



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114855631 B

(45) 授权公告日 2025.03.04

(21) 申请号 202210589254.6

(22) 申请日 2022.05.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114855631 A

(43) 申请公布日 2022.08.05

(73) 专利权人 中交路桥建设有限公司
地址 100027 北京市东城区东中街9号东环
广场A座路桥大厦8层

专利权人 中交路桥华南工程有限公司

(72) 发明人 李友清 张皎 马水英 吴健
张敬弦 李传威 李渊涛 盛朝晖
宋磊 罗强 张恒 陈一夫

(74) 专利代理机构 北京市立方律师事务所
11330

专利代理师 刘延喜

(51) Int.Cl.

E01D 21/00 (2006.01)

E01D 11/04 (2006.01)

E01D 19/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101462672 A, 2009.06.24

CN 110804952 A, 2020.02.18

CN 112160244 A, 2021.01.01

审查员 陈敏

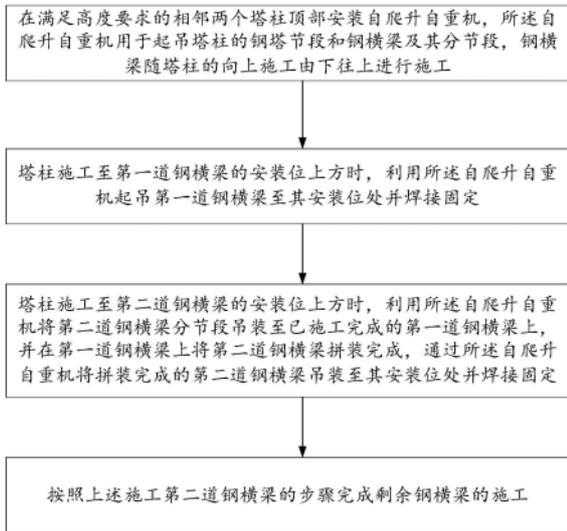
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

多横梁钢索塔安装方法

(57) 摘要

本申请提供一种多横梁钢索塔安装方法,其包括以下步骤:在满足高度要求的相邻两个塔柱顶部安装自爬升自重力,自爬升自重力用于起吊塔柱的钢塔节段和钢横梁及其分节段,钢横梁随塔柱的向上施工由下往上进行施工;塔柱施工至第一道钢横梁的安装位上方时,利用所述自爬升自重力起吊第一道钢横梁至其安装位处并焊接固定;塔柱施工至第二道钢横梁的安装位上方时,利用所述自爬升自重力将第二道钢横梁分节段吊装至已施工完成的第一道钢横梁上,并在第一道钢横梁上将第二道钢横梁拼装完成,通过所述自爬升自重力将拼装完成的第二道钢横梁吊装至其安装位处并焊接固定;按照上述施工第二道钢横梁的步骤完成剩余钢横梁的施工,施工方便。



1. 一种多横梁钢索塔安装方法,所述多横梁钢索塔包括两个塔柱及设于两个塔柱之间的钢横梁,两个所述塔柱之间的距离从下往上经过保持不变、逐渐变大及逐渐变小三个阶段的变化,其特征在于,包括以下步骤:

在满足高度要求的相邻两个塔柱顶部安装自爬升起重机,所述自爬升起重机用于起吊塔柱的钢塔节段和钢横梁及其分节段,钢横梁随塔柱的向上施工由下往上进行施工,所述自爬升起重机包括钢桁架、液压千斤顶提升系统及卷扬机提升系统,所述钢桁架沿横桥向延伸并架设在相邻的两个塔柱顶部,所述液压千斤顶提升系统设于所述钢桁架的中部以用于沿竖直方向吊装钢横梁,所述卷扬机提升系统沿所述钢桁架的纵长方向移动以用于将起吊的型材沿横桥向运输,所述钢桁架位于其喂梁端设置开口,所述钢桁架设置开口的端侧朝塔柱倾斜向下延伸,所述自爬升起重机沿横桥向进行提升喂梁,所述自爬升起重机下方设置自爬升系统,所述自爬升系统分别对应两个塔柱各设一组,且两组所述自爬升系统分设于所述钢桁架的两端侧;

塔柱施工至第一道钢横梁的安装位上方时,利用所述自爬升起重机起吊第一道钢横梁至其安装位处并焊接固定;

塔柱施工至第二道钢横梁的安装位上方时,利用所述自爬升起重机将第二道钢横梁分节段吊装至已施工完成的第一道钢横梁上,先利用所述卷扬机提升系统从所述钢桁架的开口处起吊钢横梁分节段,所述卷扬机提升系统移动至钢桁架中部并将钢横梁分节段下放到第一道钢横梁上,在第一道钢横梁上将第二道钢横梁拼装完成,再由液压千斤顶提升系统提升至第二道钢横梁的安装处进行焊接固定;

按照上述施工第二道钢横梁的步骤完成剩余钢横梁的施工;

其中,随索塔的向上施工,索塔的两个塔柱之间的间距逐渐缩小,连接于靠近所述钢桁架开口处的自爬升系统相对于所述钢桁架的位置可调,而远离所述钢桁架开口处的自爬升系统则与所述钢桁架的位置相对确定,所述自爬升系统与所述钢桁架通过连接件连接,所述连接件包括与所述钢桁架连接的第一连接座及与所述自爬升系统的爬架连接的第二连接座,所述钢桁架底侧靠近其开口处设有沿其纵长方向延伸的滑轨,靠近于所述钢桁架的开口处的连接件的第一连接座与所述滑轨配合,使得靠近于所述钢桁架开口处的自爬升系统能够适于塔柱口径的缩小以调节其相对钢桁架的位置,所述第一连接座与第二连接座之间为铰接,所述第一连接座和第二连接座之间设置紧固件以用于限制所述第一连接座和第二连接座的相对转动。

2. 根据权利要求1所述的多横梁钢索塔安装方法,其特征在于,所述第一道钢横梁由液压千斤顶提升系统起吊至第一道钢横梁的安装位进行安装。

多横梁钢索塔安装方法

技术领域

[0001] 本申请涉及桥梁施工领域,尤其涉及一种多横梁钢索塔安装方法。

背景技术

[0002] 斜拉桥又称斜张桥,是将主梁用许多拉索直接拉在桥塔上的一种桥梁,是由承压的塔、受拉的索和承弯的梁体组合起来的一种结构体系。其可看作是拉索代替支墩的多跨弹性支承连续梁。其可使梁体内弯矩减小,降低建筑高度,减轻了结构重量,节省了材料。

[0003] 斜拉桥主要由索塔、主梁、斜拉索组成,索塔包括双塔柱型的索塔,且双塔柱型的索塔通常在两个塔柱之间设置多道钢横梁,现有提塔吊机对于多道钢横梁的施工需要在塔柱上设置临时连接固定座或者临时横梁,并且在安装上层钢横梁时所需安装时间长,施工难度大,施工风险高。

发明内容

[0004] 本申请的目的在于提供一种方便施工上层钢横梁的多横梁钢索塔安装方法,解决了现有塔机设备吊装多道钢横梁风险高、提升速度慢的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本申请提供以下技术方案:

[0006] 一种多横梁钢索塔安装方法,所述多横梁钢索塔包括两个塔柱及设于两个塔柱之间的钢横梁,两个所述塔柱之间的距离从下往上经过保持不变、逐渐变大及逐渐变小三个阶段的变化,包括以下步骤:

[0007] 在满足高度要求的相邻两个塔柱顶部安装自爬升自重机,所述自爬升自重机用于起吊塔柱的钢塔节段和钢横梁及其分节段,钢横梁随塔柱的向上施工由下往上进行施工;

[0008] 塔柱施工至第一道钢横梁的安装位上方时,利用所述自爬升自重机起吊第一道钢横梁至其安装位处并焊接固定;

[0009] 塔柱施工至第二道钢横梁的安装位上方时,利用所述自爬升自重机将第二道钢横梁分节段吊装至已施工完成的第一道钢横梁上,并在第一道钢横梁上将第二道钢横梁拼装完成,通过所述自爬升自重机将拼装完成的第二道钢横梁吊装至其安装位处并焊接固定;

[0010] 按照上述施工第二道钢横梁的步骤完成剩余钢横梁的施工。

[0011] 进一步设置:所述自爬升自重机包括钢桁架、液压千斤顶提升系统及卷扬机提升系统,所述钢桁架沿横桥向延伸并架设在相邻的两个塔柱顶部,所述液压千斤顶提升系统设于所述钢桁架的中部以用于沿竖直方向吊装钢横梁,所述卷扬机提升系统沿所述钢桁架的纵长方向移动以用于将起吊的型材沿横桥向运输。

[0012] 进一步设置:所述钢桁架位于其喂梁端设置开口,且所述钢桁架设置开口的端侧朝塔柱倾斜向下延伸。

[0013] 进一步设置:所述第一道钢横梁由液压千斤顶提升系统起吊至第一道钢横梁的安装位进行安装。

[0014] 进一步设置:吊装第二道钢横梁时,先利用所述卷扬机提升机系统从所述钢桁架

的开口处起吊钢横梁分节段,所述卷扬机提升系统移动至钢桁架中部并将钢横梁分节段下放到第一道钢横梁上,在第一道钢横梁上将第二道钢横梁拼装完成,再由液压千斤顶提升系统提升至第二道钢横梁的安装处进行焊接固定。

[0015] 进一步设置:所述自爬升自重机下方设置爬升机构,所述爬升机构分别对应两个塔柱各设一组,两组爬升机构分设于所述钢桁架的量的两端侧。

[0016] 相比现有技术,本申请的方案具有以下优点:

[0017] 1.在本申请的多横梁钢索塔安装方法中,在施工钢横梁时,位于上方的钢横梁可以以其下方的钢横梁作为拼装基础,再利用液压千斤顶提升系统将拼装完成的钢横梁吊装至对应的安装位处,无需另外设置临时锚固点或支撑部件,并且在提升上层钢横梁时无需考虑位于下层钢横梁对其提升的阻挡,方便施工。

[0018] 2.在本申请的多横梁钢索塔安装方法中,采用卷扬机提升系统起吊钢横梁的分节段,再由液压千斤顶提升系统整体起吊拼装完成的钢横梁的方式,卷扬机提升系统能够将钢梁节段快速提升,然后再用液压千斤顶提升完整的钢横梁能够确保提升的稳定性,通过两套提升系统的配合使用能够大大加快本申请多横梁钢索塔的施工效率,缩短工期。

[0019] 本申请附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,这些将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0020] 本申请上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0021] 图1本申请多横梁钢索塔安装方法的工艺流程图;

[0022] 图2为本申请自爬升起重机的一个实施例的示意图;

[0023] 图3为图2的A部结构放大图;

[0024] 图4为本申请自爬升起重机的横桥向上的结构示意图;

[0025] 图5为本申请自爬升起重机用于起吊钢横梁的结构示意图;

[0026] 图6为本申请自爬升起重机设置两个开口并设置两套卷扬机提升系统的结构示意图;

[0027] 图7为本申请自爬升起重机设置两个开口并设置两套千斤顶提升系统的结构示意图;

[0028] 图8为本申请自爬升起重机设置单个开口并设置一套卷扬机提升系统和一套千斤顶提升系统的结构示意图。

[0029] 图中,1、钢桁架;11、开口;12、滑轨;2、卷扬机提升系统;21、卷扬机提升支架;22、卷扬机;23、钢丝绳;24、吊具;241、吊具主体;242、扁担梁;243、吊耳;244、坡度调节油缸;3、液压千斤顶提升系统;31、液压千斤顶;32、钢绞线;4、自爬升系统;41、爬架;411、连接件;42、爬架顶升座;43、油缸座;44、顶升油缸;45、轨道。

具体实施方式

[0030] 下面详细描述本申请的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附

图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本申请,而不能解释为对本申请的限制。

[0031] 针对现有提升多道横梁需要在塔柱上设置临时连接支座及临时支撑,导致施工时间长、施工风险高的问题,本申请提供了一种采用自爬升起重机完成的多横梁钢索塔安装方法,降低了塔柱及多道钢横梁的施工难度和风险,提高施工效率,加快施工进度。

[0032] 请参见图2至图5,本申请的多横梁钢索塔安装方法适用于双塔柱型的索塔的施工,且所述多横梁钢索塔安装方法的实施需要自爬升起重机来实现,具体地,所述自爬升起重机包括钢桁架1、液压千斤顶提升系统3及卷扬机提升系统2,所述钢桁架1沿横桥向延伸并架设在在建塔柱的顶部,所述液压千斤顶提升系统3及卷扬机提升系统2均设有所述钢桁架1顶侧。所述液压千斤顶提升系统3位于两个塔柱之间,以用于沿竖直方向吊装桥梁构件,具体用于吊装位于两塔柱之间的钢横梁。所述卷扬机提升系统2可沿所述钢桁架1的纵长方向移动,其可移动至所述钢桁架1的纵长方向的其中一端侧,并于该端侧吊装桥梁构件,同时所述卷扬机提升系统2可将起吊至所述钢桁架1处的桥梁构件沿所述钢桁架1的纵长方向进行运输。

[0033] 所述钢桁架1沿其长度方向的两端或其中一端设置开口,所述钢桁架设置开口的端部作为桥梁构件的喂梁端,所述卷扬机提升系统2吊装的桥梁构件可从所述开口11处进入到所述钢桁架1中以进行运输,且所述钢桁架1设置开口11的端侧延伸至塔柱的外侧,且该端侧朝向塔柱倾斜向下设置。由于所述卷扬机提升系统2沿竖直方向吊装桥梁构件,则所述开口11倾斜设置有利于所述卷扬机提升系统2将桥梁构件提升至钢桁架1的开口11处以方便运输。

[0034] 在本实施例中,在所述钢桁架的一端设置开口,所述钢桁架上设置一套所述卷扬机提升系统,所述卷扬机提升系统2包括卷扬机22提升支架21、卷扬机22及钢丝绳23,所述卷扬机22安装在所述卷扬机22提升支架21上,所述钢丝绳23与所述卷扬机22连接以通过所述卷扬机22进行收放。同时,所述钢丝绳23远离所述卷扬机22的端部(即用于与桥梁构件连接的端部)设置用于与待吊装的桥梁构件连接的吊具24。所述吊具24包括吊具主体241、扁担梁242及吊耳243,所述吊具主体241与所述扁担梁242的上侧中部铰接,所述吊耳243设于所述扁担梁242的下侧的两端,以用于与桥梁构件的两点连接,能够提高所述吊具24与桥梁构件的连接强度。此外,所述吊具主体241与扁担梁242之间设有坡度调节油缸244,通过使所述坡度调节油缸244伸缩以使所述扁担梁242相对所述吊具主体241摆动,从而调整达到所述扁担梁242纵向倾斜度的目的。

[0035] 进一步地,所述卷扬机提升系统2设置两组钢丝绳23来起吊桥梁构件,对应地,所述吊具24亦设置两组,通过两组所述吊具24吊装桥梁构件,能够大大提升吊装作业的稳定性和安全性。

[0036] 此外,所述钢桁架1顶部设有沿其纵长方向延伸的导轨,所述卷扬机22提升支架21底部设有与所述导轨配合的行走装置,本实施例中的行走装置可以采用行走千斤顶或者行走轮的方式来实现所述卷扬机22提升支架21沿所述钢桁架1的纵长方向的移动。

[0037] 由于所述卷扬机提升系统2需要沿所述钢桁架1的纵长方向移动,则所述卷扬机提升系统2与液压千斤顶31提升提升在所述钢桁架1的横向上需要错位设置,所述液压千斤顶提升系统3包括液压千斤顶31及钢绞线32,所述液压千斤顶31固定在所述钢桁架1上,本实施例的液压千斤顶31优选采用穿心式千斤顶,所述钢绞线32从所述液压千斤顶31的中间穿

过,以通过所述液压千斤顶31来提升所述钢绞线32,继而达到提升两塔柱间的桥梁构筑件的目的。

[0038] 进一步地,本申请的液压千斤顶提升系统3在两个塔柱之间设置两套,两套所述液压千斤顶提升系统3的钢绞线32分别用于连接桥梁构筑件的两端,并分别通过两套液压千斤顶提升系统3的液压千斤顶31提升钢绞线32以提升桥梁构筑件,继而确保桥梁构筑件吊装过程的稳定性。

[0039] 此外,在一个优选的实施例中,请结合图6,所述钢桁架1沿其长度方向的两端均设置开口11,且所述钢桁架1上可设置两套所述卷扬机提升系统2,可利用两套所述卷扬机系统2从所述钢桁架1两端的开口11处同步提升桥梁构筑件。通过将所述钢桁架1的两端均设置为开口11,能够方便两套所述卷扬机提升系统2同步提升桥梁构筑件,继而能够提升吊装速度,加快施工进度。并且该实施例无需设置所述液压千斤顶系统,通过两套所述卷扬机提升系统2亦可完成塔柱及其钢横梁的施工。

[0040] 在又一优选的实施例中,请结合图7,所述钢桁架1沿其长度方向的两端均设置开口11,该实施例中的钢桁架1上设置两套所述千斤顶提升系统3,利用两套所述千斤顶提升系统3分别从所述钢桁架1两端的开口处同步吊装桥梁构筑件,所述千斤顶提升系统作用3与所述卷扬机提升系统的2作用相同,均能达到提升桥梁构筑件的目的。

[0041] 所述卷扬机提升系统2及千斤顶提升系统3均达到提供桥梁构筑件的作用,因此在实际施工过程中,可根据现场情况选择不同的提升系统进行施工。以及在一些实施例中,请结合图8,所述钢桁架1设置其中一端为开口11,并设置一套卷扬机提升系统2和一套千斤顶提升系统3,利用两套不同的提升系统完成塔柱的施工。

[0042] 本申请的自爬升起重机还包括设于所述钢桁架1底部的自爬升系统4,通过自爬升系统4能够实现所述自爬升起重机沿塔柱的高度方向爬移,方便施工,解决了汽车吊等吊装工具因高度不足难以施工的问题。所述自爬升系统4对应两个塔柱设置两组,每组所述自爬升系统4包括预埋在塔柱侧壁上的锚固座(未示意)、附着在锚固座上的轨道45,以及反钩在所述轨道45上的爬升组件。

[0043] 具体地,所述锚固座这是有多个并以预设间距预埋在塔柱的表面,所述轨道45安装在所述锚固座上,且本实施例中的轨道45设置至少三根,且相邻所述轨道45之间首尾相接,所述轨道45之间可交替倒用。将所述轨道45进行倒用时,将位于最下方的轨道45转移至最上方轨道45的顶部拼接即可。

[0044] 所述爬升组件包括爬架41、爬架顶升座42、油缸座43及顶升油缸44,所述爬架41与所述爬架顶升座42固定连接,所述爬架41的顶端设有与所述钢桁架1底部连接的连接件411,所述顶升油缸44设于爬架顶升座42及油缸座43之间,所述顶升油缸44的缸底与所述油缸座43固定连接,且所述顶升油缸44的活塞杆伸出端与所述爬架顶升座42连接。同时,所述爬架顶升座42及油缸座43与所述轨道45之间均为活动连接,所述轨道45上沿其纵长方向设置有多个插拔销孔(未示意),所述爬架顶升座42及油缸座43上均设置有可与所述轨道45的插拔销孔配合插拔销机构(未示意),从而实现所述爬架顶升座42及油缸座43与所述轨道45之间的活动连接,则通过所述顶升油缸44间歇地顶推所述爬架顶升座42,使得所述爬升组件沿着所述轨道45进行爬移,从而完成所述自爬升起重机的自爬升。

[0045] 此外,随着索塔的向上施工,索塔的两个塔柱之间的间距逐渐缩小,由于自爬升起

重机的自爬升系统4依附于塔柱设置,则所述自爬升系统4与所述钢桁架1的连接位置会相应改变。具体地,连接于靠近所述钢桁架1开口11处的自爬升系统4相对于所述钢桁架1的位置可调,而远离所述钢桁架1开口11处的自爬升系统4则与所述钢桁架1的位置相对确定。所述自爬升系统4与所述钢桁架1通过所述连接件411连接,所述连接件411包括与所述钢桁架1连接的第一连接座及与所述自爬升系统4的爬架41连接的第二连接座,所述钢桁架1底侧靠近其开口11处设有沿其纵长方向延伸的滑轨12,靠近于所述钢桁架1的开口11处的连接件411的第一连接座与所述滑轨12配合,使得靠近于所述钢桁架1开口11处的自爬升系统4能够适于塔柱口径的缩小以调节其相对钢桁架1的位置,以确保本申请自爬升起重机的正常自爬升。此外,所述第一连接座与第二连接座之间为铰接,同时所述第一连接座和第二连接座之间设置紧固件以用于限制所述第一连接座和第二连接座的相对转动。由于索塔的两个塔柱的距离随高度逐渐缩小,通过滑轨12及第一连接座和第二连接座的铰接设置,使得所述钢桁架1能够保持水平,从而确保桥梁构筑件吊装的稳定性。

[0046] 本申请自爬升起重机将提升喂梁的位置由纵桥向改为了横桥向,并且增加了自爬升起重机支撑架体的数量,由现有的单塔柱支撑转变为双塔柱进行支撑,提高结构稳定性及承载能力,能够实现多横梁索塔在无需设置临时连接锚固点的情况下安装横梁。并且,本申请的自爬升起重机还设置了卷扬机提升系统2及液压千斤顶提升系统3的双提升系统,吊装塔柱节段或钢横梁节段时可采用卷扬机提升系统2,提升速度块;所述液压千斤顶31可用作整体提升拼装完成的钢横梁,方便施工,无需设置临时连接固定座及临时横撑,大大降低了施工难度及施工风险。

[0047] 本申请的多横梁钢索塔安装方法采用了上述自爬升起重机来完成,请结合图1,具体包括以下步骤:

[0048] 首先,在承台处利用汽车吊或浮吊吊装塔柱底层的钢塔节段进行安装,待施工至一定高度后,在满足高度要求的索塔相邻的两个塔柱顶部安装自爬升起重机,所述自爬升起重机用于起吊塔柱的钢塔节段和钢横梁及其分节段,钢横梁的施工随塔柱的高度增加而由下往上进行施工。

[0049] 利用所述自爬升起重机的卷扬机提升系统2吊装塔柱的钢塔节段,并通过所述卷扬机提升系统2吊装钢塔节段沿所述钢桁架1的纵长方向移动,以相应运输至塔柱上方便于进行塔柱的施工。

[0050] 当塔柱施工至第一钢横梁的安装位上方时,可利用所述自爬升起重机起吊第一道钢横梁至其安装位处并焊接固定。由于第一道钢横梁作为多横梁索塔最底部的横梁,其下方无其他桥梁结构的阻挡,则可将预制的第二道钢横梁利用所述自爬升起重机的液压千斤顶提升系统3进行整体提吊。待第一道钢横梁施工完成后,继续施工塔柱。

[0051] 当塔柱施工至第二道钢横梁的安装位上方时,利用所述自爬升起重机将第二道钢横梁的分节段吊装至已施工完成的第一道钢横梁上,并以所述第一道钢横梁作为第二道钢横梁的拼装基础,在第一道钢横梁上第二道钢横梁拼装完成,随后再通过所述自爬升起重机将拼装完成的第二道钢横梁由第一道钢横梁处吊装至其安装位处进行焊接固定。

[0052] 在吊装第二道钢横梁时,可先利用所述自爬升起重机的卷扬机提升系统2在所述钢桁架1的开口11处起吊钢横梁分节段,再通过所述卷扬机提升系统2沿所述钢桁架1的纵长方向运输钢横梁的分节段,并将钢横梁的分节段下方至已拼装完成的第一道钢横梁上,

下放钢横梁分节段的位置可随时调节以便于钢横梁的拼装,在第一道钢横梁上将第二道钢横梁拼装完成后,再由所述自爬升起重机的液压千斤顶提升系统3与第二道钢横梁的两端连接,以从第一道钢横梁处吊装拼装完成的第二道钢横梁至其安装位处进行焊接固定。

[0053] 随后再继续施工塔柱及剩余的钢横梁,并安装上述施工第二道钢横梁的施工完成剩余钢梁的施工。

[0054] 本实施例的多横梁索塔共设置四道钢横梁,位于最下方的第一道钢横梁可从地面或浮吊上直接进行吊装,而位于第一道钢横梁上方依次设置的第二道钢横梁、第三道钢横梁及第四道钢横梁可通过自爬升起重机将相应的钢横梁分节段吊装至该待施工钢横梁下方的已施工完成的钢横梁进行拼装,再将拼装完成的钢横梁提吊至其安装位处进行焊接固定,从而无需在塔柱上设置临时固定安装座及其他临时支撑部件。并且,钢横梁的自重较大,本申请将钢横梁分节段进行吊装,并以位于下方的钢横梁作为上方钢横梁的拼装基础,方便施工,同时降低了整体吊装钢横梁的受力过大导致安装难度及风险过大的问题,大大加快了施工进度。

[0055] 综上,本申请采用自爬升起重机完成多横梁索塔的施工,自爬升起重机通过将常规喂梁位置由纵桥向改为横桥向,从而通过两个塔柱来支撑自爬升起重机,增强了自爬升起重机的结构稳定性及承载能力,继而确保吊装过程的稳定性,并且所述自爬升起重机不仅应用在本申请的多横梁索塔的索塔本体拼装、主梁结构拼装等施工中,还能够运用在桥梁的其他建筑构筑件的运输上。同时,本申请多横梁钢索塔的安装方法中在安装钢横梁时,位于上方的钢横梁可以其下方的钢横梁作为拼装基础,通过吊装钢横梁节段在其下方的钢横梁上完成拼装,再整体吊装至安装位处进行安装固定,吊装难度低,并且无需另外设置临时锚固点,施工方便,大大加快了施工进度。

[0056] 以上所述仅是本申请的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

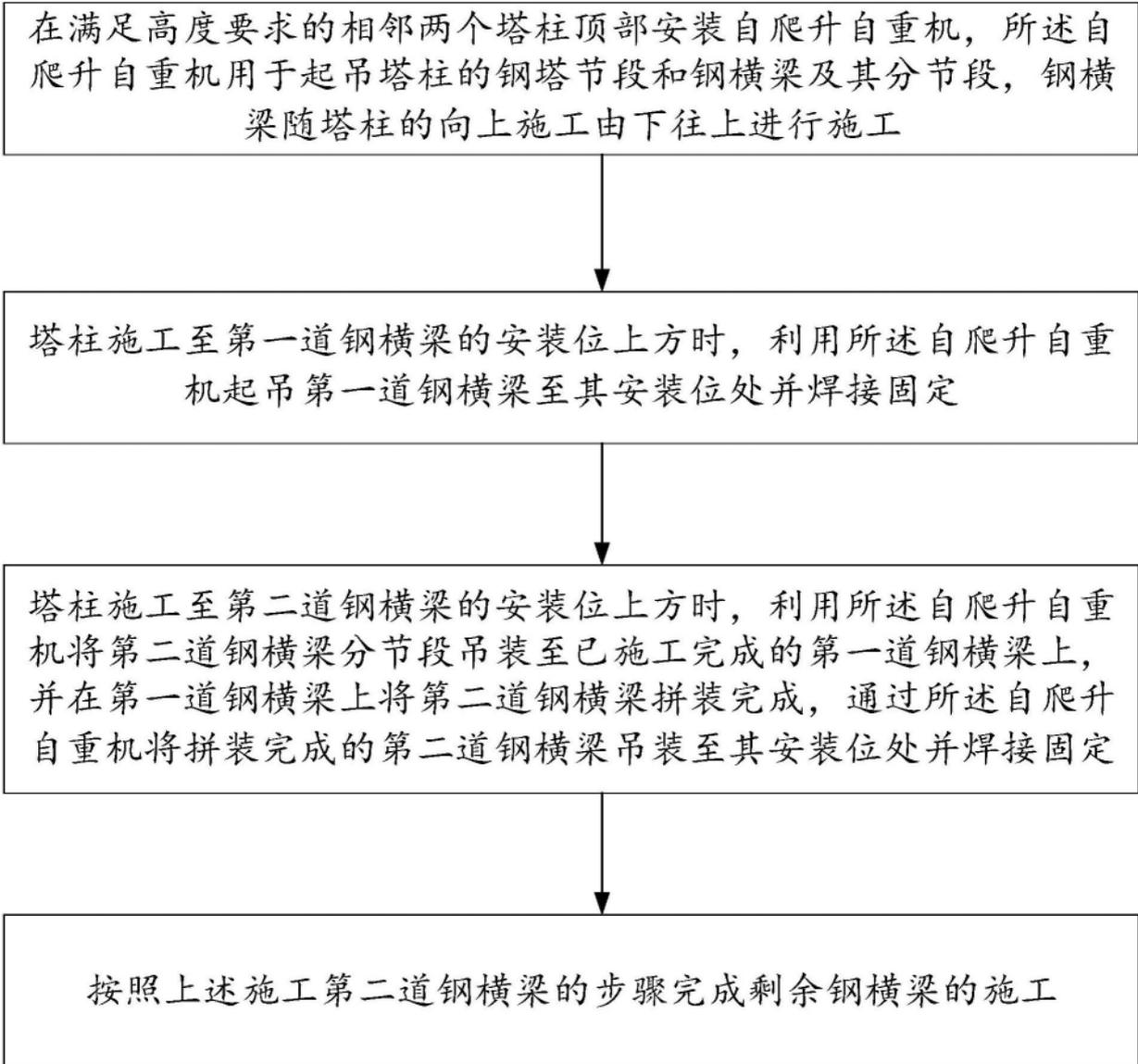


图1

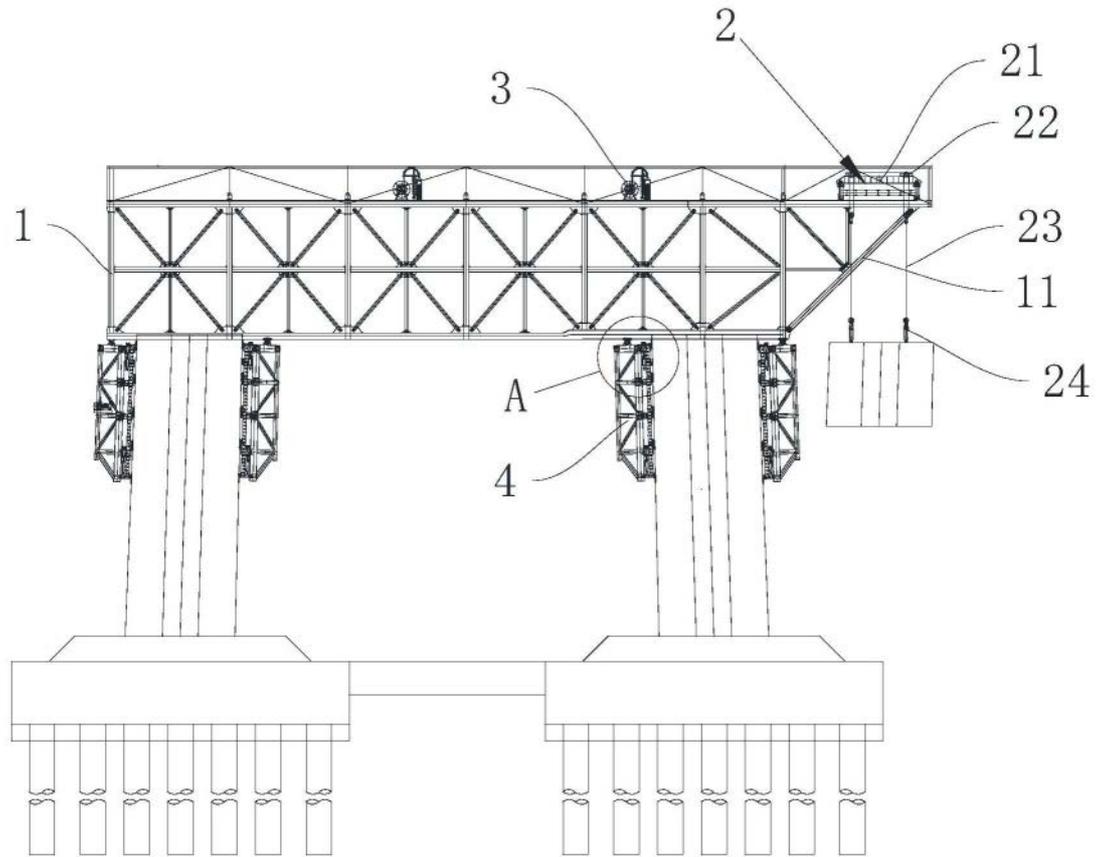


图2

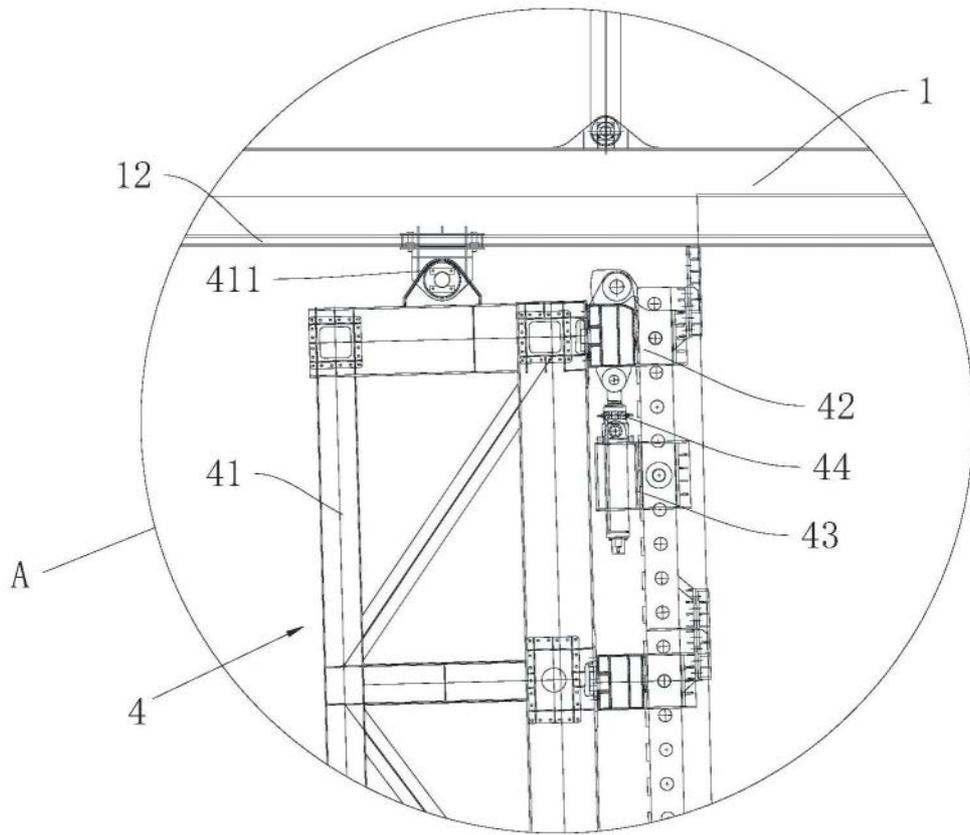


图3

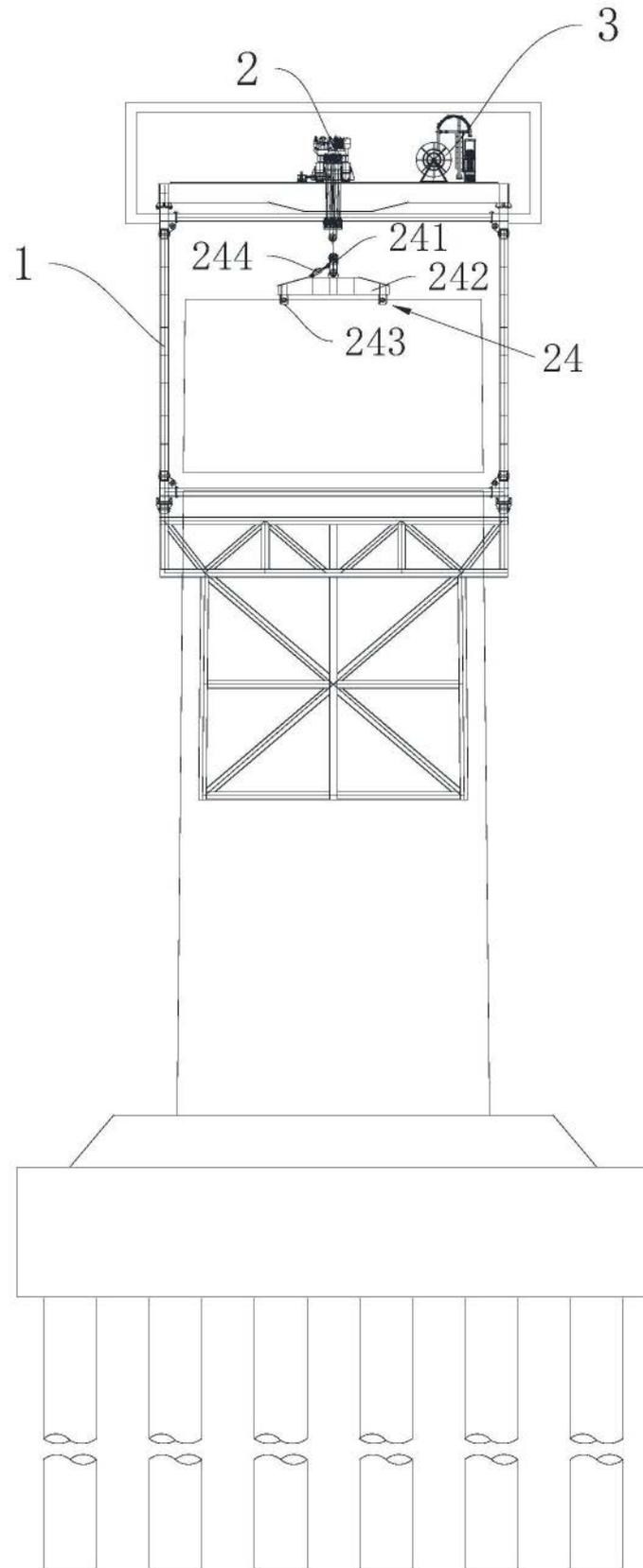


图4

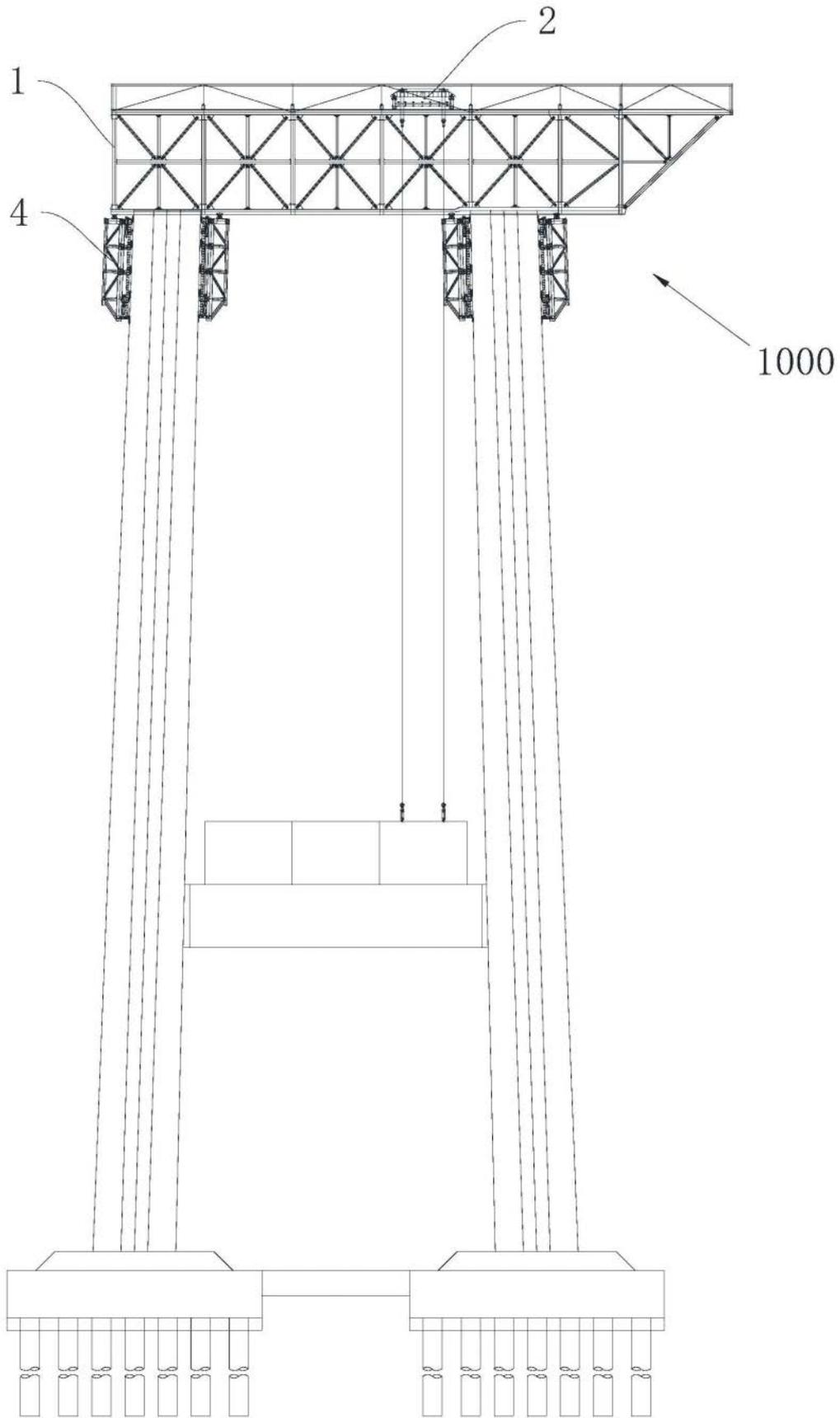


图5

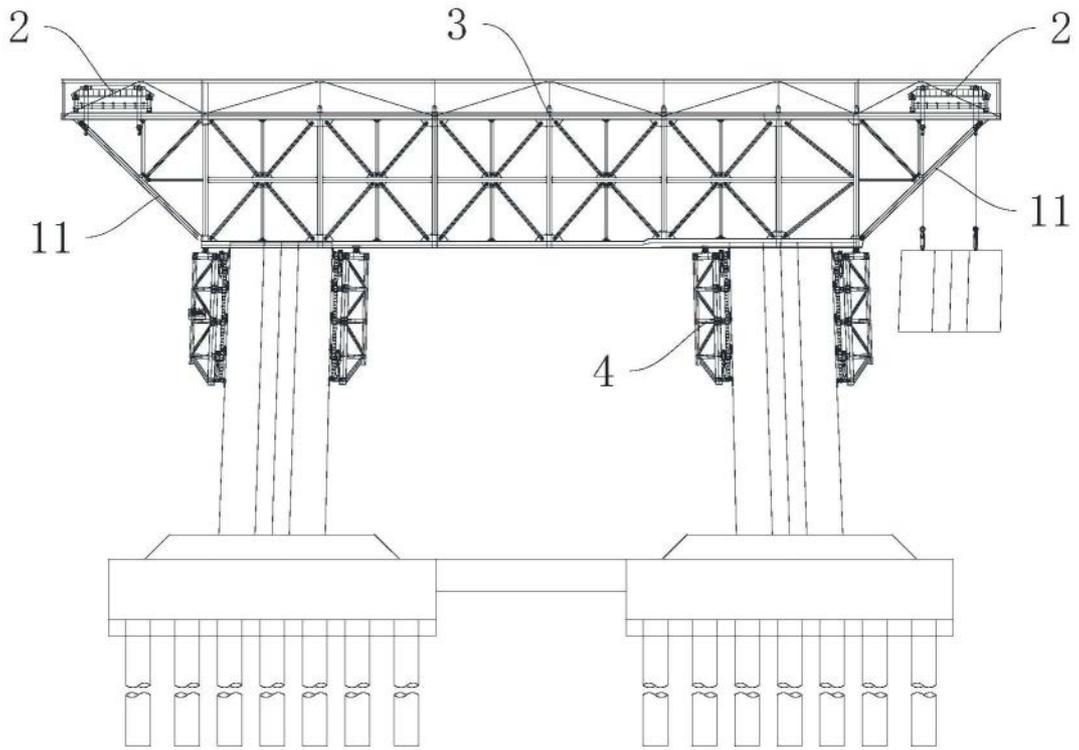


图6

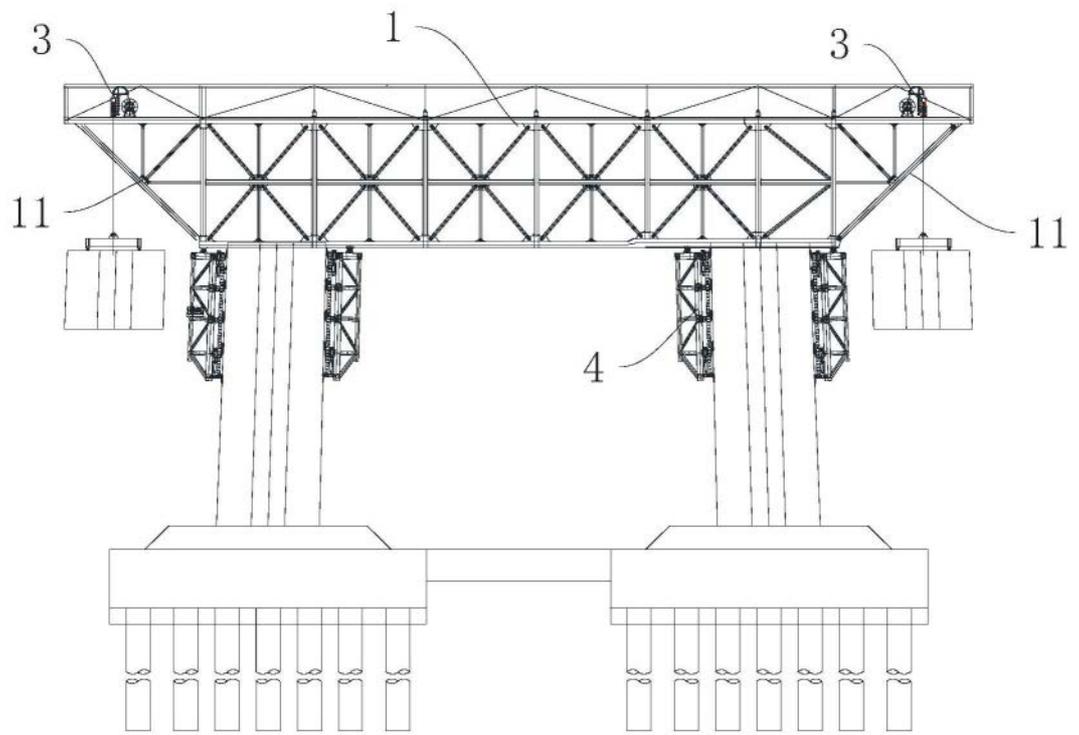


图7

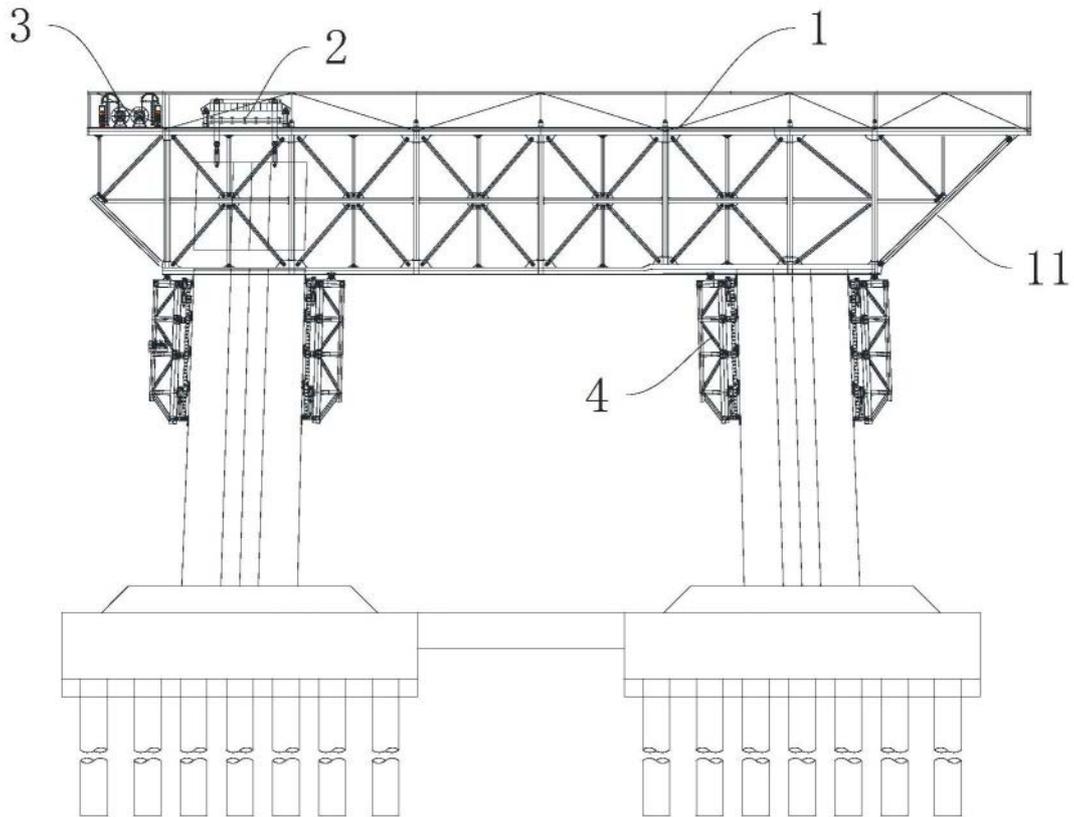


图8