



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109137747 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 26

(21) 申请号 201811231882.7

(22) 申请日 2018.10.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109137747 A

(43) 申请公布日 2019.01.04

(73) 专利权人 中铁大桥局集团有限公司
地址 430000 湖北省武汉市汉阳区汉阳大道38号
专利权人 中铁大桥勘测设计院集团有限公司

(72) 发明人 梁伟 邓玉平 刘翠云 马涛
朱运宗 李艳哲 李继有 许颖强
胡文静 王英博 黄亮 陈明辰
刘志燕 洪立 潘昕 毛伟琦
涂满明 马晓东

(74) 专利代理机构 武汉智权专利代理事务所
(特殊普通合伙) 42225
专利代理师 张凯

(51) Int.Cl.
E01D 21/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 209066293 U, 2019.07.05
JP H07310304 A, 1995.11.28
CN 105603882 A, 2016.05.25
CN 204676407 U, 2015.09.30
CN 104594197 A, 2015.05.06
CN 207891716 U, 2018.09.21
CN 103255726 A, 2013.08.21
DE 9419215 U1, 1995.02.23
CN 108660903 A, 2018.10.16

审查员 罗永霞

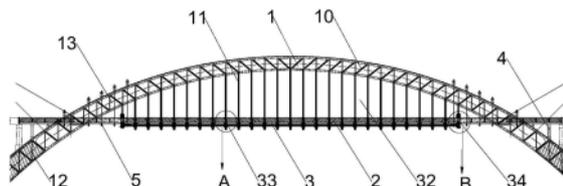
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于大跨度拱桥主梁施工的弹性吊架

(57) 摘要

本发明公开了一种用于大跨度拱桥主梁施工的弹性吊架,用于与拱肋的跨中有吊杆区域上的吊杆连接来完成跨中有吊杆区域的主梁的施工,工作平台包括多个沿纵桥向间隔设置的支撑杆,且每个支撑杆的两端分别与吊杆相连,利用跨中有吊杆区域上的吊杆作为工作平台的弹性支撑连接件,节约材料,且保证工作平台的稳定;相邻的两个所述支撑杆之间连接有连接板,所有连接板位于同一水平面内,通过调整吊杆与工作平台的长度保证每个连接板位于同一水平面内,形成稳定的通道,方便施工人员进行施工,工作平台搭建后可使用至主梁的施工完成,实现大跨度中承式拱桥混凝土主梁的快速施工。



1. 一种用于大跨度拱桥主梁施工的弹性吊架,用于与拱肋(1)的跨中有吊杆区域(10)上的吊杆(11)连接,来完成跨中有吊杆区域(10)的主梁(2)的施工,其特征在于,其包括工作平台(3),所述工作平台(3)包括:

多个支撑杆(30),多个所述支撑杆(30)沿纵桥向间隔设置,每个所述支撑杆(30)均沿拱肋(1)的宽度方向设置,且每个所述支撑杆(30)的两端分别与所述吊杆(11)相连;

多个连接板(31),所述连接板(31)可拆卸的设于相邻的两个所述支撑杆(30)之间,所述连接板(31)与所述吊杆(11)之间形成供检修人员通过的通道(32),所有所述连接板(31)位于同一水平面内;

所述工作平台(3)还包括第一固定装置(33),所述第一固定装置(33)包括:

张拉杆(330),所述张拉杆(330)的上端与所述吊杆(11)之间通过锚杯相连;

撑脚(331),所述撑脚(331)设于所述支撑杆(30)的底端,所述张拉杆(330)的下端穿过所述支撑杆(30),并与所述撑脚(331)相连;

所述工作平台(3)还包括第二固定装置(34),所述第二固定装置(34)组设于所述工作平台(3)两端的支撑杆(30),所述第二固定装置(34)包括:

预紧组件(340),所述预紧组件(340)包括钢筋(3400),所述钢筋(3400)的上端与所述吊杆(11)相连,所述钢筋(3400)的下端穿设于所述支撑杆(30)并固定;

限位块(341),所述限位块(341)固定于所述支撑杆(30)的一侧;

所述连接板(31)通过销轴可拆卸的设于相邻的两个所述支撑杆(30)之间。

2. 一种使用如权利要求1所述的弹性吊架对大跨度拱桥主梁的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

浇筑边跨区域(12)的主梁(2)和跨中无吊杆区域(13)的主梁(2),并安装拱肋(1)上跨中有吊杆区域(10)的吊杆(11);

在跨中有吊杆区域(10)处安装工作平台(3),并与所述吊杆(11)相连;

分段浇筑跨中有吊杆区域(10)的主梁(2)。

3. 如权利要求2所述的施工方法,其特征在于,浇筑边跨区域(12)的主梁(2)包括以下步骤:

在边跨区域(12)安装支架(4);

在所述支架(4)上浇筑边跨区域(12)的主梁(2)。

4. 如权利要求3所述的施工方法,其特征在于,浇筑跨中无吊杆区域(13)的主梁(2)包括以下步骤:

在跨中无吊杆区域(13)安装吊架平台(5);

在所述吊架平台(5)上浇筑跨中无吊杆区域(13)的主梁(2)。

5. 如权利要求4所述的施工方法,其特征在于,安装工作平台(3)包括以下步骤:

拆除所述支架(4)和所述吊架平台(5);

分段拼装所述工作平台(3),并将所述工作平台(3)吊装至所述跨中有吊杆区域(10)。

6. 如权利要求5所述的施工方法,其特征在于,吊装所述工作平台(3)至所述跨中有吊杆区域(10),包括以下步骤:

所述工作平台(3)还包括第一固定装置(33)和第二固定装置(34),所述第一固定装置(33)包括张拉杆(330)和撑脚(331),所述第二固定装置(34)组设于所述工作平台(3)两端

的支撑杆(30),所述第二固定装置(34)包括预紧组件(340)和限位块(341);

将一段所述工作平台(3)吊装至所述跨中有吊杆区域(10),并将所述支撑杆(30)与所述吊杆(11)分别通过所述第一固定装置(33)和所述第二固定装置(34)相连;

吊装另一段所述工作平台(3),两段所述工作平台(3)之间通过连接板(31)相连;

吊装所有的所述工作平台(3)的节段并相连,使所有的所述工作平台(3)的节段位于同一水平面内。

7.如权利要求6所述的施工方法,其特征在于:将所述支撑杆(30)与所述吊杆(11)分别通过所述第一固定装置(33)和所述第二固定装置(34)相连,包括以下步骤:

将所述张拉杆(330)的上端与所述吊杆(11)之间通过锚杯相连;

将所述撑脚(331)设于所述支撑杆(30)的底端,将所述张拉杆(330)的下端穿过所述支撑杆(30),并与所述撑脚(331)相连;

所述预紧组件(340)包括钢筋(3400),将所述钢筋(3400)的上端与所述吊杆(11)相连,将所述钢筋(3400)的下端穿设于所述支撑杆(30)并固定;

将所述限位块(341)固定于所述支撑杆(30)的一侧。

一种用于大跨度拱桥主梁施工的弹性吊架

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁施工工程领域,具体涉及一种用于大跨度拱桥主梁施工的弹性吊架。

背景技术

[0002] 传统的大跨度拱桥混凝土主梁施工,由于混凝土量大体重,以及主梁预制节段对起重设备的大吨位吊重要求,很少采用大型起重系统例如缆索吊机分节段起吊主梁预制节段的施工方法,尤其在桥址处有水而又不具备水运的条件下。

[0003] 对于中承式拱桥,拱上主梁一般分为3个区域:即边跨区域、跨中无吊杆区域、跨中有吊杆区域。边跨区域、跨中无吊杆区域主梁一般采用拱上现浇支架(或者部分区域辅以吊杆支撑)法施工;而跨中有吊杆区域的主梁一般采用分节段浇筑的施工方法。

[0004] 主梁分段混凝土一般采用移动吊篮法现浇施工。移动吊篮结构类似普通挂篮,区别在于常用普通挂篮将待浇筑混凝土重量经挂篮主桁传递到已浇筑完毕混凝土主梁上,而拱桥混凝土主梁移动吊篮前吊挂则利用主拱吊杆,将待浇筑部分混凝土重量经主拱吊杆传递到已架设拱肋上。

[0005] 这种大跨度拱桥混凝土主梁移动吊篮逐段施工方法,与常见挂篮施工类同,大跨拱桥混凝土主梁分段长度虽较普通挂篮浇筑长度长,但施工节段多,且利用了主拱吊杆;每施工完一个节段,吊篮都要前移一个节段(分2次走行),然后再立模绑扎钢筋浇筑混凝土时,也分2次进行浇筑,且每一次浇筑前需要对吊杆进行预拉,增加了施工工期。

发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明的目的在于提供一种用于大跨度拱桥主梁施工的弹性吊架,实现大跨度中承式拱桥混凝土主梁的快速施工。

[0007] 为达到以上目的,本发明采取的技术方案是:

[0008] 一种用于大跨度拱桥主梁施工的弹性吊架,用于与拱肋的跨中有吊杆区域上的吊杆连接,来完成跨中有吊杆区域的主梁的施工,其包括工作平台,所述工作平台包括:

[0009] 多个支撑杆,多个所述支撑杆沿纵桥向间隔设置,每个所述支撑杆均沿拱肋的宽度方向设置,且每个所述支撑杆的两端分别与所述吊杆相连;

[0010] 多个连接板,所述连接板可拆卸的设于相邻的两个所述支撑杆之间,所述连接板与所述吊杆之间形成供检修人员通过的通道,所有所述连接板位于同一水平面内。

[0011] 在上述技术方案的基础上,所述工作平台还包括第一固定装置,所述第一固定装置包括:

[0012] 张拉杆,所述张拉杆的上端与所述吊杆之间通过锚杯相连;

[0013] 撑脚,所述撑脚设于所述支撑杆的底端,所述张拉杆的下端穿过所述支撑杆,并与所述撑脚相连。

[0014] 在上述技术方案的基础上,所述工作平台还包括第二固定装置,所述第二固定装

置组设于所述工作平台两端的支撑杆,所述第二固定装置包括:

[0015] 预紧组件,所述预紧组件包括钢筋,所述钢筋的上端与所述吊杆相连,所述钢筋的下端穿设于所述支撑杆并固定;

[0016] 限位块,所述限位块固定于所述支撑杆的一侧。

[0017] 在上述技术方案的基础上,所述连接板通过销轴可拆卸的设于相邻的两个所述支撑杆之间。

[0018] 本发明还提供一种使用上述的弹性吊架对大跨度拱桥主梁的施工方法,包括以下步骤:

[0019] 浇筑边跨区域的主梁和跨中无吊杆区域的主梁,并安装拱肋上跨中有吊杆区域的吊杆;

[0020] 在跨中有吊杆区域处安装工作平台,并与所述吊杆相连;

[0021] 分段浇筑跨中有吊杆区域的主梁。

[0022] 在上述技术方案的基础上,浇筑边跨区域的主梁包括以下步骤:

[0023] 在边跨区域安装支架;

[0024] 在所述支架上浇筑边跨区域的主梁。

[0025] 在上述技术方案的基础上,浇筑跨中无吊杆区域的主梁包括以下步骤:

[0026] 在跨中无吊杆区域安装吊架平台;

[0027] 在所述吊架平台上浇筑跨中无吊杆区域的主梁。

[0028] 在上述技术方案的基础上,安装工作平台包括以下步骤:

[0029] 拆除所述支架和所述吊架平台;

[0030] 分段拼装所述工作平台,并将所述工作平台吊装至所述跨中有吊杆区域。

[0031] 在上述技术方案的基础上,吊装所述工作平台至所述跨中有吊杆区域,包括以下步骤:

[0032] 所述工作平台还包括第一固定装置和第二固定装置,所述第一固定装置包括张拉杆和撑脚,所述第二固定装置组设于所述工作平台两端的支撑杆,所述第二固定装置包括预紧组件和限位块;

[0033] 将一段所述工作平台吊装至所述跨中有吊杆区域,并将所述支撑杆与所述吊杆分别通过所述第一固定装置和所述第二固定装置相连;

[0034] 吊装另一段所述工作平台,两段所述工作平台之间通过连接板相连;

[0035] 吊装所有的所述工作平台的节段并相连,使所有的所述工作平台的节段位于同一水平面内。

[0036] 在上述技术方案的基础上,将所述支撑杆与所述吊杆分别通过所述第一固定装置和所述第二固定装置相连,包括以下步骤:

[0037] 将所述张拉杆的上端与所述吊杆之间通过锚杯相连;

[0038] 将所述撑脚设于所述支撑杆的底端,将所述张拉杆的下端穿过所述支撑杆,并与所述撑脚相连;

[0039] 所述预紧组件包括钢筋,将所述钢筋的上端与所述吊杆相连,将所述钢筋的下端穿设于所述支撑杆并固定;

[0040] 将所述限位块固定于所述支撑杆的一侧。

[0041] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0042] 本发明的一种用于大跨度拱桥主梁施工的弹性吊架,用于与拱肋的跨中有吊杆区域上的吊杆连接来完成跨中有吊杆区域的主梁的施工,工作平台包括多个沿纵桥向间隔设置支撑杆,且每个支撑杆的两端分别与吊杆相连,利用跨中有吊杆区域上的吊杆作为工作平台的弹性支撑连接件,节约材料,且保证工作平台的稳定;相邻的两个所述支撑杆之间连接有连接板,所有连接板位于同一水平面内,通过调整吊杆与工作平台的之间的距离保证每个连接板位于同一水平面内,形成稳定的通道,方便施工人员进行施工,无需移动工作平台,工作平台搭建后可使用至主梁的施工完成,实现大跨度中承式拱桥混凝土主梁的快速施工。

附图说明

[0043] 图1为本发明实施例中一种用于大跨度拱桥主梁施工的弹性吊架的结构示意图;

[0044] 图2为本发明实施例中一种用于大跨度拱桥主梁施工的弹性吊架的俯视图;

[0045] 图3为图1中A处局部放大图;

[0046] 图4为图1中B处的局部放大图。

[0047] 图中:1-拱肋,10-跨中有吊杆区域,11-吊杆,12-边跨区域,13-跨中无吊杆区域,2-主梁,3-工作平台,30-支撑杆,31-连接板,32-通道,33-第一固定装置,330-张拉杆,331-撑脚,34-第二固定装置,340-预紧组件,3400-钢筋,341-限位块,4-支架,5-吊架平台。

具体实施方式

[0048] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。

[0049] 参见图1和图2所示,本发明实施例提供一种用于大跨度拱桥主梁施工的弹性吊架,用于与拱肋1的跨中有吊杆区域10上的吊杆11连接,来完成跨中有吊杆区域10的主梁2的施工,拱肋1的跨中有吊杆区域10上的吊杆11沿拱肋1的宽度方向对称分布,其包括工作平台3,工作平台3包括:多个支撑杆30,多个支撑杆30沿纵桥向间隔设置,每个支撑杆30均沿拱肋1的宽度方向设置,且每个支撑杆30的两端分别与吊杆11相连,支撑杆30与拱肋1对称的吊杆11相对应连接;多个连接板31,连接板31可拆卸的设于相邻的两个支撑杆30之间,连接板31将相邻的支撑杆30连接形成整体,连接板31与吊杆11之间形成供检修人员通过的通道32,检修人员可在通道32上行走并对跨中有吊杆区域10的主梁2进行施工,所有连接板31位于同一水平面内,通过调整吊杆11与工作平台3的之前的距离保证每个连接板31位于同一水平面内,保证工作平台3在水平方向上,保证施工人员的安全以及确保主梁2的水平。工作平台3搭建后可使用至主梁2的施工完成,且无需移动工作平台3,实现大跨度中承式拱桥混凝土主梁的快速施工。

[0050] 参见图3所示,作为一个可选的实施例,工作平台3还包括第一固定装置33,第一固定装置33包括:张拉杆330,张拉杆330的上端与吊杆11之间通过锚杯相连;撑脚331,撑脚331设于支撑杆30的底端,张拉杆330的下端穿过支撑杆30,并与撑脚331相连。吊杆11与支撑杆30之间的距离通过张拉杆330的长度来调整,张拉杆330上端与吊杆11连接,下端与支撑杆30连接,调整张拉杆330的长度来调整至所有连接板31位于同一水平面内。

[0051] 参见图4所示,作为一个优选的实施例,工作平台3还包括第二固定装置34,第二固

定装置34组设于工作平台3两端的支撑杆30,第二固定装置34包括:预紧组件340,预紧组件340包括钢筋3400,钢筋3400的上端与吊杆11相连,钢筋3400的下端穿设于支撑杆30并固定;限位块341,限位块341固定于支撑杆30的一侧。由于工作平台3在风载的作用下会产生横桥向的位移,因此在工作平台3的两端通过限位块341对工作平台3进行横桥向的限位,阻挡工作平台3沿横桥向移动,其中限位块341为小型箱梁结构;同时,由于跨中有吊杆区域10的主梁2进行混凝土浇筑的时候,工作平台3的两端会产生竖向移动和转角,因此利用预紧组件340将工作平台3的两端与已浇筑的跨中无吊杆区域13的主梁2进行密贴,以防止工作平台3的竖向移动和转角过大而对主梁2的浇筑形成影响,预紧组件340与限位块341需要同时使用。

[0052] 参见图2所示,作为一个可选的实施例,连接板31通过销轴可拆卸的设于相邻的两个支撑杆30之间。连接板31与相邻的两个支撑杆30之间可拆卸连接,方便连接板31与支撑杆30之间的拼装和拆卸。

[0053] 本发明还提供一种使用上述的弹性吊架对大跨度拱桥主梁的施工方法,包括以下步骤:

[0054] 浇筑边跨区域12的主梁2和跨中无吊杆区域13的主梁2,并安装拱肋1上跨中有吊杆区域10的吊杆11;

[0055] 在跨中有吊杆区域10处安装工作平台3,并与吊杆11相连;

[0056] 分段浇筑跨中有吊杆区域10的主梁2。

[0057] 浇筑完边跨区域12的主梁2和跨中无吊杆区域13的主梁2之后安装拱肋1上跨中有吊杆区域10的吊杆11,利用拱肋1的吊杆11与工作平台3进行连接,利用现有的吊杆11能够快速完成对跨中有吊杆区域10的主梁2的浇筑。

[0058] 其中,浇筑边跨区域12的主梁2包括以下步骤:

[0059] 在边跨区域12安装支架4;

[0060] 在支架4上浇筑边跨区域12的主梁2。

[0061] 拱肋1浇筑完成后,需要拆除拱肋1两端对称的扣锚索,预留边跨区域12处的扣锚索,此时需要安装支架4,借助安装支架4完成边跨区域12的主梁2浇筑。

[0062] 其中,浇筑跨中无吊杆区域13的主梁2包括以下步骤:

[0063] 在跨中无吊杆区域13安装吊架平台5;

[0064] 在吊架平台5上浇筑跨中无吊杆区域13的主梁2。

[0065] 边跨区域12的主梁2浇筑完成后浇筑跨中无吊杆区域13的主梁2,由于无吊杆因此施工时需要临时安装吊杆,搭建吊架平台5对跨中无吊杆区域13的主梁2进行浇筑。

[0066] 其中,安装工作平台3包括以下步骤:

[0067] 拆除支架4和吊架平台5;

[0068] 分段拼装工作平台3,并将工作平台3吊装至跨中有吊杆区域10。

[0069] 浇筑完成边跨区域12的主梁2和跨中无吊杆区域13的主梁2之后再浇筑跨中有吊杆区域10的主梁2,先拆除支架4和吊架平台5,以免影响工作平台3的安装和搭建,将工作平台3分段拼装,并将工作平台3吊装至跨中有吊杆区域10对工作平台3进行搭建。

[0070] 其中,吊装工作平台3至跨中有吊杆区域10,包括以下步骤:

[0071] 工作平台3还包括第一固定装置33和第二固定装置34,第一固定装置33包括张拉

杆330和撑脚331,第二固定装置34组设于工作平台3两端的支撑杆30,第二固定装置34包括预紧组件340和限位块341;

[0072] 将一段工作平台3吊装至跨中有吊杆区域10,并将支撑杆30与吊杆11分别通过第一固定装置33和第二固定装置34相连;

[0073] 吊装另一段工作平台3,两段工作平台3之间通过连接板31相连;

[0074] 吊装所有的工作平台3的节段并相连,使所有的工作平台3的节段位于同一水平面内。

[0075] 将每段工作平台3吊装至跨中有吊杆区域10,并将每段工作平台3之间用连接板31通过销轴连接成整体,并使所有的工作平台3的节段位于同一水平面内。将工作平台3的两端通过第二固定装置34与吊杆11相连,将工作平台3的其他部分通过第一固定装置33与吊杆11相连。工作平台3的分段可随具体的桥梁的尺寸和类型确定分段的数量和长度,且分段后的工作平台3更方便吊装至跨中有吊杆区域10,减轻施工人员的负担,加快施工进度。

[0076] 其中,将支撑杆30与吊杆11分别通过第一固定装置33和第二固定装置34相连,包括以下步骤:

[0077] 将张拉杆330的上端与吊杆11之间通过锚杯相连;

[0078] 将撑脚331设于支撑杆30的底端,将张拉杆330的下端穿过支撑杆30,并与撑脚331相连;

[0079] 预紧组件340包括钢筋3400,将钢筋3400的上端与吊杆11相连,将钢筋3400的下端穿设于支撑杆30并固定;

[0080] 将限位块341固定于支撑杆30的一侧。

[0081] 由于工作平台3在风载的作用下会产生横桥向的位移,因此在工作平台3的两端通过限位块341对工作平台3进行横桥向的限位,阻挡工作平台3沿横桥向移动,其中限位块341为小型箱梁结构;同时,由于跨中有吊杆区域10的主梁2进行混凝土浇筑的时候,工作平台3的两端会产生竖向移动和转角,因此利用预紧组件340将工作平台3的两端与已浇筑的跨中无吊杆区域13的主梁2进行密贴,以防止工作平台3的竖向移动和转角过大而对主梁2的浇筑形成影响,预紧组件340与限位块341需要同时使用。

[0082] 施工过程中可对主梁2进行分段浇筑,采取长节段少次数的原则,根据计算分析选取合适的浇筑顺序,先将中部的梁2进行浇筑合龙,调整吊杆11的张拉力以调整主梁2的线型,浇筑过程中吊杆11被动受力,接着再浇筑主梁2的两端并与跨中无吊杆区域13的主梁2进行合龙,然后再进行吊杆张拉调整,可有效改善拱肋1受力,又可有效缩短工期,可实现大跨度中承式拱桥混凝土主梁的快速施工。

[0083] 本发明不局限于上述实施方式,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

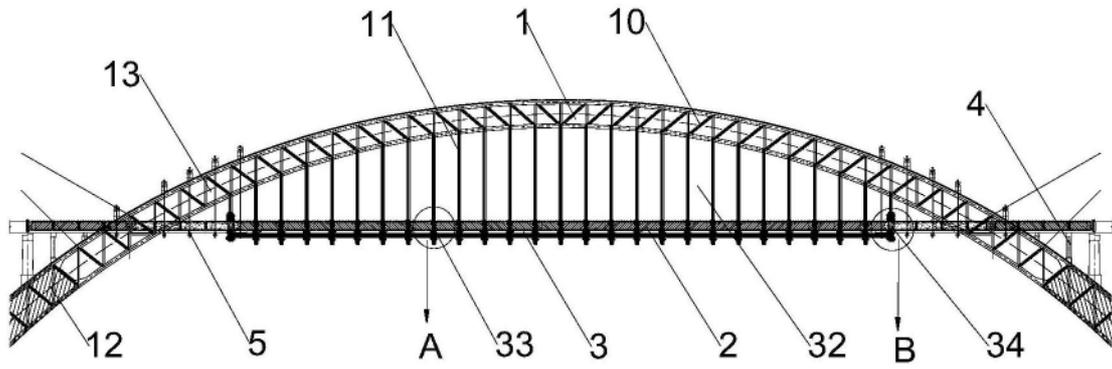


图1

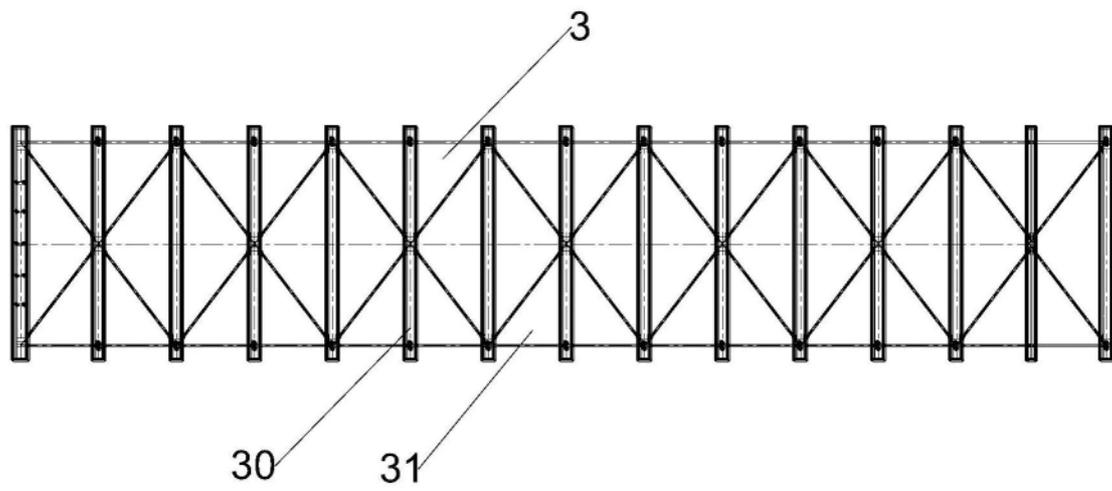


图2

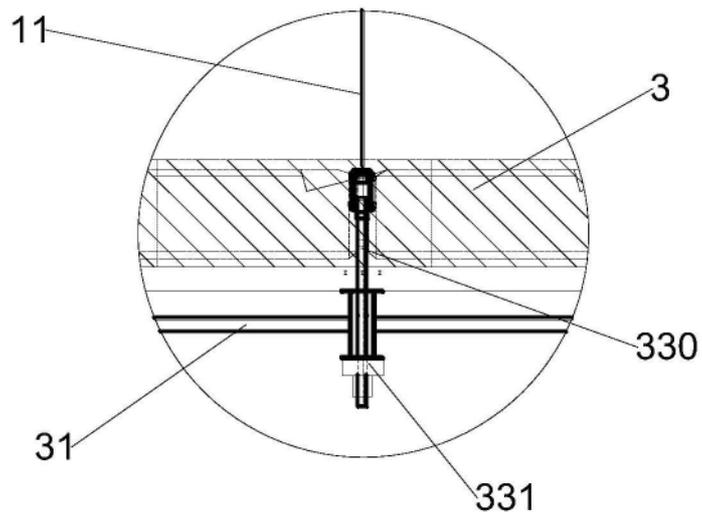


图3

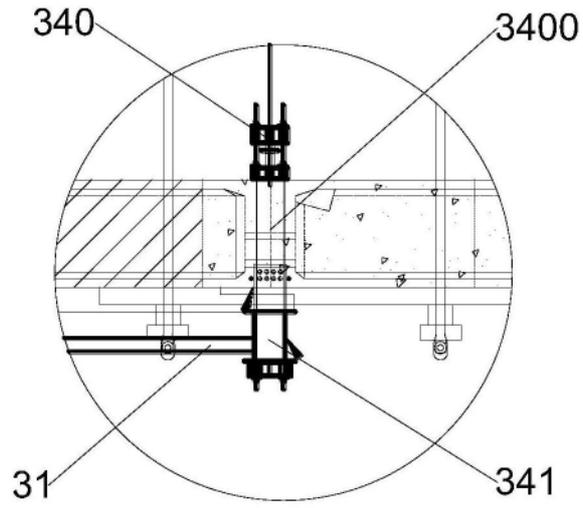


图4