



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103243654 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201310181949. 1

(22) 申请日 2013. 05. 16

(73) 专利权人 中交路桥华南工程有限公司

地址 528400 广东省中山市东区兴政路 1 号  
中环广场 3 座 19 层

专利权人 中交路桥建设有限公司

(72) 发明人 肖向荣 李鸿文 庄值政 何志强  
张敬弦 安邦 刘怀刚

(74) 专利代理机构 北京市立方律师事务所  
11330

代理人 刘延喜

(51) Int. Cl.

E01D 21/00 (2006. 01)

审查员 张涛

权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

斜拉桥钢锚梁的安装方法及所使用的拼装胎架和索塔安装平台

(57) 摘要

本发明公开一种斜拉桥钢锚梁的安装方法及所使用的拼装胎架和索塔安装平台,其中,首先钢锚梁和钢牛腿在钢锚梁拼装胎架上进行预拼装,然后用吊架代替钢锚梁,将钢牛腿和拼装胎架进行整体吊装,在索塔上利用钢锚梁索塔安装平台将钢牛腿定位安装后再组装钢锚梁。本发明斜拉桥钢锚梁的安装方法及所使用的拼装胎架和索塔安装平台施工成本节约,施工程序简便,并且便于精调定位。

1. 一种斜拉桥钢锚梁拼装胎架,用于钢锚梁和钢牛腿的组装定位和提升,其包括承重结构和定位结构,其特征在于:

所述承重结构包括:

钢管立柱,包括若干矩阵排列并且设置在胎架中部的中钢管立柱和若干设置在胎架左右两侧的边钢管立柱,该中钢管立柱高于边钢管立柱;

承重梁,包括沿胎架前后方向横跨在所述中钢管立柱顶端的第一承重梁和沿胎架前后方向横跨在所述边钢管立柱顶端的第二承重梁;

千斤顶,设置在所述第二承重梁上;

所述定位结构包括:

定位杆,设置在所述中钢管立柱内侧上端,并向上延伸出部分杆体;

定位梁,包括沿胎架左右方向设置在所述定位杆上端的第一定位梁、与所述第一定位梁平行并且设置在所述定位杆中下部且在所述第一承重梁下方的第二定位梁、与所述第一定位梁平行并且设置在所述定位杆下端的第三定位梁和与所述第二承重梁平行并且设置在所述千斤顶上的第四定位梁;

钢牛腿定位器,设置在所述第一定位梁、第二定位梁和第三定位梁的两端;

所述第一定位梁和第三定位梁之间的距离不超过所述钢牛腿的高度;所述定位杆的长度至少为所述第一定位梁和第三定位梁之间的距离,且该定位杆向上延伸的杆体的长度不影响其自身稳固于所述中钢管立柱上端。

2. 如权利要求1所述的斜拉桥钢锚梁拼装胎架,其特征在于:所述承重结构中两个相邻的中钢管立柱之间、两个相邻的边钢管立柱之间以及两个相邻的中钢管立柱与边钢管立柱之间以平联件和斜撑件加固连接。

3. 如权利要求1所述的斜拉桥钢锚梁拼装胎架,其特征在于:所述第一承重梁和中钢管立柱之间设有调平钢板。

4. 如权利要求1所述的斜拉桥钢锚梁拼装胎架,其特征在于:所述钢牛腿定位器包括一对平行设置的连接梁、紧固螺栓和调节螺杆,所述连接梁一端以紧固螺栓与所述定位梁连接,另一端悬空,并且设置有调节螺杆。

5. 如权利要求1所述的斜拉桥钢锚梁拼装胎架,其特征在于:所述定位杆的顶端和中钢管立柱的顶端之间设有斜撑件。

6. 一种斜拉桥钢锚梁索塔安装平台,用于钢锚梁在索塔上的定位安装,其特征在于:包括两个前后连接的H形支架,所述H形支架包括两个平行设置的立柱和连接在该立柱之间的横梁;所述前H形支架上还包括设置在其横梁上方的分配梁、若干个平均设置在所述分配梁和横梁之间的顶托和设置在该立柱的上端并且指向该前H形支架的轴对称线的千斤顶。

7. 一种斜拉桥钢锚梁的安装方法,其特征在于,其包括以下步骤:

(1) 搭设如权利要求1-5任意一项所述的钢锚梁拼装胎架;

(2) 吊装钢锚梁至所述胎架的第一承重梁上进行定位;

(3) 吊装钢牛腿至所述胎架上的第四定位梁上,与所述步骤(2)的钢锚梁进行定位,然后将该钢牛腿和钢锚梁螺锁固定;

(4) 将所述钢牛腿与胎架通过所述钢牛腿定位器进行临时固定,然后将所述钢锚梁从

胎架上拆除并吊离；

(5) 在胎架上原所述钢锚梁的位置安装与该钢锚梁尺寸相同的桁架式吊架,将该吊架与所述钢牛腿螺锁固定；

(6) 索塔上在已安装好的钢锚梁两端设置如权利要求 6 所述的钢锚梁索塔安装平台,该安装平台的前 H 形支架面向钢锚梁两端；

(7) 利用所述吊架,将所述步骤 (5) 形成的整体结构吊装至步骤 (6) 的安装平台上,所述钢牛腿的底部抵靠在所述安装平台的分配梁上；

(8) 利用所述安装平台的顶托和千斤顶调整所述钢牛腿的位置,接着将所述钢牛腿与索塔的塔柱焊接固定,然后拆除所述吊架；

(9) 吊装所述钢锚梁至索塔上与步骤 (8) 中已经焊接固定的钢牛腿进行组装,至此完成单个钢锚梁的安装。

## 斜拉桥钢锚梁的安装方法及所使用的拼装胎架和索塔安装平台

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种路桥施工技术,尤其涉及一种斜拉桥钢锚梁的安装方法及所使用的拼装胎架和索塔安装平台。

### 背景技术

[0002] 斜拉桥是一种桥面体系受压,支撑体系受拉的桥梁,其桥面体系由加劲梁构成,其支撑体系由钢索组成。自从 1956 年瑞典 Stromsun 桥拉开了现代斜拉桥建造的序幕后,随着材料科学与计算机科学的发展,国内外已修建了大量的斜拉桥,并且,其跨径也在逐步增大。斜拉桥以其跨越能力大、结构性能好、施工简便、易于维修、造价便宜和外形轻巧美观等优点,得以迅速发展。斜拉桥的主要特点是利用桥塔引出的斜缆索作为梁跨的弹性中间支撑,借以降低梁跨的截面弯矩,减轻梁重,提高梁的跨越能力。斜拉桥是一个由索、塔、梁为基本结构组成的组合结构,其中,梁和塔是主要承重构件,两者组合成整体结构。根据梁的支撑方式,其中包括梁与塔或墩的联结方式,组成不同形式的母体结构,但都是借斜拉索将梁以弹性支撑的形式吊挂在塔上,这种中间弹性支撑(斜拉索)增强了梁的刚度,形成了多点弹性支撑的变截面连续梁、单悬臂梁、T 型刚架及连续刚架。

[0003] 斜拉索作为斜拉桥一个十分重要的受力结构,其在上塔柱的锚固方式主要有 3 种:环向预应力锚固、钢锚箱锚固和钢锚梁锚固。由于钢锚梁具有受力机理明确、受力合理、结构强度高、混凝土塔壁拉应力小、定位精确等特点,能很好的保证斜拉索的安装精度,而且具有良好的经济效益和社会效益,近年来得以大量应用。

[0004] 钢锚梁由受拉钢锚梁和锚固构造组成,即“钢锚梁+钢牛腿”的全钢结构组合,每套钢锚梁包含一根钢锚梁和两个钢牛腿。钢锚梁作为斜拉索锚固结构,承受斜拉索的平衡水平力,不平衡力由索塔承受,竖向分力全部通过钢牛腿传到塔身。

[0005] 钢锚梁的加工需要委托有资质的专业厂家进行厂内加工,验收合格后再运输至施工现场。为消除运输过程中可能发生的变形,散件运输至施工现场后必须先进行二次预拼调整,验收合格后然后再进行安装。目前,钢锚梁的现场安装因受施工场地布置、吊装能力等因素的影响,目前主要有以下两种施工方案:一是钢锚梁和两个钢牛腿分三次吊装,在塔上进行组拼、精调、定位,该方案的缺点是安装速度慢,工序复杂,作业难度高、风险大;二是钢锚梁和钢牛腿先在地面进行组拼,使之形成整体,然后再整体吊装至塔上进行精调、定位,由于钢锚梁整体重量大,该方案的缺点是需配备吊装能力强的吊装设备,塔上精调、移动困难,高空作业安全风险大。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是,克服现有技术的不足,提供一种施工成本节约、施工程序简便、便于精调定位的斜拉桥钢锚梁的安装方法及所使用的拼装胎架和索塔安装平台。

[0007] 为达到以上技术目的,本发明采用的技术方案如下:

[0008] 一种斜拉桥钢锚梁拼装胎架,用于钢锚梁和钢牛腿的组装定位和提升,其包括承重结构和定位结构,其中,

[0009] 所述承重结构包括:

[0010] 钢管立柱,包括若干矩阵排列的设置在胎架中部的中钢管立柱和若干设置在胎架左右两侧的边钢管立柱,该中钢管立柱高于边钢管立柱;

[0011] 承重梁,包括沿胎架前后方向横跨在所述中钢管立柱顶端的第一承重梁和沿胎架前后方向横跨在所述边钢管立柱顶端的第二承重梁;

[0012] 千斤顶,设置在所述第二承重梁上;

[0013] 所述定位结构包括:

[0014] 定位杆,设置在所述中钢管立柱内侧上端,并向上延伸出部分杆体;

[0015] 定位梁,包括沿胎架左右方向设置在所述定位杆上端的第一定位梁、与所述第一定位梁平行并且设置在所述定位杆中下部且在所述第一承重梁下方的第二定位梁、与所述第一定位梁平行并且设置在所述定位杆下端的第三定位梁和与所述第二承重梁平行并且设置在所述千斤顶上的第四定位梁;

[0016] 钢牛腿定位器,设置在所述第一定位梁、第二定位梁和第三定位梁的两端。

[0017] 进一步地,所述承重结构中两个相邻的中钢管立柱之间、两个相邻的边钢管立柱之间以及两个相邻的中钢管立柱与边钢管立柱之间以平联件和斜撑件加固连接。

[0018] 再进一步地,所述第一承重梁和中钢管立柱之间设有调平钢板。

[0019] 更进一步地,所述钢牛腿定位器包括一对平行设置的连接梁、紧固螺栓和调节螺杆,所述连接梁一端以紧固螺栓与所述定位梁连接,另一端悬空,并且设置有调节螺杆。

[0020] 更优地,所述定位杆的顶端和中钢管立柱的顶端之间设有斜撑件。

[0021] 一种斜拉桥钢锚梁索塔安装平台,用于钢锚梁在索塔上的定位安装,其中,包括两个前后连接的H形支架,所述H形支架包括两个平行设置的立柱和连接在该立柱之间的横梁;所述前H形支架上还包括设置在其横梁上方的分配梁、若干个平均设置在所述分配梁和横梁之间的顶托和设置在该立柱的上端并且指向该前H形支架的轴对称线的千斤顶。

[0022] 一种斜拉桥钢锚梁的安装方法,其包括以下步骤:

[0023] (1) 搭设如前所述的钢锚梁拼装胎架;

[0024] (2) 吊装钢锚梁至所述胎架的第一承重梁上进行定位;

[0025] (3) 吊装钢牛腿至所述胎架上的第四定位梁上,与所述步骤(2)的钢锚梁进行定位,然后将该钢牛腿和钢锚梁螺锁固定;

[0026] (4) 将所述钢牛腿与胎架通过所述钢牛腿定位器进行临时固定,然后将所述钢锚梁从胎架上拆除并吊离;

[0027] (5) 在胎架上原所述钢锚梁的位置安装与该钢锚梁尺寸相同的桁架式吊架,将该吊架与所述钢牛腿螺锁固定;

[0028] (6) 索塔上在已安装好的钢锚梁两端设置如前所述的钢锚梁索塔安装平台,该安装平台的前H形支架面向钢锚梁两端;

[0029] (7) 利用所述吊架,将所述步骤(5)形成的整体结构吊装至步骤(6)的安装平台上,所述钢牛腿的底部抵靠在所述安装平台的分配梁上;

[0030] (8) 利用所述安装平台的顶托和千斤顶调整所述钢牛腿的位置,接着将所述钢牛

腿与索塔的塔柱焊接固定,然后拆除所述吊架;

[0031] (9)吊装所述钢锚梁至索塔上与步骤(8)中已经焊接固定的钢牛腿进行组装,至此完成单个钢锚梁的安装。

[0032] 与现有技术相比较,本发明具有如下优势:

[0033] a、本发明的斜拉桥钢锚梁的安装方法,利用了钢锚梁的拼装胎架和索塔安装平台,提高了钢锚梁的安装精度和安装速度,节约了施工时间,可缩短工期;

[0034] b、本发明的斜拉桥钢锚梁的安装方法,钢锚梁和钢牛腿分两次吊装,避免使用大型吊装设备,降低了施工成本,也降低了高空作业的风险。

#### 附图说明

[0035] 图1为本发明的斜拉桥钢锚梁拼装胎架的结构的主视图。

[0036] 图2为图1的侧视图。

[0037] 图3为图1的俯视图。

[0038] 图4为本发明的斜拉桥钢锚梁索塔安装平台的结构的主视图,主要示出前H形支架的结构。

[0039] 图5A为现有的钢牛腿的结构的主视图。

[0040] 图5B为现有的钢锚梁的结构的主视图。

[0041] 图6A为本发明的斜拉桥钢锚梁的安装方法中钢锚梁在拼装胎架上的定位示意图。

[0042] 图6B为本发明的斜拉桥钢锚梁的安装方法中钢锚梁与钢牛腿同时在拼装胎架上的定位示意图。

[0043] 图6C为本发明的斜拉桥钢锚梁的安装方法中钢锚梁拆除后钢牛腿与拼装胎架临时固定的示意图。

[0044] 图6D为本发明的斜拉桥钢锚梁的安装方法中吊架在拼装胎架上的定位示意图。

[0045] 图7A为本发明的斜拉桥钢锚梁的安装方法中钢锚梁利用安装平台在索塔上定位的示意图。

[0046] 图7B为图7A的侧视图。

[0047] 图7C为图7A的俯视图。

[0048]

图中: 1、拼装胎架

11、承重结构

111、钢管立柱

111a、中钢管立柱

111b、边钢管立柱

112、承重梁

112a、第一承重梁

112b、第二承重梁

[0049]

113、千斤顶	2、安装平台
114、平联件	2a、前 H 形支架
115、斜撑件	2b、后 H 形支架
116、调平钢板	21、立柱
12、定位结构	22、横梁
121、定位杆	23、分配梁
122、定位梁	24、顶托
122a、第一定位梁	25、千斤顶
122b、第二定位梁	3、钢牛腿
122c、第三定位梁	31、已安装的钢牛腿
122d、第四定位梁	32、待安装的钢牛腿
123、钢牛腿定位器	4、钢锚梁
1231、连接梁	41、已安装的钢锚梁
1232、紧固螺栓	42、待安装的钢锚梁
1233、调节螺杆	5、连接螺栓
1234、套筒	6、吊架
124、斜撑件	7、索塔

### 具体实施方式

[0050] 以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0051] 实施例 1

[0052] 请参考图 1-3, 为本发明中的斜拉桥钢锚梁拼装胎架 1 的结构示意图, 该拼装胎架 1 包括承重结构 11 和定位结构 12。

[0053] 所述承重结构 11 包括钢管立柱组件 111 和用于支撑拼装构件(即钢牛腿 3 和钢锚梁 4, 见图 5A 和图 5B) 的承重梁 112。

[0054] 所述钢管立柱组件 111 包括设置在该胎架 1 中部并且呈矩形分布的四根中钢管立柱 111a 和设置在胎架 1 两侧的四根边钢管立柱 111b。四根中钢管立柱 111a 和四根边钢管立柱 111b 共同构成该胎架 1 的矩形框架结构, 其中, 所述中钢管立柱 111a 高于边钢管立柱 111b, 两者的高度差可容许拼装构件之间相互接触连接; 两个相邻的中钢管立柱 111a 之间, 两个相邻的边钢管立柱 111b 之间及两个相邻的中钢管立柱 111a 和边钢管立柱 111b 之间设置有平联件 114 和斜撑件 115, 用于对所述钢管立柱组件 111 进行加固。

[0055] 所述承重梁 112 包括沿胎架 1 的前后方向横跨在所述中钢管立柱 111a 顶端的第一承重梁 112a 和同样沿胎架 1 的前后方向横跨在所述边钢管立柱 111b 顶端的第二承重梁 112b。所述第一承重梁 112a 和第二承重梁 112b 均由工字钢制作, 为该胎架 1 主要的承重

部件；进一步地，在所述第一承重梁 112a 与中钢管立柱 111a 之间设有调平钢板 116，在每个所述第二承重梁 112b 上设有一对千斤顶 113，所述调平钢板 116 和千斤顶 113 均用于在对所述拼装构件进行拼装的过程中进行精细的位置调整。

[0056] 所述定位结构 12 包括定位杆 121、定位梁 122 和钢牛腿定位器 123。所述定位杆 121 与所述中钢管立柱 111a 内侧上端同轴设置并向上延伸出部分杆体。为了加固该定位杆 121，在该定位杆 121 的顶端和所述中钢管立柱 111a 的顶端之间设有斜撑件 124；所述定位梁 122 包括沿胎架 1 左右方向设置在所述定位杆 121 上端的第一定位梁 122a、与所述第一定位梁 122a 平行并且设置在所述定位杆 121 中下部且在所述第一承重梁 112a 下方的第二定位梁 122b、与所述第一定位梁 122a 平行并且设置在所述定位杆 121 下端的第三定位梁 122c 和与所述第二承重梁 112b 平行并且设置在所述千斤顶 113 上的第四定位梁 122d。其中，所述第四定位梁 122d 由工字钢制作；所述钢牛腿定位器 123 设置在所述第一定位梁 122a、第二定位梁 122b 和第三定位梁 122c 的两端，该钢牛腿定位器 123 包括一对垂直于第一定位梁 112a（或 / 和第二定位梁 122b 和第三定位梁 122c）且相互平行设置的连接梁 1231、紧固螺栓 1232 和调节螺杆 1233，该连接梁 1231 一端以紧固螺栓 1232 与所述第一定位梁 112a（或 / 和第二定位梁 122b 和第三定位梁 122c）连接，另一端悬空，并且两连接梁之间以一调节螺杆 1233 串连连接；所述调节螺杆 1233 外还套设有套筒 1234；当钢牛腿 3 安装在该胎架 1 上时，该钢牛腿 3 的固定板（未标示）会被该调节螺杆 1233 贯穿，并固定在所述一对连接梁 1231 之间。由上述的描述可知，所述第一定位梁 122a、第二定位梁 122b 和第三定位梁 122c 的位置固定，主要执行稳固拼装构件的功能；所述第四定位梁 122d 的下方设有千斤顶 113，主要用于调整拼装构件的高度和水平度。

[0057] 实施例 2

[0058] 请参考图 4、图 7A、图 7B 和图 7C，为本发明中的斜拉桥钢锚梁索塔安装平台 2 的结构示意图，该安装平台 2 包括两个前后连接的 H 形支架，分别为前 H 形支架 2a 和后 H 形支架 2b，所述前 H 形支架 2a 和后 H 形支架 2b 均包括两个平行设置的立柱 21 和连接在该立柱之间的横梁 22；进一步，所述前 H 形支架 2a 上还包括设置在其横梁 22 上方的分配梁 23、三个平均设置在该分配梁 23 和横梁 22 之间的顶托 24 和设置在该立柱 21 的上端并且指向该前 H 形支架的轴对称线的千斤顶 25。

[0059] 所述安装平台 2 通常成对使用，设置在已安装的钢牛腿 31 的两端，为下一个待安装的钢牛腿 32 进行定位，如图 7A 所示。

[0060] 实施例 3

[0061] 以下对本发明利用上述钢锚梁拼装胎架 1 和钢锚梁索塔安装平台 2 实施的斜拉桥钢锚梁的安装方法作进一步说明，其步骤如下：

[0062] (1) 搭设如实施例 1 所述的钢锚梁拼装胎架 1；

[0063] (2) 吊装钢锚梁 4 至所述胎架 1 的第一承重梁 112a 上进行定位，如图 6A 所示；

[0064] (3) 吊装钢牛腿 3 至所述胎架 3 上的第四定位梁 122d 上，与所述步骤 (2) 的钢锚梁 4 进行定位，使该钢牛腿 3 承托在钢锚梁 4 的下方，利用所述千斤顶 113 调整钢牛腿 3 的标高和水平，再利用所述钢锚梁 4 和钢牛腿 3 相接面之间的连接螺栓 5 将两者螺锁固定，再重复测量所述钢牛腿 3 的标高和水平，如图 6B 所示；

[0065] (4) 将所述钢牛腿 3 与胎架 1 通过所述第一定位梁 112a、第二定位梁 122b 和第三

定位梁 122c 两端的钢牛腿定位器 123 进行临时固定,然后将所述钢锚梁 4 从胎架 1 上拆除并吊离,如图 6C 所示;

[0066] (5)在胎架 1 上原所述钢锚梁 4 的位置安装吊架 6,所述吊架 6 的整体尺寸与所述钢锚梁 4 相同,为桁架形式,采用 [16a 槽钢焊接而成,将该吊架 6 与所述钢牛腿 3 通过连接螺栓 5 螺锁固定,如图 6D 所示;

[0067] (6)索塔 7 上在已安装的钢锚梁 41 两端设置如实施例 2 所述的钢锚梁索塔安装平台 2,如图 7A 所示,具体地,是将该安装平台 2 设置在已安装的钢牛腿 31 和已安装的钢锚梁 41 相接处的上方,如图 7B 所示,另外,要将该安装平台 2 的前 H 形支架 2a 面向钢锚梁 41 的两端;

[0068] (7)利用所述吊架 6,将所述步骤(5)形成的整体结构吊装至步骤(6)的安装平台 2 上,此时的所述钢牛腿 3 作为待安装的钢牛腿 32,其底部抵靠在所述安装平台 2 的分配梁 22 上,如图 7A 和图 7B 所示;采用吊架 6 起吊待安装的钢牛腿 32 可确保起吊过程中所述钢牛腿 32 与预设安装的位置变形小、精度高,便于控制安装精度及高空操作;

[0069] (8)利用所述安装平台的顶托 24 和千斤顶 25 调整所述待安装的钢牛腿 32 的标高和水平,确保该待安装的钢牛腿 32 的安装位置与设计位置偏差不超过 2mm,如图 7B 和图 7C 所示;钢牛腿 32 的位置调整完毕,利用钢牛腿 32 壁板上的劲板(未标示)与索塔 7 焊接定位,然后拆除所述吊架 6,完成钢牛腿安装,如图 7A 所示;

[0070] (9)吊装待安装的钢锚梁 42 至索塔 7 上与步骤(8)中已经焊接固定的待安装的钢牛腿 32 进行组装,如图 7A 所示;所述待安装的钢锚梁 42 起吊后要保证该钢锚梁 42 处于水平状态,再吊到原所述吊架 6 的位置与所述钢牛腿 32 进行组装,组装时须确保所述连接螺栓 5 的螺母端朝下方布置,安装好开口销,以确保螺母及垫圈不脱落;

[0071] 至此完成单个钢锚梁的安装。

[0072] 综上所述,本发明斜拉桥钢锚梁的安装方法及所使用的拼装胎架和索塔安装平台施工成本节约,施工程序简便,并且便于精调定位。

[0073] 因此,上述实施例为本发明较佳的实施方式,但并不意味着受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,均包含在本发明的保护范围之内。

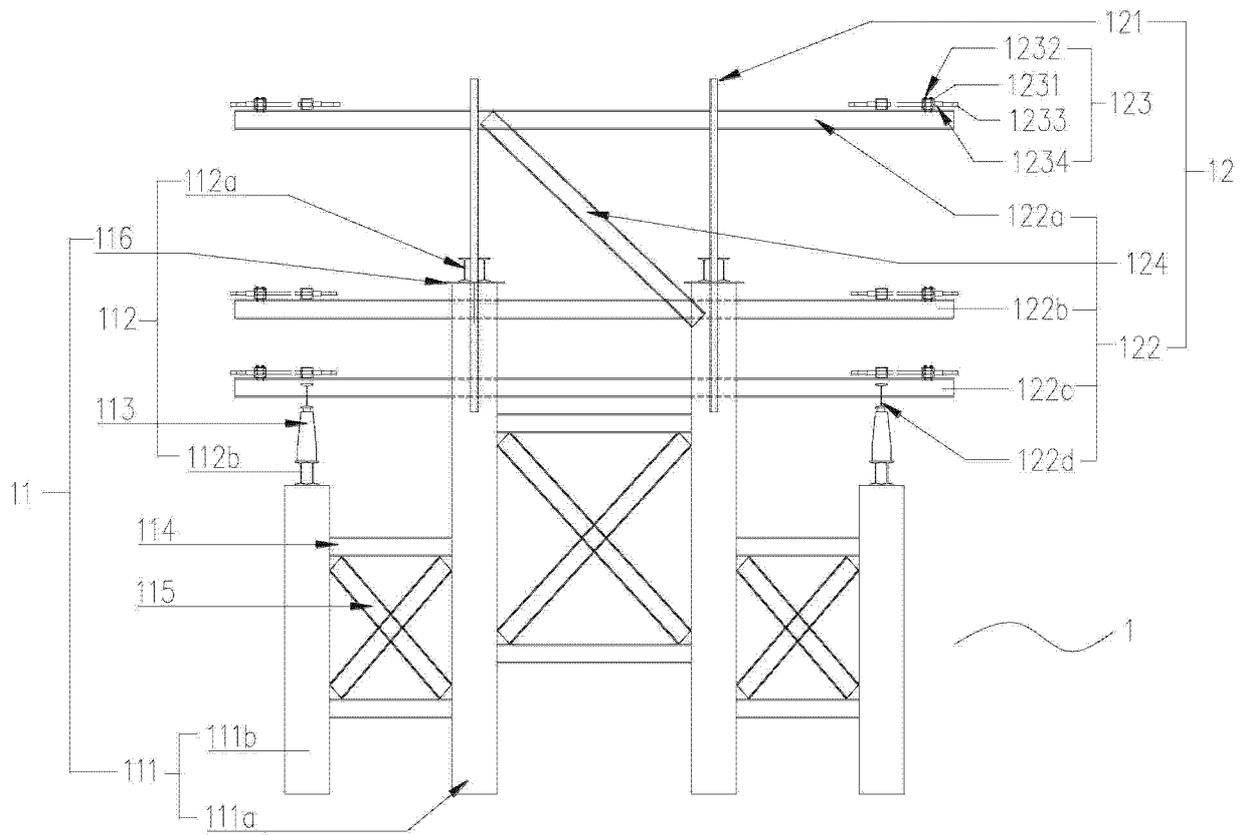


图 1

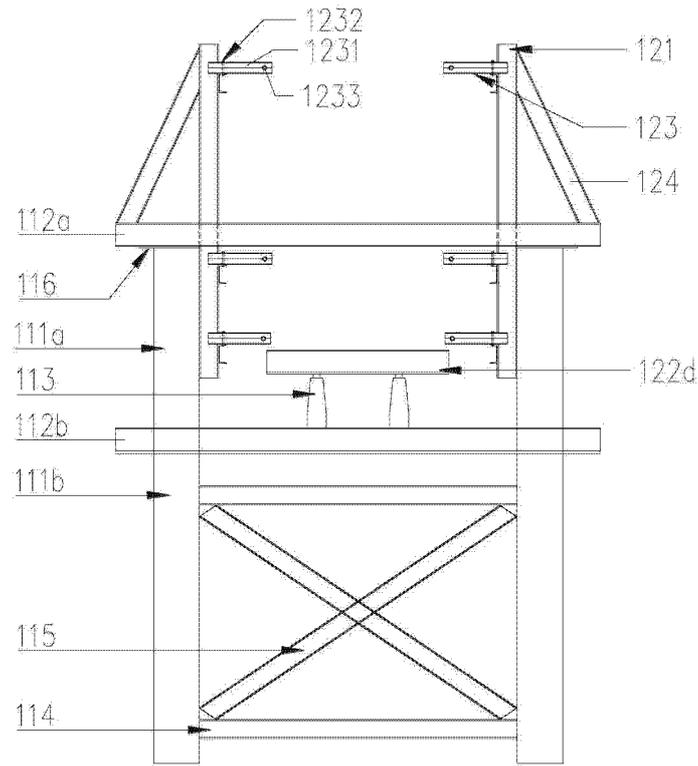


图 2

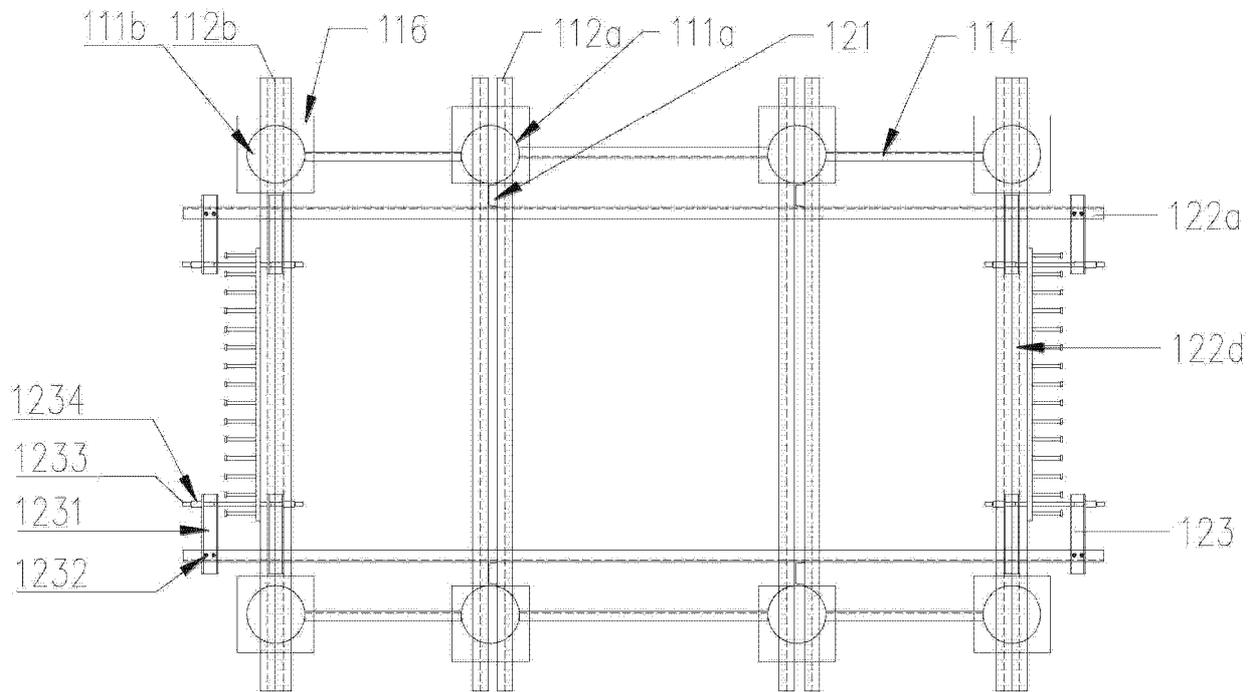


图 3

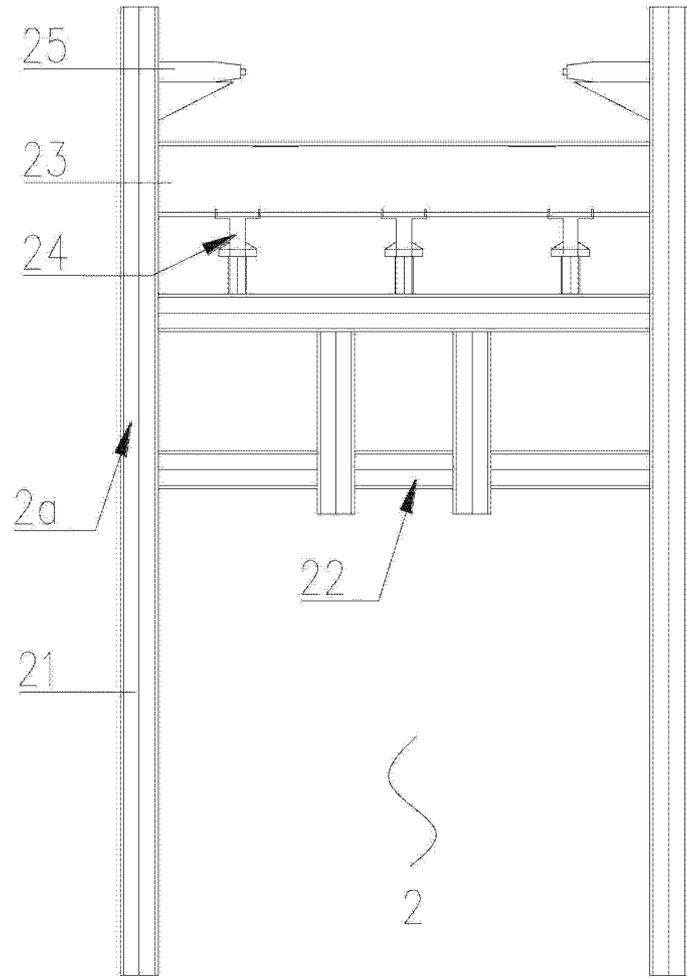


图 4



图 5A

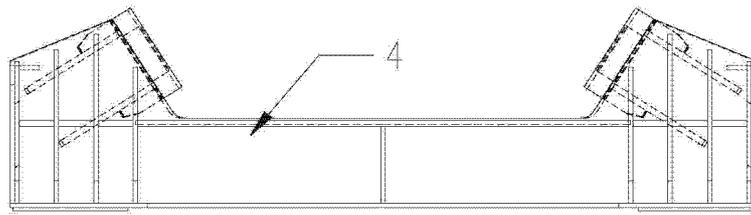


图 5B

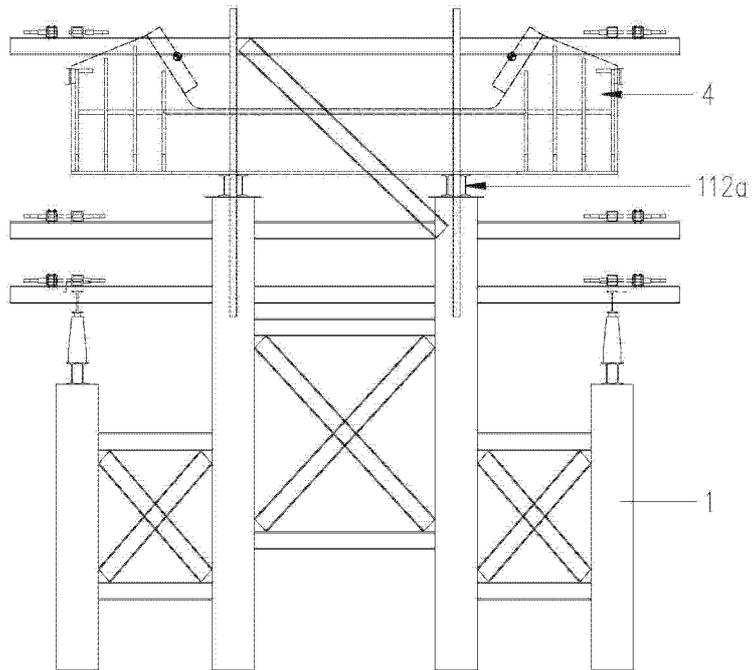


图 6A

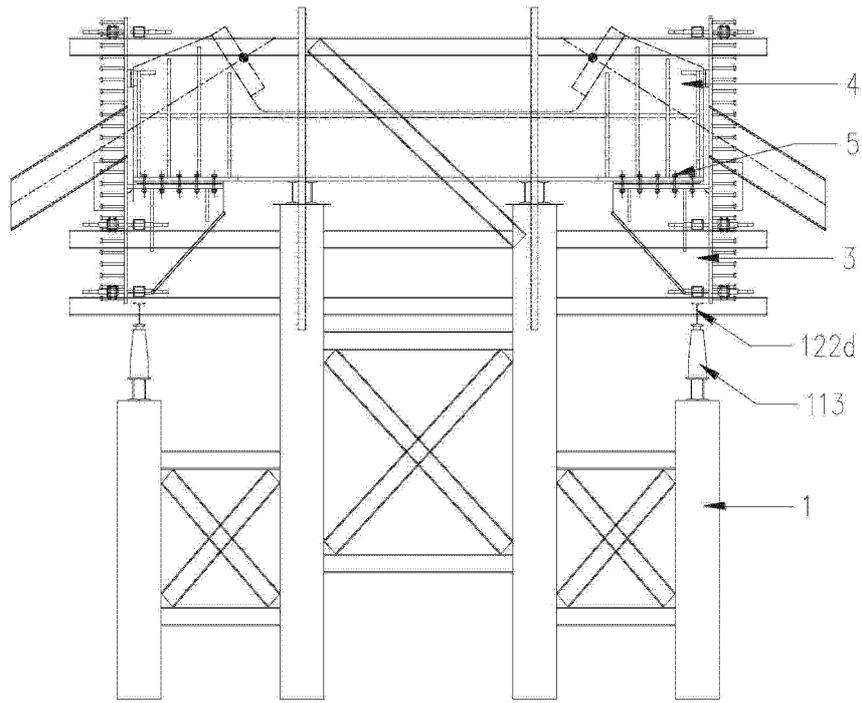


图 6B

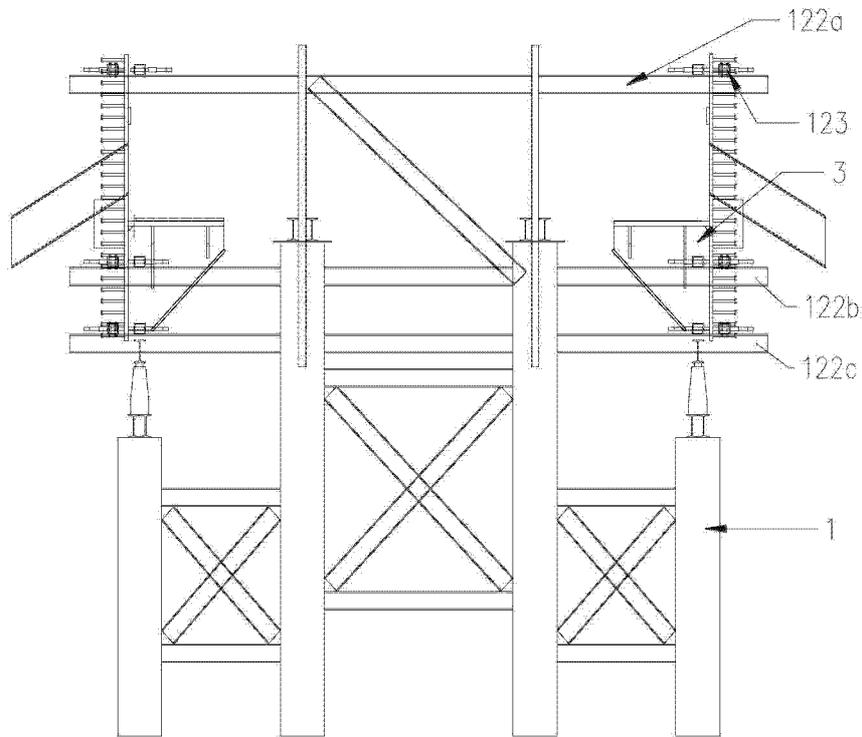


图 6C

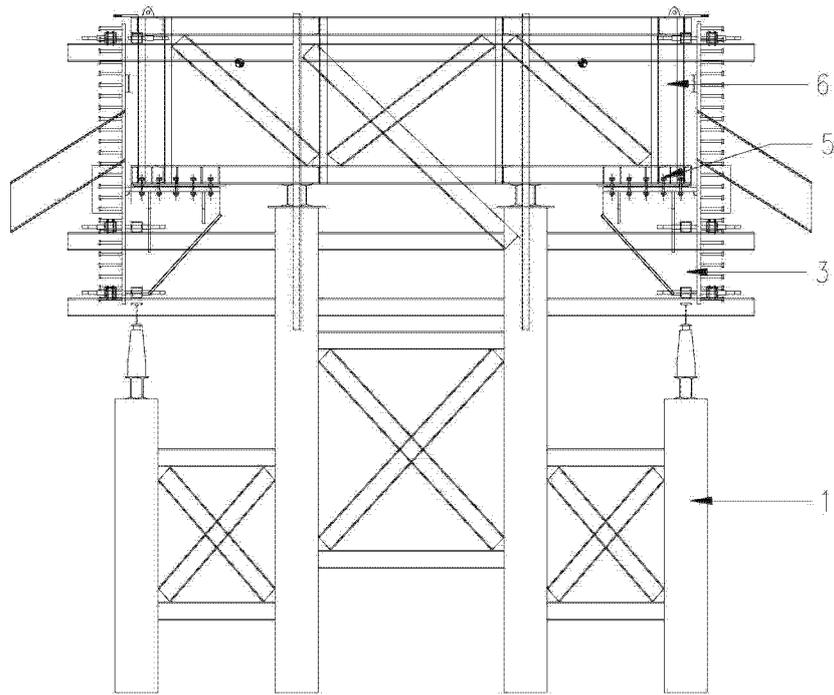


图 6D

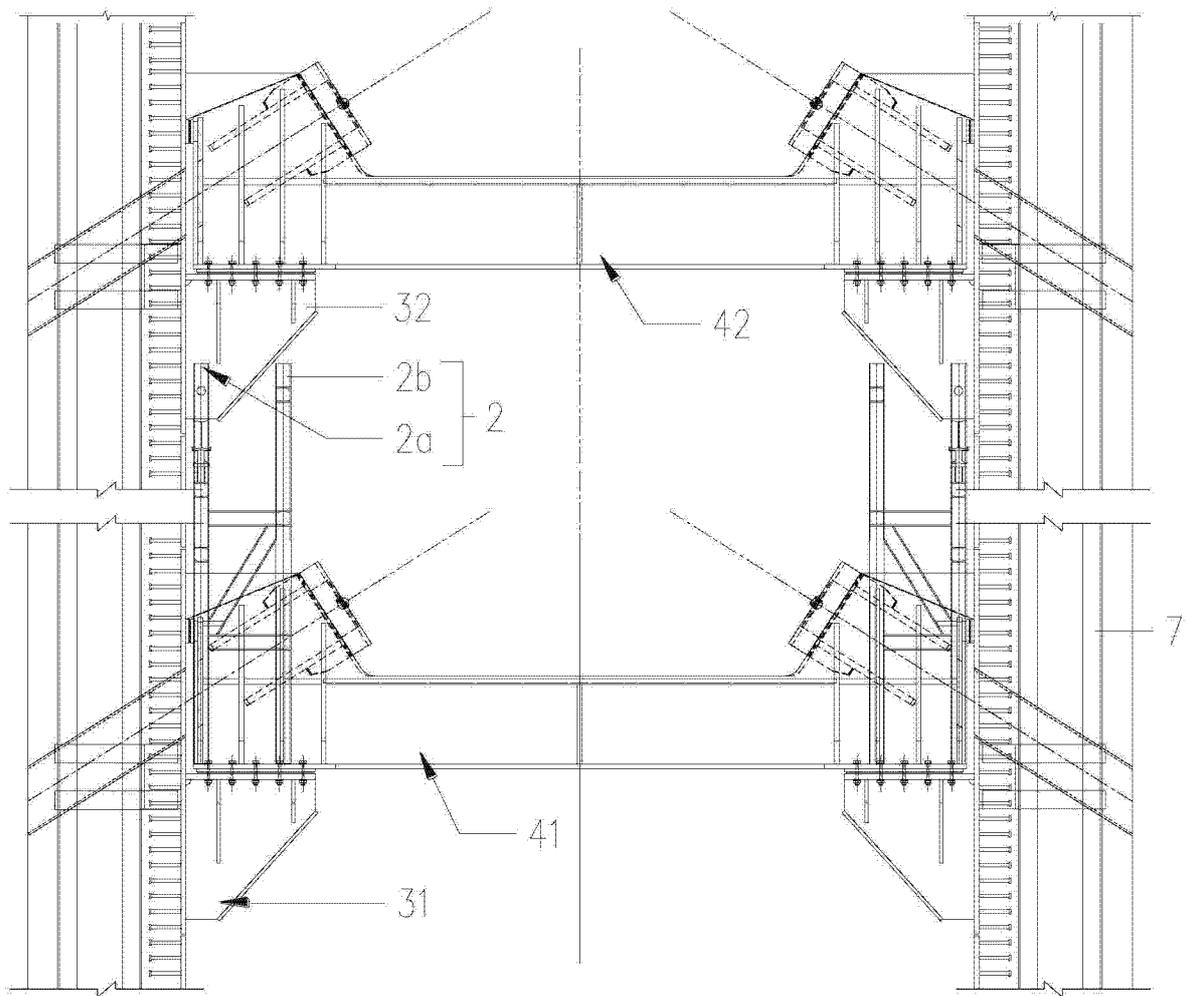


图 7A

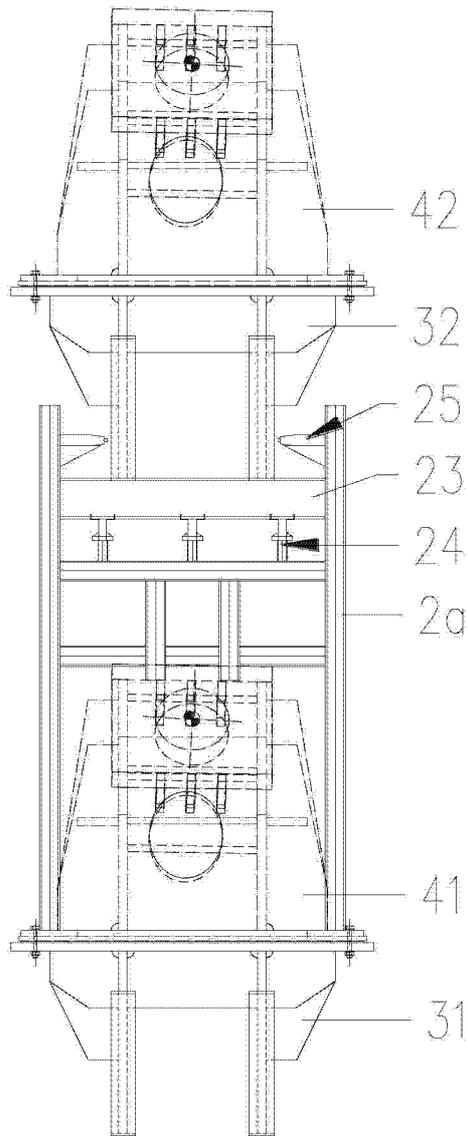


图 7B

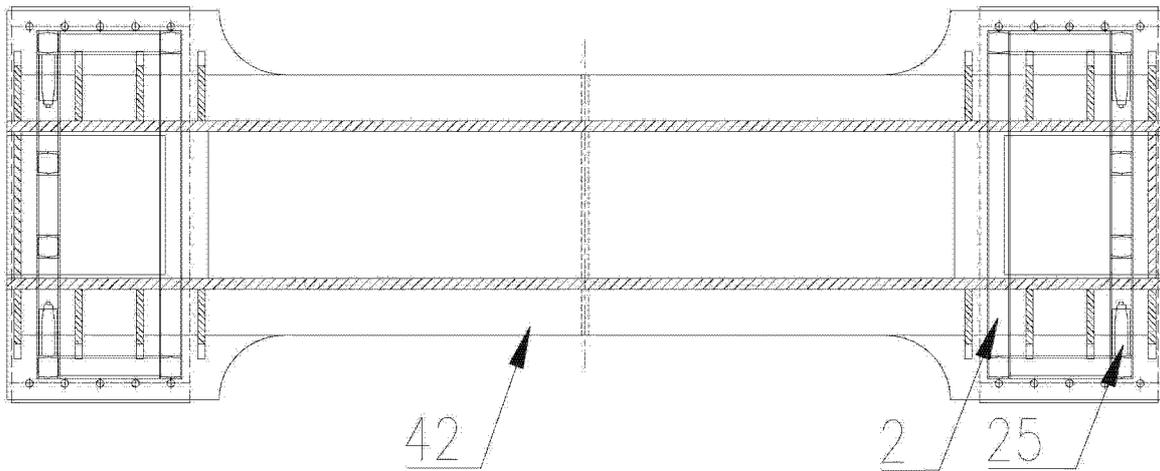


图 7C