



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112302688 B

(45) 授权公告日 2024.06.18

(21) 申请号 202011212997.9

E21D 11/08 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.04

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 213597981 U, 2021.07.02

申请公布号 CN 112302688 A

审查员 张凌

(43) 申请公布日 2021.02.02

(73) 专利权人 沈阳建筑大学

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南区浑南中路25号

(72) 发明人 赵国庆 孟素云 刘金桐

(74) 专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事

务所(特殊普通合伙) 21234

专利代理师 孙奇

(51) Int. Cl.

E21D 11/10 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

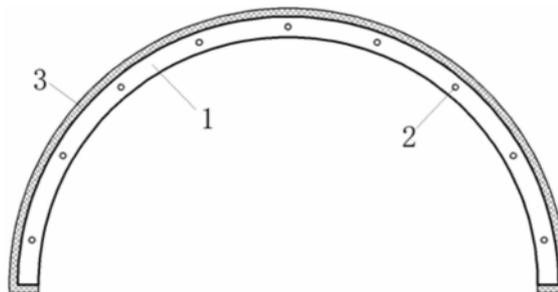
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置及其施工方法,主体管道在与岩土层接触一侧粘贴有一层厚的软垫,沿主体管道长度方向每隔两米设置一个注水口;拼装支护管片断面若为开口型,所述主体管道为与拼装支护管片契合的弧形,管脚为封闭形式且被软垫包裹;拼装支护结构断面若为闭口型,所述主体管道则按照拼装支护管片断面的形状形成封闭的环形,软垫环向包裹于管道外侧;依靠主体管道内的注水压力来封堵拼装支护管片与岩土层之间的缝隙,使注浆体填充密实,防止漏浆。本发明操作简便,可靠性高,绿色环保,避免由于超欠挖导致的注浆渗漏,且可以保证注浆层的整体性,有效保障了注浆层的施工质量。



1. 一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置,其特征在于:包括主体管道,且主体管道横截面为多样化异型管道,其管径根据实际工况壁后缝隙宽度确定;

所述主体管道环向布置在支护结构壁后端部;

所述主体管道在与岩土层接触一侧粘贴有一层厚的软垫,用以填充由于超欠挖导致的位于主体管道上部与岩土层之间的细小缝隙;

沿主体管道长度方向,每隔两米设置一个注水口,通长设置在主体管道管壁外侧,所述注水口具体数量依照管道长度确定,每个注水口上安装有球阀,用于注水与排水;

拼装支护管片断面若为开口型,所述主体管道为与拼装支护管片契合的弧形,管脚为封闭形式且被软垫包裹;

拼装支护结构断面若为闭口型,所述主体管道则按照拼装支护管片断面的形状形成封闭的环形,软垫环向包裹于管道外侧;

所述拼装支护管片上设有注浆口;

依靠主体管道内的注水压力,使主体管道下部与拼装支护管片表面紧密贴合,并挤压主体管道上部的软垫使之填满主体管道上部与岩土层之间的细小缝隙;利用拼装支护管片、主体管道、岩土层三者之间的摩擦力使主体管道封堵在拼装支护管片与岩土层之间的缝隙中,使壁后注浆层填充密实,防止漏浆;

所述主体管道的截面形式包括圆形截面、矩形截面、梯形截面、六边形截面或其他形式的异型截面;其截面形状以主体管道能够与拼装支护管片表面形成良好接触为选择标准;

当拼装支护管片为平板状,则选择矩形截面、梯形截面、六边形截面,通过其特殊的截面形式以增大封堵摩擦力;

当拼装支护管片为波纹状,则选择圆形截面为宜;

当拼装支护管片为其他形状,则按实际工况选择适合的主体管道截面形式;

所述主体管道的截面高度取决于拼装支护管片与岩土层之间的缝隙宽度,取等于缝隙平均宽度。

2. 根据权利要求1所述的一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置,其特征在于:所述主体管道的材质为橡胶材质或采用其他具有良好延展性的材料;且采用表面和里面为不同材料的多层主体管道。

3. 根据权利要求1所述的一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置,其特征在于:所述软垫的材质为橡塑海绵或采用其他具有良好弹性的材料。

4. 根据权利要求1所述的一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置,其特征在于:所述注水口注入的水采用其他流动体,其他流动体为油、复合浆液、发泡材料。

5. 根据权利要求1所述的一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置,其特征在于:所述注水口上设置的球阀能够更换为其他形式的止水阀,或加装注水压力表检测设备来控制管内压力。

6. 根据权利要求1-5任意一项的所述一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置的施工方法,施工步骤如下:

1) 支护管片拼装完成后,将主体管道环向放置在管片壁后端部,带有软垫一侧在上,带有注水口一侧在外,横向放置深度需预留出管片横向连接螺栓孔,以确保注浆完成后不影响下一阶段的开挖拼装工作;

2) 步骤1) 完成后,即通过预留注水口进行注水,水管注满后,通过人工观测,水管紧密嵌在岩层和支护结构中间,且由于橡胶材质的摩擦力使水管难以横向移动时,即停止注水并关闭球阀;

3) 由于主体管道与软垫具有良好的延展性,注水后的主体管道紧密封堵在支护结构与岩层之间的缝隙中,此时支护管片壁后与岩层之间形成密闭空间,通过支护管片预留的注浆口进行注浆,并通过注浆量和注浆压力监测注浆效果;

4) 注浆完成且注浆体混凝土达到初凝后,打开球阀排出主体管道内的水,将主体管道从管片壁后拆除下来,此时本阶段隧道支护结构主体施工完成,且本阶段壁后注浆层与上一阶段壁后注浆层结合成一体,即可进行下一阶段的隧道开挖与支护工作;

5) 检查主体管道是否存在破洞、局部变形过大、注水口漏水的破坏情况,若主体设备一切性能正常,即重复利用于下一阶段的防漏浆封堵工作。

一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道支护领域,具体为一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置及其施工方法。

背景技术

[0002] 拼装式支护结构应用于隧道支护领域时,需要在支护结构壁后注浆,使支护结构与岩体良好结合以改善受力性能。隧道施工一般为开挖一段、支护拼装一段的施工模式,拼装结束后需立即注浆,形成支护体系后再开挖下一段;在注浆过程中,由于岩体表面凹凸不平,支护管片横截面端部与岩体表面不能良好地密闭,故需要在支护管片横截面端部采用一定的构造措施来封堵,使支护管片壁后与岩体之间的缝隙形成密闭空间,再通过支护管片上预留的注浆孔向内注浆,监测注浆量与注浆压力来保证注浆的密实性。

[0003] 现有的支护管片端部防漏浆封堵措施一般为海绵填充封堵,或为在管片端部壁后间隙中注入双液浆形成封堵(一种盾构隧道管片壁后注浆施工方法201810060111.X)。

[0004] 现有的技术方案存在以下不足:

[0005] 1.单纯使用海绵封堵密实性不足,在注浆体的挤压下易发生变形破坏,且海绵为一次性封堵材料,将造成建筑材料的浪费。

[0006] 2.双液注浆封堵的注浆范围与注浆量难以控制,且双液注浆为永久式封堵,其强度与注浆体有所差异,在注浆体中间存在的双液注浆封堵将会影响注浆体的整体性。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置及其施工方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0008] 一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置,包括主体管道,且主体管道横截面为多样化异型管道,其管径根据实际工况壁后缝隙宽度确定;

[0009] 所述主体管道环向布置在支护结构壁后端部;

[0010] 所述主体管道在与岩土层接触一侧粘贴有一层厚的软垫,用以填充由于超欠挖导致的位于主体管道上部与岩土层之间的细小缝隙;

[0011] 沿主体管道长度方向,每隔两米设置一个注水口,通长设置在主体管道管壁外侧,所述注水口具体数量依照管道长度确定,每个注水口上安装有球阀,用于注水与排水;

[0012] 所述拼装支护管片断面若为开口型,所述主体管道为与拼装支护管片契合的弧形,管脚为封闭形式且被软垫包裹;

[0013] 所述拼装支护结构断面若为闭口型,所述主体管道则按照拼装支护管片断面的形状形成封闭的环形,软垫环向包裹于管道外侧;

[0014] 所述拼装支护管片上设有注浆口;

[0015] 依靠主体管道内的注水压力,使主体管道下部与拼装支护管片表面紧密贴合,并

挤压主体管道上部的软垫使之填满主体管道上部与岩土层之间的细小缝隙；利用拼装支护管片、主体管道、岩土层三者之间的摩擦力使主体管道封堵在拼装支护管片与岩土层之间的缝隙中，使壁后注浆层填充密实，防止漏浆。

[0016] 所述的一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置，其优选方案为所述主体管道的截面形式包括圆形截面、矩形截面、梯形截面、六边形截面或其他形式的异型截面；其截面形状以主体管道能够与拼装支护管片表面形成良好接触为选择标准；

[0017] 当拼装支护管片为平板状，则选择矩形截面、梯形截面、六边形截面，通过其特殊的截面形式以增大封堵摩擦力；

[0018] 当拼装支护管片为波纹状，则选择圆形截面为宜；

[0019] 当拼装支护管片为其他形状，则按实际工况选择适合的主体管道截面形式。

[0020] 所述的一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置，其优选方案为所述主体管道的截面高度取决于拼装支护管片与岩土层之间的缝隙宽度，一般取等于缝隙平均宽度。

[0021] 所述的一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置，其优选方案为所述主体管道的材质为橡胶材质或采用其他具有良好延展性的材料；且可采用表面和里面为不同材料的多层主体管道。

[0022] 所述的一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置，其优选方案为所述软垫的材质为橡塑海绵或采用其他具有良好弹性的材料。

[0023] 所述的一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置，其优选方案为所述注水口注入的水可采用其他流动体，例如油、复合浆液、发泡材料来代替。

[0024] 所述的一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置，其优选方案为所述注水口上设置的球阀可更换为其他形式的止水阀，或加装注水压力表检测设备来控制管内压力。

[0025] 一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置及其施工方法，施工步骤如下：

[0026] 1) 支护管片拼装完成后，将主体管道环向放置在管片壁后端部，带有软垫一侧在上，带有注水口一侧在外，横向放置深度需预留出管片横向连接螺栓孔，以确保注浆完成后不影响下一阶段的开挖拼装工作；

[0027] 2) 步骤1) 完成后，即可通过预留注水口进行注水，水管注满后，通过人工观测，水管紧密嵌在岩层和支护结构中间，且由于橡胶材质的摩擦力使水管难以横向移动时，即可停止注水并关闭球阀；

[0028] 3) 由于主体管道与软垫具有良好的延展性，注水后的主体管道紧密封堵在支护结构与岩层之间的缝隙中，此时支护管片壁后与岩层之间形成密闭空间，可通过支护管片预留的注浆口进行注浆，且可通过注浆量和注浆压力监测注浆效果；

[0029] 4) 注浆完成且注浆体混凝土达到初凝后，打开球阀排出主体管道内的水，将主体管道从管片壁后拆除下来，此时本阶段隧道支护结构主体施工完成，且本阶段壁后注浆层与上一阶段壁后注浆层结合成一体，即可进行下一阶段的隧道开挖与支护工作；

[0030] 5) 检查主体管道是否存在破洞、局部变形过大、注水口漏水等破坏情况，若主体设备一切性能正常，即可重复利用于下一阶段的防漏浆封堵工作。

[0031] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0032] 1.本发明的封堵装置为装配式临时封堵,待注浆层施工完成后拆卸下来,下一阶段的注浆工作直接以本阶段的注浆层端面作为起始注浆面,保证了注浆层的整体性;

[0033] 2.本发明拆装方便,所需工作面小,无需特制的专用设备即可完成施工;

[0034] 3.由于主体管道的截面形状,利用本发明进行封堵后,注浆层端面为弧形或异型,一定程度上有利于与下一阶段的注浆层良好结合;

[0035] 4.本发明使用的材料具有绿色环保的特点,且主体设备可重复使用,符合可持续发展战略。

附图说明

[0036] 图1为适用于半圆形开口式断面支护结构的端头封堵装置立面图;

[0037] 图2为适用于圆形闭口式断面支护结构的端头封堵装置立面图;

[0038] 图3为四种不同截面形式的主体管道剖面图;

[0039] 图4为端头封堵装置在实际工况下的横向立面图;

[0040] 图5为端头封堵装置在实际工况下的纵向剖面图;

[0041] 图6为图5中端头封堵装置部位的节点详图。

[0042] 图中:1、主体管道,2、注水口,3、软垫,4、拼装支护管片,5、岩土层,6、球阀,7、注浆口,8、上一阶段壁后注浆层。

具体实施方式

[0043] 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,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做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。

[0044] 如图1-6所示的一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置,包括主体管道1,且主体管道1横截面为多样化异型管道,其管径根据实际工况壁后缝隙宽度确定;

[0045] 所述主体管道1环向布置在支护结构壁后端部;

[0046] 所述主体管道1在与岩土层5接触一侧粘贴有一层厚的软垫3,用以填充由于超欠挖导致的位于主体管道1上部与岩土层5之间的细小缝隙;

[0047] 沿主体管道1长度方向,每隔两米设置一个注水口2,通长设置在主体管道1管壁外侧,所述注水口2具体数量依照管道长度确定,每个注水口2上安装有球阀6,用于注水与排水;

[0048] 所述拼装支护管片4断面若为开口型,所述主体管道1为与拼装支护管片4契合的弧形,管脚为封闭形式且被软垫3包裹;

[0049] 所述拼装支护结构断面若为闭口型,所述主体管道1则按照拼装支护管片4断面的形状形成封闭的环形,软垫3环向包裹于管道外侧;

[0050] 所述拼装支护管片上设有注浆口7;

[0051] 依靠主体管道1内的注水压力,使主体管道1下部与拼装支护管片4表面紧密贴合,并挤压主体管道1上部的软垫3使之填满主体管道1上部与岩土层5之间的细小缝隙;利用拼

装支护管片4、主体管道1、岩土层5三者之间的摩擦力使主体管道1封堵在拼装支护管片4与岩土层5之间的缝隙中,使壁后注浆层填充密实,防止漏浆。

[0052] 所述主体管道1的截面形式包括圆形截面、矩形截面、梯形截面、六边形截面或其他形式的异型截面;其截面形状以主体管道能够与拼装支护管片4表面形成良好接触为选择标准;

[0053] 当拼装支护管片4为平板状,则选择矩形截面、梯形截面、六边形截面,通过其特殊的截面形式以增大封堵摩擦力;

[0054] 当拼装支护管片4为波纹状,则选择圆形截面为宜;

[0055] 当拼装支护管片4为其他形状,则按实际工况选择适合的主体管道截面形式。

[0056] 所述主体管道1的截面高度取决于拼装支护管片与岩土层之间的缝隙宽度,一般取等于缝隙平均宽度。

[0057] 所述主体管道1的材质为橡胶材质或采用其他具有良好延展性的材料;且可采用表面和里面为不同材料的多层主体管道。

[0058] 所述软垫3的材质为橡塑海绵或采用其他具有良好弹性的材料。

[0059] 所述注水口2注入的水可采用其他流动体,例如油、复合浆液、发泡材料来代替。

[0060] 所述注水口2上设置的球阀可更换为其他形式的止水阀,或加装注水压力表检测设备来控制管内压力。

[0061] 一种适用装配式隧道支护结构背后注浆的端头封堵装置的施工方法,施工步骤如下:

[0062] 1) 支护管片拼装完成后,将主体管道1环向放置在管片壁后端部,带有软垫3一侧在上,带有注水口一侧在外,横向放置深度需预留出管片横向连接螺栓孔,以确保注浆完成后不影响下一阶段的开挖拼装工作;

[0063] 2) 步骤1)完成后,即可通过预留注水口2进行注水,水管注满后,通过人工观测,水管紧密嵌在岩层和支护结构中间,且由于橡胶材质的摩擦力使水管难以横向移动时,即可停止注水并关闭球阀6;

[0064] 3) 由于主体管道1与软垫3具有良好的延展性,注水后的主体管道1紧密封堵在支护结构与岩层之间的缝隙中,此时支护管片壁后与岩层之间形成密闭空间,可通过支护管片预留的注浆口7进行注浆,且可通过注浆量和注浆压力监测注浆效果;

[0065] 4) 注浆完成且注浆体混凝土达到初凝后,打开球阀6排出主体管道内的水,将主体管道1从管片壁后拆除下来,此时本阶段隧道支护结构主体施工完成,且本阶段壁后注浆层与上一阶段壁后注浆层8结合成一体,即可进行下一阶段的隧道开挖与支护工作;

[0066] 5) 检查主体管道1是否存在破洞、局部变形过大、注水口2漏水等破坏情况,若主体设备一切性能正常,即可重复利用于下一阶段的防漏浆封堵工作。

[0067] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。

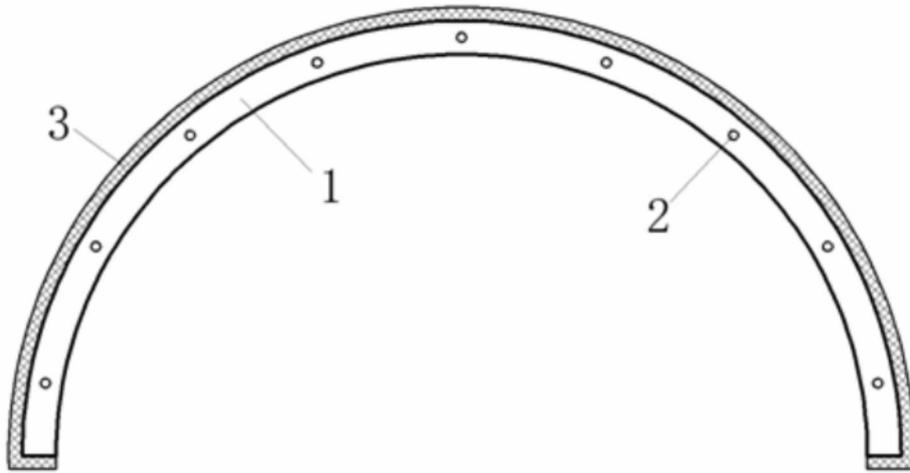


图1

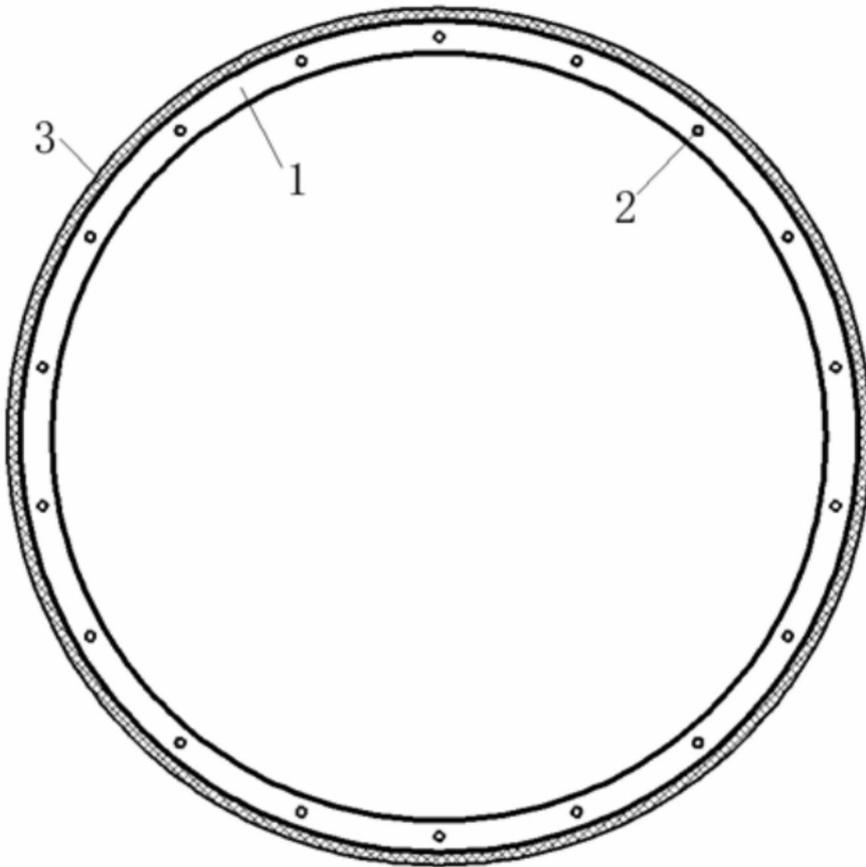


图2

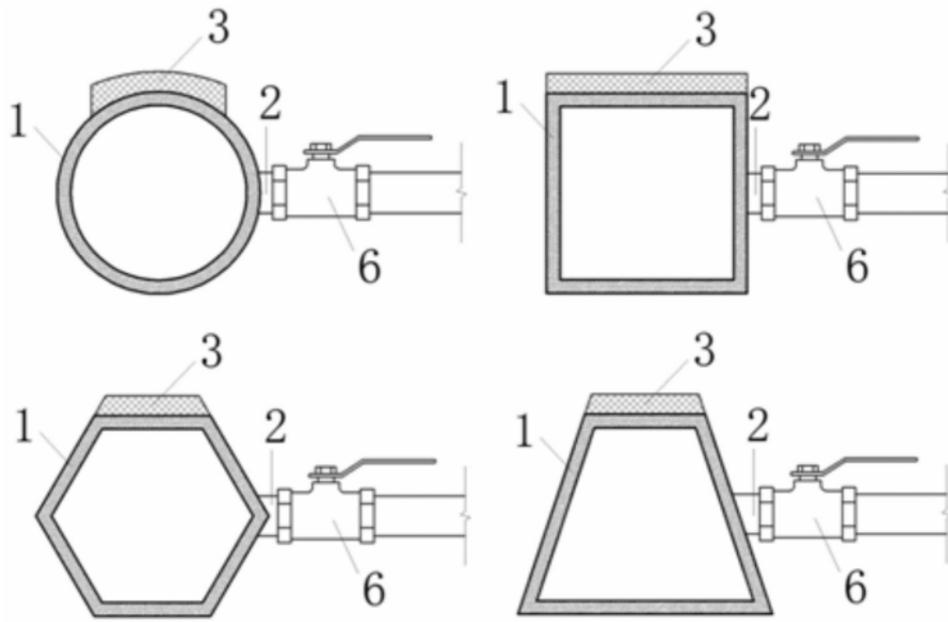


图3

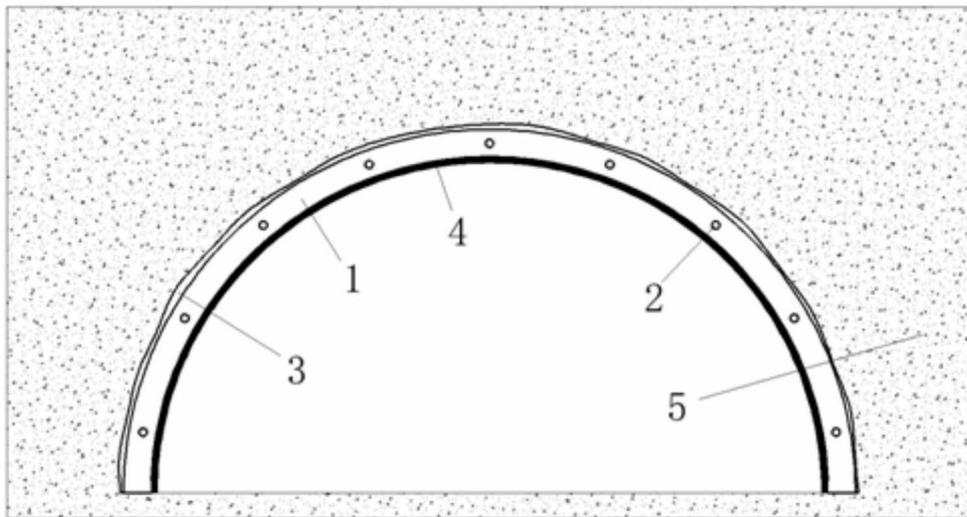


图4

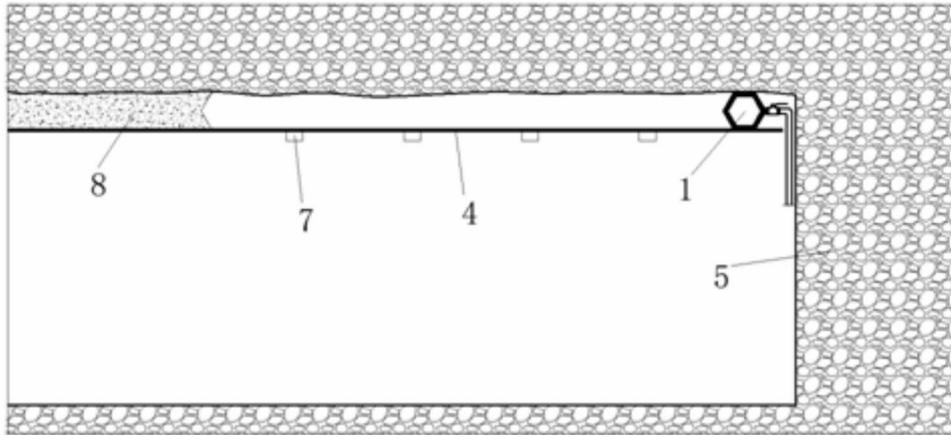


图5

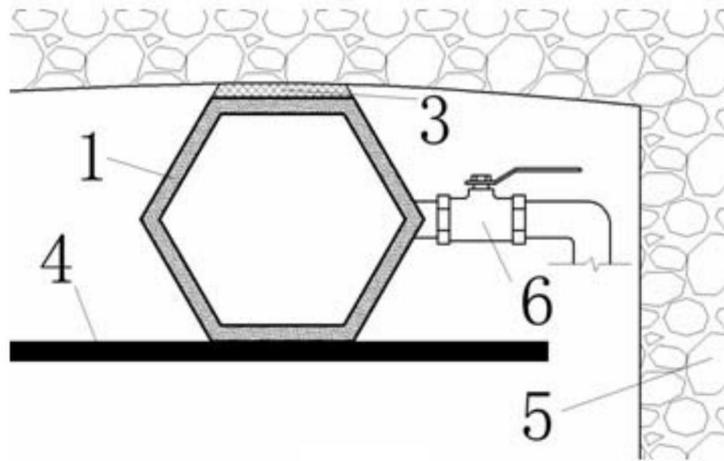


图6