(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114575533 A
(43)申请公布日 2022.06.03

(21)申请号 202210225798.4

(22)申请日 2022.03.09

(71)申请人 河南大学
地址 475000 河南省开封市顺河区明伦街85号(河南省郑州市郑东新区明理路北段379号)

(72)发明人 马少春 王宇康 鲍鹏

(74)专利代理机构 郑州明华专利代理事务所(普通合伙) 41162
专利代理师 王明朗

(51)Int.Cl.
E04C 3/36(2006.01)
E04C 3/293(2006.01)
E04C 5/03(2006.01)
E04B 1/30(2006.01)
E04B 1/58(2006.01)

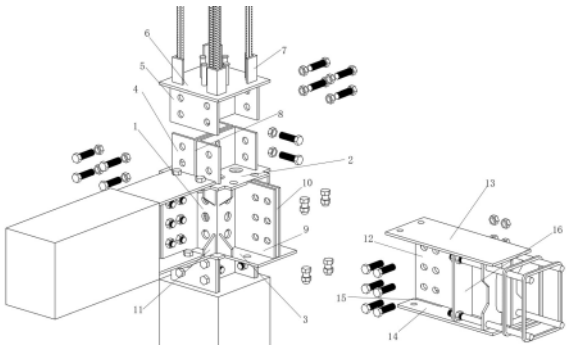
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点

(57)摘要

本发明公开了一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,包括上部柱单元、中心构件单元、下部柱单元和梁构件单元;所述中心构件单元包括中心体、上连接板和下连接板,中心体的侧面具有平整的侧壁,其上部和下部设置有上连接板和下连接板,上连接板较下连接板小,并在上连接板和下连接板的外侧面对称间隔固定有槽型连接板,中心体的侧面间隔设置有板状连接板,两板状连接板之间形成横向拼接间隙;部柱单元均包括固定板和竖拼接体;横拼接体包括上翼板、下翼板、腹板和横梁架;腹板的上部和下部分别与上翼板和下翼板固定连接,下翼板与腹板的连接外端设置有拼接口;本发明装配关系标准,结构稳固,保证了施工质量,极大加快了施工速度。



CN 114575533 A

1.一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,其特征在于:包括上部柱单元、中心构件单元、下部柱单元和梁构件单元;所述中心构件单元包括中心体、上连接板和下连接板;所述中心体的侧面具有平整的侧壁,其上部和下部设置有上连接板和下连接板,所述上连接板较下连接板小,并在上连接板和下连接板的外侧面对称间隔固定有槽型连接板,两槽型连接板之间形成竖向拼接间隙;所述中心体的侧面间隔设置有板状连接板,两板状连接板之间形成横向拼接间隙;所述上部柱单元和下部柱单元结构相同,均包括固定板和竖拼接体;所述竖拼接体呈工字状结构,其固定在固定板的内侧,固定板的外侧设置有竖梁架;所述竖拼接体嵌套在竖向拼接间隙内,并在竖拼接体和槽型连接板的腹板和翼板均上设置有对应的螺孔,螺孔一一对应后通过连接螺栓进行固定;所述梁构件单元包括横梁架和横拼接体;所述横拼接体包括上翼板、下翼板、腹板和横梁架;所述腹板的上部和下部分别与上翼板和下翼板固定连接,其中下翼板与腹板的连接外端设置有拼接口,横拼接体的内侧固定有横梁架;所述腹板嵌套在横向拼接间隙内,上翼板位于板状连接板和上连接板的上部,并通过对应的螺孔使上翼板与上连接板固定连接,下翼板坐落在下连接板上,并在腹板与板状连接板上和下翼板与下连接板上设置有对应的螺孔,螺孔一一对应后通过连接螺栓固定。

2.根据权利要求1所述的采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,其特征在于:所述板状连接板的内侧设置有让位槽,所述上连接板匹配坐落在让位槽内。

3.根据权利要求2所述的采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,其特征在于:所述上翼板的边缘凸出腹板,下翼板与腹板齐平,在上翼板的凸出部分设置有螺孔,所述螺孔分布在腹板和板式连接板的两侧。

4.根据权利要求2所述的采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,其特征在于:所述上连接板上设置有限位块,所述限位块匹配卡装在横拼接间隙内。

5.根据权利要求1所述的采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,其特征在于:所述中心体为正方体结构,所述中心体的内侧设置有十字状的交叉板,中心体、交叉板、上连接板和下连接板上设置有能相互连通的透孔。

6.根据权利要求1所述的采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,其特征在于:所述交叉板的固定位置与横拼接间隙对应,且其厚度与所述横拼接间隙相同。

7.根据权利要求1所述的采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,其特征在于:所述中心体的侧面与上连接板和下连接板之间设置有加强座。

8.根据权利要求1所述的采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,其特征在于:所述上连接板和下连接板均设置有对应的切角,使上连接板和下连接板的边沿与所述上翼板和下翼板齐平对应。

9.根据权利要求1所述的采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,其特征在于:所述上连接板和下连接板的外侧设置有角座,所述竖梁架固定在角座上。

10.根据权利要求1所述的采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,其特征在于:所述腹板的两侧固定有多层肋板,所述横梁架固定在肋板上。

一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点

技术领域

[0001] 本发明属于建筑结构技术领域，具体涉及一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点。

背景技术

[0002] 随着我国社会发展和经济增长，建筑行业也随之有了新的变革，新型的建筑类型和建造方法层出不穷。同时，建筑行业也面临劳动力短缺、人工成本逐年上升等棘手问题，随之而来的还有各种伴随建筑施工所带来的环境问题等等。在国家长期发展规划中明确指出大力发展绿色环保的建筑生产方式。无疑，装配式建筑在此方面有着显著的优势，但装配式建筑尤其是节点连接强度不高、稳定型不够、安装复杂严重制约了装配式建筑的发展质量。提出一种安装方便、安全可靠的装配式构件连接形式至关重要。

[0003] 由于混凝土结构是以钢筋和混凝土共同协同工作承担外部荷载，因此节点连接尤为重要。目前经过不断地改进和发展，已经有了许多种连接形式，但这些连接形式在构造及受力复杂的节点处很难实现既安全可靠又构造相对简单、连接方便等各项指标。尤其是在施工现场进行焊接，给施工带来了不便，给焊缝强度、质量及稳定性增加了难度，连接节点是否有效连接很难保证，基于此，研究一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点是必要的。

发明内容

[0004] 针对现有设备存在的缺陷和问题，本发明提供一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点，有效的解决了现有设备中存在的装配式梁柱节点施工多需要现场焊接，尤其在高处施工困难的问题。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的方案是：一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点，包括上部柱单元、中心构件单元、下部柱单元和梁构件单元；所述中心构件单元包括中心体、上连接板和下连接板；所述中心体的侧面具有平整的侧壁，其上部和下部设置有上连接板和下连接板，所述上连接板较下连接板小，并在上连接板和下连接板的外侧面对称间隔固定有槽型连接板，两槽型连接板之间形成竖向拼接间隙；所述中心体的侧面间隔设置有板状连接板，两板状连接板之间形成横向拼接间隙；所述上部柱单元和下部柱单元结构相同，均包括固定板和竖拼接体；所述竖拼接体呈工字状结构，其固定在固定板的内侧，固定板的外侧设置有竖梁架；所述竖拼接体嵌套在竖向拼接间隙内，并在竖拼接体和槽型连接板的腹板和翼板均上设置有对应的螺孔，螺孔一一对应后通过连接螺栓进行固定；所述梁构件单元包括横梁架和横拼接体；所述横拼接体包括上翼板、下翼板、腹板和横梁架；所述腹板的上部和下部分别与上翼板和下翼板固定连接，其中下翼板与腹板的连接外端设置有拼接口，横拼接体的内侧固定有横梁架；所述腹板嵌套在横向拼接间隙内，上翼板位于板状连接板和上连接板的上部，并通过对应的螺孔使上翼板与上连接板固定连接，下翼板坐落在下连接板上，并在腹板与板状连接板上和下翼板与下连接板上设置有对应的

螺孔，螺孔一一对应后通过连接螺栓固定。

[0006] 进一步的，所述板状连接板的内侧设置有让位槽，所述上连接板匹配坐落在让位槽内。

[0007] 进一步的，所述上翼板的边缘凸出腹板，下翼板与腹板齐平，在上翼板的凸出部分设置有螺孔，所述螺孔分布在腹板和板式连接板的两侧。

[0008] 进一步的，所述上连接板上设置有限位块，所述限位块匹配卡装在横拼接间隙内。

[0009] 进一步的，所述中心体为正方体结构，所述中心体的内侧设置有十字状的交叉板，中心体、交叉板、上连接板和下连接板上设置有能相互连通的透孔。

[0010] 进一步的，所述交叉板的固定位置与横拼接间隙对应，且其厚度与所述横拼接间隙相同。

[0011] 进一步的，所述中心体的侧面与上连接板和下连接板之间设置有加强座。

[0012] 进一步的，所述上连接板和下连接板均设置有对应的切角，使上连接板和下连接板的边沿与所述上翼板和下翼板齐平对应。

[0013] 进一步的，所述上连接板和下连接板的外侧设置有角座，所述竖梁架固定在角座上。

[0014] 进一步的，所述腹板的两侧固定有多层肋板，所述横梁架固定在肋板上。

[0015] 本发明的有益效果：本发明与现有技术相比，具体如下有益效果：

1)将装配式构件连接问题转化为钢结构连接问题，降低现场施工难度，且有效保证的连接质量，有利于装配式建筑的发展和推广。

[0016] 2)中心构件节点各个侧面与梁构件单元连接结构相同，构造形式灵活，方便工程使用。

[0017] 3)本发明给出了钢结构节点与钢筋混凝土的连接方案，实现了两者的有效粘结，可以使两者协同工作。

[0018] 4)各模块均在工厂预制生产，施工时通过螺栓连接，可有效避免现场焊接引起的各种缺陷。

[0019] 5)本发明中螺栓、工字型钢、槽钢、角钢等尺寸均可根据工程要求、施工特点等因素灵活设计。

[0020] 6)各模块进行固结时，均是钢板间相互拼接+螺栓连接的形式，提搞了连接的稳定型和操作的方便性。

[0021] 由此，本发明以中心体为基本构件提出了一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点，通过对结构部件进行合理设置，实现施工现场零焊接，中心体的上下左右均设置有拼接节点，拼接节点均设置有预留好的拼接空隙，将横拼接体和竖拼接体对应的插入其中，即可实现定位安装，装配关系标准，结构稳固，保证了施工质量的同时，极大加快了施工速度，各个单元模块均可在工厂内完成预制加工，然后运输到施工现场通过螺栓进行组装拼接即可。

附图说明

[0022] 图1为本发明的结构示意图。

[0023] 图2为中心构件单元和梁构件单元的结构示意图。

[0024] 图3为中心构件单元的结构示意图。

[0025] 图4为交叉板的结构示意图。

[0026] 图5为中心构件单元与上部柱单元的结构示意图。

[0027] 图6为梁构件单元的结构示意图。

[0028] 图中的标号为:1为中心体,2为上连接板,3为下连接板,4为槽型连接板,5为竖拼接体,6为固定板,7为角座,8为竖向拼接间隙,9为板式连接板,10为横向拼接间隙,11为加强座,12为腹板,13为上翼板,14为下翼板,15为拼接口,16为肋板;17为透孔,18为让位槽;19为交叉板,20为钢筋,21为箍筋。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0030] 实施例1:本实施例旨在提供一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,主要用于实现梁柱节点的螺栓装配式连接,针对目前的装配式连接结构,其结构上稳定性差,太过于依赖螺栓连接的强度,且在螺栓对接时需要实现支托横梁,使螺栓孔对应后在进行螺栓连接,施工麻烦,基于此,本实施例提供了一种一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点。

[0031] 如图所示,一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点,包括上部柱单元、中心构件单元、下部柱单元和梁构件单元;其中中心构件单元为一体成型结构,其居中设置,其下部与下部柱单元连接,上部与上部柱单元连接,其侧面与梁构件单元连接,中心构件单元为正多边形结构,本实施例以正方形为例进行说明,但是不限于此,如六边形也同理可得。

[0032] 本实施例具体提供了一种预制柱与预制柱连接、预制梁与预制柱连接的装配式节点结构,用以解决装配式节点结构抗剪强度相对不高、稳定性相对较低等问题。该节点主要包括六个方向的中心节点构件、工字形接口预制混凝土柱、上下翼缘错位的工字形接口预制混凝土梁。其六向中心构件一共有六处可供连接的部分,分别为上下两面用于柱与柱连接,水平四个相同的面用于柱与梁的连接。连接方式均为螺栓安装固定。本发明中螺栓、中心构件连接节点个数、接头、工字形钢、槽钢、角钢等尺寸均可根据建筑要求、结构特点和操作空间进行调整。设计灵活,可工厂模块化批量生产,施工操作性强,实现了全预制装配式混合框架节点的有效连接,有助于装配式建筑的快速健康发展。

[0033] 在具体结构中,中心构件单元包括中心体1、上连接板2和下连接板3;中心体1为正方体结构,中心体1的侧面具有平整的侧壁,其上部和下部设置有上连接板2和下连接板3,上连接板2较下连接板3小,并在上连接板2和下连接板3的外侧面对称间隔固定有槽型连接板4,两槽型连接板4之间形成竖向拼接间隙8;具体实施时,槽型连接板4呈U形结构,两个槽型连接板4间隔形成工字型的对接体,其该对接体位于上连接板和下连接板的中部区域,在槽型连接板的三个板上均设在有两个螺栓孔。

[0034] 上部柱单元和下部柱单元结构相同,均包括固定板6和竖拼接体5;所述竖拼接体5呈工字状结构,其固定在固定板的内侧,固定板6的外侧设置有竖梁架;竖拼接体5嵌套在竖向拼接间隙8内,并在竖拼接体5和槽型连接板4的腹板和翼板均上设置有对应的螺孔,螺孔一一对应后通过连接螺栓进行固定;从而竖拼接体5的腹板嵌套并通过贯穿的螺栓固定在

竖向拼接间隙内，且被两槽型连接板夹持定位，其翼板位于槽型连接板的外侧，并通过对应的连接螺栓贯穿固定，进而竖拼接体嵌套并能预定位的嵌套在槽型连接板外侧，在安装固定时，直接拼装即可实现精确定位组装。

[0035] 在实施时，上部柱单元和下部柱单元的钢结构接头长度与所述中心构件上下槽形连接板的长度相同、组合后面与面贴合、预留螺栓孔对齐，上连接板和下连接板的外侧设置有角座7，竖梁架固定在角座7上。

[0036] 中心体1的侧面间隔设置有板状连接板9，两板状连接板9之间形成横向拼接间隙10；本实施例中两个并行的板状连接板9内侧固定你在中心体1上的外侧壁上，上下顶靠在上连接板2和下连接板3上，由于上连接板比下连接板小，进而使板状连接板的上部外露形成托台，为安装横向梁架提供了预先稳固基础。

[0037] 梁构件单元包括横梁架和横拼接体；横拼接体包括上翼板13、下翼板14、腹板12和横梁架；腹板12的上部和下部分别与上翼板13和下翼板14固定连接，其中下翼板14与腹板12的连接外端设置有拼接口15，横拼接体的内侧固定有横梁架，横梁架在具体实施时，腹板的两侧固定有多层肋板16，所述横梁架固定在肋板16上，横梁架上设置有多根钢筋20，钢筋20之间通过箍筋连接。

[0038] 梁构件单元是梁内钢筋穿过加强肋通过螺栓与工字钢连接，浇筑不超过连接螺栓钢板位置的混凝土所得，其中，工字钢上较下翼缘较长，且上下翼缘和腹板均预留螺栓孔，腹板下侧翼缘位置存在长方形截面断口状拼接口。

[0039] 在具体实施时，中心构件任意侧面两块钢板的外侧直线距离为梁构件单元工字钢腹板下侧翼缘长方形截面的截面宽度；两块钢板间隔长度为所述梁构件单元工字钢腹板的厚度，腹板嵌套在横向拼接间隙内，腹板与中心构件侧面两块钢板组合，达到面与面贴合、预留螺栓孔对齐；下翼板长方形截面断口恰与中心构件侧面两块钢板下部重合，致使梁构件单元下翼缘凹槽紧贴中心构件侧面两块钢板。上翼板位于板状连接板和上连接板的上部，并通过对应的螺孔使上翼板与上连接板固定连接，下翼板坐落在下连接板上，并在腹板与板状连接板上和下翼板与下连接板上设置有对应的螺孔，螺孔一一对应后通过连接螺栓固定。

[0040] 本实施例在使用时为分层施工，首先组装横梁架，将下翼板坐落在下连接板，将腹板与横向拼接间隙对应，并向内推进，然后将连接螺栓对应贯穿螺孔实现横梁架的组装，然后逐一组装剩余横梁架，然后在施工竖梁架，将工字型的竖拼接体嵌套在竖向拼接间隙内，然后固定连接螺栓即可，逐层向上提升，然后在梁柱节点的外侧支模，将混凝土浇筑在其中，混凝土能够通过间隙充满梁柱节点，最后拆模即可。

[0041] 实施例2：本实施例与实施例1基本相同，其区别在于：本实施例对板状连接板与上连接板的连接结构进一步说明。

[0042] 本实施例中板状连接板的内侧设置有让位槽18，上连接板2匹配坐落在让位槽18内，且上连接板2的上部与板状连接板的上部齐平。

[0043] 上翼板13的边缘凸出腹板12，下翼板14与腹板12齐平，在上翼板的凸出部分设置有螺孔，所述螺孔分布在腹板和板式连接板的两侧，中心构件上下部水平钢板分别与梁构件单元上下翼缘贴合，且中心构件预留螺栓孔位置分别与梁构件单元预留螺栓孔位置一一对齐。

[0044] 本实施例中上翼板和下翼板均能够坐落设置，其腹板被两板式连接板夹持，整体结构稳定，连接强度大。

[0045] 实施例3：本实施例与实施例1基本相同，其区别在于：本实施例对本实施例中在上连接板上设置了限位块。

[0046] 本实施例在实施时，两板式连接板之间容易变形，致使安装时对接困难，本实施例为了能够使两板式连接板能够保持间距，在两者之间设置了限位块，具体实施时上连接板上设置有限位块，限位块匹配卡装在横拼接间隙内。

[0047] 实施例4：本实施例与实施例1基本相同，其区别在于：本实施例对中心体的结构进一步说明。

[0048] 本实施例中中心体的内侧设置有十字状的交叉板19，中心体1、交叉板19、上连接板2和下连接板3上设置有能相互连通的透孔17，透孔不仅有用于减轻整体自重，同时还能贯通梁柱节点。

[0049] 中心构件上下面和四周均有挖洞处理，构件内部为作掏空处理的十字型相交钢板，当梁柱节点组装完毕后，需要在梁柱节点的外侧支模，然后灌装混凝土，为了使混凝土能够充满梁柱节点，使梁柱节点与混凝土充分建立连接，在梁柱节点上设置了透孔，透孔能使混凝土进入空间，使梁柱节点内置在混凝土内。

[0050] 实施例5：本实施例与实施例1基本相同，其区别在于：本实施例对交叉板的结构进一步说明。

[0051] 本实施例中交叉板的固定位置与横拼接间隙对应，且其厚度与所述横拼接间隙相同；本实施例中交叉板与腹板的厚度相同，从而加强了中心体的受力强度，提高了结构的稳定性。

[0052] 中心体的侧面与上连接板和下连接板之间设置有加强座11，加强座11能进一步增强中心体与上连接板和下连接板的连接强度。

[0053] 上连接板2和下连接板3均设置有对应的切角，使上连接板和下连接板的边沿与所述上翼板和下翼板齐平对应。

[0054] 本实施例中提供了一种采用螺栓连接的模块化预制装配式梁柱组合节点，包括上部柱单元、中心构件、梁构件单元、下部柱单元以及用于连接各个模块的螺栓组成，节点连接包括中心构件与柱单元连接和中心构件与梁构件单元连接；柱单元柱内钢筋与预留角钢焊接，浇筑混凝土不超过连接下(上)侧工字形钢钢板位置，柱单元接头部分为带有预留螺栓孔的工字钢板，能与中心构件上(下)面槽形连接钢板贴合，中心构件与柱单元在槽形连接板和工字钢接头位置用螺栓进行连接。

[0055] 梁构件单元梁内钢筋穿过加劲肋通过螺栓与工字钢接头连接，浇筑混凝土不超过连接螺栓钢板位置，梁构件单元接头部分为带有预留螺栓孔的工字钢板，工字钢上下翼缘不等长且预留螺栓孔，下翼缘中心位置处预留凹槽；中心构件与梁构件单元在翼缘和腹板位置用螺栓进行连接。

[0056] 为了使柱内钢筋与柱单元工字钢接头可以更牢固的焊接，角钢应具备一定高度。同时，应在工字钢水平方向钢板较为中心位置处设剪力钉，以提高柱内混凝土、钢筋与工字钢接头部分的连接可靠性。

[0057] 为了使中心构件结构稳定，受力合理，方便后期节点浇筑混凝土，每个侧面包括留

有上下各两处共四处支座，上下面和四周均有挖洞处理，构件内部为作掏空处理的十字型相交钢板。

[0058] 为了使梁内钢筋与柱单元工字钢接头可以更牢固的连接，梁内工字钢设做掏空处理的加劲肋，梁内工字钢部分应具有一定长度，以提高梁端部位置的抗剪强度。

[0059] 本实施例中无论是中心构件与柱单元连接还是中心构件与梁构件单元连接，所预留的螺栓孔应一一对齐，可供组装时高强螺栓穿过。

[0060] 本实施例在具体施工时，首先根据确定连接节点中螺栓、中心构件连接节点个数、接头、工字型钢、槽钢、角钢等尺寸，在工厂内进行构件制作。

[0061] 将中心构件下部槽形连接钢板与下部柱单元的预留工字钢接头拼接，当槽形连接钢板与预留工字钢接头完全贴合且预留乱栓孔对齐时，通过高强螺栓实现两者的有效连接。将中心构件侧面两块带有预留乱栓孔的钢板与梁构件单元工字钢腹板拼接，梁构件单元工字钢腹板置于中心构件侧面两块钢板之间，达到面与面贴合且螺栓孔对齐的状态；中心构件上下两块不等形状的水平钢板与梁构件单元上下翼缘贴合，达到面与面贴合且螺栓孔对齐的状态；最后通过高强螺栓实现两者的有效连接。中心构件与梁构件单元拼接时，中心构件保持不动，梁构件单元工字钢腹板从上倒下垂直进入中心构件侧面两块钢板之间。该连接方式为中心构件仅有一侧需要与梁构件单元进行连接，其余三侧均可按此方法进行操作。将中心构件上部槽形连接钢板与上部柱单元的预留工字钢接头拼接，当槽形连接钢板与预留工字钢接头完全贴合且预留乱栓孔对齐时，通过高强螺栓实现两者的有效连接。

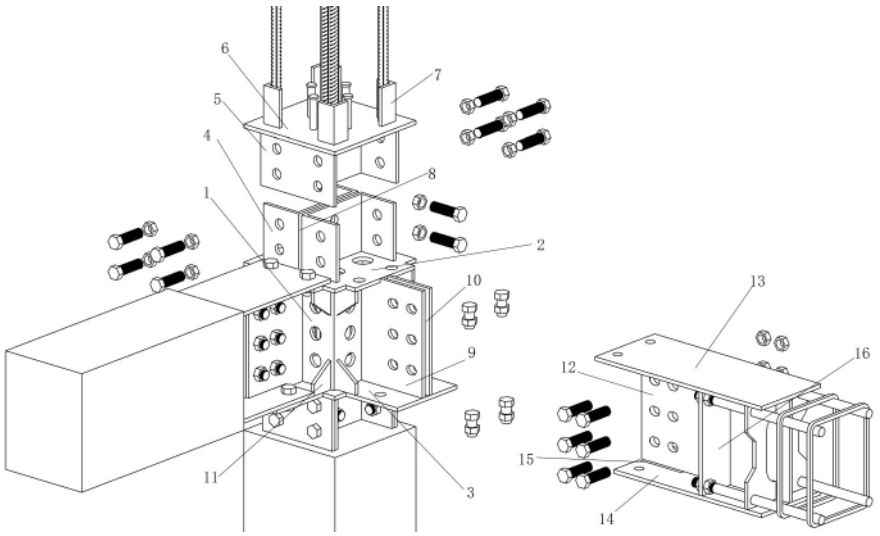


图1

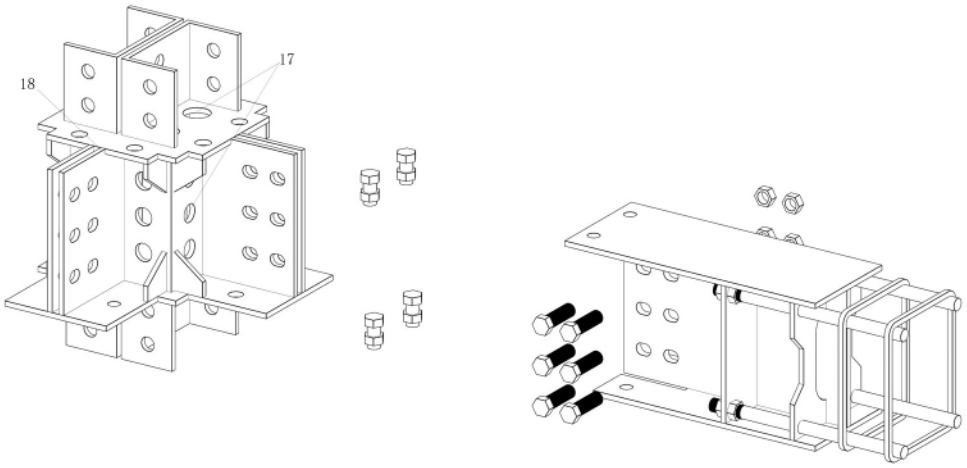


图2

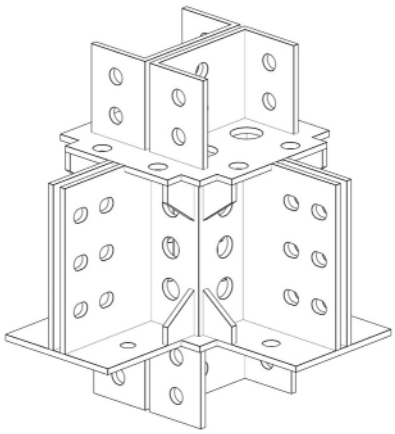


图3

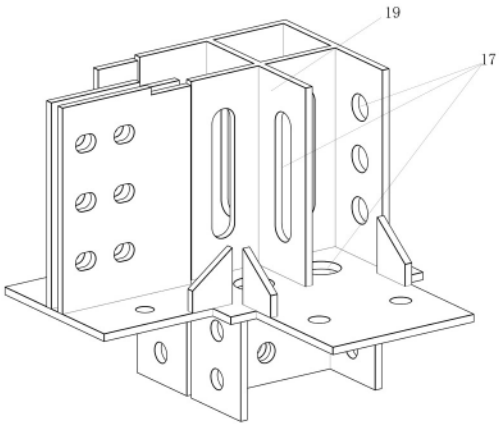


图4

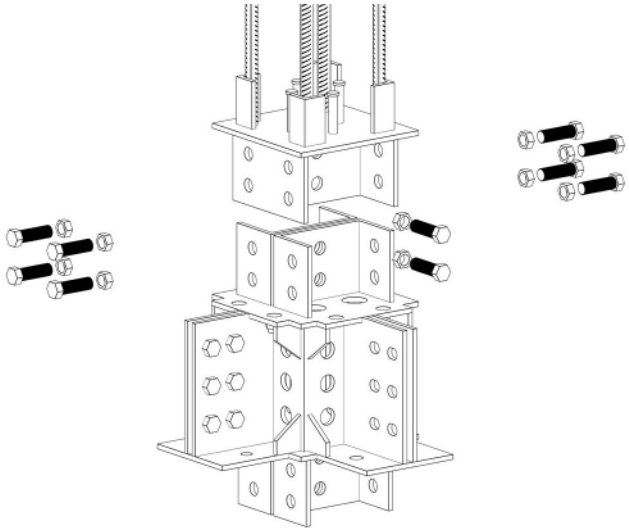


图5

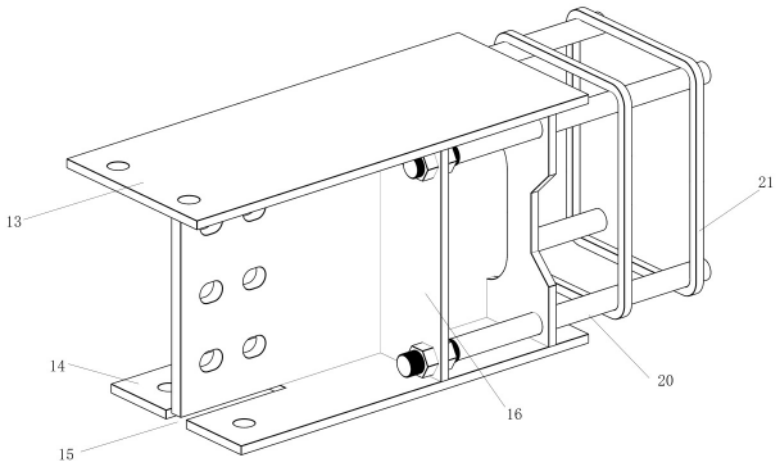


图6