(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 104294818 B
(45)授权公告日 2016.06.29

(21)申请号 201410386269.8

(22)申请日 2014.08.07

(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 5/46(2006.01)
E02D 5/50(2006.01)

(56)对比文件
CN 101126239 A,2008.02.20, 全文.
CN 2354994 Y,1999.12.22, 全文.
CN 101343877 A,2009.01.14, 全文.
CN 101220592 A,2008.07.16, 全文.
JP 特开平6-136745 A,1994.05.17, 全文.
吴迈等. 柱锤夯实混凝土桩承载性状及施工工艺研究.《工业建筑》.2010, 第40卷(第8期), 第114-117页.

审查员 陈玲

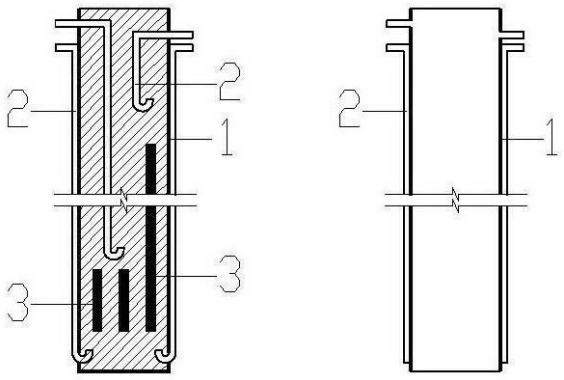
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

混凝土桩的施工方法

(57)摘要

本发明是的目的在于提供一种混凝土桩的施工方法,简单、高效的完成护筒的沉入和提出操作,其步骤为:1)将带有空心管和条形肋的护筒对准桩位;2)护筒下沉的同时开启高压泵向较长的空心管内加压注水,与土体混合形成泥浆,加大护筒与孔壁土体的润滑度;3)较短的空心管沉入到土体中时,通过高压泵加压注水,直至设计深度;4)通过多种方法之一进行桩端的处理;5)通过多种方法之一进行桩身的施工。为了实现上述目的,本发明的混凝土桩的施工方法的还包括下述步骤:1)将带有冲击锤尖和条形肋和通气孔的护筒对准桩位;2)通过重锤或内夯管击打护筒下沉,护筒内的空气受压排出冲击孔壁土体,加大护筒与孔壁土体的空隙;3)持续锤击护筒下沉操作直至设计深度;4)通过多种方法之一进行桩端的处理;5)通过多种方法之一进行桩身的施工。



CN 104294818 B

1.一种混凝土桩的施工方法,其步骤为:

1)将护筒对准桩位,护筒的外壁设有数根长度不等的空心管,其中数根较长的空心管的下口位于护筒的底部,其它数根较短的空心管的下口位于护筒的中间和上部,所有空心管的上口均位于护筒的上端,并与外部的高压泵相连通,护筒的外壁还设有数条长度不等的条形肋;

2)通过重锤锤击或者柴油锤锤击或者静压或者振动的方式,将护筒向下沉入土体,同时开启高压泵向较长的空心管内加压注水,所注入的水通过空心管下口排出与土体混合形成泥浆,加大护筒与孔壁土体的润滑度,减少护筒与土体的摩擦力;

3)持续进行上述步骤2)的下沉护筒和加压注水的操作,当护筒外壁较短的空心管的下口沉入到土体中时,通过高压泵向较短的空心管内加压注水,直至护筒沉入到设计深度;

4)根据土层性质和上部荷载要求,通过下列方法之一进行桩端的处理:

方法A:向护筒底部填入定量的填充料,在护筒内部放入重锤或者内夯管,通过重锤或者内夯管在护筒内部的升降运动,对填充料进行夯击,反复进行填料和夯击操作,直至全部设定量的填充料被夯实填充到桩端土体中,形成桩端扩底;

方法B:向护筒底部填入定量的填充料,在护筒内部放入重锤或者内夯管,通过重锤或者内夯管在护筒内部的升降运动,对填充料进行夯击,反复进行上述填料和夯击操作,直至填料夯击的密实度满足密实度设计要求,密实度设计要求是指在不填料的情况下,以预定的能量测试重锤或内夯管连续空打三击以上的贯入量,总贯入量应小于设计值,如未满足贯入量设计值,则继续进行填料挤密操作,直至达到贯入量设计值,最后分次填入定量的干硬性混凝土并夯实挤密,形成桩端载体;

方法C:省略桩端处理的施工步骤,将护筒留置于桩孔中,进行下一步施工;

5)根据土层性质和结构形式,通过下述方法之一进行桩身的施工:

方法A:在护筒中插入钢筋笼,压灌或者浇注混凝土,提出护筒并对混凝土进行振捣密实;

方法B:通过输料管和高压泵,一边向桩孔中泵送水泥拌和物,一边旋转提升钻杆直至桩顶标高,在桩身中反插钢筋笼;

方法C:沉入预制桩身,提出护筒,预制桩身与周围空隙用水泥拌合物或者固化剂填满;

方法D:填入定量的填充料,通过重锤或者内夯管的升降运动,对填充料进行夯击,上提护筒一定高度后,再进行填充夯击操作,反复进行上提护筒和填充夯击操作直至桩顶标高,在地基中形成挤密桩体;

方法E :灌注素混凝土至桩顶标高后提出护筒。

2.根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于上述步骤1)中,护筒的外壁所设数根长度不等的空心管,空心管的下口弯曲呈弯钩形或直角弯头型,防止护筒下沉时土体堵塞。

3.根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于上述步骤2)中,在沉入护筒之前,在护筒的底端加设预制桩尖。

4.根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于上述步骤2)和步骤3)中,开启高压泵向空心管内加压注水的过程中,当注入的水较多时,将水回抽后循环利用,或在孔壁中加入素土。

5.根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于上述步骤4)的方法A、方法B和步骤5)的

方法D中，上述填入的填充料，是指干硬性混凝土或碎砖或碎石或渣土或卵石或钢渣或水泥土或灰土中的一种或几种。

6.一种混凝土桩的施工方法，其步骤为：

1)将护筒对准桩位，护筒底端带有冲击锤尖，冲击锤尖上方的护筒壁处设有数个通气孔，护筒的外壁设有数条长度不等的条形肋；

2)在护筒中放置重锤或者内夯管，通过重锤或者内夯管的升降运动击打护筒底部，使护筒向下沉入土体，在重锤或者内夯管的击打过程中，护筒内的空气受压通过护筒底部的通气孔排出，冲击孔壁土体，加大护筒与孔壁土体的空隙，减少护筒与土体的摩擦力；

3)持续进行上述步骤2)的锤击护筒下沉的操作，直至设计深度；

4)根据土层性质和上部荷载要求，通过下列方法之一进行桩端的处理：

方法A：提出上述底端带有冲击锤尖的护筒，在桩孔中沉入底端开口的护筒，向护筒底部填入定量的填充料，在护筒内部放入重锤或者内夯管，通过重锤或者内夯管在护筒内部的升降运动，对填充料进行夯击，反复进行填料和夯击操作，直至全部设定量的填充料被夯实填充到桩端土体中，形成桩端扩底；

方法B：提出上述底端带有冲击锤尖的护筒，在桩孔中沉入底端开口的护筒，向护筒底部填入定量的填充料，在护筒内部放入重锤或者内夯管，通过重锤或者内夯管在护筒内部的升降运动，对填充料进行夯击，反复进行上述填料和夯击操作，直至填料夯击的密实度满足密实度设计要求，密实度设计要求是指在不填料的情况下，以预定的能量测试重锤或内夯管连续空打三击以上的贯入量，总贯入量应小于设计值，如未满足贯入量设计值，则继续进行填料挤密操作，直至达到贯入量设计值，最后分次填入定量的干硬性混凝土并夯实挤密，形成桩端载体；

方法C：省略桩端处理的施工步骤，提出上述底端带有冲击锤尖的护筒，进行下一步施工；

5)根据土层性质和结构形式，通过下述方法之一进行桩身的施工：

方法A：在桩孔中插入钢筋笼，压灌或者浇注混凝土并振捣密实；

方法B：通过输料管和高压泵，一边向桩孔中泵送水泥拌和物，一边旋转提升钻杆直至桩顶标高，在桩身中反插钢筋笼；

方法C：沉入预制桩身，预制桩身与周围空隙用水泥拌合物或者固化剂填满；

方法D：填入定量的填充料，通过重锤或者内夯管的升降运动，对填充料进行夯击，反复进行填充夯击操作直至桩顶标高，在地基中形成挤密桩体；

方法E ：灌注素混凝土至桩顶标高。

7.根据权利要求6所述的施工方法，其特征在于上述步骤1)中，护筒底端带有冲击锤尖，冲击锤尖是由钢材铸造或者钢板焊接的尖角向下的尖锥体，并与护筒底端固定为一体。

8.根据权利要求6所述的施工方法，其特征在于上述步骤4)的方法A、方法B和步骤5)的方法D中，上述填入的填充料，是指干硬性混凝土或碎砖或碎石或渣土或卵石或钢渣或水泥土或灰土中的一种或几种。

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，采用护筒予以护壁，是振动沉管、静压沉管、锤击沉管等多种施工方法都经常使用的手段。但是，这些施工方法在成孔过程中，在遇到密度较大的砂土层、碎石土层、黄土层、砾卵石层等时，护壁与孔壁土体的摩擦力非常大，造成成孔困难，费时费力，成孔越深，阻力越大，甚至无法成孔至设计深度。即使很困难的形成桩孔，但在提出护筒时，护筒与孔壁之间没有间距，形成强大的抽真空状态，再加上摩擦力作用，基本上很难将护筒顺利提出，无法进行下步施工，给施工造成巨大的难题。

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方法，简单、高效的完成护筒的沉入和提出操作，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方法的步骤为：

[0005] 1)将护筒对准桩位，护筒的外壁设有数根长度不等的空心管，其中数根较长的空心管的下口位于护筒的底部，其它数根较短的空心管的下口位于护筒的中间和上部，所有空心管的上口均位于护筒的上端，并与外部的高压泵相连通，护筒的外壁还设有数条长度不等的条形肋；

[0006] 2)通过重锤锤击或者柴油锤锤击或者静压或者振动的方式，将护筒向下沉入土体，同时开启高压泵向较长的空心管内加压注水，所注入的水通过空心管下口排出与土体混合形成泥浆，加大护筒与孔壁土体的润滑度，减少护筒与土体的摩擦力；

[0007] 3)持续进行上述步骤2)的下沉护筒和加压注水的操作，当护筒外壁较短的空心管的下口沉入到土体中时，通过高压泵向较短的空心管内加压注水，直至护筒沉入到设计深度；

[0008] 4)根据土层性质和上部荷载要求，通过下列方法之一进行桩端的处理：

[0009] 方法A：向护筒底部填入定量的填充料，在护筒内部放入重锤或者内夯管，通过重锤或者内夯管在护筒内部的升降运动，对填充料进行夯击，反复进行填料和夯击操作，直至全部设定量的填充料被夯实填充到桩端土体中，形成桩端扩底；

[0010] 方法B：向护筒底部填入定量的填充料，在护筒内部放入重锤或者内夯管，通过重锤或者内夯管在护筒内部的升降运动，对填充料进行夯击，反复进行上述填料和夯击操作，直至填料夯击的密实度满足密实度设计要求，密实度设计要求是指在不填料的情况下，以预定的能量测试重锤或内夯管连续空打三击或者三击以上的贯入量，总贯入量应小于设计值，如未满足贯入量设计值，则继续进行填料挤密操作，直至达到贯入量设计值，最后分次填入定量的干硬性混凝土并夯实挤密，形成桩端载体；

[0011] 方法C：省略桩端处理的施工步骤，将护筒留置于桩孔中，进行下一步施工；

[0012] 5)根据土层性质和结构形式,通过下述方法之一进行桩身的施工:

[0013] 方法A:在护筒中插入钢筋笼,压灌或者浇注混凝土,提出护筒并对混凝土进行振捣密实;

[0014] 方法B:通过输料管和高压泵,一边向桩孔中泵送水泥拌和物,一边旋转提升钻杆直至桩顶标高,在桩身中反插钢筋笼;

[0015] 方法C:沉入预制桩身,提出护筒,预制桩身与周围空隙用水泥拌合物或者固化剂填满;

[0016] 方法D:填入定量的填充料,通过重锤或者内夯管的升降运动,对填充料进行夯击,上提护筒一定高度后,再进行填充夯击操作,反复进行上提护筒和填充夯击操作直至桩顶标高,在地基中形成挤密桩体;

[0017] 方法E :灌注素混凝土至桩顶标高后提出护筒。

[0018] 上述混凝土桩的施工方法的步骤1)中,护筒的外壁所设数根长度不等的空心管,空心管的下口弯曲呈弯钩形或直角弯头型,防止护筒下沉时土体堵塞。

[0019] 上述混凝土桩的施工方法的步骤2)中,在沉入护筒之前,在护筒的底端加设预制桩尖。

[0020] 上述混凝土桩的施工方法的步骤2)和步骤3)中,开启高压泵向空心管内加压注水的过程中,当注入的水较多时,将水回抽后循环利用,或在孔壁中加入素土。

[0021] 上述混凝土桩的施工方法的步骤4)的方法A、方法B和步骤5)的方法D中,上述填入的填充料,是指干硬性混凝土或碎砖或碎石或渣土或卵石或钢渣或水泥土或灰土中的一种或几种。

[0022] 为了实现上述目的,本发明的混凝土桩的施工方法的还包括下述步骤:

[0023] 1)将护筒对准桩位,护筒底端带有冲击锤尖,冲击锤尖上方的护筒壁处设有数个通气孔,护筒的外壁设有数条长度不等的条形肋;

[0024] 2)在护筒中放置重锤或者内夯管,通过重锤或者内夯管的升降运动击打护筒底部,使护筒向下沉入土体,在重锤或者内夯管的击打过程中,护筒内的空气受压通过护筒底部的通气孔排出,冲击孔壁土体,加大护筒与孔壁土体的空隙,减少护筒与土体的摩擦力;

[0025] 3)持续进行上述步骤2)的锤击护筒下沉的操作,直至设计深度;

[0026] 4)根据土层性质和上部荷载要求,通过下列方法之一进行桩端的处理:

[0027] 方法A:提出上述底端带有冲击锤尖的护筒,在桩孔中沉入底端开口的护筒,向护筒底部填入定量的填充料,在护筒内部放入重锤或者内夯管,通过重锤或者内夯管在护筒内部的升降运动,对填充料进行夯击,反复进行填料和夯击操作,直至全部设定量的填充料被夯实填充到桩端土体中,形成桩端扩底;

[0028] 方法B:提出上述底端带有冲击锤尖的护筒,在桩孔中沉入底端开口的护筒,向护筒底部填入定量的填充料,在护筒内部放入重锤或者内夯管,通过重锤或者内夯管在护筒内部的升降运动,对填充料进行夯击,反复进行上述填料和夯击操作,直至填料夯击的密实度满足密实度设计要求,密实度设计要求是指在不填料的情况下,以预定的能量测试重锤或内夯管连续空打三击或者三击以上的贯入量,总贯入量应小于设计值,如未满足贯入量设计值,则继续进行填料挤密操作,直至达到贯入量设计值,最后分次填入定量的干硬性混凝土并夯实挤密,形成桩端载体;

[0029] 方法C:省略桩端处理的施工步骤,提出上述底端带有冲击锤尖的护筒,进行下一步施工;

[0030] 5)根据土层性质和结构形式,通过下述方法之一进行桩身的施工:

[0031] 方法A:在桩孔中插入钢筋笼,压灌或者浇注混凝土并振捣密实;

[0032] 方法B:通过输料管和高压泵,一边向桩孔中泵送水泥拌和物,一边旋转提升钻杆直至桩顶标高,在桩身中反插钢筋笼;

[0033] 方法C:沉入预制桩身,预制桩身与周围空隙用水泥拌合物或者固化剂填满;

[0034] 方法D:填入定量的填充料,通过重锤或者内夯管的升降运动,对填充料进行夯击,反复进行填充夯击操作直至桩顶标高,在地基中形成挤密桩体;

[0035] 方法E :灌注素混凝土至桩顶标高。

[0036] 上述混凝土桩的施工方法的步骤1)中,护筒底端带有冲击锤尖,冲击锤尖是由钢材铸造或者钢板焊接的尖角向下的尖锥体,并与护筒底端固定为一体。

[0037] 上述混凝土桩的施工方法的步骤4)的方法A、方法B和步骤5)的方法D中,上述填入的填充料,是指干硬性混凝土或碎砖或碎石或渣土或卵石或钢渣或水泥土或灰土中的一种或几种。

[0038] 上述混凝土桩的施工方法的特点和优势在于:

[0039] ①有效减小护筒沉入时的摩擦力,在地下水含量较为丰富时,在护筒下沉时向护筒外壁和孔壁之间中加压注入水,使水与土体混合形成泥浆,加大护筒与孔壁土体的润滑度,从而减少护筒与土体的摩擦力,在地下水含量较低时,采用直接锤击护筒的方式,在底端设置通气孔,在重锤或者内夯管的击打过程中,护筒内的空气受压通过护筒底部的通气孔排出,冲击孔壁土体,加大护筒与孔壁土体的空隙,减少护筒与土体的摩擦力;②有效降低提出护筒时的负压,由于在护筒沉入时采用上述方法增大了护筒与孔壁土体的间距,因此在上提护筒时产生的负压很小,避免了其它方法中提出护筒时存在的抽真空状态;③在护筒外壁上设置条状肋的作用是,条状肋处的直径大于护筒的直径,因此在成孔时会在孔壁上形成数条竖向的孔槽,孔槽起到减小护筒筒身与孔壁土体的接触面积的作用,减少护筒下沉时的摩擦力,同时起到空气通道的作用,减小气压,使护筒能够顺利的下沉或者拔出,从而显著提高工效。④整个施工过程中都没有将地基土取出,很好的利用了原土,即减少了清土外运的环节,同时冲击能量也对周围土体产生挤密的效果,很好的避免了孔壁坍塌,显著提升成孔质量;⑤适用范围广泛:在软土、硬层、夹层、含水量高或低等各种地质条件下均可适用,在桩基和复合地基中均可适用。

附图说明

[0040] 图1是本发明的混凝土桩的施工方法的设置有空心管和条形肋的护筒的正视图和正视剖面图。

[0041] 图2是本发明的混凝土桩的施工方法的设置有冲击锤尖和条形肋和通气孔的护筒的正视图和正视剖面图。

[0042] 图3是本发明的混凝土桩的施工方法的一个实施例的工序图。

[0043] 图4是本发明的混凝土桩的施工方法的另一个实施例的工序图。

具体实施方式

[0044] 图1是本发明的混凝土桩的施工方法的设置有空心管和条形肋的护筒的正视图和正视剖面图，如图1所示，沿护筒1的外壁，设置数条长度不等的空心管2，其中数根较长的空心管2的下口位于护筒1的底部，其它数根较短的空心管2的下口位于护筒1的中间和上部，所有空心管2的下口均弯曲呈弯钩形，所有空心管2的上口均位于护筒1的上端，护筒1的外壁还设有数条长度不等的条形肋3。

[0045] 图2是本发明的混凝土桩的施工方法的设置有冲击锤尖和条形肋和通气孔的护筒的正视图和正视剖面图；如图2所示，护筒1底端带有冲击锤尖4，冲击锤尖4上方的护筒1壁处设有数个通气孔5，便于空气的流通，护筒1的外壁设有数条长度不等的条形肋3。

[0046] 图3是本发明的混凝土桩的施工方法的一个实施例的工序图，包括下述步骤，首先，如图3中a所示，将带有空心管2和条形肋3的护筒对准桩位；然后，如图3中b所示，通过重锤6在夯击套筒7内的升降，将护筒1向下沉入土体，同时开启高压泵向较长的空心管2内加压注水，所注入的水通过空心管2下口排出与土体混合形成泥浆，加大护筒1与孔壁土体的润滑度，减少护筒1与土体的摩擦力；然后，如图3中c所示，持续进行下沉护筒和加压注水的操作，当护筒1外壁较短的空心管2的下口沉入到土体中时，通过高压泵向较短的空心管内加压注水，直至护筒1沉入到设计深度；然后，如图3中d所示，向护筒1底部分次填入定量的填充料8，并以重锤6对填充料8进行夯击，然后，如图3中e所示，反复进行填料和夯击操作，直至密实度满足设计要求，并分次填入定量的干硬混凝土9夯实挤密，形成桩端载体；最后，如图3中f所示，在护筒1中插入钢筋笼10，浇注混凝土11后，提出护筒1并对混凝土11进行振捣密实，形成钢筋混凝土桩身。

[0047] 图4是本发明的混凝土桩的施工方法的另一个实施例的工序图，包括下述步骤，首先，如图4中a所示，1)将带有冲击锤尖4和条形肋3和通气孔5的护筒1对准桩位；然后，如图4中b所示，通过重锤6的升降运动击打护筒1底部，将护筒1向下沉入土体，在重锤6的击打过程中，护筒1内的空气受压通过护筒1底部的通气孔5排出，冲击孔壁土体，加大护筒1与孔壁土体的空隙，减少护筒1与土体的摩擦力；然后，如图4中c所示，持续进行锤击护筒下沉的操作，直至设计深度；然后，如图4中d所示，提出护筒1，形成桩孔；然后，如图4中e所示，在桩孔中填入定量的填充料8，通过重锤6的升降运动，对填充料8进行夯击，最后，如图4中f所示，反复进行填充夯击操作直至桩顶标高，在地基中形成挤密桩体。

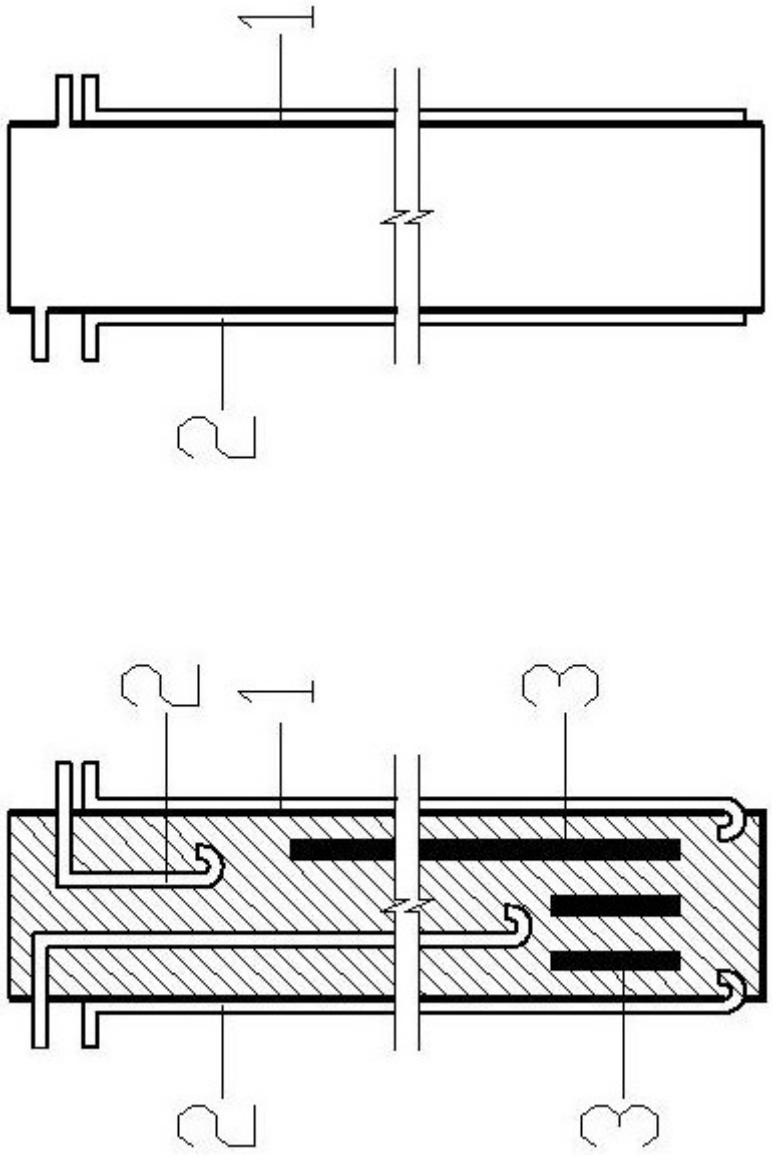


图 1

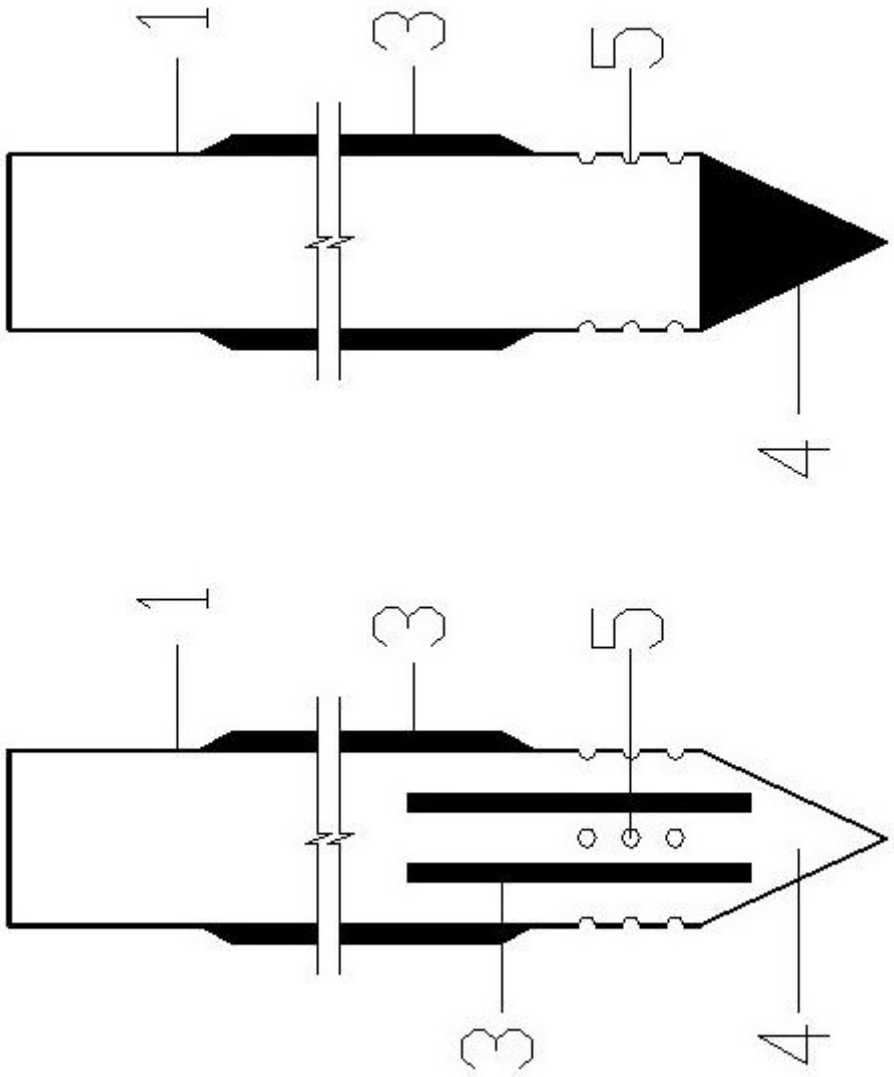


图 2

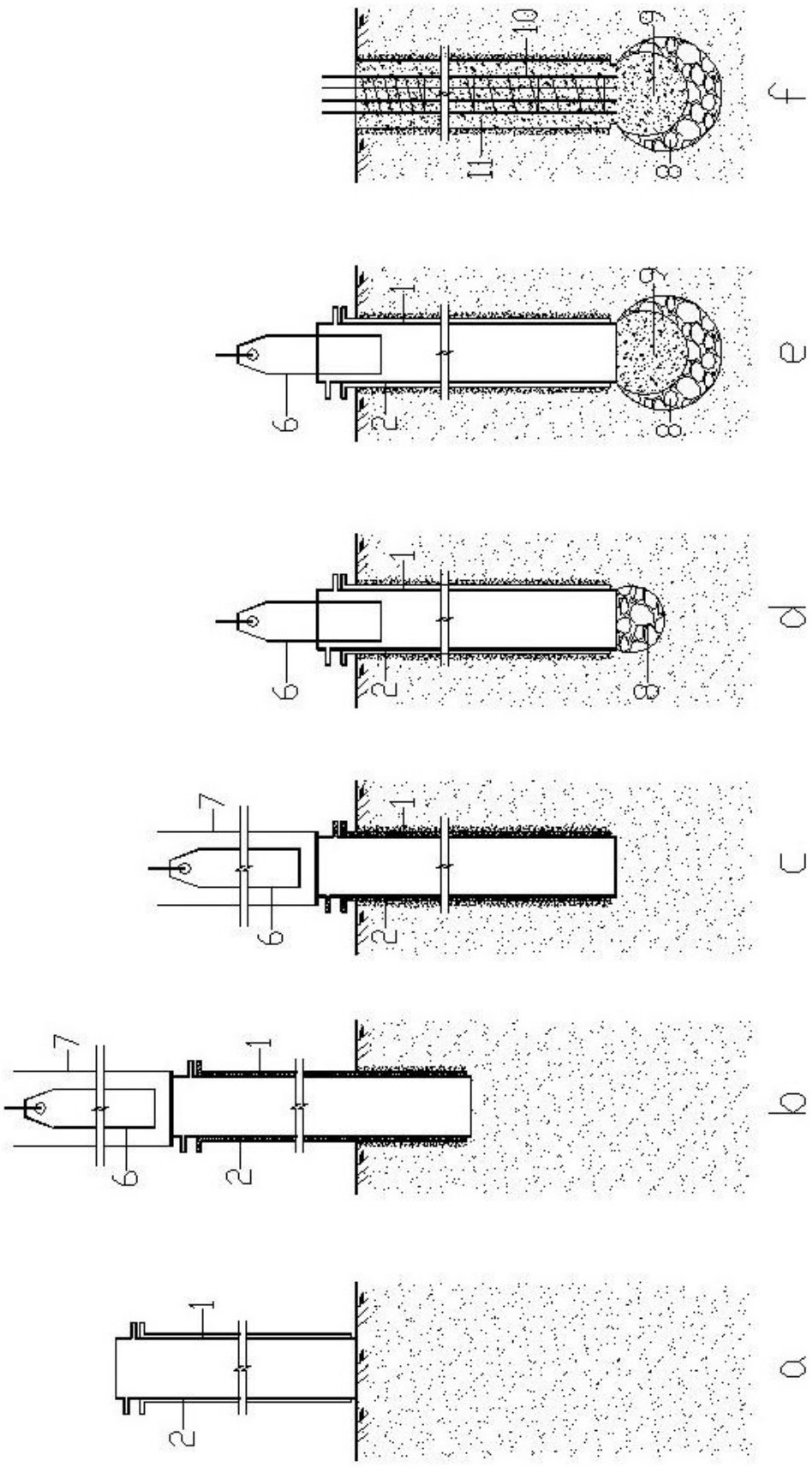


图 3

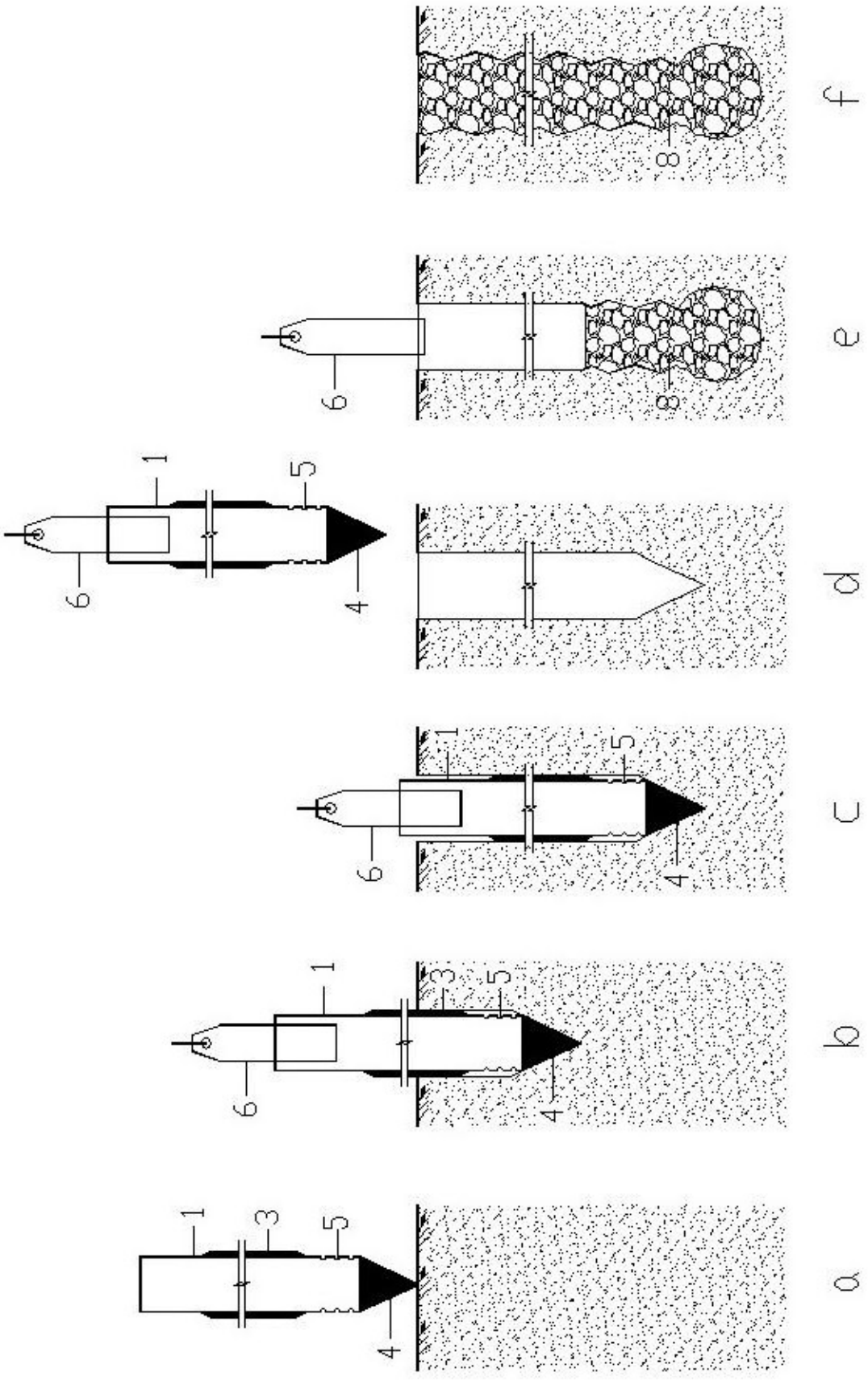


图 4