



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110409318 B

(45) 授权公告日 2020. 11. 24

(21) 申请号 201910758564.4

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2019.08.16

E01D 21/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 潘浩

申请公布号 CN 110409318 A

(43) 申请公布日 2019.11.05

(73) 专利权人 中铁十四局集团第三工程有限公司

地址 250300 山东省济南市长清区大学科技园紫薇路数娱大厦B座14楼

(72) 发明人 张奉春 孔德芒 王希岗 王晓堃
李国锋 林昊 郭之起 李红红
颢孙广迅

(74) 专利代理机构 济南克雷姆专利代理事务所
(普通合伙) 37279

代理人 杨婷

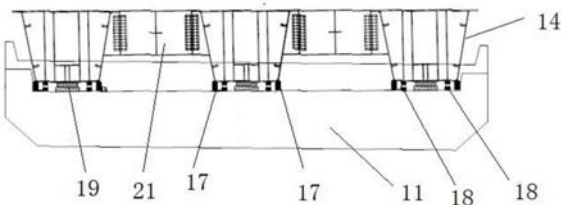
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法

(57) 摘要

本发明公开了一种大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法,包括:钢箱梁在工厂预制成节段,运输至桥位附近临时拼装场地拼装成整体钢箱梁,安装三角托架,然后临时封闭既有线,炮车将钢箱梁运输至桥位处,采用汽车吊快速架梁。本发明将钢箱梁原位拼装转化成拼装场胎架拼装,质量得到有效控制,既有线上施工转化为拼装场内施工,减少高空作业,防止高空坠落,和物体打击,降低安全隐患,确保了施工人员和通行车辆的安全,减少对既有线的封闭时间,降低施工对既有线运营的影响。



1. 一种大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:钢箱梁划分为A节段、B节段、C节段三个节段并进行加工,验收合格后,将钢箱梁节段运输至钢箱梁拼装场;

步骤2:在钢箱梁拼装场制作拼装胎架;

步骤3:钢箱梁节段试拼:将每片钢箱梁的B、A、C节段依次吊至拼装胎架上,调整各节段的位置,确保两节段的控制点吻合,然后用连接板进行临时固定,检查对接口的间隙、错边情况,对于符合要求的,进行高强螺栓施拧;

步骤4:钢箱梁节段试拼完成后,用托架螺栓将三角托架安装在钢箱梁翼缘板上并进行验收,验收合格后,将钢箱梁运输至桥位附近;

步骤5:汽车吊就位,暂时封闭交通;

步骤6:两台汽车吊同时起钩,依次吊装三片钢箱梁,分别把钢箱梁吊装至盖梁上的临时砂箱上,并安装横梁、纵梁;

步骤7:当钢箱梁、横梁、纵梁连接成为一个整体后,将所有的螺栓进行终拧;

步骤8:同时拆除两个盖梁上的临时砂箱,实现钢箱梁的整孔落梁;

步骤9:安装现浇桥面板支架及模板,绑扎桥面板钢筋;

步骤10:螺栓上方套设安装预埋钢管,预埋钢管顶面与桥面板顶标高相同,上口用土工布包裹;

步骤11:浇筑桥面板混凝土;

步骤12:模板及支架拆除。

2. 根据权利要求1所述的一种大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法,其特征在于,所述步骤2中的拼装胎架包括条形基础,在条形基础上放置有工字钢作为枕梁,枕梁与条形基础通过预埋钢板进行连接;设置在钢箱梁下方的螺旋千斤顶用于调整钢箱梁的底板标高和线性,还包括纠偏反力架,纠偏反力架设置在钢箱梁的两侧,所述纠偏反力架由反力架和设置在反力架上的纠偏千斤顶组成,用于调整钢箱梁腹板处的平面位置。

3. 根据权利要求1所述的一种大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法,其特征在于,所述步骤4中三角托架的具体安装方法为:钢箱梁节段在工厂生产时在翼缘板上预留安装孔,三角托架上开设有通孔,对中三角托架上的通孔和钢箱梁翼缘板上的安装孔,插入托架螺栓进行连接。

4. 根据权利要求1所述的一种大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法,其特征在于,所述步骤9中安装支架及模板的具体方法为:在钢箱梁的箱室内部采用扣件式支架,扣件式支架包括立杆,立杆上设置顶托与底托,底托下垫土工布和方木防止损坏钢箱梁,在顶托上横向设置第三方木作为主横梁,在第三方木上纵向设置第二方木作为分配梁,第二方木上方铺竹胶板作为模板;钢箱梁翼缘板搭设模板采用三角托架,在三角托架上铺设有所述竹胶板作为模板;任意两片钢箱梁间“湿接缝”焊接有厚钢板,将两片钢箱梁连接形成封闭空间,作为工人作业平台和桥面板模板,施工完成后不拆除。

5. 根据权利要求1所述的一种大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法,其特征在于,所述步骤10中桥面板混凝土的浇筑顺序为从跨中向梁端进行。

6. 根据权利要求1所述的一种大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法,其特征在于,所述

步骤6中横梁、纵梁的安装方法为：在吊装完第二片钢箱梁后，在第一片钢箱梁和第二片钢箱梁之间安装横梁，同理，在吊装完第三片钢箱梁之后，在第二片钢箱梁与第三片钢箱梁之间安装横梁；最后，再安装纵梁。

一种大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁工程技术领域,具体涉及一种大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法。

背景技术

[0002] 随着高速公路网建成里程的增加,后续高速公路建设中跨既有线施工的概率将大幅增加,为减小跨线施工对既有线的行车影响,缩短跨线施工工期,同时充分发挥材料自身特性,钢混组合梁结构将成为跨线桥梁的主要形式之一。

[0003] 钢混组合梁即由钢梁和混凝土板连成整体并且在横截面内能够共同受力的梁。钢混组合梁施工是指钢梁在加工厂加工组装完成,现场吊装拼装钢梁,安装混凝土预制板或现浇混凝土桥面板的一种施工方法。它通过把钢梁与混凝土板连接成整体而共同工作的受弯构件,在荷载作用下,混凝土板受压,钢梁受拉,充分发挥钢材和混凝土的材料特性,实践证明,钢混组合梁兼顾钢结构和混凝土结构的优点,具有显著的技术经济效益和社会效益,是结构体系的重要发展方向之一。

[0004] 目前,跨既有线钢箱梁常规的施工方法多为在桥位处进行原位拼装。原位拼装主要有两种思路,一是对既有线进行交通导改,即利用临时道路代替既有线供过往车辆行驶,其优点是既可保证施工的正常进展也可保证既有线的运营;缺点是临时占地面积增加,增加施工成本。同时也会受桥位附近空间大小限制,若不具备修建临时道路的条件,该方法将不可行;二是不进行交通导改,在桥位处做临时门洞式支架,并安装防护棚、安全警示、车辆限速等安全防护设施,其优点是占地面积相对较小,节约成本;缺点是临时支架及安全防护棚会占用既有线的净空,存在安全隐患,影响既有线运营效率,防护棚等安全设施增加钢材使用量,加大施工成本。两种思路均存在对既有线运营均存在影响,且影响时间较长,施工成本高的缺点。

[0005] 为了克服常规施工方法带来的安全隐患大、施工成本高、对既有线运营影响大的缺点,一种高质量、高效率、低隐患、低成本、对既有线运营影响小的施工工艺显得尤为重要。

发明内容

[0006] 为了克服背景技术中常规施工工艺安全风险大、施工成本高、对既有线运营影响大的缺点,提供了一种大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法。该方法不仅可以达到安全快速施工、降低安全隐患、降低施工成本的目的,而且大幅降低对既有线运营的影响。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0008] 一种大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法,包括以下步骤:

[0009] 步骤1:钢箱梁划分为A节段、B节段、C节段三个节段并进行加工,验收合格后,将钢箱梁节段运输至钢箱梁拼装场;

[0010] 步骤2:在钢箱梁拼装场制作拼装胎架;

[0011] 步骤3:钢箱梁节段试拼:将每片钢箱梁的B、A、C节段依次吊至拼装胎架上,调整各节段的位置,确保两节段的控制点吻合,然后用连接板进行临时固定,检查对接口的间隙、错边等情况,对于符合要求的,进行高强螺栓施拧;

[0012] 步骤4:钢箱梁节段试拼完成后,用托架螺栓将三角托架安装在钢箱梁翼缘板上并进行验收,验收合格后,将钢箱梁运输至桥位附近;

[0013] 步骤5:汽车吊就位,暂时封闭交通;

[0014] 步骤6:两台汽车吊同时起钩,依次吊装三片钢箱梁,分别把钢箱梁吊装至盖梁上的临时砂箱上,并安装横梁、纵梁;

[0015] 步骤7:当钢箱梁、横梁、纵梁连接成为一个整体后,将所有的螺栓进行终拧;

[0016] 步骤8:同时拆除两个盖梁上的临时砂箱,实现钢箱梁的整孔落梁;

[0017] 步骤9:安装现浇桥面板支架及模板,绑扎桥面板钢筋;

[0018] 步骤10:螺栓上方套设安装预埋钢管,预埋钢管顶面与桥面板顶标高相同,上口用土工布包裹;

[0019] 步骤11:浇筑桥面板混凝土;

[0020] 步骤12:模板及支架拆除。

[0021] 优选的,所述步骤2中的拼装胎架包括条形基础,在条形基础上放置有工字钢作为枕梁,枕梁与条形基础通过预埋钢板进行连接;设置在钢箱梁下方的螺旋千斤顶用于调整钢箱梁的底板标高和线性,还包括纠偏反力架,纠偏反力架设置在钢箱梁的两侧,所述纠偏反力架由反力架和设置在反力架上的纠偏千斤顶组成,用于调整钢箱梁腹板处的平面位置。

[0022] 优选的,所述步骤4中三角托架的具体安装方法为:钢箱梁节段在工厂生产时在翼缘板上预留安装孔,三角托架上开设有通孔,对中三角托架上的通孔和钢箱梁翼缘板上的安装孔,插入托架螺栓进行连接。

[0023] 优选的,所述步骤9中安装支架及模板的具体方法为:在钢箱梁的箱室内部采用扣件式支架,扣件式支架包括立杆,立杆上设置顶托与底托,底托下垫土工布和方木防止损坏钢箱梁,在顶托上横向设置第三方木作为主横梁,在第三方木上纵向设置第二方木作为分配梁,第二方木上方铺竹胶板作为模板;钢箱梁翼缘板搭设模板采用三角托架,在三角托架上铺设有所述竹胶板作为模板;任意两片钢箱梁间“湿接缝”焊接有厚钢板,将两片钢箱梁连接形成封闭空间,作为工人作业平台和桥面板模板,施工完成后不拆除。

[0024] 优选的,所述步骤10中桥面板混凝土的浇筑顺序为从跨中向梁端进行。

[0025] 优选的,所述步骤6中横梁、纵梁的安装方法为:在吊装完第二片钢箱梁后,在第一片钢箱梁和第二片钢箱梁之间安装横梁,同理,在吊装完第三片钢箱梁之后,在第二片钢箱梁与第三片钢箱梁之间安装横梁;最后,再安装纵梁。

[0026] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明将钢箱梁原位拼装转化成拼装场胎架拼装,质量得到有效控制;既有线上施工转化为拼装场内施工,减少高空作业,防止高空坠落,和物体打击,降低安全隐患,确保了施工人员和通行车辆的安全;实现临时用地及用钢量的进一步优化,减少临时占地和用钢量,节约施工成本;减少对既有线的封闭时间,架梁完成后短时间内交通恢复正常状态,降低施工对既有线运营的影响。托架对桥下净宽,

净空均不产生影响,降低安全隐患,另外,托架重量轻,安装、拆卸方便,减轻工人劳动强度。

附图说明

[0027] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0028] 图1是三角托架的结构示意图。

[0029] 图2是图1中横板俯视图。

[0030] 图3是图1中三角托架与钢箱梁配合使用状态下结构示意图。

[0031] 图4是图3中M区域结构放大示意图。

[0032] 图5是条形基础结构示意图。

[0033] 图6是单片钢箱梁节段划分示意图。

[0034] 图7是钢箱梁在拼装胎架上主视结构示意图。

[0035] 图8是钢箱梁在拼装胎架上左视结构示意图。

[0036] 图9是钢箱梁预拼装完成后吊装至桥位状态示意图。

[0037] 图10是钢箱梁落梁结构示意图(省略三角托架)。

[0038] 图11是图10中盖梁俯视结构示意图。

[0039] 图12是支架及模板安装结构示意图。

[0040] 图13是横梁、纵梁连接结构示意图。

[0041] 附图标记说明:

[0042] 1横板;101通孔;2第一支撑体;3第二支撑体;4加强支撑体;41横拉筋;42斜拉筋;43竖拉筋;5钢箱梁;51腹板;52纵向加劲肋;53翼缘板;54安装孔;6托架螺栓;7第一方木;71第二方木;72第三方木;8竹胶板;9桥面板;10预埋钢管;11盖梁;12条形基础;13枕梁;141A节段;142B节段;143C节段;15螺旋千斤顶;16纠偏反力架;17同步落梁千斤顶;18临时砂箱;19钢箱梁支座;20连接板;21横梁;22顶托;23立杆;24纵梁。

具体实施方式

[0043] 下面详细描述本发明的实施例,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,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0044] 本发明提出的一种大跨度简支钢混结合梁的主梁采用“槽型钢箱梁+混凝土桥面板”组合结构,钢箱梁采用的是Q420钢材,桥面板采用的是掺加聚丙烯纤维的C50混凝土。桥面宽16.75m,单幅采用三片梁结构,钢箱梁高2.24m,桥面板厚0.25m。

[0045] 如图1-4所示,本发明实施例提供该大跨度简支钢混结合梁在架设时用的三角托架,包括横板1,横板1平行设置在钢箱梁5的翼缘板53的下方,还包括连接于横板1的斜向设置的第一支撑体2和第二支撑体3,为了便于加工制作,横板1、第一支撑体2和第二支撑体3均采用75×6mm角钢,其中,横板1长度为1700mm、第一支撑体2长度为1750mm、第二支撑体3长度为2250mm,第一支撑体2、第二支撑体3以及横板1依次连接组成三角框架结构,可以提高托架的稳定性,第一支撑体2连接在横板1的端部,第一支撑体2与钢箱梁5的腹板51平行设置,第二支撑体3一端焊接在第一支撑体2端部,另一端焊接在横板1上;在横板1上开设

有通孔101,通孔101设置在距离横板1与第一支撑体2交点位置的14cm处,通孔101的直径可以为23mm,安装、拆卸方便。

[0046] 钢箱梁节段在工厂加工时,钢箱梁的翼缘板53上预留有若干直径23mm安装孔54,安装孔54与通孔101相对应设置。

[0047] 为了确保钢箱梁受力更合理防止变形,第一支撑体2与第二支撑体3的连接点设置在钢箱梁5的纵向加劲肋52处,该纵向加劲肋52为距离钢箱梁5的翼缘板53最远处的纵向加劲肋。

[0048] 为了进一步提高托架的稳定性及承能力,托架上设有加强支撑体4,具体的,第二支撑体3与第一支撑体2之间焊接有横拉筋41,横板1与第二支撑体2之间焊接竖拉筋43和斜拉筋42,为了方便取材和制作,横拉筋41、竖拉筋43和斜拉筋42均为 75×6 mm角钢材料。

[0049] 本实施例还提出了该大跨度简支钢混结合梁拼装架设方法,包括以下步骤:

[0050] 步骤1:如图6所示,单片钢箱梁的长度为50m,沿纵向划分为A节段141、B节段142、C节段143三个节段,节段长度分别为16.46m、17.5m和15.96m,节段间用高强螺栓进行连接,A梁段重27.29吨,B梁段重32.36吨,C梁段重26.53吨,单片梁共重86.17吨。在工厂内将钢箱梁按上述A节段141、B节段142、C节段143三个节段进行加工,验收合格后,将钢箱梁节段运输至钢箱梁拼装场;

[0051] 步骤2:在钢箱梁拼装场制作拼装胎架,具体制作步骤为:

[0052] 如图5所示,拼装胎架包括条形基础12,具体的,条形基础12长10m,截面尺寸为 $0.6\text{m} \times 0.5\text{m}$,条形基础12上方放置工字钢作为枕梁13,枕梁13与条形基础12通过预埋钢板进行连接,预埋钢板在条形基础12施工时直接浇筑在条形基础内,预埋钢板的型号为 $20 \times 50 \times 0.8\text{cm}$,另外,需要说明的是枕梁13顶面标高根据钢梁的预拱度进行设置;如图7所示,还包括螺旋千斤顶15,该螺旋千斤顶15设置在钢箱梁5下方用于调整钢箱梁5的底板标高和线性,在钢箱梁5两侧分别侧设置有纠偏反力架16,纠偏反力架16包括反力架及设置在反力架上的纠偏千斤顶,用于调整腹板处的平面位置。为了方便制作,纠偏反力架16采用2I25工字钢加工而成。

[0053] 步骤3:如图8所示,钢箱梁节段试拼:将每片钢箱梁的B、A、C节段依次吊至拼装胎架上,调整各节段的位置,确保两节段的控制点吻合,然后用连接板20进行临时固定,检查对接口的间隙、错边等情况,对于符合要求的,进行高强螺栓施拧;

[0054] 步骤4:钢箱梁节段试拼完成后用托架螺栓6将三角托架安装在钢箱梁5的翼缘板53上并进行验收,验收合格后,将钢箱梁5运输至桥位附近;

[0055] 步骤5:汽车吊就位,暂时封闭交通;

[0056] 步骤6:如图9所示,两台汽车吊同时起钩,依次吊装三片钢箱梁5,分别把钢箱梁5吊装至盖梁11上的临时砂箱18上,并安装横梁21、纵梁24;

[0057] 步骤7:如图13所示,当钢箱梁5、横梁21、纵梁24连接成为一个整体后,将所有的螺栓进行终拧;

[0058] 步骤8:如图10-11所示,通过调整同步落梁千斤顶17,同时拆除两个盖梁11上的临时砂箱18,实现钢箱梁5的整孔落梁;

[0059] 步骤9:如图12所示,安装现浇桥面板支架及模板,绑扎桥面板钢筋;

[0060] 步骤10:托架螺栓6上方套设安装预埋钢管10,预埋钢管10的尺寸为 $48 \times 3.5\text{mm}$,用

于方便后期螺栓6拆除,预埋钢管10顶面与桥面板9顶标高相同,上口用土工布包裹,防止混凝土浇筑过程中进入混凝土发生堵塞;

[0061] 步骤11:浇筑桥面板混凝土,浇筑顺序为从跨中向梁端进行;

[0062] 步骤12:模板及支架拆除。具体拆除过程为:4人一组配合进行,采用移动式工具吊篮11为翼缘板53下的2人提供作业平台,桥上至少2人配合,首先桥面人员通过套筒扳手伸进预埋钢管10内固定托架螺栓6防止发生空转,桥下一人进行螺栓6初步拆卸,拆卸至竹胶板8及第一方木7可从桥面板9与托架上拆除即可,吊篮上的2人进行模板和第一方木7抽出并递送给桥面上人员,桥面上人员将第一方木7及竹胶板8拉至桥面并堆码,待方木7及竹胶板8拆除完成后拆除三角托架,最后将现浇桥面板9上的预埋钢管口处用无收缩混凝土封堵。

[0063] 需要说明的是:

[0064] 步骤4中三角托架的具体安装方法为:钢箱梁节段在工厂生产时在翼缘板53上预留安装孔54,三角托架上开设有通孔101,对三角托架上的通孔101和钢箱梁翼缘板53上的安装孔54,插入托架螺栓6进行连接。

[0065] 步骤9中安装支架及模板的具体方法为:在每个单片钢箱梁5的箱室内部采用扣件式支架,扣件式支架包括立杆23,立杆23横向间距110cm,纵向间距90cm,步距1.2m,立杆设置有顶托22与底托(图中未示出),底托下垫土工布和方木防止损坏钢箱梁5,在顶托22上横向设置第三方木72作为主横梁,第三方木72的规格为10*15cm,第三方木72上纵向设置第二方木71作为分配梁,第二方木的规格为5*10cm,第二方木71之间间距30cm,第二方木上方铺设15mm厚的竹胶板8作为模板;在翼缘板53处铺设模板时,采用三角托架,在三角托架上方铺设第一方木7,第一方木的规格为10*10cm,在第一方木7上方同样铺设15mm厚的竹胶板8作为模板;任意两片钢箱梁5间的“湿接缝”通过焊接4mm厚钢板将两片钢箱梁连接形成封闭空间,作为工人作业平台和桥面板模板,施工完成后不拆除。

[0066] 步骤6中横梁、纵梁的安装方法为:在吊装完第二片钢箱梁5后,在第一片钢箱梁和第二片钢箱梁之间安装横梁,同理,在吊装完第三片钢箱梁之后,在第二片钢箱梁与第三片钢箱梁之间安装横梁;最后,再各横梁21上安装纵梁24。

[0067] 本发明将钢箱梁原位拼装转化成拼装场胎架拼装,质量得到有效控制;既有线上施工转化为拼装场内施工,减少高空作业,防止高空坠落,和物体打击,降低安全隐患,确保了施工人员和通行车辆的安全;实现临时用地及用钢量的进一步优化,减少临时占地和用钢量,节约施工成本;减少对既有线的封闭时间,架梁完成后短时间内交通恢复正常状态,降低施工对既有线运营的影响;三角托架对桥下净宽,净空均不产生影响,降低安全隐患,另外,三角托架重量轻,安装、拆卸方便,减轻工人劳动强度。

[0068] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

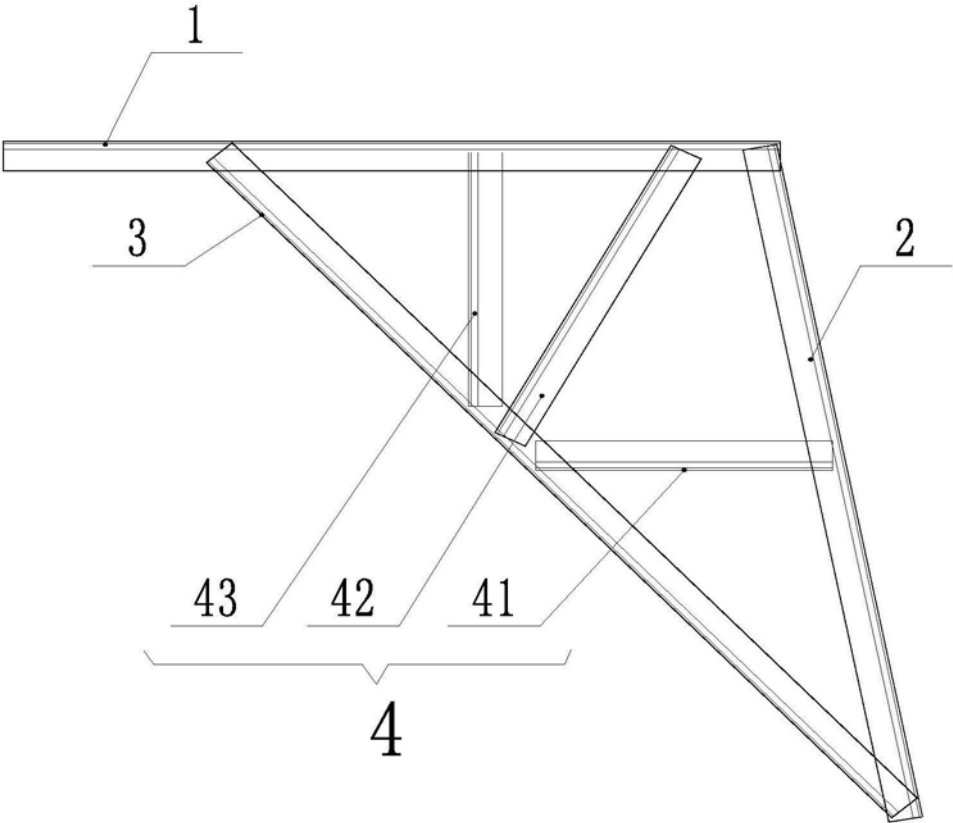


图1



图2

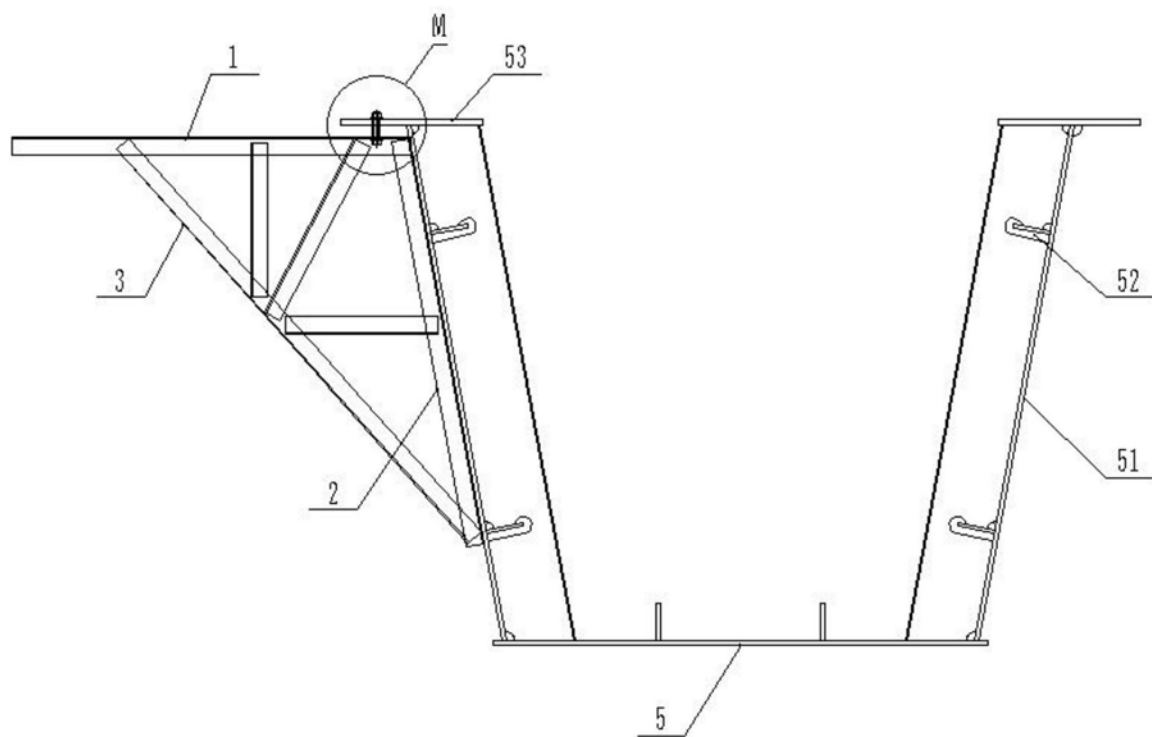


图3

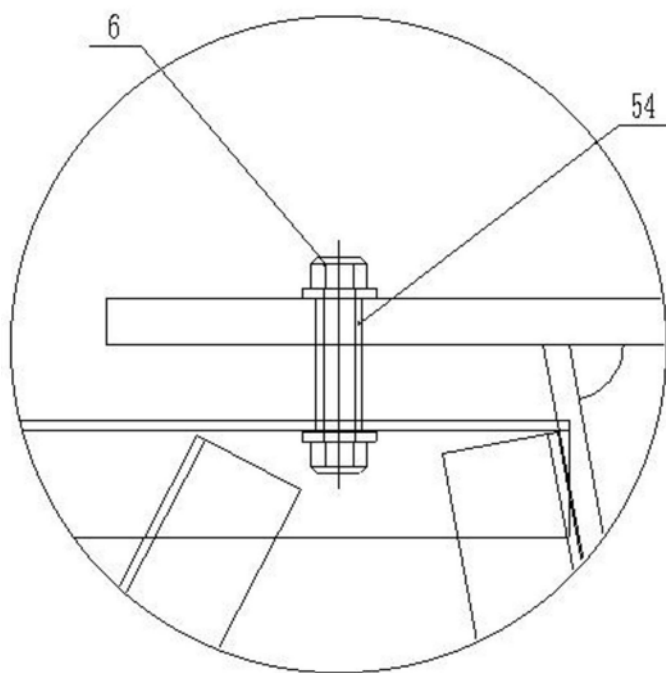


图4

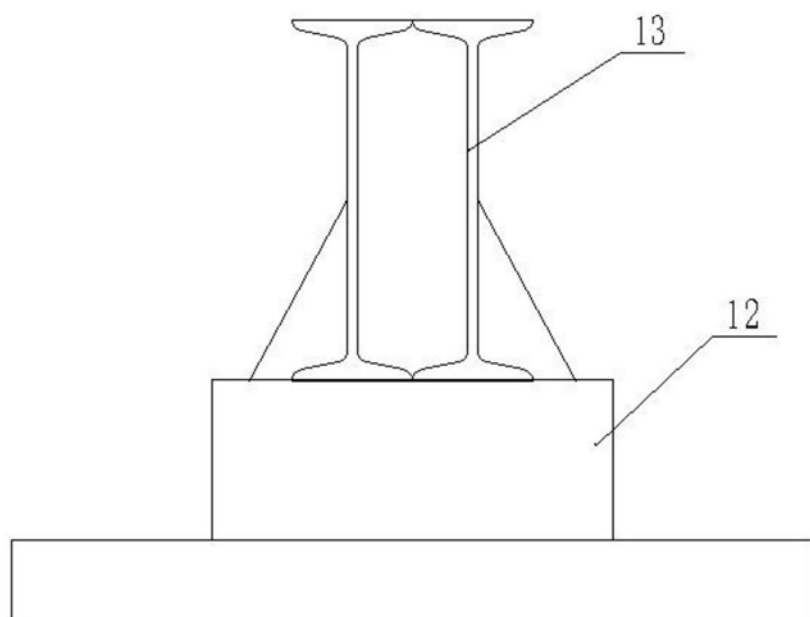


图5

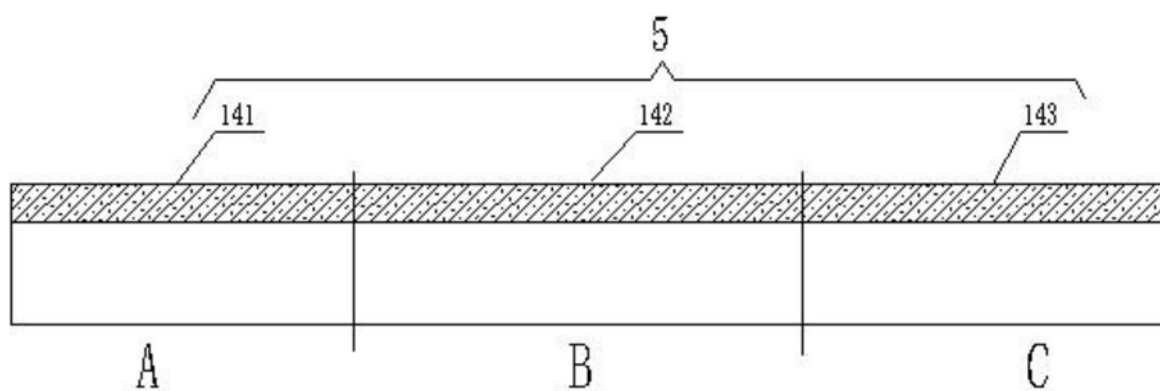


图6

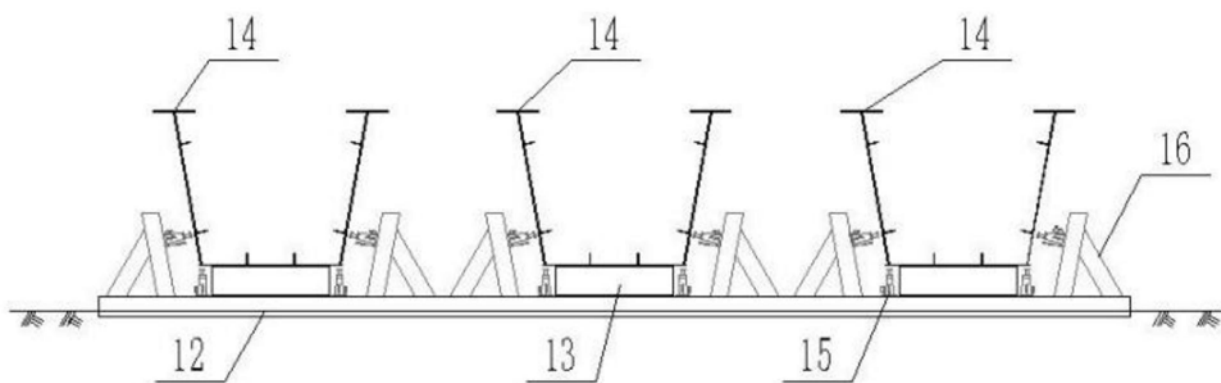


图7

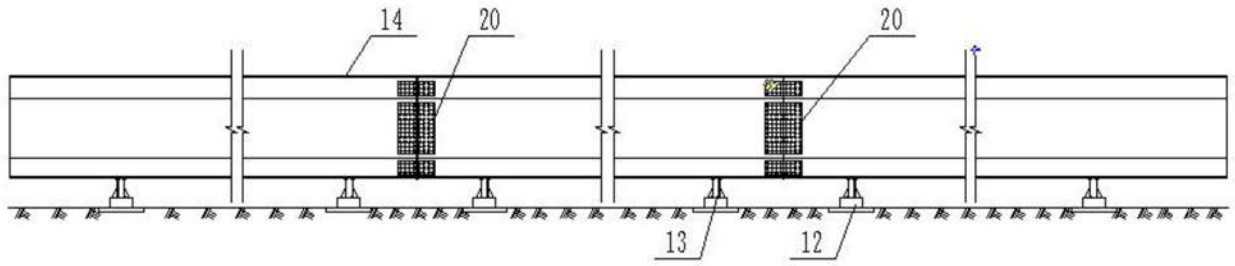


图8

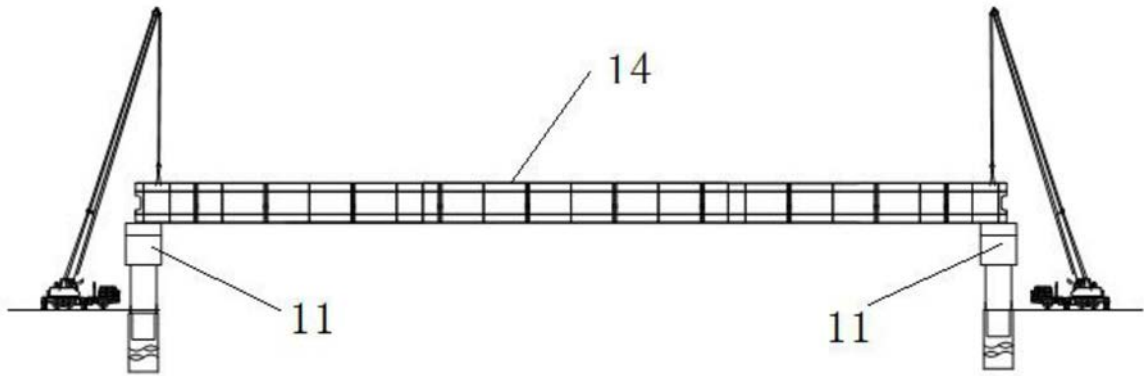


图9

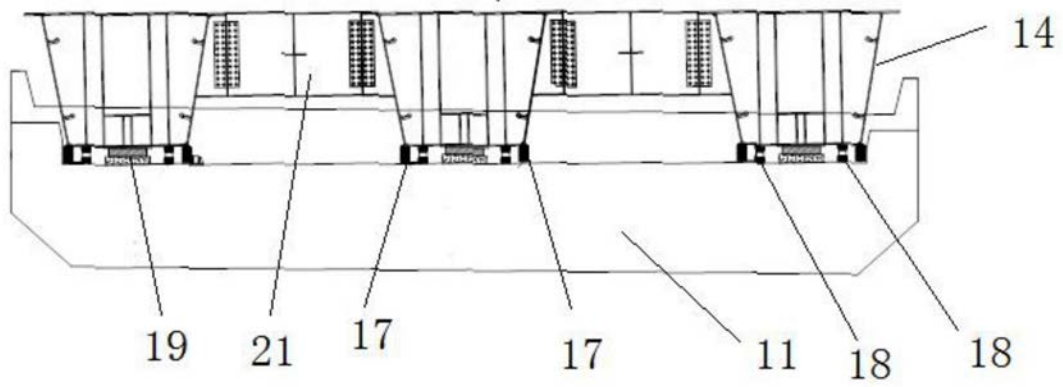


图10

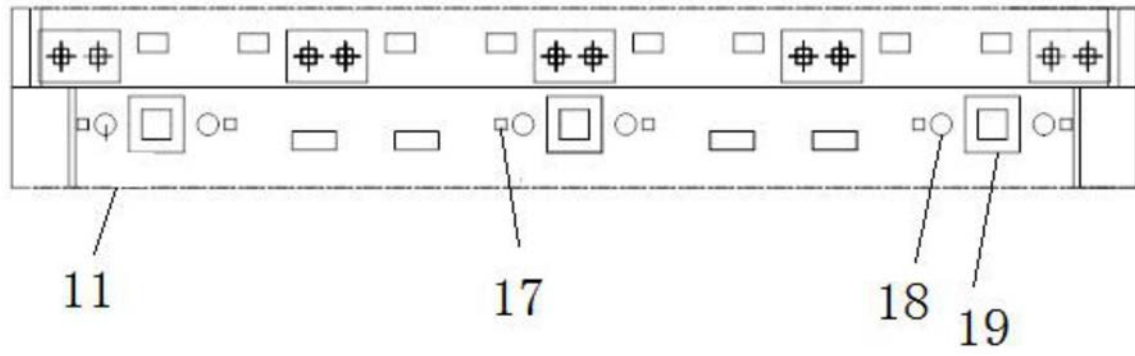


图11

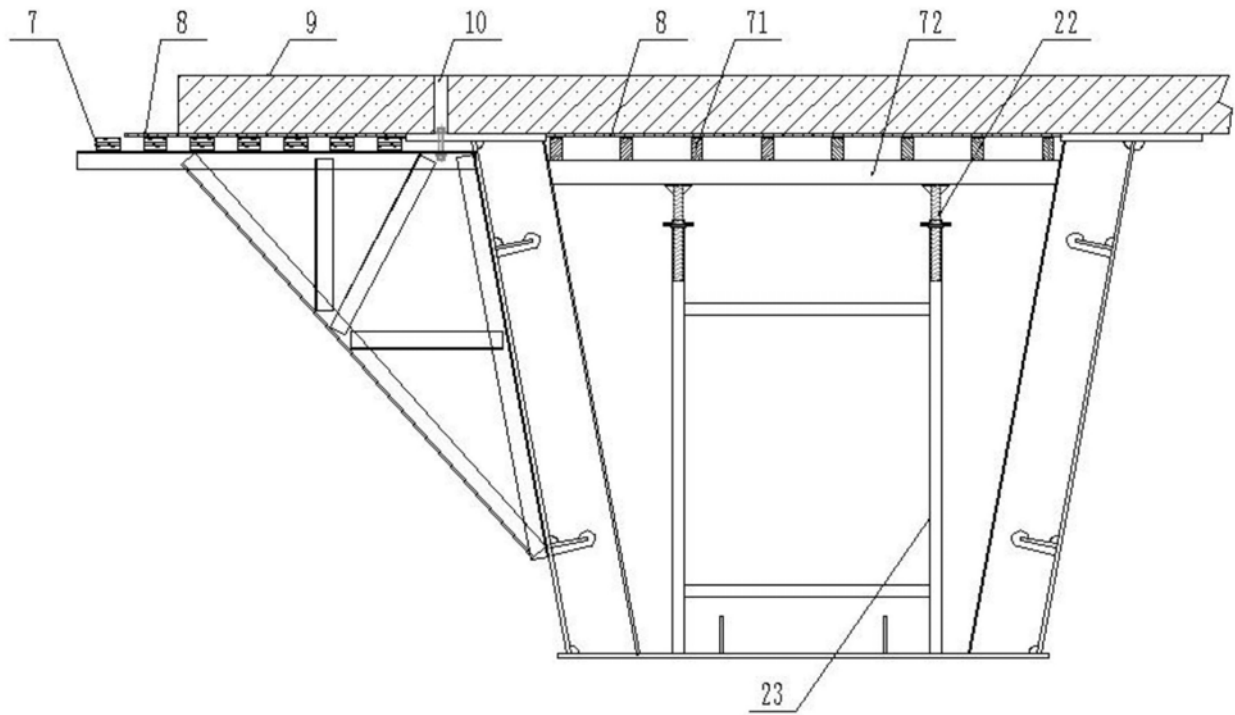


图12

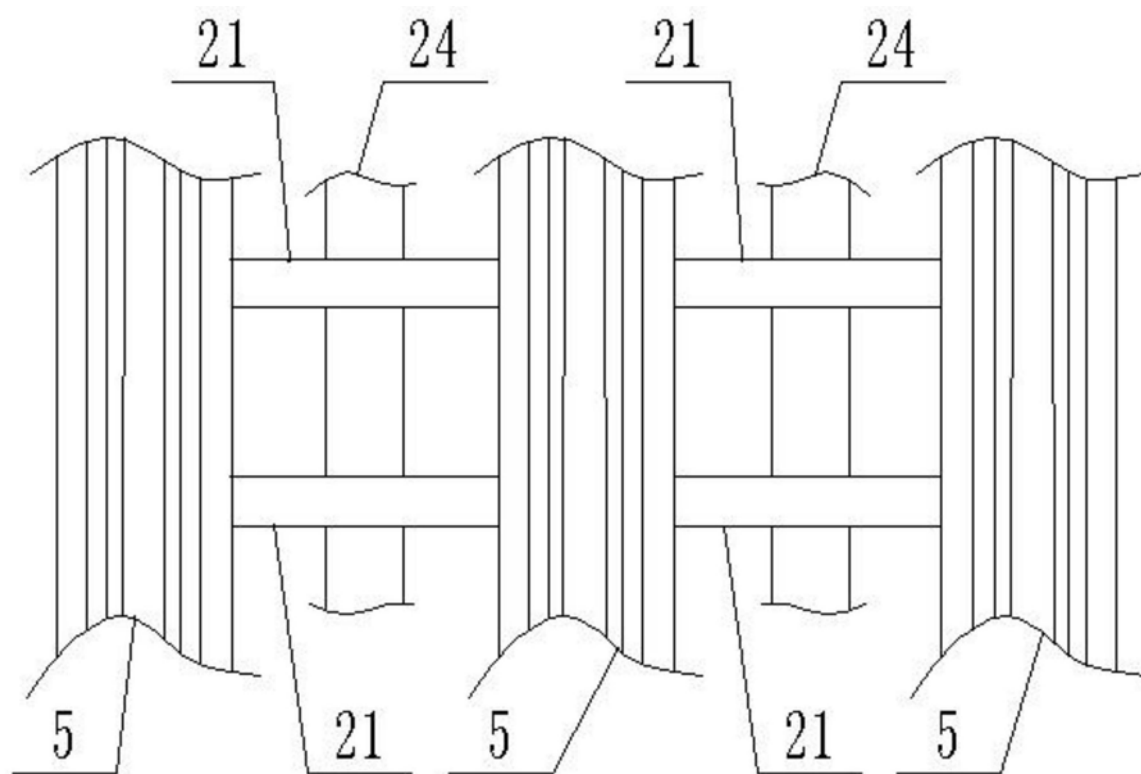


图13