



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113236296 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 18

(21) 申请号 202110450413.X

(22) 申请日 2021.04.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113236296 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(73) 专利权人 中铁二局第二工程有限公司
地址 610073 四川省成都市青羊区广富路
218号11栋

专利权人 中国中铁股份有限公司

(72) 发明人 殷小亮 钟科 刘远建 杨超
杨贵均 郝向东 刘泉维 唐丽茹

(74) 专利代理机构 成都睿道专利代理事务所
(普通合伙) 51217

专利代理师 蒋丽

(51) Int. Cl.

E21D 11/10 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

E21D 21/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 112196582 A, 2021.01.08

CN 105781559 A, 2016.07.20

US 2018030684 A1, 2018.02.01

CN 102226403 A, 2011.10.26

CN 112576260 A, 2021.03.30

KR 20200081823 A, 2020.07.08

CN 109538246 A, 2019.03.29

CN 104653188 A, 2015.05.27

KR 20190102737 A, 2019.09.04

CN 112096417 A, 2020.12.18

JP 2010121404 A, 2010.06.03

KR 20040027252 A, 2004.04.01

CN 101864959 A, 2010.10.20

KR 101519124 B1, 2015.05.11

JP 2004324139 A, 2004.11.18

CN 102644466 A, 2012.08.22

DE 2905919 A1, 1980.08.21

(续)

审查员 向鑫

权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法

(57) 摘要

本发明涉及轨道交通施工技术领域,提供了一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,包括:步骤S2,对施工风道进行开挖,开挖至施工风道与车站正洞相接部位时停止开挖,并施做风道初支和风道二衬;步骤S3,继续以施工风道的尺寸向前开挖,并施做拱脚初支和预留土体支护结构;步骤S4,沿主体结构内轮廓进行主体开挖,并采用门式钢架进行支撑;步骤S5,沿主体结构内轮廓向后开挖位于该预留土体支护结构上部的预留土体,并开挖至接口环梁处;步骤S6,施做接口环梁,铺设防水层,施做拱部二衬;步骤S7,拆除预留土体支护结构。本发明采用逆向开挖临近施工风道和车站正洞之间上侧拱脚处的岩土体,减少对拱脚岩体的破坏。

CN 113236296 B



[接上页]

(56) 对比文件

KR 20020011270 A, 2002.02.08

王俊. 岩质地层暗挖车站施工设计关键技术研究. 地下空间与工程学报. 2016, (02), 442-449.

1. 一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,其特征在于:包括以下施工步骤:

步骤S2,对施工风道进行开挖,开挖至施工风道与车站正洞相接部位时停止开挖,并施做风道初支和风道二衬;

步骤S3,继续以施工风道的尺寸向前开挖,并施做预留土体初支和预留土体支护结构;预留土体支护结构包括钢筋混凝土顶板和支撑柱,支撑柱的顶部固定连接于该钢筋混凝土顶板的底部,该支撑柱用于支撑该钢筋混凝土顶板;继续开挖至主体结构内轮廓的位置处停止挖动,钢筋混凝土顶板上部会留有预留土体;

步骤S4,沿主体结构内轮廓进行主体开挖,并采用门式钢架进行支撑;

步骤S5,沿车站正洞主体结构内轮廓向施工风道方向开挖位于该预留土体支护结构上部的预留土体,并开挖至接口环梁处;再喷射混凝土封闭掌子面,施做第二锚杆加固拱脚;

步骤S6,施做接口环梁,铺设防水层,施做拱部二衬;

步骤S7,拆除预留土体支护结构。

2. 根据权利要求1所述的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,其特征在于:在步骤S4和步骤S5之间,在开挖预留土体之前,还包括:对拱脚位置进行注浆防护。

3. 根据权利要求1所述的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,其特征在于:在步骤S7中,所拆除的预留土体支护结构为该钢筋混凝土顶板和该支撑柱。

4. 根据权利要求1所述的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,其特征在于:在步骤S2中,对施工风道进行台阶开挖。

5. 根据权利要求4所述的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,其特征在于:在步骤S4中,在采用门式钢架进行支撑之后,还包括:

采用第一锚杆加固主体结构内轮廓。

6. 根据权利要求5所述的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,其特征在于:在步骤S5中,开挖至接口环梁处之后,还包括:

喷射混凝土封闭掌子面,施做锚杆加固拱脚。

7. 根据权利要求1至6任意一项的所述的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,其特征在于:在步骤S2之前,还包括:

步骤S1,施工准备。

8. 根据权利要求7所述的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,其特征在于:在步骤S7之后,还包括:

步骤S8,开挖施工风道及主体下部的围岩,施做剩余结构。

一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法

技术领域

[0001] 本发明涉及轨道交通施工技术领域,具体而言,涉及一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着科学技术的不断发展,建筑施工水平也不断提高,施工工艺不断更新。并且,随着我国地铁工程的广泛发展,暗挖法在不同地层状况有不同的实现方式,包括“中洞法”、“侧洞法”、“PBA洞桩法”和“拱盖法”等。

[0003] 而拱盖法是一种适用于岩体“上软下硬”条件的一种暗挖施工方法。并且,拱盖法是盖挖施工和扣拱施工的结合,多应用于采用暗挖钻爆法施工的地铁车站,具有工序少、支护结构简单,拱盖成型后作业面积大、功效高、工期短等优点。目前拱盖法的应用范围主要为围岩等级在I~IV级的地层。

[0004] 然而,现有的拱盖法中,对施工风道与车站正洞相接位置的施工方法是:通常是由施工风道向车站正洞的方向进行开挖,施工风道与车站正洞之间上侧拱脚岩体保存较为困难,因此,在实际施工中,一般是全部挖除,后续再进行搭设脚手架和模板,重新浇筑成型,这无疑会增加开挖、浇筑工程量和工程造价,延长施工工期。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,其旨在解决现有的拱盖法会增加开挖、浇筑工程量和工程造价,延长施工工期的问题。

[0006] 本发明的实施例通过以下技术方案实现:

[0007] 一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,包括以下施工步骤:

[0008] 步骤S2,对施工风道进行开挖,开挖至施工风道与车站正洞相接部位时停止开挖,并施做风道初支和风道二衬;

[0009] 步骤S3,继续以施工风道的尺寸向前开挖,并施做预留土体初支和预留土体支护结构;

[0010] 步骤S4,沿主体结构内轮廓进行主体开挖,并采用门式钢架进行支撑;

[0011] 步骤S5,沿主体结构内轮廓向后开挖位于该预留土体支护结构上部的预留土体,并开挖至接口环梁处;

[0012] 步骤S6,施做接口环梁,铺设防水层,施做拱部二衬;

[0013] 步骤S7,拆除预留土体支护结构。

[0014] 进一步地,在步骤S4和步骤S5之间,在开挖预留土体之前,还包括:对拱脚位置进行注浆防护。

[0015] 进一步地,在步骤S3中,该预留土体支护结构包括钢筋混凝土顶板和支撑柱。

[0016] 进一步地,该支撑柱的顶部固定连接于该钢筋混凝土顶板的底部,该支撑柱用于支撑该钢筋混凝土顶板。

- [0017] 进一步地,在步骤S7中,所拆除的预留土体支护结构为该钢筋混凝土顶板和该支撑柱。
- [0018] 进一步地,在步骤S2中,对施工风道进行台阶开挖。
- [0019] 进一步地,在步骤S3中,在采用门式钢架进行支撑之后,还包括:
- [0020] 采用第一锚杆加固主体结构内轮廓。
- [0021] 进一步地,在步骤S5中,开挖至接口环梁处之后,还包括:
- [0022] 喷射混凝土封闭掌子面,施做锚杆加固拱脚。
- [0023] 进一步地,在步骤S2之前,还包括:
- [0024] 步骤S1,施工准备。
- [0025] 进一步地,在步骤S7之后,还包括:
- [0026] 步骤S8,开挖施工风道及主体下部的围岩,施做剩余结构。
- [0027] 本发明实施例的技术方案至少具有如下优点和有益效果:
- [0028] (1) 本发明对于位于钢筋混凝土顶板上部的预留土体,施工人员以相反的方向进行开挖,即由车站正洞往施工风道的方向进行开挖,将该预留土体挖出,并开挖至接口环梁处停止挖动,即采用逆向开挖临近施工风道和车站正洞之间上侧拱脚处的岩土体,减少对拱脚岩体的破坏。
- [0029] (2) 本发明降低开挖、浇筑工程量和工程造价,保证施工工期能够如期完成。
- [0030] (3) 本发明设计合理,方法简单,设计新颖合理,工作可靠性高,使用效果好,便于推广使用。

附图说明

- [0031] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。
- [0032] 图1为本发明实施例提供的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法的施工流程图;
- [0033] 图2为本发明实施例提供的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法中步骤S2的开挖示意图;
- [0034] 图3为本发明实施例提供的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法中步骤S3的开挖示意图;
- [0035] 图4为本发明实施例提供的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法中步骤S4的开挖示意图;
- [0036] 图5为本发明实施例提供的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法中步骤S5的开挖示意图;
- [0037] 图6为本发明实施例提供的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法中步骤S6的开挖示意图;
- [0038] 图7为本发明实施例提供的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法中步骤S7的开挖示意图;

[0039] 图8为本发明实施例提供的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法中步骤S8的开挖示意图；

[0040] 图标：1-锁脚锚杆，2-预留土体初支，3-钢筋混凝土顶板，4-支撑柱，5-围岩，6-接口环梁，7-门式钢架，8-第一锚杆，9-拱部二衬，10-第二锚杆，11-预留土体，12-施工风道，13-车站正洞。

具体实施方式

[0041] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0042] 因此，以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0043] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0044] 在本发明的描述中，需要说明的是，若出现术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0045] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，若出现术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0046] 本实施例提供一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法，采用逆向开挖临近施工风道12和车站正洞13之间上侧拱脚处的岩土体，减少对拱脚岩体的破坏。

[0047] 参照图1至图8所示，一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法，包括以下施工步骤：

[0048] 步骤S2，对施工风道12进行开挖，开挖至施工风道12与车站正洞13相接部位时停止开挖，并施做风道初支和风道二衬；

[0049] 步骤S3，继续以施工风道12的尺寸向前开挖，并施做预留土体初支2和预留土体支护结构；

[0050] 步骤S4，沿主体结构内轮廓进行主体开挖，并采用门式钢架7进行支撑；

[0051] 步骤S5，沿主体结构内轮廓向后开挖位于该预留土体支护结构上部的预留土体11，并开挖至接口环梁6处；

[0052] 步骤S6，施做接口环梁6，铺设防水层，施做拱部二衬9；

[0053] 步骤S7,拆除预留土体支护结构;

[0054] 下面针对本实施例提供的一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,作进一步详细说明,本实施例中包括以下施工步骤:

[0055] 步骤S1,施工准备;

[0056] 具体的,在进行步骤S2之前,施工人员进行施工准备,例如,绿化迁移,绿灯、广告牌等迁移,破路申请,管线迁改,交通疏解等。

[0057] 需要说明的是,通过步骤S1,完成与各单位的对接工作,确定好各管线的迁改方案、交通疏解方案、绿化迁移方案等施工计划,使最终制定的各项方案更具备合理性和可预见性,为后续施工创造良好的施工条件,最大限度地利用城市空间,创造经济效益。

[0058] 步骤S2,对施工风道12进行开挖,开挖至施工风道12与车站正洞13相接部位时停止开挖,并施做风道初支和风道二衬;

[0059] 其中,对施工风道12进行台阶开挖。需要说明的是,采用台阶开挖方法具有足够的作业空间和较快的施工速度,灵活多变,适用性强;并且,台阶开完有利于开挖面的稳定性,尤其是上部开挖支护后,下部作业则较为安全;同时,施工人员开挖至施工风道12与车站正洞13相接部位时停止开挖,先施做风道初支和风道二衬,其中,风道初支具有的抗剪强度能填充围岩5岩体裂隙使结构面得到加固,还能有效抑制围岩5的有害变形,与围岩5共同工作提高围岩5稳定性;而风道二衬能够提高隧道的安全性能和控制围岩5的形变,确保施工人员能够在安全系数高的施工环境中施工。

[0060] 步骤S3,继续以施工风道12的尺寸向前开挖,并施做预留土体初支2和预留土体支护结构;

[0061] 更优化的是,预留土体支护结构包括钢筋混凝土顶板3和支撑柱4。需要说明的是,预留土体初支2具有的抗剪强度能填充围岩5岩体裂隙使结构面得到加固,还能有效抑制围岩5的有害变形,与围岩5共同工作提高围岩5稳定性。其中,该支撑柱4的顶部固定连接于该钢筋混凝土顶板3的底部,该支撑柱4用于支撑该钢筋混凝土顶板3;该钢筋混凝土顶板3固定连接于该预留土体初支2的底部。

[0062] 需要注意的是,施工人员开挖至施工风道12与车站正洞13的相接处后,仍以施工风道12的尺寸向前开挖至主体结构内轮廓的位置处停止挖动,这时候,会在钢筋混凝土顶板3的上部会留有预留土体11,而钢筋混凝土顶板3和支撑柱4就是对该预留土体11进行支撑,避免预留土体11散落于施工风道12内而导致拱脚加固失败。同时,预留拱脚部位的预留土体11能够防止超挖时破坏拱脚岩体。

[0063] 步骤S4,沿主体结构内轮廓进行主体开挖,并采用门式钢架7进行支撑;

[0064] 更优化的是,在采用门式钢架7进行支撑之后,还包括:采用第一锚杆8加固主体结构内轮廓。

[0065] 需要说明的是,采用门式钢架7进行支撑,可以有效地利用施工风道12的空间;并且,刚度较好,自重轻,为制作、运输、安装提供了有利条件,在安装和拆卸上都十分方便。同时,采用第一锚杆8能够对围岩5强度起到强化作用,可显著提高围岩5的稳定性,明显改善作业环境和安全生产条件。

[0066] 在步骤S4和步骤S5之间,在开挖预留土体11之前,还包括:对拱脚位置进行注浆防护。需要说明的是:注浆防护能够加固拱脚,这能够有效保护拱脚岩体免遭破坏。

[0067] 步骤S5,沿主体结构内轮廓向后开挖位于钢筋混凝土顶板3上部的预留土体11,并开挖至接口环梁6处;

[0068] 需要注意的是,对于位于钢筋混凝土顶板3上部的预留土体11,施工人员以相反的方向进行开挖,即由车站正洞13往施工风道12的方向进行开挖,将该预留土体11挖出,并开挖至接口环梁6处停止挖动。

[0069] 其中,开挖至接口环梁6处之后,还包括:喷射混凝土封闭掌子面,施做第二锚杆10加固拱脚;需要说明的是,采用封闭掌子面施工方法能够在不能正常施工的情况下需及时封闭掌子面,防止隧道内大量塌方;同时,第二锚杆10能够对拱脚起到强化作用,可显著提高拱脚的稳定性。

[0070] 步骤S6,施做接口环梁6,铺设防水层,施做拱部二衬9;

[0071] 需要说明的是,接口环梁6能够增强拱脚处的整体刚度;防水层能够避免外部的雨水渗入到施工风道12和车站正洞13内,保证车站正洞13能够正常使用,延长使用寿命;拱部二衬9能够起到防水和安全储备的作用,平整的衬砌表面也利于通风和美观,同时,也能够承受较大部分的后期围岩5形变压力。

[0072] 其中,在接口环梁6处施加锁脚锚杆1,该锁脚锚杆1用于加固拱脚,并且,该锁脚锚杆1倾斜设置。需要说明的是,锁脚锚杆1能够防止拱脚收缩和掉拱,即可稳定拱脚,又可对下部开挖起到超前支护作用。

[0073] 更优化的是,在步骤S6之后,拆除该门式钢架7。

[0074] 步骤S7,拆除预留土体支护结构;

[0075] 其中,所拆除的预留土体支护结构为该钢筋混凝土顶板3和该支撑柱4;需要说明的是,等到步骤S6中的接口环梁6、防水层和拱部二衬9稳定后,就可以拆除钢筋混凝土顶板3和支撑柱4,此时,拱脚处的岩体得到加固。

[0076] 步骤S8,开挖施工风道12及主体下部的围岩5,施做剩余结构。

[0077] 需要说明的是,拱脚处的岩体得以加固后,施工人员就能够接着往下进行其他施工,不会对整体的地铁车站工程造成不利影响。

[0078] 综上所述,在本实施例中,一种地铁车站拱盖法施工的拱脚岩体保存方法,方法简单,设计新颖合理,工作可靠性高,使用效果好,便于推广使用。同时,预留拱脚部位的预留土体11能够防止超挖时破坏拱脚岩体。同时,预留土体11开挖前注浆,这能够有效保护拱脚岩体免遭破坏。同时,采用逆向开挖临近施工风道12和车站正洞13之间上侧拱脚处的岩土体,减少对拱脚岩体的破坏。同时,降低开挖、浇筑工程量和工程造价,保证施工工期能够如期完成。

[0079] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。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。

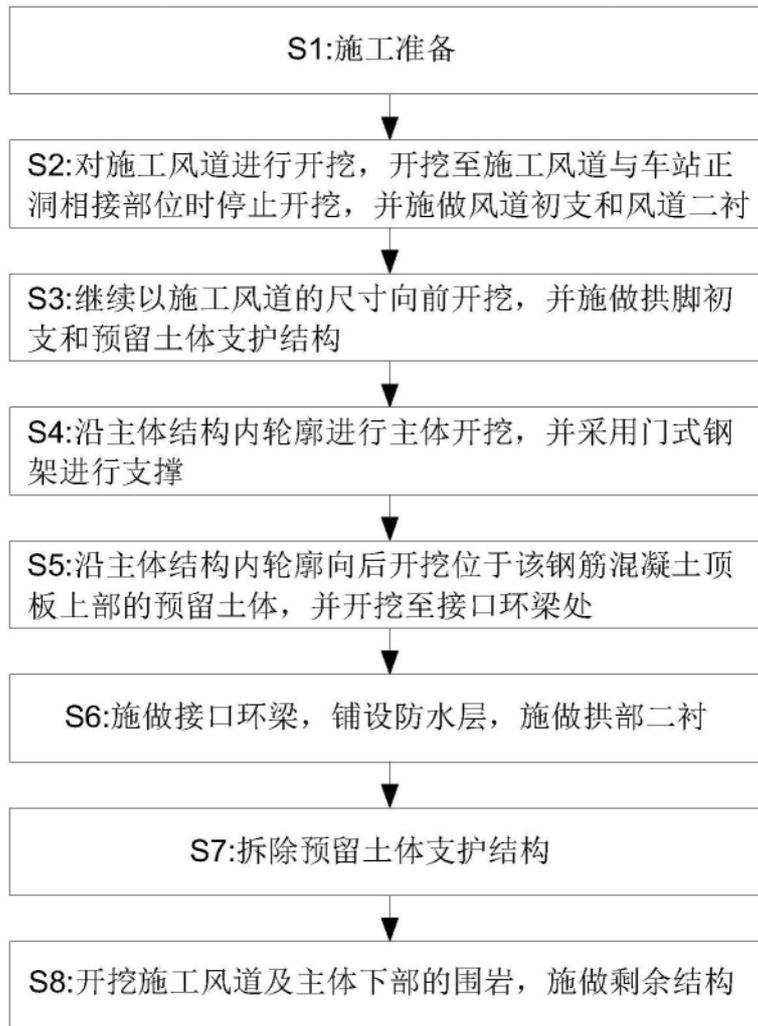


图1

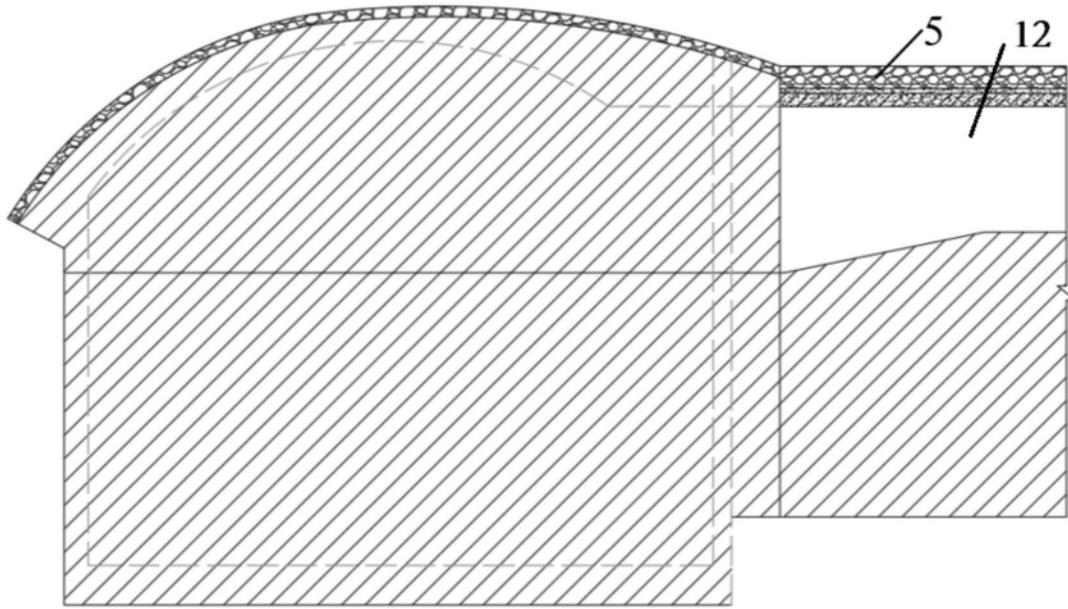


图2

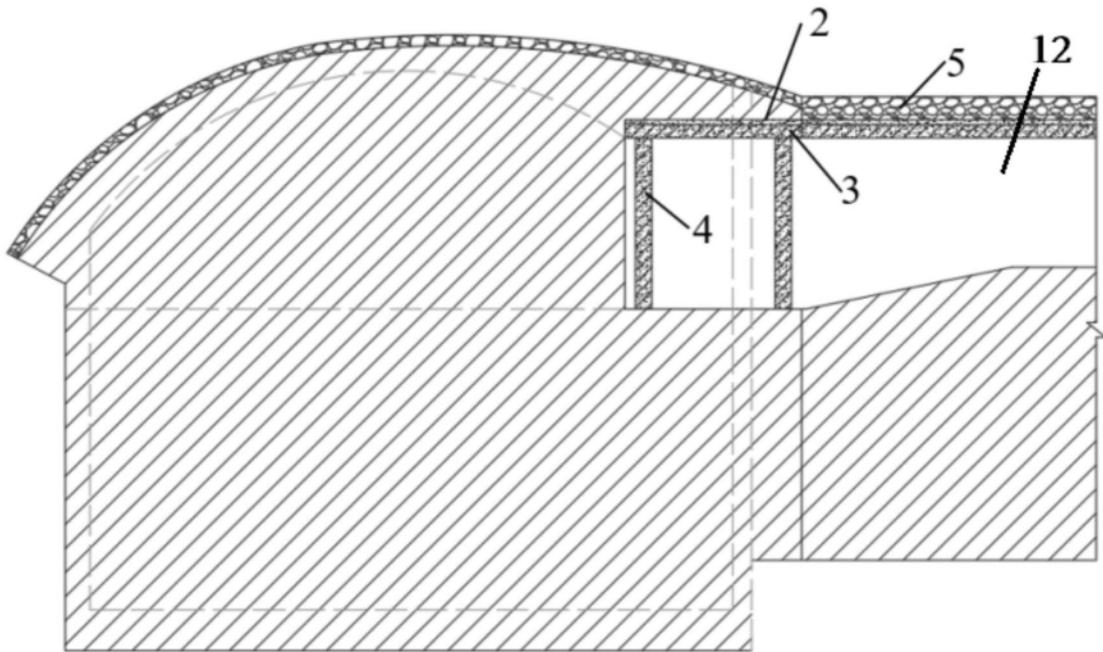


图3

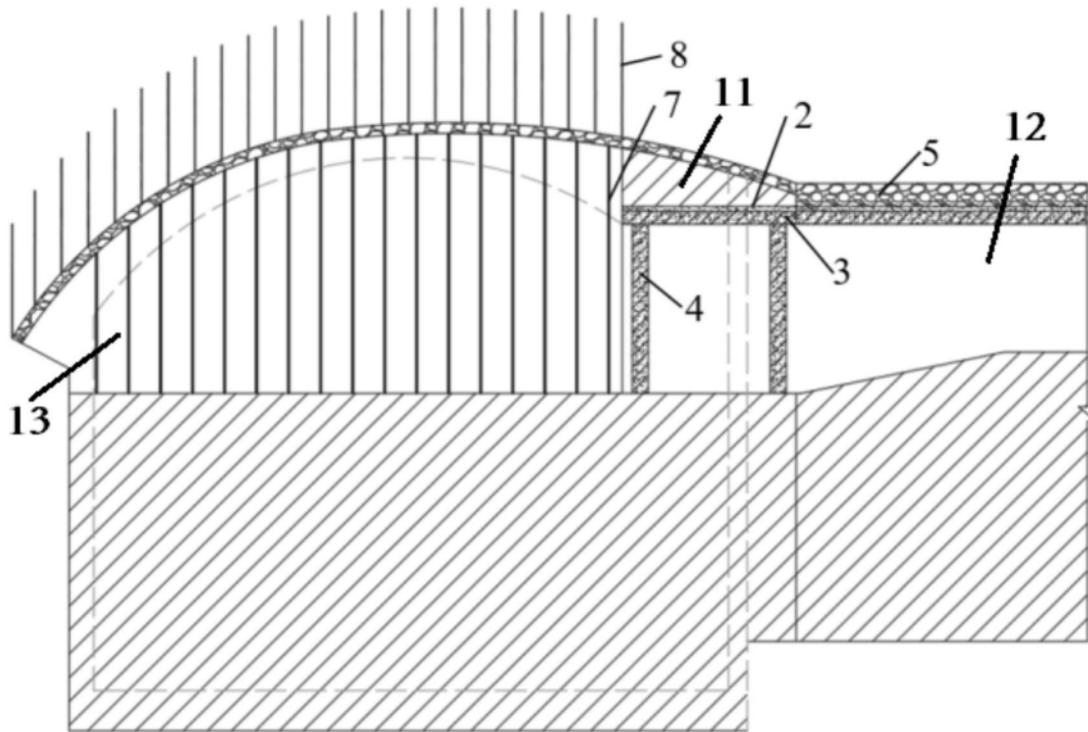


图4

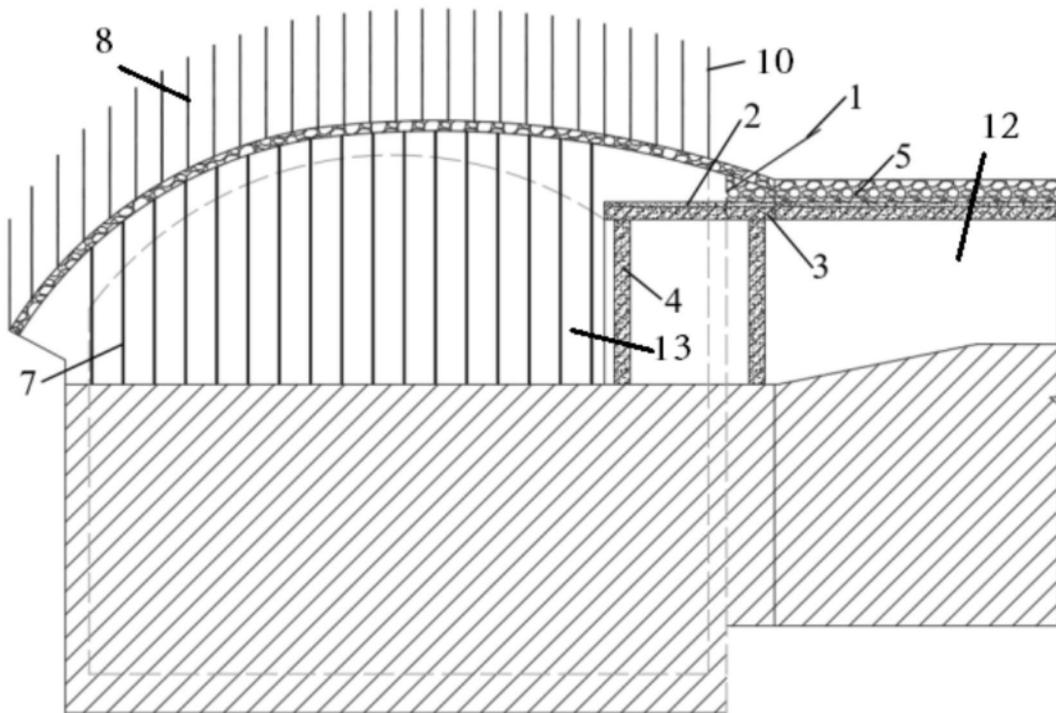


图5

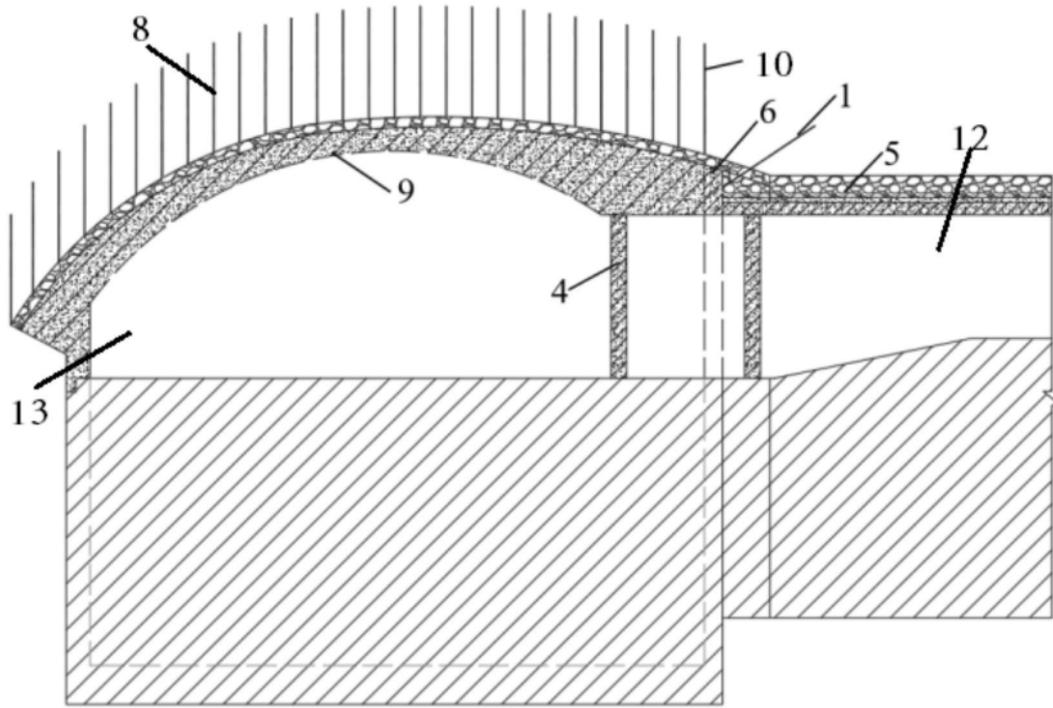


图6

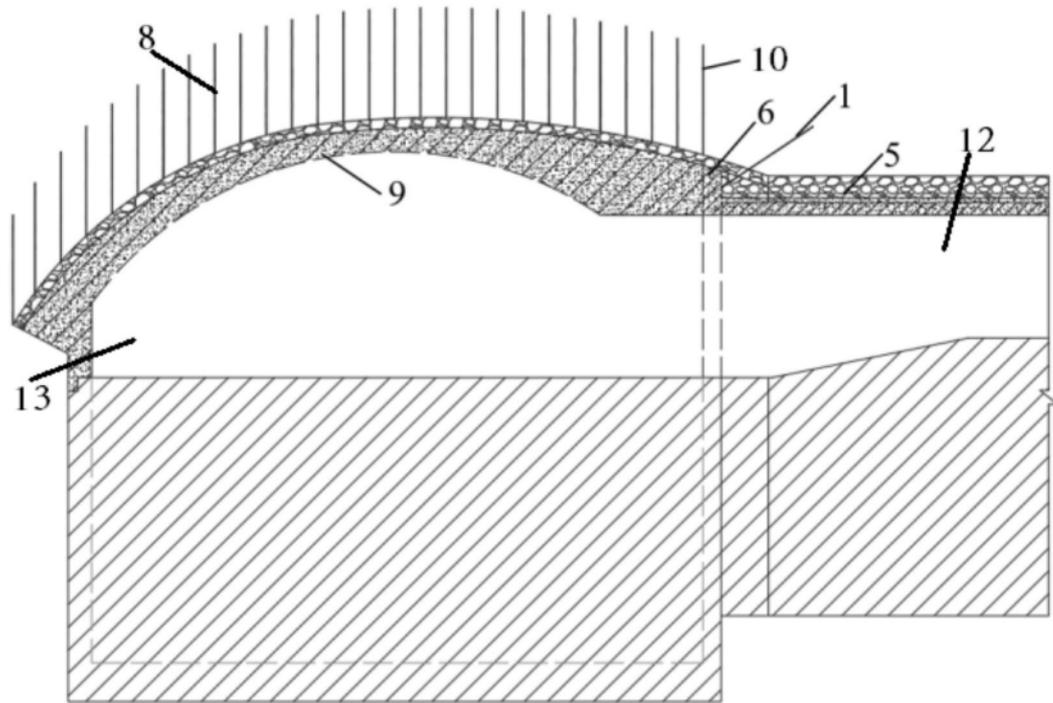


图7

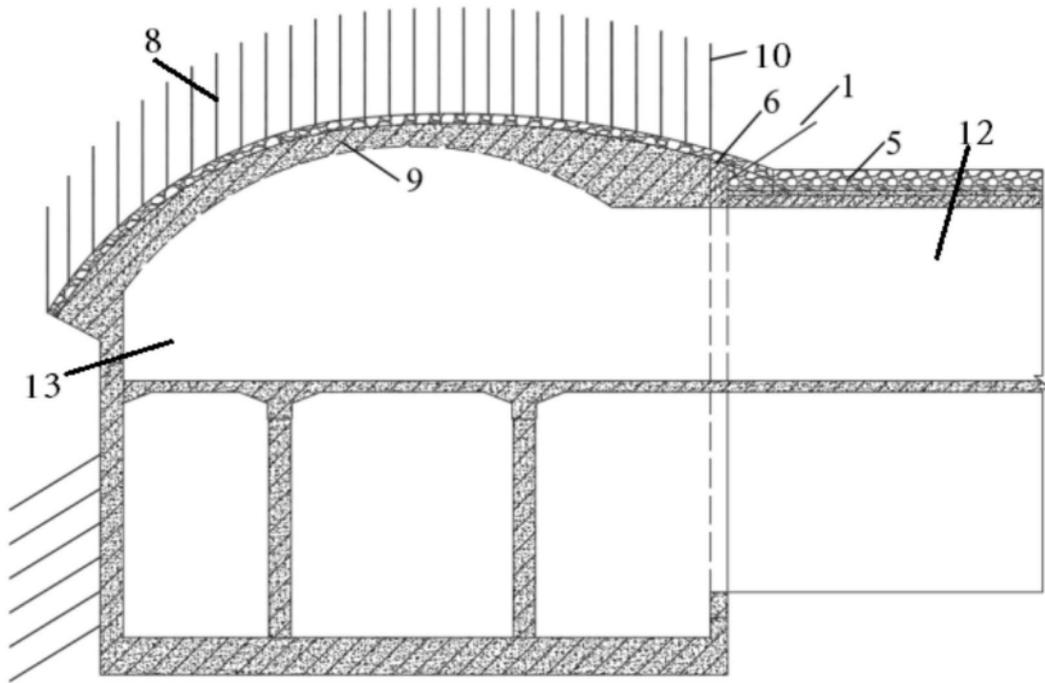


图8