



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104594339 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201410721600. 7

(22) 申请日 2014. 12. 03

(73) 专利权人 王继忠

地址 102218 北京市昌平区东小口镇太平家园 31 号楼北京波森特岩土工程有限公司

(72) 发明人 王继忠

(51) Int. Cl.

E02D 5/44(2006. 01)

E02D 5/48(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1800509 A, 2006. 07. 12, 说明书第 2 页最后 1 段.

CN 1800509 A, 2006. 07. 12, 说明书第 2 页最后 1, 2 段.

CN 2381669 Y, 2000. 06. 07, 说明书第 3 页第 5-6 段.

CN 201172817 Y, 2008. 12. 31, 全文.

CN 102561326 A, 2012. 07. 11, 全文.

CN 1441146 A, 2003. 09. 10, 全文.

CN 1704533 A, 2005. 12. 07, 全文.

CN 202055239 U, 2011. 11. 30, 全文.

CN 202031082 U, 2011. 11. 09, 全文.

审查员 马腾蛟

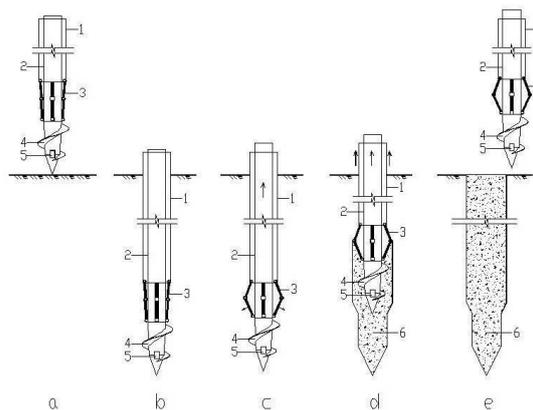
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

混凝土桩的施工方法

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种混凝土桩的施工方法, 一次性完成成孔、护壁、挤土扩径、桩体施工的操作, 所形成的异形桩体可显著提高单方混凝土的承载力, 实现工效的提高和成本的节约。施工方法包括下述步骤: 1) 将底端带有外扩支撑器的外管和内管同时向下沉入至设计深度; 2) 将外扩支撑器向外舒张, 挤压周围土体形成扩径桩孔; 3) 一边同时向上提升外管和内管, 一边向内管的内部管道中输送混凝土拌和物注入扩径桩孔; 4) 持续进行输送混凝土拌和物和向上提升外管和内管操作, 直至将外管和内管同时提出地基表面, 在地基中形成直径较大的混凝土桩身, 混凝土桩身的横截面为异形或者圆形或者方形。



1. 一种混凝土桩的施工方法,包括下述步骤:

1)将底端带有外扩支撑器的外管和内管同时向下沉入,直至设计深度;

2)将外扩支撑器向外舒张,挤压周围土体形成扩径桩孔;

3)一边同时向上提升外管和内管,一边向内管的内部管道中输送混凝土拌和物,混凝土拌和物从内管底端的出料口注入扩径桩孔;

4)持续进行上述步骤3)的输送混凝土拌和物和向上提升外管和内管操作,直至将外管和内管同时提出地基表面,在地基中形成直径较大的混凝土桩身,混凝土桩身的横截面为异形或者圆形或者方形;

上述外扩支撑器是由2~10根伞骨状的可伸缩的支撑臂构成,支撑臂由上臂和下臂通过轴销连接,上臂上端通过轴销与外管底端连接,下臂下端通过轴销与内管底端连接,在向下沉入外管和内管时,外扩支撑器的支撑臂向内合拢,在向上提升外管和内管时,外扩支撑器的支撑臂向外舒张。

2. 根据权利要求1所述的混凝土桩的施工方法,其特征在于上述步骤1)中,采用底端带有多个液压支撑臂或者支撑盘的中空管来代替上述的底端带有外扩支撑器的外管和内管。

3. 根据权利要求1所述的混凝土桩的施工方法,其特征在于上述步骤1)中,上述外扩支撑器的下端设有钻头或者冲击锥体,钻头或者冲击锥体设有出料口,出料口与内管的内部管道相连通。

4. 根据权利要求1所述的混凝土桩的施工方法,其特征在于上述步骤1)中,上述将外管和内管同时向下沉入的方式,是通过旋转钻进或者锤击或者静压或者振动的一种或者几种结合的方法实现的。

5. 根据权利要求1所述的混凝土桩的施工方法,其特征在于上述步骤2)中,上述将外扩支撑器向外舒张,挤压周围土体形成扩径桩孔,其外扩支撑器向外舒张的方式,包括通过控制外管和内管的上下位移,即固定外管上提内管或者固定内管下压外管,还包括通过设置于外管或内管上的液压装置,使外扩支撑器的支撑臂向外呈弓形舒张打开,从而挤压周围土体形成扩径桩孔。

6. 根据权利要求1所述的混凝土桩的施工方法,其特征在于上述步骤3)中,上述同时向上提升外管和内管的方式,是通过卷扬机伸出的油绳穿绕滑轮组后上拔或者以液压顶上顶或者以振动上拔的一种或者几种结合的方式实现的。

7. 根据权利要求1所述的混凝土桩的施工方法,其特征在于上述步骤3)中,上述向内管的内部管道中输送混凝土拌和物,混凝土拌和物是用水泥和碎石或者砂或者粉煤灰中的一种或几种加水拌合的混合料。

8. 根据权利要求1所述的混凝土桩的施工方法,其特征在于上述步骤4)中,上述混凝土桩身的横截面为异形或者圆形或者方形,其混凝土桩身的横截面的形状,是通过外扩支撑器的支撑臂的数量和外扩形状的改变来实现调整的,异形横截面包括齿轮形或者十字形或者多边形或者多角星形。

9. 根据权利要求1所述的混凝土桩的施工方法,其特征在于上述步骤4)中,上述在地基中形成直径较大的混凝土桩身后,在混凝土桩身中反插钢筋笼。

## 混凝土桩的施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程领域,尤其涉及桩的施工技术。

### 背景技术

[0002] 在建筑物的地基处理中,灌注桩是常用的基础形式,其主要通过桩身侧摩阻力和部分端阻力来提高桩的承载力,因此在遇到承载力要求较高的建筑物,或者地基中软弱土层较深的情况时,必须要通过加大桩身直径和桩身长度的方式,来满足建筑物需求,因此显著增加施工成本和施工工期。因此,人们需要一种成本较低的、仍可满足上述需求的桩。

[0003] 近年来在传统灌注桩基础上又发展出一种新型支盘桩,其技术原理为在有限的桩身土层范围内通过设置承力盘或承力分支提高桩端承载力,即通过挤扩设备在适当深度挤扩形成同心扩径支盘空间,达到提高单方混凝土承载力的目的从而节省造价或缩短工期。但该桩型在施工中会经常发生机械设备的损坏情况,其原因是,在挤扩设备通过旋转方式形成扩径支盘空间时,所要挤扩的密实土体对挤扩设备的刚度和电机功率的要求均非常高,因此加剧了施工设备的损坏率,特别是在碎石土、砂土等较硬土层中难以成桩,造成了成本的增加和工期的延长。

### 发明内容

[0004] 本发明是为了解决上述的问题而提出的,目的在于提供一种混凝土桩的施工方法,一次性完成成孔、护壁、挤土扩径、桩体施工的操作,所形成的异形桩体可显著提高单方混凝土的承载力,实现工效的提高和成本的节约。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的混凝土桩的施工方法包括下述步骤:

[0006] 1)将底端带有外扩支撑器的外管和内管同时向下沉入,直至设计深度;

[0007] 2)将外扩支撑器向外舒张,挤压周围土体形成扩径桩孔;

[0008] 3)一边同时向上提升外管和内管,一边向内管的内部管道中输送混凝土拌和物,混凝土拌和物从内管底端的出料口注入扩径桩孔;

[0009] 4)持续进行上述步骤3)的输送混凝土拌和物和向上提升外管和内管操作,直至将外管和内管同时提出地基表面,在地基中形成直径较大的混凝土桩身,混凝土桩身的横截面为异形或者圆形或者方形;

[0010] 上述外扩支撑器是由2~10根伞骨状的可伸缩的支撑臂构成,支撑臂由上臂和下臂通过轴销连接,上臂上端通过轴销与外管底端连接,下臂下端通过轴销与内管底端连接,在向下沉入外管和内管时,外扩支撑器的支撑臂向内合拢,在向上提升外管和内管时,外扩支撑器的支撑臂向外舒张。

[0011] 在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤1)中,采用底端带有多个液压支撑臂或者支撑盘的中空管来代替上述的底端带有外扩支撑器的外管和内管。

[0012] 在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤1)中,上述外扩支撑器的下端设有钻头或者冲击锥体,钻头或者冲击锥体设有出料口,出料口与内管的内部管道相连通。

[0013] 在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤1)中,上述将外管和内管同时向下沉入的方式,是通过旋转钻进或者锤击或者静压或者振动的一种或者几种结合的方法实现的。

[0014] 在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤2)中,上述将外扩支撑器向外舒张,挤压周围土体形成扩径桩孔,其外扩支撑器向外舒张的方式,包括通过控制外管和内管的上下位移,即固定外管上提内管或者固定内管下压外管,还包括通过设置于外管或内管上的液压装置,使外扩支撑器的支撑臂向外呈弓形舒张打开,从而挤压周围土体形成扩径桩孔。

[0015] 在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤3)中,上述同时向上提升外管和内管的方式,是通过卷扬机伸出的油绳穿绕滑轮组后上拔或者以液压顶上顶或者以振动上拔的一种或者几种结合的方式实现的。

[0016] 在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤3)中,上述向内管的内部管道中输送混凝土拌和物,混凝土拌和物是用水泥和碎石或者砂或者粉煤灰中的一种或几种加水拌合的混合料。

[0017] 在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤4)中,上述混凝土桩身的横截面为异形或者圆形或者方形,其混凝土桩身的横截面的形状,是通过外扩支撑器的支撑臂的数量和外扩形状的改变来实现调整的,异形横截面包括齿轮形或者十字形或者多边形或者多角星形。

[0018] 在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤4)中,上述在地基中形成直径较大的混凝土桩身后,在混凝土桩身中反插钢筋笼。

[0019] 上述混凝土桩的施工装置及其施工方法的特点和优势在于:

[0020] ①施工速度快效率高:先进行小直径的桩身成孔,经过桩身扩径后形成大直径桩身,相比同等桩径的灌注桩等常用工法,能够提高施工速度40%以上,即使在砂土层、卵石层等较硬的土层中,也能够快速高效的完成施工。

[0021] ②施工工艺简单易控:只需通过控制外扩支撑器的支撑臂的向外舒张的角度,即可调整桩身扩径的大小,只需调整控制外扩支撑器的支撑臂的数量和外扩形状,即可改变桩身横截面形状,也就改变了桩身周侧面积,以满足不同地质条件和结构形式的上部荷载要求。

[0022] ③显著提高单方混凝土承载力,经济效益显著:所形成的横截面为齿轮形、十字形、多角星形、多边形等异形混凝土桩身,与同等桩径和桩长的灌注桩型相比,混凝土使用量降低25%以上,桩周侧面积增大20%以上,综合单方混凝土承载力提高25%以上。

[0023] ④施工质量高、连续性强:整个成桩过程均为挤土法,桩周土体全部挤入到桩孔底部和孔壁上,起到加固挤密的作用,避免孔壁坍塌和缩径,且成孔、护壁、挤土扩径、成桩的全部工序一次完成,速度快效率高。

[0024] ⑤适用范围广泛:在软土、硬层、夹层、含水量高等各种地质条件下均可适用,在桩基施工和复合地基处理中均可适用。

## 附图说明

[0025] 图1是本发明的混凝土桩的施工方法的一个实施例的示意图;

[0026] 图2是本发明的混凝土桩的施工方法的另一个实施例的示意图;

[0027] 图3是本发明的混凝土桩的施工方法所形成的横截面为齿轮形的混凝土桩身的示意图;

[0028] 图4是本发明的混凝土桩的施工方法所形成的横截面为十字形的混凝土桩身的示意图;

[0029] 图5是本发明的混凝土桩的施工方法所形成的横截面为多边形的混凝土桩身的示意图;

[0030] 图6是本发明的混凝土桩的施工方法所形成的横截面为多角星形的混凝土桩身的示意图。

### 具体实施方式

[0031] 图1是本发明的混凝土桩的施工方法的一个实施例的示意图,如图1中a所示,外管1和内管2的底端带有外扩支撑器3,外扩支撑器3由可伸缩的支撑臂组成,外扩支撑器3的下端带有螺旋钻头4,螺旋钻头4设有出料口5;然后,如图1中b所示,同时旋转外管1和内管2,在螺旋钻头4的带动下,使底端带有外扩支撑器3的外管1和内管2同时向下沉入,直至设计深度;然后,如图1中c所示,固定外管1的同时,向上小幅提升内管2,使外扩支撑器3向外舒张,挤压周围土体形成扩径桩孔;然后,如图1中d所示,一边同时向上提升外管1和内管2,在外扩支撑器3挤压土体的作用下形成扩径桩孔,一边向内管2的内部管道中输送混凝土拌和物6,混凝土拌和物6从内管2底端的出料口5注入扩径桩孔;最后,如图1中e所示,持续进行输送混凝土拌和物6和向上提升外管1和内管2操作,直至将外管1和内管2同时提出地基表面,在地基中形成直径较大的混凝土桩身。

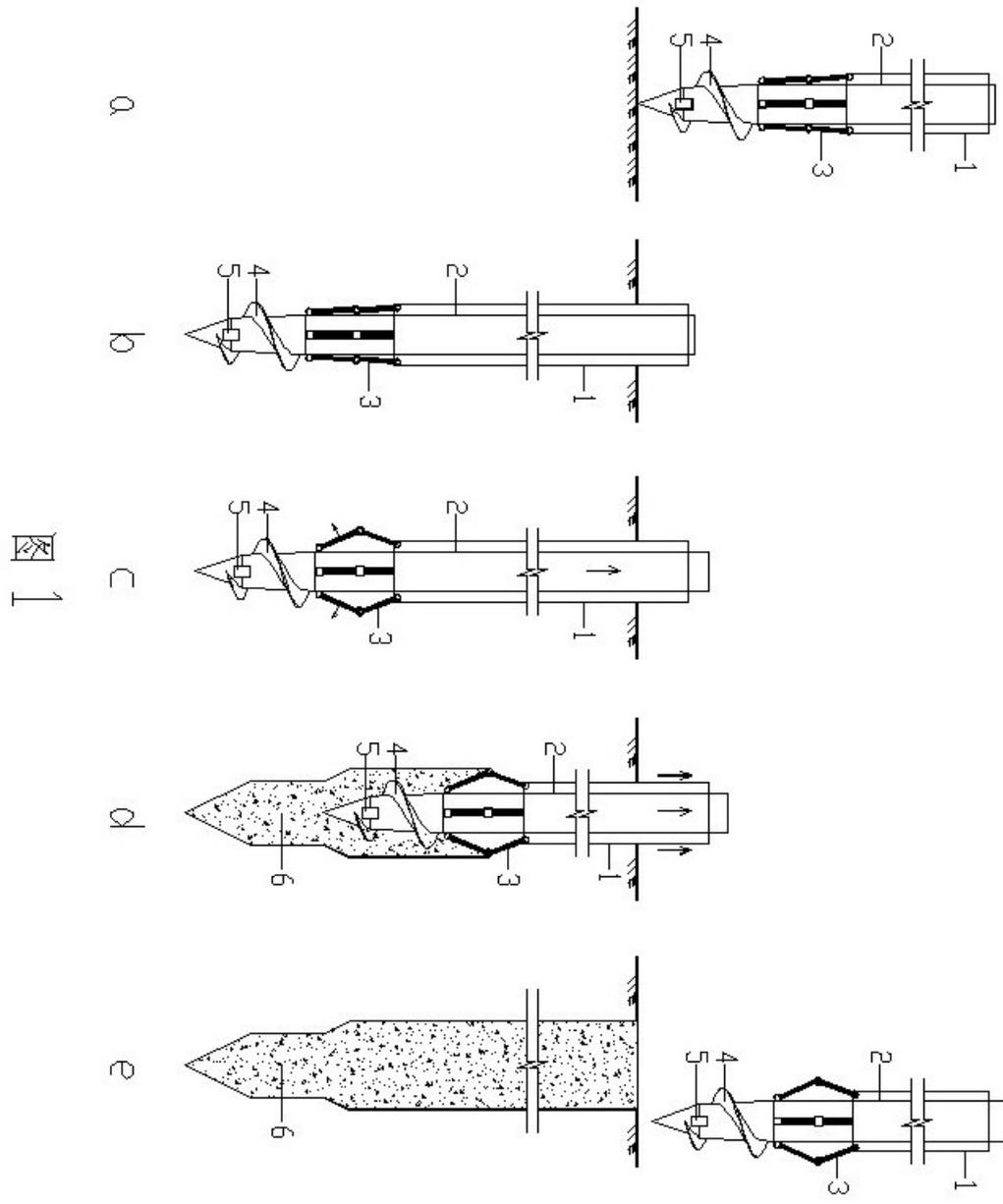
[0032] 图2是本发明的混凝土桩的施工方法的一个实施例的示意图,如图2中a所示,外管1和内管2的底端带有外扩支撑器3,外扩支撑器3由可伸缩的支撑臂组成,外扩支撑器的下端封闭并设有出料口5;然后,如图2中b所示,采用重锤或者柴油锤击打外管1和内管2,使底端带有外扩支撑器3的外管1和内管2同时向下沉入,直至设计深度;然后,如图2中c所示,固定内管2的同时,向下小幅沉入外管1,使外扩支撑器3向外舒张,挤压周围土体形成扩径桩孔;然后,如图2中d所示,一边同时向上提升外管1和内管2,在外扩支撑器3挤压土体的作用下形成扩径桩孔,一边向内管2的内部管道中输送混凝土拌和物6,混凝土拌和物6从内管2底端的出料口5注入扩径桩孔;最后,如图2中e所示,持续进行输送混凝土拌和物6和向上提升外管1和内管2操作,直至将外管1和内管2同时提出地基表面,在地基中形成直径较大的混凝土桩身。

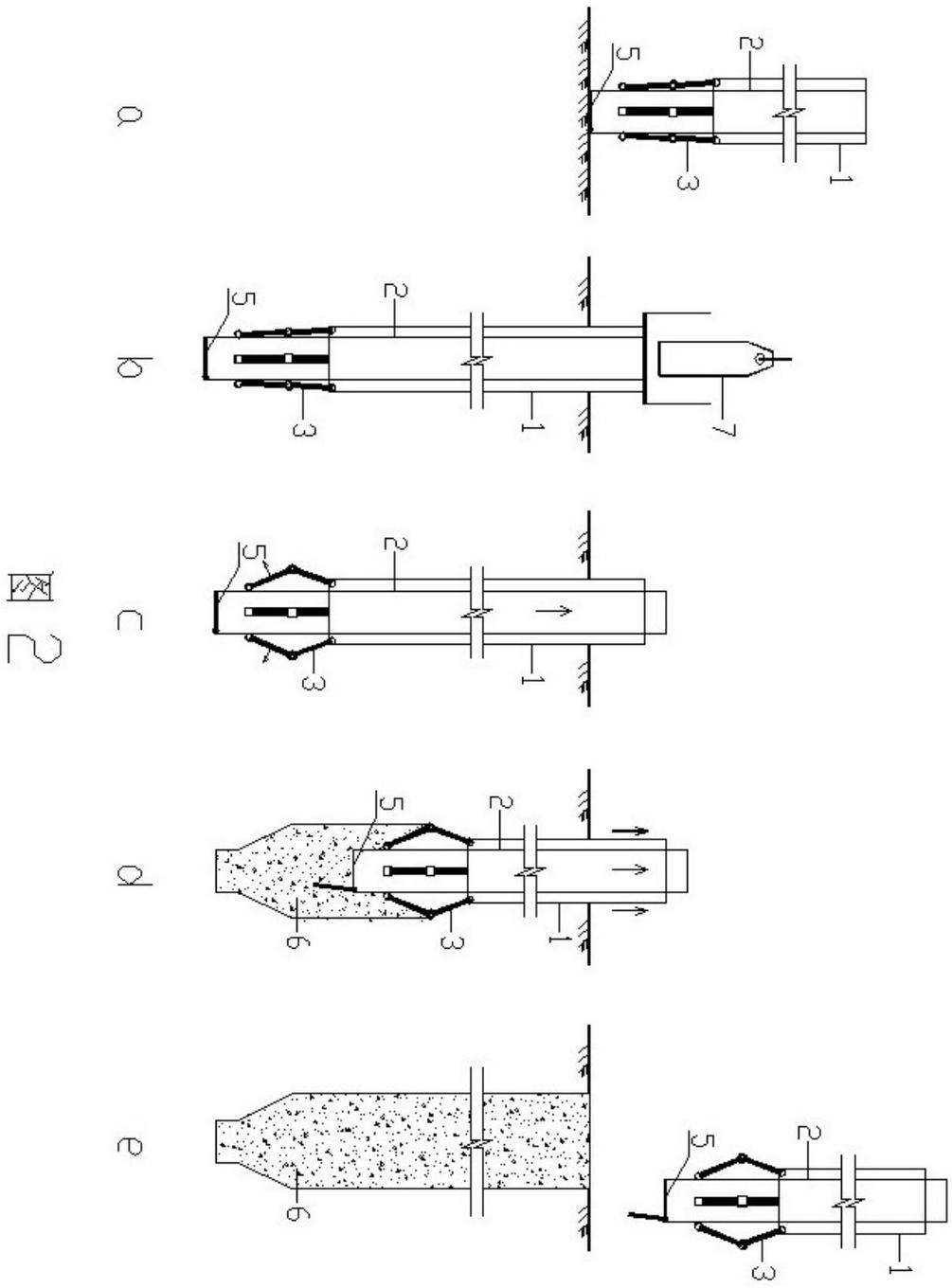
[0033] 图3是本发明的混凝土桩的施工方法所形成的横截面为齿轮形的混凝土桩身的示意图。

[0034] 图4是本发明的混凝土桩的施工方法所形成的横截面为十字形的混凝土桩身的示意图。

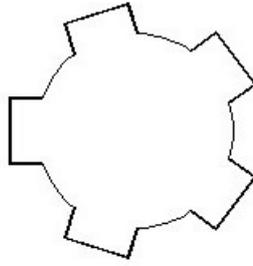
[0035] 图5是本发明的混凝土桩的施工方法所形成的横截面为多边形的混凝土桩身的示意图。

[0036] 图6是本发明的混凝土桩的施工方法所形成的横截面为多角星形的混凝土桩身的示意图。

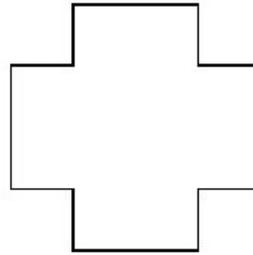




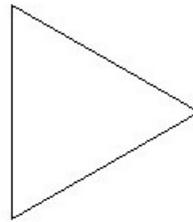
3



4



5



6

