上方安装有两个前横担梁升降油缸 37，成型主梁结构 5 下降时，前横担梁升降油缸 37 随之下降。

[0047] 内膜及支撑系统如图 5 所示，包括内膜板 45、内膜支撑液压油缸底座 46、内膜支撑液压油缸 47、内膜顶部调整螺纹连接杆 48、内膜底部支撑调整螺纹连接杆 49、内膜侧面支撑调整螺纹连接杆 50 和内膜铰接底座 51，内膜板 45 分节段安装，横截面为六边形，每节段内膜板 46 底部有内膜支撑液压油缸底座 46，上方安装内膜支撑液压油缸 47，内膜板 45 的顶部、两侧顶部、底部两底脚处有内膜铰接底座 51，内膜支撑液压顶升油缸底座 46 左右两侧分别安装两根内膜底部支撑调整螺纹连接杆 49，内膜底部支撑调整螺纹连接杆 49 的另一端分别与内膜板左右两侧顶角处和内膜板底角处内膜铰接底座 51 连接，内膜顶部支撑调整螺纹连接杆 48 有四个，分左右两组，每组两个，每组中顶部连接杆的其中一端与顶部内膜铰接底座 51 连接，另一端与侧顶部内膜铰接底座 51 连接，内膜侧面支撑调整螺纹连接杆 50 其中一端与侧顶部内膜铰接底座 51 连接，另一端与底角处内膜铰接底座 51 连接。

[0048] 预制钢筋吊装入模系统 6 如图 6、7 所示，包括第一组起重装置 52、第二组起重装置 53、第一组吊装走行轨道 54、第二组吊装走行轨道 55、第一组吊装走行机构 56、第二组吊装走行机构 57 和专用吊装模 58，第一组吊装走行轨道 54 布置在已浇筑完成的成品箱梁梁面左右两侧上，第二组吊装走行轨道 55 布置在移动模架左右两侧箱梁 31 顶部，第一组起重装置 52 通过第一组吊装走行机构 56 与第一组吊装走行轨道 54 滑动连接，第二起重装置 53 通过第二组吊装走行机构 57 与第二组吊装走行轨道 55 滑动连接；预制箱梁钢筋 59 通过专用吊装模 58 与第一、第二起重装置 52 和 53 柔性连接。

[0049] 预制钢筋吊装就位：如图 8 所示，调整螺纹杆 44 使外侧模板 33 向内翻折，露出箱梁 31 顶部内藏式的第二吊装走行轨道 55，启动第一组起重装置 52 和第二组起重装置 53，同步吊起预制钢筋；第一组起重装置 52 通过吊装专用膜 58 吊着预制钢筋在第一组吊装走行机构 56 作用下沿着第一组吊装走行轨道 54 纵向移动，第二组起重装置 53 通过吊装专用

膜 58 吊着预制钢筋在第二组吊装走行机构 57 作用下沿着第二组吊装走行轨道 55 与第一组吊装纵向走行机构 56 同步移动，直至预制钢筋移动至外膜板 33 正上方，即设计位置正上方，第二组吊装走向走行机构正好走出外侧模板 33 边界，第二组吊装走行机构横向移动落在墩顶处的液压支撑平台上 60；调整螺纹杆 44 使外侧模板 33 向外打开到设计位置，启动第一组起重装置 52 和第二组起重装置 53，同步放下预制钢筋进入外膜板 33 内就位。

[0050] 快速养护系统 9 如图 9 所示，包括蒸汽发生器 61 和密封装置 62，蒸汽发生器 61 沿纵向均匀分布在内膜板 45 顶部、底模桁架横担梁 36 上，密封装置 62 为柔性保温材料，包裹住现浇梁顶、外膜板 33、底模桁架横担梁 36。

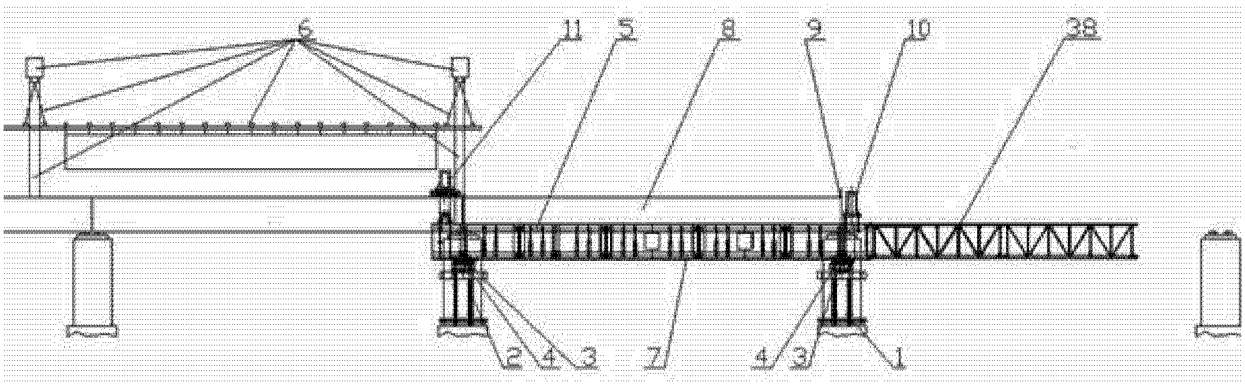


图 1

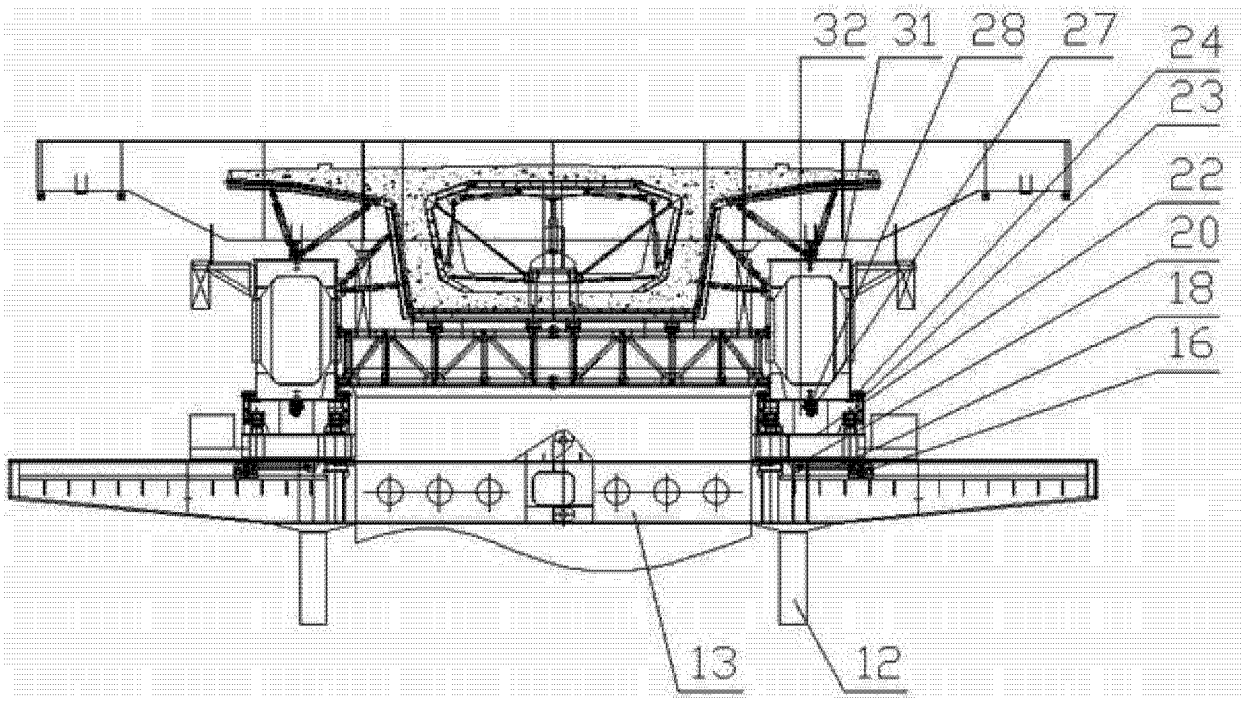


图 2

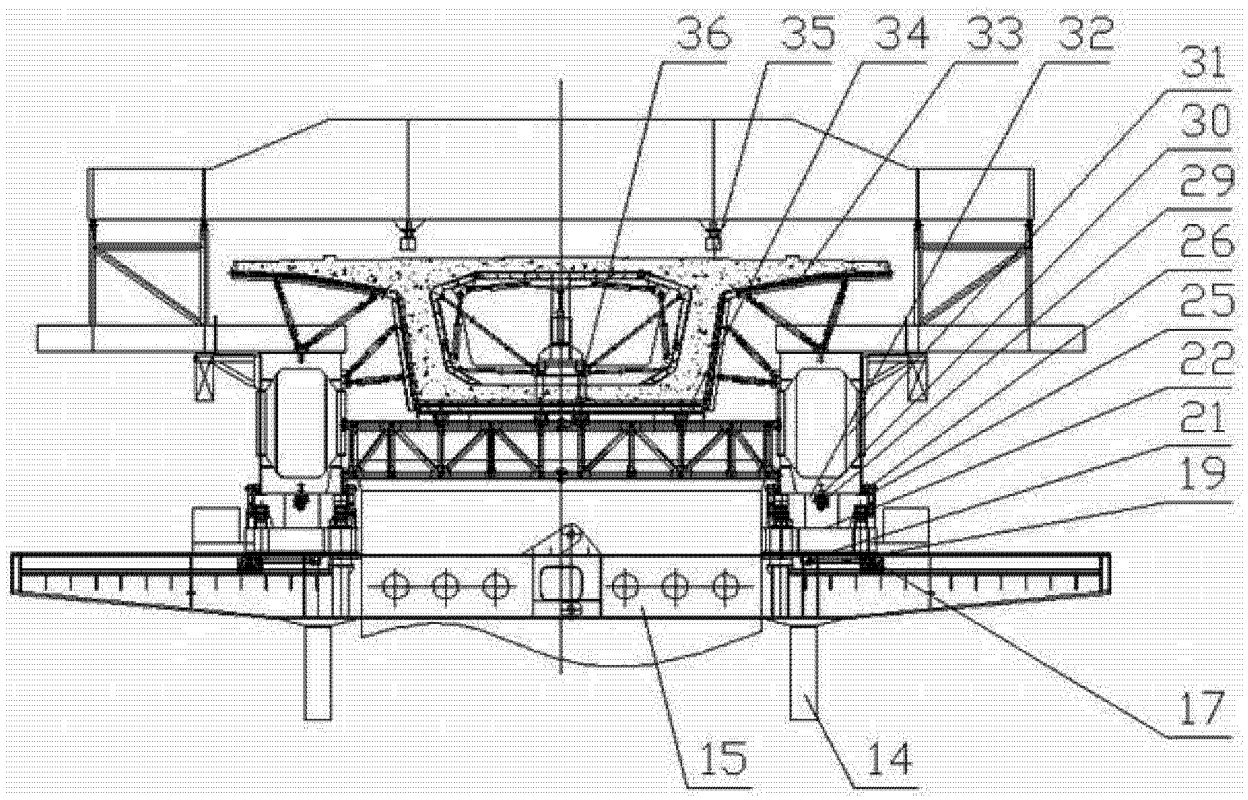


图 3

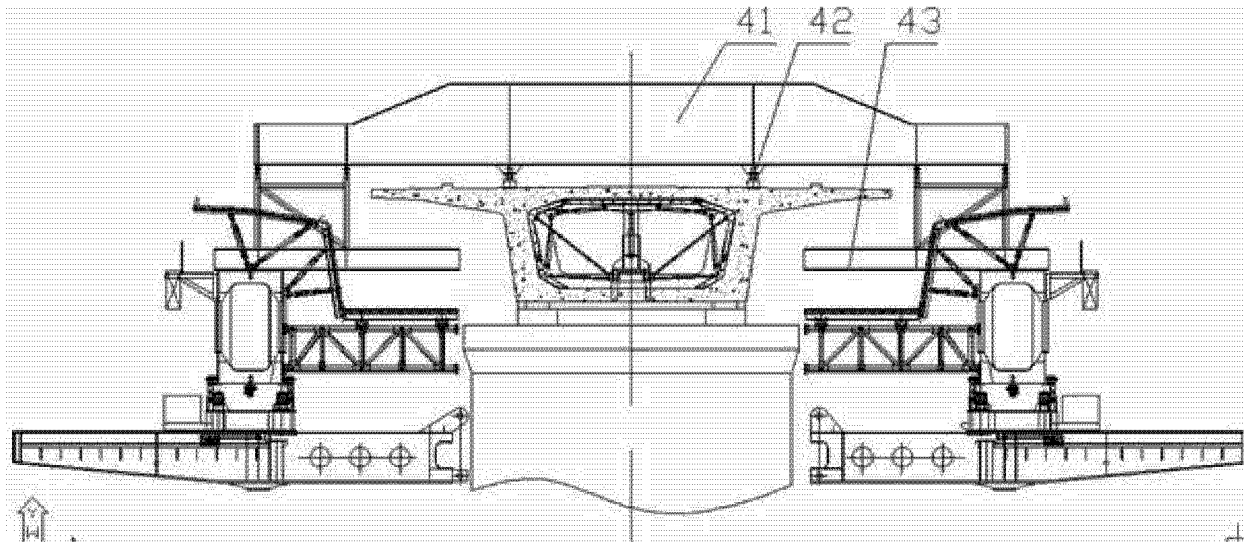


图 4

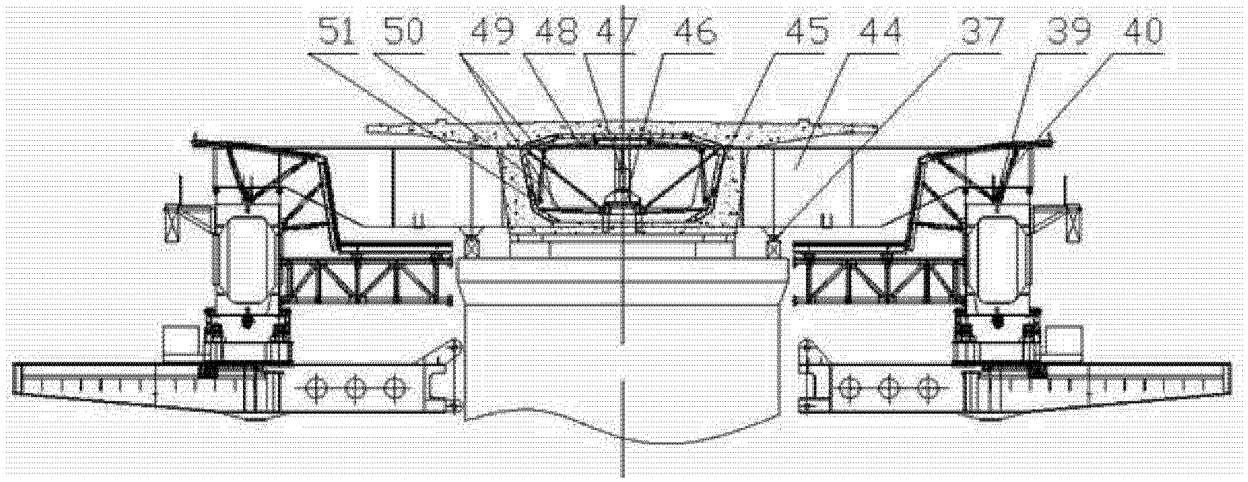


图 5

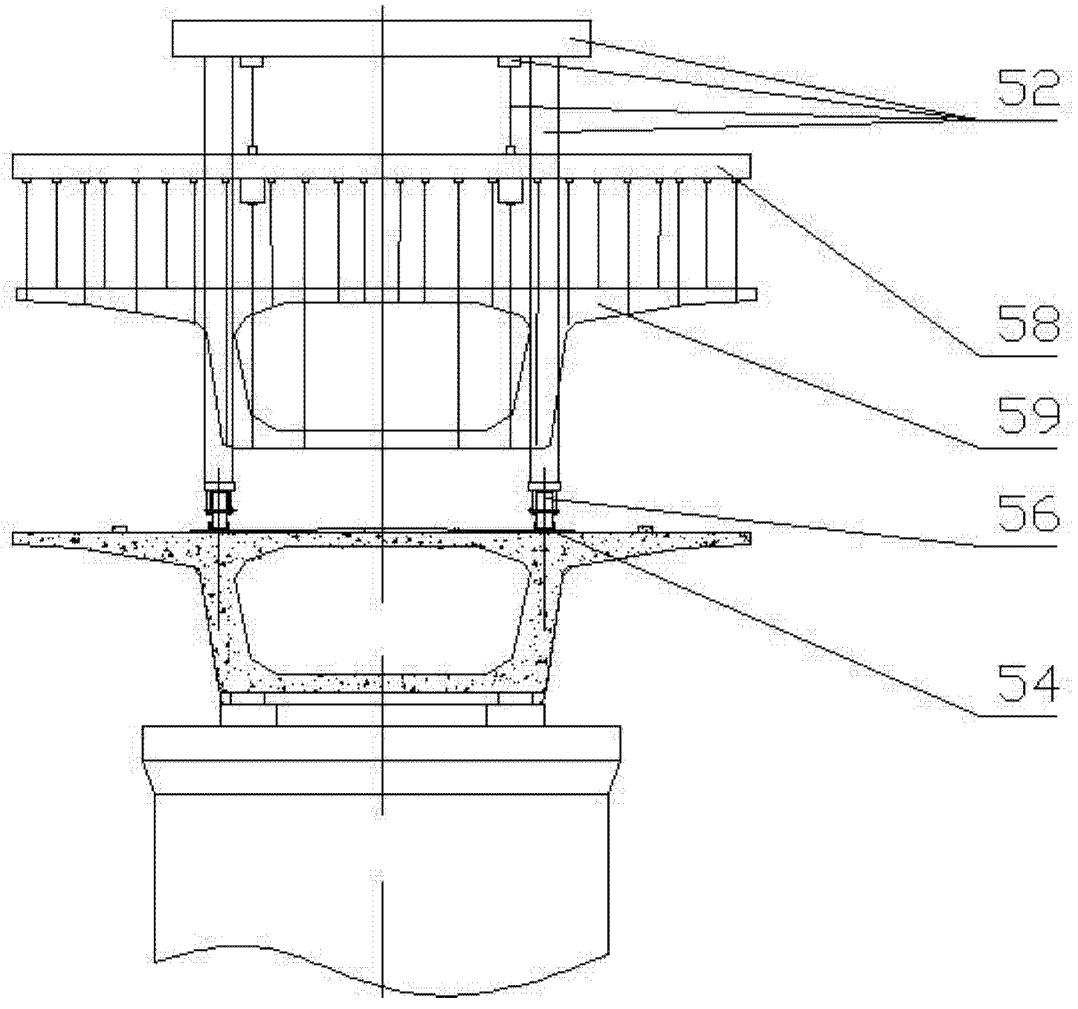


图 6

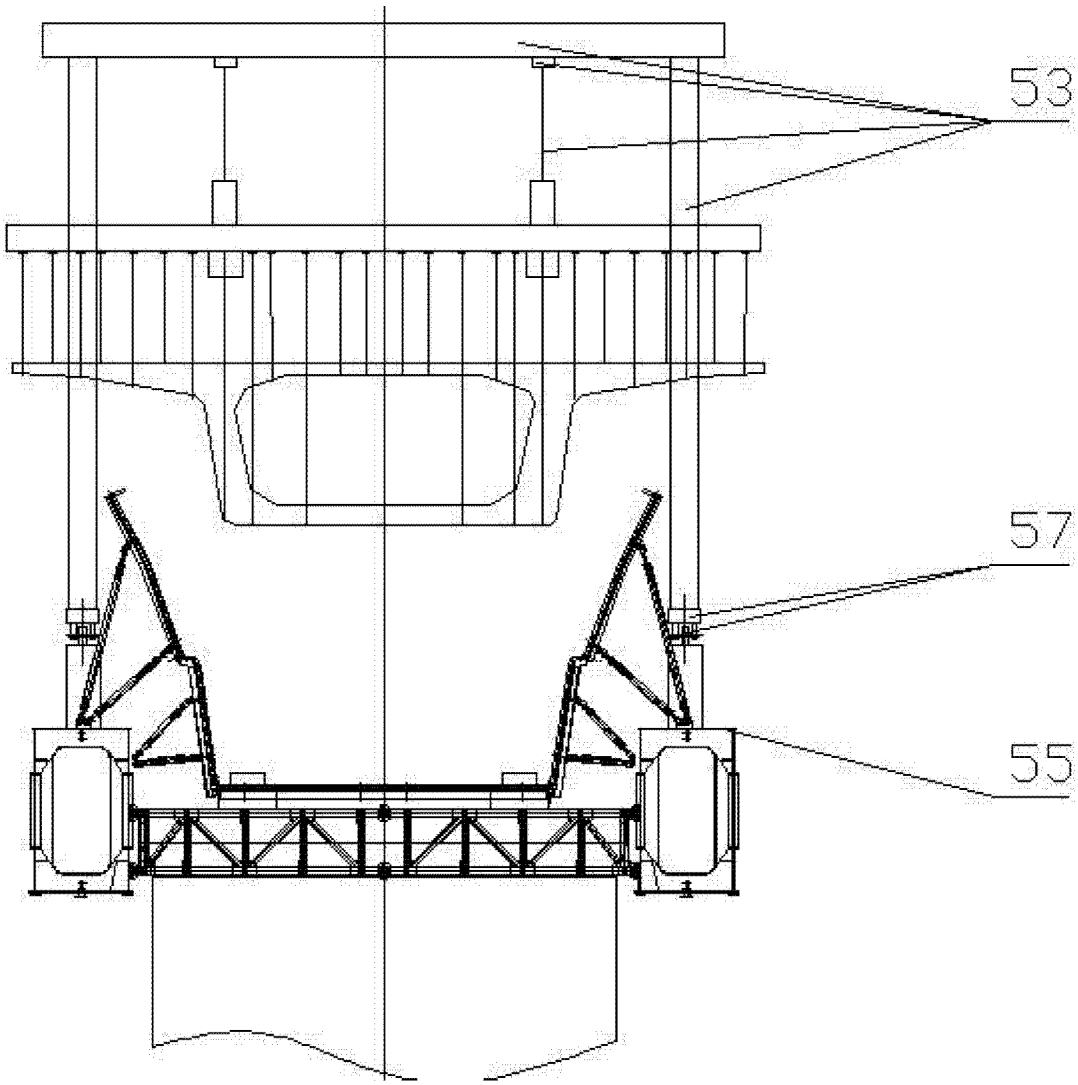


图 7

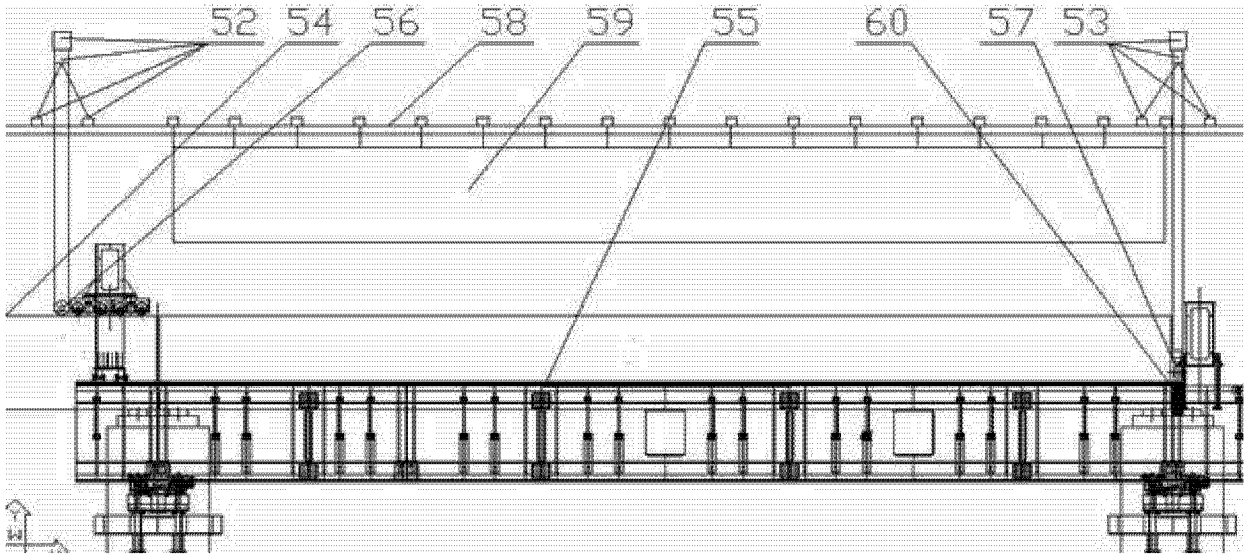


图 8

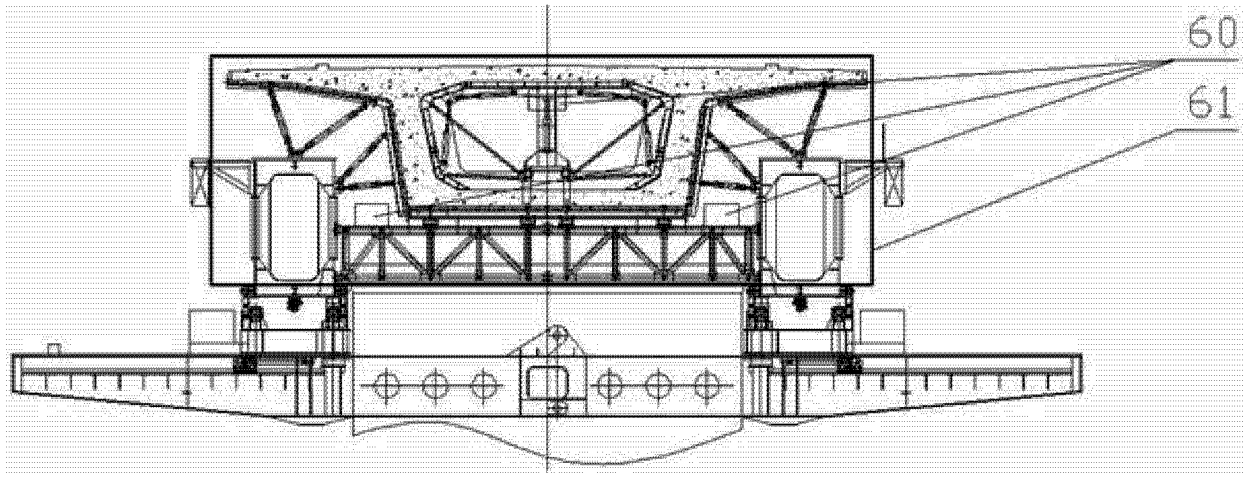


图 9