



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101899827 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 200910099163. 9

GB 1039645 A, 1966. 08. 17, 全文.

(22) 申请日 2009. 06. 01

WO 2007090566 A1, 2007. 08. 16, 全文.

(73) 专利权人 严平

夏长华. 深厚杂填土地基处理应用研究. 《中国优秀硕士学位论文全文数据库》. 2008, 第 18-20 页.

地址 310000 浙江省杭州市西湖区古墩路  
673 号瑞博国际大厦 B 座 16 层

审查员 肖莉

(72) 发明人 严平

(51) Int. Cl.

E02D 3/054 (2006. 01)

E02D 3/08 (2006. 01)

E02D 5/46 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1099448 A, 1995. 03. 01, 全文.

CN 101058111 A, 2007. 10. 24, 全文.

CN 1898445 A, 2007. 01. 17, 全文.

WO 2005090689 A1, 2005. 09. 29, 全文.

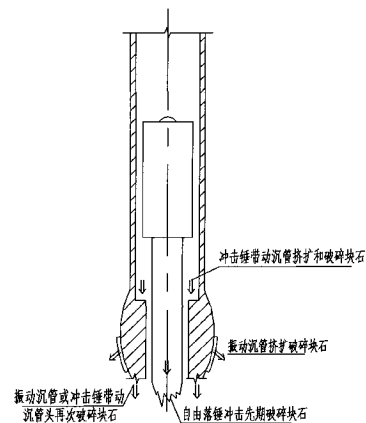
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

乱堆石填土地基中沉管内冲击锤破碎土振动  
挤密处理方法

(57) 摘要

本发明是一种针对土木工程中常见的乱堆石填土地基进行浅层和深层地基处理的方法。该方法是利用开发的沉管内带冲击锤破碎土振动挤扩桩机, 利用管头的特殊构造, 在遇地基中大块石等障碍无法振动冲击沉管时, 启动管内自由落体冲击锤对块石进行冲击破碎, 同时结合沉管振动锤的振动与冲击再次对块石进行破碎和挤扩; 必要时在沉管中填入砣、碎石、砂、炉渣等, 对填土地基的浅层和深层进行冲击、挤扩和挤密处理。也可根据需要在沉管过程中进行灌浆等加固处理; 对要进行填土下卧层处理的地基, 可直接施工工程桩, 也可采用高压注浆或旋喷桩对软下卧层进行加固, 以满足各种工程对地基的要求。



1. 一种管内冲击锤破碎土振动挤扩沉管地基处理方法,其特征是:使用振动沉管桩机加固地基时,利用管内冲击锤的冲击破碎和冲击锤带动沉管下沉的挤扩挤密作用,同时开动振动锤使沉管向下冲击与振动,达到对乱堆石填土层浅层和深层的加固目的;

所述的振动沉管桩机上装备有振动锤和可以穿越振动锤进入管内的冲击锤;冲击锤为变直径台阶圆柱体,沉管头的内部有锤击管壁带动管下沉的凸加厚边缘,沉管头外有外凸曲线状的沉管冲击及振动挤扩头。

2. 根据权利要求1所述的管内冲击锤破碎土振动挤扩沉管地基处理方法,其特征是:在权利要求1设施的沉管过程中,在沉管内灌入碎石、砂或炉渣,利用管内锤的夯击作用对土层进行挤密充填,振动拔管后形成柔性桩复合地基。

3. 根据权利要求1所述的管内冲击锤破碎土振动挤扩沉管地基处理方法,其特征是:在权利要求1设施的沉管过程中,在沉管内灌入干硬性砼,利用管内锤的夯击作用对土层进行挤密充填,沉管到设计标高后,灌入砼,振动拔管后形成刚性桩复合地基。

4. 根据权利要求1所述的管内冲击锤破碎土振动挤扩沉管地基处理方法,其特征是:在权利要求1设施的沉管过程中,在管内灌砂冲水,对乱堆石填土层的空隙进行挤填,并进行灌水泥浆作业,对乱堆石填土层进行浅层和深层的注浆加固处理。

5. 根据权利要求1所述的管内冲击锤破碎土振动挤扩沉管地基处理方法,其特征是:在权利要求1设施的沉管过程中穿越填土层,进入设计要求的持力层,放入钢筋笼,灌入砼,振动拔管形成工程桩,作为建造在这类填土地基上工程项目的桩基础;或在沉管内灌入干硬性砼,利用管内锤的夯击沉管进入持力层并进行扩桩头,然后放入钢筋笼和灌入砼后上拔成为带扩头的刚性桩。

6. 根据权利要求1所述的管内冲击锤破碎土振动挤扩沉管地基处理方法,其特征是:在权利要求1设施的沉管穿越乱堆石填土层后,对填土层下的软下卧层进行压力注浆和旋喷桩加固,然后按权利要求2、3或4的方法拔管形成复合地基;或在桩管内放入旋喷管后灌入砂石,在软卧层旋喷加固处理后,边拔沉管边旋喷至地面,形成全程旋喷桩的加固复合地基。

## 乱堆石填土地基中沉管内冲击锤破碎土振动挤密处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于乱堆石填土地基处理技术——沉管内冲击锤破碎土振动挤密地基处理方法。这种技术主要针对开山填沟、开山填海（湖、河）形成的乱堆石填土地基的处理，为在此类地基上改造道桥、水利、市政管道及工业与民用建筑等工程项目时，提供了一种地基的处理方法。

### 背景技术

[0002] 在如道桥工程、水利工程、市政管线工程、工业与民用建筑工程等土木工程建设中，根据需要常进行开山填沟、开山填海、填湖填河施工，由此形成了这类乱堆石填土地基。这种乱堆石填土地基的特点是：

[0003] 1、填土层由颗粒大小很不均匀的乱石组成，颗粒的大小很不均匀，大的有直径超过 1 ~ 2m 的巨石；

[0004] 2、填土层颗粒的排列骨架很不均匀，存在着很大的空隙及不稳定性，在外力下易产生颗粒重新排列而产生局部的塌陷；

[0005] 3、填土层的厚薄和埋深及分布很不均匀，薄浅处是基岩外露，厚处可达几十米；

[0006] 4、填土层下常有软下卧层，尤其是填湖海工程，地基在填土层作用下还处于下沉状态，变形远未达稳定。

[0007] 由于这类乱堆石填土地基的颗粒及分布极不均匀，现行的各种桩型几乎无法穿越成桩，而唯一的冲抓成孔桩也存在成桩困难、施工速度慢、造价高等缺点。此外处理这类填土现行的强夯法和灌浆法由于其处理深度有限，而且无法解决软下卧层的强度、变形和稳定问题而受限制。因此如何处理好这类乱堆石填土地基，使在这类地基上安全的建造各类土木工程项目是目前岩土工程界的难题。

### 发明内容

[0008] 本发明针对土木工程中常见的乱堆石填土地基，开发出一种能对其进行浅层和深层地基处理的技术，这种地基处理方法是利用开发的沉管内带冲击锤破碎土振动挤扩桩机，采用冲击锤破碎土结合沉管头振动挤扩和二次破碎方法，可以对乱堆石填土地基根据工程需要进行深层和浅层挤密置换地基处理，也可穿越乱堆石填土层进入设计持力层形成工程桩，使满足在此类地基上建造各种土木工程项目对地基基础的要求。

[0009] 一种管内冲击锤破碎土振动挤扩沉管地基处理方法，使用振动沉管桩机加固地基时，利用管内冲击锤的冲击破碎和冲击锤带动沉管下沉的挤扩挤密作用，同时开动振动锤使沉管向下冲击与振动，达到对乱堆石填土层浅层和深层的加固目的；

[0010] 振动沉管桩机上装备有振动锤和可以穿越振动锤进入管内的冲击锤；冲击锤为变直径台阶圆柱体，沉管头的内部有锤击管壁带动管下沉的凸加厚边缘，沉管头外有外凸曲线状的沉管冲击及振动挤扩头。

[0011] 在设施的沉管过程中，在沉管内灌入碎石、砂或炉渣，利用管内锤的夯击作用对土

层进行挤密充填,振动拔管后形成柔性桩复合地基。

[0012] 在设施的沉管过程中,在沉管内灌入干硬性砼,利用管内锤的夯击作用对土层进行挤密充填,沉管到设计标高后,灌入砼,振动拔管后形成刚性桩复合地基。

[0013] 在设施的沉管过程中,在管内灌砂冲水,对乱堆石填土层的空隙进行挤填,并进行灌水泥浆作业,对乱堆石填土层进行浅层和深层的注浆加固处理。

[0014] 在设施的沉管过程中穿越填土层,进入设计要求的持力层,放入钢筋笼,灌入砼,振动拔管形成工程桩,作为建造在这类填土地基上工程项目的桩基础;或在沉管内灌入干硬性砼,利用管内锤的夯击沉管进入持力层并进行扩桩头,然后放入钢筋笼和灌入砼后上拔成为带扩头的刚性桩。

[0015] 在设施的沉管穿越乱堆石填土层后,对填土层下的软下卧层进行压力注浆和旋喷桩加固,然后在沉管内灌入碎石、砂或炉渣,利用管内锤的夯击作用对土层进行挤密充填,振动拔管后形成柔性桩复合地基;也可以根据需要在沉管内灌入干硬性砼,利用管内锤的夯击作用对土层进行挤密充填,沉管到设计标高后,灌入砼,振动拔管后形成刚性桩复合地基;还可以在管内灌砂冲水,对乱堆石填土层的空隙进行挤填,并进行灌水泥浆作用,对乱堆石填土层进行浅层和深层的注浆加固处理,形成复合地基;

[0016] 或在桩管内放入旋喷管后灌入砂石,在软卧层旋喷加固处理后,边拔沉管边旋喷至地面,形成全程旋喷桩的加固复合地基。

[0017] 本发明解决其技术问题采用的技术方案

[0018] 本发明解决其技术问题采用的技术方案是利用开发的沉管内带冲击锤破碎土振动挤扩桩机,利用管头的特殊构造,在遇地基中大块石等障碍无法振动冲击沉管时,启动管内自由落体冲击锤对块石进行冲击破碎,同时结合沉管振动锤的振动与冲击再次对块石进行破碎和挤扩;必要时在沉管中填入砼、碎石、砂、炉渣等,对填土地基的浅层和深层进行冲击、挤扩和挤密处理。也可根据需要在沉管过程中进行灌浆等加固处理;对要进行填土下卧层处理的地基,可直接施工工程桩,以满足各种工程对地基的要求。

## 附图说明

[0019] 附图 1:沉管振动锤与冲击锤及挤扩头的构造简图;

[0020] 附图 2:沉管破碎土挤扩挤密地基处理原理示意;

[0021] 附图 3:乱堆石填土层浅层和深层的柔性桩处理示意图;

[0022] 附图 4:乱堆石填土层浅层和深层的刚性桩处理示意图;

[0023] 附图 5:乱堆石填土层浅层和深层的高压注浆处理示意图;

[0024] 附图 6:穿过乱堆石填土层的刚性桩基础;

[0025] 附图 7:穿过乱堆石填土层对软下卧层进行高压注浆或旋喷桩加固形成的复合地基。

[0026] 图中:1——桩沉管;2——沉管挤扩头;3——管内冲击锤;4——沉管振动锤;5——挤扩头侧向破碎合金凸出刀头;6——冲击锤头合金破碎刀头;7——沉管头破碎合金刀头。

## 具体实施方式

[0027] 根据乱堆石填土层的厚度,填土下卧层的土性,以及建造在这类地基上土木工程项目对地基的要求,对此类乱堆石填土地基的处理可分为对填土层本身的处理和填土层下软下卧层的处理两个部分。根据建造的工程对这类乱堆石填土地基的要求,本发明方法对此类填土层的处理可有如下实施方式:

[0028] 1、按桩位网格状平面布置,采用管内锤冲击振动沉管的挤扩挤密作用,使乱堆块石堆叠结构进行错位挤密。其中管内锤的冲击起到破碎大块石使管下沉和对地基的夯击挤密作用,振动锤带动沉管的振动与冲击起到对块石二次破碎挤扩和挤密作用,如此相结合可对此类填土层进行浅层和深层的挤密处理;

[0029] 2、在上述“1”沉管挤密作用的同时,在沉管中投入碎石、砂或炉渣等,利用管内锤的夯击对填土层进行挤填作用,振动拔管后形成碎石桩、砂桩或炉渣桩等柔性桩复合地基;

[0030] 3、在上述“1”沉管挤密作用的同时,在沉管内先投入干硬性砼,同样利用管内锤的夯击对填土层进行挤填。沉管到设计标高后灌入砼(必要时可放入钢筋笼)振动上拔形成刚性桩复合地基;

[0031] 4、在上述“1”沉管挤密作用的同时,在管内灌砂冲水,对乱堆石空隙进行挤填,并可根据需要进行灌水泥浆作业,对乱堆石地基进行注浆加固处理。

[0032] 上述对乱堆石填土层的加固深度和加固程度可根据工程项目对地基的要求综合考虑采用。对填土层以下存在软下卧层的状态,根据工程项目对地基的要求,可采用如下处理方法:

[0033] 1、采用管内锤冲击破碎土振动挤扩沉管穿过填土层后,直接振动沉管进入持力层,放入钢筋笼,灌入砼,振动上拔后形成工程桩,作为建设工程项目的桩基础。在穿过填土层后也可在管内灌入干硬性砼,利用管内锤夯击带动沉管进入持力层,并夯击扩桩头,然后放钢筋笼,灌砼后拔管形成带扩头的桩基础,使桩承载力大幅提高;

[0034] 2、可按设计要求部分沉管穿过填土层,按上述“1”要求成桩,使这些桩起到控制沉降作用,与已处理过的填土层形成刚性长桩控制沉降的复合地基,满足工程项目对地基的要求;

[0035] 3、沉管穿过填土层后,可对软下卧层进行高压注浆和旋喷桩加固,以满足工程项目对地基的要求,然后灌入碎石、砂、炉渣或砼、或灌砂注水泥浆拔管形成复合地基;也可在桩管内放入旋喷管后灌入砂石,在软卧层旋喷加固处理后,边拔沉管边旋喷至地面,形成全程旋喷桩的加固复合地基。

[0036] 除上述实施方式之外,本发明还可以有其它的实施方式,凡采用等同替换或等效形式的技术方案,均落在本发明要求保护范围。

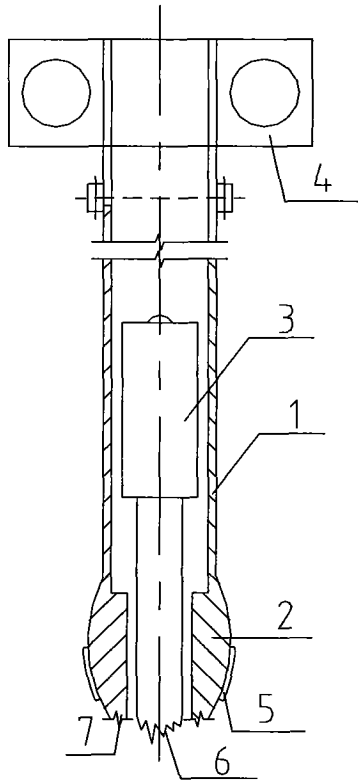


图 1

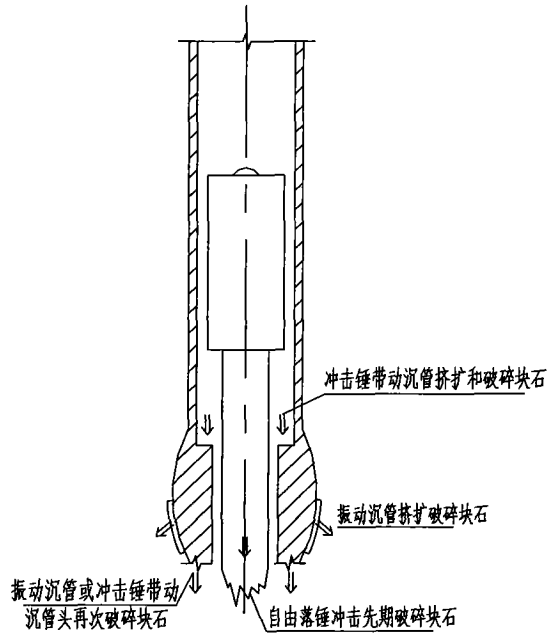


图 2

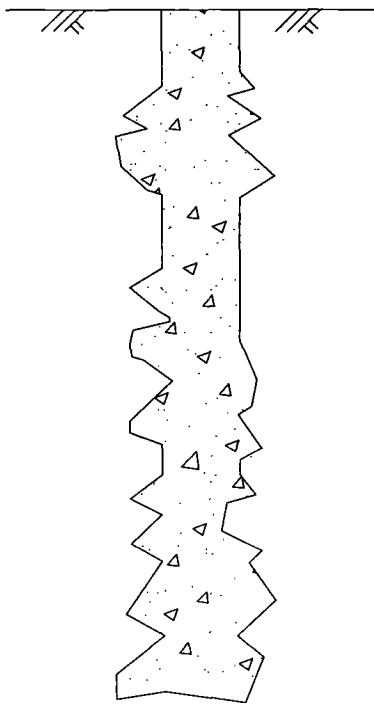


图 3

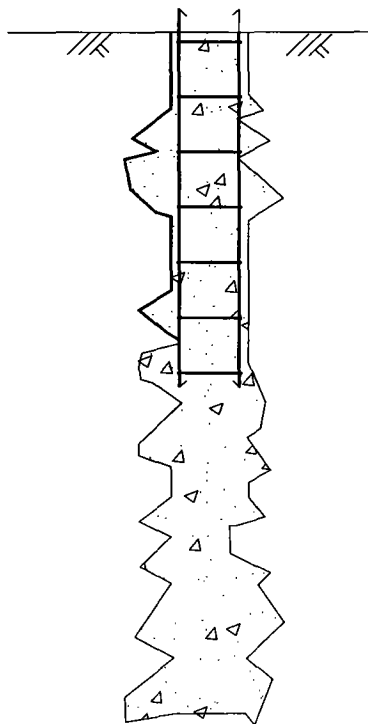


图 4

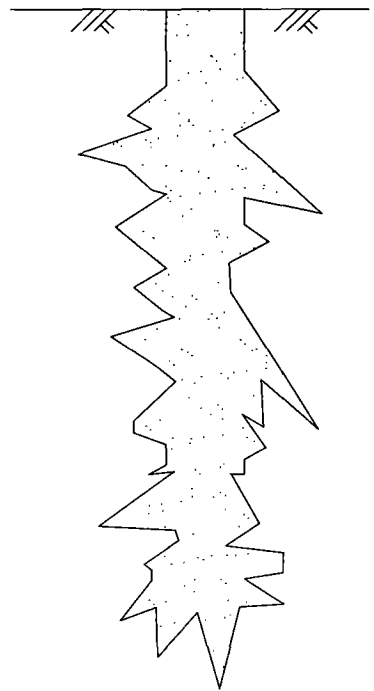


图 5

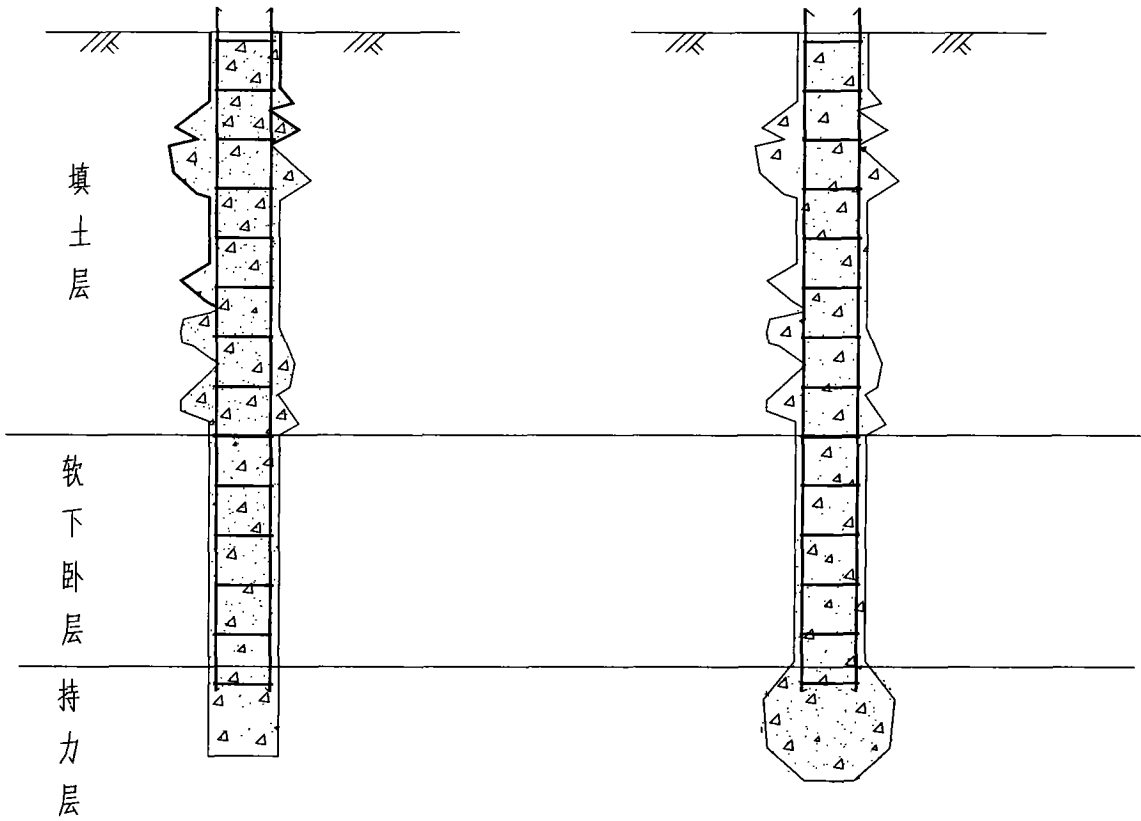


图 6

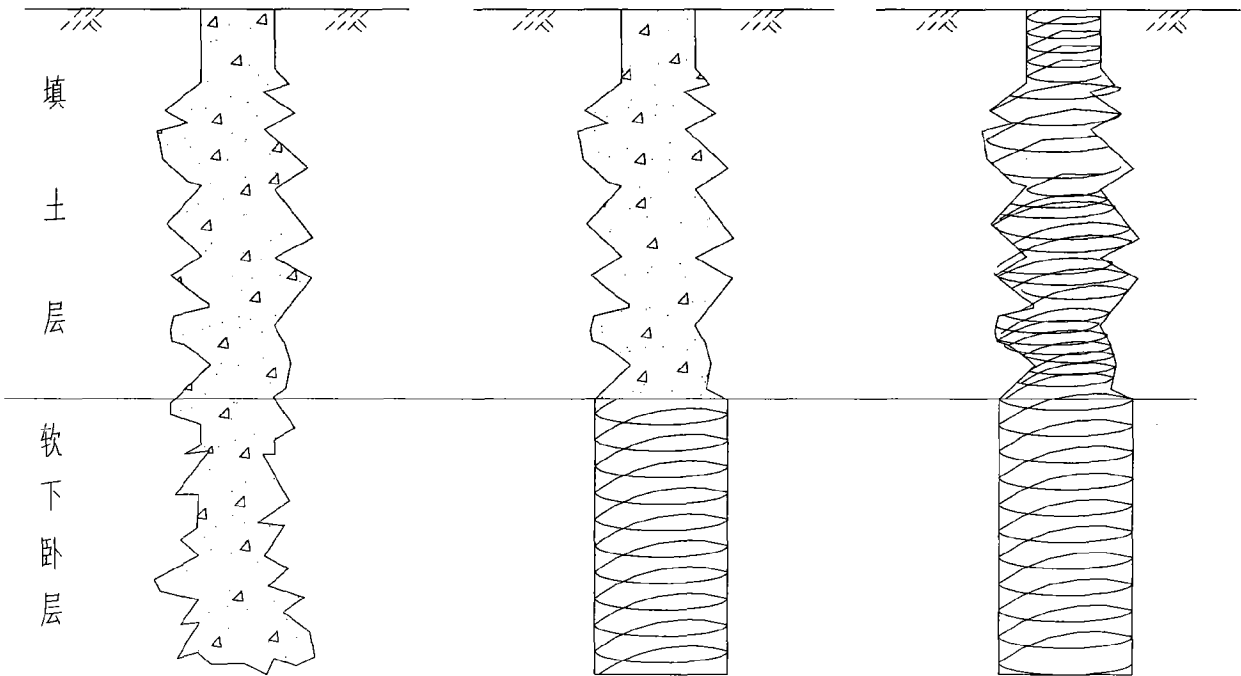


图 7