



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102493351 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201110432597. 3

CN 2863903 Y, 2007. 01. 31, 说明书第 3-4 页

(22) 申请日 2011. 12. 21

实施例及附图 1-3.

JP 2005133397 A, 2005. 05. 26, 全文.

(73) 专利权人 湖南联智桥隧技术有限公司

审查员 张涛

地址 410015 湖南省长沙市芙蓉中路一段
469 号新闻大厦 19 楼

(72) 发明人 梁晓东 陈康军 刘柳奇 徐有为
肖映城

(74) 专利代理机构 湖南兆弘专利事务所 43008
代理人 周长清

(51) Int. Cl.

E01D 21/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

KR 100849133 B1, 2008. 07. 30, 全文.

CN 201666000 U, 2010. 12. 08, 全文.

CN 101881001 A, 2010. 11. 10, 全文.

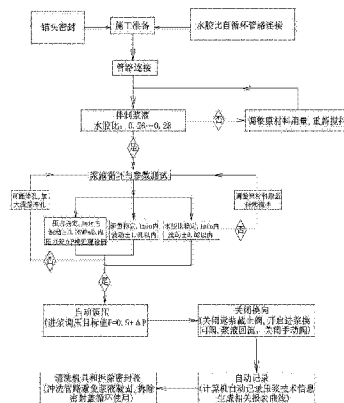
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种循环式预应力管道压浆施工方法及循环压浆系统

(57) 摘要

一种循环式预应力管道压浆施工方法及循环压浆系统, 该方法是通过管路将待压浆的预应力管道与制浆部件串联成一循环压浆回路, 使从制浆部件泵出的浆液在管路和预应力管道中循环流动, 直到压浆完毕。该系统包括控制部件以及通过管路依次相连并构成循环压浆回路的制浆部件、泵送部件和预应力管道, 泵送部件与预应力管道的进浆咀之间的管路上设有进浆测控部件, 预应力管道的出浆咀与制浆部件之间的管路上设有返浆测控部件, 返浆测控部件、进浆测控部件、制浆部件和泵送部件均与控制部件相连。本发明具有原理简单、操作简便、便于实时控制、能够提高压浆质量等优点。



1. 一种循环式预应力管道压浆施工方法,其特征在于:通过管路将待压浆的预应力管道与制浆部件串联成一循环压浆回路,使从制浆部件泵出的浆液在管路和预应力管道中循环流动,直到压浆完毕;

具体步骤为:

(1) 封闭预应力管道,留出用来灌浆和返浆的进浆咀和出浆咀;

(2) 构建循环压浆回路:用管路依次将制浆部件、泵送部件、进浆测控部件、预应力管道、返浆测控部件串联成循环压浆回路;

(3) 启动并循环压浆:制浆部件将制作好的浆液送出,经泵送部件、进浆测控部件后从进浆咀流入预应力管道;然后经过出浆咀、返浆测控部件后返回制浆部件;

(4) 完成压浆:持续步骤(3)一段时间后,使出浆咀与制浆部件之间的管路截止,进浆咀与制浆部件之间管路中的浆液换向留回制浆部件,完成压浆作业;

所述步骤(3)的循环压浆过程中,先在循环过程中通过进浆测控部件和返浆测控部件的测试得到预应力管道两端压力损失值 ΔP ,确定并预先设定进浆压力的目标值 P ,当进浆咀处的进浆压力达到目标值 P 后,进入步骤(4)的操作;所述步骤(3)中,制浆部件在制浆过程中,对拌制浆液的水胶比进行检测,符合要求后才开始通过泵送部件送出,否则就调整原材料用量,重新搅拌;所述步骤(3)中,在循环压浆过程中,实时监控循环压浆回路中浆液的流量、压力和水胶比,一旦不符合预设的流量、压力和水胶比的波动范围,则实时调节流量和压力或者调整原材料用量,重新进行浆液搅拌。

2. 根据权利要求1所述的循环式预应力管道压浆施工方法,其特征在于:所述水胶比的要求为 $0.26 \sim 0.28$ 。

3. 根据权利要求1所述的循环式预应力管道压浆施工方法,其特征在于:所述压力的波动范围为 $\pm 0.05\text{MPa}/\text{min}$,所述流量的波动范围为 $\pm 1.0\text{L}/\text{min}$,所述水胶比的波动范围为 $\pm 0.02/\text{min}$ 。

4. 一种循环压浆系统,其特征在于:包括控制部件以及通过管路依次相连并构成循环压浆回路的制浆部件、泵送部件和预应力管道,所述泵送部件与预应力管道的进浆咀之间的管路上设有进浆测控部件,所述预应力管道的出浆咀与制浆部件之间的管路上设有返浆测控部件,所述返浆测控部件、进浆测控部件、制浆部件和泵送部件均与控制部件相连;所述进浆测控部件包括进浆压力检测单元和换向阀,所述返浆测控部件包括出浆压力检测单元、压力调节阀和截止阀;所述循环压浆回路的管路上设有浆液流量检测部件;所述进浆测控部件在循环压浆过程中实时监控循环压浆回路中浆液的流量、压力和水胶比,一旦不符合预设的流量、压力和水胶比的波动范围,控制部件实时调节流量和压力或者调整原材料用量,重新进行浆液搅拌。

一种循环式预应力管道压浆施工方法及循环压浆系统

技术领域

[0001] 本发明主要涉及到桥梁等建筑施工领域,特指一种预应力管道压浆施工方法及压浆系统。

背景技术

[0002] 后张法预应力管道压浆施工是预应力桥梁施工的关键工序,关乎桥梁结构的安全性与耐久性,大量预应力桥梁垮塌事故的发生往往与压浆不密实、钢绞线提前锈蚀有关。预应力管道压浆不密实,一方面使得管道内的钢绞线未被水泥浆包裹,容易提前锈蚀;另一方面使得预应力钢绞线不能与混凝土结构形成整体受力,降低了结构的承载能力,缩短了桥梁的使用寿命。

[0003] 目前,传统的压浆方式主要有两种:一种是普通压浆,另一种是真空辅助压浆。

[0004] 普通压浆采用单缸活塞泵将浆液由进浆口压入,出浆口流出浓浆即可,其主要存在以下不足之处:

[0005] A、不能排尽孔道内空气。普通压浆方式从管道进出压入、出口流出,浆液一次流经管道即完成压浆,对管道内的浆液流量、压力未做任何控制,对管道内空气不能有效的排除,导致压浆完成以后管道内存在气仓,形成空洞。

[0006] B、水胶比不能准确控制。水胶比是浆液主要性能参数,传统压浆(包括普通压浆与真空辅助压浆)对水胶比未做严格控制,现场往往通过增加用水量来提高流动性能,最终导致泌水率过大,在管道内形成空隙并泌出自由水,加速了钢绞线锈蚀。

[0007] C、普通压浆压力不可控。压力控制是压浆密实的关键因素,普通压浆采用活塞单缸泵进行泄压式加压,不能通过调节浆液的流量来控制灌浆压力,而压力不足直接导致管道内浆液无法压满。

[0008] 真空辅助压浆与普通压浆相比在出浆口增加了真空泵抽取真空,使得管道内达到一定的负压,以解决普通压浆空气不能排尽的问题,但是此工艺主要存在以下 3 方面的问题:

[0009] A. 封锚不严实导致采用真空机进行抽真空时有空气泄漏入管道,难以达到 $-0.06 \sim -0.10\text{MPa}$ 真空度要求;

[0010] B. 当管道的两端高差较大时,真空压浆的效果甚至要差于普通压浆工艺的效果,即孔道的最高点的顶部可能会出现空洞;

[0011] C. 在孔道有倾角时,在倾角处浆液会产生先流现象。

发明内容

[0012] 本发明要解决的技术问题就在于:针对现有技术存在的技术问题,本发明提供一种原理简单、操作简便、便于实时控制、能够提高压浆质量的循环式预应力管道压浆施工方法及循环压浆系统。

[0013] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0014] 一种循环式预应力管道压浆施工方法,通过管路将待压浆的预应力管道与制浆部件串联成一循环压浆回路,使从制浆部件泵出的浆液在管路和预应力管道中循环流动,直到压浆完毕。

[0015] 作为本发明方法的进一步改进:

[0016] 所述压浆方法的步骤为:

[0017] (1) 封闭预应力管道,留出用来灌浆和返浆的进浆咀和出浆咀;

[0018] (2) 构建循环压浆回路:用管路依次将制浆部件、泵送部件、进浆测控部件、预应力管道、返浆测控部件串联成循环压浆回路;

[0019] (3) 启动并循环压浆:制浆部件将制作好的浆液送出,经泵送部件、进浆测控部件后从进浆咀流入预应力管道;然后经过出浆咀、返浆测控部件后返回制浆部件;

[0020] (4) 完成压浆:持续步骤(3)一段时间后,使出浆咀与制浆部件之间的管路截止,进浆咀与制浆部件之间管路中的浆液换向留回制浆部件,完成压浆作业。

[0021] 所述步骤(3)的循环压浆过程中,先在循环过程中通过进浆测控部件和返浆测控部件的测试得到预应力管道两端压力损失值 ΔP ,确定并预先设定进浆压力的目标值 P ,当进浆咀处的进浆压力达到目标值 P 后,进入步骤(4)的操作。

[0022] 所述步骤(3)中,制浆部件在制浆过程中,对拌制浆液的水胶比进行检测,满足要求后才开始通过泵送部件送出,否则就调整原材料用量,重新搅拌。

[0023] 所述水胶比的要求为 $0.26 \sim 0.28$ 。

[0024] 所述步骤(3)中,在循环压浆过程中,实时监控循环压浆回路中浆液的流量、压力和水胶比,一旦不符合预设的流量、压力和水胶比的波动范围,则实时调节流量和压力或者调整原材料用量,重新进行浆液搅拌。

[0025] 所述压力的波动范围为 $\pm 0.05\text{MPa}/\text{min}$,所述流量的波动范围为 $\pm 1.0\text{L}/\text{min}$,所述水胶比的波动范围为 $\pm 0.02/\text{min}$ 。

[0026] 本发明进一步提供一种循环压浆系统,包括控制部件以及通过管路依次相连并构成循环压浆回路的制浆部件、泵送部件和预应力管道,所述泵送部件与预应力管道的进浆咀之间的管路上设有进浆测控部件,所述预应力管道的出浆咀与制浆部件之间的管路上设有返浆测控部件,所述返浆测控部件、进浆测控部件、制浆部件和泵送部件均与控制部件相连。

[0027] 作为本发明压浆系统的进一步改进:

[0028] 所述进浆测控部件包括进浆压力检测单元和换向阀,所述返浆测控部件包括出浆压力检测单元、压力调节阀和截止阀。

[0029] 所述循环压浆回路的管路上设有浆液流量检测部件。

[0030] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0031] 1、本发明采用循环压浆的方式,利用压浆的持续性和充分流动性,最大可能的排出管道内残留空气,进而提高压浆质量;本发明还可以进一步通过浆液在管道内持续循环和控制流量大小以做到完全排除管道内空气和其它颗粒类杂质。

[0032] 2、本发明在压浆过程中对压力、流量、水胶比进行测控,实施“三参数”测控法,最大可能的保证压浆完整过程的稳定性和可靠性,进一步提高压浆质量;并可通过计算机控制进浆、返浆测控仪动作及记录压浆全过程技术信息。

[0033] 3、本发明的循环压浆系统,结构简单、安装方便、操作简便、能够对压浆作业的全程进行实时测控并记录,进而保证压浆质量。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明压浆施工方法的流程示意图。

[0035] 图 2 是本发明循环压浆系统的框架原理示意图。

[0036] 图 3 是采用现有技术方法压浆后的管道切片效果图。

[0037] 图 4 是采用本发明方法压浆后的管道切片效果图。

[0038] 图例说明

[0039] 1、制浆部件 ;2、预应力管道 ;3、泵送部件 ;4、进浆测控部件 ;5、返浆测控部件 ;6、水胶比检测部件 ;7、浆液 ;8、钢绞线 ;9、空洞 ;10、梁体 ;11、进浆咀 ;12、出浆咀 ;13、流量检测部件 ;14、控制部件。

具体实施方式

[0040] 以下将结合说明书附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明。

[0041] 本发明的循环式预应力管道压浆施工方法,是通过管路将待压浆的预应力管道 2 与制浆部件 1 串联成一循环压浆回路,使从制浆部件 1 泵出的浆液 7 在管路和预应力管道 2 中循环流动,直到压浆完毕。管道内残留空气是管道压浆不密实的根本因素之一,本发明通过循环压浆的方式,利用压浆的持续性和充分流动性,最大可能的排出管道内残留空气,进而提高压浆质量 ;还可以进一步通过浆液 7 在管道内持续循环和控制流量大小以做到完全排除管道内空气和其它颗粒类杂质。

[0042] 如图 1 所示,以梁体 10 为例,在本实施例中,该压浆施工方法的步骤为 :

[0043] (1) 封闭预应力管道 2,采用封锚胶及快硬水泥将预应力管道 2 的端部封闭,仅留出用来灌浆和返浆的进浆咀 11 和出浆咀 12,锚头能够保证在加压时不破裂,以保证压浆质量。

[0044] (2)构建循环压浆回路 :用管路依次将制浆部件 1、泵送部件 3、进浆测控部件 4、预应力管道 2、返浆测控部件 5 串联成循环压浆回路。

[0045] (3)启动并循环压浆 :制浆部件 1 将制作好的浆液 7 送出,经泵送部件 3、进浆测控部件 4 后从进浆咀 11 流入预应力管道 2 ;然后经过出浆咀 12、返浆测控部件 5 后返回制浆部件 1。

[0046] (4)完成压浆 :持续步骤(3)一段时间后,使出浆咀 12 与制浆部件 1 之间的管路截止,进浆咀 11 与制浆部件 1 之间管路中的浆液 7 换向留回制浆部件 1,完成压浆作业。清洗机具,待水泥浆初凝(初凝时间为 45min 左右)后拆下进浆咀 11 和出浆咀 12。

[0047] 本实施例的步骤(3)的循环压浆过程中,先在循环过程中通过进浆测控部件 4 和返浆测控部件 5 的测试得到的预应力管道 2 两端压力损失值 ΔP ,确定并预先设定进浆压力的目标值 P ,通过设置的控制部件 14 发出电讯号至返浆测控部件 5 控制自动调压阀进行压力调整 ;当进浆咀 11 处的进浆压力达到目标值 P 后,进入步骤(4)的操作。

[0048] 本实施例的步骤(3)中,制浆部件 1 在制浆过程中,可以通过设置的水胶比检测部件 6 对拌制浆液 7 的水胶比进行检测,满足要求后才开始通过泵送部件 3 送出,否则就调整

原材料用量,重新搅拌。本实施例中,水胶比的要求为 0.26 ~ 0.28。

[0049] 本实施例的步骤(3)中,在循环压浆过程中,实时监控循环压浆回路中浆液 7 的流量、压力和水胶比,一旦不符合预设的流量、压力和水胶比的波动范围,则实时调节流量和压力或者调整原材料用量,重新进行浆液 7 搅拌。

[0050] 通过设置浆液的流量检测部件 13,可以实时监控浆液 7 循环过程中在预应力管道 2 两端的实际流量,同时根据监测到的流量差(管路畅通,预应力管道 2 两端的流量数据应接近相等)与稳定性判断管道内空气是否排尽或是否有异物堵塞。若出现流量不稳或两端流量差过大的情况则可通过加大流量冲管(灰浆泵流量可调),可有效的排除管道内的空气与杂质。

[0051] 通过进浆测控部件 4 和返浆测控部件 5 可以对进浆咀 11、出浆咀 12 的压力进行实时测量,进而对管道中的压力损失进行测试,并根据实测压力值适时调整进浆咀 11 处的压力,保证压力达到规范要求。

[0052] 通过在循环管路上设置实时水胶比检测部件 6,能够实时监控浆液 7 的水胶比,判断其是否符合规程要求并在不符合时提出警示。

[0053] 本实施例中,设定压力的波动范围为 $\pm 0.05\text{MPa}/\text{min}$,设定流量的波动范围为 $\pm 1.0\text{L}/\text{min}$,设定水胶比的波动范围为 $\pm 0.02/\text{min}$ 。

[0054] 参见图 3 和图 4 为通过采用传统压浆方法和本发明压浆方法进行工程实体梁的压浆作业后对出浆口锚头位置进行切片的示意图,通过比较可以证明,采用本发明的方法,在压浆锚头处这一最不易压浆密实的位置,能够使浆液 7 填满整个空间,保证压浆密实、无空隙;而采用传统压浆方法的锚头处却存在较大空洞 9,管道内钢绞线 8 未完全被浆液 7 包裹。

[0055] 如图 2 所示,本发明进一步提供一种循环压浆系统,该循环压浆系统用来执行上述的压浆施工方法,它包括控制部件 14 以及通过管路依次相连并构成循环压浆回路的制浆部件 1、泵送部件 3 和预应力管道 2,泵送部件 3 与预应力管道 2 的进浆咀 11 之间的管路上设有进浆测控部件 4,预应力管道 2 的出浆咀 12 与制浆部件 1 之间的管路上设有返浆测控部件 5,返浆测控部件 5、进浆测控部件 4、制浆部件 1 和泵送部件 3 均与控制部件 14 相连。利用控制部件 14 与各执行部件的配合,能够根据不同类型、长度、形状的管道自动调整进浆压力与流量,以保证在行业标准规定的压力下完成压浆。整个压浆控制过程可以通过控制组件实现一键完成压浆,作为控制组件的计算机能够记录全过程压浆技术信息并进行储存,方便了质量管理并可进行质量追溯。

[0056] 本实施例中,进浆测控部件 4 包括进浆压力检测单元和换向阀,返浆测控部件 5 包括出浆压力检测单元、压力调节阀和截止阀。循环压浆回路的管路上设有流量检测部件 13,流量检测部件 13 也可以直接集成于进浆测控部件 4 和返浆测控部件 5 中。泵送部件 3 可以采用三缸活塞泵。控制部件 14 采用计算机,且通过无线方式与各个执行部件相连。

[0057] 以上仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,应视为本发明的保护范围。

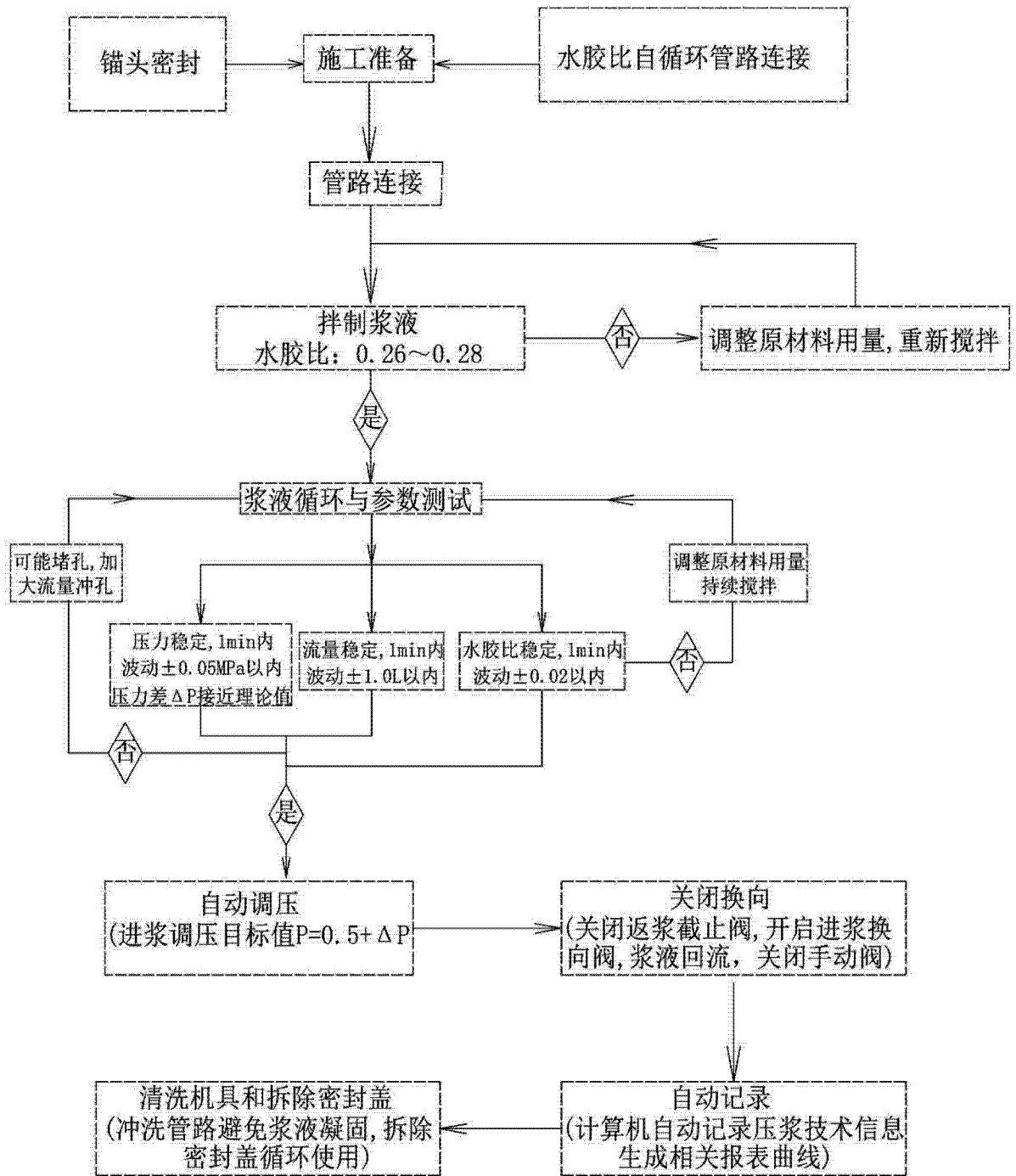


图 1

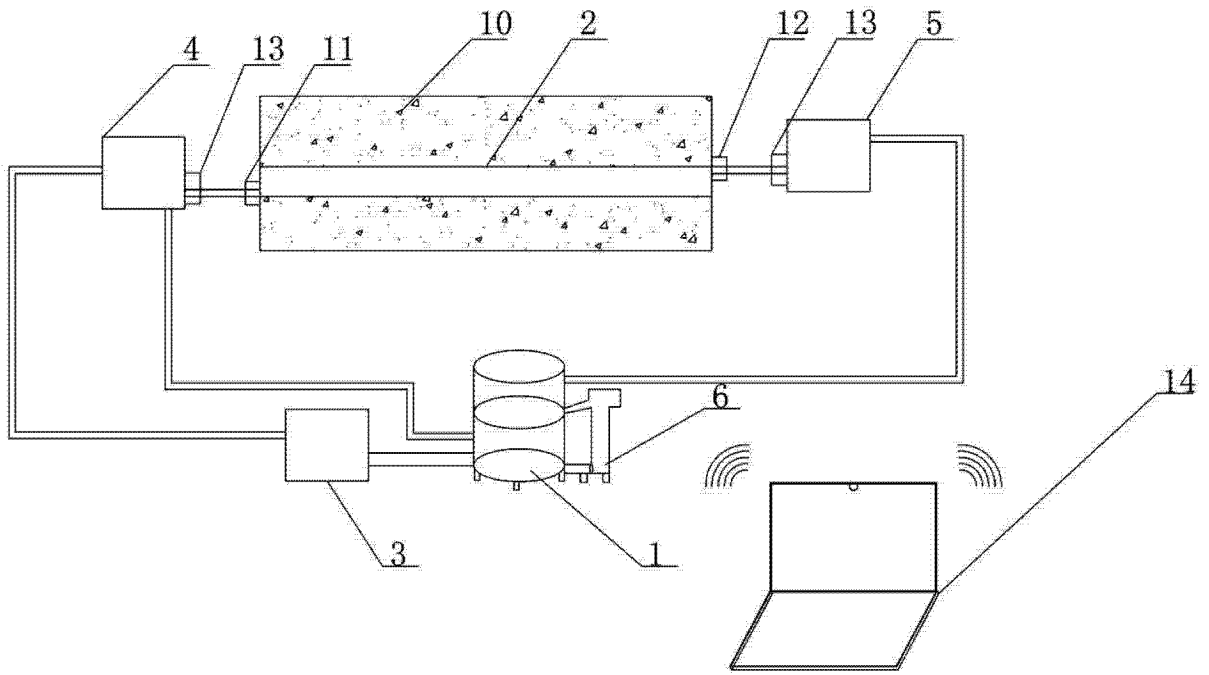


图 2

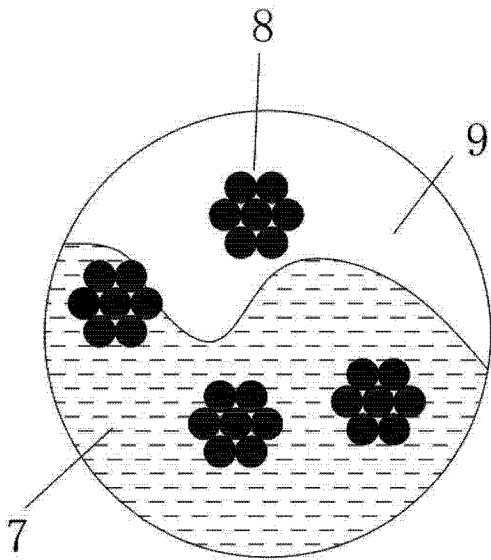


图 3

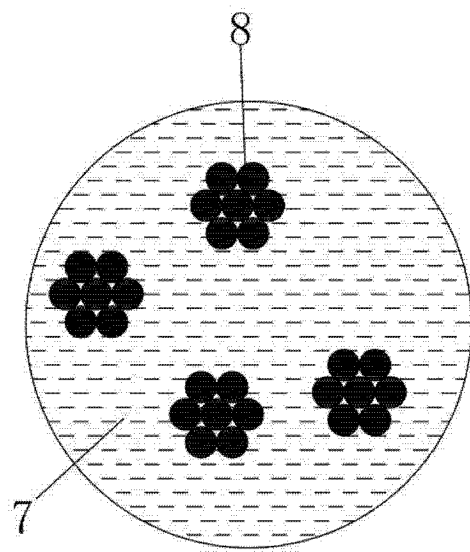


图 4