



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111945882 A

(43) 申请公布日 2020.11.17

(21) 申请号 202010833558.3

(22) 申请日 2020.08.18

(71) 申请人 中交鹭建有限公司

地址 351100 福建省莆田市湄洲湾北岸经济开发区经济城286号

申请人 福州大学
福州市中霖工程建设有限公司

(72) 发明人 颜学渊 宗晨晨 张裕东 李素超
唐雍巍

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100
代理人 林捷 蔡学俊

(51) Int.Cl.

E04B 1/21 (2006.01)

E04G 23/02 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图3页

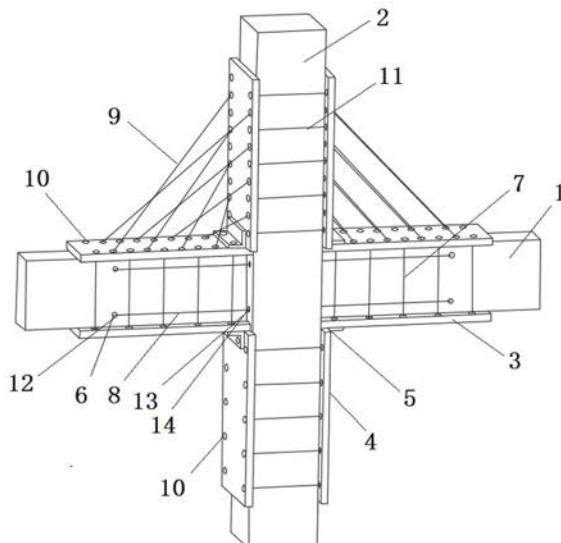
(54) 发明名称

预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构及其施工方法，其中该节点结构包括横、竖垂直交叉连接的钢筋混凝土梁、柱，所述钢筋混凝土梁的上表面和下表面分别连接有宽于该钢筋混凝土梁宽度的梁端钢板，所述钢筋混凝土柱的左、右侧面分别连接有宽于该钢筋混凝土柱宽度的柱端钢板，所述梁端钢板和柱端钢板上凸出于梁或柱宽度的位置上布设有穿孔，两相对梁端钢板之间设有穿设于相对穿孔之间的第一预紧钢绞线，两相对柱端钢板之间设有穿设于相对穿孔之间的第二预紧钢绞线，相邻接的梁端钢板和柱端钢板之间设有多组穿设于相对穿孔之间的斜置第一预应力钢绞线。本发明对于梁、柱的截面损伤很小，工艺简单、操作方便，适用于受损后梁柱节点区域的加固处理，减少重建所需的人力财力。

A
CN 111945882 A



1. 一种预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构，其特征在于：包括横、竖垂直交叉连接的钢筋混凝土梁和钢筋混凝土柱，所述钢筋混凝土梁的上表面和下表面分别连接有宽于该钢筋混凝土梁宽度的梁端钢板，所述钢筋混凝土柱的左、右侧面分别连接有宽于该钢筋混凝土柱宽度的柱端钢板，所述梁端钢板和柱端钢板上凸出于梁或柱宽度的位置上布设有穿孔，两相对梁端钢板之间设有穿设于相对穿孔之间的第一预紧钢绞线，两相对柱端钢板之间设有穿设于相对穿孔之间的第二预紧钢绞线，相邻接的梁端钢板和柱端钢板之间设有多组穿设于相对穿孔之间的斜置第一预应力钢绞线。

2. 根据权利要求1所述的预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构，其特征在于：所述钢筋混凝土梁上远离钢筋混凝土柱的位置沿钢筋混凝土梁的宽度方向穿设有若干个第一通孔道，在钢筋混凝土梁、柱交接处且在钢筋混凝土柱上凸出于钢筋混凝土梁的位置沿钢筋混凝土梁的长度方向设有若干第二通孔道，所述第一通孔道、第二通孔道内套设有不锈钢管，相对位置的第一通孔道与第二通孔道的不锈钢管内穿设有第二预应力钢绞线。

3. 根据权利要求1所述的预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构，其特征在于：所述第一预紧钢绞线为竖直设置，穿设第一预紧钢绞线的两相对穿孔为竖直方向上相对。

4. 根据权利要求1所述的预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构，其特征在于：所述第二预紧钢绞线为水平设置，穿设第二预紧钢绞线的两相对穿孔为水平方向上相对。

5. 根据权利要求1所述的预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构，其特征在于：所述第二预应力钢绞线为水平设置，用于穿设同一第二预应力钢绞线的不锈钢管位于同一水平面内，所述钢筋混凝土梁上具有两组各两个等距于钢筋混凝土柱的不锈钢管，所述钢筋混凝土柱上具有两组各两个对称的不锈钢管。

6. 根据权利要求1所述的预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构，其特征在于：所述相邻接的梁端钢板和柱端钢板在交接位置设有加固用的角钢。

7. 根据权利要求1所述的预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构，其特征在于：所述第一预应力钢绞线所连接的相对的穿孔是距离梁端钢板和柱端钢板交接位置等距离的各两个的穿孔，相对的各两个穿孔中所穿设的第一预应力钢绞线为交叉设置。

8. 根据权利要求1所述的预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构，其特征在于：用于穿设第一预应力钢绞线的穿孔与用于穿设第一预紧钢绞线或第二预紧钢绞线的穿孔间错设置。

9. 根据权利要求1所述的预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构，其特征在于：所述梁端钢板、柱端钢板分别粘接在钢筋混凝土梁或钢筋混凝土柱上。

10. 一种预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构的施工方法，其特征在于：其具体施工步骤：

1) 加工梁端钢板、柱端钢板、角钢，根据设计钢绞线直径开设穿孔，穿孔位置和间距应准确；

2) 将梁端钢板、柱端钢板采用高强度粘结材料粘贴在钢筋混凝土梁或钢筋混凝土柱的相应位置上；

3) 在梁端钢板和柱端钢板交接位置处采用焊接角钢以实现加固；

4) 在梁和柱相应位置钻孔第一、第二通孔道，第一、第二通孔道直径应依据内插不锈钢管及钢绞线直径确定，之后在第一、第二通孔道内插入不锈钢管；

5) 采用钢绞线连接设备穿过梁、柱中的穿孔连接并拉紧预应力钢绞线, 预应力大小可通过索力工具进行调节;

6) 连接梁端和柱端的第一、第二预紧钢绞线, 可先将钢绞线在一侧穿孔处通过固定环固定, 另一侧采用液压钳施加预紧力, 之后加压固定环完成另一端的固定;

7) 连接梁端和柱端的第一、第二预应力钢绞线, 具体操作参考步骤6, 不同的是第一、第二预应力钢绞线的施工过程应在柱两侧同时进行且施加的预应力大小相同, 保证加固后不会对柱产生侧向力。

预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构及其施工方法

[0001]

技术领域：

本发明涉及一种预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构及其工作方法。

[0002] 背景技术：

2013年6月5日国家知识产权局公布了“一种梁柱节点加固方法及加固装置”的发明专利(公告号为:CN 103132708 A),该专利主要包括了预应力钢绞线、预埋钢垫板、不锈钢预埋管及钢绞线连接装置,两组正交的预应力钢绞线经由预埋管分别穿过节点上柱、梁、节点下柱、梁形成闭环,通过螺栓连接装置施加预应力并紧密连接,在梁、柱中的预埋钢垫板能将应力均匀的传递个给框架梁和柱,并起到局部加强的作用,所述的钢绞线螺栓连接装置包括夹片、螺栓和铁环,通过拧紧螺栓施加预应力,并且可通过振动法测量索力进而调节预应力大小;该发明是通过在靠近节点位置设置钢绞线闭环对节点核心区施加预压力,增强结构的整体性和抗震性能;该技术方案的缺陷在于预应力仅通过钢绞线闭环的形式施加,当钢绞线的直径较小时,预应力施加效果不明显,随钢绞线的直径增大,虽然可施加的预应力范围有所扩大,但预留孔道的尺寸也相应增大,进一步加大梁、柱的截面削弱。

[0003] 2020年3月24日授权公布了“一种混凝土梁加固结构及其施工方法”的发明专利(公告号为:CN 110905229 A),该专利主要用于纵、横梁之间的加固,在纵梁和横梁上钻孔并内插螺杆增设支点,通过横梁上部支点由钢丝架设相切与梁底面的弧形钢板作为减振组件,同时减振组件由圆钢条连接到位于纵梁上的支点,以有效传递应力,其中弧形钢板在横梁受迫振动过程中不断变形以起到减振作用,各支点之间由钢丝或圆钢条传力,不仅提供了横梁向上的支撑力且提高了横梁的刚度和强度,该发明是通过增设支点的形式有效传递纵横梁之间的应力,并且采用减振组件起到消能减振的效果,该技术方案的缺陷在于减振构件采用的弧形钢板尺寸直接影响了消能减振效果,支点位置要求过于精确,实际工程中很难达到相应精度。

[0004] 发明内容：

鉴于现有技术上述的诸多不足,本发明的目的在于提供一种预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构及其工作方法,该预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构可减少截面损伤,运用钢绞线的优良性能为梁端、柱端施加预紧力,为梁柱节点施加预应力,为梁增设支点有效传力。

[0005] 本发明预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构,其特征在于:包括横、竖垂直交叉连接的钢筋混凝土梁和钢筋混凝土柱,所述钢筋混凝土梁的上表面和下表面分别连接有宽于该钢筋混凝土梁宽度的梁端钢板,所述钢筋混凝土柱的左、右侧面分别连接有宽于该钢筋混凝土柱宽度的柱端钢板,所述梁端钢板和柱端钢板上凸出于梁或柱宽度的位置上布设有穿孔,两相对梁端钢板之间设有穿设于相对穿孔之间的第一预紧钢绞线,两相对柱端钢板之间设有穿设于相对穿孔之间的第二预紧钢绞线,相邻接的梁端钢板和柱端钢板之间设有多组穿设于相对穿孔之间的斜置第一预应力钢绞线。

[0006] 进一步的,上述钢筋混凝土梁上远离钢筋混凝土柱的位置沿钢筋混凝土梁的宽度

方向穿设有若干个第一通孔道，在钢筋混凝土梁、柱交接处且在钢筋混凝土柱上凸出于钢筋混凝土梁的位置沿钢筋混凝土梁的长度方向设有若干第二通孔道，所述第一通孔道、第二通孔道内套设有不锈钢管，相对位置的第一通孔道与第二通孔道的不锈钢管内穿设有第二预应力钢绞线。

[0007] 进一步的，上述第一预紧钢绞线为竖直设置，穿设第一预紧钢绞线的两相对穿孔为竖直方向上相对。

[0008] 进一步的，上述第二预紧钢绞线为水平设置，穿设第二预紧钢绞线的两相对穿孔为水平方向上相对。

[0009] 进一步的，上述第二预应力钢绞线为水平设置，用于穿设同一第二预应力钢绞线的不锈钢管位于同一水平面内，所述钢筋混凝土梁上具有两组各两个等距于钢筋混凝土柱的不锈钢管，所述钢筋混凝土柱上具有两组各两个对称的不锈钢管。

[0010] 进一步的，上述相邻接的梁端钢板和柱端钢板在交接位置设有加固用的角钢。

[0011] 进一步的，上述第一预应力钢绞线所连接的相对的穿孔是距离梁端钢板和柱端钢板交接位置等距离的各两个的穿孔，相对的各两个穿孔中所穿设的第一预应力钢绞线为交叉设置。

[0012] 进一步的，用于穿设第一预应力钢绞线的穿孔与用于穿设第一预紧钢绞线或第二预紧钢绞线的穿孔间错设置。

[0013] 进一步的，上述梁端钢板、柱端钢板分别粘接在钢筋混凝土梁或钢筋混凝土柱上。

[0014] 本发明预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构的施工方法，其特征在于：其具体施工步骤：

1) 加工梁端钢板、柱端钢板、角钢，根据设计钢绞线直径开设穿孔，穿孔位置和间距应准确；

2) 将梁端钢板、柱端钢板采用高强度粘结材料粘贴在钢筋混凝土梁或钢筋混凝土柱的相应位置上；

3) 在梁端钢板和柱端钢板交接位置处采用焊接角钢以实现加固；

4) 在梁和柱相应位置钻孔第一、第二通孔道，第一、第二通孔道直径应依据内插不锈钢管及钢绞线直径确定，之后在第一、第二通孔道内插入不锈钢管；

5) 采用钢绞线连接设备穿过梁、柱中的穿孔连接并拉紧预应力钢绞线，预应力大小可通过索力工具进行调节；

6) 连接梁端和柱端的第一、第二预紧钢绞线，可先将钢绞线在一侧穿孔处通过固定环固定，另一侧采用液压钳施加预紧力，之后加压固定环完成另一端的固定。

[0015] 7) 连接梁端和柱端的第一、第二预应力钢绞线，具体操作参考步骤6，不同的是第一、第二预应力钢绞线的施工过程应在柱两侧同时进行且施加的预应力大小相同，保证加固后不会对柱产生侧向力。

[0016] 本发明的用途：本发明可广泛适用于已建建筑物梁柱节点的加固，不区分预制节点或现浇节点，加固形式上主要采用体外加固的方式，不会对截面或节点自身强度产生削弱，便于设计、施工、安装。

[0017] 本发明的显著优点：本发明采用了预应力钢绞线的形式进行加固，材料性能优良，能为节点提供有效的约束作用；对于梁端和柱端通过外粘梁端钢板、柱端钢板和第一、第二

预紧钢绞线提供预紧力的方式加固，既增强了构件刚度又能抑制裂缝产生；采用体外预应力的方式加强梁柱节点核心区；在梁-柱上通过钢板穿孔设置支点，采用钢绞线连接施加预应力，优化了梁柱之间的传力途径，并且钢绞线传递的应力也相当于对柱端施加的预应力，以增强节点核心区；角钢的设置进一步加强了梁柱交界面的局部强度；整个加固方案对于梁、柱的截面损伤很小，工艺简单、操作方便，适用于受损后梁柱节点区域的加固处理，减少重建所需的人力财力。

[0018] 附图说明：

图1是本发明的主视构造示意图；

图2是图1的立体图；

图3是图1的俯视图；

图4是图1的仰视图；

图5是图1的左视图。

[0019] 具体实施方式：

本发明预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构包括横、竖垂直交叉连接的钢筋混凝土梁1和钢筋混凝土柱2，所述钢筋混凝土梁1的上表面和下表面分别连接有宽于该钢筋混凝土梁宽度的梁端钢板3（此处的宽度指沿图1纸面向里的宽度），所述钢筋混凝土柱的左、右侧面分别连接有宽于该钢筋混凝土柱宽度的柱端钢板4（此处的宽度指沿图1纸面向里的宽度），所述梁端钢板和柱端钢板上凸出于梁或柱宽度的位置上布设有穿孔10，每块钢板上布设有两排的穿孔，每排具有6-12个穿孔，较佳是9个，两相对梁端钢板之间设有穿设于相对穿孔之间的第一预紧钢绞线7，两相对柱端钢板之间设有穿设于相对穿孔之间的第二预紧钢绞线11，相邻接的梁端钢板和柱端钢板之间设有多组穿设于相对穿孔之间的斜置第一预应力钢绞线9。

[0020] 上述钢筋混凝土梁上远离钢筋混凝土柱的位置沿钢筋混凝土梁的宽度方向穿设有若干个第一通孔道12，在钢筋混凝土梁、柱交接处且在钢筋混凝土柱上凸出于钢筋混凝土梁的位置沿钢筋混凝土梁的长度方向设有若干第二通孔道13，所述第一通孔道、第二通孔道内套设有不锈钢管，第一通孔道12内套设有第一不锈钢管6，第二通孔道13内套设有第二不锈钢管14，相对位置的第一通孔道与第二通孔道的不锈钢管内穿设有第二预应力钢绞线8，第二预应力钢绞线8首尾相连。

[0021] 如图1、2所示，上述第一预紧钢绞线7为竖直设置，穿设第一预紧钢绞线的两相对穿孔为竖直方向上相对；上述第二预紧钢绞线11为水平设置，穿设第二预紧钢绞线11的两相对穿孔为水平方向上相对。

[0022] 上述第二预应力钢绞线8为水平设置，用于穿设同一第二预应力钢绞线8的第二不锈钢管14位于同一水平面内，所述钢筋混凝土梁上具有两组各两个等距于钢筋混凝土柱的第一不锈钢管6，所述钢筋混凝土柱上具有两组各两个对称的第一不锈钢管6。

[0023] 为了增加强度，上述相邻接的梁端钢板和柱端钢板在交接位置设有加固用的角钢5，该角钢5通过焊接方式与梁端钢板和柱端钢板连接。

[0024] 进一步的，上述第一预应力钢绞线9所连接的相对的穿孔是距离梁端钢板和柱端钢板交接位置等距离的各两个的穿孔10，相对的各两个穿孔中所穿设的第一预应力钢绞线为交叉设置，即如图1、2所示，采用交叉设置的第一预应力钢绞线可以避免产生沿梁端钢板

穿孔外侧的剪力,有利于提高连接性能。

[0025] 进一步的,用于穿设第一预应力钢绞线的穿孔与用于穿设第一预紧钢绞线或第二预紧钢绞线的穿孔间错设置,即连接第一预应力钢绞线与第一预紧钢绞线或第二预紧钢绞线是不同的穿孔,从图示可知,在钢板上距离柱、梁的交叉处由远往近的位置依次是第二、第四、第六、第八穿孔连接第一预应力钢绞线,第一、第三、第五、第七穿孔连接第一预紧钢绞线或第二预紧钢绞线;相对的各两个穿孔中所穿设的第一预应力钢绞线为交叉设置是指在梁端钢板或柱端钢板上的两个不在同一立面内的第一穿孔(或第三、第五、第七穿孔)连接同一条预应力钢绞线,如图2所示的第一预应力钢绞线。

[0026] 进一步的,为了方便预固定,上述梁端钢板、柱端钢板分别粘接在钢筋混凝土梁或钢筋混凝土柱上。

[0027] 本发明预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构的作用机理在于:使用高强度粘结材料将钢板粘贴在梁端上下侧和柱端左右侧,以提高梁端和柱端的刚度;粘贴钢板的宽度应大于对应的梁端或柱端截面尺寸,在钢板长度方向上穿孔,使用张拉设备在对应孔位置固定第一、第二预紧钢绞线并施加预紧力,以约束梁端和柱端混凝土、抑制裂缝宽度,同时提高粘板加固的牢固性;在梁靠近节点位置及节点核心区梁柱相切位置开设第一、第二通孔道,在第一、第二通孔道中插入相同直径的不锈钢管,将第二预应力钢绞线穿过梁、柱的通孔道并首尾连接,通过改变第二预应力钢绞线的紧固程度调整施加的体外预应力大小以增强梁柱节点强度,其中内插的不锈钢管起到增加局部强度的效果;梁上侧钢板及上柱钢板中一部分孔位用于施加梁端和柱端的预紧力,其余孔位作为支点用第一预应力钢绞线连接,既有效将梁上应力传递到柱又相当于在柱端施加了预应力,增强梁柱节点强度;在梁柱节点的交界面上,使用角钢将梁端钢板和柱端钢板通过焊接的形式连接为一体,以增强交界面的局部强度。

[0028] 本发明预应力钢绞线加固钢筋混凝土梁柱节点结构的施工方法,其具体施工步骤:

1) 加工梁端钢板、柱端钢板、角钢,根据设计钢绞线直径开设穿孔,穿孔位置和间距应准确;

2) 将梁端钢板、柱端钢板采用高强度粘结材料粘贴在钢筋混凝土梁或钢筋混凝土柱的相应位置上;

3) 在梁端钢板和柱端钢板交接位置处采用焊接角钢以实现加固;

4) 在梁和柱相应位置钻孔第一、第二通孔道,第一、第二通孔道直径应依据内插不锈钢管及钢绞线直径确定,之后在第一、第二通孔道内插入不锈钢管;

5) 采用钢绞线连接设备穿过梁、柱中的穿孔连接并拉紧预应力钢绞线,预应力大小可通过索力工具进行调节;

6) 连接梁端和柱端的第一、第二预紧钢绞线,可先将钢绞线在一侧穿孔处通过固定环固定,另一侧采用液压钳施加预紧力,之后加压固定环完成另一端的固定。

[0029] 7) 连接梁端和柱端的第一、第二预应力钢绞线(第一、第二预应力钢绞线即第一预应力钢绞线、第二预应力钢绞线),具体操作参考步骤6,不同的是第一、第二预应力钢绞线的施工过程应在柱两侧同时进行且施加的预应力大小相同,保证加固后不会对柱产生侧向力。

[0030] 本发明的用途：本发明可广泛适用于已建建筑物梁柱节点的加固，不区分预制节点或现浇节点，加固形式上主要采用体外加固的方式，不会对截面或节点自身强度产生削弱，便于设计、施工、安装。

[0031] 本发明的显著优点：本发明采用了预应力钢绞线的形式进行加固，材料性能优良，能为节点提供有效的约束作用；对于梁端和柱端通过外粘梁端钢板、柱端钢板和第一、第二预紧钢绞线提供预紧力的方式加固，既增强了构件刚度又能抑制裂缝产生；采用体外预应力的方式加强梁柱节点核心区；在梁-柱上通过钢板穿孔设置支点，采用钢绞线连接施加预应力，优化了梁柱之间的传力途径，并且钢绞线传递的应力也相当于对柱端施加的预应力，以增强节点核心区；角钢的设置进一步加强了梁柱交界面的局部强度；整个加固方案对于梁、柱的截面损伤很小，工艺简单、操作方便，对受损后梁柱节点区域进行加固处理，减少重建所需的人力财力。

[0032] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰，皆应属本发明的涵盖范围。

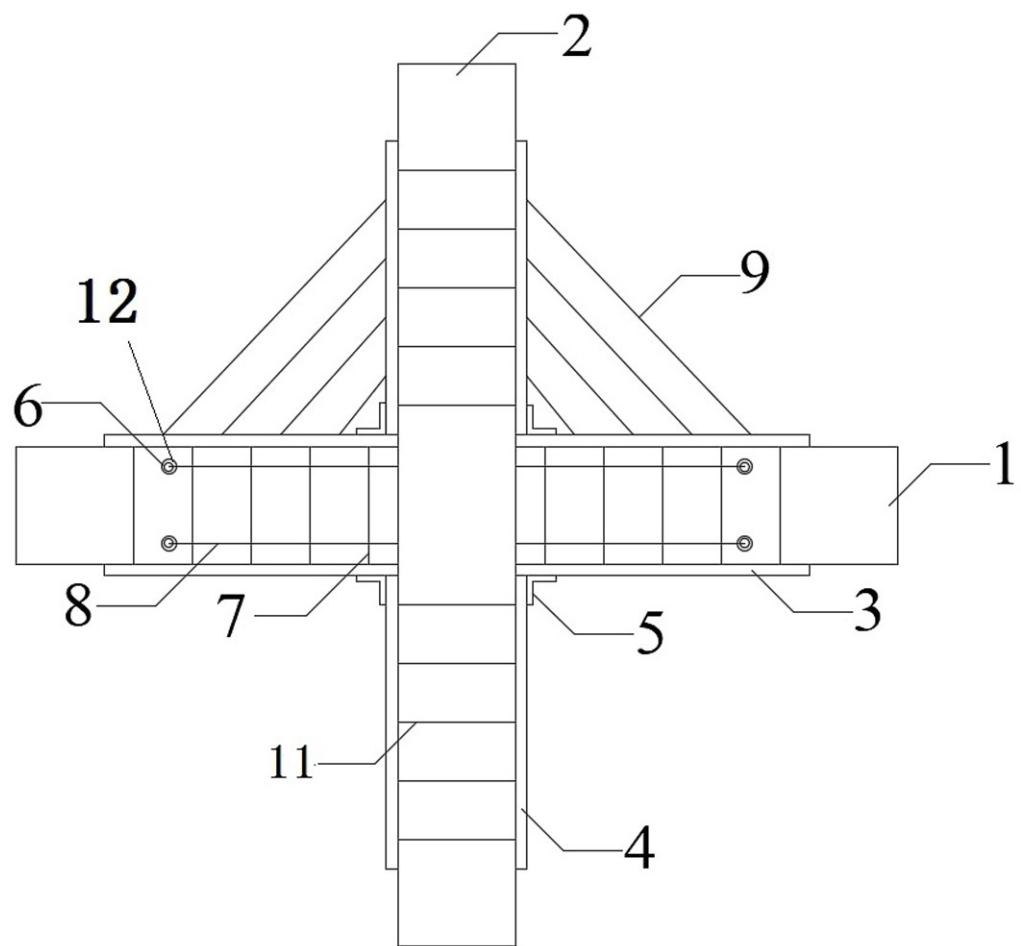


图1

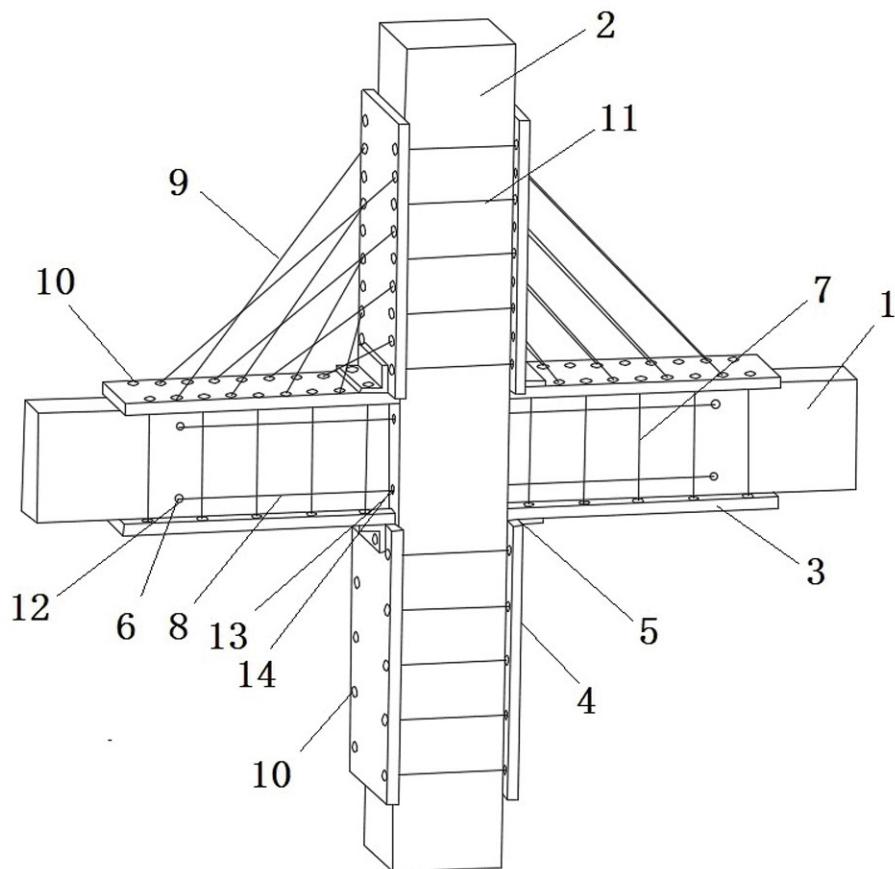


图2

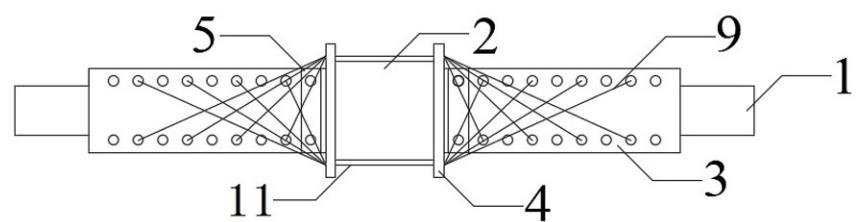


图3

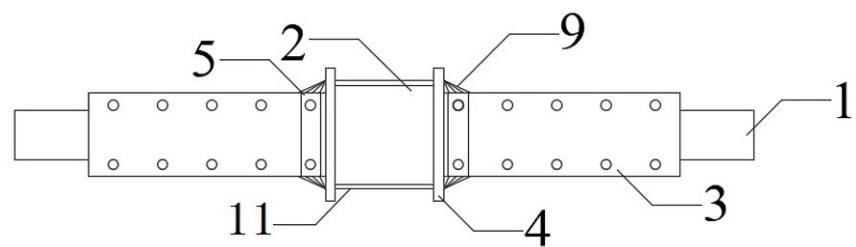


图4

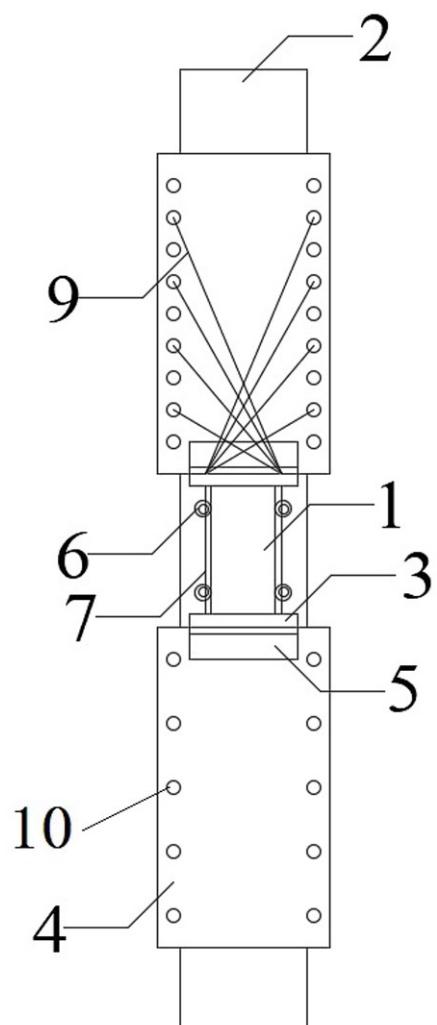


图5