



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108425678 A

(43)申请公布日 2018.08.21

(21)申请号 201810327528.8

E21D 11/10(2006.01)

(22)申请日 2018.04.12

E21D 1/00(2006.01)

E21D 5/04(2006.01)

(71)申请人 中铁四局集团有限公司

地址 230023 安徽省合肥市蜀山区望江东
路96号中铁四局技术中心618

申请人 中国中铁股份有限公司
中铁四局集团第一工程有限公司

(72)发明人 王圣涛 赵自静 胡柱奎 王安会
张俊儒 缪旋 陈志辉 李东

(74)专利代理机构 合肥天明专利事务所(普通
合伙) 34115

代理人 金凯

(51)Int.Cl.

E21D 9/00(2006.01)

E21D 11/00(2006.01)

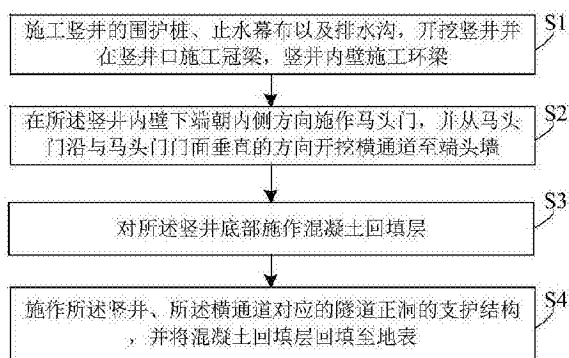
权利要求书1页 说明书5页 附图13页

(54)发明名称

一种大断面地铁渡线隧道的施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种大断面地铁渡线隧道的施工方法,属于隧道施工技术领域,包括施工竖井的围护桩和止水幕布,开挖竖井并在竖井口施工冠梁,竖井内壁施工环梁;在竖井内壁下端朝内侧方向施作马头门,并从马头门沿与马头门面垂直的方向开挖横通道至端头墙;对竖井底部施作混凝土回填层;施作竖井、横通道对应的隧道正洞的支护结构,并将混凝土回填层回填至地表。本发明通过将竖井和横通道同时作为隧道正洞施工的工作空间,减小了地面占用面积和地下土方开挖量,降低了对周边道路交通和建筑物的影响。



1. 一种大断面地铁渡线隧道的施工方法,其特征在于,包括:
施工竖井的围护桩和止水幕布,开挖竖井并在竖井口施工冠梁,竖井内壁施工环梁;
在所述竖井内壁下端朝内侧方向施作马头门,并从马头门沿与马头门门面垂直的方向开挖横通道至端头墙;
对所述竖井底部施作混凝土回填层;
施作所述竖井、所述横通道对应的隧道正洞的支护结构,并将混凝土回填层回填至地表。
2. 如权利要求1所述的大断面地铁渡线隧道的施工方法,其特征在于,所述横通道包括上部横通道、中部横通道和下部横通道。
3. 如权利要求2所述的大断面地铁渡线隧道的施工方法,其特征在于,所述在所述竖井内壁下端朝内侧方向施作马头门,并从马头门沿与马头门门面垂直的方向开挖横通道至端头墙,包括:
在所述竖井内壁下端朝内侧方向施作马头门,并从马头门沿与马头门门面垂直的方向开挖上部横通道至端头墙;
施工隧道正洞的超前支护和隧道正洞门架的上部,沿垂直于横通道开挖方向破除所述上部横通道的侧壁、以及所述竖井与所述上部横通道对应的侧壁,开挖隧道正洞上部;
继续沿地表向下开挖所述竖井,在所述上部横通道下方且从马头门沿与马头门门面垂直的方向开挖中部横通道至端头墙;
施工所述隧道正洞门架的中部,然后破除所述中部横通道的侧壁、以及所述竖井与所述中部横通道的对应的侧壁,开挖隧道正洞中部;
继续沿地表向下开挖所述竖井,在所述中部横通道下方且从马头门门面沿与马头门门面垂直的方向开挖下部横通道至端头墙;
施工所述隧道正洞门架的下部,然后破除所述下部横通道的侧壁、以及所述竖井与所述下部横通道对应的侧壁,开挖隧道正洞下部。
4. 如权利要求2所述的大断面地铁渡线隧道的施工方法,其特征在于,所述施作所述竖井、所述横通道对应的隧道正洞的支护结构,并将混凝土回填层回填至地表,具体包括:
施作所述竖井、所述上部横通道、中部横通道以及下部横通道对应的隧道正洞的支护结构,并将混凝土回填层回填至地表。
5. 如权利要求1所述的大断面地铁渡线隧道的施工方法,其特征在于,在所述上部横通道开挖前,施作管棚作为所述上部横通道的超前支护。
6. 如权利要求3所述的大断面地铁渡线隧道的施工方法,其特征在于,还包括:
在所述横通道和隧道正洞进洞时,采用的是加强型初期支护。
7. 如权利要求1-6任一项所述的大断面地铁渡线隧道的施工方法,其特征在于,还包括:
在所述隧道正洞开挖完成后,根据施工需要拆除部分横通道的临时支护。

一种大断面地铁渡线隧道的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道施工技术领域,特别涉及一种大断面地铁渡线隧道的施工方法。

背景技术

[0002] 随着我国城市现代化进程的不断推进,为了拓展交通通行资源,越来越多的城市通过修建地铁来缓解城市交通压力。但是城市环境具有环境复杂、建筑物密集、管线密布等特点,且大多数地铁区间穿越浅埋地层,岩层往往富水且风化严重,给地铁施工带来了很大的风险。

[0003] 为了降低施工风险,大多数地铁区间采用盾构的方式通过,但对于地铁停车线、折返线、渡线等这种大断面的异形结构时,不得不采用矿山法施工,但是却进一步加大了施工的风险,且考虑到城市环境的特点,一般采用竖井辅助正洞开挖。

[0004] 常规使用竖井辅助正洞开挖采用两种形式:一是,在竖井范围内施工隧道正洞,如图1所示,其先开挖支护完成第一竖井1,在第一竖井侧壁位置开挖第一隧道正洞2;这种方法存在的缺陷在于:在隧道施工过程中需要修建大断面的竖井或基坑,土方开挖量较大,支护难度较高,易对周边环境产生影响。二是,在第一横通道3范围内施工第二隧道正洞4,如图2所示,其先开挖第二竖井5完成支护,在第二竖井5侧壁位置开挖支护第一横通道3,在第一横通道3提供的工作空间的基础上,开挖第二隧道正洞4;这种方法存在的缺陷在于:需要修建较长的横通道,对建造竖井的位置有要求,土方开挖量较大。

[0005] 如何在保障结构自身和周边已有建筑的安全条件下,减少所需地表施工场地面积,降低对周边道路交通及人民生活的干扰是当前隧道施工过程需要迫切解决的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种大断面地铁渡线隧道的施工方法,在保障结构自身和周边已有建筑的安全条件下,减少所需地表施工场地面积。

[0007] 为实现以上目的,本发明采用一种大断面地铁渡线隧道的施工方法,包括:

施工竖井的围护桩和止水幕布,开挖竖井并在竖井口施工冠梁,竖井内壁施工环梁;

在所述竖井内壁下端朝内侧方向施作马头门,并从马头门沿与马头门门面垂直的方向开挖横通道至端头墙;

对所述竖井底部施作混凝土回填层;

施作所述竖井、所述横通道对应的隧道正洞的支护结构,并将混凝土回填层回填至地表。

[0008] 优选地,所述横通道包括上部横通道、中部横通道和下部横通道。

[0009] 优选地,所述在所述竖井内壁下端朝内侧方向施作马头门,并从马头门沿与马头门门面垂直的方向开挖横通道至端头墙,包括:

在所述竖井内壁下端朝内侧方向施作马头门,并从马头门沿与马头门门面垂直的方向开挖上部横通道至端头墙;

施工隧道正洞的超前支护和隧道正洞门架的上部,沿垂直于横通道开挖方向破除所述上部横通道的侧壁、以及所述竖井与所述上部横通道对应的侧壁,开挖隧道正洞上部;

继续沿地表向下开挖所述竖井,在所述上部横通道下方且从马头门沿与马头门门面垂直的方向开挖中部横通道至端头墙;

施工所述隧道正洞门架的中部,然后破除所述中部横通道的侧壁、以及所述竖井与所述中部横通道的对应的侧壁,开挖隧道正洞中部;

继续沿地表向下开挖所述竖井,在所述中部横通道下方且从马头门门面沿与马头门门面垂直的方向开挖下部横通道至端头墙;

施工所述隧道正洞门架的下部,然后破除所述下部横通道的侧壁、以及所述竖井与所述下部横通道对应的侧壁,开挖隧道正洞下部。

[0010] 优选地,施作所述竖井、所述横通道对应的隧道正洞的支护结构,并将混凝土回填层回填至地表,具体包括:

施作所述竖井、所述上部横通道、中部横通道以及下部横通道对应的隧道正洞的支护结构,并将混凝土回填层回填至地表。

[0011] 优选地,在所述上部横通道开挖前,施作管棚作为所述上部横通道的超前支护。

[0012] 优选地,还包括:

在所述横通道和隧道正洞进洞时,采用的是加强型初期支护。

[0013] 优选地,还包括:

在所述隧道正洞开挖完成后,根据施工需要拆除部分横通道的临时支护。

[0014] 与现有技术相比,本发明存在以下技术效果:本发明通过将竖井和横通道共同作为隧道正洞的施工空间,与现有技术中的在竖井范围内施工隧道正洞相比可以有效的节省所占用的地面面积部分,与在横通道范围内施工隧道正洞的方式相比,可以有效的减少地下部分的土方开挖量。同时,在竖井、横通道和隧道正洞的施工过程中,由临时支护承担主要荷载过渡到永久结构承担主要荷载。在施工期间结构薄弱环节比如马头门、横通道和正洞的连接位置,破开竖井侧壁开挖横通道,破开横通道和竖井侧壁开挖正洞等也得到加强,在保证结构自身和周边已有建筑安全的条件下,提高施工效率,减少所需地表施工场地面积,降低对周边道路交通和人民生活干扰。

附图说明

[0015] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细描述:

图1是背景技术部分述及的采用在竖井范围内施工隧道正洞的结构示意图;

图2是背景技术部分述及的采用在横通道范围内施工隧道正洞的结构示意图;

图3是一种大断面地铁渡线隧道的施工方法的流程示意图;

图4是一种大断面地铁渡线隧道的施工方法的整体流程示意图;

图5是构筑竖井及其围护结构的示意图;

图6是构筑上部横通道和端墙的结构示意图;

图7是构筑上部横通道和隧道正洞的结构示意图;

图8是构筑中部横通道和隧道正洞的结构示意图;

图9是构筑下部横通道和隧道正洞的结构示意图;

图10是图7的A-A断面图；

图11是图8的A-A断面图；

图12是图9的A-A断面图；

图13是本发明中在竖井和横通道共同的施工空间内施工隧道正洞的结构示意图；

图14是施工完成后的永久结构示意图。

[0016] 图中：

101:止水帷幕;102:排水沟;103:竖井;104:冠梁;105:环梁;106:马头门;107:上部横通道;108:超前支护;109:正洞门架;110:正洞上部;111:中部横通道;112:正洞中部;113:下部横通道;114:正洞下部;115:回填层;116:支护结构;117:横通道;118:隧道正洞;1:第一竖井;2:第一隧道正洞;3:第一横通道;4:第二隧道正洞;5:第二竖井。

具体实施方式

[0017] 为了更进一步说明本发明的特征,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图。所附图仅供参考与说明之用,并非用来对本发明的保护范围加以限制。

[0018] 参阅图3至图4所示,本实施例公开了一种大断面地铁渡线隧道的施工方法,包括如下步骤S1至S4:

S1、施工竖井的围护桩、止水幕布以及排水沟,开挖竖井并在竖井口施工冠梁,竖井内壁施工环梁;

S2、在所述竖井内壁下端朝内侧方向施作马头门,并从马头门沿与马头门面垂直的方向开挖横通道至端头墙;

S3、对所述竖井底部施作混凝土回填层;

S4、施作所述竖井、所述横通道对应的隧道正洞的支护结构,并将混凝土回填层回填至地表。

[0019] 需要说明的是,如图13所示,本实施例中从马头门开挖横通道至端头墙,将竖井与横通道共同作为施工隧道正洞的施工空间。如图1所示,与在竖井范围内施工隧道正洞的方式相比,本实施例节省了占用的地面面积部分。如图2所示,与在横通道范围内施工隧道正洞的方式相比,本实施例节省了地下部分的土方开挖量,降低了对周边道路交通和人民生活干扰。

[0020] 作为进一步优选的方案,上述步骤S2中的横通道包括上部横通道、中部横通道和下部横通道。通过将横通道分为上、中、下三个,采用分部开挖的方法,减小每次开挖面积,每次开挖后的支护都单独闭合成环,保证施工期间围岩受到约束,与一次开挖完成相比减小了施工风险。

[0021] 作为进一步优选的方案,上述步骤S2:在所述竖井内壁下端朝内侧方向施作马头门,并从马头门沿与马头门面垂直的方向开挖横通道至端头墙,包括:

S21、在所述竖井内壁下端朝内侧方向施作马头门,并从马头门沿与马头门面垂直的方向开挖上部横通道至端头墙;

S22、施工隧道正洞的超前支护和隧道正洞门架的上部,破除所述上部横通道的侧壁、以及所述竖井与所述上部横通道对应的侧壁,开挖隧道正洞上部,该侧壁是指垂直于横通道开挖方向(与端头墙垂直)的侧壁;

S23、继续沿地表向下开挖所述竖井,在所述上部横通道下方且从马头门沿与马头门门面垂直的方向开挖中部横通道至端头墙;

S24、施工所述隧道正洞门架的中部,然后破除所述中部横通道的侧壁、以及所述竖井与所述中部横通道的对应的侧壁,开挖隧道正洞中部;

S25、继续沿地表向下开挖所述竖井,在所述中部横通道下方且从马头门门面沿与马头门门面垂直的方向开挖下部横通道至端头墙;

S26、施工所述隧道正洞门架的下部,然后破除所述下部横通道的侧壁、以及所述竖井与所述下部横通道对应的侧壁,开挖隧道正洞下部。

[0022] 相应地,上述步骤S4:施作所述竖井、所述横通道对应的隧道正洞的支护结构,并将混凝土回填层回填至地表,具体包括:

施作所述竖井、所述上部横通道、中部横通道以及下部横通道对应的隧道正洞的支护结构,并将混凝土回填层回填至地表。

[0023] 作为进一步优选的方案,在所述上部横通道开挖前,施作管棚作为所述上部横通道的超前支护。该实施例中,管棚位于未开挖上部横通道的轮廓线外部,与横通道无直接连接。

[0024] 作为进一步优选的方案,还包括:

在所述横通道和隧道正洞进洞时,采用的是加强型初期支护。

[0025] 其中,在上部横通道、中部横通道和下部横通道的侧壁破除后,开挖隧道正洞上部、中部以及下部时,在进洞时采用的是加强型初期支护。其中,横通道洞口位置为施工期间结构受力较大的位置,因此需采用加强型初期支护。该实施例中,采用的加强型初期支护是指加密布置钢架的初期支护。洞口布置的策略是在1m的范围内连续立5榀钢架,正常情况下为每0.5m立1榀钢架。具体的加强初期支护应该依据每个项目的不同情况分别设计。

[0026] 需要说明的是,本实施例中在开挖隧道正洞的顺序是:先开挖支护上部横通道,开挖正洞上部;然后施工中部横通道,开挖正洞中部;最后施工下部横通道,开挖正洞下部。通过采用隧道的分部开挖法,减小了施工风险。

[0027] 作为进一步优选的方案,本实施例中的施工方法还包括:

在隧道正洞开挖完成后,根据施工需要拆除部分横通道的临时支护。其中,临时支护是指横通道中的临时支撑,包括横撑和竖撑。在实际施工中需拆除临时支撑以留出空间施工正洞的支护结构。

[0028] 以下结合图5至图12、图14说明本实施例中大断面地铁渡线隧道的具体施工过程:

步骤一、参阅图5所示,施工竖井止水帷幕101、排水沟102以及围护结构,施工竖井103,并在竖井口施作冠梁104,竖井内壁中部施工环梁105。

[0029] 步骤二、参阅图6所示,在竖井103内壁下端位置施作马头门106,沿与马头门106的门面垂直的方向开挖上部横通道107至端墙位置,马头门连接竖井和横通道。

[0030] 步骤三、参阅图7和图10所示,在已经施工完成的竖井103和上部横通道107的基础上,施作正洞的超前支护108,以及正洞门架109。破除竖井103和上部横通道107侧壁开挖正洞上部110。

[0031] 步骤四、结合图8和图11所示,竖井103继续向下开挖,侧向开挖并支护中部横通道111,施作门架109,开挖正洞中部112。

[0032] 步骤五、结合图9和图12示,竖井103继续向下开挖,侧向开挖并支护下部横通道113,施作门架109,开挖正洞下部114,对竖井底部施作混凝土回填层115。

[0033] 步骤六、完成竖井103、上部横通道107、中部横通道111、下部横通道113中正洞的支护结构116,回填竖井103至地表,施工完成后的永久性结构如图14所示。

[0034] 本实施例通过将竖井和横通道共同作为竖井施工的工作空间,减少了地面占用空间,同时也减少了地下部分的土方开挖量,对周边的建筑物即路面交通影响较小。同时,本施工方法中的开挖流程,可以降低隧道施工过程中围岩变形过大的风险,对高风险位置和受力薄弱环节都有加强措施,保证施工的安全。使用了分部开挖法,使用合理的开挖流程,保证施工的高效。

[0035] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

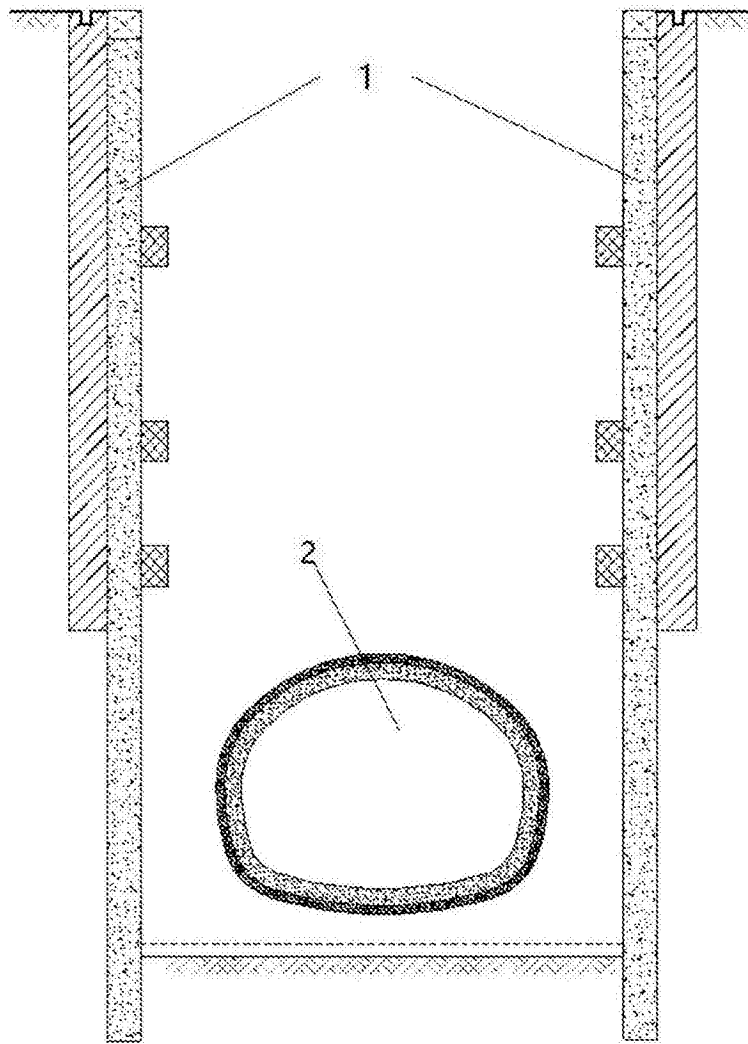


图1

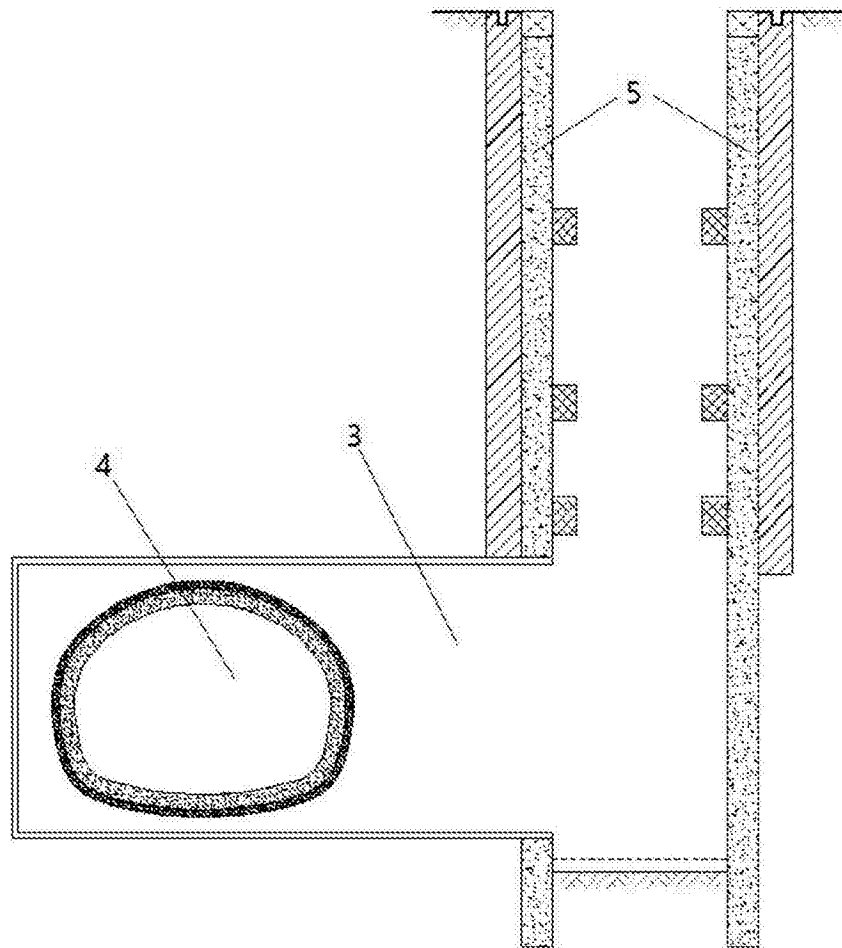


图2

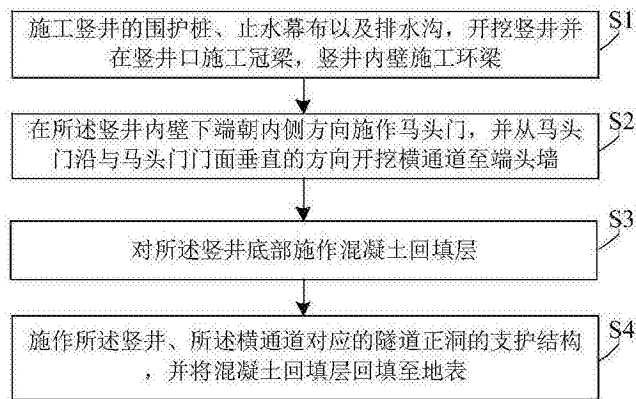


图3

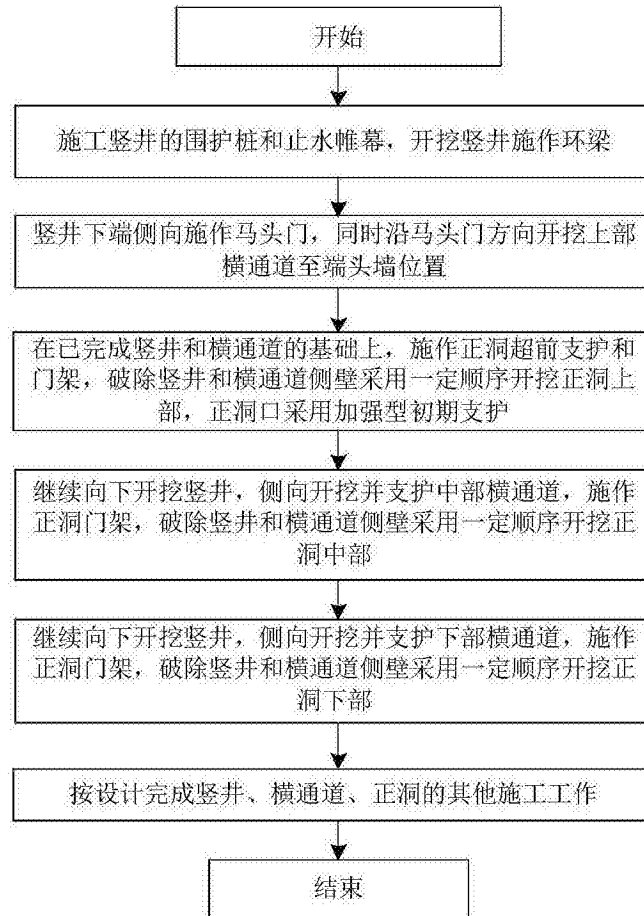


图4

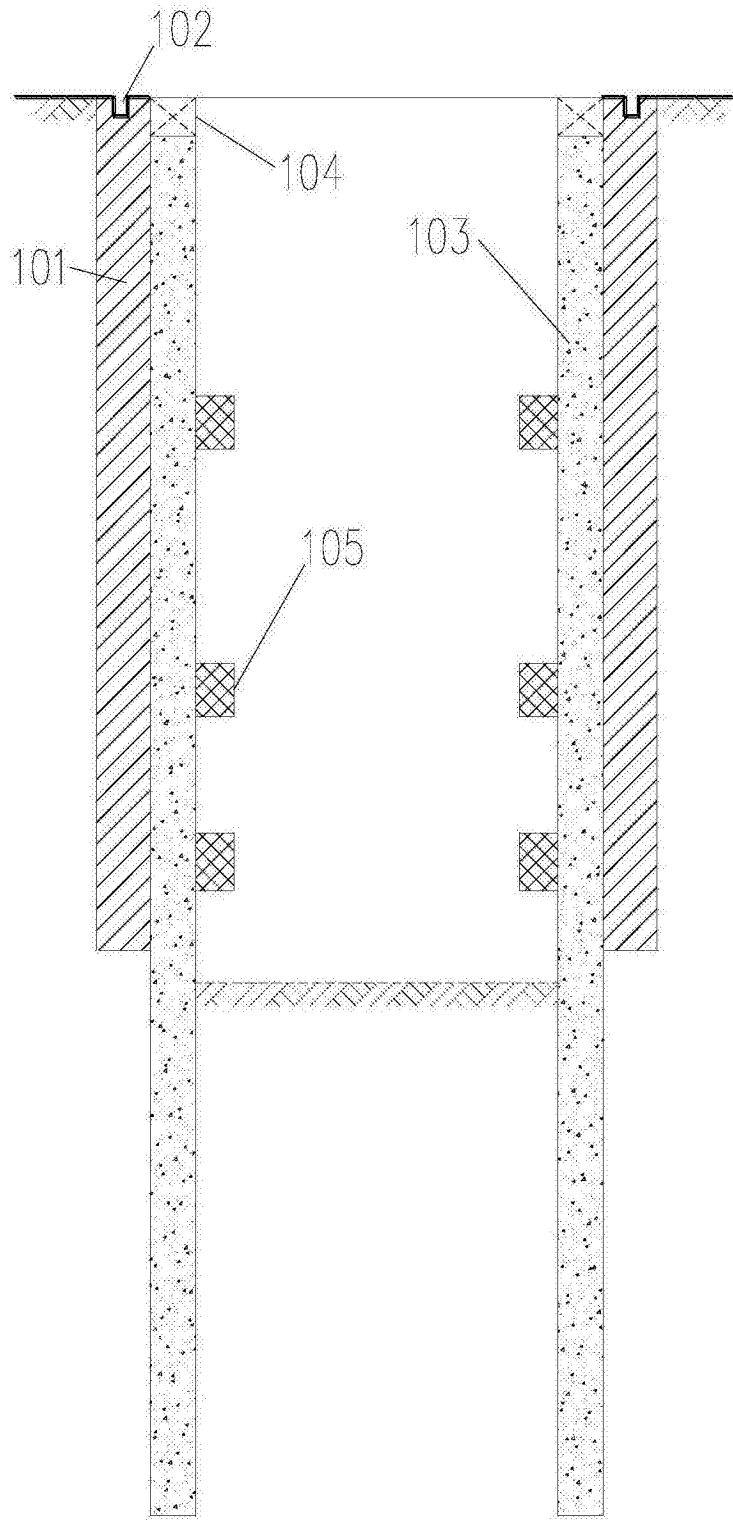


图5

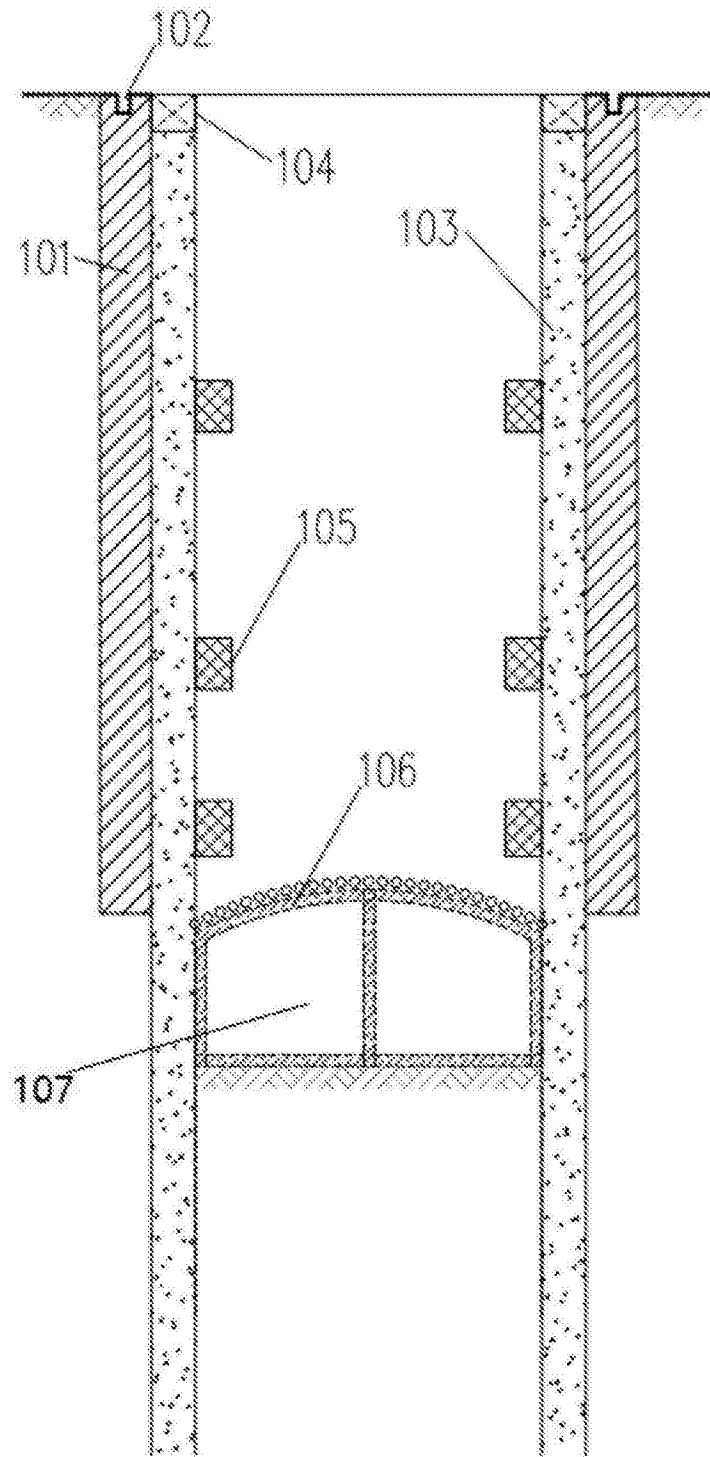


图6

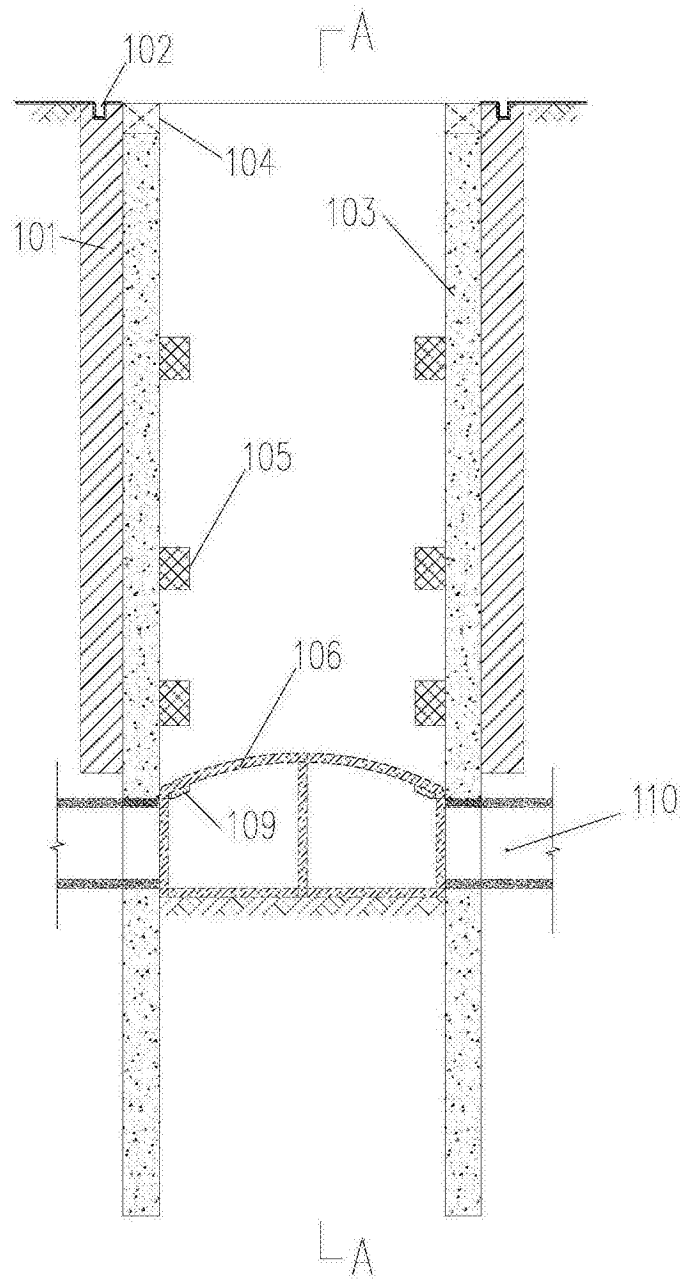


图7

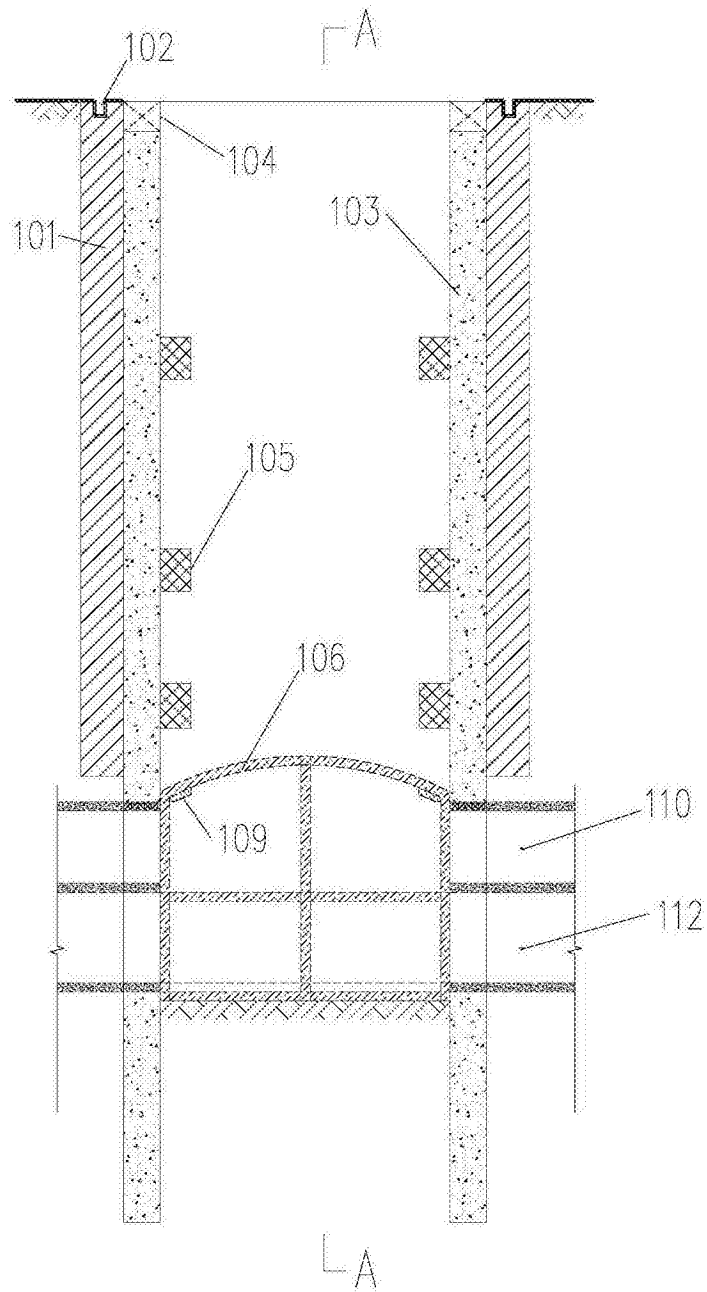


图8

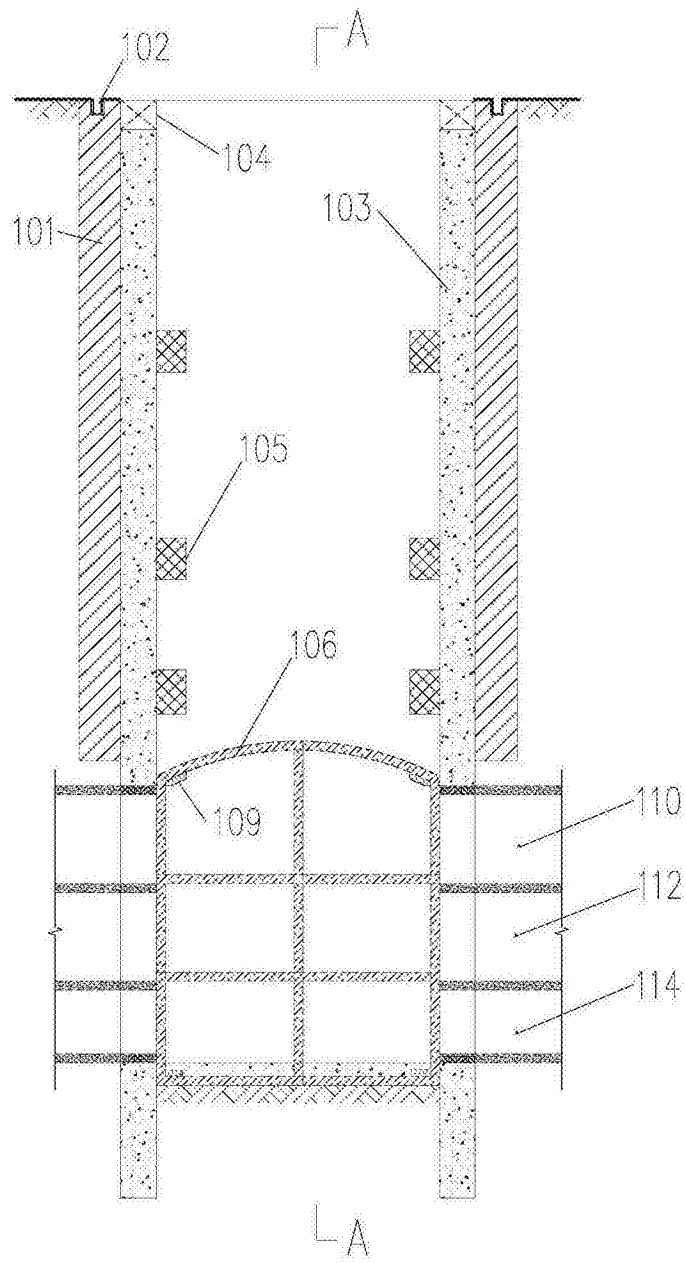


图9

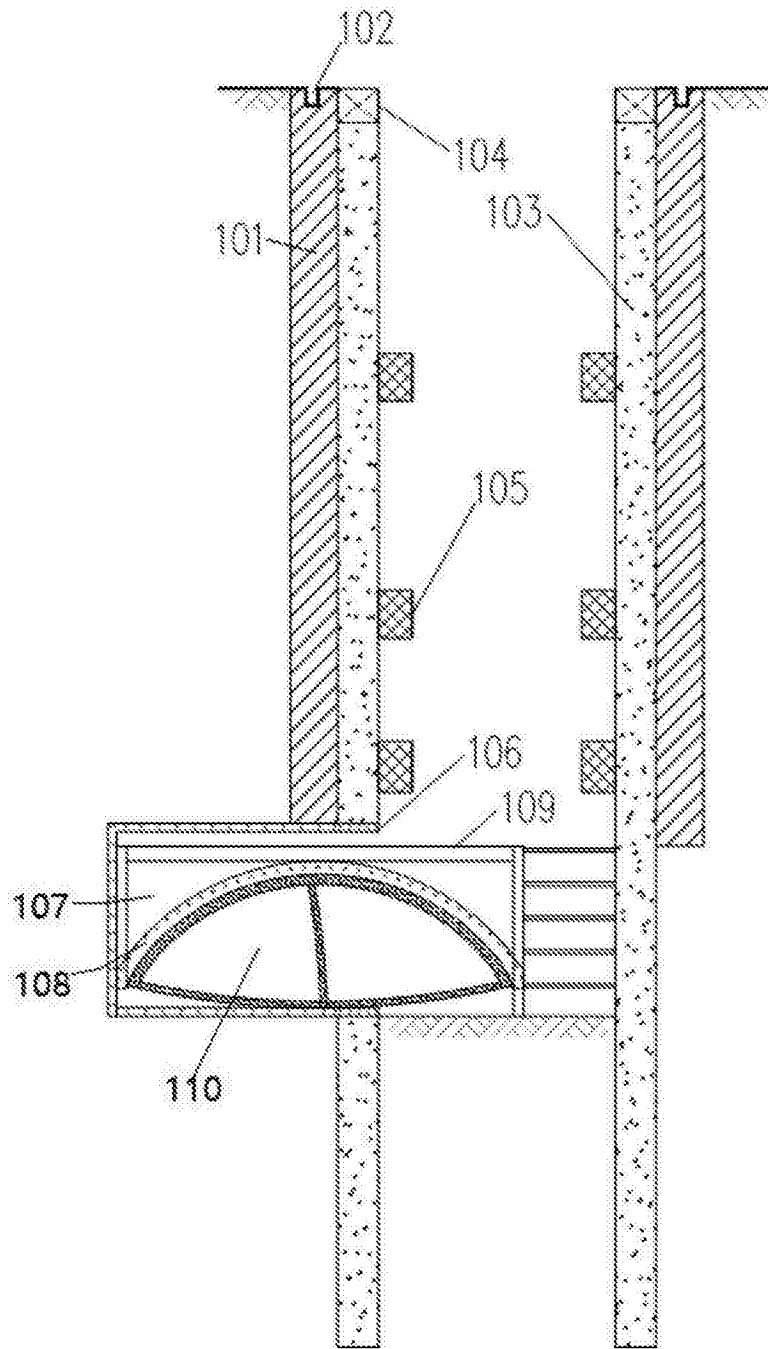


图10

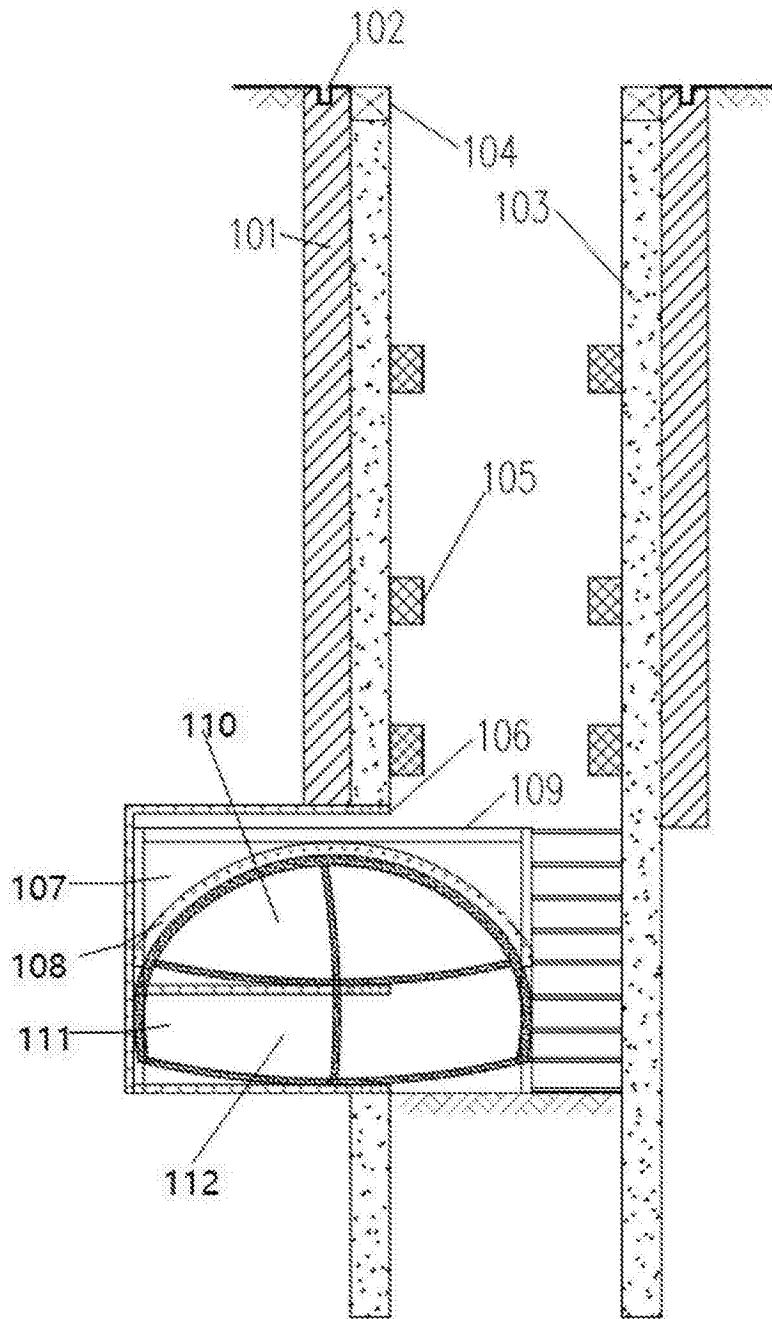


图11

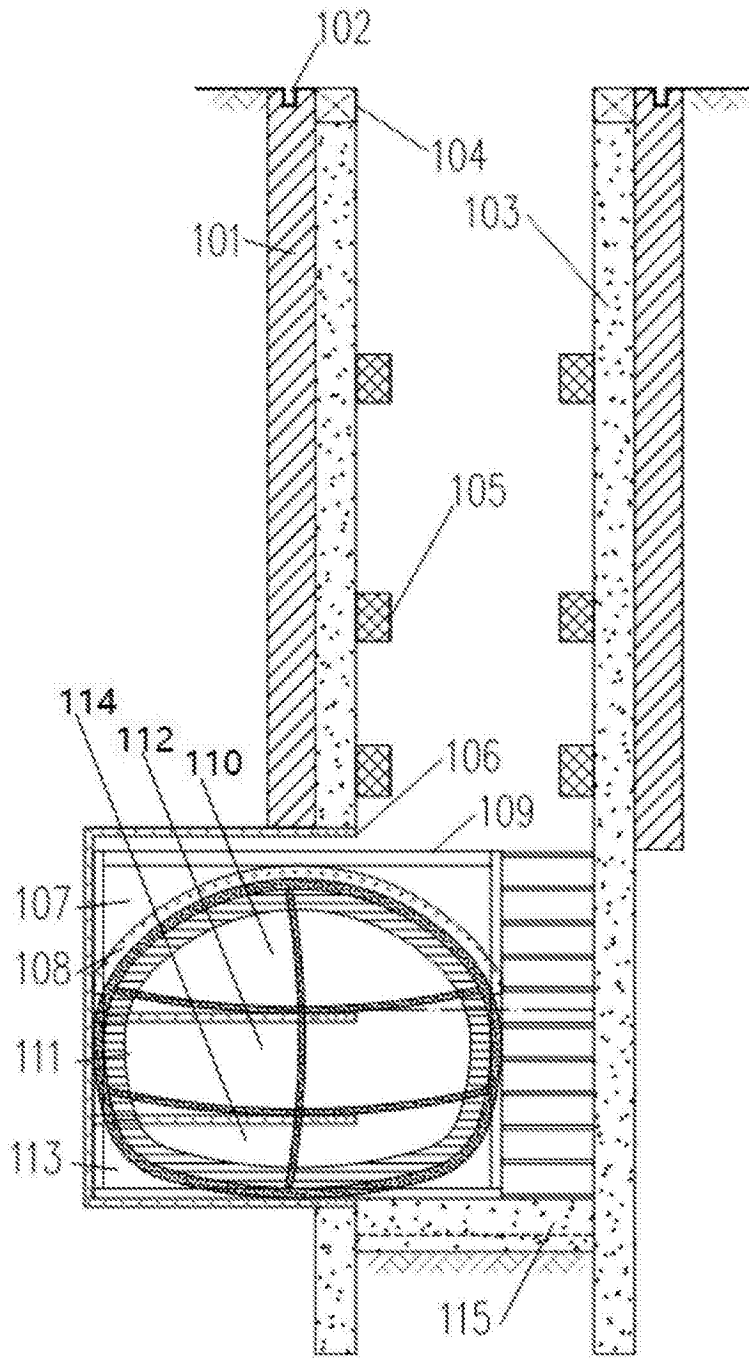


图12

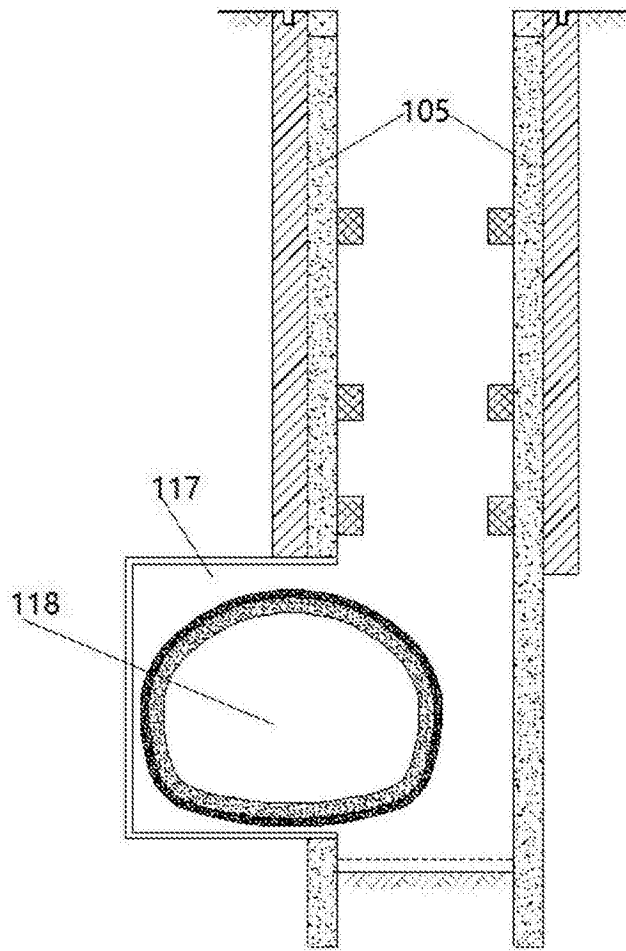


图13

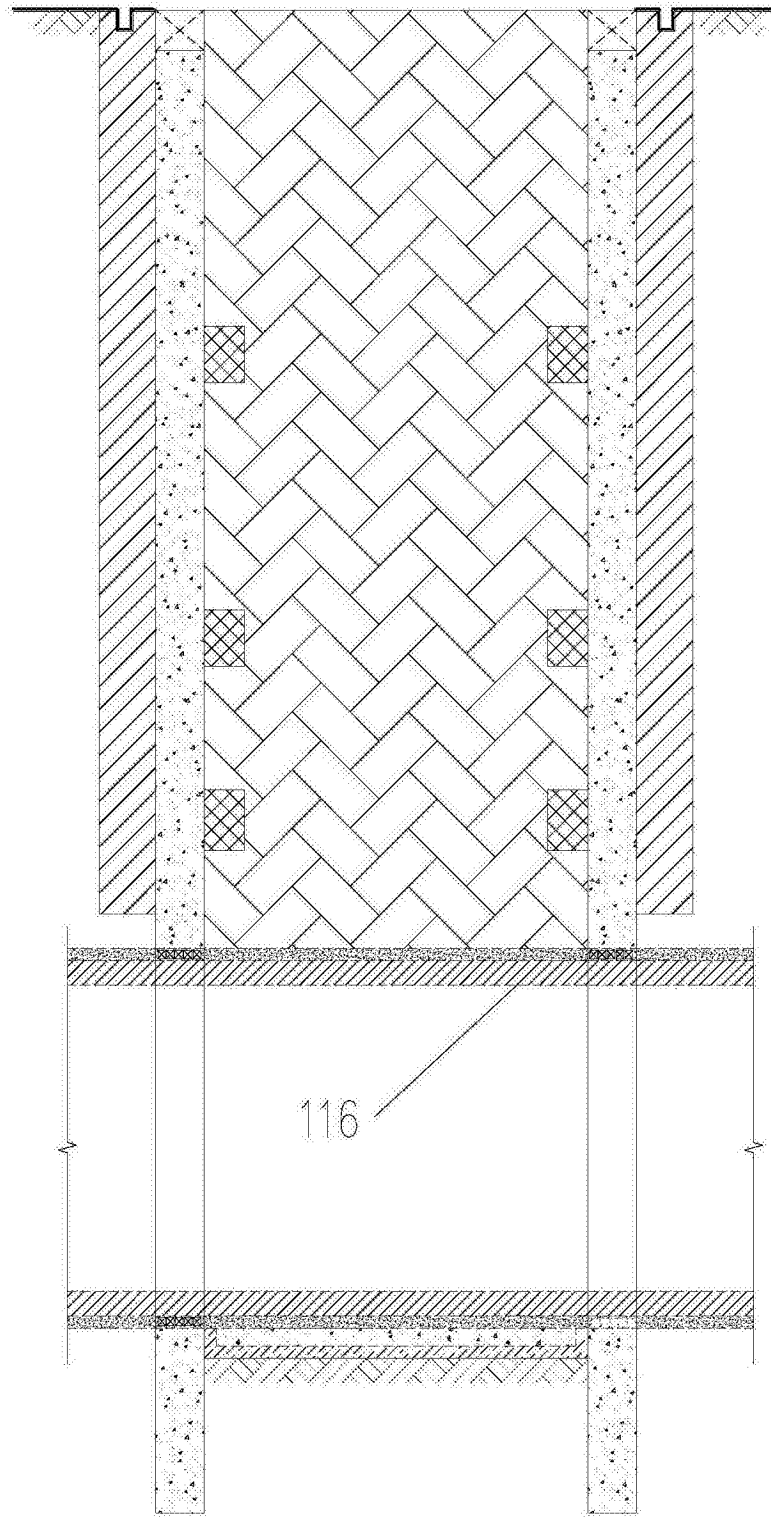


图14