



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112360518 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 11

(21) 申请号 202011161125.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2020.10.26

E21D 11/38 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112360518 A

审查员 钟永晓

(43) 申请公布日 2021.02.12

(73) 专利权人 南京康泰建筑灌浆科技有限公司  
地址 210000 江苏省南京市栖霞区紫东路  
2-3号

(72) 发明人 陈森森 陈梦圆 张雯 张克芬  
王军 刘文 陈禹 张一路  
王欣瑞

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务  
所(特殊普通合伙) 11463  
专利代理师 周宇

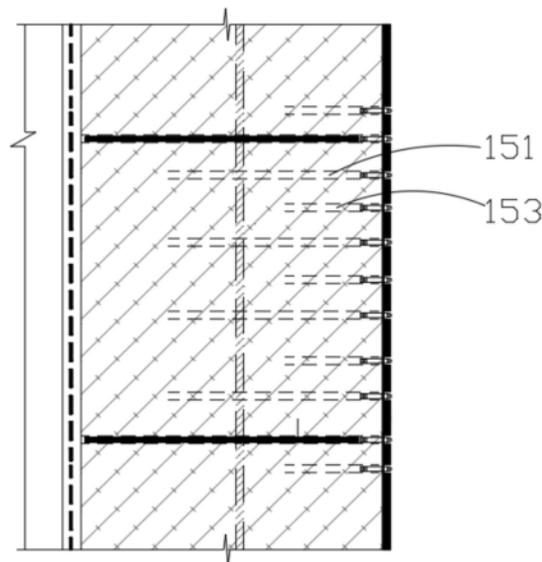
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种隧道环向施工缝的快速维修结构及维修方法

(57) 摘要

本申请提供一种隧道环向施工缝的快速维修结构及维修方法,涉及土木工程领域。维修方法包括:采用封堵材料封闭环向施工缝位于隧道内壁的一端并形成封堵层,沿环向施工缝的周向在其上设置至少两个间隔布置的封堵孔,每个封堵孔的一端贯穿封堵层,另一端穿过隧道的中埋止水带并延伸至防水板为止,在每个封堵孔内放置封堵件;开设多个斜向孔,其中部分斜向孔与环向施工缝位于中埋止水带外侧的部分连通,余下的斜向孔与环向施工缝位于中埋止水带内侧的部分连通;向封堵孔内注浆并固化将环向施工缝分隔为至少三个独立的封闭腔,对斜向孔注浆以封堵封闭腔。该维修方法可快在短时间内快速地进行渗漏水的整治和根治维修,同时维修结构耐久性强。



1. 一种隧道环向施工缝的快速维修方法,其特征在于,包括:

采用封堵材料封闭所述环向施工缝位于隧道内壁的一端并形成封堵层;

沿所述环向施工缝的周向在所述环向施工缝上设置至少两个间隔布置的封堵孔,每个所述封堵孔的一端贯穿所述封堵层,另一端穿过所述隧道的中埋止水带并延伸至所述隧道的防水板为止,在每个所述封堵孔内放置封堵件,所述封堵件的直径小于所述封堵孔的直径;

开设多个斜向孔,其中部分斜向孔与所述环向施工缝位于中埋止水带外侧的部分连通,余下的所述斜向孔与所述环向施工缝位于中埋止水带内侧的部分连通,所述斜向孔与所述封堵孔不直接连通;

向所述封堵孔内注浆并固化,以使固化的浆料与所述封堵件共同形成区域分隔柱,所述区域分隔柱将环向施工缝分隔为至少三个独立的封闭腔,对所述斜向孔注浆以封堵所述封闭腔;

所述浆料为KT-CSS-9019阳离子丁基改性液体橡胶,所述封堵件为弹性尼龙棒。

2. 根据权利要求1所述的维修方法,其特征在于,所述浆料的固化剂为水。

3. 根据权利要求2所述的维修方法,其特征在于,当所述环向施工缝的部分区域没有渗漏水时,所述维修方法还包括:在注浆前,对所述环向施工缝没有渗漏水的区域注入水。

4. 根据权利要求1所述的维修方法,其特征在于,所述封堵孔及所述斜向孔内均设有注浆针头,所述注浆针头的注浆嘴不伸出所述隧道的二衬结构远离所述防水板的一侧,所述维修方法包括在注浆完成后,封堵所述注浆嘴。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的维修方法,其特征在于,开设多个斜向孔的步骤包括:

在所述环向施工缝两侧的二衬结构上分别开设多个所述斜向孔,每个斜向孔的一端位于二衬结构的表面,另一端位于二衬结构内且向环向施工缝延伸并与所述环向施工缝连通,所述斜向孔在二衬结构的表面所在的位置与对应的所述环向施工缝之间的距离为10-15cm。

6. 根据权利要求5所述的维修方法,其特征在于,所述斜向孔包括第一斜孔以及第二斜孔,所述第一斜孔穿过所述中埋止水带,所述第二斜孔终止于所述中埋止水带与二衬结构的表面之间。

7. 根据权利要求6所述的维修方法,其特征在于,所述第一斜孔与第二斜孔沿所述环向施工缝的延伸方向交替布置。

8. 一种由权利要求1-7任意一项所述的维修方法形成的隧道环向施工缝的快速维修结构,其特征在于,包括:

V型槽,设置于环向施工缝位于隧道内壁的一端,所述V型槽内填充有用于封闭环向施工缝的顶端的封堵层;

至少两个封堵孔,设置于所述环向施工缝上且沿所述环向施工缝的周向间隔布置,每个所述封堵孔的一端贯穿所述隧道的中埋止水带并延伸至所述隧道的防水板,另一端贯穿所述封堵层;

与所述封堵孔一一对应的区域分隔柱,每个区域分隔柱设置于对应的所述封堵孔内并将所述环向施工缝分隔为至少三个封闭腔,每个所述区域分隔柱包括封堵件以及形成于所

述封堵件的固化的第一浆料层；

多个斜向孔,分别设置于所述V型槽的两侧的二衬结构上,每个所述斜向孔的一端位于所述二衬结构的表面,另一端位于所述二衬结构内向所述环向施工缝延伸并与对应的封闭腔连通,部分所述斜向孔贯穿所述中埋止水带；

固化的第二浆料层,填充于所述封闭腔以及所述斜向孔内。

9. 根据权利要求8所述的维修结构,其特征在于,所述封堵孔远离防水板的一端以及所述斜向孔远离防水板的一端均设有注浆针头,所述注浆针头的注浆嘴被封堵且与所述二衬结构的表面齐平。

## 一种隧道环向施工缝的快速维修结构及维修方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及土木工程领域,具体而言,涉及一种隧道环向施工缝的快速维修结构及维修方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,国内交通基建类项目逐渐增多,隧道的环向施工缝渗漏水情况屡见不鲜,渗漏水影响高铁的安全运营,如何能在短时间内快速地进行渗漏整治和根治维修,尤其是运营调试期间或者通车后天窗点施工,成为一个亟需解决的难题。

### 发明内容

[0003] 本申请提供一种隧道环向施工缝的快速维修结构及维修方法,其能够有效缓解上述至少一个技术问题。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供一种隧道环向施工缝的快速维修方法,其包括:

[0005] 采用封堵材料封闭环向施工缝位于隧道内壁的一端并形成封堵层。

[0006] 沿环向施工缝的周向在环向施工缝上设置至少两个间隔布置的封堵孔,每个封堵孔的一端贯穿封堵层,另一端穿过隧道的中埋止水带并延伸至隧道的防水板为止,在每个封堵孔内放置封堵件,封堵件的直径小于封堵孔的直径。

[0007] 开设多个斜向孔,其中部分斜向孔与环向施工缝位于中埋止水带外侧的部分连通,余下的斜向孔与环向施工缝位于中埋止水带内侧的部分连通。

[0008] 向封堵孔内注浆并固化,以使固化的浆料与封堵件共同形成区域分隔柱,区域分隔柱将环向施工缝分隔为至少三个独立的封闭腔,对斜向孔注浆以封堵封闭腔。

[0009] 在上述实现过程中,首先封堵环向施工缝位于隧道内壁的一端,然后利用区域分隔柱的设置将整个环向施工缝分隔为至少三个独立且封闭的封闭腔,然后通过斜向孔对各封闭腔进行封堵,不仅方便后期快速向封闭腔内注浆,同时灌浆能容易上压力,便于注浆饱满,增加修复止水带的效果,能根治渗漏水。进一步地,通过多个斜向孔分别与环向施工缝位于中埋止水带的两侧的部分连通,可有效对封闭腔位于中埋止水带前后的部分封堵,进一步提高防止渗漏水的效果。

[0010] 在一种可能的实施方案中,浆料的固化剂为水。

[0011] 在上述实现过程中,由于浆料为遇水固化的液体基材,因此,一方面便于将液体基材注入封闭腔内,另一方面,由于其需要水,因此可有效将环向施工缝内渗漏的部分水分进行吸收并快速膨胀、固化,以封堵封闭腔。

[0012] 在一种可能的实施方案中,浆料包括KT-CSS-9019阳离子丁基改性液体橡胶。

[0013] 在上述实现过程中,KT-CSS-9019阳离子丁基改性液体橡胶遇水固化,且固化时间短,可进一步有效提高施工效率,并且固化后的KT-CSS-9019阳离子丁基改性液体橡胶的强度高,耐久性强,因此能在短时间内快速地进行渗漏整治和根治维修,且KT-CSS-9019阳离子丁基改性液体橡胶相比于聚氨酯类发泡剂,有效改善因聚氨酯类发泡剂固含量低、耐久

性差导致的易反复渗漏的缺陷。

[0014] 在一种可能的实施方案中,当环向施工缝的部分区域没有渗漏水时,维修方法还包括:在注浆前,对环向施工缝没有渗漏水的区域注入水。

[0015] 在上述实现过程中,由于部分区域可能不渗漏水,为了保证整体结构的强度以及耐久性,更重要的是缩短维修时间,在注浆前,对环向施工缝没有渗漏水的区域注入水,保证整个环向施工缝内注入的液体基材全部固化。

[0016] 在一种可能的实施方案中,封堵孔及斜向孔内均设有注浆针头,注浆针头的注浆嘴不伸出隧道的二衬结构远离防水板的一侧,维修方法包括在注浆完成后,封堵注浆嘴。

[0017] 在上述实现过程中,注浆针头不需要取出,其一直留存于封堵孔及斜向孔内,后续直接封堵注浆嘴即可,进一步缩短处理时间,使得隧道渗漏水情况在短时间内快速地进行渗漏整治和根治维修。

[0018] 可选地,注浆针头的注浆嘴与二衬结构的表面齐平。

[0019] 在一种可能的实施方案中,开设多个斜向孔的步骤包括:

[0020] 在环向施工缝两侧的二衬结构上分别开设多个斜向孔,每个斜向孔的一端位于二衬结构的表面,另一端位于二衬结构内且向环向施工缝延伸并与环向施工缝连通,斜向孔在二衬结构的表面所在的位置与对应的环向施工缝之间的距离为10-15cm。

[0021] 在一种可能的实施方案中,斜向孔包括第一斜孔以及第二斜孔,第一斜孔穿过中埋止水带,第二斜孔终止于中埋止水带与二衬结构的表面之间。

[0022] 可选地,第一斜孔与第二斜孔沿环向施工缝的延伸方向交替布置。

[0023] 在上述实现过程中,使固化后的液体基材与二衬结构连接更稳定,同时交替布置的第一斜孔以及第二斜孔使形成环向施工缝的两个二衬结构的受力也更为均匀,进一步提高整体的耐久性。

[0024] 第二方面,本申请实施例提供一种隧道环向施工缝的快速维修结构,其包括V型槽、至少两个封堵孔、区域分隔柱、多个斜向孔、固化的第二浆料层。

[0025] V型槽设置于环向施工缝位于隧道内壁的一端,V型槽内填充有用于封闭环向施工缝的顶端的封堵层;至少两个封堵孔设置于环向施工缝上且沿环向施工缝的周向间隔布置,每个封堵孔的一端贯穿隧道的中埋止水带并延伸至隧道的防水板,另一端贯穿封堵层;区域分隔柱与封堵孔一一对应,每个区域分隔柱设置于对应的封堵孔内并将环向施工缝分隔为至少两个封闭腔,每个区域分隔柱包括封堵件以及形成于封堵件的固化的第一浆料层;多个斜向孔分别设置于V型槽的两侧的二衬结构上,每个斜向孔的一端位于二衬结构的表面,另一端位于二衬结构内向环向施工缝延伸并与对应的封闭腔连通,部分斜向孔贯穿中埋止水带;固化的第二浆料层填充于封闭腔以及斜向孔内。

[0026] 在上述实现过程中,首先V型槽的设置增大与封堵层的接触面积,以便于快速且稳定的封堵环向施工缝的顶端,同时抵消更多应力形变,利用区域分隔柱的设置将整个环向施工缝分隔为至少三个独立且封闭的封闭腔,通过斜向孔对各封闭腔进行封堵,有效提高灌浆的饱满度,有效提高施工的效率及防渗漏水的效果,进一步地,通过部分斜向孔贯穿中埋止水带,可有效对封闭腔位于中埋止水带前后的部分封堵,进一步提高防止渗漏水的效果。

[0027] 在一种可能的实施方案中,封堵孔远离防水板的一端以及斜向孔远离防水板的一

端均设有注浆针头,注浆针头的注浆嘴被封堵且与二衬结构的表面齐平。

[0028] 在上述实现过程中,注浆针头一直留存于封堵孔及斜向孔内,便于快速完成维修。

### 附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,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申请的某些实施例,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。

[0030] 图1为利用封堵层封堵V型槽后的环向施工缝的第一视角的结构示意图;

[0031] 图2为设置有封堵孔的环向施工缝的第二视角的结构示意图;

[0032] 图3为设置有封堵孔的环向施工缝的第一视角的结构示意图;

[0033] 图4为设有注浆针头的封堵孔的第一视角的结构示意图;

[0034] 图5为设有斜向孔的二衬结构的第一视角的结构示意图;

[0035] 图6为设有斜向孔的二衬结构的第三视角的结构示意图;

[0036] 图7为本申请设有斜向孔的二衬结构的第四视角的结构示意图;

[0037] 图8为区域分隔柱的结构示意图。

[0038] 图标:10-二衬结构;20-防水板;30-中埋止水带;100-环向施工缝;101-V型槽;110-封堵层;120-封堵孔;130-封堵件;140-注浆针头;141-膨胀橡胶;142-中空铝管;143-注浆嘴;147-注浆管接头;151-第一斜孔;153-第二斜孔;160-区域分隔柱;161-第一浆料层。

### 具体实施方式

[0039] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0040] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0041] 应注意到:术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0042] 首先,隧道环向施工缝包括纵向环向施工缝和环向施工缝,其中,隧道的环向施工缝渗漏水情况影响高铁的安全运营,如何能在短时间内快速地进行渗漏整治和根治维修,尤其是运营调试期间或者通车后天窗点施工,成为一个亟需解决的难题。

[0043] 本申请提供一种隧道环向施工缝的快速维修方法,尤其适用于环向施工缝,可短时间内快速地进行渗漏整治和根治维修,能够有效适用于在运营调试期间或者通车后天窗点施工,快速且稳定的整治和根治渗漏水。

[0044] 需要说明的是,本申请中第一视角是仰视视角的局部投影示意图,第二视角是指

沿隧道的延伸方向的正面整体视角,第三视角为面向环向施工缝的视角,第四视角为正面视角的局部投影示意图。

[0045] 其中,环向施工缝由沿隧道的延伸方向任意相邻的两个二衬结构(本实施例中为混凝土材质)拼接而成,其中,二衬结构的外侧设有防水板,二衬结构的内侧作为围成隧道的内壁,以下二衬结构的内侧(远离防水板的一侧)作为二衬结构的表面进行描述。其中二衬结构中埋设有中埋止水带,其中,中埋止水带呈环状且封堵环向施工缝以防止发生渗漏水,也即是中埋止水带位于环向施工缝的周向。

[0046] 需注意的是,因为中埋止水带是环通的,所以环形环向施工缝上一处渗水,整个环形环向施工缝均需要采用本申请的维修方法进行维修。

[0047] 具体地,请参阅图1至图8,一种隧道环向施工缝100渗漏水的快速维修方法,其包括:

[0048] S1.采用封堵材料封闭环向施工缝100的位于隧道内壁的一端并形成封堵层110。

[0049] 具体地,在环向施工缝100位于隧道内壁的一端,去除部分位于环向施工缝100两侧的二衬结构10,以形成位于环向施工缝100位于隧道内壁的一端且与其连通的V型槽101,V型槽的设置不仅增大与封堵层的接触面积,以便于快速且稳定的封堵环向施工缝的顶端,同时抵消更多应力形变,此时采用封堵材料封堵V型槽101以封闭环向施工缝100的顶端并形成封堵层110的结构如图1所示。

[0050] 其中,环向施工缝100位于隧道内壁的一端是指环向施工缝100远离防水板20的一侧,也即是,V型槽101设置于环向施工缝100的内周。

[0051] 具体地,V型槽101的深度(沿隧道的厚度方向)为3-5cm,左右扩宽1-2cm,此规格范围内的V型槽101能够抵消更多应力形变,同时不影响整体结构的强度,并且也增大了与封堵层110的接触面积,以便于快速且稳定的封堵环向施工缝100的顶端。

[0052] 需注意的是,在形成V型槽101之后以及利用封堵层110封堵V型槽101之前,需清理V型槽101两侧边松动和污染的混凝土,到原二衬结构10坚实的基层,以保证封堵层110与二衬结构10连接的稳定性,保证后续封堵效果及防渗水效果佳。

[0053] 为了保证短时间能够快速完成维修,可选地,使用快干水泥形成的封堵层110进行临时封闭,确保环向施工缝100顶端的密封。

[0054] S2.如图2以及图3所示,沿环向施工缝100的周向在环向施工缝100上设置至少两个,例如两个、五个或十个等的间隔布置的封堵孔120,也即是每个封堵孔120位于环向施工缝100的中间,封堵孔120的一端贯穿封堵层110,另一端穿过隧道的中埋止水带30并延伸至隧道的防水板20为止,在每个封堵孔120内放置封堵件130,封堵件130的直径小于封堵孔120的直径。

[0055] 需注意的是,封堵孔120的轴线位于环向施工缝100的中间,换言之,形成环向施工缝100的两个二衬结构分别与封堵孔120的轴线之间的距离基本相等。

[0056] 具体地,在待快干水泥凝固(约需要30min)后,沿环向施工缝100的周向,每间隔2-3m,在环向施工缝100中间垂直(此处的垂直是指封堵孔120的轴线垂直于隧道的内壁,也即是与形成环向施工缝的内壁保持平行)钻封堵孔120,其中,封堵孔120的孔径为14mm,封堵孔120钻透中埋止水带30到达二衬结构10背后的防水板20处停止。

[0057] 需注意的是,封堵孔120的开设过程中需注意避免损伤防水板20。

[0058] 其中,封堵件130例如为弹性件或钢筋。

[0059] 本申请提供的实施例中,封堵件130为弹性件,例如橡胶棒,其耐久性以及封堵效果等比钢筋等材料好,同时具有一定的弹性及一定的形变能力,防止变形缝产生。本实施例中,封堵件130具体例如为 $\Phi 12$ 弹性橡胶尼龙棒,也即是封堵件130与封堵孔120之间有一定空隙,并且能向环向施工缝100两侧扩散,便于后续注浆后快速固化后形成区域分隔柱160。

[0060] 可选地,请参阅图4,封堵孔120内设有注浆针头140。其中,注浆针头140包括依次连接的膨胀橡胶141、中空铝管142以及注浆嘴143,其中膨胀橡胶141的外径大于中空铝管142的外径,同时也大于注浆嘴143的外径。

[0061] 此时,封堵件130的一端抵靠于防水板20,另一端与膨胀橡胶141接触。为了在注浆嘴143不去除的条件下便于与注浆嘴143配合,可选地,封堵孔120由头部(远离防水板20的一端)和主体同轴连接所得,其中,头部的直径大于主体的直径,封堵件130、膨胀橡胶141、中空铝管142容纳于主体,膨胀橡胶141与主体管径匹配,防止漏浆,注浆嘴143容纳于头部且不伸出二衬结构10的表面,此处的二衬结构的表面是指二衬结构远离防水板的一侧,进一步地,注浆嘴143与二衬结构10的表面齐平,上述设置下,便于在后续注浆时注浆针头140与注浆管接头147连接。

[0062] 具体地,封堵孔120的钻孔方式为复合钻孔,先用20mm钻头钻深度4-5cm的粗孔作为封堵孔120的头部,再用14mm的钻头钻作为封堵孔120的主体,其中,封堵孔120的头部和主体同轴布置,这样便可以将封堵件130、膨胀橡胶141、中空铝管142设置于封堵孔120主体内,注浆嘴143埋进20mm的粗孔内,与二衬结构表面平齐,方便注浆快速接头操作空间,通过注浆针头140注浆以封堵封堵件130和封堵孔120之间的间隙,也不用后期拆除注浆嘴143,有效节省时间。

[0063] S3. 请参阅图5以及图6,开设多个斜向孔,其中部分斜向孔与环向施工缝100位于中埋止水带30外侧的部分连通,余下的斜向孔与环向施工缝100位于中埋止水带30内侧的部分连通。

[0064] 具体地,在V型槽101的两侧的二衬结构10上分别开设多个斜向孔,每个斜向孔的一端位于二衬结构10的表面,另一端位于二衬结构10内且向环向施工缝100延伸并与环向施工缝100连通,其中部分斜向孔贯穿中埋止水带30。

[0065] 需注意的是,为了保证后续灌浆的顺利性,斜向孔与封堵孔120不直接连通,也即是,斜向孔与封堵孔120也是间隔布置的。

[0066] 其中,每个斜向孔在二衬结构10的表面所在的位置与环向施工缝100之间的距离为10-15cm。可选地,位于V型槽101单侧的二衬结构10上的每个斜向孔与环向施工缝100之间的距离相同,也即是在V型槽101的两侧的二衬结构10上分别设置一排斜向孔。

[0067] 其中,位于同一排的任意相邻的两个斜向孔之间的距离为13-16cm,具体例如为15cm。

[0068] 具体地,请参阅图5以及图6,斜向孔包括第一斜孔151以及第二斜孔153,第一斜孔151穿过中埋止水带30,第二斜孔153终止于中埋止水带30与二衬结构10的表面之间,第一斜孔151与第二斜孔153沿环向施工缝100的延伸方向交替布置。

[0069] 其中,第一斜孔151远离二衬结构10表面的一端钻透中埋止水带30向内延伸至二衬结构的厚度的2/3处为止,第二斜孔153远离二衬结构10表面的一端向内延伸至二衬结构

的厚度的1/3处为止。

[0070] 本实施例中,交替布置为一排斜向孔为第一斜孔151,另一排向孔为第二斜孔153,其中,第一斜孔151与第二斜孔153沿环向施工缝100的延伸方向交替布置。

[0071] 在本申请提供的一些其他实施例中,每一排斜向孔均包括第一斜孔151和第二斜孔153,只要保证第一斜孔151与第二斜孔153沿环向施工缝100的延伸方向交替布置即可。

[0072] 本实施例中,第一斜孔151和第二斜孔153均采用14mm的钻头钻孔所得,也即是第一斜孔151和第二斜孔153的直径均为14mm。

[0073] 需注意的是,请参阅图7,第一斜孔151和第二斜孔153远离防水板20的一端内设有注浆针头140。其中,第一斜孔151和第二斜孔153内的注浆针头140的注浆嘴143与二衬结构10的表面齐平。其中,第一斜孔151和第二斜孔153内的注浆针头140的设置与封堵孔120内的注浆针头140的设置方式相似,在此不做具体赘述。

[0074] 需注意的是,实际过程中,也可以先在封堵孔120内注浆后,再开设斜向孔,然后对斜向孔内注浆。

[0075] 本申请提供的实施例中,S4.向封堵孔120内注浆并固化,以使固化的浆料与封堵件130共同形成区域分隔柱160,如图8所示。区域分隔柱160将环向施工缝100分隔为至少三个独立的封闭腔,对斜向孔注浆以封堵封闭腔。

[0076] 其中,由于注浆嘴143不需要去除,维修方法包括在注浆完成后,封堵注浆嘴143。具体地,采用快干水泥快速封闭注浆嘴143,有效节省时间。

[0077] 具体地,浆料包括聚氨酯灌浆、环氧树脂类浆料,然而申请人发现,上述维修方法若采用聚氨酯灌浆材料,由于聚氨酯灌浆材料性脆,耐久性差,无法解决满足本申请的问题。

[0078] 因此,进一步地,浆料的固化剂为水。然而环氧树脂类浆料耐久性佳,但是固化时间较长,无法满足短时间完成维修的需求,因此可选地,浆料包括KT-CSS-9019阳离子丁基改性液体橡胶。

[0079] 其中,KT-CSS-9019阳离子丁基改性液体橡胶具有以下特点:1、单组分,固含量达到95%以上,遇水3-5分钟即可固化,行成密封胶类高弹性和高延伸率的橡胶体;2、相当于现场浇筑密封胶,能修复橡胶止水带功能,延伸率达300%;3、与环向施工缝100侧边基层粘接强度高;4、抗盐分、耐严寒,可低温固化;5、微膨胀,进口原材料,性能稳定,环保无毒;5、属于高新技术产品,适合地铁、高铁、高速公路、水电站、综合管廊等地下工程带水堵漏作业。

[0080] 通过合理的浆料的选择,在短时间内可有效解决整治和根治渗漏水。

[0081] 需要说明的是,实际的渗漏水不一定是整个环向施工缝100渗漏水,因此,当环向施工缝100的部分区域没有渗漏水时,维修方法还包括:在注浆前,对环向施工缝100没有渗漏水的区域注入一定量的水。保证浆料快速固化,以保证整体结构的稳定性的同时,有效缩短维修时间。对于有水的部分则不需要注水操作。

[0082] 上述步骤S4,通过将区域分隔柱160将环向施工缝100分隔为至少三个独立的封闭腔,不仅方便后期快速向封闭腔内注浆,同时灌浆能容易上压力,便于注浆饱满,增加修复止水带的效果,能根治渗漏水。

[0083] 需注意的是,对与各封闭腔连通的斜向孔内的注浆针头140注浆,灌注KT-CSS-

9019阳离子丁基改性液体橡胶,灌胶从底部向顶部,从一侧向另一侧灌浆推进,注浆完毕后,立即用快干水泥封闭注浆嘴143,所有环向施工缝100渗漏水整治和根治维修技术措施全部完成。

[0084] 需要说明的是,斜向孔内也填充满固化的浆料。

[0085] 综上,采用本申请提供的维修方法,其可以控制在90min内快速完成环向施工缝100的整环环向施工缝100渗漏水整治和根治维修,加上搭拆脚手架的时间50min和进出场运输时间60min左右,全部时间在200min内,适合于隧道天窗点200-240min的快速维修要求。此方法也适用于地铁隧道、高速公路隧道、市政隧道等环向施工缝100渗漏水快速维修整治和根治维修,有效解决现有的技术问题。

[0086] 基于上述维修方法,请参阅图1至图8,本申请还得到一种隧道环向施工缝100渗漏水的维修结构,其包括V型槽101、至少两个封堵孔120、区域分隔柱160、多个斜向孔、固化的第二浆料层(图未示)。

[0087] 其中,V型槽101设置于环向施工缝100位于隧道内壁的一端,V型槽101整体呈环形且设置于环向施工缝100的内周,V型槽101内填充有用于封闭环向施工缝100位于隧道内壁一端的封堵层110。

[0088] 每个封堵孔120设置于环向施工缝100上且沿环向施工缝100的周向间隔布置,每个封堵孔120的一端贯穿隧道的中埋止水带30并延伸至隧道的防水板20,另一端贯穿V型槽101。区域分隔柱160与封堵孔120一一对应,每个区域分隔柱160设置于对应的封堵孔120内并将环向施工缝100分隔为至少三个独立的封闭腔,每个区域分隔柱160包括封堵件130以及形成于封堵件130的固化的第一浆料层161。多个斜向孔设置于V型槽101的两侧的二衬结构10上,另一端位于二衬结构10内向环向施工缝100延伸并与对应的封闭腔连通,部分斜向孔贯穿中埋止水带30;第二浆料层填充于封闭腔以及斜向孔内。

[0089] 可选地,封堵孔120远离防水板20的一端设有注浆针头140,注浆针头140的注浆嘴143被封堵且与二衬结构10的表面齐平;每个斜向孔远离防水板20的一端设有注浆针头140,注浆针头140的注浆嘴143被封堵且与二衬结构10的表面齐平。

[0090] 综上,本申请提供的隧道环向施工缝渗漏水的快速维修结构及维修方法,可在短时间内快速地进行渗漏水的整治和根治维修,同时维修结构耐久性强,适用于地铁隧道、高速公路隧道、市政隧道、高铁隧道等环向施工缝渗漏水快速维修整治和根治维修。

[0091] 以上仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

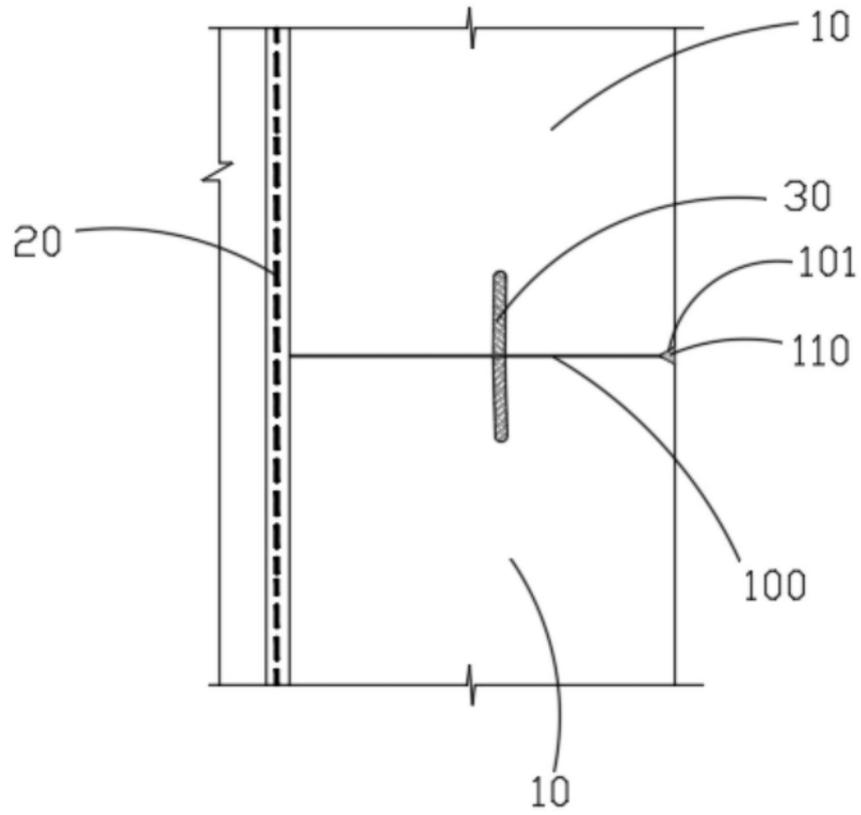


图1

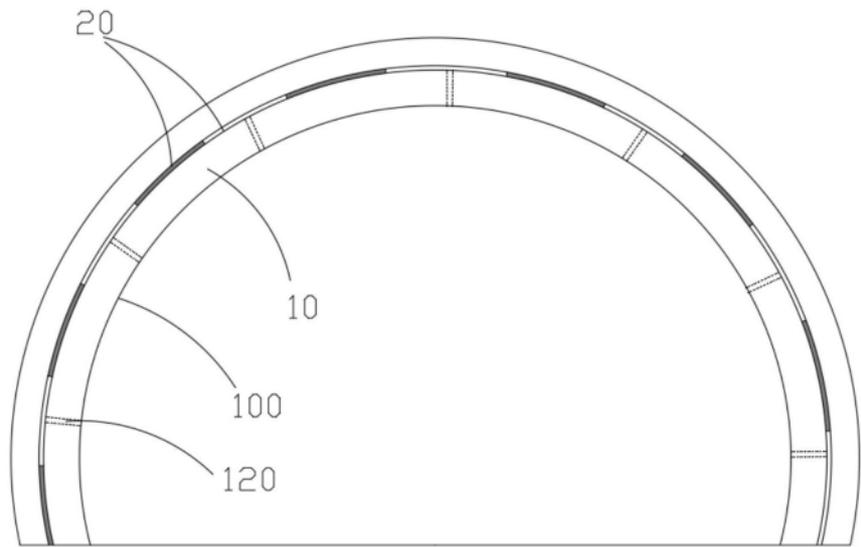


图2

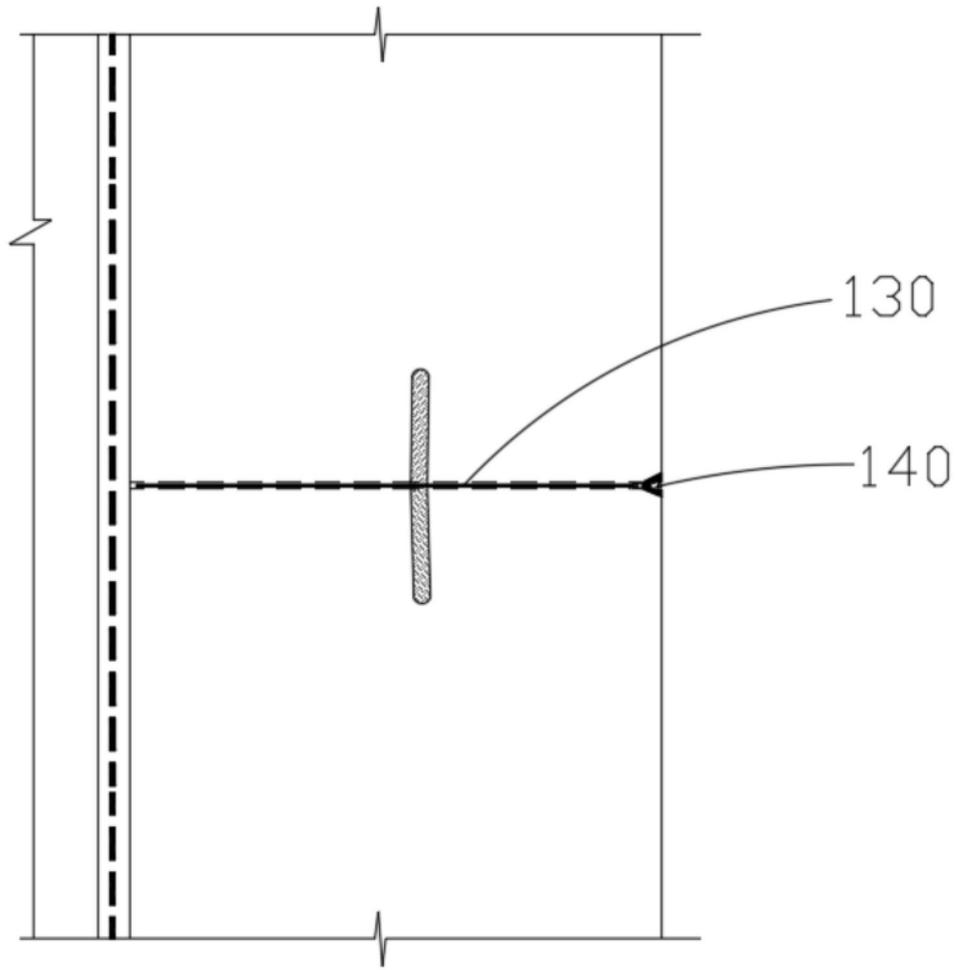


图3

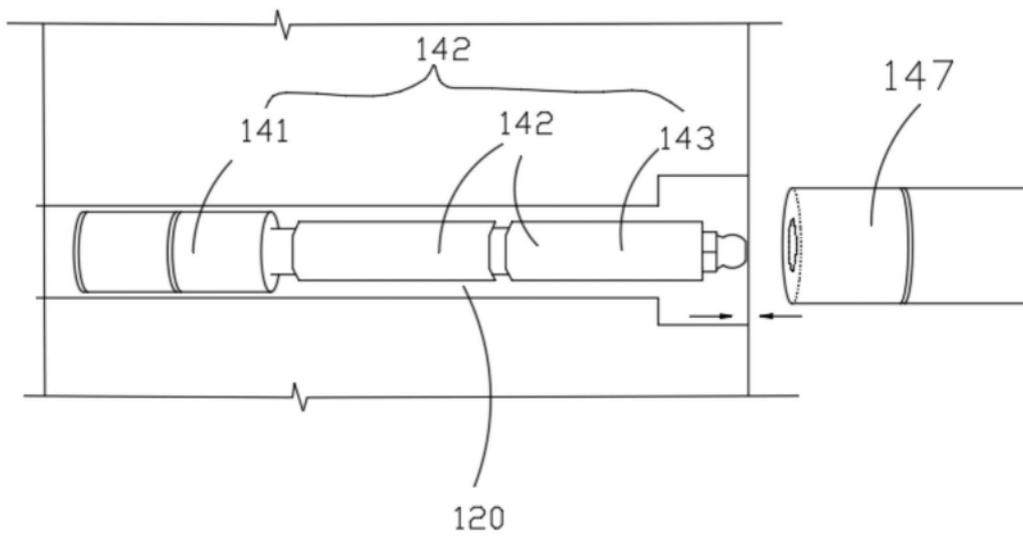


图4

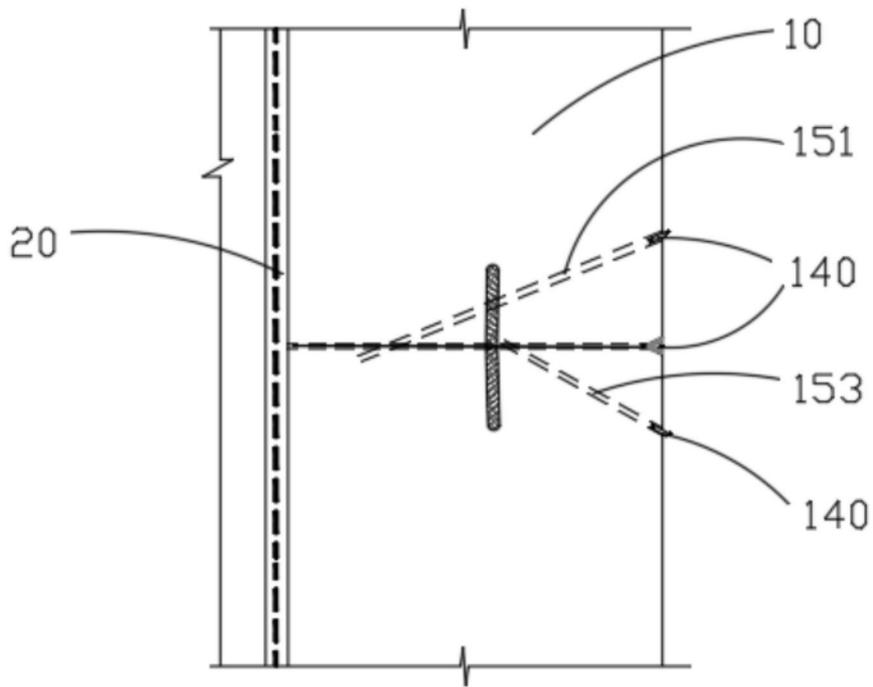


图5

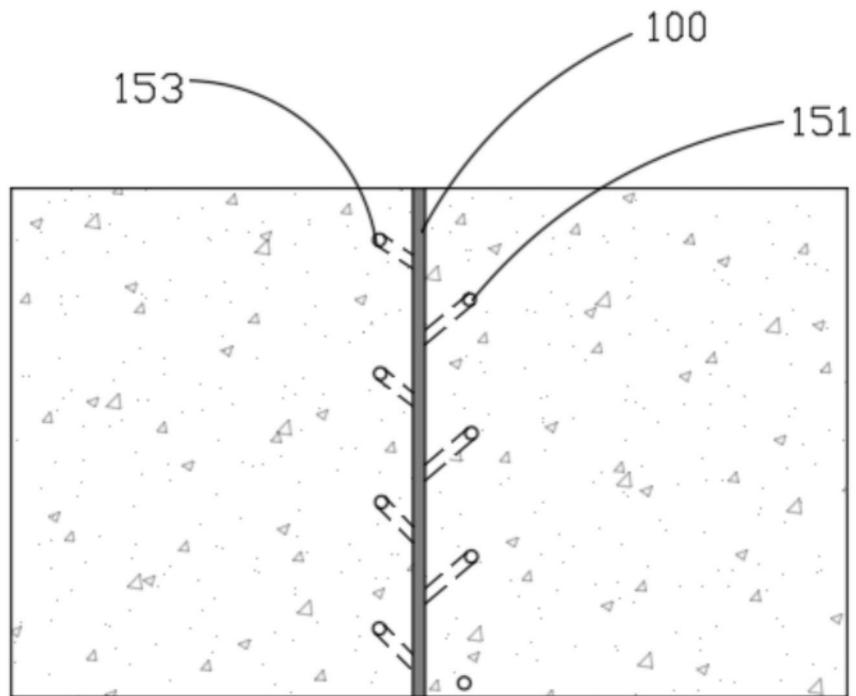


图6

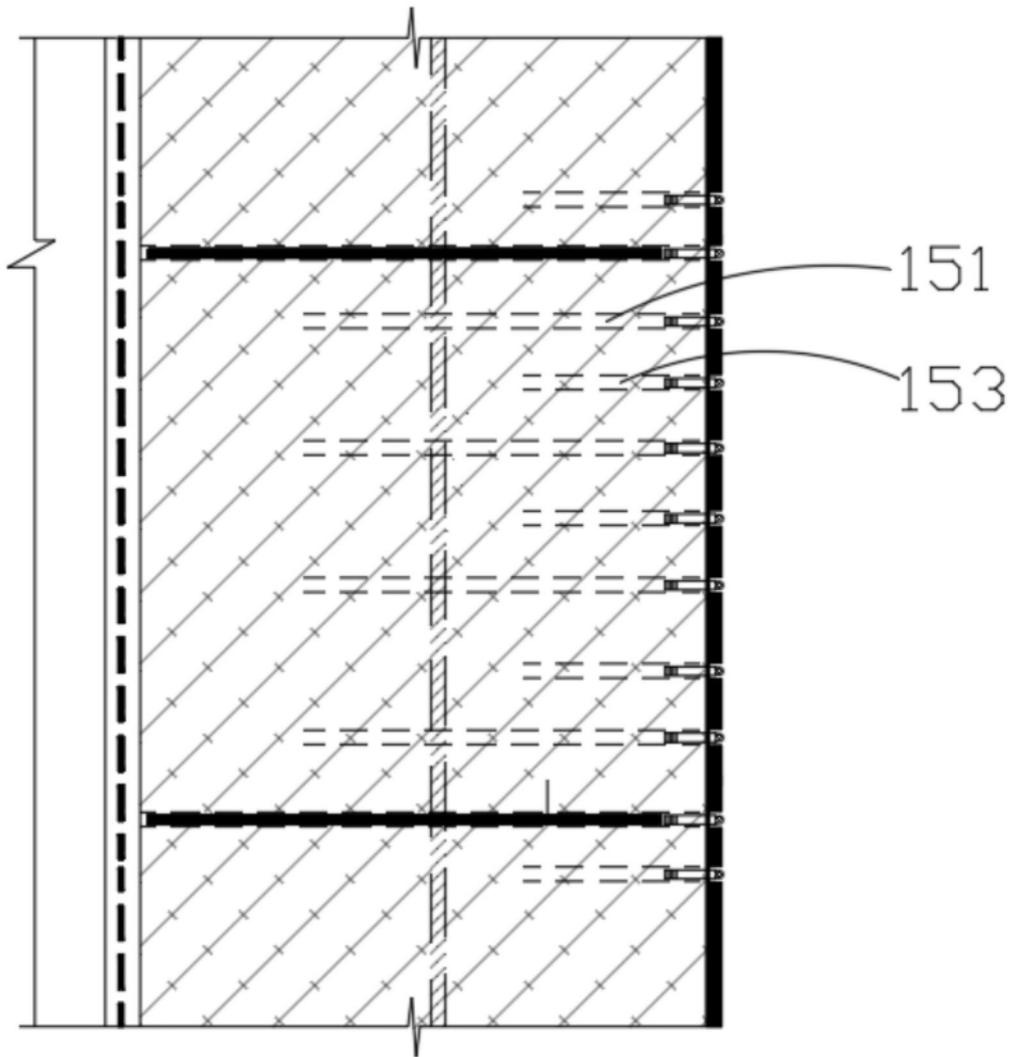


图7

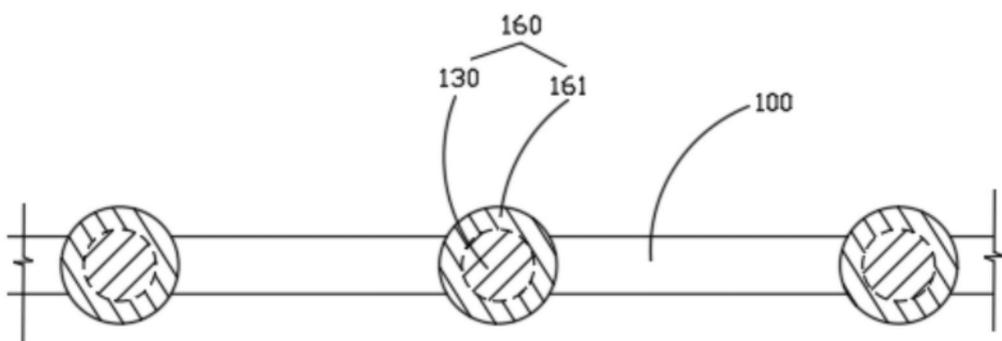


图8