



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410065863.3

[43] 公开日 2005 年 6 月 29 日

[11] 公开号 CN 1632234A

[22] 申请日 2004.12.23

[74] 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司
代理人 叶连生

[21] 申请号 200410065863.3

[71] 申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼 2 号

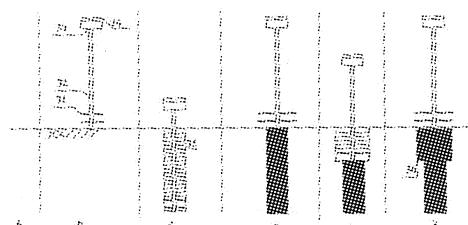
[72] 发明人 刘松玉 宫能和 冯锦林 席培胜

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 发明名称 钉形水泥土搅拌桩操作方法

[57] 摘要

钉形水泥土搅拌桩操作方法是一种地基处理方法，适用于软土地基的处理，其施工操作步骤如下：a. 平整场地，钉形水泥土搅拌桩的桩位采用梅花形或方形布置；b. 搅拌机定位：起重机悬吊搅拌机到指定桩位并对中；c. 搅拌下沉：启动搅拌机，使搅拌机沿导向架向下切土，同时开启送浆泵向土体喷水泥浆，搅拌叶片旋转搅拌水泥土、搅拌机持续下沉，直到设计深度；d. 提升搅拌：搅拌机提升，同时继续搅拌水泥土，到地表或设计标高以上 50cm；重复以上步骤 c、d，完成下部桩体施工；e、扩大头部位的施工：待搅拌机提升到地表时，先关掉送浆泵，开启搅拌叶片伸缩开关，使得搅拌叶片伸长到设计长度，然后重复以上步骤 c、d 步，完成上部的扩大头部分的施工。



-
- 1、一种钉形水泥土搅拌桩操作方法，其特征在于施工操作步骤如下：
 - a、平整场地，钉形水泥土搅拌桩的桩位采用梅花形或方形布置；
 - b、搅拌机定位：起重机悬吊搅拌机到指定桩位并对中；
 - c、搅拌下沉：启动搅拌机，使搅拌机沿导向架向下切土，同时开启送浆泵向土体喷水泥浆，搅拌叶片旋转搅拌水泥土、搅拌机持续下沉，直到设计深度；
 - d、提升搅拌：搅拌机提升，同时继续搅拌水泥土，到地表或设计标高以上 50cm；重复以上步骤 c、d，完成下部桩体施工；
 - e、扩大头部位的施工：待搅拌机提升到地表时，先关掉送浆泵，开启搅拌叶片伸缩开关，使得搅拌叶伸长到设计长度，然后重复以上步骤 c、d 步，完成上部的扩大头部分的施工；
 - f、完成单桩施工。

钉形水泥土搅拌桩操作方法

技术领域

本发明是一种地基处理方法，适用于软土地基的处理，属于土木工程技术领域。

背景技术

水泥土搅拌桩最早在瑞典研制成功，国内1977年由冶金部建筑研究总院和交通部水运规划设计院进行了室内实验和机械研制工作。1980年在软土地基加固工程中首次获得成功。此后在全国软土地基加固工程中推广开来，特别是在道路工程中的软土地基处理。

道路工程中的软土地基处理是保证工程质量的关键环节，并在工程总价中占有较大比例。大量工程实践表明，水泥土搅拌桩法具有施工简单，快速，振动小等优点，能有效地提高软土地基的稳定性，减少和控制沉降量。水泥土搅拌桩现已发展成一种常用的软弱地基处理方法，主要适用于加固饱和软粘土地基。这种方法是利用水泥（或石灰）等材料作为固化剂，通过特制的搅拌机械，在地基深处，就地将软土和固化剂强制搅拌，由固化剂和软土间产生一系列的物理和化学反应，使软土硬结成具有整体性、水稳定性和一定强度的水泥土搅拌桩。这种水泥土搅拌桩与桩周土一起组成复合地基，从而提高地基承载力，减少地基沉降。

水泥土搅拌桩在软土地基处理中还存在下列一些问题：

- (1) 桩土共用作用难以协调，需在桩顶部设置垫层或土工织物加筋层；
- (2) 桩间距较小，造价较高，影响了水泥土搅拌桩的大面积推广应用；
- (3) 桩间距较小，破坏了土体的天然结构，硬壳层土体的自身强度得不到充分利用。

本发明主要针对上述施工中存在的问题，对水泥土搅拌桩的形式和相应的操作方法进行改进，提出了一种新型的钉形水泥土搅拌桩。

发明内容

技术问题：本发明的目的是提供一种施工方便、操作简单，能够充分协调桩土共同作用的钉形水泥土搅拌桩操作方法。

技术方案：本发明主要在分析水泥土搅拌桩复合地基应力传递规律的基础上，通过扩大水泥土搅拌桩桩顶截面，形成钉子形状的水泥土搅拌桩；利用土拱效应和土中应力分布规律，使桩、土有机结合在一起，确保其协调变形，并增强复合地基上部强度，达到扩大桩间距，节省工程造价的目的。

该项发明主要是将常规等截面水泥土搅拌桩改变成钉形水泥土搅拌桩。钉形水泥土搅拌桩具体施工操作步骤如下：

- a、平整场地，钉形水泥土搅拌桩的桩位采用梅花形或方形布置（梅花形为任何相邻三根桩构成正三角形）；
- b、搅拌机定位：起重机悬吊搅拌机到指定桩位并对中；
- c、搅拌下沉：启动搅拌机，使搅拌机沿导向架向下切土，同时开启送浆泵向土体喷水泥浆，搅拌叶片旋转搅拌水泥土、搅拌机持续下沉，直到设计深度；
- d、提升搅拌：搅拌机提升，同时继续搅拌水泥土，到地表或设计标高以上 50cm；重复以上步骤 d，完成下部桩体施工；
- e、扩大头部位的施工：待搅拌机提升到地表时，先关掉送浆泵，开启搅拌叶片伸缩开关，使得搅拌叶伸长到设计长度，然后重复以上步骤 c、d 步，完成上部的扩大头部分的施工；
- f、完成单桩施工。

本发明把水泥土搅拌桩做成类似钉子形状，上部扩大头在工作机理中起到类似承台的作用；扩大桩间距，减少对原状土体的扰动，充分利用土拱效应和硬壳层的自身强度；确保桩、土协同工作，协调变形，避免复合地基的不均匀沉降；由于土拱效应和硬壳层的自身强度得到发挥利用，在设计施工中可成倍扩大桩间距，以节约工程造价。

有益效果：该工法施工方便、操作简单。其优点主要有：

- (1) 利用常规设备加工改进，易于推广；
- (2) 扩大头部分与桩一次施工完成；
- (3) 在路基上覆荷载的作用下，充分利用土拱作用，扩大头部分使桩体

- (4) 和桩周土协调变形，达到更佳的复合地基效果；
- (5) 充分利用土中应力传递规律和扩大头作用，可以可成倍增大桩间距，大大节省工程造价。

附图说明

图 1 为方形桩位布置图。其中有钉形水泥土搅拌桩 1，施工场地 2。

图 2 为梅花形桩位布置图。

图 3 为钉形水泥土搅拌桩施工工艺流程图。其中有搅拌叶片 31；搅拌机钻杆 32；动力传动装置 33；动力装置 34；下部桩体 35；上部扩大头部分桩体 36。

具体实施方式

实施例为某一施工段，现场施工试验用湿喷桩 8 根，桩长 10 米，掺灰比 15%，桩经 500mm，上部扩大部分桩经 900mm，变截面位置分别位于桩上部 3 米和 5 米处。

- (1) 平整场地；
- (2) 试验桩桩位采用方形布置；
- (3) 搅拌机定位：起重机悬吊搅拌机到指定桩位并对中；
- (4) 搅拌下沉：启动搅拌机，使搅拌机沿导向架向下切土，桩经 500mm，开启送浆泵向土体喷水泥浆，叶片正反向同时旋转搅拌水泥土，搅拌机持续下沉，直到 10 米深度；
- (5) 提升搅拌：搅拌机提升、同时继续搅拌水泥土，到地表；
- (6) 重复 (4)，(5) 一次，完成下部桩体施工；
- (7) 扩大头部位的施工：待搅拌机提升到地表时，先关掉送浆泵，开启搅拌叶片伸缩开关，使得搅拌叶伸长到设计的桩经 900mm，然后重复 (4)，(5)，(6) 步，完成上部的扩大头部分的施工（扩大头部位的施工深度为：4 根为 3 米，另 4 根为 5 米）。

经现场试验以及室内试验研究的结果显示：(1) 钉形水泥土搅拌上下二部分能够结合成为一个完整的整体；(2) 桩身完整均匀；(3) 可充分发挥和利用土体的自身强度，提高复合地基的承载力；(4) 扩大头确保桩、土协同工作，协调变形，避免复合地基的不均匀沉降；(5) 增大桩距，总费用节省约 30% 以上。

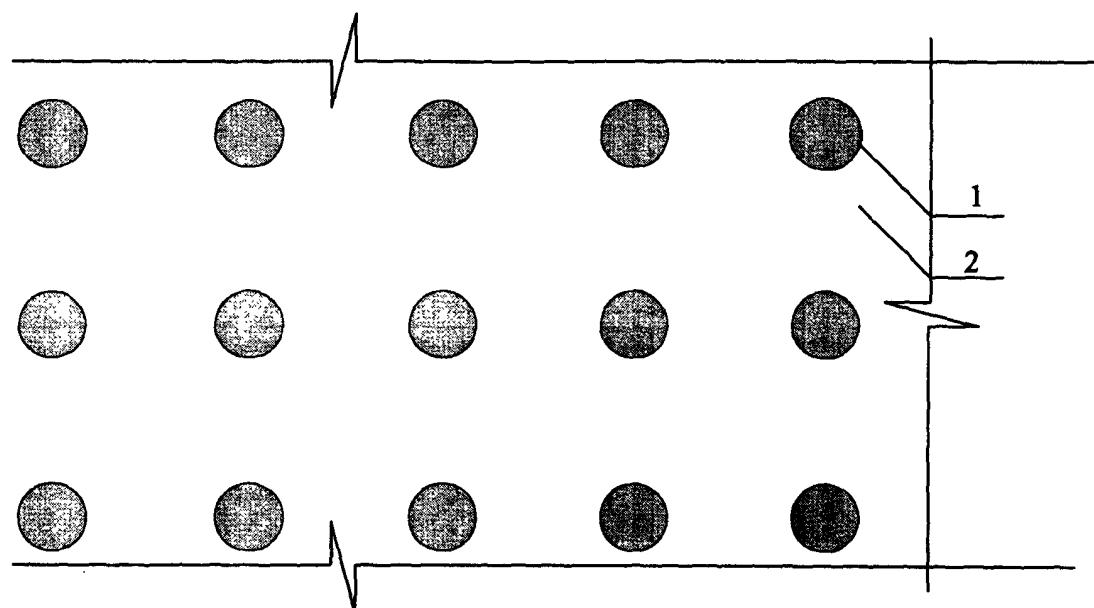


图 1

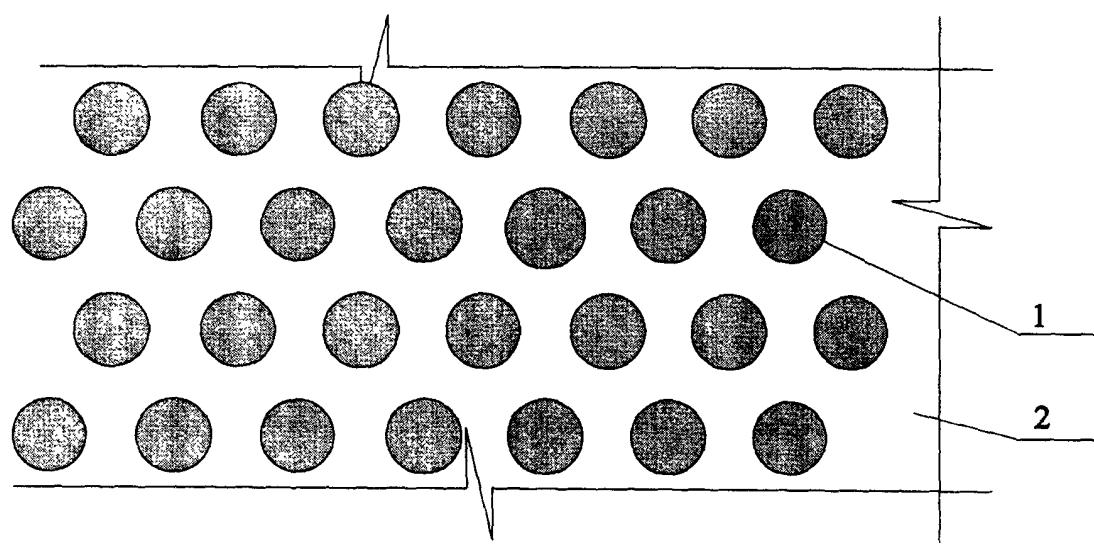


图 2

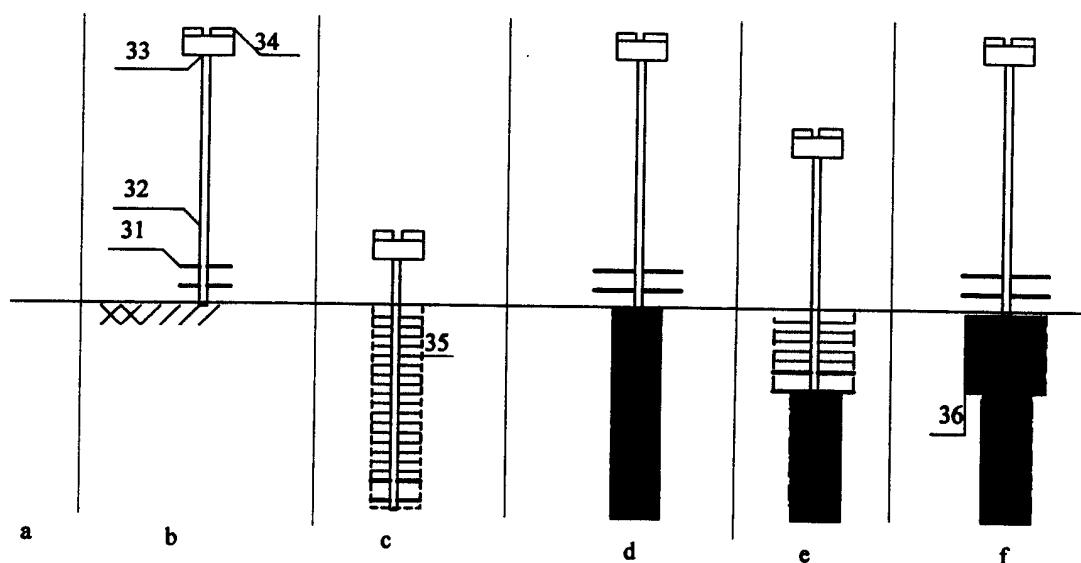


图 3