



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107816117 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201711129570.0

(22)申请日 2017.11.15

(71)申请人 上海市城市排水有限公司竹园第一
污水输送分公司

地址 200070 上海市静安区普善路606号3
幢1层

(72)发明人 严晔明 李军 钱弢 季敏捷

(74)专利代理机构 上海信好专利代理事务所
(普通合伙) 31249

代理人 周荣芳

(51)Int.Cl.

E03F 3/06(2006.01)

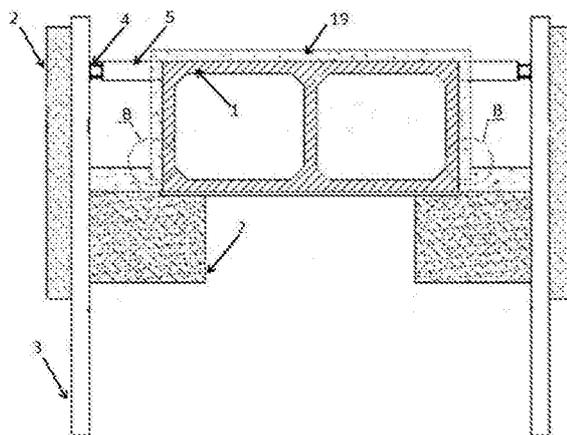
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种大型压力流箱涵不停水外修复方法

(57)摘要

本发明公开了一种大型压力流箱涵不停水外修复方法,其包含以下步骤:步骤1:对箱涵修复区域进行地下水控制和基坑围护;步骤2:对箱涵泄漏点进行临时封堵;步骤3:对箱涵泄漏点处结构进行加固处理。本发明所提供的大型压力流箱涵不停水外修复方法施工流程简单,便于施工,解决了实箱涵在不停水的情况下进行外修复的难题。同时,便于安装定制伸缩量大的橡胶止水带,且不容易损坏,橡胶止水带损坏后容易更换。



1. 一种大型压力流箱涵不停水外修复方法,其特征在于,包含以下步骤:
步骤1:对箱涵修复区域进行地下水控制和基坑围护;
步骤2:对箱涵泄漏点进行临时封堵;
步骤3:对箱涵泄漏点处结构进行加固处理。
2. 如权利要求1所述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其特征在于,所述步骤1包含以下步骤:
步骤1.1:采用高压旋喷桩对修复区域的坑底及周边土体进行加固,以防止地下水进入修复区域的基坑内;
步骤1.2:采用搅拌桩或树根桩对修复区域的周边土体进行基坑围护。
3. 如权利要求1所述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其特征在于,所述步骤2包含以下步骤:
步骤2.1:沿箱涵伸缩缝安装引流管;
步骤2.2:在引流管的上方使用木楔封堵箱涵伸缩缝;
步骤2.3:在木楔的上方使用堵块对箱涵伸缩缝临时封堵处进行收口,;
步骤2.4:关闭引流管,临时封堵完成。
4. 如权利要求3所述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其特征在于,所述步骤2.2还包含以下步骤:木楔封堵后,使用浸油麻丝对小泄漏点封堵。
5. 如权利要求3所述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其特征在于,所述步骤2.3还包含以下步骤:堵块收口后,使用聚氨酯对局部渗水处压力注浆,以封堵加固临时封堵处。
6. 如权利要求1所述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其特征在于,所述步骤3包含以下步骤:
步骤3.1:在箱涵伸缩缝两侧的原结构上连接植筋,用于连接新加固结构,并用钢筋绑扎;
步骤3.2:在新加固结构上使用泡沫板预留新伸缩缝;
步骤3.3:在新伸缩缝两侧为橡胶止水带安装提供安装面,并预埋安装止水带的预埋件;
步骤3.4:采用模板支模,并用混凝土浇筑形成新加固结构;
步骤3.5:采用压板将橡胶止水带安装在新加固结构上的预埋件上,以对新伸缩缝进行密封处理。
7. 如权利要求6所述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其特征在于,所述步骤3.4包含以下步骤:混凝土浇筑前在原结构和新加固结构之间安装遇水膨胀橡皮条,用于阻隔污水沿新出现的缝隙渗漏。
8. 如权利要求6所述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其特征在于,所述步骤3.5包含以下步骤:在安装橡胶止水带时,在橡胶止水带上方同时压一块保护挡板,以防止回填时土壤中尖锐的硬物对橡胶止水带造成伤害。
9. 如权利要求6所述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其特征在于,所述步骤3还包含以下步骤:
步骤3.6:采用麻丝和微膨胀水泥对箱涵两侧的新伸缩缝底端进行封堵,以将污水密封

在密闭的新伸缩缝内。

10. 如权利要求9所述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其特征在于,所述步骤3还包含以下步骤:

步骤3.7:对箱涵两侧坑底进行压重浇筑,以对新伸缩缝底端封堵进行加固。

一种大型压力流箱涵不停水外修复方法

技术领域

[0001] 本发明涉及市政工程技术领域,具体涉及一种大型压力流箱涵不停水外修复方法。

背景技术

[0002] 被喻为上海“生命工程”的合流污水一期管线主要为消除苏州河、黄浦江污染而建成的一项大型城市排水设施,于1993年12月29日通车,设计旱流污水输送量170万吨/天。污水管线西起丹巴路、东至竹园长江口,总长33.39公里,其中,彭越浦泵站下游管线为两根 $4250 \times 3500\text{mm}$,为双孔钢筋砼箱涵。

[0003] 运行20多年来,彭越浦泵站下游管线曾多次发生损坏,导致污水大面积冒溢。由于该段管线输送为压力流模式,箱涵顶部标高为+2米(绝对标高),管线运行水位在+6米,特别是必须确保每天170万吨的污水正常输送。造成维修人员无法进入箱涵内进行管道损坏点修复,而且,外修复时,必须在高出箱涵4米的水头条件下进行修复作业,维修难度极大,维修质量也很难控制。

[0004] 大型箱涵经过长年运行,由于结构老化,箱涵重负荷下不均匀沉降等因素,导致箱涵伸缩缝变形,使伸缩缝止水带断裂,从而造成箱涵漏水现象。箱涵漏水部位主要集中在箱涵伸缩缝处,以及箱涵与泵站沉井接头处。漏水处一般为箱涵的顶部和两侧,而箱涵底部由于箱涵沉降挤压一般不会出现漏水现象。

[0005] 长距离输送箱涵为了防止热胀冷缩及不均匀沉降现象,均采取分节浇筑箱涵,各级箱涵之间采取橡胶止水带连接。在箱涵使用过程中,外界因素如重载压箱涵、箱涵基础密实度不均匀、箱涵内部水压等,造成箱涵不均匀沉降,出现伸缩缝变形,从而撕裂橡胶止水带,最终造成箱涵漏水现象。这种箱涵漏水现象在合流一期箱涵已出现多处,如闸殷路殷高路处箱涵、海徐总管箱涵等。

[0006] 另外,进出箱涵与泵站沉井结构处也是易发生漏水现象的部位,此处箱涵在设计施工过程中,为防止箱涵和泵站沉井沉降不一,在泵站沉井壁上设置箱涵枕,托住箱涵,保持箱涵与泵站沉井沉降一致。这种设计方式,忽略了这节箱涵两段沉降不一问题,这种不均匀沉降是存在的,这样很容易发生箱涵与泵站沉井间连接处伸缩缝变形,导致橡胶止水带断裂,从而发生箱涵漏水现象。这种箱涵漏水现象在合流一期箱涵彭越浦泵站出水箱涵总管、外高桥箱涵高位井出水箱涵总管、污水二期的SB泵站出水箱涵总管均发生过。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种大型压力流箱涵不停水外修复方法,以实现箱涵在不停水的情况下进行外修复。

[0008] 为达到上述目的,本发明提供了一种大型压力流箱涵不停水外修复方法,其包含以下步骤:

[0009] 步骤1:对箱涵修复区域进行地下水控制和基坑围护;

- [0010] 步骤2:对箱涵泄漏点进行临时封堵;
- [0011] 步骤3:对箱涵泄漏点处结构进行加固处理。
- [0012] 上述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其中,所述步骤1包含以下步骤:
- [0013] 步骤1.1:采用高压旋喷桩对修复区域的坑底及周边土体进行加固,以防止地下水进入修复区域的基坑内;
- [0014] 步骤1.2:采用搅拌桩或树根桩对修复区域的周边土体进行基坑围护。
- [0015] 上述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其中,所述步骤2包含以下步骤:
- [0016] 步骤2.1:沿箱涵伸缩缝安装引流管;
- [0017] 步骤2.2:在引流管的上方使用木楔封堵箱涵伸缩缝;
- [0018] 步骤2.3:在木楔的上方使用堵块对箱涵伸缩缝临时封堵处进行收口;
- [0019] 步骤2.4:关闭引流管,临时封堵完成。
- [0020] 上述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其中,所述步骤2.2还包含以下步骤:木楔封堵后,使用浸油麻丝对小泄漏点封堵。
- [0021] 上述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其中,所述步骤2.3还包含以下步骤:堵块收口后,使用聚氨酯对局部渗水处压力注浆,以封堵加固临时封堵处。
- [0022] 上述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其中,所述步骤3包含以下步骤:
- [0023] 步骤3.1:在箱涵伸缩缝两侧的原结构上连接植筋,用于连接新加固结构,并用钢筋绑扎;
- [0024] 步骤3.2:在新加固结构上使用泡沫板预留新伸缩缝;
- [0025] 步骤3.3:在新伸缩缝两侧为橡胶止水带安装提供安装面,并预埋安装止水带的预埋件;
- [0026] 步骤3.4:采用模板支模,并用混凝土浇筑形成新加固结构;
- [0027] 步骤3.5:采用压板将橡胶止水带安装在新加固结构上的预埋件上,以对新伸缩缝进行密封处理。
- [0028] 上述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其中,所述步骤3.4包含以下步骤:混凝土浇筑前在原结构和新加固结构之间安装遇水膨胀橡皮条,用于阻隔污水沿新出现的缝隙渗漏。
- [0029] 上述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其中,所述步骤3.5包含以下步骤:在安装橡胶止水带时,在橡胶止水带上方同时压一块保护挡板,以防止回填时土壤中尖锐的硬物对橡胶止水带造成伤害。
- [0030] 上述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其中,所述步骤3还包含以下步骤:
- [0031] 步骤3.6:采用麻丝和微膨胀水泥对箱涵两侧的新伸缩缝底端进行封堵,以将污水密封在密闭的新伸缩缝内。
- [0032] 上述的大型压力流箱涵不停水外修复方法,其中,所述步骤3还包含以下步骤:
- [0033] 步骤3.7:对箱涵两侧坑底进行压重浇筑,以对新伸缩缝底端封堵进行加固。
- [0034] 相对于现有技术,本发明具有以下有益效果:本发明所提供的大型压力流箱涵不停水外修复方法施工流程简单,便于施工,解决了实箱涵在不停水的情况下进行外修复的难题。同时,便于安装定制伸缩量大的橡胶止水带,且不容易损坏,橡胶止水带损坏后容易更换。

附图说明

- [0035] 图1为箱涵修复区域进行地下水控制和基坑围护的结构示意图；
- [0036] 图2为引流管的结构示意图；
- [0037] 图3为木楔的结构示意图；
- [0038] 图4为箱涵泄漏点进行临时封堵的结构示意图；
- [0039] 图5为本发明实施例1中箱涵泄漏点处结构进行加固处理的结构示意图；
- [0040] 图6为本发明实施例2中箱涵泄漏点处结构进行加固处理的结构示意图；
- [0041] 图7为图5和图6中A部分的放大示意图；
- [0042] 图8为本发明大型压力流箱涵不停水外修复后的整体结构示意图；
- [0043] 图9为橡胶止水带的安装结构示意图。

具体实施方式

[0044] 以下结合附图通过具体实施例对本发明作进一步的描述,这些实施例仅用于说明本发明,并不是对本发明保护范围的限制。

[0045] 本发明提供了一种大型压力流箱涵不停水外修复方法,其包含以下步骤:

[0046] 步骤1:如图1所示,对箱涵1修复区域进行地下水控制和基坑围护,其包括以下步骤:

[0047] 步骤1.1:采用高压旋喷桩2对修复区域的坑底及周边土体进行加固,以防止地下水进入修复区域的基坑内;

[0048] 步骤1.2:采用搅拌桩3或树根桩对修复区域的周边土体进行基坑围护。

[0049] 大型箱涵1埋深一般比较深,箱涵1底部地下水比较丰富,这对箱涵1修复带来较大麻烦,维修箱涵1必须先解决箱涵1修复区域地下水控制和基坑围护。

[0050] 地下水控制不宜采用井点降水方法,这种方法容易造成箱涵1或周边构筑物二次沉降,对箱涵1造成更大的损伤。应该采用高压旋喷桩2对修复区域的坑底及周边土体进行加固,做成隔水帷幕,防止地下水进入修复区域的基坑内。

[0051] 修复基坑比较深,尤其大型箱涵1两侧基坑达到7m以上,必须对修复基坑做好基坑围护,基坑围护最好做成永久围护结构,这样可以对箱涵1修复段做永久保护,防止外部因素对箱涵1损伤。采用搅拌桩3,较浅的基坑采用树根桩进行基坑围护,所述搅拌桩3或树根桩位于箱涵1侧壁和箱涵1两侧的高压旋喷桩2之间,并与箱涵1两侧的高压旋喷桩2贴合。然后,搅拌桩3通过钢围檩4和钢支撑5对箱涵1的两侧进行围护。最好不使用钢板桩做基坑围护,因为钢板在拔除时,振动较大,对修复好的箱涵1造成二次伤害。

[0052] 大型箱涵1维修基坑围护另外一个作用是保护修复好的箱涵1作用,起到加固修复段箱涵1底部作用,防止外力对箱涵1的冲击。

[0053] 步骤2:如图2、图3和图4所示,对箱涵1泄漏点进行临时封堵,其包括以下步骤:

[0054] 步骤2.1:清理伸缩缝10内杂物后沿箱涵1伸缩缝10安装引流管6(根据缝隙大小选用引流直径);

[0055] 步骤2.2:在引流管6的上方使用木楔8封堵箱涵1伸缩缝10(根据伸缩缝10大小制作楔形杉木条,每段杉木条长度适宜50cm);

[0056] 优选地,所述步骤2.2还包含以下步骤:木楔8封堵后,使用浸油麻丝对小泄漏点封堵;

[0057] 步骤2.3:在木楔8的上方使用堵块9(使用堵漏王收口后形成的块状固体)对箱涵1伸缩缝10临时封堵处进行收口;

[0058] 优选地,所述步骤2.3还包含以下步骤:堵块9收口后,使用聚氨酯对局部渗水处压力注浆,以封堵加固临时封堵处;

[0059] 步骤2.4:封堵结构养护后,关闭引流管6,临时封堵完成。

[0060] 大型箱涵1修复最大难点在于如何临时封堵好箱涵1泄漏点,这是箱涵1修复成败的关键工序。漏点封堵是箱涵1结构后期修复必须条件,否则后续修复工作无法进行。

[0061] 压力流模式输送箱涵1输送任务重,根本无法彻底停水修复,必须带水带压进行封堵,一般封堵材料在无压力条件下封堵,有水流时会把封堵材料冲走。本发明根据泄漏点由大到小封堵原则,采用上述步骤对箱涵1漏点进行封堵。

[0062] 开挖后损坏箱涵1会出现大流量泄漏点,对这种大流量泄漏点临时封堵是外修箱涵1至关重要的一环,主要采用“安装引流管6”和“木楔8封堵伸缩缝10”两个步骤。

[0063] “引流管6”安装在破损箱涵1的伸缩缝10内,起到引流、减压的作用。“引流管6”的直径主要根据伸缩缝10大小选择,引流管6采用焊接钢管制作,安装箱涵1伸缩缝10内的“引流管6”需切割掉部分下部管壁,以便箱涵1内污水进入“引流管6”,保留“引流管6”上部管壁,这样可以将泄漏的污水通过“引流管6”引出箱涵1伸缩缝10,减小下步封堵的泄漏压力,并在引流管6一端安装一个阀门7,保证箱涵1完全封堵后,关闭阀门7,从而做到最终封堵箱涵1的目的。

[0064] 引流管6安装完成后,再采用“木楔8封堵伸缩缝10”方法对箱涵1伸缩缝10进行封堵,“木楔8封堵伸缩缝10”根据箱涵1缝隙的大小制作加工杉木条,一般加工成“V”形,长度30~50cm为宜,这种形状便于镶嵌到伸缩缝10内,杉木材质较软,用铁锤打击下,塞进箱涵1伸缩缝10内,这种方法可以抗住一定的压力,可以堵住大流量泄漏点。如果缝隙不规整,也可在“V”形杉木条上缠绕一些浸油麻丝,这样封堵木条与伸缩缝10之间的有更好的接触,封堵效果会更好。木条与木条之间用浸油麻丝,使用平口凿子将浸油麻丝填入木条接头缝隙,这样基本就可以将箱涵1大的泄漏点封堵掉。

[0065] 通过以上两个步骤基本能将大泄漏点封堵上,其他一些小泄漏点可用平口凿子将浸油麻丝填入细微缝隙内,进行封堵。封堵完成后再用堵漏王对封堵缝隙进行收口形成堵块9,堵漏王收口厚度不低于2cm,等到堵漏王收口面达到标准强度后,可以采用水溶性聚氨酯对封堵面进行注浆加固,可以对封堵细微缝隙起到封堵加固作用。

[0066] 步骤3:如图5和图6所示,分别为泵站沉井11和箱涵1之间(实施例1)以及箱涵1与箱涵1之间(实施例2)的箱涵1泄漏点处结构进行加固处理的结构示意图。对箱涵1泄漏点处结构进行加固处理,其包括以下步骤:

[0067] 步骤3.1:如图7和图8所示,在箱涵1伸缩缝10两侧的原结构上连接植筋17,并用钢筋绑扎,用于连接新加固结构19;

[0068] 步骤3.2:在新加固结构19上使用泡沫板20预留新伸缩缝;

[0069] 步骤3.3:如图9所示,在新伸缩缝(泡沫板20)两侧为橡胶止水带14安装提供安装面,并预埋安装止水带14的预埋件12;

[0070] 步骤3.4:采用模板支模,并用混凝土浇筑形成新加固结构19;

[0071] 优选地,所述步骤3.4包含以下步骤:混凝土浇筑前在原结构和新加固结构19之间安装遇水膨胀橡皮条18,用于阻隔污水沿新出现的缝隙渗漏;

[0072] 步骤3.5:采用压板15将橡胶止水带14安装在新加固结构19上的预埋件12上,以对新伸缩缝(泡沫板20)进行密封处理;

[0073] 优选地,所述步骤3.5包含以下步骤:在安装橡胶止水带14时,在橡胶止水带14上方同时压一块保护挡板16,以防止回填时土壤中尖锐的硬物对橡胶止水带14造成伤害;

[0074] 步骤3.6:采用麻丝和微膨胀水泥对箱涵1两侧的新伸缩缝(泡沫板20)底端进行封堵,以将污水密封在密闭的新伸缩缝(泡沫板20)内;

[0075] 步骤3.7:对箱涵1两侧坑底进行压重浇筑,以对新伸缩缝(泡沫板20)底端封堵进行加固。

[0076] 在箱涵1泄漏点临时封堵后,需对漏点处结构进行加固处理,箱涵1漏点临时封堵结构不够牢固,如果不进行结构加固,容易发生二次泄漏,因此必须涵漏点结构进行结构加固。加固原则:原结构是刚性结构,新加固结构19必须是刚性的,原结构是柔性结构,新加固结构19同样也是柔性的。箱涵1常见泄漏点大部分为箱涵1伸缩缝10泄漏,箱涵1结构伸缩缝10接头采用橡胶止水带14连接,为柔性接头,因此箱涵1常见泄漏点均为柔性接头,新加固结构19也必须为柔性结构。

[0077] 本发明在箱涵1伸缩缝10两侧的原结构上采用钢砣进行结构加固,在新加固结构19上方安装预埋件12钢板,将橡胶止水带14利用不锈钢压板15压在预埋件12上,起到止水效果,同时也具有伸缩弹性。按照以下步骤实施:

[0078] 涵损坏部位检测:主要检查漏点周边钢砣结构强度(回弹仪)、表面破坏程度(目测),为原箱涵1漏点周边结构加固提供相应参数依据。

[0079] 加固部位新老处理与连接:为了新加固结构19与原箱涵1结构连接牢靠,需对两者接触处的老箱涵1结构表面进行密集凿毛,同时在老箱涵1结构上沿泄漏伸缩缝10在箱涵1顶部及两侧进行化学植筋17,用于连接新加固结构19,使新老结构连接成一个整体。

[0080] 新加固结构19施工:结构加固不改变原结构形式,保持箱涵1新伸缩缝(泡沫板20)为柔性接头,新加固结构19位于新伸缩缝(泡沫板20)两侧,对箱涵1三面进行加固(箱涵1顶部、箱涵1两侧),在新加固结构19上预留新伸缩缝(泡沫板20),同时为橡胶止水带14安装提供安装面,并预埋安装止水带14的预埋件12,预埋件12一般采用不锈钢钢板或碳钢钢板,钢板厚度不低16mm,预埋件12上必须在安装前焊接好压板15的固定螺栓13,新做箱涵1预留3~5cm新伸缩缝(将泡沫板20填充在新加固结构19上形成新伸缩缝,泡沫板20具有较强弹性,有利刚性结构的热胀冷缩),钢筋绑扎采用与原箱涵1结构相同配筋图(或请设计单位根据实际情况进行设计配筋),新加固结构19混凝土采用抗渗C30~C35砣,新加固结构19厚度一般不低于原箱涵1壁厚。模板根据新加固结构19的外形,采用木模板支设。为了防止新老结构收缩不均匀,新老结构间出现缝隙,造成二次漏水现象,在浇筑混凝土前,在新老结构间安装两道遇水膨胀橡皮条18,用于阻隔污水沿新出现的缝隙渗漏。

[0081] 新伸缩缝(泡沫板20)的止水带14施工:在新加固结构19的新伸缩缝(泡沫板20)上安装“V型”或“半波型”橡胶止水带14,对新伸缩缝(泡沫板20)进行密封处理(箱涵1顶部、箱涵1两侧),这样既能保证对箱涵1内沿新伸缩缝(泡沫板20)泄漏出来污水的密封,也能保持

原有柔性结构。橡胶止水带14安装新加固结构19预埋钢板上,采用钢制压板15将橡胶止水带14压在预埋件12上,起到密封效果。“V型”或“半波型”橡胶止水带14伸缩及屈折性能强,采用氯丁橡胶材质,具有耐腐蚀,耐油及延展性强特点。为了防止回填时土壤中尖锐的硬物对橡胶止水带14伤害,在橡胶止水带14上方压一块不锈钢保护挡板16进行保护。

[0082] 新伸缩缝(泡沫板20)底部缝及坑底密封处理:当原结构的伸缩缝10两侧新加固结构19及新伸缩缝(泡沫板20)的止水带14施工完成后,通过新加固结构19、橡胶止水带14与新伸缩缝(泡沫板20)构成一道新伸缩,为了将污水密封在新伸缩缝(泡沫板20)内,达到箱涵1修复的目的,必须对箱涵1两侧新伸缩缝(泡沫板20)底端(图8的B位置)进行封堵,这样就可以将污水密封在密闭的新伸缩缝(泡沫板20)内。新伸缩缝(泡沫板20)底端封堵时采用麻丝和微膨胀水泥进行封堵。

[0083] 坑底压重封堵采用水下混凝土对坑底进行加固处理,主要作用防止地下水进入加固基坑及伸缩封堵末端封堵的加固处理。坑底压重封堵采用C40水下混凝土,一般厚度为60~80cm。

[0084] 坑底压重浇筑分两步进行,在基坑开挖至箱涵1底部后进行第一浇筑(坑底的旋喷桩2),浇筑厚度40cm左右,主要防止地下水进入施工基坑内,影响结构加固施工;在箱涵1结构修复完成后,橡胶止水带14安装结束后,对坑底进行第二压重浇筑,主要作用对新伸缩缝(泡沫板20)末端封堵加固,防止伸缩缝10末端堵头在长期较高水头下,出现再次泄漏现象。

[0085] 综上所述,本发明所提供的大型压力流箱涵不停水外修复方法施工流程简单,便于施工,解决了实箱涵在不停水的情况下进行外修复的难题。同时,便于安装定制伸缩量大的橡胶止水带,且不容易损坏,橡胶止水带损坏后容易更换。

[0086] 尽管本发明的内容已经通过上述优选实施例作了详细介绍,但应当认识到上述的描述不应被认为是对本发明的限制。在本领域技术人员阅读了上述内容后,对于本发明的多种修改和替代都将是显而易见的。因此,本发明的保护范围应由所附的权利要求来限定。

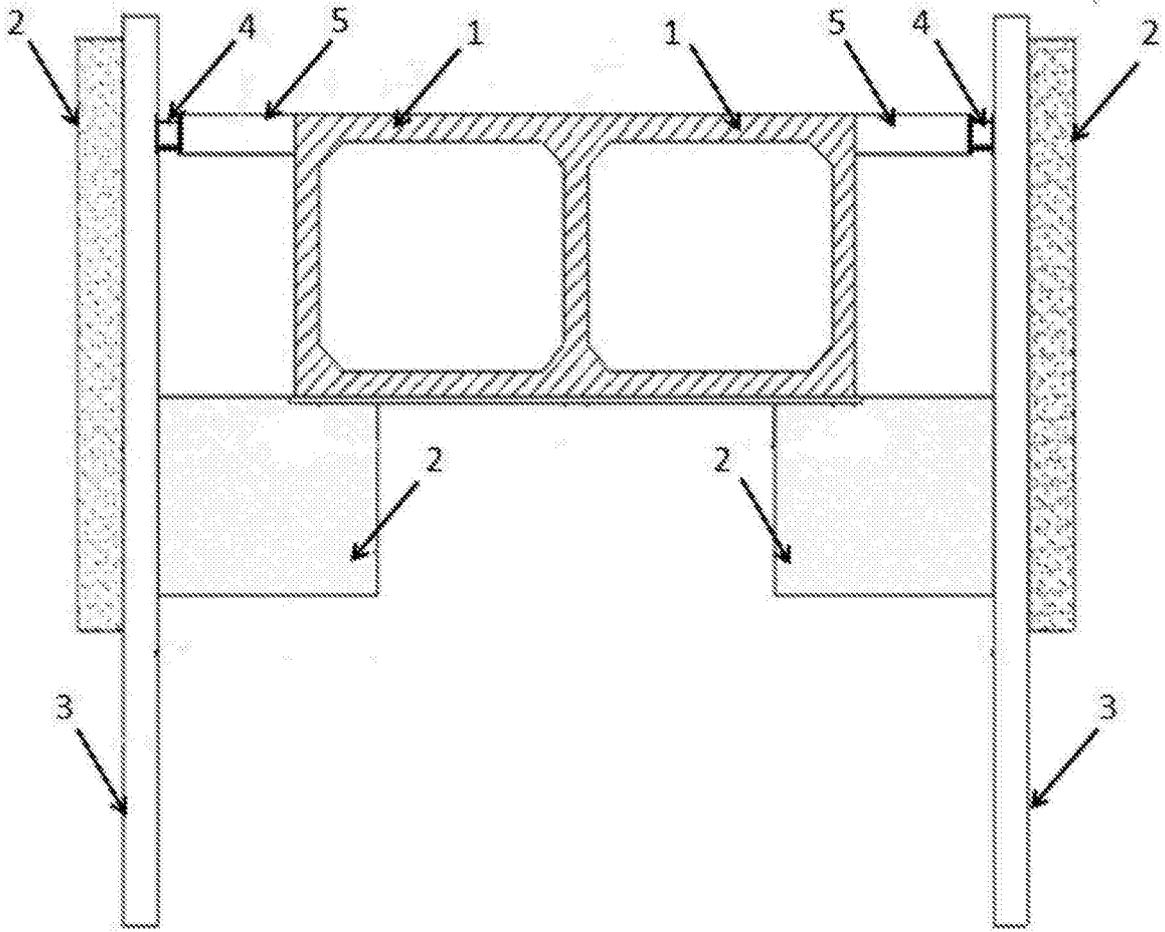


图1

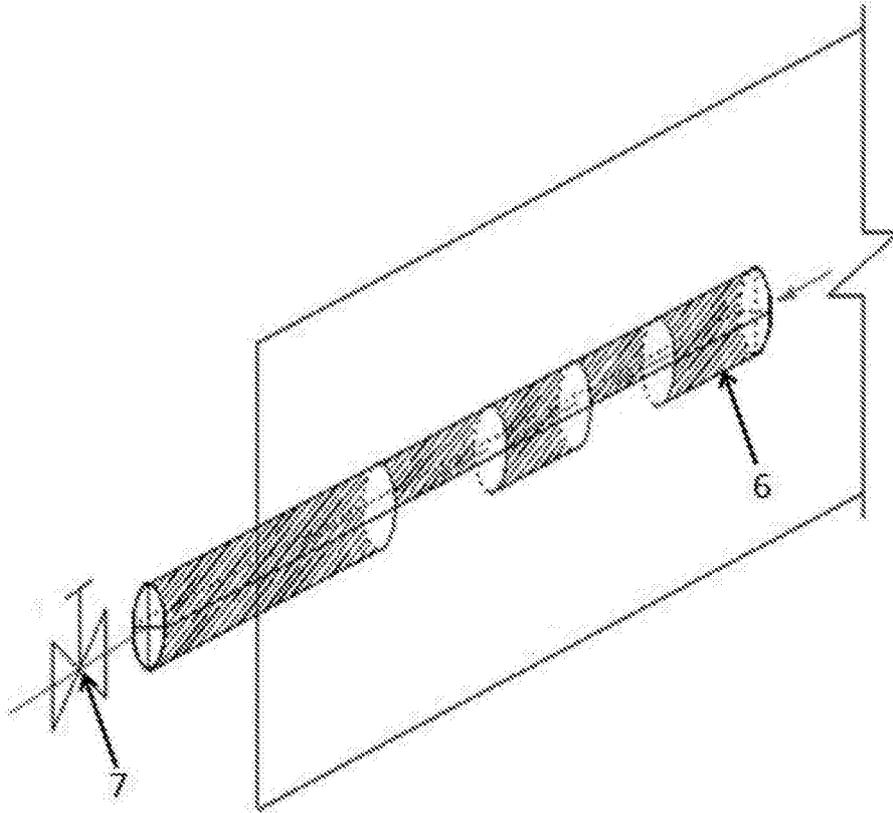


图2

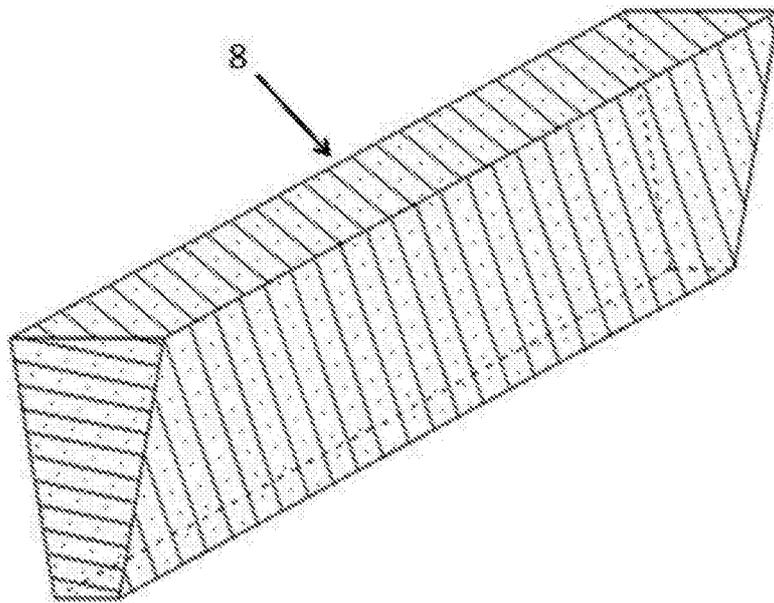


图3

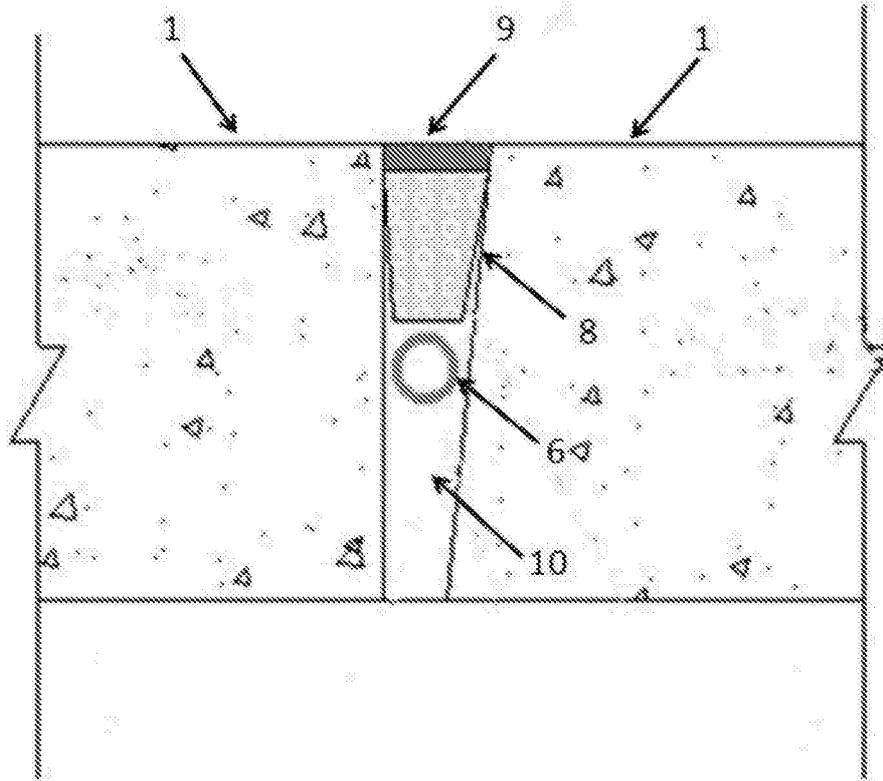


图4

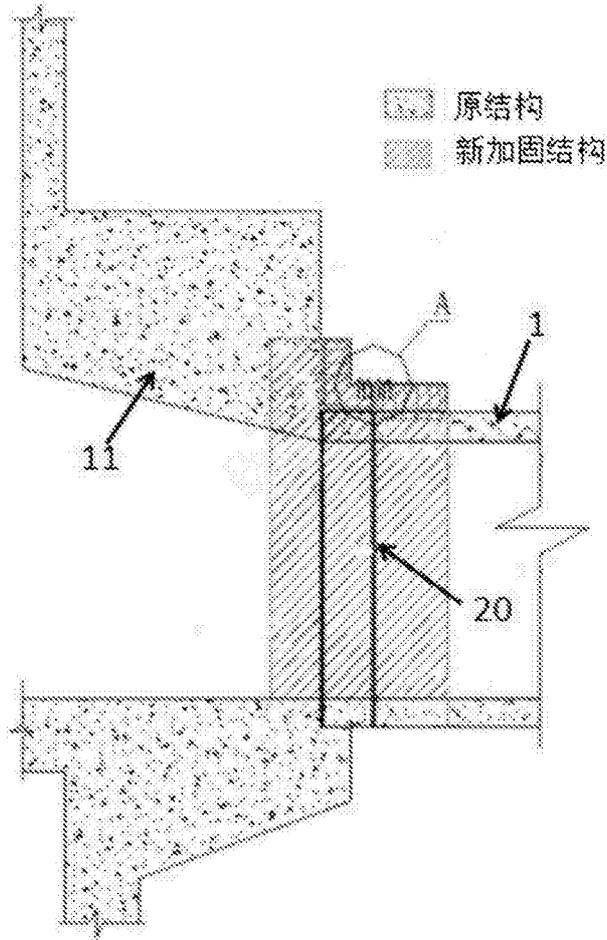


图5

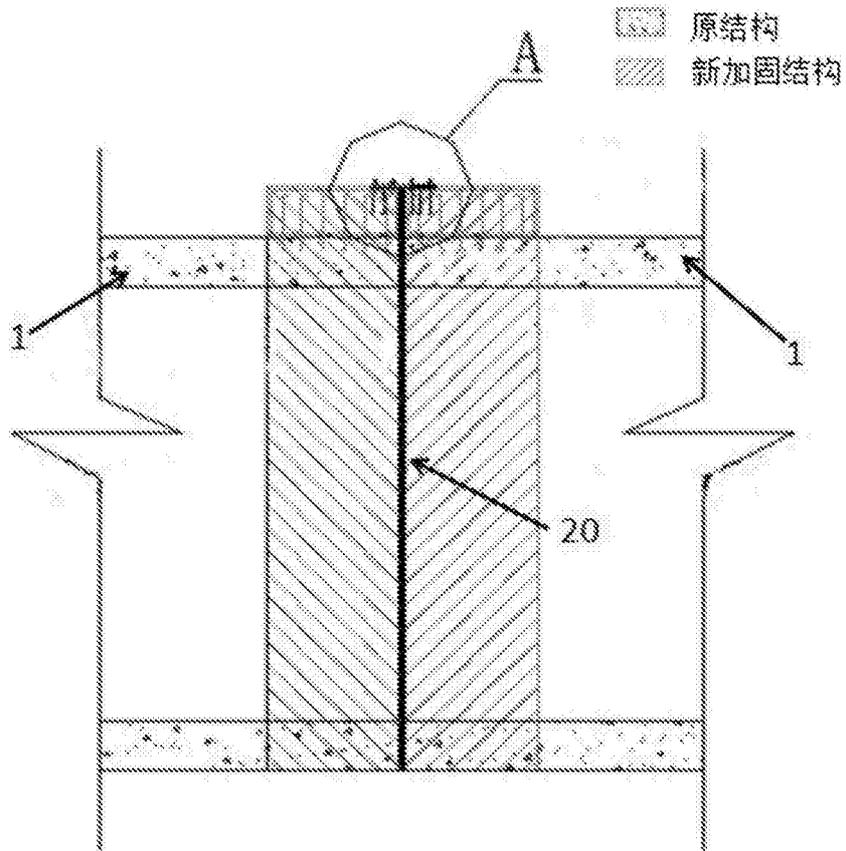


图6

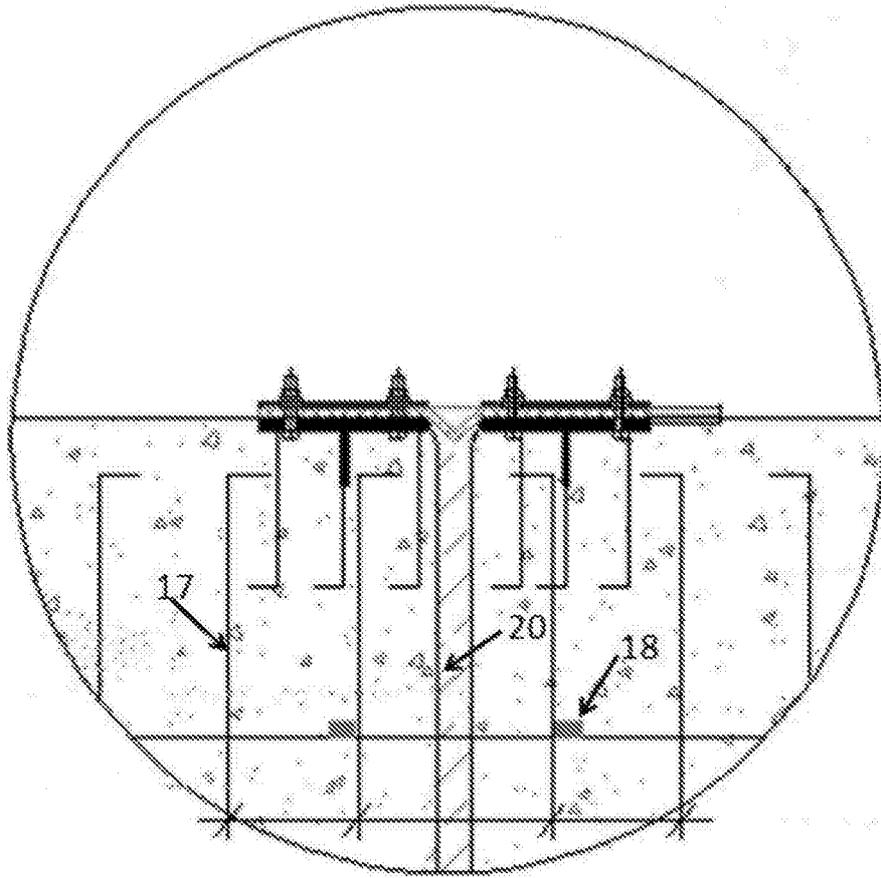


图7

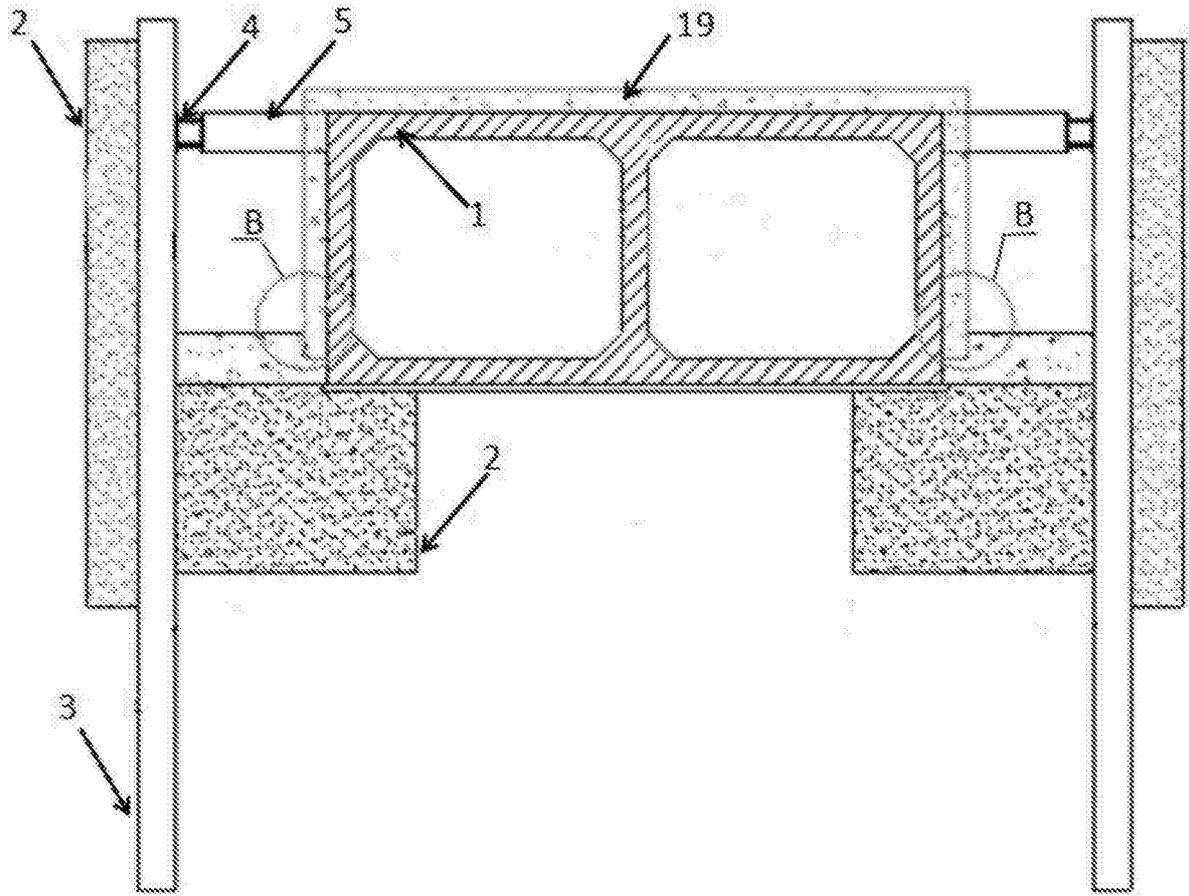


图8

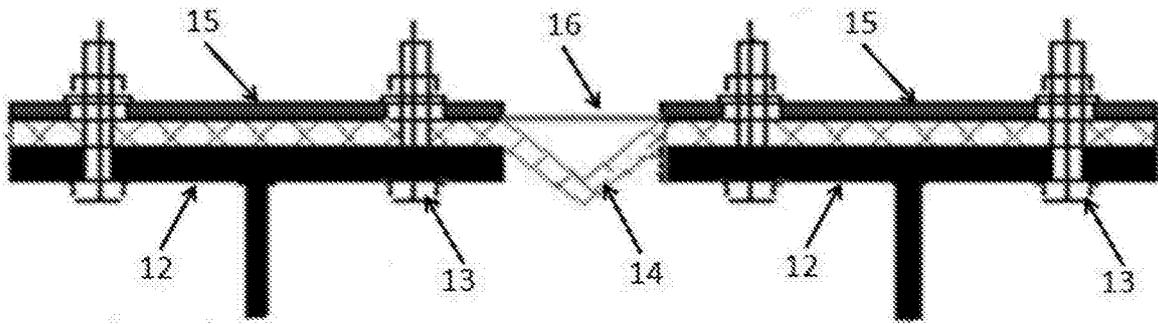


图9