



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108468397 B

(45)授权公告日 2019.09.03

(21)申请号 201810358746.8

E04B 2/60(2006.01)

(22)申请日 2018.04.20

E04G 21/14(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

E04B 1/98(2006.01)

申请公布号 CN 108468397 A

E04H 9/02(2006.01)

(43)申请公布日 2018.08.31

审查员 吴娜

(73)专利权人 青岛理工大学

地址 266033 山东省青岛市市北区抚顺路
11号

(72)发明人 牟犇 李茜 王君昌 苗吉军

刘俊伟 宁宁

(74)专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有

限公司 37212

代理人 巩同海 赵伟敏

(51)Int.Cl.

E04B 2/58(2006.01)

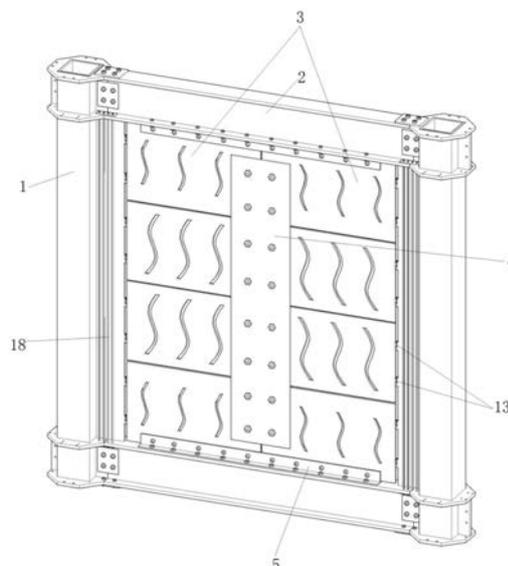
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构

(57)摘要

本发明涉及建筑结构的连接技术领域,公开了一种装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构,其包括钢柱、H型钢梁和剪力墙组件,剪力墙组件包括左右两组开缝墙板,剪力墙组件与H型钢梁的翼缘通过角钢连接;钢柱上下两端均固定有连接环板组件,连接环板组件包括外环板、内环板和短侧板,钢管柱上还固定设置有长侧板,长侧板与开缝墙板通过若干自锁搭扣连接,长侧板两侧均设置有若干预应力钢绞线,预应力钢绞线两端分别穿过内环板、H型钢梁的一侧翼缘和连接板Ⅲ后锚固在连接板Ⅲ上。本发明实现了完全装配化施工,避免了现场焊接,大震时将塑性变形控制在钢板剪力墙组件部分,震后可自复位,只需更换损坏部分,无需整体更换,降低成本。



1. 一种装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构,包括钢柱(1)、H型钢梁(2)和剪力墙组件,钢柱(1)设置于剪力墙组件左右两侧,H型钢梁(2)设置于剪力墙组件上下两端,其特征在于,

剪力墙组件包括左右两组开缝墙板(3),两组开缝墙板(3)通过连接板I(4)搭接;剪力墙组件与H型钢梁(2)的翼缘通过角钢(5)连接;

钢柱(1)上下两端均固定有连接环板组件,连接环板组件包括外环板(6)、内环板(7)和短侧板(8),短侧板(8)设置于外环板(6)和内环板(7)之间,与外环板(6)、内环板(7)和钢柱(1)固定连接;

外环板(6)通过连接板II(10)与H型钢梁(2)的一侧翼缘搭接,内环板(7)通过连接板III(11)与H型钢梁(2)的另一侧翼缘搭接,短侧板(8)通过连接板IV(12)与H型钢梁(2)的腹板搭接;

上下两个连接环板组件之间的钢柱(1)上还固定设置有长侧板(9),长侧板(9)与开缝墙板(3)通过若干自锁搭扣(13)连接,自锁搭扣(13)包括设置于长侧板(9)上的搭扣基座和设置于开缝墙板(3)上的搭扣件,搭扣件包括连接臂(14)和搭扣(15),搭扣(15)为圆柱体,搭扣(15)的直径大于连接臂(14)的宽度,搭扣基座上设置有与搭扣(15)相匹配的搭扣收容槽(16)以及与连接臂(14)相匹配的凹槽(17);

长侧板(9)两侧均设置有若干预应力钢绞线(18),预应力钢绞线(18)两端分别穿过内环板(7)、H型钢梁(2)的一侧翼缘和连接板III(11)后锚固在连接板III(11)上。

2. 根据权利要求1所述的装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构,其特征在于,剪力墙组件的每组墙板包括至少两块墙板。

3. 根据权利要求1所述的装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构,其特征在于,每块开缝墙板(3)上均设置有若干条“S”型流线缝。

4. 根据权利要求3所述的装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构,其特征在于,流线缝两端设置有圆弧过渡以减小应力集中。

5. 根据权利要求1所述的装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构,其特征在于,连接板I(4)包括两块,对称设置于剪力墙组件前后两侧。

6. 根据权利要求1所述的装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构,其特征在于,H型钢梁(2)通过两个角钢(5)与剪力墙组件连接,角钢(5)对称设置于剪力墙组件前后两侧。

7. 根据权利要求1所述的装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构,其特征在于,开缝墙板(3)与连接板I(4)、外环板(6)与连接板II(10)、内环板(7)与连接板III(11)、短侧板(8)与连接板IV(12)、剪力墙组件与角钢(5)、H型钢梁(2)的翼缘与角钢(5)均通过高强螺栓连接。

8. 根据权利要求7所述的装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构,其特征在于,高强螺栓为承压性高强螺栓,强度等级为10.9级,规格为M16-M30。

9. 一种权利要求1-8任一所述的装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构的安装方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步:将在工厂预制好的钢柱(1)和H型钢梁进行连接,同时张拉预应力钢绞线(18)并锚固,形成梁柱框架;

第二步:将剪力墙组件中最下面的两块开缝墙板(3)的搭扣件插入搭扣基座中,然后将

开缝墙板(3)向平面内旋转自锁固定,将剩余的开缝墙板(3)由下至上依次安装好并自锁固定;

第三步:在剪力墙组件前后安装连接板I(4),连接板I(4)与左右两侧的开缝墙板(3)搭接,通过高强螺栓固定;

第四步:在剪力墙组件与上下H型钢梁(2)交接处的两侧,前后共四处安装角钢(5),通过高强螺栓连接以完成剪力墙组件与H型钢梁的连接。

装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑结构的连接技术领域,具体而言,涉及一种装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构。

背景技术

[0002] 如今城市里出现了越来越多的高层建筑、超高层建筑,随着建筑高度的逐渐增加,水平荷载相较于竖向荷载逐渐起到控制作用,因此抗侧力构件的选择就显得至关重要。

[0003] 钢板剪力墙组件是以承受水平剪力为主的墙体,其受力单元由内嵌钢板和竖向边缘构件(柱或竖向加劲肋)、水平边缘构件(梁或水平加劲肋)构成。钢板剪力墙组件作为新型抗侧力构件,具有较大的弹性初始刚度、大变形能力和良好的塑性性能、稳定的滞回特性等优点,因此现大量运用于抗侧力结构体系中。

[0004] 钢板剪力墙组件是在钢板上开一系列竖向缝,钢板墙竖缝之间的墙肢犹如一系列的弯曲小柱,可以提供相当好的延性性能,是一种新型的抗震构件。

[0005] 现有的钢板剪力墙组件装配化程度低,加之剪力墙组件部分与梁柱连接大多采用全焊接连接或栓焊混合连接,在地震发生时容易因焊缝质量问题以及得不到有效保护而发生脆性破坏,且存在破坏后难以修复、加固或更换的问题,一旦作用失效则无法继续工作,这样就必然会造成剪力墙组件可靠度难以保证或者是材料浪费的问题。

[0006] 目前也存在现有预应力钢绞线沿梁的方向横向布置,以达到震后变形自复位的钢板剪力墙组件,如申请号为2015103100491的专利文件,但此种方式具有施工工作面不足,安装难度大,耗能程度低的多重问题,装配式可更换的钢板剪力墙组件也存在必须整块更换,浪费钢材的问题。

发明内容

[0007] 本发明的主要目的在于针对上述问题,提供一种装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构,该结构实现了完全装配化施工,钢板剪力墙可分块更换,震后易修复且可自复位。

[0008] 为了实现上述目的,本发明的装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构,包括钢柱、H型钢梁和剪力墙组件,钢柱设置于剪力墙组件左右两侧,H型钢梁设置于剪力墙组件上下两端,剪力墙组件包括左右两组开缝墙板,两组开缝墙板通过连接板I搭接;剪力墙组件与H型钢梁的翼缘通过角钢连接;

[0009] 钢柱上下两端均固定有连接环板组件,连接环板组件包括外环板、内环板和短侧板,短侧板设置于外环板和内环板之间,与外环板、内环板和钢柱固定连接;

[0010] 外环板通过连接板II与H型钢梁的一侧翼缘搭接,内环板通过连接板III与H型钢梁的另一侧翼缘搭接,短侧板通过连接板IV与H型钢梁的腹板搭接;

[0011] 上下两个连接环板组件之间的钢管柱上还固定设置有长侧板,长侧板与开缝墙板通过若干自锁搭扣连接,自锁搭扣包括设置于长侧板上的搭扣基座和设置于开缝墙板上的

搭扣件,搭扣件包括连接臂和搭扣,搭扣的宽度大于连接臂的宽度,搭扣基座上设置有与搭扣相匹配的搭扣收容槽以及与连接臂相匹配的凹槽;

[0012] 长侧板两侧均设置有若干预应力钢绞线,预应力钢绞线两端分别穿过内环板、H型钢梁的一侧翼缘和连接板Ⅲ后锚固在连接板Ⅲ上。

[0013] 进一步的,剪力墙组件的每组开缝墙板包括至少两块开缝墙板,开缝墙板是工厂预制的标准件,有多种型号进行组装。

[0014] 进一步的,每块开缝墙板上均设置有若干条“S”型流线缝。

[0015] 进一步的,流线缝两端设置有圆弧过渡以减小应力集中。

[0016] 进一步的,连接板I包括两块,对称设置于剪力墙组件前后两侧。

[0017] 进一步的,H型钢梁通过两个角钢与剪力墙组件连接,角钢对称设置于剪力墙组件前后两侧。

[0018] 进一步的,开缝墙板与连接板I、外环板与连接板Ⅱ、内环板与连接板Ⅲ、短侧板与连接板Ⅳ、剪力墙组件与角钢、H型钢梁的翼缘与角钢均通过高强螺栓连接。

[0019] 进一步的,高强螺栓为承压性高强螺栓,强度等级为10.9级,规格为M16-M30。

[0020] 上述装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构的安装方法,包括以下步骤:

[0021] 第一步:将在工厂预制好的钢柱和钢梁进行连接,同时张拉预应力钢绞线并锚固,形成梁柱框架;

[0022] 第二步:将剪力墙组件中最下面的两块开缝墙板的搭扣件插入搭扣基座中,然后将开缝墙板向平面内旋转自锁固定,将剩余的开缝墙板由下至上依次安装好并自锁固定;

[0023] 第三步:在剪力墙组件前后安装连接板I,连接板I与左右两侧的开缝墙板搭接,通过高强螺栓固定;

[0024] 第四步:在剪力墙组件与上下H型钢梁交接处的两侧,前后共四处安装角钢,通过高强螺栓连接以完成剪力墙组件与梁的连接。

[0025] 本发明具有以下有益效果:

[0026] (1) 本发明中的所有构件均可在工厂加工完成,现场全部通过螺栓连接,实现了钢板剪力墙的完全装配化施工,可避免现场焊接可能带来的质量问题,并加快施工进度、提高效率;

[0027] (2) 本发明的钢板剪力墙组件设置的若干条“S”型流线缝可以使剪力墙整体在地震作用时首先耗能,将塑性变形控制在钢板剪力墙组件部分,柱端使用预应力钢绞线自恢复形式,耗能程度高,通过预应力钢绞线在大震后使结构恢复原位,使主体结构始终处于弹性状态,实现“大震不倒”的抗震设防目标;

[0028] (3) 本发明的剪力墙组件由若干块开缝墙板组成,震后破坏后只需更换损坏部分,无需整体更换,实现了“中震可修”的抗震设防目标,并能够缩短维修时间,减少维修费用,降低了成本。

附图说明

[0029] 图1是本发明结构示意图;

[0030] 图2是钢柱结构示意图;

[0031] 图3是钢柱与H型钢梁连接结构示意图;

- [0032] 图4是图3的分解示意图；
- [0033] 图5是自锁搭扣结构拆分图；
- [0034] 图6是本发明安装步骤示意图；
- [0035] 其中，上述附图包括以下附图标记：1、钢柱；2、H型钢梁；3、开缝墙板；4、连接板I；5、角钢；6、外环板；7、内环板；8、短侧板；9、长侧板；10、连接板II；11、连接板III；12、连接板IV；13、自锁搭扣；14、连接臂；15、搭扣；16、搭扣收容槽；17、凹槽；18、预应力钢绞线。

具体实施方式

- [0036] 下面结合附图对本发明作进一步说明。
- [0037] 如图1所示，本发明的装配式自恢复耗能型双钢板开缝剪力墙结构，包括钢柱1、H型钢梁2和剪力墙组件，钢柱设置于剪力墙组件左右两侧，H型钢梁设置于剪力墙组件上下两端。
- [0038] 剪力墙组件包括左右两组开缝墙板，每组开缝墙板包括至少两块开缝墙板3，图中的每组开缝墙板包括四块开缝墙板，每块开缝墙板上均设置有若干条“S”型流线缝，流线缝两端设置有圆弧过渡以减小应力集中；两组开缝墙板通过连接板I4搭接，连接板I包括两块，对称设置于剪力墙组件前后两侧；剪力墙组件与H型钢梁的翼缘通过角钢5连接，角钢包括两块，对称设置于剪力墙组件前后两侧，角钢的一边与H型钢梁的翼缘板通过螺栓连接，另一边与剪力墙开缝墙板通过螺栓连接。
- [0039] 如图2所示，钢柱上下两端均固定有连接环板组件，连接环板组件包括外环板6、内环板7和短侧板8，短侧板设置于外环板和内环板之间，与外环板、内环板和钢柱固定连接，上下两个连接环板组件之间的钢管柱上还固定设置有长侧板9。
- [0040] 如图3、图4所示，外环板通过连接板II 10与H型钢梁的一侧翼缘搭接，内环板通过连接板III 11与H型钢梁的另一侧翼缘搭接，短侧板通过连接板IV 12与H型钢梁的腹板搭接，连接板IV有两块，设置于H型钢梁腹板的两侧；
- [0041] 如图1所示，长侧板与剪力墙组件的各块开缝墙板通过若干自锁搭扣13连接，如图5所示，自锁搭扣包括设置于长侧板上的搭扣基座和设置于剪力墙组件开缝墙板上的搭扣件，搭扣件包括连接臂14和搭扣15，搭扣为圆柱体，连接臂为长方体，搭扣的直径大于连接臂的宽度，搭扣基座上设置有与搭扣相匹配的搭扣收容槽16以及与连接臂相匹配的凹槽17；
- [0042] 如图1、图3所示，长侧板两侧均设置有若干预应力钢绞线18，预应力钢绞线两端分别穿过内环板、H型钢梁的一侧翼缘和连接板III后锚固在连接板III上，预应力钢绞线的极限承载力为30%—50%。
- [0043] 上述提到的连接部分均采用高强螺栓，包括开缝墙板与连接板I之间的连接、外环板与连接板II之间的连接、内环板与连接板III之间的连接、短侧板与连接板IV之间的连接、开缝墙板与角钢之间的连接、H型钢梁的翼缘与角钢之间的连接均采用高强螺栓，高强螺栓为承压性高强螺栓，强度等级为10.9级，规格为M16-M30。
- [0044] 上述装配式自恢复耗能型双钢板剪力墙组件结构的安装方法，如图6所示，包括以下步骤：
- [0045] 第一步：将在工厂预制好的钢柱和钢梁进行连接，同时张拉预应力钢绞线并锚固，

形成梁柱框架；

[0046] 第二步：将剪力墙组件中最下面的两块开缝墙板的搭扣件插入搭扣基座中，然后将开缝墙板向平面内旋转自锁固定，将剩余的开缝墙板由下至上依次安装好并自锁固定；

[0047] 第三步：在剪力墙组件前后安装连接板I，使连接板I与左右两侧的开缝墙板搭接，通过高强螺栓固定；

[0048] 第四步：在剪力墙组件与上下H型钢梁交接处的两侧，前后共四处安装角钢，通过高强螺栓连接以完成剪力墙组件与梁的连接。

[0049] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

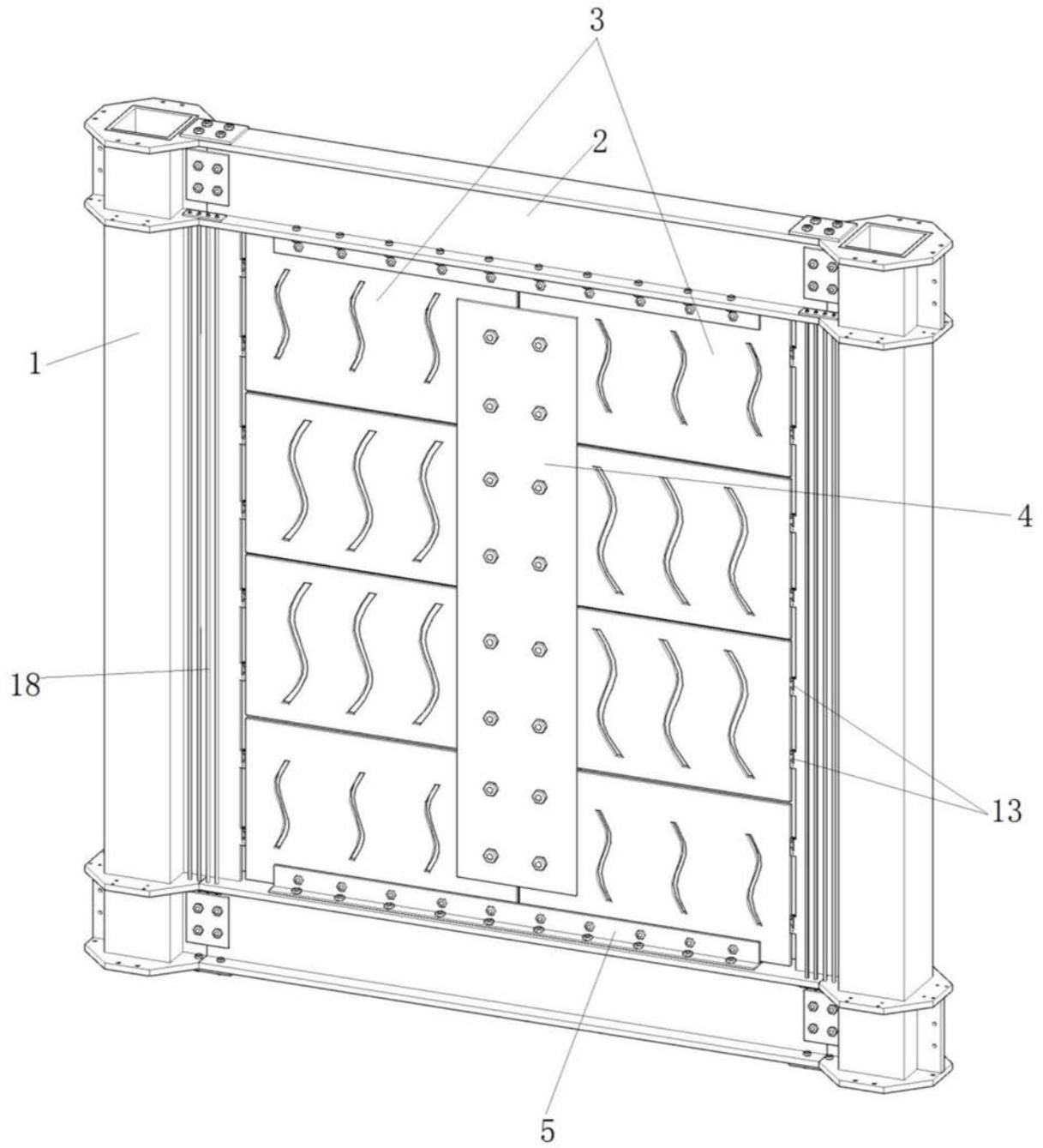


图1

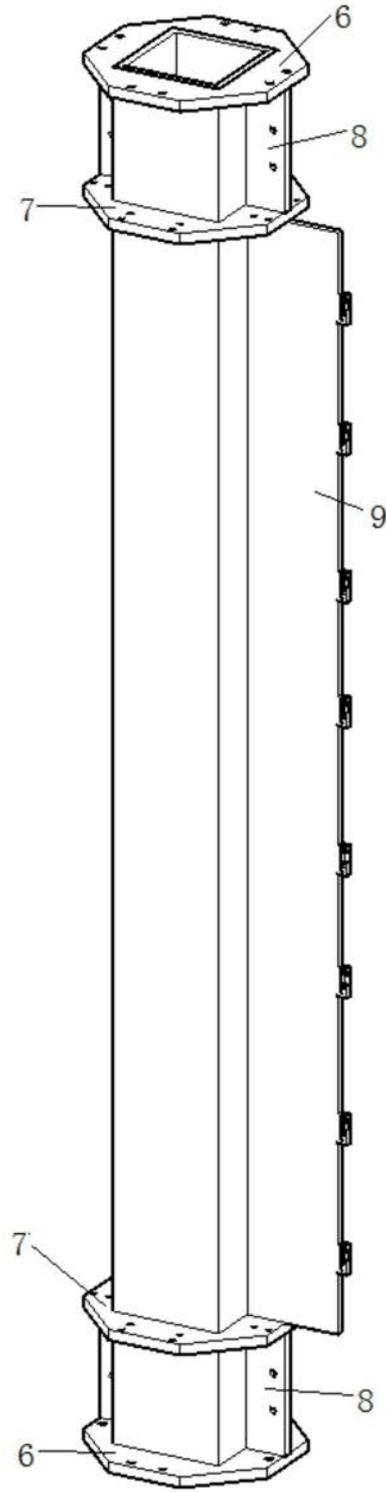


图2

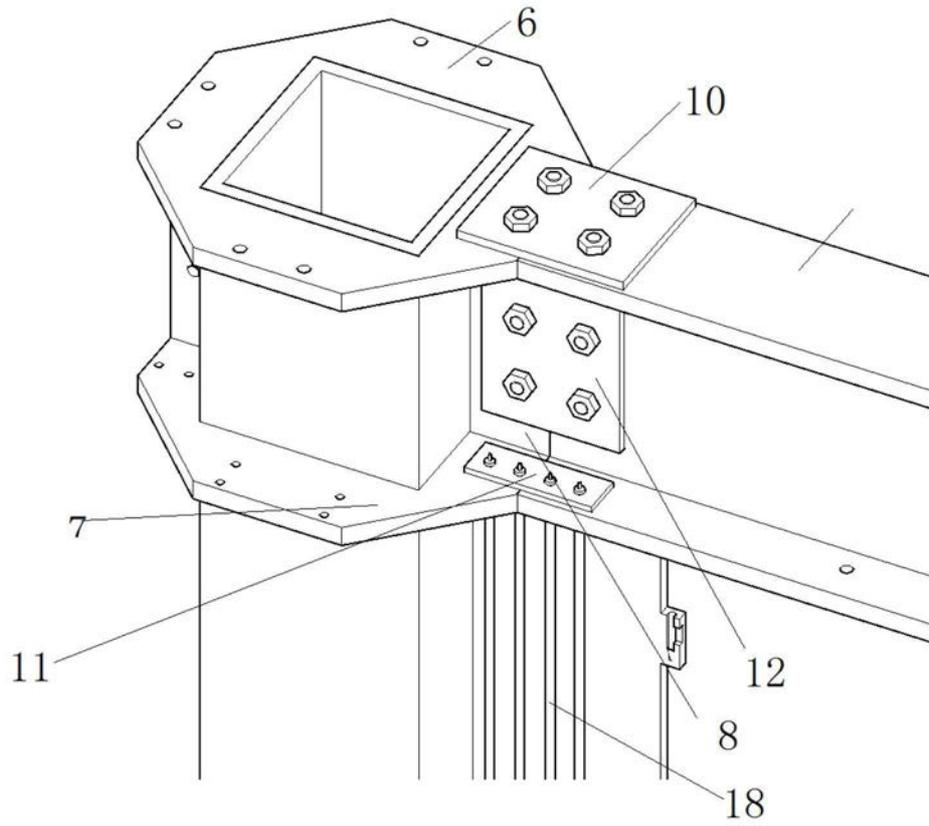


图3

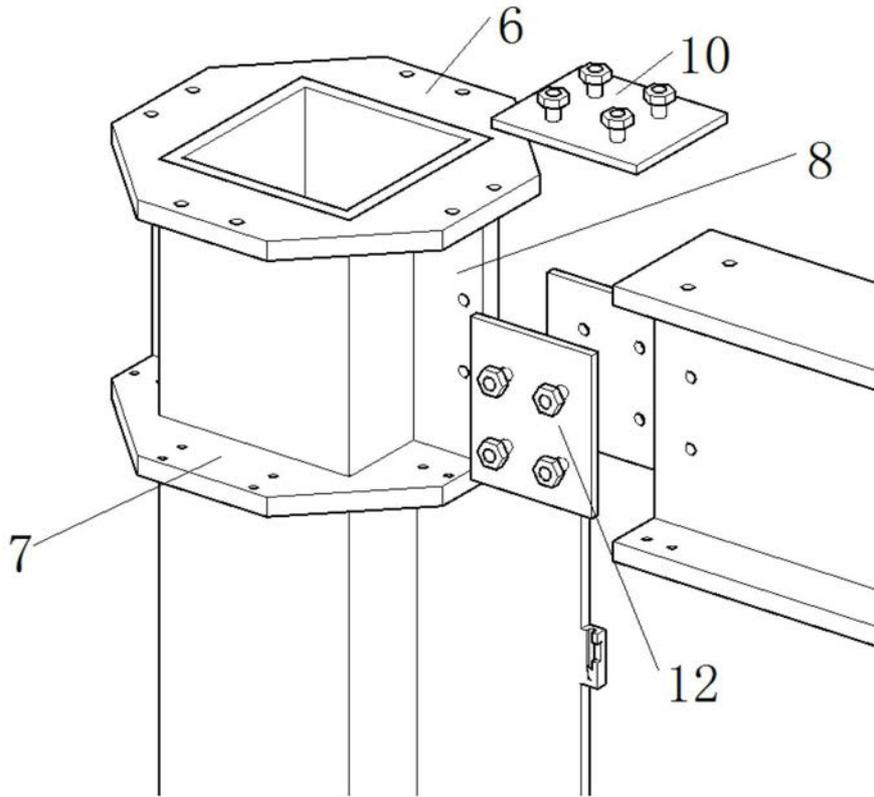


图4

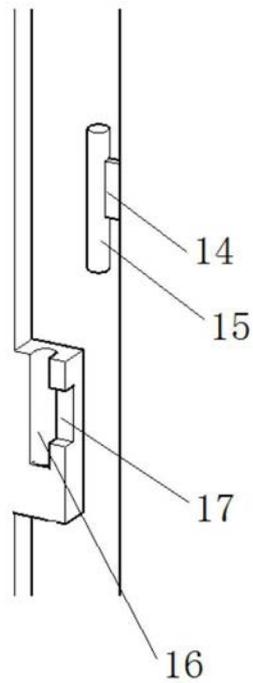


图5

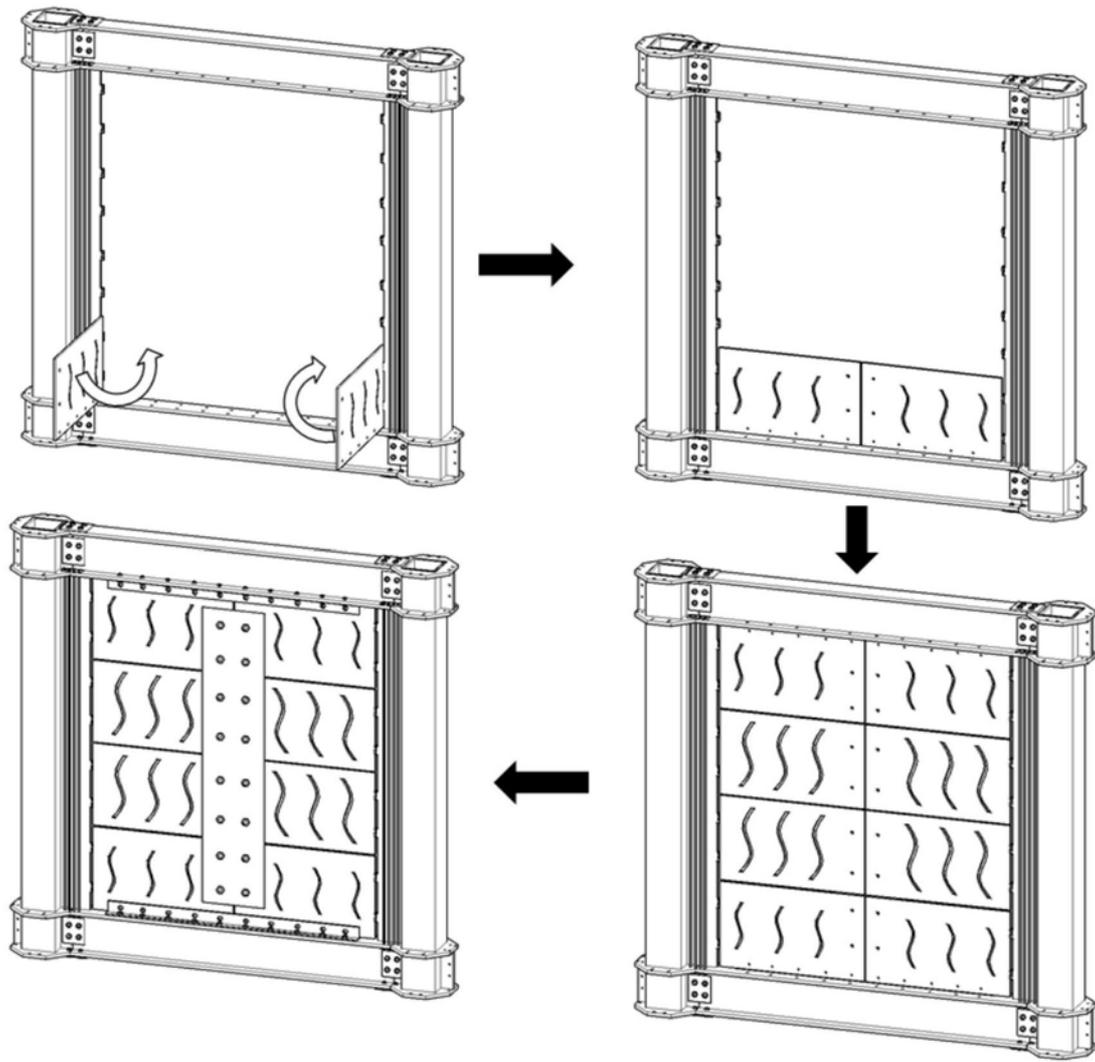


图6