



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104153356 B

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201410367126.2

(22)申请日 2014.07.30

(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 5/38(2006.01)

E02D 7/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 204225101 U,2015.03.25,权利要求1-
4.

CN 102733377 A,2012.10.17,全文.

CN 102720187 A,2012.10.10,全文.

RU 2466239 C1,2012.11.10,全文.

CN 103821138 A,2014.05.28,全文.

CN 202064350 U,2011.12.07,全文.

KR 20130139036 A,2013.12.20,全文.

审查员 闵稀碧

权利要求书3页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

混凝土桩的施工装置及其施工方法

(57)摘要

本发明的目的在于提供一种混凝土桩的施工装置,包括有圆形护筒,夯击套筒,夯击锤,输料管,冲击锤尖,分I、II两种结构形式,其特征在于:第I种形式为,护筒顶端设有夯击套筒和夯击锤,护筒底端设有冲击锤尖,护筒内部设有输料管,在冲击锤尖处设出料口,在护筒加设外加部件形成异形护筒;第II种形式为,设两种锤击护筒方式,护筒底端设有冲击锤尖,护筒外壁设有
多根钢管或U型钢,其中一根为输料管,在冲击锤尖处设出料口。本发明还包括一种采用上述施工装置的施工方法,其步骤包括:1)对桩位;2)锤击夯击套筒形成桩孔;3)直至将护筒沉入设计深度;4)一边向输料管内输送混凝土一边上提护筒;5)直至将护筒提出;6)进行后续施工。

1. 一种混凝土桩的施工装置,包括有圆形护筒,夯击锤,输料管,冲击锤尖,并根据输料管的不同设置分为I、II两种结构形式,其特征在于:

I. 第I种结构形式的混凝土桩的施工装置结构如下:

I.1护筒顶端连接固定有夯击套筒,夯击套筒内设有可升降的夯击锤,通过夯击锤锤击夯击套筒实现护筒下沉;

I.2护筒底端连接固定有冲击锤尖,护筒下沉时冲击锤尖实现对土体的挤扩形成桩孔,冲击锤尖通过下述两种方式之一构成:

I.2.1冲击锤尖由数片三角形钢板组成,每片钢板上边分别与护筒底端以合页式连接便于合拢和打开,钢板向内合拢时形成中空的尖角向下的圆锥体,向外打开时形成开口;

I.2.2冲击锤尖由钢材铸造或锻造,锤尖内部设有一条竖向管道并连通数条分支管道,分支管道的出口设在冲击锤尖表面;

I.3护筒的内部设有可输送混凝土的输料管,输料管的上口在护筒上端探出护筒外,输料管的下口通过下述两种方式之一设置:

I.3.1与上述I.2.1所述的冲击锤尖的构成形式相对应,输料管的下口伸入到冲击锤尖的中空内腔,形成出料口;

I.3.2与上述I.2.2所述的冲击锤尖的构成形式相对应,输料管的下口与冲击锤尖内部的竖向管道连通固定,在冲击锤尖处形成出料口;

I.4根据上部荷载和桩的承载力的设计要求,不需要增加桩的侧摩阻面积时,保持护筒原样;需要增加桩的侧摩阻面积时,选择下述方法之一在护筒外壁上加设外加部件,形成异形护筒:

I.4.1采用三片高度等于或小于护筒高度、宽度大于护筒直径的长条状钢板,贴合护筒外壁竖向拼合焊接,形成剖面外周为三角形的异形护筒;

I.4.2采用四片高度等于或小于护筒高度、宽度大于护筒直径的长条状钢板,贴合护筒外壁竖向拼合焊接,形成剖面外周为长方形的异形护筒;

I.4.3采用三根以上等于或小于护筒的高度的中空钢管或者U型钢条或者条状钢板,沿护筒外壁竖向等距焊接,形成剖面为圆形外部带有三个以上等距凸出部的异形护筒;

II. 第II种结构形式的混凝土桩的施工装置结构如下:

II.1通过下述的两种方式之一设置锤击护筒的方式:

II.1.1护筒顶端连接固定有夯击套筒,夯击套筒内设有可升降的夯击锤,通过夯击锤锤击夯击套筒实现护筒下沉;

II.1.2护筒内部底端设有一定高度的夯击台,护筒内部设有可升降的夯击锤,通过夯击锤锤击夯击台实现护筒下沉;

II.2护筒底端连接固定有冲击锤尖,护筒下沉时冲击锤尖实现对土体的冲击破坏,冲击锤尖通过下述两种方式之一构成:

II.2.1冲击锤尖由数片三角形钢板组成,每片钢板上边分别与护筒底端以合页式连接便于合拢和打开,钢板向内合拢时形成中空的尖角向下的圆锥体,向外打开时形成开口;

II.2.2冲击锤尖由钢材铸造或锻造,锤尖内部设有一条竖向管道并连通数条分支管道,分支管道的出口设在冲击锤尖表面;

II.3沿护筒外壁,竖向等距焊接三根以上的中空钢管或者U型钢,形成剖面为圆形外部

带有三个以上凸出部的异形护筒；

II.4以上述II.3所述的三根以上的中空钢管或者U型钢形成的管道的其中一根,用作可输送混凝土的输料管,输料管的上口设在护筒外壁上端,输料管下口通过下述两种方式之一设置:

II.4.1与上述II.2.1所述的冲击锤尖的构成形式相对应,输料管的下口从护筒下端伸入到冲击锤尖的中空内腔,形成出料口;

II.4.2与上述II.2.2所述的冲击锤尖的构成形式相对应,输料管的下口与冲击锤尖内部的竖向管道连通固定,在冲击锤尖处形成出料口;

上述夯击套筒的高度大于夯击锤的高度,夯击套筒的上端开口,下端以钢板封底;

上述夯击套筒的内部填充有钢缆绳或者胶垫或者布垫钢板或者粗细骨料中的一种或几种能够缓解夯击能量的填充物。

2.根据权利要求1所述的混凝土桩的施工装置,其特征是:通过夯击锤锤击夯击套筒或者夯击台实现护筒下沉的方法,能够采用柴油锤锤击沉管或者静压沉管或者振动沉管的一种或几种结合的方法替代。

3.根据权利要求1所述的混凝土桩的施工装置,其特征是:护筒外壁上加设的长条状钢板或者中空钢管或者U型钢条,其底端处均与护筒筒身闭合,防止护筒下沉时土体进入空隙,护筒外壁上加设的长条状钢板或者中空钢管或者U型钢条的高度小于护筒时,其上端处均与护筒筒身闭合,防止护筒上提时土体进入空隙。

4.一种混凝土桩的施工方法,该方法采用上述权利要求1所述的混凝土桩的施工装置,包括下述步骤:

1)将上述权利要求1所述的混凝土桩的施工装置对准地基中的桩位;

2)在夯击套筒中提升夯击锤一定高度后自由下落,锤击夯击套筒,击打力传递到冲击锤尖挤扩周围土体,形成桩孔并使护筒沉入;

3)反复进行上述步骤2)的锤击冲孔操作,将护筒沉入至设计深度;

4)一边向输料管内加压输送混凝土,一边上提护筒,混凝土在压力下从出料口注入桩孔;

5)持续进行上述步骤4)的加压输送混凝土和上提护筒操作,直至将护筒提出地基表面,在桩孔中形成混凝土桩身;

6)根据基础结构形式,通过下述方法之一进行后续施工:

①用于桩基形式时,在混凝土桩身的中心位置,向下反压或者反插钢筋笼至设计深度;

②用于复合地基形式时,在桩顶表面铺设砂石或者混凝土或者钢筋混凝土垫层;

③用于复合地基形式时,在桩顶进行扩径部的施工以增加桩顶面积,再铺设砂石或者混凝土或者钢筋混凝土垫层。

5.根据权利要求4所述的混凝土桩的施工方法,其特征在于上述步骤2)中,上述夯击锤的重量,以及提升夯击锤的高度,是根据土质和冲击能量的要求确定的。

6.根据权利要求4所述的混凝土桩的施工方法,其特征在于上述步骤2)和步骤3)中,如果采用上述权利要求1所述的II.1.2的锤击护筒的方式,其步骤为:在护筒中提升夯击锤一定高度后自由下落,锤击夯击台,击打力传递到冲击锤尖挤扩周围土体,形成桩孔并使护筒沉入,直至设计深度。

7. 根据权利要求4或6所述的混凝土桩的施工方法,其特征就在于上述步骤2)和步骤3)中,通过夯击锤锤击夯击套筒或者夯击台实现护筒下沉的方法,能够采用柴油锤锤击沉管或者静压沉管或者振动沉管的一种或几种结合的方法替代。

8. 根据权利要求4所述的混凝土桩的施工方法,其特征就在于上述步骤4)中,上述向输料管内加压输送的混凝土,能够用水泥或者碎石或者砂或者粉煤灰中的一种或几种拌合的混合料来替代。

混凝土桩的施工装置及其施工方法

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,经常遇到这样的情况,地表下一定深度处存在密度较大的砂土层、碎石土层、黄土层、砾卵石层等,并且这些土层的硬度不均、厚度不均。这种地质条件对桩基施工时的桩身成孔造成很大难度,目前常用的振动沉管、静压或者回转钻进等方式,基本上都很难形成桩孔至设计深度。旋挖钻机和人工挖孔虽然能够在较硬的土层中成孔,但都是将原土取出的方法,不仅需要清土外运造成成本增高和环境污染,而且由于没有充分利用原土和没有护壁,极易造成孔壁坍塌和缩径,特别是当地下水含量较高时,桩孔会很快进水,无法进行下步施工。

发明内容

[0003] 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装置,并且通过该施工装置提供一种简单、高效的施工方法,一次性完成成孔、挤土、护壁、桩体施工的操作,实现工效的提高和成本的节约。

[0004] 为了实现上述目的,本发明的混凝土桩的施工装置包括有圆形护筒,夯击锤,输料管,冲击锤尖,并根据输料管的不同设置分为I、II两种结构形式,其特征在于:

[0005] I.第I种结构形式的混凝土桩的施工装置结构如下:

[0006] I.1护筒顶端连接固定有夯击套筒,夯击套筒内设有可升降的夯击锤,通过夯击锤锤击夯击套筒实现护筒下沉;

[0007] I.2护筒底端连接固定有冲击锤尖,护筒下沉时冲击锤尖实现对土体的挤扩形成桩孔,冲击锤尖通过下述两种方式之一构成:

[0008] I.2.1冲击锤尖由数片三角形钢板组成,每片钢板的上边分别与护筒底端以合页式连接便于合拢和打开,钢板向内合拢时形成中空的尖角向下的圆锥体,向外打开时形成开口;

[0009] I.2.2冲击锤尖由钢材铸造或锻造,锤尖内部设有一条竖向管道并连通数条分支管道,分支管道的出口设在冲击锤尖表面;

[0010] I.3护筒的内部设有可输送混凝土的输料管,输料管的上口在护筒上端探出护筒外,输料管的下口通过下述两种方式之一设置:

[0011] I.3.1与上述I.2.1所述的冲击锤尖的构成形式相对应,输料管的下口伸入到冲击锤尖的中空内腔,形成出料口;

[0012] I.3.2与上述I.2.2所述的冲击锤尖的构成形式相对应,输料管的下口与冲击锤尖内部的竖向管道连通固定,在冲击锤尖处形成出料口;

[0013] I.4根据上部荷载和桩的承载力的设计要求,不需要增加桩的侧摩阻面积时,保持护筒原样;需要增加桩的侧摩阻面积时,选择下述方法之一在护筒外壁上加设外加部件,形

成异形护筒：

[0014] I.4.1采用三片高度等于或小于护筒高度、宽度大于护筒直径的长条状钢板，贴合护筒外壁竖向拼合焊接，形成剖面外周为三角形的异形护筒；

[0015] I.4.2采用四片高度等于或小于护筒高度、宽度大于护筒直径的长条状钢板，贴合护筒外壁竖向拼合焊接，形成剖面外周为长方形的异形护筒；

[0016] I.4.3采用三根以上等于或小于护筒的高度的中空钢管或者U型钢条或者条状钢板，沿护筒外壁竖向等距焊接，形成剖面为圆形外部带有三个以上等距凸出部的异形护筒；

[0017] II.第II种结构形式的混凝土桩的施工装置结构如下：

[0018] II.1通过下述的两种方式之一设置锤击护筒的方式：

[0019] II.1.1护筒顶端连接固定有夯击套筒，夯击套筒内设有可升降的夯击锤，通过夯击锤锤击夯击套筒实现护筒下沉；

[0020] II.1.2护筒内部底端设有一定高度的夯击台，护筒内部设有可升降的夯击锤，通过夯击锤锤击夯击台实现护筒下沉；

[0021] II.2护筒底端连接固定有冲击锤尖，护筒下沉时冲击锤尖实现对土体的冲击破坏，冲击锤尖通过下述两种方式之一构成：

[0022] II.2.1冲击锤尖由数片三角形钢板组成，每片钢板上边分别与护筒底端以合页式连接便于合拢和打开，向内合拢时形成中空的尖角向下的圆锥体，向外打开时形成开口；

[0023] II.2.2冲击锤尖由钢材铸造或锻造，锤尖内部设有一条竖向管道并连通数条分支管道，分支管道在冲击锤尖表面开口；

[0024] II.3沿护筒外壁，竖向等距焊接三根以上的中空钢管或者U型钢，形成剖面为圆形外部带有三个以上凸出部的异形护筒；

[0025] II.4以上述II.3所述的三根以上的中空钢管或者U型钢形成的管道的其中一根，用作可输送混凝土的输料管，输料管的上口设在护筒外壁上端，输料管下口通过下述两种方式之一设置：

[0026] II.4.1与上述II.2.1所述的冲击锤尖的构成形式相对应，输料管的下口从护筒下端伸入到冲击锤尖的中空内腔，形成出料口；

[0027] II.4.2与上述II.2.2所述的冲击锤尖的构成形式相对应，输料管的下口与冲击锤尖内部的竖向管道连通固定，在冲击锤尖处形成出料口；

[0028] 上述夯击套筒的高度大于夯击锤的高度，夯击套筒的上端开口，下端以钢板封底；

[0029] 上述夯击套筒的内部填充有钢缆绳或者胶垫或者布垫钢板或者粗细骨料中的一种或几种能够缓解夯击能量的填充物。

[0030] 在上述的混凝土桩的施工装置中，通过夯击锤锤击夯击套筒或者夯击台实现护筒下沉的方法，能够采用柴油锤锤击沉管或者静压沉管或者振动沉管的一种或几种结合的方法替代。

[0031] 在上述的混凝土桩的施工装置中，护筒外壁上加设的长条状钢板或者中空钢管或者U型钢条，其底端处均与护筒筒身闭合，防止护筒下沉时土体进入空隙，护筒外壁上加设的长条状钢板或者中空钢管或者U型钢条的高度小于护筒时，其上端处均与护筒筒身闭合，防止护筒上提时土体进入空隙。

[0032] 为了实现上述目的，本发明还包括一种混凝土桩的施工方法，该方法采用上述混

凝土桩的施工装置,其步骤包括:

[0033] 1)将上述混凝土桩的施工装置对准地基中的桩位;

[0034] 2)在夯击套筒中提升夯击锤一定高度后自由下落,锤击夯击套筒,击打力传递到冲击锤尖挤扩周围土体,形成桩孔并使护筒沉入;

[0035] 3)反复进行上述步骤2)的锤击冲孔操作,将护筒沉入至设计深度;

[0036] 4)一边向输料管内加压输送混凝土,一边上提护筒,混凝土在压力下从出料口注入桩孔;

[0037] 5)持续进行上述步骤4)的加压输送混凝土和上提护筒操作,直至将护筒提出地基表面,在桩孔中形成混凝土桩身;

[0038] 6)根据基础结构形式,通过下述方法之一进行后续施工:

[0039] ①用于桩基形式时,在混凝土桩身的中心位置,向下反压或者反插钢筋笼至设计深度;

[0040] ②用于复合地基形式时,在桩顶表面铺设砂石或者混凝土或者钢筋混凝土垫层;

[0041] ③用于复合地基形式时,在桩顶进行扩径部的施工以增加桩顶面积,再铺设砂石或者混凝土或者钢筋混凝土垫层。

[0042] 在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤2)中,上述夯击锤的重量,以及提升夯击锤的高度,是根据土质和冲击能量的要求确定的。

[0043] 在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤2)和步骤3)中,如果采用上述 II .1.2 的所述的锤击护筒的方式,其步骤为:在护筒中提升夯击锤一定高度后自由下落,锤击夯击台,击打力传递到冲击锤尖挤扩周围土体,形成桩孔并使护筒沉入,直至设计深度。

[0044] 在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤2)和步骤3)中,通过夯击锤锤击夯击套筒或者夯击台实现护筒下沉的方法,能够采用柴油锤锤击沉管或者静压沉管或者振动沉管的一种或几种结合的方法替代。

[0045] 在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤4)中,上述向输料管内加压输送的混凝土,能够用水泥或者碎石或者砂或者粉煤灰中的一种或几种拌合的混合料来替代。

[0046] 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:

[0047] ①成孔速度快效率高,夯击锤的锤击击打力传递到冲击锤尖直接作用于地基土体,产生远超出地基土体极限承载力的冲击能量,使土体或岩层产生冲击破坏形成桩孔,同时带动护筒下沉;②成孔质量好,护筒起到护壁作用的同时,将受冲击的土体全部挤入到桩孔底部和孔壁上,起到加固挤密的作用,因此孔壁土体的坚固度较高,避免孔壁坍塌和缩径;③连续性强,成孔、挤土、护壁、成桩的全部工序一次完成,在完成挤土成孔的工序后,无须提出护筒或者更换设备,直接进行桩身混凝土的压灌,速度快效率高;④可以选择在护筒外壁上加设外加部件,形成三角形、长方形或正方形、圆形外部带有多个凸出部的异形护筒,通过压灌混凝土后形成相应形状的异形桩,简单有效的显著增加桩的侧摩阻面积,提高桩的承载能力;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

[0048] 图1是本发明的第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的一个实施例的剖面图;

- [0049] 图2是本发明的第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的另一个实施例的剖面图；
- [0050] 图3是本发明的第II种结构形式的混凝土桩的施工装置的一个实施例的剖面图；
- [0051] 图4是本发明的第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的三角形异形护筒的剖面图和平面图；
- [0052] 图5是本发明的第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的长方形异形护筒的剖面图和剖面图；
- [0053] 图6是本发明的第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的圆形外部带有三个凸出部的异形护筒的剖面图和剖面图；
- [0054] 图7是本发明的第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的圆形外部带有五个凸出部的异形护筒的剖面图和平面图；
- [0055] 图8是本发明的采用第I种结构形式的施工装置的混凝土桩的施工方法的一个实施例的工序图；
- [0056] 图9是本发明的采用第II种结构形式的施工装置的混凝土桩的施工方法的一个实施例的工序图。

具体实施方式

[0057] 图1是本发明的第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的一个实施例的剖面图,如图1所示,护筒1顶端连接固定有夯击套筒2,夯击套筒2内设有可升降的夯击锤;护筒1底端连接固定有冲击锤尖4,冲击锤尖4由四片三角形钢板组成,每片钢板上边分别与护筒1底端以合页式连接便于合拢和打开,钢板向内合拢时形成中空的尖角向下的圆锥体,向外打开时形成开口;护筒1的内部设有可输送混凝土的输料管5,输料管5的上口在护筒1上端探出护筒1外,输料管5的下口伸入到冲击锤尖4的中空内腔,形成出料口6;根据上部荷载和桩的承载力的设计要求,不需要增加桩的侧摩阻面积时,保持护筒1原样。

[0058] 图2是本发明的第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的另一个实施例的剖面图,如图2所示,护筒1顶端连接固定有夯击套筒2,夯击套筒2内设有可升降的夯击锤;护筒1底端连接固定有冲击锤尖4,冲击锤尖4由钢材铸造,内部设有一条竖向管道并连通两条分支管道,两条分支管道的出口分别设在冲击锤尖4两侧表面;护筒1的内部设有可输送混凝土的输料管5,输料管5的上口在护筒1上端探出护筒1外,输料管5的下口与冲击锤尖4内部的竖向管道连通固定,在冲击锤尖处形成出料口6;需要增加桩的侧摩阻面积时,采用三片高度小于护筒1高度、宽度大于护筒1直径的长条状钢板7,贴合护筒1外壁竖向拼合焊接,形成剖面外周为三角形的异形护筒;护筒外壁上加设的长条状钢板7,其底端处和上端处均与护筒筒身闭合,防止护筒下沉或上提时土体进入空隙。

[0059] 图3是本发明的第II种结构形式的混凝土桩的施工装置的一个实施例的剖面图,如图3所示,护筒1顶端连接固定有夯击套筒2,夯击套筒2内设有可升降的夯击锤3;护筒1底端连接固定有冲击锤尖4,冲击锤尖4由四片三角形钢板组成,每片钢板上边分别与护筒1底端以合页式连接便于合拢和打开,钢板向内合拢时形成中空的尖角向下的圆锥体,向外打开时形成开口;沿护筒1外壁,竖向等距焊接三根中空钢管,形成剖面为圆形外部带有三个圆形凸出部的异形护筒;以三根中空钢管的其中一根,用作可输送混凝土的输料管5,输料管5的上口设在护筒1外壁上端,输料管5的下口从护筒1下端伸入到冲击锤尖4的中空内

腔,形成出料口6。

[0060] 图4是本发明的第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的三角形异形护筒的剖面图和平面图,如图4所示,采用三片高度小于护筒1、宽度大于护筒1直径的长条状钢板7,贴合护筒1外壁竖向拼合焊接,形成剖面外周为三角形的异形护筒,图4a为平面图,图4b为剖面图。

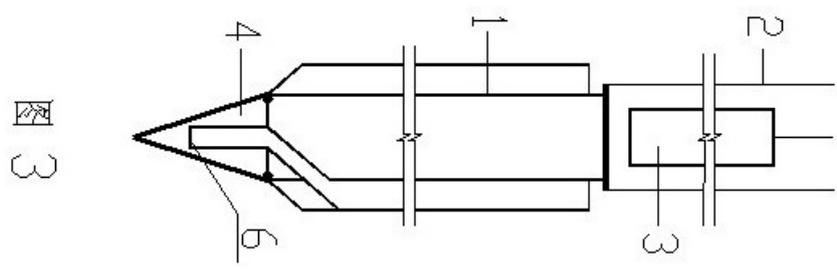
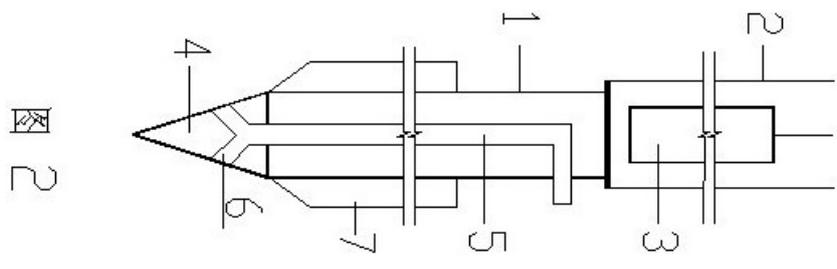
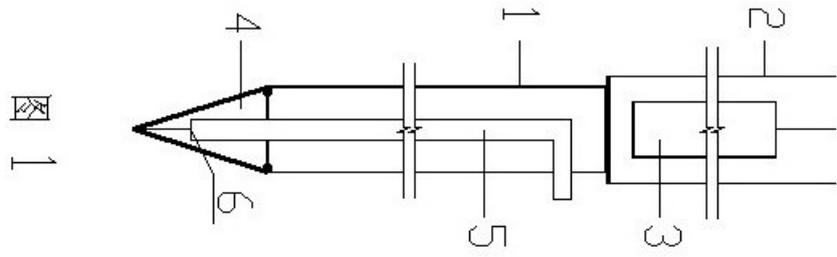
[0061] 图5是本发明的第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的长方形异形护筒的剖面图和平面图;采用四片高度小于护筒1、宽度大于护筒1直径的长条状钢板7,贴合护筒1外壁竖向拼合焊接,形成剖面外周为长方形的异形护筒,图5a为平面图,图5b为剖面图。

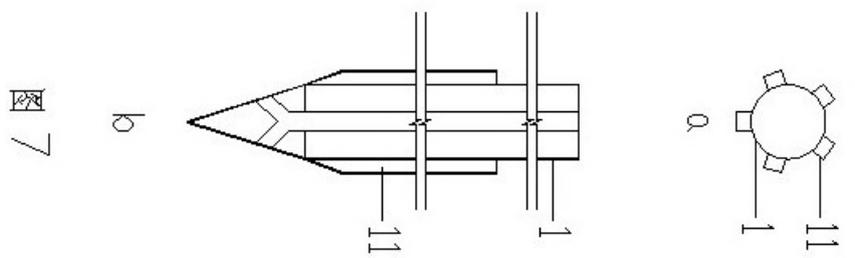
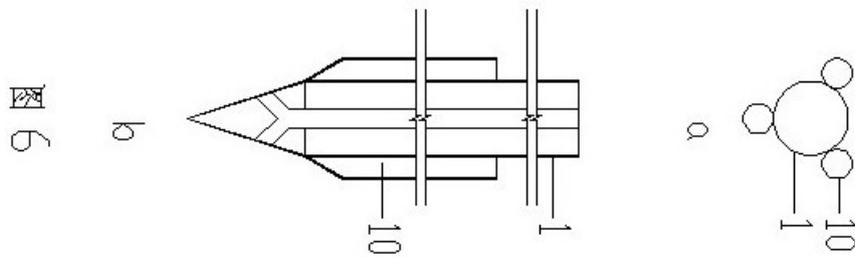
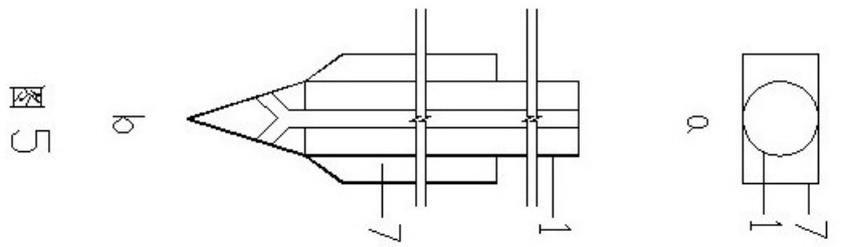
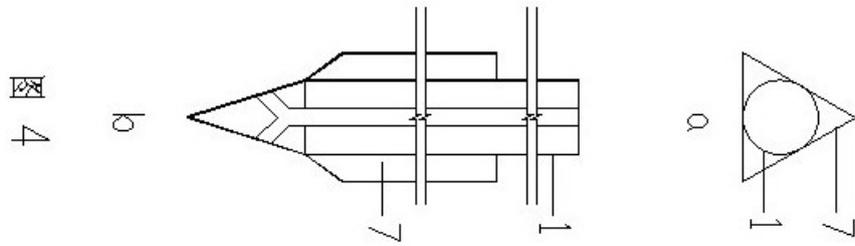
[0062] 图6是本发明的第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的圆形外部带有三个凸出部的异形护筒的剖面图和平面图,如图6所示,采用三根小于护筒1的高度的中空钢管10,沿护筒1外壁竖向等距焊接,形成剖面为圆形外部带有三个圆形凸出部的异形护筒,图6a为平面图,图6b为剖面图。

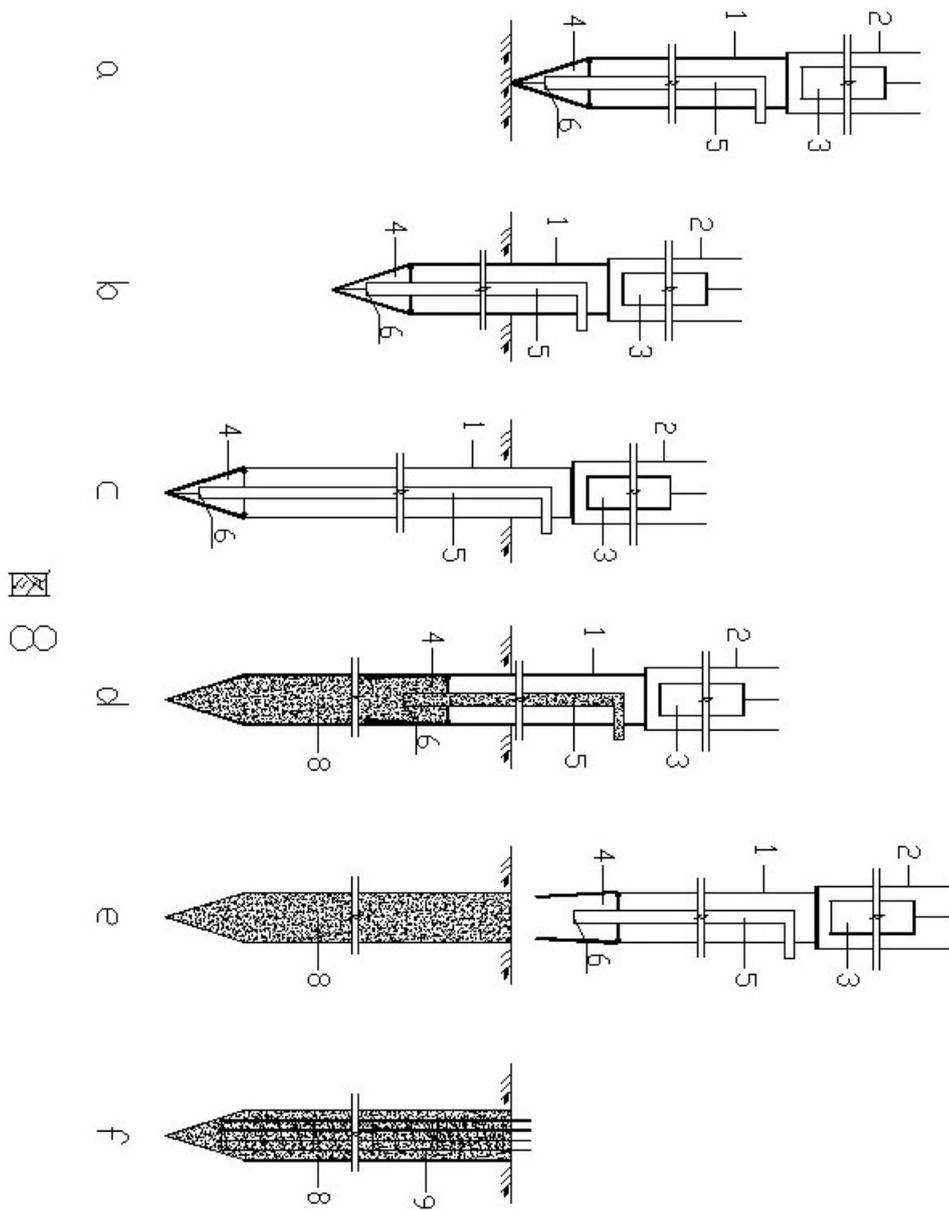
[0063] 图7是本发明的第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的圆形外部带有五个凸出部的异形护筒的剖面图和平面图;如图7所示,采用五根小于护筒1的高度的条状钢板11,沿护筒1外壁1竖向等距焊接,形成剖面为圆形外部带有5个凸出部的异形护筒,图7a为平面图,图7b为剖面图。

[0064] 图8是本发明的采用第I种结构形式的混凝土桩的施工装置的施工方法的一个实施例的工序图,如图8中a所示,将护筒1对准地基中的桩位;然后,如图8中b所示,在夯击套筒2中提升夯击锤3一定高度后自由下落,锤击夯击套筒2,击打力传递到冲击锤尖4挤扩周围土体,形成桩孔并使护筒1沉入;然后,如图8中c所示,反复进行上述锤击冲孔操作,将护筒1沉入至设计深度;然后,如图8中d所示,一边向输料管5内加压输送混凝土8,一边上提护筒1,混凝土8在压力下从出料口6注入桩孔;然后,如图8中e所示,持续进行上述加压输送混凝土8和上提护筒1操作,直至将护筒1提出地基表面,在桩孔中形成混凝土桩身;最后,如图8中f所示,在混凝土桩身的中心位置,向下反插钢筋笼9至设计深度,完成桩的施工。

[0065] 图9是本发明的采用第II种结构形式的混凝土桩的施工装置的施工方法的一个实施例的工序图,如图9中a所示,将外壁上带有三根中空钢管的异形护筒1对准地基中的桩位;然后,如图9中b所示,在夯击套筒2中提升夯击锤3一定高度后自由下落,锤击夯击套筒2,击打力传递到冲击锤尖4挤扩周围土体,形成桩孔并使护筒1沉入;然后,如图9中c所示,反复进行上述锤击冲孔操作,将护筒1沉入至设计深度;然后,如图9中d所示,以三根中空钢管的其中一根,用作可输送混凝土的输料管5,一边向输料管5内加压输送混凝土8,一边上提护筒1,混凝土8在压力下从出料口6注入桩孔;然后,如图9中e所示,持续进行上述加压输送混凝土8和上提护筒1操作,直至将护筒1提出地基表面,在桩孔中形成混凝土桩身;最后,如图9中f所示,在桩顶表面铺设砂石垫层9,完成复合地基的施工。







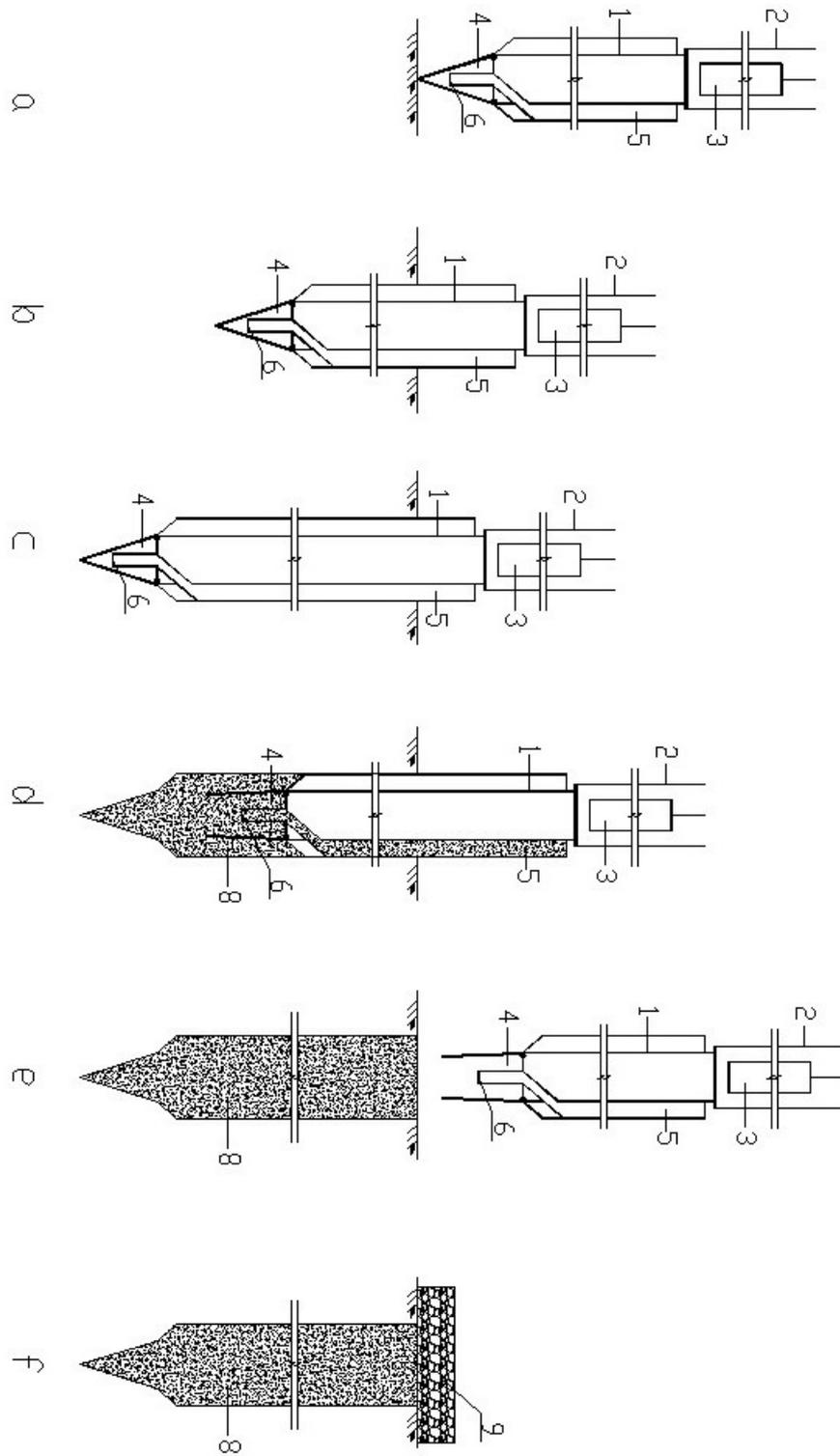


图 9