(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113217019 B
(45)授权公告日 2023.11.17

(21)申请号 202110353949.X
(22)申请日 2021.04.01
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113217019 A
(43)申请公布日 2021.08.06
(73)专利权人 中铁二院贵阳勘察设计研究院有限责任公司
地址 550005 贵州省贵阳市南明区宝山南路268号
专利权人 衡水鑫盛达新材料科技有限公司
(72)发明人 方钱宝 陈春雷 刘向远 逄迎生 陈思宇 周忠德 朱永东 黄春 陈力 王桐 王伟肖 陈乾 赵世锋 赵世猛 邱昌盛
(74)专利代理机构 成都禾创知家知识产权代理有限公司 51284
专利代理师 许宜生
(51)Int.Cl.
E21D 11/10(2006.01)
E21D 11/38(2006.01)
(56)对比文件
KR 20100054537 A,2010.05.25
CN 107524461 A,2017.12.29
CN 212642759 U,2021.03.02
CN 209878494 U,2019.12.31
CN 208982109 U,2019.06.14
CN 206599867 U,2017.10.31
CN 112504943 A,2021.03.16
CN 109900558 A,2019.06.18
审查员 蒋滔

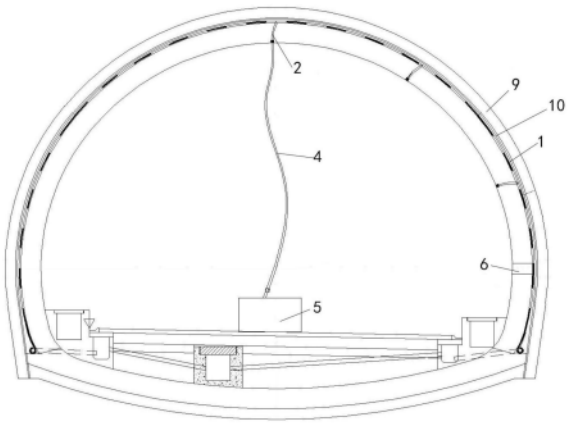
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法

(57)摘要

本发明公开了一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法，包括装置预装、通畅性检测、快速安装止水带的安装及二次衬砌的浇筑、模拟外部渗水并观察水流量计变化、试验结果对比等步骤，通过试验验证快速安装止水带的实际效果，避免了止水带一旦安装完毕就无法检测、排水效果不明确、止水带是否真正起到了排水的功能的不明确结论。使行业内了解止水带施工质量和实际效果，为止水带的设计提供更有效的依据，消除运营安全隐患，为运营安全提供了有效保障，也为后续施工提供了有力的理论支撑及实际结果依据。



CN 113217019 B

1.一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、快速安装止水带(1)安装前,在快速安装止水带(1)的U形槽(11)内防结晶排水管(12)靠近端头处布设水流量计,在快速安装止水带(1)内通过预设的出水管(2)及供水管(4)将出水管(2)端部的出水口(3)与隧道内的高压供水装置(5)连接;

S2、沿隧道构造缝环向初步固定快速安装止水带(1),通过高压供水装置(5)及出水管(2)将水输送到U形槽(11)内,模拟穿过初期支护(9)的隧道外部渗水,观察水流量计中的水流情况检测防结晶排水管(12)的通畅性;

S3、进行二次衬砌的浇筑,并在二次衬砌上合适位置开设观测口(6)用于观测水流量计读数;S4、再次通过高压供水装置(5)模拟穿过初期支护(9)的隧道外部渗水将水输送到U形槽(11)内,通过观测口(6)观察水流量计中的流量情况;若快速安装止水带(1)侧壁与防水板(10)紧密贴合,则水流量计中的流量会发生变化;反之,则水流量计中的流量将不会变化;

S5、若S4中观察到流量变化,增大高压供水装置(5)的压力,通过观测口(6)观察水流量计中的流量读数并记录;

S6、将S5中得到的水流量计的流量读数与防结晶排水管(12)在安装前并处于同样增大水压情况下的流量计的流量读数作对比,若S5中记录到的读数小于安装前防结晶排水管内的流量读数,则说明快速安装止水带内的防结晶排水管上的滤水层存在部分堵塞。

2.如权利要求1所述的一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法,其特征在于,步骤S2中出水管(2)穿过快速安装止水带(1)的U形槽(11)侧壁,并连通高压供水装置(5)及防结晶排水管(12)外侧空间。

3.如权利要求2所述的一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法,其特征在于,在出水管(2)与U形槽(11)侧壁贯穿位置的出水口(3)处设有密封头。

4.如权利要求1所述的一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法,其特征在于,步骤S2中快速安装止水带(1)的端部设有垫块(7),出水管(2)穿过垫块(7)后出水口(3)位于防结晶排水管(12)外侧。

5.如权利要求1所述的一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法,其特征在于,步骤S1中的出水管(2)为L形,在二次衬砌后浇侧(802)沿隧道纵向布设1m长度后转向隧道中心。

6.如权利要求1所述的一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法,其特征在于,出水管(2)沿快速安装止水带(1)的布置方向设置若干个,每个出水管(2)均通过出水管(2)末端的连接头(21)与供水管(4)连接。

一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道防渗水施工技术领域，尤其涉及一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法。

背景技术

[0002] 一般防水设计中，为确保隧道防水效果，在隧道衬砌施工时，在其构造缝如施工缝、变形缝、沉降缝等处设置有中埋式止水带和外贴式橡胶止水带。采用止水带目的是防止接缝处出现渗漏水。但实际工程中，由于防水板破损，渗漏水多聚集在构造缝附近，随着渗漏水的水压增大，水易绕过安装不到位的止水带，产生隧道接缝处渗漏水病害。且中埋式止水带施工安装方法一直是工程界的一个难题，目前常用的方法是：对于钢筋混凝土衬砌是在立模板时，通过两根钢筋焊接在隧道二衬钢筋上以来夹紧固定中埋式止水带；但对于素混凝衬砌，只有额外增加端头钢筋来固定止水带夹具和止水带，此方法较为不经济。虽然此方法虽可固定中埋式止水带，但止水带固定的着力点较少，在混凝土的浇筑时，止水带受到流动混凝土不规则、不均匀的力时，会出现止水带松弛或跑模现象，止水带无法达到设计要求的安装和止水效果，后期止水带处易出现病害。

[0003] 为了解决上述问题，现设计了一种快速安装止水带，有效克服了现有隧道环向构造缝止水带无法有效、快速定位和无法有效排出构造缝后积水的难题。快速安装止水带在安装定位时采用衬砌端头模板插入止水带左侧翼缘和右侧翼缘交汇处的内槽中，将止水带内槽外侧的U型槽侧壁向初次衬砌方向顶紧，完成快速安装止水带的固定。

[0004] 还设计了一种用于隧道构造缝止水带快速安装的衬砌端头模板，包括主模板及肢板，所述主模板的长度方向沿隧道断面的径向方向，主模板的宽度方向沿隧道断面的圆周方向依次排开固定在二衬台车的端面，与所述二衬台车模板共同形成隧道二衬浇筑空腔；所述肢板主体与所述主模板平行，并通过肢板上的铰接支杆与主模板上设置的旋转支座铰接；在所述肢板的另一端端头处设有定位凸；所述主模板与肢板之间留有止水带翼缘安装槽。肢板一方面配合主模板起到固定止水带的作用，另一方面通过铰接支杆及主模板上旋转支座使肢板能够在止水带安装过程中的使用更为方便，相较于原有的固定接连的肢板来说对于安装过程更加快速，后期拆模过程也更为简单，防止出现如止水带翼缘卡死在安装空间内导致的止水带翼缘损坏的问题，使止水带排水管在安装时均匀受力，避免了由于排水管受偏压而被挤出或挤偏，使快速安装止水带的排水通道中心与构造缝重合，能很好的满足施工缝、沉降缝的止水带安装要求。

[0005] 但当衬砌端头模板顶紧止水带时，U型槽推动排水管向初次衬砌方向移动，U型槽侧臂端部会顶在防水板上，同时排水管壁也会紧贴在防水板上，由于排水管U型槽的侧壁刚度不一致，当两者匹配尺寸稍有差别或安装时排水管发生侧移，排水管被顶紧而U型槽侧壁端部与初次衬砌上布置的防水板没有贴合紧密时，混凝土浆液会通过排水管与防水板间的间隙渗入到U型槽内，进而排水管被混凝土浆液包裹，导致排水管外裹无纺布(滤水层)被堵塞而失效，无法继续将构造缝后的渗水顺利导入到排水管排出洞外，随着时间的推移，构造

缝后的渗水会越积越多，止水带外侧水压力增大，极易导致隧道渗水病害。

发明内容

[0006] 本发明实际要解决的技术问题是：提供一种用于测试快速安装止水带在安装后阻隔浆液的有效性的试验方法，以检测是否会发生混凝土浆液渗入到止水带U型槽中堵塞排水管的情况。

[0007] 为了解决上述技术问题，本发明提供了一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法，包括以下步骤：

[0008] S1、快速安装止水带安装前，在快速安装止水带的U形槽内防结晶排水管靠近端头处布设水流量计，在快速安装止水带内通过预设的出水管设置出水口，并通过预设的出水管及供水管将出水管端部的出水口与隧道内的高压供水装置连接；

[0009] S2、沿隧道构造缝环向初步固定快速安装止水带，通过高压供水装置及出水管将水输送到U形槽内，模拟穿过初期支护的隧道外部渗水，观察水流量计中的水流情况检测防结晶排水管的通畅性；

[0010] S3、进行二次衬砌的浇筑，并在二次衬砌上合适位置开设观测口用于观测水流量计读数；

[0011] S4、再次通过高压供水装置模拟穿过初期支护的隧道外部渗水将水输送到U形槽内，通过观测口观察水流量计中的流量情况；若快速安装止水带侧壁与防水板紧密贴合，则中水流量计中的流量会发生变化；反之，则水流量计中的流量将不会变化；

[0012] S5、若步骤S4中观察到流量变化，增大高压供水装置的压力，通过观察口观察水流量计中的流量读数并记录；

[0013] S6、将步骤S5中得到的水流量计的流量读数与防结晶排水管在安装前并处于同样增大水压情况下的流量计的流量读数作对比，若步骤S5中记录到的读数大于安装前防结晶排水管内的流量读数，则说明快速安装止水带内的防结晶排水管上的滤水层存在部分堵塞。

[0014] 特别的，步骤S2中出水管穿过快速安装止水带的U形槽侧壁，并连通高压供水装置及防结晶排水管外侧空间。

[0015] 特别的，在出水管与U形槽侧壁贯穿位置的出水口处设有密封头。

[0016] 特别的，步骤S2中快速安装止水带的端部设有垫块，出水管穿过垫块后出水口位于防结晶排水管外侧。

[0017] 特别的，步骤S1中的出水管为L形，在二次衬砌后浇侧沿隧道纵向布设1m长度后转向隧道中心。

[0018] 特别的，出水管沿快速安装止水带的布置方向设置若干个，每个出水管均通过出水管末端的连接头与供水管连接。

[0019] 本发明的有益效果是：本发明通过试验验证快速安装止水带的实际效果，避免了止水带一旦安装完毕就无法检测、排水效果不明确、止水带是否真正起到了排水的功能的不明确结论。使行业内了解止水带施工质量和实际效果，为止水带的设计提供更有效的依据，消除运营安全隐患，为运营安全提供了有效保障。

附图说明

[0020] 图1为应用于本发明的快速安装止水带断面结构图。

[0021] 图2为本发明隧道断面布置情况示意图。

[0022] 图3为本发明快速安装止水带安装效果图。

[0023] 图4为本发明一个实施例的出水管设置图。

[0024] 图5为本发明另一个实施例的出水管设置图。

[0025] 其中，快速安装止水带—1；U形槽—11；防结晶排水管—12；出水管—2；连接头—21；出水口—3；供水管—4；高压供水装置—5；观测口—6；垫块—7；二次衬砌先浇侧—801；二次衬砌后浇侧—802；初期支护—9；防水板—10。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0027] 本发明一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法，包括以下步骤：

[0028] S1、快速安装止水带1安装前，在快速安装止水带1的U形槽11内防结晶排水管12靠近端头处布设水流量计，在快速安装止水带1内预设的出水管2及供水管4将出水管2端部的出水口3与隧道内的高压供水装置5连接；

[0029] S2、沿隧道构造缝环向初步固定快速安装止水带1，通过高压供水装置5及出水管2将水输送到U形槽11内，模拟穿过初期支护9的隧道外部渗水，观察水流量计中的水流情况检测防结晶排水管12的通畅性；

[0030] S3、进行二次衬砌的浇筑，并在二次衬砌上合适位置开设观测口6用于观测水流量计读数；

[0031] S4、再次通过高压供水装置5模拟穿过初期支护9的隧道外部渗水将水输送到U形槽11内，通过观测口6观察水流量计中的流量情况；若快速安装止水带1侧壁与防水板10紧密贴合，则中水流量计中的流量会发生变化；反之，则水流量计中的流量将不会变化；

[0032] S5、若步骤S4中观察到流量变化，增大高压供水装置5的压力，通过观察口6观察水流量计中的流量读数并记录；

[0033] S6、将步骤S5中得到的水流量计的流量读数与防结晶排水管12在安装前并处于同样增大水压情况下的流量计的流量读数作对比，若步骤S5中记录到的读数小于安装前防结晶排水管内的流量读数，则说明快速安装止水带内的防结晶排水管上的滤水层存在部分堵塞。

[0034] 作为一个优选的实施例，步骤S2中出水管2穿过快速安装止水带1的U形槽11侧壁，并连通高压供水装置5及防结晶排水管12外侧空间。

[0035] 作为一个优选的实施例，在出水管2与U形槽11侧壁贯穿位置的出水口3处设有密封头。

[0036] 作为一个优选的实施例，步骤S2中快速安装止水带1的端部设有垫块7，出水管2穿过垫块7后出水口3位于防结晶排水管12外侧。通过垫块7改变出水管2的出水口3的位置，避免出现当出水管2位于侧壁时可能出现的防结晶排水管12与出水口2接触，直接将模拟渗水通过防结晶排水管12上的渗隙注入到防结晶排水管12内部的情况，从而取得更加贴合实际情况的模拟结果。

[0037] 作为一个优选的实施例，步骤S1中的出水管2为L形，在二次衬砌后浇侧802沿隧道纵向布设1m长度后转向隧道中心。

[0038] 作为一个优选的实施例，出水管2沿快速安装止水带1的布置方向设置若干个，每个出水管2均通过出水管2末端的连接头21与供水管4连接。出于隧道施工的便捷性考虑，本发明所涉及的装置优先布置在二次衬砌后浇侧802，预设的出水管2在二次衬砌后浇侧802沿隧道方向布置1m后即可转向隧道中心方向，并在出水管2末端预设连接头21，通过连接头便于与供水管4进行连接或拆卸，而二次衬砌先浇侧801的快速安装止水带1的安装不受影响。

[0039] 如图1、图2所示，本发明涉及的一种测试快速安装止水带排水管有效性的试验方法，其设备装置主要包括快速安装止水带1、高压供水装置5、调节压力的调压阀、供水管4、二次衬砌中预设的出水管2、防结晶排水管12中设置水流量计及在二次衬砌合适位置开设的观测口6。其中，高压供水装置5模拟穿过初期支护9的隧道外部渗水，将水输送到U形槽11内，通过观测口6观察水流量计中的水流情况来判断防结晶排水管12的初始通畅性。

[0040] 如图4、图5所示，作为本发明的一种布置方式，出水口3位于快速安装止水带1的U形槽11侧壁位置，不侵占防结晶排水管12的安装空间。出水口3与快速安装止水带1的U形槽11侧壁连接处设置有密封头，防止水沿着两者之间的间隙反渗。当浇筑二次衬砌混凝土时，若混凝土浆液沿着快速安装止水带1侧壁端部渗入到U形槽11中，将防结晶排水管12包裹，此时将会堵塞防结晶排水管12外部的外裹无纺布即滤水层，从而使得输送的模拟渗水无法通过防结晶排水管12排出，此时观测口6内观测到的结果是水流量计的流量基本无变化；反之，若快速安装止水带1侧壁与防水板10紧密贴合，有效阻止混凝土浆液的渗漏，则通过高压供水装置5向U形槽11内通入的模拟渗水将会由滤水层渗入到防结晶排水管12中排出，并可由水流量计观察到水流变化。若观察到水流变化，待水流量计的瞬时流量读数稳定后，增大或减小高压供水装置5的输入压力，通过观测口观察水流流量读数的变化情况并记录。最后通过试验测量在标准情况下即防结晶排水管12在未堵塞的情况下，在增大后的压力下的水流流量，与记录的结果对比，若S5中记录到的读数小于未堵塞情况下防结晶排水管12内的瞬时读数，则说明快速安装止水带1内的防结晶排水管12上的滤水层存在部分堵塞；即由出水管2通入U形槽11内的模拟渗水部分沿着过滤层渗入防结晶排水管12，部分直接由U形槽11排出，导致进入防结晶排水管12内的水量减少。若记录到的读数与未堵塞情况下防结晶排水管12内的瞬时读数基本无差别，则说明快速安装直接带1内的防结晶排水管12上的滤水层并未堵塞，从而对后期施工提供重要的理论支撑。

[0041] 如图5所示为本发明的另一种布置方式，在防结晶排水管12远离快速安装止水带1的一侧增设一个垫块7，将预设的出水管2穿过垫块7，使得出水口3位于垫块7与防结晶排水管12顶部相对的位置。此种情况能够更加有效地模拟隧道外渗水的情况，避免第一种布置方式中的出水口3在有可能与防结晶排水管12侧壁接触的情况下直接将渗水通过防结晶排水管12的渗隙注入到防结晶排水管12中排走，从而取得更加准确的模拟效果。

[0042] 为了便于观察防结晶排水管12整体的有效性，出水管2可以沿着快速安装止水带1的布设方形设置若干个，每隔预设出水管均可与供水管4通过连接头进行连接和拆卸。

[0043] 本发明描述中出现的“连接”、“固定”，可以是固定连接、加工成型、焊接，也可以机械连接，具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0044] 本发明描述中，出现的术语“中心”、“上”、“下”、“水平”、“内”、“外”等，其所指示的方位或位置关系仅为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的特定的方位，因此并不能理解为对本发明的限制。

[0045] 最后应说明的是：以上各实施例仅用于说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解；其依然可以对前述各实施例所描述的技术方案进行修改，或者对其中部分或全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

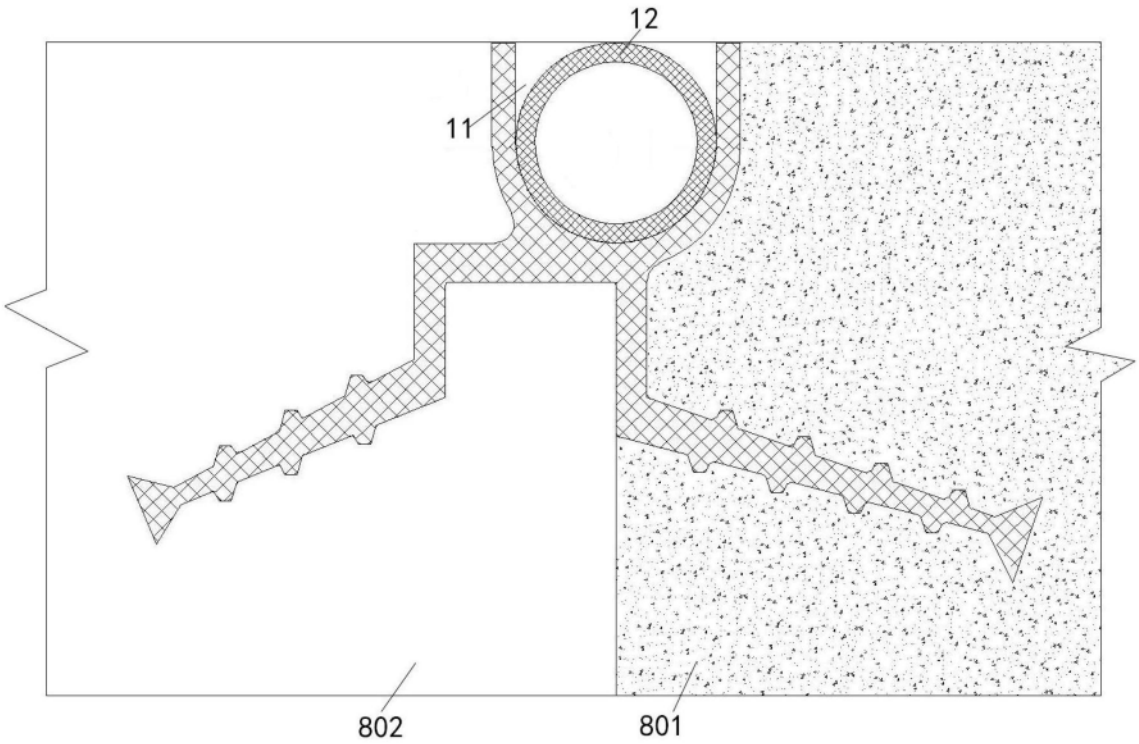


图1

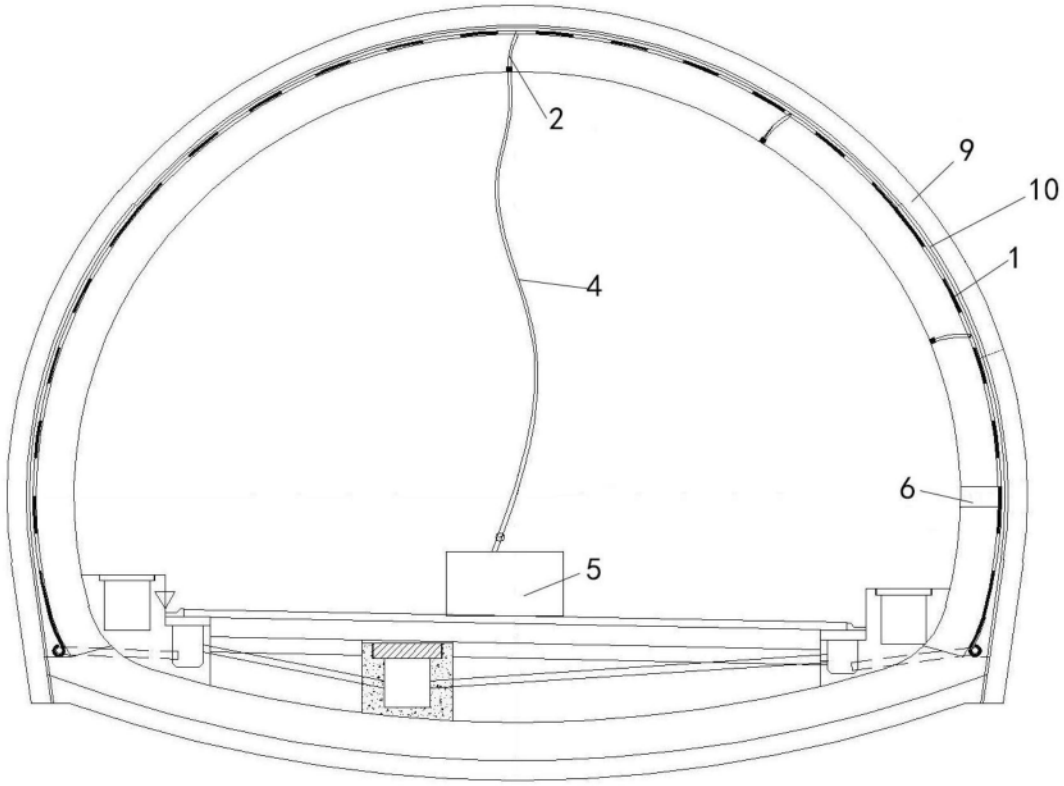


图2

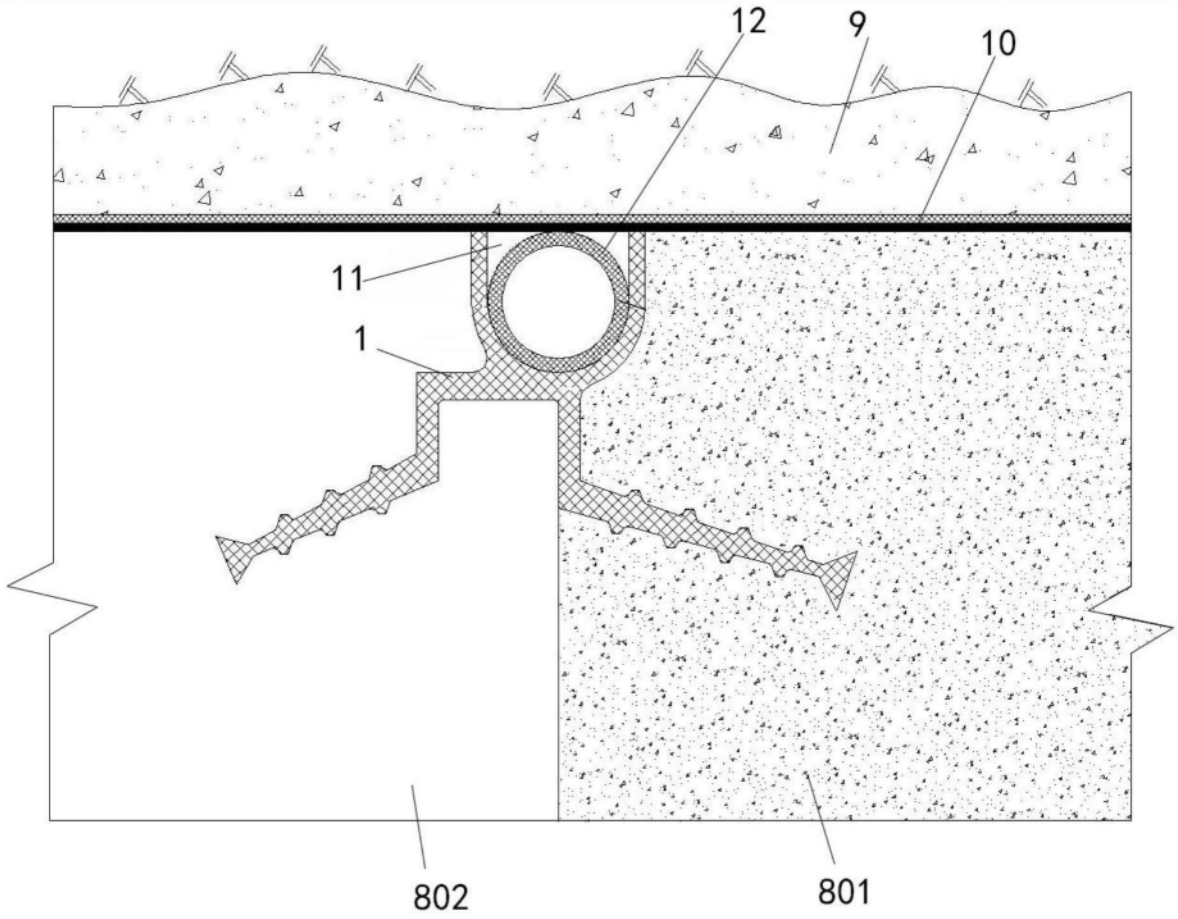


图3

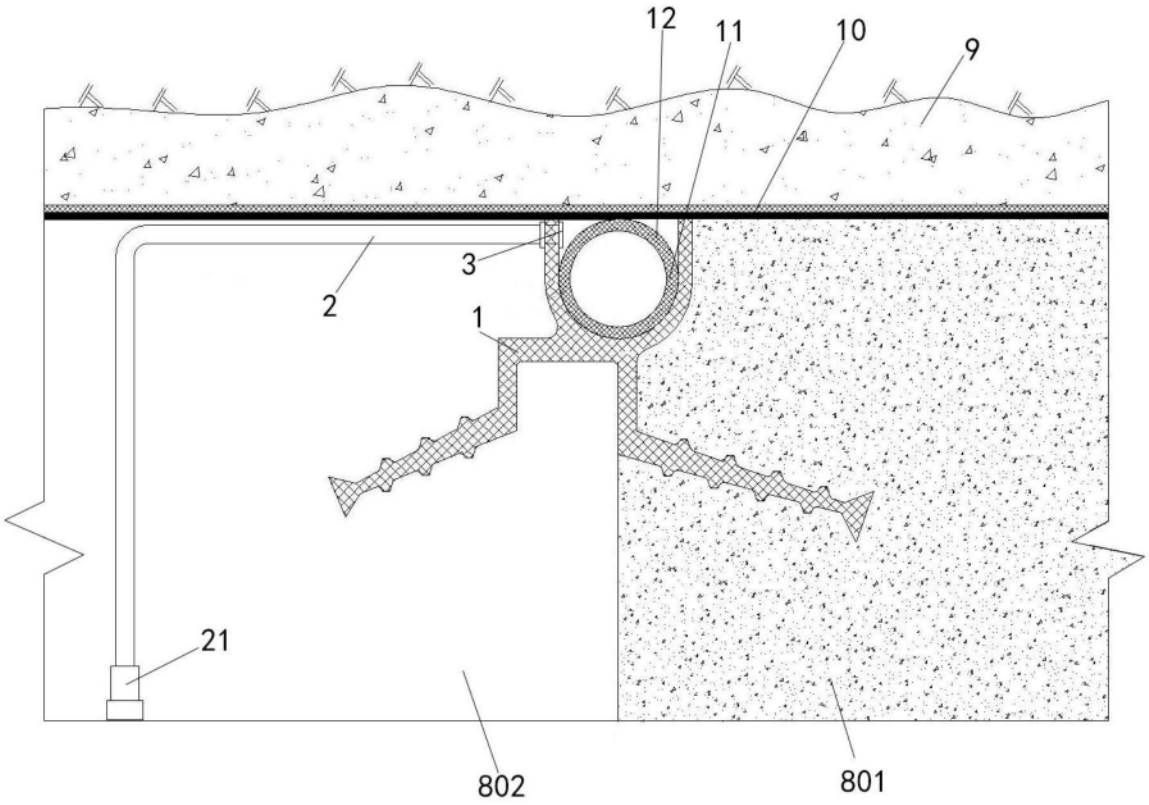


图4

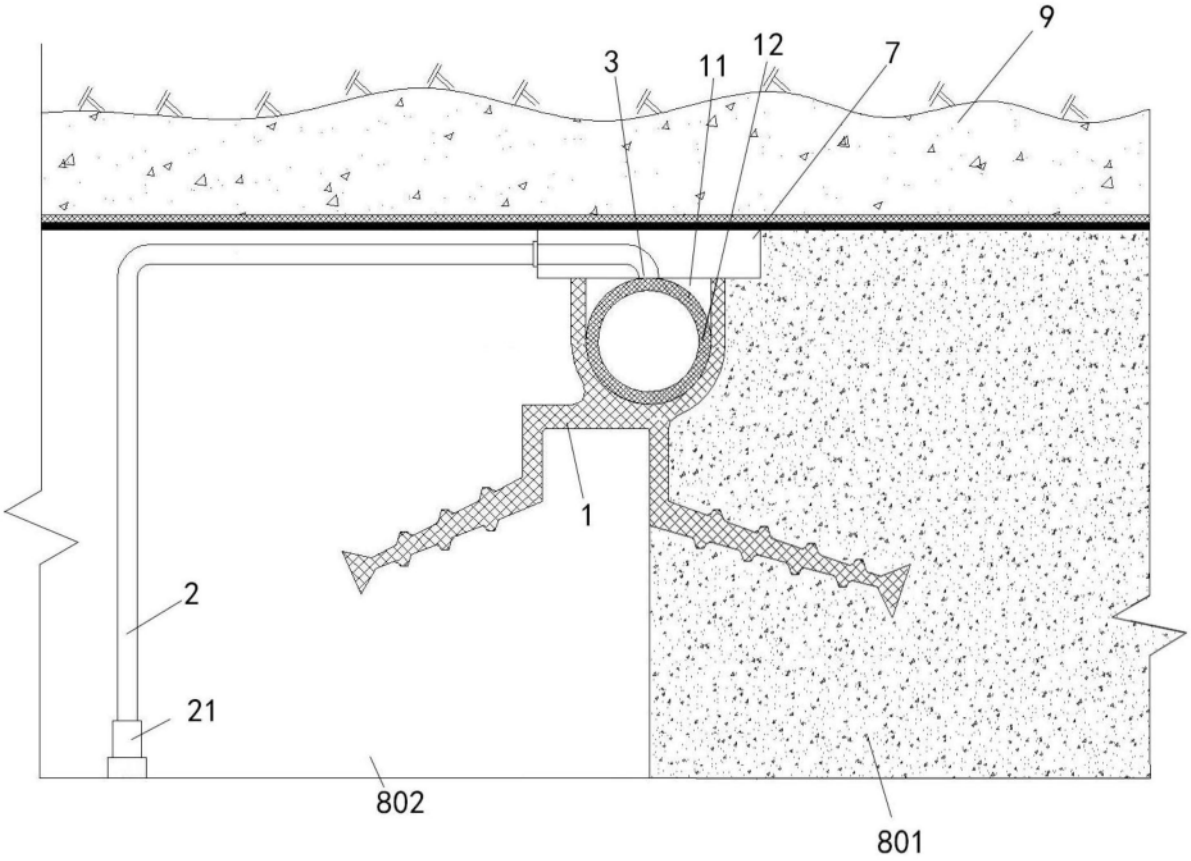


图5