(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105256812 B
(45)授权公告日 2017.11.28

(21)申请号 201510731612.2
(22)申请日 2015.11.02
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105256812 A
(43)申请公布日 2016.01.20
(73)专利权人 深圳市路桥建设集团有限公司
地址 518000 广东省深圳市罗湖区泥岗路1122号路桥大厦2206室
(72)发明人 张爱军 叶智威 张清 朱惠诚 王媛
(74)专利代理机构 深圳市中知专利商标代理有限公司 44101
代理人 国威
(51)Int.Cl.
E02D 17/04(2006.01)

审查员 单兴兴

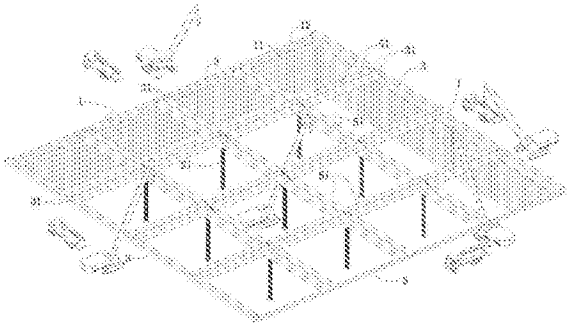
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

基坑预制装配式混凝土支撑结构及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种基坑预制装配式混凝土支撑结构及其施工方法，包括竖直插入土体并围起来的护壁、护壁围起来的空间内规律排列的立柱桩、设在护壁顶端的冠梁、架设在护壁内侧壁上的腰梁以及呈井字形架设在护壁之间的横梁，所述腰梁和横梁为在工厂内预制的预制梁。采用预制的腰梁和横梁，使其在施工中大大节省了施工的工期，节省了现浇施工需要的人工，使施工更加有效率，且质量更加好，还可提高混凝土支撑结构的质量，节能降耗。



CN 105256812 B

1.一种基坑预制装配式混凝土支撑结构，包括竖直插入土体并围起来的护壁(1)、护壁(1)围起来的空间内规律排列的立柱桩(2)、设在护壁(1)顶端的冠梁(3)、架设在护壁(1)内侧壁上的腰梁(4)以及呈井字形架设在护壁(1)之间的横梁(5)，并且立柱桩(2)支撑于横梁(5)的井字形节点处，护壁(1)包括支护桩(11)和位于支护桩(11)之间的旋喷桩(12)，其特征在于：所述腰梁(4)和横梁(5)为在工厂内预制的预制梁，所述护壁(1)和立柱桩(2)上设有支撑腰梁(4)和横梁(5)的支撑部件(6)；所述横梁(5)包括为条形中空结构的横梁构件(51)和可置于横梁构件(51)内中空处的条形结构的榫头(52)，所述榫头(52)上表面正中沿榫头(52)长度方向分布有多个位移孔(521)；所述横梁(5)为邻近并排的两条一同支撑在护壁(1)和立柱桩(2)之间，并且该两条横梁(5)的端头分别位于立柱桩(2)的两边；

所述腰梁(4)为在工厂内预制的预制梁，腰梁(4)包括截面大小与横梁构件(51)的截面大小相同的腰梁构件(41)和连接在两段腰梁构件(41)之间的腰梁接头(42)，所述腰梁接头(42)的两端面上皆设有多个均匀向外伸出的钢筋条(422)，所述腰梁构件(41)的两端面上设有与钢筋条(422)位置对应的插孔(411)，所述腰梁接头(42)中段面向基坑内侧的一面设有两个可插入横梁构件(51)的端头的、向内凹入的垂直方向的通槽(421)。

2.根据权利要求1所述的基坑预制装配式混凝土支撑结构，其特征在于：所述支撑部件(6)为多个水平方向的角钢和倾斜向下的角钢焊接而成三角形的牛腿结构。

3.根据权利要求1所述的基坑预制装配式混凝土支撑结构，其特征在于：所述立柱桩(2)为钢板焊接成的格构柱(21)结构。

4.根据权利要求1所述的基坑预制装配式混凝土支撑结构，其特征在于：所述榫头(52)的长度为1m～3m，所述榫头(52)上位移孔(521)的直径为10mm，孔间距2.5cm～5cm。

5.一种基坑预制装配式混凝土支撑结构的施工方法，包括以下步骤：

一、于预制场内根据设计长度预制钢筋水凝土结构的横梁(5)以及腰梁(4)，制好后养护14～28天；

二、使用旋挖钻机采用现有技术的旋挖桩工艺旋挖成孔，遇填石施工困难时采用现有技术的冲孔桩工艺，施工完成支护桩(11)和立柱桩(2)；

三、使用旋挖钻机采用现有技术在相邻两个支护桩(11)之间的中心位置挖掘施工旋喷桩(12)；

四、沿着支护桩(11)和旋喷桩(12)顶部所在直线挖掘，得冠梁导槽，其中相对的两侧冠梁导槽比另外相对的两侧冠梁导槽的底部高出一段，该段高度为横梁构件(51)的高度；

五、破除支护桩(11)和旋喷桩(12)顶部的混凝土与冠梁(3)底部标高平齐，在冠梁导槽内保留支护桩(11)和旋喷桩(12)顶部的钢筋，在冠梁导槽内侧壁安装模板、放置钢筋并与保留的支护桩(11)和旋喷桩(12)顶部钢筋连接，然后浇筑混凝土，得冠梁(3)；

六、使用全站仪测定立柱桩(2)桩顶至冠梁(3)的连线并设定冠梁(3)修整冠梁凹槽(31)的位置，使用挖掘机配合人工向下挖掘至露出冠梁(3)和立柱桩(2)上部；

七、在立柱桩(2)面向两个相对高的冠梁(3)的两个表面上分别连接支撑部件(6)，修整冠梁(3)的内侧面，留出与立柱桩(2)两侧支撑部件(6)位置对应的凹入的冠梁凹槽(31)用于放置横梁构件(51)的端头，所述支撑部件(6)的顶面与相对底的两侧的冠梁上的冠梁凹槽(31)的底面水平；

八、使用吊车分别吊起两段横梁构件(51)，分别安放在相对底的两侧的冠梁(3)上的冠

梁凹槽(31)和立柱桩(2)两侧的支撑部件(6)的顶面上；

九、将两段榫头(52)分别插接在安放好的两段横梁构件(51)内，留出带有向上的位移孔(521)的部分，吊放安装要与前两段安放好的横梁构件(51)连接的后两段横梁构件(51)，分别架设在立柱桩(2)两侧上的支撑部件(6)上，使用插杆插入榫头(52)留出部分的位移孔(521)内，将榫头(52)向后段横梁构件(51)内移动，使榫头(52)一半在前段横梁构件(51)内，一半在后段横梁构件(51)内，安装完成所有平行的横梁(5)；

十、使用吊车分别吊起两段横梁构件(51)，分别安放在相对高的两侧的冠梁(3)上的冠梁凹槽(31)和步骤八安放好的横梁(5)的顶面上，重复步骤九，完成安装所有与步骤八所述横梁(5)垂直的横梁(5)；

十一、使用挖掘机配合人工向下开挖至设计标高，在护壁(1)内侧面上的预设位置采用现有技术安装用于支撑腰梁(4)的支撑部件(6)，其中护壁(1)相对的两内侧面上的支撑部件(6)比另外相对的两内侧面上的支撑部件(6)高出一段，该段高度为横梁构件(51)的高度；在立柱桩(2)中部面向护臂(1)内侧面上两个相对高的支撑部件(6)的表面上分别连接支撑部件(6)，所述立柱桩(2)中部的支撑部件(6)的顶面与护臂(1)内侧面上低的支撑部件(6)的顶面水平；

十二、在护臂(1)内侧面上的支撑部件(6)上吊放安装腰梁构件(41)，在两段腰梁构件(41)之间连接腰梁接头(42)，所述腰梁接头(42)上的通槽(421)面向内侧，安放完成腰梁(4)；

十三、使用吊车分别吊起两段横梁构件(51)，分别安放在相对低的两侧腰梁(4)上的腰梁接头(42)的通槽(421)和立柱桩(2)中部上的支撑部件(6)的顶面之间，重复步骤九，安放完成相对低的两侧腰梁(4)之间的横梁(5)；

十四、使用吊车分别吊起两段横梁构件(51)，分别安放在相对高的两侧腰梁(4)上的腰梁接头(42)的通槽(421)和步骤十三安放好的横梁(5)的顶面之间，重复步骤九，安放完成相对高的两侧腰梁(4)之间的横梁(5)；

十五、继续向下开挖至设计标高，完成整个深基坑挖掘工作。

6.根据权利要求5所述的基坑预制装配式混凝土支撑结构的施工方法，其特征在于：所述立柱桩(2)为钢板焊接成格构柱(21)结构，采用格构柱(21)结构安装成立柱桩(2)的施工方法如下：一、在场外钢构加工厂使用钢板焊接成加工制作格构柱(21)；二、根据施工设计定位，使用旋挖钻机采用旋挖桩工艺旋挖成孔，遇填石施工困难时采用冲孔桩工艺；三、采用25t吊机将格构柱(21)垂直吊放入孔洞内，并吊住不放；四、向孔洞内灌注水下混凝土至标高，将格构柱(21)的下部固定在混凝土内；五、将固定住格构柱(21)的混凝土养护28天。

7.根据权利要求5所述的基坑预制装配式混凝土支撑结构的施工方法，其特征在于：所述步骤十二中，腰梁构件(41)两端面上设有插孔(411)，所述腰梁接头(42)两端头上设有向外伸出的钢筋条(422)，腰梁构件(41)与腰梁接头(42)通过腰梁接头(42)端头伸出的钢筋条(422)和腰梁构件(41)两端面上设有插孔(411)插接。

基坑预制装配式混凝土支撑结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基坑工程的混凝土内支撑结构及其施工方法，特别是一种基坑预制装配式混凝土支撑结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 随着中国特色社会主义市场经济的飞速发展，各地城市化进程不断加快，扩容新建和旧城改造市政基础设施的建设力度不断提高，建筑技术的进步与发展取得了显著成就，发挥着越来越重要的作用。随着国家逐步加快城镇化建设，我国每年需新建或改造市政道路数十万公里，并且在今后相当长的时间里市政基础设施仍将保持高速发展趋势。在我国市政道路建设中，地下暗埋通道(箱涵)作为建筑物密集区高等级市政道路的重要构筑物之一，其数量占道路全线构筑物的比重较大，其施工进度直接影响着整个项目的工期。

[0003] 结合各大城市地下通道(箱涵)建设的具体情况，基坑支护结构一般采用支护桩加内支撑体系。内支撑目前有现浇钢筋混凝土支撑、钢管支撑两种主要形式。现浇的钢筋混凝土支撑具备较强的空间连接刚度而使整个基坑受力变形呈现出较大空间整体效应，平面刚度大，结构变形小，可有效保护基坑周边建筑物和地下管线安全，在工程界得到广泛的认可和使用，然而，现浇钢筋混凝土支撑施工所包含的工序较多，包括：垫层、立模、浇捣、养护等，需要先浇筑第一道混凝土支撑养护7-28天后，方可开挖撑下土方，如此施工时间长，严重制约建设速度。此外，现浇作业必将依靠大量人工进行，随着就业观念的转变，建筑行业劳动力资源日益紧缺，劳动密集型工序迫切需要改变。钢管支撑虽然可加快施工进度，但钢支撑节点一般是铰接，结构整体稳定性差，基坑容易出现变形过大风险甚至坍塌事故，即使钢支撑一般采用轴力自动补偿系统在基坑开挖期间施加预压力，但费用相当高。

[0004] 工程施工实践对超宽基坑开挖支撑体系提出了更高的要求，必须提供一种既经济又安全的施工工艺，满足快速施工，保证工期需求。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种基坑预制装配式混凝土支撑结构及其施工方法，可提高混凝土支撑结构的质量，缩短工期，提高生产效率，节能降耗。

[0006] 本发明采用以下技术方案：一种基坑预制装配式混凝土支撑结构，包括竖直插入土体并围起来的护壁、护壁围起来的空间内规律排列的立柱桩、设在护壁顶端的冠梁、架设在护壁内侧壁上的腰梁以及呈井字形架设在护壁之间的横梁，并且立柱桩支撑于横梁的井字形节点处，护壁包括支护桩和位于支护桩之间的旋喷桩，所述腰梁和横梁为在工厂内预制的预制梁，所述护壁和立柱桩上设有支撑腰梁和横梁的支撑部件。

[0007] 本发明所述横梁包括为条形中空结构的横梁构件和可置于横梁构件内中空处的条形结构的榫头，所述榫头上表面正中沿榫头长度方向分布有多个位移孔。

[0008] 本发明所述腰梁包括截面大小与横梁构件的截面大小相同的腰梁构件和连接在两段腰梁构件之间的腰梁接头，所述腰梁接头的两端面上皆设有多个均匀向外伸出的钢筋

条，所述腰梁构件的两端面上设有与钢筋条位置对应的插孔，所述腰梁接头中段面向基坑内侧的一面设有两个可插入横梁构件的端头的、向内凹入的垂直方向的通槽。

[0009] 本发明所述横梁为邻近并排的两条一同支撑在护壁和立柱桩之间，并且该两条横梁的端头分别位于立柱桩的两边。

[0010] 本发明所述支撑部件为多个水平方向的角钢和倾斜向下的角钢焊接而成三角形的牛腿结构。

[0011] 本发明所述立柱桩为钢板焊接成的格构柱结构。

[0012] 本发明所述榫头的长度为1m～3m，所述榫头上位移孔的直径为10mm，孔间距2.5cm～5cm。

[0013] 一种基坑预制装配式混凝土支撑结构的施工方法，包括以下步骤：

[0014] 一、于预制场内根据设计长度预制钢筋水凝土结构的横梁以及腰梁，制好后养护14～28天；

[0015] 二、使用旋挖钻机采用现有技术的旋挖桩工艺旋挖成孔，遇填石施工困难时采用现有技术的冲孔桩工艺，施工完成支护桩和立柱桩；

[0016] 三、使用旋挖钻机采用现有技术在相邻两个支护桩之间的中心位置挖掘施工旋喷桩；

[0017] 四、沿着支护桩和旋喷桩顶部所在直线挖掘，得冠梁导槽，其中相对的两侧冠梁导槽比另外相对的两侧冠梁导槽的底部高出一段，该段高度为横梁构件的高度；

[0018] 五、破除支护桩和旋喷桩顶部的混凝土与冠梁底部标高平齐，在冠梁导槽内保留支护桩和旋喷桩顶部的钢筋，在冠梁导槽内侧壁安装模板、放置钢筋并与保留的支护桩和旋喷桩顶部钢筋连接，然后浇筑混凝土，得冠梁；

[0019] 六、使用全站仪测定立柱桩桩顶至冠梁的连线并设定冠梁修整冠梁凹槽的位置，使用挖掘机配合人工向下挖掘至露出冠梁和立柱桩上部；

[0020] 七、在立柱桩面向两个相对高的冠梁的两个表面上分别连接支撑部件，修整冠梁的内侧面，留出与立柱桩两侧支撑部件位置对应的凹入的冠梁凹槽用于放置横梁构件的端头，所述支撑部件的顶面与相对底的两侧的冠梁上的冠梁凹槽的底面水平；

[0021] 八、使用吊车分别吊起两段横梁构件，分别安放在相对底的两侧的冠梁上的冠梁凹槽和立柱桩两侧的支撑部件的顶面上；

[0022] 九、将两段榫头分别插接在安放好的两段横梁构件内，留出带有向上的位移孔的部分，吊放安装要与前两段安放好的横梁构件连接的后两段横梁构件，分别架设在立柱桩两侧上的支撑部件上，使用插杆插入榫头留出部分的位移孔内，将榫头向后段横梁构件内移动，使榫头一半在前段横梁构件内，一半在后段横梁构件内，安装完成所有平行的横梁；

[0023] 十、使用吊车分别吊起两段横梁构件，分别安放在相对高的两侧的冠梁上的冠梁凹槽和步骤八安放好的横梁的顶面上，重复步骤九，完成安装所有与步骤八所述横梁垂直的横梁；

[0024] 十一、使用挖掘机配合人工向下开挖至设计标高，在护壁内侧面上的预设位置采用现有技术安装用于支撑腰梁的支撑部件，其中护壁相对的两内侧面上的支撑部件比另外相对的两内侧面上的支撑部件高出一段，该段高度为横梁构件的高度；在立柱桩中部面向护臂内侧面上两个相对高的支撑部件的表面上分别连接支撑部件，所述立柱桩中部的支撑

部件的顶面与护臂内侧面上低的支撑部件的顶面水平；

[0025] 十二、在护臂内侧面上的支撑部件上吊放安装腰梁构件，在两段腰梁构件之间连接腰梁接头，所述腰梁接头上的通槽面向内侧，安放完成腰梁；

[0026] 十三、使用吊车分别吊起两段横梁构件，分别安放在相对低的两侧腰梁上的腰梁接头的通槽和立柱桩中部上的支撑部件的顶面之间，重复步骤九，安放完成相对低的两侧腰梁之间的横梁；

[0027] 十四、使用吊车分别吊起两段横梁构件，分别安放在相对高的两侧腰梁上的腰梁接头的通槽和步骤十三安放好的横梁的顶面之间，重复步骤九，安放完成相对高的两侧腰梁之间的横梁；

[0028] 十五、继续向下开挖至设计标高，完成整个深基坑挖掘工作。

[0029] 本发明所述立柱桩为钢板焊接成的格构柱结构时，采用格构柱结构安装成立柱桩的施工方法如下：

[0030] 一、在场外钢构加工厂使用钢板焊接成加工制作格构柱；

[0031] 二、根据施工设计定位，使用旋挖钻机采用旋挖桩工艺旋挖成孔，遇填石施工困难时采用冲孔桩工艺；

[0032] 三、采用25t吊机将格构柱垂直吊放入孔洞内，并吊住不放；

[0033] 四、向孔洞内灌注水下混凝土至标高，将格构柱的下部固定在混凝土内；

[0034] 五、将固定住格构柱的混凝土养护28天。

[0035] 本法的施工方法所述步骤十二中，腰梁构件两端面上设有插孔，所述腰梁接头两端头上设有向外伸出的钢筋条，腰梁构件与腰梁接头通过腰梁接头端头伸出的钢筋条和腰梁构件两端面上设有插孔插接。

[0036] 与现有技术相比，本发明基坑预制装配式混凝土支撑结构包括预制的混凝土的横梁构件、横梁接头，以及腰梁构件、榫头，可以在施工现场拼装成横梁和腰梁，大大节省了施工的工期，节省了现浇施工需要的人工，使施工更加有效率，且质量更加好。

附图说明

[0037] 图1为横梁构件结构示意图。

[0038] 图2为榫头结构示意图。

[0039] 图3为腰梁构件结构示意图。

[0040] 图4为腰梁接头结构示意图。

[0041] 图5为榫头连接横梁构件结构示意图。

[0042] 图6腰梁接头连接腰梁构件结构示意图。

[0043] 图7为立柱桩为格构柱的结构示意图。

[0044] 图8为基坑预制装配式混凝土支撑结构整体结构示意图。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0046] 如图1-7所示，本发明一种基坑预制装配式混凝土支撑结构，包括竖直插入土体并将施工空间围起来的护壁1，护壁1由支护桩11和位于相邻支护桩11之间的旋喷桩12构成，

在护壁1围起来的空间内规律排列着立柱桩2，在护壁1的顶端设有冠梁3，冠梁3为在施工现场现浇的钢筋水泥土结构，在护壁1的内侧壁上的中部位置设有腰梁4，在围起来的冠梁3之间以及围起来的腰梁4之间分别架设有呈井字形的起到防止护壁1变形作用的横梁5，根据基坑的深度，可多设置几层腰梁4结构，立柱桩2支撑在横梁5节点处，在护壁1上设有能支撑腰梁4的支撑部件6，在立柱桩2上设有能支撑横梁5重量的支撑部件6；所述腰梁4和横梁5设计为在工厂内预制的钢筋水凝土结构的预制梁。

[0047] 具体的，所述横梁5包括为条形中空结构的横梁构件51(如图1所示)和可置于横梁构件51内中空处的条形结构的榫头52(如图2所示)，榫头52两端分别插入两段横梁构件51的端头中空处使两段横梁构件51连接到一起(如图5所示)，该段连接处正好位于立柱桩2上的支撑部件6上，为了方便使榫头52正好位于两段横梁构件51之间，在所述榫头52上表面正中沿榫头52长度方向分布有多个位移孔521(如图2所示)，可以使用插杆插入位移孔521内移动榫头52至两段横梁构件51之间。

[0048] 所述腰梁4包括截面大小与横梁构件51的截面大小相同的腰梁构件41和连接在两段腰梁构件41之间的腰梁接头42，所述腰梁接头42的两端面上皆设有多个均匀向外伸出的钢筋条422(如图4所示)，所述腰梁构件41的两端面上设有与钢筋条422位置对应的插孔411(如图3所示)，所述腰梁接头42中段面向基坑内侧的一面设有可插入横梁构件51端头的、向内凹入的垂直方向的通槽421，所述腰梁接头42、以及腰梁接头42与腰梁构件41的连接处皆位于连接在护壁1内侧面上的支撑部件6上。

[0049] 所述支撑部件6为多个水平方向的角钢和倾斜向下的角钢焊接而成的三角形的牛腿结构，支撑部件6可采用现有技术焊接在护壁1内侧面上，以及焊接在立柱桩2侧面上。所述立柱桩2可以为钢板焊接成的格构柱结构。

[0050] 为了使横梁5支撑的更稳定，采用并排的两条横梁5同时支撑在护壁1和立柱桩2之间，该并排的两条横梁5分别位于立柱桩2两边的支撑部件6上，在所述腰梁接头42上，设有两个通槽421，与并排的两条横梁5的端头位置对应，横梁构件51的一端头正好位于通槽421内。

[0051] 为了配合现浇梁结构的横梁5和腰梁4的施工，本发明所述深基坑混凝土支撑结构的施工方法包括以下步骤：

[0052] 一、预制场内预制钢筋水凝土结构的横梁5以及腰梁4。

[0053] 横梁5包括横梁构件51和榫头52，腰梁4包括腰梁构件41和腰梁接头42，横梁构件51、榫头52、腰梁构件41和腰梁接头42于预制场内根据设计长度预制，制好后养护14～28天。

[0054] 榫头52的长度优选为1m～3m；榫头52上位移孔521的直径优选为10mm，孔间距2.5cm～5cm。

[0055] 二、支护桩11和立柱桩2施工。

[0056] 所述支护桩11的桩径为1.0m、1.2m或1.4m，桩间距为1.3m～1.8m，支护桩11嵌固深度为6.0～10.0m，即支护桩11深入基坑底部6～10m。立柱桩2桩径优选为1.2m。

[0057] 1、平整场地，根据施工设计定位支护桩11和立柱桩2位置，然后使用旋挖钻机采用现有技术的旋挖桩工艺旋挖成孔，遇填石施工困难时采用现有技术的冲孔桩工艺。

[0058] 2、在挖好的孔内放置钢筋笼。

[0059] 3、向放好了钢筋笼的孔内灌注水下混凝土，水下混凝土灌注到高出标记的桩顶处0.5m，以便清除浮浆，确保桩身混凝土质量，得支护桩11和立柱桩2。

[0060] 4、支护桩11和立柱桩2养护28天。

[0061] 立柱桩2可以被格构柱21替代，格构柱21为采用现有技术在场外钢构加工厂使用钢板焊接成加工制作而成，将制好的格构柱21作为立柱桩2安放到场地上的施工方法如下：

[0062] 1、根据施工设计定位，使用旋挖钻机采用旋挖桩工艺旋挖成孔，遇填石施工困难时采用冲孔桩工艺。

[0063] 2、采用25t吊机将格构柱21垂直吊放入孔洞内，按设计控制其桩顶高程。

[0064] 3、灌注水下混凝土至标高，即将格构柱21下部固定在混凝土内。

[0065] 4、将固定住格构柱21的混凝土养护28天，得到格构柱结构的立柱桩2。

[0066] 三、在临近两个支护桩11之间空隙处进行旋喷桩12施工。

[0067] 旋喷桩12采用二重或三重管高压喷射法施工，利用高压水作用在喷嘴作360°旋转形成高速射流切割土体、砂层，至设计深度后喷嘴喷出水泥浆并匀速提升，形成旋喷桩12。

[0068] 1、钻机的钻头对准相邻两个支护桩11之间的中心位置，保持钻杆垂直。

[0069] 2、开启高压注浆泵，待正常运转后向孔内送水，同时缓缓下沉钻具钻进土壤后成孔，直至设计深度。

[0070] 3、钻具钻入设计深度后向钻孔内喷射水泥浆液并同时上升，形成旋喷桩12。

[0071] 4、制好的旋喷桩12养护14～28天。

[0072] 四、冠梁3施工。

[0073] 所述冠梁3为现浇构件。

[0074] 1、沿着护壁1顶部挖掘，得冠梁导槽，其中相对的两侧冠梁导槽的底部比另外相对的两侧冠梁导槽的底部高出一个横梁5的高度。

[0075] 2、破除位于冠梁导槽内的护壁1的顶部混凝土，使护壁顶部混凝土标高与冠梁底部标高平齐，保留护壁顶部破除混凝土后裸露的钢筋用于与冠梁内部钢筋连接。

[0076] 3、沿着冠梁导槽方向安装模板。

[0077] 4、在冠梁模板内绑扎、放置钢筋，并于护壁顶部破除混凝土后裸露的钢筋连接。

[0078] 5、在冠梁模板内浇筑混凝土。

[0079] 6、养护14～28天，得到相对的两侧比另外相对的两侧高出一个横梁5高度的冠梁3。

[0080] 五、修整冠梁3，立柱桩2上安装支撑部件6。

[0081] 1、使用全站仪测定立柱桩2桩顶轴线与冠梁3交点处，并设定冠梁3修整位置。

[0082] 2、使用挖掘机并配合人工向下开挖至露出冠梁3和立柱桩2上部。

[0083] 3、在立柱桩2面向两个相对高的冠梁3的方向分别焊接安装支撑部件6，支撑部件6的顶面比两个相对低的冠梁3的顶面低一个横梁5的高度。

[0084] 4、修整相对低的两侧冠梁3面向立柱桩2的侧面，修整出两个与立柱桩2上支撑部件6位置对应的冠梁凹槽31，该冠梁凹槽31的底面与支撑部件6顶面水平。

[0085] 支撑部件6为牛腿结构，采用水平方向的角钢和倾斜向下的角钢焊接而成三角形结构，与立柱桩2焊接到一起。

[0086] 六、吊装横梁5

[0087] 1、使用50t或25t履带吊车吊起横梁构件51，安放并排的两段横梁构件51到低的冠梁3上冠梁凹槽31位置和立柱桩2上的支撑部件6顶面之间，该两段横梁构件51靠近立柱桩2的端头分别位于立柱桩2两侧上的支撑部件6上。

[0088] 2、将两段榫头52分别插接在安放好的两段横梁构件51内，留出带有位移孔521的小部分。

[0089] 3、吊放安装与前两段安放好的横梁构件51连接的后两段横梁构件51，分别架设在立柱桩2两侧上的支撑部件6上。

[0090] 4、使用插杆插入前段横梁构件51内的榫头52上的位移孔521内，向后段横梁构件51内移动榫头52，使榫头52一半在前段横梁构件51内，一半在后段横梁构件51内。

[0091] 5、重复上述安装过程，安装完成所有架设在相对低的两侧冠梁3之间的平行的横梁5。

[0092] 6、重复上述安装过程，安装与前述横梁5垂直的横梁5，该段垂直的横梁5架设在相对高的两侧冠梁3上修整出的冠梁凹槽31和前述安装好的横梁5的顶面上并位于立柱桩2的两侧。

[0093] 七、安装腰梁4。

[0094] 1、使用挖掘机并配合人工向下开挖至设计标高。

[0095] 2、在预设位置采用现有技术安装护壁1内侧面上的支撑部件6，其中相对的两侧护臂1内侧面上的支撑部件6比另外相对两侧护臂1内侧面上的支撑部件6高出一个横梁构件51的高度。

[0096] 3、吊放安装腰梁构件41，在两段腰梁构件41之间连接腰梁接头42，即将腰梁接头42两端头的钢筋条422插接到两边腰梁构件41端头上的插孔411内，并使通槽421面向基坑内部。

[0097] 4、在立柱桩2面向两侧相对高的腰梁4的侧面上焊接立柱桩2中部的支撑部件6，立柱桩2中部的支撑部件6的顶面与相对低的两侧的护臂1内侧面上的支撑部件6顶面水平。

[0098] 九、吊装支撑梁。

[0099] 1、使用50t或25t履带吊车吊起横梁构件51，安放并排的两段横梁构件51到低的腰梁接头42上的通槽421和立柱桩2中部的支撑部件6顶面之间，该两段横梁构件51的一端同时位于腰梁接头42上的通槽421内，一端分别位于立柱桩2两侧的位于立柱桩2中部的支撑部件6上。

[0100] 2、将两段榫头52分别插接在安放好的两段横梁构件51内，留出带有位移孔521的小部分。

[0101] 3、吊放安装与前两段安放好的横梁51连接的后两段横梁构件51，分别架设在立柱桩2中部两侧的支撑部件6上。

[0102] 4、使用插杆插入前段横梁构件51内的榫头52上的位移孔521内，向后段横梁构件51内移动榫头52，使榫头52一半在前段横梁构件51内，一半在后段横梁构件51内。

[0103] 5、重复上述安装过程，安装完成所有架设在相对低的两侧腰梁4之间的平行的横梁5。

[0104] 6、重复上述安装过程，安装与架设在相对低的两侧腰梁4之间的横梁5垂直的横梁5，该段垂直的横梁5架设在相对高的两侧腰梁接头42上的通槽421和前述安装好的架设在

相对低的两侧腰梁4之间的横梁5的顶面上并位于立柱桩2的两侧。

[0105] 十、继续向下开挖至设计标高，完成整个基坑挖掘工作。

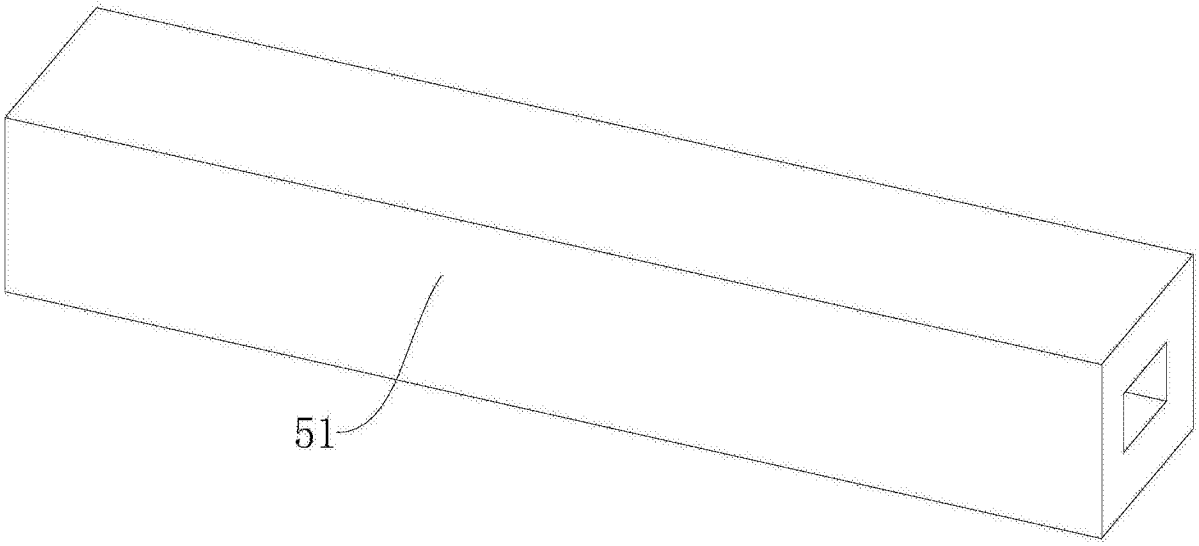


图1

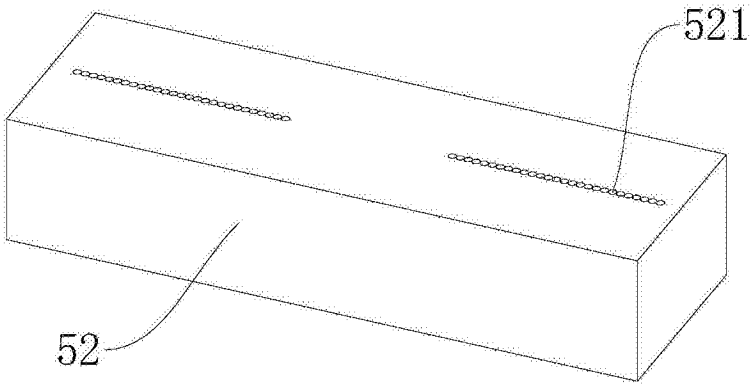


图2

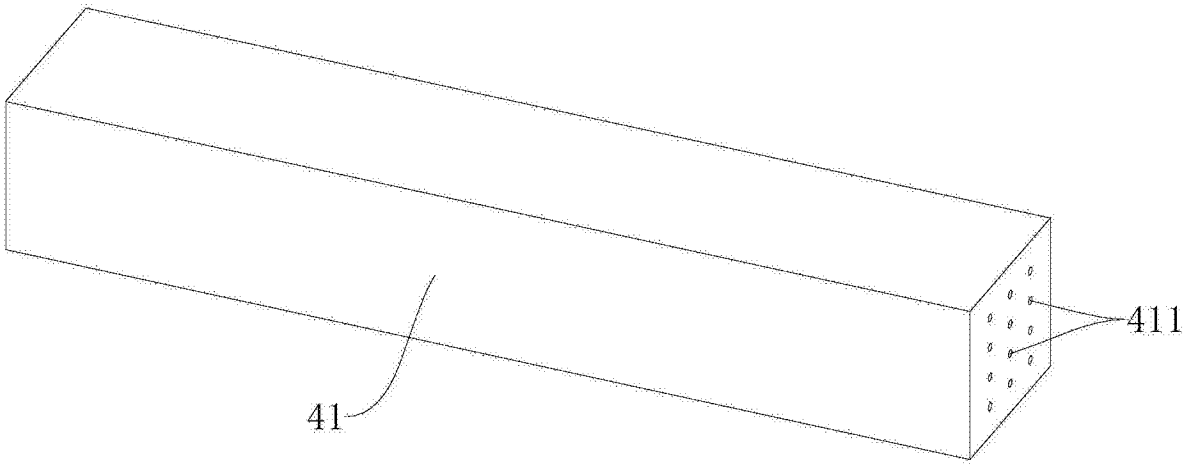


图3

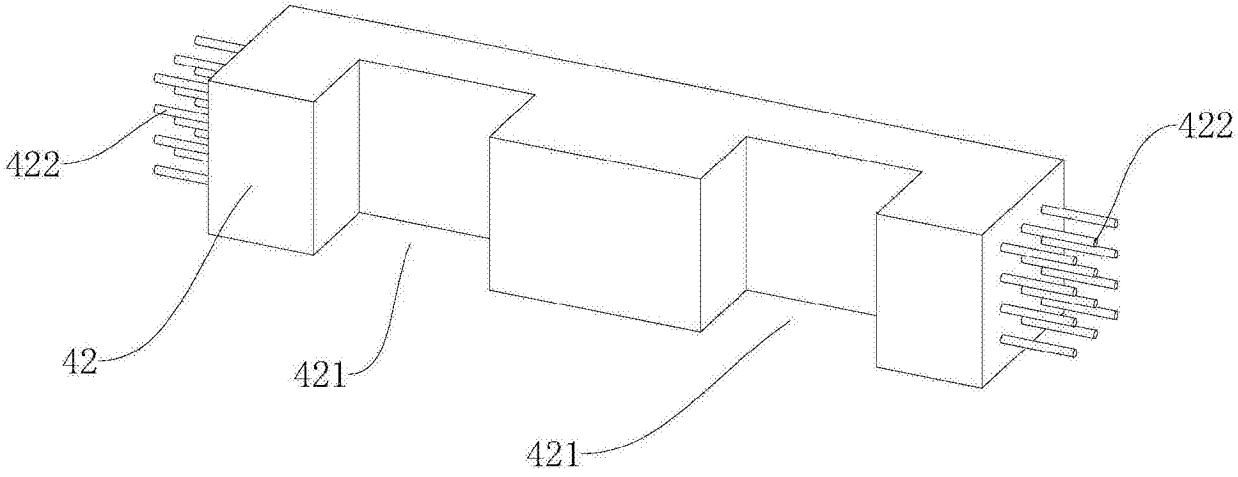


图4

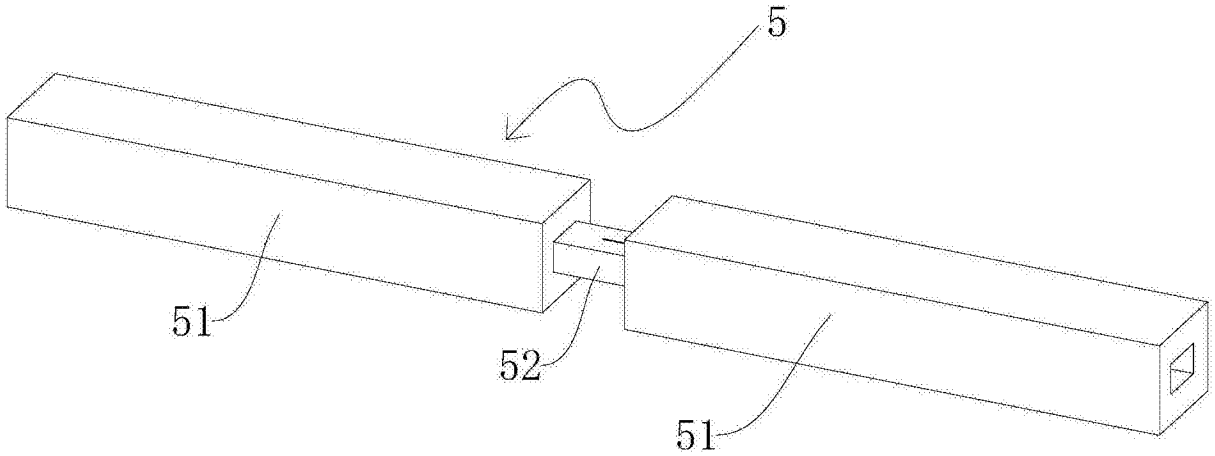


图5

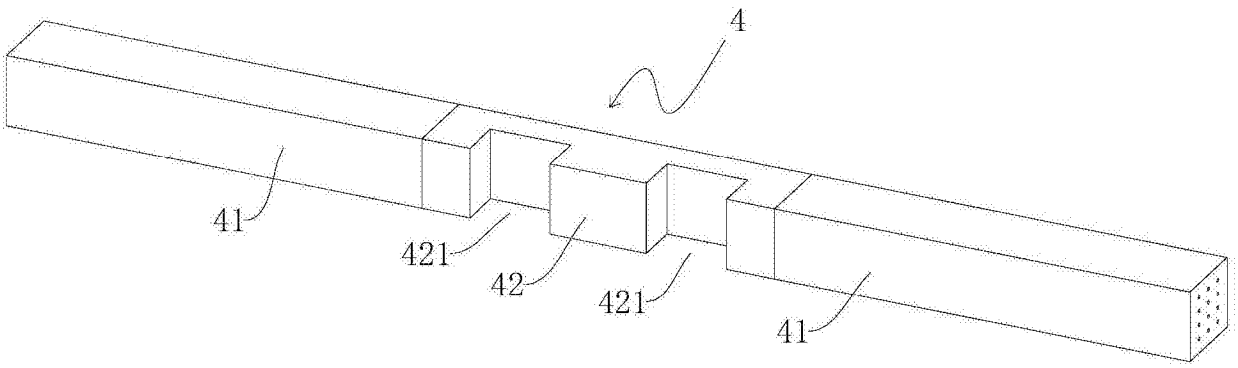


图6

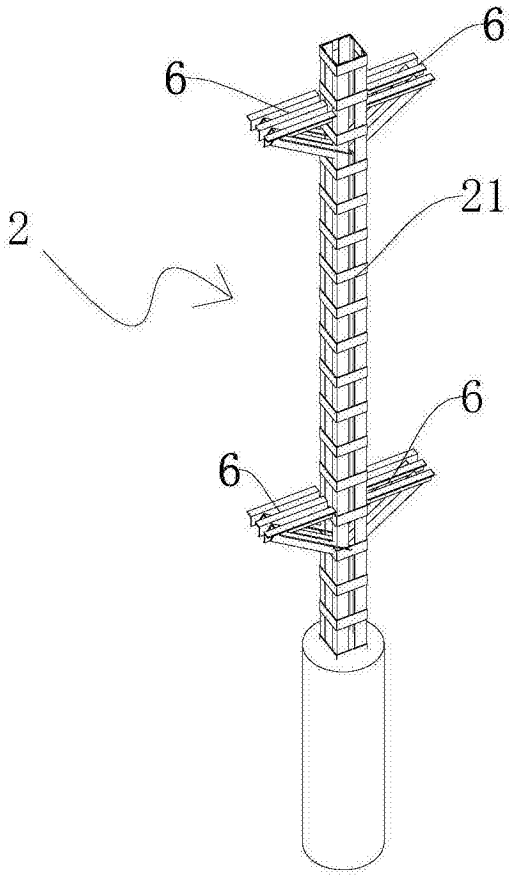


图7

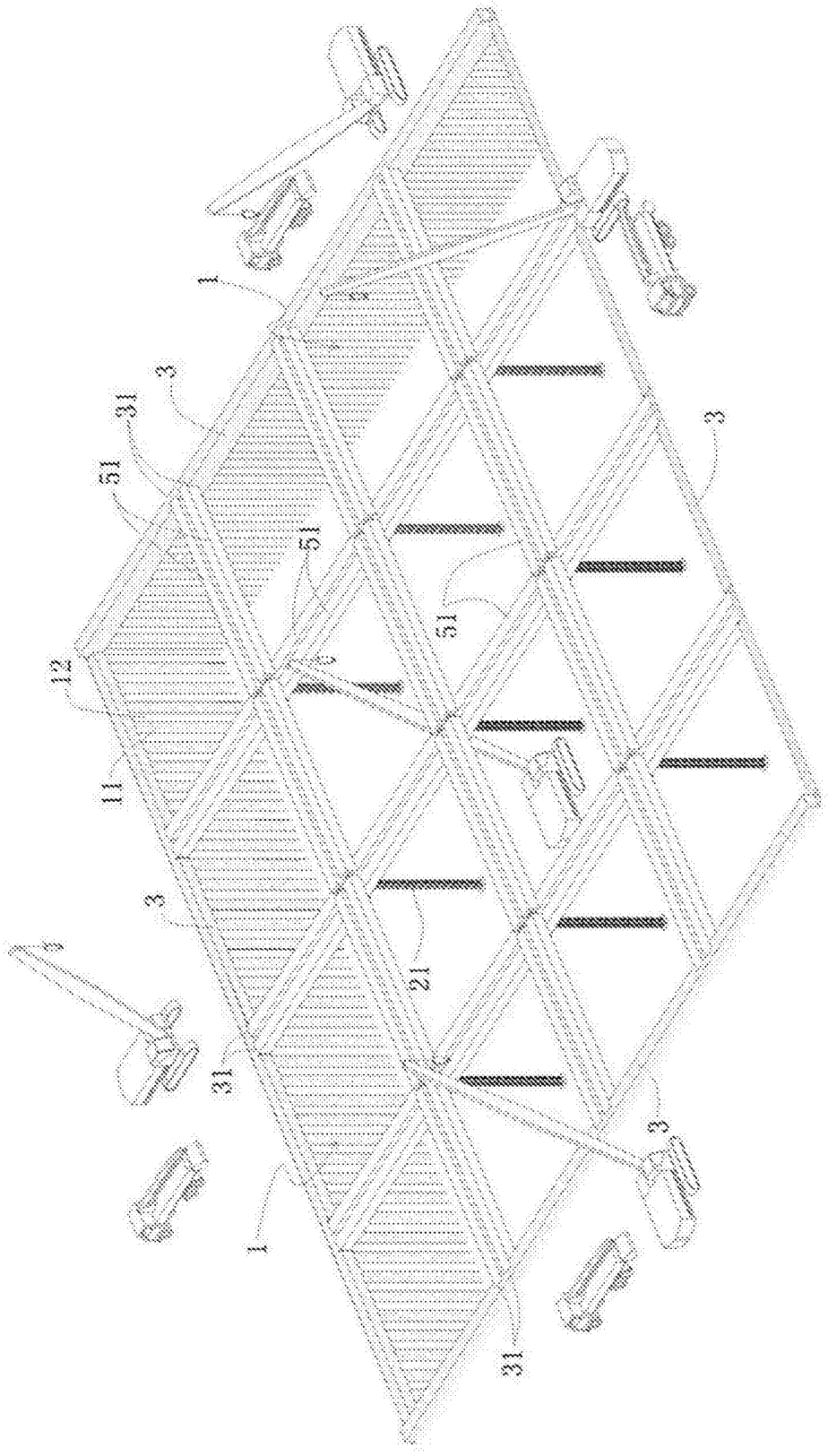


图8