



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103266660 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201310195604. 1

(22) 申请日 2013. 05. 23

(73) 专利权人 北京工业大学
地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 张爱林 赵越 刘学春 马靖
曹明 徐阿新

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理
有限公司 11203

代理人 魏聿珠

(56) 对比文件

CN 102979175 A, 2013. 03. 20, 权利要求
1-2, 附图 1-40.

CN 102995743 A, 2013. 03. 27, 全文.

CN 102979164 A, 2013. 03. 20, 全文.

JP H08302834 A, 1996. 11. 19, 全文.

WO 9853153 A1, 1998. 11. 26, 全文.

审查员 李冲

(51) Int. Cl.

E04B 1/24(2006. 01)

E04B 1/02(2006. 01)

E04B 1/58(2006. 01)

E04B 1/61(2006. 01)

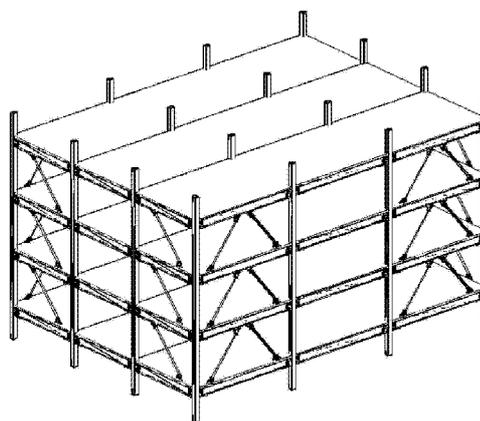
权利要求书3页 说明书7页 附图11页

(54) 发明名称

一种工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架
预应力偏心支撑体系

(57) 摘要

一种工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架
预应力偏心支撑体系, 属结构工程领域, 其由
装配式楼板、装配式立柱及预应力偏心支撑构件
采用螺栓装配; 装配式楼板包括型钢梁和楼板,
型钢梁通过梁端封板及梁上盖板, 与其他型钢梁
或者立柱连接, 形成梁板钢框架结构, 再将楼板置
于梁板框架结构上并进行连接, 形成装配式梁板;
在施工现场将装配式梁板通过其梁端封板及梁上
盖板与装配式立柱的梁柱节点相互拼接; 装配式
立柱在梁柱节点处贯通; 在多层梁板钢框架结构
的基础上, 将预应力偏心支撑构件连接到框架结
构梁板层中的型钢梁底部或顶部作为抗侧力构
件; 本发明采用螺栓进行现场装配, 取消了传统
的现场焊接方式和混凝土浇筑方式, 有效的保证
了施工质量。



1. 一种工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系,其特征在于,该结构体系由装配式楼板、装配式立柱及预应力偏心支撑构件采用螺栓装配而成;所述装配式楼板由 A 板和 B 板 2 种装配式楼板拼接而成;

所述装配式楼板包括型钢梁和楼板,所述型钢梁通过梁端封板及梁上盖板,与其他型钢梁或者立柱连接,形成梁板钢框架结构,再将楼板置于梁板框架结构上并进行连接,形成装配式梁板;所述装配式梁板在工厂预制,在施工现场将装配式梁板通过其梁端封板及梁上盖板与装配式立柱(6)的梁柱节点相互拼接;所述的装配式立柱(6)在梁柱节点处贯通,一根装配式立柱(6)长度可贯通于 4~5 层楼高,装配式立柱(6)通过螺栓现场拼接于楼层中间柱受力小的反弯点处,从而形成多层梁板钢框架结构;在所述多层梁板钢框架结构的基础上,将预应力偏心支撑构件连接到框架结构梁板层中的型钢梁底部或顶部作为抗侧力构件;所述的装配式梁板、装配式立柱(6)及预应力偏心支撑各构件均在工厂预制,施工现场通过螺栓进行装配。

2. 按照权利要求 1 的一种工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系,其特征在于,其装配式梁板包括两种规格,分别为 A 板与 B 板;

所述 A 板包括型钢长宽主梁(8)、型钢短宽主梁(9)、型钢长窄主梁(10)、型钢短窄主梁(11)、梁端盖板 I(12)、梁端盖板 II(13)、梁端盖板 III(18)、梁端盖板 IV(19)和楼板(14);型钢短宽主梁(9)和型钢长宽主梁(8)相互垂直且通过梁上盖板 I(12)进行连接,梁上盖板 I(12)焊接于型钢短宽主梁(9)和型钢长宽主梁(8)的梁端上翼缘顶部;型钢短宽主梁(9)的另一端连接有与型钢长宽主梁(8)水平的型钢长窄主梁(10),且型钢短宽主梁(9)与型钢长窄主梁(10)通过梁端盖板 II(13)相连,梁上盖板 II(13)焊接于型钢短宽主梁(9)和型钢长窄主梁(10)的梁端上翼缘顶部;型钢长窄主梁(10)的另一端与型钢短窄主梁(11)连接,型钢长宽主梁(8)和型钢长窄主梁(10)水平相对,型钢短窄主梁(11)与型钢短宽主梁(9)水平相对,型钢短窄主梁(11)与型钢长窄主梁(10)的梁端上翼缘均与梁端盖板 IV(19)焊接相连;型钢短窄主梁(11)的另一端与型钢长宽主梁(8)通过梁端盖板 III(18)连接,梁上盖板 III(18)焊接于型钢短窄主梁(11)和型钢长宽主梁(8)的梁端翼缘顶部;各型钢梁端部的上下翼缘均与一块梁端封板焊接相连;梁端盖板 I(12)、梁端盖板 II(13)、梁端盖板 III(18)和梁端盖板 IV(19)伸出梁的部分均有螺栓孔;所述相邻互相垂直的两型钢梁下翼缘端部均通过一块梁端安装连接板(20)相连,梁端安装连接板(20)通过两端螺栓将相邻互相垂直的两个型钢梁下翼缘相连,梁端安装连接板(20)仅供安装使用,在施工现场梁安装就位后即卸掉梁端安装连接板(20);所述型钢长宽主梁(8)、型钢短宽主梁(9)、型钢长窄主梁(10)、型钢短窄主梁(11)构成一长方形框架 A_1 ;同上拼接方式,型钢长宽主梁(8)、型钢长窄主梁(10)与型钢短窄主梁(11)构成一个长方形框架 A_2 ;各框架以 $A_1A_2A_1$ 即两边为 A_1 ,中间为若干 A_2 的方式连接构成一个拼接的底部框架;各框架拼接通过型钢短窄主梁(11)对齐并用螺栓进行连接,并且各型钢长宽主梁(8)位于一条直线上,各型钢长窄主梁(10)位于一条直线上;型钢梁板钢框架结构通过型钢梁上翼缘上部锚固件与楼板(14)相连,从而形成装配式梁板 A;所述 A 板的所有构件均在工厂中预制和组装;

所述 B 板包括型钢短宽主梁(9)、型钢长窄主梁(10)、型钢短窄主梁(11)、梁端盖板 II(13)、梁端盖板 IV(19)和楼板(14);型钢短宽主梁(9)的两端分别和两个型钢长窄主梁(10)相互垂直相连,且连接方式均为用梁上盖板 II(13)进行连接,梁上盖板 II(13)焊接于

型钢短宽主梁 (9) 和型钢长窄主梁 (10) 的梁端上翼缘顶部 ; 两个型钢长窄主梁 (10) 的另一端与型钢短窄主梁 (11) 的两端分别连接, 且连接方式均为用梁上盖板 IV (19) 进行连接, 梁上盖板 IV (19) 焊接于型钢短窄主梁 (11) 和型钢长窄主梁 (10) 的梁端上翼缘顶部 ; 从而两型钢长窄主梁 (10) 水平相对, 型钢短窄主梁 (11) 与型钢短宽主梁 (9) 水平相对 ; 各型钢梁端部的上下翼缘与一块梁端封板焊接相连 ; 梁端盖板 I (12)、梁端盖板 II (13)、梁端盖板 III (18) 和梁端盖板 IV (19) 伸出梁的部分均有螺栓孔 ; 所述相邻互相垂直的两型钢梁下翼缘端部均通过一块梁端安装连接板 (20) 相连, 梁端安装连接板 (20) 通过两端螺栓将相邻互相垂直的两个型钢梁下翼缘相连, 梁端安装连接板 (20) 仅供安装使用, 在施工现场梁安装就位后即卸掉梁端安装连接板 (20) ; 所述两个型钢长窄主梁 (10)、型钢短宽主梁 (9)、型钢短窄主梁 (11) 构成一长方形框架 B_1 ; 同上拼接方式, 两个型钢长窄主梁 (10) 与两个型钢短窄主梁 (11) 构成一个长方形框架 B_2 ; 各框架以 $B_1 B_2 B_1$ 即两边为 B_1 , 中间为若干 B_2 的方式连接构成一个拼接的底部框架 ; 各框架拼接通过型钢短窄主梁 (11) 对齐并用螺栓进行连接, 并且与型钢短窄主梁 (11) 连接的每侧的型钢长窄主梁 (10) 均位于一条直线上 ; 梁板钢框架通过型钢梁上翼缘上部锚固件与楼板 (14) 相连, 从而构成型钢梁楼板 B ; 所述 B 板的所有构件均在工厂中预制和组装 ;

装配式立柱 (6) 由箱型柱 (1)、连接板 (2)、节点封板 (3)、节点托板 (4)、肋板 (5) 组成 ; 其梁柱节点有三种形式, 分别为二向节点、三向节点和四向节点 ; 据其梁柱节点的不同可分为 3 种形式的立柱, 分别为双向立柱 (6I), 三向立柱 (6II) 和四向立柱 (6III) ; 将连接板 (2)、节点托板 (4) 分别水平的焊接在箱型柱 (1) 的一侧, 然后在连接板 (2) 与节点托板 (4) 之间将两道肋板 (5) 平行焊接于箱型柱 (1) 上 ; 连接板 (2)、节点托板 (4) 和两块肋板 (5) 的另一端均与一块节点封板 (3) 相焊接, 箱型柱 (1) 相邻一侧同样做法从而形成二向节点立柱即双向立柱 (6I) ; 箱型柱 (1) 另外两侧同样做法从而形成三向节点立柱即三向立柱 (6II) ; 箱型柱 (1) 另外三侧同样做法从而形成四向节点立柱即四向立柱 (6III) ; 其中连接板 (2)、节点封板 (3)、节点托板 (4) 均开有螺栓孔, 与梁端封板及梁上盖板用螺栓拼接 ; 所述三种装配式立柱均在工厂制作完成。

3. 按照权利要求 2 的一种工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系, 其装配式立柱 (6) 与型钢梁楼板 A 及型钢梁楼板 B 通过螺栓进行现场拼接, 其特征在于, 型钢长宽主梁 (8)、型钢短宽主梁 (9)、型钢长窄主梁 (10) 及型钢短窄主梁 (11) 的下翼缘端部开有螺栓孔, 与装配式立柱 (6) 的节点托板 (4) 在相对应的螺栓孔处用螺栓连接 ; 型钢长宽主梁 (8)、型钢短宽主梁 (9)、型钢长窄主梁 (10) 及型钢短窄主梁 (11) 的各梁端盖板 (12I) 或梁端盖板 (12II) 或梁端盖板 (13I) 或梁端盖板 (13II) 与装配式立柱 (6) 的连接板 (2) 通过相应螺栓孔用螺栓进行连接 ; 同时, 型钢长宽主梁 (8)、型钢短宽主梁 (9)、型钢长窄主梁 (10) 及型钢短窄主梁 (11) 的各梁端封板与装配式立柱 (6) 的节点封板 (3) 通过相应螺栓孔采用螺栓进行连接 ; 从而完成 A 板或 B 板与装配式立柱 (6) 的连接 ;

A 板与 B 板相交处其连接特征在于, A 板的型钢长窄主梁 (10) 与相应 B 板的型钢长窄主梁 (10) 的拼接位置至少为 A 板的型钢长窄主梁 (10) 和 B 板的型钢长窄主梁 (10) 的端部、中部及四分之一处, 所有的拼接均采用螺栓进行现场拼接。

4. 按照权利要求 2 的一种工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系, 其特征在于, 装配式立柱 (6) 的拼接由箱型柱 (1) 内侧四面分别焊接立柱连接板 (7),

立柱连接板(7)下半部分与箱型柱焊接,上半部分开有带螺纹的螺栓孔,与另一箱型柱下侧的螺栓孔相对,用螺栓将立柱拼接。

5. 按照权利要求 2 的一种工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系,其特征在于,所述预应力偏心支撑构件(15)的两个端部是预应力索头,中间部分采用预应力索,或者是预应力钢拉杆;耳板 I(16)和耳板 II(17)的端部包含连接板,通过采用螺栓将耳板 I(16)和耳板 II(17)连接于梁的翼缘处,预应力偏心支撑构件(15)通过预应力索头与耳板 I(16)和耳板 II(17)相连,整体形成预应力偏心支撑结构体系;所述预应力索为高强度钢棒,或者使用高强度钢绞线、高强度型钢构件,或者使用带阻尼器的高强度钢棒、高强度钢绞线或者高强度型钢构件。

6. 按照权利要求 2 的一种工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系,其特征在于,所述楼板(14)使用压型钢板组合楼板,或者钢筋混凝土楼板,或者 OSB 刨花板。

一种工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系

技术领域

[0001] 本发明涉及一种工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系，属于结构工程技术领域。

背景技术

[0002] 我国每年城乡新建房屋面积 20 亿平方米，其中 80% 以上为高能耗建筑，我国单位建筑面积能耗是发达国家的 2 倍以上。据中国钢协统计，2011 年我国钢产量突破 7 亿吨大关，连续 16 年稳居世界各国钢产量首位，发达国家钢结构建筑面积占总建筑面积 50% 以上，日本占到 80%，而我国不到 4%。中国作为世界上建筑规模、钢材产量最大的国家，房屋（包括住宅）钢结构的发展严重滞后。

[0003] 目前，国内外对高层钢结构住宅的系统研究正处于起步阶段，工业化装配式高层钢结构体系创新势在必行。传统的钢结构住宅建筑施工时采用了大量的焊接，施工速度慢，对环境的污染严重，最重要的是焊缝的质量不宜控制，严重影响建筑物的安全性能。

[0004] 目前预应力索只用在张弦结构中，还未在高层结构中使用，采用预应力索作为高层抗侧力构件在工程上还未有实现。传统的钢框架结构体系，结构的侧向刚度难以满足要求，变形较大，容易引起非结构构件的破坏，工业化装配式钢框架预应力偏心支撑体系，在钢框架的基础上增加了横向和纵向预应力偏心拉索支撑，提高了结构的侧向刚度，改善了结构的变形性能。

发明内容

[0005] 本发明提出了一种属于结构工程技术领域的工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系。其目的在于在钢结构体系的生产和施工中，将模块化，工厂化，标准化和装配化相结合，实现了工厂化生产，现场快速装配，在保证施工质量的前提下，提高了施工速度，减少了施工工期，降低了工程造价。该结构体系能够实现主体钢结构框架和抗侧力构件的快速安装，并且能够抵抗地震和风荷载，体现了钢结构的优势。另外本发明中所述的装配式立柱在梁柱节点处贯通，一根立柱长度可贯通于 4~5 层楼高，立柱通过螺栓现场拼接于楼层中间柱受力小的反弯点处，从而形成多层梁板钢框架结构，进一步保证梁柱节点刚度，并且有利于施工速度与质量。

[0006] 所述工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系，其特征在于，该结构体系由装配式楼板、装配式立柱及预应力偏心支撑构件采用螺栓装配而成；所述装配式楼板由 A 板和 B 板 2 种装配式楼板拼接而成；

[0007] 所述装配式楼板包括型钢梁和楼板，所述型钢梁通过梁端封板及梁上盖板，与其他型钢梁或者立柱连接，形成梁板钢框架结构，再将楼板置于梁板框架结构上并进行连接，形成装配式梁板；所述装配式梁板在工厂预制，在施工现场将装配式梁板通过其梁端封板及梁上盖板与装配式立柱的梁柱节点相互拼接；所述的装配式立柱在梁柱节点处贯通，一

根立柱长度可贯通于 4 ~ 5 层楼高,立柱通过螺栓现场拼接于楼层中间柱受力小的反弯点处,从而形成多层梁板钢框架结构;在所述多层梁板钢框架结构的基础上,将预应力偏心支撑构件连接到框架结构梁板层中的型钢梁底部或顶部作为抗侧力构件;所述的装配式梁板、装配式立柱及预应力偏心支撑各构件均在工厂预制,施工现场通过螺栓进行装配。

[0008] 所述工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系,其特征在于,其装配式梁板包括两种规格,分别为 A 板与 B 板;

[0009] 所述 A 板包括型钢长宽主梁 8、型钢短宽主梁 9、型钢长窄主梁 10、型钢短窄主梁 11、梁端盖板 II12、梁端盖板 III13、梁端盖板 IIII18,梁端盖板 IV19 和楼板 14;型钢短宽主梁 9 和型钢长宽主梁 8 相互垂直且通过梁上盖板 II12 进行连接,梁上盖板 II12 焊接于型钢短宽主梁 9 和型钢长宽主梁 8 的梁端上翼缘顶部;型钢短宽主梁 9 的另一端连接有与型钢长宽主梁 8 水平的型钢长窄主梁 10,且型钢短宽主梁 9 与型钢长窄主梁 10 通过梁端盖板 III13 相连,梁上盖板 III13 焊接于型钢短宽主梁 9 和型钢长窄主梁 10 的梁端上翼缘顶部;型钢长窄主梁 10 的另一端与型钢短窄主梁 11 连接,型钢长宽主梁 8 和型钢长窄主梁 10 水平相对,型钢短窄主梁 11 与型钢短宽主梁 9 水平相对,型钢短窄主梁 11 与型钢长窄主梁 10 的梁端上翼缘均与梁端盖板 IV19 焊接相连;型钢短窄主梁 11 的另一端与型钢长宽主梁 8 通过梁端盖板 IIII18 连接,梁上盖板 IIII18 焊接于型钢短窄主梁 11 和型钢长宽主梁 8 的梁端翼缘顶部;各型钢梁端部的上下翼缘均与一块梁端封板焊接相连;梁端盖板 II12、梁端盖板 III13、梁端盖板 IIII18 和梁端盖板 IV19 伸出梁的部分均有螺栓孔;所述相邻互相垂直的两型钢梁下翼缘端部均通过一块梁端安装连接板 20 相连,梁端安装连接板 20 通过两端螺栓将相邻互相垂直的两个型钢梁下翼缘相连,梁端安装连接板 20 仅供安装使用,在施工现场梁安装就位后即卸掉梁端安装连接板 20;所述型钢长宽主梁 8、型钢短宽主梁 9、型钢长窄主梁 10、型钢短窄主梁 11 构成一长方形框架 A_1 ;同上拼接方式,型钢长宽主梁 8、型钢长窄主梁 10 与型钢短窄主梁 11 构成一个长方形框架 A_2 ;各框架以 $A_1A_2A_1$ 即两边为 A_1 ,中间为若干 A_2 的方式连接构成一个拼接的底部框架;各框架拼接通过型钢短窄主梁 11 对齐并用螺栓进行连接,并且各型钢长宽主梁 8 位于一条直线上,各型钢长窄主梁 10 位于一条直线上;型钢梁板钢框架结构通过型钢梁上翼缘上部锚固件与楼板 14 相连,从而形成装配式梁板 A;所述 A 板的所有构件均在工厂中预制和组装;

[0010] 所述 B 板包括型钢短宽主梁 9、型钢长窄主梁 10、型钢短窄主梁 11、梁端盖板 III13、梁端盖板 IV19 和楼板 14;型钢短宽主梁 9 的两端分别和两个型钢长窄主梁 10 相互垂直相连,且连接方式均为用梁上盖板 III13 进行连接,梁上盖板 III13 焊接于型钢短宽主梁 9 和型钢长窄主梁 10 的梁端上翼缘顶部;两个型钢长窄主梁 10 的另一端与型钢短窄主梁 11 的两端分别连接,且连接方式均为用梁上盖板 IV19 进行连接,梁上盖板 IV19 焊接于型钢短窄主梁 11 和型钢长窄主梁 10 的梁端上翼缘顶部;从而两型钢长窄主梁 10 水平相对,型钢短窄主梁 11 与型钢短宽主梁 9 水平相对;各型钢梁端部的上下翼缘与一块梁端封板焊接相连;梁端盖板 II12、梁端盖板 III13、梁端盖板 IIII18 和梁端盖板 IV19 伸出梁的部分均有螺栓孔;所述相邻互相垂直的两型钢梁下翼缘端部均通过一块梁端安装连接板 20 相连,梁端安装连接板 20 通过两端螺栓将相邻互相垂直的两个型钢梁下翼缘相连,梁端安装连接板 20 仅供安装使用,在施工现场梁安装就位后即卸掉梁端安装连接板 20;所述两个型钢长窄主梁 10、型钢短宽主梁 9、型钢短窄主梁 11 构成一长方形框架 B_1 ;同上拼接方式,两个型钢长

窄主梁 10 与两个型钢短窄主梁 11 构成一个长方形框架 B_2 ;各框架以 $B_1B_2B_1$ 即两边为 B_1 , 中间为若干 B_2 的方式连接构成一个拼接的底部框架;各框架拼接通过型钢短窄主梁 11 对齐并用螺栓进行连接,并且与型钢短窄主梁 11 连接的每侧的型钢长窄主梁 10 均位于一条直线上;梁板钢框架通过型钢梁上翼缘上部锚固件与楼板 14 相连,从而构造型钢梁楼板 B;所述 B 板的所有构件均在工厂中预制和组装;

[0011] 本发明所述的工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系中,其装配式立柱 6 由箱型柱 1、连接板 2、节点封板 3、节点托板 4、肋板 5 组成;其梁柱节点有三种形式,分别为二向节点、三向节点和四向节点;据其梁柱节点的不同可分为 3 种形式的立柱,分别为双向立柱 6I,三向立柱 6II 和四向立柱 6III;将连接板 2、节点托板 4 分别水平的焊接在箱型柱 7 的一侧,然后在连接板 2 与节点托板 4 之间将两道肋板 5 平行焊接于箱型柱 7 上;连接板 2、节点托板 4 和两块肋板 5 的另一端均与一块节点封板 3 相焊接,箱型柱 1 相邻一侧同样做法从而形成二向节点立柱即双向立柱 6I;箱型柱 1 另外两侧同样做法从而形成三向节点立柱即三向立柱 6II;箱型柱 1 另外三侧同样做法从而形成四向节点立柱即四向立柱 6III;其中连接板 2、节点封板 3、节点托板 4 均开有螺栓孔,与梁端封板及梁上盖板用螺栓拼接;所述三种装配式立柱均在工厂制作完成;

[0012] 本发明所述的工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系中,其装配式立柱 6 与型钢梁楼板 A 及型钢梁楼板 B 通过螺栓进行现场拼接,其特征在于,型钢长宽主梁 8、型钢短宽主梁 9、型钢长窄主梁 10 及型钢短窄主梁 11 的下翼缘端部开有螺栓孔,与装配式立柱 6 的节点托板 4 在相对应的螺栓孔处用螺栓连接;型钢长宽主梁 8、型钢短宽主梁 9、型钢长窄主梁 10 及型钢短窄主梁 11 的各梁端盖板 II2 或梁端盖板 III3 或梁端盖板 IIII8 或梁端盖板 IV19 与装配式立柱 6 的连接板 2 通过相应螺栓孔用螺栓进行连接;同时,型钢长宽主梁 8、型钢短宽主梁 9、型钢长窄主梁 10 及型钢短窄主梁 11 的各梁端封板与装配式立柱 6 的节点封板 3 通过相应螺栓孔采用螺栓进行连接;从而完成 A 板或 B 板与装配式立柱 6 的连接;

[0013] A 板与 B 板相交处其连接特征在于,A 板的型钢长窄主梁 10 与相应 B 板的型钢长窄主梁 10 的拼接位置至少为 A 板的型钢长窄主梁 10 和 B 板的型钢长窄主梁 10 的端部、中部及四分之一处,所有的拼接均采用螺栓进行现场拼接;

[0014] 在工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系中,装配式立柱 6 的拼接由箱型柱 1 内侧四面分别焊接连接板 7,连接板 7 下半部分与箱型柱焊接,上半部分开有带螺纹的螺栓孔,与另一箱型柱下侧的螺栓孔相对,用螺栓将立柱拼接。

[0015] 所述楼板 14 使用压型钢板组合楼板,或者钢筋混凝土楼板,或者 OSB 刨花板。

[0016] 本发明所述的工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系中,其特征在于,所述预应力偏心支撑构件 15 的两个端部是预应力索头,中间部分采用预应力索,或者是预应力钢拉杆;所述耳板 II6 和耳板 III7 的端部包含连接板,通过采用螺栓将耳板 II6 和耳板 III7 连接于梁的翼缘处,预应力偏心支撑 15 通过预应力索头与耳板 II6 和耳板 III7 相连,整体形成预应力偏心支撑结构体系;所述预应力索为高强度钢棒,或者使用高强度钢绞线、高强度型钢构件,或者使用带阻尼器的高强度钢棒、高强度钢绞线或者高强度型钢构件。

[0017] 本发明有益效果是,在上述工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心

支撑体系中,完全采用螺栓进行现场装配,取消了传统的现场焊接方式和混凝土浇筑方式,有效的保证了施工质量,完全避免了混凝土浇筑和钢材焊接造成的环境污染,实现现场施工的“无水、无火、无尘”的三无标准,减少了火灾等危害事故的发生。并且抗侧力体系能有效提高结构的侧向刚度,改善结构的变形性能,使结构有更大的安全储备。本发明在构件拆除时,可以高效的回收利用,减少了建筑垃圾,真正的实现了绿色环保的理念,是一种绿色的,可持续发展的钢结构体系。

附图说明

- [0018] 图 1 是本发明的装配式梁板拼接平面布置图
- [0019] 图 2 是本发明的装配式梁板双向梁柱节点示意图
- [0020] 图 3 是本发明的装配式梁板三向梁柱节点示意图
- [0021] 图 4 是本发明的装配式梁板四向梁柱节点示意图
- [0022] 图 5 是本发明的装配式立柱拼接示意图
- [0023] 图 6 是本发明的装配式梁板 A 单元分解图
- [0024] 图 7 是本发明的装配式梁板 A 单元拼装完成图
- [0025] 图 8 是本发明的装配式梁板 B 单元分解图
- [0026] 图 9 是本发明的装配式梁板 B 单元拼装完成图
- [0027] 图 10 是本发明的装配式梁板 A、B 与立柱拼装分解图
- [0028] 图 11 是本发明的装配式梁板 A、B 与立柱拼装完成图
- [0029] 图 12 是本发明附图中装配式梁板节点 1 分解图
- [0030] 图 13 是本发明附图中装配式梁板节点 2 分解图
- [0031] 图 14 是本发明附图中装配式梁板节点 3 分解图
- [0032] 图 15 是本发明附图中装配式梁板节点 4 分解图
- [0033] 图 16 是本发明附图中装配式梁板装配节点 5 分解图
- [0034] 图 17 是本发明附图中装配式梁板装配节点 6 分解图
- [0035] 图 18 是本发明附图中装配式梁板装配节点 7 分解图
- [0036] 图 19 是本发明附图中装配式梁板装配节点 8 分解图
- [0037] 图 20 是本发明的装配式钢结构框架-预应力偏心门架式支撑体系示意图
- [0038] 图 21 是本发明的装配式钢结构框架-预应力偏心人字形支撑体系示意图
- [0039] 图 22 是本发明的装配式钢结构框架-预应力偏心 V 字形支撑体系示意图
- [0040] 图 23 是本发明的装配式钢结构框架-预应力偏心单斜杆式支撑体系示意图
- [0041] 图 24 是本发明的装配式钢结构框架预应力偏心支撑构件及耳板的示意图
- [0042] 图 25 是本发明的装配式钢结构框架预应力偏心支撑体系耳板 I 与预应力索的连接节点详图
- [0043] 图 26 是本发明的装配式钢结构框架预应力偏心支撑体系耳板 II 与预应力索的连接节点详图
- [0044] 图 27 是本发明工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系部分层示意图。
- [0045] 图中 1. 箱型柱, 2. 连接板, 3. 节点封板, 4. 节点托板, 5. 肋板, 6. 装配式立柱,

7. 立柱连接板,8. 型钢长宽主梁,9. 型钢短宽主梁,10. 型钢长窄主梁,11. 型钢短窄主梁,12. 梁端盖板 I,13. 梁端盖板 II,14. 楼板,15. 预应力偏心支撑构件,16. 耳板 I,17 耳板 II,18. 梁端盖板 III,19. 梁端盖板 IV,20. 梁端安装连接板。

具体实施方式

[0046] 下面结合附图对本发明进行详细说明：

[0047] 如附图 1 所示,本发明的装配式桁架板以 ABB · · · BBA 即两边为 A 板,中间为若干 B 板的方式与装配式立柱进行拼接。

[0048] 如附图 2、3、4 所示,其装配式立柱 6 由箱型柱 1、连接板 2、节点封板 3、节点托板 4、肋板 5 组成;其梁柱节点有三种形式,分别为二向节点、三向节点和四向节点;据其梁柱节点的不同可分为 3 种形式的立柱,分别为双向立柱 6I,三向立柱 6II 和四向立柱 6III;将连接板 2、节点托板 4 分别水平的焊接在箱型柱 7 的一侧,然后在连接板 2 与节点托板 4 之间将两道肋板 5 平行焊接于箱型柱 7 上;连接板 2、节点托板 4 和两块肋板 5 的另一端均与一块节点封板 3 相焊接,箱型柱 1 相邻一侧同样做法从而形成二向节点立柱即双向立柱 6I;箱型柱 1 另外两侧同样做法从而形成三向节点立柱即三向立柱 6II;箱型柱 1 另外三侧同样做法从而形成四向节点立柱即四向立柱 6III;其中连接板 2、节点封板 3、节点托板 4 均开有螺栓孔,与梁端封板及梁上盖板用螺栓拼接;所述三种装配式立柱均在工厂制作完成。

[0049] 如附图 5 所示,在工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系中,装配式立柱 6 的拼接由箱型柱 1 内侧四面分别焊接连接板 7,连接板 7 下半部分与箱型柱焊接,上半部分开有带螺纹的螺栓孔,与另一箱型柱下侧的螺栓孔相对,用螺栓将立柱拼接。

[0050] 如附图 6、7 所示,在工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系中,所述 A 板包括型钢长宽主梁 8、型钢短宽主梁 9、型钢长窄主梁 10、型钢短窄主梁 11、梁端盖板 I12、梁端盖板 II13、梁端盖板 III18,梁端盖板 IV19 和楼板 14;型钢短宽主梁 9 和型钢长宽主梁 8 相互垂直且通过梁上盖板 I12 进行连接,梁上盖板 I12 焊接于型钢短宽主梁 9 和型钢长宽主梁 8 的梁端上翼缘顶部;型钢短宽主梁 9 的另一端连接有与型钢长宽主梁 8 水平的型钢长窄主梁 10,且型钢短宽主梁 9 与型钢长窄主梁 10 通过梁端盖板 II13 相连,梁上盖板 II13 焊接于型钢短宽主梁 9 和型钢长窄主梁 10 的梁端上翼缘顶部;型钢长窄主梁 10 的另一端与型钢短窄主梁 11 连接,型钢长宽主梁 8 和型钢长窄主梁 10 水平相对,型钢短窄主梁 11 与型钢短宽主梁 9 水平相对,型钢短窄主梁 11 与型钢长窄主梁 10 的梁端上翼缘均与梁端盖板 IV19 焊接相连;型钢短窄主梁 11 的另一端与型钢长宽主梁 8 通过梁端盖板 III18 连接,梁上盖板 III18 焊接于型钢短窄主梁 11 和型钢长宽主梁 8 的梁端翼缘顶部;各型钢梁端部的上下翼缘均与一块梁端封板焊接相连;梁端盖板 I12、梁端盖板 II13、梁端盖板 III18 和梁端盖板 IV19 伸出梁的部分均有螺栓孔;所述相邻互相垂直的两型钢梁下翼缘端部均通过一块梁端安装连接板 20 相连,梁端安装连接板 20 通过两端螺栓将相邻互相垂直的两个型钢梁下翼缘相连,梁端安装连接板 20 仅供安装使用,在施工现场梁安装就位后即卸掉梁端安装连接板 20;所述型钢长宽主梁 8、型钢短宽主梁 9、型钢长窄主梁 10、型钢短窄主梁 11 构成一长方形框架 A_1 ;同上拼接方式,型钢长宽主梁 8、型钢长窄主梁 10 与型钢短窄主梁 11 构成一个长方形框架 A_2 ;各框架以 $A_1 A_2 A_1$ 即两边为 A_1 ,中间为

若干 A_2 的方式连接构成一个拼接的底部框架；各框架拼接通过型钢短窄主梁 11 对齐并用螺栓进行连接，并且各型钢长宽主梁 8 位于一条直线上，各型钢长窄主梁 10 位于一条直线上；型钢梁板钢框架结构通过型钢梁上翼缘上部锚固件与楼板 14 相连，从而形成装配式梁板 A；所述 A 板的所有构件均在工厂中预制和组装。

[0051] 如附图 8、9 所示，在工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系中，所述 B 板包括型钢短宽主梁 9、型钢长窄主梁 10、型钢短窄主梁 11、梁端盖板 II13、梁端盖板 IV19 和楼板 14；型钢短宽主梁 9 的两端分别和两个型钢长窄主梁 10 相互垂直相连，且连接方式均为用梁上盖板 II13 进行连接，梁上盖板 II13 焊接于型钢短宽主梁 9 和型钢长窄主梁 10 的梁端上翼缘顶部；两个型钢长窄主梁 10 的另一端与型钢短窄主梁 11 的两端分别连接，且连接方式均为用梁上盖板 IV19 进行连接，梁上盖板 IV19 焊接于型钢短窄主梁 11 和型钢长窄主梁 10 的梁端上翼缘顶部；从而两型钢长窄主梁 10 水平相对，型钢短窄主梁 11 与型钢短宽主梁 9 水平相对；各型钢梁端部的上下翼缘与一块梁端封板焊接相连；梁端盖板 II12、梁端盖板 III13、梁端盖板 IIII18 和梁端盖板 IV19 伸出梁的部分均有螺栓孔；所述相邻互相垂直的两型钢梁下翼缘端部均通过一块梁端安装连接板 20 相连，梁端安装连接板 20 通过两端螺栓将相邻互相垂直的两个型钢梁下翼缘相连，梁端安装连接板 20 仅供安装使用，在施工现场梁安装就位后即卸掉梁端安装连接板 20；所述两个型钢长窄主梁 10、型钢短宽主梁 9、型钢短窄主梁 11 构成一长方形框架 B_1 ；同上拼接方式，两个型钢长窄主梁 10 与两个型钢短窄主梁 11 构成一个长方形框架 B_2 ；各框架以 $B_1B_2B_1$ 即两边为 B_1 ，中间为若干 B_2 的方式连接构成一个拼接的底部框架；各框架拼接通过型钢短窄主梁 11 对齐并用螺栓进行连接，并且与型钢短窄主梁 11 连接的每侧的型钢长窄主梁 10 均位于一条直线上；梁板钢框架通过型钢梁上翼缘上部锚固件与楼板 14 相连，从而构成型钢梁楼板 B；所述 B 板的所有构件均在工厂中预制和组装。

[0052] 如附图 10、11 所示，本发明所述的工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系中，其装配式立柱 6 与型钢梁楼板 A 及型钢梁楼板 B 通过螺栓进行现场拼接，其特征在于，型钢长宽主梁 8、型钢短宽主梁 9、型钢长窄主梁 10 及型钢短窄主梁 11 的下翼缘端部开有螺栓孔，与装配式立柱 6 的节点托板 4 在相对应的螺栓孔处用螺栓连接；型钢长宽主梁 8、型钢短宽主梁 9、型钢长窄主梁 10 及型钢短窄主梁 11 的各梁端盖板 II12 或梁端盖板 III13 或梁端盖板 IIII18 或梁端盖板 IV19 与装配式立柱 6 的连接板 2 通过相应螺栓孔用螺栓进行连接；同时，型钢长宽主梁 8、型钢短宽主梁 9、型钢长窄主梁 10 及型钢短窄主梁 11 的各梁端封板与装配式立柱 6 的节点封板 3 通过相应螺栓孔采用螺栓进行连接；从而完成 A 板或 B 板与装配式立柱 6 的连接；

[0053] A 板与 B 板相交处其连接特征在于，A 板的型钢长窄主梁 10 与相应 B 板的型钢长窄主梁 10 的拼接位置至少为 A 板的型钢长窄主梁 10 和 B 板的型钢长窄主梁 10 的端部、中部及四分之一处，所有的拼接均采用螺栓进行现场拼接。

[0054] 综上所述，A、B 拼接所成的整体楼板在拼接处有节点 5、节点 6、节点 7 和节点 8 四种不同的节点形式。

[0055] 在上述工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系中，如附图 12、13、14、15 所示，分别作出了装配式梁板节点 1、2、3、4 的分解详图；如附图 16、17、18、19 所示，分别作出了装配式梁板装配节点 5、6、7、8 的装配分解详图。

[0056] 本发明所述的工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系中,如附图 20、21、22、23 所示,所述抗侧力预应力偏心支撑形式分别为预应力偏心门架式支撑,预应力偏心人字形支撑,预应力偏心 V 字形支撑,预应力偏心单斜杆式支撑,其特征在于,所述预应力偏心支撑构件 15 的两个端部是预应力索头,中间部分采用预应力索,或者是预应力钢拉杆;所述耳板 I16 和耳板 II17 的端部包含连接板,通过采用螺栓将耳板 I16 和耳板 II17 连接于梁的翼缘处,预应力偏心支撑 15 通过预应力索头与耳板 I16 和耳板 II17 相连,整体形成预应力偏心支撑结构体系;所述预应力索为高强度钢棒,或者使用高强度钢绞线、高强度型钢构件,或者使用带阻尼器的高强度钢棒、高强度钢绞线或者高强度型钢构件。

[0057] 本发明所述的工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系中,如附图 24 所示,给出了预应力偏心支撑构件 15 及耳板的示意图;如附图 24、25 所示,分别作出了预应力偏心支撑构件 15 与框架连接节点处的分解详图。附图 26 给出了工业化装配式柱贯通梁实腹式钢结构框架预应力偏心支撑体系部分层的示意图。

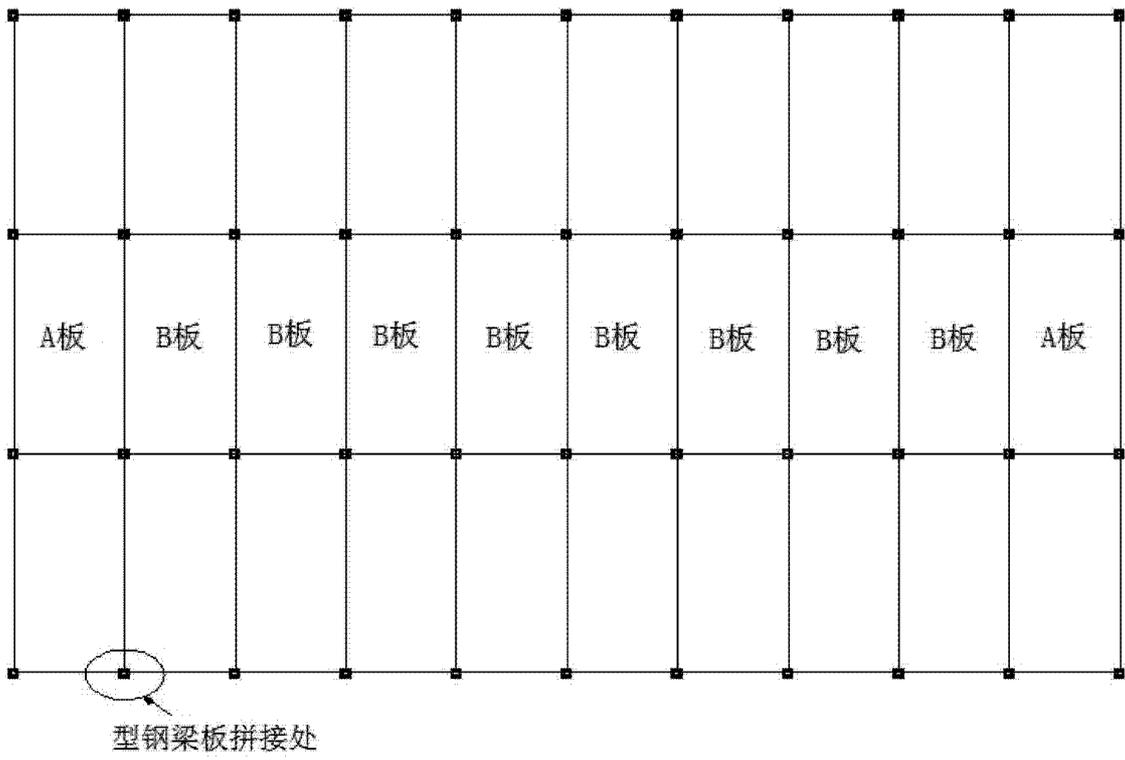


图 1

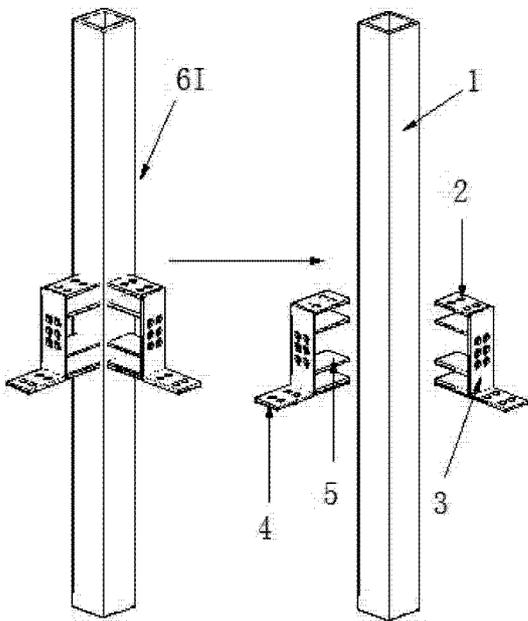


图 2

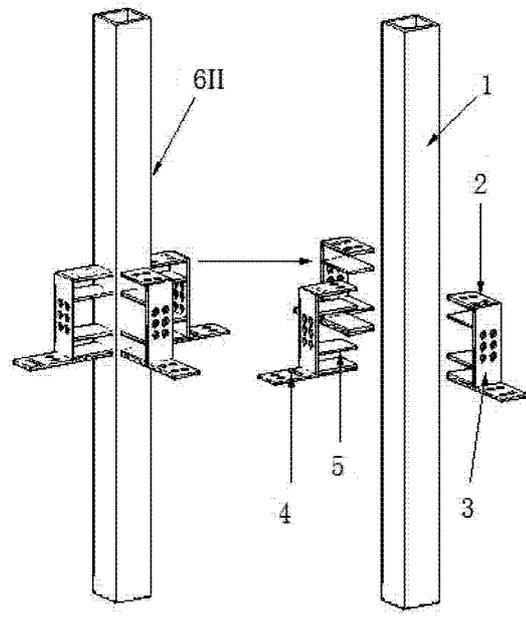


图 3

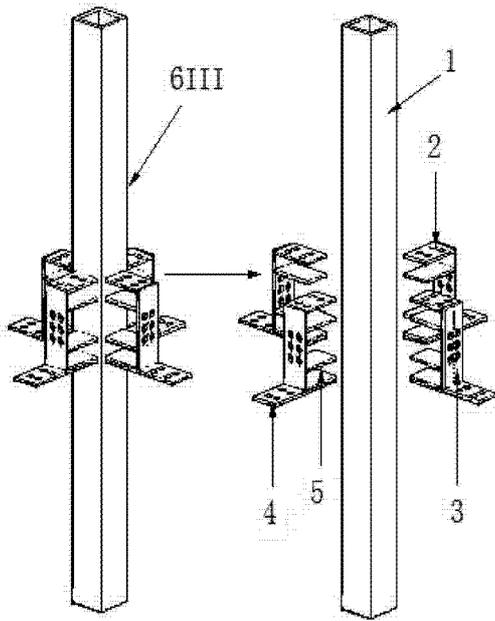


图 4

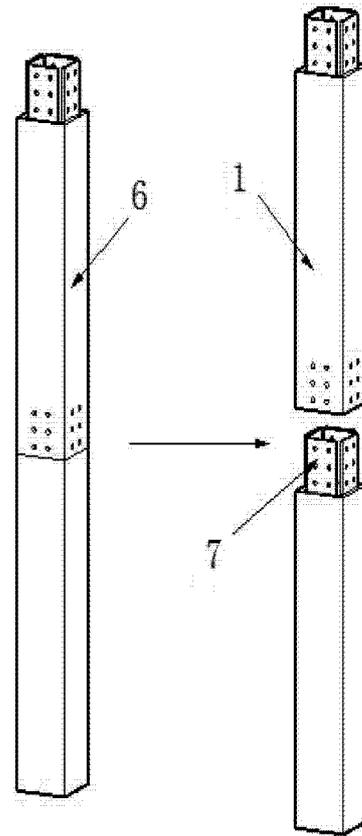


图 5

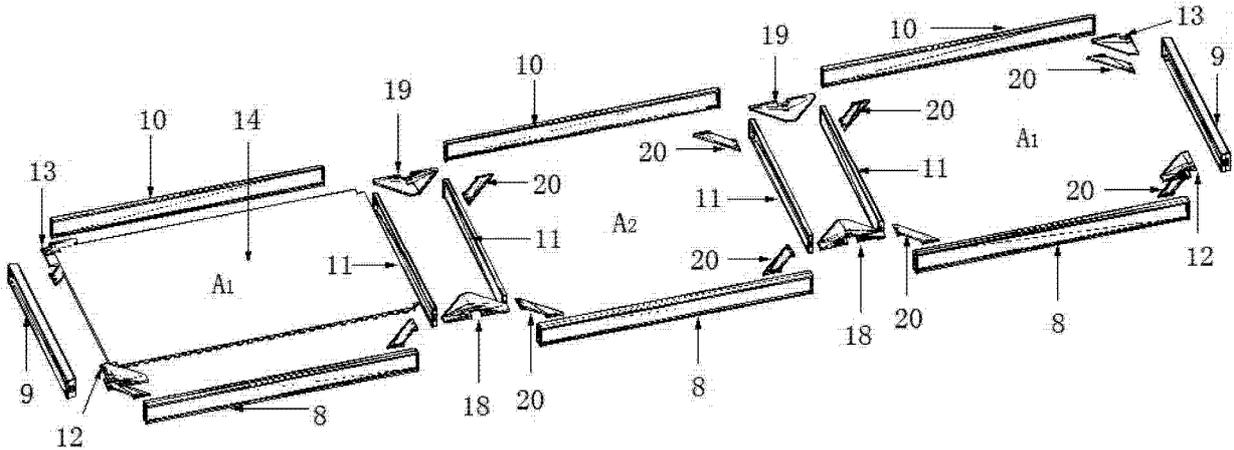


图 6

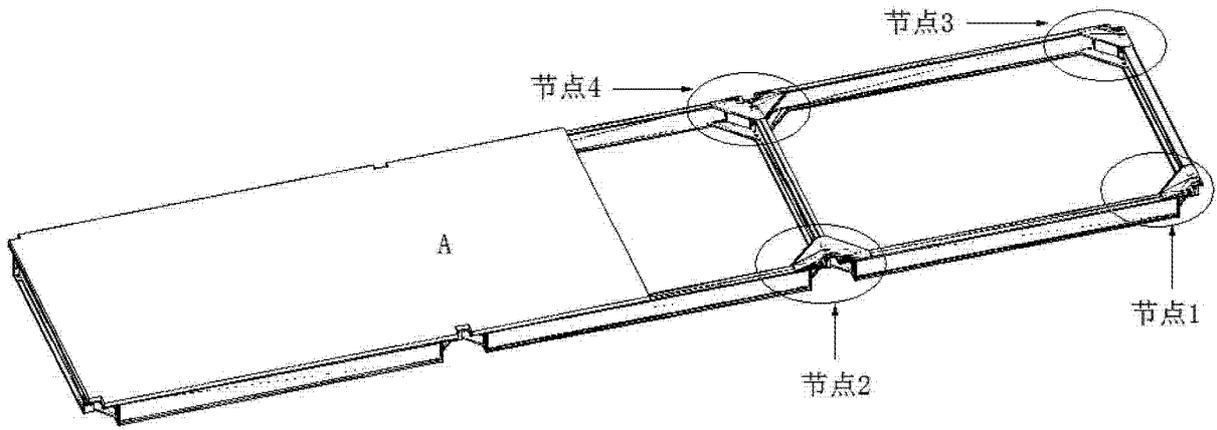


图 7

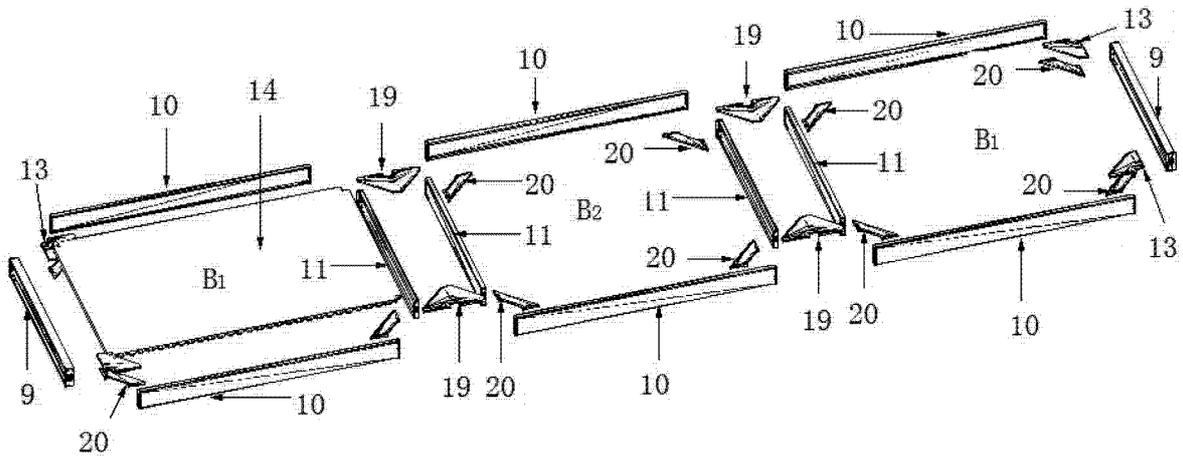


图 8

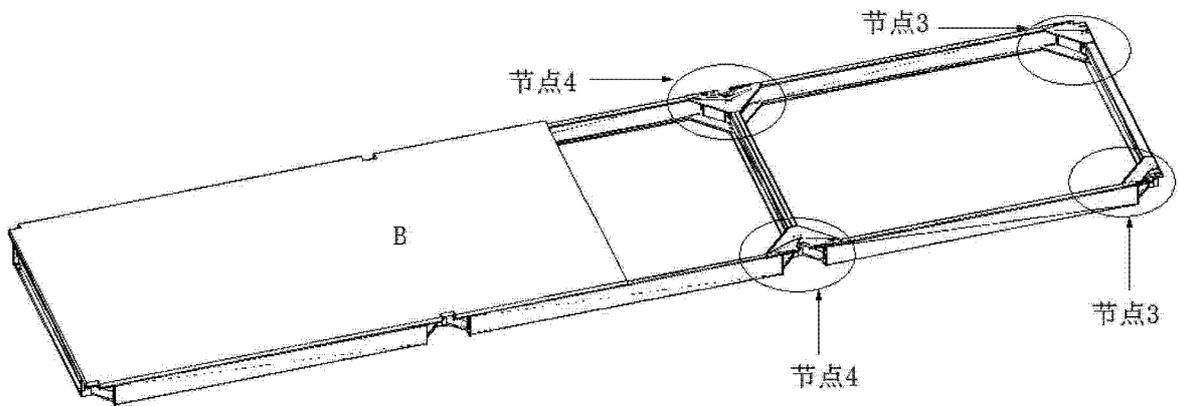


图 9

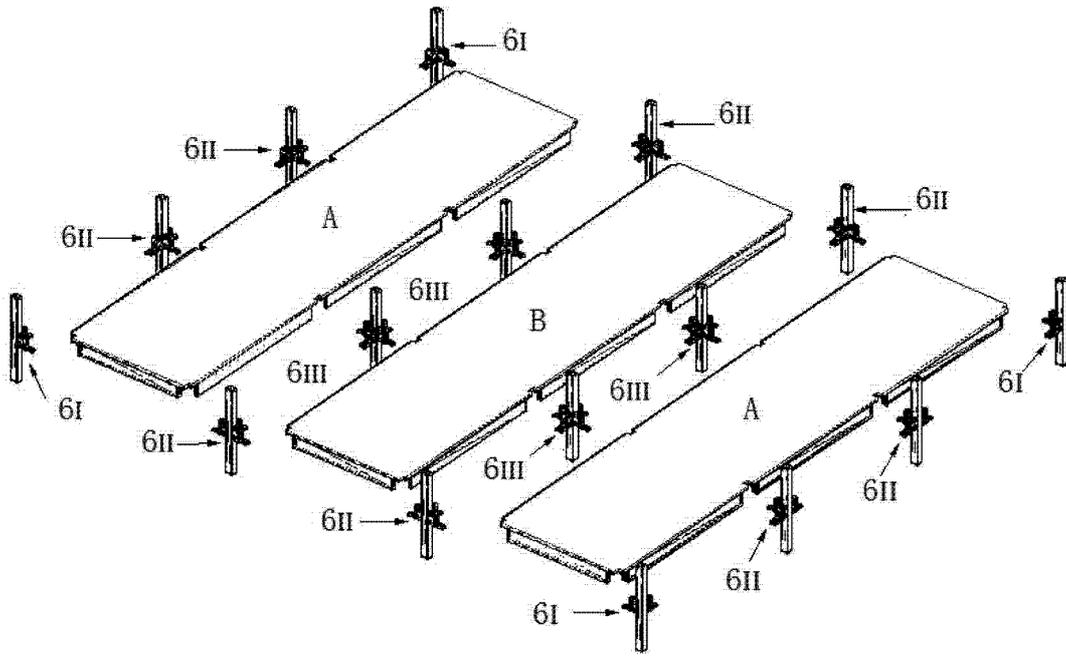


图 10

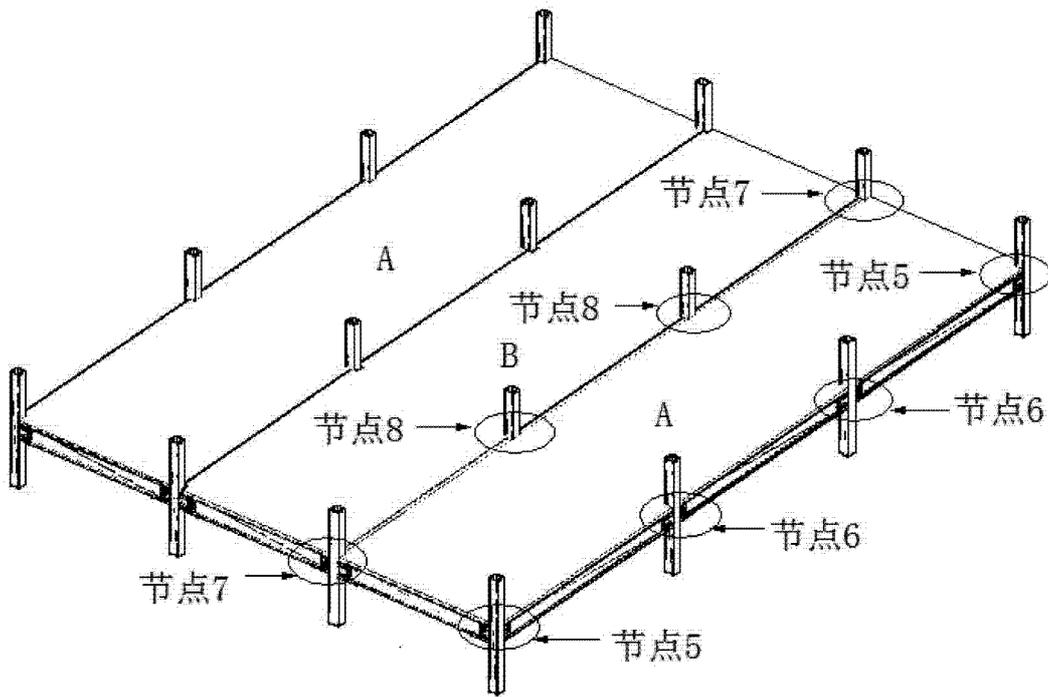


图 11

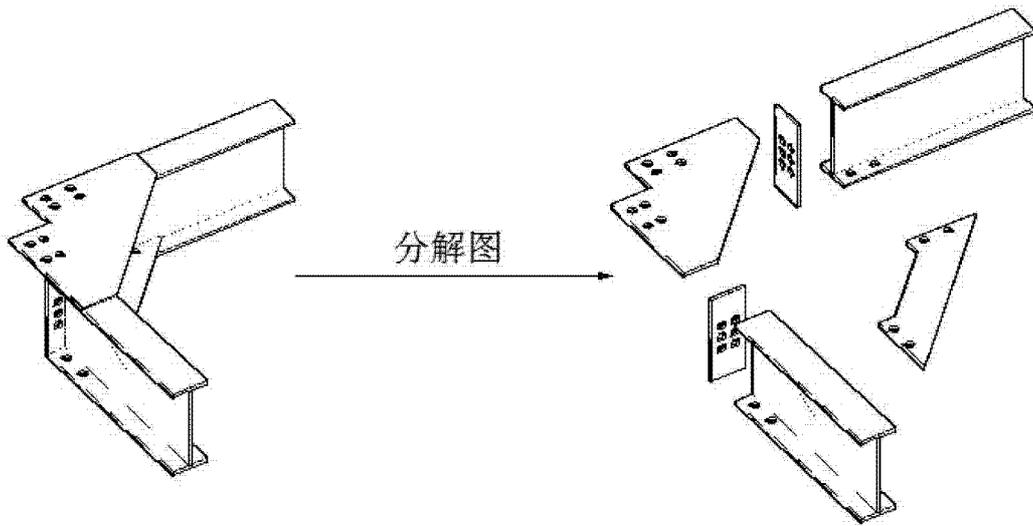


图 12

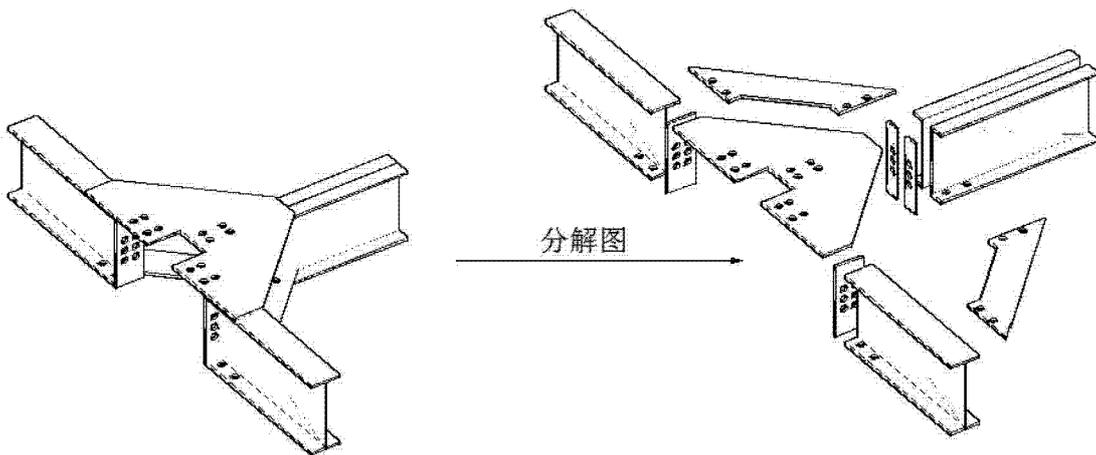


图 13

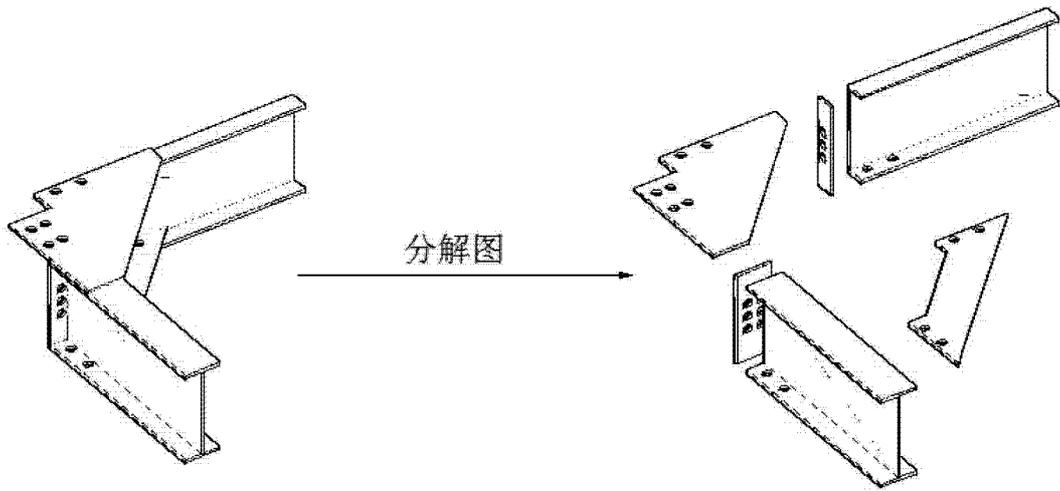


图 14

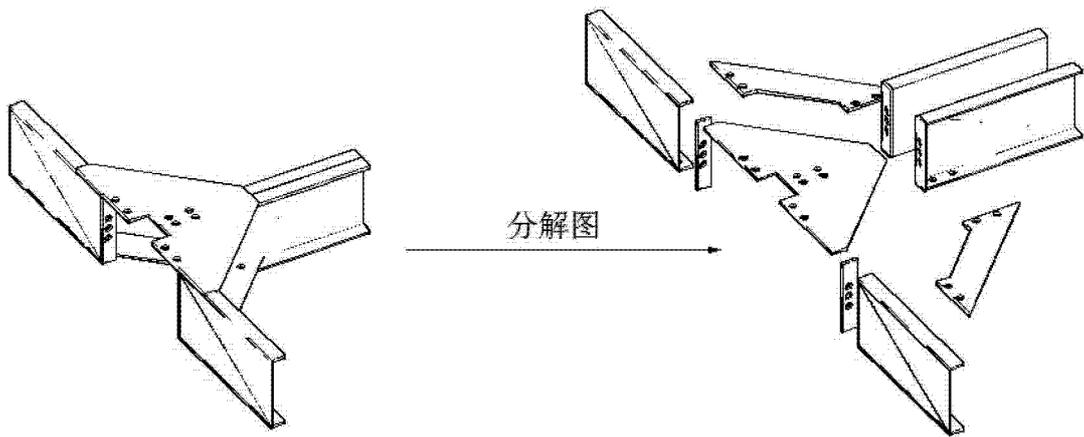


图 15

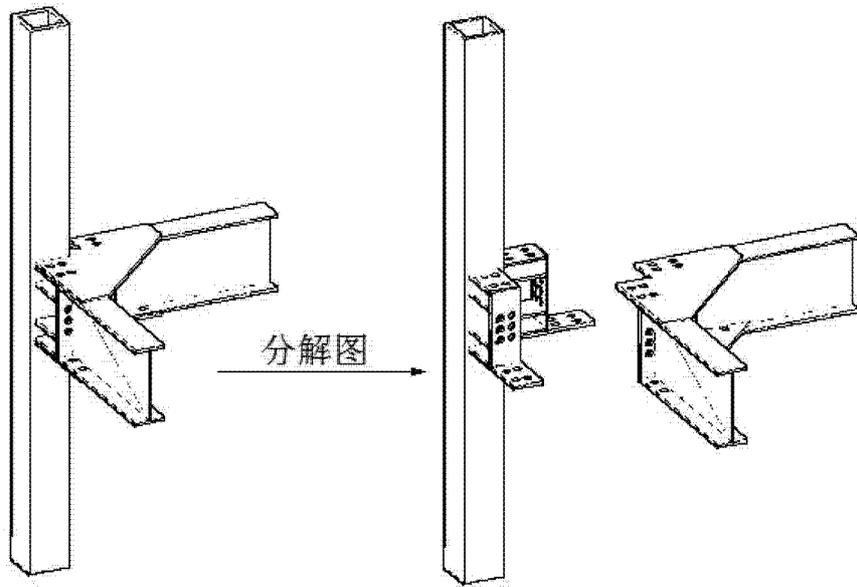


图 16

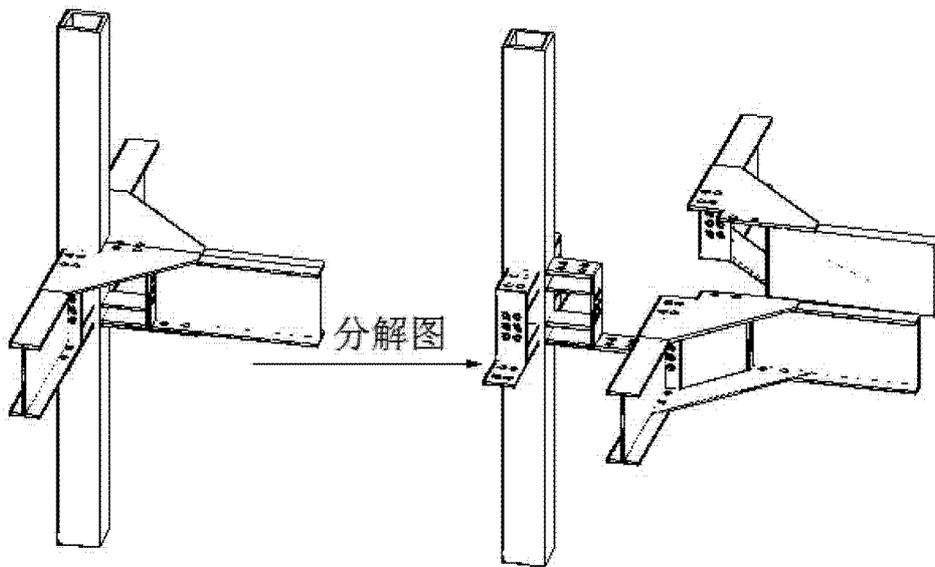


图 17

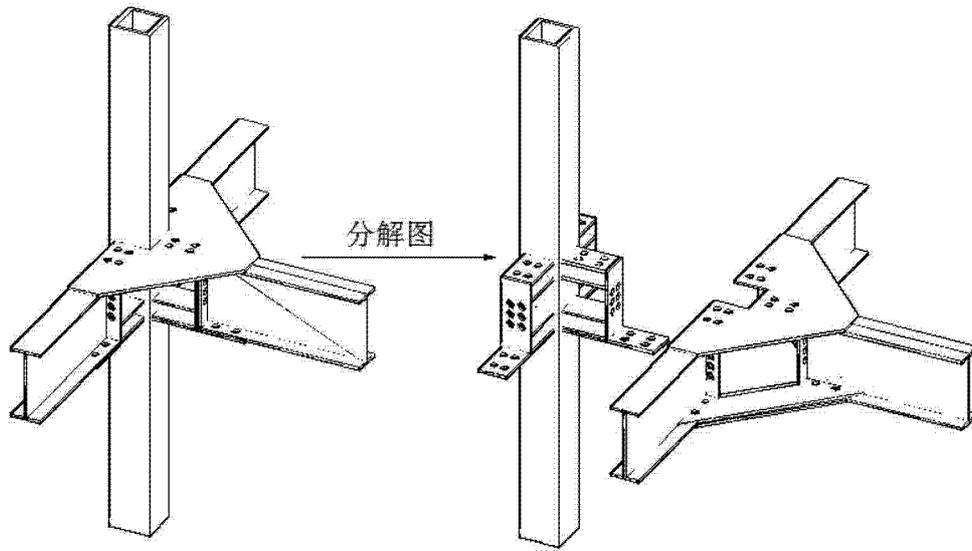


图 18

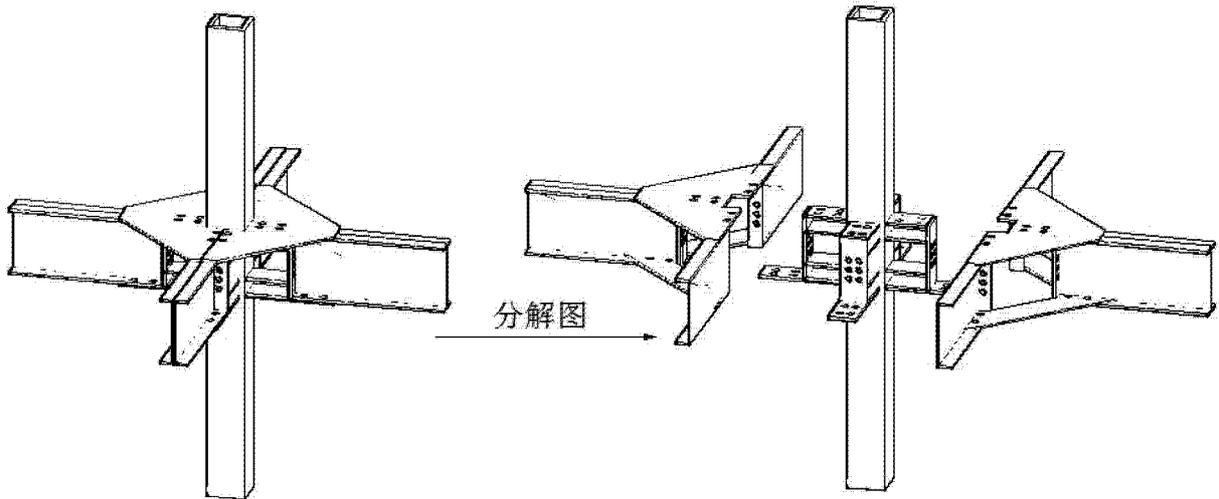


图 19

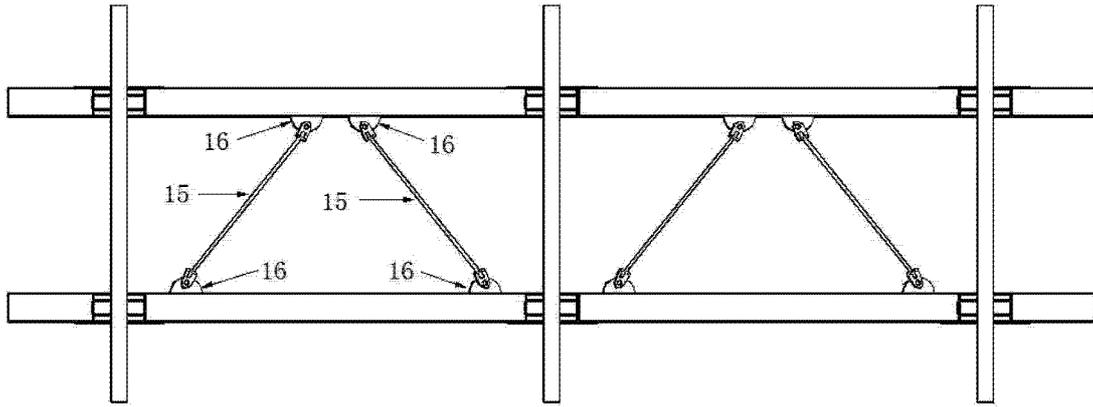


图 20

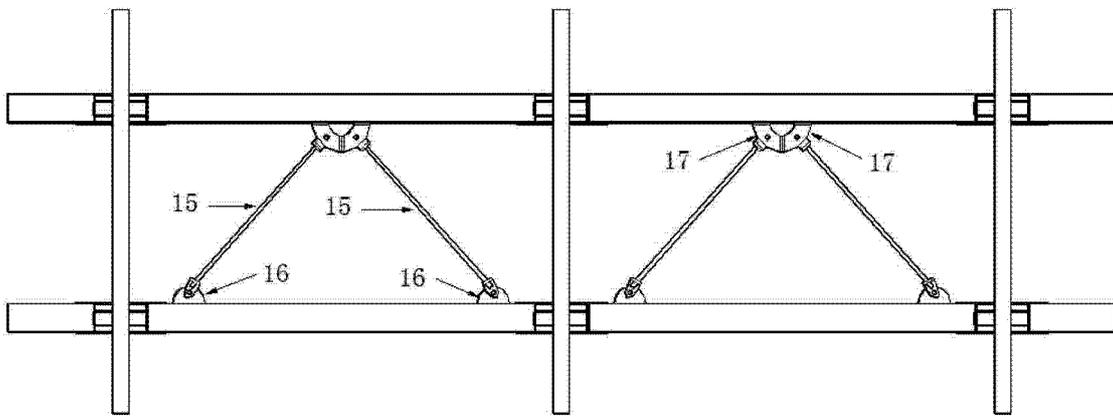


图 21

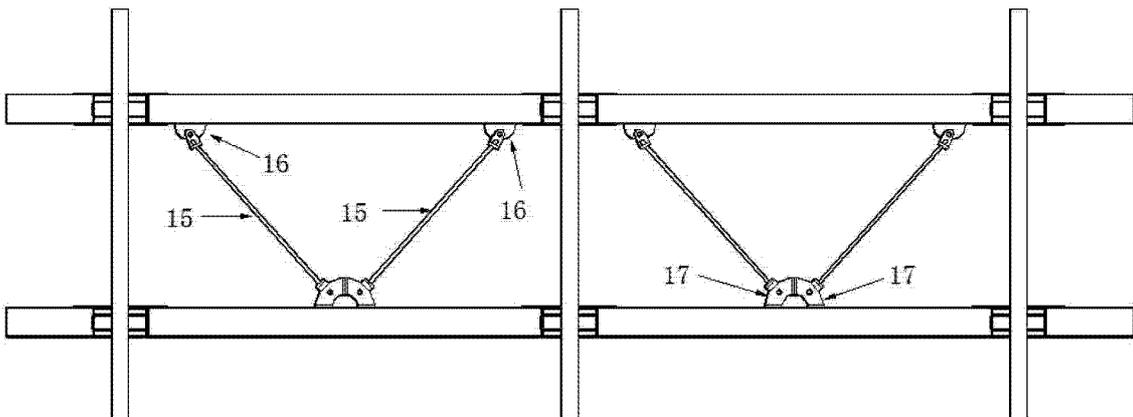


图 22

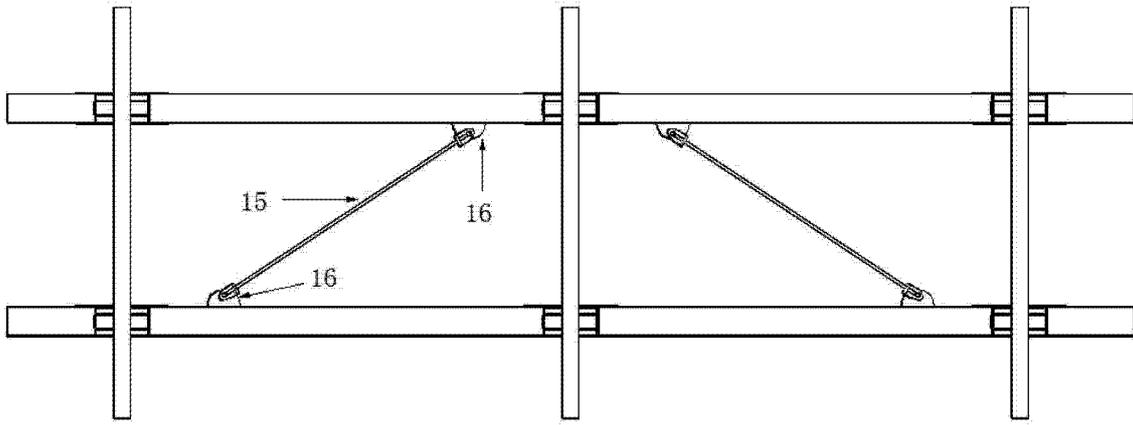


图 23

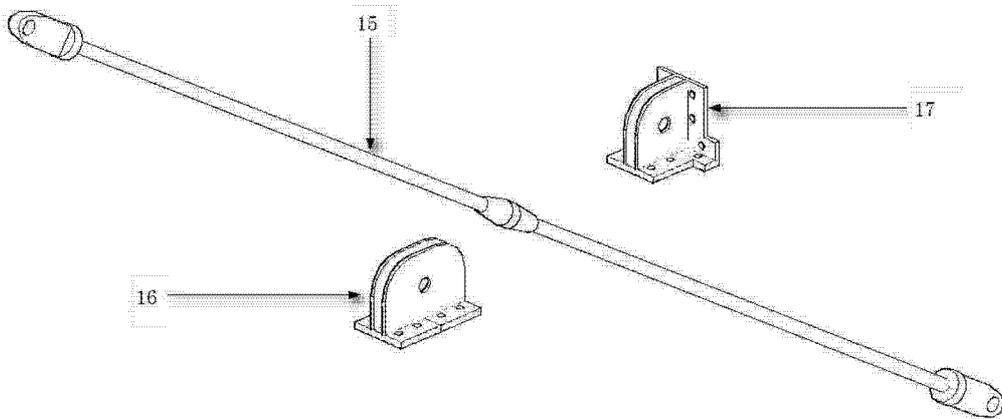


图 24

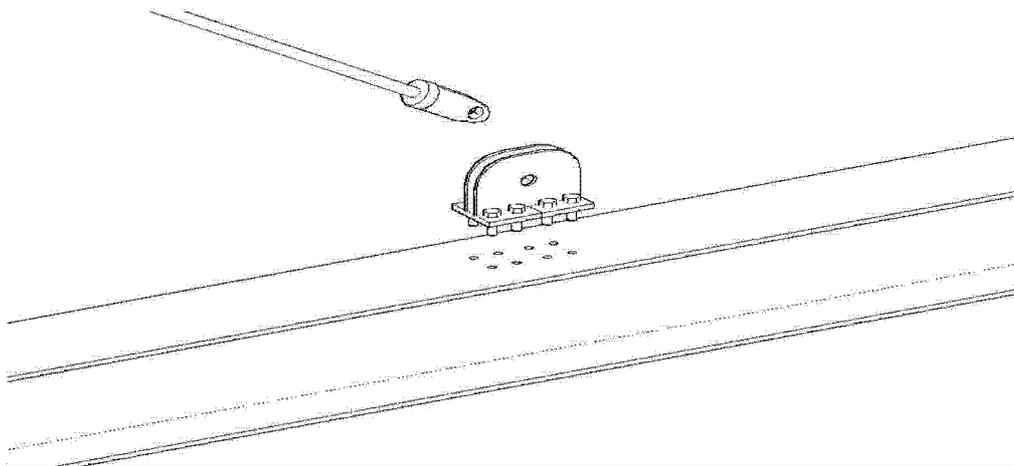


图 25

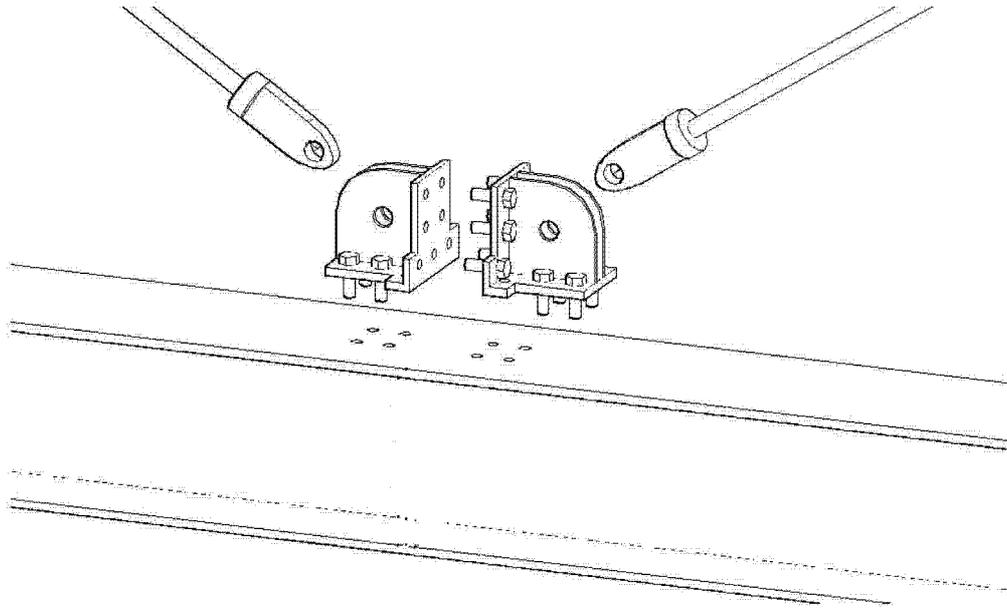


图 26

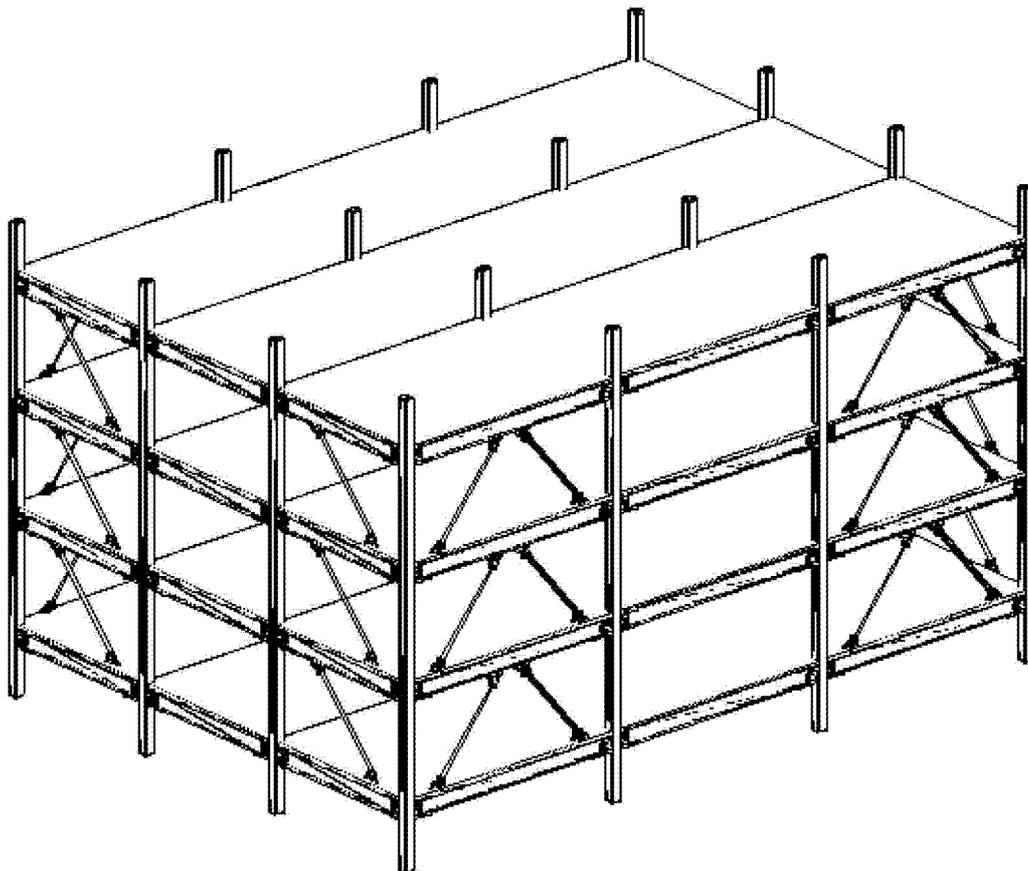


图 27