



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104179174 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201410396574. 5

(22) 申请日 2014. 08. 13

(71) 申请人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路 579 号山东科技大学

(72) 发明人 吕连勋 李廷春 张仕林

(51) Int. Cl.

E02D 5/46 (2006. 01)

E02D 5/48 (2006. 01)

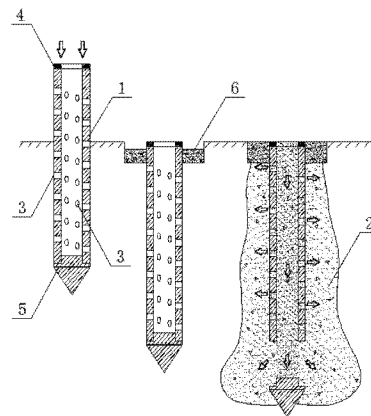
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种多孔注浆管异形桩及其成桩方法

(57) 摘要

本发明公开了一种多孔注浆管异形桩,它包括注浆管桩和结石体两部分,其中,注浆管桩是在普通管桩的表面设有规则排列的溢浆孔,管桩的上端设有圆环形的高压端头,管桩的下端设有倒圆锥形的活动桩尖;结石体是管桩在注浆后从溢浆孔扩散到周围土体而形成的浆液结石体。本发明通过高压注浆的方法解决软土地基的处理问题,一方面,浆液硬化后改善了桩周软弱地层的性质,提高了软土地层的自承能力;另一方面,结石体成为桩身的一部分,增加了桩的截面面积并产生异形截面效应,提高了桩身的承载力与抗倾覆能力。本发明一种多孔注浆管异形桩对于各类软土地基具有较好的普适性,且施工工艺简单、成桩质量可靠、地基处理效果好。



1. 一种多孔注浆管异形桩,其特征在于,它由注浆管桩和结石体两部分组成;所述的注浆管桩是在普通管桩的表面设有规则排列的溢浆孔,管桩的上端设有圆环形的高压端头,管桩的下端设有倒圆锥形的活动桩尖;所述的结石体是注浆管桩周围的浆液结石体。

2. 如权利要求1所述的一种多孔注浆管异形桩,其特征在于,所述的注浆管桩的溢浆孔呈螺旋形排列在注浆管桩的外壁,是贯通外壁的圆形孔,孔直径为20mm~30mm。

3. 如权利要求1所述的一种多孔注浆管异形桩,其特征在于,所述的注浆管桩的高压端头由金属材料制成,高压端头的内径与外径分别和注浆管桩外壁的内径与外径相同。

4. 如权利要求1所述的一种多孔注浆管异形桩的成桩方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

- (1) 桩位定位后采用振动沉管方式将注浆管桩打入软土地层;
- (2) 开挖桩周地表的土层,将部分土层置换为细石混凝土;
- (3) 重复步骤(1)~(2),直至完成所有桩位的沉管、置换工作;
- (4) 通过高压端头连接高压注浆设备,向注浆管桩的内腔注入高压水泥浆;
- (5) 所有桩位的注浆作业完成后,分别浇筑细石混凝土至设计标高。

一种多孔注浆管异形桩及其成桩方法

技术领域

[0001] 本发明涉及软土地基桩基加固领域,尤其涉及一种多孔注浆管异形桩。

背景技术

[0002] 桩基础借助桩身与土层之间的有效摩擦力或基桩与持力层之间的相互作用,能够承担上部结构传来的荷载。但是,对于软土、新填土等极软弱地基或液化地基,地质条件复杂且地基承载力低,现有的桩基础往往达不到设计要求的承载能力,导致建筑物倾斜或路基沉陷等事故的发生,严重影响到工程的施工质量。软土或新填土的地基处理问题已经成为建筑与交通行业必须攻克的一大技术难题。

[0003] 在本发明之前,专利号为 201010215965.4 的发明公布了一种现浇 X 形大直径空心混凝土桩及其施工方法。该桩通过桩芯土对桩侧摩擦力的提高作用和 X 形横截面的异形效应,提高了桩的水平承载能力和竖向承载能力。但是,该桩施工时桩模与土层之间的接触面积很大,导致沉管和拔管过程中的锤击阻力和拉拔阻力很大,且桩模施工时桩周土的扰动严重,对成桩质量有较大影响。

[0004] 申请号为 201310603224.7 的发明公布了一种带肋预应力管桩及其制作方法、钻植法施工工艺。该桩型通过提高单桩端阻和侧阻的承载特性,显著提高了预应力管桩的极限承载能力。但是该桩施工时需要先通过钻孔装置施工一个桩孔,而软弱地基桩孔的变形较大且不可控制,使得该桩型适用于软土地层时的施工难度大、成桩效果差。

[0005] 专利号为 201020700179.9 的实用新型公开了一种预应力钢管混凝土管桩。该桩型通过改进桩的结构或预应力筋的布置来改善混凝土管桩本身的性能,但是没有考虑桩身与土层相互作用以及截面形式对桩整体承载能力的影响,应用于极软弱地基时的承载能力往往不够。

[0006] 要在软土地基处理技术上取得进步,除了要保证桩基的施工质量外,还要综合考虑各类软土地层的特性,研发出一种更适合软土地基加固的新型桩。

发明内容

[0007] 针对软弱地基处理中存在的上述问题,本发明公开了一种适合软土地基加固的新型桩,具体为一种多孔注浆管异形桩。

[0008] 为了达到上述目的,本发明一种多孔注浆管异形桩的构造是:它由注浆管桩和结石体两部分组成,其特征在于,所述的注浆管桩是在普通管桩的表面设有规则排列的溢浆孔,管桩的上端设有圆环形的高压端头,管桩的下端设有倒圆锥形的活动桩尖;所述的结石体是注浆管桩周围的浆液结石体。

[0009] 所述的溢浆孔呈螺旋形排列在注浆管桩的外壁,是贯通外壁的圆形孔,孔直径为 20mm ~ 30mm;溢浆孔与钢筋之间的距离满足钢筋混凝土保护层厚度的要求。

[0010] 所述的高压端头由金属材料制成,高压端头的内径与外径分别和管桩外壁的内径与外径相同;高压端头可以通过螺栓连接或法兰连接与外部的高压注浆设备相连。

[0011] 所述的活动桩尖是混凝土材料的预制桩尖,其与注浆管桩的外壁相互分离。

[0012] 本发明一种多孔注浆管异形桩的成桩原理为:注浆管桩定位到设计位置后,通过高压端头连接注浆管向注浆管桩的内腔注入高压水泥浆,水泥浆液充满内腔后由溢浆孔渗出到周围软土地层,浆液硬化后形成的结石体与注浆管桩结合为一体共同形成多孔注浆管异形桩。

[0013] 为了保证结石体的强度,所述的水泥浆液宜选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥,浆液的比重应为 1.2 ~ 1.5。

[0014] 为了防止注浆过程中水泥浆从桩周地表涌出,在注浆前需要将桩周地表的土层置换为混凝土材料,具体操作为:首先,开挖桩周地表的土层,开挖半径为 500mm ~ 800mm,开挖深度为 500mm ~ 800mm;然后,放置钢筋笼、浇筑 300mm ~ 500mm 厚的细石混凝土,待混凝土养护完成再进行注浆作业;最后,浇筑细石混凝土至设计标高。

[0015] 本发明一种多孔注浆管异形桩的成桩方法,具体包括以下步骤:

- (1) 桩位定位后采用振动沉管方式将注浆管桩打入软土地层;
- (2) 开挖桩周地表的土层,将部分土层置换为细石混凝土;
- (3) 重复步骤 (1) ~ (2),直至完成所有桩位的沉管、置换工作;
- (4) 通过高压端头连接高压注浆设备,向注浆管桩的内腔注入高压水泥浆;
- (5) 所有桩位的注浆作业完成后,分别浇筑细石混凝土至设计标高。

[0016] 本发明一种多孔注浆管异形桩,通过桩基联合高压注浆的方法解决软土地基的处理问题,其优点为:

- (1) 浆液硬化后改善了软土地层的性质,提高了地基的承载能力;
- (2) 结石体成为桩身的一部分,增加了桩的截面面积,提高了桩的水平和竖向承载能力;
- (3) 考虑异形截面效应的影响,增大了桩身与土层之间的接触面积,提高了单桩承载力与桩的抗倾覆能力;
- (4) 本发明适用于各类软土地基,具有较好的普适性,此外,本发明施工工艺简单、成桩质量可靠、地基处理效果好。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明一种多孔注浆管异形桩的构造与成桩方法示意图;

图 2 为本发明的注浆管桩横断面示意图;

图 3 为本发明的钢筋布置与溢浆孔位置示意图。

[0018] 图例说明:1-注浆管桩;2-结石体;3-溢浆孔;4-高压端头;5-活动桩尖;6-细石混凝土;7-外壁;8-内腔;9-纵筋;10-箍筋。

具体实施方式

[0019] 本发明提供了一种多孔注浆管异形桩,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。

[0020] 如图 1、图 2 所示,本发明的一种多孔注浆管异形桩,其包括注浆管桩 1 和结石体 2 两部分,其中,注浆管桩 1 是在普通管桩的表面设有规则排列的溢浆孔 3,管桩的上端设有

圆环形的高压端头 4,管桩的下端设有倒圆锥形的活动桩尖 5;结石体 2 是注浆管桩 1 在注浆后从溢浆孔 3 扩散到周围土体而形成的浆液结石体。

[0021] 具体的,溢浆孔 3 呈螺旋形排列在注浆管桩 1 的外壁 7,是贯通外壁 7 的圆形孔;高压端头 4 由金属材料制成,其内径与外径分别和管桩外壁 7 的内径与外径相同,高压端头 4 可以通过螺栓连接或法兰连接与外部的高压注浆设备相连;活动桩尖 5 是混凝土材料的预制桩尖,其与注浆管桩 1 的外壁 7 相互分离。

[0022] 如图 3 所示,溢浆孔 3 的间距与排列方式根据纵筋 9 与箍筋 10 的布置而定,溢浆孔 3 的直径为 20mm ~ 30mm;溢浆孔 3 与钢筋之间的距离满足钢筋混凝土保护层厚度的要求。

[0023] 本发明一种多孔注浆管异形桩的成桩原理为:注浆管桩 1 定位到设计位置后,通过高压端头 4 连接外部的注浆设备向注浆管桩 1 的内腔 8 进行注浆,高压水泥浆液充满内腔 8 后,由溢浆孔 3 渗出到周围软土地层,水泥浆液硬化后形成结石体 2,结石体 2 与注浆管桩 1 结合为一体共同形成多孔注浆管异形桩。

[0024] 为了防止注浆过程中浆液从桩周地表涌出,在注浆前需要将桩周地表的土层置换为混凝土材料,具体操作为:首先,开挖桩周地表的土层,开挖半径为 500mm ~ 800mm,开挖深度为 500mm ~ 800mm;然后,放置钢筋笼、浇筑 300mm ~ 500mm 厚的细石混凝土 6,待混凝土养护完成再进行注浆作业;最后,浇筑细石混凝土 6 至设计标高。

[0025] 本发明一种注浆异形桩的成桩方法,具体包括以下步骤:

- (1) 桩位定位后采用振动沉管方式将注浆管桩 1 打入软土地层;
- (2) 开挖桩周地表的土层,将部分土层置换为细石混凝土 6;
- (3) 重复步骤 (1) ~ (2),直至完成所有桩位的沉管、置换作业;
- (4) 通过高压端头 4 连接高压注浆设备,向注浆管桩 1 的内腔 8 注入高压水泥浆;
- (5) 所有桩位的注浆作业完成后,分别浇筑细石混凝土 6 至设计标高。

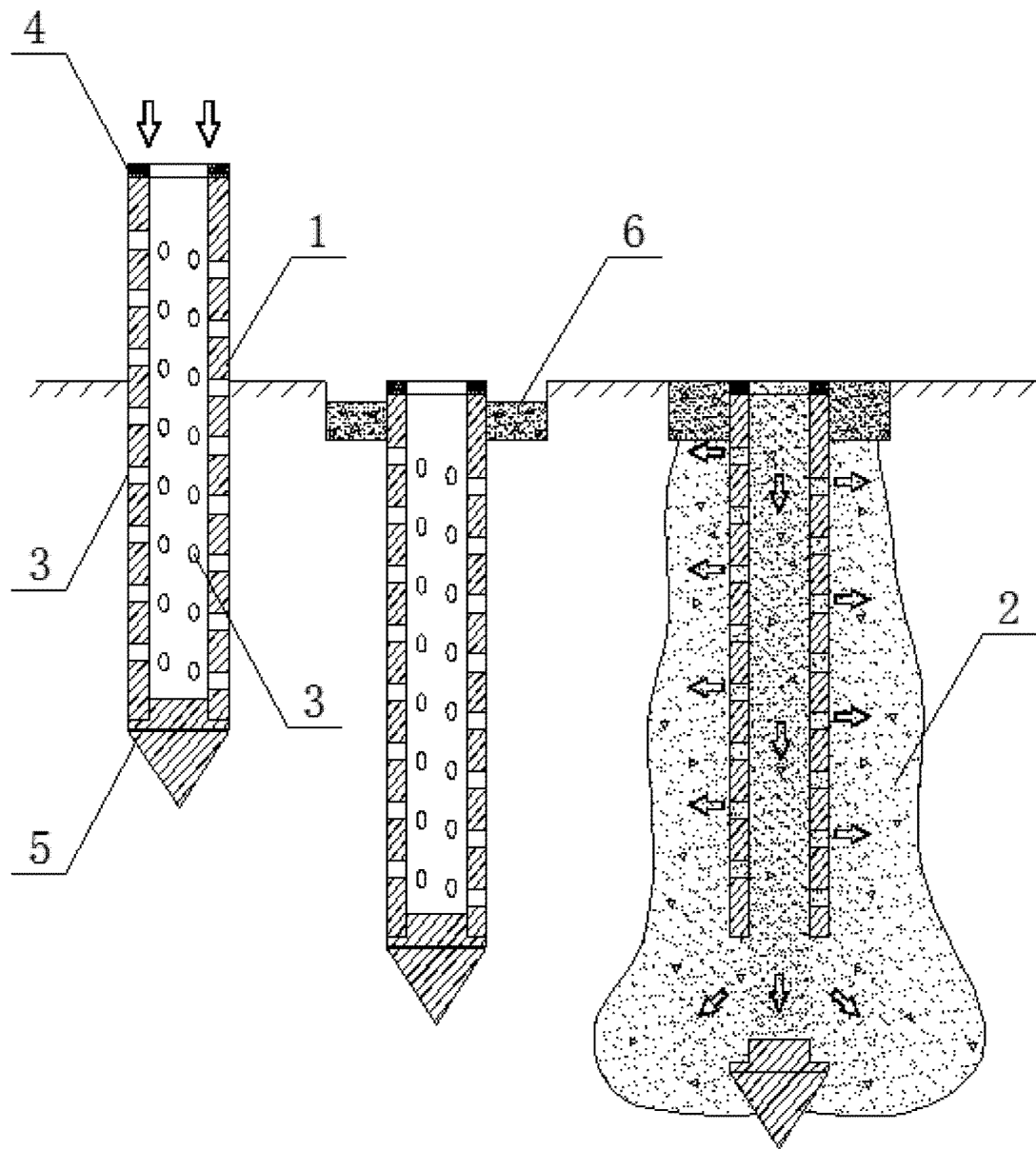


图 1

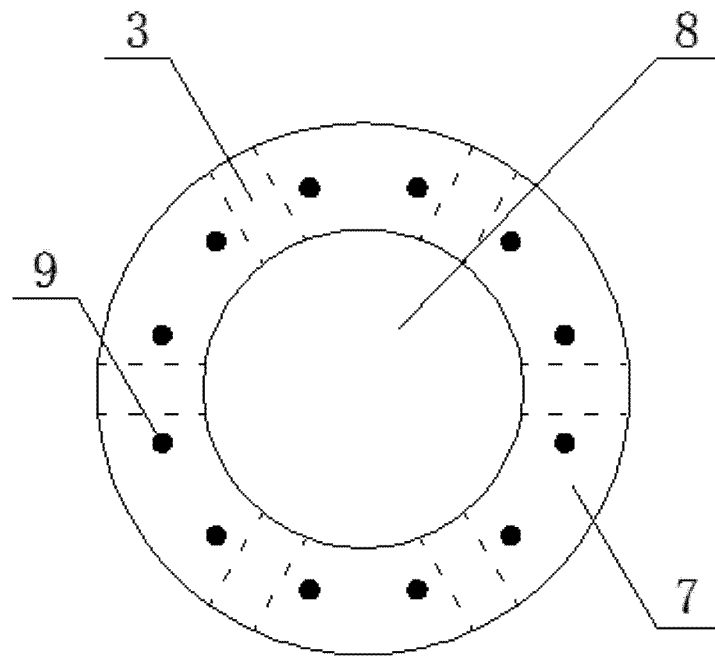


图 2

