



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310115101.5

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100387789C

[22] 申请日 2003.11.21

[21] 申请号 200310115101.5

[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

[72] 发明人 王继忠

[56] 参考文献

CN1191257A 1998.8.26

EP0921234A 1999.6.9

CN1267768A 2000.9.27

复合载体夯扩桩的应用研究. 王继忠, 蔺
忠彦, 张连喜. 施工技术, 第 31 卷第 1 期.
2002

审查员 谢 威

权利要求书 3 页 说明书 4 页 附图 2 页

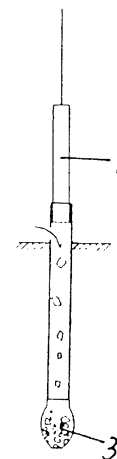
[54] 发明名称

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, 通过间接方式使夯锤与受到夯击的土体之间发生作用, 尽可能地消除土体的液化软化, 实现材料的节约, 施工的简化。施工方法包括下述步骤:

1) 选择较好地基土作为桩端持力层; 2) 在桩位处按设定桩长, 将护筒沉入到预定深度, 并将夯锤(1) 击出护筒(2) 一定深度; 3) 在护筒内填入柔软隔离体(3), 将柔软隔离体击出护筒之外, 以便形成防止土体经夯锤反复锤击后软化的层; 4) 一边向护筒底端填入散体填充料(4), 一边通过夯锤进行夯实, 反复进行该填充和夯实操作, 直至形成满足所要求的承载体; 5) 向护筒底端填充预定量的混凝土, 形成桩身的扩底层(7); 6) 进行桩身的施工。



1、一种混凝土桩的施工方法，该方法包括下述步骤：

1) 根据地质勘探报告和建筑物上部荷载，选择较好地基土作为桩端持力层；

2) 在地基中的预定桩位处，按照设定桩长，通过护筒，利用夯锤在上述护筒内的升降运动，对护筒底端的地基土体进行冲切，形成孔洞后护筒跟进，达到规定深度，并将锤击出护筒一定深度；

3) 在上述护筒达到规定深度后，在护筒内填入预定量的柔软隔离体，通过夯锤对其进行夯击，将柔软隔离体击出护筒之外，以便防止土体经重锤反复锤击造成软化；

4) 通过护筒，一边通过向护筒底端填入散体填充料，一边通过上述夯锤，对上述填入的散体填充料进行夯实，反复进行该填充和夯实操作，对上述护筒底端，即桩端下方的一定深度和范围 10m^3 的地基土体进行密实加固，直至形成满足所要求的最优的密实土体；

5) 通过上述护筒，向护筒底端填充预定量的混凝土，以便形成桩身的扩底层；

6) 进行桩身的施工。

2、根据权利要求1所述的混凝土桩的施工方法，其特征在于上述柔软隔离体为袋装柔性材料体。

3、根据权利要求1所述的混凝土桩的施工方法，其特征在于上述柔性材料体为粉煤灰或沙或干粘土或水泥，或上述材料的混合体。

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)中，上述护筒沉入方式是通过锤击反压跟管成孔、螺旋引孔、振动沉管成孔的方式进行的。

5、根据权利要求1所述的施工方法，其特征在于上述散体填充料指碎砖烂瓦或混凝土块或各种废弃骨料或卵石或钢渣，或上述成份的混合料。

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1)中较好地基土是指能够满足上部荷载的强度和变形要求，同时能够进行加固挤密的土层。

7、根据权利要求1所述的施工方法，其特征在于上述步骤4)中满足所要求指下述条件 a)，构成地基没有隆起，不对相邻桩已形成的挤密土体造成影响时，在桩端形成由夯实的散体填充料，挤密土体和影响土体构成的复合载体，由此获得桩端的最大扩散面积 A_e ，以获得最大的承载能力，该条件 a)指上述填充料的最终填充

夯实程度由三击总贯入量控制，即在不投料的情况下，以预定的锤重、落距，测试夯锤连续空打三击的贯入量，其中前一次的贯入量大于后一次的贯入量，即第二击空打贯入量小于第一击空打贯入量，第三击空打贯入量小于第二击空打贯入量或与第二击的空打贯入量持平，并且上述三击总贯入量应小于三击贯入量的设计值。

8、一种混凝土桩的施工方法，该方法包括下述步骤：

1) 根据地质勘探报告和建筑物上部荷载，选择较好地基土作为桩端持力层；

2) 在地基中的预定桩位处，按照设定桩长，通过护筒，利用夯锤在上述护筒内的升降运动，对护筒底端的地基土体进行冲切，形成孔洞后护筒跟进，达到规定深度，并将锤击出护筒一定深度；

3) 在上述护筒达到规定深度后，在护筒内填入预定量的柔软隔离体，通过夯锤对其进行夯击，将柔软隔离体击出护筒之外，以便防止土体经重锤反复锤击造成软化；

4) 通过护筒，一边通过向护筒底端填入散体填充料，一边通过上述夯锤，对上述填入的散体填充料进行夯实，在此过程中出现土体液化时，重复上述步骤3)中的在护筒内填入预定量的柔软隔离体，接着，通过夯锤对其进行夯击，将上述柔软隔离体击出护筒之外，上述散体填充料的填充料的填充和夯实，与柔软隔离体的填入夯击重复地进行，直至不出现桩端下面的土体的软化；

5) 继续反复进行散体填充料的填充和夯实操作，对上述护筒底端，即桩端下方的一定深度和范围 10m^3 的地基土体进行密实加固，直至形成满足所要求的承载体；

6) 通过上述护筒，向护筒底端填充预定量的混凝土，以便形成桩身的扩底层；

7) 进行桩身的施工。

9、根据权利要求8所述的混凝土桩的施工方法，其特征在于上述柔软隔离体为袋装柔性材料体。

10、根据权利要求8所述的混凝土桩的施工方法，其特征在于上述柔性材料体为粉煤灰或沙或干粘土或水泥，或上述材料的混合体。

11、根据权利要求8所述的施工方法，其特征在于上述步骤2)中，上述护筒沉入方式是通过锤击反压跟管成孔、螺旋引孔、振动沉管成孔的方式进行的。

12、根据权利要求8所述的施工方法，其特征在于上述散体填充料指碎砖烂瓦或混凝土块或各种废弃骨料或卵石或钢渣，或上述成份的混合料。

13、根据权利要求8所述的混凝土桩的施工方法，其特征在于上述步骤1)中较

好地基土是指能够满足上部荷载的强度和变形要求，同时能够进行加固挤密的土层。

14、根据权利要求 8 所述的施工方法，其特征在于上述步骤 5) 中满足所要求指下述条件 a)，构成地基没有隆起，不对相邻桩已形成的挤密土体造成影响时，在桩端形成由夯实的散体填充料，挤密土体和影响土体构成的复合载体，由此获得桩端的最大扩散面积 A_e ，以获得最大的承载能力，该条件 a)指上述填充料的最终填充夯实程度由三击总贯入量控制，即在不投料的情况下，以预定的锤重、落距，测试夯锤连续空打三击的贯入量，其中前一次的贯入量大于后一次的贯入量，即第二击空打贯入量小于第一击空打贯入量，第三击空打贯入量小于第二击空打贯入量或与第二击的空打贯入量持平，并且上述三击总贯入量应小于三击贯入量的设计值。

混凝土桩的施工方法

技术领域

本发明涉及土木工程领域，特别是涉及桩的施工技术。

背景技术

一、在公开号 CN1153847A、申请号 96101705.8 的专利文献中，公开了一种混凝土桩的施工工艺及设备，该施工工艺采用了在桩身下端和顶端制作承力体的方法，即通过特制护筒的成型冲盘在桩顶形成上承力盘，然后通过填料，利用重锤将填料挤出护筒，制作倒蘑菇形桩端承力台，该承力台通过最后一击贯入度 50~100mm 进行控制，一般直径达 1.1~1.3 米，厚度达 80cm。上述施工工艺虽然采取了填料锤击的方法，但是相关的施工工艺（如锤不出护筒将填料挤出，采用一击贯入度进行控制等等）与《94-94 规范》现有技术中的夯扩桩（内夯扩、一击贯入度）是完全相同的，其根本目的是制作一定大小和形状的承力台，来增加桩端扩大头的面积和桩围摩阻力，这与现有技术中夯扩桩的基本思想也是相同的。因此上述施工方法还是没有脱离桩本身，而没有对桩端下土体的加固挤密作为研究对象。

二、在公开号 CN1191257A、专利号 ZL98101041.5 专利文献中，公开了一种混凝土桩的施工技术——复合载体夯扩桩，该桩包括复合载体和混凝土桩身，该工艺的特点在于不对桩本身的变化进行研究，而是注重对桩端下土体最大最优的加固挤密，并通过三击贯入度标准有效地形成复合载体，让上部荷载有效地通过桩和桩下面的复合载体，传递到较好持力层上，从而大大提高了桩的承载力，因此具有单桩承载力高、造价经济等优点。但是在实际施工中发现，上述施工方法中，在复合载体的形成期间，由于夯锤反复进行在护筒外的对土体的夯击运动和以及之后的提锤运动，在提锤时，产生吸锤现象，对所夯击的土体产生剪切作用，对原状土体造成扰动，容易使土体产生液化，或软化，于是不得不采用大量的填充料进行夯扩的办法来满足三击贯入度的施工控制，即造成了材料的浪费，降低了施工工效，同时容易对相邻桩造成影响，产生质量问题。

发明内容

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，该施工方法通过间接方式使夯锤与受到夯击的土体之间发生作用，尽可能地消除土体的液化，或软化，实现材料的节约，施工的简化。

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：

- 1) 根据地质勘探报告和建筑物上部荷载，选择较好地基土作为桩端持力层；
- 2) 在地基中的预定桩位处，按照设定桩长，通过护筒，利用夯锤在上述护筒内的升降运动，对护筒底端的地基土体进行冲切，形成孔洞后护筒跟进，达到规定深度，并将锤击出护筒一定深度；
- 3) 在上述护筒达到规定深度后，在护筒内填入预定量的柔软隔离体，通过夯锤对其进行夯击，将柔软隔离体击出护筒之外，以便防止土体经重锤反复锤击造成软化；
- 4) 通过护筒，一边通过向护筒底端填入散体填充料，一边通过上述夯锤，对上述填入的散体填充料进行夯实，反复进行该填充和夯实操作，对上述护筒底端，即桩端下方的一定深度和范围 10m^3 的地基土体进行密实加固，直至形成满足所要求的承载体；
- 5) 通过上述护筒，向护筒底端填充预定量的混凝土，以便形成桩身的扩底层；
- 6) 进行桩身的施工。

为了实现上述目的，本发明的另一混凝土桩的施工方法包括下述步骤：

- 1) 根据地质勘探报告和建筑物上部荷载，选择较好地基土作为桩端持力层；
- 2) 在地基中的预定桩位处，按照设定桩长，通过护筒，利用夯锤在上述护筒内的升降运动，对护筒底端的地基土体进行冲切，形成孔洞后护筒跟进，达到规定深度，并将锤击出护筒一定深度；
- 3) 在上述护筒达到规定深度后，在护筒内填入预定量的柔软隔离体，通过夯锤对其进行夯击，将柔软隔离体击出护筒之外，以便防止土体经重锤反复锤击造成软化；
- 4) 通过护筒，一边通过向护筒底端填入散体填充料，一边通过上述夯锤，对上述填入的散体填充料进行夯实，在此过程中出现土体液化时，重复上述步骤3)中的在护筒内填入预定量的柔软隔离体，接着，通过夯锤对其进行夯击，将上述柔软隔离体击出护筒之外，上述散体填充料的填充和夯实，与柔软隔离体的填入夯击重复地进行，直至不出现桩端下面的土体的软化。
- 5) 继续反复进行散体填充料的填充和夯实操作，对上述护筒底端，即桩端下方

的一定深度和范围 10m^3 的地基土体进行密实加固,直至形成满足所要求的承载体;

- 6) 通过上述护筒,向护筒底端填充预定量的混凝土,以便形成桩身的扩底层;
- 7) 进行桩身的施工。

按照上述的本发明的混凝土桩的施工方法,通过在承载体的施工之前,施工过程中设置隔离体,将夯锤与被夯击的土体间隔开,防止了土体的液化,软化,也避免了加固料的浪费,工效得以提高,将夯锤反复锤击时对原状土体的扰动和剪切作用减小到最小程度,同时避免因填充过多的散体填充料而影响相邻桩。

最好,在上述的混凝土桩的施工方法中,上述柔软隔离体为袋装柔性材料体。

最好,在上述的混凝土桩的施工方法中,上述柔性材料体为粉煤灰或沙或干粘土或水泥,或上述材料的混合体。

最好,在上述的混凝土桩的施工方法中,上述护筒沉入方式是通过锤击反压跟管成孔、螺旋引孔、振动沉管成孔的方式进行的。

最好,在上述的混凝土桩的施工方法中,上述散体填充料指碎砖烂瓦或混凝土块或各种废弃骨料或卵石或钢渣,或上述成份的混合料。

最好,在上述的混凝土桩的施工方法中,上述步骤 1) 中较好地基土是指能够满足上部荷载的强度和变形要求,同时能够进行加固挤密的土层。

最好,在上述的混凝土桩的施工方法中,上述满足所要求指下述条件 a), 构成地基没有隆起,不对相邻桩已形成的挤密土体造成影响时,在桩端形成由夯实的散体填充料,挤密土体和影响土体构成的复合载体,由此获得桩端的最大扩散面积 A_e , 以获得最大的承载能力,该条件 a)指上述填充料的最终填充夯实程度由三击总贯入量控制,即在不投料的情况下,以预定的锤重、落距,测试夯锤连续空打三击的贯入量,其中前一次的贯入量大于后一次的贯入量,即第二击空打贯入量小于第一击空打贯入量,第三击空打贯入量小于第二击空打贯入量或与第二击的空打贯入量持平,并且上述三击总贯入量应小于三击贯入量的设计值。

附图说明

图 1 作为本发明的一个实施例的混凝土桩的施工方法的工序图。

图 2 为按照本发明的混凝土桩的施工而形成的桩的整体的施工示意图。

具体实施方式

作为本发明的一个实施例的混凝土桩的施工方法,其包括下述步骤,首先,如图 1a 所示,根据地质勘探报告和建筑物上部荷载,选择较好地基土作为桩端持力层,

在地基上选定桩位；然后，如图 1b 所示，在地基中的预定桩位处，按照上述设定桩长，通过冲击跟管施工的方式将护筒 2 沉入到预定深度；接着，如图 1c 所示，利用夯锤 1 在上述护筒 2 内的升降运动，对护筒 2 底端的地基土体进行夯击，达到规定深度，并击出护筒 2 一定深度；之后，如图 1d 所示，在护筒 2 达到规定深度后，在护筒 2 内填入柔软隔离体 3，比如，袋装水泥，通过夯锤 1 对其进行夯击，将柔软隔离体 3 击出护筒 2 之外；然后，如图 1e 所示，通过护筒 2，一边通过向护筒底端填入散体填充料 4，一边通过夯锤 1，对填入的散体填充料 4 进行夯实，反复进行该填充和夯实操作，对上述护筒 2 底端，即桩端下一定深度、范围，约 10m^3 体积的地基土体进行密实加固，直至形成满足所要求的承载体 5；该承载体 5 由夯实的散体填充料 4，挤密土体 6 和影响土体 7 构成，如图 1f 所示；之后，如图 1g 所示，通过上述护筒 2，向护筒 2 底端填充预定量的低流态混凝土 8；之后，如图 1h 所示，将夯锤 1 抵压于低流态混凝土 8 的顶面，同时上提上述护筒 2 预定距离；接着，如图 1i 所示，通过上述夯锤 1，以小能量，低落距轻轻将上述低流态混凝土 8 挤扩出护筒 2，再次向下插入护筒 2，反复进行上述图 1g~图 1i 中的填充，抵压同时提升，以及轻轻夯击的步骤，最后形成扩底层；然后，如图 1j 所示，提出夯锤 1，将钢筋笼 9 插入到上述扩底层中；之后，如图 1k 所示，在提升护筒 2 的同时，灌注桩身混凝土 9，最终形成混凝土桩。如图 2 所示，所形成的混凝土桩由承载体 5，位于承载体 5 顶部的扩底层和位于扩底层上方的桩身构成，该扩底层由上述的低流态混凝土 8 形成，该承载体由夯实的散体填充料 4，挤密土体 6 和影响土体 7 构成，该桩身包括插入到扩底层中的钢筋笼和桩身混凝土 10 构成。

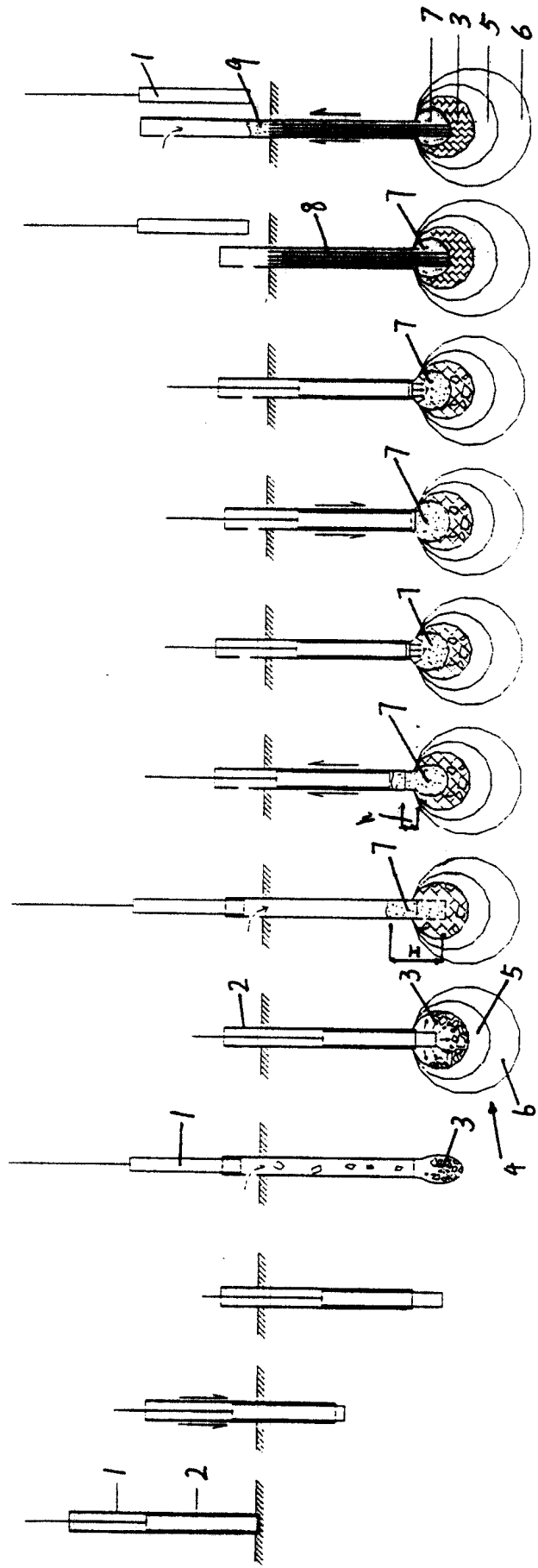


图1a 图1b 图1c 图1d 图1e 图1f 图1g 图1h 图1i

图1

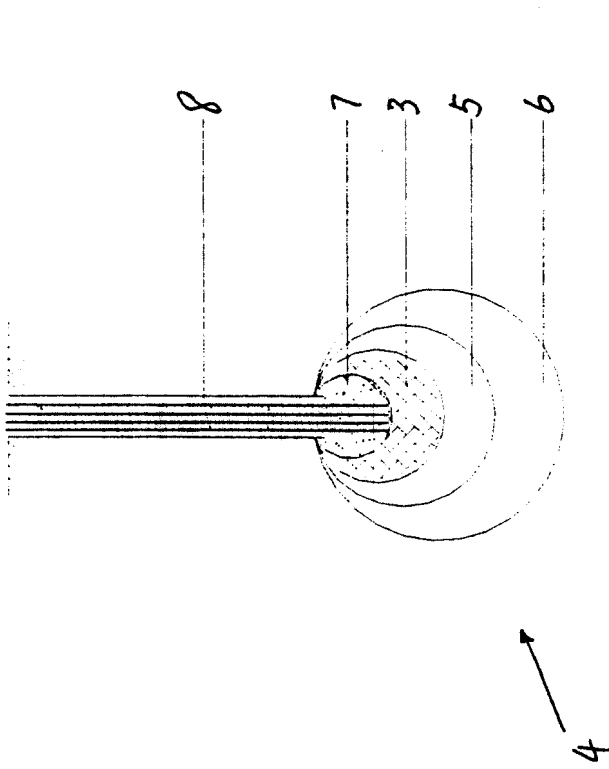


图 2