



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107059640 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 03

(21) 申请号 201710375077.0

(22) 申请日 2017.05.24

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107059640 A

(43) 申请公布日 2017.08.18

(73) 专利权人 郑州新大方重工科技有限公司  
地址 450064 河南省郑州市二七区马寨工  
业园明晖路1号

(72) 发明人 张志华 陈德利 宋飞 代宇  
周治国 张俊艳 刘舒馨 张永力  
牛青林 程波 高建华 祖国栋  
李军超 向光波 王雪朋

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通  
合伙) 41104  
专利代理师 刘建芳

(51) Int.Cl.

E01D 21/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 206800212 U, 2017.12.26

CN 104631335 A, 2015.05.20

CN 105735142 A, 2016.07.06

CN 1940183 A, 2007.04.04

JP H08165613 A, 1996.06.25

审查员 王曼

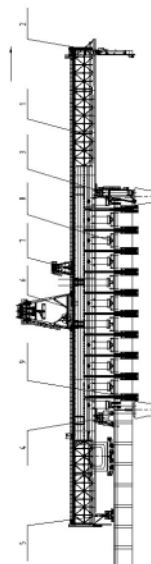
权利要求书4页 说明书11页 附图26页

(54) 发明名称

用于预制节段梁逐跨施工的架桥机及其施  
工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于预制节段梁逐跨施  
工的架桥机及其施工方法,用于预制节段梁逐跨  
施工的架桥机包括主框架、支腿系统、吊挂系统、  
湿接缝模板系统和天车系统,支腿系统包括在主  
框架下方由前至后依次布置的一号支腿、二号支  
腿、三号支腿和四号支腿,其中一号支腿和四号  
支腿分别位于主框架的两端作为辅助支撑支腿,  
二号支腿和三号支腿为重载支撑支腿,吊挂系统  
连接于主框架的底部,湿接缝模板系统连接于主  
框架的外侧,天车系统设于主框架顶部的纵移轨  
道上;用于预制节段梁逐跨施工的架桥机的施工  
方法包括架桥机架梁工序和架桥机过孔工序。本  
发明满足了高速铁路预制节段梁的施工需求,具  
有施工效率高、方便高效的优点。



1. 用于预制节段梁逐跨施工的架桥机,包括主框架(1)、支腿系统、吊挂系统(8)、湿接缝模板系统(9)和天车系统,支腿系统包括在主框架(1)下方由前至后沿纵向依次布置的一号支腿(2)、二号支腿(3)、三号支腿(4)和四号支腿(5),其中一号支腿(2)和四号支腿(5)分别位于主框架(1)的两端作为辅助支撑支腿,二号支腿(3)和三号支腿(4)为重载支撑支腿,吊挂系统(8)连接于主框架(1)的底部,湿接缝模板系统(9)连接于主框架(1)的外侧,天车系统设于主框架(1)顶部的纵移轨道上,

其特征在于:

所述一号支腿(2)包括一号上横梁(2a)、一号曲臂梁(2b)、一号外套柱(2c)、一号顶升油缸(2d)、一号内套柱(2e)、一号联系框架(2f)、一号可调支撑(2g)和一号增高节(2h),一号上横梁(2a)与主框架螺栓连接,且一号上横梁(2a)的下方横向设有两个相对称的一号曲臂梁(2b),一号曲臂梁(2b)上部通过横向销轴与一号上横梁(2a)铰接,一号曲臂梁(2b)下部与一号外套柱(2c)螺栓连接,一号内套柱(2e)滑动套设于一号外套柱(2c)中并利用定位销轴定位固定,一号内套柱(2e)与一号外套柱(2c)之间连接一号顶升油缸(2d);一号内套柱(2e)下部与一号增高节(2h)螺栓连接,一号增高节(2h)的底部设有一号可调支撑(2g);

所述二号支腿(3)包括二号移位台车(3a)、二号横梁(3b)、二号立柱(3c)和二号支撑油缸(3d),二号移位台车(3a)与主框架(1)滑动配合,主框架(1)下轨道直接置于二号移位台车(3a)的滑座上,且二号移位台车(3a)与主框架(1)之间设有推动二号移位台车(3a)纵向移动的液压顶推机构,二号移位台车(3a)安装在二号横梁(3b)上并与其形成横向移动配合,二号横梁(3b)下方横向设有两个相对称的二号立柱(3c),二号立柱(3c)上方与二号横梁(3b)螺栓连接,二号立柱(3c)下方螺栓连接二号支撑油缸(3d);

所述三号支腿(4)包括三号移位台车(4a)、三号横梁(4b)和三号支撑油缸(4c),三号移位台车(4a)与主框架(1)滑动配合,主框架(1)下轨道直接置于三号移位台车(4a)的滑座上,且三号移位台车(4a)与主框架(1)之间设有推动三号移位台车(4a)纵向移动的液压顶推机构,三号移位台车(4a)安装在三号横梁(4b)上并与其形成横向移动配合,横梁下方利用螺栓连接三号支撑油缸(4c);

所述四号支腿(5)包括四号外套柱(5a)、四号顶升油缸(5b)、四号内套柱(5c)、四号下横梁(5d)和四号走行机构(5f),主框架(1)下方的横向两侧均螺栓连接有四号外套柱(5a),四号内套柱(5c)滑动套设于四号外套柱(5a)中并利用定位销轴定位固定,四号内套柱(5c)与四号外套柱(5a)之间连接四号顶升油缸(5b);两四号内套柱(5c)之间通过四号下横梁(5d)连接;

四号下横梁(5d)以其中心为界分为两个子横梁,两个子横梁之间可拆卸式固定连接,每个子横梁与四号内套柱(5c)之间均设齿条传动机构,齿条传动机构包括设在四号内套柱(5c)下部的导座(5e)、设置在导座(5e)上的主动齿轮(5g)以及在子横梁上沿横向布置的齿条(5h),子横梁与对应的导座(5e)横向滑动配合,主动齿轮(5g)与对应的齿条(5h)相啮合;每个子横梁的底部均连接走行机构(5f);

所述天车系统包括在主框架(1)外侧纵移轨道上运行的主天车(6)和在主框架(1)内侧纵移轨道上运行的辅助天车(7),主天车(6)包括主起升系统(6a)、主横移机构(6b)、主天车门架(6c)、主走行系统(6d)和主天车吊具(6e),主起升系统(6a)固定在主横移机构(6b)上,主横移机构(6b)放置在主天车门架(6c)顶部横梁上,主横移机构(6b)与主天车门架(6c)之

间可相对滑动,主天车门架(6c)连接主走行系统(6d),主起升系统(6a)通过钢丝绳与主天车吊具(6e)连接,主天车吊具(6e)设置有三维调整装置;

辅助天车(7)包括辅助起升系统(7a)、辅助天车门架(7b)和辅助走行系统(7c),辅助起升系统(7a)安装在辅助天车门架(7b)上,辅助天车门架(7b)连接辅助走行系统(7c);

所述吊挂系统(8)由多个吊挂单元组成,每个吊挂单元均包括通过吊杆(8d)布置在主框架(1)下方的主横梁(8a),其中,吊杆较长的一组吊挂单元称之为长吊挂,吊杆较短的一组吊挂单元称之为短吊挂,长吊挂的吊杆(8d)的上部穿过主框架(1)外侧的牛腿并通过配设的紧固螺母与所述牛腿卡接,短吊挂的吊杆(8d)的上部穿过主框架(1)并通过配设的紧固螺母与主框架(1)卡接;

每个吊挂单元的吊杆(8d)设有四根,其中两根吊杆间隔布置在主横梁(8a)的左侧并通过固定座(8c)与主横梁(8a)连接,固定座(8c)包括与主横梁(8a)固定连接的固定座下座以及与对应两根吊杆连接的固定座上座,固定座上座与固定座下座刚接;另外两根吊杆间隔布置在主横梁(8a)的右侧并通过铰座(8b)与主横梁(8a)连接,所述铰座(8b)包括与主横梁(8a)固定连接的铰座下座以及与对应两根吊杆连接的铰座上座,铰座上座与铰座下座通过销轴铰接;

所述湿接缝模板系统(9)包括液压油缸(9a)、吊挂外肋(9b)、侧模系统(9c)和底模系统(9d),主框架(1)上沿纵向排列设置有至少一组吊挂外肋单元,每组吊挂外肋单元均包括两个分别设置在主框架(1)左右两侧的吊挂外肋(9b),吊挂外肋(9b)与主框架(1)外侧铰接,并且吊挂外肋(9b)与主框架(1)之间连接液压油缸(9a)形成可旋转体系,侧模系统(9c)和底模系统(9d)通过调节撑杆与吊挂外肋(9b)连接;

湿接缝模板系统处于合模状态时,同一组吊挂外肋单元的两个吊挂外肋(9b)带动与其连接的侧模系统(9c)和底模系统(9d)对接;湿接缝模板系统处于开模状态时,同一组吊挂外肋单元的两个吊挂外肋(9b)带动与其连接的侧模系统(9c)和底模系统(9d)分离;

所述主框架(1)包括箱形主梁(1a)和固定连接在箱形主梁(1a)两端的桁架导梁(1b),且主框架(1)横向为对称结构,中间利用联系梁机构连接;主框架(1)顶面设置两条纵移轨道用于主天车(6)和辅助天车(7)走行;

所述联系梁机构包括与二号支腿(3)和三号支腿(4)对应设置的两个第一联系梁(11c)、设在主框架(1)中间位置的两个第二联系梁(21d)以及设在主框架(1)后端的第三联系梁(31e),第一联系梁(11c)为箱型结构,与箱形主梁(1a)螺栓连接,第二联系梁(21d)为箱型结构,与箱形主梁(1a)销轴连接并形成横向旋转配合,第三联系梁(31e)为桁架结构,与桁架导梁(1b)销轴连接。

2. 根据权利要求1所述的用于预制节段梁逐跨施工的架桥机,其特征在于:所述二号支腿(3)的侧部设有与已架设桥面或墩顶预埋螺纹钢筋进行锚固的第一锚固撑杆(3e);

所述二号支腿(3)的二号立柱(3c)为L型结构,每个二号立柱(3c)下方的二号支撑油缸(3d)均设为两个,对应的两个二号支撑油缸(3d)安装在二号立柱(3c)下方的箱形梁内,与配设的承重抱箍构成二号支腿(3)的顶升装置。

3. 根据权利要求2所述的用于预制节段梁逐跨施工的架桥机,其特征在于:所述三号支腿(4)的侧部设有与已架设桥面或墩顶预埋螺纹钢筋进行锚固的第二锚固撑杆(4d);

所述三号支腿(4)下方的三号支撑油缸(4c)设为四个,四个三号支撑油缸(4c)安装在

三号横梁(4b)的箱形梁内,与配设的承重抱箍构成三号支腿(4)的顶升装置。

4.根据权利要求3所述的用于预制节段梁逐跨施工的架桥机,其特征在于:所述吊挂系统(8)由两套长吊挂和九套短吊挂布置组成,其中一套短吊挂位于中心位置,该短吊挂的纵向外侧分别对称布置两套长吊挂,两套长吊挂的纵向外侧分别对称布置剩余八套短吊挂。

5.根据权利要求4所述的用于预制节段梁逐跨施工的架桥机,其特征在于:所述二号支腿(3)和三号支腿(4)与主框架(1)之间分别配设锚固销轴。

6.根据权利要求5所述的用于预制节段梁逐跨施工的架桥机,其特征在于:所述一号支腿(2)对应的两个一号增高节(2h)之间利用一号联系框架(2f)连接。

7.根据权利要求6所述的用于预制节段梁逐跨施工的架桥机施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

1)按架桥机架梁工序进行架梁作业;

2)按架桥机过孔工序进行过孔作业;

3)根据桥梁长度,步骤1)至步骤2)进行循环作业,直至一个施工段完工;

所述架桥机架梁工序依次按以下步骤进行:

步骤一:

1、架桥机过孔到位,打开第二联系梁(21d),准备架梁;

2、运梁车运节段梁至架桥机尾部,主天车(6)提梁,依次将第一号节段梁至第八号节段梁布置在主框架上(1)下方的短吊挂上;

3、关闭第二联系梁(21d);

步骤二:

1、主天车(6)提第九号节段梁至第十号节段梁布置在主框架(1)下方的长吊挂上;

2、主天车(6)提第十一号节段梁,旋转后悬挂在主框架(1)下方的短吊挂上;

3、主天车(6)提升第九号节段梁至第十号节段梁对应的长吊挂使节段梁至拼装位置;

步骤三:

1、利用主天车(6)依次调整各节段梁三维姿态,完成精确对位→调整湿接缝尺寸→安装湿接缝模板→浇注湿接缝混凝土→湿接缝混凝土达到强度设计要求→预应力钢筋束张拉→打开湿接缝模板;

2、整孔张拉完成后,二号支腿(3)、三号支腿(4)的顶升油缸收缩,整机卸载,拆除吊挂系统(8),架桥机过孔前利用辅助天车(7)将吊挂系统(8)的主横梁(8a)提至运梁车,转运到梁场;

所述架桥机过孔工序依次按以下步骤进行:

步骤一:

1、架桥机准备过孔;

2、吊挂系统的所有吊杆(8d)向上提升预设距离;

3、利用撑杆将二号支腿(3)与1号节段梁梁面预埋螺纹钢筋进行锚固;

步骤二:

1、过孔时二号支腿(3)和三号支腿(4)支撑,一号支腿(2)和四号支腿(5)处于脱空状态,主天车(6)及辅助天车(7)运行至三号支腿(4)上方,利用二号支腿(3)和三号支腿(4)的液压顶推机构推动主框架(1)向前纵移,直至一号支腿(2)到达前方墩顶支撑位置;

2、调整一号支腿(2)油缸,使一号支腿(2)在前方墩顶支撑;

步骤三:

1、主天车(6)和辅助天车(7)运行至二号支腿(3)上方,一号支腿(2)、二号支腿(3)和四号支腿(5)支撑,三号支腿(4)油缸收缩,使三号支腿(4)处于脱空状态;

2、启动三号支腿(4)的液压顶推机构,三号支腿(4)自行过孔至前方已架设桥面位置,支撑三号支腿(4),并与梁面进行锚固;

步骤四:

1、解除二号支腿(3)与梁面锚固,一号支腿(2)、三号支腿(4)和四号支腿(5)支撑,二号支腿(3)油缸收缩,使二号支腿(3)处于脱空状态;

2、启动二号支腿(3)的液压顶推机构,二号支腿(3)自行过孔至前方墩顶,二号支腿(3)在前方垫石上支撑,并利用第一锚固撑杆(3e)将二号支腿(3)与墩顶预埋螺纹钢筋进行锚固;

步骤五:

1、主天车(6)和辅助天车(7)运行至前方桁架导梁位置,在四号支腿(5)支撑的桥面上铺设轨道,二号支腿(3)、三号支腿(4)和四号支腿(5)支撑,一号支腿(2)脱空,启动二号支腿(3)和三号支腿(4)的液压顶推机构推动主框架(1)纵移预设距离后暂停;

2、收缩四号支腿(5)油缸,脱空四号支腿(5),二号支腿(3)和三号支腿(4)支撑;

步骤六:

1、启动二号支腿(3)和三号支腿(4)的液压顶推机构推动主框架(1)纵移,直至达到架梁位置;

2、架桥机过孔到位,连接二号支腿(3)、三号支腿(4)与主框架(1)的锚固销轴,解除二号支腿(3)与墩顶锚固,调整吊挂系统的吊杆,四号支腿(5)的四号下横梁(5d)横向打开;

3、准备架梁。

8. 根据权利要求7所述的用于预制节段梁逐跨施工的架桥机的施工方法,其特征在于:所述架桥机过孔工序的步骤二中一号支腿(2)到达前方墩顶支撑位置时,一号支腿(2)偏离桥墩中心线,此时启动横移工序,横移工序按以下步骤进行:

步骤a:启动二号支腿(3)中的二号移位台车(3a)向偏离曲线的内侧推进预设距离L,主框架(1)以三号支腿(4)为定点旋转;此时一号支腿偏离桥墩中心线距离L;

步骤b:启动三号支腿(4)中的三号移位台车(4a)向偏离曲线的外侧推进预设距离L,主框架(1)以二号支腿(3)为定点旋转;此时一号支腿中心与桥墩中心线相切;

横移工序进行完后,接所述架桥机过孔工序的步骤二中调整一号支腿(2)油缸,使一号支腿(2)在前方墩顶支撑。

9. 根据权利要求8所述的用于预制节段梁逐跨施工的架桥机的施工方法,其特征在于:所述距离L的数值大于0。

## 用于预制节段梁逐跨施工的架桥机及其施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高速铁路施工技术领域,具体涉及一种用于预制节段梁逐跨施工的架桥机及其施工方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国科学技术和基础建设的快速发展,尤其在高速铁路施工建设中,各种类型的架桥机得到了广泛的应用,提高了铁路的施工速度和质量。但由于铁路沿线分布的公路、自然水源保护区、军事设施等敏感区域较多,施工条件复杂,对架桥机适应线路的能力提出了更高的要求。

[0003] 现阶段架桥机在高速铁路施工中虽然已广泛应用,但存在的缺点也是不可回避的:

[0004] 1、现有的架桥机在带湿接缝的预制节段梁施工中,浇筑湿接缝时,需人工安装、拆除模板,施工效率低且人工成本增加;

[0005] 2、现有的架桥机在施工过程中,由于条件限制,运梁车从桥后喂梁,预制节段梁满挂主框架底部时需错层放置,降低施工工效;整跨节段梁张拉完成后,需利用液压千斤顶逐个卸载吊杆载荷,安全性能降低;

[0006] 3、现有架桥机支腿在墩顶位置支撑,局部张拉孔与支腿干涉,需支腿过孔至下一跨时再进行张拉,影响施工效率;

[0007] 4、现有的架桥机在过孔时,需增加配重提高整机的纵向稳定性,支腿倒换位置需大吨位吊车的辅助。

[0008] 由此对高速铁路预制节段梁施工专用装备的需求越来越迫切。

### 发明内容

[0009] 本发明为了解决现有技术中的不足之处,提供一种用于预制节段梁逐跨施工的架桥机及其施工方法,以满足高速铁路预制节段梁的施工需求。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:用于预制节段梁逐跨施工的架桥机,包括主框架1、支腿系统、吊挂系统8、湿接缝模板系统9和天车系统,支腿系统包括在主框架1下方由前至后沿纵向依次布置的一号支腿2、二号支腿3、三号支腿4和四号支腿5,其中一号支腿2和四号支腿5分别位于主框架1的两端作为辅助支撑支腿,二号支腿3和三号支腿4为重载支撑支腿,吊挂系统8连接于主框架1的底部,湿接缝模板系统9连接于主框架1的外侧,天车系统设于主框架1顶部的纵移轨道上,

[0011] 所述一号支腿2包括上横梁2a、曲臂梁2b、外套柱2c、顶升油缸2d、内套柱2e、联系框架2f、可调支撑2g和增高节2h,上横梁2a与主框架螺栓连接,且上横梁2a的下方横向设有两个相对称的曲臂梁2b,曲臂梁2b上部通过横向销轴与上横梁2a铰接,曲臂梁2b下部与外套柱2c螺栓连接,内套柱2e滑动套设于外套柱2c中并利用定位销轴定位固定,内套柱2e与外套柱2c之间连接顶升油缸2d;内套柱2e下部与增高节2h螺栓连接,增高节2h的底部设有

可调支撑2g;

[0012] 所述二号支腿3包括移位台车3a、横梁3b、立柱3c和支撑油缸3d,移位台车3a与主框架1滑动配合,主框架1下轨道直接置于移位台车3a的滑座上,且移位台车3a与主框架1之间设有推动移位台车3a纵向移动的液压顶推机构,移位台车3a安装在横梁3b上并与其形成横向移动配合,横梁3b下方横向设有两个相对称的立柱3c,立柱3c上方与横梁3b螺栓连接,立柱3c下方螺栓连接支撑油缸3d;

[0013] 所述三号支腿4包括移位台车4a、横梁4b和支撑油缸4c,移位台车4a与主框架1滑动配合,主框架1下轨道直接置于移位台车4a的滑座上,且移位台车4a与主框架1之间设有推动移位台车4a纵向移动的液压顶推机构,移位台车4a安装在横梁4b上并与其形成横向移动配合,横梁下方利用螺栓连接支撑油缸4c;

[0014] 所述四号支腿5包括外套柱5a、顶升油缸5b、内套柱5c、下横梁5d和走行机构5f,主框架1下方的横向两侧均螺栓连接有外套柱5a,内套柱5c滑动套设于外套柱5a中并利用定位销轴定位固定,内套柱5c与外套柱5a之间连接顶升油缸5b;两内套柱5c之间通过下横梁5d连接;

[0015] 下横梁5d以其中心为界分为两个子横梁,两个子横梁之间可拆卸式固定连接,每个子横梁与内套柱5c之间均设齿条传动机构,齿条传动机构包括设在内套柱5c下部的导座5e、设置在导座5e上的主动齿轮5g以及在子横梁上沿横向布置的齿条5h,子横梁与对应的导座5e横向滑动配合,主动齿轮5g与对应的齿条5h相啮合;每个子横梁的底部均连接走行机构5f。

[0016] 所述天车系统包括在主框架1外侧纵移轨道上运行的主天车6和在主框架1内侧纵移轨道上运行的辅助天车7,主天车6包括起升系统6a、横移机构6b、天车门架6c、走行系统6d和天车吊具6e,起升系统6a固定在横移机构6b上,横移机构6b放置在天车门架6c顶部横梁上,横移机构6b与天车门架6c之间可相对滑动,天车门架6c连接走行系统6d,起升系统6a通过钢丝绳与天车吊具6e连接,天车吊具6e设置有三维调整装置;

[0017] 辅助天车7包括起升系统7a、天车门架7b和走行系统7c,起升系统7a安装在天车门架7b上,天车门架7b连接走行系统7c;

[0018] 所述吊挂系统8由多个吊挂单元组成,每个吊挂单元均包括通过吊杆8d布置在主框架1下方的主横梁8a,其中,吊杆较长的一组吊挂单元称之为长吊挂,吊杆较短的一组吊挂单元称之为短吊挂,长吊挂的吊杆8d的上部穿过主框架1外侧的牛腿并通过配设的紧固螺母与所述牛腿卡接,短吊挂的吊杆8d的上部穿过主框架1并通过配设的紧固螺母与主框架1卡接;

[0019] 每个吊挂单元的吊杆8d设有四根,其中两根吊杆间隔布置在主横梁8a的左侧并通过固定座8c与主横梁8a连接,固定座8c包括与主横梁8a固定连接的固定座下座以及与对应两根吊杆连接的固定座上座,固定座上座与固定座下座刚接;另外两根吊杆间隔布置在主横梁8a的右侧并通过铰座8b与主横梁8a连接,所述铰座8b包括与主横梁8a固定连接的铰座下座以及与对应两根吊杆连接的铰座上座,铰座上座与铰座下座通过销轴铰接;

[0020] 所述湿接缝模板系统9包括液压油缸9a、吊挂外肋9b、侧模系统9c和底模系统9d,主框架1上沿纵向排列设置有至少一组吊挂外肋单元,每组吊挂外肋单元均包括两个分别设置在主框架1左右两侧的吊挂外肋9b,吊挂外肋9b与主框架1外侧铰接,并且吊挂外肋9b

与主框架1之间连接液压油缸9a形成可旋转体系,侧模系统9c和底模系统9d通过调节撑杆与吊挂外肋9b连接;

[0021] 湿接缝模板系统处于合模状态时,同一组吊挂外肋单元的两个吊挂外肋9b带动与其连接的侧模系统9c和底模系统9d对接;湿接缝模板系统处于开模状态时,同一组吊挂外肋单元的两个吊挂外肋9b带动与其连接的侧模系统9c和底模系统9d分离;

[0022] 所述主框架1包括箱形主梁1a和固定连接在箱形主梁1a两端的桁架导梁1b,且主框架1横向为对称结构,中间利用联系梁机构连接;主框架1顶面设置两条纵移轨道用于主天车6和辅助天车7走行;

[0023] 所述联系梁机构包括与二号支腿3和三号支腿4对应设置的两个联系梁11c、设在主框架1中间位置的两个联系梁21d以及设在主框架1后端的联系梁31e,联系梁11c为箱型结构,与箱形主梁1a螺栓连接,联系梁21d为箱型结构,与箱形主梁1a销轴连接并形成横向旋转配合,联系梁31e为桁架结构,与桁架导梁1b销轴连接。

[0024] 所述二号支腿3的侧部设有与已架设桥面或墩顶预埋螺纹钢筋进行锚固的锚固撑杆3e;

[0025] 所述二号支腿3的立柱3c为L型结构,每个立柱3c下方的支撑油缸3d均设为两个,对应的两个支撑油缸3d安装在立柱3c下方的箱形梁内,与配设的承重抱箍构成二号支腿3的顶升装置。

[0026] 所述三号支腿4的侧部设有与已架设桥面或墩顶预埋螺纹钢筋进行锚固的锚固撑杆4d;

[0027] 所述三号支腿4下方的支撑油缸4c设为四个,四个支撑油缸4c安装在横梁4b的箱形梁内,与配设的承重抱箍构成三号支腿4的顶升装置。

[0028] 所述吊挂系统8由两套长吊挂和九套短吊挂布置组成,其中一套短吊挂位于中心位置,该短吊挂的纵向外侧分别对称布置两套长吊挂,两套长吊挂的纵向外侧分别对称布置剩余八套短吊挂。

[0029] 所述二号支腿3和三号支腿4与主框架1之间分别配设锚固销轴。

[0030] 所述一号支腿2对应的两个增高节2h之间利用联系框架2f连接。

[0031] 本发明的另一目的是提供用于预制节段梁逐跨施工的架桥机施工方法,包括以下步骤:1)按架桥机架梁工序进行架梁作业;

[0032] 2)按架桥机过孔工序进行过孔作业;

[0033] 3)根据桥梁长度,步骤1至步骤2进行循环作业,直至一个施工段完工;

[0034] 所述架桥机架梁工序依次按以下步骤进行:

[0035] 步骤一:

[0036] 1、架桥机过孔到位,打开主框架联系梁21d,准备架梁;

[0037] 2、运梁车运节段梁至架桥机尾部,主天车6提梁,依次将第一号节段梁至第八号节段梁布置在主框架上1下方的短吊挂上;

[0038] 3、关闭主框架联系梁21d;

[0039] 步骤二:

[0040] 1、主天车6提第九号节段梁至第十号节段梁布置在主框架1下方的长吊挂上;

[0041] 2、主天车6提第十一号节段梁,旋转后悬挂在主框架1下方的短吊挂上;

- [0042] 3、主天车6提升第九号节段梁至第十号节段梁对应的长吊挂使节段梁至拼装位置；
- [0043] 步骤三：
- [0044] 1、利用主天车6依次调整各节段梁三维姿态，完成精确对位→调整湿接缝尺寸→安装湿接缝模板→浇注湿接缝混凝土→湿接缝混凝土达到强度设计要求→预应力钢筋束张拉→打开湿接缝模板；
- [0045] 2、整孔张拉完成后，二号支腿3、三号支腿4的顶升油缸收缩，整机卸载，拆除吊挂系统8，架桥机过孔前利用辅助天车7将吊挂系统8的主横梁8a提至运梁车，转运到梁场；
- [0046] 所述架桥机过孔工序依次按以下步骤进行：
- [0047] 步骤一：
- [0048] 1、架桥机准备过孔；
- [0049] 2、吊挂系统的所有吊杆8d向上提升预设距离；
- [0050] 3、利用撑杆将二号支腿3与1号节段梁梁面预埋螺纹钢筋进行锚固；
- [0051] 步骤二：
- [0052] 1、过孔时二号支腿3和二号支腿4支撑，一号支腿2和四号支腿5处于脱空状态，主天车6及辅助天车7运行至二号支腿4上方，利用二号支腿3和二号支腿4的液压顶推机构推动主框架1向前纵移，直至一号支腿2到达前方墩顶支撑位置；
- [0053] 2、调整一号支腿2油缸，使一号支腿2在前方墩顶支撑；
- [0054] 步骤三：
- [0055] 1、主天车6和辅助天车7运行至二号支腿3上方，一号支腿2、二号支腿3和四号支腿5支撑，三号支腿4油缸收缩，使三号支腿4处于脱空状态；
- [0056] 2、启动三号支腿4的液压顶推机构，三号支腿4自行过孔至前方已架设桥面位置距墩中心2米，支撑三号支腿4，并与梁面进行锚固；
- [0057] 步骤四：
- [0058] 1、解除二号支腿3与梁面锚固，一号支腿2、二号支腿4和四号支腿5支撑，二号支腿3油缸收缩，使二号支腿3处于脱空状态；
- [0059] 2、启动二号支腿3的液压顶推机构，二号支腿3自行过孔至前方墩顶，二号支腿3在前方垫石上支撑，并利用锚固撑杆3e将二号支腿3与墩顶预埋螺纹钢筋进行锚固；
- [0060] 步骤五：
- [0061] 1、主天车6和辅助天车7运行至前方桁架导梁位置，在四号支腿(5)支撑的桥面上铺设轨道，二号支腿3、二号支腿4和四号支腿5支撑，一号支腿2脱空，启动二号支腿3和二号支腿4的液压顶推机构推动主框架1纵移预设距离后暂停；
- [0062] 2、收缩四号支腿5油缸，脱空四号支腿5，二号支腿3和二号支腿4支撑；
- [0063] 步骤六：
- [0064] 1、启动二号支腿3和二号支腿4的液压顶推机构推动主框架1纵移，直至达到架梁位置；
- [0065] 2、架桥机过孔到位，连接二号支腿3、二号支腿4与主框架1的锚固销轴，解除二号支腿3与墩顶锚固，调整吊挂系统的吊杆，四号支腿5的下横梁5d横向打开；
- [0066] 3、准备架梁。

[0067] 所述架桥机过孔工序的步骤二中一号支腿2到达前方墩顶支撑位置时,一号支腿2偏离桥墩中心线,此时启动横移工序,横移工序按以下步骤进行:

[0068] 步骤a:启动二号支腿3中的移位台车3a向偏离曲线的内侧推进预设距离L,主框架1以三号支腿4为定点旋转;此时一号支腿偏离桥墩中心线距离L;

[0069] 步骤b:启动三号支腿4中的移位台车4a向偏离曲线的外侧推进预设距离L,主框架1以二号支腿3为定点旋转;此时一号支腿中心与桥墩中心线相切;

[0070] 横移工序进行完后,接所述架桥机过孔工序的步骤二中调整一号支腿2油缸,使一号支腿2在前方墩顶支撑。

[0071] 所述距离L的数值大于等于0。

[0072] 本发明中装置的有益效果:

[0073] 1、本发明所述架桥机配备湿接缝模板,预应力钢筋束张拉完成后,浇筑湿接缝时通过全液压系统合模,混凝土达到强度后,湿接缝模板旋转打开,方便高效,安全可靠。

[0074] 2、本发明所述的吊挂系统由长吊挂和短吊挂组成,架桥机在适应桥后喂梁时,通过对长吊挂和短吊挂的特殊布置,保证节段梁桥后喂梁无需错层摆放;具体实施时,第一号节段梁至第八号节段梁布置在主框架1下方的短吊挂上,第九号节段梁至第十号节段梁布置在主框架1下方的长吊挂上;长吊挂比短吊挂低一定距离3m,给第十一号节段梁留足够的旋转空间,便于第十一号节段梁旋转至预设位置,之后主天车再提升第九号节段梁和第十号节段梁至架梁位置。

[0075] 3、本申请中重载支撑支腿配置大吨位卸载油缸,便于整机卸载,拆除吊挂螺纹钢,大幅提高工效。

[0076] 4、本发明所涉及的墩顶支撑支腿,在保证安全、承载能力及墩顶站位需求的前提下,二号支腿两侧的立柱采用L型设计,本设计以提高施工效率为原则,保证端部预应力张拉不受支腿站位影响。

[0077] 5、主框架1采用箱形主梁1a和桁架导梁1b的结构型式,中间利用联系梁连接,整体形成刚性结构,受力明确,稳定性好;架设小曲线半径的线路时,二号支腿3和三号支腿4站在桥梁中心线上,节段梁横向调整的范围减小。

[0078] 6、本发明所涉及的架桥机过孔利用主天车和辅助天车作为配重,且后端支腿配备走行机构,纵向稳定性高;重载支撑支腿采用液压顶推机构,无需借助任何辅助设备,完全依靠设备自身即可完成过孔,施工效率高,方便快捷。

[0079] 本发明中施工方法的有益效果:

[0080] 本施工方法满足高速铁路预制节段梁的施工需求,其施工效率高,方便高效。

## 附图说明

[0081] 附图1是本发明的整体结构主视图;

[0082] 附图2是本发明中主框架的主视图;

[0083] 附图3是本发明中主框架的俯视图;

[0084] 附图4是本发明中一号支腿的主视图;

[0085] 附图5是本发明中一号支腿的侧视图;

[0086] 附图6是本发明中二号支腿的主视图;

- [0087] 附图7是本发明中二号支腿的侧视图；  
[0088] 附图8是本发明中三号支腿的主视图；  
[0089] 附图9是本发明中三号支腿的侧视图；  
[0090] 附图10是本发明中四号支腿的主视图；  
[0091] 附图11是本发明中四号支腿的侧视图；  
[0092] 附图12是本发明中四号支腿的下横梁处于打开状态的主视图；  
[0093] 附图13是图12的侧视图；  
[0094] 附图14是本发明中主天车的主视图；  
[0095] 附图15是本发明中主天车的侧视图；  
[0096] 附图16是本发明中辅助天车的主视图；  
[0097] 附图17是本发明中辅助天车的侧视图；  
[0098] 附图18是本发明中短吊挂的侧视图；  
[0099] 附图19是本发明中长吊挂的侧视图；  
[0100] 附图20是图18中A向视图；  
[0101] 附图21是图18中B向视图；  
[0102] 附图22是图18中C—C剖面示意图；  
[0103] 附图23是本发明中湿接缝模板的合模状态示意图；  
[0104] 附图24是本发明中湿接缝模板的开模状态示意图；  
[0105] 附图25是本发明的架桥机架梁工序的示意图之一；  
[0106] 附图26是本发明的架桥机架梁工序的示意图之二；  
[0107] 附图27是本发明的架桥机架梁工序的示意图之三；  
[0108] 附图28是本发明的架桥机过孔工序的示意图之一；  
[0109] 附图29是本发明的架桥机过孔工序的示意图之二；  
[0110] 附图30是本发明的架桥机过孔工序的示意图之三；  
[0111] 附图31是本发明的架桥机过孔工序的示意图之四；  
[0112] 附图32是本发明的架桥机过孔工序的示意图之五；  
[0113] 附图33是本发明的架桥机过孔工序的示意图之六；  
[0114] 附图34是本发明的横移工序的俯视示意图之一；  
[0115] 附图35是本发明的横移工序的俯视示意图之二；  
[0116] 附图36是本发明的横移工序的俯视示意图之三；  
[0117] 附图37是本发明的横移工序的俯视示意图之四。

### 具体实施方式

- [0118] 附图中的箭头方向表示用于预制节段梁逐跨施工的架桥机施工方法的架设方向。  
[0119] 如图1所示,用于预制节段梁逐跨施工的架桥机,包括主框架1、支腿系统、吊挂系统、湿接缝模板系统和天车系统,支腿系统包括在主框架下方沿纵向由前至后依次布置的一号支腿2、二号支腿3、三号支腿4和四号支腿5,其中一号支腿2和四号支腿5分别位于主框架1的两端作为辅助支撑支腿,二号支腿3和三号支腿4为重载支撑支腿,吊挂系统连接于主框架1的底部,湿接缝模板系统连接于主框架1的外侧,天车系统设于主框架1顶部的纵移轨

道上。此外根据架桥机的性能和特点,附属结构、液压系统、电气系统、安全监控系统分别布置在各部件上,附属结构、液压系统、电气系统、安全监控系统采用现有技术。

[0120] 如图4和图5所示,一号支腿2包括上横梁2a、曲臂梁2b、外套柱2c、顶升油缸2d、内套柱2e、联系框架2f、可调支撑2g和增高节2h,上横梁2a与主框架螺栓连接,且上横梁2a的下方横向设有两个相对称的曲臂梁2b,曲臂梁2b上部通过横向销轴与上横梁2a铰接,曲臂梁2b下部与外套柱2c螺栓连接,内套柱2e滑动套设于外套柱2c中并利用定位销轴定位固定,内套柱2e与外套柱2c之间连接顶升油缸2d,通过顶升油缸2d可以实现一号支腿2的高度的调节,以适应不同梁高、纵向坡度的施工需求;内套柱2e下部与增高节2h螺栓连接,对应的两个增高节2h之间利用联系框架2f连接,增高节2h的底部设有可调支撑2g。末跨时拆除增高节2h连接螺栓,一号支腿2在桥面支撑。

[0121] 如图6和图7所示,二号支腿3包括移位台车3a、横梁3b、立柱3c和支撑油缸3d,移位台车3a与主框架1滑动配合,主框架1下轨道直接置于移位台车3a的滑座上,且移位台车3a与主框架1之间设有推动移位台车3a纵向移动的液压顶推机构,移位台车3a安装在横梁3b上并与其形成横向移动配合,横梁3b下方横向设有两个相对称的立柱3c,立柱3c上方与横梁3b螺栓连接,立柱3c下方螺栓连接支撑油缸3d;二号支腿3的侧部设有与已架设桥面或墩顶预埋螺纹钢筋进行锚固的锚固撑杆3e。

[0122] 在保证安全、承载能力及墩顶站位需求的前提下,二号支腿3的立柱3c为L型结构,本设计以提高施工效率为原则,保证端部预应力张拉不受支腿站位影响。每个立柱3c下方的支撑油缸3d均设为两个,对应的两个支撑油缸3d安装在立柱3c下方的箱形梁内,与配设的承重抱箍构成二号支腿3的顶升装置,实现整机高度方向的调整。

[0123] 二号支腿3为架桥机主承载支腿,架梁状态下在墩顶支撑,过孔状态下作为整机过孔的动力来源与三号支腿4配合推动架桥机过孔,二号支腿3和三号支腿4采用液压顶推机构,无需借助任何辅助设备,完全依靠设备自身即可完成过孔,施工效率高,方便快捷。在重载架梁过程中,二号支腿3配置的大吨位支撑油缸3d,便于整机卸载,拆除吊挂螺纹钢筋,大幅提高工效;在过孔过程中,二号支腿3利用锚固撑杆3e分别与已架设桥面、墩顶预埋螺纹钢筋进行锚固。

[0124] 如图8和图9所示,三号支腿4包括移位台车4a、横梁4b和支撑油缸4c,移位台车4a与主框架1滑动配合,主框架1下轨道直接置于移位台车4a的滑座上,且移位台车4a与主框架1之间设有推动移位台车4a纵向移动的液压顶推机构,移位台车4a安装在横梁4b上并与其形成横向移动配合,横梁下方利用螺栓连接支撑油缸4c;三号支腿4的侧部设有与已架设桥面或墩顶预埋螺纹钢筋进行锚固的锚固撑杆4d。

[0125] 所述三号支腿4下方的支撑油缸4c设为四个,四个支撑油缸4c安装在横梁4b的箱形梁内,与配设的承重抱箍构成三号支腿4的顶升装置,实现整机高度方向的调整。三号支腿4为架桥机主承载支腿,架梁状态下在墩顶支撑,过孔状态下作为整机过孔的动力来源与二号支腿3配合推动架桥机过孔。在重载架梁过程中,三号支腿4配置的大吨位支撑油缸4c,便于整机卸载,拆除吊挂螺纹钢筋,大幅提高工效;在过孔过程中,三号支腿利用锚固撑杆4d与已架设桥面螺纹钢筋进行锚固。

[0126] 如图10至图13所示,四号支腿5包括外套柱5a、顶升油缸5b、内套柱5c、下横梁5d和走行机构5f,主框架1下方的横向两侧均螺栓连接有外套柱5a,内套柱5c滑动套设于外套柱

5a中并利用定位销轴定位固定,内套柱5c与外套柱5a之间连接顶升油缸5b,通过顶升油缸5b可以实现四号支腿5的高度升降,以适应不同纵向坡度的施工需求。;两内套柱5c之间通过下横梁5d连接。

[0127] 下横梁5d以其中中心为界分为两个子横梁,两个子横梁之间通过螺栓可拆卸式固定连接,每个子横梁与内套柱5c之间均设齿条传动机构,齿条传动机构包括设在内套柱5c下部的导座5e、设置在导座5e上的主动齿轮5g以及在子横梁上沿横向布置的齿条5h,子横梁与对应的导座5e横向滑动配合,主动齿轮5g与对应的齿条5h相啮合;每个子横梁的底部均连接走行机构5f。

[0128] 架桥机过孔时,走行机构5f在桥面铺设的轨道上运行;下横梁5d与内套柱5c之间连接齿条传动机构,架桥机架梁时,下横梁5d中间螺栓拆除,通过齿条传动机构下横梁5d横向打开,运梁车从架桥机尾部喂梁。

[0129] 如图1所示,天车系统包括在主框架1外侧纵移轨道上运行的主天车6和在主框架1内侧纵移轨道上运行的辅助天车7,主天车6和辅助天车7之间互不影响。

[0130] 如图14和图15所示,主天车6包括起升系统6a、横移机构6b、天车门架6c、走行系统6d和天车吊具6e,起升系统6a固定在横移机构6b上,横移机构6b放置在天车门架6c顶部横梁上,横移机构6b与天车门架6c之间可相对滑动,天车门架6c连接走行系统6d,起升系统6a通过钢丝绳与天车吊具6e连接,天车吊具6e设置有三维调整装置;天车吊具6e自动化程度高,可实现360°旋转,并通过三维调整装置,实现节段梁空中姿态调整,使节段梁精确对位。天车吊具6e与三维调整装置采用现有技术。

[0131] 如图16和图17所示,辅助天车7包括起升系统7a、天车门架7b和走行系统7c,起升系统7a安装在天车门架7b上,天车门架7b连接走行系统7c。

[0132] 如图18至图22所示,吊挂系统8由多个吊挂单元组成,每个吊挂单元均包括通过吊杆8d布置在主框架1下方的主横梁8a,吊杆8d选用螺纹钢筋,其中,吊杆较长的一组吊挂单元称之为长吊挂,吊杆较短的一组吊挂单元称之为短吊挂,长吊挂的吊杆8d的上部穿过主框架1外侧的牛腿并通过配设的紧固螺母与所述牛腿卡接,短吊挂的吊杆8d的上部穿过主框架1并通过配设的紧固螺母与主框架1卡接;

[0133] 每个吊挂单元的吊杆8d设有四根,其中两根吊杆间隔布置在主横梁8a的左侧并通过固定座8c与主横梁8a连接,固定座8c包括与主横梁8a固定连接的固定座下座以及与对应两根吊杆连接的固定座上座,固定座上座与固定座下座刚接;另外两根吊杆间隔布置在主横梁8a的右侧并通过铰座8b与主横梁8a连接,所述铰座8b包括与主横梁8a固定连接的铰座下座以及与对应两根吊杆连接的铰座上座,铰座上座与铰座下座通过销轴铰接,满足架设曲线线路的要求。

[0134] 在施工过程中,吊挂系统8与主天车6的吊具连接,完成节段梁的吊装及梁块纵横坡的调整作业,通过主天车6实现吊具与主框架1悬挂吊杆载荷的转换,吊杆采用精轧螺纹钢筋连接,吊挂整体为四点受力,三点平衡。架桥机在适应桥后喂梁时,通过对长吊挂和短吊挂的特殊布置,保证节段梁桥后喂梁无需错层摆放,安全、高效。

[0135] 本实施例中,所述吊挂系统8由两套长吊挂和九套短吊挂布置组成,其中一套短吊挂位于中心位置,该短吊挂的纵向外侧分别对称布置两套长吊挂,两套长吊挂的纵向外侧分别对称布置剩余八套短吊挂。

[0136] 如图23和图24所示,湿接缝模板系统9包括液压油缸9a、吊挂外肋9b、侧模系统9c和底模系统9d,主框架1上沿纵向排列设置有至少一组吊挂外肋单元,每组吊挂外肋单元均包括两个分别设置在主框架1左右两侧的吊挂外肋9b,吊挂外肋9b与主框架1外侧铰接,并且吊挂外肋9b与主框架1之间连接液压油缸9a形成可旋转体系,侧模系统9c和底模系统9d通过调节撑杆与吊挂外肋9b连接;

[0137] 湿接缝模板系统处于合模状态时,同一组吊挂外肋单元的两个吊挂外肋9b带动与其连接的侧模系统9c和底模系统9d对接;湿接缝模板系统处于开模状态时,同一组吊挂外肋单元的两个吊挂外肋9b带动与其连接的侧模系统9c和底模系统9d分离。

[0138] 浇筑湿接缝时通过液压系统合模,外模通过螺纹钢筋与内模对拉,防止浇筑湿接缝时漏浆,预应力钢筋束张拉完成后,湿接缝达到一定强度级别,拆除内外模对拉的螺纹钢筋,通过液压油缸9a使吊挂外肋9b旋转打开,架桥机过孔时,湿接缝模板9可避开桥墩,操作简单方便,安全可靠。

[0139] 如图2和图3所示,主框架1包括箱形主梁1a和固定连接在箱形主梁1a两端的桁架导梁1b,且主框架1横向为对称结构,中间利用联系梁机构连接;主框架1顶面设置两条纵移轨道用于主天车6和辅助天车7走行;

[0140] 所述联系梁机构包括与二号支腿3和三号支腿4对应设置的两个联系梁11c、设在主框架1中间位置的两个联系梁21d以及设在主框架1后端的联系梁31e,联系梁11c为箱型结构,与箱形主梁1a螺栓连接,联系梁21d为箱型结构,与箱形主梁1a销轴连接并形成横向旋转配合,联系梁31e为桁架结构,与桁架导梁1b销轴连接

[0141] 该主框架1整体形成刚性结构,受力明确,稳定性好。

[0142] 本发明的具体工作原理如下:

[0143] 架梁状态:二号支腿3和三号支腿4支撑主框架1,运梁车运节段梁至架桥机尾部,主天车6提梁,依次将节段梁布置在主框架1上,利用主天车6调整各节段梁三维姿态,完成精确对位→调整湿接缝尺寸→安装湿接缝模板→浇注湿接缝混凝土→湿接缝混凝土达到强度设计要求→预应力钢筋束张拉→打开湿接缝模板;整孔张拉完成后,二号支腿3和三号支腿4油缸收缩,整机卸载,拆除吊挂,架桥机过孔前利用辅助天车7将吊挂系统8的主横梁8a提至运梁车,转运到梁场。架桥机完成一跨梁架设准备过孔。

[0144] 过孔状态:主天车6及辅助天车7运行至三号支腿4上方,利用二号支腿3和三号支腿4的液压系统推动主框架1向前纵移18.4米,一号支腿2到达前方墩顶垫石支撑位置,调整一号支腿2支撑油缸,在前方墩顶支撑;三号支腿4和二号支腿3分别过孔至前方桥面及墩顶支撑;脱空一号支腿2,二号支腿3、三号支腿4和四号支腿5支撑,启动二号支腿3和三号支腿4的液压系统推动主框架1纵移31.6米,达到架梁位置。

[0145] 如图25至图37所示,本发明提供了用于预制节段梁逐跨施工的架桥机的施工方法,按以下步骤进行施工:

[0146] 1按架桥机架梁工序进行架梁作业;

[0147] 2按架桥机过孔工序进行过孔作业;

[0148] 3根据桥梁长度,步骤1至步骤2进行循环作业,直至一个施工段完工;

[0149] 如图25至图27所示,所述架桥机架梁工序依次按以下步骤进行:

[0150] 步骤一:

- [0151] 1、架桥机过孔到位,打开主框架联系梁21d,准备架梁;
- [0152] 2、运梁车运节段梁至架桥机尾部,主天车6提梁,依次将第一号节段梁至第八号节段梁布置在主框架上1下方的短吊挂上;
- [0153] 3、关闭主框架联系梁21d;
- [0154] 步骤二:
- [0155] 1、主天车6提第九号节段梁至第十号节段梁布置在主框架1下方的长吊挂上;
- [0156] 2、主天车6提第十一号节段梁,旋转后悬挂在主框架1下方的短吊挂上;
- [0157] 3、主天车6提升第九号节段梁至第十号节段梁对应的长吊挂使节段梁至拼装位置;
- [0158] 步骤三:
- [0159] 1、利用主天车6依次调整各节段梁三维姿态,完成精确对位→调整湿接缝尺寸→安装湿接缝模板→浇注湿接缝混凝土→湿接缝混凝土达到强度设计要求→预应力钢筋束张拉→打开湿接缝模板;
- [0160] 2、整孔张拉完成后,二号支腿3、三号支腿4的顶升油缸收缩,整机卸载,拆除吊挂系统8,架桥机过孔前利用辅助天车7将吊挂系统8的主横梁8a提至运梁车,转运到梁场;
- [0161] 如图28至图33所示,所述架桥机过孔工序依次按以下步骤进行:
- [0162] 步骤一:
- [0163] 1、架桥机准备过孔;
- [0164] 2、吊挂系统的所有吊杆8d向上提升约3.5米;
- [0165] 3、利用撑杆将二号支腿3与1号节段梁梁面预埋螺纹钢筋进行锚固;
- [0166] 步骤二:
- [0167] 1、过孔时二号支腿3和三号支腿4支撑,一号支腿2和四号支腿5处于脱空状态,主天车6及辅助天车7运行至三号支腿4上方,利用二号支腿3和三号支腿4的液压顶推机构推动主框架1向前纵移18.4米,一号支腿2到达前方墩顶支撑位置;
- [0168] 2、调整一号支腿2油缸,使一号支腿2在前方墩顶支撑;
- [0169] 步骤三:
- [0170] 1、主天车6和辅助天车7运行至二号支腿3上方,一号支腿2、二号支腿3和四号支腿5支撑,三号支腿4油缸收缩,使三号支腿4处于脱空状态;
- [0171] 2、启动三号支腿4的液压顶推机构,三号支腿4自行过孔至前方已架设桥面位置距墩中心2米,支撑三号支腿4,并与梁面进行锚固;
- [0172] 步骤四:
- [0173] 1、解除二号支腿3与梁面锚固,一号支腿2、三号支腿4和四号支腿5支撑,二号支腿3油缸收缩,使二号支腿3处于脱空状态;
- [0174] 2、启动二号支腿3的液压顶推机构,二号支腿3自行过孔至前方墩顶距墩中心900mm,二号支腿3在前方垫石上支撑,并利用锚固撑杆3e将二号支腿3与墩顶预埋螺纹钢筋进行锚固;
- [0175] 步骤五:
- [0176] 1、主天车6和辅助天车7运行至前方桁架导梁位置,在四号支腿(5)支撑的桥面上铺设轨道,二号支腿3、三号支腿4和四号支腿5支撑,一号支腿2脱空,启动二号支腿3和三号

支腿4的液压顶推机构推动主框架1纵移预设距离12米暂停；

[0177] 2、收缩四号支腿5油缸，脱空四号支腿5，二号支腿3和三号支腿4支撑；

[0178] 步骤六：

[0179] 1、启动二号支腿3和三号支腿4的液压顶推机构推动主框架1纵移19.6米，直至达到架梁位置；

[0180] 2、架桥机过孔到位，连接二号支腿3、三号支腿4与主框架1的锚固销轴，解除二号支腿3与墩顶锚固，调整吊挂系统的吊杆，四号支腿5的下横梁5d横向打开；

[0181] 3、准备架梁。

[0182] 其中，所述架桥机过孔工序的步骤二中一号支腿2到达前方墩顶支撑位置时，一号支腿2偏离桥墩中心线距离1190mm，此时启动横移工序，如图34至图37所示，横移工序按以下步骤进行：

[0183] 步骤a：启动二号支腿3中的移位台车3a向偏离曲线的内侧推进400mm，主框架1以三号支腿4为定点旋转；此时一号支腿偏离桥墩中心线400mm；

[0184] 步骤b：启动三号支腿4中的移位台车4a向偏离曲线的外侧推进400mm，主框架1以二号支腿3为定点旋转；此时一号支腿中心与桥墩中心线相切；

[0185] 横移工序进行完后，接所述架桥机过孔工序的步骤二中调整一号支腿2油缸，使一号支腿2在前方墩顶支撑。

[0186] 以上实施例仅用以说明而非限制本发明的技术方案，尽管参照上述实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明进行修改或者等同替换，而不脱离本发明的精神和范围的任何修改或局部替换，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

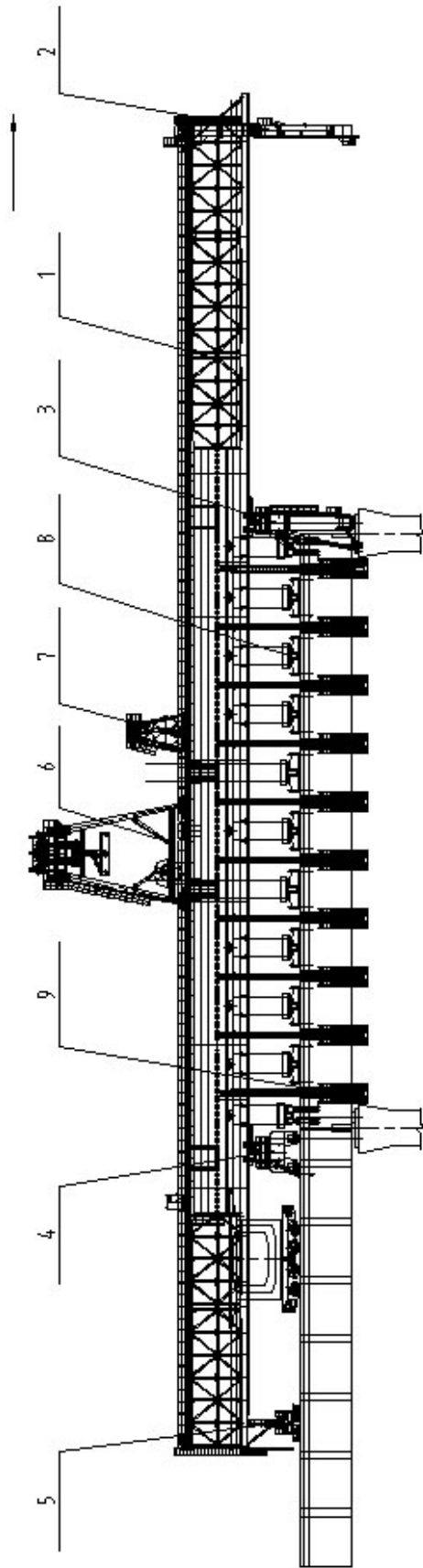


图 1

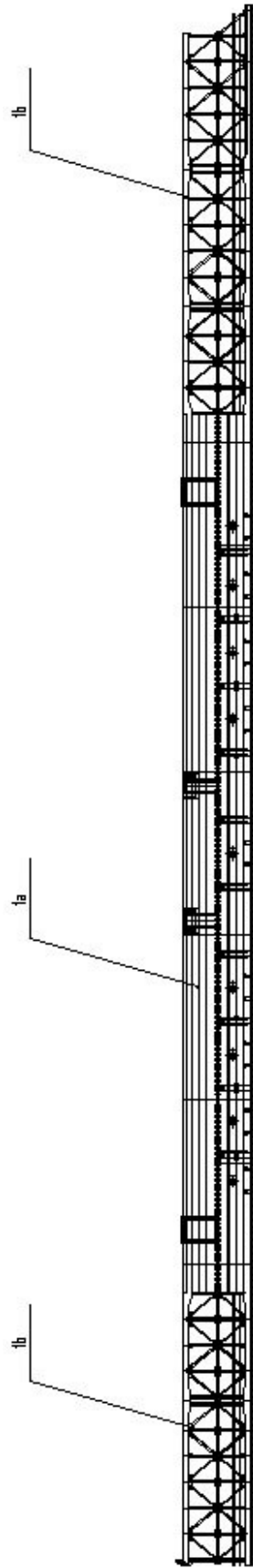


图 2

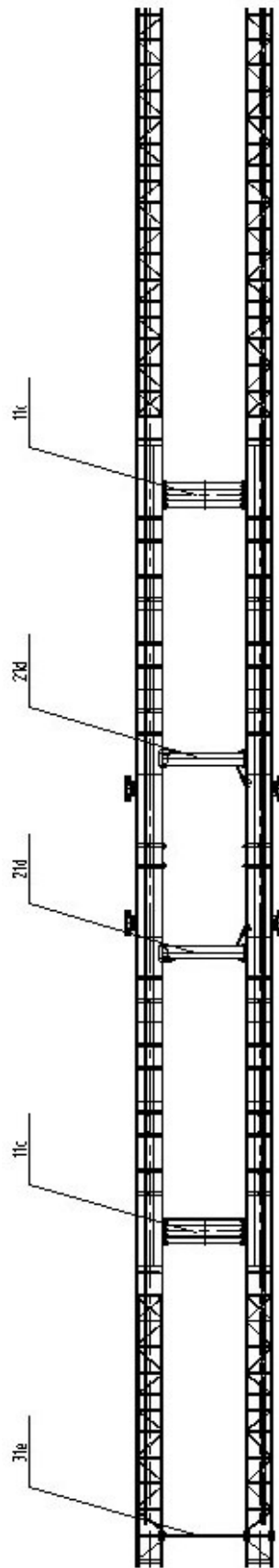


图 3

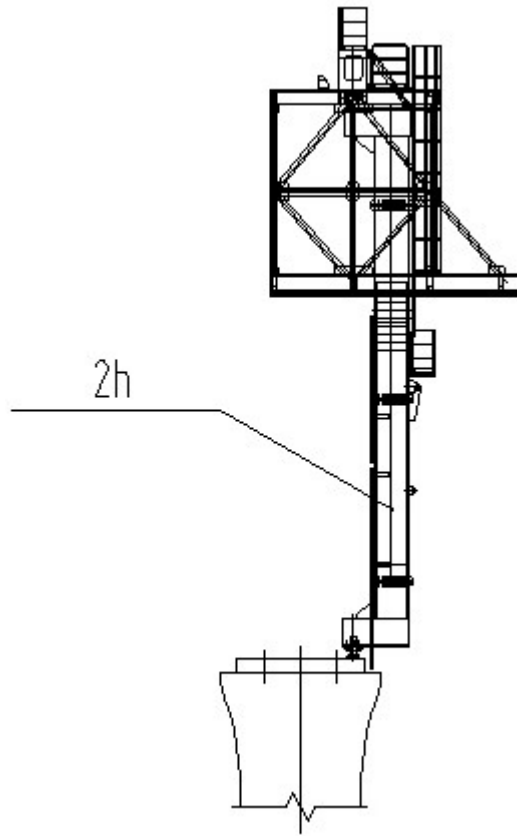


图 4

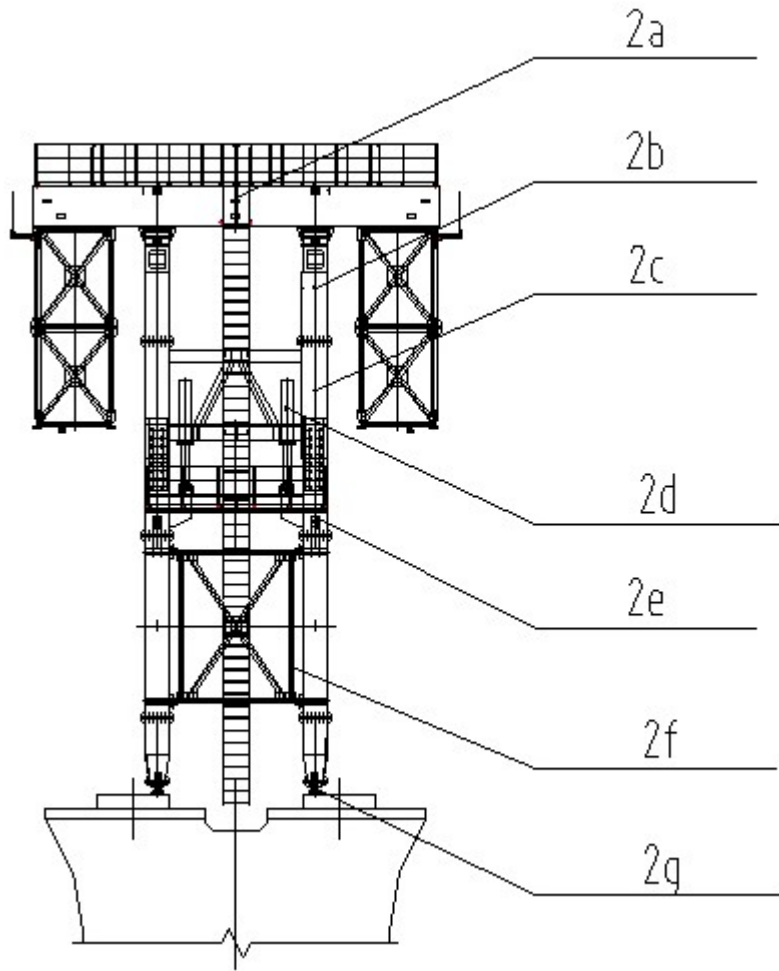


图 5

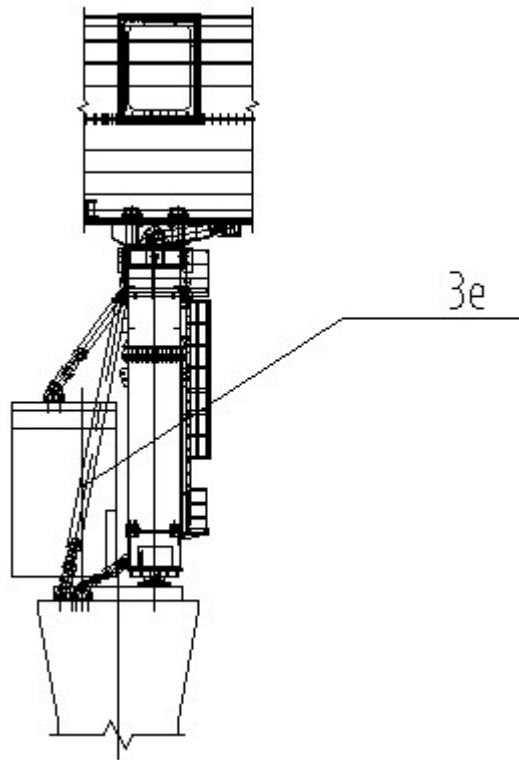


图 6

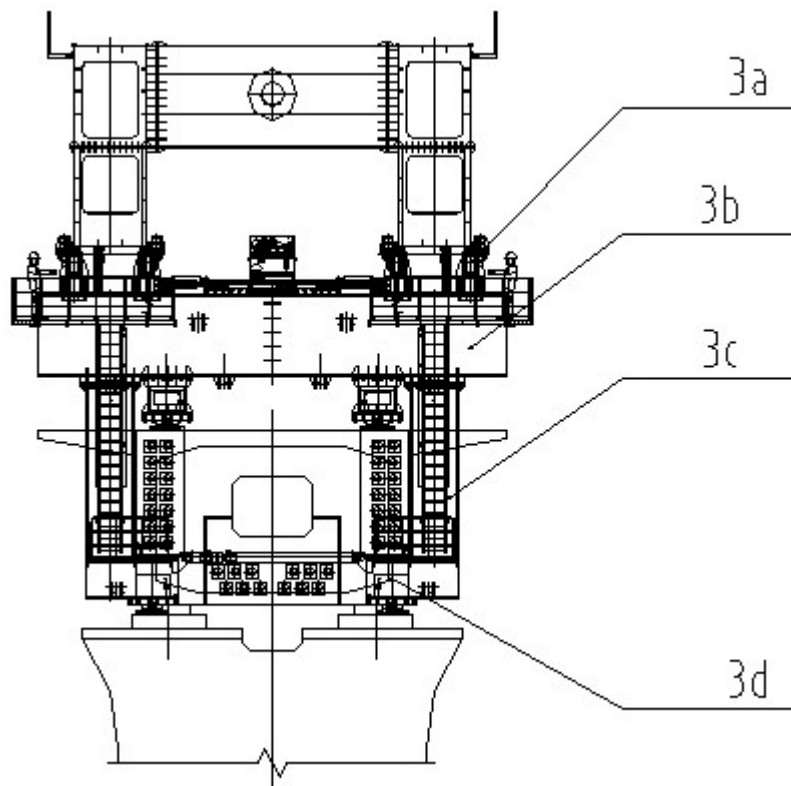


图 7

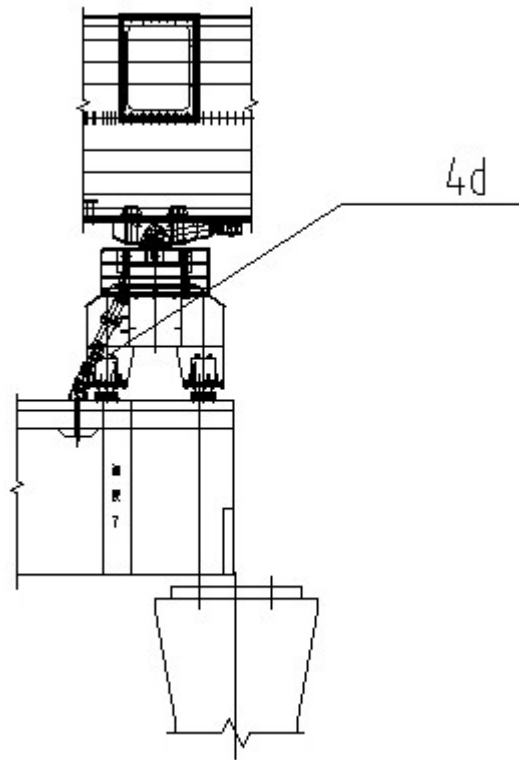


图 8

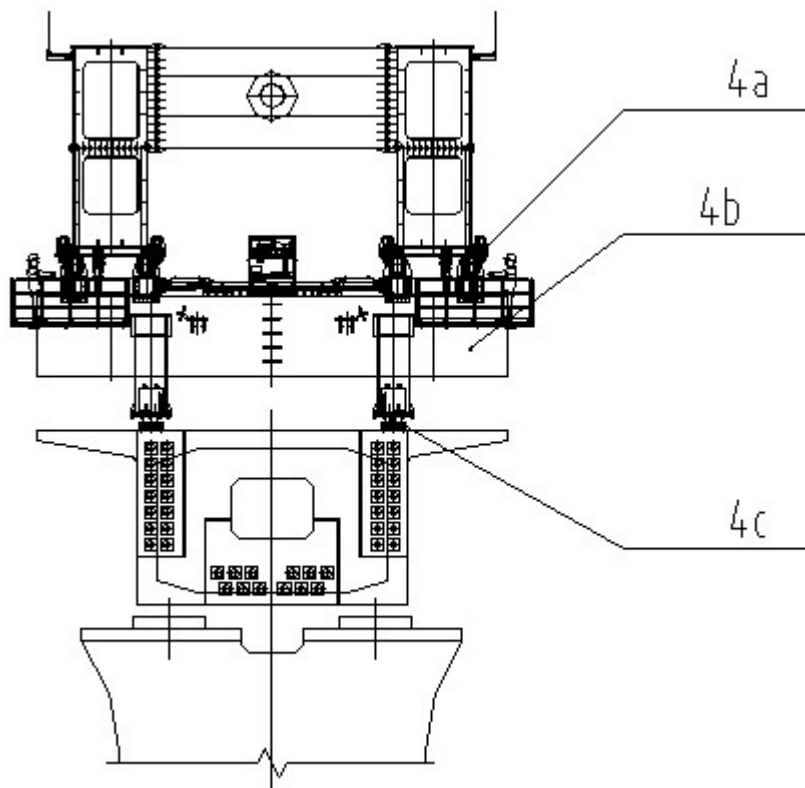


图 9

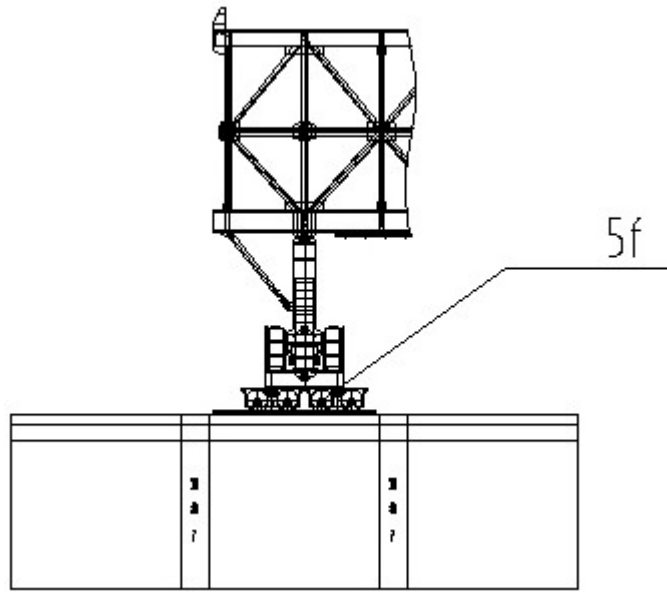


图 10

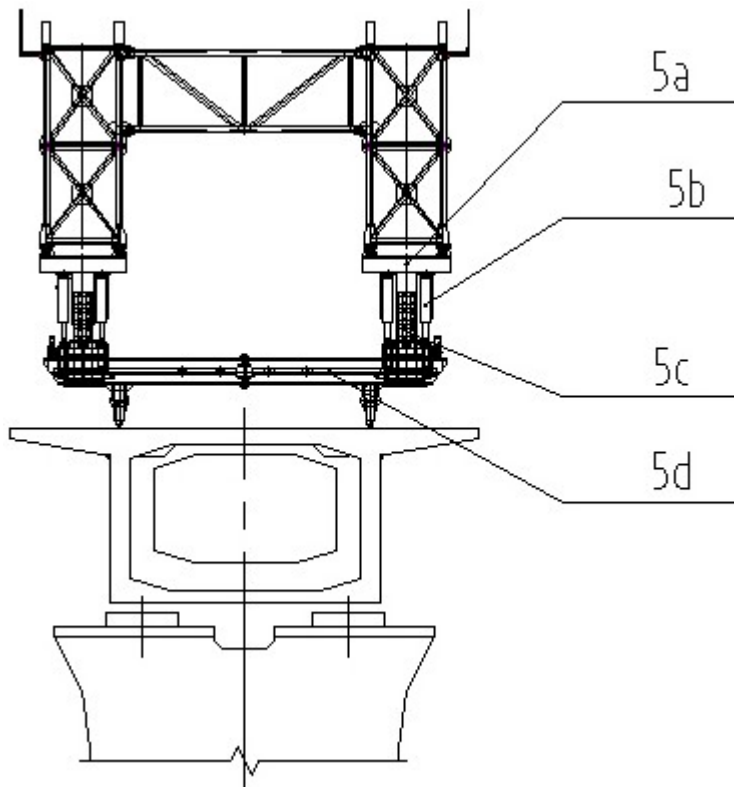


图 11

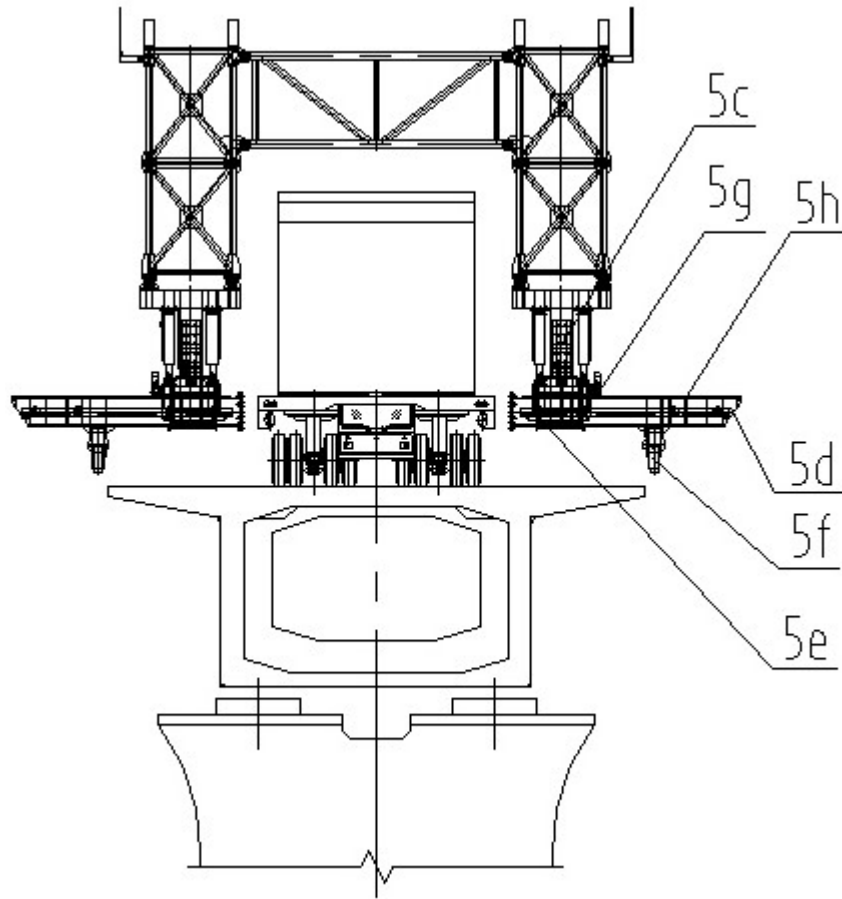


图 12

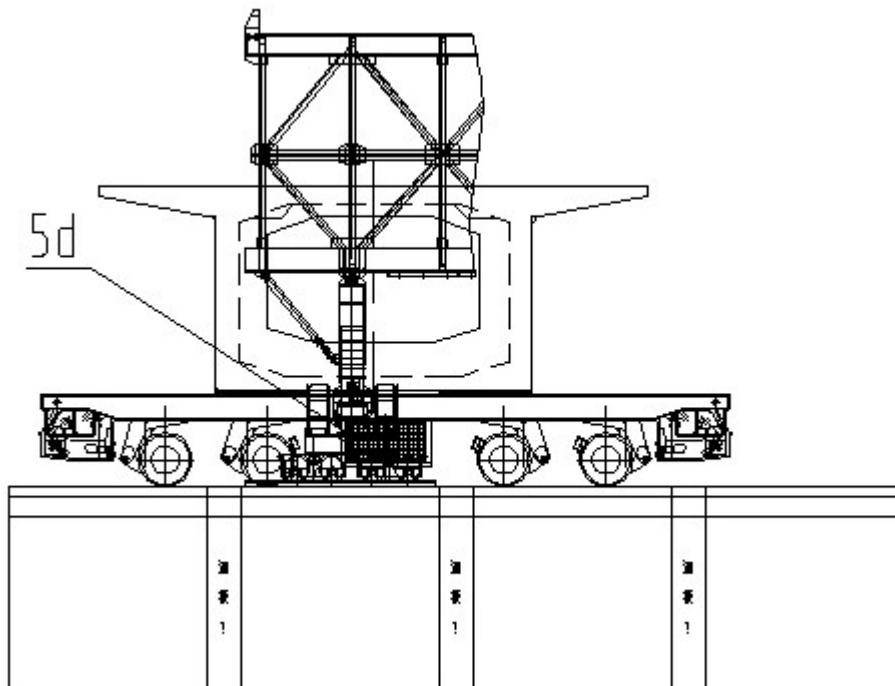


图 13

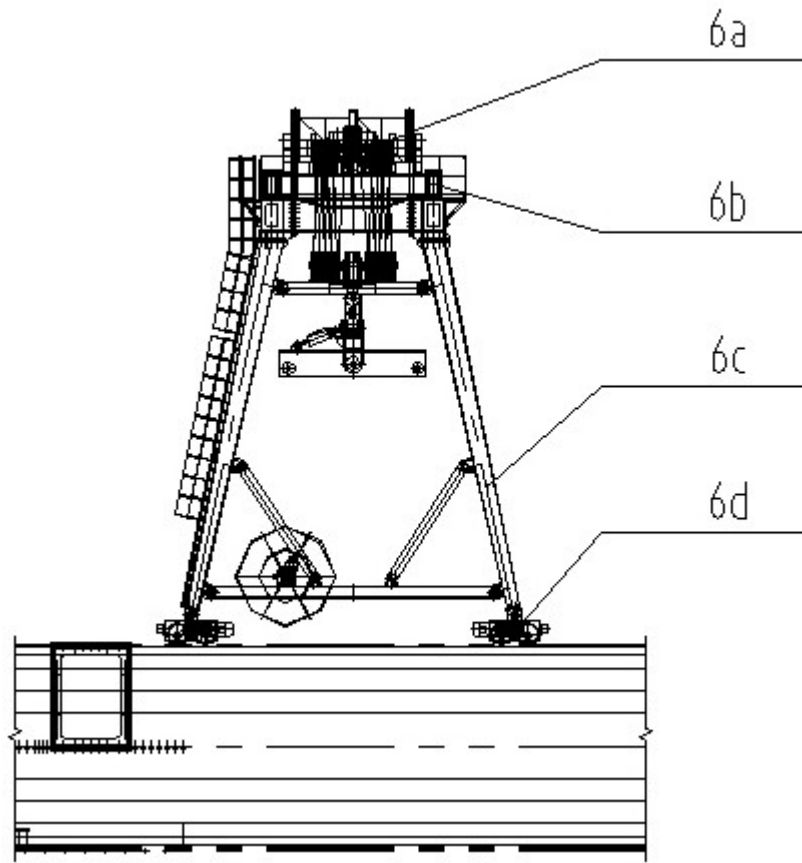


图 14

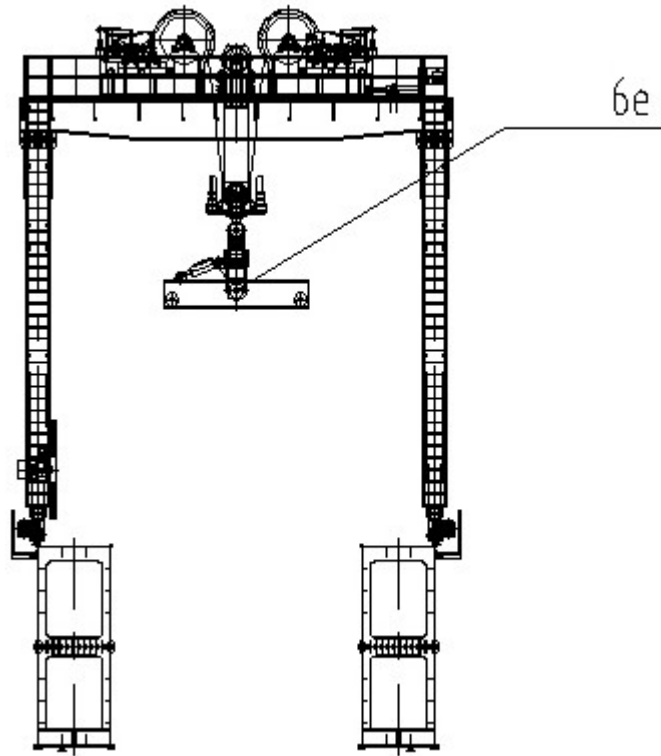


图 15

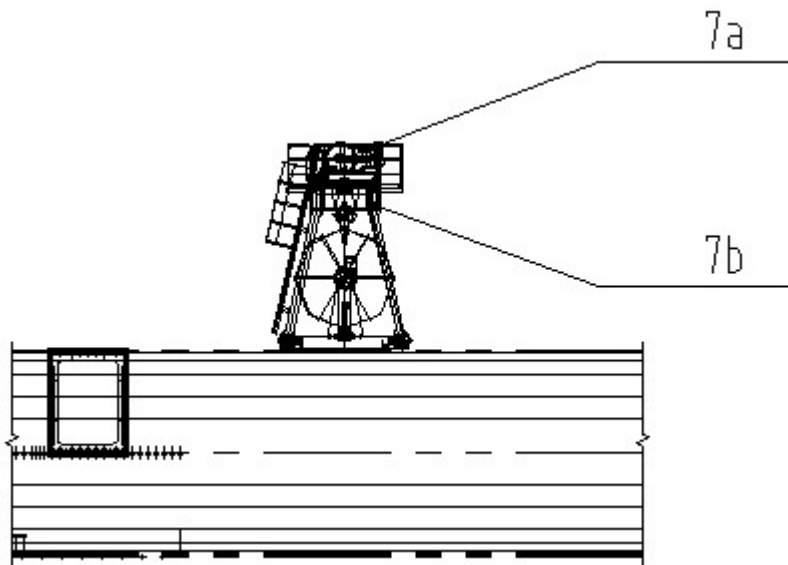


图 16

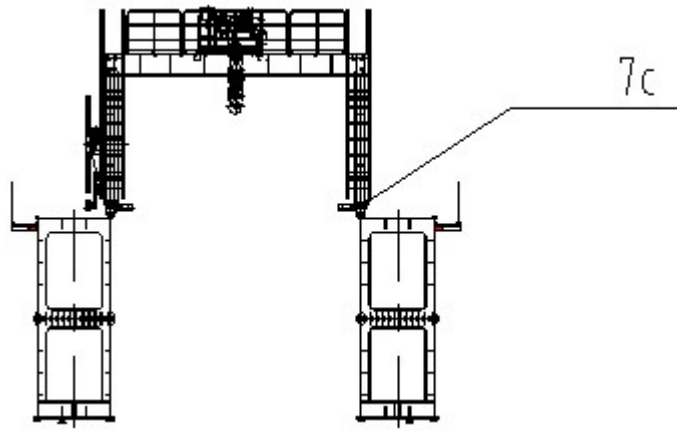


图 17

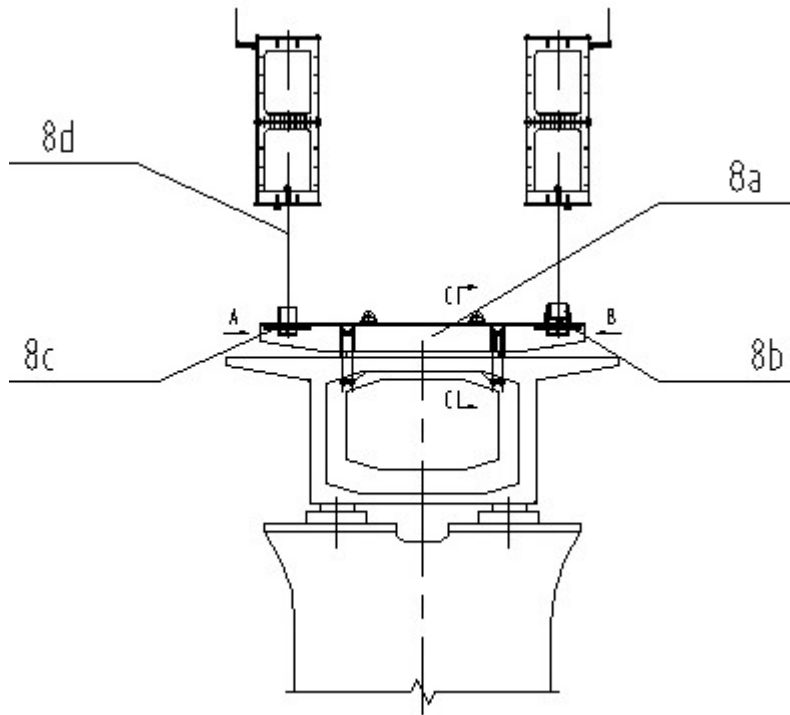


图 18

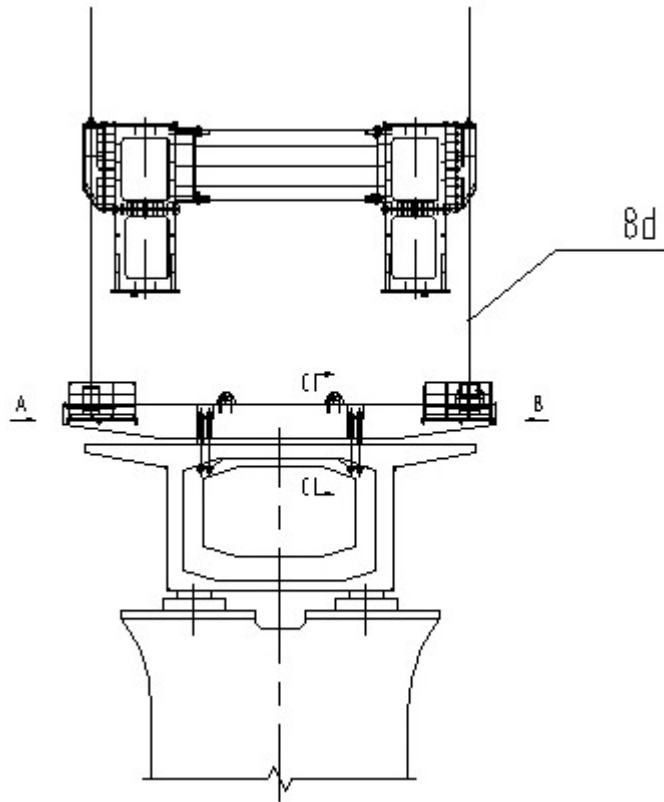


图 19

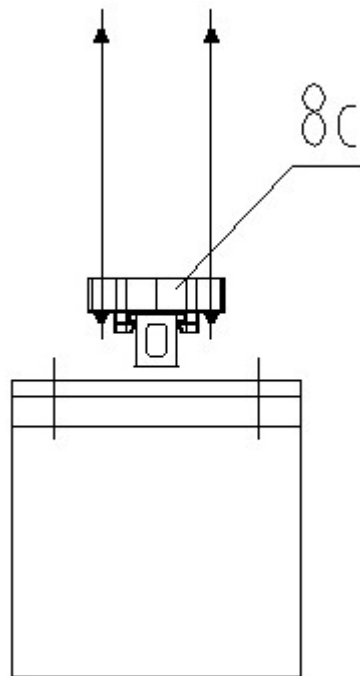


图 20

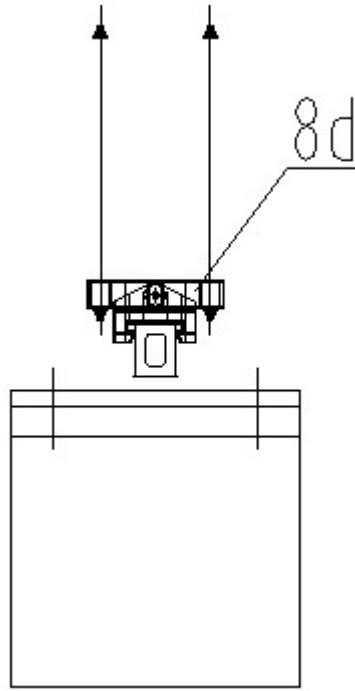


图 21

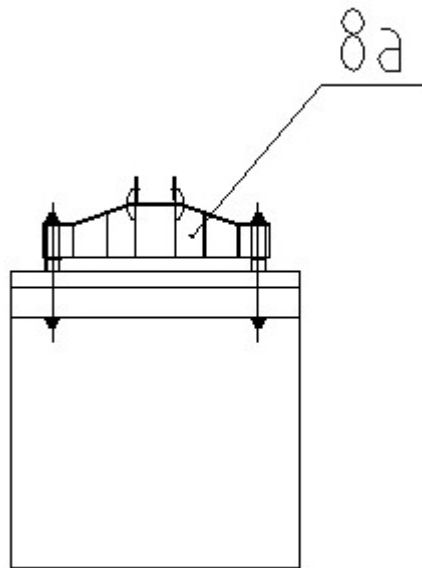


图 22

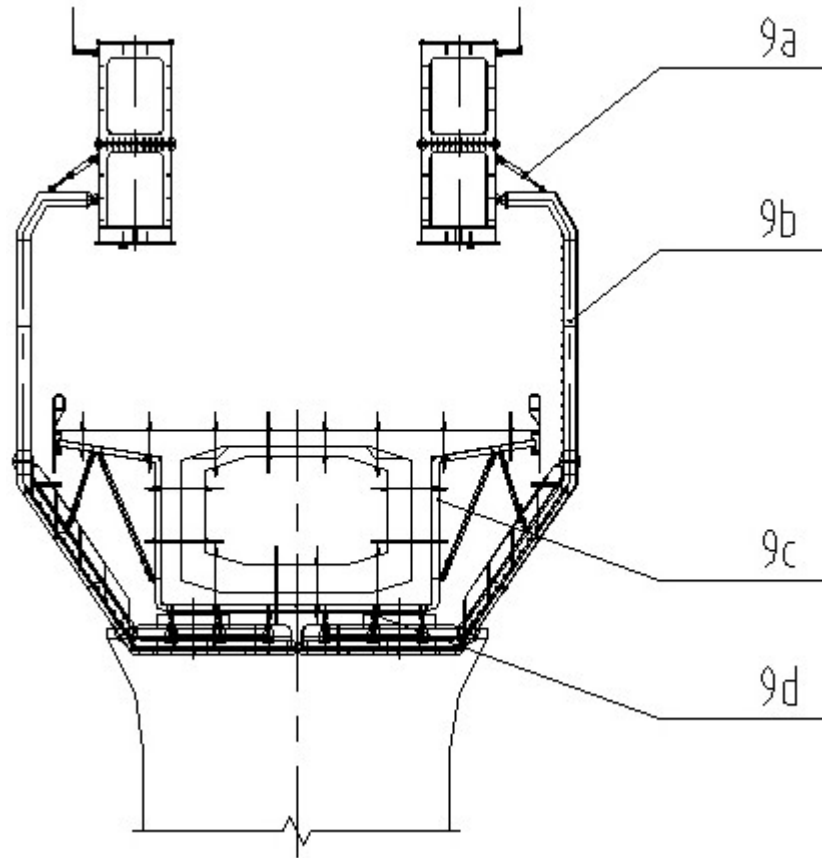


图 23

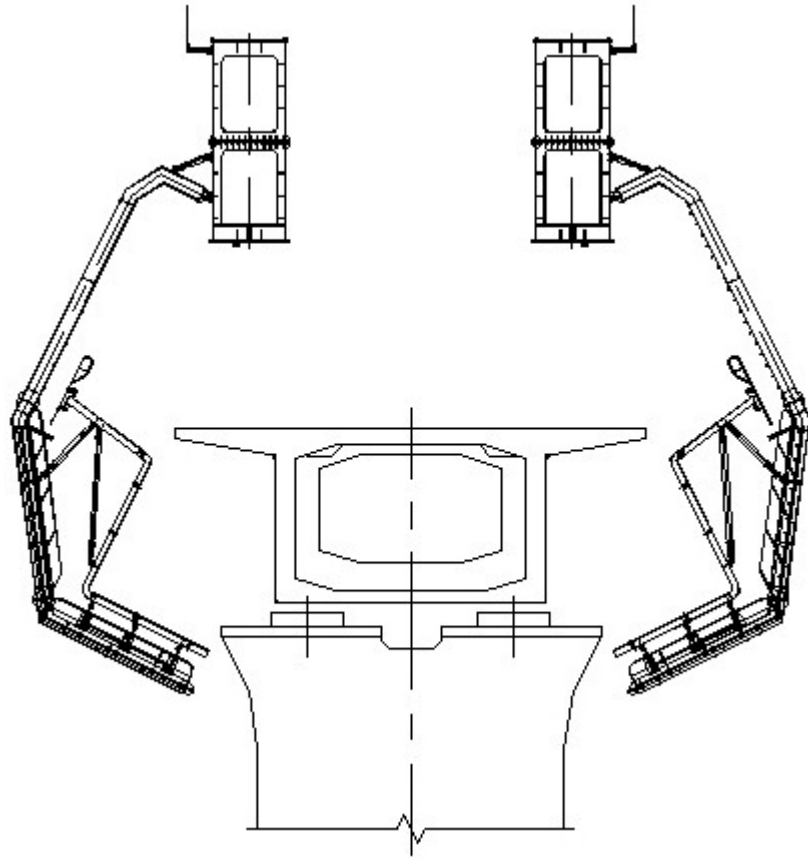


图 24

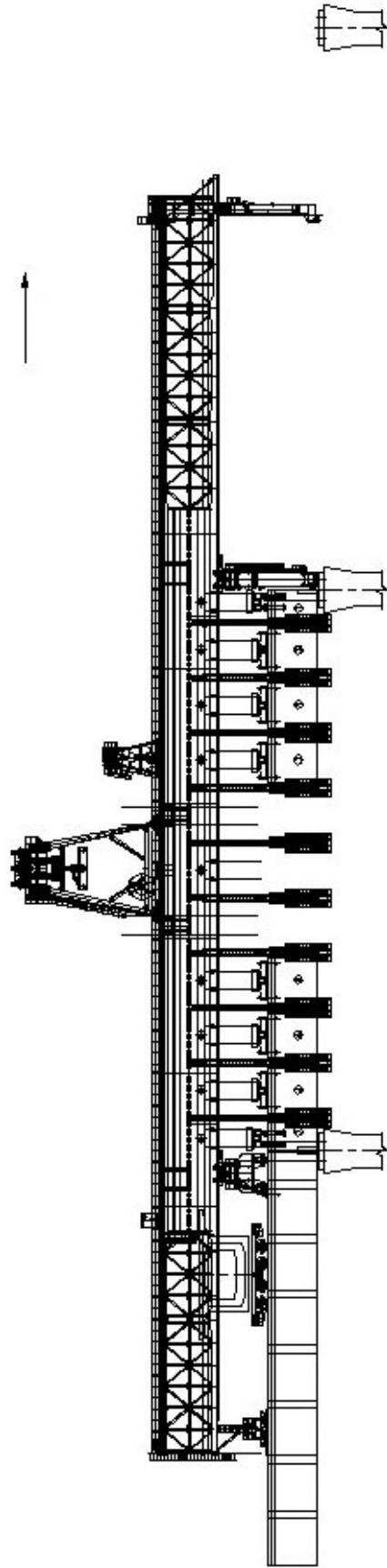


图 25

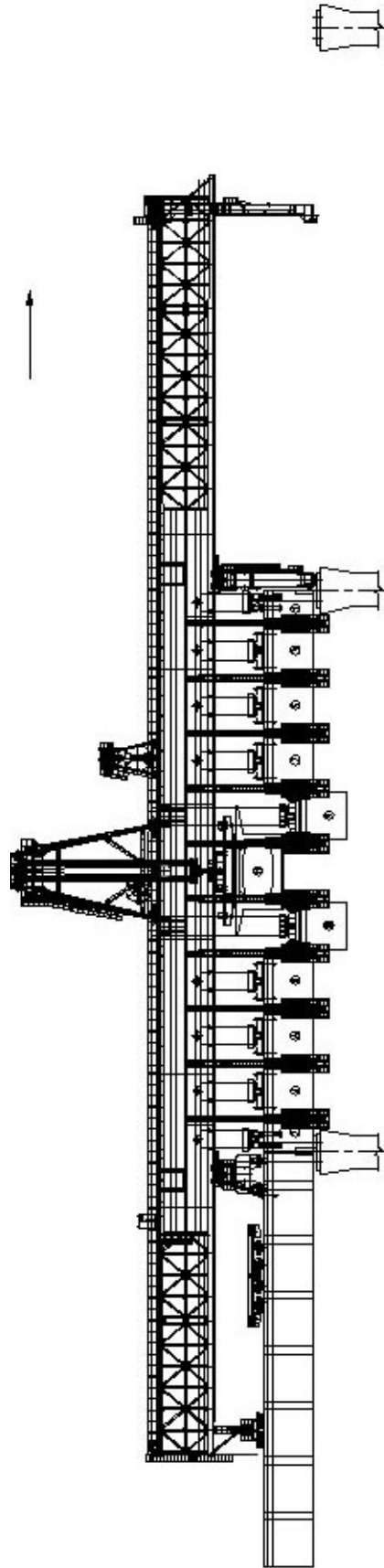


图 26

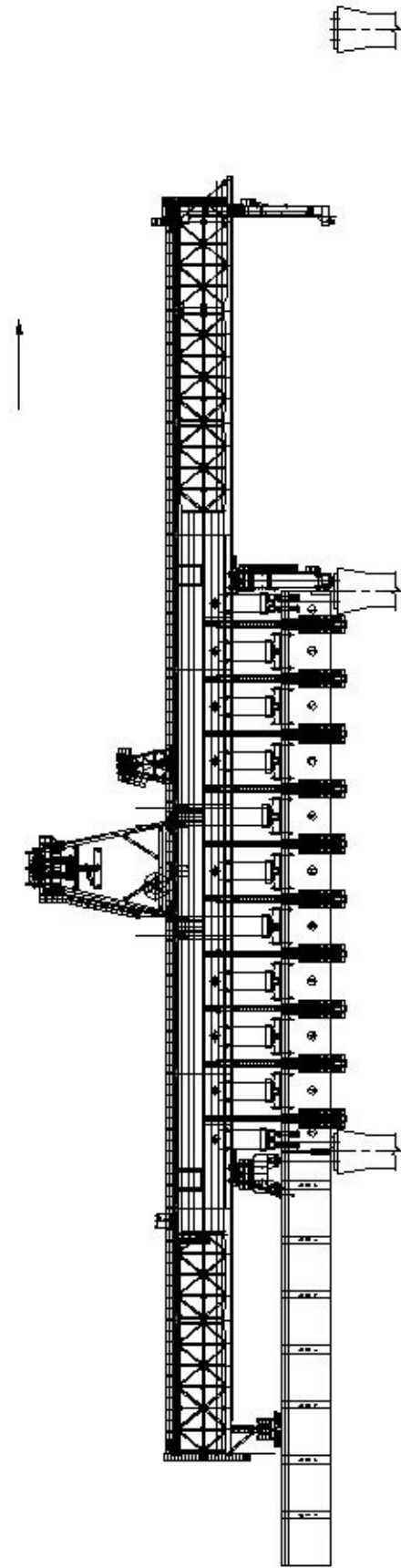


图 27

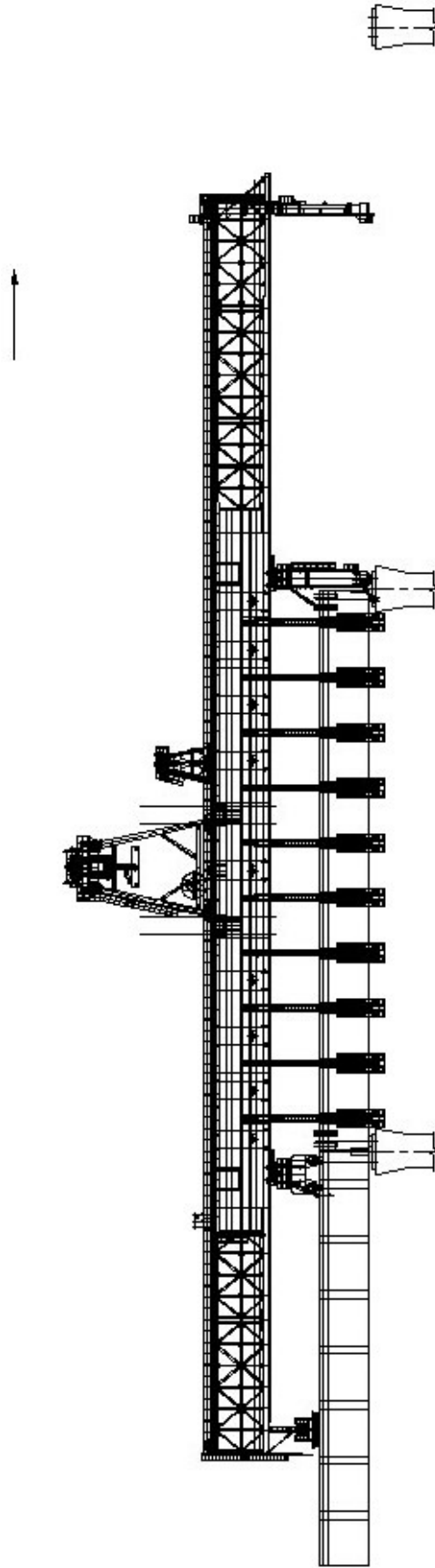


图 28

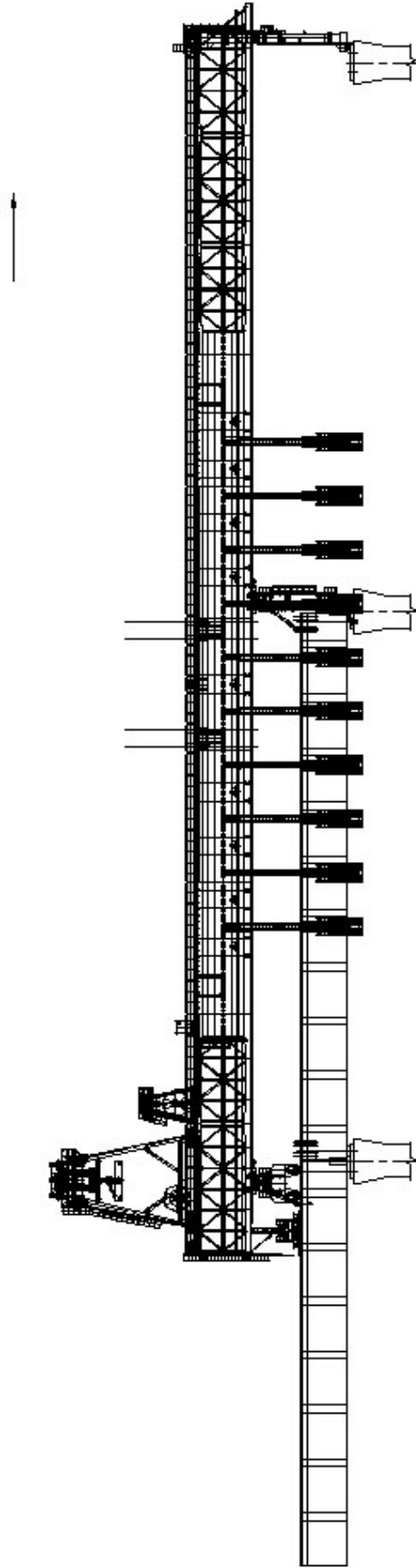


图 29

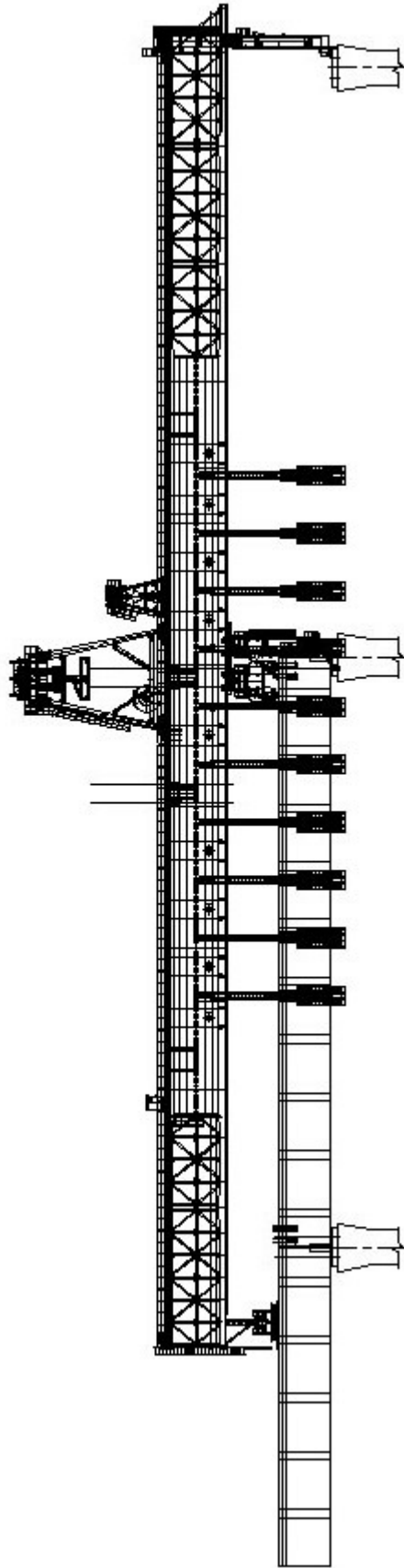


图 30

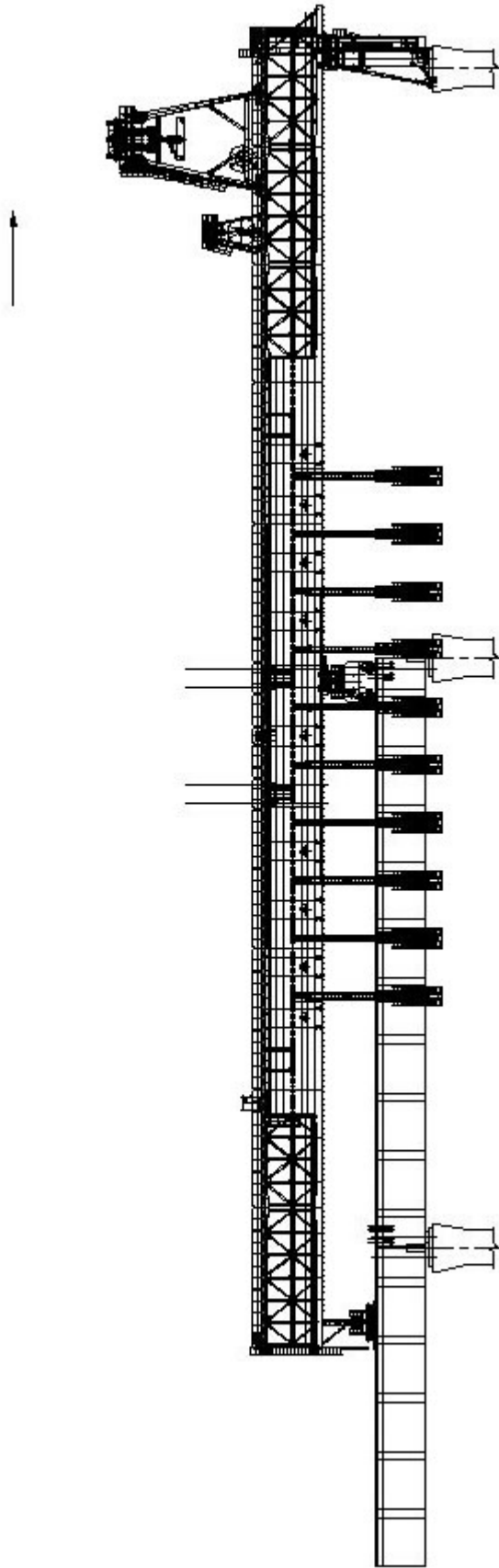


图 31

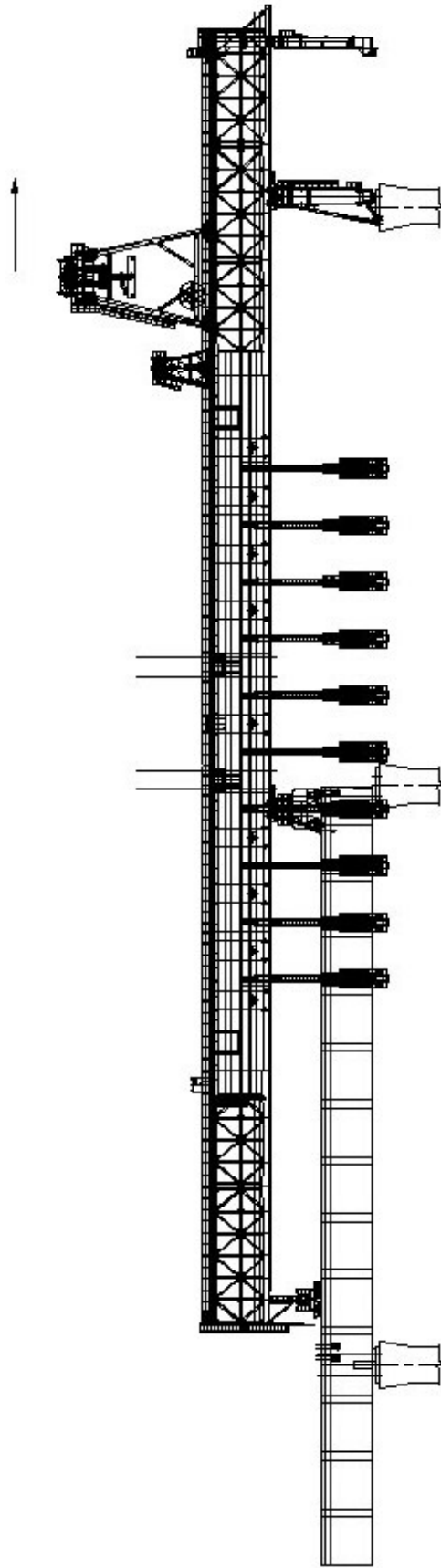


图 32

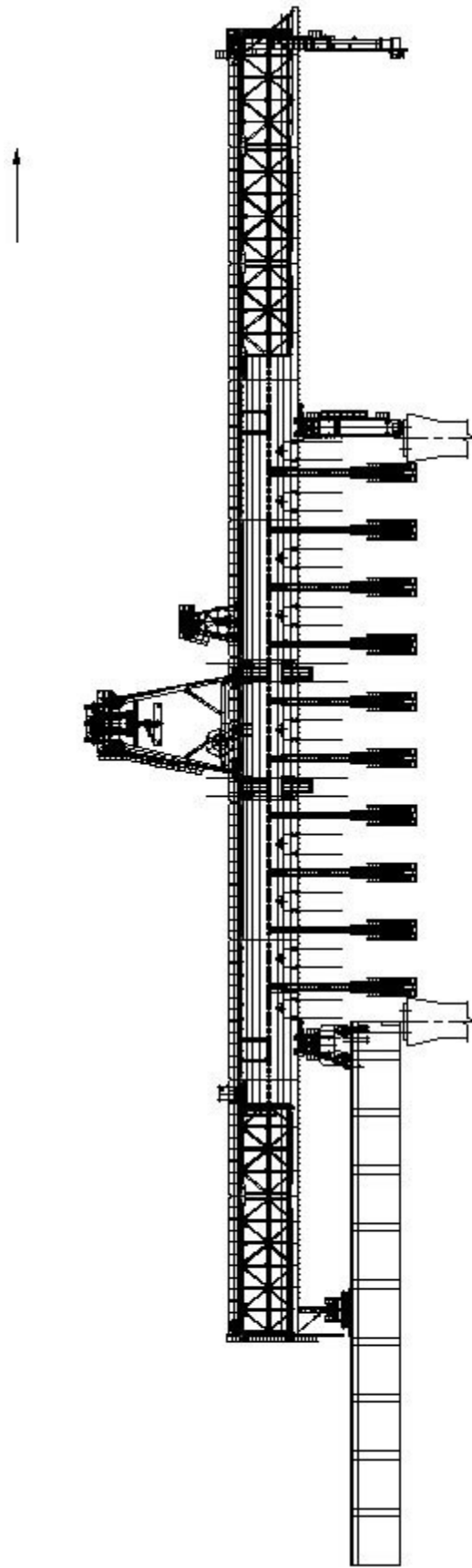


图 33

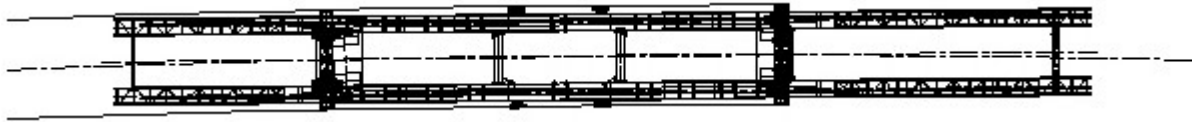


图 34



图 35



图 36



图 37