



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205781699 U

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201620724619.1

(22)申请日 2016.07.11

(73)专利权人 安阳青龙管业有限责任公司

地址 455000 河南省安阳市新型制造业产业园区

(72)发明人 宋建华 赵灵山 范峰东 马平
陈亮 马贤

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 史明罡

(51)Int.Cl.

F16L 57/02(2006.01)

F16L 58/04(2006.01)

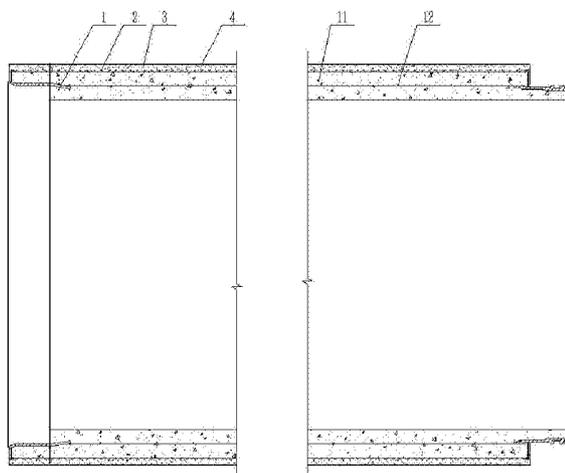
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

一种改进型预应力钢筒混凝土管

(57)摘要

本实用新型是一种改进型预应力钢筒混凝土管,涉及管材设计领域,包括:管芯、预应力钢丝、纤维混凝土保护层、漆膜;管芯为带有钢筒的高强混凝土制成的空心圆柱体,预应力钢丝缠绕在管芯外表面上,纤维混凝土保护层粘接在预应力钢丝组成的圆筒形外表面上,漆膜分三层且由里至外分为底漆层、中间漆层和面漆层,底漆层粘接在纤维混凝土保护层的外表面上。通过将保护层改为使用纤维混凝土并增加一定的厚度,提高了管材预压应力以及管材整体性,以及同时使用三种不同的漆料,避免了管材长期暴漏在大气和光照下,因干湿、冻融循环而造成管材保护层开裂、空鼓的情况,提高了管材的使用寿命。



1. 一种改进型预应力钢筒混凝土管,其特征在於,包括:管芯、预应力钢丝、纤维混凝土保护层和漆膜;

所述管芯为带有钢筒的高强混凝土制成的空心圆柱体;

所述预应力钢丝缠绕在所述管芯外表面上;

所述纤维混凝土保护层粘接在预应力钢丝组成的圆筒形外表面上;

所述漆膜分为三层且由里至外分为底漆层、中间漆层和面漆层,所述底漆层粘接在纤维混凝土保护层的外表面上。

2. 根据权利要求1所述的改进型预应力钢筒混凝土管,其特征在於,所述纤维混凝土保护层的厚度为40-50mm。

3. 根据权利要求1所述的改进型预应力钢筒混凝土管,其特征在於,所述底漆层的材料选用环氧封闭底漆。

4. 根据权利要求3所述的改进型预应力钢筒混凝土管,其特征在於,所述环氧封闭底漆的施工厚度为100 μm 。

5. 根据权利要求3所述的改进型预应力钢筒混凝土管,其特征在於,所述中间漆层的材料选用环氧云铁中间漆。

6. 根据权利要求5所述的改进型预应力钢筒混凝土管,其特征在於,所述环氧云铁中间漆的施工厚度为120 μm 。

7. 根据权利要求5所述的改进型预应力钢筒混凝土管,其特征在於,所述面漆层的材料选用丙烯酸聚氨酯面漆。

8. 根据权利要求7所述的改进型预应力钢筒混凝土管,其特征在於,所述丙烯酸聚氨酯面漆的施工厚度为100 μm 。

9. 根据权利要求3、5或7所述的改进型预应力钢筒混凝土管,其特征在於,所述环氧封闭底漆、环氧云铁中间漆、丙烯酸聚氨酯面漆的施工道数为两道。

10. 根据权利要求1所述的改进型预应力钢筒混凝土管,其特征在於,所述预应力钢丝下方的管芯位置预埋有阴极保护装置。

一种改进型预应力钢筒混凝土管

技术领域

[0001] 本实用新型涉及管材设计领域,尤其是涉及一种改进型预应力钢筒混凝土管。

背景技术

[0002] 带钢筒的预应力混凝土管(Prestressed Concrete Cylinder Pipe,简称PCCP管)是目前国际上使用广泛的大口径、耐高压管材,由嵌埋薄钢筒的管芯、缠在管芯外的预应力钢丝和钢丝外的水泥砂浆保护层组成。管子的两端分别焊有钢制的承口圈和插口圈,管子的柔性接头采用滑动胶圈密封。在工作状态下,嵌埋在管壁中的薄钢筒具有抗渗功能,缠绕在管芯外的预应力钢丝及管芯的混凝土壁承受管材的内水压力及外荷载,因此预应力钢筒混凝土管是一种将钢管与普通预应力混凝土管的优点相结合的管种。

[0003] 预应力钢筒混凝土管作为一种输水管材,其使用环境通常为埋地使用。但在一些泵站输水工程上,由于施工地形、工程需要等因素,工程设计采用明管敷设,管材露天使用。一般情况下,泵站管线具有短距离内高度差变化大的特点,极易产生水锤压力;而且明管敷设,易造成管材稳定性差以及运行时高速紊流产生的震动等影响因素,加速保护层空鼓、开裂。在工程运行过程中,由于长期暴露在大气中,经过阳光暴晒、雨水侵蚀、温度变化以及运行过程中高速水流产生的震动,导致管材在短短几年内出现砂浆保护层老化、龟裂,甚至空鼓、开裂。而常规的防腐措施根据土壤腐蚀性条件通常采用工程上常用的环氧煤沥青防腐涂料。但在明管敷设,管材露天使用的情况下,就不能继续采用传统防腐技术。环氧煤沥青防腐涂料其防腐性能优良,但仅适用于埋地管道,不适合露天明敷,因其耐候性差,在阳光紫外线照射下,仅2~3个月即出现褪色、粉化、失去光泽,外观灰暗老旧,不到一年防腐功能失效。为避免管材长期暴漏在大气和光照下,因干湿、冻融循环造成管材保护层开裂、空鼓,降低管材使用寿命,需要一种可以明敷的改进型预应力钢筒混凝土管。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种改进型预应力钢筒混凝土管,以解决现有技术中存在用于某些泵站输水管道且采用露天明敷铺设的预应力钢筒混凝土管,容易出现砂浆保护层老化、龟裂,甚至空鼓、开裂以及常规的防腐措施不适宜阳光暴晒,很快防腐失效的技术问题。

[0005] 本实用新型是一种改进型预应力钢筒混凝土管,包括:管芯、纤维混凝土保护层、漆膜;

[0006] 所述管芯为带有钢筒的高强混凝土制成的空心圆柱体;

[0007] 所述预应力钢丝缠绕在所述管芯外表面上;

[0008] 所述纤维混凝土保护层粘接在预应力钢丝组成的圆筒形外表面上;

[0009] 所述漆膜由里至外分为底漆层、中间漆层和面漆层,所述底漆层粘接在纤维混凝土保护层的外表面上。

[0010] 进一步的,所述纤维混凝土保护层的厚度为40-50mm。

- [0011] 进一步的,所述底漆层的材料选用环氧封闭底漆。
- [0012] 进一步的,所述环氧封闭底漆的施工厚度为100 μm 。
- [0013] 进一步的,所述中间漆层的材料选用环氧云铁中间漆。
- [0014] 进一步的,所述环氧云铁中间漆的施工厚度为120 μm 。
- [0015] 进一步的,所述面漆层的材料选用丙烯酸聚氨酯面漆。
- [0016] 进一步的,所述丙烯酸聚氨酯面漆的施工厚度为100 μm 。
- [0017] 进一步的,所述环氧封闭底漆、环氧云铁中间漆、丙烯酸聚氨酯面漆的施工道数为两道。
- [0018] 进一步的,所述预应力钢丝下方的管芯位置预埋有阴极保护装置。
- [0019] 有益效果:本改进型预应力钢筒混凝土管通过使用纤维混凝土制作保护层不但提高了保护层的强度,也使之与预应力钢丝更容易粘连,提高了管材整体性;再对纤维混凝土保护层外依次涂刷底漆层、中间漆层、面漆层三种漆膜,其中面漆层可以增加漆膜与混凝土基面的粘接性;中间漆层增加漆膜的厚度,在混凝土基面初步形成完整的漆膜,修复混凝土基面微细气孔;面漆层具有优良的耐化学品和耐盐雾性能,且耐海水、耐碰撞和耐磨蚀,易于清洁使漆膜坚硬,附着力好,光亮丰满;总之该漆膜可以使改进型预应力钢筒混凝土管在露天使用时防止外界环境对管材内部造成影响,起到更好的防腐作用,进而提高了改进型预应力钢筒混凝土管明敷时的使用寿命。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式,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的附图。

[0021] 图1为本实用新型实施例提供的一种改进型预应力钢筒混凝土管的结构示意图。

[0022] 附图标记:

[0023] 1、管芯; 2、预应力钢丝; 3、纤维混凝土保护层;

[0024] 4、漆膜;

[0025] 11、高强混凝土; 12、钢筒。

具体实施方式

[0026] 下面将结合附图对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0028] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0029] 图1为本实用新型实施例提供的一种改进型预应力钢筒混凝土管的结构示意图。

[0030] 如图1所示,本实用新型提供一种改进型预应力钢筒混凝土管,包括:管芯1、预应力钢丝2、纤维混凝土保护层3、漆膜4;管芯1为带有钢筒12的高强混凝土11制成的空心圆柱体,预应力钢丝2缠绕在管芯1外表面上,纤维混凝土保护层3粘接在预应力钢丝2组成的圆筒形外表面上,漆膜4由里至外分为底漆层、中间漆层和面漆层,底漆层粘接在纤维混凝土保护层3的外表面上。

[0031] 本改进型预应力钢筒混凝土管通过使用纤维混凝土制作保护层不但提高了保护层的强度,也使之与预应力钢丝2更容易粘连,提高了管材整体性;再对纤维混凝土保护层3外依次涂有底漆层、中间漆层、面漆层三种漆膜4,其中面漆层可以增加漆膜4与混凝土基面的粘接性;中间漆层增加漆膜4的厚度,在混凝土基面初步形成完整的漆膜4,修复混凝土基面微细气孔;面漆层具有优良的耐化学品和耐盐雾性能,且耐海水、耐碰撞和耐磨蚀,易于清洁使漆膜4坚硬,附着力好,光亮丰满;总之该漆膜4可以使改进型预应力钢筒混凝土管在露天使用时防止外界环境对管材内部造成影响,起到更好的防腐作用,进而提高了改进型预应力钢筒混凝土管明敷时的使用寿命。

[0032] 其中,纤维混凝土中的纤维是一种专用于混凝土/砂浆的高性能纤维,能有效地控制混凝土/砂浆塑性收缩、干缩、温度变化等因素引起的微裂纹,防止及抑制混凝土原生裂缝的形成和发展,大大改善混凝土/砂浆的防裂抗渗性能、抗冲磨性能,增加混凝土的韧性,从而提高混凝土的使用寿命。通过将保护层改为使用纤维混凝土并增加一定的厚度,提高了管材耐久性以及管材整体性;同时使用三种不同的漆料,避免了管材长期暴漏在大气和光照下,因干湿、冻融循环而造成管材保护层开裂、空鼓的情况,提高了管材的使用寿命。

[0033] 一般预应力钢筒混凝土管的设计都是依据于ANSI/AWWA C304标准或CECS140:2011标准,而在依据上述标准设计过程中都考虑到了外部载荷中的覆土载荷,也因此需要考虑保护层的强度贡献,随之降低了配筋量,但是对用于明敷的预应力钢筒混凝土管,没有覆土载荷,相应的还需要考虑泵站管线短距离内高差变化大的特点,极易产生水锤压力;且明管敷设,管材稳定性差及运行时高速紊流产生的震动等影响因素,设计时不考虑保护层混凝土的强度贡献,增大预应力钢丝配筋量,同时提高管材预压应力,保证在正常工作压力下保护层不受工作压力破坏影响,提高设计保证富裕量。

[0034] 在现有技术中,一般的预应力钢筒混凝土管的保护层是由水泥砂浆喷制而成,水泥砂浆保护层可以起到防水以及防止外界对内部的钢丝等造成腐蚀等,但是当预应力钢筒混凝土管用于明敷时,除了内部高速水流运动产生的震动造成水泥砂浆保护层龟裂,由于长期暴露在大气中,还要经过阳光暴晒、雨水侵蚀、温度变化等多种因素,很容易导致水泥砂浆保护层老化、龟裂;另外,砂浆与钢丝粘接性较低,在上述因素的干扰下更容易造成空鼓甚至开裂的情况,大大影响了预应力钢筒混凝土管的使用寿命。

[0035] 因此,本实施例将水泥砂浆保护层替换为纤维混凝土保护层3,纤维混凝土保护层

3的防裂抗渗性能、抗冲磨性能更好,且与管芯1同样为混凝土制成,性能更相似,大大提高了管材的整体性。此外考虑预应力钢筒混凝土管用于泵站输水管且需要明敷铺设,需要承受的压力更大,受到外界的影响因素更多,因此保护层的厚度由原来的25-30mm提高到40-50mm。

[0036] 现有的预应力钢筒混凝土管常规的防腐措施根据土壤腐蚀性条件通常采用工程上常用的环氧煤沥青防腐涂料。环氧煤沥青防腐涂料是厚浆型,以环氧树脂、煤焦沥青、颜料、助剂和溶剂等组成的涂料涂膜具有优良附着力、耐冲击性、耐水性,干燥性能超群;高防锈性能和良好的抗化学品性及耐油性,良好的耐磨性能;很适合用于保护处于潮湿环境下的设备的防腐工作,主要用于埋地和水下的钢管、铸铁管、混凝土管内外防腐,也适用于化工厂厂房及各类钢结构、码头、船舶、水闸、炼油化工设备、混凝土构筑物的防腐和防水防渗。但是对于明敷铺设特别是用于泵站输水等用途的管道,其外界因素除了高压,潮湿等还有太阳的照射,昼夜温差的变化以及雨雪对漆膜4的侵蚀,单有环氧煤沥青防腐涂料不能很好的起到明敷管道的防腐作用,作为本实施例的进一步改进,漆膜4由里至外分为底漆层、中间漆层和面漆层三种不同的漆料,三种不同的漆料同时对预应力钢筒混凝土管进行防腐处理,增加预应力钢筒混凝土管在复杂环境下的使用寿命。

[0037] 底漆是油漆系统的第一层,用于提高面漆的附着力、增加面漆的丰满度、提供抗碱性、提供防腐功能等,同时可以保证面漆的均匀吸收,使油漆系统发挥最佳效果。面漆质量好就可以不用底漆,这种说法不对,因为面漆与底漆的功能不同,面漆更加侧重于最终的装饰与表现效果,而底漆则侧重于提高附着力、防腐功能、抗碱性等。本实施例中选用的是环氧封闭底漆。

[0038] 首先,是在纤维混凝土保护层3上涂刷环氧封闭底漆,环氧封闭底漆由环氧树脂、聚酰胺树脂、颜料、助剂和溶剂等组成,常温固化、干燥快,涂膜物理机械性能优良,耐碱性好,在铝合金和适当表面处理的镀锌层上具有良好的附着力,但同时在水泥表面也有很好渗透性和封闭性。因此可以很好的渗透进纤维混凝土保护层3并起到封闭的作用,增加漆膜4与混凝土基面的粘接性;由于环氧封闭底漆的高渗透性,以及纤维混凝土保护层3表面的凹凸不平,所以要喷涂到能完全覆盖纤维混凝土保护层3的表面,本实施例要求其厚度为100 μ m为准,这样的厚度既能起到封闭的作用也可以为下一道工序做准备,在实际喷涂作业中可以发现对环氧封闭底漆喷涂一到两次作业即可达到该效果。值得注意的,在喷涂作业前,需要对纤维混凝土保护层3表面采用轻扫喷砂或用砂纸打毛,除尽油污杂物,以免影响环氧封闭底漆的效果。

[0039] 另外,环氧封闭底漆与后道漆膜4具有良好的层间附着力,能与多种防腐面漆配套,因此中间漆能很好的与环氧封闭底漆附着。在本实施例中,中间漆采用环氧云铁中间漆,环氧云铁中间漆是以灰色云母氧化铁为颜料,以环氧树脂为基料,聚酰胺树脂为固化剂等组成二罐装冷固化环氧涂料。由于云母氧化铁及环氧树脂的优越性能,漆膜4坚韧,具有良好的附着力、柔韧性、耐磨性和封闭性能等。环氧云铁中间漆有以下作用:

[0040] 1)加强防锈防腐效果

[0041] 屏蔽性能好,增加涂层的物理防锈效果,水汽、电解质等不宜渗透进纤维混凝土保护层3与其发生反应,这得益于鳞片状的云母氧化铁涂层。

[0042] 2)降低涂装成本

[0043] 油漆涂层的厚度,对于防腐防锈的效果具有明显的影响。由于泵站露天明敷预应力钢筒混凝土管,其环境比较复杂,所以本实施例中漆膜4厚度定为0.3mm左右,而采用中间漆的涂层,同样的防腐效果,成本比仅采用底漆面漆的要低。

[0044] 3)延长防腐期限

[0045] 同样厚度的涂层,在符合设计规范的情况下,采用中间漆的防腐涂层,使用期限高于仅采用底漆面漆配套的涂层。

[0046] 综合2)、3)所述,环氧云铁中间漆的干膜厚度为30-60 μm ,另外标准情况下,环氧云铁中间漆的涂层厚度,占到整体涂层厚度的三分之一到二分之一。为了降低成本也在保证符合设计规范的前提下,在本实施例中,对环氧云铁中间漆的施工厚度为120 μm ,即对环氧云铁中间漆的一次喷涂的干膜厚度最大为60 μm ,总共进行两次施工道数。

[0047] 面漆是涂装的最终涂层,装修后所呈现出的整体效果都是通过这一层体现出来。因此对所用材料有较高的要求,不仅要有很好的色度和亮度,更要求具有很好的耐污染,耐老化,防潮,防霉性好,还要有不污染环境、安全无毒、无火灾危险、施工方便、涂膜干燥快、保光保色好、透气性好等特点。具有装饰和保护功能,如颜色、光泽、质感等,还需有面对恶劣环境的抵抗性。

[0048] 对用于泵站输水管明敷的改进型预应力钢筒混凝土管来说,由于经常面临阳光暴晒、雨水侵蚀、温度变化以及运行过程中高速水流产生的震动等恶劣环境,所以选用的面漆除了安全无毒这一必要因素外,面对恶劣环境还应有较强的抵抗性。

[0049] 本改进型预应力钢筒混凝土管选用的面漆为丙烯酸聚氨酯面漆,丙烯酸聚氨酯面漆是一种双组分丙烯酸聚氨酯涂料,装饰性好,耐候性优,优于普通芳香族聚氨酯、橡胶类、乙烯类涂料。可用于钢结构的涂覆和原有基材的维修保养,适合多种环境,包括海上设施、化工和石化厂、桥梁、纸浆厂与造纸厂、发电厂等。

[0050] 丙烯酸聚氨酯面漆以脂肪族异氰酸酯和含羟基的丙烯酸树脂为基料,并配以耐候性颜料、助剂等组成双组分高性能防腐蚀面漆。主要有优异的耐候性、保光、保色性;优良的耐化学品性和耐盐雾性能;漆膜4坚韧,良好的耐冲击性和耐磨性以及优异的装饰性能。

[0051] 结合以上几点性能,丙烯酸聚氨酯面漆可以很好的保护改进型预应力钢筒混凝土管的管壁不被腐蚀。另外,对丙烯酸聚氨酯面漆的施工道数达到两次并控制其最终的干膜厚度为100 μm ,使底漆、中间漆和面漆的喷涂厚度合理化,保证漆膜4的厚度既能完成复杂环境下的防腐功能,又不会因为过厚造成漆膜4与纤维混凝土保护层3的外表面粘连性减小甚至造成漆膜4脱落的现象。

[0052] 值得注意的,除了通过漆膜4来进行防腐处理,为了更好的保护管道内部的预应力钢丝以及其他金属不被腐蚀,还可以加设阴极保护装置。阴极保护技术是电化学保护技术的一种,其原理是向被腐蚀金属结构物表面施加一个外加电流,被保护结构物成为阴极,从而使得金属腐蚀发生的电子迁移得到抑制,避免或减弱腐蚀的发生。通过漆膜4与阴极保护结合共同作用来防止改进型预应力钢筒混凝土管受到腐蚀。

[0053] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,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记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者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的本质脱离本实用新

型各实施例技术方案的范围。

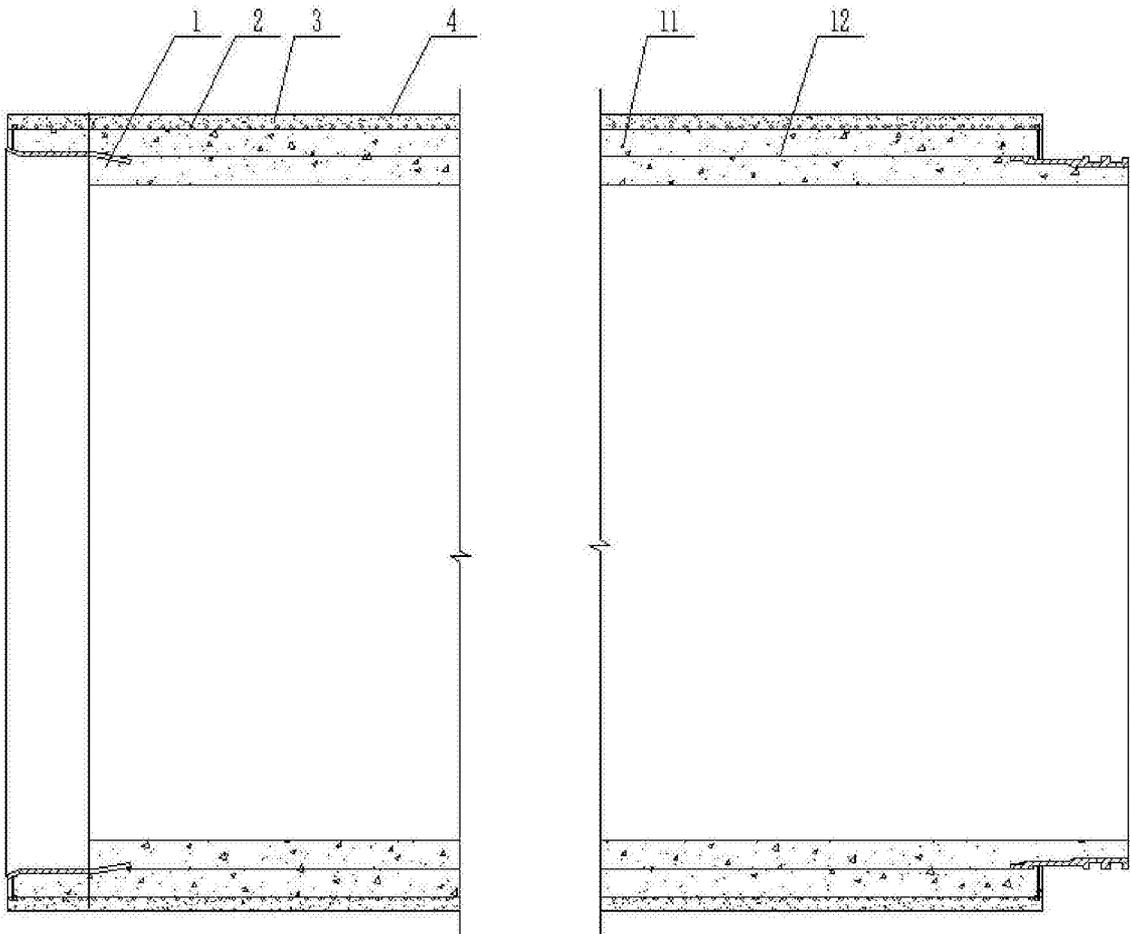


图1