



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110616638 A

(43)申请公布日 2019.12.27

(21)申请号 201910860516.6

(22)申请日 2019.09.11

(71)申请人 保利长大工程有限公司

地址 510620 广东省广州市天河区广州大道中942号

(72)发明人 刘红胜 罗永传 谭逸波 杨小兵
胡振伟 高骏 颜得胜 陈文兵

(74)专利代理机构 北京万贝专利代理事务所
(特殊普通合伙) 11520

代理人 陈领

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图11页

(54)发明名称

悬索桥浅滩区钢箱梁无支架吊装方法

(57)摘要

本发明公开一种悬索桥浅滩区钢箱梁无支架吊装方法,其包括的步骤是:在浅滩区搭设一个运梁栈桥,兼作临时码头,缆载吊机行走至临时码头位置提升钢箱梁,荡移系统与梁段连接,吊装至运梁栈桥;运梁平车运梁至设计位置下方,缆载吊机移机后吊装梁段;端梁的端伸入了过渡墩横梁内,通过两次荡移吊装就位;梁段吊装就位后,与永久吊索连接;对于无永久吊索的梁段通过设置两组临时吊索,将梁段临时固定在主缆下方;采用逐片吊装的方式进行片梁段吊装作业。本发明的有益效果是:适用于无水区、浅滩区梁段的吊装;投入少,适用性强,解决了荡移角度过大的问题,可以较好使用不断变化的桥梁线型;避免高大承重支架的施工,减小高空作业风险,节约了工期和成本。



1. 悬索桥浅滩区钢箱梁无支架吊装方法,其特征在于,包括的步骤如下:

S1. 在浅滩区搭设一个运梁栈桥,兼作为运梁船靠泊的临时码头,运梁船运送梁段靠泊码头后,缆载吊机行走至临时码头位置提升钢箱梁,荡移系统与梁段连接,启动荡移梁段至运梁平车之上,运梁平车运输钢箱梁至设计位置下放,缆载吊机行走至吊装位置,提升钢箱梁至设计位置,对于端梁,如果梁端已经伸入过渡墩横梁内,需进行两次荡移后至设计位置;

S2. 梁段吊装就位后,与永久吊索连接;如果无永久吊索的梁段,则通过设置两组临时吊索,将梁段临时固定在主缆下方;

S3. 采用逐片吊装的方式进行一片梁段的卸船、移运、吊装与固定作业;完成一片梁段作业后,再进行下一片梁段吊装作业。

2. 根据权利要求1所述的悬索桥浅滩区钢箱梁无支架吊装方法,其特征在于,无永久吊索、伸入过渡墩横梁范围的端梁吊装步骤如下:

①沿浅滩区搭设运梁栈桥,布置纵拉荡移系统;

②缆载吊机从运梁船上提升端梁,纵拉荡移至运梁平车上;

③缆载吊机纵移至安装位置,运梁平车运输端梁至缆载吊机下方;

④垂直提升端梁至过渡段横梁下方50cm处,荡移系统将端梁向大桩号方向牵引避开过渡段横梁,继续提升端梁至略高于设计高程;

⑤荡移系统将端梁向小桩号方向荡移至设计位置;

⑥端梁无永久吊索,通过两组临时吊索将端梁临时固定在主缆下方。

3. 根据权利要求2所述的悬索桥浅滩区钢箱梁无支架吊装方法,其特征在于,有永久吊索梁段吊装步骤如下:

①沿浅滩区搭设运梁栈桥,布置纵拉荡移系统;

②缆载吊机从运梁船上提升钢箱梁,纵拉荡移至运梁平车上;

③缆载吊机纵移至安装位置,运梁平车运输端梁至缆载吊机下方;

④缆载吊机垂直起吊钢箱梁就位;

⑤钢箱梁与永久吊索连接固定。

悬索桥浅滩区钢箱梁无支架吊装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及路桥工程技术领域,具体为一种悬索桥浅滩区钢箱梁无支架吊装方法。

背景技术

[0002] 在路桥建设中,运梁船通过江河运输梁段至桥位时,需要采用缆载吊机进行架设。目前在浅滩区常用的架设方法有以下3种:第一种是常规搭设支架移运和存放梁段,第二种是采用活动托架方案,第三种是采用疏浚河道的方案。但是如果钢箱梁梁面高,离河床面远,采用第一种常规搭设支架移运和存放梁段的方案需要的支架工程量巨大;如果过渡墩横梁尺寸较小,墩身截面尺寸小且高度高,采用第二种活动托架方案不适宜承受活动托架和钢箱梁自重作用下产生的不平衡荷载,且活动托架施工难度大;采用第三种疏浚河道的方案缺点是容易存在回淤现象,工程量巨大,安全风险大,速度较慢。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术提及的缺点,本发明目的是提供一种悬索桥浅滩区钢箱梁无支架吊装方法。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用技术方案为:悬索桥浅滩区钢箱梁无支架吊装方法,其包括的步骤如下:

[0005] S1.在浅滩区搭设一个运梁栈桥,兼作为运梁船靠泊的临时码头,运梁船运送梁段靠泊码头后,缆载吊机行走至临时码头位置提升钢箱梁,荡移系统与梁段连接,启动荡移梁段至运梁平车之上,运梁平车运输钢箱梁至设计位置下放,缆载吊机行走至吊装位置,提升钢箱梁至设计位置,对于端梁,如果梁端已经伸入过渡墩横梁内,需进行两次荡移后至设计位置;

[0006] S2.梁段吊装就位后,与永久吊索连接;如果无永久吊索的梁段,则通过设置两组临时吊索,将梁段临时固定在主缆下方;

[0007] S3.采用逐片吊装的方式进行一片梁段的卸船、移运、吊装与固定作业;完成一片梁段作业后,再进行下一片梁段吊装作业。

[0008] 悬索桥浅滩区钢箱梁无支架吊装方法中,无永久吊索、伸入过渡墩横梁范围的端梁吊装步骤如下:

[0009] ①沿浅滩区搭设运梁栈桥,布置纵拉荡移系统;

[0010] ②缆载吊机从运梁船上提升端梁,纵拉荡移至运梁平车上;

[0011] ③缆载吊机纵移至安装位置,运梁平车运输端梁至缆载吊机下方;

[0012] ④垂直提升端梁至过渡段横梁下方50cm处,荡移系统将端梁向大桩号方向牵引避开过渡段横梁,继续提升端梁至略高于设计高程;

[0013] ⑤荡移系统将端梁向小桩号方向荡移至设计位置;

[0014] ⑥端梁无永久吊索,通过两组临时吊索将端梁临时固定在主缆下方。

- [0015] 悬索桥浅滩区钢箱梁无支架吊装方法中,有永久吊索梁段吊装步骤如下:
- [0016] ①沿浅滩区搭设运梁栈桥,布置纵拉荡移系统;
- [0017] ②缆载吊机从运梁船上提升钢箱梁,纵拉荡移至运梁平车上;
- [0018] ③缆载吊机纵移至安装位置,运梁平车运输端梁至缆载吊机下方;
- [0019] ④缆载吊机垂直起吊钢箱梁就位;
- [0020] ⑤钢箱梁与永久吊索连接固定。
- [0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:
- [0022] 1.适用于无水区、浅滩区梁段的吊装,综合利用缆载吊机吊装常规梁段施工技术、荡移施工技术和移运大型重型梁段技术;
- [0023] 2.针对无永久吊索、伸入过渡墩横梁内的端梁,提出的两次荡移吊装方案,投入少,适用性强,解决了荡移角度过大的问题;
- [0024] 3.针对无永久吊索梁段,提出临时吊索临时固定方案,投入少,适用性强,临时吊索长度可调节,使得在后续梁段吊装过程中,可以较好使用不断变化的桥梁线型;
- [0025] 4.避免高大承重支架的施工,减小高空作业风险,节约了工期和成本。

附图说明

- [0026] 图1为本发明的无永久吊索端梁的吊装工艺流程图;
- [0027] 图2为本发明的有永久吊索梁段无支架吊装工艺流程图;
- [0028] 图3是本发明的无永久吊索梁段的结构示意图;
- [0029] 图4是本发明的有永久吊索梁段的结构示意图;
- [0030] 图5a—图5c为本发明的缆载吊机的结构示意图;
- [0031] 图6a—图6c为本发明的运梁栈桥的结构示意图;
- [0032] 图7是本发明的运梁平车的结构示意图;
- [0033] 图8a-8c为本发明的荡移系统结构示意图;
- [0034] 图9a-9b为本发明的钢箱梁荡移至运梁栈桥工作示意图;
- [0035] 图10为本发明的无永久吊索端梁荡移工作示意图;
- [0036] 图11是本发明的临时吊索的结构示意图;
- [0037] 图12为本发明的有永久吊索梁段吊装工作示意图。

具体实施方式

- [0038] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行进一步的说明。
- [0039] 悬索桥浅滩区钢箱梁无支架吊装方法,其方法步骤如下:
- [0040] S1.通过在浅滩区搭设一个运梁栈桥,兼作为运梁船靠泊的临时码头,运梁船运送梁段靠泊码头后,缆载吊机行走至码头位置提升钢箱梁,荡移系统与梁段连接,启动荡移梁段至运梁平车之上,运梁平车运输钢箱梁至设计位置下放,缆载吊机行走至吊装位置,提升钢箱梁至设计位置,对于端梁,如果梁端已经伸入过渡墩横梁内,需进行两次荡移后至设计位置(方便钢箱梁与临时吊索连接的预留位置,可以根据连接方式不同,预留相应设计位置);
- [0041] S2.梁段吊装就位后,与永久吊索连接;如果无永久吊索,则通过设置两组临时吊

索,将梁段临时固定在主缆下方;

[0042] S3.采用逐片吊装的方式进行一片梁段的卸船、移运、吊装与固定作业;完成一片梁段作业后,再进行下一片梁段吊装作业。

[0043] 其中无永久吊索端梁的吊装工艺流程如图1所示,无永久吊索梁段的结构如图3所示,其安装有第一纵拉荡移吊点301、临时吊索吊点302、第一临时吊点303。

[0044] 其中有永久吊索端梁的吊装工艺流程如图2所示,有永久吊索梁段的结构如图4所示,其安装有第二纵拉荡移吊点401、永久吊索吊点402、第二临时吊点403。

[0045] 缆载吊机如图5a-5c所示,缆载吊机型号为LZD350t-31.2m,该缆载吊机额定荷载350t,跨度31.2m。

[0046] 运梁栈桥如图6a-6c所示,是从过渡墩往江心侧打设 $\Phi 1000\text{mm}\delta 10\text{mm}$ 的钢管桩,每排两根,在每根桩上各横铺上三拼工25a工字钢,在工字钢上左右各纵铺2组三拼贝雷。贝雷梁上再横铺间距为100cm的25a工字钢作为分配梁,上纵铺双拼工25a工字钢作为轨道基础,其上纵铺轨道,安装400t运梁平车,所述运梁平车如图7所示。

[0047] 所述荡移系统分别有三套:第一荡移系统、第二荡移系统和第三荡移系统,第一荡移系统、第二荡移系统和第三荡移系统分别如图8a、8b、8c所示,其中:第一荡移系统如图8a所示,用于将钢箱梁从运梁船荡移至运梁平车上,布置在运梁栈桥上;第二荡移系统如图8b所示,用于将钢箱梁(仅无永久吊索端梁)向大桩号方向荡移以避开过渡墩横梁,布置在16#主墩上;第三荡移系统如图8c所示,用于将钢箱梁(仅无永久吊索端梁)向小桩号方向荡移至设计位置,布置在15#过渡墩横梁上。第一荡移系统、第二荡移系统和第三荡移系统均包括荡移卷扬机、拽拉钢丝绳、动滑车、定滑车、定滑车锚固架等。

[0048] 所述临时吊索如图11所示,包括主绳体系和锚固体系。其中主绳体系又包括 $\Phi 36\text{mm}$ 上钢丝绳111(走4线)和下钢丝绳112(走4线)、80t动滑车组113、80t定滑车组114、 $\Phi 24\text{mm}$ 调节钢丝绳115(走10线)、10t手拉葫芦116、锚固小周118构件。第三临时吊索117按单根承载力80t设计。

[0049] 关于运梁栈桥搭设是放样出各排钢管桩桩位,利用振动锤振设钢管桩至设计深度,抄平钢管顶面,安装桩顶枕梁、承重贝雷梁、I25a工字钢。铺设双拼I25a作为轨道垫梁,安装运梁平车行走轨道。吊装运梁平车至轨道上,通电调试上下游两台运梁平车同步性。

[0050] 关于荡移系统安装是将卷扬机固定,定滑车通过千斤绳固定在锚固架上,卷扬机排绳将动、定滑车穿绳连接,动滑车通过千斤绳与待荡移梁段连接。

[0051] 关于临时吊索安装,因在边跨处无起重设备,采用人工配合卷扬机安装临时吊索,临时吊索上钢丝绳抱住主缆,下端挂定滑车组,通过调节钢丝绳将定滑车、动滑车连接在一起,并在末端设置一个手拉葫芦用于临时吊索的长度,动滑车下方穿好下钢丝绳和锚固销轴,以便于无永久吊索端梁连接。

[0052] 无永久吊索端梁吊装如图10所示,端梁段长12.5m,宽38.4m,高3m,重242t,梁端伸入过渡墩横梁内2.5m。端梁在安装过程中,有以下技术特征:

[0053] ①端梁处于浅滩区,运梁船无法直接将钢箱梁运输到缆载吊机下方从而垂直起吊,需要通过第一荡移系统将梁端荡移至运梁平车上,再沿运梁通道运输至正下方后垂直起吊;

[0054] ②运梁通道运输梁段到过渡墩后,与缆载吊机、钢箱梁桥面位置不在同一断面内,提升到过渡墩横梁底时需要先往大桩号纵拉荡移1.73m,提升到略高于设计标高后,回到原位后再往小桩号纵拉荡移1.3m;

[0055] ③端梁无永久吊索,需在主缆上安装两组临时吊索进行临时固定。

[0056] 无永久吊索端梁吊装流程如下:沿浅滩区搭设运梁栈桥→运梁船泊位在栈桥旁→缆载吊机吊具下放和钢箱梁对接→缆载吊机提升→利用第一荡移系统荡移钢箱梁至运梁平车上→缆载吊机纵移,运梁平车运输钢箱梁至过渡墩处→下放吊具与钢箱梁连接→钢箱梁提升到过渡墩横梁下方→利用第二荡移系统往大桩号方向荡移1.73m→继续提升至略高于横梁顶面标高→放松荡移系统2,钢箱梁往回荡移1.73m→钢箱梁与荡移系统3连接→继续提升梁段略高于设计标高→利用第三荡移系统往小桩号纵拉荡移1.3m→钢箱梁到位下放→与临时吊索连接,解除缆载吊机吊具与钢箱梁的连接。

[0057] 端梁吊装步骤如下:

[0058] ①浅滩区搭设运梁栈桥,布置纵拉第一荡移系统。

[0059] 运梁栈桥上布置8t卷扬机,走4线线穿好定滑车组和动滑车组,将梁段荡移至运梁平车上,定滑组固定在纵移轨道上,轨道两端设止档,动滑车组放置在运梁平车边,千斤绳牵引至运梁船上与钢箱梁荡移临时吊耳连接。

[0060] ②缆载吊机从运梁船上提升钢箱梁

[0061] 用销轴将钢箱梁吊点与缆载吊机吊具销接,经检查,符合安全安装要求后,同时启动缆载吊机,使钢箱梁缓慢离开驳船,并利用架在岸边的仪器观察钢箱梁是否水平,以便调整提升设备的运行速度,使得缆载吊机吊点均匀受力;钢箱梁完全脱离运梁船50cm左右时,检查钢箱梁是否水平。确认钢箱梁处于水平状态后,人员和船舶撤离,继续提升钢箱梁至预定位置(梁底稍高于运梁平车顶面30-50cm)。

[0062] ③钢箱梁荡移至运梁平车

[0063] 提升钢箱梁略高于运梁平车后,启动纵拉第一荡移系统,将梁段拽拉至运梁平车上方,下放于运梁平车上,解除吊具与钢箱梁连接,解除栈桥上的荡移系统与钢箱梁的连接。

[0064] ④缆载吊机纵移,运梁平车运输钢箱梁至过渡墩处

[0065] 缆载吊机移机至过渡墩上方,运梁平车运输钢箱梁至过渡墩,运梁平车运输前,需将布置在16#墩主墩处的第二荡移系统动滑车组通过船舶牵引至运梁栈桥处,与钢箱梁连接后同步纵移钢箱梁。运梁平车运梁过程中,同步放松16#主墩处纵拉荡移系统。

[0066] ⑤下放吊具与钢箱梁连接,起吊后第一次荡移

[0067] 下放吊具与钢箱梁连接,缆载吊机垂直提升钢箱梁到过渡墩横梁下方约1m后,停止提升,启动16#墩处第二荡移系统,往大桩号方向纵拉荡移1.73m,保证钢箱梁离开15#墩横梁不小于50cm,经确认无误后,继续提升钢箱梁至横梁面。

[0068] ⑥提升过横梁面,第二次荡移

[0069] 提升梁段,钢箱梁底达到垫石顶面时,放松16#墩处荡移系统2,往小桩号方向荡移至横梁边,人员就位,将放置在此的往小桩号荡移的第三荡移系统与钢箱梁连接,继续提升钢箱梁略高于设计标高后,同步操作第二荡移系统(放)、第三荡移系统(收),使梁段往小桩号荡移1.3m到达设计位置,荡移过程中,专人观察梁底、垫石、支座间关系,如果冲突,停止

荡移,调整后继续进行。

[0070] ⑦连接临时吊索,完成与缆载吊机受力转换

[0071] 下放临时吊索和端梁连接,缆载吊机与临时吊索协调作业,下放梁段,调节手拉葫芦,将梁段重量逐步转移至临时吊索上,注意手拉葫芦的拉力情况,人工拉紧,使得临时吊索受力,解除吊具与钢箱梁连接,完成梁段吊装。

[0072] 有永久吊索梁段如图4所示。梁段长15m,宽38.4m,高3m,重235t。

[0073] 有永久吊索梁段在安装过程中的要求是:

[0074] ①梁段处于西江浅滩区上方,运梁船无法直接将钢箱梁运输到缆载吊机下方从而垂直起吊,需要通过运梁通道将梁段运输至正下方后再垂直起吊。

[0075] ②采用纵移1个梁段,吊装一个梁段。

[0076] 有永久吊索梁段吊装流程如下:沿浅滩区搭设运梁栈桥→运梁船泊位在栈桥旁→利用第一荡移系统荡移钢箱梁至运梁平车上→缆载吊机纵移,运梁平车运输钢箱梁至安装位置正下方→下放吊具与钢箱梁连接→缆载吊机提升钢箱梁提升到设计标高附近→与永久吊索连接,与小桩号梁段临时匹配连接→解除吊具与钢箱梁连接,移机进行下一梁段吊装。

[0077] 以上所述者,仅为本发明的较佳实施例而已,当不能以此限定本发明实施的范围,即大凡依本发明申请专利范围及发明说明内容所作的简单的等效变化与修饰,皆仍属本发明专利涵盖的范围内。

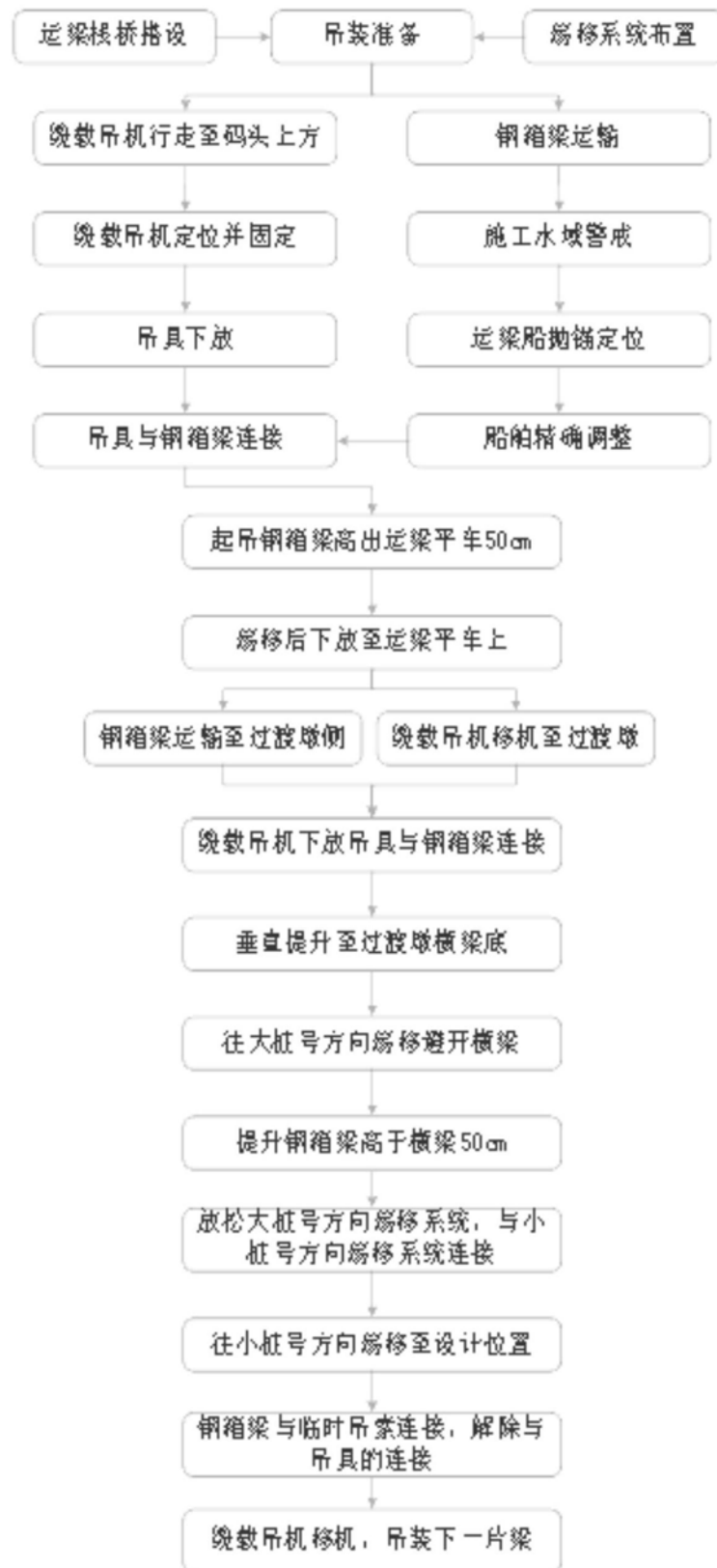


图1



图2

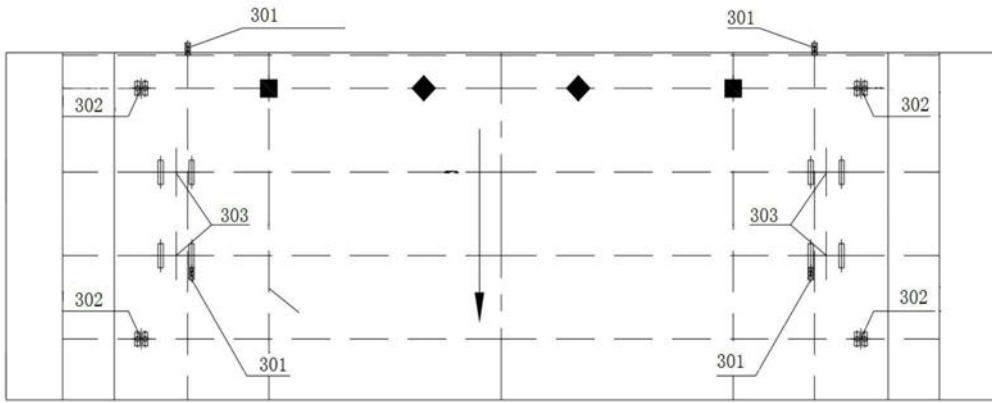


图3

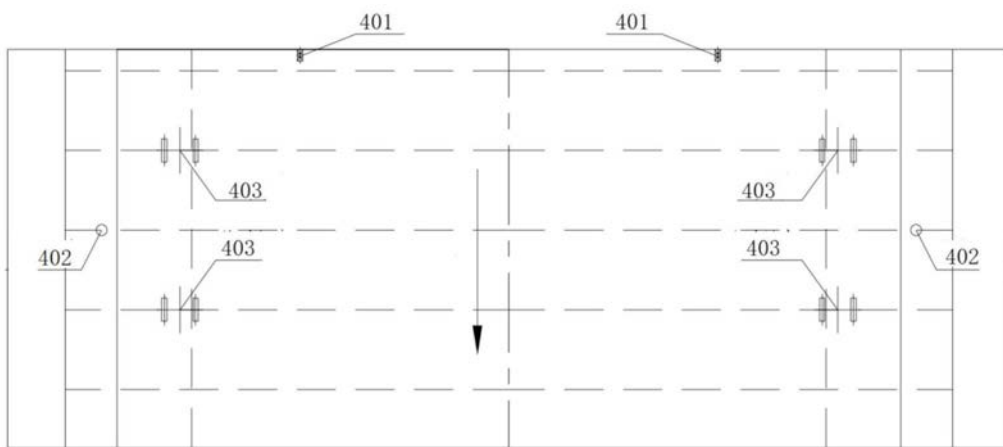


图4

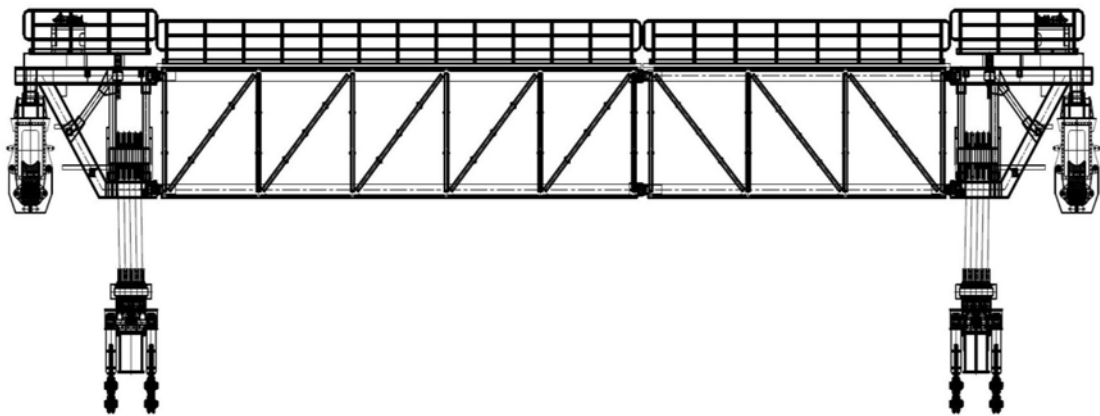


图5a

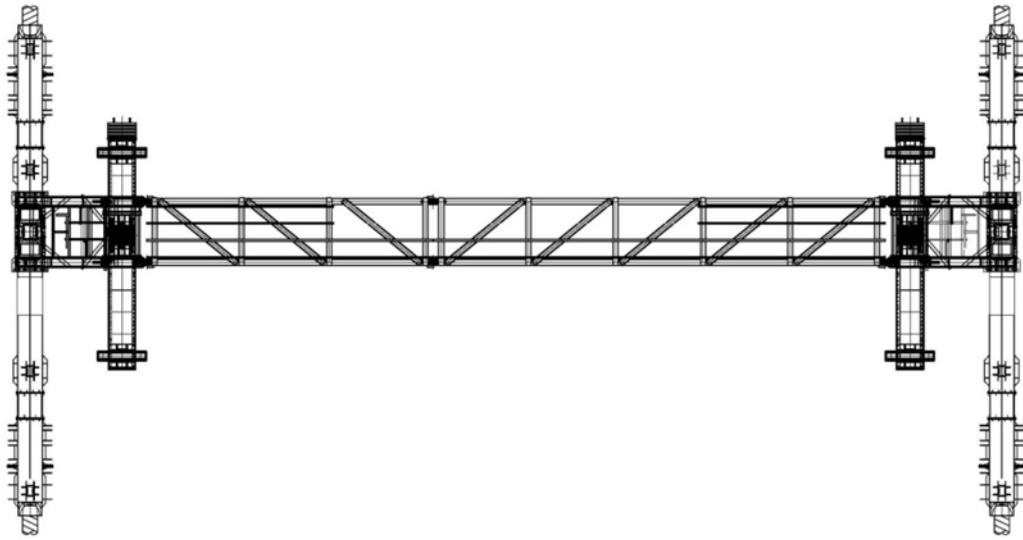


图5b

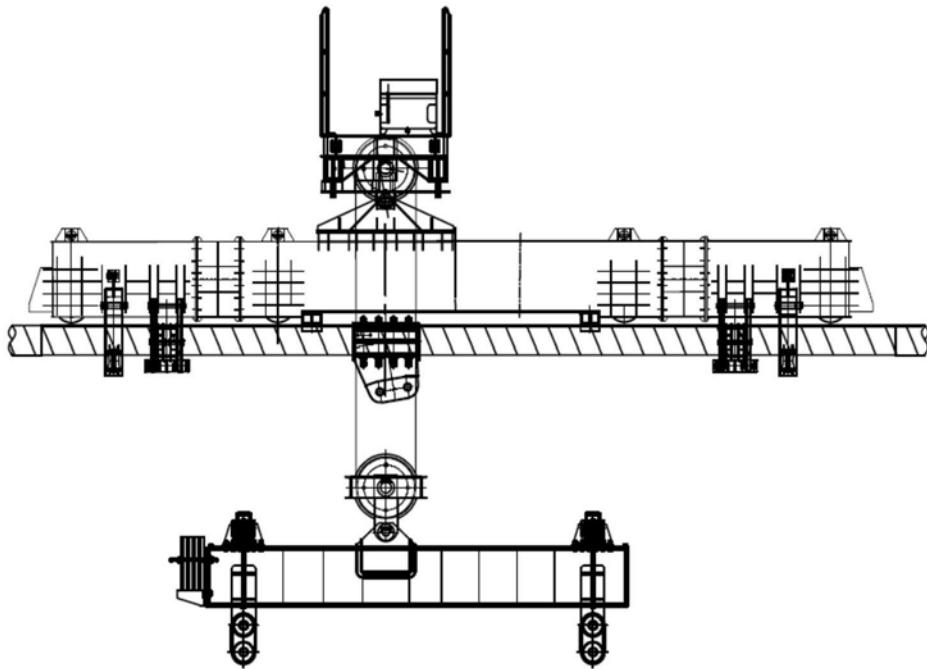


图5c

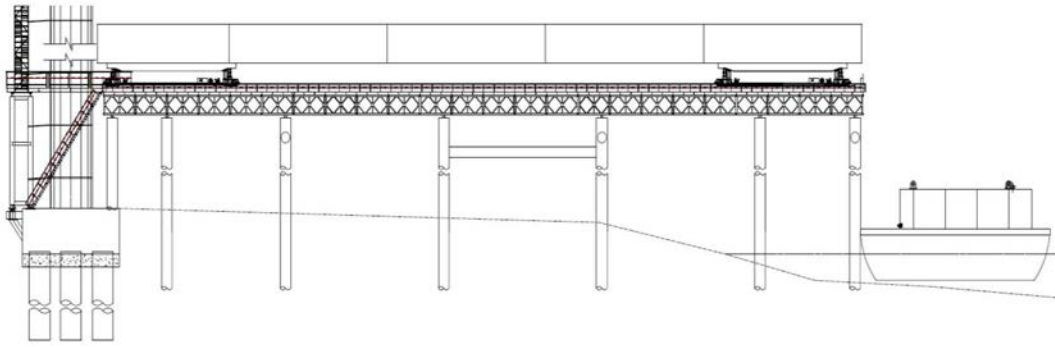


图6a

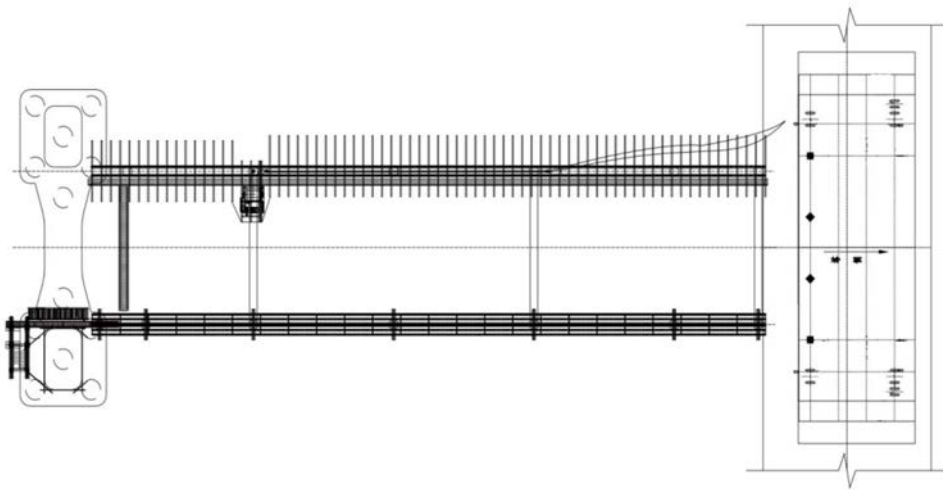


图6b

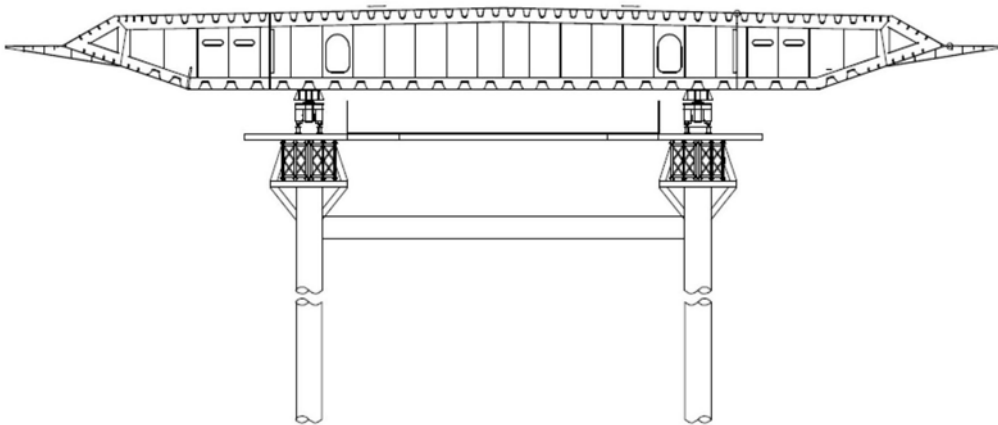


图6c



图7

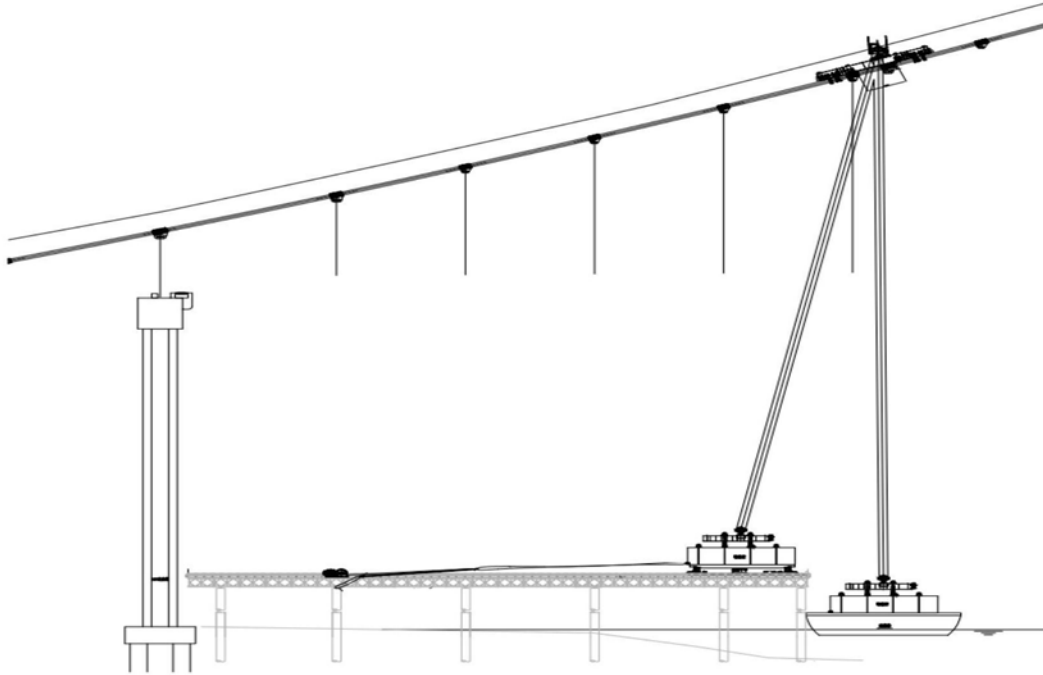


图8a

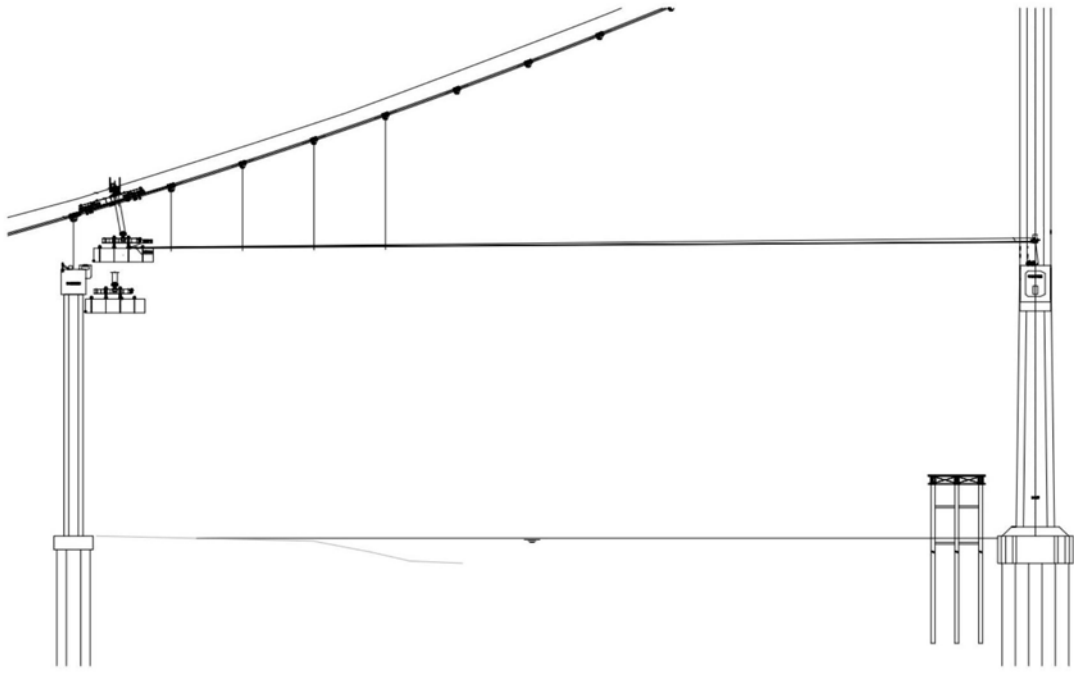


图8b

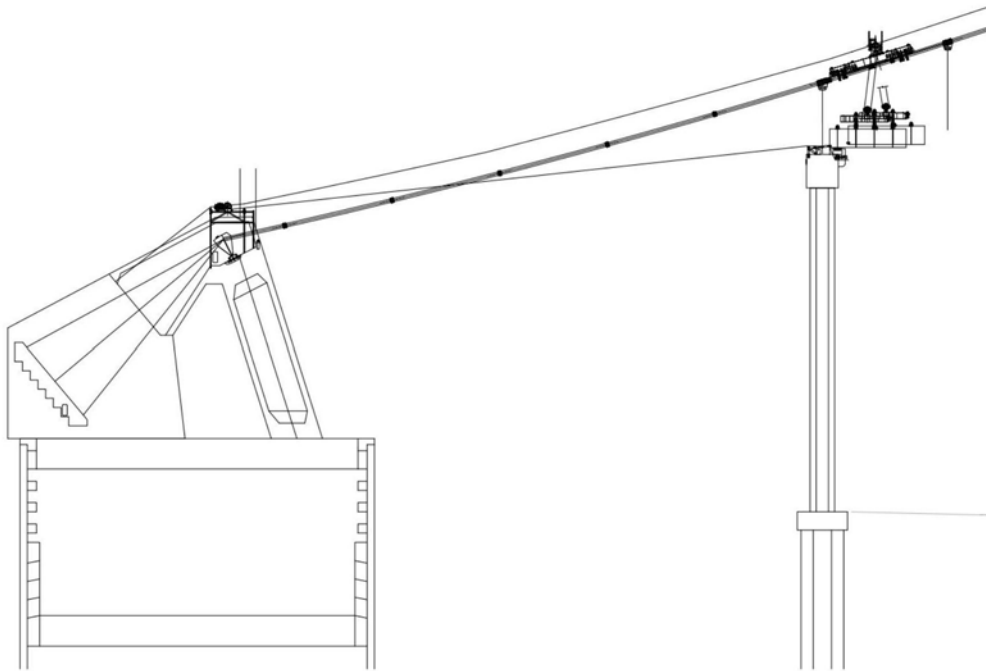


图8c

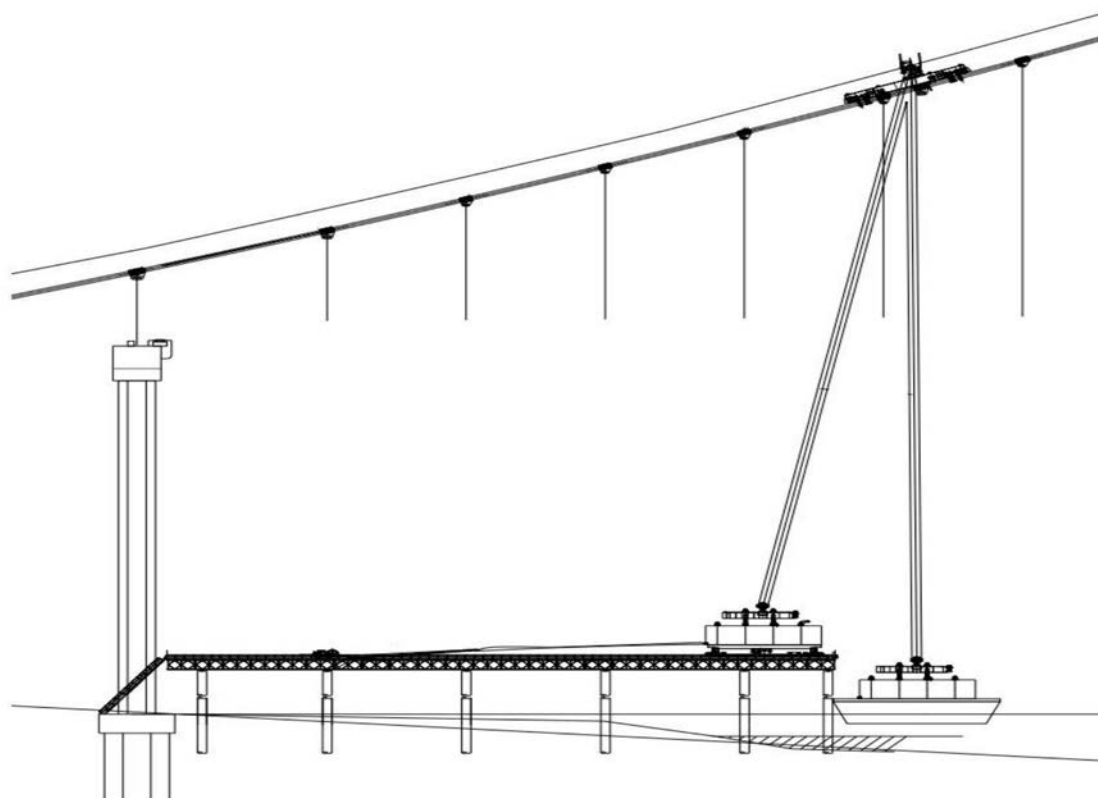


图9a

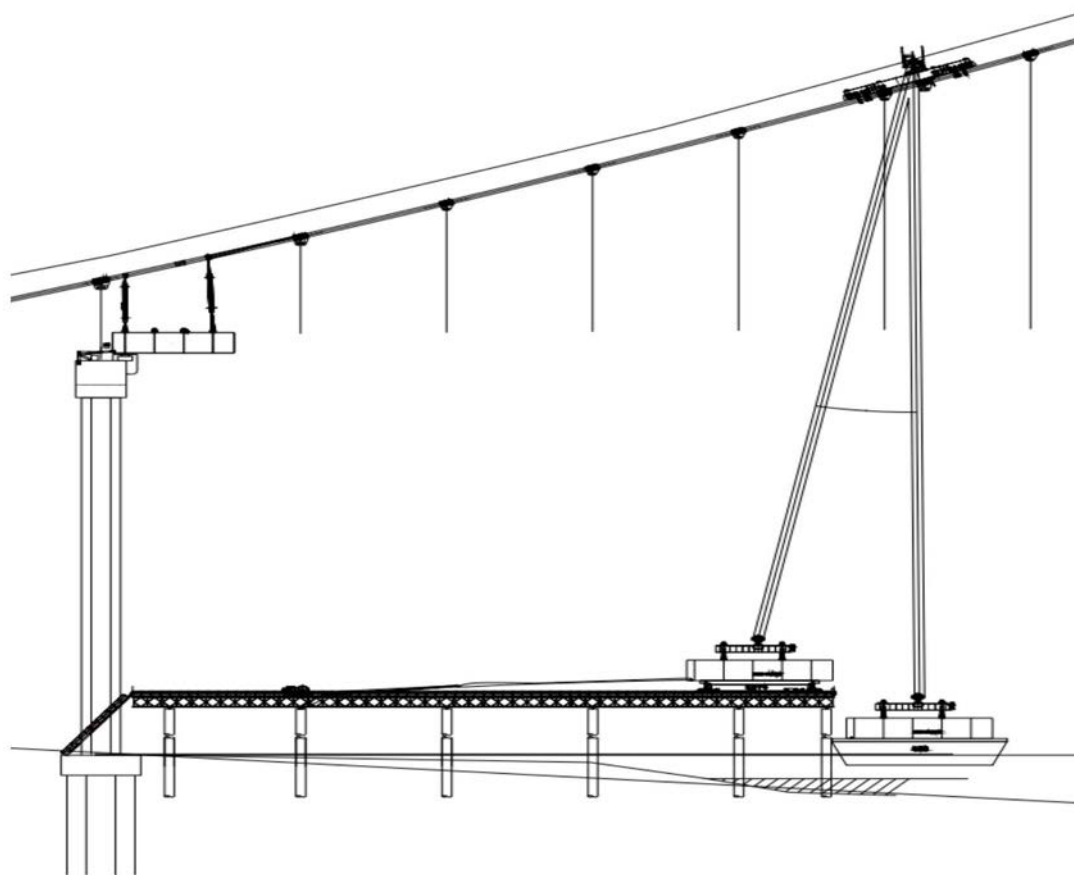


图9b

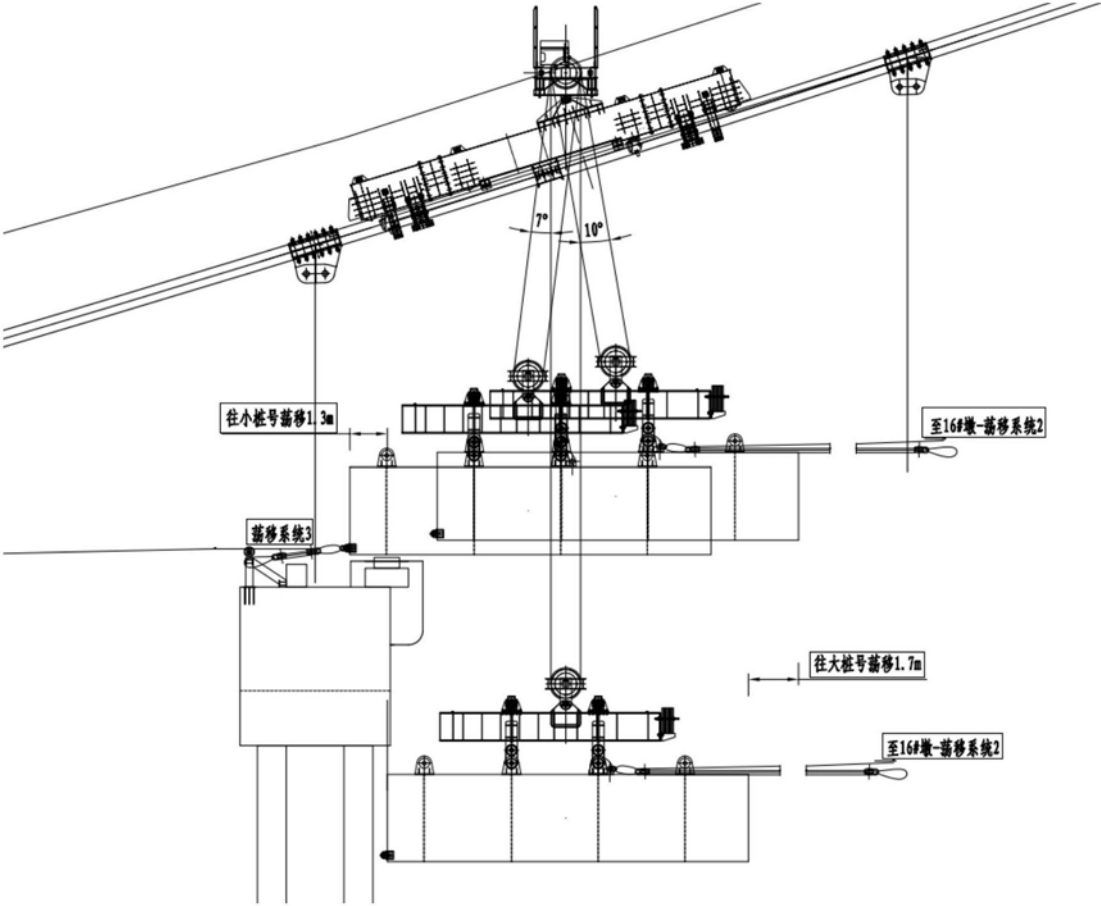


图10

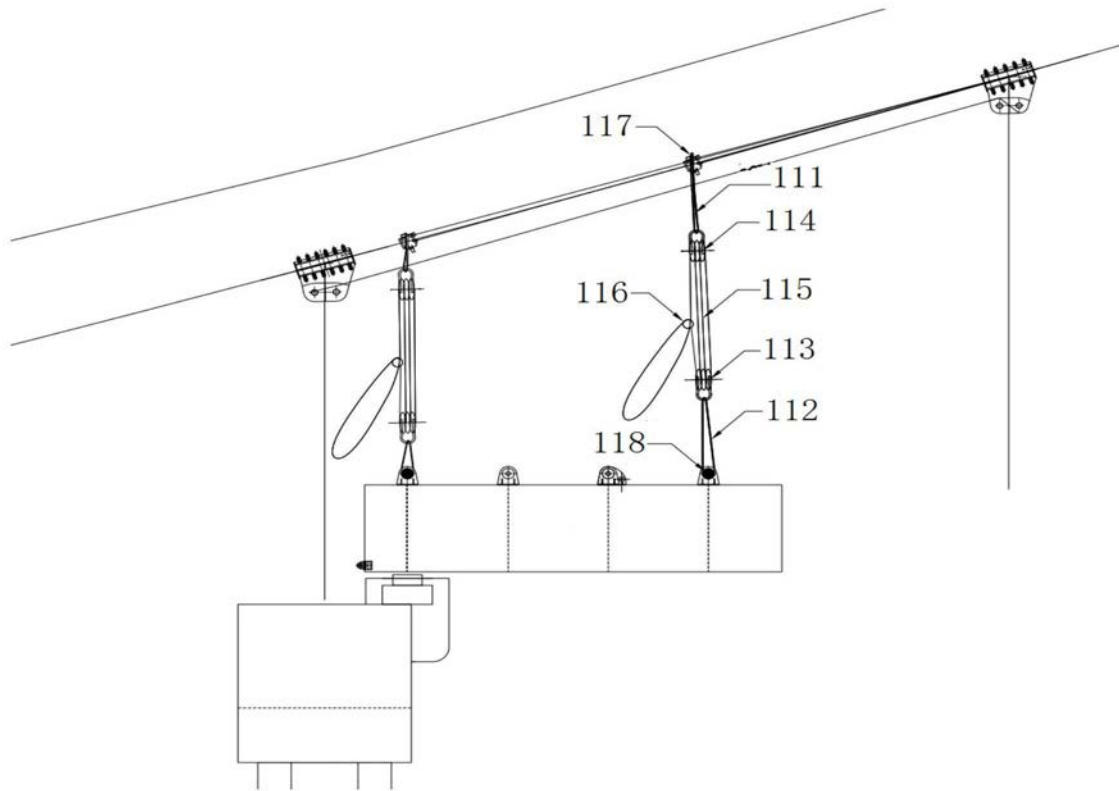


图11

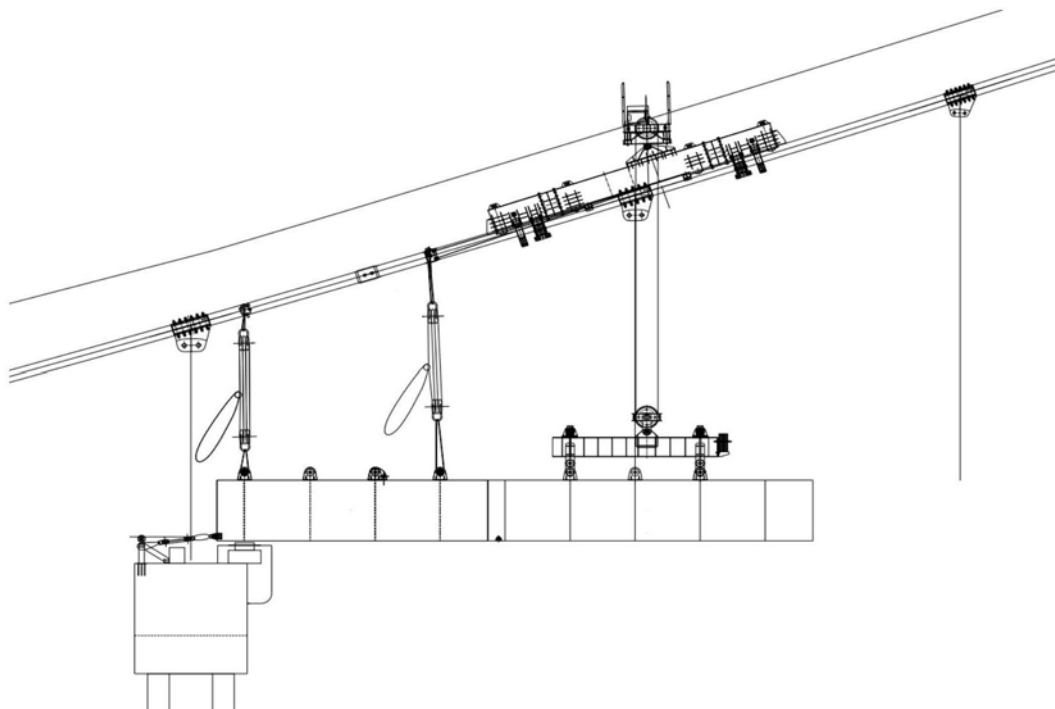


图12