



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103866869 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201410088447. 9

(22) 申请日 2014. 03. 11

(71) 申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72) 发明人 王伟 秦希 陈以一 李玲

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

31002

代理人 吴林松

(51) Int. Cl.

E04B 1/58 (2006. 01)

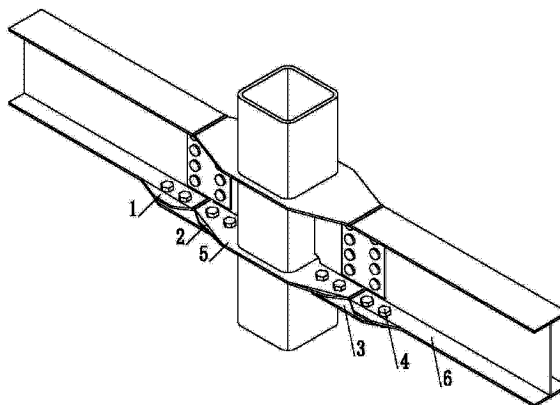
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种加固的钢管柱-H形梁连接节点

(57) 摘要

本发明公开了一种加固的钢管柱-H形梁连接节点,在已采用翼缘焊接、腹板螺栓连接等的连接方式与柱及隔板相连接的基础上,梁下翼缘和下隔板的连接区域两侧分别设置加强板进行加强,同时梁下翼缘与下隔板通过盖板采用螺栓再次连接加固,通过对钢框架梁柱节点加固,可提高节点下方柱失效后节点子结构的竖向承载力,使结构的抗连续性倒塌性能显著提高,可用于重要建筑物的加固改造。



1. 一种加固的钢管柱-H形梁连接节点,所述钢管柱-H形梁连接节点包括钢管柱、位于所述钢管柱左右两侧的H形钢梁、分别平行于所述H形钢梁上下翼缘设置于所述钢管柱上下两侧的上隔板与下隔板以及设置于所述上隔板与下隔板之间的连接腹板,所述H形钢梁的梁腹板与所述连接腹板相连,所述H形钢梁的上翼缘、梁下翼缘分别与所述上隔板、下隔板相连,其特征在于:

所述两组梁下翼缘前后两侧边分别设有两组梁下翼缘加强板,所述两组梁下翼缘加强板位于所述梁下翼缘靠近所述下隔板所在端,且两组梁下翼缘加强板关于所述梁腹板对称设置;

所述下隔板的前后两侧对称设有四组下隔板加强板,所述四组下隔板加强板靠近所述下隔板与所述两组梁下翼缘的连接处设置,两两一组位于所述下隔板的左右两端位置;

所述梁下翼缘与下隔板两连接处的下方分别设有盖板,所述盖板分别与所述梁下翼缘、下隔板连接。

2. 根据权利要求1所述的钢管柱-H形梁连接节点,其特征在于:所述每个梁下翼缘上沿梁跨度方向分别开有至少两排螺栓孔,所述至少两排螺栓孔位于所述梁下翼缘靠近所述下隔板所在一端处,每排螺栓孔的个数为偶数个且所述偶数个螺栓孔关于所述梁腹板对称设置,所述盖板与所述梁下翼缘经由连接螺栓相连。

3. 根据权利要求2所述的钢管柱-H形梁连接节点,其特征在于:所述下隔板靠近所述连接处的两端对应所述梁下翼缘分别开有至少两排螺栓孔,每排螺栓孔的个数为偶数个且所述偶数个螺栓孔关于所述梁腹板对称设置,所述盖板与所述下隔板经由连接螺栓相连。

4. 根据权利要求2或3所述的钢管柱-H形梁连接节点,其特征在于:所述每个盖板在连接螺栓位置沿梁跨度方向开长圆螺栓孔以使所述连接螺栓可沿长圆形螺栓孔滑动。

5. 根据权利要求4所述的钢管柱-H形梁连接节点,其特征在于:每个盖板上远离梁下翼缘与下隔板两连接处的两排螺栓孔中心连线所在截面的抗拉承载力分别大于盖板两端的至少两排螺栓孔承压承载力之和。

6. 根据权利要求4所述的钢管柱-H形梁连接节点,其特征在于:所述连接螺栓为C级普通螺栓,所述螺栓孔的孔径比连接螺栓的公称直径大1.0~1.5mm。

7. 根据权利要求4所述的钢管柱-H形梁连接节点的加固装置,其特征在于:所述连接螺栓螺杆的抗剪承载力大于其所在螺栓孔的孔壁承载承载力。

8. 根据权利要求2所述的钢管柱-H形梁连接节点,其特征在于:四组梁下翼缘加强板均为梯形结构,所述梯形梁下翼缘加强板上底面的两顶点分别与梁下翼缘靠近下隔板的一排螺栓孔的中心连线以及梁下翼缘远离下隔板的一排螺栓孔的中心连线对齐设置,且梯形梁下翼缘加强板的高度不小于梁下翼缘的螺栓孔直径;

所述远离下隔板的一排螺栓孔中心连线所在截面抗拉承载力大于所述梁下翼缘上全部螺栓孔孔壁承压承载力之和。

9. 根据权利要求3所述的钢管柱-H形梁连接节点,其特征在于:四组下隔板加强板均为三角形结构,所述三角形下隔板加强板的顶点与下隔板靠近梁下翼缘处的一排螺栓孔的中心连线对齐设置,且所述下隔板在下隔板靠近梁下翼缘处的一排螺栓孔处的截面面积大于未设置梁下翼缘加强板且未开设螺栓孔的梁下翼缘的截面面积;

所述下隔板左右两端远离梁下翼缘的两排螺栓孔中心连线所在截面抗拉承载力分别

大于下隔板上该端上至少两排螺栓孔孔壁承压承载力之和。

一种加强的钢管柱-H形梁连接节点

技术领域

[0001] 本发明属于建筑工程技术领域,涉及钢管柱-H形梁节点的加固技术,尤其适用于对抗连续性倒塌性能要求高的钢框架结构的加固技术。

背景技术

[0002] 自1968年英国伦敦Ronan Point公寓楼发生连续性倒塌破坏,至今40多年来,世界各地发生了多起各种破坏程度的倒塌事件,造成重大的人员伤亡和财产损失。

[0003] 连续性倒塌中初始破坏是局部的,结构抗连续性倒塌分析的目的也是将破坏局限在可接受的范围内,根据当前的结构倒塌研究,钢框架结构在发生局部破坏后,其后续反应过程中节点的性能往往起到决定性作用。然而目前众多框架节点的研究主要是服务于结构抗震,其节点延性和承载能力要求远低于结构倒塌过程中的需求。

[0004] 为了增强节点延性和承载能力,防止框架结构发生连续性倒塌破坏,需要研制一种适用于对抗连续性倒塌性能要求高的钢框架结构节点的加固装置。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种加强的钢管柱-H形梁连接节点,来解决钢框架结构在倒塌过程中对节点延性和承载能力的需求。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的解决方案是:

[0007] 一种加强的钢管柱-H形梁连接节点,所述钢管柱-H形梁连接节点包括钢管柱、位于所述钢管柱左右两侧的H形钢梁、分别平行于所述H形钢梁上下翼缘设置于所述钢管柱上下两侧的上隔板与下隔板以及设置于所述上隔板与下隔板之间的连接腹板,所述H形钢梁的梁腹板与所述连接腹板相连,所述H形钢梁的上翼缘、梁下翼缘分别与所述上隔板、下隔板相连,所述两组梁下翼缘前后两侧边分别设有两组梁下翼缘加强板,所述两组梁下翼缘加强板位于所述梁下翼缘靠近所述下隔板所在端,且两组梁下翼缘加强板关于所述梁腹板对称设置;

[0008] 所述下隔板的前后两侧对称设有四组下隔板加强板,所述四组下隔板加强板靠近所述下隔板与所述两组梁下翼缘的连接处设置,两两一组位于所述下隔板的左右两端位置;

[0009] 所述梁下翼缘与下隔板两连接处的下方分别设有盖板,所述盖板分别与所述梁下翼缘、下隔板连接。

[0010] 优选的,所述每个梁下翼缘上沿梁跨度方向分别开有至少两排螺栓孔,所述至少两排螺栓孔位于所述梁下翼缘靠近所述下隔板所在端处,每排螺栓孔的个数为偶数个且所述偶数个螺栓孔关于所述梁腹板对称设置,所述盖板与所述梁下翼缘经由连接螺栓相连。

[0011] 优选的,所述下隔板靠近所述连接处的两端对应所述梁下翼缘分别开有至少两排螺栓孔,每排螺栓孔的个数为偶数个且所述偶数个螺栓孔关于所述梁腹板对称设置,所述盖板与所述下隔板经由连接螺栓相连。

[0012] 优选的,所述每个盖板在连接螺栓位置沿梁跨度方向开长圆螺栓孔以使所述连接螺栓可沿长圆形螺栓孔滑动。

[0013] 进一步的,所述每个盖板上远离所述梁下翼缘与下隔板两连接处的两排螺栓孔中心连线所在截面的抗拉承载力分别大于盖板两端的至少两排螺栓孔承压承载力之和。

[0014] 所述连接螺栓为 C 级普通螺栓,所述螺栓孔的孔径比连接螺栓的公称直径大 1.0 ~ 1.5mm。

[0015] 所述连接螺栓螺杆的抗剪承载力大于其所在螺栓孔的孔壁承载承载力。

[0016] 优选的,四组梁下翼缘加强板均为梯形结构,所述梯形梁下翼缘加强板上底面的两顶点分别与梁下翼缘靠近下隔板的一排螺栓孔的中心连线以及梁下翼缘远离下隔板的一排螺栓孔的中心连线对齐设置,且梯形梁下翼缘加强板的高度不小于梁下翼缘的螺栓孔直径;所述远离下隔板的一排螺栓孔中心连线所在截面抗拉承载力大于所述梁下翼缘上全部螺栓孔孔壁承压承载力之和。

[0017] 优选的,四组下隔板加强板均为三角形结构,所述三角形下隔板加强板的顶点与下隔板靠近梁下翼缘处的一排螺栓孔的中心连线对齐设置,且所述下隔板在下隔板靠近梁下翼缘处的一排螺栓孔处的截面面积大于未设置梁下翼缘加强板且未开设螺栓孔的梁下翼缘的截面面积;所述下隔板左右两端远离梁下翼缘的两排螺栓孔中心连线所在截面抗拉承载力大于下隔板上每端至少两排螺栓孔孔壁承压承载力之和。

[0018] 由于采用上述方案,本发明的有益效果是:

[0019] 本发明所示一种加固的钢管柱-H形梁连接节点,其在钢管柱-H形梁已固定连接的基础上,在梁下翼缘处和下隔板的连接区域两侧分别设置加强板对钢框架结构梁柱节点梁下翼缘和下隔板连接区域进行加强,即通过设置梁下翼缘加强板和下隔板加强板对钢框架梁柱节点加固,此外,梁下翼缘与下隔板采用连接螺栓与盖板再次连接加固,可显著提高节点的延性和承载能力,尤其提高节点下方柱失效后节点子结构的竖向承载力,使结构的抗连续性倒塌性能显著提高,可用于重要建筑物的加固改造。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明一实施例的加固钢管柱-H形梁连接节点示意图;

[0021] 图 2 是图 1 所示实施例的加固钢管柱-H形梁连接节点主视图;

[0022] 图 3 是图 1 所示实施例的加固钢管柱-H形梁连接节点俯视图;

[0023] 图 4 是图 1 所示实施例的梁下翼缘加强板平面图;

[0024] 图 5 是图 1 所示实施例的下隔板加强板平面图;

[0025] 图 6 是图 1 所示实施例的盖板平面图。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图所示实施例对本发明作进一步的说明。

[0027] 如图 1 至图 3 所示,一种加固的钢管柱-H形梁连接节点,包括钢管柱-H形梁连接节点以及设置在其上的加固装置,本实施例中,钢管柱-H形梁连接节点包括钢管柱、位于钢管柱左右两侧的 H 形钢梁、分别平行于所述 H 形钢梁上下翼缘设置于所述钢管柱上下两侧的上隔板与下隔板 5 以及设置于上隔板与下隔板 5 之间的连接腹板,钢管柱采用全熔透

围焊与上下隔板相连,连接腹板焊接在上、下隔板之间,并与钢管柱的柱壁通过焊接相连,H形钢梁的梁腹板与连接腹板采用高强螺栓分别与剪切板相连,H形钢梁的上翼缘、梁下翼缘6分别与上隔板、下隔板5焊接连接;加固装置由梁下翼缘加强板1、下隔板加强板2、盖板3以及多个连接螺栓4组成。

[0028] 如图1所示,盖板3设置在梁下翼缘6和下隔板5的下方,梁下翼缘6和下隔板5两处连接处下放分别设有一个盖板3。梁下翼缘6、下隔板5以及盖板3上对应开有螺栓孔,盖板3与梁下翼缘6、下隔板5经由连接螺栓4相连。

[0029] 每个梁下翼缘6上沿梁跨度方向分别开有至少两排螺栓孔,至少两排螺栓孔位于梁下翼缘6靠近下隔板5所在端处,每排螺栓孔的个数为偶数个且偶数个螺栓孔关于梁腹板对称设置,盖板与梁下翼缘、下隔板经由连接螺栓4相连。本实施例中,如图4所示,每个梁下翼缘6与盖板3之间经由四组对称设置的连接螺栓4相连,四组连接螺栓4靠近梁下翼缘6与下隔板5的连接处设置,四组连接螺栓4两两一侧设置在梁下翼缘6上。

[0030] 下隔板5靠近连接处的两端对应梁下翼缘6分别开有至少两排螺栓孔,每排螺栓孔的个数为偶数个且偶数个螺栓孔关于梁腹板对称设置。本实施例中,如图5所示,下隔板5与每个盖板3之间经由四组对称设置的连接螺栓4相连,下隔板5上共设置八组连接螺栓4。

[0031] 上述连接螺栓4为C级普通螺栓,下隔板5、梁下翼缘6上的螺栓孔的孔径符合《钢结构设计规范》(GB50017-2003)的要求,比连接螺栓4的公称直径大1.0~1.5mm,螺栓孔的容许距离也符合《钢结构设计规范》(GB50017-2003)的要求;连接螺栓4螺杆的抗剪承载力大于其所在螺栓孔的孔壁承载承载力使连接螺栓4不发生螺杆剪切破坏。

[0032] 所述每个盖板3在连接螺栓位置沿梁跨度方向开长圆螺栓孔以使所述连接螺栓可沿长圆形螺栓孔滑动。即每个盖板3上,盖板3两端处分别设有至少两排长圆螺栓孔,从而使得盖板3与梁下翼缘6之间,盖板3与下隔板5之间分别经由连接螺栓4相连。同时,每个盖板上远离梁下翼缘6与下隔板5两连接处的两排螺栓孔中心(即内侧两排螺栓孔7)连线所在截面的抗拉承载力分别大于盖板两端的至少两排螺栓孔承压承载力之和。盖板3在对应连接螺栓4位置沿梁跨度方向开长圆螺栓孔,使连接螺栓4能够在长圆形螺栓孔滑动一定距离,从而使盖板3在下隔板5与梁下翼缘6焊接连接位置断裂前盖板3基本不受力,而在下隔板5与梁下翼缘6焊接连接位置断裂后盖板3能通过连接螺栓4将两者拉结。

[0033] 本实施例中,如图6所示,每个盖板3上,连接螺栓4布置两排,在梁下翼缘6和下隔板5布置螺栓的位置上开螺栓孔,螺栓孔的间距为80mm,至顺力方向构件边缘距离为60mm,符合《钢结构设计规范》(GB50017-2003)的要求。螺栓孔的孔径为25.5mm,比连接螺栓的公称直径大1.5mm,在盖板3布置螺栓的位置开长圆形螺栓孔,螺栓孔由两个直径为25.5mm的半圆与一个宽度为25.5mm的矩形组成,其中,每个螺栓孔靠近内侧的半圆圆心与螺栓中心对正,内侧两排螺栓孔7的矩形长度为10mm,外侧两排螺栓孔8的矩形长度为13mm。盖板宽度为250mm,盖板各截面抗拉承载力大于其每侧的四个螺栓孔承压承载力之和。根据螺栓孔孔壁承压承载力,选取8.8级M24连接螺栓4将梁下翼缘6和下隔板5分别与盖板3连接,连接螺栓4为普通C级螺栓,连接螺栓的抗剪承载力均大于其所在螺栓孔孔壁承压承载力。

[0034] 由于发生倒塌时,钢管柱-H形梁连接节点的上部受力以压力为主,而下部受力以

拉力为主,故本发明所示的加固的钢管柱-H形梁连接节点中,如图1、图3和图4所示,每个梁下翼缘6前后(即梁跨度方向)两侧边对称焊接两组梁下翼缘加强板1进行加强,两组梁下翼缘加强板1焊接在梁下翼缘板6上,位于梁下翼缘6靠近下隔板5所在端,且每个梁下翼缘6上,两组梁下翼缘加强板1关于梁腹板对称设置。

[0035] 四组梁下翼缘加强板均1为梯形结构,梯形梁下翼缘加强板1上底面的两顶点分别与梁下翼缘6靠近下隔板5的一排螺栓孔的中心连线以及梁下翼缘6远离下隔板5的一排螺栓孔的中心连线对齐设置,且梯形梁下翼缘加强板6的高度不小于梁下翼缘6的螺栓孔直径,同时,远离下隔板5的一排螺栓孔中心连线所在截面抗拉承载力大于梁下翼缘6上全部螺栓孔孔壁承压承载力之和。

[0036] 本实施例中,四组梁下翼缘加强板1均为梯形结构,梯形梁下翼缘加强板上底面的两顶点分别与梁下翼缘6靠近下隔板5的两个螺栓孔的中心连线以及梁下翼缘6远离下隔板5的两个螺栓孔的中心连线对齐设置,且梯形梁下翼缘加强板的高度不小于梁下翼缘6的螺栓孔直径,从而保证焊接翼缘加强板1后,梁下翼缘6靠近下隔板5的两个螺栓孔的中心连线以及远离下隔板5的两个螺栓孔中心连线所在截面的抗拉承载力不低于梁下翼缘6其他截面抗拉承载力。同时,焊接翼缘加强板1的梁下翼缘6远离下隔板的两个螺栓孔中心连线所在截面抗拉承载力大于梁下翼缘6上4个螺栓孔孔壁承压承载力之和,使焊接翼缘加强板1的梁下翼缘6优先发生螺栓孔孔壁承压破坏。

[0037] 如图1、图3和图5所示,下隔板5的前后两侧对称焊接四组下隔板加强板2进行加强,四组下隔板加强板2靠近下隔板5与梁下翼缘6的两个连接处设置,两两一组位于下隔板5的左右两端。

[0038] 四组下隔板加强板2均为三角形结构,三角形下隔板加强板2的顶点与下隔板5靠近梁下翼缘6处的一排螺栓孔的中心连线对齐设置,且下隔板5在下隔板靠近梁下翼缘处的一排螺栓孔处的截面面积大于未设置梁下翼缘加强板且未开设螺栓孔的梁下翼缘的截面面积;下隔板5左右两端远离梁下翼缘的两排螺栓孔中心连线所在截面抗拉承载力大于下隔板5上每端至少两排螺栓孔孔壁承压承载力之和。

[0039] 本实施例中,三角形下隔板加强板的顶点与下隔板5靠近梁下翼缘6处的两个螺栓孔的中心连线对齐设置,且设置下隔板加强板2后的下隔板5在此排螺栓孔处的截面面积大于原梁下翼缘的截面面积,从而保证焊接隔板加强板2后,下隔板5靠近梁下翼缘处的两个螺栓孔中心连线所在截面抗拉承载力不低于未加固时原梁下翼缘6各截面抗拉承载力。同时,焊接隔板加强板2的下隔板5每侧远离梁下翼缘的两个螺栓孔中心连线所在截面抗拉承载力大于下隔板5每侧四个螺栓孔孔壁承压承载力之和,使焊接隔板加强板2的下隔板5优先发生螺栓孔孔壁承压破坏。具体而言,焊接隔板加强板2后的下隔板在此排螺栓孔处的截面面积 1432mm^2 不小于未加固的梁下翼缘截面面积 1200mm^2 ,且焊接隔板加强板2的下隔板5螺栓孔中心连线所在截面抗拉承载力大于下隔板5每侧四个螺栓孔孔壁承压承载力之和。

[0040] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和应用本发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于这里的实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在

本发明的保护范围之内。

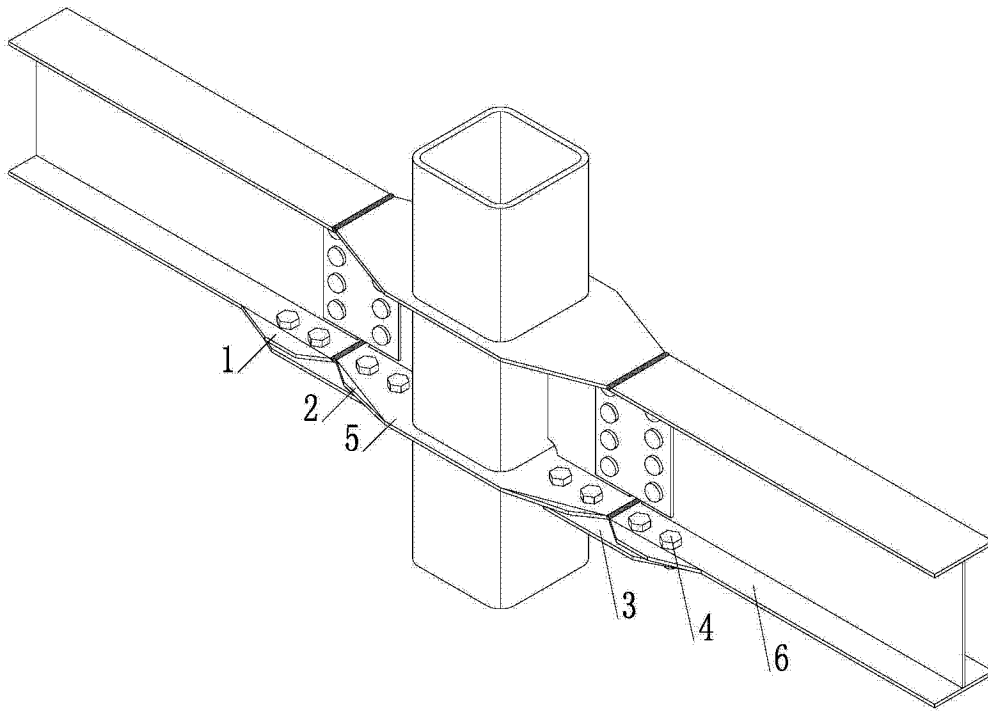


图 1

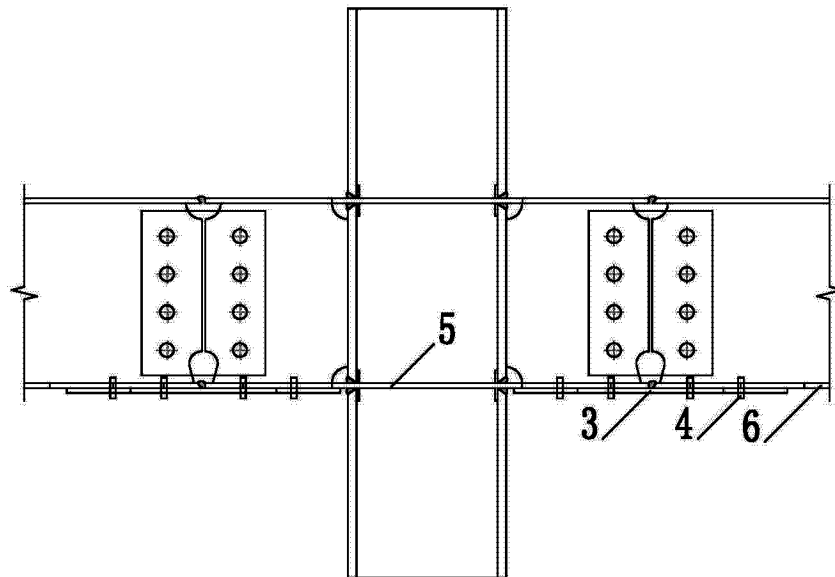


图 2

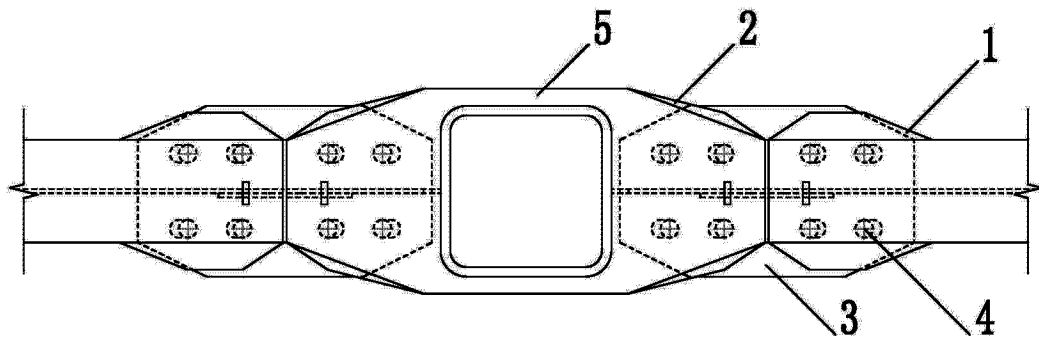


图 3

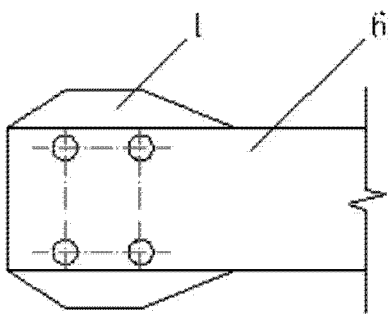


图 4

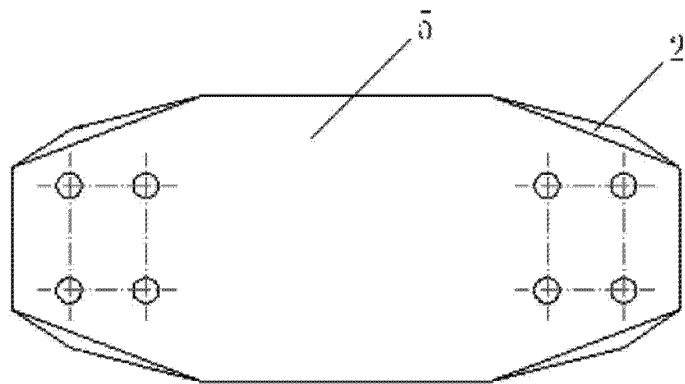


图 5

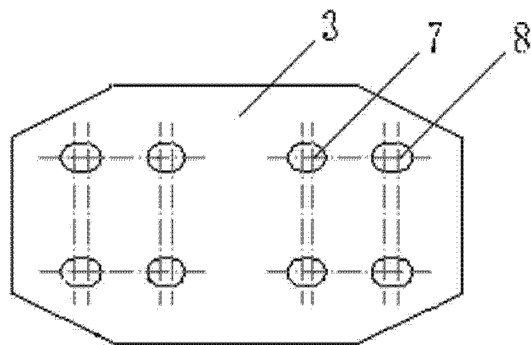


图 6