



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104005414 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201410258350. 8

JP 2009114662 A, 2009. 05. 28,

(22) 申请日 2014. 06. 12

KR 20100062395 A, 2010. 06. 10,

CN 102587406 A, 2012. 07. 18,

(73) 专利权人 广州市城市规划勘测设计研究院  
地址 510060 广东省广州市越秀区建设大  
路 10 号珠江规划大厦

审查员 张昆

(72) 发明人 彭卫平 刘志方 容穗红

(74) 专利代理机构 广州中浚雄杰知识产权代理  
有限责任公司 44254

代理人 王新宪

(51) Int. Cl.

E02D 17/04(2006. 01)

E02D 5/36(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102733395 A, 2012. 10. 17,

CN 103046542 A, 2013. 04. 17,

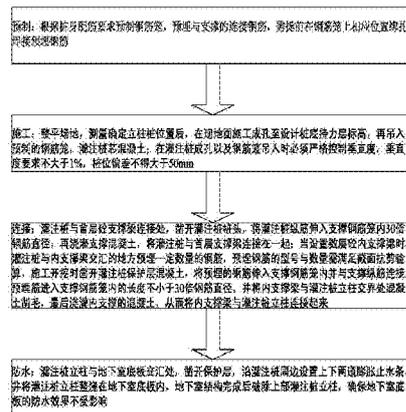
权利要求书1页 说明书4页 附图9页

(54) 发明名称

大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法

(57) 摘要

一种大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法, (1) 预制: 根据桩身配筋要求预制钢筋笼; (2) 施工: 在现地面施工成孔至设计桩底持力层标高, 再吊入预制的钢筋笼, 灌注桩芯混凝土; (3) 连接: 灌注桩与首层砼支撑连接处, 凿开灌注桩桩头, 将灌注桩纵筋伸入支撑钢筋笼内 30 倍钢筋直径, 再浇灌支撑混凝土, 将灌注桩与首层支撑连接在一起; (4) 防水: 灌注桩立柱与地下室底板交汇处, 凿开保护层, 沿灌注桩周边设置上下两道膨胀止水条, 并将灌注桩立柱整浇在地下室底板内, 地下室结构完成后破除上部灌注桩立柱。本发明解决了常规的钢格构立柱承载力不足、截面抗弯抗扭能力较差、易被机械碰撞损坏而导致支撑体系失稳的问题。



CN 104005414 B

1. 一种大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)预制:根据桩身配筋要求预制钢筋笼,在钢筋笼上拟设置支撑的相应位置绑扎焊接与支撑连接的预埋钢筋;

(2)施工:整平场地,测量确定灌注桩支撑立柱位置后,在现地面施工成孔至设计桩底持力层标高,再吊入预制的钢筋笼,灌注桩芯混凝土;在灌注桩支撑立柱成孔以及钢筋笼吊入时必须严格控制垂直度,垂直度要求不大于1%,桩位偏差不得大于50mm;

(3)连接:灌注桩支撑立柱与首层砼支撑梁连接处,凿开灌注桩支撑立柱桩头,将灌注桩支撑立柱纵筋伸入支撑钢筋笼内30倍钢筋直径,再浇灌支撑混凝土,将灌注桩支撑立柱与首层支撑梁连接在一起;当设置数层砼内支撑梁时,灌注桩支撑立柱与内支撑梁交汇的地方预埋一定数量的钢筋,预埋钢筋的型号与数量需满足截面抗剪验算,施工开挖时凿开灌注桩支撑立柱保护层混凝土,将预埋的钢筋伸入支撑钢筋笼内并与支撑纵筋连接,预埋筋进入支撑钢筋笼内的长度不小于30倍钢筋直径,并将内支撑梁与灌注桩支撑立柱交界处混凝土凿毛,最后浇灌内支撑梁的混凝土,从而将内支撑梁与灌注桩支撑立柱连接起来;

(4)防水:灌注桩支撑立柱与地下室底板交汇处,凿开保护层,沿灌注桩支撑立柱周边设置上下两道膨胀止水条,并将灌注桩支撑立柱整浇在地下室底板内,地下室结构完成后破除上部灌注桩支撑立柱,确保地下室底板的防水效果不受影响。

2. 根据权利要求1所述的大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法,其特征在于:在预制钢筋笼前,需根据内支撑体系布设立柱,分别验算单根立柱需分担的内支撑体系自重、支撑轴力和上部超载形成的竖向压力和水平分力,再根据《建筑桩基技术规范(JGJ94-2008)》进行竖向和水平承载力验算,确定灌注桩支撑立柱的直径和有效嵌固深度,灌注桩支撑立柱直径选用600~1000mm;根据灌注桩支撑立柱分担的水平分力计算桩身弯矩,从而确定灌注桩支撑立柱桩身配筋。

3. 根据权利要求1所述的大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法,其特征在于:步骤(3)中,预埋钢筋与支撑主筋的连接方式为焊接或绑扎连接。

4. 根据权利要求1所述的大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法,其特征在于:步骤(3)中,灌注桩支撑立柱与内支撑梁为双向或多向支撑交汇,在桩外侧设置矢径600~800mm钢筋混凝土圆环,以增强支撑节点整体刚度,圆环内配筋满足最小配筋率即可。

5. 根据权利要求1所述的大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法,其特征在于:步骤(3)中,在内支撑梁与灌注桩支撑立柱交界处可采用植筋的方式代替浇灌混凝土,植筋的型号与数量需满足截面抗剪验算,植筋进入灌注桩支撑立柱和支撑钢筋笼内的长度不小于35倍钢筋直径,对多向支撑交点可设置圆环。

6. 根据权利要求5所述的大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法,其特征在于:若内支撑体系采用的是钢管支撑,则将预制的钢托架用膨胀螺栓钉在灌注桩支撑立柱桩身上,从而托住钢管支撑。

## 大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及灌注桩,尤其是大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法。

### 背景技术

[0002] 目前公知的基坑开挖内支撑体系立柱,是采用预制的型钢构件插入大直径钢筋混凝土灌注桩(直径1000或1200mm)中形成的钢格构立柱,灌注桩首先在地面施工成孔至设计桩底标高,下放钢筋笼,灌注混凝土至基坑底标高,再起吊预制型钢格构插入桩芯砼中不小于2000mm,或将预制的型钢格构与灌注桩下部的钢筋笼焊接后一同吊入桩孔中,然后浇灌混凝土至地下室底板底设计标高,上部回填砂,便于基坑开挖后剥出钢格构。钢格构通常采用4条通长等边角钢14#~20#(厚14~20mm)与4块520×250×12mm的缀板焊接而成,缀板竖向间距1000mm,钢格构立柱截面为正方形,边长600~800mm。内支撑与钢立柱连接处,将内支撑的纵筋从钢格构两侧或两块角钢中间的空隙穿过,如无法穿过的地方则将内支撑的纵筋焊接在角钢上,再浇灌混凝土形成整体。钢立柱穿过地下室底板的位置,采用止水钢板将钢格构包住,并将钢格构浇注在地下室底板里面,地下室结构施工完成后割除上部钢格构。其主要缺点是施工工艺较复杂,钢格构柱需在厂家由专业技术人员加工制作,长度过大时(超过15m),其垂直度控制和运输难度大,在桩孔内吊装定位误差较大;二是钢格构立柱造价高,特别是对多层(超过3层)大跨度支撑体系,其自重大,型钢规格和等级高,用量多且难以重复使用而造成浪费;三是竖向承重能力以及截面抗弯能力相对较弱,大跨度、多层支撑体系或梁上超载时超重,或支撑体系内因水平力传递产生较大的平面外变形,容易导致钢格构截面扭曲变形,影响支撑体系稳定安全。另外钢格构立柱受机械撞击能力较差,在基坑开挖过程中容易被大型挖土机械碰撞致损。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法,以解决目前钢立柱施工和使用过程存在的问题。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:一种大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法,包括以下步骤:

[0005] (1)预制:根据桩身配筋要求预制钢筋笼,预埋与支撑的连接钢筋,需提前在钢筋笼上相应位置绑扎焊接预埋钢筋;

[0006] (2)施工:整平场地,测量确定立柱桩位置后,在现地面施工成孔至设计桩底持力层标高,再吊入预制的钢筋笼,灌注桩芯混凝土;在灌注桩成孔以及钢筋笼吊入时必须严格控制垂直度,垂直度要求不大于1%,桩位偏差不得大于50mm;

[0007] (3)连接:灌注桩与首层砼支撑梁连接处,凿开灌注桩桩头,将灌注桩纵筋伸入支撑钢筋笼内30倍钢筋直径,再浇灌支撑混凝土,将灌注桩与首层支撑梁连接在一起;当设置数层砼内支撑梁时,灌注桩与内支撑梁交汇的地方预埋一定数量的钢筋,预埋钢筋的型号与数量需满足截面抗剪验算,施工开挖时凿开灌注桩保护层混凝土,将预埋的钢筋伸入支

撑钢筋笼内并与支撑纵筋连接,预埋筋进入支撑钢筋笼内的长度不小于30倍钢筋直径,并将内支撑梁与灌注桩立柱交界处混凝土凿毛,最后浇灌内支撑的混凝土,从而将内支撑梁与灌注桩立柱连接起来;

[0008] (4)防水:灌注桩立柱与地下室底板交汇处,凿开保护层,沿灌注桩周边设置上下两道膨胀止水条,并将灌注桩立柱整浇在地下室底板内,地下室结构完成后破除上部灌注桩立柱,确保地下室底板的防水效果不受影响。

[0009] 作为改进,在预制钢筋笼前,需根据内支撑体系布设立柱,分别验算单根立柱需分担的内支撑体系自重、支撑轴力和上部超载形成的竖向压力和水平分力,再根据《建筑桩基技术规范(JGJ94-2008)》进行竖向和水平承载力验算,确定灌注桩的直径和有效嵌固深度,灌注桩直径选用600~1000mm;根据灌注桩立柱分担的水平分力计算桩身弯矩,从而确定灌注桩桩身配筋。

[0010] 作为改进,步骤(3)中,预埋钢筋与支撑主筋的连接方式为焊接或绑扎连接。

[0011] 作为改进,步骤(3)中,灌注桩与内支撑梁为双向或多向支撑交汇,在桩外侧设置矢径600~800mm钢筋混凝土圆环,以增强支撑节点整体刚度,圆环内配筋满足最小配筋率即可。

[0012] 作为改进,步骤(3)中,在内支撑梁与灌注桩立柱交界处可采用植筋的方式代替浇灌混凝土,植筋的型号与数量需满足截面抗剪验算,植筋进入灌注桩立柱和支撑钢筋笼内的长度不小于35倍钢筋直径,对多向支撑交点可设置圆环。

[0013] 作为改进,若内支撑体系采用的是钢管支撑,则将预制的钢托架用膨胀螺栓钉在灌注桩桩身上,从而托住钢管支撑。

[0014] 本发明与现有技术相比所带来的有益效果是:

[0015] 1、采用大直径钢筋混凝土灌注桩做立柱,钢筋笼在施工现场制作,灌注桩成孔、钢筋笼安放和混凝土灌注施工工艺成熟,操作简单,质量可控;

[0016] 2、其竖向、水平承载能力和截面抗弯抗扭能力均大大提高,有效解决了钢立柱因竖向承载力不够或在较强水平力作用下扭曲变形导致支撑体系失稳的问题;

[0017] 3、大直径灌注桩立柱抗碰撞和抗侧向土压的能力远远高于角钢及缀板焊接而成的钢格构立柱,解决了钢立柱在基坑土方开挖过程中容易被大型机械碰撞致损的问题;

[0018] 4、采用大直径灌注桩做立柱,整体性和稳定性强,同时可兼做地下室抗浮桩,实现一桩二用,节约工程造价;

[0019] 5、采用大直径灌注桩做立柱,桩身竖向荷载主要由混凝土承担,桩身弯矩较小,配筋率低,相比钢格构立柱,钢材用量大大减少,单根立柱的造价大大减少,基坑越深降低投资造价的效果越明显,平均节约造价约20~50%;

[0020] 6、对多向支撑节点,在灌注桩立柱周边设置矢径600~800mm钢筋混凝土圆环,将各支撑节点与立柱桩整浇在一起,有效提高支撑节点刚度和稳定性,特别是对大跨度环形支撑体系,大大提高支撑体系抵抗不均匀变形的能力,增强支撑安全度。

## 附图说明

[0021] 图1为灌注桩立柱桩示意图。

[0022] 图2为灌注桩立柱桩身配筋示意图。

- [0023] 图3为灌注桩立柱与首层砼支撑梁连接示意图。
- [0024] 图4为灌注桩立柱与砼支撑梁在桩身处连接示意图(一)。
- [0025] 图5为灌注桩立柱与砼支撑梁在桩身处连接示意图(二)。
- [0026] 图6为灌注桩立柱周边钢筋混凝土圆环节点示意图。
- [0027] 图7为灌注桩立柱与钢管支撑托架连接示意图。
- [0028] 图8为灌注桩立柱与地下室底板连接示意图。
- [0029] 图9为本发明工艺流程图。

### 具体实施方式

[0030] 下面结合说明书附图对本发明作进一步说明。

[0031] 一种大直径钢筋混凝土灌注桩支撑立柱的施工方法,如图9所示,包括以下步骤:

[0032] (1)设计与计算:如图1、2所示,根据内支撑体系布设立柱,分别验算单根立柱需分担的内支撑体系自重、支撑轴力和上部超载形成的竖向压力和水平分力,再根据《建筑桩基技术规范(JGJ94-2008)》进行竖向和水平承载力验算,确定灌注桩的直径D和有效嵌固深度H,灌注桩直径D选用600~1000mm;根据灌注桩立柱分担的水平分力计算桩身弯矩,从而确定灌注桩桩身配筋,如灌注桩纵筋1、螺旋筋3和加劲箍2。

[0033] (2)预制:根据桩身配筋要求预制钢筋笼,预埋与支撑的连接钢筋,需提前在钢筋笼上相应位置绑扎焊接预埋钢筋;

[0034] (3)施工:整平场地,测量确定立柱桩位置后,在现地面施工成孔至设计桩底持力层标高,再吊入预制的钢筋笼10,灌注桩芯混凝土;在灌注桩成孔以及钢筋笼10吊入时必须严格控制垂直度,垂直度要求不大于1%,桩位偏差不得大于50mm;

[0035] (4)连接:如图3所示,灌注桩7与首层砼支撑梁4连接处,凿开灌注桩7桩头,将灌注桩纵筋1伸入支撑钢筋笼10内 $30D$ ( $D$ 为钢筋直径),再浇灌支撑混凝土,将灌注桩7与首层支撑梁4连接在一起;如图4所示,当设置数层砼内支撑梁4时,灌注桩7与内支撑梁4交汇的地方预埋一定数量的钢筋,预埋钢筋的型号与数量需满足截面抗剪验算,施工开挖时凿开灌注桩保护层5混凝土,将预埋的钢筋伸入支撑钢筋笼10内并与支撑梁纵筋6连接,预埋钢筋与支撑梁纵筋6的连接方式为焊接或绑扎连接,预埋筋进入支撑钢筋笼10内的长度不小于 $30D$ ( $D$ 为钢筋直径),且在 $35D$ ( $D$ 为钢筋直径)范围内有接头的受力钢筋面积不大于总面积的50%;如为双向或多向支撑交汇,可在桩外侧设置矢径600~800mm钢筋混凝土圆环,以增强支撑节点整体刚度,圆环内配筋满足最小配筋率即可;将内支撑梁4与灌注桩立柱71交界处混凝土凿毛,最后浇灌内支撑梁4的混凝土,从而将内支撑梁4与灌注桩立柱71连接起来;如图5所示,也可采用在内支撑梁4与灌注桩立柱71交界处植筋13的方式代替浇灌混凝土,植筋13的型号与数量需满足截面抗剪验算,植筋13进入灌注桩立柱71和支撑钢筋笼10内的长度不小于 $35D$ ( $D$ 为钢筋直径),对多向支撑交点可设置圆环;如图6所示,如为多向支撑,可加设钢筋混凝土环箍9;

[0036] 如图7所示,若内支撑体系采用的是钢管支撑11,则将预制的钢托架用膨胀螺栓12钉在灌注桩71身上,从而托住钢管支撑;

[0037] (5)防水:如图8所示,灌注桩立柱71与地下室底板15交汇处,凿开保护层,沿灌注桩周边设置上下两道膨胀止水条14,并将灌注桩立柱71整浇在地下室底板15内,地下室结

构完成后破除上部灌注桩立柱71,确保地下室底板15的防水效果不受影响。

[0038] 实例

[0039] 番禺石岗东地段开发项目位于广州市番禺区石岗东路,下设一~二层地下室,建筑±0.00相当于广州城建高程7.600m,基坑周长约660m,基坑开挖深度约6.4~10.2m。基坑挖深范围内依次揭露填土、淤泥、粉砂、可塑~坚硬的砂质粘性土等,基坑底主要位于流塑~软塑状淤泥(淤泥质土)层或粉砂层中,局部位于可塑~硬塑的砂质粘性土层。基坑周边临近市政主干道及管桩基础的6层住宅楼,分布有排污管、给水管、电缆沟等,根据基坑开挖深度及场地地质条件,本工程基坑支护主要采用桩撑支护形式,局部采用桩锚支护,一层地下室区域采用一道支撑,二层地下室区域采用二道支撑,外侧采用单排搅拌桩止水。由于基坑底淤泥层较为深厚,考虑到钢格构立柱稳定性差,为防止支撑体系失稳,支撑立柱均采用Φ1000大直径钢筋混凝土灌注桩作为立柱桩,第一道支撑与立柱桩在桩顶整浇连接,第二道支撑与立柱桩在桩身植筋连接。立柱桩进入强风化岩不小于8m或中微风化岩不小于3m,同时兼做地下室底板抗拔桩。目前该工程已竣工,立柱桩沉降较小,最大沉降量未超过5mm,开挖后支撑体系稳定,基坑累计变形量处于设计允许值范围,收到了良好的社会和经济效益。

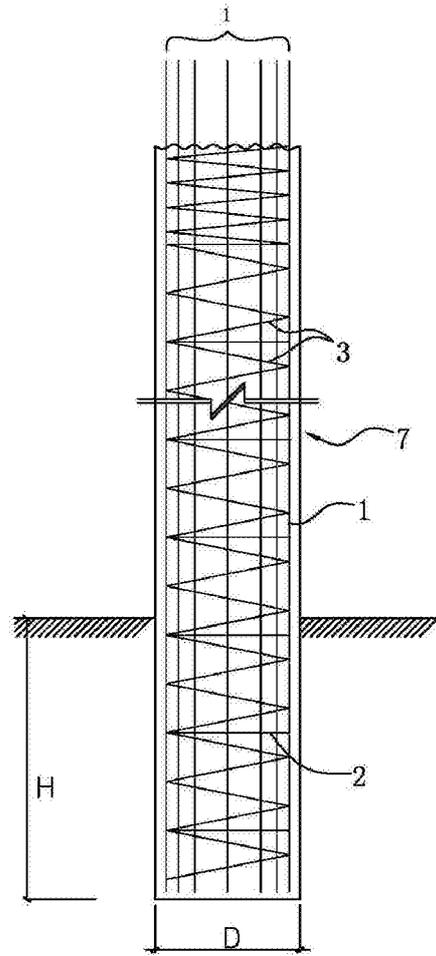


图 1

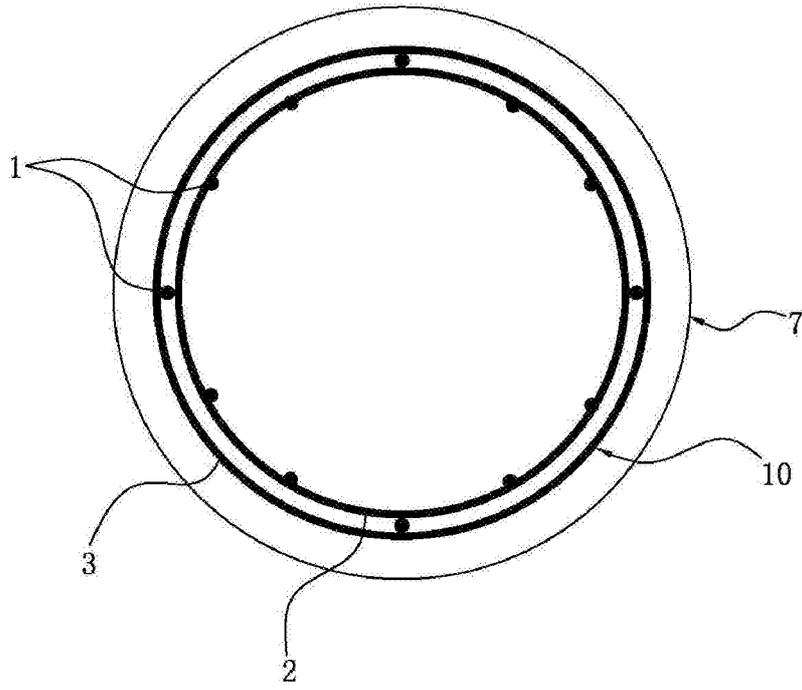


图 2

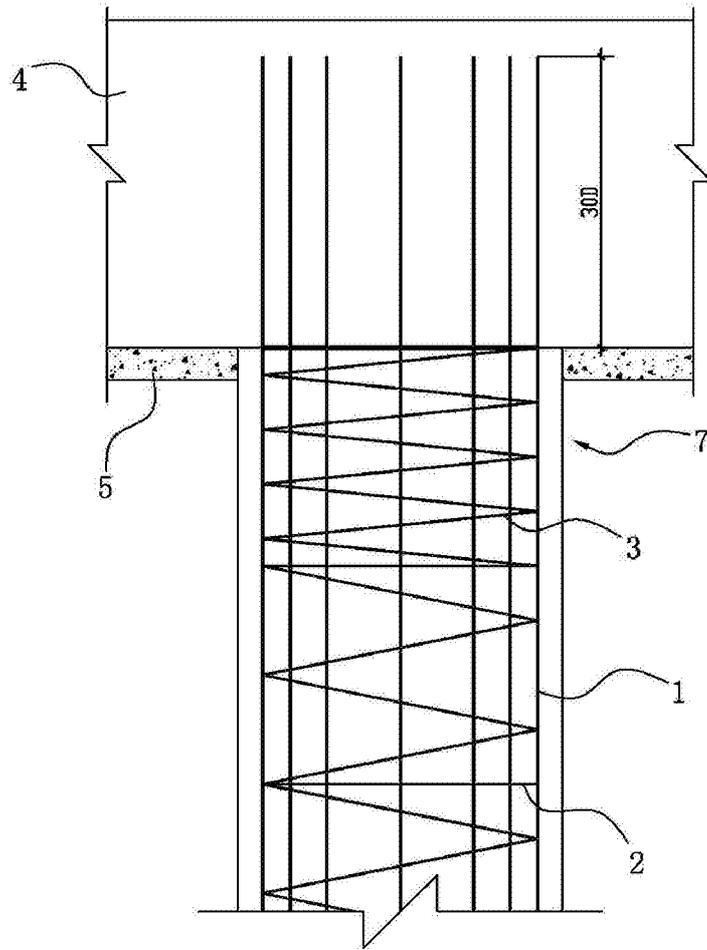


图 3

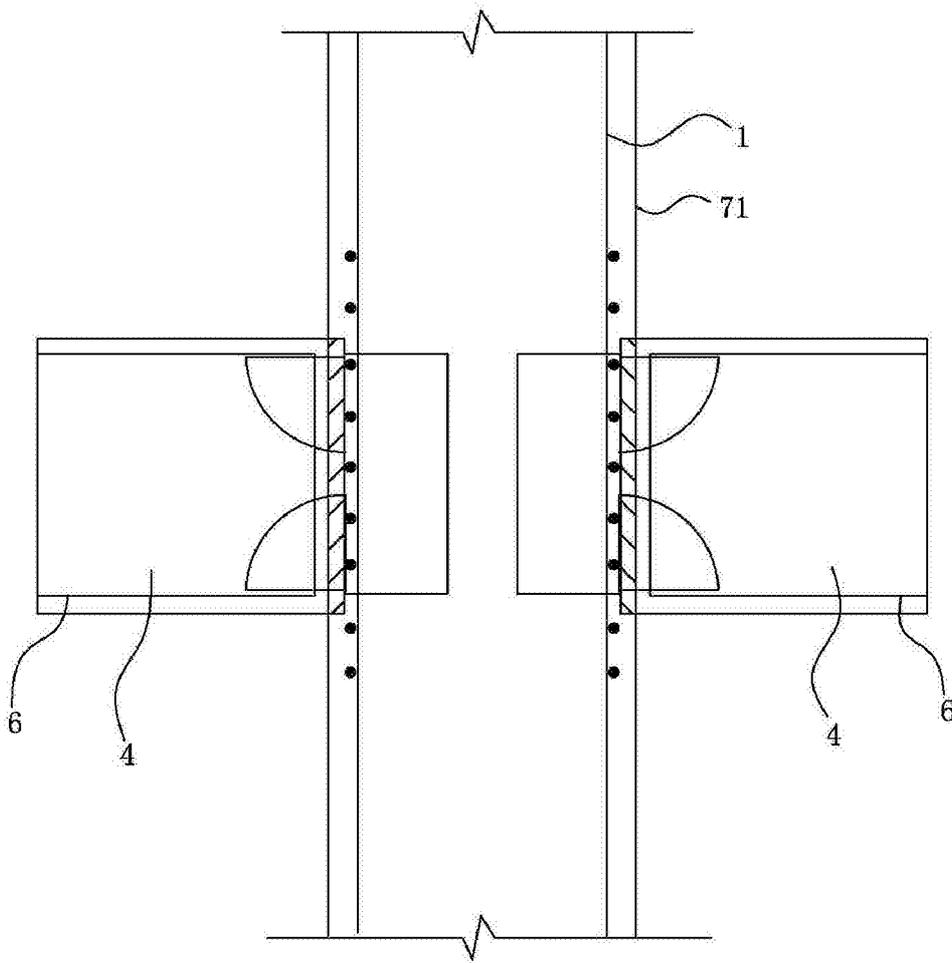


图 4

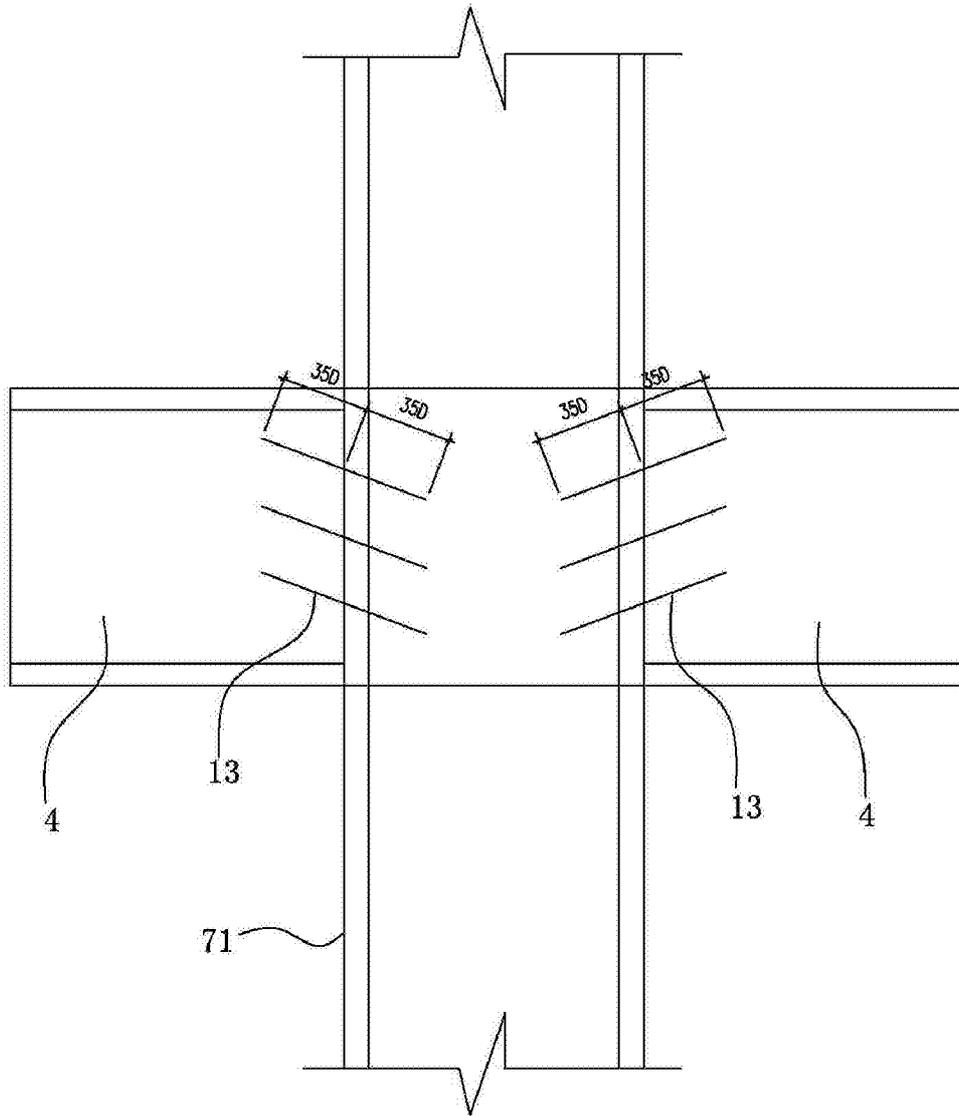


图 5



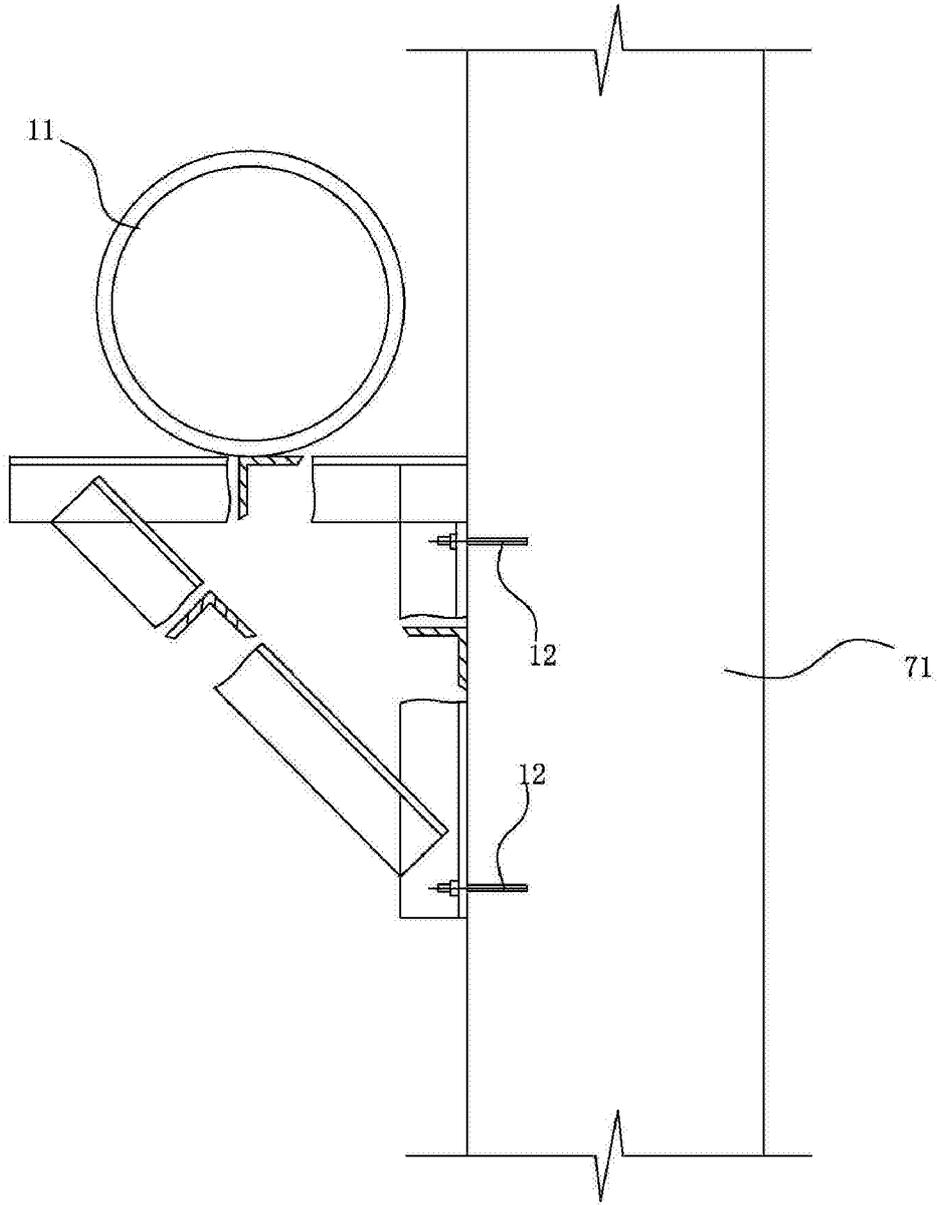


图 7

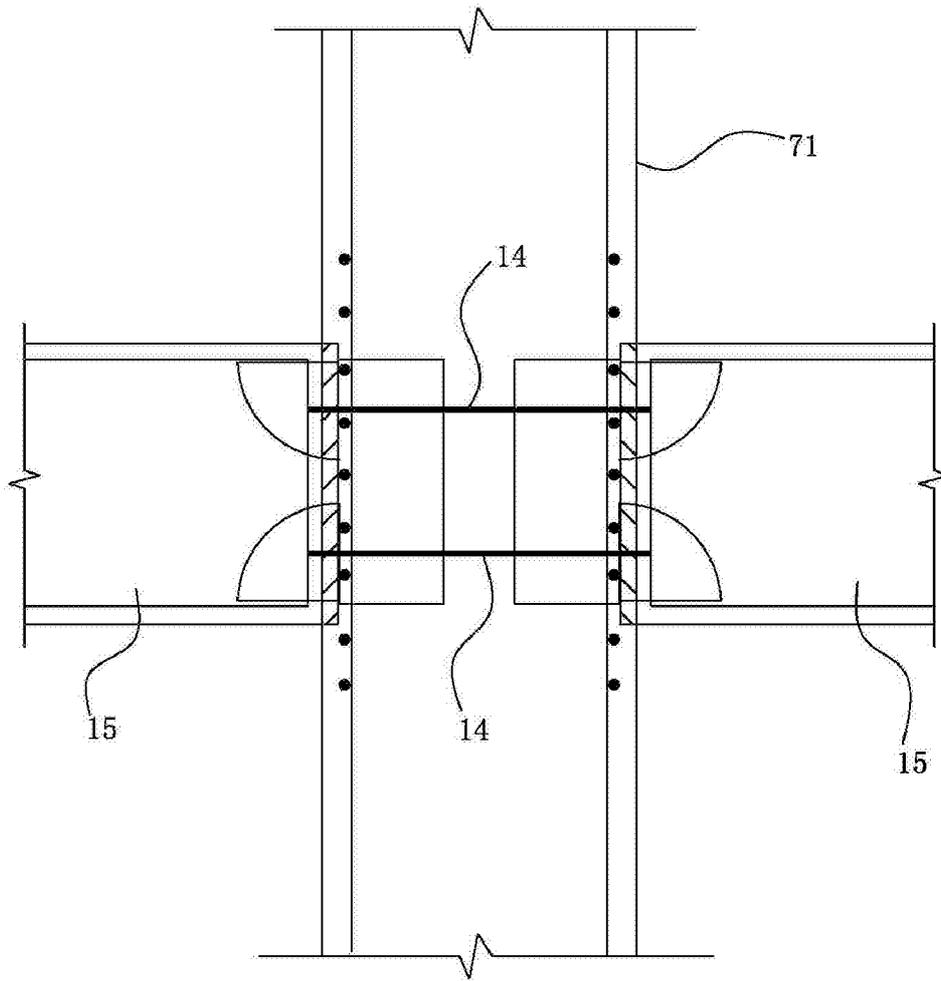


图 8

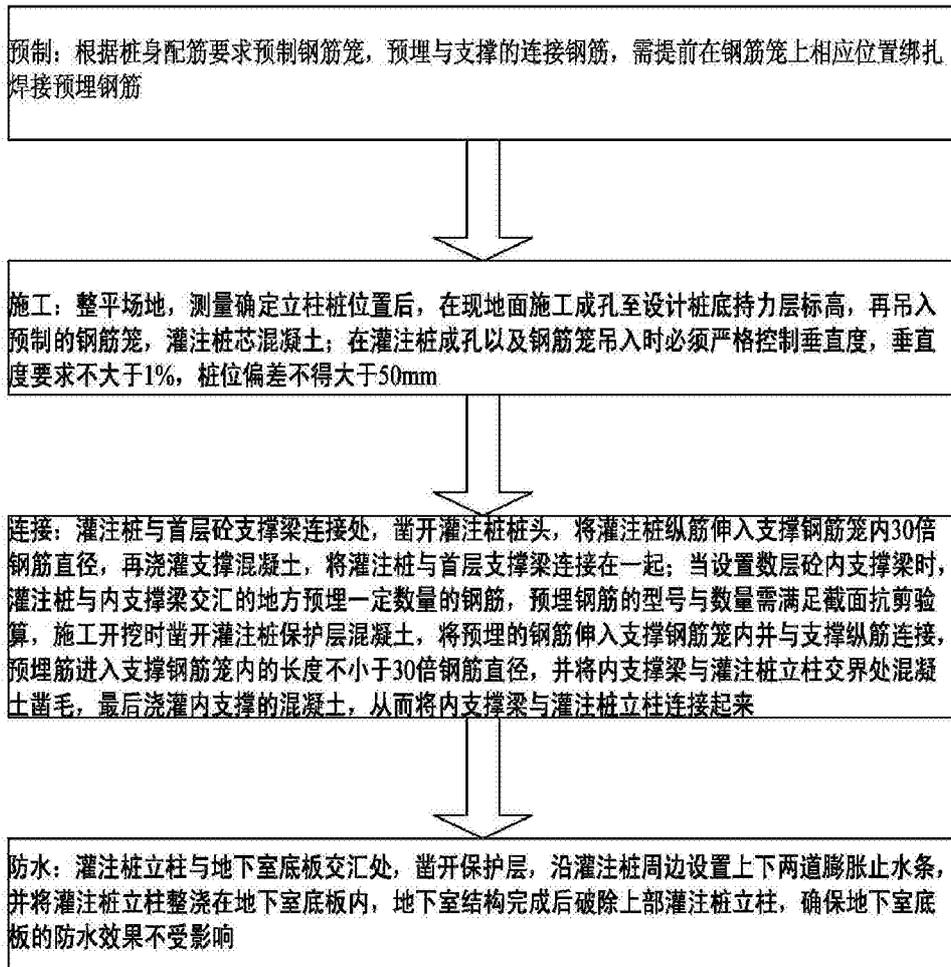


图 9