



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111021266 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911131964.9

E01D 4/00(2006.01)

(22)申请日 2019.11.19

(71)申请人 中国铁建大桥工程局集团有限公司
地址 300300 天津市滨海新区自贸试验区
(空港经济区)中环西路32号

(72)发明人 宋伟俊 郭万良 龚国锋 陈宁贤
朱永盛 张培炎 张斌 赵健
梁新礼 刘禄通 张静 章耀林
朱林达

(74)专利代理机构 天津合正知识产权代理有限
公司 12229
代理人 孟令琨 石熠

(51)Int.Cl.
E01D 21/10(2006.01)
E01D 21/00(2006.01)

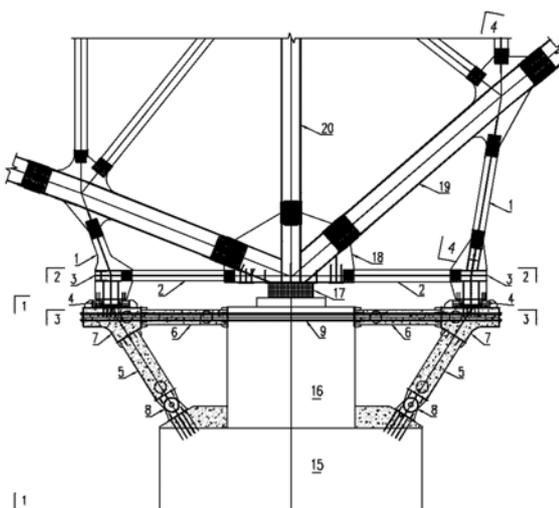
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架及拼装方法

(57)摘要

本发明创造提供了一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架,包括上托架体和下托架体;所述下托架体包括与墩身连接并通过钢绞线对拉的下托架水平钢管,通常,下托架水平钢管左右对称布置;所述上托架体包括与墩顶钢梁节点连接的上托架水平杆,该上托架水平杆远离墩身的一端连接有上托架斜杆;在墩顶钢梁节点上安装有拱脚钢梁,该拱脚钢梁另一端由上托架斜杆支撑。本发明创造有效避免了在深水条件下钻孔施工托架支撑结构,大大减小了施工难度,节省材料,节约工期。



1. 一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架,其特征在于:包括上托架体和下托架体;所述下托架体包括与墩身连接并通过钢绞线对拉的下托架水平钢管,该下托架水平钢管远离墩身的一端连接有下托架斜钢管,在下托架斜钢管通过铰座铰接在承台上;所述上托架体包括与墩顶钢梁节点连接的上托架水平杆,该上托架水平杆远离墩身的一端连接在上托架斜杆;在墩顶钢梁节点上安装有拱脚钢梁,该拱脚钢梁另一端由上托架斜杆支撑。

2. 根据权利要求1所述的一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架,其特征在于:所述铰座通过承台上的预埋件与承台连接。

3. 根据权利要求1所述的一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架,其特征在于:所述下托架水平钢管通过墩身上的预埋件与墩身连接。

4. 根据权利要求1所述的一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架,其特征在于:所述下托架下钢管与下托架水平钢管均固定在下托架连接节点上,在下托架连接节点上还设有钢梁横纵向及高度调节装置。

5. 根据权利要求4所述的一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架,其特征在于:所述上托架水平杆与上托架斜杆均固定在上托架连接节点上;在所述下托架连接节点上设有临时抄垫,所述上托架连接节点安装于所述临时抄垫。

6. 根据权利要求1所述的一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架,其特征在于:所述墩顶钢梁节点通过活动铰支座安装在墩身的顶部。

7. 根据权利要求1所述的一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架,其特征在于:所述上托架水平杆以及上托架斜杆采用横截面为H型的杆件。

8. 根据权利要求1所述的一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架,其特征在于:所述下托架水平钢管以及下托架斜钢管内均填充有混凝土。

9. 一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、安装下托架体,并在下托架体上安装钢梁横纵向调节装置以及钢梁高度调节装置;

S2、安装墩顶钢梁节点及上托架体;在上述的调节装置处设置临时抄垫,在临时抄垫上安装上托架连接节点,上托架体中的上托架水平杆一端安装在墩顶钢梁节点上,另一端安装在上托架连接节点上,并在上托架连接点上安装有用于支撑拱脚钢梁的上托架斜杆;

S3、利用浮吊拼装钢梁前两个节间;利用钢梁横纵向调节装置以及钢梁高度调节装置精确调整初始节间钢梁纵横向位置及高程后,将上、下托架体接触位置抄紧锁死;

S4、利用浮吊拼装架梁吊机;

S5、利用架梁吊机,两侧悬臂拼装钢梁直至边跨中跨分别合龙。

一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架及拼装方法

技术领域

[0001] 本发明创造属于桥梁工程施工技术领域,尤其是涉及一种三主桁 双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架及拼装方法。

背景技术

[0002] 三主桁双层钢桁拱桥通常采用两侧悬臂拼装的施工方法,施工过程中为防止两侧钢梁荷载不均匀产生倾覆,需在主墩两侧设置墩旁托 架支撑钢梁。由于钢梁大悬臂拼装,钢梁自重大,且三主桁双层钢桁 拱桥施工过程中受风荷载影响较大,因此墩旁托架受不均匀荷载大。如采用常规支架支撑,需在承台以外范围内深水中做支架基础施工,施工难度大,材料耗用量大,需要搭设临时结构辅助支架施工,耗用 工期长,且在主航道中搭设支架影响通航。并且,由于钢桁拱桥原钢 梁杆件均为斜面,首节点姿态调整难度大,悬臂拼装需将主墩活动铰 支座限位,而墩顶空间狭小,限位结构受力较大,现有技术中,悬臂 的设计安装均比较困难。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明创造旨在克服现有技术中的缺陷,提出一种三 主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架及拼装方法。

[0004] 为达到上述目的,本发明创造的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架,包括上托架体和下 托架体;所述下托架体包括与墩身连接并通过钢绞线对拉的下托架水 平钢管,通常,下托架水平钢管左右对称布置,该下托架水平钢管远 离墩身的一端连接有下托架斜钢管,在下托架斜钢管通过 铰座铰接在 承台上;所述上托架体包括与墩顶钢梁节点连接的上托架水平杆,该 上托架水平杆远离墩身的一端连接有上托架斜杆;在墩顶钢梁节点上 安装有拱脚钢梁,该拱脚钢梁另一端由上托架斜杆支撑。

[0006] 进一步,所述铰座通过承台上的预埋件与承台连接。

[0007] 进一步,所述下托架水平钢管通过墩身上的预埋件与墩身连接。

[0008] 进一步,所述下托架下钢管与下托架水平钢管均固定在下托架连 接节点上,在下托架连接节点上还设有钢梁横纵向及高度调节装置。

[0009] 进一步,所述上托架水平杆与上托架斜杆均固定在上托架连接节 点上;在下托架连接节点上对应钢梁纵向调节装置和钢梁高度调节装 置处设有临时抄垫,所述上托架连接节点安装于所述临时抄垫。

[0010] 进一步,所述墩顶钢梁节点通过活动铰支座安装在墩身的顶部。

[0011] 进一步,上托架水平杆及上托架斜杆采用横截面为H型的杆件。

[0012] 进一步,下托架水平钢管以及下托架斜钢管内均填充有混凝土。

[0013] 一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装方法,包括如下步骤:

[0014] S1、安装下托架体,并在下托架体上安装钢梁横纵向调节装置以 及钢梁高度调节

装置；

[0015] S2、安装墩顶钢梁节点及上托架体；在上述的调节装置处设置临时抄垫，在临时抄垫上安装上托架连接节点，上托架体中的上托架水平杆一端安装在墩顶钢梁节点上，另一端安装在上托架连接节点上，并在上托架连接点上安装有用于支撑拱脚钢梁的上托架斜杆；

[0016] S3、利用浮吊拼装钢梁前两个节间；利用钢梁横纵向调节装置以及钢梁高度调节装置精确调整初始节间钢梁纵横向位置及高程后，将上、下托架体接触位置抄紧锁死；

[0017] S4、利用浮吊拼装架梁吊机；

[0018] S5、利用架梁吊机，两侧悬臂拼装钢梁直至边跨中跨分别合龙。

[0019] 相对于现有技术，本发明创造具有以下优势：

[0020] 本发明创造提供的托架支撑于承台上，可避免在深水条件下钻孔施工托架支撑结构，大大减小了施工难度，节省材料，节约工期；设置钢梁姿态调节装置，可充分利用已有托架结构调节钢梁拼装姿态，避免了由于墩顶空间狭小无位置设置调节装置的弊端，与无调节装置相比，对临时结构的施工精度要求较低，钢梁初始节间姿态调整简单、方便；调节装置可在主桥未合拢前，兼做活动铰支座的限位装置，节省了墩顶限位装置材料。

附图说明

[0021] 构成本发明创造的一部分的附图用来提供对本发明创造的进一步理解，本发明创造的示意性实施例及其说明用于解释本发明创造，并不构成对本发明创造的不当限定。在附图中：

[0022] 图1为本发明创造中托架结构示意图；

[0023] 图2为图1中1-1方向的示意图；

[0024] 图3为图1中2-2方向的示意图；

[0025] 图4为图1中3-3方向的示意图；

[0026] 图5为图1中4-4方向的示意图；

[0027] 图6为本发明创造安装下托架步骤的示意图；

[0028] 图7为本发明创造安装上托架步骤的示意图；

[0029] 图8为本发明创造拼装钢梁前两个节间步骤的示意图；

[0030] 图9为本发明创造拼装架梁吊架步骤的示意图；

[0031] 图10为本发明创造悬臂拼装钢梁步骤的示意图。

[0032] 附图标记说明：

[0033] 1-上托架斜杆；2-上托架水平杆；3-上托架连接节点；4-钢梁横纵向及高度调节装置；5-下托架斜钢管；6-下托架水平钢管；7-下托架连接节点；8-铰座；9-钢绞线预应力孔道；10-第一横向连接系；11-第二横向连接系；12-第一上托架平联；13-横杆；14-第二上托架平联；15-承台；16-墩身；17-活动铰支座；18-墩顶钢梁节点；19-拱脚钢梁；20-初始节间钢。

具体实施方式

[0034] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明创造中的实施例及实施例中的特征可

以相互组合。

[0035] 在本发明创造的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明创造和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明创造的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明创造的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0036] 在本发明创造的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明创造中的具体含义。

[0037] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明创造。

[0038] 本发明创造提供一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装用托架,即,墩旁的托架对称布置于主墩两侧,以支撑两侧钢梁悬臂拼装,防止两侧钢梁由于荷载不平衡产生倾覆,托架分为上、下托架两部分。

[0039] 如图1至5所示,具体包括上托架体和下托架体;所述下托架体包括与墩身连接并通过钢绞线对拉的下托架水平钢管6(下托架水平钢管在墩身两侧对称布置),能有效抵抗水平力,通常是在安装前要在墩身16和下托架水平钢管设计位置准确安装钢绞线预应力孔道9。斜钢管与水平钢管安装完成后,安装斜钢管与水平钢管连接接头,之后安装第一横向连接系10以及第二横向连接系11形成钢管连接系,通过钢管连接系将下托架连接为一体,保证横向稳定。检查各连接位置是否准确,焊接接头是否安全可靠后。

[0040] 所述下托架水平钢管远离墩身的一端连接有下托架斜钢管5,在下托架斜钢管通过铰座8铰接在承台15上;所述上托架体包括与墩顶钢梁节点18连接的上托架水平杆2,该上托架水平杆远离墩身的一端连接有上托架斜杆1;在墩顶钢梁节点上安装有拱脚钢梁19,该拱脚钢梁另一端由上托架斜杆支撑。拱脚钢梁与上托架斜杆上端栓接为一体,使整个托架形成整体受力结构。上述墩顶钢梁节点通过活动铰支座17安装在墩身的顶部。

[0041] 上托架体以及下托架体均大致呈三角形结构,所构成的托架为三角架形式,可充分利用承台支撑临时结构,避免了在深水条件下钻孔施工托架支撑结构,大大减小了深水条件下的施工难度,节省材料,节约工期,同时不影响通航要求。

[0042] 施工前,在承台墩身上分别设置预埋件,上述的铰座通过承台上的预埋件与承台连接;上述的下托架水平钢管通过墩身上的预埋件与墩身连接,牢固可靠。

[0043] 上述下托架下钢管与下托架水平钢管均固定在下托架连接节点7上,在下托架连接节点上还设有钢梁横纵向及高度调节装置4,用以调节钢梁拼装姿态,同时兼做主桥活动铰支座限位装置。需要说明的是,调节装置采用现有的施工装置即可,比如,横纵向调节可采用现有的顶推机构(横纵向可分别采用一组顶推机构,只要二者不产生干涉即可),高度调节可以采用千斤顶,当然,本领域技术人员根据实际情况选择其它实现形式也是可

行的,只要能够实现钢梁姿态调整即可,本技术方案的创新在于将托架分为上下两部分,其上托架可以利用调节装置方便的调整。

[0044] 上述上托架水平杆与上托架斜杆均固定在上托架连接节点3上;在所述下托架连接节点上(对应钢梁纵向调节装置和钢梁高度调节装置处)设有临时抄垫,所述上托架连接节点安装于所述临时抄垫。

[0045] 上述上托架水平杆以及上托架斜杆采用横截面为H型的杆件,即,上托架采用H型截面杆件与钢梁预留拼接位置通过栓接相连。对应三主桁的上托架杆件通过第一上托架平联12、横杆13以及第二上托架平联14等连接结构连为整体。上托架通过临时杆件将三主桁钢桁拱桥拱脚支撑位置与下托架相连,减少了主体钢梁杆件的设计数量。由于钢梁单节间顺桥向长度较长,墩旁托架支撑节点距承台顺桥向水平距离较长,因此上托架采用斜杆件与拱脚支撑节点相连,这样减小了托架支撑点与承台之间的顺桥向水平距离,减小了下托架斜钢管的倾斜角度,从而减小了由于悬臂拼装不平衡荷载对墩身的水平力。

[0046] 上述下托架水平钢管以及下托架斜钢管内均填充有混凝土。具体操作的,下托架体的各钢管内灌注设计强度要求的混凝土时,要充分振捣保证混凝土密实填充。待混凝土满足设计强度后,按要求对水平钢管梁段钢绞线进行张拉并锚固,并按要求对预应力孔道压浆,以抵抗钢梁悬臂拼装过程中产生的水平力,防止水平钢管与墩身连接处受拉开裂,保证施工安全。

[0047] 下托架斜钢管底部与承台采用铰接相连,以消除根部弯矩影响,下托架水平钢管通过预埋件与墩身相连并利用钢绞线对拉,以抵抗水平力,横桥向通过钢管连接系将下托架体连为一体,以增加横向刚度。下托架水平钢管与下托架斜钢管间的下托架连接节点(连接接头)为箱型结构,以便安装钢梁横纵向及高度调节装置。

[0048] 下托架体为三角架结构形式,使墩旁托架支撑于主墩承台之上,可充分利用承台支撑临时结构,可避免在深水条件下钻孔施工托架支撑结构,大大减小了深水条件下的施工难度,节省材料,节约工期,同时不影响通航要求。

[0049] 基于上述托架,下面提供一种三主桁双层钢桁拱桥大悬臂拼装方法,如图6至10所示,具体包括如下步骤:

[0050] S1、安装下托架体,并在下托架体上安装钢梁横纵向调节装置以及钢梁高度调节装置;

[0051] S2、安装墩顶钢梁节点及上托架体;在上述的调节装置处设置临时抄垫,在临时抄垫上安装上托架连接节点,上托架体中的上托架水平杆一端安装在墩顶钢梁节点上,另一端安装在上托架连接节点上,并在上托架连接点上安装有用于支撑拱脚钢梁的上托架斜杆;

[0052] S3、利用浮吊拼装钢梁前两个节间;利用钢梁横纵向调节装置以及钢梁高度调节装置精确调整初始节间钢梁20的纵横向位置及高程后,将上、下托架体接触位置抄紧锁死;

[0053] S4、利用浮吊拼装架梁吊机;

[0054] S5、利用架梁吊机,两侧悬臂拼装钢梁直至边跨中跨分别合龙。两侧悬臂拼装三主桁钢梁时,两侧钢梁悬臂拼装应按照使两侧悬臂钢梁荷载与弯矩平衡的原则,合理调整拼装顺序。

[0055] 本发明创造提供的托架支撑于承台上,可避免在深水条件下钻孔 施工托架支撑结构,大大减小了施工难度,节省材料,节约工期;设 置钢梁姿态调节装置,可充分利用已有托架结构调节钢梁拼装姿态, 避免了由于墩顶空间狭小无位置设置调节装置的弊端,与 无调节装置 相比,对临时结构的施工精度要求较低,钢梁初始节间姿态调整简单、方便; 调节装置可在主桥未合拢前,兼做活动铰支座的限位装置,在 主跨钢梁合龙前用以限制活动铰支座位移保证钢梁顺利合龙,这样的 结构设计,节省了墩顶限位装置材料。

[0056] 以上所述仅为本发明创造的较佳实施例而已,并不用以限制本发 明创造,凡在本发明创造的精神和原则之内,所作的任何修改、等同 替换、改进等,均应包含在本发明创造的保护范围之内。

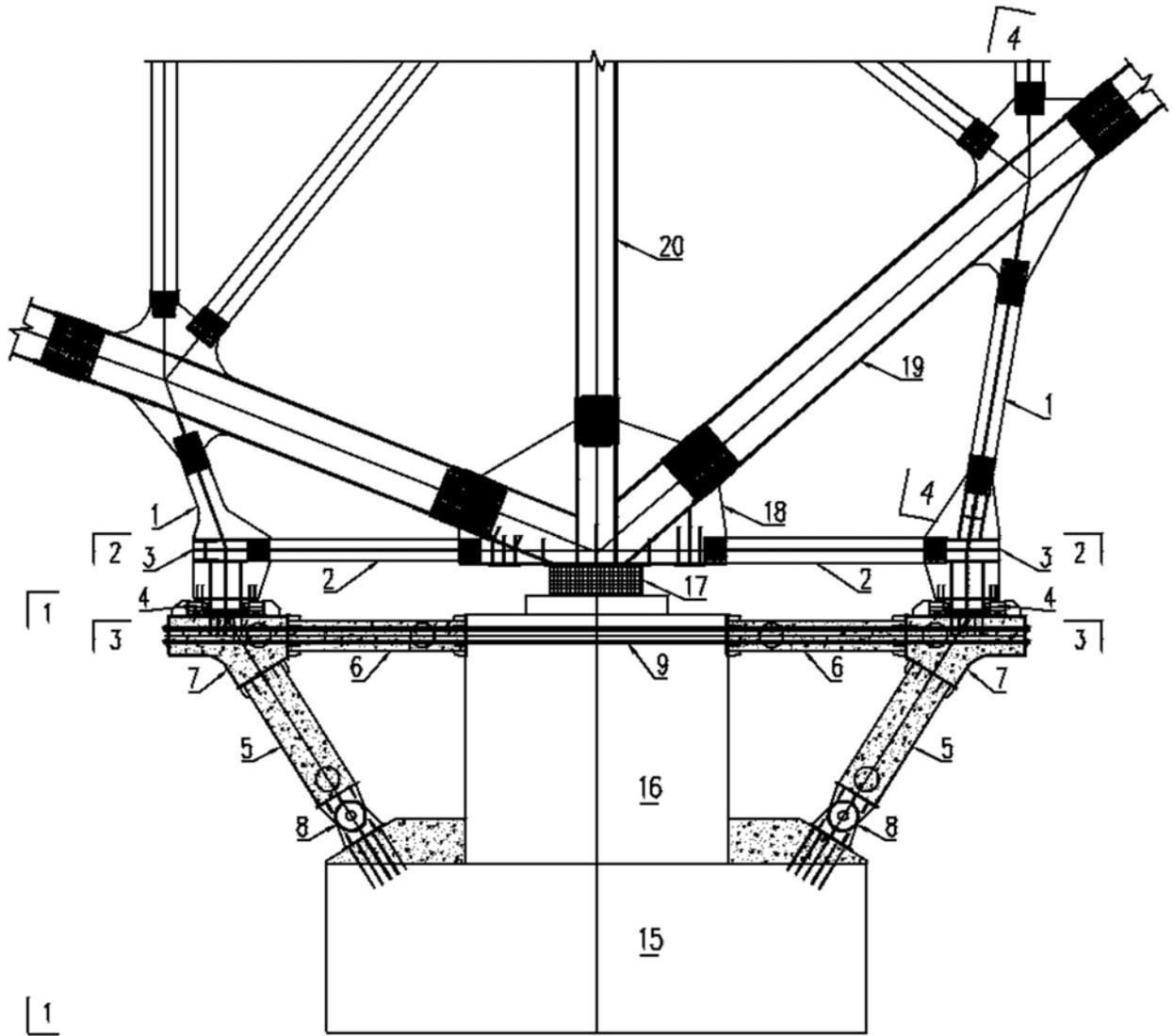


图1

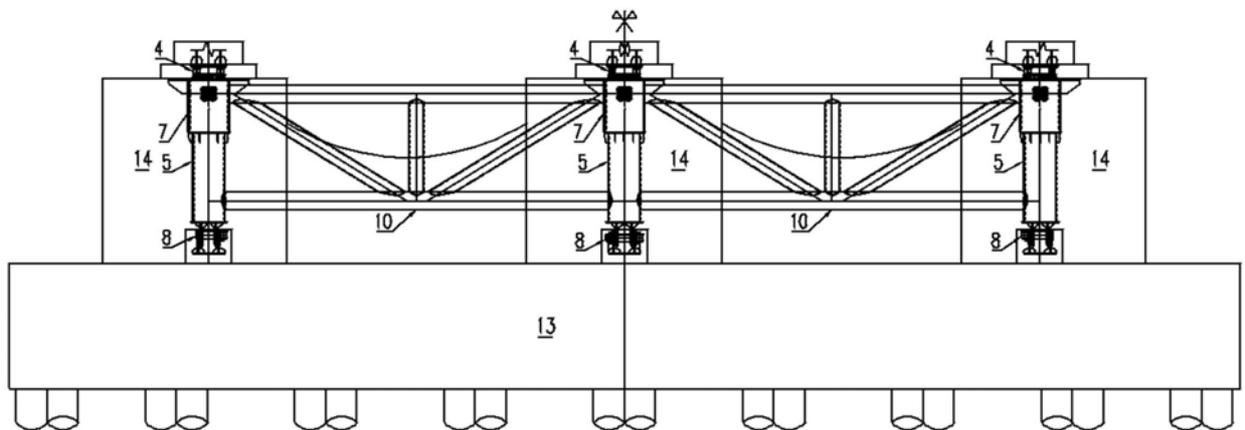


图2

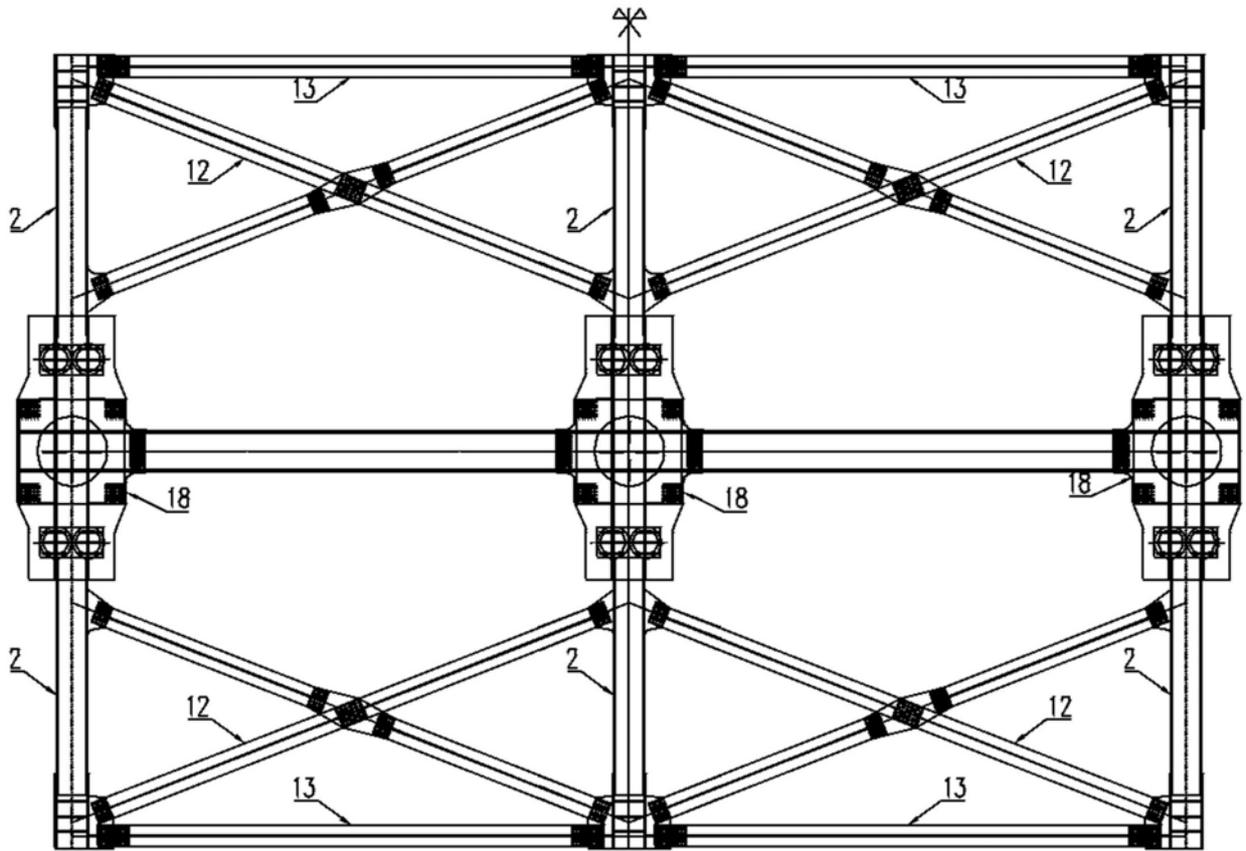


图3

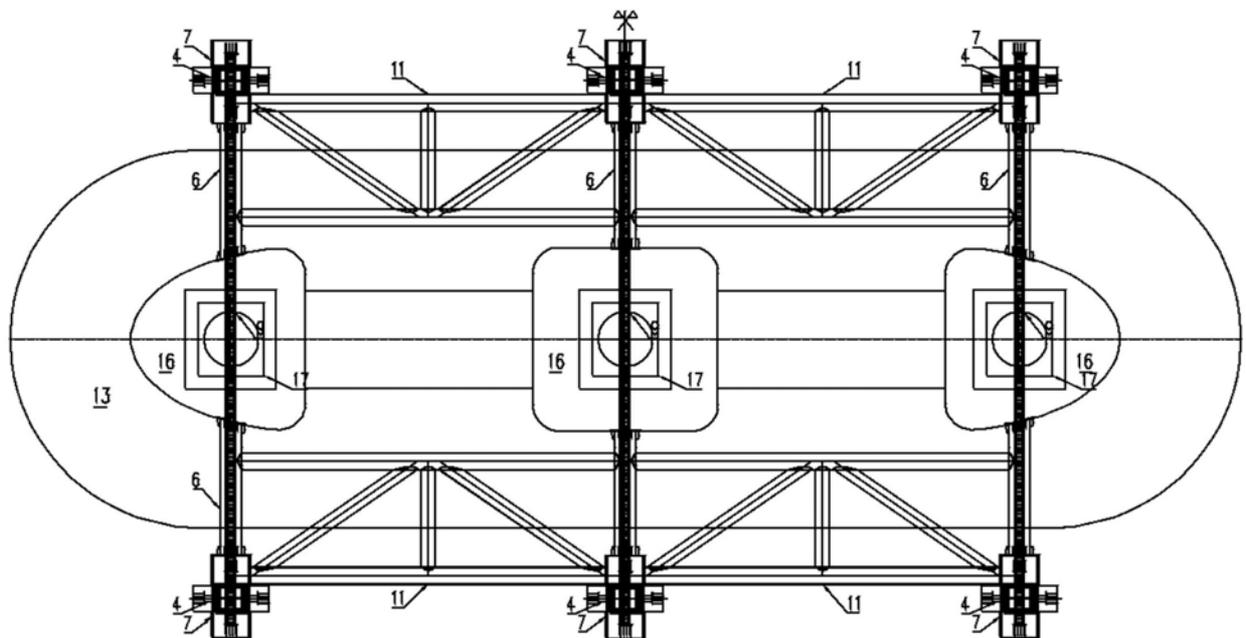


图4

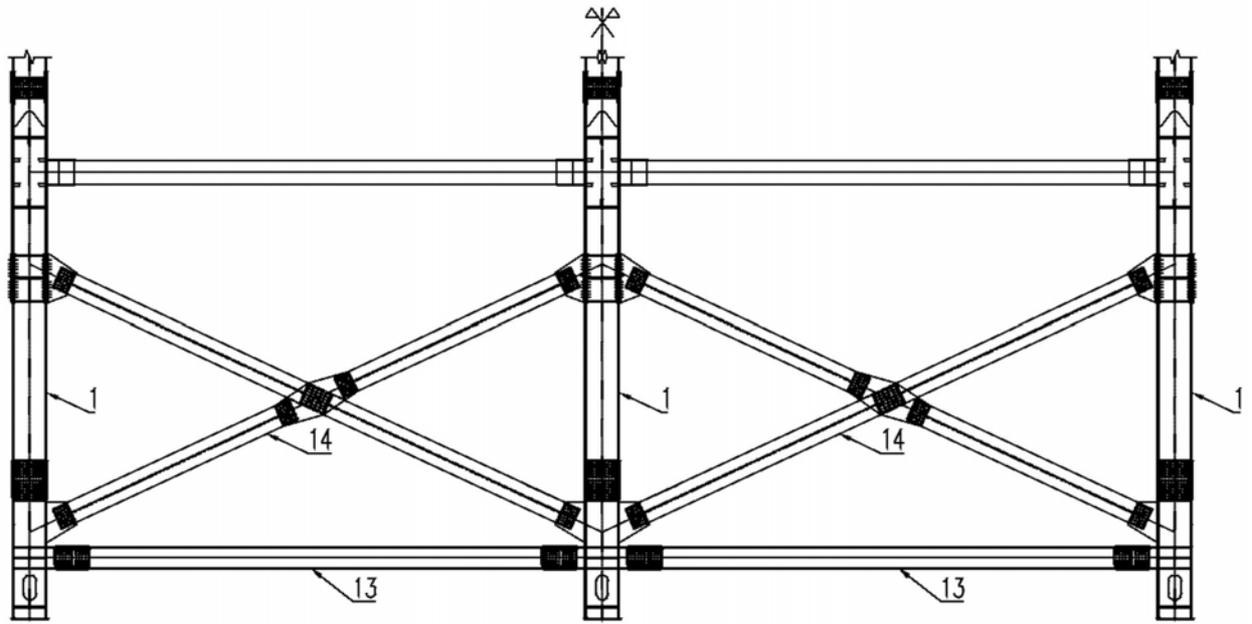


图5

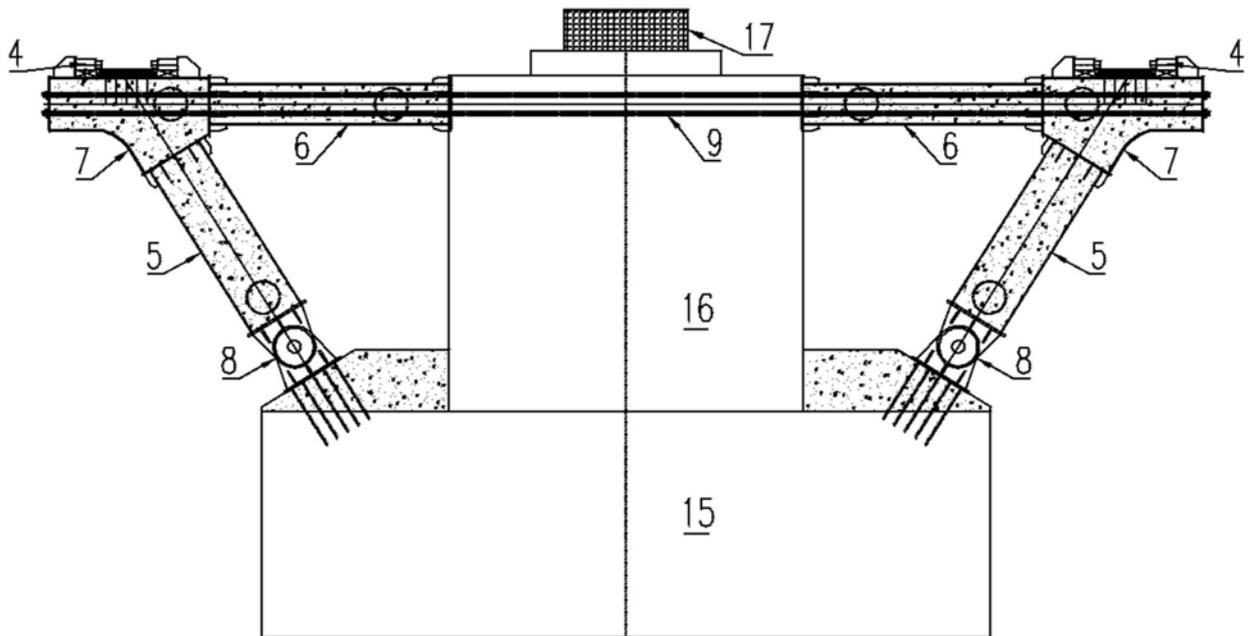


图6

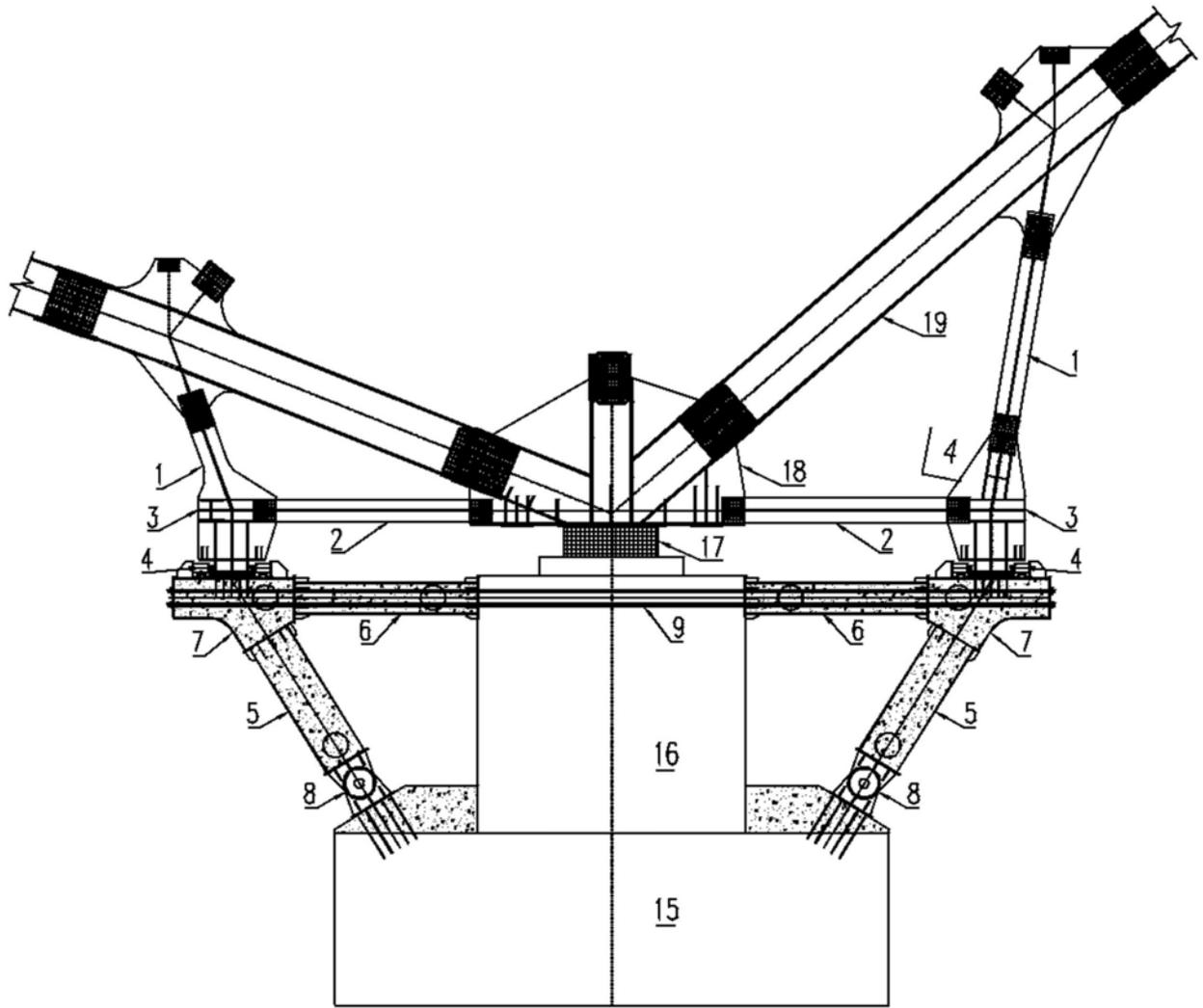


图7

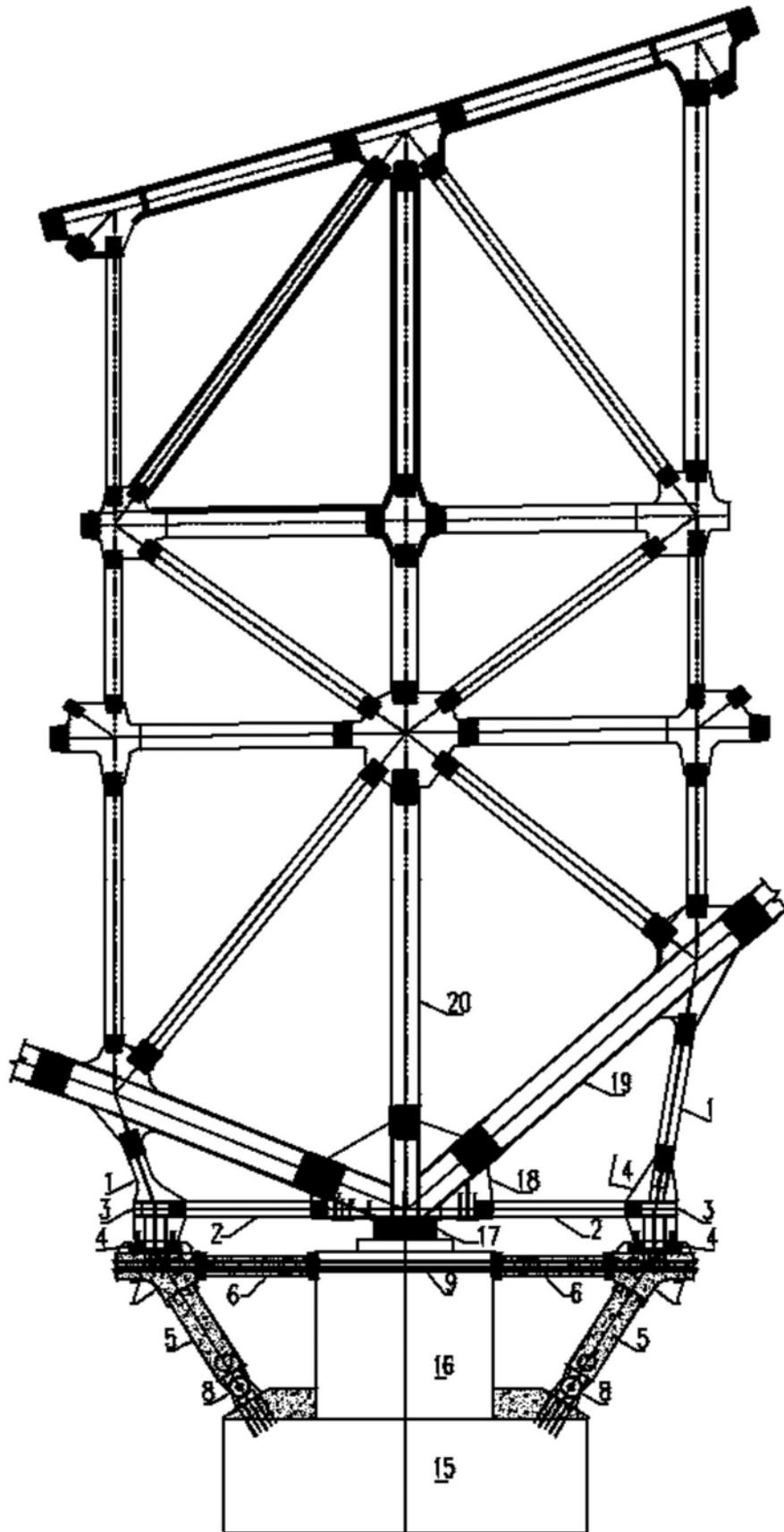


图8

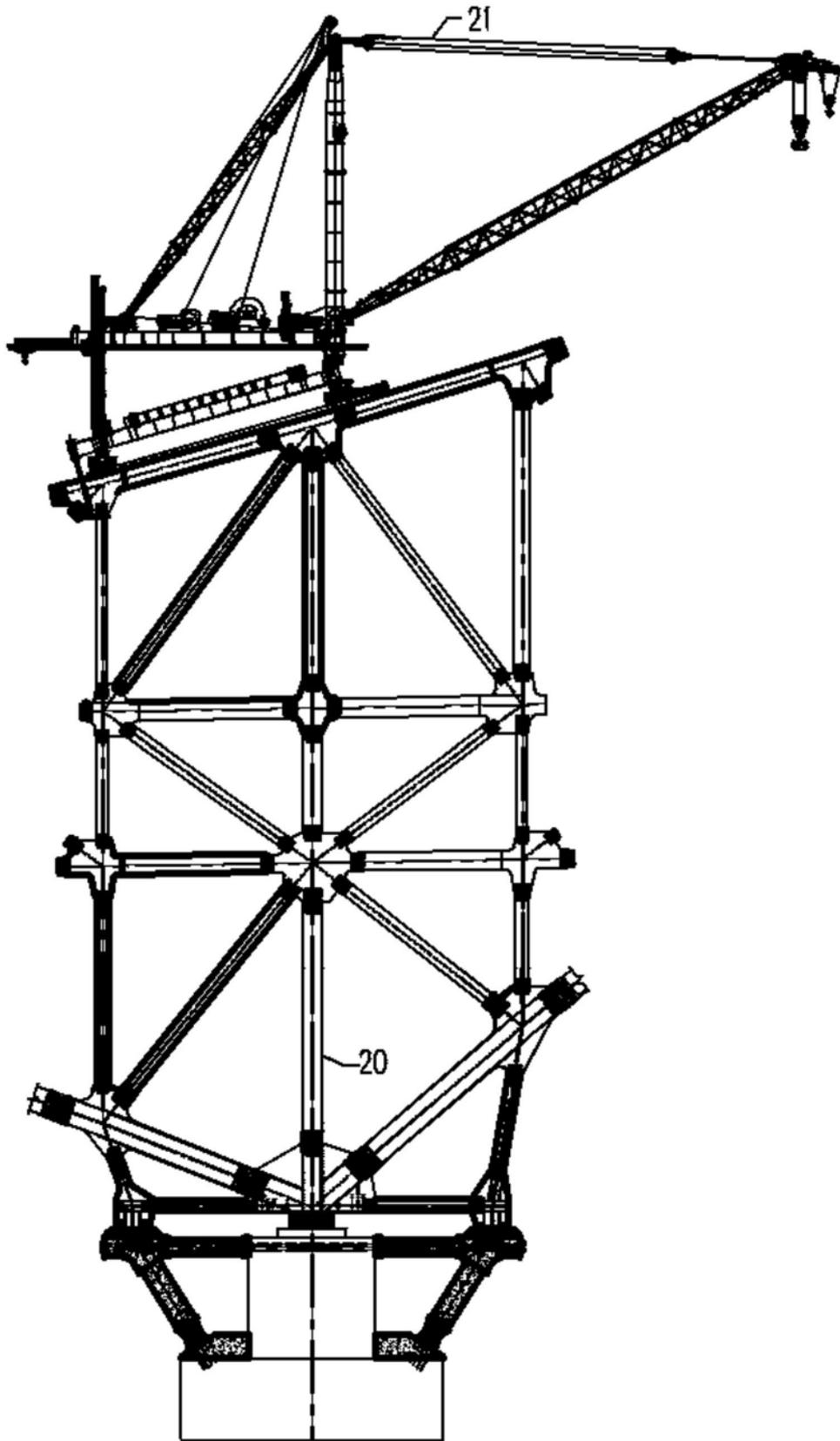


图9

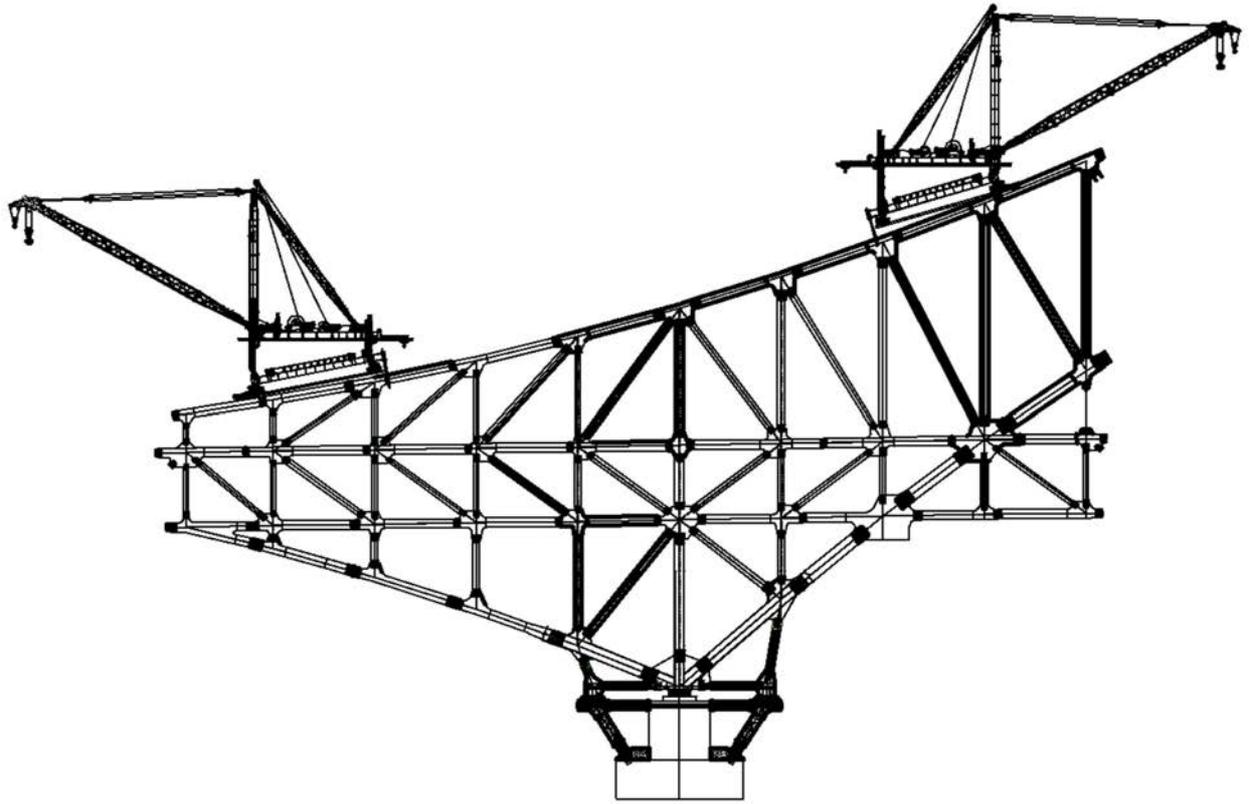


图10