



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114673074 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 18

(21) 申请号 202210352266.7

(22) 申请日 2022.04.05

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114673074 A

(43) 申请公布日 2022.06.28

(73) 专利权人 广西路建工程集团有限公司

地址 530001 广西壮族自治区南宁市兴宁区邕武路1号

(72) 发明人 张坤球 李育林 蒋昌盛 冯智

高强 李雪松 韦大川 李臣光

黄云 姚青云 陈家海 韦强

蒋敏 胡立楷 朱洪骏

(74) 专利代理机构 南宁市来来专利代理事务所

(普通合伙) 45118

专利代理师 来临

(51) Int.Cl.

E01D 19/00 (2006.01)

E01D 19/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 217266925 U, 2022.08.23

CN 111395850 A, 2020.07.10

CN 101446065 A, 2009.06.03

CN 211872663 U, 2020.11.06

审查员 王曼

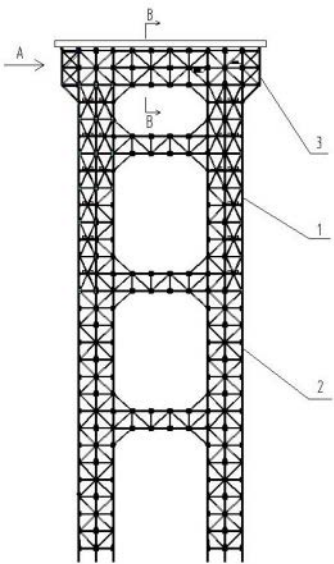
权利要求书1页 说明书5页 附图13页

(54) 发明名称

一种缆索吊装系统多用途标准H型钢塔架

(57) 摘要

本发明缆索吊装系统多用途标准H型钢塔架及连接构造,塔架包括两个竖塔,两个竖塔中部通过若干横桥进行连接,两个竖塔顶部通过塔顶连接;竖塔的下部由若干标准节段组成,竖塔的上部由若干扣索鞍节段组成,横桥由若干标准节段组成,塔顶的中部为若干标准节段组成,塔顶的两侧由若干扣索鞍节段组成。本发明改变以往缆索吊装塔架采用万能杆件,或者钢管杆件进行组装的现状,采用槽钢、角钢和工字钢等杆件进行组装连接,大幅降低了塔架整体制造和加工成本,提高了施工效率,并且塔架用钢量更低。



1. 一种缆索吊装系统多用途标准H型钢塔架,其特征在于:塔架包括两个或多个竖塔(1),竖塔(1)中部通过若干横桥(2)进行连接,竖塔(1)顶部通过塔顶(3)连接;竖塔(1)的下部由若干标准节段组成,竖塔(1)的上部由若干扣索鞍节段组成,横桥(2)由若干标准节段组成,塔顶(3)的中部为若干标准节段组成,塔顶(3)的两侧由若干扣索鞍节段组成;立柱(4)与各个节点板连接的部位焊接加强筋肋;

所述扣索鞍节段包括:通过节点板C(66)栓接在双拼槽钢中梁A(61)中部的中梁B(64),中梁B(64)为双拼槽钢,中梁B(64)的中部设置节点板D(67),剪刀撑梁B(65)一端栓接在节点板D(67)上,另一端栓接在立柱的节点板上;

所述横桥(2)上的标准节段包括节点板E(77)和节点板F(78),节点板E(77)由一块底板和两块相互垂直相交的耳板组成,节点板F(78)为蝴蝶形平面板;

横梁C(71)是沿横桥方向设置,槽钢横梁D(72)是沿纵桥方向设置在两根横梁C(71)之间;

其中节点板E(77)的水平耳板插入到横梁C(71)端部的开槽内,横梁C(71)的端部平面与竖直耳板栓接,底板两侧与槽钢横梁D(72)端部栓接;节点板F(78)两侧与槽钢横梁D(72)端部栓接,节点板F(78)的上部或下部与竖梁(76)的端部栓接;

所述节点板E(77)的水平耳板两侧部栓接斜梁C(73),节点板E(77)的竖向耳板两侧部栓接斜梁D(74);

所述节点板F(78)的四个角部栓接斜梁E(75);

所述竖塔(1)上的标准节段包括工字钢截面的立柱(4),立柱(4)上下端通过法兰螺栓相互连接,立柱(4)连接若干节点板A(51),节点板A(51)有两个耳板,其中一个耳板栓接横梁A(52)和斜梁A(54);另一个耳板栓接横梁B(53);

所述扣索鞍节段包括两端栓接在立柱(4)侧面的双拼槽钢中梁A(61),双拼槽钢中梁A(61)中部夹持并栓接中板(63),中板(63)的四个角与分别与四条剪刀撑梁A(62)端部栓接,剪刀撑梁A(62)另一端栓接立柱(4)上的节点板。

2. 根据权利要求1所述缆索吊装系统多用途标准H型钢塔架,其特征在于:所述横桥(2)在竖塔之间采用高度方向均布设置,或者非均布进行设置。

3. 根据权利要求1所述缆索吊装系统多用途标准H型钢塔架及连接构造,其特征在于:所述横梁A(52)和横梁B(53)的端部分别焊接水平加强肋,水平加强肋上搭接节点板B(56),节点板B(56)再栓接斜梁B(55)的端部。

一种缆索吊装系统多用途标准H型钢塔架

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁施工技术领域,具体涉及一种缆索吊装系统多用途标准H型钢塔架。

背景技术

[0002] 绳缆吊装法是拱桥常用的无支架施工方法,是通过缆索系统把预制构件吊装成桥梁的方法。缆索吊装系统包括以下基本组成部分:主索、工作索、塔架及锚固装置等。缆索吊装的工作原理是在桥两端位置竖立塔架,两个塔架之间连接缆索,缆索上设置可滑动的滑车,利用缆索承受吊重和作为滑车的运行轨道,缆索滑车上的起重装置和牵引装置将构件吊起、升降、运输和安装,最终完成拱桥的物料运输和施工,避免支架法施工拱桥工期长、费工费时的缺点。

[0003] 塔架作为绳缆吊装法的重要支点和基础,对整个缆索系统的稳固性起到至关重要的作用。塔架底部为混凝土基础,塔身通常采用钢杆件进行搭接拼装,塔身通常采用门式或者A型结构,钢杆件之间采用节点连接件进行连接,节点连接件是受力关键部位,节点连接件通过焊接、抱箍或者栓接在塔身立柱上然后与各个杆件连接。现有的塔架连接结构存在以下缺点:1、同一个塔架上的节点连接件种类繁多,各种部位的节点板各不相同,制造节点连接件需耗费大量时间和成本,如果连接件不简洁易制作,施工搭建安装效率则会受到影响。2、无论何种连接件的使用,塔架整体结构刚度和稳定性依然是塔架需要保证的关键参数。3、在每个连接节点上,常常出现连接多个方向的杆件端点,方向各异,造成节点连接件异常复杂,且相互干涉,设计不当还容易出现失稳、干涉等缺陷。

[0004] 检索到关于绳缆吊装法塔架的相关现有文献如下:

[0005] 1、一种用于缆索吊装系统的装配式塔架及架设方法;申请号:CN202010244073.0;申请人:广西路桥工程集团有限公司;摘要:一种用于缆索吊装系统的装配式塔架及架设方法,塔架包括竖向设置的两个塔身,每个塔身包括若干个标准单元段和索鞍单元段采用螺栓拼接而成,所述标准单元段和索鞍单元段均包括若干个立柱和设于立柱之间的若干个腹杆,所述索鞍单元段的顶部还设有扣索鞍平台,两个塔身之间连接有若干个横联,还包括横梁,所述横梁连接在两个塔身的顶端。该塔架采用若干标准单元段和索鞍单元段组装而成,在搭设速度及最大高度上优于传统万能杆件塔架,塔架形式简单,各杆件通过螺栓连接,易于安装拆除,且塔架的标准杆件可多次周转使用,具有较大的经济效益。

[0006] 2、一种钢拱架无支架缆索吊装施工用塔架;申请号:CN201921368187.5;申请人:中铁二十局集团第三工程有限公司;摘要:一种钢拱架无支架缆索吊装施工用塔架,包括组装式架体、供组装式架体底部安装的架体底座和对所拼装钢拱架进行临时固定的拱架临时固定机构,架体底座呈水平布设且其沿横桥向布设;拱肋的前后两端分别支撑于一个永久支座上,架体底座水平支撑于一个永久支座上,组装式架体包括左右两个对称布设的竖向支撑架。本实用新型结构简单、设计合理且拆装简便、使用效果好,利用所施工上承式拱桥拱肋的拱座作为塔架基础,并且将组装式架体底部以铰接方式安装在架体底座上,实

际安装时只需将架体底座平稳安装在塔架基础上即可,实际安装简便、稳固,安装难度低,并且占用施工空间较小。

[0007] 3、一种大跨径拱桥无支架缆索吊装施工用塔架;申请号:CN201420792451.9;申请人:中铁二十局集团第二工程有限公司;摘要:一种大跨径拱桥无支架缆索吊装施工用塔架,包括由左右两个对称布设的斜向支撑架组成的人字形支架和水平支撑于人字形支架顶部的上分配梁,两个斜向支撑架之间通过多个竖向支撑架紧固连接为一体;斜向支撑架由四个平面桁架拼装而成且其横截面为矩形,四个平面桁架之间通过多个横向支撑架紧固连接为一体;每个斜向支撑架上部均设置有左右两道下分配梁,下分配梁与上分配梁呈垂直布设;上分配梁上设置有工作索滑轮,上分配梁的上方中部设置有多组索鞍且其左右两侧上方分别设置有一个扣索滑轮。本实用新型结构简单、设计合理且拆装简便、使用效果好,能满足完成大跨径拱桥缆索吊装需求,并且吊装过程安全、可靠。

[0008] 4、输电钢管塔及其横担连接节点;申请号:CN201020690271.1;申请人:国家电网公司;中国电力工程顾问集团公司;中国电力工程顾问集团东北电力设计院;中国电力工程顾问集团华东电力设计院;中国电力工程顾问集团中南电力设计院;中国电力工程顾问集团西北电力设计院;中国电力工程顾问集团西南电力设计院;中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司;摘要:一种输电钢管塔的横担连接节点,其特征在于:在所述横担连接节点处,所述横担的主材通过插板与所述塔身的主材连接。所述插板可以是“X”型插板或“U”型插板。本实用新型可以增强结构强度,节省钢材用量,大幅减少焊接量和难度,且降低了放件精度等要求,缩短加工工期,并使得可以降低对于钢的材质要求。

[0009] 5、一种装配式腹板贯通型钢管混凝土柱与钢梁连接节点;申请号:CN202011337943.5;申请人:郑州大学;摘要:一种装配式腹板贯通型钢管混凝土柱与钢梁连接节点。连接节点包括竖向延伸的钢管混凝土柱以及四根呈“十”字形交叉分布的钢梁,连接节点包括第一节点板和第二节点板,第一、第二节点板呈“十”字交叉排布,第一节点板水平贯穿钢管混凝土柱,第一节点板开设有供第二节点板贯穿的槽孔,所述第二节点板同时贯穿钢管混凝土柱和所述第一节点板;第一、第二节点板均焊接于所述钢管混凝土柱柱壁上,且两端分别固定安装有所述的钢梁。本发明的连接节点解决了闭口截面柱装配式作业问题,钢管混凝土在节点域不用断开,而且钢梁的翼缘与柱壁不再进行焊接,避免焊缝断裂,抗震性能优良。

[0010] 在现有技术中,虽然文件1也公开了外形类似的H型塔架外形,但是其杆件均为钢管构成,具有杆件制造成本高,施工不够便捷,整体稳定性还不够好等缺点。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种缆索吊装系统多用途标准H型钢塔架,改变以往缆索吊装塔架采用万能杆件,或者钢管杆件进行组装的现状,采用槽钢、角钢和工字钢等杆件进行组装连接,大幅降低了塔架整体制造和加工成本,提高了施工效率,并且塔架整体刚度更好,用钢量更低。

[0012] 为了实现上述本发明的目的,所采用的技术方案如下:

[0013] 一种缆索吊装系统多用途标准H型钢塔架,塔架包括两个或多个竖塔,竖塔中部通过若干横桥进行连接,竖塔顶部通过塔顶连接;竖塔的下部由若干标准节段组成,竖塔的上部由若干扣索鞍节段组成,横桥由若干标准节段组成,塔顶的中部为若干标准节段组成,塔

顶的两侧由若干扣索鞍节段组成;所述立柱与各个节点板连接的部位焊接加强筋肋。

[0014] 所述横桥在竖塔之间采用高度方向均布设置,或者非均布进行设置。

[0015] 所述竖塔上的标准节段包括工字钢截面的立柱,立柱上下端通过法兰螺栓相互连接,立柱连接若干节点板A,节点板A有两个耳板,其中一个耳板栓接横梁A和斜梁A;另一个耳板栓接横梁B。

[0016] 所述横梁A和横梁B的端部分别焊接水平加强肋,水平加强肋上搭接节点板B,节点板B再栓接斜梁B的端部。

[0017] 所述扣索鞍节段包括两端栓接在立柱侧面的双拼槽钢中梁A,中梁A中部夹持并栓接中板,中板的四个角与分别与四条剪刀撑梁A端部栓接,剪刀撑梁A另一端栓接立柱上的节点板。

[0018] 所述扣索鞍节段包括:通过节点板C栓接在中梁A中部的中梁B,中梁B为双拼槽钢,中梁B的中部设置节点板D,剪刀撑梁B一端分别栓接在节点板D上,另一端分别栓接在立柱的节点板上。

[0019] 所述横桥上的标准节段包括节点板E和节点板F,节点板E由一块底板和两块相互垂直相交的耳板组成,节点板F为蝴蝶形平面板;

[0020] 其中节点板E的水平耳板插入到横梁C端部的开槽内,横梁C的端部平面与竖直耳板栓接,底板两侧与槽钢横梁D端部栓接;节点板F两侧与横梁D端部栓接,节点板F的上部或下部与竖梁的端部栓接。

[0021] 所述节点板E的水平耳板两侧部可栓接斜梁C,节点板E的竖向耳板两侧部可栓接斜梁D。

[0022] 所述节点板F的四个角部可栓接斜梁E。

[0023] 本发明的优点:

[0024] 1、本发明克服传统现有缆索吊装塔架采用万能杆件,或者钢管杆件进行组装的现状,采用槽钢、角钢和工字钢等杆件进行组装连接,大幅降低了塔架整体制造和加工成本,提高了施工效率。

[0025] 2、本发明各个杆件之间连接牢固可靠,安装施工便捷,塔架整体刚度和稳定性均有所提升。

[0026] 3、本发明中各个节点的连接件均使用钢板切割焊接完成,制作过程快捷方便,材料易得,可大幅度降低零部件的制作成本,方便施工现场补充制作连接件。

附图说明

[0027] 图1为本发明主视整体结构图;

[0028] 图2为本发明侧视整体结构图;

[0029] 图3为横桥部位主视结构图;

[0030] 图4为竖塔中标准节段的外观结构图;

[0031] 图5为竖塔中标准节段连接节点处的放大结构示意图;

[0032] 图6为节点板A的外观结构示意图;

[0033] 图7为扣索鞍节段外观结构示意图;

[0034] 图8为扣索鞍节段另一角度外观结构示意图;

- [0035] 图9为扣索鞍节段中梁A处的放大结构示意图；
- [0036] 图10为扣索鞍节段中梁B处的放大结构示意图；
- [0037] 图11为节点板C的外观结构示意图；
- [0038] 图12为节点板D的外观结构示意图；
- [0039] 图13为横桥中标准节段的外观结构图；
- [0040] 图14为横桥中标准节段连接节点处的放大结构示意图；
- [0041] 图15为节点板F的外观结构示意图；
- [0042] 图16为节点板E的外观结构示意图；
- [0043] 图中:1-竖塔,2-横桥,3-塔顶,4-立柱,51-节点板A,52-横梁A,53-横梁B,54-斜梁A,55-斜梁B,56-节点板B,61-中梁A,62-剪刀撑梁A,63-中板,64-中梁B,65-剪刀撑梁B,66-节点板C,67-节点板D,71-横梁C,72-横梁D,73-斜梁C,74-斜梁D,75-斜梁E,76-竖梁,77-节点板E,78-节点板F。

具体实施方式

[0044] 一种缆索吊装系统多用途标准H型钢塔架,塔架包括两个竖塔1,两个竖塔1中部通过若干横桥2进行连接,两个竖塔1顶部通过塔顶3连接;竖塔1的下部由若干标准节段组成,竖塔1的上部由若干扣索鞍节段组成,横桥2由若干标准节段组成,塔顶3的中部为若干标准节段组成,塔顶3的两侧由若干扣索鞍节段组成;所述立柱4与各个节点板连接的部位焊接加强筋肋。

[0045] 所述横桥2在两个竖塔之间采用高度方向非均布进行设置;

[0046] 所述竖塔1上的标准节段包括工字钢截面的立柱4,立柱4上下端通过法兰螺栓相互连接,立柱4连接若干节点板A51,节点板A51有两个耳板,其中一个耳板栓接横梁A52和斜梁A54;另一个耳板栓接横梁B53;

[0047] 所述横梁A52和横梁B53的端部分别焊接水平加强肋,水平加强肋上搭接节点板B56,节点板B56再栓接斜梁B55的端部;

[0048] 所述扣索鞍节段包括两端栓接在立柱4侧面的双拼槽钢中梁A61,中梁A61中部夹持并栓接中板63,中板63的四个角分别与四条剪刀撑梁A62端部栓接,剪刀撑梁A62另一端栓接立柱4上的节点板;

[0049] 所述扣索鞍节段包括:通过节点板C66栓接在中梁A61中部的中梁B64,中梁B64为双拼槽钢,中梁B64的中部设置节点板D67,剪刀撑梁B65一端分别栓接在节点板D67上,另一端分别栓接在立柱的节点板上;

[0050] 所述横桥2上的标准节段包括节点板E77和节点板F78,节点板E77由一块底板和两块相互垂直相交的耳板组成,节点板F78为蝴蝶形平板;

[0051] 其中节点板E77的水平耳板插入到横梁C71端部的开槽内,横梁C71的端部平面与竖直耳板栓接,底板两侧与槽钢横梁D72端部栓接;节点板F78两侧与横梁D72端部栓接,节点板F78的上部或下部与竖梁76的端部栓接;

[0052] 所述节点板E77的水平耳板两侧部可栓接斜梁C73,节点板E77的竖向耳板两侧部可栓接斜梁D74;

[0053] 所述节点板F78的四个角部可栓接斜梁E75;

[0054] 应用实施例:

[0055] 实施例1的双塔H型钢塔架形式,塔高116m,H型钢立柱横桥向跨度38m,纵桥向跨度4m,塔顶跨度49m,可吊装120t。

[0056] 通过模拟计算得:塔架底部最大支反力2753KN;塔架顶部最大位移150.6mm,H型钢立柱最大应力 -181.2N/mm^2 ,纵桥向水平杆最大应力 97N/mm^2 ,横桥向水平杆最大应力 58.3N/mm^2 ,塔顶结构最大应力 47.6N/mm^2 ,扣索平台斜撑最大应力 102.7N/mm^2 ,纵桥向斜杆最大应力 92.5N/mm^2 ,塔架横梁最大应力 71.8N/mm^2 ,扣索平台最大应力 154.3N/mm^2 ,横桥向竖向斜杆最大应力 78.7N/mm^2 。

[0057] 塔架统计钢材总用量:648.7t。

[0058] 本发明塔架与同尺寸钢管塔架对比:

[0059]

	本发明塔架	钢管塔架
塔顶最大位移 (mm)	150.6	128.2
位移允许值 (mm)	293.8	293.8
立柱最大应力 (MPa)	181.2	123.2
应力允许值 (MPa)	203	203
塔顶结构最大应力 (MPa)	53.8	49.6
应力允许值 (MPa)	203	203
屈曲模态最小值	7.13	23.29
屈曲模态允许值	>4	>4
最大支反力 (kN)	2753	2537
塔架用钢量(t)	648.7	726.6

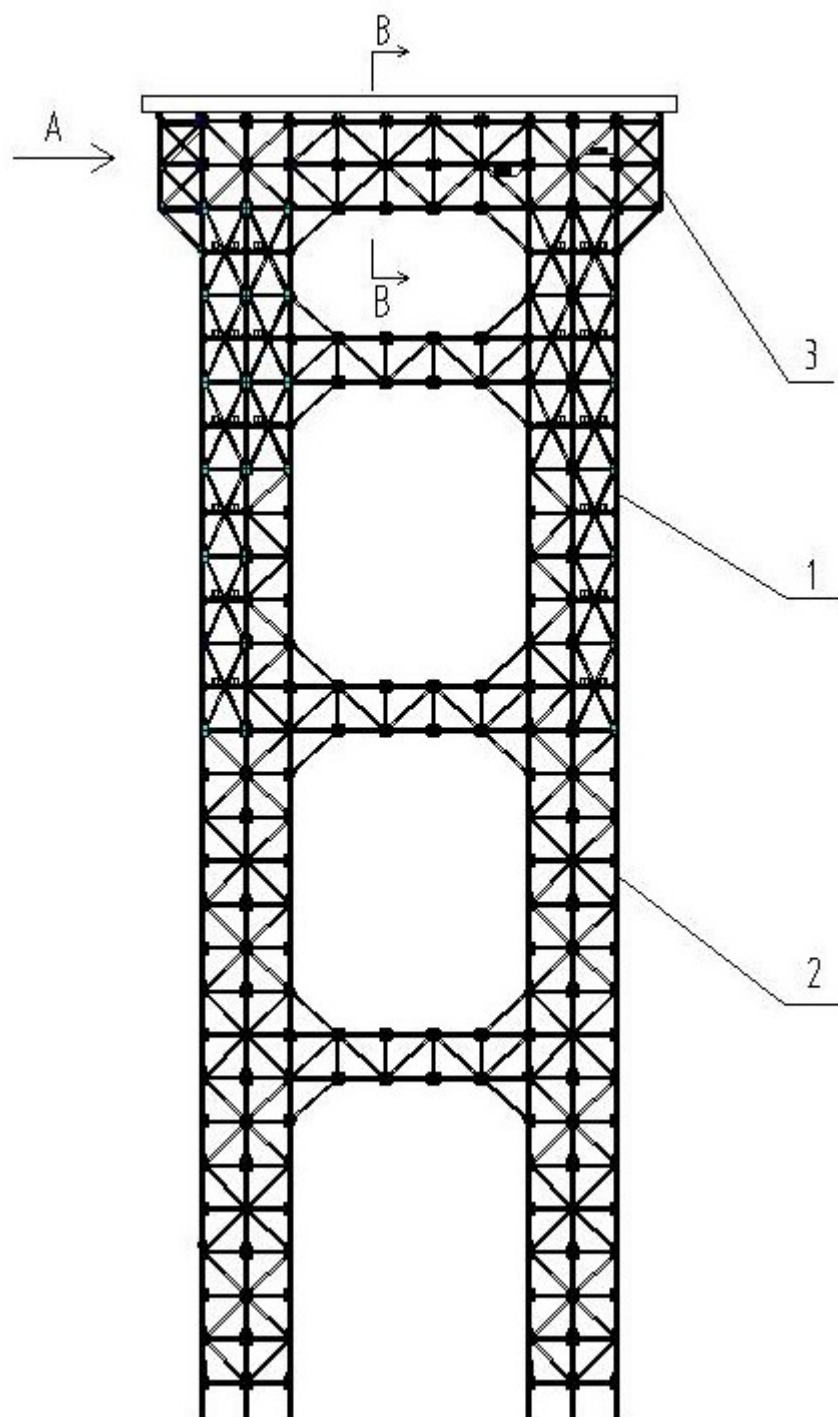


图1



图2

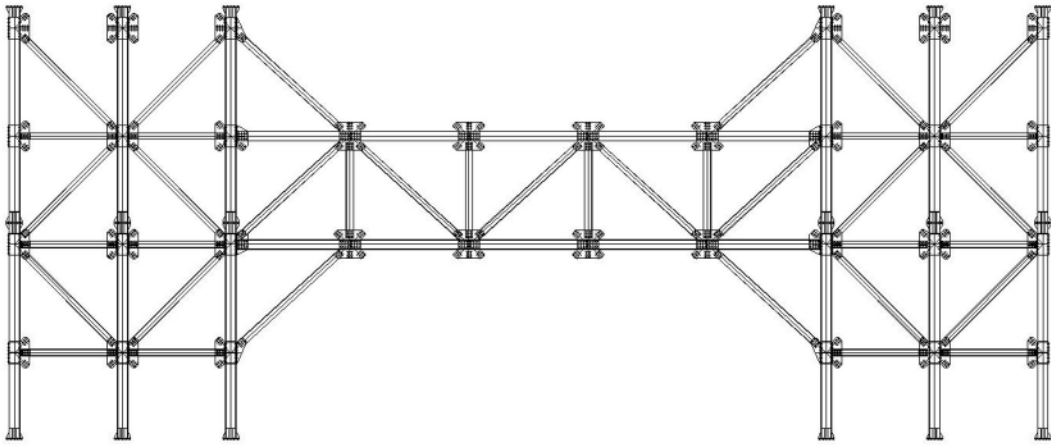


图3

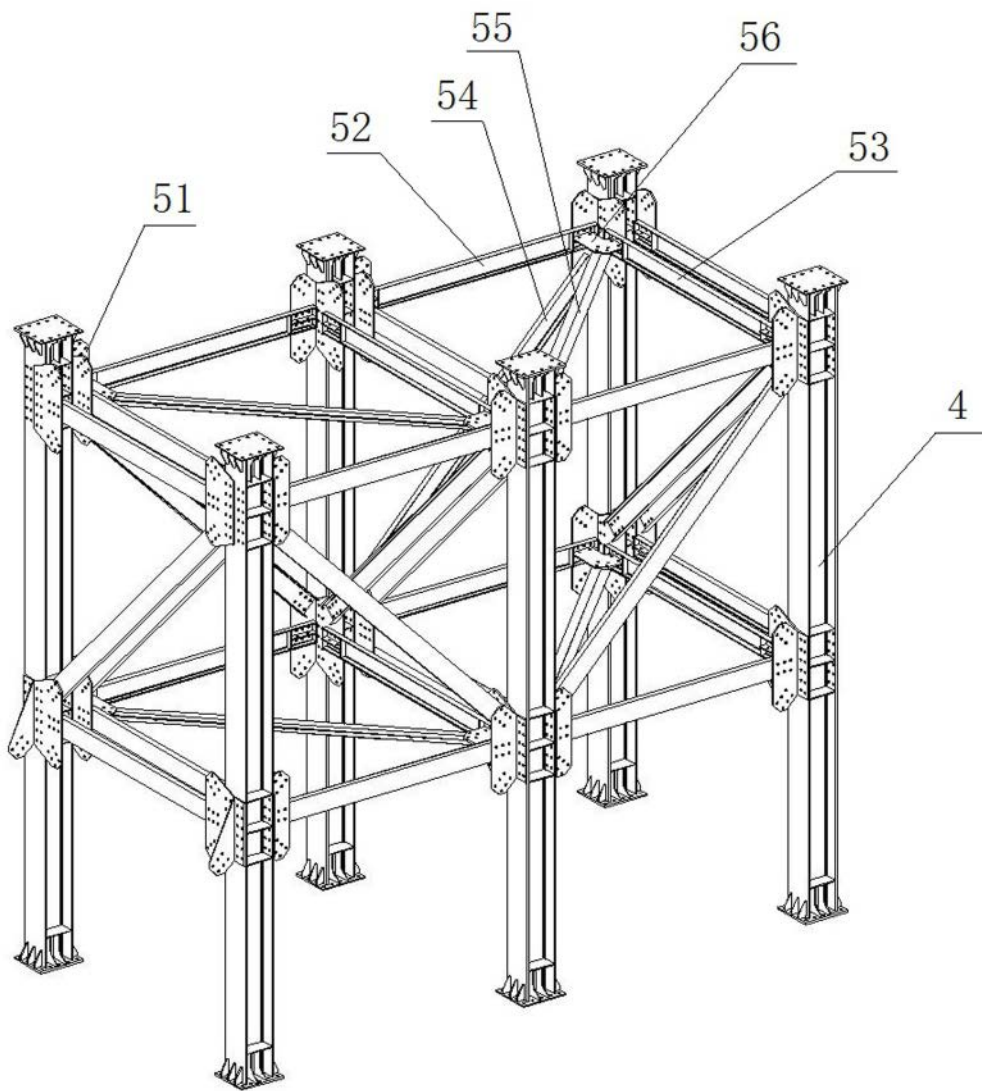


图4

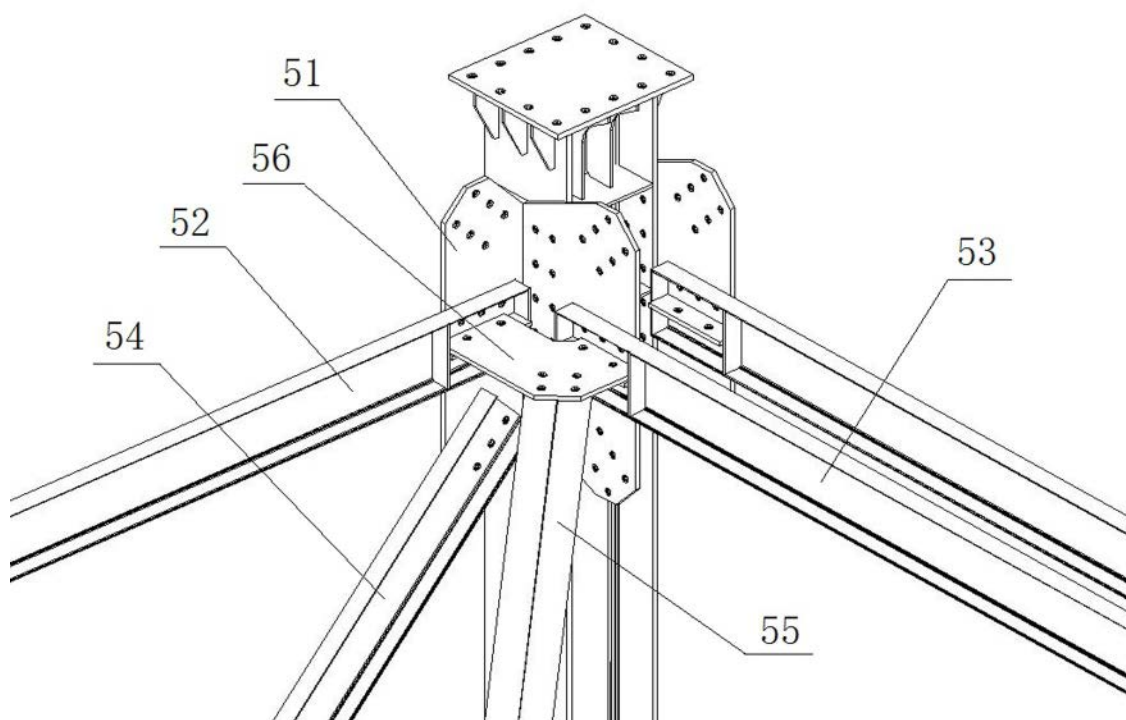


图5

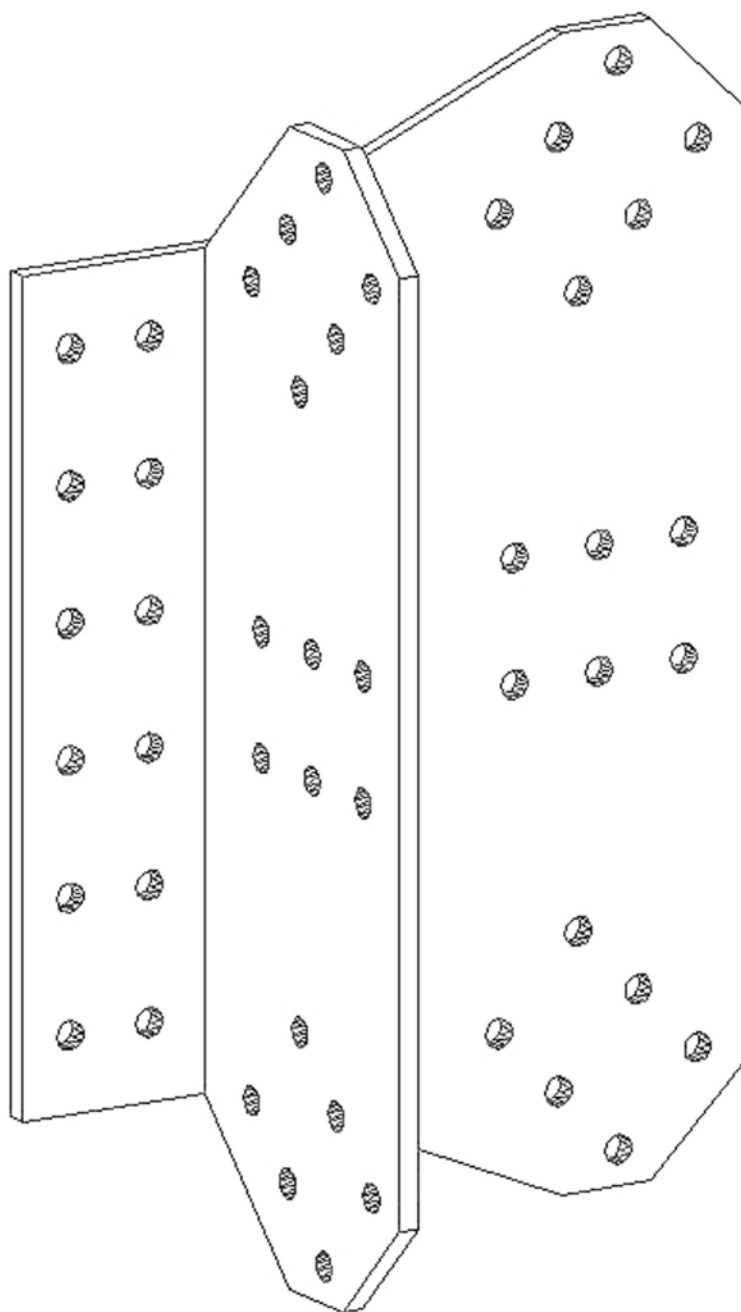


图6

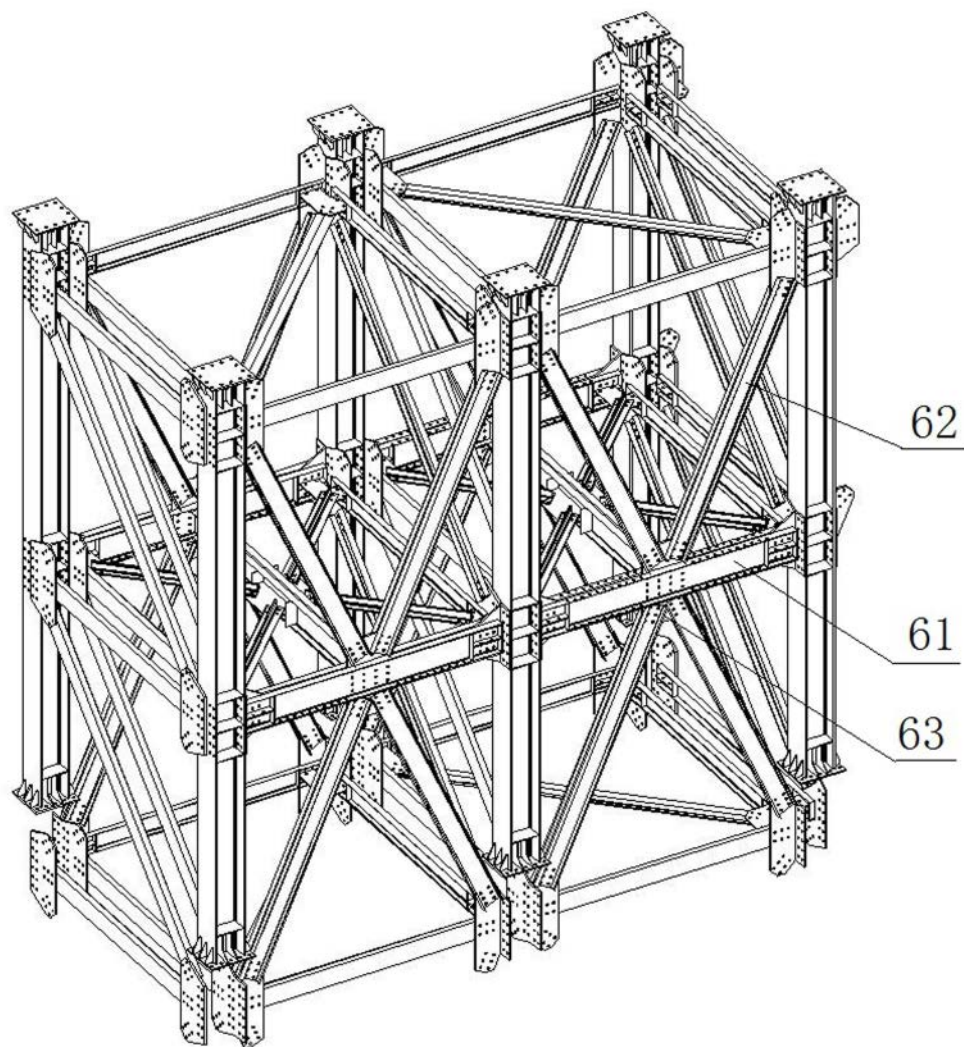


图7

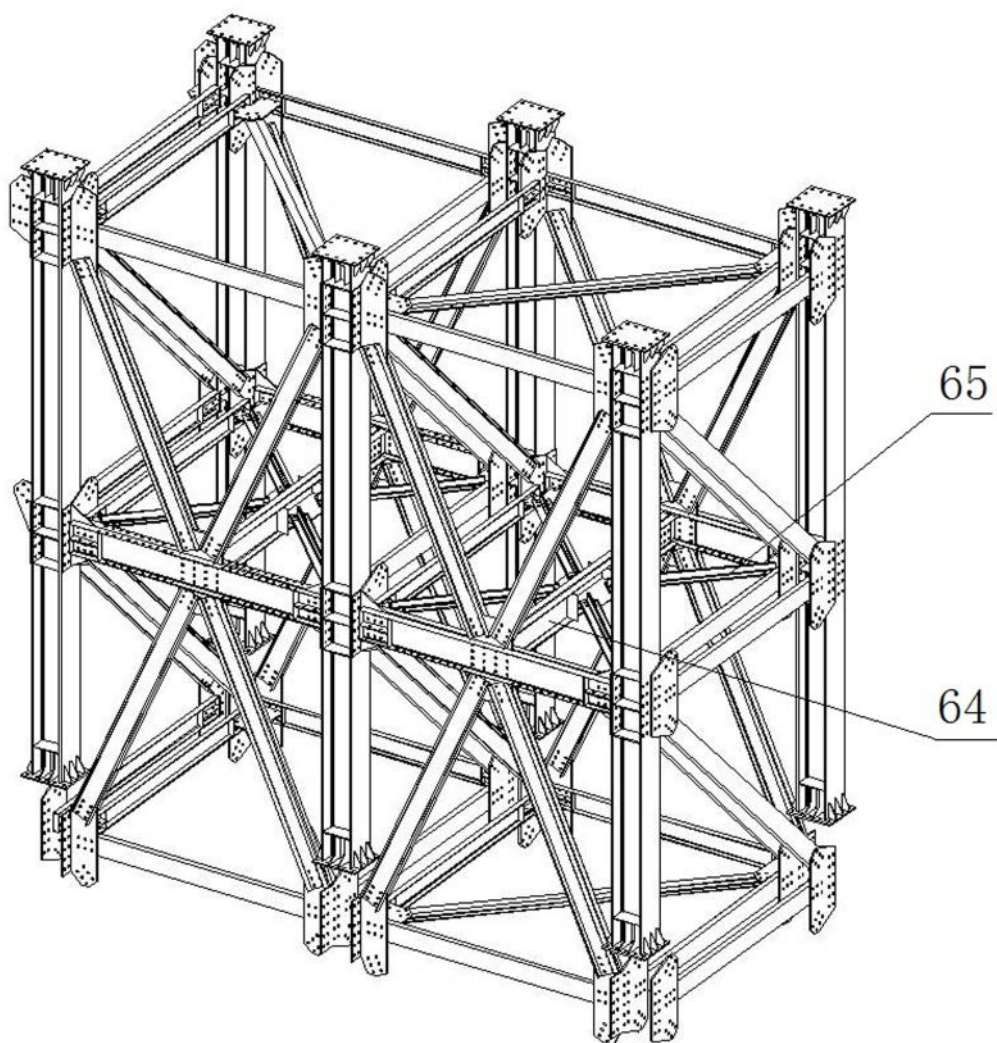


图8

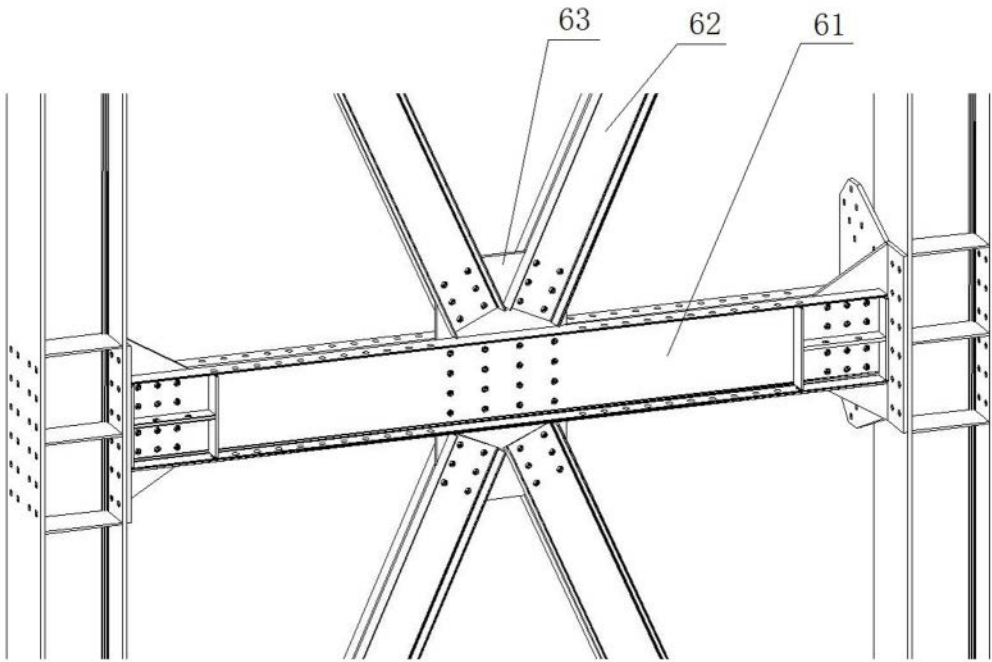


图9

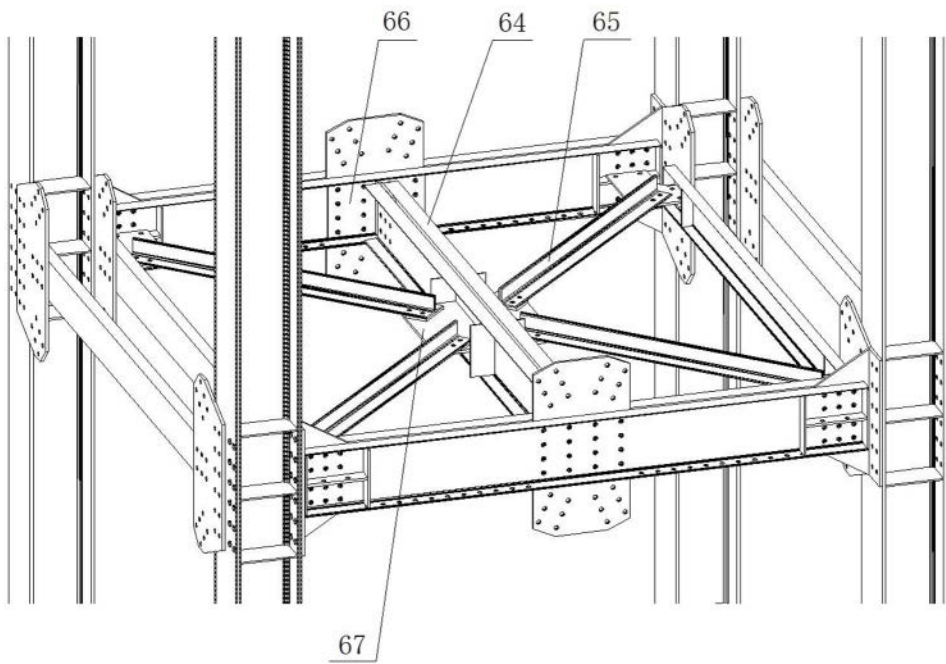


图10

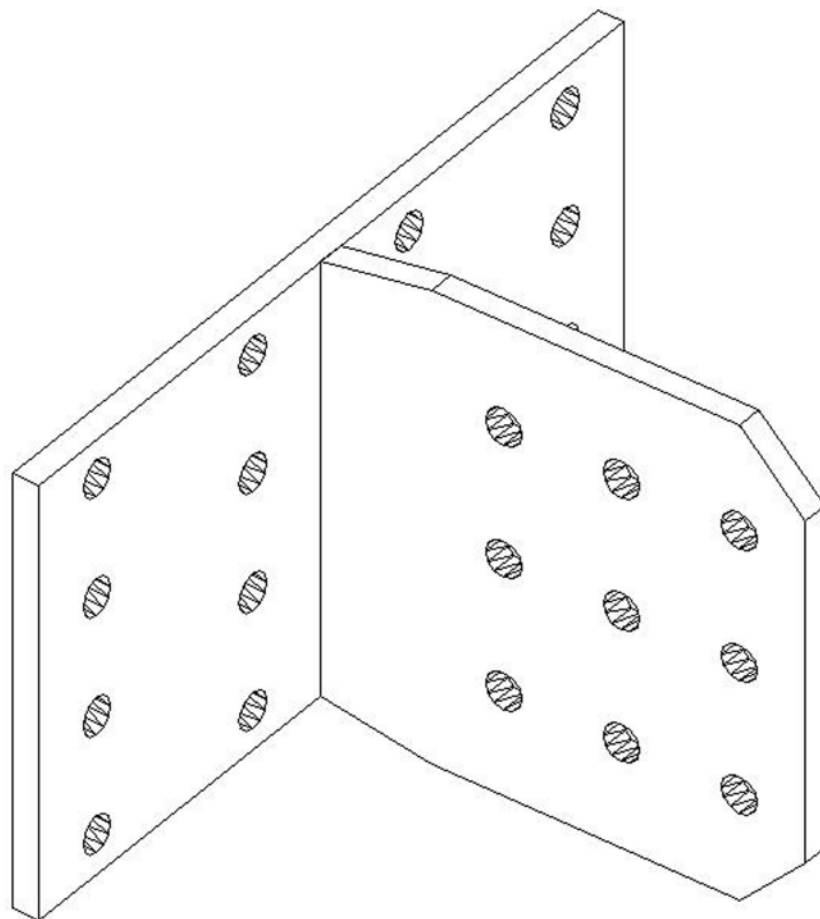


图11

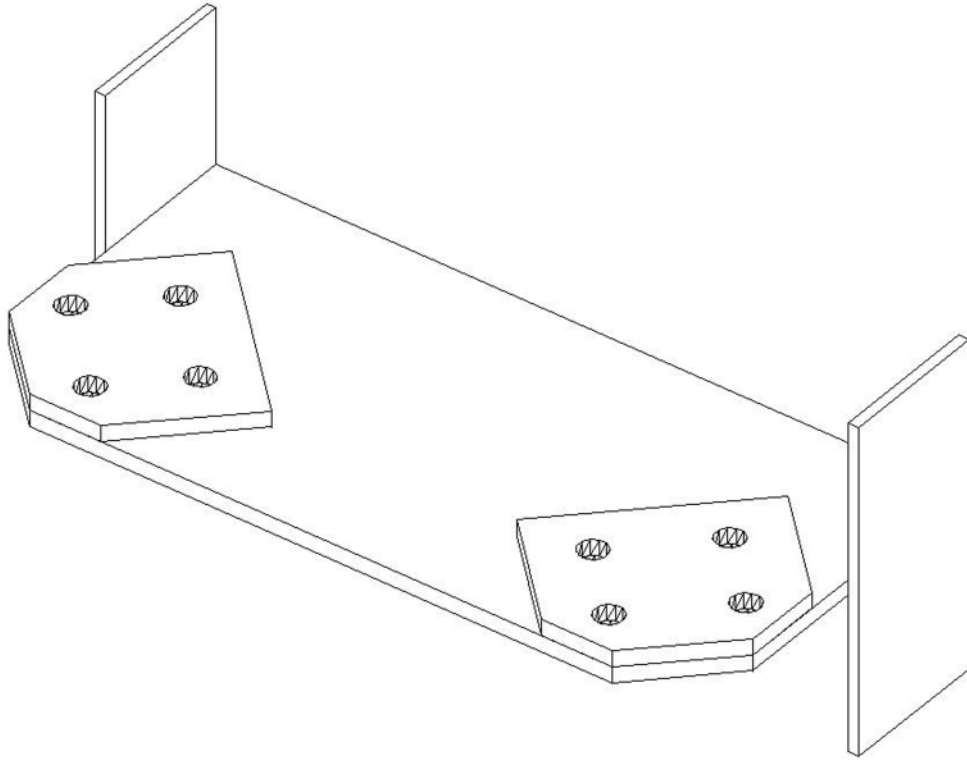


图12

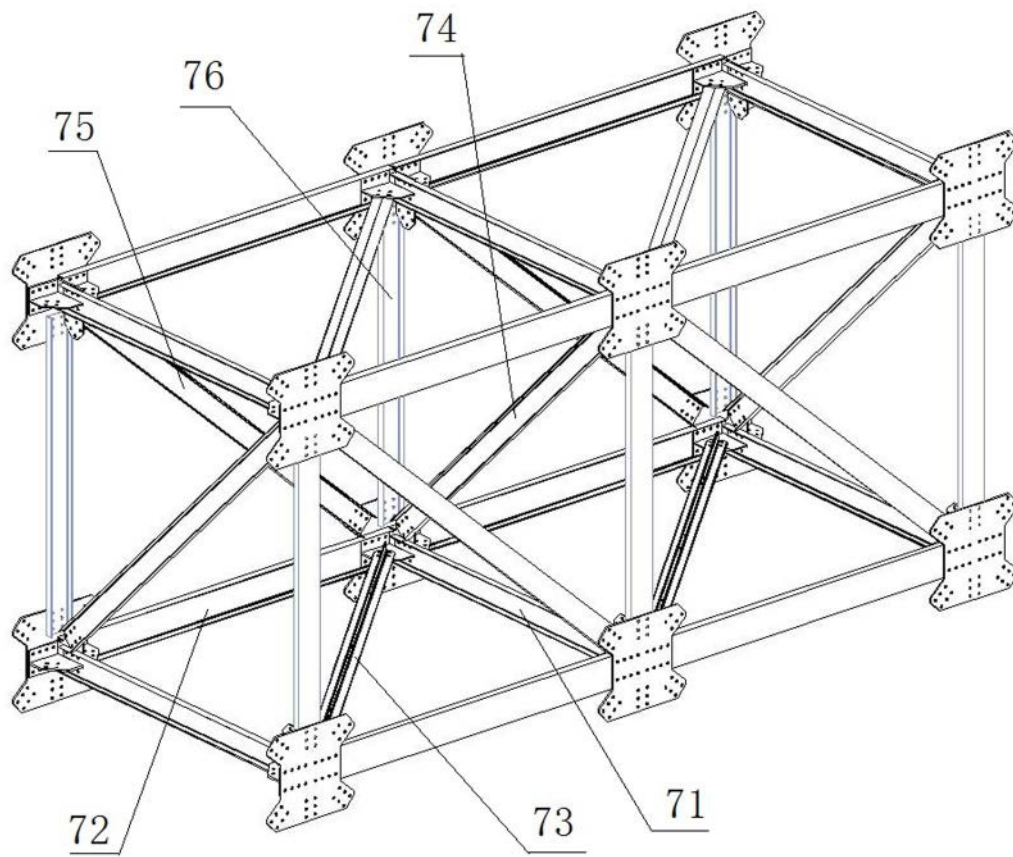


图13

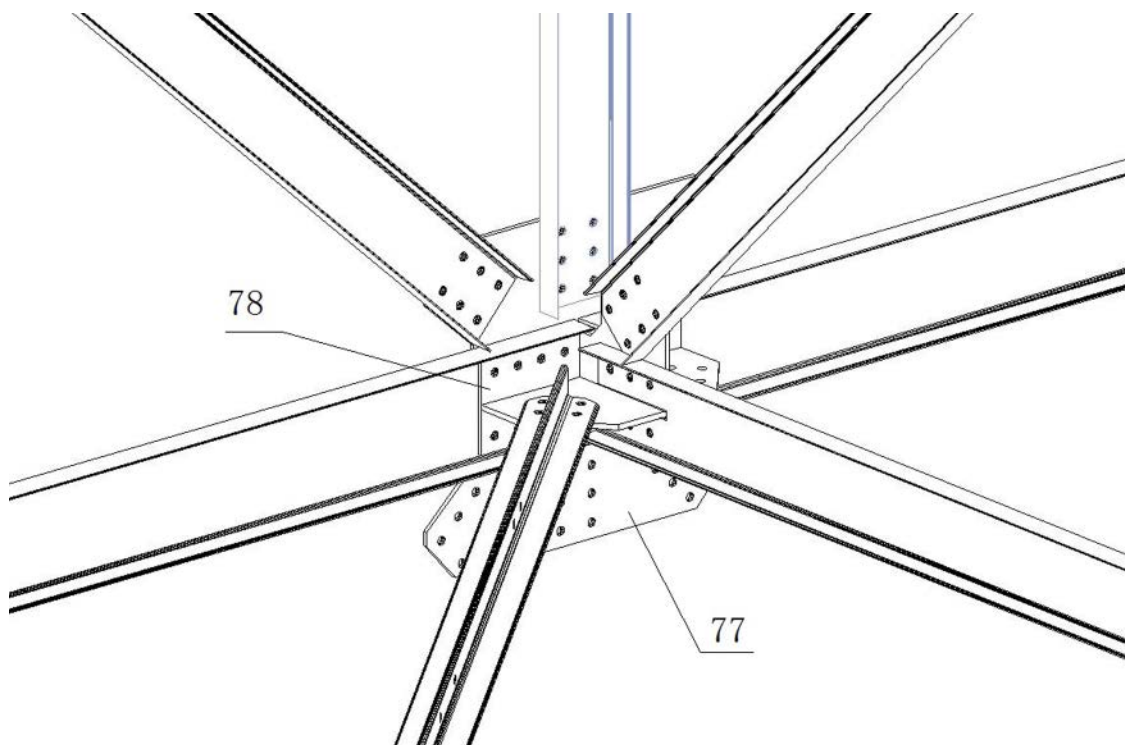


图14

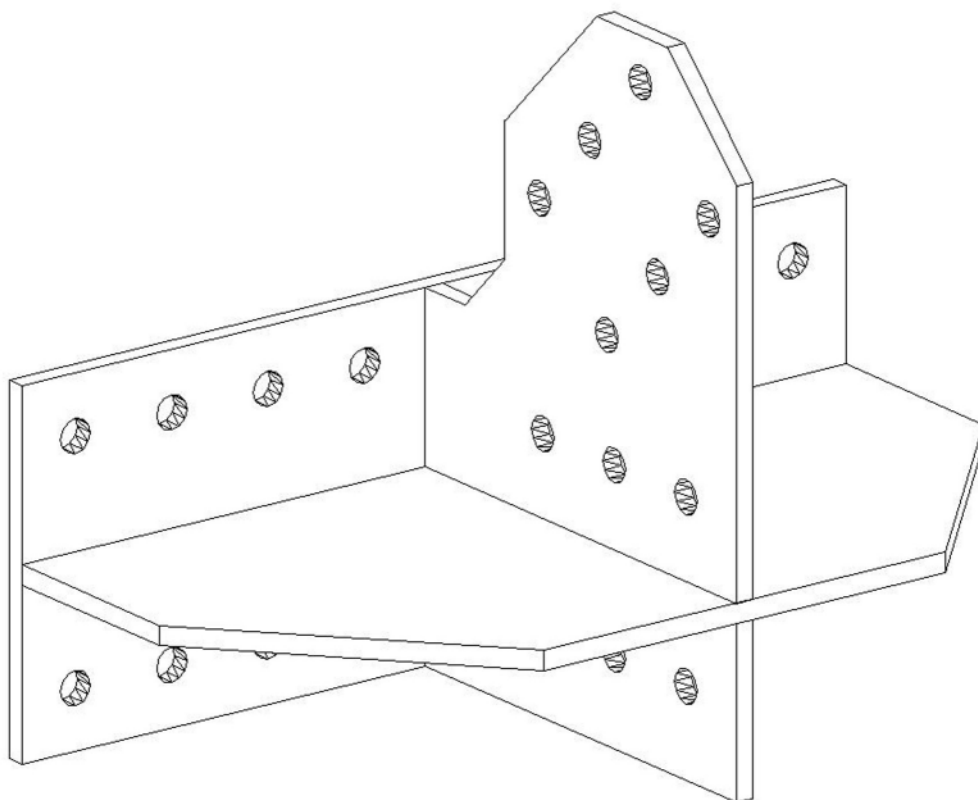


图15

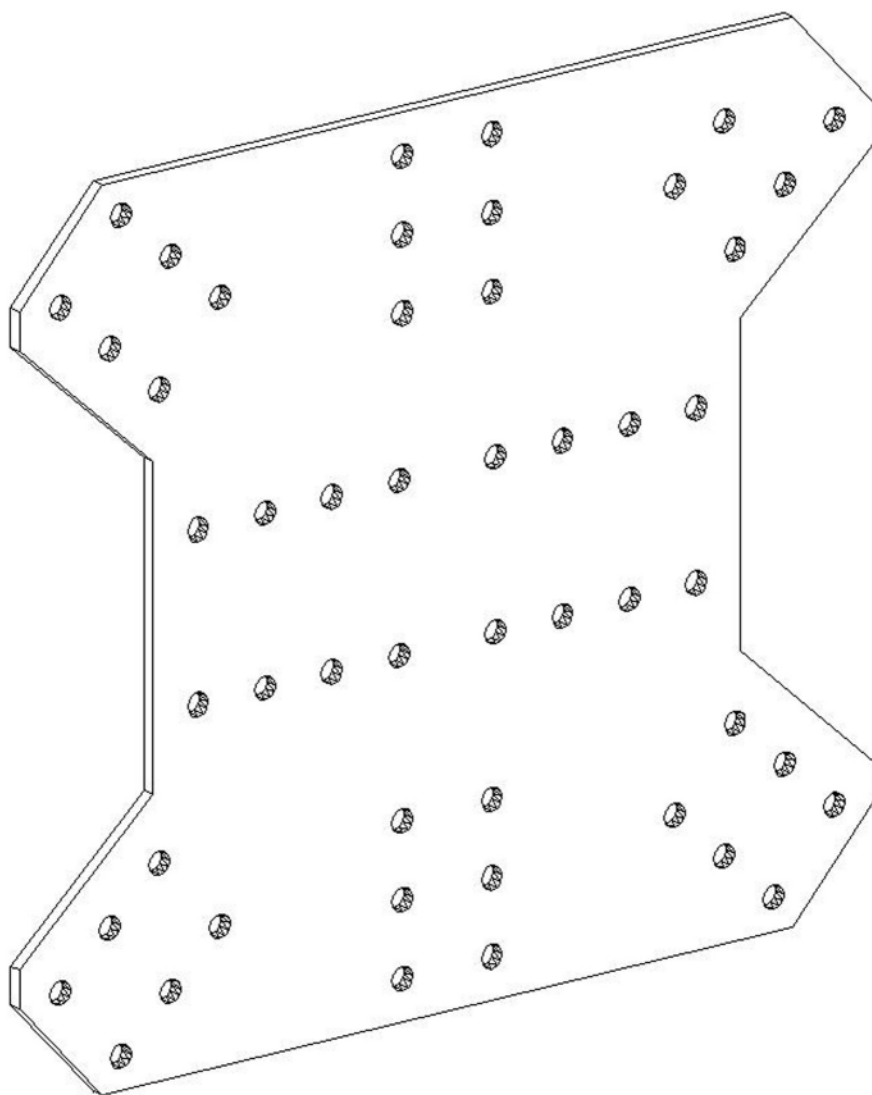


图16