



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109853849 B

(45) 授权公告日 2021.03.30

(21) 申请号 201910280772.8

E02D 27/42 (2006.01)

(22) 申请日 2019.04.09

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109853849 A

CN 207582806 U, 2018.07.06

CN 205604470 U, 2016.09.28

CN 201850657 U, 2011.06.01

(43) 申请公布日 2019.06.07

CN 203514339 U, 2014.04.02

(73) 专利权人 哈尔滨工业大学
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

JP 2018162574 A, 2018.10.18

CN 205637333 U, 2016.10.12

审查员 朱良

(72) 发明人 郭兰慧 刘用 王云鹤 黄海家

(74) 专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权
代理有限公司 23211

代理人 孙强

(51) Int. Cl.

E04C 3/30 (2006.01)

E04G 21/00 (2006.01)

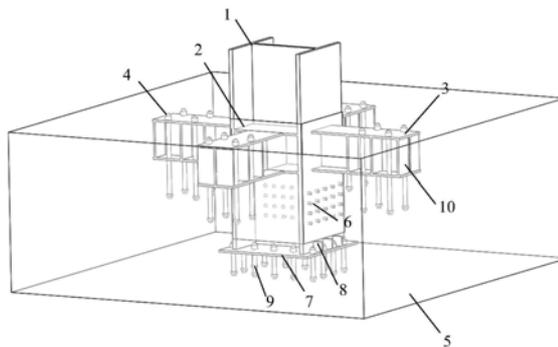
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种装有型钢短梁的埋入式柱脚节点及其
施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种装有型钢短梁的埋入式柱脚节点及其施工方法,柱体四周垂直连接若干型钢短梁,每个型钢短梁垂直贯穿有若干锚栓,柱体下方安装有柱底板,柱底板外围垂直贯穿有若干锚栓。施工方法为首先完成柱体制作,然后柱底板和柱底加劲肋焊接在柱体底部,将型钢短梁通过连接板连接在柱体上,在型钢短梁上设置若干梁端锚栓和梁端加劲肋,在柱体外表面焊接抗剪连接件,将加工完的结构运至施工现场,待结构安装就位后,铺设钢筋并往结构上浇筑混凝土。解决了现有埋入式柱脚节点埋入深度大、抗冲切和抗弯性能差以及施工复杂的问题。本发明增大了混凝土底梁抗冲切面积,提高柱脚节点抗冲切承载力,同时型钢短梁和锚栓传递更多弯矩,降低施工难度。



1. 一种装有型钢短梁的埋入式柱脚节点,其特征在於,包括柱体(1)、若干型钢短梁(3)、柱底板(7)和若干锚栓;所述柱体(1)四周垂直连接若干型钢短梁(3),每个所述型钢短梁(3)垂直贯穿有若干锚栓,所述柱体(1)下方安装有柱底板(7),所述柱底板(7)外围垂直贯穿有若干锚栓,且栓锚向下伸出一段长度;

所述装有型钢短梁的埋入式柱脚节点还包括连接板(2),所述型钢短梁(3)通过连接板(2)与柱体(1)连接,所述连接板(2)为外环板式、内隔板式或外伸内隔板式;

所述锚栓包括梁端锚栓(4)和柱底锚栓(9),若干所述梁端锚栓(4)垂直贯穿型钢短梁(3),所述柱底板(7)的外围通过开孔方式垂直贯穿有若干柱底锚栓(9);

所述型钢短梁(3)还包括若干梁端加劲肋(10),所述型钢短梁(3)内部安装有若干与型钢短梁(3)的腹板垂直的梁端加劲肋(10),所述梁端加劲肋(10)位于梁端锚栓(4)的两侧;

所述装有型钢短梁的埋入式柱脚节点还包括柱底加劲肋(8),所述柱体(1)与柱底板(7)的连接处安装有若干柱底加劲肋(8)。

2. 根据权利要求1所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点,其特征在於,所述型钢短梁(3)设置有2-4个。

3. 根据权利要求1所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点,其特征在於,所述柱体(1)为型钢柱、型钢混凝土柱、圆钢管混凝土柱、矩形钢管混凝土柱或多边形钢管混凝土柱。

4. 根据权利要求3所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点,其特征在於,所述型钢短梁(3)与型钢柱或型钢混凝土柱的翼缘垂直焊接。

5. 根据权利要求1所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点,其特征在於,所述型钢短梁(3)与型钢柱或型钢混凝土柱的腹板通过连接板(2)连接。

6. 根据权利要求1所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点,其特征在於,所述连接板(2)套固在圆钢管混凝土柱、矩形钢管混凝土柱以及多边形钢管混凝土柱外周。

7. 根据权利要求1所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点,其特征在於,所述装有型钢短梁的埋入式柱脚节点还包括抗剪连接件(6),所述柱体(1)的外周安装有抗剪连接件(6),所述抗剪连接件(6)可采用抗剪栓钉、角钢、槽钢或者PBL连接件。

8. 一种如权利要求1-7任一项所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点的施工方法,其特征在於,包括如下步骤:步骤一:柱体(1)的制作;步骤二:柱底板(7)和柱底加劲肋(8)焊接在柱体(1)底部;步骤三、将连接板(2)焊接于柱体(1)上;步骤四、将连接型钢短梁(3)与连接板(2)连接;步骤五、在型钢短梁(3)上设置若干梁端锚栓(4);步骤六、在柱体(1)外表面焊接抗剪连接件(6);步骤七:在型钢短梁(3)上焊接梁端加劲肋(10);步骤八:并将加工完成的结构运至施工现场,待结构安装就位后,铺设钢筋并往结构上浇筑混凝土,其中混凝土的浇筑厚度高于型钢短梁(3)位于柱体(1)的高度。

一种装有型钢短梁的埋入式柱脚节点及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种装有型钢短梁的埋入式柱脚节点及其施工方法,属于建筑结构技术领域。

背景技术

[0002] 柱脚节点作为结构体系中的重要受力部位,不仅直接关系到结构体系的整体可靠性,还会影响结构的施工质量、工程进度和工程造价。型钢柱和钢管混凝土柱的柱脚节点一般可分为外露式、外包式和埋入式柱脚节点,其中埋入式柱脚节点具有抗震性能和建筑效果好等优点,在高层和超高层结构中具有广阔的应用前景,但是埋入式柱脚节点由于需要将柱脚深入到基础底梁或桩基承台中,施工比较复杂,同时,为满足柱脚的抗冲切和抗弯等要求,柱脚往往需要较大的埋深,进一步增加了施工难度和工程造价。

发明内容

[0003] 本发明为解决现有埋入式柱脚节点埋入深度大、抗冲切和抗弯性能差以及施工复杂的问题,进而提出了一种装有型钢短梁的埋入式柱脚节点及其施工方法。

[0004] 本发明提出一种装有型钢短梁的埋入式柱脚节点包括柱体、若干型钢短梁、柱底板和若干锚栓;所述柱体四周垂直连接若干型钢短梁,每个所述型钢短梁垂直贯穿有若干锚栓,所述柱体下方安装有柱底板,所述柱底板外围垂直贯穿有若干锚栓。

[0005] 优选地,所述型钢短梁设置有2-4个。

[0006] 优选地,所述柱体为型钢柱、型钢混凝土柱、圆钢管混凝土柱、矩形钢管混凝土柱或多边形钢管混凝土柱。

[0007] 优选地,所述型钢短梁与型钢柱或型钢混凝土柱的翼缘垂直焊接。

[0008] 优选地,所述装有型钢短梁的埋入式柱脚节点还包括连接板,所述型钢短梁通过连接板与柱体连接,所述连接板为外环板式、内隔板式或外伸内隔板式。

[0009] 优选地,所述型钢短梁与型钢柱或型钢混凝土柱的腹板通过连接板连接。

[0010] 优选地,所述连接板套固在圆钢管混凝土柱、矩形钢管混凝土柱以及多边形钢管混凝土柱外周。

[0011] 优选地,所述锚栓包括梁端锚栓和柱底锚栓,若干所述梁端锚栓垂直贯穿型钢短梁,所述柱底板的外围通过开孔方式垂直贯穿有若干柱底锚栓。

[0012] 优选地,所述型钢短梁还包括若干梁端加劲肋,所述型钢短梁内部安装有若干与型钢短梁的腹板垂直的梁端加劲肋,所述梁端加劲肋位于梁端锚栓的两侧。

[0013] 优选地,所述装有型钢短梁的埋入式柱脚节点还包括柱底加劲肋,所述柱体与柱底板的连接处安装有若干柱底加劲肋。

[0014] 优选地,所述装有型钢短梁的埋入式柱脚节点还包括抗剪连接件,所述柱体的外周安装有抗剪连接件,所述抗剪连接件可采用抗剪栓钉、角钢、槽钢或者PBL连接件。

[0015] 一种装有型钢短梁的埋入式柱脚节点的施工方法,包括如下步骤:

- [0016] 步骤一:柱体的制作;
- [0017] 步骤二:柱底板和柱底加劲肋焊接在柱体底部;
- [0018] 步骤三、将连接板焊接于柱体上;
- [0019] 步骤四、将连接型钢短梁与连接板连接;
- [0020] 步骤五、在型钢短梁上设置若干梁端锚栓;
- [0021] 步骤六、在柱体外表面焊接抗剪连接件;
- [0022] 步骤七:在型钢短梁上焊接梁端加劲肋;
- [0023] 步骤八:将加工完成的结构运至施工现场,待结构安装就位后,铺设钢筋并往结构上浇筑混凝土,其中混凝土的浇筑厚度高于型钢短梁位于柱体的高度。
- [0024] 本发明所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点及其施工方法的有益效果为:
- [0025] 1、本发明所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点利用焊接于柱脚的连接板和型钢短梁能够将大部分柱的轴向力直接传递到混凝土基础底梁或桩基承台,从而减小了柱底的冲切力,可以显著减小柱底混凝土厚度和配筋数量,进而降低施工难度和工程造价。
- [0026] 2、本发明所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点的型钢短梁由于平面尺寸更大,能够更好的抵抗柱脚弯矩,可以显著降低对柱脚埋深的需求,进而减小了基础底梁尺寸,降低了工程难度。
- [0027] 3、本发明所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点通过在型钢短梁上设置锚栓,可以将柱脚受弯时型钢短梁中的上推力分散传递给下方混凝土,从而显著减小了周围混凝土发生向上冲切破坏的可能性,可以进一步减小基础底梁的高度和配筋数量,提高施工速度,降低工程造价。
- [0028] 4、本发明所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点是一种受力合理、构造简单、施工方便的新型埋入式柱脚节点。

附图说明

- [0029] 图1是本发明具体实施方式一所述的装有型钢短梁和锚栓的埋入式型钢或型钢混凝土柱脚节点的立体结构示意图;
- [0030] 图2是图1的主视图;
- [0031] 图3是图1的俯视图;
- [0032] 图4是本发明具体实施方式二所述的装有型钢短梁和锚栓的埋入式圆钢管混凝土柱脚节点的立体结构示意图;
- [0033] 图5是图4的主视图;
- [0034] 图6是图4的俯视图;
- [0035] 图7是本发明具体实施方式三所述的装有型钢短梁和锚栓的埋入式矩形钢管混凝土柱脚节点的立体结构示意图;
- [0036] 图8是图7的主视图;
- [0037] 图9是图7的俯视图;
- [0038] 图中:1-柱体;2-连接板;3-型钢短梁;4-梁端锚栓;5-钢筋混凝土基础底梁;6-抗剪连接件;7-柱底板;8-柱底加劲肋;9-柱底锚栓;10-梁端加劲肋。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明：

[0040] 具体实施方式一：参见图1-3说明本实施方式。本实施方式所述的一种装有型钢短梁的埋入式柱脚节点包括柱体1、若干型钢短梁3、柱底板7和若干锚栓；所述柱体1四周垂直连接若干型钢短梁3，每个所述型钢短梁3垂直贯穿有若干锚栓，所述柱体1下方安装有柱底板7，所述柱底板7外围垂直贯穿有若干锚栓。

[0041] 所述型钢短梁3为工字梁、箱型梁、焊接型钢梁或H型钢梁，可直接传递柱体轴向荷载，增大混凝土底梁抗冲切面积，显著提高柱脚节点抗冲切承载力，同时型钢短梁3和锚栓可以传递更多弯矩，显著减小柱脚节点的埋深要求，降低施工难度。

[0042] 所述型钢短梁3设置2-4个，型钢短梁3的个数可以根据实际情况设置，当受力不大时可以设置两个，相对设置，当型钢短梁3的个数为4个时就如图所示呈十字型分布。

[0043] 或者根据柱脚节点的类型选择，柱脚节点可以为中柱节点、边柱节点也可以为角柱节点。本实施方式中的柱体1为中柱，所以设置了4个型钢短梁3；当柱体1为角柱时，则设置2个型钢短梁3；当柱体1为侧柱时，则设置3个型钢短梁3。

[0044] 所述柱体1为型钢柱、型钢混凝土柱、圆钢管混凝土柱、矩形钢管混凝土柱或多边形钢管混凝土柱。所述柱脚节点中的柱即柱体1可以是型钢柱、型钢混凝土柱或者钢管混凝土柱，钢管混凝土柱中钢管可以是矩形钢管、圆形钢管或者多边形钢管。

[0045] 本实施例中，所述柱体1为型钢柱或型钢混凝土柱。柱底板7为矩形。

[0046] 所述型钢短梁3与型钢柱或型钢混凝土柱的翼缘垂直焊接。

[0047] 所述装有型钢短梁的埋入式柱脚节点还包括连接板2，所述型钢短梁3通过连接板2与柱体1连接，所述连接板2为外环板式、内隔板式或外伸内隔板式。

[0048] 所述型钢短梁3与型钢柱或型钢混凝土柱的腹板通过连接板2连接。

[0049] 本实施例中，两个相对的所述型钢短梁3与型钢柱或型钢混凝土柱的翼缘垂直焊接，另外两个相对的所述型钢短梁3与型钢柱或型钢混凝土柱的腹板通过连接板2连接。型钢短梁3与连接板2之间可以通过焊接连接或者螺栓连接。

[0050] 所述连接板2套固在圆钢管混凝土柱、矩形钢管混凝土柱以及多边形钢管混凝土柱外周。

[0051] 所述锚栓包括梁端锚栓4和柱底锚栓9，若干所述梁端锚栓4垂直贯穿型钢短梁3，所述柱底板7的外围通过开孔方式垂直贯穿有若干柱底锚栓9。所述梁端锚栓4及柱底锚栓9尺寸及数量可根据实际需要设置，锚栓在混凝土中的锚固方式包括：直接埋入、扩大头、锚栓弯起等方式。每个所述型钢短梁3上安装有多个梁端锚栓4，本实施方式里设置了4个。

[0052] 所述型钢短梁3还包括若干梁端加劲肋10，所述型钢短梁3内部安装有若干与型钢短梁3的腹板垂直的梁端加劲肋10，所述梁端加劲肋10位于梁端锚栓4的两侧。型钢短梁3按实际需要设置梁端加劲肋10的数量和安装位置。

[0053] 所述装有型钢短梁的埋入式柱脚节点还包括柱底加劲肋8，所述柱体1与柱底板7的连接处安装有若干柱底加劲肋8。柱底板7周围焊接若干柱底加劲肋8，在柱底板7外围通过开孔等方式布置若干柱底锚栓9。

[0054] 所述装有型钢短梁的埋入式柱脚节点还包括抗剪连接件6，所述柱体1的外周安装有抗剪连接件6。所述抗剪连接件6采用抗剪栓钉、角钢、槽钢或PBL连接件。柱体1外周按实

实际需要焊接若干抗剪连接件6,本实施方式采用的是焊接若干抗剪栓钉。

[0055] 具体实施方式二:参见图4-6说明本实施方式。本实施例中,所述柱体1为圆钢管混凝土柱。柱底板7为圆形,且圆形的直径大于圆钢管混凝土柱的直径。

[0056] 所述连接板2为一体结构套固在圆钢管混凝土柱的外周,四个所述型钢短梁3通过连接板2均匀连接于圆钢管混凝土柱的外表面,所述连接板2与型钢短梁3的连接面在一个平面上。型钢短梁3可通过连接板2与圆钢管混凝土柱连接。其他结构与连接关系与具体实施方式一相同。

[0057] 具体实施方式三:参见图7-9说明本实施方式。所述柱体1为矩形钢管混凝土柱。柱底板7为矩形,且矩形的边长大于矩形钢管混凝土柱的边长。

[0058] 所述连接板2为一体结构套固在矩形钢管混凝土柱的外周,所述连接板2位于矩形钢管混凝土柱每侧的形状呈“凸”字形,四个所述型钢短梁3与连接板2的四周凸起连接。其他结构与连接关系与具体实施方式一相同。

[0059] 本发明所述的一种装有型钢短梁的埋入式柱脚节点的施工方法的具体操作如下:

[0060] 步骤一:柱体1的制作;

[0061] 步骤二:柱底板7和柱底加劲肋8焊接在柱体1底部;

[0062] 步骤三、将连接板2焊接于柱体1上;

[0063] 步骤四、将连接型钢短梁3与连接板2连接;

[0064] 步骤五、在型钢短梁3上设置若干梁端锚栓4;

[0065] 步骤六、在柱体1外表面焊接抗剪连接件6;

[0066] 步骤七:在型钢短梁3上焊接梁端加劲肋10;

[0067] 步骤八:并将加工完成的结构运至施工现场,待结构安装就位后,在柱底板7的下方铺设钢筋并往结构上浇筑混凝土,其中混凝土的浇筑厚度高于型钢短梁3位于柱体1的高度。

[0068] 具体解释如下:在工厂内首先完成柱体1的制作,然后型钢短梁3通过连接板2与柱体1连接,在型钢短梁3合适位置处加工若干孔用于布置梁端锚栓4,梁端锚栓4可以通过螺帽等固定在型钢短梁3上,同时根据需要改变梁端锚栓4的尺寸或者将梁端锚栓4端部弯折,可按需要将梁端加劲肋10焊接在型钢短梁3的梁端锚栓4两侧,柱侧面抗剪连接件6可以通过焊接方式固定在柱体1的外周,按实际需要确定抗剪连接件间距和大小,柱底板7外围可根据需要开孔并布置若干柱底锚栓9。将加工完成的结构运至施工现场,待结构安装就位后,铺设钢筋并浇筑混凝土,混凝土硬化后形成钢筋混凝土基础底梁5,共同受力,完成柱脚节点施工。

[0069] 所述钢筋混凝土基础底梁5为普通混凝土、轻质混凝土或高性能混凝土。

[0070] 本发明所述的装有型钢短梁的埋入式柱脚节点的柱脚受弯时,型钢短梁3也将承受弯矩,一侧梁会对与之接触的混凝土产生上推力,为避免设置型钢梁附近的混凝土底梁顶部发生冲切破坏,最好增加型钢短梁3顶部混凝土高度或在型钢短梁3上部配置一定数量的钢筋。

[0071] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明。所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,还可以是上述各个实施方式记载的特征的合理组合,凡在本发明精神和原则之内,所做的任

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。

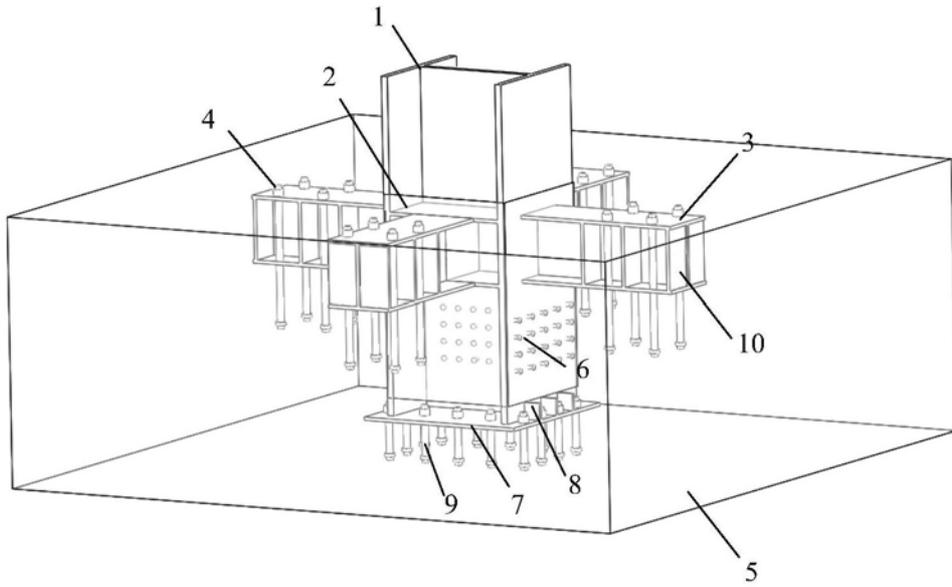


图1

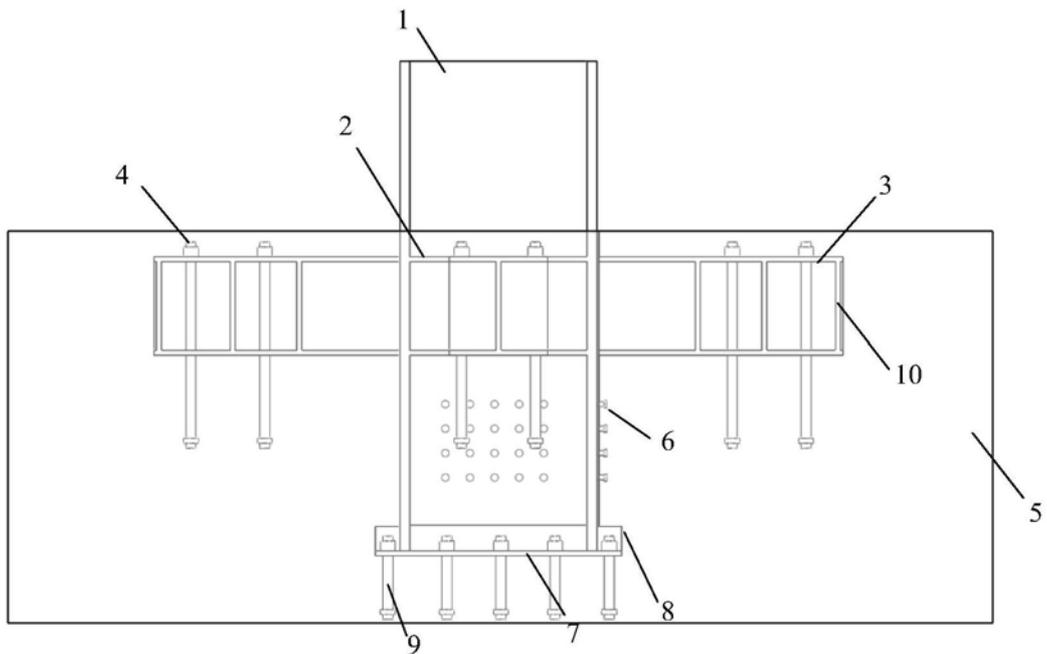


图2

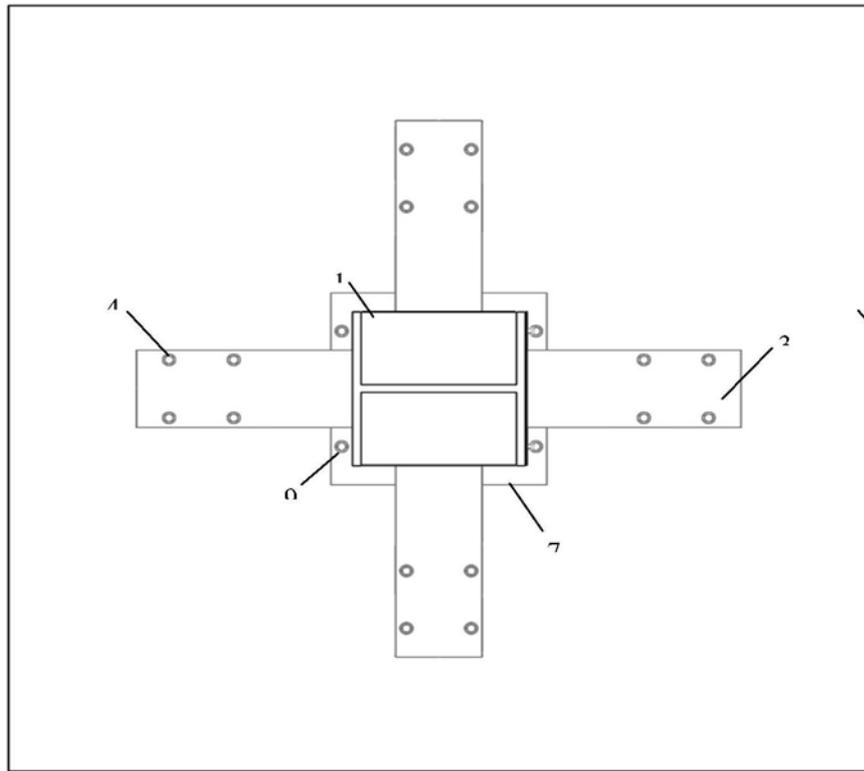


图3

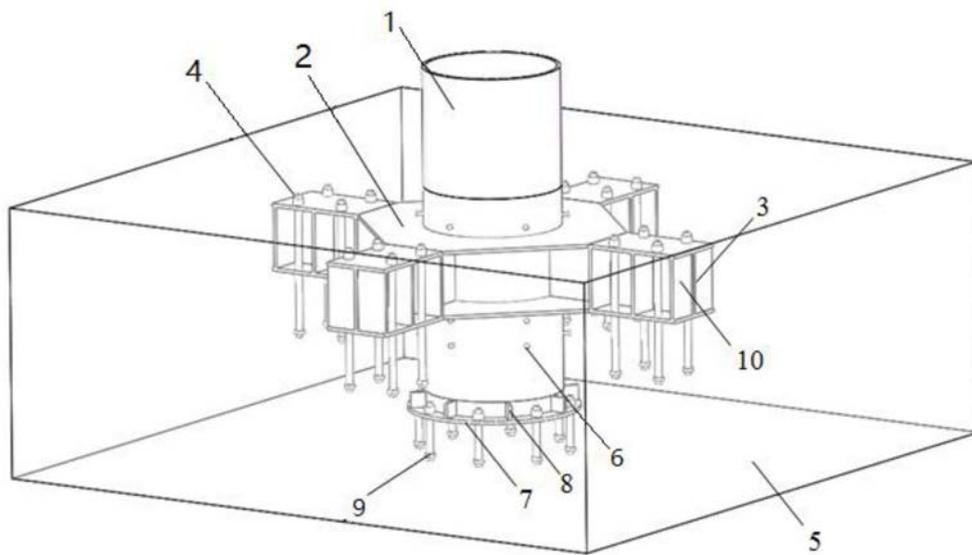


图4

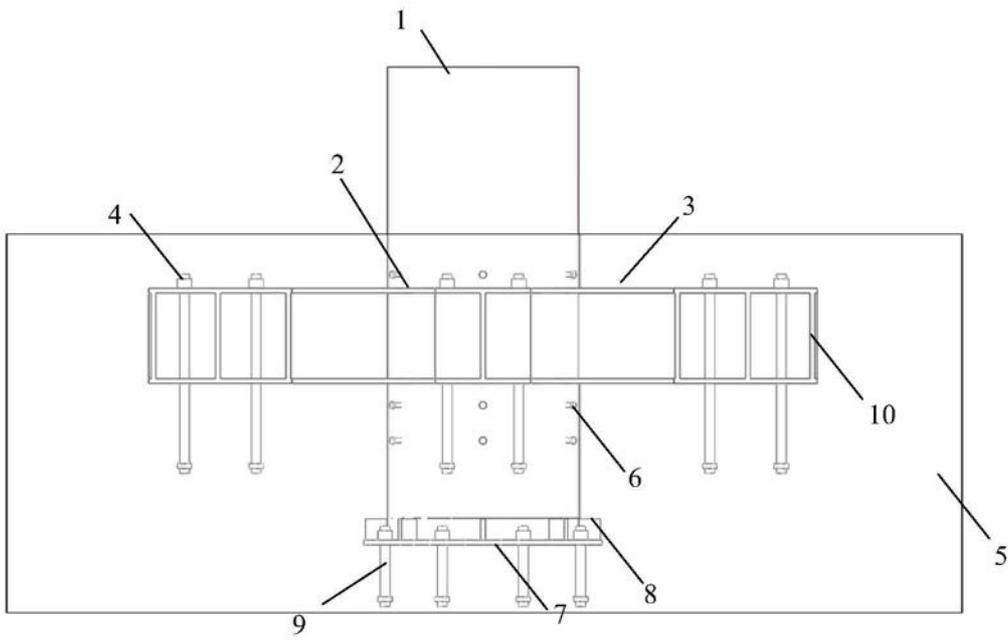


图5

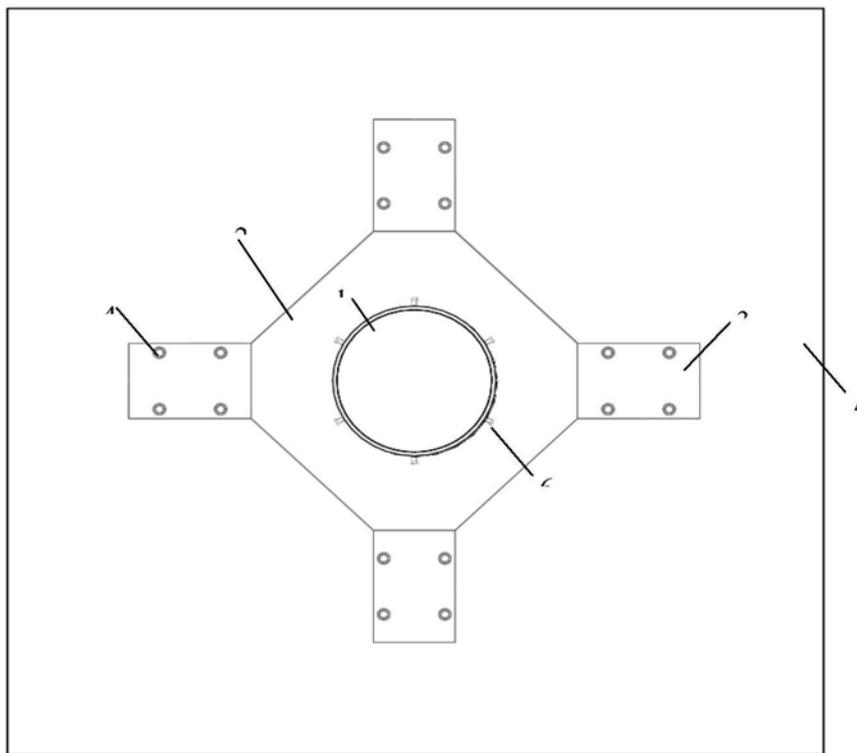


图6

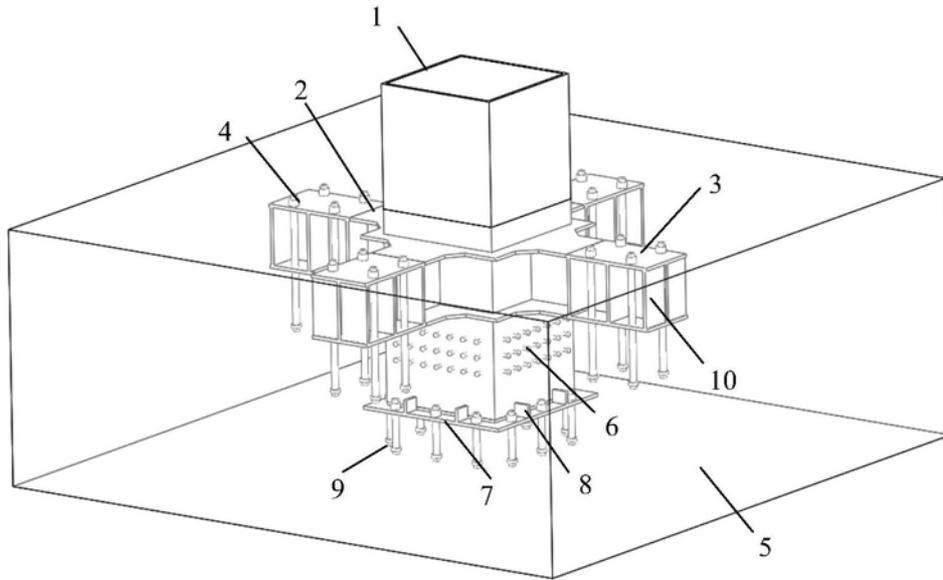


图7

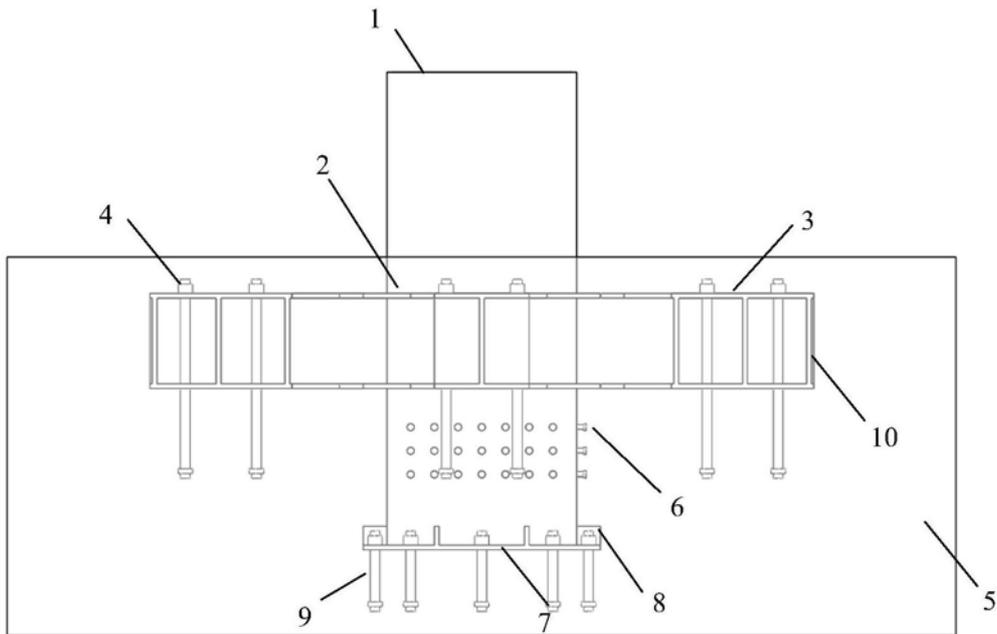


图8

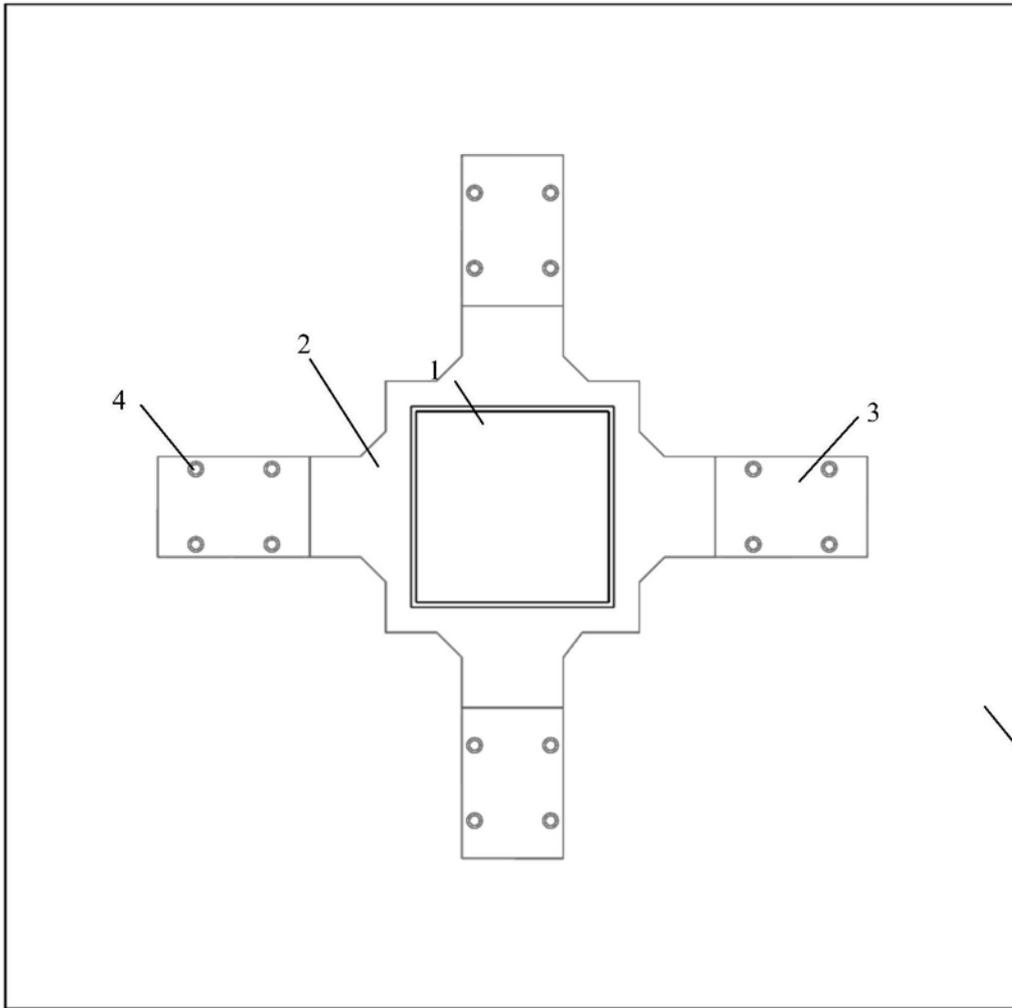


图9