



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110316662 B

(45) 授权公告日 2021.04.13

(21) 申请号 201910371491.3

(22) 申请日 2019.05.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110316662 A

(43) 申请公布日 2019.10.11

(73) 专利权人 粤水电轨道交通建设有限公司
地址 510000 广东省广州市天河区林和西
路167号威尼国际写字楼31层
专利权人 广东水电二局股份有限公司

(72) 发明人 贾剑虹 吴有亮 张弦 宋攀登
曾爱军 翟国林 段谦 冉晓刚
张良 张海洋 聂军 邓海平

(74) 专利代理机构 广州恒华智信知识产权代理
事务所(普通合伙) 44299
代理人 姜宗华

(51) Int.Cl.

B66C 19/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106904538 A, 2017.06.30

CN 1833988 A, 2006.09.20

WO 2012087394 A1, 2012.06.28

CN 101249927 A, 2008.08.27

戴淮波、聂晓玲、于漾. 大型龙门起重机安装
与整体移位新技术.《船舶工程》.2011,(第五
期),第95-98页.

审查员 武衡科

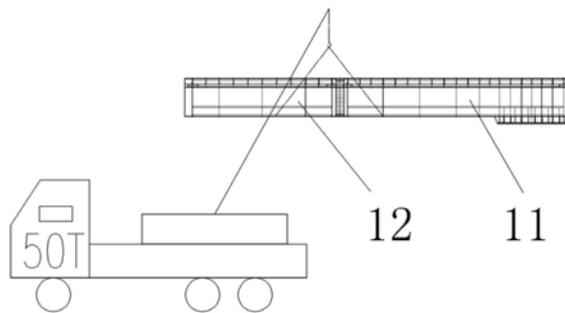
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种大跨度门式起重机安装施工方法

(57) 摘要

一种大跨度门式起重机安装施工方法,施工
段包括A、B段,于B段预先安装门式起重机行走
轨;于B段处进行门式起重机主梁拼装;将运梁横
梁吊装到B段的门式起重机行走轨上;将门式起
重机主梁吊装并联接在运梁横梁上;启动运梁横
梁的传动系统,将门式起重机主梁通过运梁横梁
运输至B段临近A段处;大车运行机构、下横梁及
支腿在地面进行整体拼装,拼装完成后吊装落位
于A段临近B段处的门式起重机行走轨上;门式起
重机主梁与运梁横梁解除联接,然后将主梁吊装
并联接在支腿上。本发明适用于大跨度基坑、施
工场地空间有限和不同标高的走行轨同时存在
的条件下的进行大跨度门式起重机安装施工,具
有高效和经济的特点。



1. 一种大跨度门式起重机安装施工方法,其特征在于包括以下步骤:

步骤一:施工段包括A、B段,于B段预先安装门式起重机行走轨;

步骤二:于B段处进行门式起重机主梁拼装;

步骤三:将运梁横梁吊装到B段的门式起重机行走轨上;

步骤四:将门式起重机主梁吊装并联接在运梁横梁上;

步骤五:启动运梁横梁的传动系统,将门式起重机主梁通过运梁横梁运输至B段临近A段处;

步骤六:大车运行机构、下横梁及支腿在地面进行整体拼装,拼装完成后吊装落位于A段临近B段处的门式起重机行走轨上;

步骤七:门式起重机主梁与运梁横梁解除联接,然后将主梁吊装并联接在支腿上。

2. 根据权利要求1所述的一种大跨度门式起重机安装施工方法,其特征在于:步骤二中,选取在B段中部处跨基坑的临时便道侧边进行门式起重机主梁拼装;步骤四中,选取在B段中部处跨基坑的临时便道进行门式起重机主梁与运梁横梁的吊装联接。

3. 根据权利要求1所述的一种大跨度门式起重机安装施工方法,其特征在于:步骤二中,门式起重机主梁包括中部的节段主梁和两侧的悬臂主梁;采用汽车起重机进行拼装;拼装时,先拼装中部的节段主梁,然后拼装两侧的悬臂主梁,各段主梁之间采用高强螺栓进行拼接。

4. 根据权利要求1所述的一种大跨度门式起重机安装施工方法,其特征在于:步骤三中,吊装前先安装好运梁横梁在地面固定的斜拉钢丝绳,斜拉钢丝绳在门式起重机行走轨两侧各斜拉一根,然后采用汽车起重机进行运梁横梁整体吊装落位,并通过斜拉钢丝绳上的手拉葫芦调整好运梁横梁的垂直度和直线度;运梁横梁吊装完成后,在运梁横梁的两侧临时焊上斜撑杆以固定好运梁横梁,防止运梁横梁整体倾翻,并安装临时车挡,防止运梁横梁整体滑动。

5. 根据权利要求4所述的一种大跨度门式起重机安装施工方法,其特征在于:步骤五中,在运输门式起重机主梁之前,先拆除运梁横梁两侧的斜撑杆和松开地面固定的斜拉钢丝绳,并拆除临时车挡。

6. 根据权利要求1所述的一种大跨度门式起重机安装施工方法,其特征在于:步骤四中,门式起重机主梁吊装时,在吊点处垫上橡皮或者硬质木板,采用汽车起重机进行吊装,汽车起重机缓缓升起,待钢丝绳受力后停止升起,检查吊点外有无异常,在确认无异常时汽车起重机再缓缓升起,将门式起重机主梁吊至略高于运梁横梁联接面后停止升起,由安装人员将门式起重机主梁和运梁横梁的联接面对位,对位调整后通过螺栓联接门式起重机主梁与运梁横梁。

7. 根据权利要求1所述的一种大跨度门式起重机安装施工方法,其特征在于:步骤六中,大车运行机构、下横梁及支腿拼装过程中,先采用槽钢将两支腿临时刚性联接,并将支腿两侧的晃绳固定,然后将下横梁落位至门式起重机行走轨上,用枕木或者型钢将其垫稳、垫平及固定;安装好支腿在地面固定的斜拉钢丝绳,在门式起重机行走轨两侧各斜拉一根;吊装支腿使其平放,使支腿与下横梁联接面对齐,然后通过螺栓使支腿与下横梁联接。

8. 根据权利要求7所述的一种大跨度门式起重机安装施工方法,其特征在于:步骤六中,拼装完成后,采用汽车起重机进行整体吊装落位,通过斜拉钢丝绳上的手拉葫芦调整好

两支腿的垂直度、直线度;吊装落位完成后,在每根下横梁两侧临时焊上斜撑杆固定好支腿,防止支腿的整体倾翻;吊装落位完成后,检查支腿与门式起重机主梁联接法兰四点对角线情况,并采用手拉葫芦或开式螺旋扣进行调整,使其对角线误差控制在规定范围内,同时检查法兰联接面的水平情况;吊装落位完成后,在下横梁上作好临时车挡,防止整体滑动。

9.根据权利要求1所述的一种大跨度门式起重机安装施工方法,其特征在于:步骤七中,门式起重机主梁吊装前,安装好运梁横梁在地面固定的斜拉钢丝绳,斜拉钢丝绳在门式起重机行走轨两侧各斜拉一根,通过斜拉钢丝绳上的手拉葫芦将运梁横梁调好拉紧,在运梁横梁两侧临时焊上斜撑杆固定好运梁横梁,并在运梁横梁上安装临时车挡;采用汽车起重机进行吊装,门式起重机主梁吊装过程中,在吊点处垫上橡皮或者硬质木板,汽车起重机缓缓升起,待钢丝绳受力后停止升起,检查吊点处有无异常,在确认无异常时汽车起重机再缓缓升起,将门式起重机主梁吊至略高于支腿联接面后停止升起,然后安装人员将门式起重机主梁和支腿的联接法兰面对位,对位后装上法兰联接螺栓使主梁和支腿联接在一起。

10.根据权利要求1所述的一种大跨度门式起重机安装施工方法,其特征在于:还包括步骤八:安装爬梯护栏走台及其它附件。

一种大跨度门式起重机安装施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地铁车站施工领域,尤其涉及一种大跨度门式起重机安装施工方法。

背景技术

[0002] 门式起重机作为物料搬运机械中的最主要的一种,而且容易操作,容易维护,安全性要好,使用经济性好,在地铁施工行业中得到广泛的应用。在地铁施工过程中,大跨度门式起重机由于体型过于庞大,需要到施工现场上具备安装条件的施工工作面上进行安装,通常都选择在车站端头硬化场地上拼装后安装,且行走轨梁常设在连续墙顶的冠梁上,减少施工成本投入。

[0003] 某地铁车站标准段基坑宽度40.88m,标准段基坑深约19.4m,基坑总长为647.6m,车站分A(224m)、B(198m)、C(224.8m)段施工,其中B段比A、C段冠梁面设计标高高90cm。为了满足盾构始发段(100m)施工工期需求,加快施工进度,A段需安装两台门式起重机,共用同一条走行轨,且一台(1号)还可以继续供后续盾构隧道施工吊运物料,1号门式起重机待盾构始发段车站结构施工完成后交由盾构工区使用。因此,先安装车站与盾构共用1号门式起重机,后安装2号门式起重机。

[0004] 按照现有的安装施工方法,第一种施工方法是在车站A段端头施工场地进行安装,需端头施工场地宽敞和暂停使用1号门式起重机,才能满足1号和2号门式起重机同时匹配盾构隧道与车站同步施工,但该方法存在严重影响工程进度,不影响工期情况下,还需另外租赁吊装设备暂替1号门式起重机投入施工,增加机械费用和耗费较大人工费,加大施工管理难度,安全可靠更低,施工成本更高;第二种施工方法是在车站A段(临近B段处)预留一段跨基坑施工工作面供2号门式起重机安装的场地,但该方法存在严重影响工程进度,且需安装场地宽敞,地面硬化处理,增加施工成本。

发明内容

[0005] 本发明为了解决上述技术问题,提供一种大跨度门式起重机安装施工方法,适用于大跨度基坑、施工场地空间有限和不同标高的走行轨同时存在的条件下的进行大跨度门式起重机安装施工,具有高效和经济的特点。

[0006] 为了实现本发明的目的,所采用的技术方案为:

[0007] 一种大跨度门式起重机安装施工方法,其特征在于包括以下步骤:

[0008] 步骤一:施工段包括A、B段,于B段预先安装门式起重机行走轨;

[0009] 步骤二:于B段处进行门式起重机主梁拼装;

[0010] 步骤三:将运梁横梁吊装到B段的门式起重机行走轨上;

[0011] 步骤四:将门式起重机主梁吊装并联接在运梁横梁上;

[0012] 步骤五:启动运梁横梁的传动系统,将门式起重机主梁通过运梁横梁运输至B段临近A段处;

[0013] 步骤六:大车运行机构、下横梁及支腿在地面进行整体拼装,拼装完成后吊装落位

于A段临近B段处的门式起重机行走轨上；

[0014] 步骤七：门式起重机主梁与运梁横梁解除联接，然后将主梁吊装并联接在支腿上。

[0015] 作为本发明的进一步改进，步骤二中，选取在B段中部处跨基坑的临时便道侧边进行门式起重机主梁拼装；步骤四中，选取在B段中部处跨基坑的临时便道进行门式起重机主梁与运梁横梁的吊装联接。

[0016] 作为本发明的进一步改进，步骤二中，门式起重机主梁包括中部的节段主梁和两侧的悬臂主梁；采用汽车起重机进行拼装；拼装时，先拼装中部的节段主梁，然后拼装两侧的悬臂主梁，各段主梁之间采用高强螺栓进行拼接。

[0017] 作为本发明的进一步改进，步骤三中，吊装前先安装好运梁横梁在地面固定的斜拉钢丝绳，斜拉钢丝绳在门式起重机行走轨两侧各斜拉一根，然后采用汽车起重机进行运梁横梁整体吊装落位，并通过斜拉钢丝绳上的手拉葫芦调整好运梁横梁的垂直度和直线度；运梁横梁吊装完成后，在运梁横梁的两侧临时焊上斜撑杆以固定好运梁横梁，防止运梁横梁整体倾翻，并安装临时车挡，防止运梁横梁整体滑动。

[0018] 作为本发明的进一步改进，步骤五中，在运输门式起重机主梁之前，先拆除运梁横梁两侧的斜撑杆和松开地面固定的斜拉钢丝绳，并拆除临时车挡。

[0019] 作为本发明的进一步改进，步骤四中，门式起重机主梁吊装时，在吊点处垫上橡皮或者硬质木板，采用汽车起重机进行吊装，汽车起重机缓缓升起，待钢丝绳受力后停止升起，检查吊点外有无异常，在确认无异常时汽车起重机再缓缓升起，将门式起重机主梁吊至略高于运梁横梁联接面后停止升起，由安装人员将门式起重机主梁和运梁横梁的联接面对位，对位调整后通过螺栓联接门式起重机主梁与运梁横梁。

[0020] 作为本发明的进一步改进，步骤六中，大车运行机构、下横梁及支腿拼装过程中，先采用槽钢将两支腿临时刚性联接，并将支腿两侧的晃绳固定，然后将下横梁落位至门式起重机行走轨上，用枕木或者型钢将其垫稳、垫平及固定；安装好支腿在地面固定的斜拉钢丝绳，在门式起重机行走轨两侧各斜拉一根；吊装支腿使其平放，使支腿与下横梁联接面对齐，然后通过螺栓使支腿与下横梁联接。

[0021] 作为本发明的进一步改进，步骤六中，拼装完成后，采用汽车起重机进行整体吊装落位，通过斜拉钢丝绳上的手拉葫芦调整好两支腿的垂直度、直线度；吊装落位完成后，在每根下横梁两侧临时焊上斜撑杆固定好支腿，防止支腿的整体倾翻；吊装落位完成后，检查支腿与门式起重机主梁联接法兰四点对角线情况，并采用手拉葫芦或开式螺旋扣进行调整，使其对角线误差控制在规定范围内，同时检查法兰联接面的水平情况；吊装落位完成后，在下横梁上作好临时车挡，防止整体滑动。

[0022] 作为本发明的进一步改进，步骤七中，门式起重机主梁吊装前，安装好运梁横梁在地面固定的斜拉钢丝绳，斜拉钢丝绳在门式起重机行走轨两侧各斜拉一根，通过斜拉钢丝绳上的手拉葫芦将运梁横梁调好拉紧，在运梁横梁两侧临时焊上斜撑杆固定好运梁横梁，并在运梁横梁上安装临时车挡；采用汽车起重机进行吊装，门式起重机主梁吊装过程中，在吊点处垫上橡皮或者硬质木板，汽车起重机缓缓升起，待钢丝绳受力后停止升起，检查吊点处有无异常。在确认无异常时汽车起重机再缓缓升起，将门式起重机主梁吊至略高于支腿联接面后停止升起，然后安装人员将门式起重机主梁和支腿的联接法兰面对位，对位后装上法兰联接螺栓使主梁和支腿联接在一起。

[0023] 作为本发明的进一步改进,还包括步骤八:安装爬梯护栏走台及其它附件。

[0024] 本发明的有益效果为:

[0025] 一、专用性强。

[0026] 本发明所述大跨度门式起重机安装施工方法适用于大跨度基坑、施工场地空间有限、不同标高的走行轨同时存在的条件下进行门式起重机安装,本发明可以在另外一块场地上进行门式起重机主梁的拼装,通过运梁横梁运输门式起重机的主梁到施工场地进行吊装安装,解决了施工场地的局限性和大跨度门式起重机主梁拼装的问题及同一基坑分段不同标高不同的走行轨条件局限下门式起重机主梁与支腿安装过度问题。

[0027] 二、高效。

[0028] 本发明操作简单,施工快捷的一种大跨度门式起重机安装施工方法,不延误工期,减少了吊装机械设备和管理人员的投入,使施工安全可靠、平稳的进行,提高了工效,节约大量的工期。

[0029] 三、经济

[0030] 本发明使用大跨度门式起重机安装施工方法达到了理想的施工方法和理想的施工工艺效果,在保证安全的同时,为工程节约了大量的材料成本、吊装机械设备成本、劳动力成本和工期成本,可显著降低施工成本。

附图说明

[0031] 图1为拼装门式起重机主梁示意图一;

[0032] 图2为拼装门式起重机主梁示意图二;

[0033] 图3为拼装门式起重机主梁示意图三;

[0034] 图4为拼装门式起重机主梁示意图四;

[0035] 图5为吊装门式起重机主梁与运梁横梁示意图一;

[0036] 图6为吊装门式起重机主梁与运梁横梁示意图二;

[0037] 图7为拼装支腿与下横梁示意图;

[0038] 图8为吊装门式起重机主梁与支腿示意图;

[0039] 图9为门式起重机整体示意图;

[0040] 标记说明:1-门式起重机主梁、11-节段主梁、12-节段主梁、13-节段主梁、14-悬臂主梁、15-悬臂主梁、2-运梁横梁、3-支腿、4-下横梁。

具体实施方式

[0041] 下面结合具体实施例及附图对本发明作进一步说明。

[0042] 广州某轨道交通项目中,车站标准段基坑宽度40.88m,标准段基坑深约19.4m,基坑总长为647.6m,车站分A、B、C段施工,A段端头为始发段,其中B段比A、C段冠梁面设计标高高90cm。现A段处于基坑开挖阶段,并已在A段安装了1台车站与盾构共用的门式起重机,B段已完成第一道混凝土支撑、冠梁,车站B段中部处设有一条宽8m施工便道连接基坑两侧施工便道。在上述基础上采用本发明所述的大跨度门式起重机安装施工方法进行施工安装。

[0043] 大跨度门式起重机安装施工方法包括如下施工步骤:

[0044] 步骤一:施工准备。

- [0045] (1) 施工段包括A、B段,于B段预先安装门式起重机行走轨。
- [0046] (2) 施工场地规划:选取在B段中部处跨基坑的临时便道侧边进行门式起重机主梁1拼装;选取在B段中部处跨基坑的临时便道进行门式起重机主梁1与运梁横梁2的吊装联接;选取在A段临近B段处进行门式起重机安装。
- [0047] (3) 门式起重机各部件和运梁横梁2在工厂制作完成后,运输至施工现场指定位置。
- [0048] 步骤二:门式起重机主梁1现场拼装,如图1-4所示。
- [0049] (1) 于B段中部处跨基坑的临时便道侧边进行门式起重机主梁1拼装。
- [0050] (2) 门式起重机主梁1由中部的三段节段主梁11、12、13和两侧的悬臂主梁14、15连接而成。
- [0051] (3) 拼装时,采用1台50T汽车起重机吊装完成拼装,首先把中部的三段节段主梁11、12、13拼装好,然后再拼装两侧的悬臂主梁14、15,各段主梁11、12、13、14、15之间采用M22×70的高强螺栓拼接,预备力矩174N·m,拧紧力矩471~829N·m。
- [0052] 步骤三:运梁横梁2吊装现场吊装。
- [0053] (1) 将运梁横梁2吊装到B段的门式起重机行走轨上。
- [0054] (2) 吊装前,先安装好运梁横梁2在地面固定的斜拉钢丝绳($\phi \geq 18\text{mm}$),斜拉钢丝绳在门式起重机行走轨两侧各斜拉一根。
- [0055] (3) 采用50t汽车起重机进行运梁横梁2整体吊装落位,并通过斜拉钢丝绳上的手拉葫芦调整好运梁横梁2的垂直度和直线度。
- [0056] (4) 运梁横梁2吊装完成后,在运梁横梁2的两侧临时焊上斜撑杆以固定好运梁横梁2,防止运梁横梁2整体倾翻,并安装临时车挡,防止运梁横梁2整体滑动。
- [0057] 步骤四:门式起重机主梁1与运梁横梁2的现场安装,如图5、6所示。
- [0058] (1) 将门式起重机主梁1吊装并联接在运梁横梁2上。
- [0059] (2) 门式起重机主梁1吊装时由安装人员在吊点处挂钩、起重工统一指挥。为防止钢丝绳在起吊时受损或打滑,在吊点处应垫上橡皮或硬质木板。
- [0060] (3) 挂钩完毕后,在起重工的指挥下,50t汽车起重机缓缓升起,待钢丝绳受力后停止升起,检查吊点处有无异常,在确认无异常时汽车起重机再缓缓升起,并将门式起重机主梁1吊至略高于运梁横梁2联接面后停止升起。
- [0061] (4) 吊升完毕后,由安装人员在支腿3上搭设的临时工作平台上将门式起重机主梁1和运梁横梁2的联接面对位,调整好后再装上联接螺栓(M30)及拧紧螺栓,即门式起重机主梁1吊装完毕,落钩。
- [0062] 步骤五:门式起重机主梁1的现场运输。
- [0063] (1) 在运输门式起重机主梁1之前,先拆除运梁横梁2两侧的斜撑杆和松开地面固定的斜拉钢丝绳,并拆除临时车挡。
- [0064] (2) 启动运梁横梁2的传动系统,将门式起重机主梁1通过运梁横梁2运输至B段临近A段处。
- [0065] 步骤六:大车运行机构、下横梁4及支腿3的现场拼装与安装,如图7所示。
- [0066] (1) 大车运行机构、下横梁4及支腿3在地面进行整体拼装,拼装完成后吊装落位于A段临近B段处的门式起重机行走轨上。

[0067] (2) 整体拼装过程中,按照技术图纸要求将支腿3上部尺寸调整到位,再采用槽槽钢将两支腿3临时刚性联接,并将支腿3两侧的晃绳固定,为支腿3的整体吊装做好充分准备。

[0068] (3) 整体拼装过程中,将下横梁4落位至门式起重机行走轨上,用枕木或者型钢将其垫稳、垫平及固定。

[0069] (4) 整体拼装过程中,安装好支腿3在地面固定的斜拉钢丝绳($\phi \geq 18\text{mm}$),在门式起重机行走轨两侧各斜拉一根。吊装支腿3使其平放,使支腿3与下横梁4联接面对齐,然后通过螺栓使支腿3与下横梁4在法兰联接处联接。

[0070] (5) 拼装完成后,采用50t汽车起重机进行整体吊装落位,通过斜拉钢丝绳上的手拉葫芦调整好两支腿3的垂直度、直线度。

[0071] (6) 吊装落位完成后,在每根下横梁4两侧临时焊上斜撑杆固定好支腿3,防止支腿3的整体倾翻。

[0072] (7) 吊装落位完成后,检查支腿3与门式起重机主梁1联接法兰四点对角线情况,并采用手拉葫芦或开式螺旋扣进行调整,使其对角线误差控制在规定范围内,同时检查法兰联接面的水平情况。

[0073] (8) 吊装落位完成后,在下横梁4上作好临时车挡,防止整体滑动。

[0074] 步骤七:门式起重机主梁1与支腿3的现场安装,如图8所示。

[0075] (1) 门式起重机主梁1与运梁横梁2解除联接,然后将主梁吊装并联接在支腿3上。

[0076] (2) 门式起重机主梁1吊装前,安装好运梁横梁2在地面固定的斜拉钢丝绳,斜拉钢丝绳在门式起重机行走轨两侧各斜拉一根,通过斜拉钢丝绳上的手拉葫芦将运梁横梁2调整好拉紧,在运梁横梁2两侧临时焊上斜撑杆固定好运梁横梁2,防止整体倾翻,并在运梁横梁2上安装临时车挡,防止整体滑动。

[0077] (3) 采用50t汽车起重机进行吊装,门式起重机主梁1吊装时,由安装人员在吊点处挂钩、起重工统一指挥。为防止钢丝绳在起吊时受损或打滑,在吊点处应垫上橡皮或硬质木板。

[0078] (4) 挂钩完毕后,在起重工的指挥下,汽车起重机缓缓升起,待钢丝绳受力后停止升起,检查吊点处有无异常。在确认无异常时汽车起重机再缓缓起升,将门式起重机主梁1吊至略高于支腿3联接面后停止升起。

[0079] (5) 吊升完毕后,由安装人员在支腿3上搭设的临时工作平台上将门式起重机主梁1和支腿3的联接法兰面对位,调整好后再装上法兰联接螺栓,即主梁吊装完毕,落钩。再根据标示用M30×110或M30×70的螺栓拼接,预备力矩125N·m,拧紧力矩512~683N·m。

[0080] 步骤八:安装爬梯护栏走台及其它附件,如图9所示。

[0081] 通过采取运梁横梁2运输门式起重机主梁1的方案,实现了长基坑、大跨度基坑、施工场地局限、同一基坑不同标高走行轨下安全、顺利进行门式起重机安装,能够满足施工质量和工期要求。

[0082] 综上所述,本发明已如说明书及图示内容,制成实际样品且经多次使用测试,从使用测试的效果看,可证明本发明能达到其所预期之目的,实用性价值乃毋庸置疑。以上所举实施例仅用来方便举例说明本发明,并非对本发明作任何形式上的限制,任何所属技术领域中具有通常知识者,若在不脱离本发明所提技术特征的范围,利用本发明所揭示技术

内容所作出局部更动或修饰的等效实施例,并且未脱离本发明的技术特征内容,均仍属于本发明技术特征的范围内。

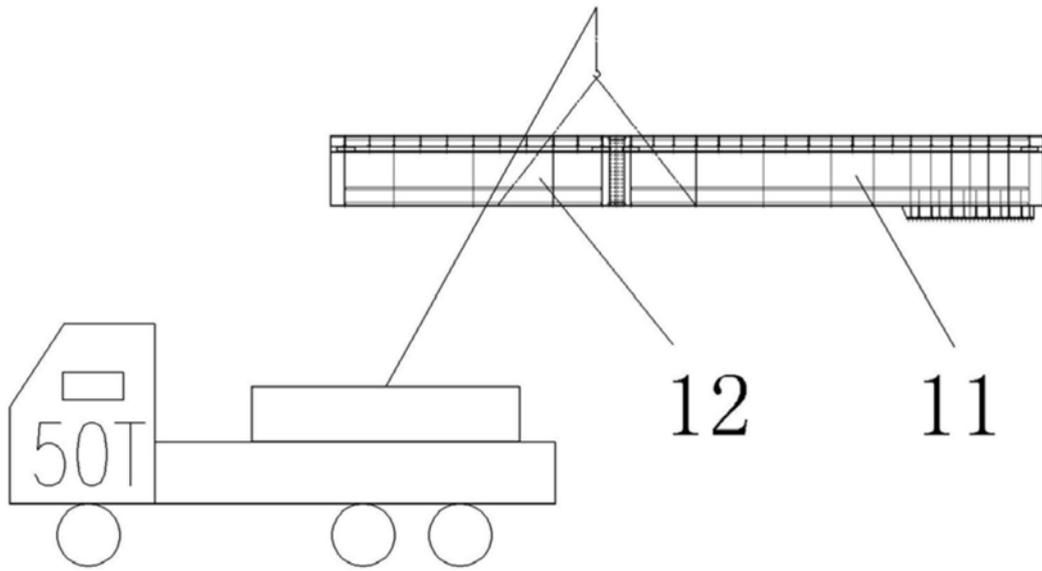


图1

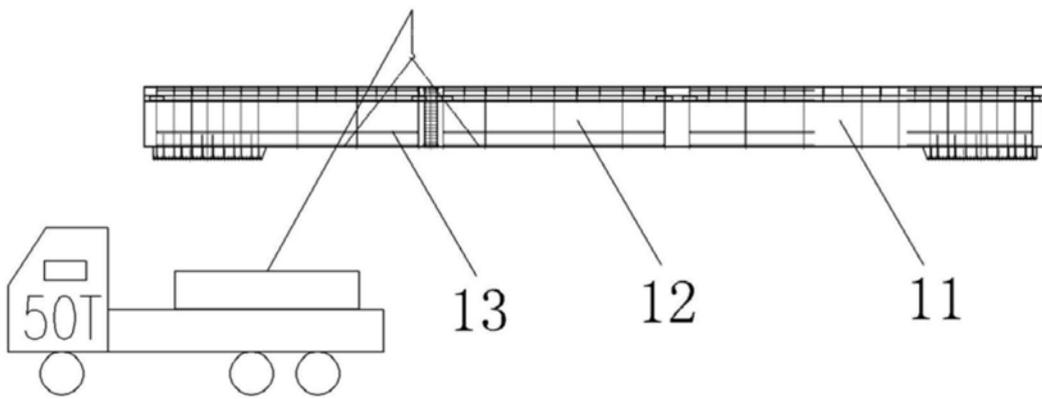


图2

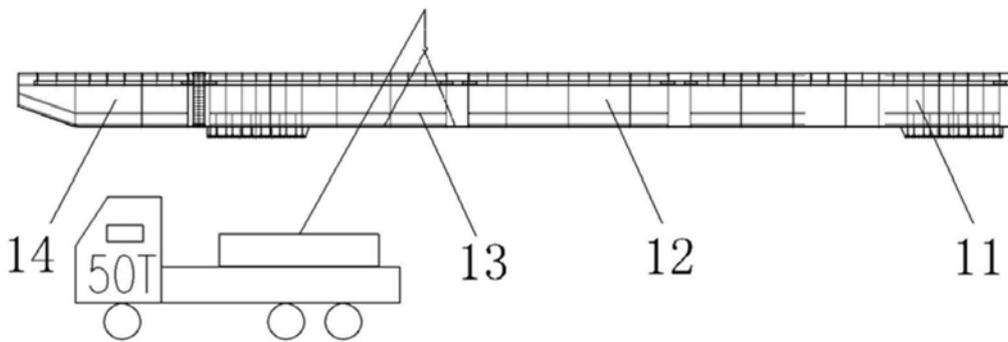


图3

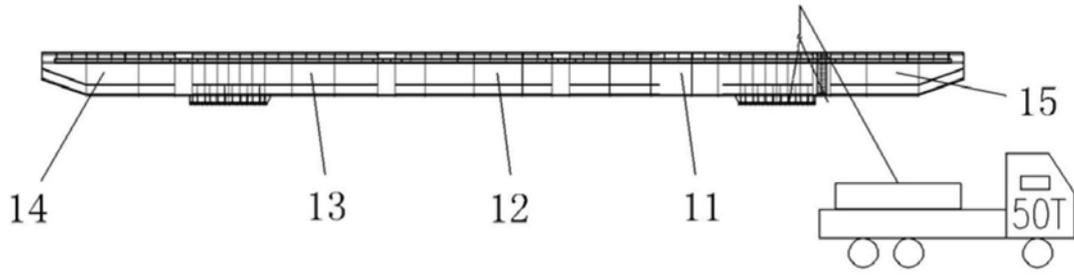


图4

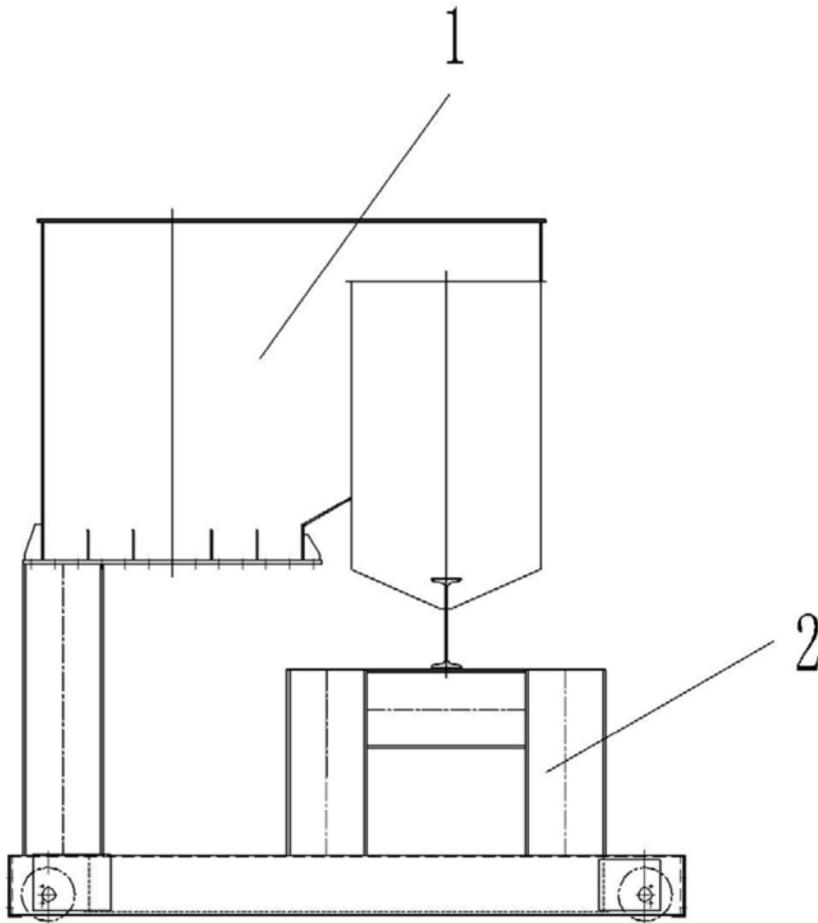


图5

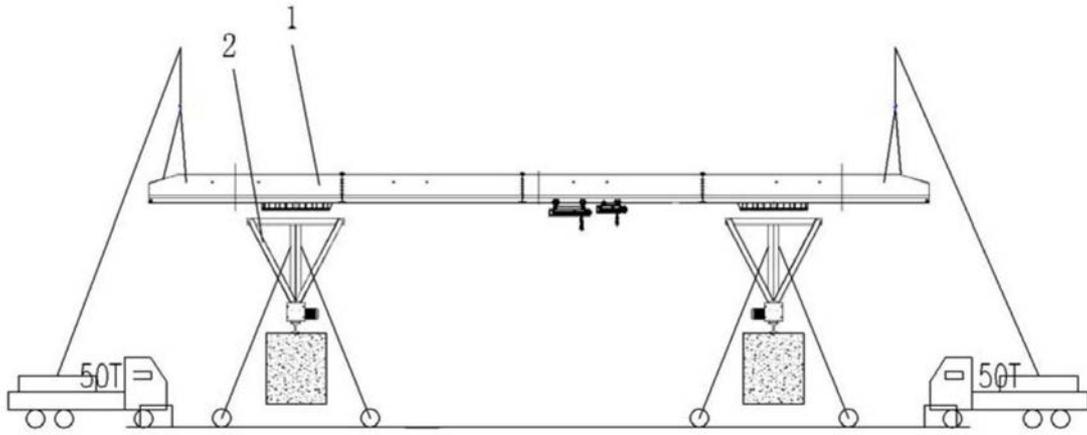


图6

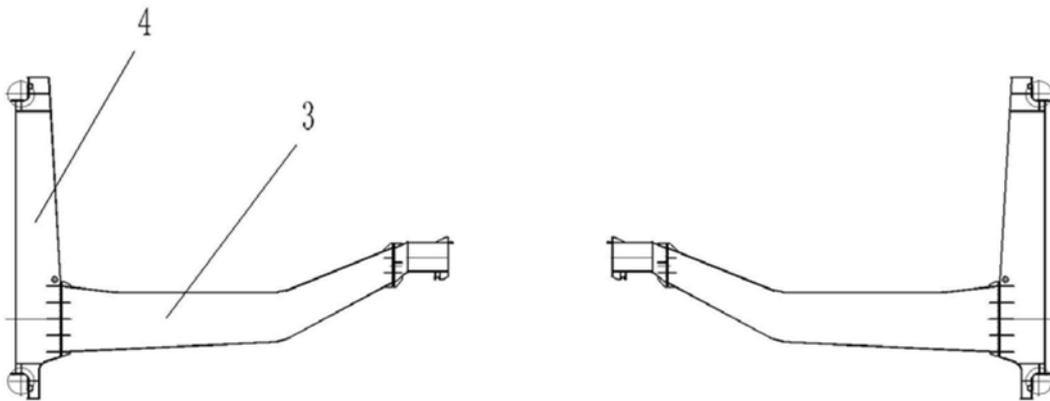


图7

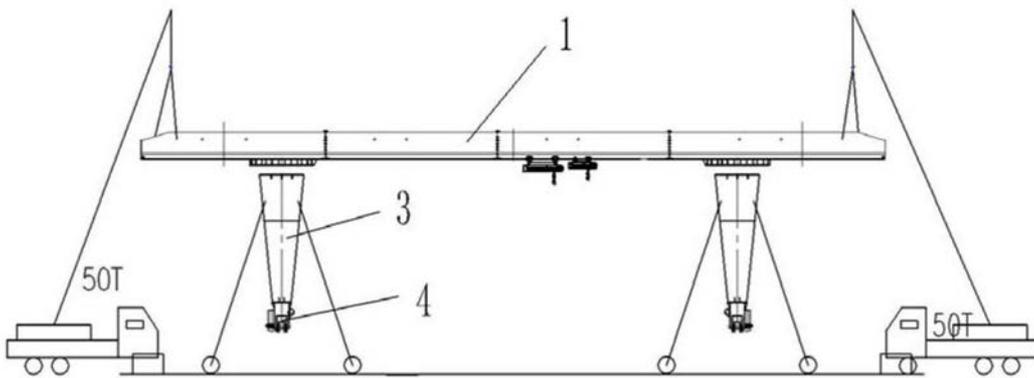


图8

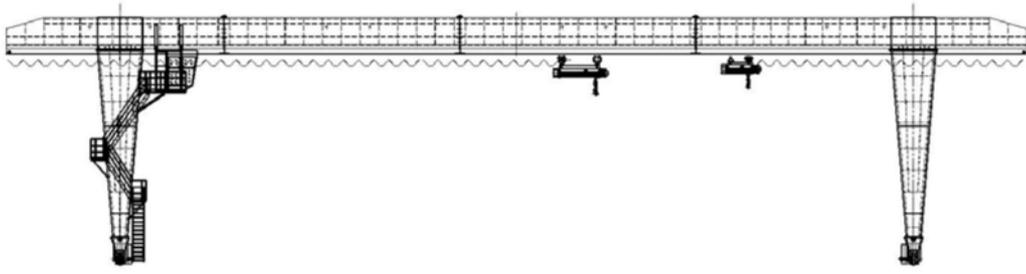


图9