



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114541574 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 22

(21) 申请号 202210184382.2

E04B 1/58 (2006.01)

(22) 申请日 2022.02.21

E04B 1/30 (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 114541574 A

E04H 9/02 (2006.01)

E04C 3/32 (2006.01)

(43) 申请公布日 2022.05.27

E04C 3/34 (2006.01)

(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

(56) 对比文件

CN 112144668 A, 2020.12.29

CN 111576642 A, 2020.08.25

CN 113338436 A, 2021.09.03

CN 105780960 A, 2016.07.20

CN 205637214 U, 2016.10.12

US 2019/0376273 A1, 2019.12.12

(72) 发明人 吴成龙 王其辉 潘昊 孙宇

李绍辉 刘继明 于素健

审查员 王勤文

(74) 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有

限公司 37212

专利代理师 巩同海

(51) Int. Cl.

E04B 1/18 (2006.01)

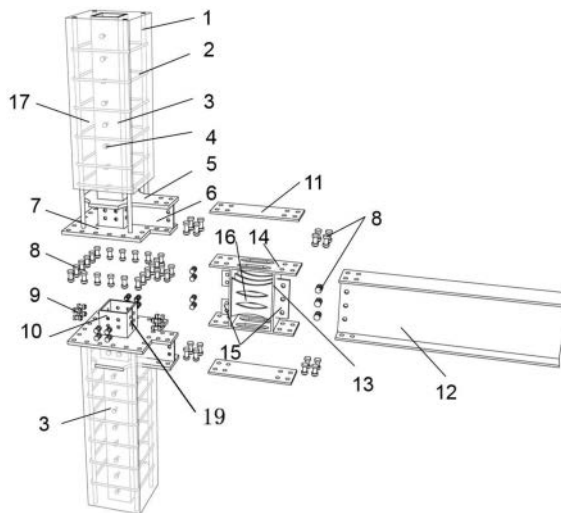
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点及其安装方法

(57) 摘要

本申请公开了一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点及其安装方法,涉及建筑工程领域,其技术方案要点是包括钢骨混凝土柱、钢梁和金属阻尼装置,预制钢骨混凝土柱分为预制上柱和预制下柱;预制上柱中的翼缘环向连接板和柱端连接板之间的钢骨插接到预制下柱核心区套筒中,并用连接件进行连接;预制上柱的柱端连接板与预制下柱的柱端连接板通过连接件连接。预制钢梁与预制钢骨混凝土柱是通过金属阻尼器和连接件进行连接。本申请可有效降低节点核心区的剪切高度,提高其整体的剪切刚度和抗剪性能;同时,可实现梁端塑性铰的有效控制、预期的屈服耗能机制,以及金属阻尼器震后可更换和可修复的功能。



1. 一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点,包括钢骨混凝土柱、钢梁(12)和金属阻尼装置,其特征在于:预制钢骨混凝土柱分为预制上柱和预制下柱;

所述预制下柱包括钢骨(3)、固定连接在钢骨(3)连接端的翼缘环向连接板(5)、腹板连接板(6)和柱端连接板(7)以及通过连接件固定在钢骨(3)上的核心区套筒(10);

所述预制柱上柱同样包括钢骨(3)、固定连接在钢骨(3)连接端的翼缘环向连接板(5)、腹板连接板(6)和柱端连接板(7);

预制上柱上的翼缘环向连接板(5)和柱端连接板(7)之间的钢骨(3)插接到预制下柱的核心区套筒(10)中,并用连接件进行连接;预制上柱的柱端连接板(7)与预制下柱的柱端连接板(7)通过连接件连接;所述核心区套筒(10)在与腹板连接板(6)相交的位置留有插槽(19),且上下插槽(19)之间的净距等于上下柱端连接板(7)的厚度;

所述金属阻尼装置包括盖板(14)、腹板连接板(15)、端板(13)及剪切耗能板(16),且各部件之间均为固定连接;金属阻尼装置的盖板(14)与钢梁(12)以及翼缘环向连接板(5)连接;

所述钢梁(12)的截面形式为H型,钢梁的翼缘与翼缘环向连接板(5)通过连接件连接在金属阻尼装置的两侧;

所述预制上柱和预制下柱内部设置有纵向受力钢筋(1)、箍筋(2)和钢骨(3),且纵向受力钢筋(1)、箍筋(2)和钢骨(3)一同形成钢骨架,且钢骨架上浇筑有外包预制混凝土(17);纵向受力钢筋(1)的两端均与柱端连接板(7)进行固定连接;腹板连接板与方形钢骨固定连接;柱端连接板(7)与钢骨(3)固接;

所述金属阻尼装置的上下均设置有翼缘耗能连接板(11),翼缘耗能连接板(11)通过连接件和盖板(14)一同与钢梁(12)以及翼缘环向连接板(5)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点,其特征在于:所述翼缘环向连接板(5)的四角设计为圆弧状。

3. 根据权利要求1所述的一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点,其特征在于:所述钢骨(3)和核心区套筒(10)的横截面为方形。

4. 根据权利要求1所述的一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点,其特征在于:所述钢骨(3)和核心区套筒(10)的横截面为圆形。

5. 一种用于安装如权利要求1-3任一项所述的带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点的安装方法,包括以下步骤:

步骤一,加工钢梁(12)、翼缘环向连接板(5)、腹板连接板(6)、柱端连接板(7)、核心区套筒(10)、制作钢筋笼、金属阻尼装置、翼缘耗能连接板(11);

步骤二,将翼缘环向连接板(5)、腹板连接板(6)、柱端连接板(7)、连接件焊接到钢骨(3)的设计位置进行连接,并固定于钢筋笼设计位置;

步骤三,支模并浇筑混凝土,完成上下预制柱的预制,其中上部预制柱的底部连接区混凝土应做凿毛处理,便于与后浇混凝土密实接触;

步骤四,通过核心区套筒(10)将上部和下部预制柱的钢骨(3)进行插接安装,然后通过连接件进行固定;

步骤五,将加工制作好的钢梁(12)与金属阻尼装置进行连接,然后将金属阻尼装置与预制柱的翼缘环向连接板(5)、柱端连接板(7)、翼缘耗能连接板(11)进行螺栓连接。

一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点及其安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑工程领域,具体而言,涉及一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点及其安装方法。

背景技术

[0002] 相较于传统的施工方式,装配式建筑具有产业化程度高,节省大量劳动力以及节能环保等优势,它是实现绿色建筑及工业化的重要方向。

[0003] 在装配式混凝土框架结构中,因其梁柱连接构造的复杂性和可靠性,成为制约装配式混凝土框架结构进行全面推广与应用的重要因素。在现场装配施工时,梁柱之间多采用灌浆套筒的方式进行连接,该方法已经得到广泛应用,其连接质量也有一定的保障。但在施工过程中也存在一些需考虑和解决的问题,如在进行预制柱的安装时,其吊装精度要求较高,否则难以顺利让纵向钢筋插入到灌浆套筒中;节点核心区钢筋密集导致绑扎困难,施工周期和劳动成本增加;节点核心区的后浇混凝土无法振捣密实,施工质量难以保证;后续的套筒灌浆工序繁琐,增加了劳动成本且灌浆质量难以保证。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于克服现有技术的不足,提供一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点,能够解决以往装配式混凝土框架梁柱节点所存在的钢筋绑扎困难、混凝土浇筑不密实以及套筒灌浆繁杂等施工问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下的技术方案:

[0006] 一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点,包括钢骨混凝土柱、钢梁和金属阻尼装置,预制钢骨混凝土柱分为预制上柱和预制下柱;所述预制下柱包括钢骨、固定连接在钢骨连接端的翼缘环向连接板、腹板连接板和柱端连接板以及通过连接件固定在钢骨上的核心区套筒;所述预制柱上柱包括同样包括钢骨、固定连接在钢骨连接端的翼缘环向连接板腹板连接板和柱端连接板;预制上柱上的翼缘环向连接板和柱端连接板之间的钢骨插接到预制下柱的核心区套筒中,并用连接件进行连接;预制上柱的柱端连接板与预制下柱的柱端连接板通过连接件连接;所述金属阻尼装置包括盖板、腹板连接板、端板及剪切耗能板,且各部件之间均为固定连接;金属阻尼装置的盖板与钢梁以及翼缘环向连接板连接。

[0007] 优选地,所述钢梁的截面形式为H型,钢梁的翼缘与翼缘环向连接板通过连接件连接在金属阻尼装置的两侧。

[0008] 优选地,所述预制上柱和预制下柱内部设置有纵向受力钢筋和箍筋,且纵向受力钢筋和箍筋一同形成钢骨架,且钢骨架上浇筑有外包预制混凝土;纵向受力钢筋的两端均与柱端连接板进行固定连接;腹板连接板与方形钢骨固定连接;所述核心区套筒在与腹板连接板相交的位置留有插槽,且上下插槽之间的净距等于上下柱端连接板的厚度;翼缘环向连接板和柱端连接板与钢骨均固接。

[0009] 优选地,所述金属阻尼装置的上下均设置有翼缘耗能连接板,翼缘耗能连接板通

过连接件和盖板一同与钢梁以及翼缘环向连接板连接。

[0010] 优选地,所述翼缘环向连接板的四角设计为圆弧状。

[0011] 优选地,所述钢骨和核心区套筒的横截面为方形。

[0012] 优选地,所述钢骨和核心区套筒的横截面为圆形。

[0013] 本发明的另一目的在于提供一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点安装方法,包括以下步骤

[0014] 步骤一,加工钢梁、翼缘环向连接板、腹板连接板、柱端连接板、核心区套筒、制作钢筋笼、金属阻尼装置、翼缘耗能连接板;

[0015] 步骤二,将翼缘环向连接板、腹板连接板、柱端连接板、连接件焊接到钢骨的设计位置进行连接,并固定于钢筋笼设计位置;

[0016] 步骤三,支模并浇筑混凝土,完成上下预制柱的预制,其中上部预制柱的底部连接区混凝土应做凿毛处理,便于与后浇混凝土密实接触;

[0017] 步骤四,通过核心区套筒将上部和下部预制柱的钢骨进行插接安装,然后通过连接件进行固定;

[0018] 步骤五,将加工制作好的钢梁与金属阻尼装置进行连接,然后将金属阻尼装置与预制柱的翼缘环向连接板、柱端连接板、翼缘耗能连接板进行螺栓连接。

[0019] 本发明具有以下有益效果:

[0020] (1)新型节点构造简单、连接灵活、传力路径明确,加工预制简便,具有良好的整体连接性、承载能力和抗震性能。现场施工时,仅需通过螺栓连接,将大大缩短施工周期,提高装配效率;

[0021] (2)梁端采用翼缘耗能连接板和金属阻尼装置与预制柱相连,不仅可以承担梁端弯矩和剪力作用,而且可以有效控制梁端塑性铰的形成和屈服耗能;当在遭遇地震作用后,翼缘耗能连接板和金属阻尼装置可以进行更换,实现震后可修复功能;

[0022] (3)在节点核心区采用柱端连接板、核心区套筒、单向螺栓及高强螺栓直接进行对接连接。当上下预制柱与梁端的金属阻尼装置连接后,节点核心区可以分成上下两个小的节点核心剪切区,有效降低节点核心区的剪切高度,也提高其整体的剪切刚度和抗剪性能。

附图说明

[0023] 图1是体现实施例的爆炸图;

[0024] 图2是体现实施例拼接的示意图;

[0025] 图3是体现实施例二钢骨的示意图;

[0026] 图4是装配预制柱的示意图;

[0027] 图5是在预制柱上安装金属阻尼装置的示意图;

[0028] 图6是安装钢梁的示意图;

[0029] 图7是后浇核心区混凝土和方形钢骨内部混凝土的示意图。

[0030] 其中,上述附图包括以下附图标记:1、纵向受力钢筋;2、箍筋;3、钢骨;4、抗剪栓钉;5、翼缘环向连接板;6、腹板连接板;7、柱端连接板;8、高强螺栓;9、单向螺栓;10、核心区套筒;11、翼缘耗能连接板;12、钢梁;13、端板;14、盖板;15、腹板连接板;16、剪切耗能板;17、预制混凝土;18、后浇混凝土。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 实施例一:一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点,参见图1和图2,包括预制钢骨混凝土柱、钢梁12及金属阻尼装置。

[0034] 预制钢骨混凝土柱分为预制上柱和预制下柱,其包括截面为方形的钢骨3、箍筋2、纵向受力钢筋1、翼缘环向连接板5、腹板连接板6、柱端连接板7、核心区套筒10、高强螺栓8、单向螺栓9、预制混凝土17、后浇混凝土18和抗剪栓钉4。高强螺栓8、单向螺栓9和抗剪栓钉4均为部件之间连接的连接件。

[0035] 预制柱下内钢骨3通长布置,外表面焊接抗剪栓钉4,在钢骨3连接端焊接翼缘环向连接板5(下)、腹板连接板6(下)及柱端连接板7(下),核心区套筒10在浇筑预制混凝土17之前通过单向螺栓9连接到翼缘环向连接板5(下)和柱端连接板7(下)之间的钢骨3上,与后期绑扎的箍筋2、纵向受力钢筋1形成钢骨架后整体外包预制混凝土17。

[0036] 预制上柱内钢骨3通长布置,外表面焊接抗剪栓钉4,在钢骨3连接端焊接翼缘环向连接板5(上)、腹板连接板6(上)及柱端连接板7(上),预制上柱在靠近节点核心区附近的一定长度内不进行外包预制混凝土,而是当预制上柱与预制下柱安装完成后,同时与楼板后浇混凝土19进行后浇形成整体。预制上柱在安装时,将翼缘环向连接板5(上)和柱端连接板6(上)之间的钢骨3插接到核心区套筒10中,并用单向螺栓9连接。预制上柱的柱端连接板7(上)与预制下柱的柱端连接板7(下)通过高强螺栓8连接。

[0037] 预制上柱和预制下柱内部纵向受力钢筋1端均与柱端连接板7进行塞焊连接;腹板连接板6与钢骨3焊接,因此核心区套筒10在与腹板连接板6相交的位置留有插槽19,插槽19供腹板连接板6的插入;翼缘环向连接板5和柱端连接板7与方向钢骨3均焊接连接;上下预制柱安装完成后从预制上柱的方钢管内填充后浇混凝土18,使得上下方向钢骨进一步连接为一体。

[0038] 金属阻尼装置是采用全焊接连接而成,主要包括盖板14、腹板连接板15、端板13及剪切耗能板16。金属阻尼装置的上下均设置有翼缘耗能连接板11。其中,盖板14主要采用高性能低屈服点钢材,用于协调翼缘耗能连接的承载力和变形;腹板连接板15和端板13采用的是刚度较大钢材,主要起到连接钢梁腹板和腹板连接板15的作用;剪切耗能板16采用高性能低屈服点钢材与普通强度钢材进行混合配置,用于协调梁端剪力和塑性铰的形成。

[0039] 钢梁12的截面形式为H型,钢梁的翼缘与翼缘环向连接板5、金属阻尼装置盖板14通过高强螺栓8连接;钢梁12的腹板与金属阻尼装置的腹板通过高强螺栓8连接,同时金属阻尼装置的腹板与腹板连接板15通过高强螺栓8连接。其中,翼缘环向连接板5的四角设计为圆弧状,主要原因是考虑到后浇楼板混凝土时,为便于混凝土能够同时浇筑到节点核心区,由此可保证楼板混凝土与节点核心区混凝土的整体性。

[0040] 在节点核心区采用柱端连接板7、核心区套筒10、单向螺栓9及高强螺栓8直接进行对接连接。当上下预制柱与梁端的金属阻尼装置连接后,节点核心区可以分成上下两个小

的节点核心剪切区,有效降低了节点核心区的剪切高度,同时也提高节点核心区整体的剪切刚度。柱端连接板7和翼缘耗能连接板11可以灵活连接不同方向的钢梁,其制作与安装简便高效,可显著提高节点核心区的承载能力和抗剪性能。

[0041] 梁端采用翼缘耗能连接板11和金属阻尼装置与预制柱相连,不仅可以承担梁端弯矩和剪力作用,而且可以有效控制梁端塑性铰的形成和耗能屈服机制;当在遭遇地震作用后,翼缘耗能连接板11和金属阻尼装置可以进行更换,实现节点的震后可修复功能。

[0042] 新型节点构造简单、连接灵活、传力路径明确,加工预制简便,具有良好的整体连接性、承载能力和抗震性能。现场施工时,仅需通过螺栓连接,将大大缩短施工周期,提高装配效率。

[0043] 实施例二:本实施例和实施例一的区别在于核心区套筒10和钢骨3的截面不同。结合图3可知,核心区套筒10和钢骨3为圆形。图中钢骨3可以为上柱,也可以为下柱。

[0044] 实施例三:参见图4至图7,一种带有金属阻尼器的装配式钢混组合节点安装方法包括以下步骤:

[0045] 步骤一:加工钢梁12、翼缘环向连接板5、腹板连接板6、柱端连接板7、核心区套筒10、制作钢筋笼、金属阻尼装置、翼缘耗能连接板11;

[0046] 步骤二:将翼缘环向连接板5、腹板连接板6、柱端连接板7、抗剪栓钉4焊接到钢骨3的设计位置进行连接,并固定于钢筋笼设计位置;

[0047] 步骤三:支模并浇筑混凝土,完成上下预制柱的预制,其中上部预制柱的底部连接区混凝土应做凿毛处理,便于与后浇混凝土密实接触;

[0048] 步骤四:通过核心区套筒10将上部和下部预制柱的钢骨3进行插接安装,然后单向螺栓9进行固定;

[0049] 步骤五:将加工制作好的钢梁12与金属阻尼装置进行连接,然后将金属阻尼装置与预制柱的翼缘环向连接板5、柱端连接板7、翼缘耗能连接板11进行螺栓连接;

[0050] 步骤六:在节点核心区域及预制柱钢骨3内后浇混凝土,使新型节点形成整体。

[0051] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“前端”、“后端”、“左右”“上”、“下”、“水平”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0052] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”、“连通”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0053] 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。

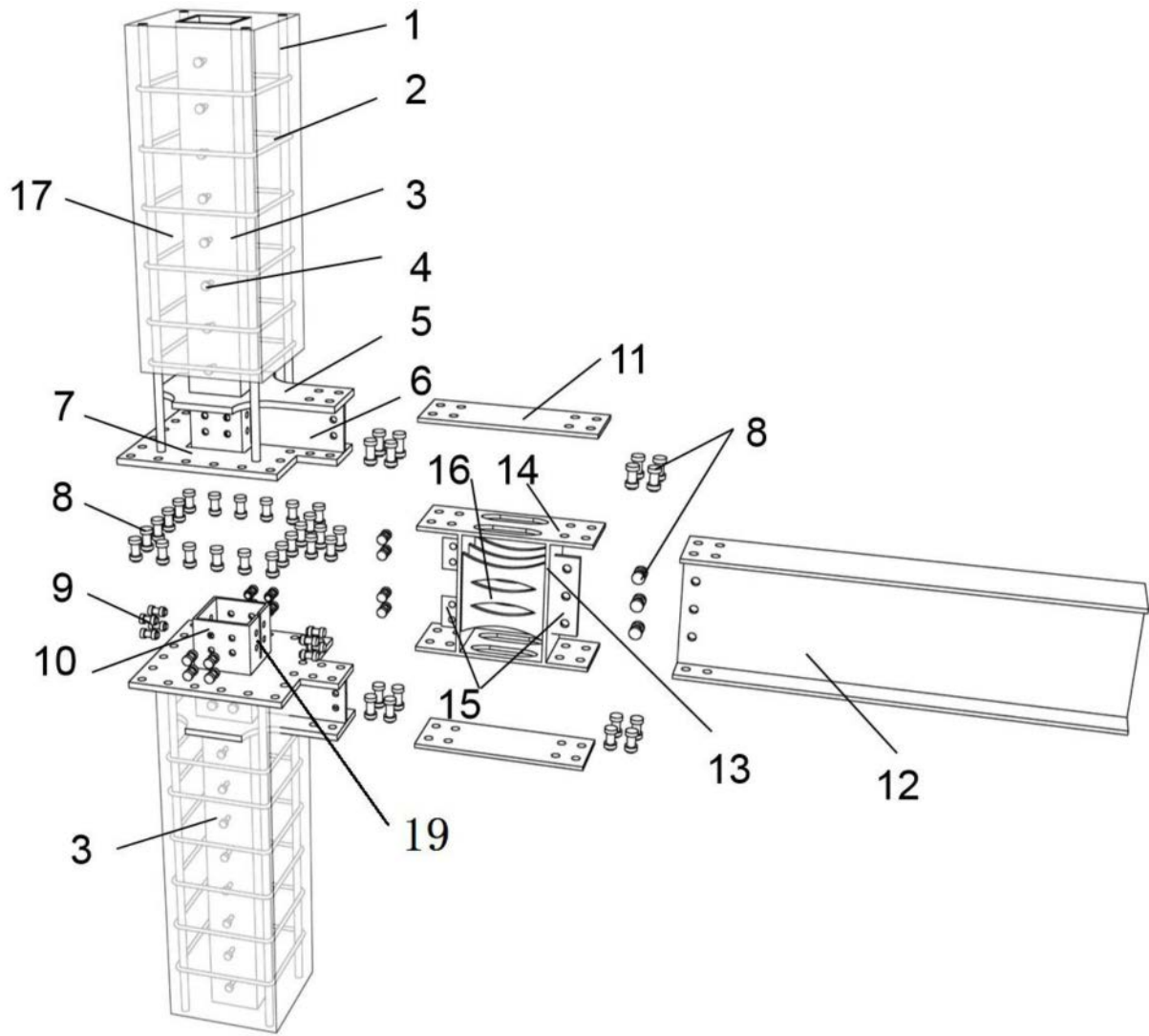


图1

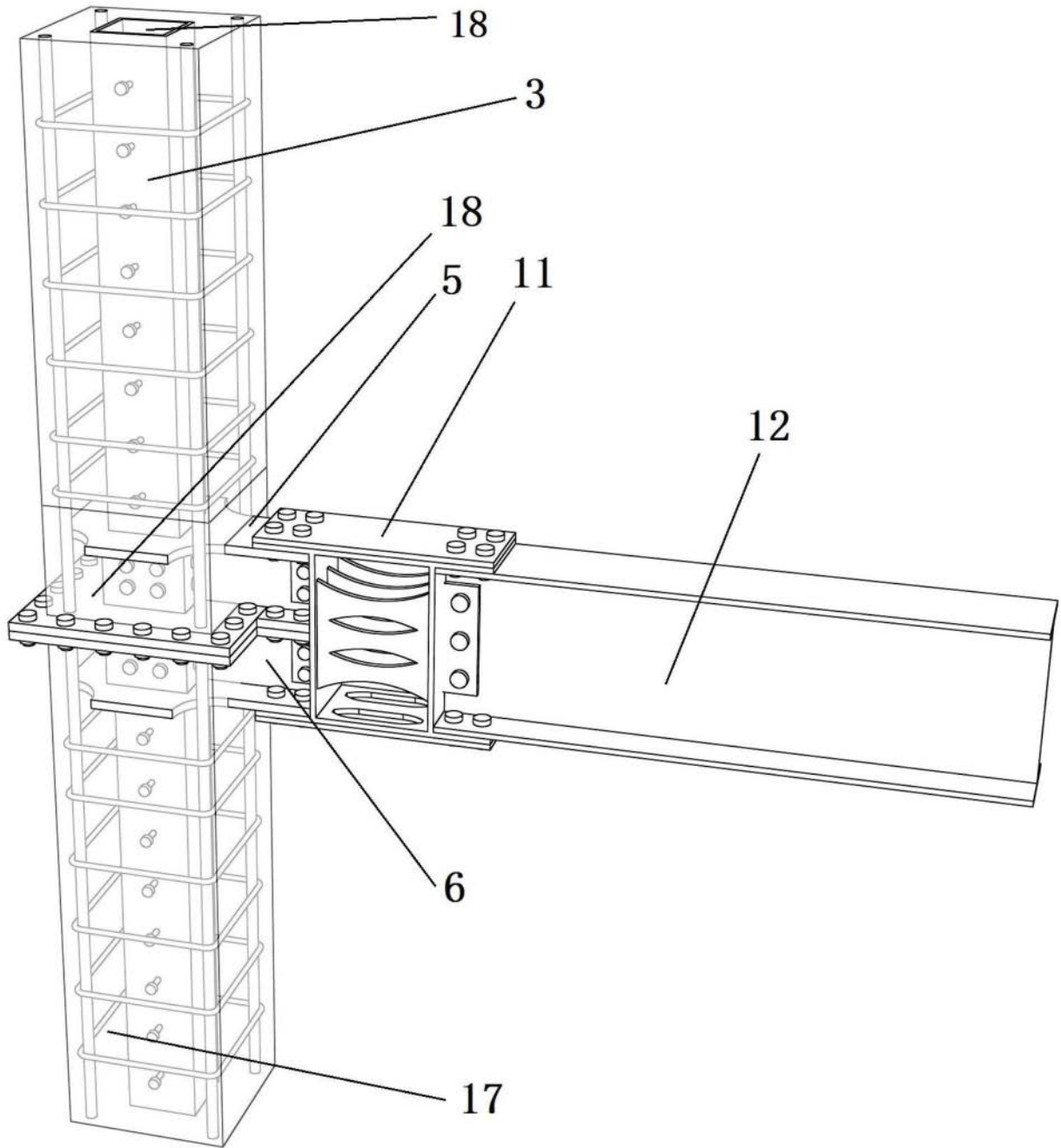


图2

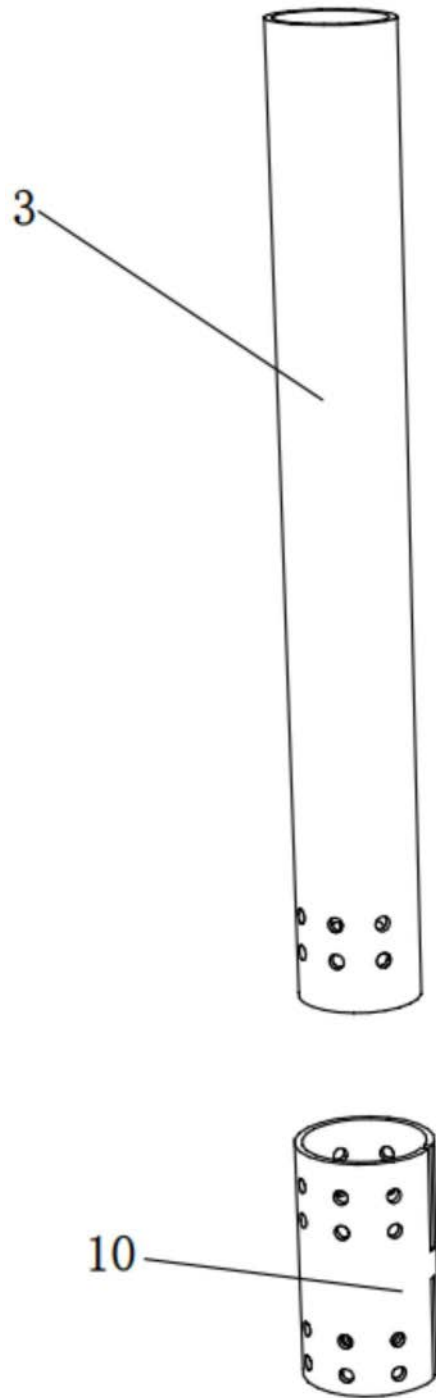


图3

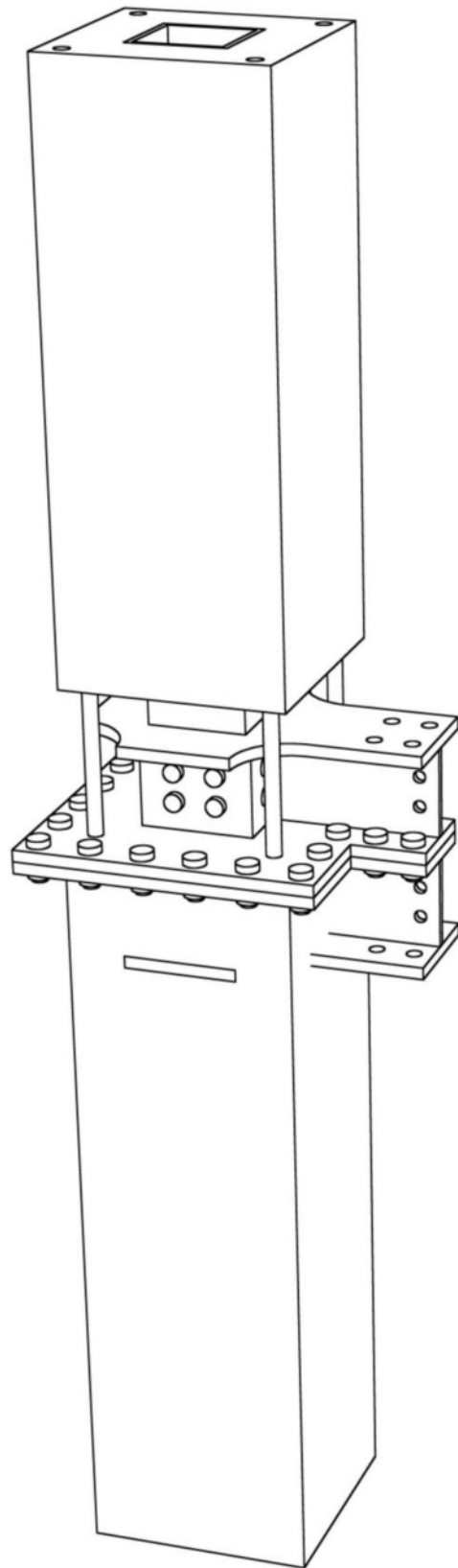


图4

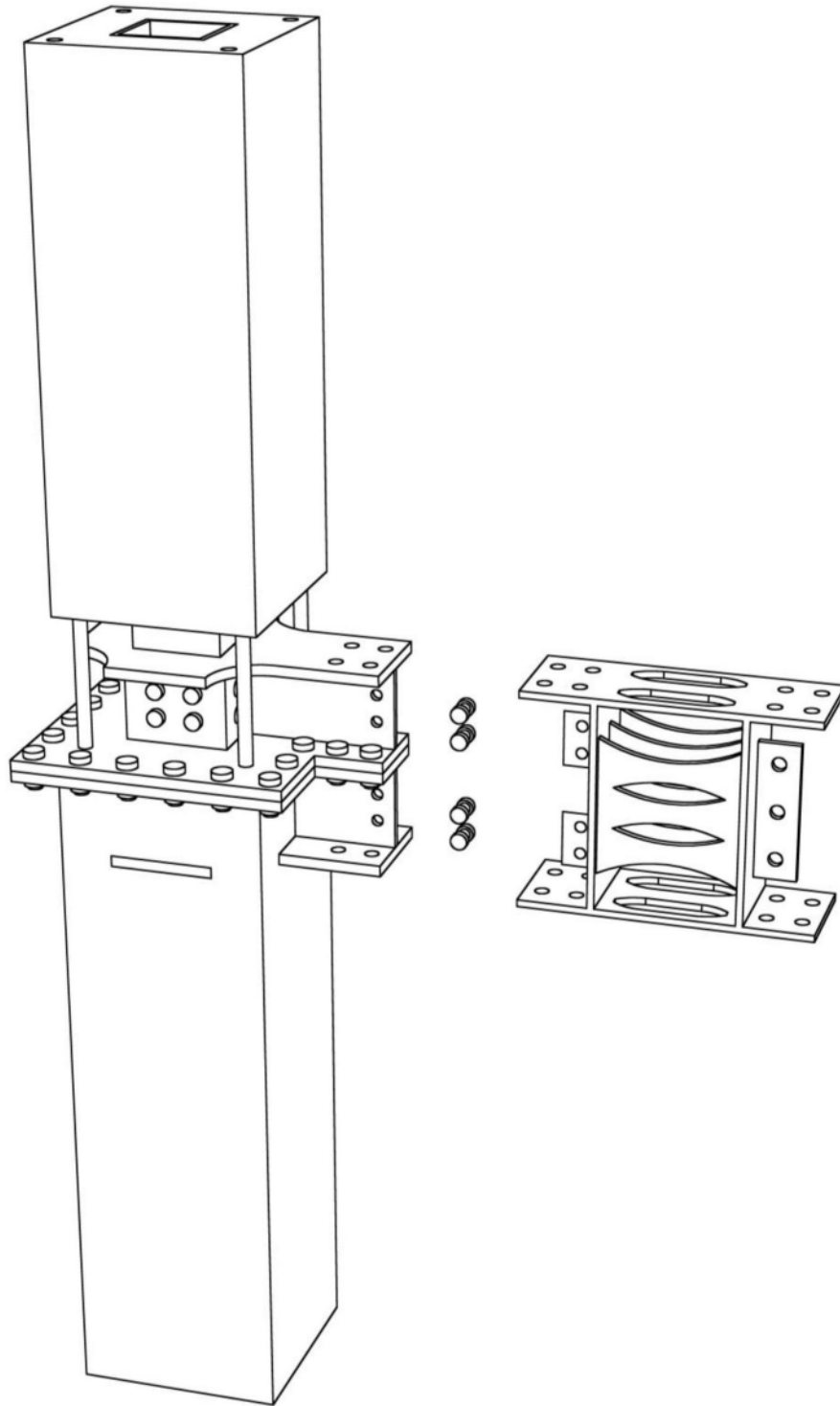


图5

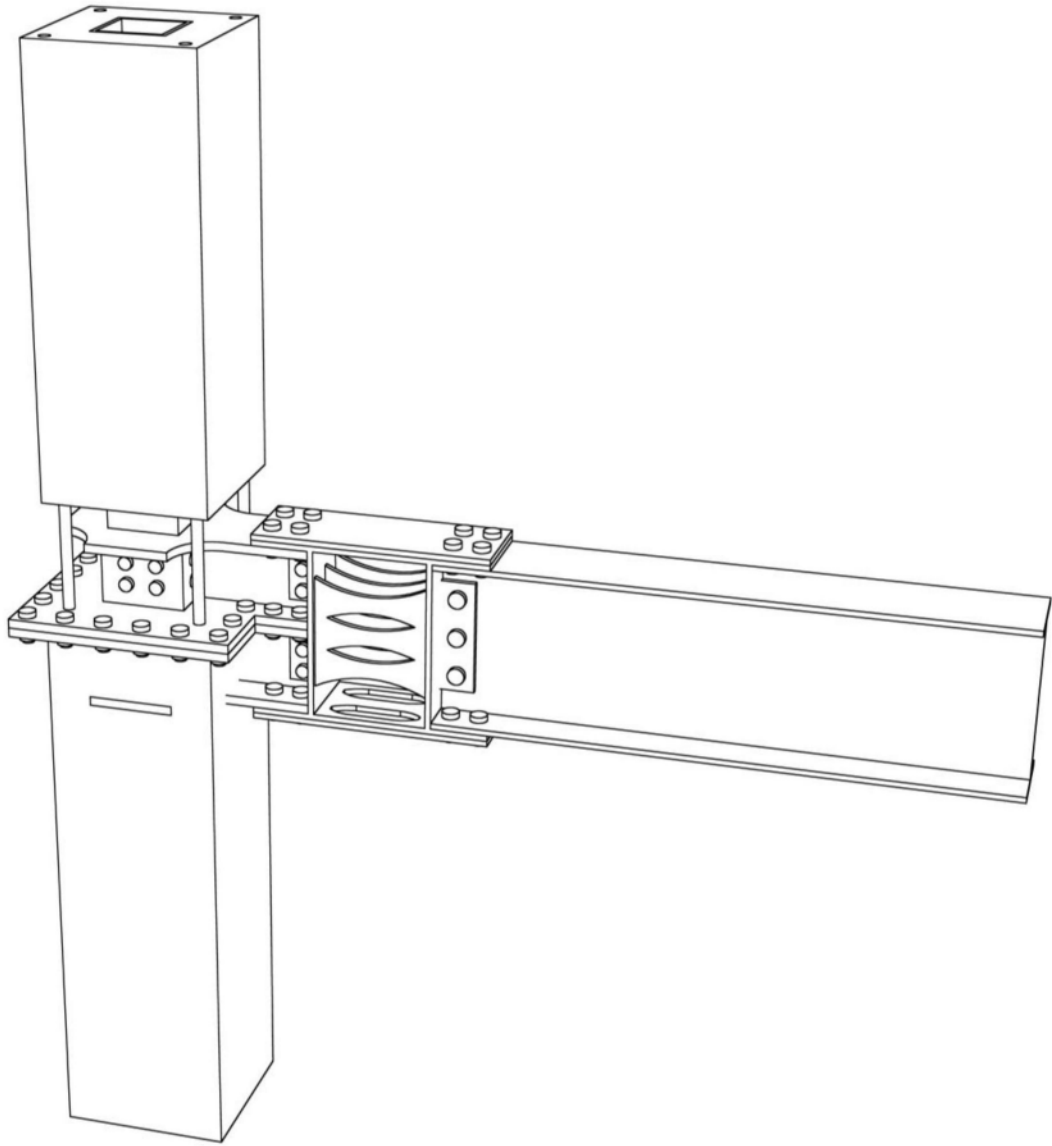


图6

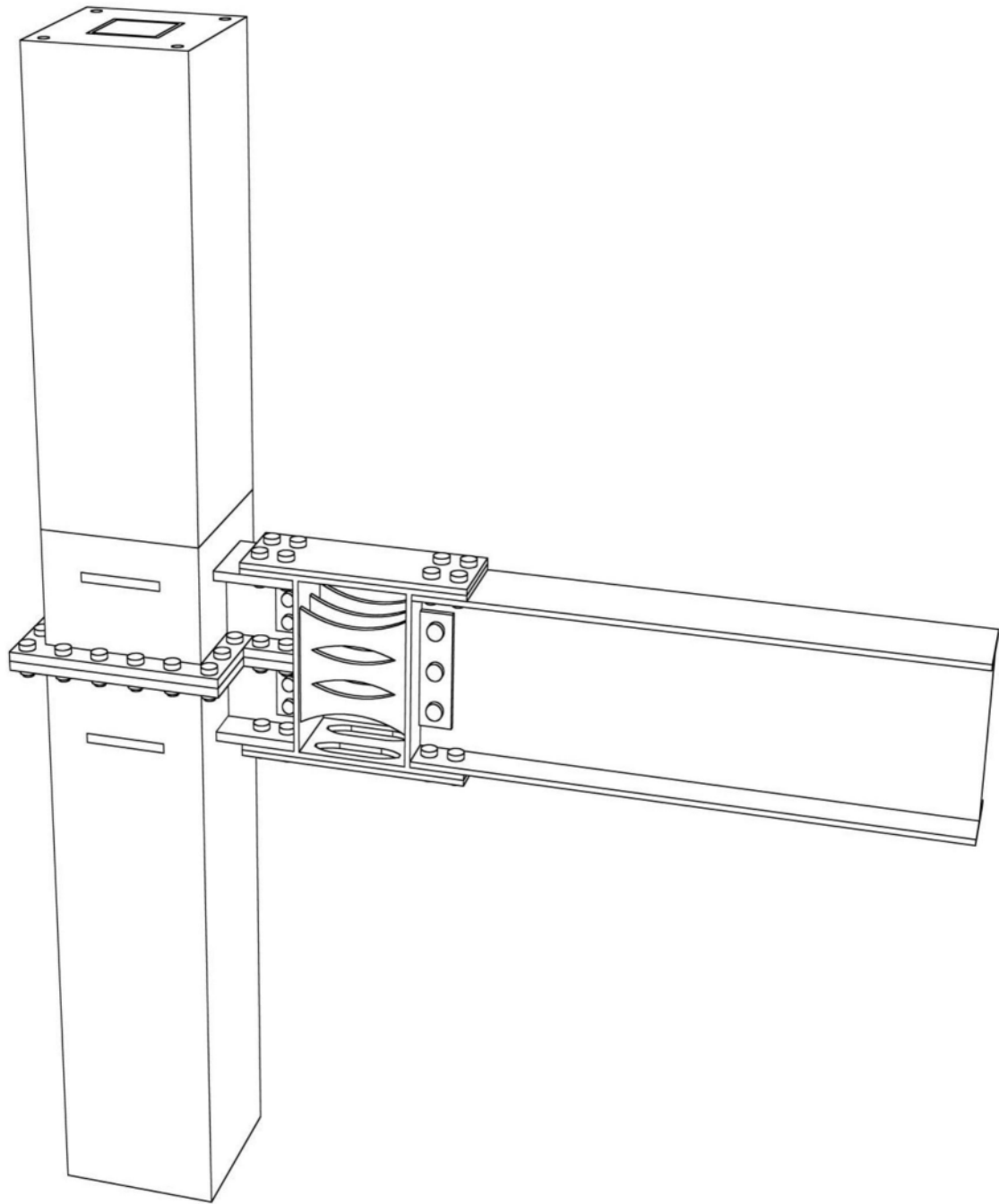


图7