

1. 一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系,其特征在于:包括支撑构件、预制混凝土腰梁、格构柱和围护结构;所述支撑构件包括现浇混凝土支撑和至少两个预制混凝土支撑,所述现浇混凝土支撑的两端分别通过连接接头与两个预制混凝土支撑连接;所述围护结构的内侧设有预制混凝土腰梁,所述支撑构件的两端分别通过连接接头与其两侧的预制混凝土腰梁连接;所述围护结构内还设有格构柱,所述格构柱竖向贯穿所述现浇混凝土支撑并与所述现浇混凝土支撑固结在一起。

2. 如权利要求1所述的一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系,其特征在于:所述预制混凝土腰梁支撑于钢牛腿上,所述钢牛腿与所述围护结构固定连接;所述预制混凝土支撑两侧的所述预制混凝土腰梁均顶在所述围护结构上。

3. 如权利要求2所述的一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系,其特征在于:所述钢牛腿包括支撑钢板、连接钢板和加劲板;所述连接钢板竖直设置并与所述围护结构内的预埋件连接;所述支撑钢板水平设置并与所述连接钢板的顶部连接;所述支撑钢板的底面与所述连接钢板通过加劲板连接;所述预制混凝土腰梁支撑于所述支撑钢板上。

4. 如权利要求1所述的一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系,其特征在于:所述连接接头包括两个第一固定件以及用于连接两个第一固定件的连接件;两个第一固定件分别固定于待连接的两个混凝土构件的端部。

5. 如权利要求4所述的一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系,其特征在于:所述连接件包括相对设置的两个第一钢板,两个第一钢板之间通过型钢连接;所述第一固定件包括第二钢板和预埋于混凝土构件内的螺栓;所述第二钢板固定于混凝土构件的端面上;两个所述第一固定件的第二钢板与两个所述第一钢板分别通过所述螺栓连接。

6. 如权利要求5所述的一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系,其特征在于:所述第二钢板上焊接有抗剪键,混凝土构件的端部对应设有凹槽,所述抗剪键安装于所述凹槽内。

7. 如权利要求1所述的一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系,其特征在于:所述围护结构内沿水平方向间隔设置有多个支撑构件,相邻的现浇混凝土支撑之间设有钢连系梁,所述钢连系梁的两端分别与其两侧的现浇混凝土支撑连接。

8. 如权利要求7所述的一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系,其特征在于:所述钢连系梁端部和所述现浇混凝土支撑侧面均固定有第三钢板,且各所述第三钢板上均连接有水平布置的第四钢板;所述钢连系梁端部的第四钢板与现浇混凝土支撑侧面的第四钢板通过连接螺栓连接。

9. 如权利要求8所述的一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系,其特征在于:所述现浇混凝土支撑两侧面上固定的所述第三钢板通过预埋于所述现浇混凝土支撑内的多根锚筋连接。

10. 一种如权利要求1-9任一项所述的基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 在工厂预制预制混凝土支撑、预制混凝土腰梁、钢连系梁、钢牛腿和连接接头,并运至施工现场;

2) 在围护结构施工时,在围护结构上预埋预埋件,并在基坑内施工格构柱;在围护结构施工完后,施工第一道支撑,然后挖土至非首道支撑位置处,将钢牛腿与预埋件连接;

3) 支模并完成现浇混凝土支撑的钢筋绑扎,并在现浇混凝土支撑的两端预埋连接接头,同时使现浇混凝土支撑的纵筋穿过格构柱,再浇筑现浇混凝土支撑使格构柱与现浇混凝土支撑形成整体;

4) 吊装预制混凝土腰梁,并搁置在钢牛腿上;待现浇混凝土支撑达到设计强度后,吊装预制混凝土支撑,并将预制混凝土支撑通过连接接头与预制混凝土腰梁和现浇混凝土支撑连接;

5) 将水平方向上相邻的现浇混凝土支撑通过钢连系梁连接在一起。

基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系及施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于基坑工程技术领域,具体涉及一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系及施工方法。

背景技术

[0002] 支撑式支挡结构,主要由挡土构件和支撑组成,挡土构件最常见的为钻孔灌注桩和地下连续墙等。支撑式支挡结构受力明确,计算方法和工程实践相对成熟,适用于各种地质条件的深基坑,是目前应用最多也较为可靠的支护结构形式。目前,支撑式支挡结构中的第一道支撑多采用钢筋混凝土支撑,支撑与冠梁形成一个整体,抗变形能力强,可避免基坑下部踢脚造成的整体破坏。第一道钢筋混凝土支撑多采用现浇混凝土施工,施工工序复杂、速度慢,且混凝土支撑为临时结构,后期需要凿除不能回收,形成了大量多余废弃建筑垃圾,既浪费资源又污染环境;一般土质条件较好时,第二道及以下支撑可以采用钢支撑,但土质条件差时,还需要设计多道混凝土支撑,但存在的问题同第一道混凝土支撑。

[0003] 因此,有必要设计一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系及施工方法,以克服上述问题。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术存在的不足,本发明的目的是提供一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系,既能满足基坑的使用要求,又调整安装误差,且支撑体系的稳定性好。

[0005] 为实现上述目的,本发明的技术方案为一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系,包括支撑构件、预制混凝土腰梁、格构柱和围护结构;所述支撑构件包括现浇混凝土支撑和至少两个预制混凝土支撑,所述现浇混凝土支撑的两端分别通过连接接头与两个预制混凝土支撑连接;所述围护结构的内侧设有预制混凝土腰梁,所述支撑构件的两端分别通过连接接头与其两侧的预制混凝土腰梁连接;所述围护结构内还设有格构柱,所述格构柱竖向贯穿所述现浇混凝土支撑并与所述现浇混凝土支撑固结在一起。

[0006] 进一步地,所述预制混凝土腰梁支撑于钢牛腿上,所述钢牛腿与所述围护结构固定连接;所述预制混凝土支撑两侧的所述预制混凝土腰梁均顶在所述围护结构上。

[0007] 更进一步地,所述钢牛腿包括支撑钢板、连接钢板和加劲板;所述连接钢板竖直设置并与所述围护结构内的预埋件连接;所述支撑钢板水平设置并与所述连接钢板的顶部连接;所述支撑钢板的底面与所述连接钢板通过加劲板连接;所述预制混凝土腰梁支撑于所述支撑钢板上。

[0008] 进一步地,所述连接接头包括两个第一固定件以及用于连接两个第一固定件的连接件;两个第一固定件分别固定于待连接的两个混凝土构件的端部。

[0009] 更进一步地,所述连接件包括相对设置的两个第一钢板,两个第一钢板之间通过型钢连接;所述第一固定件包括第二钢板和预埋于混凝土构件内的螺栓;所述第二钢板固

定于混凝土构件的端面上；两个所述第一固定件的第二钢板与两个所述第一钢板分别通过所述螺栓连接。

[0010] 更进一步地，所述第二钢板上焊接有抗剪键，混凝土构件的端部对应设有凹槽，所述抗剪键安装于所述凹槽内。

[0011] 进一步地，其特征在于：所述围护结构内沿水平方向间隔设置有多组支撑构件，相邻的现浇混凝土支撑之间设有钢连系梁，所述钢连系梁的两端分别与其两侧的现浇混凝土支撑连接。

[0012] 更进一步地，所述钢连系梁端部和所述现浇混凝土支撑侧面均固定有第三钢板，且各所述第三钢板上均连接有水平布置的第四钢板；所述钢连系梁端部的第四钢板与现浇混凝土支撑侧面的第四钢板通过连接螺栓连接。

[0013] 更进一步地，所述现浇混凝土支撑两侧面上固定的所述第三钢板通过预埋于所述现浇混凝土支撑内的多根锚筋连接。

[0014] 本发明还提供一种上述的基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系的施工方法，包括如下步骤：

1) 在工厂预制预制混凝土支撑、预制混凝土腰梁、钢连系梁、钢牛腿和连接接头，并运至施工现场；

2) 在围护结构施工时，在围护结构上预埋预埋件，并在基坑内施工格构柱；在围护结构施工完后，施工第一道支撑，然后挖土至非首道支撑位置处，将钢牛腿与预埋件连接；

3) 支模并完成现浇混凝土支撑的钢筋绑扎，并将现浇混凝土支撑的两端预埋连接接头，同时使现浇混凝土支撑的纵筋穿过格构柱，再浇筑现浇混凝土支撑使格构柱与现浇混凝土支撑形成整体；

4) 吊装预制混凝土腰梁，并搁置在钢牛腿上；待现浇混凝土支撑达到设计强度后，吊装预制混凝土支撑，并将预制混凝土支撑通过连接接头与预制混凝土腰梁和现浇混凝土支撑连接；

5) 将水平方向上相邻的现浇混凝土支撑通过钢连系梁连接在一起。

[0015] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

(1) 本发明的支撑构件的预制混凝土支撑之间采用现浇混凝土支撑连接，不仅可以保证支撑构件的刚度，满足基坑的使用要求，还可以调整安装误差和便于施工安装，使支撑构件的两端顶紧在围护结构上，保证基坑施工安全性；同时使支撑构件与格构柱形成较好连接，提高支撑体系的稳定性；

(2) 本发明的预制混凝土支撑之间、预制混凝土支撑与预制混凝土腰梁之间以及预制混凝土支撑与现浇混凝土支撑之间均通过连接接头采用螺栓连接，不仅安装和拆卸简单快捷，方便施工，而且在拆卸过程中不会破坏混凝土构件，使混凝土构件可以重复回收利用，减少资源浪费和环境污染。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以

根据这些附图获得其它的附图。

[0017] 图1为本发明实施例提供的基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系的平面图；

图2为本发明实施例提供的基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系的断面图；

图3为本发明实施例提供的基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系的钢牛腿剖面图；

图4为本发明实施例提供的基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系的连接接头处的平面图；

图5为图4的A-A视图；

图6为图4的B-B视图；

图7为本发明实施例提供的现浇混凝土支撑与钢连系梁连接处的平面图；

图8为图7的C-C视图；

图中：1、预制混凝土支撑；2、预制混凝土腰梁；3、现浇混凝土支撑；4、连接接头；41、第一钢板；42、第二钢板；43、型钢；44、X向加劲板；45、Y向加劲板；46、抗剪键；47、螺栓；5、格构柱；6、钢牛腿；61、支撑钢板；62、连接钢板；63、加劲板；7、围护结构；71、预埋钢板；72、预埋螺栓；8、钢连系梁；9、第三钢板；10、第四钢板；11、连接螺栓；12、肋板；13、锚筋；14、挡土墙。

具体实施方式

[0018] 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它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0019] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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。

[0020] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征；在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0021] 如图1-图2所示，本实施例提供一种基坑工程带格构柱预制混凝土非首道支撑体系，包括支撑构件、预制混凝土腰梁2、格构柱5和围护结构7；所述支撑构件包括现浇混凝土支撑3和至少两个预制混凝土支撑1，所述现浇混凝土支撑3的两端分别通过连接接头4与两个预制混凝土支撑1连接；所述围护结构7的内侧设有预制混凝土腰梁2，所述支撑构件的两端分别通过连接接头4与其两侧的预制混凝土腰梁2连接；所述围护结构7内还设有格构柱5，所述格构柱5竖向贯穿所述现浇混凝土支撑3并与所述现浇混凝土支撑3固结在一起。本实施例的支撑构件的预制混凝土支撑1之间采用现浇混凝土支撑3连接，不仅可以保证支撑构件的刚度，满足基坑的使用要求，还可以调整安装误差和便于施工安装，使支撑构件的两端顶紧在围护结构7上，保证基坑施工安全性；同时使支撑构件与格构柱5形成较好连接，提

高支撑体系的稳定性。

[0022] 本实施例中的现浇混凝土支撑3和预制混凝土支撑1可以为方形,也可以为圆形;可以为实心结构,也可以为空心结构。

[0023] 进一步地,所述预制混凝土腰梁2支撑于钢牛腿6上,所述钢牛腿6与所述围护结构7固定连接;所述预制混凝土支撑1两侧的所述预制混凝土腰梁2均顶在所述围护结构7上。本实施例的预制混凝土支撑1两端的预制混凝土腰梁2支撑于钢牛腿6上,并直接顶在围护结构7上,预制混凝土腰梁2与围护结构7没有固定连接,在后期拆除时不会对预制混凝土腰梁2造成破坏,利于预制混凝土腰梁2的重复回收利用。

[0024] 更进一步地,所述钢牛腿6包括支撑钢板61、连接钢板62和加劲板63;所述连接钢板62竖直设置并与所述围护结构7内的预埋件连接;所述支撑钢板61水平设置并与所述连接钢板62的顶部连接;所述支撑钢板61的底面与所述连接钢板62通过加劲板63连接;所述预制混凝土腰梁2支撑于所述支撑钢板61上。如图3所示,本实施例的预埋件包括固定在围护结构7内壁上的预埋钢板71以及预埋于围护结构7内的预埋螺栓72,且预埋螺栓72的一端伸出围护结构7并依次贯穿预埋钢板71和连接钢板62后通过螺母固定。本实施例中的钢牛腿6是钢构件,且钢牛腿6与围护结构7通过螺栓连接,不仅安装和拆卸简单快捷,方便施工,而且在拆卸过程中既不会破坏围护结构7,也不会破坏钢牛腿6,使钢牛腿6可以回收再利用。

[0025] 进一步地,所述连接接头4包括两个第一固定件以及用于连接两个第一固定件的连接件;两个第一固定件分别固定于待连接的两个混凝土构件的端部。本实施例中混凝土构件包括预制混凝土支撑1、预制混凝土腰梁2和现浇混凝土支撑3。本实施例的预制混凝土支撑1和预制混凝土腰梁2均采用预制构件形式,可以在工厂批量生产,再送至现场进行拼装,不仅可以提高生产效率,质量可靠,节省劳动力、节省模板,还能保证快速便捷施工,缩短工期,适用于在建的各类基坑工程中,且后期可回收重复利用。

[0026] 更进一步地,所述连接件包括相对设置的两个第一钢板41,两个第一钢板41之间通过型钢43连接;所述第一固定件包括第二钢板42和预埋于混凝土构件内的螺栓47;所述第二钢板42固定于混凝土构件的端面上;两个所述第一固定件的第二钢板42与两个所述第一钢板41分别通过所述螺栓47连接。

[0027] 本实施例中的连接件是钢构件,且连接件与混凝土构件上的固定件通过螺栓47连接,不仅安装和拆卸简单快捷,方便施工,而且在拆卸过程中既不会破坏混凝土构件,也不会破坏连接件,使混凝土构件和连接件均可以重复回收利用,减少资源浪费和环境污染。

[0028] 如图4-6所示,本实施例的第一钢板41和第二钢板42上均设有多个螺栓孔,混凝土构件内预埋有多个螺栓47,螺栓47与螺栓孔一一对应,螺栓47的一端伸出混凝土构件并依次穿过第二钢板42和第一钢板41后通过螺母固定;两个第一钢板41之间通过型钢43连接,型钢43可采用矩形钢管、工字钢、圆形钢管、十字形钢等各种形式,且型钢43的外壁通过X向加劲板44和Y向加劲板45与第一钢板41连接。

[0029] 本实施例中的第一固定件也可以采用预埋套筒和螺栓的结构形式,具体是在预制混凝土构件的端部预埋有多个预埋套筒,在第一钢板41上对应预埋套筒的位置设置螺栓孔,通过螺栓穿过第一钢板41上的螺栓孔后拧入预埋套筒内,实现固定件与连接件的连接。

[0030] 更进一步地,所述第二钢板42上焊接有抗剪键46,混凝土构件的端部对应设有凹

槽,所述抗剪键46安装于所述凹槽内。本实施例中通过在第二钢板42面向混凝土构件的一侧焊接抗剪键46,并将抗剪键46置于混凝土构件端部的凹槽内,起到抵抗剪力、限制端部位移的作用;其中,抗剪键46可采用矩形钢管、工字钢、圆形钢管、槽钢、角钢、十字形钢等各种型钢,也可采用锚筋。

[0031] 进一步地,其特征在于:所述围护结构7内沿水平方向间隔设置有多个支撑构件,相邻的现浇混凝土支撑3之间设有钢连系梁8,所述钢连系梁8的两端分别与其两侧的现浇混凝土支撑3连接。本实施例中围护结构7内沿其高度方向间隔设置至少一层腰梁,每层腰梁均由预制混凝土腰梁2拼接而成,且每层腰梁内均支撑有沿水平方向间隔设置的多个支撑构件,每一层的支撑构件的相邻的现浇混凝土支撑3之间均通过钢连系梁8连接;其中,钢连系梁8可采用矩形钢管、工字钢、圆形钢管、十字形钢等各种形式。

[0032] 更进一步地,所述钢连系梁8端部和所述现浇混凝土支撑3侧面均固定有第三钢板9,且各所述第三钢板9上均连接有水平布置的第四钢板10;所述钢连系梁8端部的第四钢板10与现浇混凝土支撑3侧面的第四钢板10通过连接螺栓11连接。如图7-8所示,本实施例的钢连系梁8在工厂中预制,并在钢连系梁8的两端分别焊接第三钢板9,以及在第三钢板9上焊接与其垂直的第四钢板10;且钢连系梁8端部的第四钢板10与现浇混凝土支撑3侧面的第四钢板10上均预留有长螺栓孔,通过在长螺栓孔中安装连接螺栓11将钢连系梁8与现浇混凝土支撑3固定连接,既能保证连接节点的强度,从而保证工程安全,同时又能根据需要调长螺栓孔的相对位置来改变接头的长度,从而调整施工误差。

[0033] 更进一步地,所述现浇混凝土支撑3两侧面上固定的所述第三钢板9通过预埋于所述现浇混凝土支撑3内的多根锚筋13连接。本实施例中可在绑扎现浇混凝土支撑3的钢筋时,在其两侧固定第三钢板9,并通过焊接多根锚筋13将两个第三钢板9连接,将格构柱5从两个第三钢板9之间穿过,且现浇混凝土支撑3的纵筋穿过格构柱5,之后浇筑现浇混凝土支撑3,将两个第三钢板9固定在现浇混凝土支撑3的两个,并将格构柱5与现浇混凝土支撑3浇筑形成整体,提高格构柱5与现浇混凝土支撑3的整体性及连接强度。

[0034] 优化地,钢连系梁8端部的第三钢板9和第四钢板10、现浇混凝土支撑3侧面的第三钢板9和第四钢板10均通过肋板12加固;其中钢连系梁8端部的肋板12可在钢连系梁8预制时即焊接好,现浇混凝土支撑3端部的第三钢板9、第四钢板10和肋板12可以先焊接为一体再预埋于现浇混凝土支撑3上,也可以先将第三钢板9预埋于现浇混凝土支撑3上,再在第三钢板9上焊接第四钢板10和肋板12。

[0035] 本实施例还提供一种上述的基坑工程带格构柱5预制混凝土非首道支撑体系的施工方法,包括如下步骤:

1)平整场地,施工围挡,管线迁改及交通疏解;之后施工降水井、围护结构7(围护桩、地下连续墙等)和格构柱5,并在围护结构7施工时,在围护结构7上预埋预埋件;再进行基坑预降水,保证水位在基底下1m;

2)围护结构7达到设计强度后,开挖基坑至第一道支撑下0.5m处,施做冠梁和第一道混凝土支撑;之后开挖基坑至第二道支撑下0.5m处;

3)在工厂预制预制混凝土支撑1、预制混凝土腰梁2、钢连系梁8、钢牛腿6和连接接头4,并运至施工现场;

4)将钢牛腿6与围护结构7上的预埋件通过螺栓连接;

5) 支模并完成现浇混凝土支撑3的钢筋绑扎,并在现浇混凝土支撑3的两端预埋连接接头4,同时使现浇混凝土支撑3的纵筋穿过格构柱5,再浇筑现浇混凝土支撑3使格构柱5与现浇混凝土支撑3形成整体;

6) 吊装预制混凝土腰梁2,并搁置在钢牛腿6上;待现浇混凝土支撑3达到设计强度后,吊装预制混凝土支撑1,并将预制混凝土支撑1通过连接接头4与预制混凝土腰梁2和现浇混凝土支撑3连接;

7) 将水平方向上相邻的现浇混凝土支撑3通过钢连系梁8连接在一起;具体方法是在相邻的现浇混凝土支撑3之间吊装相邻的现浇混凝土支撑3,并将钢连系梁8端部的第四钢板10与现浇混凝土支撑3侧面的第四钢板10通过连接螺栓11连接;

8) 第二道支撑以下的第三道、第四道等支撑施工工序同步骤3)-7)。

[0036] 本实施例述的基坑工程预制混凝土非首道支撑体系的拆除顺序如下:

1) 松开连接钢连系梁8与现浇混凝土支撑3的连接螺栓11,拆掉钢连系梁8;

2) 破除现浇混凝土支撑3,松开连接现浇混凝土支撑3与预制混凝土支撑1的连接接头4的螺栓,拆掉现浇混凝土支撑3;

3) 松开连接预制混凝土支撑1与预制混凝土腰梁2的连接接头4的螺栓,吊走预制混凝土支撑1和预制混凝土腰梁2;

4) 松开连接围护结构7与钢牛腿6的螺栓,拆掉钢牛腿6。

[0037] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,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。

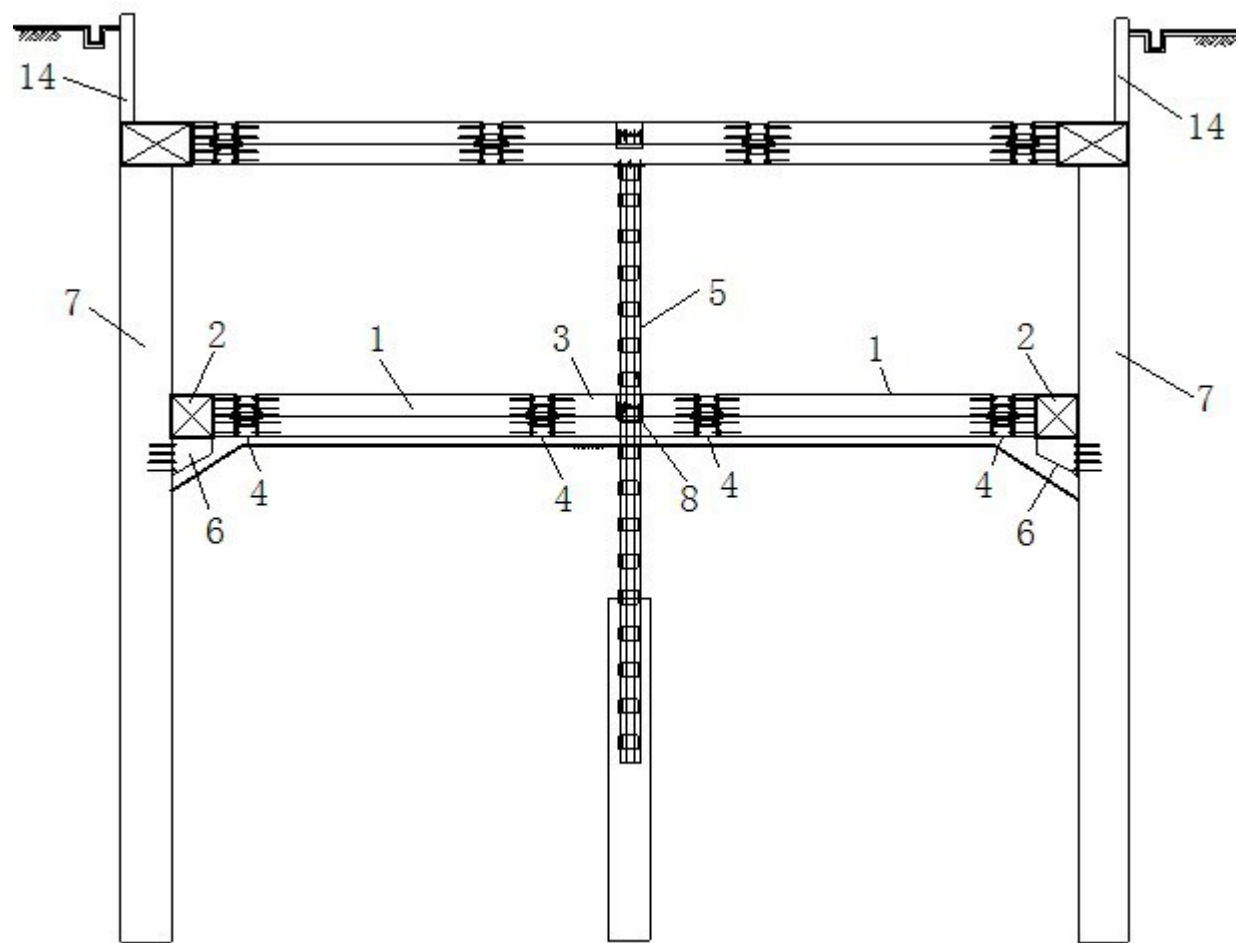


图2

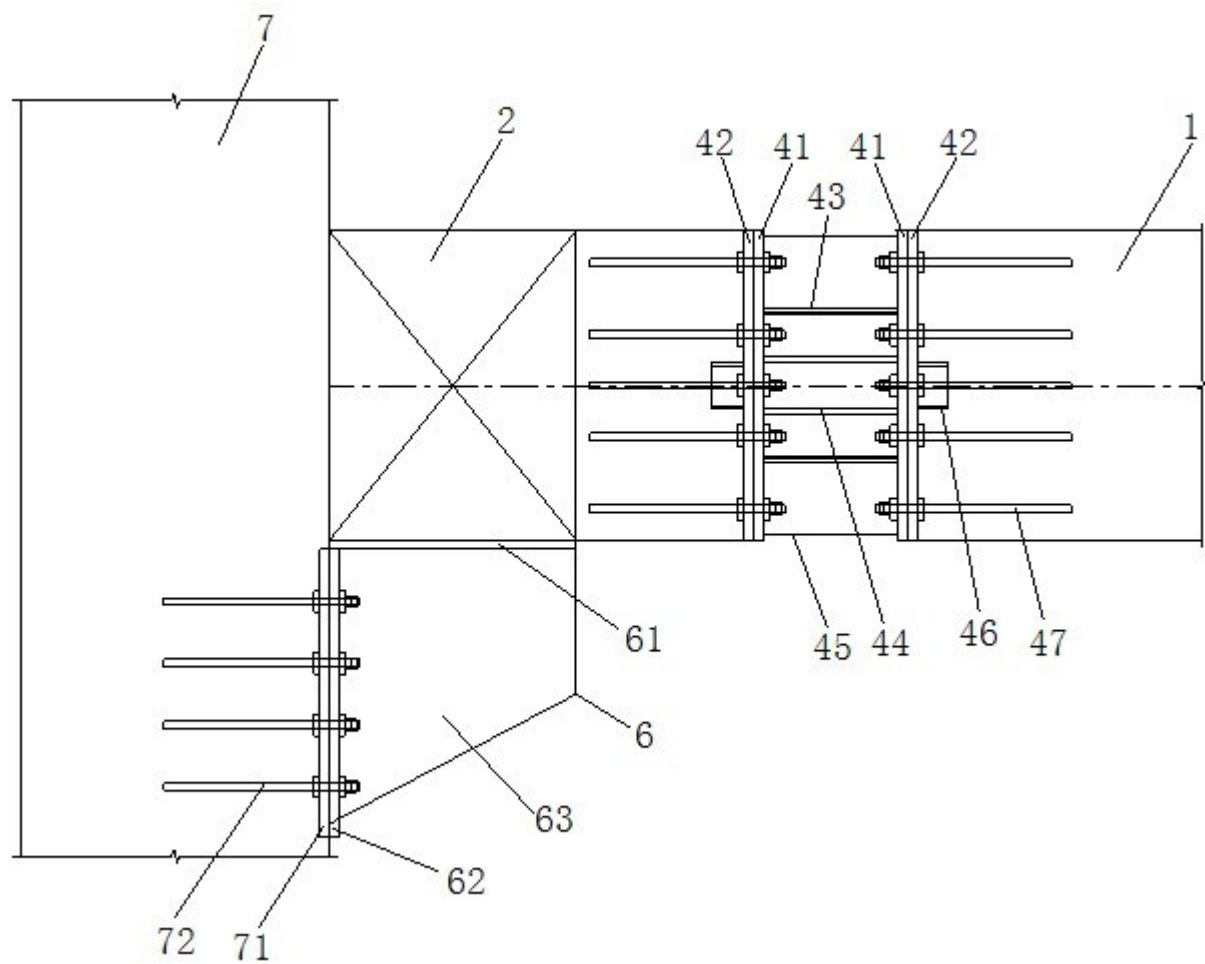


图3

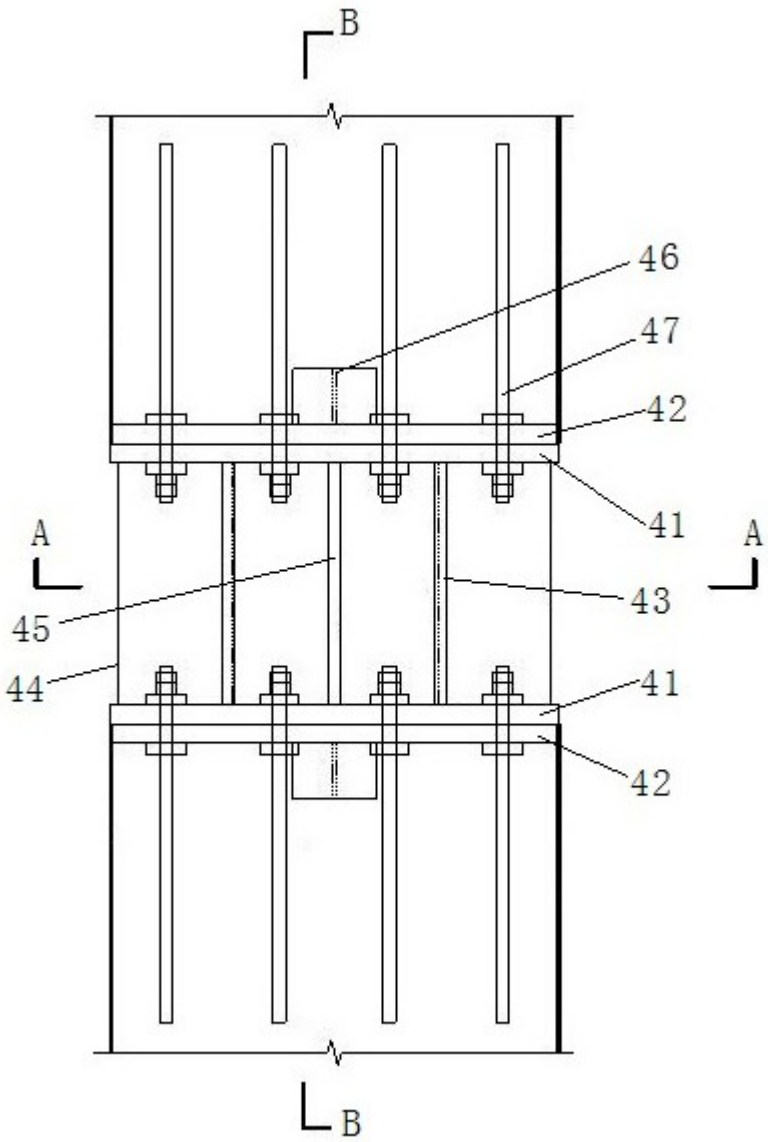


图4

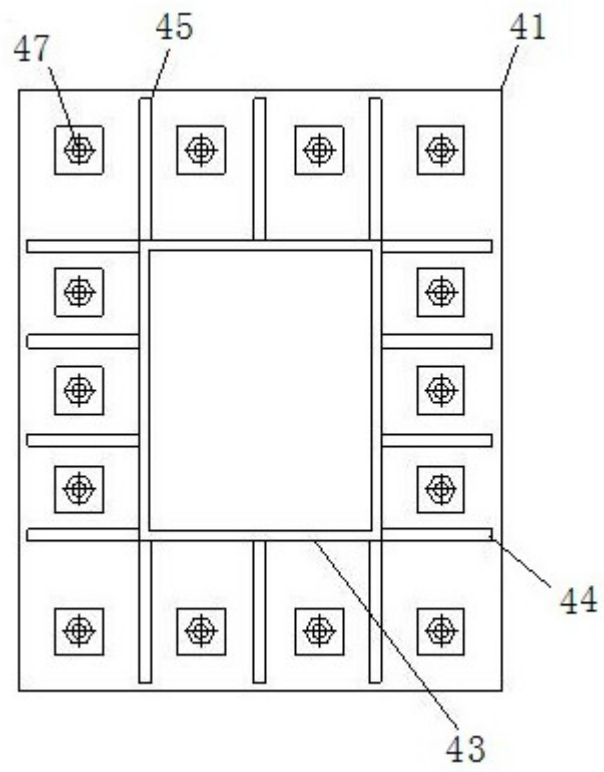


图5

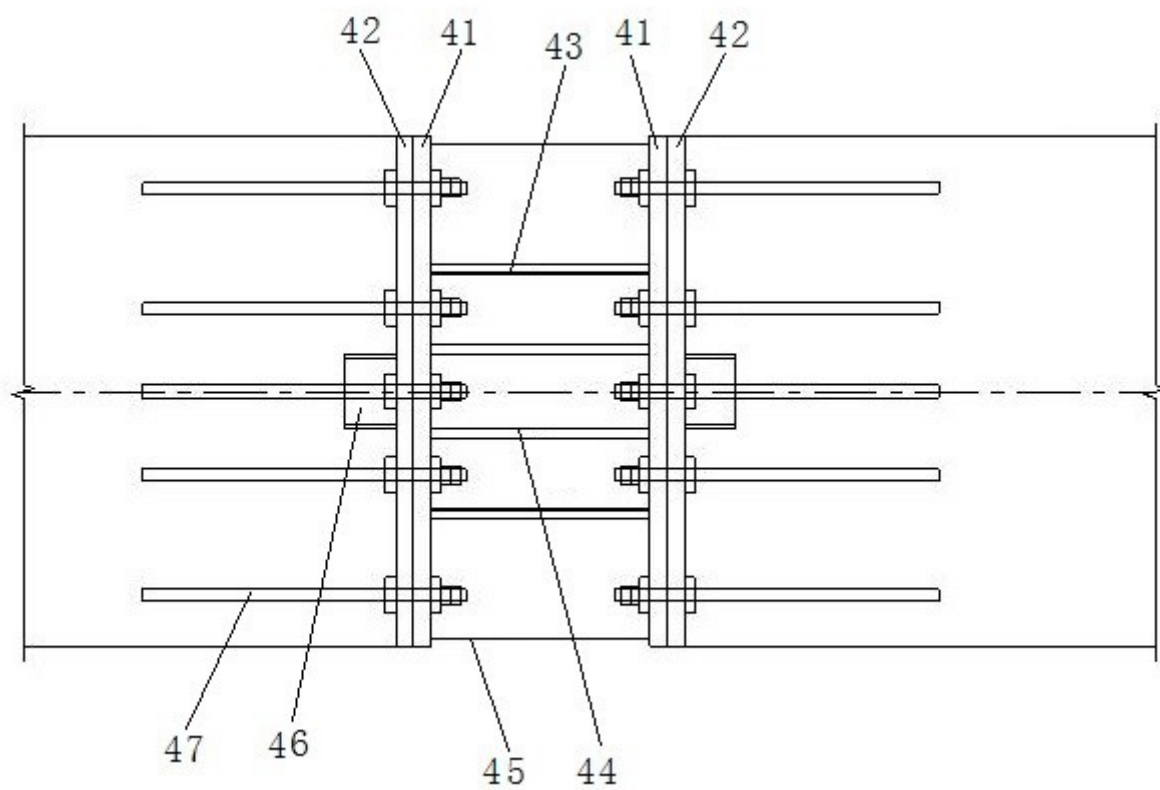


图6

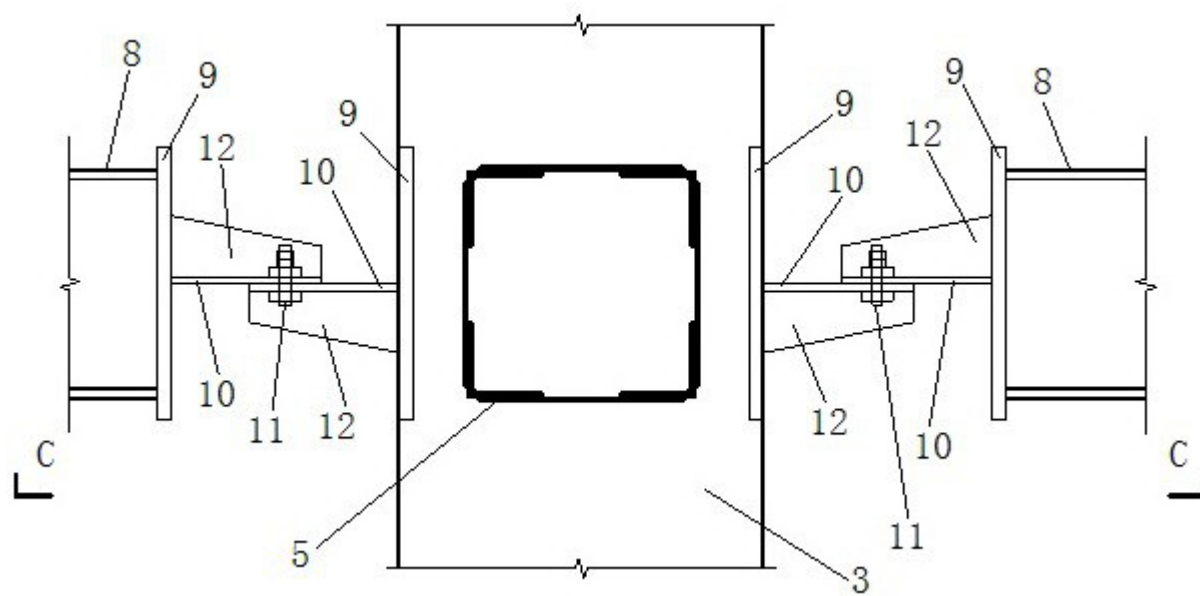


图7

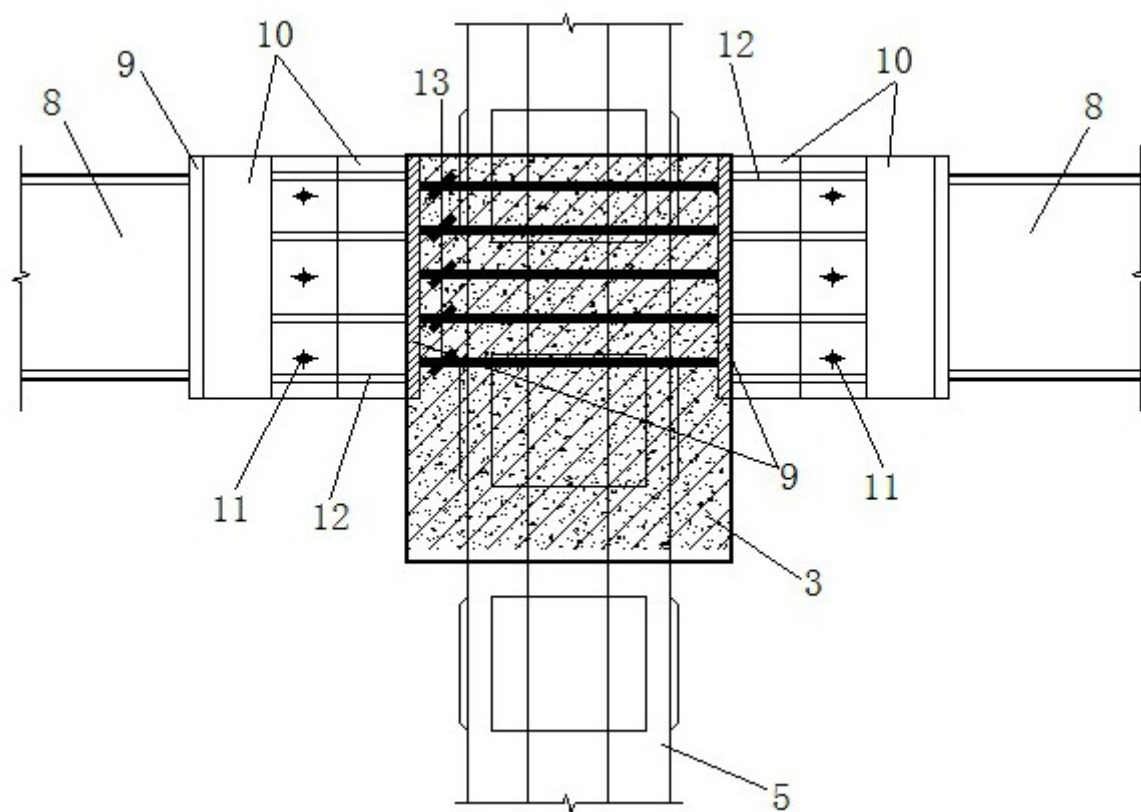


图8