



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110878700 B

(45) 授权公告日 2020.12.29

(21) 申请号 201911232059.2

E21F 16/02 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.05

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 203847133 U, 2014.09.24

申请公布号 CN 110878700 A

审查员 许杰

(43) 申请公布日 2020.03.13

(73) 专利权人 福建鑫远建工有限公司

地址 351100 福建省莆田市延寿中街荔园

小区D区1号楼1梯2706、2705室

(72) 发明人 林志强

(74) 专利代理机构 北京精金石知识产权代理有

限公司 11470

代理人 张黎

(51) Int. Cl.

E21D 11/38 (2006.01)

E21D 11/10 (2006.01)

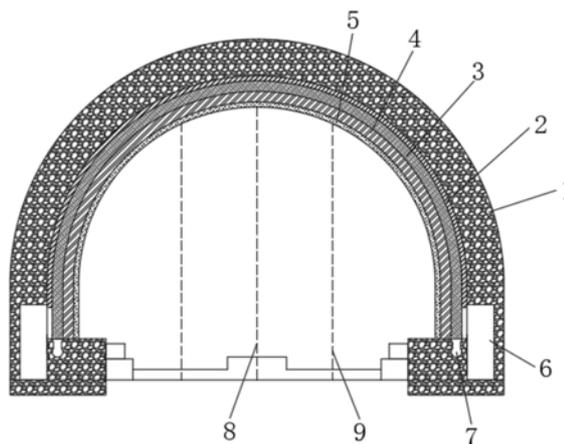
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

一种隧道防水结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明公布了一种隧道防水结构及其施工方法,属于隧道防水技术领域。一种隧道防水结构,在隧道挖掘壁面由内而外依次设置的初期支护、渗排水盲沟、防水层和二次衬砌,在隧道的两侧设置有排水巷道,所述初期支护的上开设有通孔,所述渗排水盲沟通过通孔与排水巷道连通。本发明公开了一种隧道防水结构及其施工方法,在渗排水盲沟的两端口设置排水巷道和排水管,能够快速的排出渗出的水,利用排水装置产生负压将排水巷道中的积水抽出,通过对施工缝和变形缝的防水处理进行多次的防水处理,避免施工缝和变形缝渗水漏水,增强防水效果,使得较薄弱的隧道施工缝和变形缝地段具有较好的防水性能。



1. 一种隧道防水结构的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:第一步:初期支护(2)表面的平滑处理;第二步:渗排水盲沟(3)和防水层(4)的铺设;第三步:施工缝的密封处理;第四步:变形缝的密封处理;

所述第一步包括,铺设渗排水盲沟(3)前,将初期支护(2)的外表面的突出物切除,并使得初期支护(2)平整度须满足: $D/L \leq 1/20$ ,D为相邻两凸面间凹进去的深度,L为相邻两凸面间的最短距离,不满足平整度要求的部位用1:2.5的水泥砂浆进行找平;

所述第二步包括,将渗排水盲沟(3)填充在初期支护(2)和防水层(4)之间,所述防水层(4)铺设完毕后,在所有施工缝、变形缝部位骑缝铺设加强层,施工缝加强层宽度50-60cm,变形缝加强层宽度1-1.5m,所述施工缝加强层与防水层自粘满贴;

所述防水层(4)的顶部铺设完毕,除掉防水卷材的隔离膜,并立即浇注50-60mm厚的C20细石混凝土保护层,所述防水层(4)的侧边设置有支撑架进行支撑;

所述第三步包括,水平施工缝浇筑前,检查表面浮浆及杂物是否清除干净并及时进行处理,然后涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料,再铺设30~50mm厚的1:1水泥砂浆,并及时浇注混凝土,环向施工缝浇注混凝土前,先将其表面清理干净,再涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料,并及时浇注混凝土,采用钢边橡胶止水带进行施工缝密封;

所述水泥基渗透结晶型防水涂料水平施工缝采用涂刷法施工,环向施工缝采用喷涂法进行施工,按照质量比为0.25:1的水灰比调配成浆糊状进行涂刷或喷涂施工,所述水泥基渗透结晶型防水涂料分两道均匀涂刷,两道之间涂刷方向垂直,两次涂刷的时间间隔为4~5h,施工后的6~8小时内进行喷水保湿养护,每天4-5次;

所述第四步包括,隧道变形缝处镶嵌聚氨酯泡沫板(25)和低发泡闭孔聚乙烯板,宽度20-30mm,一部分安装于中置式止水带外侧,一部分安装与中置式止水带内侧,安装时将聚氨酯泡沫板(25)和低发泡闭孔聚乙烯板固定牢固,变形缝两侧混凝土用浇筑,再将密封材料(23)安装至变形缝内部,所述密封材料(23)包括PE泡沫条、牛皮纸,所述PE泡沫条只安装于隧道顶部的部位;

所述密封材料(23)完成安装后,隧道顶部及侧边依次采用聚硫建筑密封胶,3-4mm厚聚氨酯防水涂料对变形缝进行封闭处理,最后安装接水槽;

在所有变形缝部位骑缝铺设防水加强层,变形缝防水加强层采用1-1.5m宽合成高分子自粘胶膜防水卷材,变形缝两侧各30-40cm内防水加强层不与隧道粘贴,其他部位防水加强层满贴粘结;

所述隧道防水结构,包括在隧道挖掘壁面由内而外依次设置的初期支护(2)、渗排水盲沟(3)、防水层(4)和二次衬砌(5),在隧道的两侧设置有排水巷道(6),所述初期支护(2)上开设有通孔,所述渗排水盲沟(3)通过通孔与排水巷道(6)连通,所述渗排水盲沟(3)的两端部设置有排水管(7),所述排水管(7)埋设在隧道两侧的底部,所述排水管(7)通过连通管与排水巷道(6)连通,所述排水巷道(6)与排水装置连通,所述排水装置产生负压将排水巷道(6)中的积水抽出;

所述防水层(4)包括由内向外依次设置的防水卷材、土工布和防水板,所述土工布包裹在防水卷材的表面,所述防水卷材采用双面粘预铺式卷材,所述防水卷材成段铺设在初期支护(2)上,相邻两幅防水卷材的有效搭接宽度大于15cm,所述防水卷材的上幅压下幅进行搭接,所述防水卷材的接缝处采用聚硫建筑密封胶密封,密封宽度大于10mm;

还包括施工缝密封结构和变形缝密封结构,所述施工缝密封结构包括水泥基渗透结晶型防水涂料、水泥砂浆和混凝土;

所述渗排水盲沟(3)为打孔波纹管,所述渗排水盲沟(3)的周围浇筑C20细石混凝土保护层;

还包括钢边橡胶止水带,所述钢边橡胶止水带宽度25-35cm,橡胶厚度10-15mm,其中钢板为镀锌钢板,厚度1-1.5mm,所述钢边橡胶止水带用铁丝固定在结构钢筋上,所述钢边橡胶止水带固定间距30-40cm;

水平设置的钢边橡胶止水带均采用盆式安装,盆式开孔向上,所述钢边橡胶止水带采用现场热硫化接头;

还包括中置式橡胶止水带,所述中置式橡胶止水带宽度35-40m,橡胶厚度10-15mm,所述中置式橡胶止水带两侧设置有注浆管,所述注浆管表面均匀设置出浆扁孔;

所述二次衬砌(5)底部的变形缝处镶嵌聚氨酯泡沫板(25),所述二次衬砌(5)顶部的变形缝内部镶嵌材料采用低发泡闭孔聚乙烯板;

所述二次衬砌(5)外侧的阴角均采用1:2.5水泥砂浆做成 $R \geq 5\text{cm}$ 的圆角,阳角做成 $R \geq 2\text{cm}$ 的圆角;

所述水泥基渗透结晶型防水涂料涂刷在施工缝表面的用量为 $1.5-2\text{kg}/\text{m}^2$ ,采用双层涂刷,双层之间的时间间距为12~36小时。

## 一种隧道防水结构及其施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于隧道防水技术领域,具体为一种隧道防水结构及其施工方法。

### 背景技术

[0002] 隧道工程中,需要在构筑的隧道壁内埋设环向排水通道和纵向排水通道,一般环向排水通道连通到纵向排水通道,环向排水通道和纵向排水通道均为透水结构,使隧道衬砌背后的积水由纵向排水通道的出口排出到隧道两侧的测沟内,减少衬砌结构背后水压力,隧道两端洞口及辅助坑道洞(井)口应按设计要求及时做好排水系统,覆盖较薄和渗透性强的地层,地表积水应及早处理,洞内顺坡排水,其坡度应与线路坡度一致,洞内反坡排水时,必须采取机械抽水,洞内有大面积渗漏水时,宜采用钻孔将水集中汇流引入排水沟,其钻孔的位置、数量、孔径、深度、方向和渗水量等应作详细记录,以便在衬砌时确定拱墙背后排水设施的位置,洞内涌水或地下水位较高时,可采用井点降水法和深井降水法处理。严寒地区隧道施工排水时,宜将水沟、管埋设在冻结线以下或采取防寒保温措施,洞顶上方设有高位水池时应有防渗和防溢水设施。当隧道覆盖层厚度较薄且地层中水渗透性较强时,水池位置应远离隧道轴线。

[0003] 隧道的防水系统是隧道建设、正常使用及安全运营过程中的重要环节,对于隧道安全尤为重要,其直接关系到隧道建设的成败及使用功能的发挥;

[0004] 现有的隧道防水施工在初期支护和二次衬砌之间设置有防水层,但是对于施工缝和变形缝的防水处理做的不到位,容易使得施工缝和变形缝出现渗水漏水的情况,大大降低了隧道的安全性。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是针对以上问题,提供一种隧道防水结构及其施工方法,解决了现有的隧道施工过程中施工缝和变形缝的容易渗水漏水的问题。

[0006] 为实现以上目的,本发明采用的技术方案是一种隧道防水结构,在隧道挖掘壁面由内而外依次设置的初期支护、渗排水盲沟、防水层和二次衬砌,在隧道的两侧设置有排水巷道,所述初期支护的上开设有通孔,所述渗排水盲沟通过通孔与排水巷道连通,所述渗排水盲沟的两端部设置有排水管,所述排水管埋设在隧道两侧的底部,所述排水管通过连通管与排水巷道连通,所述排水巷道与排水装置连通,所述排水装置产生负压将排水巷道中的积水抽出;

[0007] 所述防水层包括由内向外依次设置的防水卷材、土工布和防水板,所述土工布包裹在防水卷材的表面,所述防水卷材采用双面粘预铺式卷材,所述防水卷材成段铺设在隧道内壁上,相邻两幅防水卷材的有效搭接宽度大于15cm,所述防水卷材的上幅压下幅进行搭接,所述防水卷材的接缝处采用聚硫建筑密封胶密封,所述密封宽度大于10mm;

[0008] 还包括施工缝密封结构和变形缝密封结构,所述施工缝密封结构包括水泥基渗透结晶型防水涂料、水泥砂浆和混凝土。

[0009] 进一步的本发明中,所述渗排水盲沟为打孔波纹管,所述渗排水盲沟的周围浇筑C20细石混凝土保护层。

[0010] 进一步的本发明中,还包括钢边橡胶止水带,所述钢边橡胶止水带宽度25-35cm,橡胶厚度10-15mm,其中钢板为镀锌钢板,厚度1-1.5mm,所述钢边橡胶止水带用铁丝固定在结构钢筋上,所述钢边橡胶止水带固定间距30-40cm;

[0011] 水平设置的钢边橡胶止水带均采用盆式安装,盆式开孔向上,所述钢边橡胶止水带采用现场热硫化接头。

[0012] 进一步的本发明中,还包括中置式橡胶止水带,所述中置式橡胶止水带宽度35-40m,橡胶厚度10-15mm,所述中置式橡胶止水带两侧设置有注浆管,所述注浆管表面均匀设置出浆扁孔。

[0013] 进一步的本发明中,所述二次衬砌底部的变形缝处镶嵌聚氨酯泡沫板,所述二次衬砌顶部的变形缝内部镶嵌材料采用低发泡闭孔聚乙烯板。

[0014] 进一步的本发明中,所述二次衬砌外侧的阴角均采用1:2.5水泥砂浆做成 $R \geq 5\text{cm}$ 的圆角,阳角做成 $R \geq 2\text{cm}$ 的圆角。

[0015] 进一步的本发明中,所述水泥基渗透结晶型防水涂料涂刷在施工缝表面的用量为 $1.5-2\text{kg}/\text{m}^2$ ,采用双层涂刷,双层之间的时间间距为12~36小时。

[0016] 一种隧道防水结构的施工方法,包括如下步骤:第一步:初期支护表面的平滑处理;第二步:渗排水盲沟和防水层的铺设;第三步:施工缝的密封处理;第四步:变形缝的密封处理。

[0017] 进一步的本发明中,所述第一步包括,铺设渗排水盲沟前,将初期支护的外表面的突出物切除,并使得初期支护平整度须满足: $D/L \leq 1/20$ ,D为相邻两凸面间凹进去的深度,L为相邻两凸面间的最短距离,不满足平整度要求的部位用1:2.5的水泥砂浆进行找平;

[0018] 所述第二步包括,将渗排水盲沟填充在初期支护和防水层之间,所述防水层铺设完毕后,在所有施工缝、变形缝部位骑缝铺设加强层,施工缝加强层宽度50-60cm,变形缝加强层宽度1-1.5m,所述施工缝加强层与防水层自粘满贴。

[0019] 所述防水层的顶部铺设完毕,除掉防水卷材的隔离膜,并立即浇注50-60mm厚的C20细石混凝土保护层,所述防水层的侧边设置有支撑架进行支撑;

[0020] 所述第三步包括,水平施工缝浇筑前,检查表面浮浆及杂物是否清除干净并及时进行处理,然后涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料,再铺设30~50mm厚的1:1水泥砂浆,并及时浇注混凝土,环向施工缝浇注混凝土前,先将其表面清理干净,再涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料,并及时浇注混凝土,采用钢边橡胶止水带进行施工缝密封;

[0021] 所述水泥基渗透结晶型防水涂料水平施工缝采用涂刷法施工,环向施工缝采用喷涂法进行施工,按照0.25:1的水灰比(质量比)调配成浆糊状进行涂刷或喷涂施工,所述水泥基渗透结晶型防水涂料分两道均匀涂刷,两道之间涂刷方向垂直,两次涂刷的时间间隔为4~5h,施工后的6~8小时内进行喷水保湿养护,每天4-5次;

[0022] 所述第四步包括,隧道变形缝处镶嵌聚氨酯泡沫板和低发泡闭孔聚乙烯板,宽度20-30mm,一部分安装于中置式止水带外侧,一部分安装与中置式止水带内侧,安装时将聚氨酯泡沫板和低发泡闭孔聚乙烯板固定牢固,所述变形缝两侧混凝土用浇筑,再将密封材料安装至变形缝内部,所述密封材料包括PE泡沫条、牛皮纸所述PE泡沫条只安装于隧道顶

部的部位。

[0023] 所述密封材料完成安装后,隧道顶部及侧边依次采用聚硫建筑密封胶,3-4mm厚聚氨酯防水涂料对变形缝进行封闭处理,最后安装接水槽;

[0024] 在所有变形缝部位骑缝铺设防水加强层,变形缝防水加强层采用1-1.5m宽合成高分子自粘胶膜防水卷材,变形缝两侧各30-40cm内防水加强层不与隧道粘贴,其他部位防水加强层满贴粘结。

[0025] 本发明的有益效果:

[0026] 1、本发明公开了一种隧道防水结构及其施工方法,在渗排水盲沟的两端口设置排水巷道和排水管,能够快速的排出渗出的水,利用排水装置产生负压将排水巷道中的积水抽出,通过对施工缝和变形缝的防水处理进行多次的防水处理,避免施工缝和变形缝渗水漏水,增强防水效果,使得较薄弱的隧道施工缝和变形缝地段具有较好的防水性能。

[0027] 2、本发明在隧道标准段防水结构采用防水卷材全断面布置,形成封闭防水环,隧道仰拱处在防水卷材上方增加一层厚C20细石混凝土保护层,达到初步的防水效果。

[0028] 3、本发明在施工缝采用钢边橡胶止水带放置于二衬混凝土中部进行防水处理,施工缝外侧另行设置一道与隧道标准段防水结构同材质的自粘改性沥青类有胎体防水卷材加强层,施工缝基面处理采用水泥基渗透结晶防水涂料进行铺设,水平施工缝处另外铺设水泥砂浆进行基面处理。

[0029] 4、本发明在变形缝处采用两道各自成环的止水线,在变形缝外侧设置反应性丁基橡胶塑料止水带,在变形缝中部设置带注浆管的中置式止水带,中置式止水带为中心带气孔型,形成一道封闭的防水线,变形缝处拱部及边墙内侧设置不锈钢接水槽,将少量渗水有组织地引入排水巷道中排处,变形缝内侧嵌填密封胶。

## 附图说明

[0030] 图1为本发明的剖面结构示意图;

[0031] 图2为本发明局部结构的剖面立体示意图;

[0032] 图3为本发明的立体示意图;

[0033] 图4为本发明阴角、阳角处防水层施工示意图;

[0034] 图5为本发明环向施工缝防水构造示意图;

[0035] 图6为本发明纵向施工缝防水示意图;

[0036] 图7为本发明变形缝防水构造示意图。

[0037] 图中所述文字标注表示为:1、地质层;2、初期支护;3、渗排水盲沟;4、防水层;5、二次衬砌;6、排水巷道;7、排水管;8、隧道中线;9、线路中线;10、初期支护喷射混凝土;11、防水砂浆圆角;12、加强防水层一;13、倒角;14、加强防水层二;15、防水卷材;16、施工缝;17、止水结构;18、第一现浇砼;19、第二现浇砼;20、加强防水层三;21、现浇二衬砼;22、预留注浆嘴;23、密封材料;24、膨胀螺栓密封胶;25、聚氨酯泡沫板。

## 具体实施方式

[0038] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明进行详细描述,本部分的描述仅是示范性和解释性,不应对本发明的保护范围有任何的限制

作用。

[0039] 如图1-图7所示,本发明的具体结构为:为实现以上目的,本发明采用的技术方案是一种隧道防水结构,在隧道挖掘壁面由内而外依次设置的初期支护2、渗排水盲沟3、防水层4和二次衬砌5,初期支护2、渗排水盲沟3、防水层4和二次衬砌5均位于地质层1的内部,在隧道的两侧设置有排水巷道6,初期支护2的上开设有通孔,渗排水盲沟3通过通孔与排水巷道6连通,渗排水盲沟3的两端部设置有排水管7,排水管7埋设在隧道两侧的底部,排水管7通过连通管与排水巷道6连通,排水巷道6与排水装置连通,排水装置产生负压将排水巷道6中的积水抽出,所述排水装置为水泵;

[0040] 防水层4包括由内向外依次设置的防水卷材、土工布和防水板,土工布包裹在防水卷材的表面,防水卷材采用双面粘预铺式卷材,防水卷材成段铺设在隧道内壁上,相邻两幅防水卷材的有效搭接宽度大于15cm,防水卷材的上幅压下幅进行搭接,防水卷材的接缝处采用聚硫建筑密封胶密封,密封宽度大于10mm;

[0041] 还包括施工缝密封结构和变形缝密封结构,施工缝密封结构包括水泥基渗透结晶型防水涂料、水泥砂浆和混凝土。

[0042] 进一步的本发明中,渗排水盲沟3为打孔波纹管,渗排水盲沟3的周围浇筑C20细石混凝土保护层。

[0043] 进一步的本发明中,还包括钢边橡胶止水带,钢边橡胶止水带宽度25-35cm,橡胶厚度10-15mm,其中钢板为镀锌钢板,厚度1-1.5mm,钢边橡胶止水带用铁丝固定在结构钢筋上,钢边橡胶止水带固定间距30-40cm;

[0044] 水平设置的钢边橡胶止水带均采用盆式安装,盆式开孔向上,钢边橡胶止水带采用现场热硫化接头。

[0045] 进一步的本发明中,还包括中置式橡胶止水带,中置式橡胶止水带宽度35-40m,橡胶厚度10-15mm,中置式橡胶止水带两侧设置有注浆管,注浆管表面均匀设置出浆扁孔。

[0046] 进一步的本发明中,二次衬砌5底部的变形缝处镶嵌聚氨酯泡沫板25,二次衬砌5顶部的变形缝内部镶嵌材料采用低发泡闭孔聚乙烯板。

[0047] 进一步的本发明中,如图4所示,包括初期支护喷射混凝土10、防水砂浆圆角11、加强防水层一12、倒角13和加强防水层二14,二次衬砌5外侧的阴角均采用1:2.5水泥砂浆做成 $R \geq 5\text{cm}$ 的圆角,阳角做成 $R \geq 2\text{cm}$ 的圆角。

[0048] 进一步的本发明中,水泥基渗透结晶型防水涂料涂刷在施工缝表面的用量为 $1.5\text{--}2\text{kg/m}^2$ ,采用双层涂刷,双层之间的时间间距为12~36小时。

[0049] 一种隧道防水结构的施工方法,包括如下步骤:第一步:初期支护2表面的平滑处理;第二步:渗排水盲沟3和防水层4的铺设;第三步:施工缝的密封处理;第四步:变形缝的密封处理。

[0050] 根据上述施工方法,给出如下实施例:

[0051] 实施例一

[0052] 第一步包括,铺设渗排水盲沟3前,将初期支护2的外表面的突出物切除,并使得初期支护2平整度须满足: $D/L \leq 1/20$ ,D为相邻两凸面间凹进去的深度,L为相邻两凸面间的最短距离,不满足平整度要求的部位用1:2.5的水泥砂浆进行找平;

[0053] 第二步包括,将渗排水盲沟3填充在初期支护2和防水层4之间,防水层4铺设完毕

后,在所有施工缝、变形缝部位骑缝铺设加强层,施工缝加强层宽度50cm,变形缝加强层宽度1m,施工缝加强层与防水层自粘满贴。

[0054] 防水层4的顶部铺设完毕,除掉防水卷材的隔离膜,并立即浇注50mm厚的C20细石混凝土保护层,防水层4的侧边设置有支撑架进行支撑;

[0055] 第三步包括,水平施工缝浇筑前,检查表面浮浆及杂物是否清除干净并及时进行处理,然后涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料,再铺设30mm厚的1:1水泥砂浆,并及时浇注混凝土,环向施工缝浇注混凝土前,先将其表面清理干净,再涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料,并及时浇注混凝土,采用钢边橡胶止水带进行施工缝密封;

[0056] 水泥基渗透结晶型防水涂料水平施工缝采用涂刷法施工,环向施工缝采用喷涂法进行施工,按照0.25:1的水灰比(质量比)调配成浆糊状进行涂刷或喷涂施工,水泥基渗透结晶型防水涂料分两道均匀涂刷,两道之间涂刷方向垂直,两次涂刷的时间间隔为4h,施工后的6小时内进行喷水保湿养护,每天4次;

[0057] 在进行施工缝密封的时候,如图5和图6所示,其中图5,包括初期支护喷射混凝土10、防水卷材15、施工缝16、止水结构17、第一现浇砼18、第二现浇砼19和加强防水层三20,图6包括初期支护喷射混凝土10、防水卷材15、施工缝16、止水结构17、加强防水层三20和现浇二衬砼21。

[0058] 第四步包括,隧道变形缝处镶嵌聚氨酯泡沫板25和低发泡闭孔聚乙烯板,宽度20mm,一部分安装于中置式止水带外侧,一部分安装与中置式止水带内侧,安装时将聚氨酯泡沫板25和低发泡闭孔聚乙烯板固定牢固,变形缝两侧混凝土用浇筑,再将密封材料23安装至变形缝内部,密封材料23包括PE泡沫条、牛皮纸PE泡沫条只安装于隧道顶部的部位。

[0059] 所述密封材料完成安装后,隧道顶部及侧边依次采用聚硫建筑密封胶,3mm厚聚氨酯防水涂料对变形缝进行封闭处理,最后安装接水槽;

[0060] 在所有变形缝部位骑缝铺设防水加强层,变形缝防水加强层采用1m宽合成高分子自粘胶膜防水卷材,变形缝两侧各30cm内防水加强层不与隧道粘贴,其他部位防水加强层满贴粘结;

[0061] 在进行变形缝密封的时候,如图7所示,包括初期支护喷射混凝土10、防水卷材15、加强防水层三20、预留注浆嘴22、密封材料23、膨胀螺栓密封胶24和聚氨酯泡沫板25。

[0062] 实施例二:

[0063] 第一步包括,铺设渗排水盲沟3前,将初期支护2的外表面的突出物切除,并使得初期支护2平整度须满足: $D/L \leq 1/20$ ,D为相邻两凸面间凹进去的深度,L为相邻两凸面间的最短距离,不满足平整度要求的部位用1:2.5的水泥砂浆进行找平;

[0064] 第二步包括,将渗排水盲沟3填充在初期支护2和防水层4之间,防水层4铺设完毕后,在所有施工缝、变形缝部位骑缝铺设加强层,施工缝加强层宽度60cm,变形缝加强层宽度1.5m,施工缝加强层与防水层自粘满贴。

[0065] 防水层4的顶部铺设完毕,除掉防水卷材的隔离膜,并立即浇注60mm厚的C20细石混凝土保护层,防水层4的侧边设置有支撑架进行支撑;

[0066] 第三步包括,水平施工缝浇筑前,检查表面浮浆及杂物是否清除干净并及时进行处理,然后涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料,再铺设50mm厚的1:1水泥砂浆,并及时浇注混凝土,环向施工缝浇注混凝土前,先将其表面清理干净,再涂刷水泥基渗透结晶型防水涂

料,并及时浇注混凝土,采用钢边橡胶止水带进行施工缝密封;

[0067] 水泥基渗透结晶型防水涂料水平施工缝采用涂刷法施工,环向施工缝采用喷涂法进行施工,按照0.25:1的水灰比(质量比)调配成浆糊状进行涂刷或喷涂施工,水泥基渗透结晶型防水涂料分两道均匀涂刷,两道之间涂刷方向垂直,两次涂刷的时间间隔为5h,施工后的8小时内进行喷水保湿养护,每天5次;

[0068] 在进行施工缝密封的时候,如图5和图6所示,其中图5,包括初期支护喷射混凝土10、防水卷材15、施工缝16、止水结构17、第一现浇砼18、第二现浇砼19和加强防水层三20,图6包括初期支护喷射混凝土10、防水卷材15、施工缝16、止水结构17、加强防水层三20和现浇二衬砼21。

[0069] 第四步包括,隧道变形缝处镶嵌聚氨酯泡沫板25和低发泡闭孔聚乙烯板,宽度30mm,一部分安装于中置式止水带外侧,一部分安装与中置式止水带内侧,安装时将聚氨酯泡沫板25和低发泡闭孔聚乙烯板固定牢固,变形缝两侧混凝土用浇筑,再将密封材料23安装至变形缝内部,密封材料23包括PE泡沫条、牛皮纸PE泡沫条只安装于隧道顶部的部位。

[0070] 所述密封材料23完成安装后,隧道顶部及侧边依次采用聚硫建筑密封胶,4mm厚聚氨酯防水涂料对变形缝进行封闭处理,最后安装接水槽;

[0071] 在所有变形缝部位骑缝铺设防水加强层,变形缝防水加强层采用1.5m宽合成高分子自粘胶膜防水卷材,变形缝两侧各40cm内防水加强层不与隧道粘贴,其他部位防水加强层满贴粘结;

[0072] 在进行变形缝密封的时候,如图7所示,包括初期支护喷射混凝土10、防水卷材15、加强防水层三20、预留注浆嘴22、密封材料23、膨胀螺栓密封胶24和聚氨酯泡沫板25。

[0073] 实施例三:

[0074] 第一步包括,铺设渗排水盲沟3前,将初期支护2的外表面的突出物切除,并使得初期支护2平整度须满足: $D/L \leq 1/20$ ,D为相邻两凸面间凹进去的深度,L为相邻两凸面间的最短距离,不满足平整度要求的部位用1:2.5的水泥砂浆进行找平;

[0075] 第二步包括,将渗排水盲沟3填充在初期支护2和防水层4之间,防水层4铺设完毕后,在所有施工缝、变形缝部位骑缝铺设加强层,施工缝加强层宽度55cm,变形缝加强层宽度1.25m,施工缝加强层与防水层自粘满贴。

[0076] 防水层4的顶部铺设完毕,除掉防水卷材的隔离膜,并立即浇注55mm厚的C20细石混凝土保护层,防水层4的侧边设置有支撑架进行支撑;

[0077] 第三步包括,水平施工缝浇筑前,检查表面浮浆及杂物是否清除干净并及时进行处理,然后涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料,再铺设35mm厚的1:1水泥砂浆,并及时浇注混凝土,环向施工缝浇注混凝土前,先将其表面清理干净,再涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料,并及时浇注混凝土,采用钢边橡胶止水带进行施工缝密封;

[0078] 水泥基渗透结晶型防水涂料水平施工缝采用涂刷法施工,环向施工缝采用喷涂法进行施工,按照0.25:1的水灰比(质量比)调配成浆糊状进行涂刷或喷涂施工,水泥基渗透结晶型防水涂料分两道均匀涂刷,两道之间涂刷方向垂直,两次涂刷的时间间隔为4.5h,施工后的7小时内进行喷水保湿养护,每天4次;

[0079] 在进行施工缝密封的时候,如图5和图6所示,其中图5,包括初期支护喷射混凝土10、防水卷材15、施工缝16、止水结构17、第一现浇砼18、第二现浇砼19和加强防水层三20,

图6包括初期支护喷射混凝土10、防水卷材15、施工缝16、止水结构17、加强防水层三20和现浇二衬砼21。

[0080] 第四步包括,隧道变形缝处镶嵌聚氨酯泡沫板25和低发泡闭孔聚乙烯板,宽度25mm,一部分安装于中置式止水带外侧,一部分安装与中置式止水带内侧,安装时将聚氨酯泡沫板25和低发泡闭孔聚乙烯板固定牢固,变形缝两侧混凝土用浇筑,再将密封材料23安装至变形缝内部,密封材料23包括PE泡沫条、牛皮纸PE泡沫条只安装于隧道顶部的部位。

[0081] 所述密封材料23完成安装后,隧道顶部及侧边依次采用聚硫建筑密封胶,3.5mm厚聚氨酯防水涂料对变形缝进行封闭处理,最后安装接水槽;

[0082] 在所有变形缝部位骑缝铺设防水加强层,变形缝防水加强层采用1.25m宽合成高分子自粘胶膜防水卷材,变形缝两侧各35cm内防水加强层不与隧道粘贴,其他部位防水加强层满贴粘结;

[0083] 在进行变形缝密封的时候,如图7所示,包括初期支护喷射混凝土10、防水卷材15、加强防水层三20、预留注浆嘴22、密封材料23、膨胀螺栓密封胶24和聚氨酯泡沫板25。

[0084] 1、本发明公开了一种隧道防水结构及其施工方法,在渗排水盲沟3的两端口设置排水巷道6和排水管7,能够快速的排出渗出的水,利用排水装置产生负压将排水巷道6中的积水抽出,通过对施工缝和变形缝的防水处理进行多次的防水处理,避免施工缝和变形缝渗水漏水,增强防水效果,使得较薄弱的隧道施工缝和变形缝地段具有较好的防水性能。

[0085] 2、本发明在隧道标准段防水结构采用防水卷材全断面布置,形成封闭防水环,隧道仰拱处在防水卷材上方增加一层厚C20细石混凝土保护层,达到初步的防水效果。

[0086] 3、本发明在施工缝采用钢边橡胶止水带放置于二衬混凝土中部进行防水处理,施工缝外侧另行设置一道与隧道标准段防水结构同材质的自粘改性沥青类有胎体防水卷材加强层,施工缝基面处理采用水泥基渗透结晶防水涂料进行铺设,水平施工缝处另外铺设水泥砂浆进行基面处理。

[0087] 4、本发明在变形缝处采用两道各自成环的止水线,在变形缝外侧设置反应性丁基橡胶塑料止水带,在变形缝中部设置带注浆管的中置式止水带,中置式止水带为中心带气孔型,形成一道封闭的防水线,变形缝处拱部及边墙内侧设置不锈钢接水槽,将少量渗水有组织地引入排水巷道6中排处,变形缝内侧嵌填密封胶。

[0088] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0089] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,由于文字表达的有限性,而客观上存在无限的具体结构,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进、润饰或变化,也可以将上述技术特征以适当的方式进行组合;这些改进润饰、变化或组合,或未经改进将发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均应视为本发明的保护范围。

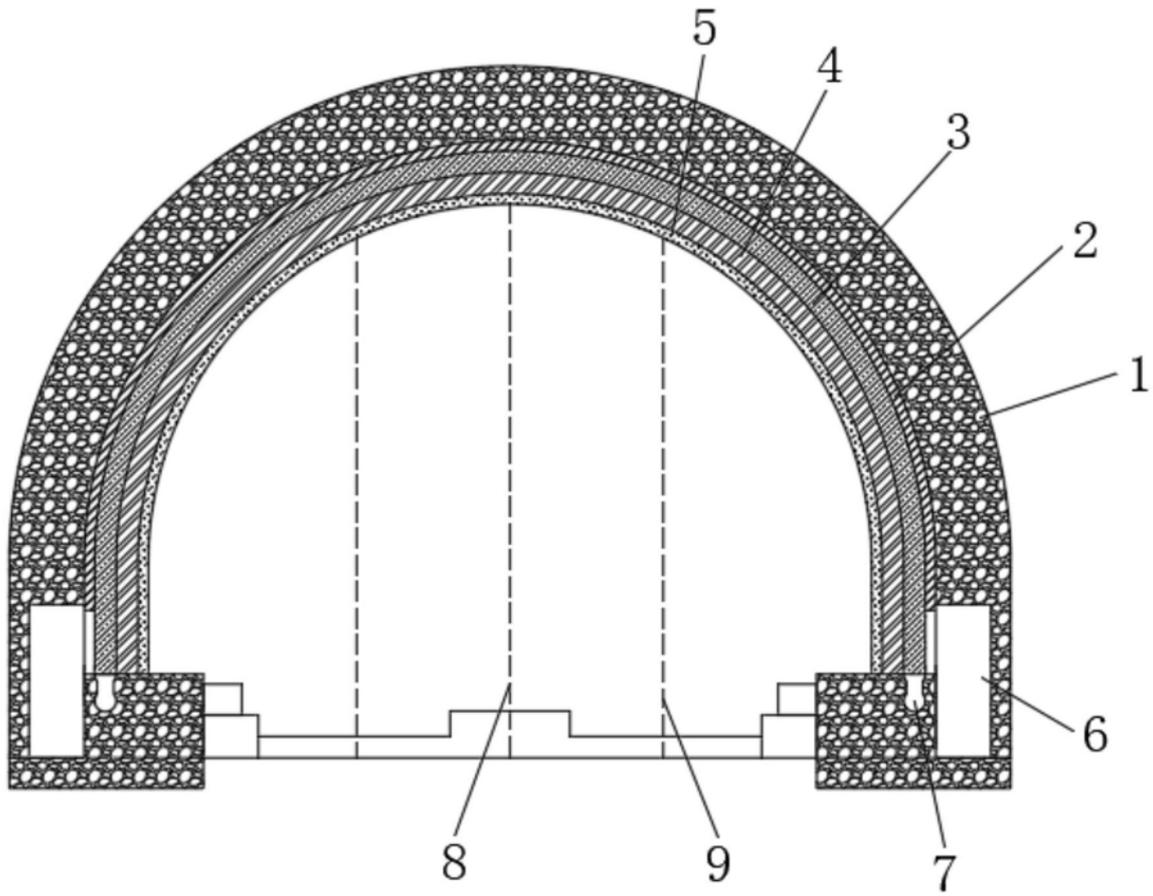


图1

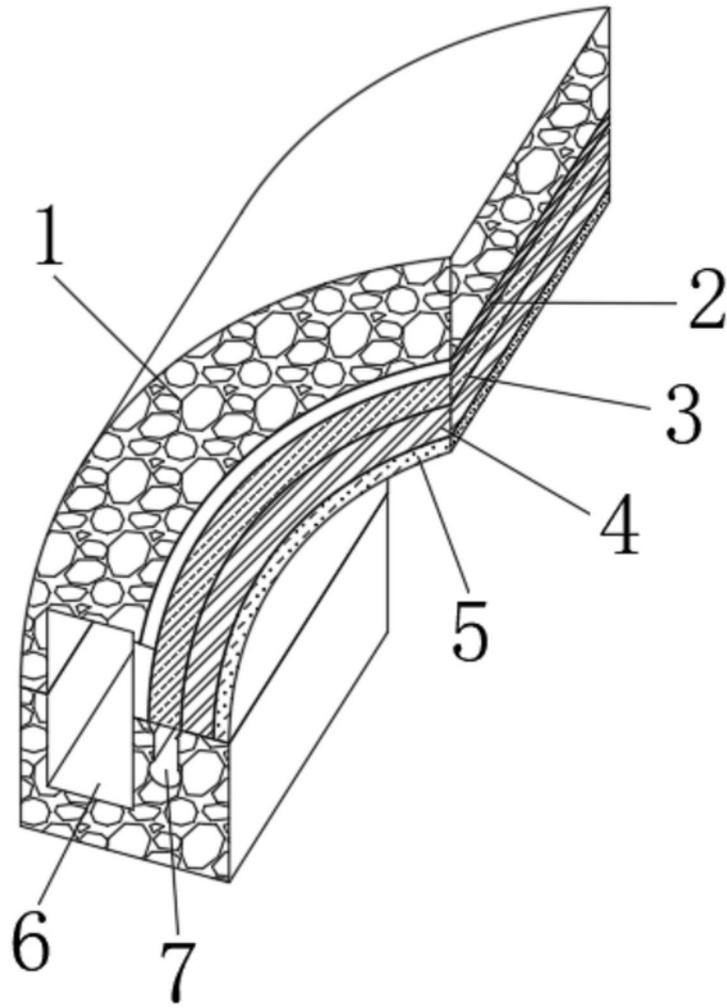


图2

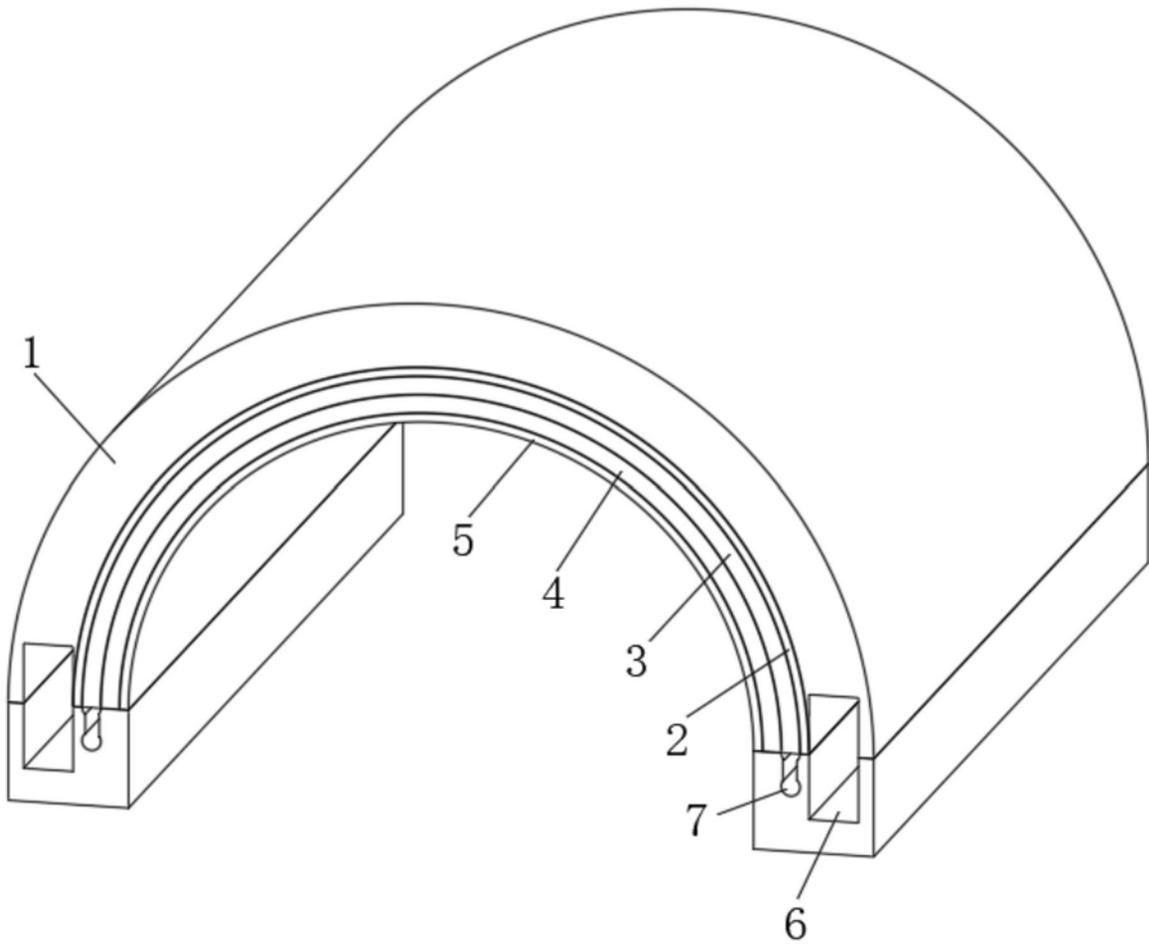


图3

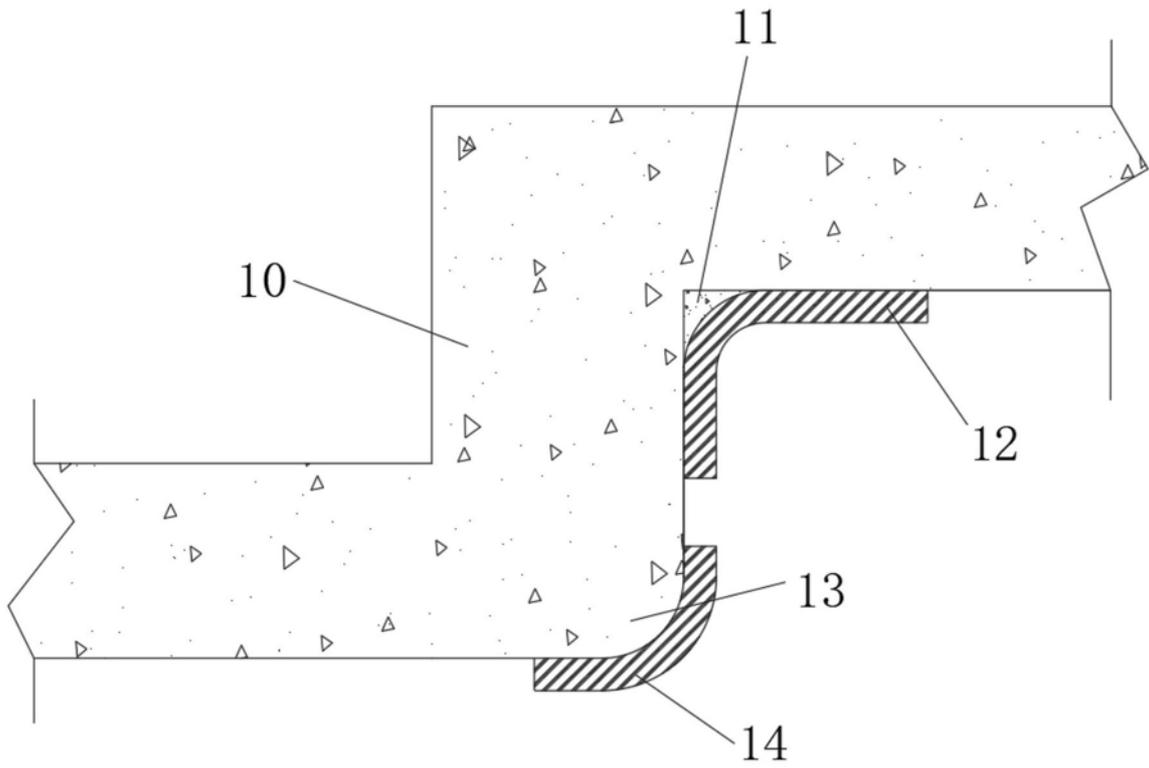


图4

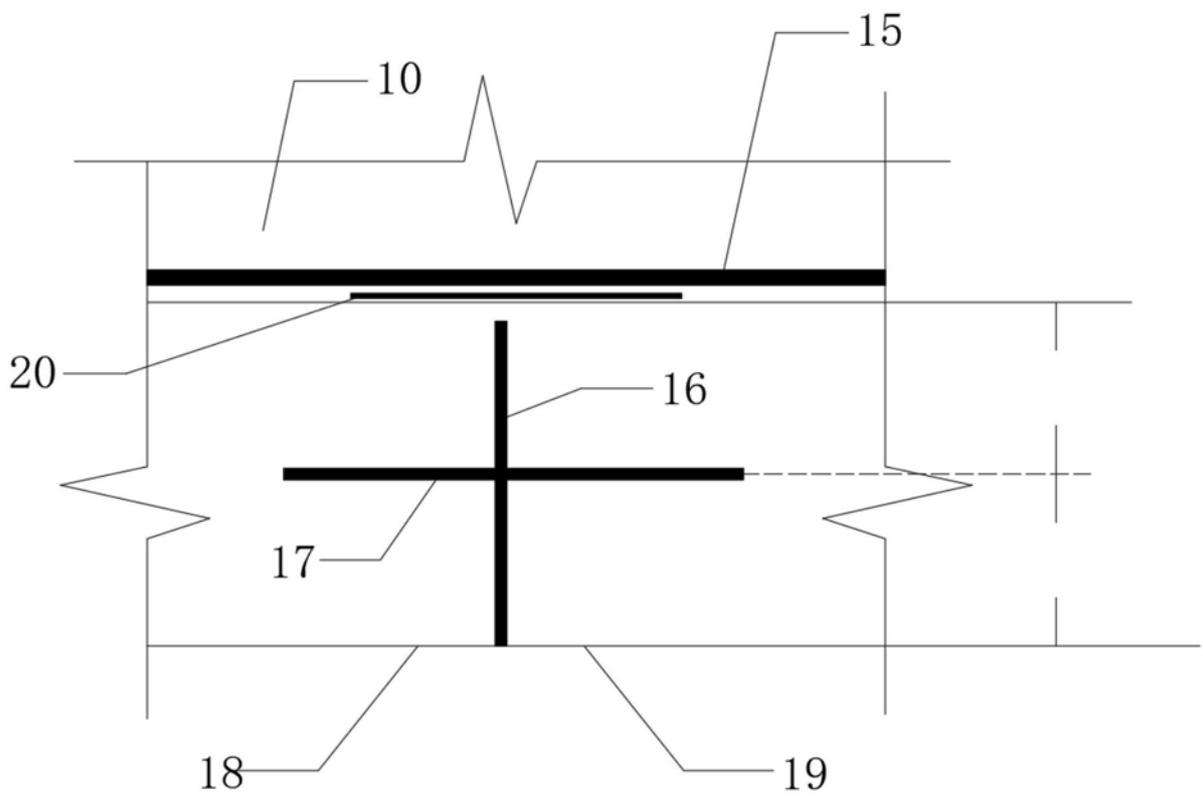


图5

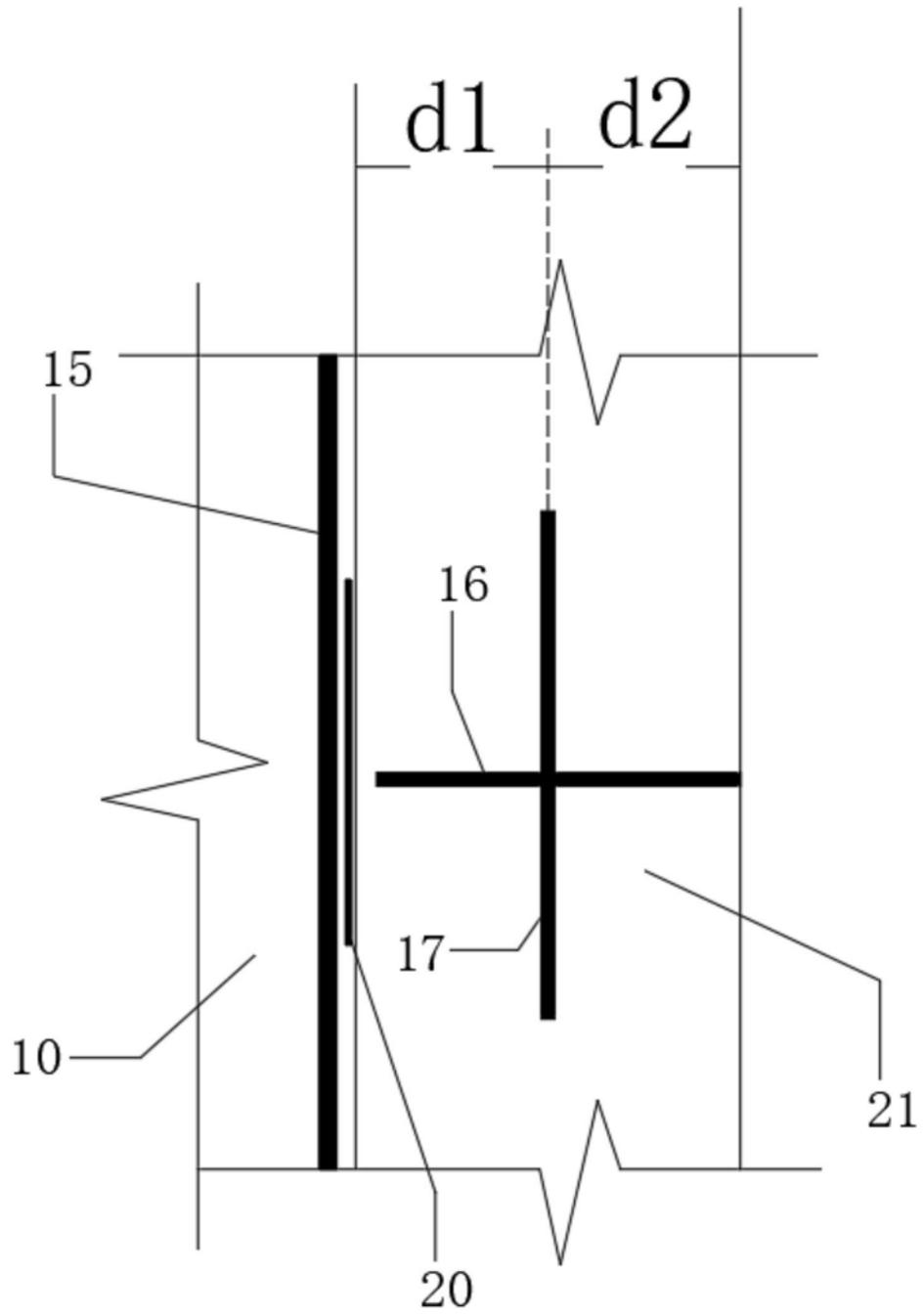


图6

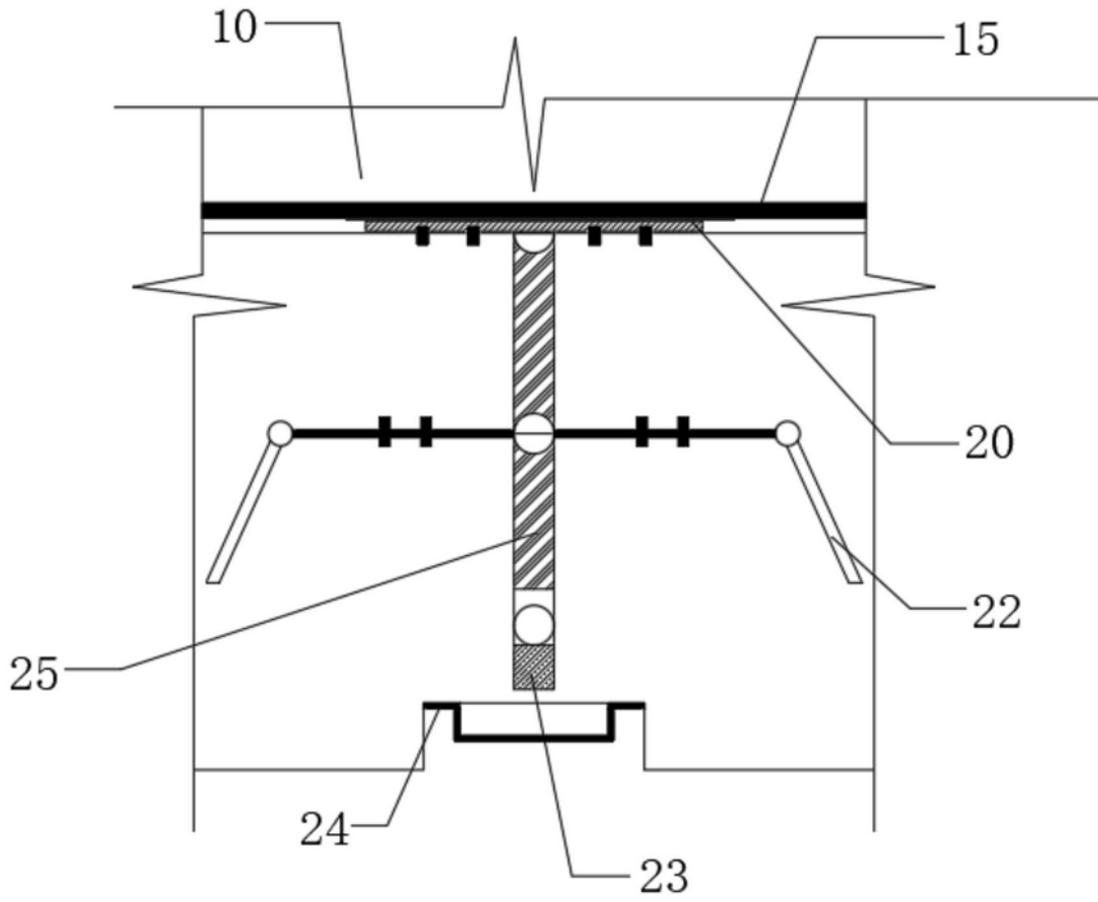


图7