



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101691752 B

(45) 授权公告日 2011.01.19

(21) 申请号 200910154002.5

(22) 申请日 2009.09.30

(73) 专利权人 浙江大学宁波理工学院

地址 315000 浙江省宁波市高教园区钱湖南
路1号

(72) 发明人 查支祥 刘玮 王霞

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州甬致专利代理事
务所 33228

代理人 代忠炯

(51) Int. Cl.

E02D 5/58(2006.01)

E02D 5/52(2006.01)

E02D 5/30(2006.01)

B28B 21/62(2006.01)

B28B 21/74(2006.01)

审查员 常喆

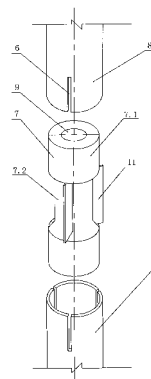
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

PHC 管桩的连接处的施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种 PHC 管桩的连接处的施工方法,其方法的关键在于:通过连接件(7)使得每一层相对接的两根 PHC 管桩(8)周向定位,且从下往上对每一层的 PHC 管桩(8)的连接处的管壁内、外注浆。该 PHC 管桩的连接处的施工方法使 PHC 管桩(8)之间连接效果好且成本相对低。



1. 一种 PHC 管桩的连接处的施工方法,其特征在于:其步骤如下:

(1)、制备出多个两端无端板且每一端设有至少三条沿轴向延伸的缺槽 (6) 的 PHC 管桩 (8);

(2)、制备出多个可置于两 PHC 管桩 (8) 之间使两 PHC 管桩 (8) 周向定位并能向两 PHC 管桩 (8) 连接处的管壁内、外注浆的连接件 (7);所述的连接件 (7) 为由两端的头部 (7.1) 和中间内缩的腰部 (7.2) 构成的大致呈哑铃状的结构,所述的连接件 (7) 的头部 (7.1) 的外径略小于 PHC 管桩 (8) 的内径,所述的连接件 (7) 的腰部 (7.2) 的长度不大于每根 PHC 管桩 (8) 一端的缺槽 (6) 的长度的两倍,所述的连接件 (7) 沿轴线贯通有一通孔 (9),所述的通孔 (9) 的两端对称设有两个只能从大口流向小口的单向漏斗 (10),每个单向漏斗 (10) 的小口位于连接件 (7) 内端;该连接件 (7) 固定有至少三个长度与连接件 (7) 腰部 (7.2) 相等的钢翅板 (11),所述的至少三个钢翅板 (11) 贯穿腰部 (7.2) 的管壁且沿腰部 (7.2) 的圆周均匀分布,每块钢翅板 (11) 上设有贯通宽度方向的第一通道 (12)、贯通厚度方向的第二通道 (13) 和贯通厚度方向的第三通道 (23),所述的第一通道 (12) 和第二通道 (13) 相互连通,所述的第一通道 (12) 和第三通道 (23) 相互连通,所述的第一通道 (12) 的入口位于连接件 (7) 的通孔 (9) 内;

(3)、将一根 PHC 管桩 (8) 的一端与桩头固定,用打桩机将该 PHC 管桩 (8) 打入软土,直至该 PHC 管桩 (8) 上端一定长度裸露出地面以方便后续的施工;

(4)、用吊装设备将注浆管道初段和另一根 PHC 管桩 (8) 吊运至裸露出地面的 PHC 管桩 (8) 的顶端且通过连接件 (7) 使得位置最高的两根 PHC 管桩 (8) 周向定位,并安装好注浆管道初段;

(5)、用打桩机将位置最高的一根 PHC 管桩 (8) 打入软土,直至该 PHC 管桩 (8) 上端一定长度裸露出地面以方便后续的施工;

(6)、用吊装设备将另一注浆管道段和另一根 PHC 管桩 (8) 吊运至裸露出地面的 PHC 管桩 (8) 的顶端且通过另一个连接件 (7) 使得位置最高的两根 PHC 管桩 (8) 周向定位,并安装好该层的注浆管道段;

(7)、用打桩机将位置最高的一根 PHC 管桩 (8) 打入软土,直至该 PHC 管桩 (8) 上端一定长度裸露出地面以方便后续施工;

(8)、多次重复步骤 6~7,直至被打入软土中的 PHC 管桩 (8) 的数目达到设计要求,此时,所有的注浆管道段形成注浆管道;

(9)、从下往上对每一层的 PHC 管桩 (8) 的连接处的管壁内、外注浆,直至位置最高的一层的 PHC 管桩 (8) 的连接处的管壁内、外注浆完成。

2. 根据权利要求 1 所述的 PHC 管桩的连接处的施工方法,其特征在于:步骤 (1) 的具体操作顺序如下:

a、放置下模板;

b、制备若干个带螺纹孔 (2) 和喇叭口 (3) 的张拉接头 (1),所述的螺纹孔 (2) 位于喇叭口 (3) 外侧且两者同轴线;

c、在每块圆形的张拉板 (4) 内侧安装至少三根沿轴向延伸的长方体条板 (5),所述的至少三根长方体条板 (5) 位于张拉板 (4) 的同一圆周上且在该圆周均匀分布;

d、将绑扎好的钢筋笼放置在下模板上,将钢筋笼的每根纵向钢筋两端套上张拉接头

(1) 再镦头使得纵向钢筋的镦头被喇叭口 (3) 限位, 再将穿过张拉板 (4) 的通孔的螺钉旋入张拉接头 (1) 的螺纹孔 (2) 内, 使得每个与纵向钢筋固定的张拉接头 (1) 固定在张拉板 (4) 安装有长方体条板 (5) 的一侧;

e、用张拉机具向 PHC 管桩 (8) 两端张拉张拉板 (4) 并将张拉后的张拉板 (4) 与下模板固定, 再浇注混凝土;

f、将上模板合拢在下模板上;

g、旋转钢筋笼及模具, 使得混凝土在离心力作用下形成中空的筒状;

h、在蒸汽池中养护混凝土;

i、当混凝土强度达到设计要求后, 拆卸掉张拉板 (4), 此时钢筋笼上的纵向钢筋因张拉板 (4) 提供的张拉力消失而收缩, 进而通过钢筋与混凝土之间的粘结将混凝土压紧, PHC 管桩 (8) 的制备完成, 该 PHC 管桩 (8) 的每一端形成与长方体条板 (5) 位置对应的至少三条缺槽 (6)。

3. 根据权利要求 1 所述的 PHC 管桩的连接处的施工方法, 其特征在于: 所述的连接件 (7) 的具体制备方法如下:

a、制备对称的上模壳 (18)、下模壳 (19) 和内模具 (20), 所述的上模壳 (18) 的型腔形状与连接件 (7) 上半部分的外形吻合, 上模壳 (18) 的下端设有与钢翅板 (11) 位置对应的插槽 (21), 所述的下模壳 (19) 的型腔的形状与连接件 (7) 的下半部分外形吻合, 下模壳 (19) 的上端设有与钢翅板 (11) 位置对应的插槽 (21), 内模具 (20) 的圆周面上设有安装钢翅板 (11) 的安装槽 (22), 内模具 (20) 的上、下端分别套有预埋铁圈;

b、在钢翅板 (11) 上焊接横向加固钢筋 (14) 和纵向加固钢筋 (15);

c、将下模壳 (19) 与内模具 (20) 固定, 将钢翅板 (11) 插入安装槽 (22) 内且钢翅板 (11) 穿过插槽 (21);

d、将上模壳 (18) 与下模壳 (19) 固定, 此时钢翅板 (11) 位于上、下模壳的插槽 (21) 内;

e、浇注连接件 (7), 使得横向加固钢筋 (14) 和纵向加固钢筋 (15) 锚固在混凝土内;

f、拆卸下模壳 (19)、上模壳 (18) 和内模具 (20);

g、在预埋于连接件 (7) 的通孔 (9) 内的预埋铁圈上安装单向漏斗 (10)。

4. 根据权利要求 1 所述的 PHC 管桩的连接处的施工方法, 其特征在于: 所述的通过连接件 (7) 使得位置最高的两根 PHC 管桩 (8) 周向定位是指, 将一个连接件 (7) 置于裸露出地面的 PHC 管桩 (8) 的顶端, 再用吊装设备将另一根 PHC 管桩 (8) 吊运至裸露出地面的 PHC 管桩 (8) 的顶端, 使得两管桩对齐且连接件 (7) 的钢翅板 (11) 位于上、下两 PHC 管桩 (8) 的缺槽 (6) 内, 此时每块钢翅板 (11) 的第二通道 (13) 的两个出口位于 PHC 管桩 (8) 的内壁与连接件 (7) 腰部 (7.2) 外壁之间的缝隙内, 每块钢翅板 (11) 的第一通道 (12) 的出口和第三通道 (23) 的两个出口均位于 PHC 管桩 (8) 的外壁外。

5. 根据权利要求 4 所述的 PHC 管桩的连接处的施工方法, 其特征在于: 步骤 (4) 中所述的安装好注浆管道初段是指, 当连接件 (7) 在裸露出地面的 PHC 管桩 (8) 的顶端安装好以后, 将注浆管道初段的出浆口插入连接件 (7) 的通孔 (9) 上端的单向漏斗 (10) 下方, 再将另一根 PHC 管桩 (8) 安装在裸露出地面的 PHC 管桩 (8) 的顶端, 此时, 注浆管道初段的顶端低于位置最高的 PHC 管桩 (8) 的顶端。

6. 根据权利要求5所述的PHC管桩的连接处的施工方法,其特征在于:步骤(6)中所述的安装好该层的注浆管道段是指,在下一高度的注浆管道段的顶端安装一接头,使得该接头的顶端高于裸露出地面的PHC管桩(8)的顶端,将步骤(6)中所述的连接件(7)穿过该接头,然后在该接头上安装步骤(6)中所述的另一注浆管道段,最后,在裸露出地面的PHC管桩(8)的顶端安装另一根PHC管桩(8),此时,位置最高的注浆管道段的顶端低于位置最高的PHC管桩(8)的顶端。

7. 根据权利要求6所述的PHC管桩的连接处的施工方法,其特征在于:步骤(9)中所述的从下往上注浆是指,先从最低层的连接件(7)通孔(9)上端的单向漏斗(10)下方对该层连接处的管壁内、外注浆,然后上抽注浆管道一个PHC管桩(8)的长度,使注浆管道的出浆口上升至上一高度的连接件(7)通孔(9)上端的单向漏斗(10)下方,再对上一高度的连接处的管壁内、外注浆,再上抽注浆管道并注浆,直至位置最高的一层的PHC管桩(8)的连接处的管壁内、外注浆完成。

8. 根据权利要求7所述的PHC管桩的连接处的施工方法,其特征在于:步骤(9)中所述的对每一层的PHC管桩(8)的连接处的管壁内、外注浆是指,浆液在单向漏斗(10)的作用下,先将连接件(7)两个单向漏斗(10)之间的通孔(9)填满,并从第一通道(12)的入口经第一通道(12)、第二通道(13)填充满PHC管桩(8)的内壁与连接件(7)腰部(7.2)外壁之间的缝隙,同时,混凝土浆液从第一通道(12)的入口向第一通道(12)的出口和第三通道(23)的两个出口流出,使得上、下两PHC管桩(8)缺槽(6)附近的外壁外的软土被挤开并形成半圆柱状混凝土(16)。

9. 根据权利要求1所述的PHC管桩的连接处的施工方法,其特征在于:所述的单向漏斗(10)由多块由弹性材料制成的扇形板(17)构成,每块的扇形板(17)的圆弧边固定在连接件(7)通孔(9)内壁的同一个圆上,每块扇形板(17)的直边与相邻的扇形板(17)的直边在自然状态下留有缝隙。

PHC 管桩的连接处的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种土木工程中桩基础的施工方法,具体讲是一种在软土环境施工时的 PHC 管桩(全称预应力高强度混凝土管桩)的连接处的施工方法。

背景技术

[0002] 在土木工程中 PHC 管桩以其单桩承载力高、成本低、施工速度快等优点成为工业建筑或民用建筑中的重要基础形式。

[0003] 现有技术的 PHC 管桩包括圆筒状的钢筋混凝土结构的管桩本体和固定在管桩本体两端的端板,所述的端板上设有若干个成对的螺纹孔和通孔,所述的通孔与螺纹孔径向连通且两者的轴线平行。

[0004] 现有技术的 PHC 管桩的连接处的施工方法如下:

[0005] a、放置下模板;b、将绑扎好的钢筋笼放置在下模板上,将钢筋笼的纵向钢筋两端镦头后穿过端板的螺纹孔,再从螺纹孔横移至通孔;c、将张拉板固定在 PHC 管桩两端的两块端板外侧,具体讲是将螺钉穿过张拉板的通孔后旋入端板的螺纹孔内;d、向 PHC 管桩两端外张拉张拉板,并将张拉后的张拉板固定在下模板上,再浇注混凝土;e、将上模板合拢在下模板上;f、旋转钢筋笼及模具(即上、下模板、两块张拉板及两块端板),使得混凝土在离心力作用下形成中空的筒状;g、在蒸汽池中养护混凝土;h、当混凝土强度达到设计要求后,拆卸掉张拉板,此时钢筋笼上的纵向钢筋因张拉板提供的张拉力消失而收缩,进而通过钢筋与混凝土之间的粘结将混凝土压紧,PHC 管桩的制备完成;i、将一根制备好的 PHC 管桩的一端与桩头固定,用打桩机将该 PHC 管桩打入软土,直至该 PHC 管桩上端一定长度裸露出地面以方便施工;j、用打桩架将另一根 PHC 管桩吊运至裸露出地面的 PHC 管桩的顶端,并使两管桩对齐;k、施工人员沿 PHC 管桩周向焊接两 PHC 管桩相邻的端板,使得两 PHC 管桩连接;l、用打桩机将位置最高的一根 PHC 管桩打入软土,直至该 PHC 管桩上端一定长度裸露出地面以方便施工;m、多次重复步骤 j~l,直至被打入软土中的 PHC 管桩的数目达到设计要求。

[0006] 上述现有技术的 PHC 管桩的连接处的施工方法存在以下缺陷:

[0007] 首先,由于受到现场施工条件和焊接工艺的限制,端板之间的焊缝容易出现不连续、不饱满、焊缝夹渣等现象,而且,焊接完成后受到工期限制,其停顿时间短(如果等到焊缝完全冷却再打桩会延误工期),并未完全冷却的焊缝随着管桩被打入软土,一旦此时的焊缝遇地下水就会出现脆裂;故现有技术的 PHC 管桩之间的连接处容易因局部应力过于集中,导致曲折甚至断裂,即 PHC 管桩的连接处的竖直向抗拔承载力和抗压承载力均不足,PHC 管桩之间的连接效果不理想。其次,还由于端板的造价一般占 PHC 管桩总造价的 10%~20%,故其成本相对较高。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是,提供一种使 PHC 管桩之间连接效果好且成本相对低

的 PHC 管桩的连接处的施工方法。

[0009] 本发明的技术解决方案是,提供一种 PHC 管桩的连接处的施工方法,其步骤如下:

[0010] (1)、制备出多个两端无端板且每一端设有至少三条沿轴向延伸的缺槽的 PHC 管桩;

[0011] (2)、制备出多个可置于两 PHC 管桩之间使两 PHC 管桩周向定位并能向两 PHC 管桩连接处的管壁内、外注浆的连接件;

[0012] (3)、将一根 PHC 管桩的一端与桩头固定,用打桩机将该 PHC 管桩打入软土,直至该 PHC 管桩上端一定长度裸露出地面以方便后续的施工;

[0013] (4)、用吊装设备将注浆管道初段和另一根 PHC 管桩吊运至裸露出地面的 PHC 管桩的顶端且通过连接件使得位置最高的两根 PHC 管桩周向定位,并安装好注浆管道初段;

[0014] (5)、用打桩机将位置最高的一根 PHC 管桩打入软土,直至该 PHC 管桩上端一定长度裸露出地面以方便后续的施工;

[0015] (6)、用吊装设备将另一注浆管道段和另一根 PHC 管桩吊运至裸露出地面的 PHC 管桩的顶端且通过另一个连接件使得位置最高的两根 PHC 管桩周向定位,并安装好该层的注浆管道段;

[0016] (7)、用打桩机将位置最高的一根 PHC 管桩打入软土,直至该 PHC 管桩上端一定长度裸露出地面以方便后续施工;

[0017] (8)、多次重复步骤 6 ~ 7,直至被打入软土中的 PHC 管桩的数目达到设计要求,此时,所有的注浆管道段形成注浆管道;

[0018] (9)、从下往上对每一层的 PHC 管桩的连接处的管壁内、外注浆,直至位置最高的一层的 PHC 管桩的连接处的管壁内、外注浆完成。

[0019] 步骤 (1) 的具体操作顺序如下:

[0020] a、放置下模板;

[0021] b、制备若干个带螺纹孔和喇叭口的张拉接头,所述的螺纹孔位于喇叭口外侧且两者同轴线;

[0022] c、在每块圆形的张拉板内侧安装至少三根沿轴向延伸的长方体条板,所述的至少三根长方体条板位于张拉板的同一圆周上且在该圆周均匀分布;

[0023] d、将绑扎好的钢筋笼放置在下模板上,将钢筋笼的每根纵向钢筋两端套上张拉接头再镦头使得纵向钢筋的镦头被喇叭口限位,再将穿过张拉板的通孔的螺钉旋入张拉接头的螺纹孔内,使得每个与纵向钢筋固定的张拉接头固定在张拉板安装有长方体条板的一侧;

[0024] e、用张拉机具向 PHC 管桩两端张拉张拉板并将张拉后的张拉板与下模板固定,再浇注混凝土;

[0025] f、将上模板合拢在下模板上;

[0026] g、旋转钢筋笼及模具,使得混凝土在离心力作用下形成中空的筒状;

[0027] h、在蒸汽池中养护混凝土;

[0028] i、当混凝土强度达到设计要求后,拆卸掉张拉板,此时钢筋笼上的纵向钢筋因张拉板提供的张拉力消失而收缩,进而通过钢筋与混凝土之间的粘结将混凝土压紧,PHC 管桩的制备完成,该 PHC 管桩的每一端形成与长方体条板位置对应的至少三条缺槽。

[0029] 所述的连接件为由两端的头部和中间内缩的腰部构成的大致呈哑铃状的结构,所述的连接件的头部的外径略小于 PHC 管桩的内径,所述的连接件的腰部的长度不大于每根 PHC 管桩一端的缺槽的长度的两倍,所述的连接件沿轴线贯通有一通孔,所述的通孔的两端对称设有两个只能从大口流向小口的单向漏斗,每个单向漏斗的小口位于连接件内端;该连接件固定有至少三个长度与连接件腰部相等的钢翅板,所述的至少三个钢翅板贯穿腰部的管壁且沿腰部的圆周均匀分布,每块钢翅板上设有贯通宽度方向的第一通道、贯通厚度方向的第二通道和贯通厚度方向的第三通道,所述的第一通道和第二通道相互连通,所述的第一通道和第三通道相互连通,所述的第一通道的入口位于连接件的通孔内。

[0030] 所述的连接件的具体制备方法如下:

[0031] a、制备对称的上模壳、下模壳和内模具,所述的上模壳的型腔形状与连接件上半部分的外形吻合,上模壳的下端设有与钢翅板位置对应的插槽,所述的下模壳的型腔的形状与连接件的下半部分外形吻合,下模壳的上端设有与钢翅板位置对应的插槽,内模具的圆周面上设有安装钢翅板的安装槽,内模具的上、下端分别套有预埋铁圈;

[0032] b、在钢翅板上焊接横向加固钢筋和纵向加固钢筋;

[0033] c、将下模壳与内模具固定,将钢翅板插入安装槽内且钢翅板穿过插槽;

[0034] d、将上模壳与下模壳固定,此时钢翅板位于上、下模壳的插槽内;

[0035] e、浇注连接件,使得横向加固钢筋和纵向加固钢筋锚固在混凝土内;

[0036] f、拆卸下模壳、上模壳和内模具;

[0037] g、在预埋于连接件的通孔内的预埋铁圈上安装单向漏斗。

[0038] 所述的通过连接件使得位置最高的两根 PHC 管桩周向定位是指,将一个连接件置于裸露出地面的 PHC 管桩的顶端,再用吊装设备将另一根 PHC 管桩吊运至裸露出地面的 PHC 管桩的顶端,使得两管桩对齐且连接件的钢翅板位于上、下两 PHC 管桩的缺槽内,此时每块钢翅板的第二通道的两个出口位于 PHC 管桩的内壁与连接件腰部外壁之间的缝隙内,每块钢翅板的第一通道的出口和第三通道的两个出口均位于 PHC 管桩的外壁外。

[0039] 步骤(4)中所述的安装好注浆管道初段是指,当连接件在裸露出地面的 PHC 管桩的顶端安装好以后,将注浆管道初段的出浆口插入连接件的通孔上端的单向漏斗下方,再将另一根 PHC 管桩安装在裸露出地面的 PHC 管桩的顶端,此时,注浆管道初段的顶端低于位置最高的 PHC 管桩的顶端。

[0040] 步骤(6)中所述的安装好该层的注浆管道段是指,在下一高度的注浆管道段的顶端安装一接头,使得该接头的顶端高于裸露出地面的 PHC 管桩的顶端,将步骤(6)中所述的连接件穿过该接头,然后在该接头上安装步骤(6)中所述的另一注浆管道段,最后,在裸露出地面的 PHC 管桩的顶端安装另一根 PHC 管桩,此时,位置最高的注浆管道段的顶端低于位置最高的 PHC 管桩的顶端。

[0041] 步骤(9)中所述的从下往上注浆是指,先从最低层的连接件通孔上端的单向漏斗下方对该层连接处的管壁内、外注浆,然后上抽注浆管道一个 PHC 管桩的长度,使注浆管道的出浆口上升至上一高度的连接件通孔上端的单向漏斗下方,再对上一高度的连接处的管壁内、外注浆,再上抽注浆管道并注浆,直至位置最高的一层的 PHC 管桩的连接处的管壁内、外注浆完成。

[0042] 步骤(9)中所述的对每一层的 PHC 管桩的连接处的管壁内、外注浆是指,浆液在单

向漏斗的作用下,先将连接件两个单向漏斗之间的通孔填满,并从第一通道的入口经第一通道、第二通道填充满 PHC 管桩的内壁与连接件腰部外壁之间的缝隙,同时,混凝土浆液从第一通道的入口向第一通道的出口和第三通道的两个出口流出,使得上、下两 PHC 管桩缺槽附近的外壁外的软土被挤开并形成半圆柱状混凝土。

[0043] 所述的单向漏斗由多块由弹性材料制成的扇形板构成,每块的扇形板的圆弧边固定在连接件通孔内壁的同一个圆上,每块扇形板的直边与相邻的扇形板的直边在自然状态下留有缝隙。

[0044] 本发明 PHC 管桩的连接处的施工方法与现有技术相比,具有以下显著优点和有益效果:

[0045] 由于本发明 PHC 管桩的连接处的施工方法既通过连接件使得相邻的两 PHC 管桩周向限位,又将每层 PHC 管桩连接处的管壁内、外(连接件通孔内、连接件腰部外壁与 PHC 管桩内壁之间、PHC 管桩缺槽附近的外壁外)灌注混凝土浆液,使得凝固后的混凝土对 PHC 管桩的连接处起到支持和保护的作用,这样,避免了由于焊接工艺缺陷及施工条件限制而导致的连接处的曲折甚至断裂,使得 PHC 管桩的连接处的竖直向抗拔承载力和抗压承载力更强,连接效果更好。又由于本发明 PHC 管桩的连接处的施工方法采用张拉接头代替端板来连接,且 PHC 管桩的连接处不再采用端板焊接的方法固定,而张拉接头的耗材量小于端板,尤其是成批量生产的张拉接头的成本远低于造价较高的端板,故节省了成本。

附图说明

[0046] 图 1 是本发明的 PHC 管桩的连接处的施工方法中的张拉接头与张拉板的结构示意图。

[0047] 图 2 是本发明的 PHC 管桩的连接处的施工方法中的长方体条板安装在张拉板上时的结构示意图。

[0048] 图 3 是本发明的 PHC 管桩的连接处的施工方法中的连接件的剖视结构示意图。

[0049] 图 4 是本发明的 PHC 管桩的连接处的施工方法中的安装有翅片的连接件的结构示意图。

[0050] 图 5 是图 4 的俯视结构图。

[0051] 图 6 是图 4 沿 A-A 线的剖视结构图。

[0052] 图 7 是本发明的 PHC 管桩的连接处灌浆前的结构示意图。

[0053] 图 8 是本发明的 PHC 管桩的连接处的爆炸结构示意图。

[0054] 图 9 是本发明的 PHC 管桩的连接处灌浆后的横截面放大结构示意图。

[0055] 图 10 是本发明的 PHC 管桩的连接处的施工方法中用来制作连接件的上模壳、下模壳和内模具的结构示意图。

[0056] 图中所示 1、张拉接头,2、螺纹孔,3、喇叭口,4、张拉板,5、长方体条板,6、缺槽,7、连接件,7.1、头部,7.2、腰部,8、PHC 管桩,9、通孔,10、单向漏斗,11、翅板,12、第一通道,13、第二通道,14、横向加固钢筋,15、纵向加固钢筋,16、半圆柱状混凝土,17、扇形板,18、上模壳,19、下模壳,20、内模具,21、插槽,22、安装槽,23、第三通道。

具体实施方式

[0057] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0058] 如图 1、图 2、图 3、图 4、图 5、图 6、图 7、图 8、图 9、图 10 所示,本发明的 PHC 管桩的连接处的施工方法,其步骤如下:

[0059] (1)、制备出多个两端无端板且每一端设有三条沿轴向延伸的缺槽 6 的 PHC 管桩 8; 本实施例所有 PHC 管桩 8 均采用步骤 1 所制备的 PHC 管桩 8。

[0060] 步骤 (1) 的具体操作顺序如下:

[0061] a、放置下模板;

[0062] b、制备若干个带螺纹孔 2 和喇叭口 3 的张拉接头 1,所述的螺纹孔 2 位于喇叭口 3 外侧且两者同轴线,所述的张拉接头 1 采用圆钢经常规机加工而成;

[0063] c、在每块圆形的张拉板 4 内侧安装三根沿轴向延伸的长方体条板 5,所述的三根长方体条板 5 位于张拉板 4 的同一圆周上且在该圆周均匀分布;

[0064] d、将绑扎好的钢筋笼放置在下模板上,将钢筋笼的每根纵向钢筋两端套上张拉接头 1 再镦头使得纵向钢筋的镦头被喇叭口 3 限位,再将穿过张拉板 4 的通孔的螺钉旋入张拉接头 1 的螺纹孔 2 内,使得每个与纵向钢筋固定的张拉接头 1 固定在张拉板 4 安装有长方体条板 5 的一侧;

[0065] e、用张拉机具向 PHC 管桩 8 两端张拉张拉板 4 并将张拉后的张拉板 4 与下模板固定,即将张拉板 4 卡接在下模板上,再浇注混凝土;

[0066] f、将上模板合拢在下模板上;

[0067] g、旋转钢筋笼及模具,使得混凝土在离心力作用下形成中空的筒状;

[0068] h、在蒸汽池中养护混凝土;

[0069] i、当混凝土强度达到设计要求后,拆卸掉张拉板 4,此时钢筋笼上的纵向钢筋因张拉板 4 提供的张拉力消失而收缩,进而通过钢筋与混凝土之间的粘结将混凝土压紧,PHC 管桩 8 的制备完成,该 PHC 管桩 8 的每一端形成与长方体条板 5 位置对应的三条缺槽 6。

[0070] (2)、制备出多个可置于两 PHC 管桩 8 之间使两 PHC 管桩 8 周向定位并能向两 PHC 管桩 8 连接处的管壁内、外注浆的连接件 7;

[0071] 所述的连接件 7 为由两端的头部 7.1 和中间内缩的腰部 7.2 构成的大致呈哑铃状的结构,所述的连接件 7 的头部 7.1 的外径略小于 PHC 管桩 8 的内径,所述的连接件 7 的腰部 7.2 的长度等于每根 PHC 管桩 8 一端的缺槽 6 的长度的两倍,所述的连接件 7 沿轴线贯通有一通孔 9,所述的通孔 9 的两端对称设有两个只能从大口流向小口的单向漏斗 10,每个单向漏斗 10 的小口位于连接件 7 内端,该连接件 7 固定有三个长度与连接件 7 腰部 7.2 相等的钢翅板 11,所述的三个钢翅板 11 贯穿腰部 7.2 的管壁且沿腰部 7.2 的圆周均匀分布,每块钢翅板 11 上设有贯通宽度方向的第一通道 12、贯通厚度方向的第二通道 13 和贯通厚度方向的第三通道 23,所述的第一通道 12 和第二通道 13 相互连通,所述的第一通道 12 和第三通道 23 相互连通,所述的第一通道 12 的入口位于连接件 7 的通孔 9 内。

[0072] 所述的单向漏斗 10 由多块由弹性材料制成的扇形板 17 构成,每块的扇形板 17 的圆弧边固定在连接件 7 通孔 9 内壁的同一个圆上,每块扇形板 17 的直边与相邻的扇形板 17 的直边在自然状态下留有缝隙。这样,当浆液位于单向漏斗 10 的小口一端时,浆液会将相邻的扇形板 17 挤紧,使得相邻的扇形板 17 的直边之间的缝隙越挤越小,最后缝隙消失,单

向漏斗 10 完全封闭；当浆液位于单向漏斗 10 的大口一端时，浆液会将相邻的扇形板 17 挤开，使得相邻的扇形板 17 的直边之间的缝隙越挤越大，最后单向漏斗 10 完全张开。

[0073] 所述的连接件 7 的具体制备方法如下：

[0074] a、制备对称的上模壳 18、下模壳 19 和内模具 20，所述的上模壳 18 的型腔形状与连接件 7 上半部分的外形吻合，上模壳 18 的下端设有与钢翅板 11 位置对应的插槽 21，所述的下模壳 19 的型腔的形状与连接件 7 的下半部分外形吻合，下模壳 19 的上端设有与钢翅板 11 位置对应的插槽 21，内模具 20 的圆周面上设有安装钢翅板 11 的安装槽 22，内模具 20 的上、下端分别套有预埋铁圈，且内模具由可拆式连接的上、下两部分构成，根据公知常识，所述的上模壳 18 上设有浇道（图中未示出）；

[0075] b、在钢翅板 11 上焊接横向加固钢筋 14 和纵向加固钢筋 15；

[0076] c、将下模壳 19 与内模具 20 固定，将钢翅板 11 插入安装槽 22 内且钢翅板 11 穿过插槽 21；

[0077] d、将上模壳 18 与下模壳 19 固定，此时钢翅板 11 位于上、下模壳的插槽 21 内；

[0078] e、浇注连接件 7，使得横向加固钢筋 14 和纵向加固钢筋 15 锚固在混凝土内；

[0079] f、拆卸下模壳 19、上模壳 18，并从上、下两个方向拆卸掉内模具 20 的上、下两个部分；

[0080] g、在预埋于连接件 7 的通孔 9 内的预埋铁圈上安装单向漏斗 10。

[0081] (3)、将一根 PHC 管桩 8 的一端与桩头固定，用打桩机将该 PHC 管桩 8 打入软土，直至该 PHC 管桩 8（即位置最低的 PHC 管桩 8）上端一定长度裸露出地面以方便后续的施工；

[0082] (4)、用吊装设备即打桩架将注浆管道初段和另一根 PHC 管桩 8（即位置倒数第二低的 PHC 管桩 8）吊运至裸露出地面的 PHC 管桩 8（即位置最低的 PHC 管桩 8）的顶端且通过连接件 7 使得位置最高的两根 PHC 管桩 8（由于该步骤前仅出现两根 PHC 管桩 8，故本步骤中位置最高的两根 PHC 管桩 8 就是指位置最低的 PHC 管桩 8 和位置倒数第二低的 PHC 管桩 8）周向定位，并安装好注浆管道初段；

[0083] 所述的通过连接件 7 使得位置最高的两根 PHC 管桩 8 周向定位是指，将一个连接件 7 置于裸露出地面的 PHC 管桩 8 的顶端，再用吊装设备将另一根 PHC 管桩 8 吊运至裸露出地面的 PHC 管桩 8 的顶端，使得两管桩对齐且连接件 7 的钢翅板 11 位于上、下两 PHC 管桩 8 的缺槽 6 内，此时每块钢翅板 11 的第二通道 13 的两个出口位于 PHC 管桩 8 的内壁与连接件 7 腰部 7.2 外壁之间的缝隙内，每块钢翅板 11 的第一通道 12 的出口和第三通道 23 的两个出口均位于 PHC 管桩 8 的外壁外。

[0084] 所述的安装好注浆管道初段是指，当连接件 7 在裸露出地面的 PHC 管桩 8（即位置最低的 PHC 管桩 8）的顶端安装好以后，将注浆管道初段的出浆口插入连接件 7 的通孔 9 上端的单向漏斗 10 下方，再将另一根 PHC 管桩 8（即位置倒数第二低的 PHC 管桩 8）安装在裸露出地面的 PHC 管桩 8 的顶端，此时，注浆管道初段的顶端低于位置最高的 PHC 管桩 8（即位置倒数第二低的 PHC 管桩 8）的顶端，这样，注浆管道不会影响位置最高的 PHC 管桩 8 的打桩过程。

[0085] (5)、用打桩机将位置最高的一根 PHC 管桩 8（即位置倒数第二低的 PHC 管桩 8）打入软土，直至该 PHC 管桩 8 上端一定长度裸露出地面以方便后续施工；

[0086] (6)、用打桩架将另一注浆管道段的和另一根 PHC 管桩 8 吊运至裸露出地面的 PHC 管桩 8 的顶端且通过另一个连接件 7 使得位置最高的两根 PHC 管桩 8 周向定位，并安装好

该层的注浆管道段；

[0087] 所述的安装好该层的注浆管道段是指，在下一高度的注浆管道段的顶端安装一接头，使得该接头的顶端高于裸露出地面的 PHC 管桩 8 的顶端，将步骤 (6) 中所述的连接件 7 穿过该接头，然后在该接头上安装步骤 (6) 中所述的另一注浆管道段，最后，在裸露出地面的 PHC 管桩 8 的顶端安装另一根 PHC 管桩 8，此时，位置最高的注浆管道段的顶端低于位置最高的 PHC 管桩 8 的顶端。

[0088] (7)、用打桩机将位置最高的一根 PHC 管桩 8 打入软土，直至该 PHC 管桩 8 上端一定长度裸露出地面以方便后续施工；

[0089] (8)、多次重复步骤 6 ~ 7，直至被打入软土中的 PHC 管桩 8 的数目达到设计要求，此时，所有的注浆管道段形成注浆管道，具体是指所有的注浆管道段与接头交替连接，构成注浆管道；

[0090] (9)、从下往上对每一层的 PHC 管桩 8 的连接处的管壁内、外注浆，直至位置最高的一层的 PHC 管桩 8 的连接处的管壁内、外注浆完成。

[0091] 所述的从下往上注浆是指，先从最低层的连接件 7 通孔 9 上端的单向漏斗 10 下方（由常识可知也是连接件 7 通孔 9 下端的单向漏斗 10 上方）对该层连接处的管壁内、外注浆，然后上抽注浆管道一个 PHC 管桩 8 的长度，使注浆管道的出浆口上升至上一高度的连接件 7 通孔 9 上端的单向漏斗 10 下方，再对上一高度的连接处的管壁内、外注浆，再上抽注浆管道并注浆，直至位置最高的一层的 PHC 管桩 8 的连接处的管壁内、外注浆完成。

[0092] 所述的对每一层的 PHC 管桩 8 的连接处的管壁内、外注浆是指，浆液在单向漏斗 10 的作用下，先将连接件 7 两个单向漏斗 10 之间的通孔 9 填满，并从第一通道 12 的入口经第一通道 12、第二通道 13 填充满 PHC 管桩 8 的内壁与连接件 7 腰部 7.2 外壁之间的缝隙，同时，混凝土浆液从第一通道 12 的入口向第一通道 12 的出口和第三通道 23 的两个出口流出，使得上、下两 PHC 管桩 8 缺槽 6 附近的外壁外的软土被挤开并形成半圆柱状混凝土 16。

[0093] 以上仅就本发明较佳的实施例作了说明，但不能理解为是对权利要求的限制。本发明不仅局限于以上实施例，其具体结构允许有变化，如：所述的连接件 7 的腰部 7.2 的长度也可以略小于每根 PHC 管桩 8 一端的缺槽 6 的长度的两倍；所述的长方体条板 5 还可以为四根或四根以上、缺槽 6 还可以为四条或四条以上、钢翅板 11 还可以为四个或四个以上；等等。凡在本发明独立权利要求的保护范围内所作的各种变化均在本发明的保护范围内。

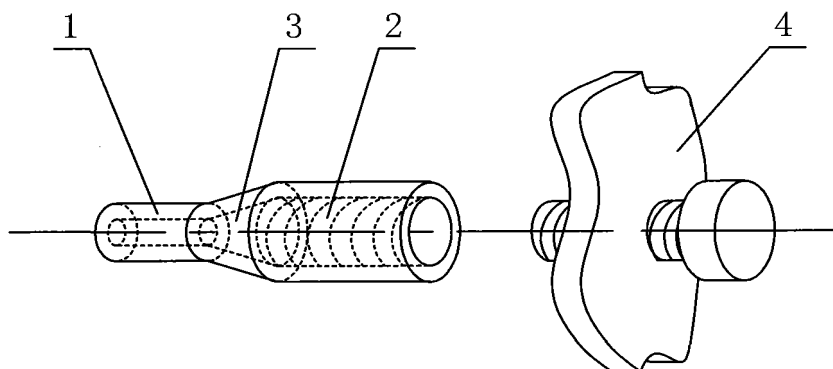


图 1

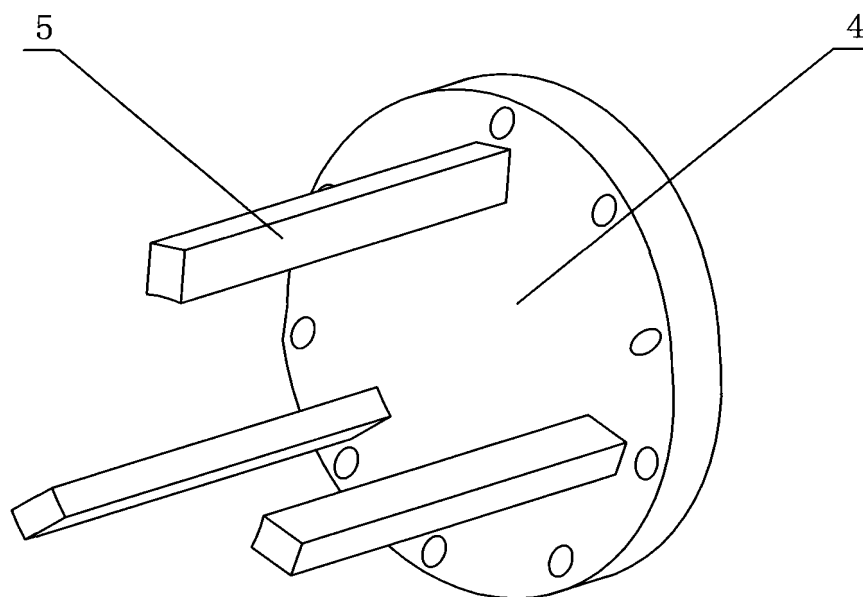


图 2

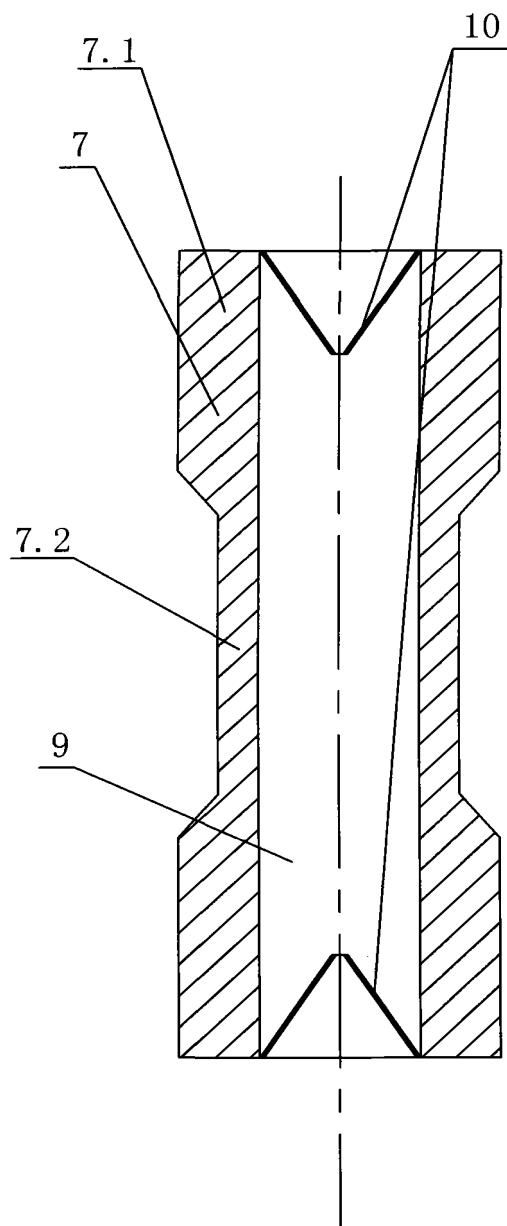


图 3

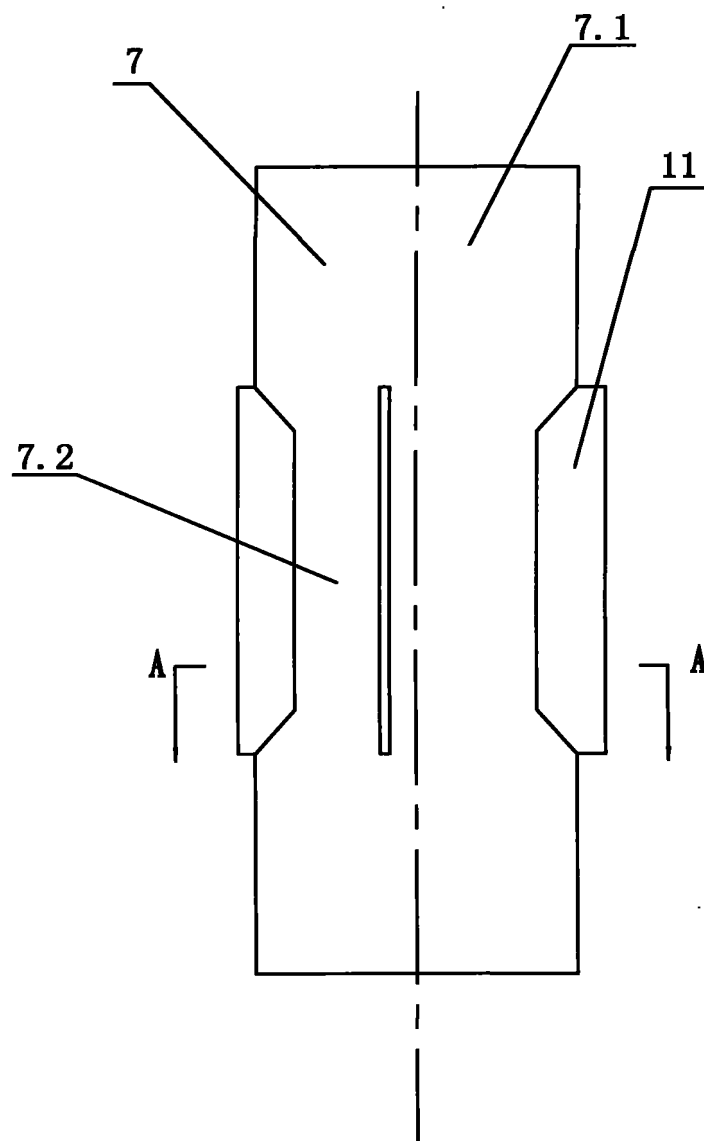


图 4

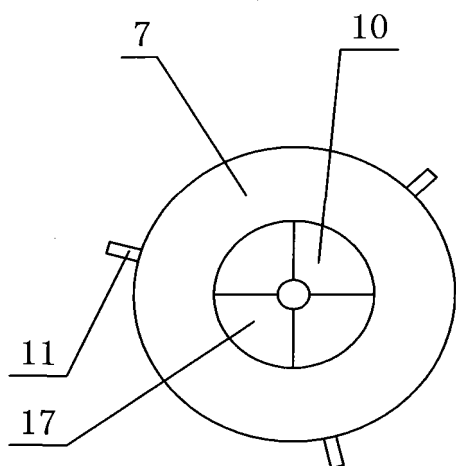


图 5

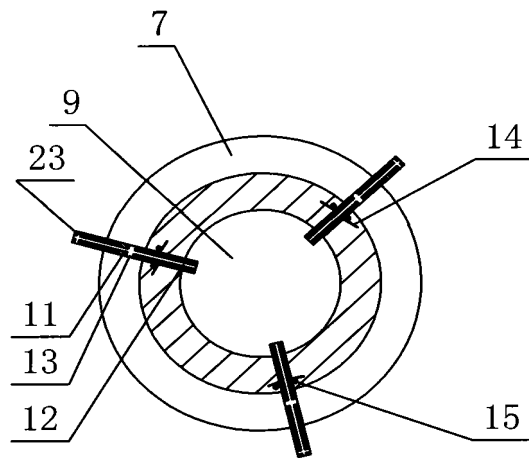


图 6

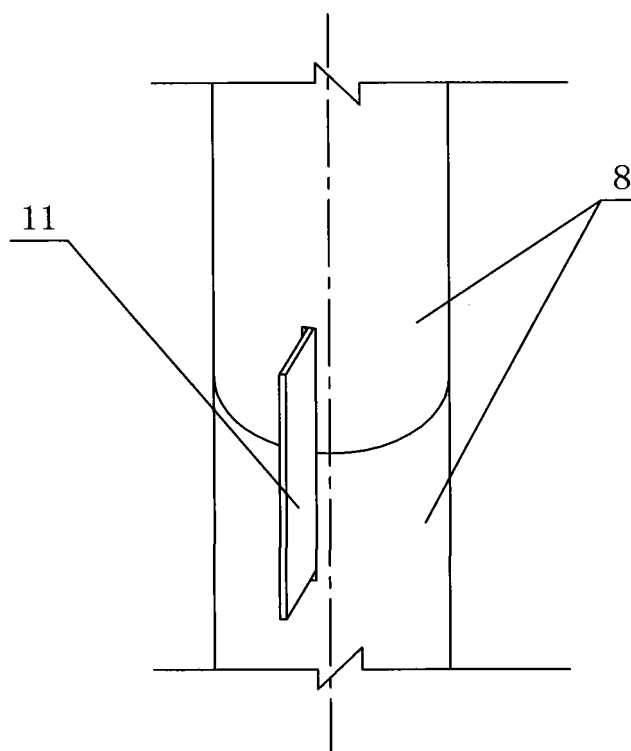


图 7

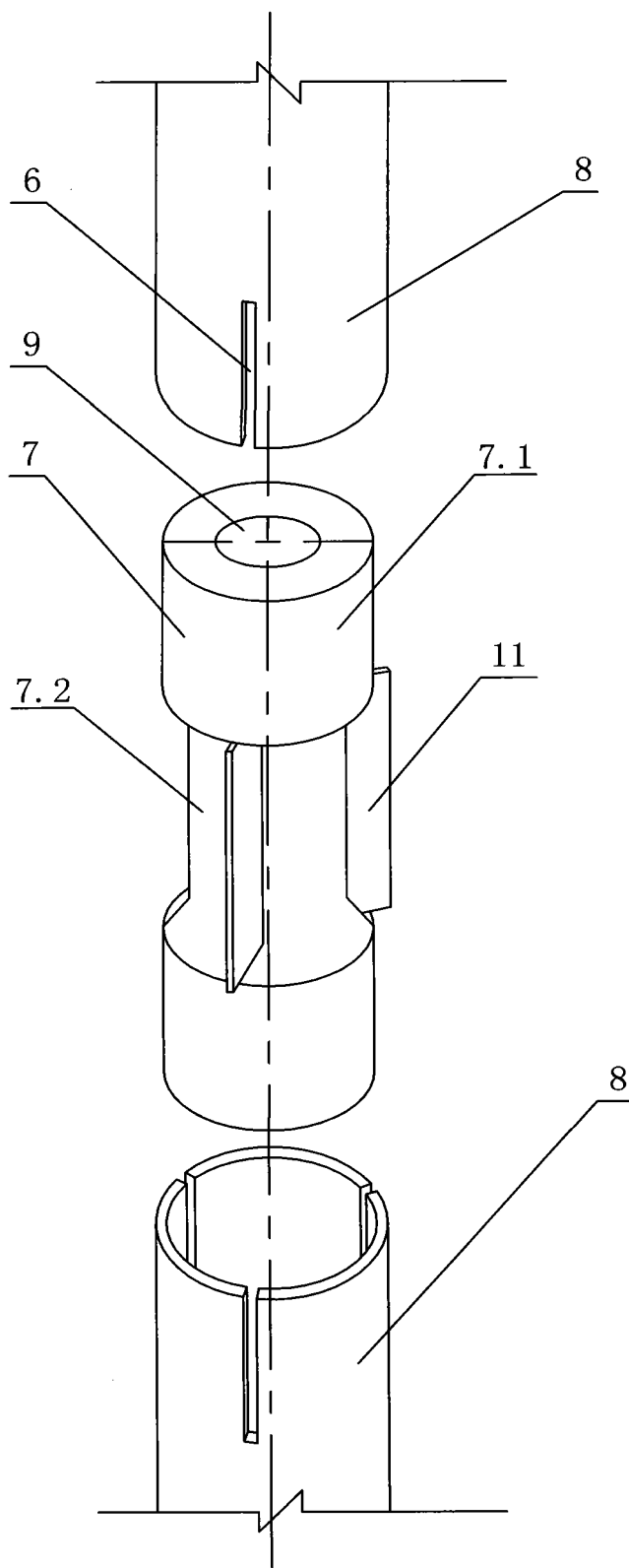


图 8

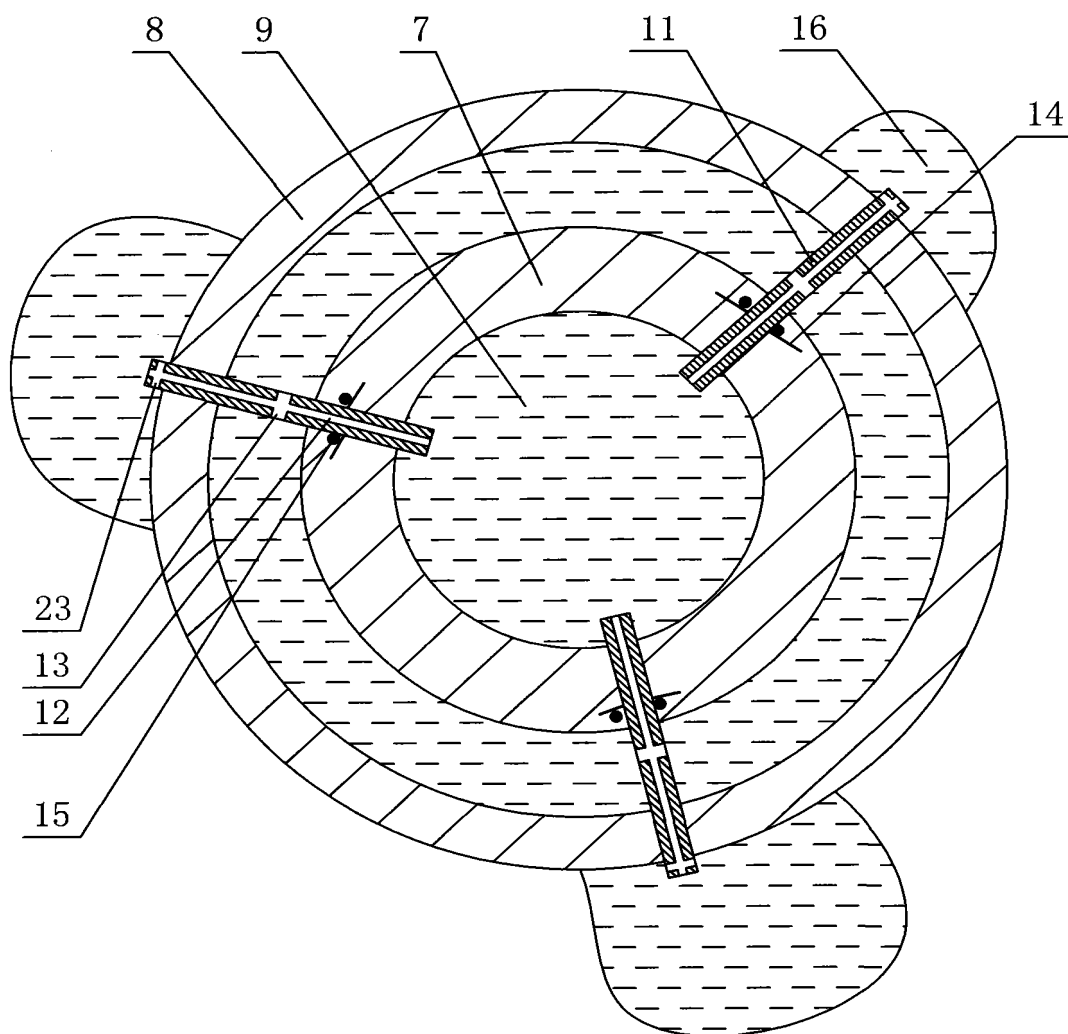


图 9

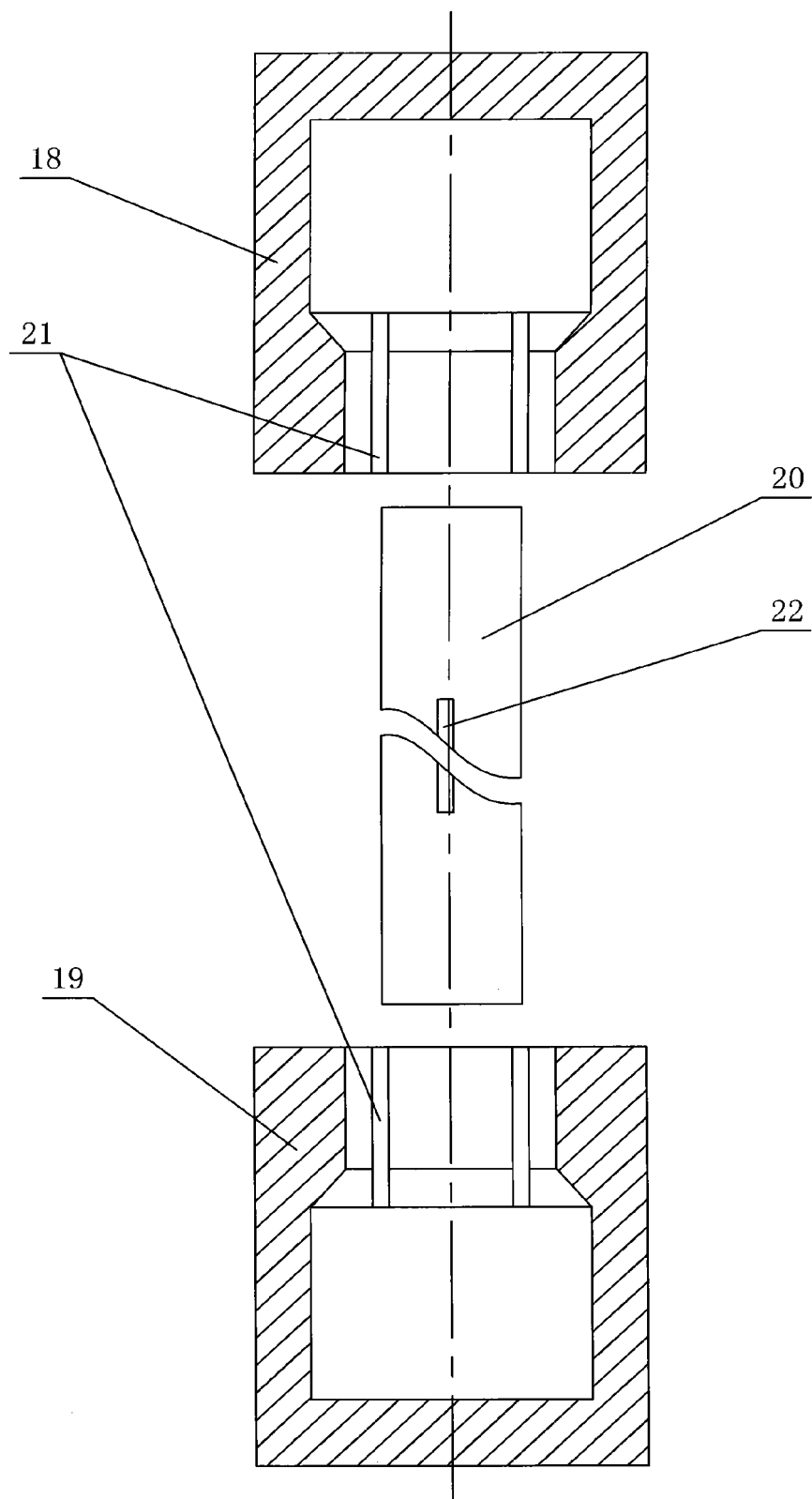


图 10