



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204253056 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201420695776. 5

(22) 申请日 2014. 11. 19

(73) 专利权人 北京首尔工程技术有限公司

地址 100192 北京市海淀区清河观澳园北区
底商 1 层 109

(72) 发明人 杨积凯 张春森 吴小维

(74) 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11004

代理人 朱丽岩

(51) Int. Cl.

E21D 11/08(2006. 01)

E21D 9/14(2006. 01)

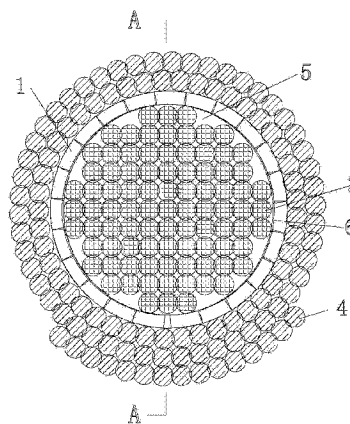
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种盾构机进出洞洞口加固结构

(57) 摘要

本实用新型属于隧道施工领域,涉及一种盾构机进出洞洞口加固结构,包括:在盾构机进出洞洞口处的土体中,沿盾构机轮廓线环向布置预衬砌弧形混凝土片,所有的预衬砌弧形混凝土片紧密连接在一起,形成预衬砌圆形筒体结构。本实用新型所述结构解决了盾构机进出洞洞口的加固问题,确保了盾构机出入洞的安全及隧道施工的正常进行,同时利于盾构机顺利进入下一施工环节,提高了隧道施工工效;此外,该结构施工工序简便,经济安全,易实施。



1. 一种盾构机进出洞洞口加固结构,其特征在於,包括:在盾构机进出洞洞口处的土体中,沿盾构机轮廓线(6)环向布置预衬砌弧形混凝土片(1),所有的预衬砌弧形混凝土片(1)紧密连接在一起,形成一闭合的预衬砌圆形筒体结构。

2. 根据权利要求1所述的盾构机进出洞洞口加固结构,其特征在於,所述预衬砌弧形混凝土片(1)为混凝土灌注成型。

3. 根据权利要求1所述的盾构机进出洞洞口加固结构,其特征在於,所述预衬砌圆形筒体结构的内缘线与盾构机轮廓线重合,或位於盾构机轮廓线的内侧、与盾构机轮廓线的距离为0~30mm。

4. 根据权利要求1所述的盾构机进出洞洞口加固结构,其特征在於,所述预衬砌弧形混凝土片(1)宽度为1~2.5m,厚度0.4~0.8m,长度为6~15m。

5. 根据权利要求1所述的盾构机进出洞洞口加固结构,其特征在於,所述预衬砌圆形筒体结构外侧的洞口周围土体(2)以及内侧的掌子面范围内的土体(5)中设有水平旋喷注浆加固结构。

6. 根据权利要求5所述的盾构机进出洞洞口加固结构,其特征在於,所述预衬砌圆形筒体结构外侧的洞口周围土体(2)中的水平旋喷注浆加固结构为水平旋喷短桩(4),水平旋喷短桩(4)之间紧密相接,形成了水平旋喷止浆墙。

7. 根据权利要求6所述的盾构机进出洞洞口加固结构,其特征在於,所述水平旋喷短桩(4)长2~5m,直径为0.6~1.5m。

8. 根据权利要求5所述的盾构机进出洞洞口加固结构,其特征在於,所述预衬砌圆形筒体结构内侧的掌子面范围内的土体(5)中的水平旋喷注浆加固结构为水平旋喷加固桩(3)。

9. 根据权利要求8所述的盾构机进出洞洞口加固结构,其特征在於,所述水平旋喷加固桩(3)的长度与预衬砌弧形混凝土片相同,水平旋喷加固桩(3)的直径为0.6~1.5m。

一种盾构机进出洞洞口加固结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于盾构机建造隧道的施工领域,特别是一种盾构机进出洞洞口处的加固结构。

背景技术

[0002] 盾构进出洞工序是盾构法建造隧道的关键工序,该工序施工技术的优劣将直接影响到盾构工程施工的成败。

[0003] 因此,为了保证盾构进出洞时的安全施工,防止洞门土体涌入竖井内,防止洞口周围突水、涌砂及盾构进出洞时上抬或下沉,必须对洞体进行加固。目前最常用的盾构进出洞加固方法有高压旋喷法和冻结法。在地层较差时,如在我国东南地区多采用冻结法,其施工难度和施工成本高,工期长;在一些地层相对较好的地方一般采用高压旋喷法,运用该法时需要从地表向深部底层进行注浆加固,要求地表有加固的施工条件,当隧道埋深较大时旋喷法会失效。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于:提供一种能够在盾构机进出洞前对洞口或掌子面进行加固、保证盾构机出入洞口安全的盾构机进出洞洞口加固结构,以解决传统的洞口加固结构稳固性差、容易发生失效、加固成本高的问题。

[0005] 解决问题的具体技术方案为:提供一种新型的盾构机进出洞洞口加固结构,其特征在于:在盾构机进出洞洞口处的土体中,沿盾构机轮廓线环向布置预衬砌弧形混凝土片,所有的预衬砌弧形混凝土片紧密连接在一起,形成一闭合的预衬砌圆形筒体结构。

[0006] 所述预衬砌弧形混凝土片采用混凝土灌注成型。

[0007] 所述预衬砌圆形筒体结构的内缘线可与盾构机轮廓线重合,或位于盾构机轮廓线的内侧、与盾构机轮廓线的距离为 0 ~ 30mm。

[0008] 所述预衬砌弧形混凝土片几何尺寸可为:宽度 1 ~ 2.5m,厚度 0.4 ~ 0.8m,长度 6 ~ 15m。

[0009] 所述预衬砌圆形筒体结构外侧的洞口周围土体以及内侧的掌子面范围内的土体中,可加设水平旋喷注浆而形成的加固结构。

[0010] 所述预衬砌圆形筒体结构外侧的洞口周围土体中的水平旋喷注浆加固结构为水平旋喷短桩,水平旋喷短桩之间紧密相接,形成了水平旋喷止浆墙。

[0011] 所述水平旋喷短桩长 2 ~ 5m,直径为 0.6 ~ 1.5m。

[0012] 所述预衬砌圆形筒体结构内侧的掌子面范围内的土体中的水平旋喷注浆加固结构可为水平旋喷加固桩。

[0013] 所述水平旋喷加固桩的长度可与预衬砌弧形混凝土片的长度相同,水平旋喷加固桩的直径可为 0.6 ~ 1.5m。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:本实用新型所述预衬砌圆形筒

体结构,解决了盾构机进出洞洞口的加固问题,确保了盾构机出入洞的安全及隧道施工的正常进行,同时有利于盾构机顺利转入下一施工环节,提高了隧道施工工效;此外,该结构施工工序简便,经济安全,易于实施。

[0015] 本实用新型所述预衬砌圆形筒体结构,既减少了洞体加固的成本,又能实现良好的加固效果,尤其是充分利用了隧道预衬砌具有的对地层扰动微小及能迅速在盾构机外轮廓形成环向 360° 预衬砌支护拱壳的优点,结构稳固,并杜绝了漏水问题。

[0016] 本实用新型通过隧道预衬砌方法在盾构机外轮廓形成 360° 预衬砌拱(即预衬砌圆形筒体结构),从而对盾构机外轮廓土体进行支护;另外,也可根据现场地质情况和工程需要,将预衬砌圆形筒体结构与其他隧道结构进行组合(其他结构对隧道预衬砌方法进行辅助或与之结合),从而进一步对洞体进行加固,保证洞体稳定性及盾构机进出洞的安全性。

附图说明

[0017] 图 1 为洞口加固结构的正立面示意图。

[0018] 图 2 为图 1 中 A-A 剖面的示意图。

[0019] 图 3 为水平旋喷流程示意图。

[0020] 图 4 为隧道预衬砌施工流程示意图。

[0021] 图中,1- 预衬砌弧形混凝土片;2- 洞口周围土体;3- 水平旋喷加固桩;4- 水平旋喷短桩;5- 掌子面范围内的土体;6- 盾构机轮廓线。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图,对本实用新型的具体实施方式进行说明,但是本实用新型并不限于这些实施例。

[0023] 参见图 1、图 2,这种盾构机进出洞洞口加固结构,包括:在盾构机进出洞洞口处的土体中,沿盾构机轮廓线 6 环向布置有预衬砌弧形混凝土片 1(也可以叫预衬砌槽板或弧形拱壳混凝土片),所有的预衬砌弧形混凝土片 1 紧密连接在一起、形成预衬砌圆形筒体结构(即超前混凝土衬砌)。

[0024] 所述预衬砌弧形混凝土片 1 采用混凝土灌注成型,其连接形成的预衬砌圆形筒体结构的内缘线与盾构机轮廓线重合,或位于盾构机轮廓线的内侧、与盾构机轮廓线的距离为 0 ~ 30mm。预衬砌弧形混凝土片 1 的尺寸可以根据土层情况、施工设备性能和设计参数综合确定,常见的为:宽度 1 ~ 2.5m,厚度 0.4 ~ 0.8m,长度 6 ~ 15m。

[0025] 在某些不稳定地层,可将预衬砌圆形筒体结构与其它结构组合共同实现洞口土体的稳定。在需要对盾构机轮廓线内侧掌子面范围内的土体进行加固的场合,或者地质条件不允许单独使用隧道预衬砌方法、而需要其它工法辅助施工的场合,可使用水平旋喷或单、双液注浆等方法与隧道预衬砌法结合,共同实现洞口土体稳定。

[0026] 本实施例中,在预衬砌圆形筒体结构外侧的洞口周围土体 2 以及内侧的掌子面范围内的土体 5 中设水平旋喷注浆加固结构(水平旋喷注浆而形成的加固结构)。

[0027] 所述预衬砌圆形筒体结构外侧的洞口周围土体 2 中的水平旋喷注浆加固结构为水平旋喷短桩 4,水平旋喷短桩 4 横向之间紧密相接,形成了水平旋喷止浆墙,水平旋喷短

桩 4 长 2 ~ 5m, 直径为 0.6 ~ 1.5m。

[0028] 所述预衬砌圆形筒体结构内侧的掌子面范围内的土体 5 中的水平旋喷注浆加固结构为水平旋喷加固桩 3, 水平旋喷加固桩 3 的长度与预衬砌弧形混凝土片相同, 水平旋喷加固桩 3 的直径为 0.6 ~ 1.5m。

[0029] 以某实施例为例, 该实施例所处地层为富水地层, 针对此地层情况, 该实施例使用如下具体施工方案:

[0030] 1、在进行预衬砌圆形筒体结构施工前, 首先对掌子面进行水平旋喷止浆墙和水平旋喷加固桩施工, 参见图 3, 其中:

[0031] ① 旋喷桩设计桩径 ϕ 1000mm, 孔间距 900mm, 排间距 900mm (底部无工作室四排间距为 300mm), 桩间搭接 100mm、排间搭接 100mm ; 以距离盾构机轮廓线外侧 500mm 为中心, 环向 1000mm 宽度范围内进行水平旋喷止浆墙施工, 施工桩长 3m ;

[0032] ② 盾构机轮廓线内侧掌子面范围内土体, 进行水平旋喷加固桩施工, 上下共设置 11 排, 单根施工长度 12 米 (预衬砌部位为 3 米)。

[0033] 水平旋喷止浆墙和水平旋喷加固桩施工包括如下步骤:

[0034] (1) 施工准备: 设备进场, 定桩位测量放线, 调整钻机角度方位, 安装钻头等, 检查设备, 确保高压泵、探棒、喷嘴等能正常工作。

[0035] (2) 开孔: 开孔后安装孔口管, 并用钢筋与孔口管焊接, 加固孔口管。

[0036] (3) 钻进: 调整钻机, 孔位对正, 将导向钻头及第一根钻杆送入孔口管, 钻进时, 定时测量钻进角度, 一旦发现偏斜要及时进行纠偏, 直到钻至设计深度;

[0037] (4) 高压喷浆: 进行高压喷浆前应检查高压注浆泵, 查看泵压读数是否达到设计要求 (35 至 40MPa), 泵压达到设计要求时才能开始喷浆; 在孔底高压喷浆时应停留一段时间, 然后再缓慢外拔钻杆, 钻杆回退的同时高压喷浆; 当钻杆拔至距孔口 1.0m 时停止注浆, 关闭浆液通道, 再缓慢拔出钻杆, 进行封孔作业;

[0038] 每根高压旋喷钻杆拔出后应立即用清水高压冲洗干净, 避免残留浆液凝固而导致下次旋喷时残留颗粒物堵住喷嘴, 清洗完毕后移至下一桩位。

[0039] 此外, 为了保证隧道预衬砌的作业条件, 在施作预衬砌圆形筒体结构之前进行封水, 除了可以采用水平旋喷止浆墙的方法 (水平旋喷止浆墙入土深度为 3 米左右, 为预衬砌圆形筒体结构的施工提供良好的作业条件), 盾构机进洞时也可采用在洞口安装止水橡胶板等方法解决漏水问题。

[0040] 水平旋喷止浆墙和水平旋喷加固桩施工, 水平旋喷施工流程见图 3。

[0041] 2、进行盾构机进出洞洞口加固结构 (亦称隧道预衬砌结构或超前衬砌结构) 施工流程见图 4, 包括如下步骤:

[0042] 步骤一、掌子面和施工场地的清理以及衬砌设备的安装, 按设计要求确定预衬砌的施工工位, 调整掘进灌砂机 (即隧道预衬砌施工设备) 到预衬砌起始位置。

[0043] 步骤二、启动掘进灌砂机, 沿隧道轴向向前掘进, 同时将切削下的渣土通过螺旋钻头回旋排出, 从而在土体间形成横截面为弧形的长柱状空槽。

[0044] 步骤三、掘进灌砂机掘进至设计的入土深度后, 边回退边通过掘进灌砂机内置导管和外接泵管向上述土槽内压灌预拌混凝土, 混凝土凝固后即形成预衬砌混凝土预制件。

[0045] 步骤四、沿洞口周围按施工顺序环向连续施作多幅互相咬合的预衬砌弧形混凝土片 1, 形成一圆形筒体结构, 即预衬砌圆形筒体结构, 对洞口土体进行加固。

[0046] 本实施例中, 在盾构机出入口施工预衬砌圆形筒体结构时, 沿盾构机轮廓线内侧 30mm 环向共布置 23 块预衬砌弧形混凝土片, 单幅衬砌片水平入土深度为 11m, 宽度为 980mm, 厚度 400mm, C30 商品混凝土总灌注量 101.2m^3 。

[0047] 本实用新型的施工, 采用隧道预衬砌方法对盾构机出入口周围土体或掌子面土体进行加固, 或采用隧道预衬砌方法与其它施工方法相结合的方法对洞口或掌子面进行加固。

[0048] 仅采用隧道预衬砌方法对洞口或掌子面进行加固: 适用于土体含水量较小、开挖时掌子面自稳性较好、只需对盾构机外轮廓土体进行支护加固的情形。

[0049] 采用隧道预衬砌方法与其它施工方法相结合的方法: 适用于地质条件复杂, 不仅需要对盾构机外轮廓土体进行支护加固, 还需要对盾构机轮廓线内侧掌子面范围内的土体进行加固的场合, 或者地质条件不允许单独使用隧道预衬砌方法、而需要其它工法辅助施工的场合。所述其它施工方法是指本领域常用的水平旋喷加固方法、一般的单液或双液注浆方法等, 可根据地质情况和现场施工情况进行选择, 用于解决掌子面加固或施工时的封水问题。本实施例中, 采用的是水平旋喷方法, 即施工水平旋喷止浆墙和水平旋喷加固桩。

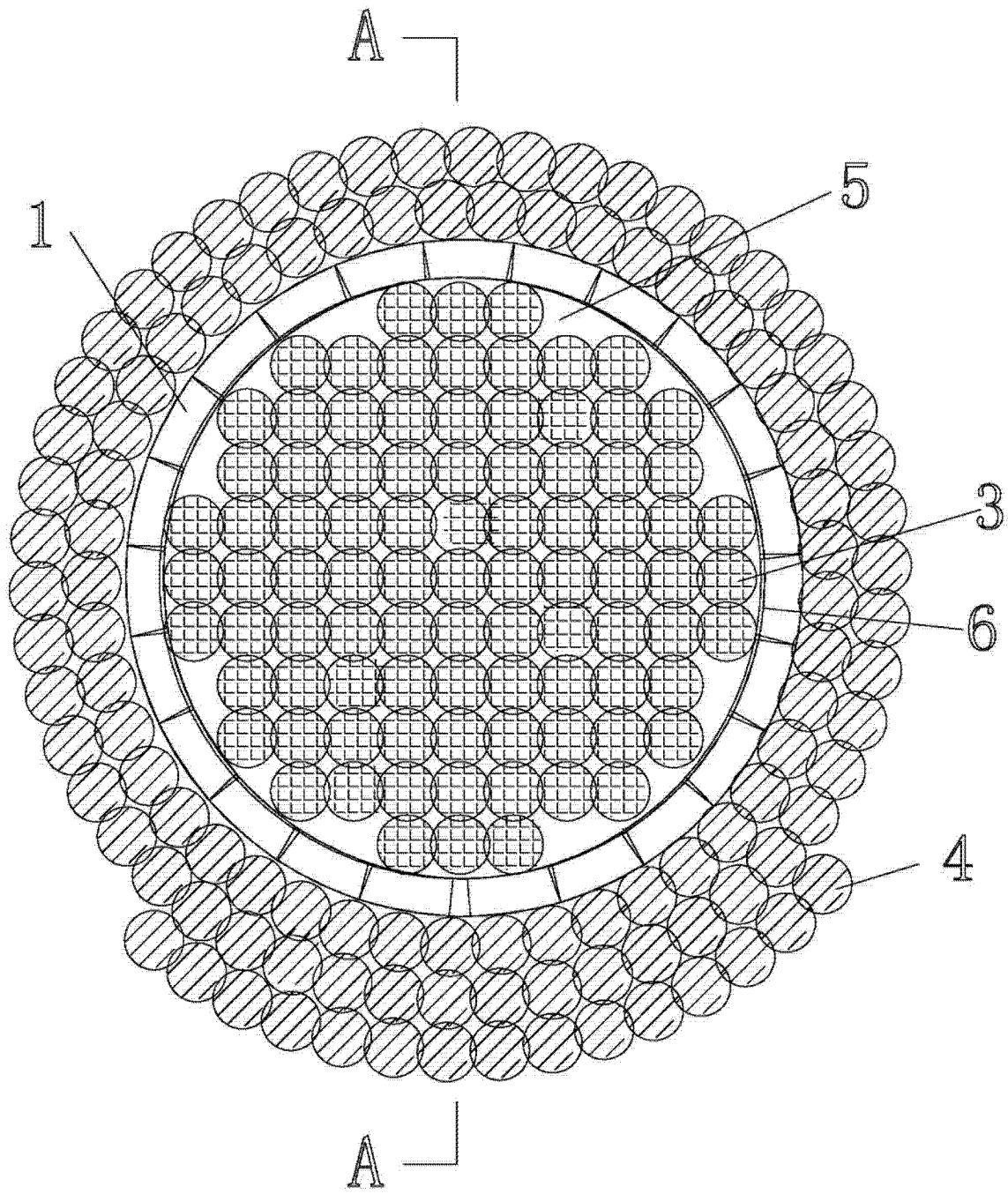


图 1

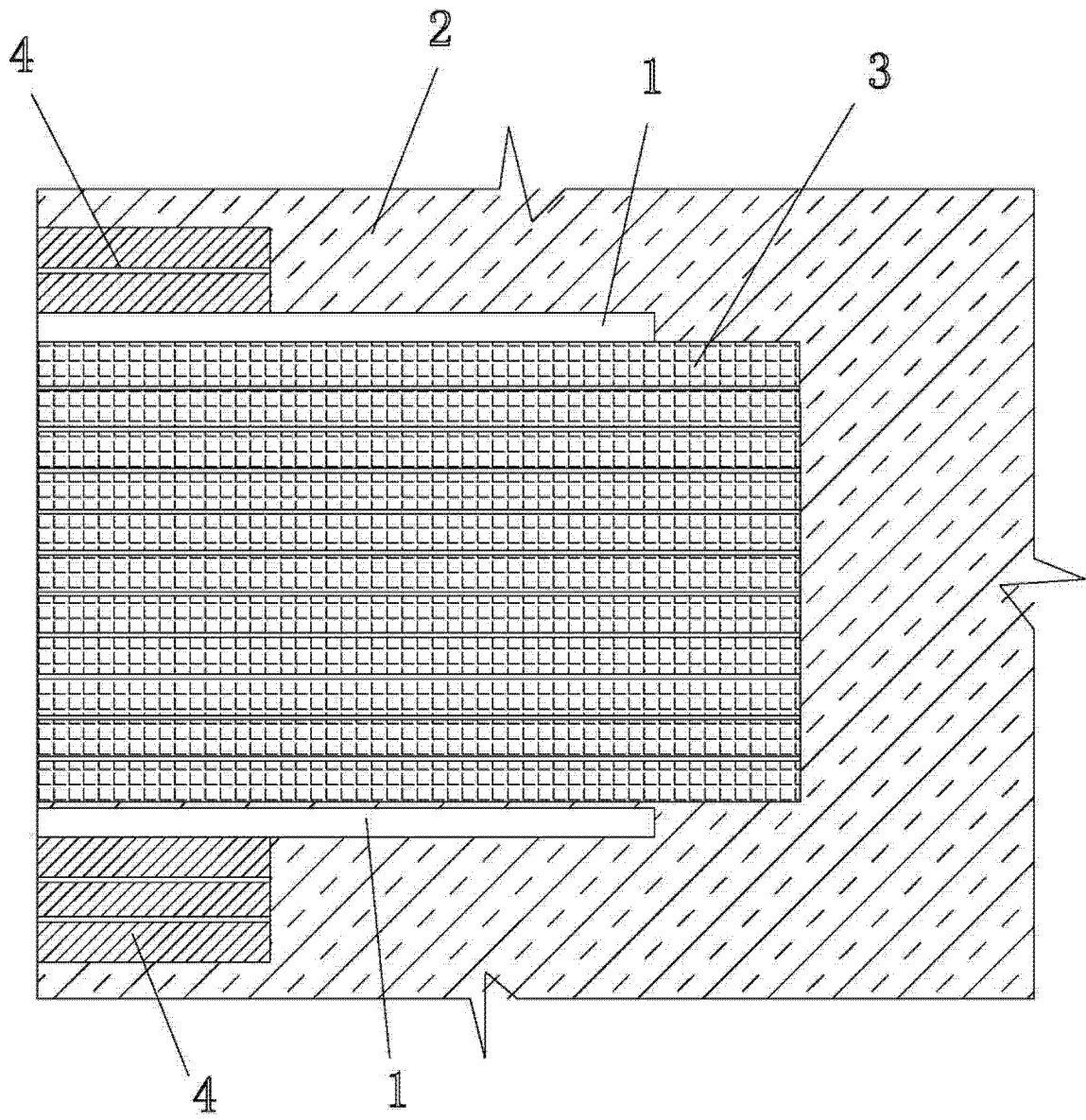


图 2

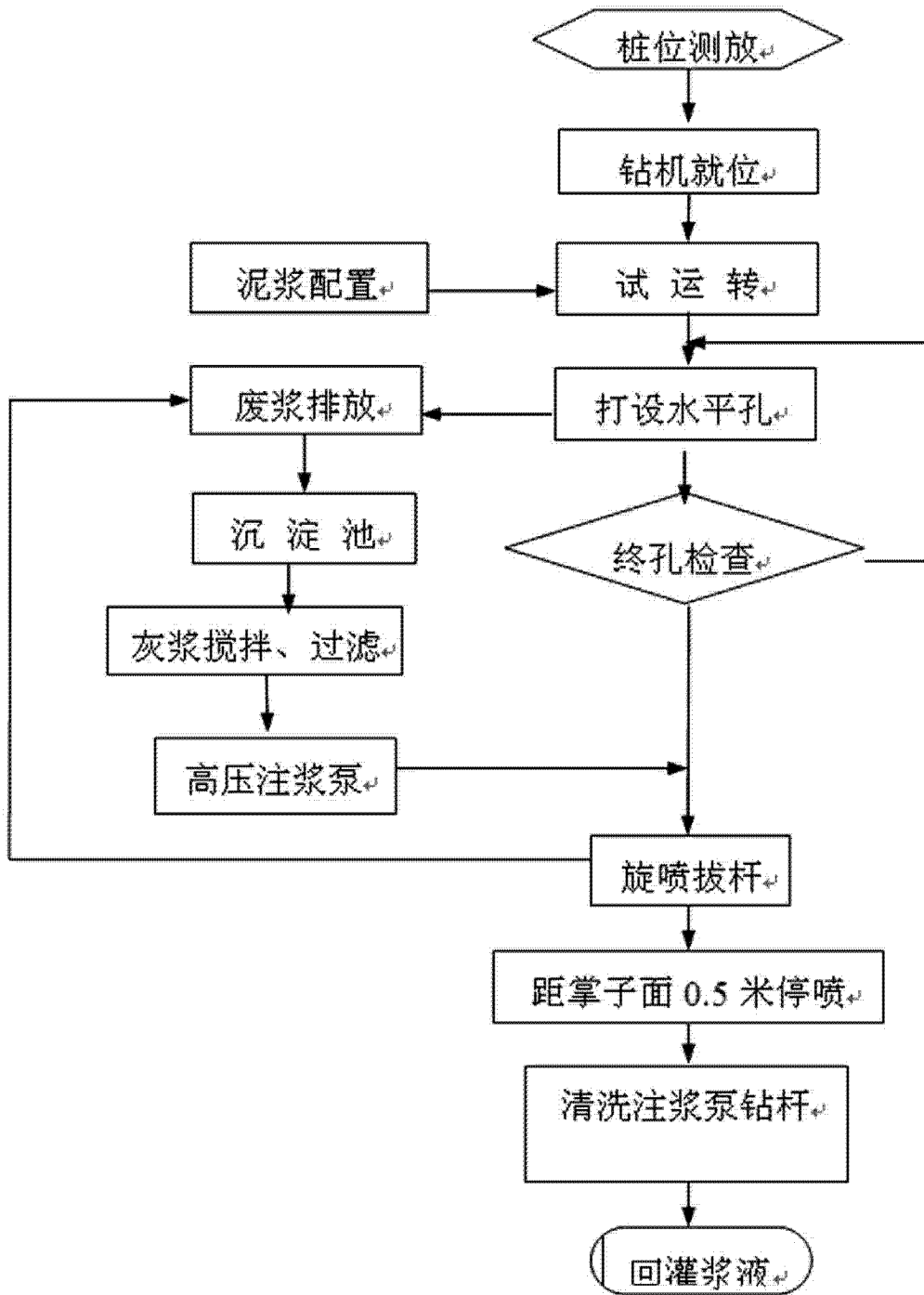


图 3

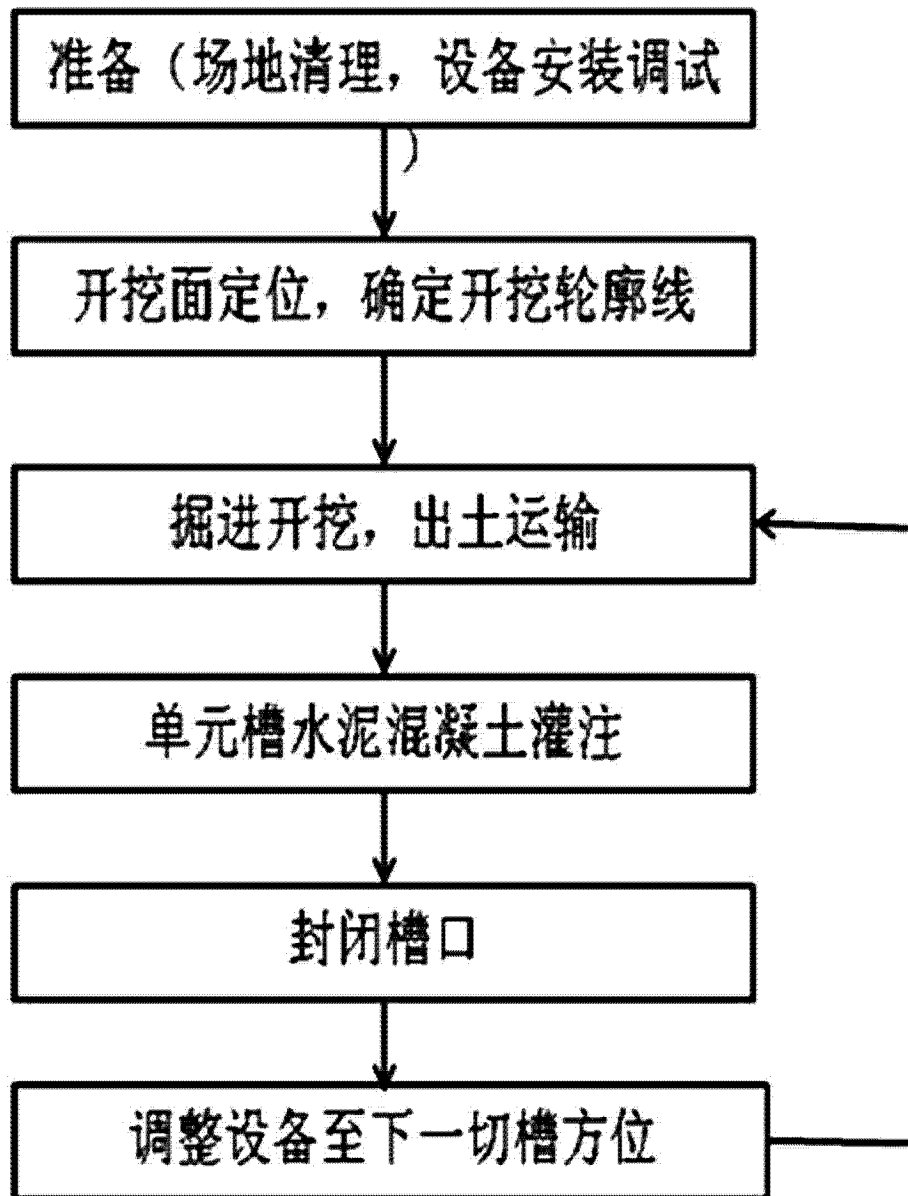


图 4