



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110513130 A

(43)申请公布日 2019. 11. 29

(21)申请号 201910927899.4

(22)申请日 2019.09.27

(71)申请人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环路中段

申请人 陕西路桥集团有限公司

(72)发明人 王亚琼 彭兴彬 刘宝平 杨武策

张卫东 王志丰 任锐 王程昱

李嘉琦

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 李鹏威

(51)Int.Cl.

E21D 11/38(2006.01)

E21F 16/02(2006.01)

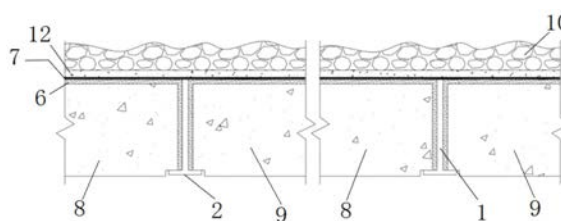
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种隧道防排水系统

(57)摘要

本发明公开了一种隧道防排水系统,包括排水缝隙,排水缝隙设置在隧道二次衬砌的前施工衬砌段与后施工衬砌段之间,排水缝隙沿隧道拱面环向设置;可排水止水带嵌入设置在排水缝隙的背水面,可排水止水带沿排水缝隙环向布设,可排水止水带的两端延伸至隧道边沟内;横向排水管的两端分别与排水缝隙的两端连通,中央排水管与横向排水管连通;本发明在排水区段中地下渗水通过排水缝隙排出,降低了隧道二次衬砌的水压力,提高了防水区段的防水能力;通过可排水止水带将地下渗水限制在排水缝隙内,避免了地下渗水的窜流或进入隧道内部;本发明能够对排水缝隙中的沉积物及时方便清除;可排水止水带外贴设置隧道衬砌表面,便于检修及更换。



1. 一种隧道防排水系统,其特征在于,包括排水缝隙(1)、可排水止水带(2)、横向排水管(3)及中央排水管(4),排水缝隙(1)设置在隧道二次衬砌中的前施工衬砌(8)和后施工衬砌段(9)之间,通过排水缝隙(1)将隧道二次衬砌划分为防水区段和排水区段;排水缝隙(1)沿隧道拱面环向设置;可排水止水带(2)嵌入设置在排水缝隙(1)的背水面,可排水止水带(2)沿排水缝隙(1)环向布设,可排水止水带(2)的两端延伸至隧道两侧边沟内;横向排水管(3)横向设置在隧道仰拱(11)内,横向排水管(3)的两端分别与隧道两侧边沟;中央排水管(4)沿隧道长度方向设置,中央排水管(4)与横向排水管(3)连通。

2. 根据权利要求1所述的一种隧道防排水系统,其特征在于,隧道两侧边沟内分别设置有汇水槽(5),汇水槽(5)的上部与排水缝隙(1)连通;汇水槽(5)的底部与横向排水管(3)连通。

3. 根据权利要求1所述的一种隧道防排水系统,其特征在于,横向排水管(3)采用弧形排水管,弧形排水管的最低点设置在隧道底板的中心线上,中央排水管(4)置于横向排水管(3)的最低点处,中央排水管(4)长度方向上设置倾斜设置,倾斜方向与隧道底板纵坡方向相适应。

4. 根据权利要求1所述的一种隧道防排水系统,其特征在于,排水缝隙(1)为隧道二次衬砌的施工缝、沉降缝或变形缝。

5. 根据权利要求1所述的一种隧道防排水系统,其特征在于,隧道二次衬砌的迎水面上依次设置有防水板(6)及土工布(7);防水板(6)在排水缝隙(1)处分段设置,排水缝隙(1)两侧的两块防水板(6)均伸入排水缝隙(1)内,并分别与排水缝隙(1)的两侧的缝隙壁贴合,两块防水板(6)之间预留有排水通道;土工布(7)设置在防水板(6)的迎水面,且紧贴初期支护(12)设置。

6. 根据权利要求1所述的一种隧道防排水系统,其特征在于,可排水止水带(2)包括排水盒(21)及排水槽(22),排水盒(21)固定设置在排水缝隙(1)的背水面,排水盒(21)为凹形槽结构;排水盒(21)的凹面为迎水面,排水槽(22)固定设置在排水盒(21)的迎水面上;排水槽(22)的一端与排水盒(21)固定连接,另一端与嵌入排水缝隙(1)中,排水槽(22)的两个侧壁分别与排水缝隙(1)的两侧缝隙壁紧密贴合。

7. 根据权利要求6所述的一种隧道防排水系统,其特征在于,排水槽(22)的截面为半圆弧形或V型结构;其中,半圆弧形结构的底部圆弧面与排水盒(21)固定连接,半圆弧形结构的两个侧壁分别与排水缝隙(1)的两侧缝隙壁紧密贴合;V型结构的底部与排水盒(21)固定连接,V型结构的两个侧壁端分别与排水缝隙(1)的两侧缝隙壁紧密贴合。

8. 根据权利要求6所述的一种隧道防排水系统,其特征在于,排水槽(22)的两个侧壁末端分别设置有卡接段(23),卡接段(23)与排水缝隙(1)紧密贴合;两个卡接段(23)之间的距离大于排水缝隙(1)的缝宽;卡接段(23)采用楔形结构,卡接段(23)与排水槽(22)的连接端为大端,卡接段(23)的自由端为小端。

9. 根据权利要求6所述的一种隧道防排水系统,其特征在于,排水盒(21)的两个侧壁分别设置有翼缘板(24);其中,一个翼缘板(24)与前施工衬砌段(8)固定连接,另一个翼缘板(24)与后施工衬砌段(9)固定连接。

10. 根据权利要求9所述的一种隧道防排水系统,其特征在于,前施工衬砌段(8)和后施工衬砌段(9)表面均设置有安装槽,翼缘板(24)嵌入安装槽内;并通过螺栓(25)将翼缘板

(24) 与安装槽固定连接;安装槽内设置有密封体 (26), 用于将翼缘板 (24) 密封设置在安装槽内;密封体 (26) 为化学密封胶,化学密封胶采用丙烯酸酯密封胶或聚硫密封胶。

一种隧道防排水系统

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道防排水技术领域,特别涉及一种隧道防排水系统。

背景技术

[0002] 随着交通运输路网规模不断扩大,隧道工程的数量也随之不断增长;隧道修建于地表之下,处于各种地下水的包围之中,而地下水无孔不入;隧道勘测、设计、施工及运营过程中各环节工作都有可能存在不到位的情况,从而造成隧道防排水体系的任何缺陷,均可能引起隧道的渗漏水。现在我国虽然具备修建长大隧道等地下工程的能力和經驗,然而,从地下结构防水的角度看,尽管设计有所考虑,但是总的防水效果不是很理想。到目前为止,国内已通车运营的绝大多数隧道都存在衬砌结构渗漏水的问题,有些隧道渗漏水状况相当严重,所以渗漏水已经成了公路隧道运营期间的常见病害问题之一。

[0003] 目前,隧道排水主要为:水从围岩裂隙进入衬砌背后的环向排水盲沟,环向排水管下接设置在衬砌边墙下部的纵向排水管,然后纵向排水管中的水经过横向导水管导入中央排水管,最后中央排水沟将水排出洞外。当前隧道中使用的排水系统存在不少问题:首先,对已运营隧道的调查表明,防排水系统应用几年后均会出现不同程度的渗漏水问题,使隧道结构产生恶化,影响隧道的长期安全性;其二,隧道渗漏水中可能夹杂着带腐蚀性的成分,长期作用于隧道二次衬砌,会对其强度造成严重危害,从而影响隧道结构的正常使用寿命;此外,隧道渗漏水也会影响隧道的行车安全,比如路面积水或者结冰都会使车轮与地面之间的摩擦系数减少,可能使车辆发生侧滑,汽车在这样的隧道内行驶不仅影响行车速度,还会产生严重的安全隐患。隧道的渗漏水也会也会对隧道内的通风设备、通讯设备、供电照明设备、消防管线设备等造成一定的侵蚀,最后造成运营设备出现故障甚至损坏;就目前的隧道防排水系统施工工艺,如若隧道防排水系统出现渗漏水问题,将很难对隧道渗漏水的地方进行清堵,或者更换防排水构件,无法实现“可维可达”的防排水系统,进而增加了隧道运营期间的维修养护的难度和维修费用。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的技术问题,本发明的目的在于提供一种隧道防排水系统,解决了现有隧道防排水系统内部排水管易堵塞,不便于检查或者更换的问题;防排水效果好,使用期限较长。

[0005] 为达到实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 本发明提供了一种隧道防排水系统,包括排水缝隙、可排水止水带、横向排水管及中央排水管,排水缝隙设置在隧道二次衬砌中的前施工衬砌和后施工衬砌段之间,通过排水缝隙将隧道二次衬砌划分为防水区段和排水区段;排水缝隙沿隧道拱面环向设置;可排水止水带嵌入设置在排水缝隙的背水面,可排水止水带沿排水缝隙环向布设,可排水止水带的两端延伸至隧道两侧边沟内;横向排水管横向设置在隧道仰拱内,横向排水管的两端分别与隧道两侧边沟;中央排水管沿隧道长度方向设置,中央排水管与横向排水管连通。

[0007] 进一步的,隧道两侧边沟内分别设置有汇水槽,汇水槽的上部与排水缝隙连通;汇水槽的底部与横向排水管连通。

[0008] 进一步的,横向排水管采用弧形排水管,弧形排水管的最低点设置在隧道底板的中心线上,中央排水管置于横向排水管的最低点处,中央排水管长度方向上设置倾斜设置,倾斜方向与隧道底板纵坡方向相适应。

[0009] 进一步的,排水缝隙为隧道二次衬砌的施工缝、沉降缝或变形缝。

[0010] 进一步的,隧道二次衬砌的迎水面上依次设置有防水板及土工布;防水板在排水缝隙处分段设置,排水缝隙两侧的两块防水板均伸入排水缝隙内,并分别与排水缝隙的两侧的缝隙壁贴合,两块防水板之间预留有排水通道;土工布设置在防水板的迎水面,且紧贴初期支护设置。

[0011] 进一步的,可排水止水带包括排水盒及排水槽,排水盒固定设置在排水缝隙的背水面,排水盒为凹形槽结构;排水盒的凹面为迎水面,排水槽固定设置在排水盒的迎水面上;排水槽的一端与排水盒固定连接,另一端与嵌入排水缝隙中,排水槽的两个侧壁分别与排水缝隙的两侧缝隙壁紧密贴合。

[0012] 进一步的,排水槽的截面为半圆弧形或V型结构;其中,半圆弧形结构的底部圆弧面与排水盒固定连接,半圆弧形结构的两个侧壁分别与排水缝隙的两侧缝隙壁紧密贴合;V型结构的底部与排水盒固定连接,V型结构的两个侧壁端分别与排水缝隙的两侧缝隙壁紧密贴合。

[0013] 进一步的,排水槽的两个侧壁末端分别设置有卡接段,卡接段与排水缝隙紧密贴合;两个卡接段之间的距离大于排水缝隙的缝宽;卡接段采用楔形结构,卡接段与排水槽的连接端为大端,卡接段的自由端为小端。

[0014] 进一步的,排水盒的两个侧壁分别设置有翼缘板;其中,一个翼缘板与前施工衬砌段固定连接,另一个翼缘板与后施工衬砌段固定连接。

[0015] 进一步的,前施工衬砌段和后施工衬砌段表面均设置有安装槽,翼缘板嵌入安装槽内;并通过螺栓将翼缘板与安装槽固定连接;安装槽内设置有密封体,用于将翼缘板密封设置在安装槽内;密封体为化学密封胶,化学密封胶采用丙烯酸酯密封胶或聚硫密封胶。

[0016] 与现有技术比,本发明的有益效果有:

[0017] 本发明提供了一种隧道防排水系统,通过在隧道二次衬砌中的前施工衬砌与后施工衬砌段之间设置排水缝隙,将隧道二次衬砌划分为排水区段和防水区段,在排水区段中地下渗水通过排水缝隙排出,降低了隧道二次衬砌的水压力,提高了防水区段的防水能力;通过设置可排水止水带,实现了将地下渗水限制在排水缝隙内,避免了地下渗水的窜流或进入隧道内部,影响隧道正常使用;本发明能够对排水缝隙中的沉积物及时方便清除,避免了隧道排水系统的堵塞;防排水效果好,使用期限较长;可排水止水带外贴设置隧道衬砌表面,便于检修及更换。

[0018] 进一步的,通过在隧道两侧边沟内设置汇水槽,实现了对隧道拱顶经可排水止水带汇集后的地下渗水以及对隧道腰部经排水缝隙流出的地下渗水的汇集,确保排水区段处地下渗水的完全汇集后排出隧道。

[0019] 进一步的,横向排水管采用弧形排水管,横向排水管的进水口和出水口之间设置高差,确保了经地下渗水能够顺利经过横向排水管排出,避免了地下渗水倒灌至隧道内。

[0020] 进一步的,排水缝隙为施工缝、沉降缝或变形缝,施工方便,不占用施工周期,施工成本低。

[0021] 进一步的,通过设置土工布,实现了对隧道围岩渗水的过滤,避免了杂质进入排水缝隙内,堵塞排水缝隙;通过分段设置防水板,在防水区段内,防水板完整铺设,起到了防水的作用,限制了水的排放;在排水区段,防水板之间形成排水通道,实现了对水的限量排放,保证隧道防排水系统完整性和密闭性便,同时满足防水及排水要求。

[0022] 进一步的,通过将排水槽嵌入在排水缝隙内,通过排水槽汇集从排水缝隙流出的地下渗水,并将汇集的地下水排入横向排水管,再流入中央排水管,直至排出隧洞;排水盒作为二次防排水的屏障,当排水槽与排水缝隙之间存在少量渗漏水时,渗漏水通过排水槽与排水缝隙之间的缝隙进入排水盒内,利用排水盒对渗漏水二次汇集,并将其排出,避免了渗漏水浸入隧道内。

[0023] 进一步的,通过将排水槽设置为半圆弧形结构或V型结构,确保了可排水止水带与排水缝隙的密封连接,避免了排水区段内地下渗水的窜流。

[0024] 进一步的,通过设置卡接段,提高了排水槽与排水缝隙之间密封性,确保了通过排水缝隙中流出的地下渗水,全部汇集在排水槽内,进而将地下渗水排出;将卡接段设置为楔形结构,提高了卡接段与排水缝隙之间平顺连接,确保了地下水的汇集。

[0025] 进一步的,通过设置翼缘板,提高了排水盒与衬砌的密封,避免了地下渗水进入隧道内。

[0026] 进一步的,通过采用密封体对翼缘板的密封,实现了对可排水止水带的二次密封;采用化学密封胶进行密封时,密封性能好;在需要维修更换时,只需要采用机械或化学方式凿除后,拆除螺栓,即可实现对可排水止水带的拆除,维修更换方式简单。

附图说明

[0027] 图1为本发明所述的一种隧道防排水系统整体结构示意图;

[0028] 图2为本发明所述的一种隧道防排水系统的局部断面示意图;

[0029] 图3为本发明所述的一种隧道防排水系统中的可排水止水带的整体结构示意图;

[0030] 图4为本发明所述的一种隧道防排水系统中的可排水止水带的横断面示意图;

[0031] 图5为本发明所述的一种隧道防排水系统中的可排水止水带的安装结构示意图;

[0032] 图6为本发明所述的一种隧道防排水系统中的汇水槽结构放大示意图。

[0033] 其中,1排水缝隙,2可排水止水带,3横向排水管,4中央排水管,5汇水槽,6防水板,7土工布,8前施工衬砌段,9后施工衬砌段,10隧道围岩,11隧道仰拱,12初期支护;21排水盒,22排水槽,23卡接段,24翼缘板,25螺栓,26密封体。

具体实施方式

[0034] 下面结合本发明实施例的附图对本发明实施例的技术方案进行解释和说明,但下述实施例仅为本发明的优选实施例,并非全部。基于实施方式中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0035] 如附图1-2、6所示,本发明提供了一种隧道防排水系统,包括排水缝隙1、可排水止水带2、横向排水管3、中央排水管4、汇水槽5、防水板6及土工布7;排水缝隙1设置在隧道二

次衬砌中的前施工衬砌段8与后施工衬砌段9之间,通过排水缝隙1将隧道二次衬砌划分为防水区段和排水区段,排水缝隙1沿隧道拱面环向设置;可排水止水带2嵌入设置在排水缝隙1的背水面,可排水止水带2沿排水缝隙1环向布设;可排水止水带2的两端延伸至隧道两侧边沟内,隧道两侧边沟内分别设置有汇水槽5,汇水槽5的上部与排水缝隙1连通;横向排水管3横向设置在隧道仰拱11内,横向排水管3的位置与排水缝隙1的位置相适应;横向排水管3采用弧形排水管,弧形排水管的最低点设置在隧道底板的中心线上,弧形排水管的两端分别与两侧的汇水槽5连通;中央排水管4沿隧道长度方向设置,且置于横向排水管3的最低点处,中央排水管4与横向排水管3连通;隧道围岩10内的渗水流入排水缝隙1后,经可排水止水带2的汇集后,排入汇水槽5内,然后经横向排水管3流入中央排水管4排出隧道外;中央排水管4长度方向上设置倾斜设置,中央排水管4的倾斜角度与隧道底板坡度相适应,便于水通过中央排水管4排出隧道外。

[0036] 排水缝隙1为隧道二次衬砌的施工缝、沉降缝或变形缝,有排水缝隙1的位置形成排水区段,无排水缝隙1的位置为防水区段,隧道二次衬砌的迎水面上依次设置有防水板6及土工布7;在设置防水板6时,根据每个防排水分区长度分区段布设;在防水区段,防水板按照规范进行正常搭接铺设;在排水区段,防水板6在排水缝隙1处分段设置,排水缝隙1两侧的两块防水板6均伸入排水缝隙1内,相邻两段施工衬砌段上的防水板6分别贴合在排水缝隙1的两侧缝隙壁上,并在两块防水板6之间预留有排水通道,便于隧道围岩渗水透过土工布,进入排水通道内,形成防排水分区;土工布7紧贴初期支护12设置,通过设置土工布7,实现了对隧道围岩渗水的过滤,避免了杂质进入排水缝隙1内,堵塞排水缝隙1。

[0037] 如附图3-5所示,本发明中所述的可排水止水带2,包括排水盒21、排水槽22、卡接段23、翼缘板24、螺栓25及密封体26;排水盒21设置在排水缝隙1的背水面,排水盒21为凹型槽结构,排水盒21的凹面为迎水面;排水槽22固定设置在排水盒21的迎水面上,排水槽22的一端与排水盒21固定连接,排水槽22的另一端嵌入排水缝隙1中;排水槽22的截面为半圆弧形结构或V型结构;采用半圆弧形结构时,半圆弧形结构的底部圆弧面与排水盒21固定连接,半圆弧形结构的两个端侧壁分别与排水缝隙1的缝隙壁紧密贴合,且将防水板6置于排水槽21与排水缝隙1之间;半圆弧形结构的两个侧壁末端分别设置有卡接段23,两个卡接段23分别与排水缝隙1的缝隙壁紧密贴合,并将防水板6固定夹设在可排水止水带2与隧道二次衬砌之间;卡接段23为楔形结构,且卡接段23与排水槽22的连接端为大端,卡接段23的自由端为小端,实现了排水缝隙1的缝隙壁与排水槽22平顺连接;两个卡接段23远离半圆弧形结构的圆心倾斜设置,两个卡接段23之间的距离大于排水缝隙1的缝宽,保证了排水槽21与排水缝隙1之间的密封性。当采用V型结构时,V型结构的底部与排水盒21固定连接,V型结构的两个侧壁分别与排水缝隙1的两侧缝隙壁紧密贴合;V型结构的两个侧壁的末端之间的距离大于排水缝隙1的缝宽,确保了排水槽22与排水缝隙1之间的密封性。

[0038] 排水盒21的两个侧壁分别设置有翼缘板24,其中一个翼缘板24与前施工衬砌段8固定连接,另一个翼缘板24与后施工衬砌段9固定连接;前施工衬砌段8及后施工衬砌段9表面均设置有安装槽;翼缘板24嵌入安装槽内,并通过螺栓25与安装槽固定连接;安装槽内设置密封体26进行密封,实现翼缘板24与安装槽之间的密封连接;密封体26为化学密封胶,翼缘板24安装完成后,采用将化学密封胶浇注在安装槽内,确保了翼缘板24与安装槽之间的密封连接,实现了对可排水止水带的二次密封固定;化学密封胶采用丙烯酸酯密封胶或聚

硫密封胶。

[0039] 排水盒21、排水槽22、卡接段23及翼缘板24均采用橡胶制作,排水槽22及卡接段23内设置有钢丝网,提高了排水槽22及卡接段23的刚度,确保了排水槽22及卡接段23与排水缝隙1之间的密封连接。优选的,排水盒21、排水槽22、卡接段23及翼缘板24采用一体式结构。

[0040] 施工方案及防排水原理

[0041] 本发明所述的一种隧道方排水系统的施工方法,包括以下步骤:

[0042] 步骤1、立模,装配二衬台车并浇筑隧道二次衬砌;当一个排水区段前施工衬砌段浇筑至最后一模衬砌时,在二衬台车靠近待施工的排水缝隙1的一侧内部,距离排水缝隙1的端部1-2cm处安装固定一根环向钢条或橡胶条,环向钢条或橡胶条的截面为边长1cm的正方形,前施工衬砌段浇筑完成后,拆除环向钢条或橡胶条,在前施工衬砌段的背水面上形成安装槽;

[0043] 步骤2、待前施工衬砌段养护工作完成后,弯折前施工衬砌段一侧的防水板6,并使其与前施工衬砌段的衬砌壁贴合;

[0044] 步骤3、重复步骤1、2,浇筑后施工衬砌段;具体的,在后施工衬砌段施工前,在后施工衬砌段与前施工衬砌段之间预留出2cm的排水缝隙,在后施工衬砌段的端面弯折与步骤2中相同长度的防水板,并将防水板与后施工衬砌段的衬砌壁贴合,在两个防水板之间预留排水通道;在后施工衬砌段的第一模衬砌前,同样在二衬台车靠近排水缝隙1的一侧内部,距离排水缝隙1的端部1-2cm处安装固定一根环向钢条或橡胶条,环向钢条或橡胶条的截面为边长1cm的正方形,前施工衬砌段浇筑完成后,拆除环向钢条或橡胶条,在后施工衬砌段的背水面上形成安装槽;

[0045] 步骤4、在前、后施工衬砌段养护完成后,开始安装可排水止水带;具体的,首先将可排水止水带的卡接段用力向中间挤压,使两个卡接段的间距小于排水缝隙的缝宽;然后将卡接段嵌入排水缝隙中,用力推动可排水止水带,使卡接段与排水缝隙的缝隙壁密切贴合,并将防水板固定夹设在可排水止水带与二次衬砌之间;继续用力推动可排水止水带,使翼缘板嵌入在安装槽内,通过螺栓将翼缘板与安装槽固定连接,实现对整条可排水止水带的预固定,最后采用化学密封胶对安装槽进行填补密封,实现对可排水止水带的二次密封固定。

[0046] 使用时,当地下水通过隧道围岩中缝隙渗透到土工布,经过土工布过滤作用,过滤掉其中的杂质,较清澈的水通过防水板汇入防水板与排水缝隙形成的排水通道,然后经过排水槽汇集作用,沿着排水通道流入汇水槽中,在通过横向排水管进入中央排水管内,最终导出隧道。

[0047] 本发明中所述的可排水止水带在需要维修更换时,通过化学或物理凿除的方式,除去密封体,然后拆除螺栓,最后,将可排水止水带从排水缝隙中抽除;待检查修复完成后,将修复后的或新的可排水止水带重新安装在排水缝隙中,便实现了对可排水止水带的维修更换,其检修更换方式简单,操作方便。

[0048] 本发明所述的一种隧道防排水系统,在施工时土工布正常搭接铺设,采用土工布过滤掉地下水中的杂质,保证较清澈的水通过环向排水缝隙位置流入可排水止水带并导入隧道内的横向排水管,再由横向排水管流入中央排水管内,最终将地下水导出隧道外。

[0049] 本发明所述的一种隧道防排水系统中,防水板不再是一个整体,防水板在排水缝隙的端头,排水板位置折向排水缝隙内,使其与衬砌壁贴合并固定,使两块防水板中间留出排水通道。防水板折向施工缝的长度应比隧道二次衬砌的厚度稍大,以便于防水板的固定,以及和外排水构件结合成整体,保证整个防排水系统的密闭性。

[0050] 本发明所述的一种隧道防排水系统中,可排水止水带采用一种带翼缘板的外排水橡胶带。该橡胶带排水部分呈半圆弧形或V型结构,排水部分的卡接段比排水缝隙的缝宽略宽,可排水止水带的卡接段及排水槽内部设有金属钢丝网,增加其自身的张力,使其在安装的时候与防水板贴合的更好。可排水止水带中的排水盒能够实现二次防排水,排水盒的翼缘板确保了可排水止水带的固定连接

[0051] 本发明所述的一种隧道防排水系统,通过对隧道二次衬砌的水压力、渗水量及隧道围岩级别,并结合水压力和渗水量的控制标准以及隧道的设计指标参数,确定隧道的防排水分区长度,通过设置排水缝隙,将隧道二次衬砌划分不同长度的防水区段和排水区段,在防水区段以防水为主,限制水的排放;在排水区段,地下渗水通过排水缝隙排出,实现限量排放,最大限度地保护水资源生态环境,尽量减少水土流失,从而做到了排水量和渗水量的匹配,修建时合理利用资源,降低了施工成本。本发明中可排水止水带能够方便更换,可主动维护各区段的排水设施,便于后期清除排水沉积物,解决了运营期间隧道渗漏水问题难度大的问题,从而实现了隧道防排水系统的“可维可达”。本发明对隧道的渗漏水现象有极大的改善作用,可提高隧道整体结构的安全性和耐久性,并能极大提高隧道内的行车安全性能,减少因渗漏水对行车速度的限制。本发明具有节约建设投资与运营投资,具有明显的实用价值,经济与社会效益显著。本发明的防排水体系采用限量排放模式,防水区段以防水为主限制水的排放,排水区段以限量排放为主,减少了地下水对隧道衬砌的危害,还能尽量减少水土流失,保证隧道周边区域的生态环境免受破坏。

[0052] 本发明所述的一种隧道防排水系统,基于分区防排水理念,在隧道二次衬砌的施工缝、变形缝或沉降缝处设置可排水止水带,可排水止水带具有破损老化可更换的特点,并取消了现有排水系统中的纵向排水管,取代了目前在防水板上安装止水带的分区方式,也解决了防排水系统内部排水管堵塞不便于检查或者更换的问题。

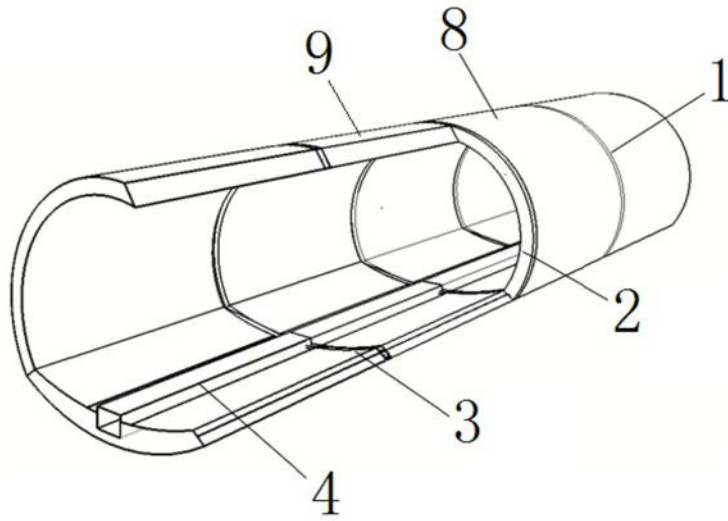


图1

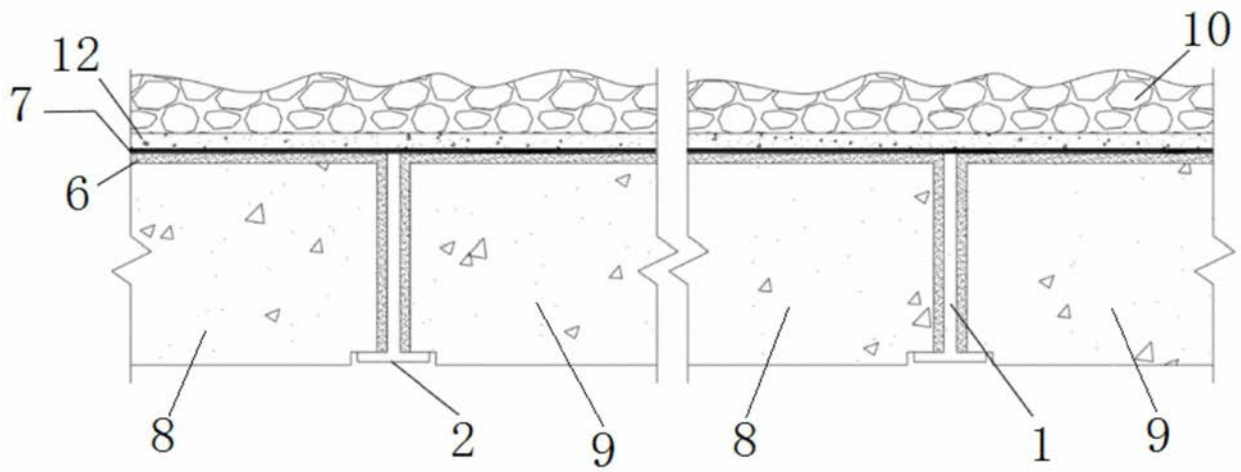


图2

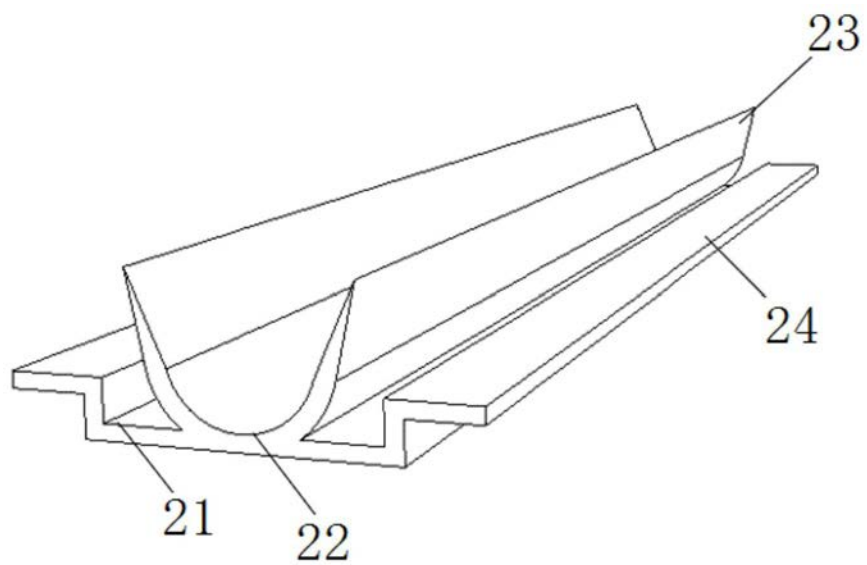


图3

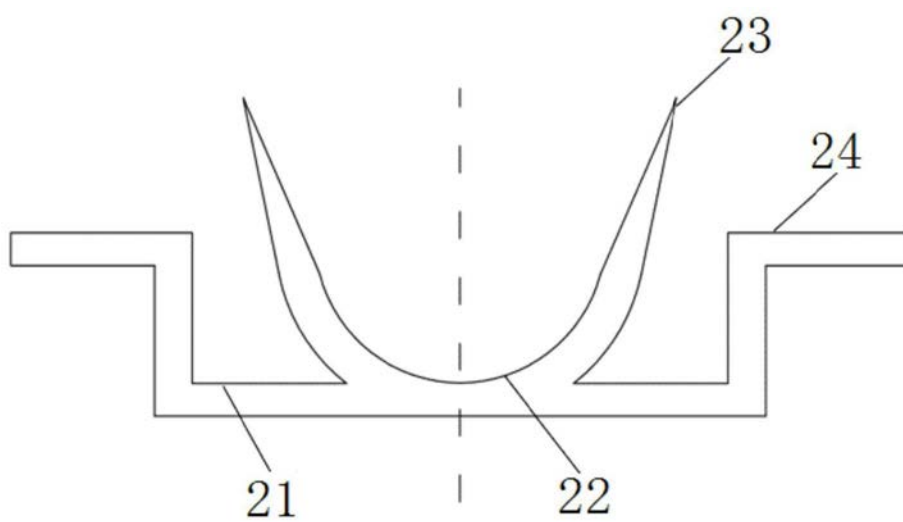


图4

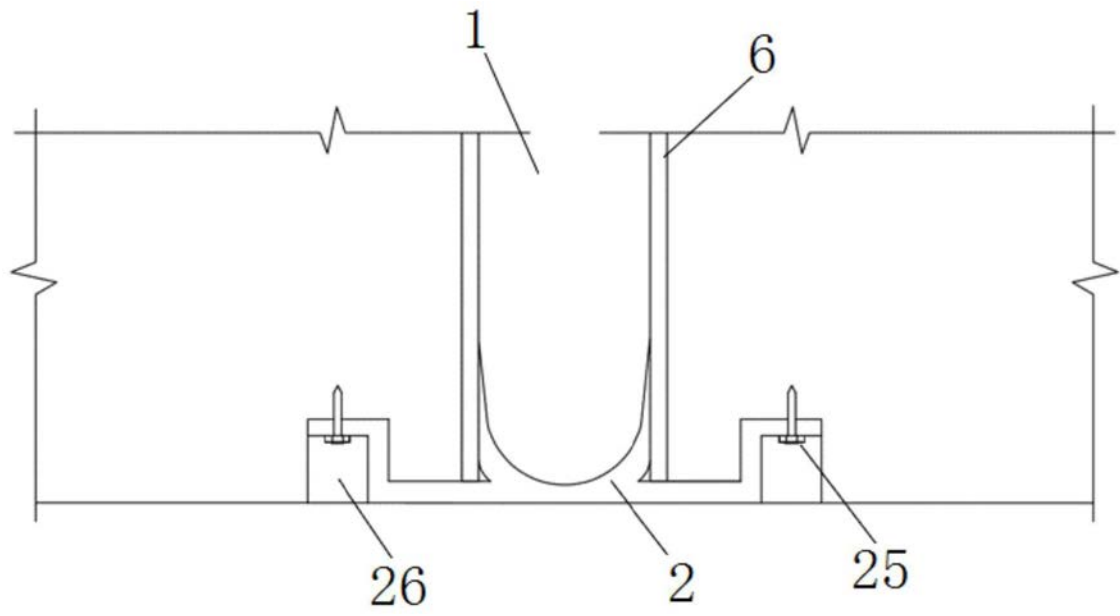


图5

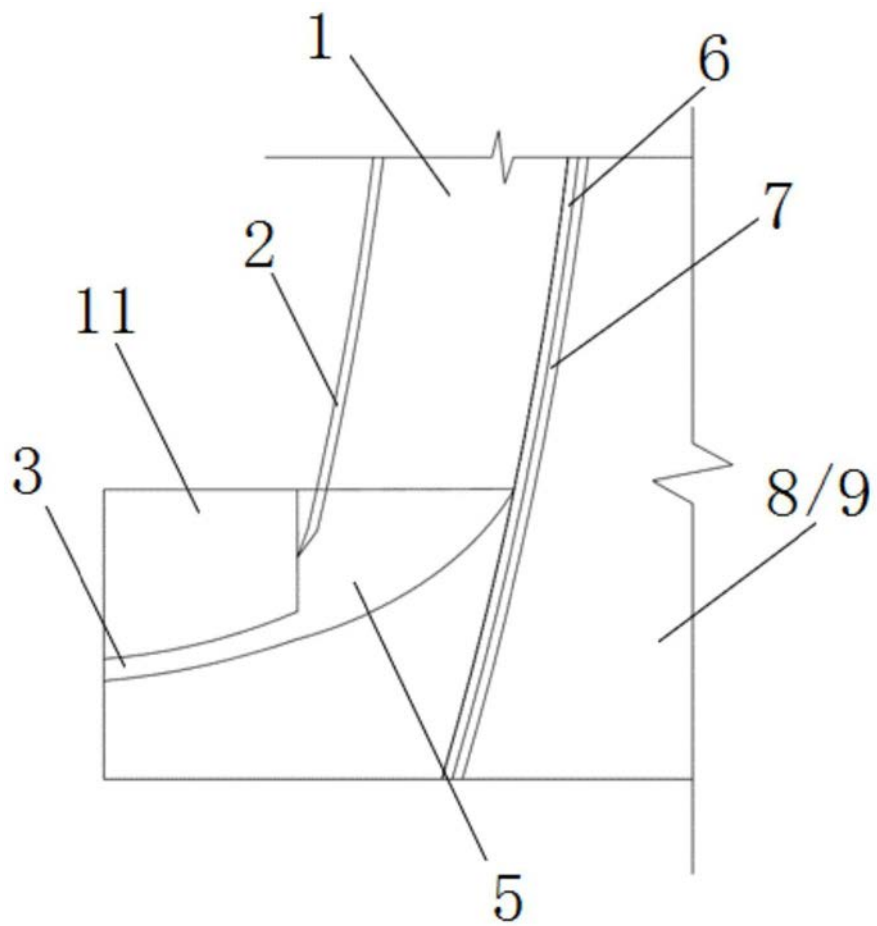


图6