



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104005419 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201410279564. 3

(22) 申请日 2014. 06. 23

(73) 专利权人 洛阳城市建设勘察设计院有限公司

地址 471023 河南省洛阳市洛龙科技园区宇文凯街1号

专利权人 刘建华

(72) 发明人 胡斌 苏国宏 郝身群 黎晓林  
刘建华 宋国军 肖慧平 吴松  
蔚洋 于斌华

(51) Int. Cl.

E02D 23/00(2006. 01)

E02D 23/08(2006. 01)

E02D 29/16(2006. 01)

E03F 3/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203878600 U, 2014. 10. 15,

CN 102505702 A, 2012. 06. 20,

CN 103726502 A, 2014. 04. 16,

CN 103290863 A, 2013. 09. 11,

CN 202787293 U, 2013. 03. 13,

CN 203603167 U, 2014. 05. 21,

KR 101109320 B1, 2012. 02. 08,

审查员 付怀

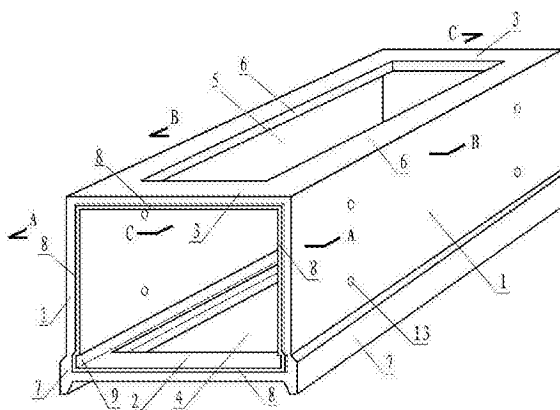
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

下沉法施工的箱涵构造及施工方法

(57) 摘要

本发明公开一种下沉法施工的箱涵构造及施工方法,属于排水工程领域,特别涉及一种排水管道构造及施工方法。适用于地下管线复杂,地面杆线较多,不能采用明挖施工的地段铺设雨水箱涵。主要包括侧壁、底部横撑、顶部横撑、挖土孔、出土孔、顶板侧翼,侧壁、底板横撑、顶板横撑组成一个框架,施工时利用框架自身较高的刚度作为支撑,采用沉井工艺边挖边下沉,下沉到位后再施工箱涵的底部和顶部,提高了施工的安全性,对邻近建筑物、各种管线的影响比较小,地表产生的沉降和移位也很少。



1. 一种下沉法施工的箱涵构造, 主要包括侧壁(1)、底部横撑(2)、顶部横撑(3)、挖土孔(4)、出土孔(5)、顶板侧翼(6), 其特征是: 所述的底部横撑(2)位于侧壁(1)下部的两端, 顶部横撑(3)位于侧壁(1)上部的两端, 侧壁(1)、底板横撑(2)、顶板横撑(3)组成一个除侧壁(1)外两端和上下通透的长度5~10米的框架, 两端为企口(8), 侧壁(1)和两个底部横撑(2)中间形成挖土孔(4), 侧壁(1)和两个顶部横撑(3)及顶板侧翼(6)中间形成出土孔(5)。

2. 根据权利要求1所述的下沉法施工的箱涵构造, 其特征是: 所述的侧壁(1)的下部外侧设置有刃脚(7), 侧壁(1)的下部内侧设有底板凹槽(9), 每侧的侧壁(1)设有2~4个注浆孔(13)。

3. 根据权利要求1所述的下沉法施工的箱涵构造, 其特征是: 所述的企口(8)一端为承口, 另一端为插口, 插口一端安装有胶圈(12)。

4. 根据权利要求1所述的下沉法施工的箱涵构造, 其特征是: 所述的顶板侧翼(6)宽度为箱涵内宽的1/4~1/6, 出土孔(5)的一周设置有预留钢筋, 后浇顶板(11)通过预留钢筋与顶部横撑(3)、顶板侧翼(6)锚固。

5. 根据权利要求2所述的下沉法施工的箱涵构造, 其特征是: 所述的底板凹槽(9)预留有钢筋, 后浇底板(10)通过预留钢筋锚固。

6. 根据权利要求2所述的下沉法施工的箱涵构造, 其特征是: 所述的注浆孔(13)贯通侧壁(1), 内设带内螺纹的注浆管(14), 螺纹端位于侧壁(1)的内侧, 注浆管(14)沉入侧壁(1), 形成一个深20~30毫米的凹坑。

7. 一种下沉法施工权利要求1所述的箱涵构造的施工方法, 其特征是: 所述的下沉法是一种逆作法, 是一种自上而下挖土, 利用箱涵自重下沉, 依靠箱涵构造支护沟槽防止坍塌的施工方法; 可分为若干个施工段, 每个施工段先施工一节标准节作为基准, 控制好标准节两端的平面位置和高程, 再以标准节为基准分别向箱涵的上、下游依次施工, 第二节的一端与标准节的接口对接, 另一端作为下一节对接的基准, 第二节施工完毕将其封底固定, 第三节与第二节对接, 以此类推; 两个施工段对接合拢处, 调整最后一节箱涵的长度, 使合拢处流出0.5~1.5米的合拢段, 合拢段采用现浇箱涵对接; 每一节箱涵的施工步骤如下: a、预制箱涵框架; b、在挖土孔沿刃脚的内缘挖土, 从出土孔将土运出, 箱涵框架依靠自重下沉; c、箱涵框架调整平面位置和高程与上一节对接就位; d、封底; e、浇筑后浇底板和后浇顶板; f、箱涵两侧注浆。

8. 根据权利要求7所述的下沉法施工箱涵的施工方法, 其特征是: 所述的预制箱涵框架可以在原位预制, 也可以在工厂预制运至现场; 所述的箱涵框架调整平面位置和高程与上一节对接就位, 是利用挖土结合千斤顶顶撑调整到设计的平面位置和高程后, 再采用牵拉的方法将箱涵框架与前一节接口对接。

9. 根据权利要求7所述的下沉法施工箱涵的施工方法, 其特征是: 所述的箱涵两侧注浆, 是将连接注浆机带有闸门的高压管安装在侧壁的注浆管上, 向箱涵两侧与土壁之间压注水泥浆, 水泥浆终凝后卸下高压管, 用环氧树脂砂浆封闭注浆孔。

## 下沉法施工的箱涵构造及施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种下沉法施工的箱涵构造及施工方法,属于排水工程领域,特别涉及一种排水管道构造及施工方法。

### 背景技术

[0002] 城市雨水排放一般都是有组织排水,降雨的地面径流通过雨水口收集排入雨水管道,再通过雨水管道系统排入自然水体。我国许多城市大部分雨水管道修建于上世纪80年代以前,重现期基本采用0.5~1年,标准低,径流系数 $\psi$ 取值也低。随着经济的发展,城镇化进程的加速,城市建设用地面积和硬化面积的增加,雨水汇水面积 $F$ 和综合径流系数 $\psi$ 也随之提高,使得雨水流量 $Q$ 增大,而原有雨水管道管径偏小,造成城区经常出现积水内涝现象。解决旧城区内涝问题最常用的方法是翻建管道,按照设计流量更换大管径的管道。一般雨水管道采用开槽明挖施工,沟槽宽度除管道自身构造尺寸外,还要考虑施工在管道两侧流出操作宽度,防止沟槽坍塌需要放坡或者设置支撑,占用的施工宽度很大,开挖面积大,施工周期长,对道路交通影响较大。而且旧城区改造雨水管道,受到许多条件的制约,城市道路下布满了各种工程管线,除了雨水、污水排水管道外,还有给水管、燃气管、热力管、电缆沟、通信管沟等,由于雨水管道相对其他管线埋深较深,在地下管线复杂,改造起来施工难度较大,有的采用现有技术明挖法无法施工。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种下沉法施工的箱涵构造及施工方法,适用于地下管线复杂,地面杆线较多,不能采用明挖施工的地段铺设雨水箱涵。其有益效果为采用逆作法施工,先预制箱涵侧壁及支撑结构,利用自身较高的刚度作为支撑,采用沉井工艺边挖边下沉,下沉到位后再施工箱涵的底部和顶部,提高了施工的安全性,对邻近建筑物、各种管线的影响比较小,地表产生的沉降和移位也很少。

[0004] 本发明是通过以下技术实现的:所述的下沉法施工的箱涵构造,主要包括侧壁1、底部横撑2、顶部横撑3、挖土孔4、出土孔5、顶板侧翼6,底部横撑2位于侧壁1下部的两端,顶部横撑3位于侧壁1上部的两端,侧壁1、底部横撑2、顶部横撑3组成一个除侧壁1外两端和上下通透的长度5~10米的框架,两端为企口8,企口8一端为承口,另一端为插口,插口一端安装有胶圈12。侧壁1和两个底部横撑2中间形成挖土孔4,侧壁1和两个顶部横撑3及顶板侧翼6中间形成出土孔5。侧壁1的下部外侧设置有刃脚7,侧壁1的下部内侧设有底板凹槽9,底板凹槽9预留有钢筋,后浇底板10通过预留钢筋锚固。顶板侧翼6宽度为箱涵内宽的 $1/4\sim 1/6$ ,使后浇顶板11与顶板侧翼6的衔接处位于顶板弯矩最小处。出土孔5的一周设置有预留钢筋,后浇顶板11通过预留钢筋与顶部横撑3、顶板侧翼6锚固。每侧的侧壁1设有2~4个注浆孔13,注浆孔13贯通侧壁1,内设带内螺纹的注浆管14,螺纹端位于侧壁1的内侧,以便安装带有阀门的注浆高压管,注浆管14沉入侧壁1,形成一个深20~30毫米的凹坑,便于注浆后封闭注浆孔13。

[0005] 下沉法施工箱涵的施工方法,是一种逆作法,是一种自上而下挖土,利用箱涵自重下沉,依靠箱涵构造支护沟槽防止坍塌的施工方法。可分为若干个施工段,每个施工段先施工一节标准节作为基准,控制好标准节两端的平面位置和高程,再以标准节为基准分别向箱涵的上、下游依次施工,第二节的一端与标准节的接口对接,另一端作为下一节对接的基准,第二节施工完毕将其封底固定,第三节与第二节对接,以此类推。两个施工段对接合拢处,调整最后一节箱涵的长度,使合拢处流出0.5~1.5米的合拢段,合拢段采用现浇箱涵对接。每一节箱涵的施工步骤如下:a、预制箱涵框架;b、在挖土孔沿刃脚的内缘挖土,从出土孔将土运出,箱涵框架依靠自重下沉;c、箱涵框架调整平面位置和高程与上一节对接就位;d、封底;e、浇筑后浇底板和后浇顶板;f、箱涵两侧注浆。

[0006] 预制箱涵框架可以在原位预制,也可以在工厂预制运至现场。所述的箱涵框架调整平面位置和高程与上一节对接就位,是利用挖土结合千斤顶顶撑调整到设计的平面位置和高程后,再采用牵拉的方法将箱涵框架与前一节接口对接。所述的箱涵两侧注浆,是将连接注浆机带有闸门的高压管安装在注浆管上,向箱涵两侧与土壁之间压注水泥浆,达到要求的压力后,关闭闸门,水泥浆终凝后卸下高压管,用环氧树脂砂浆封闭注浆孔。

#### 附图说明

[0007] 图1为本发明箱涵框架的立体图;

[0008] 图2为本发明图1的A-A剖面图(端部横剖面图);

[0009] 图3为本发明图1的B-B剖面图(中部横剖面图);

[0010] 图4为本发明图1的C-B剖面图(纵剖面图);

[0011] 图5为本发明接口剖面图;

[0012] 图6为本发明注浆孔示意图。

[0013] 图中:1-侧壁,2-底部横撑,3-顶部横撑,4-挖土孔,5-出土孔,6-顶板侧翼,7-刃脚,8-企口,9-底板凹槽,10-后浇底板,11-后浇顶板,12-胶圈,13-注浆孔,14-注浆管。

#### 具体实施方式

[0014] 本发明的箱涵分为预制部分和后浇部分。预制部分主要包括侧壁1、底部横撑2、顶部横撑3、挖土孔4、出土孔5、顶板侧翼6,底部横撑2位于侧壁1下部的两端,顶部横撑3位于侧壁1上部的两端,侧壁1、底板横撑2、顶板横撑3组成一个除侧壁1外两端和上下通透的长度5~10米的框架,箱涵框架的立体图见图1,端部横剖面图见图2,中部横剖面图见图3。侧壁1和两个底部横撑2中间形成挖土孔4,侧壁1和两个顶部横撑3及顶板侧翼6中间形成出土孔5。侧壁1的下部外侧设置有刃脚7,侧壁1的下部内侧设有底板凹槽9,底板凹槽9预留有钢筋(钢筋未绘出),后浇底板10通过预留钢筋锚固。顶板侧翼6宽度为箱涵内径的1/4~1/6,使后浇顶板11与顶板侧翼6的衔接处位于顶板弯矩最小处,出土孔5的一周设置有预留钢筋(钢筋未绘出),后浇顶板11通过预留钢筋与顶部横撑3、顶板侧翼6锚固。框架两端为企口8,企口8一端为承口,另一端为插口,插口一端安装有胶圈12,见图4、图5。每个侧壁1设有2~4个注浆孔13,注浆孔13贯通侧壁1,内设带内螺纹的注浆管14,螺纹端位于侧壁1的内侧,以便安装带有阀门的注浆高压管,注浆管14沉入侧壁1,形成一个深20~30毫米的凹坑,便于注浆后封闭注浆孔13,见图6。后浇部分包括后浇底板10和后浇顶板11,后浇部分待箱涵框

架下沉就位后施工。

[0015] 下沉法施工箱涵的施工方法,是一种逆作法,是一种自上而下挖土,利用箱涵自重下沉,依靠箱涵构造支护沟槽防止坍塌的施工方法。预制箱涵框架采用C30钢筋混凝土预制,可以在原位预制,也可以在工厂预制运至现场。施工时根据箱涵的长度可分为若干个施工段,每个施工段先施工一节标准节作为基准,控制好标准节两端的平面位置和高程,再以标准节为基准分别向箱涵的上、下游依次施工,第二节的一端与标准节的接口对接,另一端作为下一节对接的基准,第二节施工完毕将其封底固定,第三节与第二节对接,以此类推。每一节箱涵的施工步骤如下:a、预制箱涵框架;b、在挖土孔沿刃脚的内缘挖土,从出土孔将土运出,箱涵框架依靠自重下沉;c、箱涵框架调整平面位置和高程与上一节对接就位;d、封底;e、浇筑后浇底板和后浇顶板;f、箱涵两侧注浆。

[0016] 箱涵下沉采用涵底挖土孔4挖土,沿着刃脚7均匀挖土,土从出土孔5运出,箱涵依靠自重下沉,应边下沉边测量监控,快到设计位置时停止下沉,调整箱涵的平面位置和高程符合设计,调整可利用挖土结合千斤顶顶撑调整到设计的平面位置和高程,企口8的插口上的胶圈12应下沉前安装好,再采用牵拉的方法将箱涵框架与前一节接口对接,胶圈12被挤紧密封。对接好的箱涵采用块石或碎石封底,使超挖的土稳固,将后浇底板钢筋与底板凹槽9内的预埋钢筋焊接,采用C30混凝土浇筑后浇底板10。在箱涵两侧通过注浆孔13向侧壁与外侧的土体之间的缝隙注浆,以保证不产生地面沉降位移。将连接注浆机带有闸门的高压管的螺纹安装在注浆管14上,向箱涵两侧与土壁之间压注水泥浆,达到要求的压力后,关闭闸门,水泥浆终凝后卸下高压管,用环氧树脂砂浆封闭注浆孔13。将后浇顶板钢筋与出土孔5的一周预留的钢筋焊接,支模采用C30混凝土浇筑后浇顶板11。在进行注浆和后浇顶板施工的同时可以进行下一节的箱涵下沉施工。多个施工段同时向两端施工,可以缩短工期。两个施工段对接合拢处,调整最后一节箱涵的长度,使合拢处流出0.5~1.5米的合拢段,合拢段采用现浇箱涵对接。在箱涵适当位置或合拢段设置检查井,以利于养护管理,箱涵顶部采用素土或其他采用分层回填压实,施工结束。

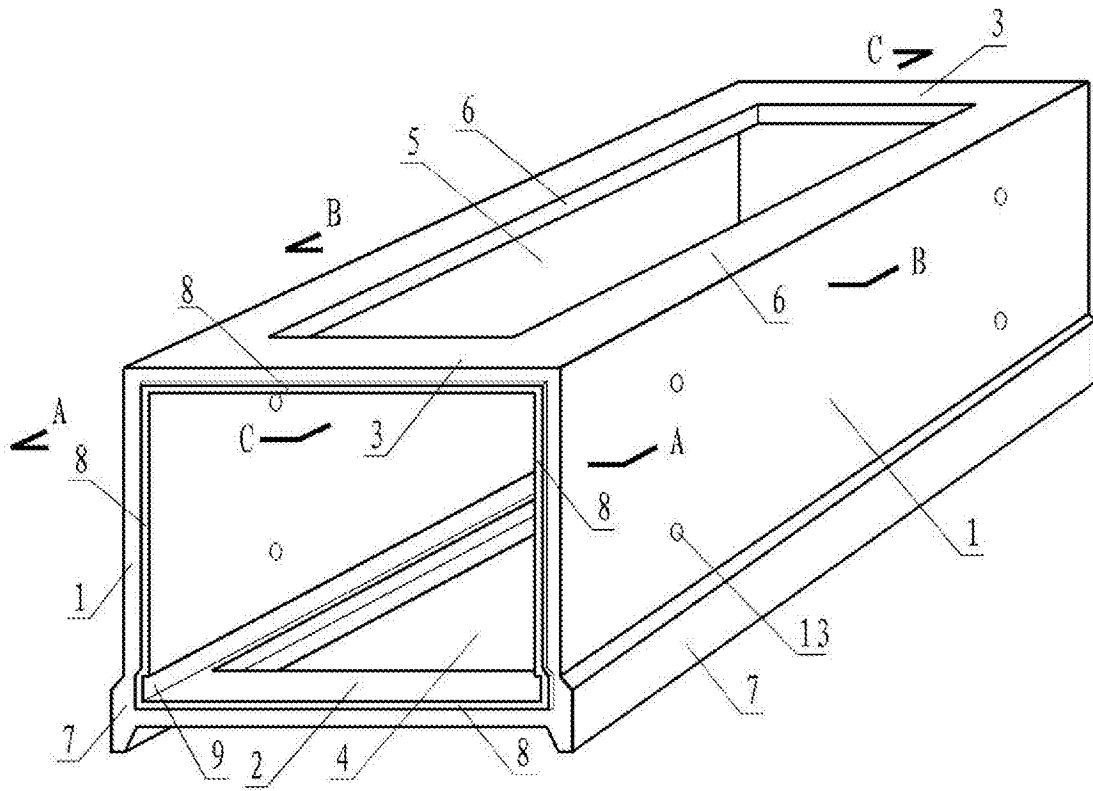


图1

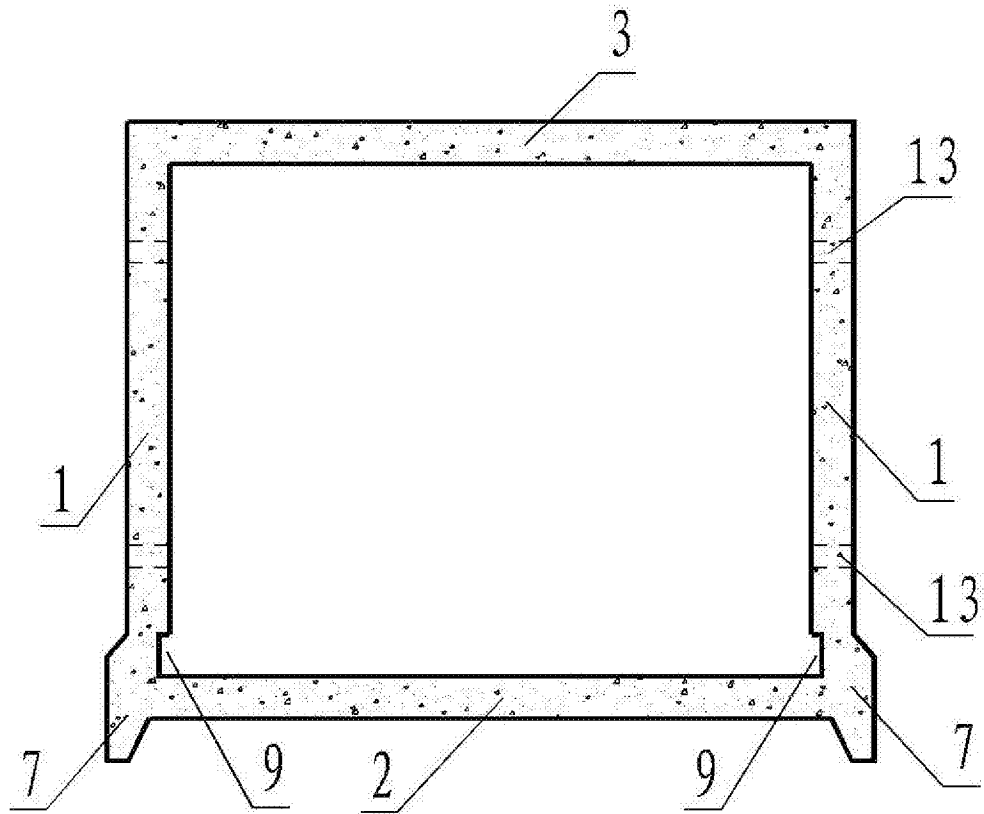


图2

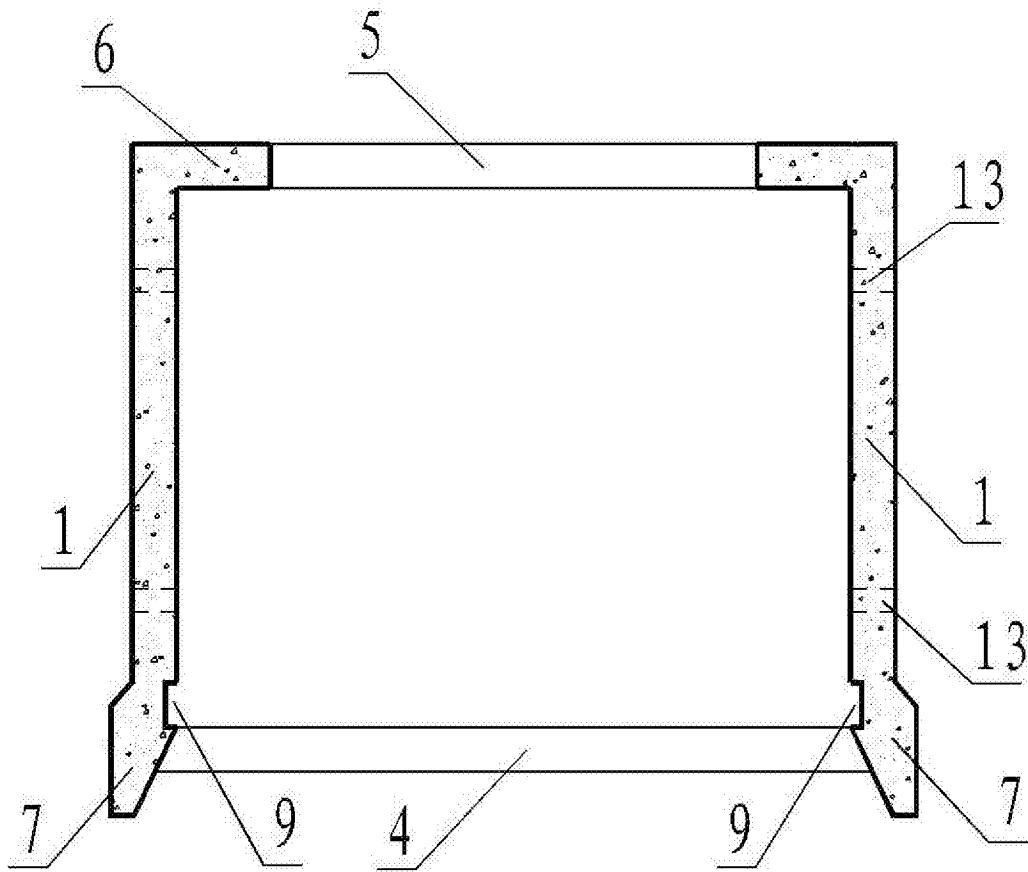


图3

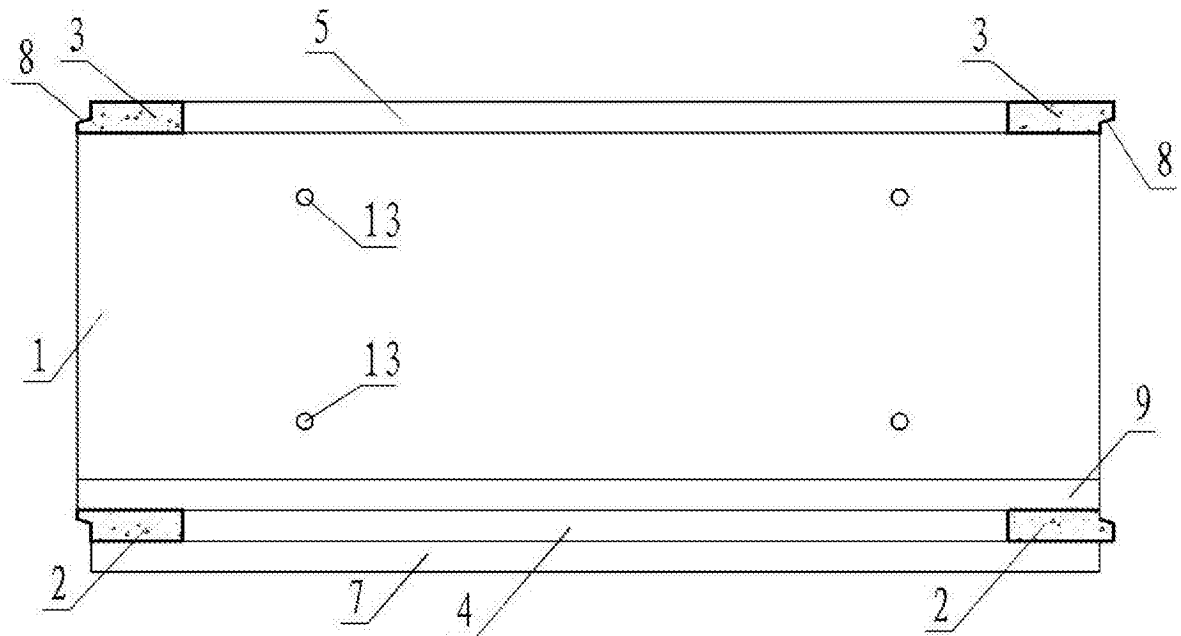


图4



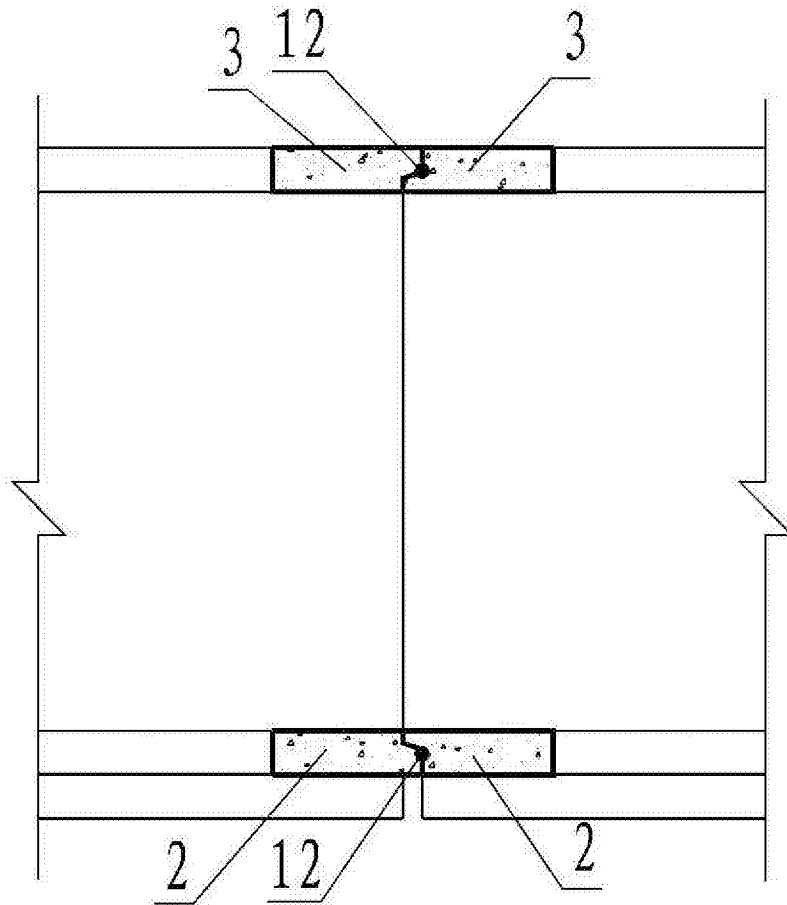


图5

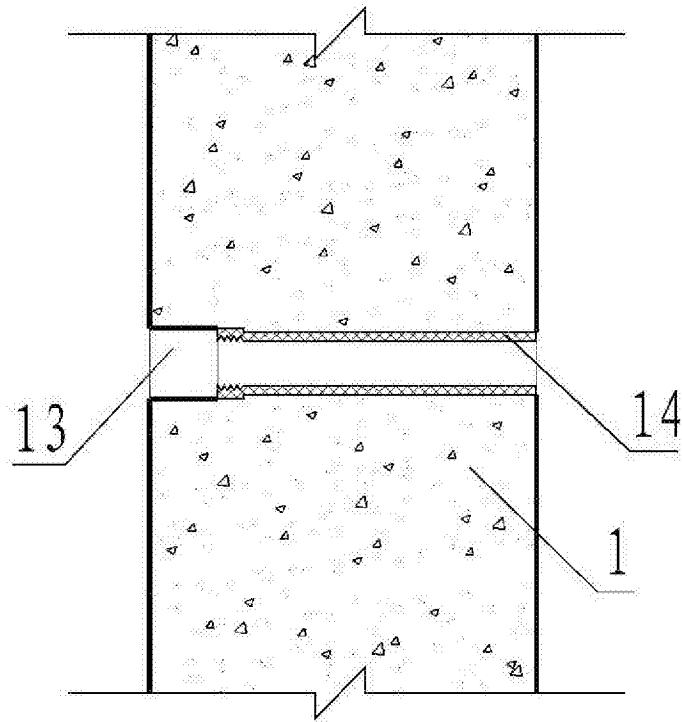


图6