



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204282147 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201420736088. 9

E02D 5/46(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 11. 30

(73) 专利权人 中铁二十局集团第一工程有限公司

地址 215151 江苏省苏州市高新区大同路
10 号中铁二十局集团第一工程有限公司
工程技术管理中心

(72) 发明人 徐朝辉 唐培文 姜明信 李洁勇
王永丽 严朝锋 刘建新 唐书谊

(74) 专利代理机构 西安创知专利事务所 61213
代理人 谭文琰

(51) Int. Cl.

E01C 3/04(2006. 01)

E02D 15/04(2006. 01)

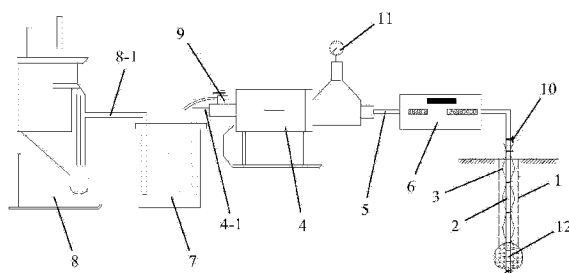
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种加筋布袋注浆桩施工结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种加筋布袋注浆桩施工结构,包括由上至下插入桩孔内的布袋注浆管,布袋注浆管底端与桩孔底部接触;布袋注浆管由用于注入水泥浆液的注浆管和套装在注浆管外侧的土工布袋组成,注浆管底端插装入土工布袋内侧底部;注浆管与土工布袋之间通过多个绑扎丝绑扎为一体,多个绑扎丝沿注浆管长度方向由前至后布设;注浆管为 PPR 管且其侧壁上开有多个注浆孔;土工布袋的底端袋口密封或回折后通过绑扎丝扎紧,土工布袋的顶端袋口位于桩孔的孔口上方;注浆管上端通过第三连接管与注浆泵连接。本实用新型结构简单、设计合理且施工方便、施工效果好,所施工成型桩体质量高,施工过程中对周侧建(构)筑物的影响较小。



1. 一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征在于:包括由上至下插入桩孔(1)内的布袋注浆管,所述布袋注浆管底端与桩孔(1)的底部接触;所述布袋注浆管由用于注入水泥浆液的注浆管(2)和套装在注浆管(2)外侧的土工布袋(3)组成,所述注浆管(2)底端插装入土工布袋(3)内侧底部;所述注浆管(2)与土工布袋(3)之间通过多个绑扎丝绑扎为一体,多个所述绑扎丝沿注浆管(2)的长度方向由前至后布设,相邻两个所述绑扎丝之间的间距为90cm~110cm;所述注浆管(2)为PP-R管且其侧壁上开有多个注浆孔(12),所述注浆管(2)的管径为 $\Phi 30\text{mm} \sim \Phi 35\text{mm}$;所述土工布袋(3)的长度 $L_2 = L_1 + H_2$ 且其直径 $D_2 = D_1 + H_0$,其中 $H_2 = 60\text{cm} \sim 70\text{cm}$, $H_0 = 8\text{cm} \sim 12\text{cm}$, L_1 为桩孔(1)的孔深, D_1 为桩孔(1)的孔径;所述土工布袋(3)的底端袋口密封或回折后通过绑扎丝扎紧,所述土工布袋(3)的顶端袋口位于桩孔(1)的孔口上方;所述注浆管(2)上端通过第三连接管(5)与注浆泵(4)连接。

2. 按照权利要求1所述的一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征在于:所述土工布袋(3)的顶端袋口通过绑扎丝扎紧固定在注浆管(2)上,所述土工布袋(3)的顶端袋口上所绑扎的绑扎丝为顶端绑扎丝,所述顶端绑扎丝位于桩孔(1)的孔口上方。

3. 按照权利要求1或2所述的一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征在于:所述桩孔(1)的孔径 $D_1 = 28\text{cm} \sim 35\text{cm}$ 。

4. 按照权利要求1或2所述的一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征在于:所述注浆管(2)上端通过第三连接管(5)与注浆泵(4)的泵送口连接,所述第三连接管(5)上装有流量计(6),所述注浆泵(4)与对水泥浆液进行存储并连续搅拌的搅拌储浆罐(7)相接,且搅拌储浆罐(7)与对所述水泥浆液进行拌合的水泥浆液拌合装置相接。

5. 按照权利要求4所述的一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征在于:所述搅拌储浆罐(7)包括罐体和安装在所述罐体内且对所述水泥浆液进行连续搅拌的搅拌器,所述水泥浆液拌合装置为灰浆搅拌机(8)。

6. 按照权利要求4所述的一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征在于:所述水泥浆液拌合装置的出浆口上装有第一连接管(8-1),所述注浆泵(4)的进浆口上装有第二连接管(4-1),所述第一连接管(8-1)和第二连接管(4-1)均插入至搅拌储浆罐(7)内。

7. 按照权利要求4所述的一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征在于:所述注浆泵(4)的进浆口上装有第一控制阀(9)且其出浆口上装有压力表(11),所述注浆管(2)上端或第三连接管(5)上装有第二控制阀(10)。

8. 按照权利要求1或2所述的一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征在于:多个所述注浆孔(12)呈梅花形布设,且多个所述注浆孔(12)由上至下分多排进行布设,上下相邻两排所述注浆孔(12)之间的间距 $\Delta D = 18\text{cm} \sim 22\text{cm}$;每排所述注浆孔(12)均包括多个沿圆周方向均匀布设的注浆孔(12),所述注浆孔(12)的孔径为 $\Phi 8\text{mm} \sim \Phi 12\text{mm}$ 。

9. 按照权利要求8所述的一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征在于:多排所述注浆孔(12)中位于最底部的一排注浆孔(12)为底排注浆孔,多排所述注浆孔(12)中位于最顶部的一排注浆孔(12)为顶排注浆孔,所述底排注浆孔与注浆管(2)底端的间距为30cm~40cm,所述顶排注浆孔位于桩孔(1)的孔口下方且其与桩孔(1)的孔口之间的间距小于 ΔD ;每排所述注浆孔(12)均包括4个沿圆周方向均匀布设的注浆孔(12)。

10. 按照权利要求1或2所述的一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征在于:所述绑扎

丝为铁丝。

一种加筋布袋注浆桩施工结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于地基加固施工技术领域,尤其是涉及一种加筋布袋注浆桩施工结构。

背景技术

[0002] 随着我国工程建设事业的蓬勃发展,特别是铁路列车运行的速度和舒适性都在不断提高,相应对线路的平顺性和可靠性要求也不断提高。而在整个线路结构中,路基部分往往是最薄弱、最不稳定的环节,其对列车安全、舒适、高速运行等方面均有重要影响。近年来,软土地基加固技术也取得了较快发展,其中加筋布袋注浆桩就是软土地基加固中的一种突破性地技术创新。加筋布袋注浆桩施工工艺是以土工织物袋和注浆浆液形成类似圆柱状的硬化体来加固软弱土体的软土地基处理工艺,是软土分层注浆技术和土工织物综合应用的新技术,具体施工方法是将浆液通过注浆管注入预先埋设于软土中的土工布袋中,形成圆柱状或葫芦串状桩体,并且该桩体与土层组成复合地基,达到加固土体和提高土体承载力的目的。加筋布袋注浆桩属于竖向增加复合地基承载力方法的一种,具有柔性桩、半刚性桩等特性。

[0003] 金山铁路设计线路等级为国铁 I 级,设计行车速度为 160km/h,属全国第一条市郊电气化铁路,线路主要采用路基形式通过,路基地基处理采用水泥搅拌桩、MMP 桩、高压旋喷桩、布袋注浆、袋装砂井、水泥挤密桩等处理形式。金山铁路改建工程项目位于上海市,施工区域地处长江三角洲入海口,地层具有海陆相互交替沉积的特点。工程范围内上部广泛分布第四系全新统冲海积、海积地层,下部为第四系上更新统冲海积、海积、湖积地层。经分析,需采用加固桩进行加固的地基为沿海软土地基,且该地基的加固层软土由上至下依次为人工填土、粉质黏土、淤泥质粉质黏土和淤泥质黏土,这种土的特点是含水率大、压缩性高及强度低,在荷载的作用下会产生相当大的沉降和不均匀沉降。若地基处理不当,将有可能影响建(构)筑物的正常使用。另外,加固桩施工过程中,还需确保需加固地基周侧既有铁路线的行车安全和最大限度地减少对运营的干扰,因而施工难度相当大。并且,因加筋布袋注浆桩为一种新型软土地基加固桩体,其施工工艺和施工参数还不成熟,尤其对沿海软土地基加固时,施工过程中没有一套标准、成熟且可靠的施工工艺可供遵循。因而,为达到预期加固效果,成桩质量变得尤为重要,如何能够安全、高效、高质量地完成加筋布袋注浆桩施工是软土地基加固处理的重中之重。综上所述,现如今缺少一种结构简单、设计合理且施工方便、施工效果好的加筋布袋注浆桩施工结构,能简便且高质量完成沿海软土地基加固过程,施工过程中对周侧建(构)筑物的影响较小。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种加筋布袋注浆桩施工结构,其结构简单、设计合理且施工方便、施工效果好,所施工成型桩体质量高,施工过程中对周侧建(构)筑物的影响较小。

[0005] 加筋布袋注浆桩施工结构,其特征在于:包括由上至下插入桩孔内的布袋注浆管,所述布袋注浆管底端与桩孔的底部接触;所述布袋注浆管由用于注入水泥浆液的注浆管和套装在注浆管外侧的土工布袋组成,所述注浆管底端插装入土工布袋内侧底部;所述注浆管与土工布袋)之间通过多个绑扎丝绑扎为一体,多个所述绑扎丝沿注浆管的长度方向由前至后布设,相邻两个所述绑扎丝之间的间距为 90cm ~ 110cm;所述注浆管为 PP-R 管且其侧壁上开有多个注浆孔,所述注浆管的管径为 $\Phi 30\text{mm} \sim \Phi 35\text{mm}$;所述土工布袋的长度 $L2 = L1 + H2$ 且其直径 $D2 = D1 + H0$,其中 $H2 = 60\text{cm} \sim 70\text{cm}$, $H0 = 8\text{cm} \sim 12\text{cm}$, $L1$ 为桩孔的孔深, $D1$ 为桩孔的孔径;所述土工布袋的底端袋口密封或回折后通过绑扎丝扎紧,所述土工布袋的顶端袋口位于桩孔的孔口上方;所述注浆管上端通过第三连接管与注浆泵连接。

[0006] 上述一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征是:所述土工布袋的顶端袋口通过绑扎丝扎紧固定在注浆管上,所述土工布袋的顶端袋口上所绑扎的绑扎丝为顶端绑扎丝,所述顶端绑扎丝位于桩孔的孔口上方。

[0007] 上述一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征是:所述桩孔的孔径 $D1 = 28\text{cm} \sim 35\text{cm}$ 。

[0008] 上述一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征是:所述注浆管上端通过第三连接管与注浆泵的泵送口连接,所述第三连接管上装有流量计,所述注浆泵与对水泥浆液进行存储并连续搅拌的搅拌储浆罐相接,且搅拌储浆罐与对所述水泥浆液进行拌合的水泥浆液拌合装置相接。

[0009] 上述一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征是:所述搅拌储浆罐包括罐体和安装在所述罐体内且对所述水泥浆液进行连续搅拌的搅拌器,所述水泥浆液拌合装置为灰浆搅拌机。

[0010] 上述一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征是:所述水泥浆液拌合装置的出浆口上装有第一连接管,所述注浆泵的进浆口上装有第二连接管,所述第一连接管和第二连接管均插入至搅拌储浆罐内。

[0011] 上述一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征是:所述注浆泵的进浆口上装有第一控制阀且其出浆口上装有压力表,所述注浆管上端或第三连接管上装有第二控制阀。

[0012] 上述一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征是:多个所述注浆孔呈梅花形布设,且多个所述注浆孔由上至下分多排进行布设,上下相邻两排所述注浆孔之间的间距 $\Delta D = 18\text{cm} \sim 22\text{cm}$;每排所述注浆孔均包括多个沿圆周方向均匀布设的注浆孔,所述注浆孔的孔径为 $\Phi 8\text{mm} \sim \Phi 12\text{mm}$ 。

[0013] 上述一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征是:多排所述注浆孔中位于最底部的一排注浆孔为底排注浆孔,多排所述注浆孔中位于最顶部的一排注浆孔为顶排注浆孔,所述底排注浆孔与注浆管底端的间距为 30cm ~ 40cm,所述顶排注浆孔位于桩孔的孔口下方且其与桩孔的孔口之间的间距小于 ΔD ;每排所述注浆孔均包括 4 个沿圆周方向均匀布设的注浆孔。

[0014] 上述一种加筋布袋注浆桩施工结构,其特征是:所述绑扎丝为铁丝。

[0015] 本实用新型与现有技术相比具有以下优点:

[0016] 1、结构简单、设计合理且投入成本较低。

[0017] 2、施工简便且投入施工成本较低,所采用的施工设备简单、轻便且易操作,不仅投

入成本较低,而且施工质量易于控制。

[0018] 3、采用 PP-R 管作为注浆管,PP-R 管具有柔韧性较好的特点,在原有桩体内增加 PPR 注浆管,可大幅度提高成桩质量。

[0019] 4、桩孔直径、土工布袋直径和长度、注浆管直径以及注浆孔的布设等均设计合理,能确保成桩质量并达到预期加固效果,能够安全、高效、高质量地完成加筋布袋注浆桩施工。

[0020] 5、成孔后,采用注浆成桩,能有效改善桩间土的强度和桩土摩擦阻力,提高地基承载力。

[0021] 6、桩体施工质量易控制,由于加筋布袋注浆桩的施工参数容易控制,其施工质量比水泥土桩更有保证,同时桩体凝固龄期短,能有效加快施工进度。所施工成型桩体的地基承载力提高幅度大,加筋布袋注浆桩施工完成形成的复合地基可大幅度地提高桩间土体的承载能力,充分发挥桩体的单桩承载力和侧向摩阻力,从而使地基承载力大幅度提高。另外,施工完成后沉降较小,由于所施工成型加筋布袋注浆桩桩长比常规水泥土桩的长度长,可有效解决软土地基工后沉降量较大的难题。

[0022] 7、施工效果好,具有工艺简单、施工方便、成桩速度快、对周围环境影响小、施工安全保障性高、加固效果好等优点,推广价值大。

[0023] 8、适应性强,能适用于黏性土、粉土、砂土、人工填土和淤泥质土等各种软土地基的处理;并且,由于注浆材料密闭在布袋内,可凝固形成规则的柱体,适用于基坑防护、防渗止水 and 地基加固等多个工程领域。

[0024] 9、施工过程具有低噪音、小震动、无挤土等优点,对周围环境及邻近建(构)筑物的影响小,能穿越各种复杂地层,并形成较大的单桩承载力,具有适应各种地质条件和不同规模建(构)筑物等优点。

[0025] 10、经济效益、社会效益及节能和环保效益显著,加筋布袋注浆桩每延米造价为 80 元左右,而高压旋喷桩每延米 110 元,直接经济效益 270 万元。在软土和软弱土地基处理中的加固效果良好,通过钻机成孔后,运用 PPR 注浆管把水泥浆液注入预先埋设于地基中的土工织物袋内并形成糖葫芦状桩体,该桩体为一种既可抗弯,又可抗拉、抗压的多性能小直径工程桩,达到堵漏和加固土体的施工目的。同时,本发明所施工成型的加筋布袋注浆桩适用面广,适用于新建工程的桩基础和浅基坑开挖时的挡土支护以及地基处理和基础补强工程中,具有以下优点:一是具有施工设备灵活、轻便,适用范围广泛,能在多种地质条件下施工的特点;二是各工序可平行施工、流水作业,施工进度快;三是布袋能起到控制浆液流失、减少环境污染和提高材料利用率的作用。

[0026] 综上所述,本实用新型结构简单、设计合理且施工方便、施工效果好,所施工成型桩体质量高,施工过程中对周侧建(构)筑物的影响较小。

[0027] 下面通过附图和实施例,对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0028] 图 1 为本实用新型的施工状态示意图。

[0029] 附图标记说明:

[0030] 1—桩孔; 2—注浆管; 3—土工布袋;

- [0031] 4—注浆泵； 4-1—第二连接管； 5—第三连接管；
[0032] 6—流量计； 7—搅拌储浆罐； 8—灰浆搅拌机；
[0033] 8-1—第一连接管； 9—第一控制阀； 10—第二控制阀；
[0034] 11—压力表； 12—注浆孔。

具体实施方式

[0035] 如图1所示,本实用新型包括由上至下插入桩孔1内的布袋注浆管,所述布袋注浆管底端与桩孔1的底部接触。所述布袋注浆管由用于注入水泥浆液的注浆管2和套装在注浆管2外侧的土工布袋3组成,所述注浆管2底端插装入土工布袋3内侧底部。所述注浆管2与土工布袋3之间通过多个绑扎丝绑扎为一体,多个所述绑扎丝沿注浆管2的长度方向由前至后布置,相邻两个所述绑扎丝之间的间距为90cm~110cm。所述注浆管2为PP-R管且其侧壁上开有多个注浆孔12,所述注浆管2的管径为 $\Phi 30\text{mm} \sim \Phi 35\text{mm}$ 。所述土工布袋3的长度 $L2 = L1 + H2$ 且其直径 $D2 = D1 + H0$,其中 $H2 = 60\text{cm} \sim 70\text{cm}$, $H0 = 8\text{cm} \sim 12\text{cm}$, $L1$ 为桩孔1的孔深, $D1$ 为桩孔1的孔径;所述土工布袋3的底端袋口密封或回折后通过绑扎丝扎紧,所述土工布袋3的顶端袋口位于桩孔1的孔口上方。所述注浆管2上端通过第三连接管5与注浆泵4连接。

[0036] 本实施例中,所述土工布袋3的顶端袋口通过绑扎丝扎紧固定在注浆管2上,所述土工布袋3的顶端袋口上所绑扎的绑扎丝为顶端绑扎丝,所述顶端绑扎丝位于桩孔1的孔口上方。

[0037] 实际施工时,步骤一中所述桩孔1的孔径 $D1 = 28\text{cm} \sim 35\text{cm}$ 。

[0038] 本实施例中,所述桩孔1的孔径 $D1 = 30\text{cm}$ 。

[0039] 实际施工时,可根据具体需要,对所述桩孔1的孔径 $D1$ 进行相应调整。

[0040] 本实施例中,所述桩孔1的孔深 $L1 = 14\text{m} \sim 20\text{m}$ 。也就是说,所施工成型加筋布袋注浆桩的桩长为14m~20m。

[0041] 所述需加固软土地基为沿海软土地基,并且对需加固软土地基进行加工时,所施工加筋布袋注浆桩的数量为多根,多根所述加筋布袋注浆桩的呈均匀布置且相邻两根所述加筋布袋注浆桩的间距为1m~1.2m。本实施例中,相邻两根所述加筋布袋注浆桩的间距为1.1m。

[0042] 本实施例中,所述PP-R管的外径为 $\Phi 36\text{mm}$ 且其内径为 $\Phi 32\text{mm}$ 。

[0043] PP-R管又叫三型聚丙烯管,具有重量轻、耐腐蚀、不结垢、使用寿命长等特点。

[0044] 并且,所述注浆管2由多根注浆管节段拼接而成,每根所述注浆管节段的长度为4m,相邻两根所述注浆管节段之间热熔连接。

[0045] 本实施例中,所述土工布袋3的底端袋口向上回折20cm~30cm后用绑扎丝扎紧。

[0046] 本实施例中,步骤二中所述土工布袋3的顶端袋口通过绑扎丝扎紧固定在注浆管2上,所述土工布袋3的顶端袋口上所绑扎的绑扎丝为顶端绑扎丝,所述顶端绑扎丝位于桩孔1的孔口上方。

[0047] 实际绑扎时,所述绑扎丝为铁丝。本实施例中,相邻两个所述绑扎丝之间的间距为100cm,每个所述绑扎丝均采用铁丝绑扎3道。

[0048] 本实施例中,所述土工布袋3的直径 $D2 = \text{直径 } 40\text{cm}$ (平折时宽度为63cm),所述

土工布袋 3 的底端袋口向上回折 25cm 后并用 14# 铁丝扎紧,而土工布袋 3 的顶端袋口通过 14# 铁丝扎紧并固定在注浆管 2 上,这样能有效保证所述水泥浆液不从土工布袋 3 的顶端和底端漏出。

[0049] 本实施例中,除对土工布袋 3 的顶端袋口和底端袋口进行绑扎的绑扎丝为 4# 铁丝之外,其余的绑扎丝均为 20# 铁丝。

[0050] 实际加工时,多个所述注浆孔 12 呈梅花形布设,且多个所述注浆孔 12 由上至下分多排进行布设,上下相邻两排所述注浆孔 12 之间的间距 $\Delta D = 18\text{cm} \sim 22\text{cm}$;每排所述注浆孔 12 均包括多个沿圆周方向均匀布设的注浆孔 12,所述注浆孔 12 的孔径为 $\Phi 8\text{mm} \sim \Phi 12\text{mm}$ 。

[0051] 本实施例中,上下相邻两排所述注浆孔 12 之间的间距 $\Delta D = 20\text{cm}$,注浆孔 12 的孔径为 $\Phi 10\text{mm}$,每排所述注浆孔 12 均包括 4 个沿圆周方向均匀布设的注浆孔 12。

[0052] 多排所述注浆孔 12 中位于最底部的一排注浆孔 12 为底排注浆孔,多排所述注浆孔 12 中位于最顶部的一排注浆孔 12 为顶排注浆孔,所述底排注浆孔与注浆管 2 底端的间距为 $30\text{cm} \sim 40\text{cm}$,所述顶排注浆孔位于桩孔 1 的孔口下方且其与桩孔 1 的孔口之间的间距小于 ΔD 。本实施例中,所述底排注浆孔与注浆管 2 底端的间距为 35cm 。

[0053] 实际施工时,可根据具体需要,对上下相邻两排所述注浆孔 12 之间的间距 ΔD 和注浆孔 12 的孔径进行相应调整。

[0054] 实际施工时,所述注浆管 2 上端通过第三连接管 5 与注浆泵 4 的泵送口连接,所述第三连接管 5 上装有流量计 6,所述注浆泵 4 与对水泥浆液进行存储并连续搅拌的搅拌储浆罐 7 相接,且搅拌储浆罐 7 与对所述水泥浆液进行拌合的水泥浆液拌合装置相接。

[0055] 本实施例中,所述搅拌储浆罐 7 包括罐体和安装在所述罐体内且对所述水泥浆液进行连续搅拌的搅拌器,所述水泥浆液拌合装置为灰浆搅拌机 8。

[0056] 本实施例中,所述灰浆搅拌机 8 为 400L 灰浆搅拌机。

[0057] 同时,所述搅拌储浆罐 7 还包括安装在所述罐体内且对进入注浆泵 4 的水泥浆液进行过滤的过滤网。

[0058] 本实施例中,所述水泥浆液拌合装置的出浆口上装有第一连接管 8-1,所述注浆泵 4 的进浆口上装有第二连接管 4-1,所述第一连接管 8-1 和第二连接管 4-1 均插入至搅拌储浆罐 7 内。

[0059] 并且,所述注浆泵 4 的进浆口上装有第一控制阀 9 且其出浆口上装有压力表 11,所述注浆管 2 上端或第三连接管 5 上装有第二控制阀 10。

[0060] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例,并非对本实用新型作任何限制,凡是根据本实用新型技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于本实用新型技术方案的保护范围内。

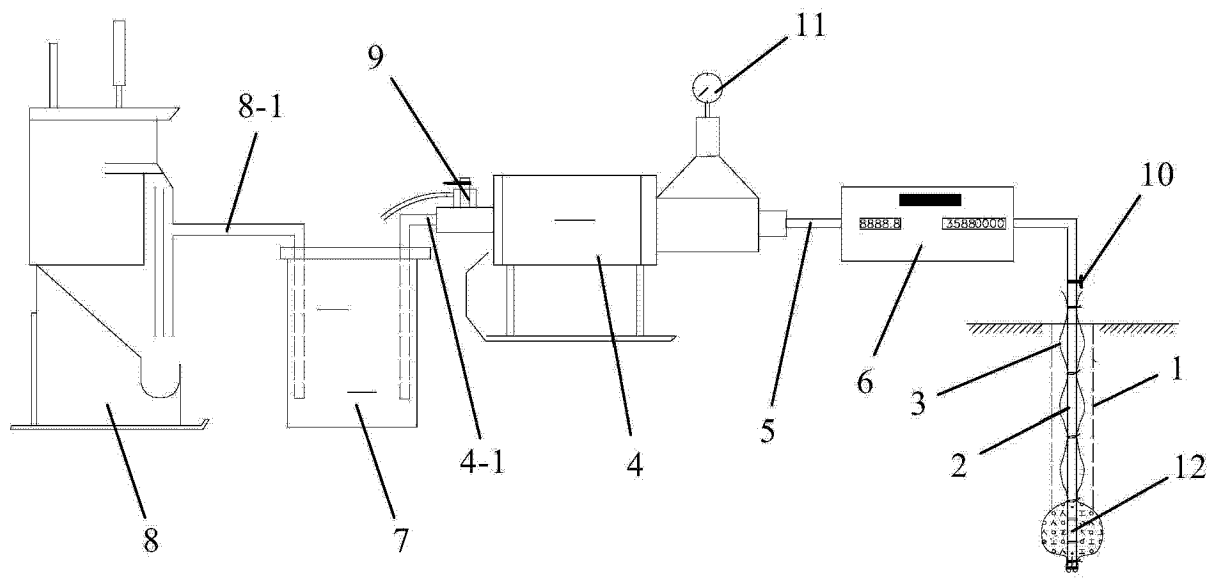


图 1