(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110485429 A
(43)申请公布日 2019.11.22

(21)申请号 201910219283.1

(22)申请日 2019.03.21

(71)申请人 安徽省第一建筑工程有限公司
地址 230001 安徽省合肥市蜀山区长江西路334号

(72)发明人 陶玉武 吴九红 王卫宏 詹静 吴彬

(51)Int.Cl.
E02D 17/04(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法

(57)摘要

本发明揭示一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法，首先需要进行围护桩施工，根据施工图要求，进行桩位放线，埋设钢护筒；钻机采用履带自立行走移位，保持主机水平；成孔时要依据土层情况，控制进尺速度，保证孔深准确性；清孔满足设计要求后，安装钢筋笼，采用导管浇筑混凝土；桩灌注顶标高应高出设计桩长的50cm，以保证在凿除浮浆层后，桩顶混凝土质量符合设计要求；本发明通过型钢内支撑自重轻，安装及拆除方便，施工速度快，安装施加预应力后立即发挥支撑作用，能有效减少由于时间效应而产生的支撑结构变形位移，构件材料全部回收重复循环使用，符合国家节能减排的产业政策，是绿色施工技术。

CN 110485429 A

1.一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法,其特征在于:包括如下步骤:

1、施工准备

围护桩施工:桩位放线,埋设钢护筒;

型钢支撑安装准备:做好材质的检测与试验,并安排好吊装设备;

2、第一层土方开挖

先撑后挖、严禁超挖,分层、分段、分块、对称开挖;

3、安装第一道型钢支撑梁

开挖至第一道型钢支撑梁下0.5-0.8m标高位置时,及时架设第一道型钢支撑梁;

4、施加预应力

预应力装置包括加载横梁、千斤顶、保力盒和垫板,其加载横梁与对撑或角撑杆件垂直连接,所述预应力装置设置于型钢组合支撑的对撑或角撑端部;

5、第二层及以下土方开挖

先撑后挖,开挖至支撑梁底标高后及时架设钢支撑,利用栈桥进行出土;

6、第二道及以下型钢支撑梁安装

各道支撑竖向净距以及支撑与坑底的净距不宜小于3m,各道支撑梁与其下的基础底板或楼板净距不宜小于0.5m;

7、拆除

待地下基础底板及所有传力带混凝土强度达到100%强度值后,逐层从下到上拆除各道支撑,拆除应遵循如下顺序:①盖板、系杆;②型钢支撑梁、围檩、高强螺栓;③托梁、托座、④立柱。

2.根据权利要求1所述的一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法,其特征在于:在步骤2中,定位放线,利用轴线控制点和测量标高的基准点,进行定位放线:

测设出立柱的位置;

测出立柱上的托座、托梁/横梁、型钢支撑梁的标高位置;

通过坐标计算测设基坑相邻两个转角内侧的基点,通过该基点进行支撑系统平面安装定位。

3.根据权利要求1所述的一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法,其特征在于:在步骤2中,立柱施工,由型钢格构柱及柱下钻孔桩的竖向支撑构件构成立柱,立柱设置于对撑、角撑组合构件的侧面,并成对设置;其中,钢格构柱采用机械手插型钢法,钻孔桩基坑底标高以下部分采用灌注桩。

4.根据权利要求1所述的一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法,其特征在于:在步骤2中,安装托梁/横梁,于托梁底部设置用于支撑托梁/横梁的托座,托座与立柱间用高强螺栓连接,托梁与托座间用高强螺栓连接。

5.根据权利要求1所述的一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法,其特征在于:在步骤2中,第一道围檩的安装;在冠梁钢筋的纵筋上预埋钢板,在围檩底部标高位置设置用于托住围檩的型钢托件,所述型钢托件与预埋钢板焊接;所述围檩采用短钢筋加工成的预埋件与冠梁纵筋焊接。

6.根据权利要求1所述的一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法,其特征在于:在步骤2中,浇筑压顶梁,具体步骤为:

a、基槽开挖、桩头凿除；

b、钢筋绑扎；

c、立模：于冠梁两侧进行支立模；

d、浇筑砼；

e、拆模。

7.根据权利要求1所述的一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法，其特征在于：在步骤6中，焊接牛腿，于第二道及以下型钢支撑梁的围檩处设置牛腿，每隔一根围护桩设一牛腿，牛腿与围护墙上的钢筋剥离砼后焊接。

8.根据权利要求1所述的一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法，其特征在于：在步骤6中，第二道及以下围檩的安装过程中，在围檩与围护墙间安装T型传力件，所述传力件与围护墙上的钢筋剥离砼后焊接。

9.根据权利要求1所述的一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法，其特征在于：该施工方法中的型钢支撑梁的安装包括角撑、对撑、三角传力件及盖板及系杆安装。

10.根据权利要求1所述的一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法，其特征在于：该施工方法中所述的型钢组合支撑需同步进行监测如下信息：支护结构顶部水平位移、沉降，监测支撑梁轴力，支撑立柱沉降，支护桩桩身应力及周边道路路面及周边建筑物沉降。

一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑施工技术领域，具体涉及一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法。

背景技术

[0002] 随着建筑业的发展，尤其是房地产市场的一路高歌猛进，城市地价越来越高，在这种背景下，一方面，为了节省土地费用，建设单位给定的建筑场地一般都偏于狭小，毗邻的原有建筑又密又近，地基放坡开挖，已没有空间，若基坑支护设计不当，会导致基坑失稳，毗邻建筑下沉开裂，造成重大经济损失，引发社会矛盾；另一方面，建筑物向地上空间的发展，由于受造价、日照等因素制约，趋于向地下开发空间。

[0003] 现有设备的施工方法，通常会使用大量的材料，且使用之后并不能进行回收利用，而且在使用时，会耗费大量的时间和让人力进行处理的工序，因此我们提出一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足，本发明提供了一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法，具备可以节约资源，安装方便等优点，解决了现有装置安装复杂，耗费时间长的问题。

[0005] 本发明提供一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法，其具体包括如下步骤：

[0006] 1、施工准备

[0007] 围护桩施工：桩位放线，埋设钢护筒；

[0008] 型钢支撑安装准备：做好材质的检测与试验，并安排好吊装设备；

[0009] 2、第一层土方开挖

[0010] 先撑后挖、严禁超挖，分层、分段、分块、对称开挖；

[0011] 3、安装第一道型钢支撑梁

[0012] 开挖至第一道型钢支撑梁下0.5-0.8m标高位置时，及时架设第一道型钢支撑梁；

[0013] 4、施加预应力

[0014] 预应力装置包括加载横梁、千斤顶、保力盒和垫板，其加载横梁与对撑或角撑杆件垂直连接，所述预应力装置设置于型钢组合支撑的对撑或角撑端部；

[0015] 5、第二层及以下土方开挖

[0016] 先撑后挖，开挖至支撑梁底标高后及时架设钢支撑，利用栈桥进行出土；

[0017] 6、第二道及以下型钢支撑梁安装

[0018] 各道支撑竖向净距以及支撑与坑底的净距不宜小于3m，各道支撑梁与其下的基础底板或楼板净距不宜小于0.5m；

[0019] 7、拆除

[0020] 待地下基础底板及所有传力带混凝土强度达到100％强度值后，逐层从下到上拆除各道支撑，拆除应遵循如下顺序：①盖板、系杆；②型钢支撑梁、围檩、高强螺栓；③托梁、

托座、④立柱。

[0021] 进一步的，在步骤2中，定位放线，利用轴线控制点和测量标高的基准点，进行定位放线：

[0022] 测设出立柱的位置；

[0023] 测出立柱上的托座、托梁/横梁、型钢支撑梁的标高位置；

[0024] 通过坐标计算测设基坑相邻两个转角内侧的基点，通过该基点进行支撑系统平面安装定位。

[0025] 进一步的，在步骤2中，立柱施工，由型钢格构柱及柱下钻孔桩的竖向支撑构件构成立柱，立柱设置于对撑、角撑组合构件的侧面，并成对设置；其中，钢格构柱采用机械手插型钢法，钻孔桩基坑底标高以下部分采用灌注桩。

[0026] 进一步的，在步骤2中，安装托梁/横梁，于托梁底部设置用于支撑托梁/横梁的托座，托座与立柱间用高强螺栓连接，托梁与托座间用高强螺栓连接。

[0027] 进一步的，在步骤2中，第一道围檩的安装；在冠梁钢筋的纵筋上预埋钢板，在围檩底部标高位置设置用于托住围檩的型钢托件，所述型钢托件与预埋钢板焊接；所述围檩采用短钢筋加工成的预埋件与冠梁纵筋焊接。

[0028] 进一步的，在步骤2中，浇筑压顶梁，具体步骤为：

[0029] a、基槽开挖、桩头凿除；

[0030] b、钢筋绑扎；

[0031] c、立模：于冠梁两侧进行支立模；

[0032] d、浇筑砼；

[0033] e、拆模。

[0034] 进一步的，在步骤6中，焊接牛腿，于第二道及以下型钢支撑梁的围檩处设置牛腿，每隔一根围护桩设一牛腿，牛腿与围护墙上的钢筋剥离砼后焊接。

[0035] 进一步的，在步骤6中，第二道及以下围檩的安装过程中，在围檩与围护墙间安装T型传力件，所述传力件与围护墙上的钢筋剥离砼后焊接。

[0036] 进一步的，该施工方法中的型钢支撑梁的安装包括角撑、对撑、三角传力件及盖板及系杆安装。

[0037] 进一步的，该施工方法中所述的型钢组合支撑需同步进行监测如下信息：支护结构顶部水平位移、沉降，监测支撑梁轴力，支撑立柱沉降，支护桩桩身应力及周边道路路面及周边建筑物沉降。

[0038] 与现有技术相比，本发明的有益效果如下：

[0039] 1、本发明通过型钢内支撑自重轻，安装及拆除方便，施工速度快，安装施加预应力后立即发挥支撑作用，能有效减少由于时间效应而产生的支撑结构变形位移，构件材料全部回收重复循环使用，符合国家节能减排的产业政策，是绿色施工技术。

[0040] 2、本发明可以节约工时：随挖随撑，随撑随挖，只要在基坑边按一定的坡度留好三角土，对架设好的支撑结构施加预应力，就可对该局部区域的土方进行开挖。节省造价：大大缩短了基坑支护的时间，节省了建设资金的占用时间，定型型钢支撑可组装拆卸，重复使用，减少了围护结构的投入。

[0041] 3、本发明所述施工方法适合采用与灌注桩、冠梁与围檩等组合的预应力型钢装配

式组合内支撑的深基坑支护施工，尤其是城市狭小地区深基坑支护工程。

附图说明

[0042] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

[0043] 图1为本发明工作流程图结构示意图；

[0044] 图2为本发明地面立柱施工图；

[0045] 图3为托梁安装节点图；

[0046] 图4为牛腿安装图；

[0047] 图5为牛腿焊接施工图；

[0048] 图6为第一道围檩安装图一；

[0049] 图7为第一道围檩安装图二；

[0050] 图8为型钢支撑与盖板安装图；

[0051] 图9钢支撑与立柱连接详图；

[0052] 图10支撑与支护桩连接节点详图；

[0053] 图11适用于角撑的预应力施加节点样图；

[0054] 图12适用于对撑的预应力施加节点样图。

[0055] 图中：01、冠梁；02、围檩；03、千斤顶；04、保力盒；05、型钢支撑梁；06、预埋钢板；07、横梁；08、托座；09、T型传力件；10、围护墙；11、传力带；12、牛腿；13、三角传力件；14、围护桩；15、主筋；16、托梁；17、立柱；18、系杆；19、高强螺栓；20、灌注桩；21、箍筋；22、压顶梁；23、预埋件；24、防水钢板；25、盖板。

具体实施方式

[0056] 以下将以图式揭露本发明的多个实施方式，为明确说明起见，许多实务上的细节将在以下叙述中一并说明。然而，应了解到，这些实务上的细节不应用以限制本发明。也就是说，在本发明的部分实施方式中，这些实务上的细节是非必要的。此外，为简化图式起见，一些习知惯用的结构与组件在图式中将以简单的示意的方式绘示之。

[0057] 另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

[0058] 本发明提供的一种预应力型钢装配式组合内支撑施工方法，其具体包括如下步骤：

[0059] 1、施工准备

[0060] 围护桩施工：依据施工图要求，进行桩位放线，埋设钢护筒，护筒口应高出地面100～200mm，以防止杂物跌落孔中。

[0061] 钻机采用履带自立行走移位，保持主机水平。成孔时要依据土层情况，控制进尺速度，保证孔深准确性。清孔满足设计要求后，安装钢筋笼，采用导管浇筑混凝土。桩灌注顶标高应高出设计桩长的50cm，以保证在凿除浮浆层后，桩顶混凝土质量符合设计要求。

[0062] 型钢支撑梁05安装准备：根据基坑支护设计要求，所用型钢构件应提前加工配置，

按相关要求做好材质的检测与试验，并安排好吊装设备。进场构件要参照设计方案及吊装区域合理分布。

[0063] 2、第一层土方开挖

[0064] 基坑土方开挖原则“先撑后挖、严禁超挖”，分层分段开挖，开挖至设计第一道支撑梁下0.5-0.8m标高位置时，及时架设第一道型钢支撑梁05。

[0065] 施工时，分块、对称开挖。先选基坑二角进行开挖，其上部按设计要求设置斜撑；接着开挖基坑中部土方及其上部对撑施工；再对基坑另外二角进行开挖，同时按设计要求设置斜撑。

[0066] a、定位放线；

[0067] 利用轴线控制点和测量标高的基准点，依据设计要求进行定位放线，用经纬议、或全站仪测设出立柱17的位置，用水平仪测出立柱17上的托座08、托梁16(横梁07)、型钢支撑梁05的标高位置，用全站仪或者经纬仪通过坐标计算测设基坑相邻两个转角内侧的基点，通过该基点采用挂线的方法进行支撑系统平面安装定位。

[0068] b、立柱施工；

[0069] 立柱17是采用型钢格构柱及柱下钻孔桩的竖向支撑构件。钻孔桩有效长度根据土质和上部荷载作相应变动，坑底以上立柱17四角采用L140mm×14mm角钢，四面采用440mm×250mm×12mm钢板@1000mm与四角的角钢焊接，焊拼成460mm×460mm断面型格构柱(具体按设计要求)，基坑底标高以下部分采用灌注桩20，格构柱插入立柱桩内深度应满足设计要求。

[0070] 立柱17施工前应进行放样定位复核，避开主体结构的梁、柱、墙等位置，相邻立柱17的间距应根据支撑布置、竖向荷载的大小以及支撑杆件的稳定性要求确定，立柱17宜设置于对撑、角撑组合构件的侧面，并宜成对设置，不同方向支撑交汇处应设置立柱17。其中，需要注意如下：

[0071] (1)在桩机行走到支撑柱所在位置时施工钢构柱的钻孔灌注桩20，桩的位置必须准确，误差不得大于50mm，以确保与支撑梁的连接。

[0072] (2)桩终孔时沉渣不得超过50mm，以保证桩的有效入土深度及钢筋笼长度。

[0073] (3)钢筋笼搬运和吊放时，应防止变形，吊放操作合理。

[0074] (4)钢格构柱安装时采用机械手插型钢法，桩顶标高严格按照设计图纸控制，差控制在+2cm左右，严禁超送。定位后钢格构柱禁止机械碰撞，应在立柱17上贴好反光条，且在重要节点出增加剪刀撑。

[0075] (5)钢构柱伸入立柱桩钢筋笼深度应满足设计要求。在加劲箍筋21处设置4Φ25加强横钢筋，使钢构柱与钢筋笼焊接牢固，再整体吊入孔内。就位后，检测其垂直度，偏差不得超过0.5％。

[0076] (6)桩砼浇注顶标高为筏板底面标高(再减去一块防水钢板24的厚度)

[0077] (7)在筏板垫层底面标高位置的立柱17上设置防水钢板24(垫层施工前焊接)，防止基坑水顺立柱17上行。

[0078] c、安装托梁/横梁；

[0079] 在托梁16底部设置托座08用于支撑托梁16/横梁07，托座08与立柱17间用高强螺栓19连接，托梁16与托座08间也用高强螺栓19连接，安装时务必控制托梁16与托座08的水

平标高与水平度，通过角撑、对撑八字撑等的定位标高反推其顶面水平标高，误差不得超过±5MM，托梁16不应设置接头。

[0080] d、第一道围檩的安装；

[0081] 在绑扎冠梁钢筋时，在纵筋上预埋钢板06，在围檩02底部标高位置设置型钢托件(托住围檩02)，与预埋钢板06焊接，每二根桩设置一个，确保围檩02的稳定；围檩02本身则采用短钢筋加工成的预埋件23与冠梁纵筋焊接，每平方米不少于4根，上下各二根，围檩02与冠梁01间不设传力件，二者间无间隙。

[0082] e、浇筑压顶梁；具体步骤为：

[0083] (1)基槽开挖、桩头凿除：基槽利用人工开挖到设计标高后，凿除桩头，露出桩头纵筋。

[0084] (2)钢筋绑扎：冠梁01各型号钢筋在地面制作完成，主筋15安装时采用绑扎，搭接长度要符合规范要求。

[0085] (3)立模：冠梁01两侧进行支立模，模板对拉螺栓水平间距约1米左右，模板用脚手架支撑固定且相互对拉。

[0086] (4)浇筑砼：浇筑所用砼为强度不小于C35商品砼，冠梁01视施工情况分段浇筑完成，接头处应在拆模后立即凿毛，接头时应作界面处理，确保接槎良好，每段砼应一次连续完成。

[0087] (5)拆模：冠梁01模板的拆除应严格控制时限以防早拆模损坏边角及楞角，拆模后要防止冲击和超载。

[0088] 3、安装第一道型钢支撑梁；

[0089] 开挖至第一道型钢支撑梁05下0.5-0.8m标高位置时，及时架设第一道型钢支撑梁05；具体包括角撑、对撑、三角传力件13及盖板25及系杆18安装。

[0090] (1)角撑安装：基坑开挖至支撑设计底面标高以下0.5～0.8m时必须停止开挖，及时架设钢支撑，每道角撑安装前应先在地面进行预拼接并检查预拼后支撑的顺直度，拼接支撑两头中心线的偏心度控制在2cm之内，经检查合格后按部位进行整体吊装就位，搁置在立柱17的托梁16上，角撑预拼过程中，将保力盒04、专用千斤顶03、加压横梁等通过高强螺栓19连接牢固，另专用千斤顶03的十字锁扣须设置在正中间，即前后各留三丝的余地，便于拆除时预应力装置卸除。

[0091] (2)对撑安装

[0092] 如施工场地条件允许，对撑安装(包括预应力装置)应在地面进行预拼，严格控制支撑平面的平直度，拼接支撑两头中心线的偏心度控制在±2mm以内。

[0093] 对撑就位时要采用两点或四点吊装，吊点宜控制在离端部0.2L处，将其搁置在立柱17的托梁16上。对撑两端安装就位后的标高差不大于20mm及整个对撑长度的1/600。对撑整体挠曲度控制不大于跨度的1/1000。对撑与对撑的水平轴线偏差不大于30mm，其与围檩02的夹角须确保达到设计要求，避免因偏心过大而造成失稳。

[0094] 可在对撑端部设置八字撑，八字撑增大了支撑之间的间距，方便了基坑内挖土施工。但是八字撑之间间距过大，会造成八字撑之间的围檩02弯矩增大，为减少八字撑之间围檩02弯矩，可在八字撑中部增设对撑。

[0095] (3)三角传力件安装

[0096] 在支撑与支撑间或支撑与围檩02的斜交处设置三角传力件13,其长边与对撑或围檩02连接,直角边与角撑或八字撑连接,将作用于围檩02上的水土压力可靠地传递到对撑、角撑中。

[0097] (4)盖板及系杆安装

[0098] 由于支撑梁施加预应力后,各肢可能受力不一,为防止单肢型钢受力后可能产生扭曲,在型钢支撑梁05的上翼缘间增加盖板25,和系杆18,以增加支撑梁的稳定性,且盖板25或系杆18的位置宜在上下各道支撑梁处对应设置,盖板25或系杆18沿支撑长度方向的间距不宜大于5m,系杆18与型钢支撑梁05斜交的角度宜为30-60度,在对撑、角撑拼接节点处及靠近预应力装置位置宜增设盖板25,每肢型钢与系杆18之间的连接螺栓数量不应少于两个。

[0099] 4、施加预应力

[0100] 预应力装置由加载横梁07、千斤顶03、保力盒04和垫板等组成,其加载横梁07与对撑或角撑杆件垂直连接,预应力装置宜设置于型钢组合支撑的对撑或角撑端部处,施加预应力前检查各部件螺栓的连接是否紧固,传力件与围护体系的连接状态,如基坑中部设有对撑,则先加压对撑再角撑加压。预应力的施加应遵循对称、分级、均匀的原则,应仔细核实预应力的大小、位置等,严防漏加、超加等问题。在施加预应力前,应将单肢型钢用U型箍约束在托梁16上,托梁16和单肢型钢的相对位置经施加预应力发生变化后,在托梁16上设置螺栓孔,将托梁16和单肢型钢用高强螺栓19连接。

[0101] (1)型钢组合支撑的预应力施加程序及数值应符合设计和专项施工方案要求。

[0102] (2)型钢组合支撑安装完毕并达到设计要求后方可施加预应力。

[0103] (3)千斤顶03应有经过标定的计量装置,预应力施加时,千斤顶03压力的合力点应与型钢支撑梁05轴线重合,千斤顶03应在型钢支撑梁05轴线两侧对称、等距放置,且应同步施加压力;

[0104] (4)每级压力施加后宜保持压力稳定10分钟再施加下一级压力,达到设计规定值后,应保持压力稳定10分钟后,方可锁定。预应力应分级施加,依次为总量的30%、50%和20%。

[0105] (5)施加预应力过程中,当出现焊点开裂、螺栓松动、局部压曲等异常情况时应卸除压力,加固后,方可继续施加预应力;

[0106] (6)施加预应力时,要及时检查每个接点的连接情况,并做好施加预应力的记录;严禁支撑在施加预应力后由于和预埋件23不能均匀接触而导致偏心受压;在支撑受力后,必须严格检查并杜绝因支撑和受压面不垂直而发生渐变,从而导致基坑挡墙水平位移持续增大乃至支失稳等现象发生。

[0107] (7)为控制千斤顶03油缸伸出长度在10cm以内,在加压时可采取在千斤顶03后面设置钢板的措施来调整油缸长度。

[0108] (8)支撑加压应严格按设计图纸上提供的轴力来进行,不允许加载不到位或超加载。

[0109] (9)应根据温度变化及时调整预应力值。

[0110] (10)预应力施加后会出现不同程度的损失,应配置相关锁定装置。

[0111] 5、第二层及以下土方开挖

[0112] 土方开挖前应确认以下条件:灌注桩20、圈梁等支护结构成品检测及强度要求已符合设计要求;监测点已按监测方案要求埋设并取得初始值;第一道钢支撑架设完成并施加预应力;土方开挖方案已通过专项论证。

[0113] 在开挖过程中应根据主体结构设计情况及出土通道设计,充分考虑时空效应规律:遵循分区、分块、分层、对称、平衡的原则,将基坑合理分区,并明确各分区间土方开挖顺序及如何衔接;

[0114] 先撑后挖,开挖至支撑梁底标高后及时架设钢支撑,减少基坑开挖期间无支撑暴露时间,且沿基坑边应以30m左右为条带分区分段开挖,减少基坑长边效应影响。

[0115] 利用栈桥进行出土:考虑出土栈桥(可兼作施工平台)堆载较大,远超一般型钢组合支撑的竖向承载能力,由此型钢组合支撑不考虑兼做施工平台或栈桥,施工机械也不能直接在其上施工作业,需要设置栈桥时,应避开型钢组合支撑独立设置。

[0116] 6、第二道及以下型钢支撑梁安装

[0117] 第二道及以下支撑梁安装流程按第一道支撑梁安装流程循环,各道支撑竖向净距以及支撑与坑底的净距不宜小于3m。各道支撑梁与其下的基础底板或楼板净距不宜小于0.5m。型钢支撑梁05宜减少拼接节点,当采用多根型钢组合时,拼接点宜相互错开,错开长度不宜小于1m;拼接位置宜设置在立柱17和托梁16附近。支撑应在同一平面内形成整体,上下各道支撑宜对齐布置。

[0118] a、于第二道及以下型钢支撑梁05的围檩02处设置牛腿12;

[0119] 第一道支撑的围檩02处可以不设牛腿12,其围檩02直接与冠梁01连接,在第二、三道及以下支撑梁的围檩02处设置牛腿12,为增加围檩02的稳定性也可以在围檩02顶部增设牛腿12,对围檩02进行吊拉,每隔一根围护桩14设一牛腿12,牛腿12与围护墙10上的钢筋剥离砼后焊接。

[0120] (1)牛腿12的位置与标高应根据设计图纸确定。

[0121] (2)基坑四周闭合边线上的牛腿12设置应控制其上围檩02的中心线在同一个水平面上,允许高差不大于±2mm(中心线)。牛腿12焊接前须彻底清理连接部位(如预埋件23、H型钢等)不少于200×200mm范围内的铁锈、油污、砼残留物等杂物。焊好的牛腿12须保证连接部位牢固可靠,有足够的稳定性,不得出现歪扭、虚焊现象。

[0122] (3)牛腿12与围护结构钢件的对接过程中,须有测量技术员全程对牛腿12的标高、水平度等进行监控。

[0123] b、第二道及以下围檩的安装;

[0124] 安装围檩02之前,须在围檩02与围护墙10间安装T型传力件09,传力件的设置的数量和间距依据设计图纸,将作用于围檩02上的水土压力可靠地传递到对撑、角撑中。传力件与围护墙10上的钢筋剥离砼后焊接,焊接传力件时不得在装配式型钢构件的母材上打火引弧。围檩02与围护墙10间的空隙区域用强度不小于C25的细石混凝土一次性填实,确保传力稳定有效。

[0125] (1)围檩02安装之前,依据设计标高进行平面安装定位。并以此确定围檩02在牛腿12上的安装位置。

[0126] (2)遵循“先长后短,减少接头数”的原则,围檩02接长时,在两段围檩02的端头各设置一块型钢连接板通过高强螺栓19连接,高强螺栓19紧固分两次进行,第一次初拧,初拧

扭矩值为终拧的50％～70％，第二次终拧达到规范要求值，偏差不大于±10％。

[0127] (3)型钢支撑梁05与围檩02的连接处的围檩02应设置加劲板，加劲板间距不应大于500mm，加劲板的厚度应由计算确定且不小于10mm。

[0128] 7、拆除

[0129] 待地下基础底板及所有传力带混凝土强度达到100％强度设计值后，逐层从下到上拆除各道支撑，支撑拆除前必须先监测基坑周围的位移原始数据，再对支撑泄压，同时检查基坑变形情况，如基坑无明显变形位移，即可进行拆除工作，型钢组合支撑的拆除应符合下列规定：

[0130] (1)拆除时应先释放预应力，每级预应力释放后宜观察30分钟，并检查节点变化及基坑周边变形情况，如有异常应立即整改。

[0131] (2)拆除应遵循如下顺序：①盖板25、系杆18；②型钢支撑梁05、围檩02、高强螺栓19；③托梁16、托座08、④立柱17

[0132] (3)释放预应力时，先用千斤顶03顶开加压件，再卸除保力盒04，然后松开千斤顶03，依次吊出单肢型钢。

[0133] (4)螺栓宜采用气动扳手先行松开，再人工拆除。高强螺栓19应间隔拆除。

[0134] (5)拆撑过程应加强监测和现场巡视，发现安全隐患应立即停止拆除作业，待隐患排除后方可继续拆除作业。

[0135] (6)构件应分件拆除，拆除的构件应按指定位置分类堆放。所使用的预应力型钢在重复使用时，安装前要对其进行质量检查，物料在转移时要防止变形和损坏。

[0136] 其中，型钢组合支撑监测应作为基坑监测的重点内容贯穿于支撑的安装、使用和拆除全过程。监测点的布置应不妨碍监测对象的正常工作，并应减少对施工作业的不利影响。

[0137] 支护结构顶部水平位移、沉降的量测：沿冠梁01顶面每20m布设1个观测点；

[0138] 深层土体水平位移：根据基坑的面积布置测斜管的根数，埋于土体中时，其深度超过支护桩桩底标高1m；埋于支护桩中时，其深度与支护桩相同；

[0139] 支撑梁轴力量测：支撑系统每层选择的根按图纸确定，采用钢筋应力计进行钢筋砼支撑轴力量测；

[0140] 支撑立柱17沉降：选择交点位置支撑杆件较多处立柱桩顶设沉降观测点，总数量不小于20％；

[0141] 支护桩桩身应力(内力)的量测：按图纸要选择要测量的支护桩根数，采用钢筋应力计量测，每根桩由桩顶向下测量，各测点标高位置根据图纸要求确定，各标高处各设一个测点；

[0142] 周边道路路面及周边建筑物沉降：沿临近基坑范围道路每隔25米设一观测点，沿周边建筑物角点设观测点；

[0143] 所有测试点、测试设备需在整个基坑支护施工过程中加强保护，以防损坏。

[0144] 监测周期为地下室开挖始至地下室侧壁回填结束的全过程。

[0145] 监测频率：土方开挖过程中，开挖深度小于5m期间监测频率为2日1次；开挖深度大于5m至底板垫层底期间监测频率为1日1次；底板浇筑至完成后7日内监测频率为1日2次；底板完成后7～14日监测频率为1日1次；底板完成后14～28日监测频率为2日1次；支撑开始拆

除到拆除完成后3日监测频率为1日1次。具体频率可视监测信息反馈结果进行适当调整。

[0146] 具体的，围护桩14的施工装置为旋挖钻机，且型号为SR200，钢筋笼与钢构件吊运的运输装置为吊车，且规格为25T，施工全过程中使用的钢筋切割机的型号为:CQ40;施工全过程中使用的潜水泵型号为:OX-22KW，测量放样中使用的全站仪的型号为:GPT-3002;测量放样中使用的经纬仪的型号为:DT-02L;冠梁01施工中使用的砼插入式振动器的型号为:ZD40，基坑施工中使用的钢筋调直机的型号为:CX-2，高程测量中使用的水准仪的型号为:S2;监测过程中使用的测斜仪的型号为:CX_801D。

[0147] 采用本发明的施工方法时，由型钢装配组合成的对撑、角撑、八字撑等支撑梁，架设于立柱17的托梁16上，与基坑支护的围檩02相联接，通过预压顶紧装置施加预应力，形成平面预应力支撑系统，将作用于围檩02上的水土压力可靠地传递到对撑、角撑中，有效地控制了基坑的侧向变形。

[0148] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

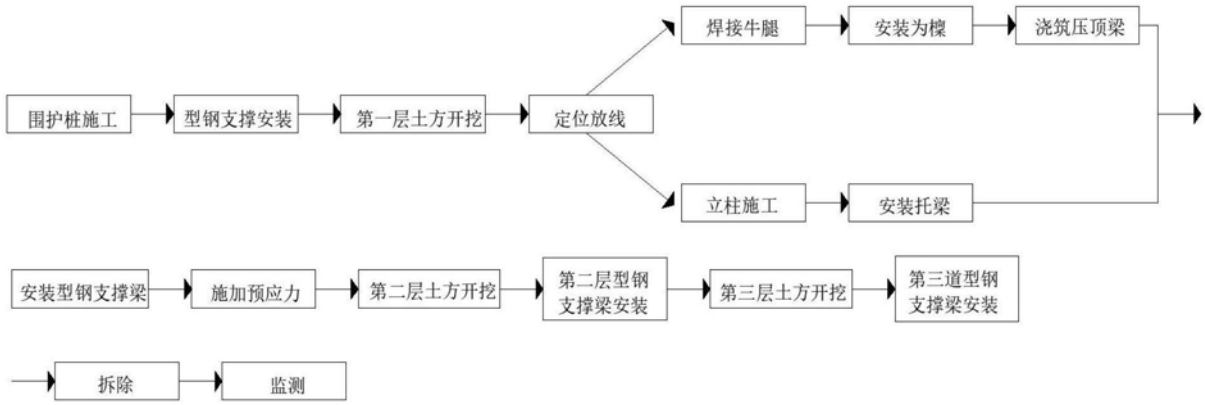

围护桩施工
型钢支撑安装
第一层土方开挖
定位放线
焊接牛腿
安装为楔
浇筑压顶梁
立柱施工
安装托梁
安装型钢支撑梁
施加预应力
第二层土方开挖
第二层型钢支撑梁安装
第三层土方开挖
第三道型钢支撑梁安装
拆除
监测

图1

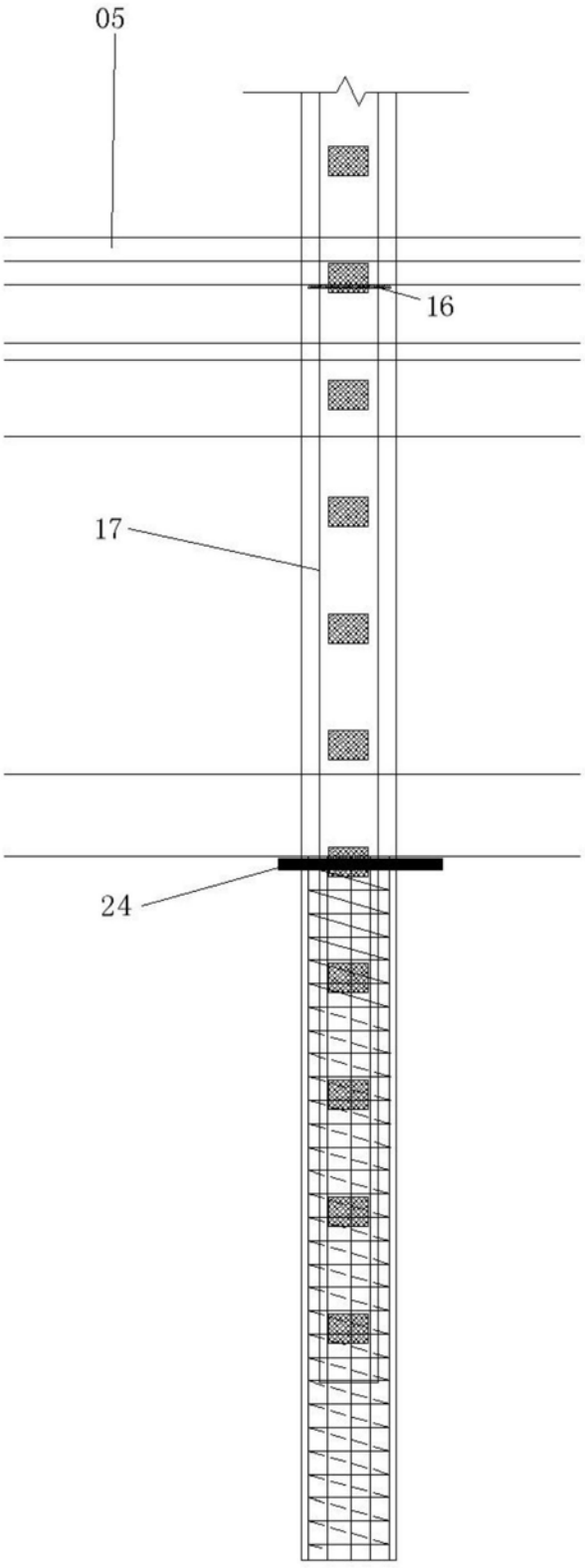


图2

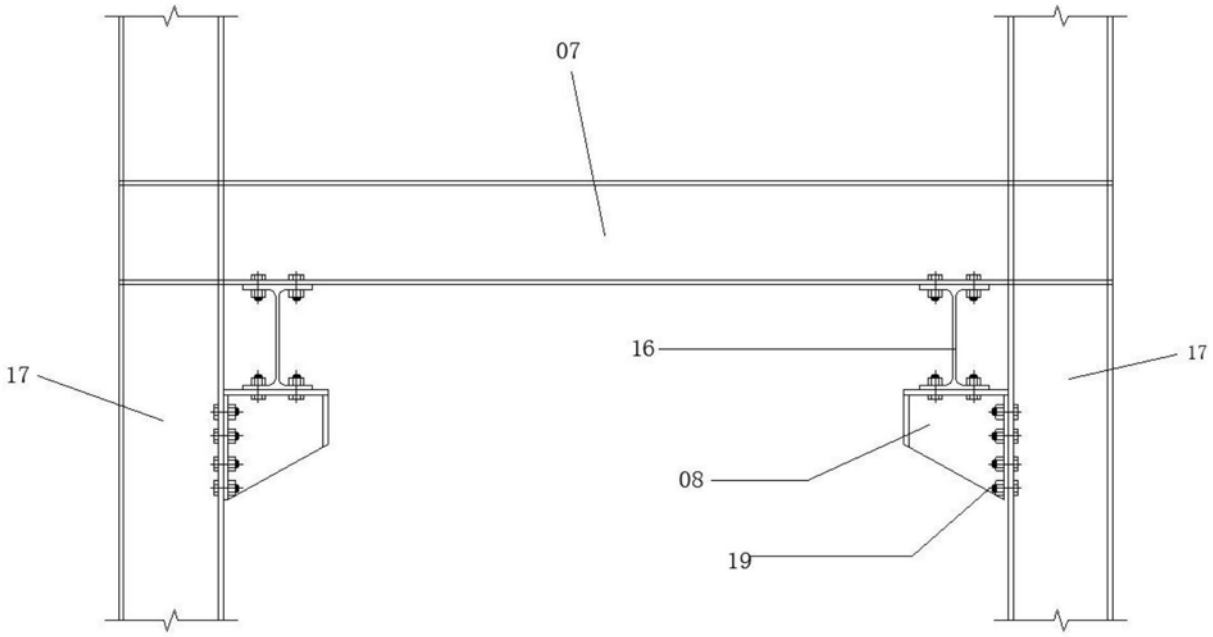


图3

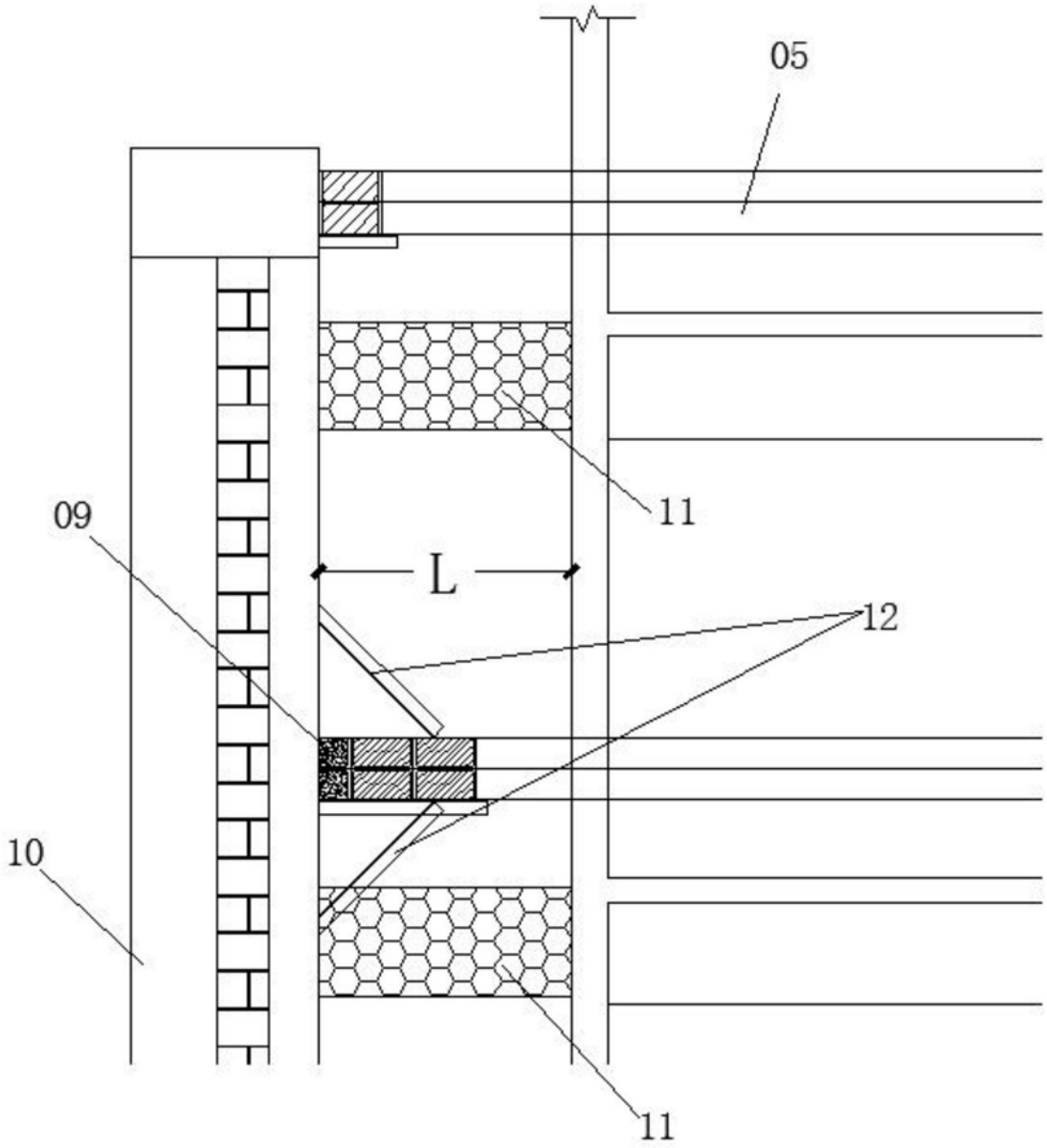


图4

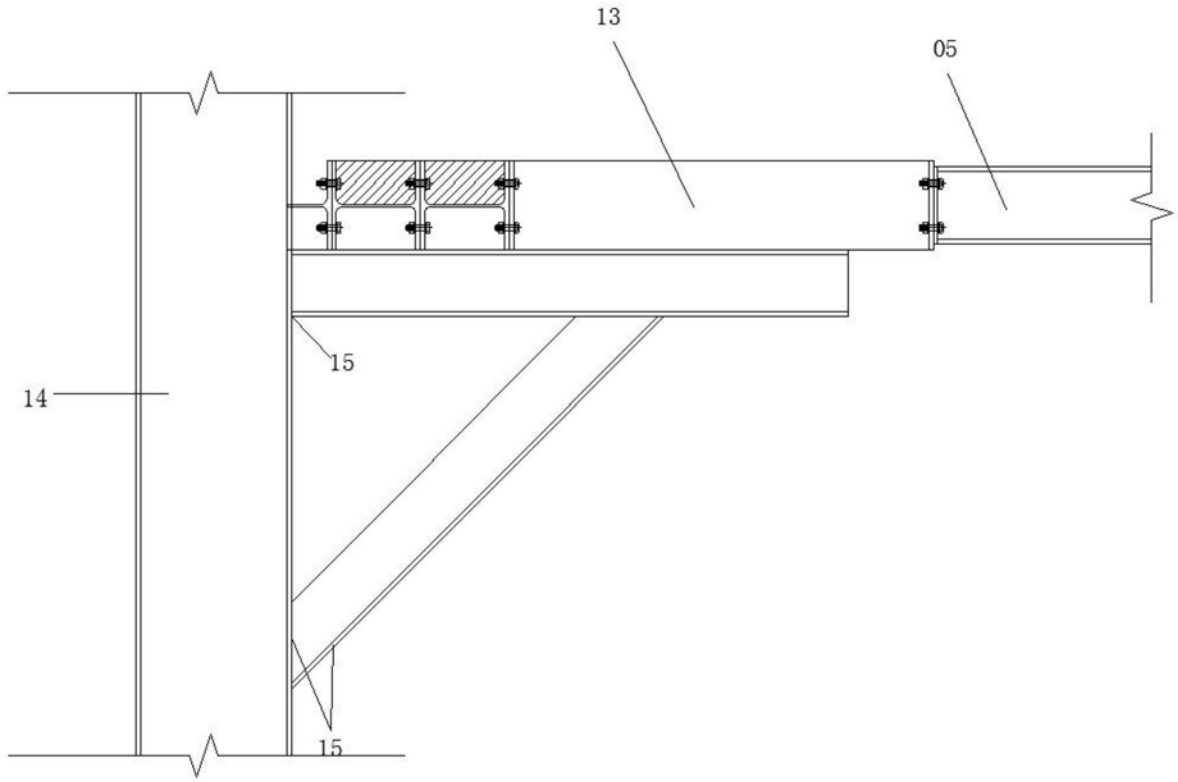


图5

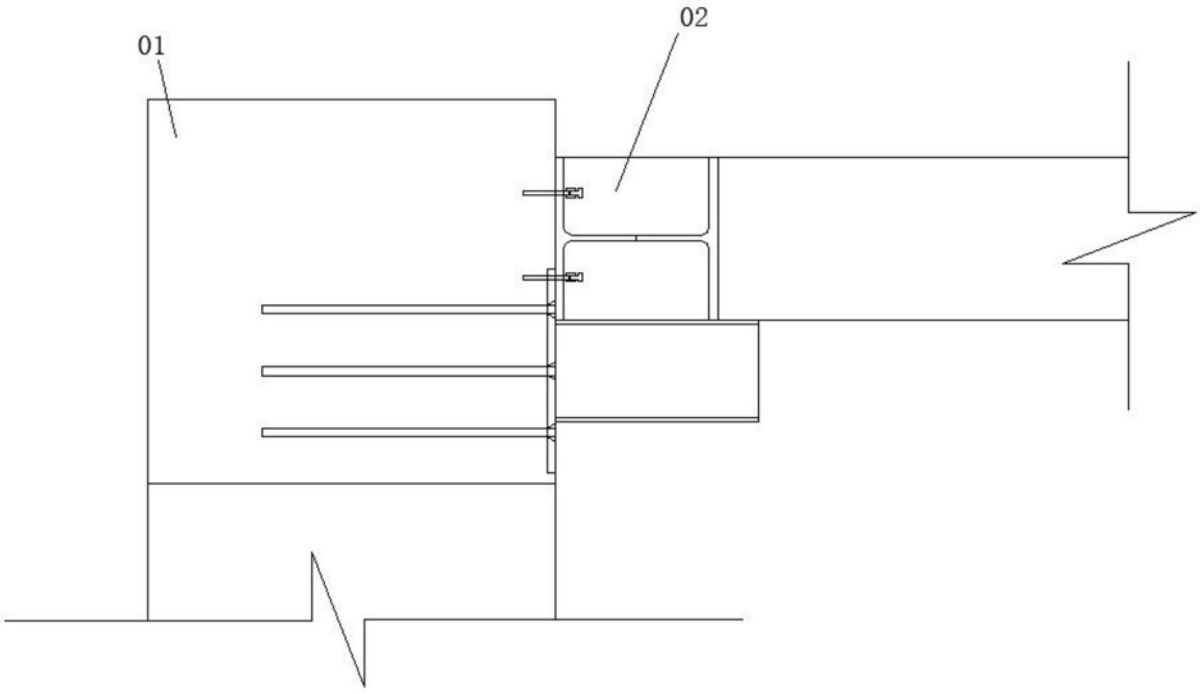


图6

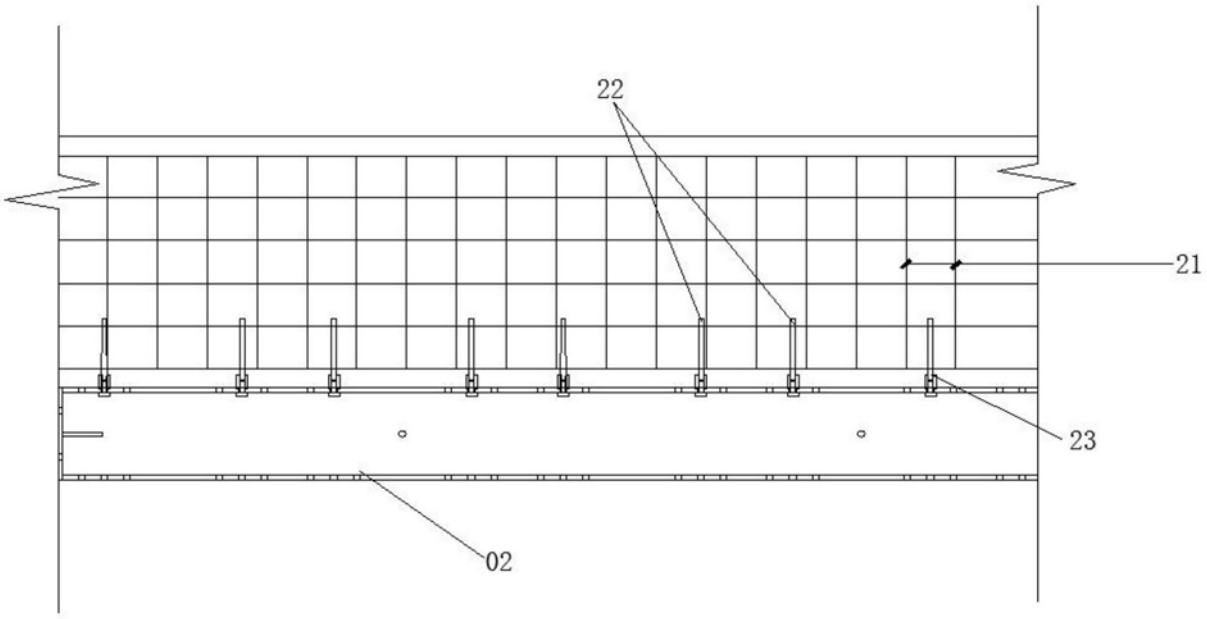


图7

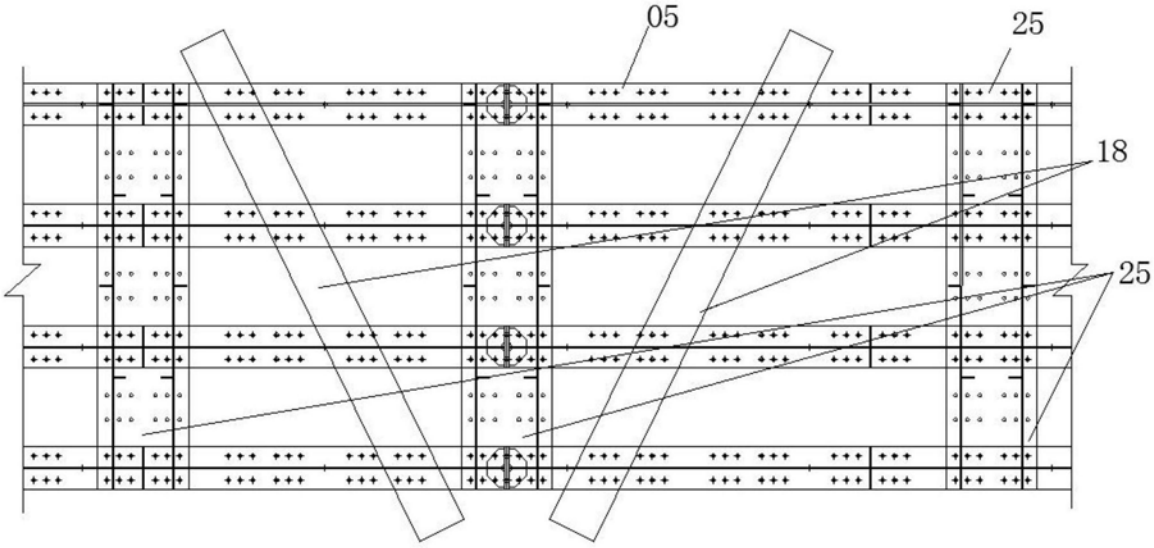


图8

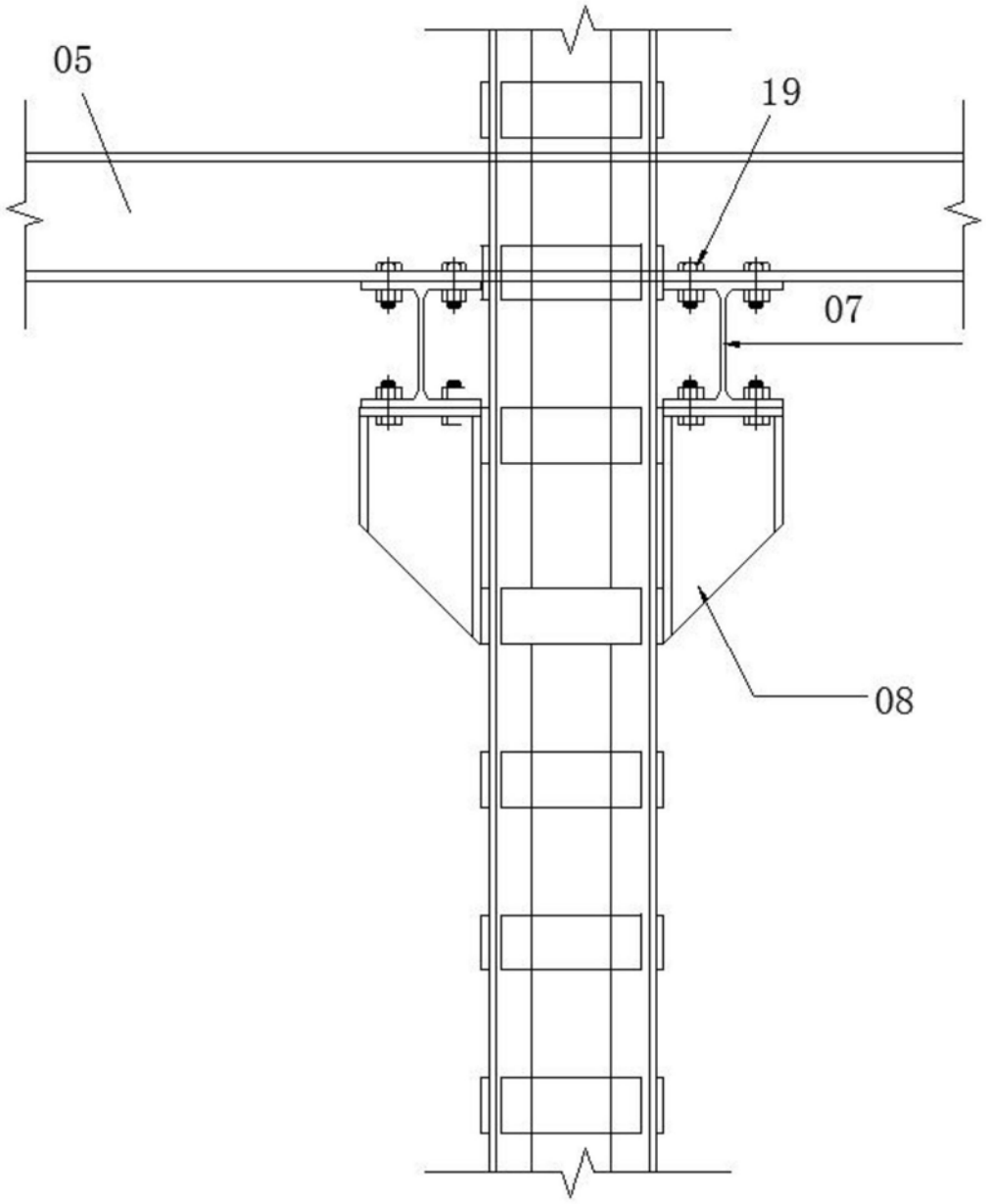


图9

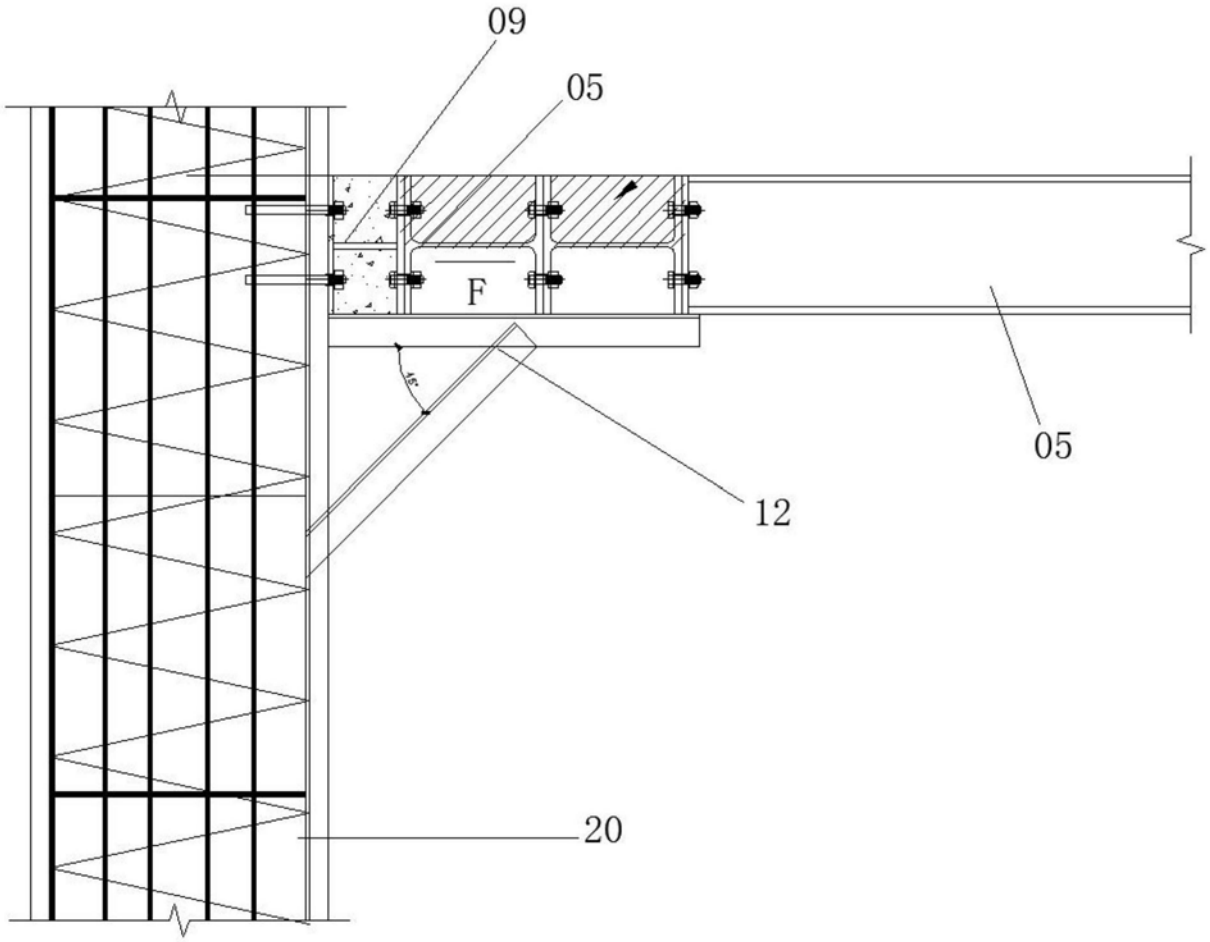


图10

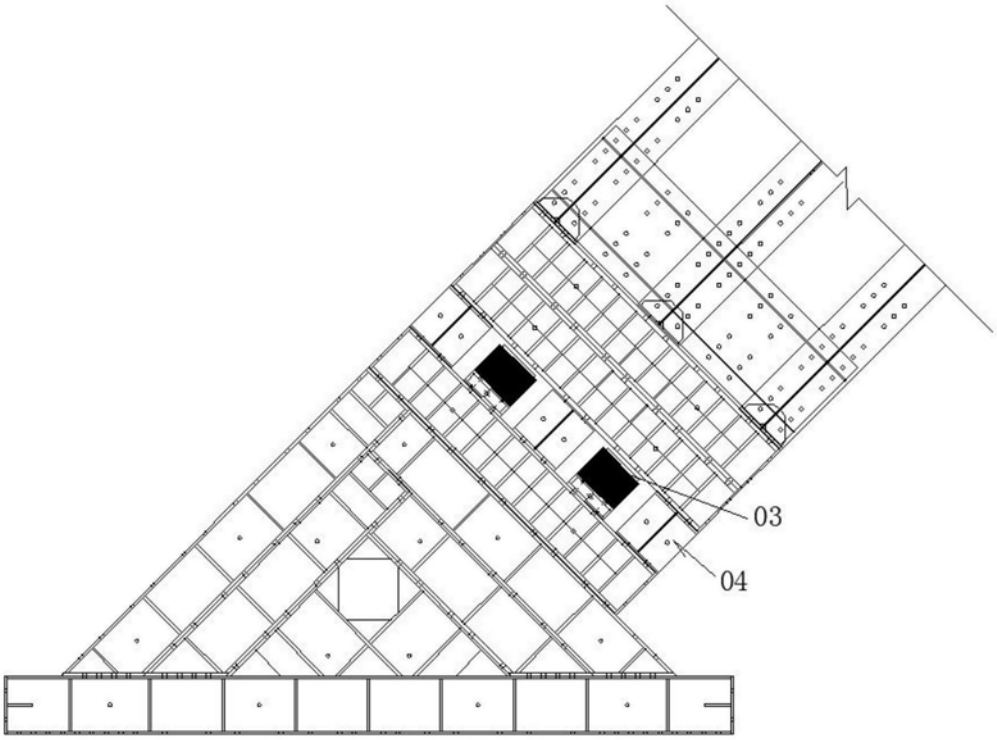


图11

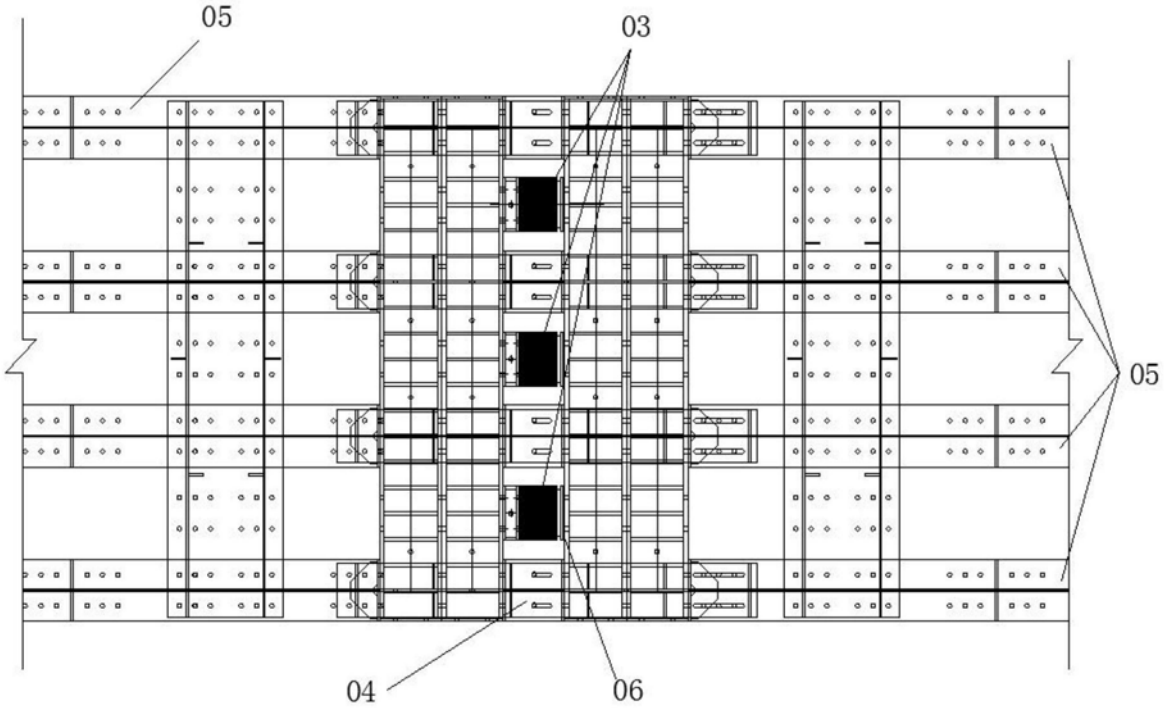


图12