



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106284434 A

(43) 申请公布日 2017. 01. 04

(21) 申请号 201510400153. X

(22) 申请日 2015. 07. 03

(66) 本国优先权数据

201510311646. 6 2015. 06. 05 CN

(71) 申请人 龚展宇

地址 430050 湖北省武汉市汉阳区鹦鹉花园
35-1-302

(72) 发明人 龚展宇

(51) Int. Cl.

E02D 31/12(2006. 01)

E02D 31/02(2006. 01)

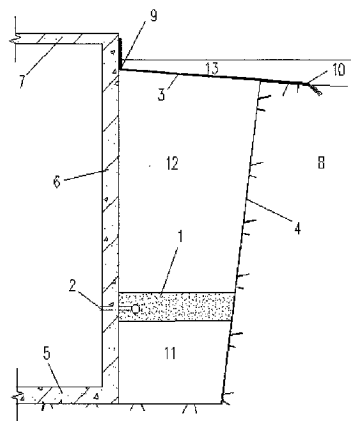
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种地下建筑物的抗浮方法及其隔渗装置

(57) 摘要

本发明公布了一种地下建筑物的抗浮方法：对于地下建筑基坑以下及其周围土层 (8) 均为不透水土层的地质环境，在地下建筑外墙 (6) 和地下建筑基坑边界 (4) 之间的基坑回填区域下部构筑一个透水土层 (1) 并连通至少二个标高相同的出水口 (2)，所述透水土层 (1) 沿水平方向充满全部基坑回填区域；在基坑回填区域上部构筑一个水平隔渗层 (3)，所述隔渗层 (3) 覆盖全部基坑回填区域；采取上述措施后，所述地下建筑物的抗浮设防水位由所述至少二个出水口 (2) 的标高来确定。本发明还公布了一种地下建筑物的地下水隔渗装置：由复合土工膜构成的柔性、连续性的隔渗材料及其连接方式。



1. 一种地下建筑物的抗浮方法,地下建筑物包括地下建筑外墙(6)、地下建筑底板(5)、地下建筑顶板(7),地下建筑外墙(6)和地下建筑基坑边界(4)之间的区域为基坑回填区域,地下建筑底板(5)以下和地下建筑基坑边界(4)以外的土层为不透水土层(8);其特征在于:在基坑回填区域上部构筑一个水平隔渗层(3),所述隔渗层(3)覆盖全部基坑回填区域;在基坑回填区域下部构筑一个透水土层(1)并连通至少二个标高相同的出水口(2),所述透水土层(1)沿水平方向充满全部基坑回填区域。

2. 根据权利要求1的一种地下建筑物的抗浮方法,其特征在于:所述隔渗层(3)按下列方法之一选用:a. 所述隔渗层(3)采用由复合土工膜构成的柔性、连续性的隔渗材料;b. 所述隔渗层(3)采用土料混合不透水材料,土料混合不透水材料至少包括粘性土、灰土或者水泥土;土料混合不透水材料分层碾压或夯压密实,其压实性经灌水试验合格;c. 所述隔渗层(3)叠加采用土料混合不透水材料和由复合土工膜构成的柔性、连续性的隔渗材料。

3. 根据权利要求2的一种地下建筑物的抗浮方法,其特征在于:所述柔性隔渗层(3)与地下建筑物外墙(6)或地下建筑顶板(7)连接处均紧密密封,所述柔性隔渗层(3)延伸至地下建筑基坑边界(4)以外与不透水土层(8)连接紧密密封;当有地下管道(18)穿越所述柔性隔渗层(3)时,所述柔性隔渗层(3)与地下管道(18)外表面连接紧密密封。

4. 根据权利要求2的一种地下建筑物的抗浮方法,其特征在于:所述压实性灌水试验至少包括下列步骤:检查所述出水口(2)和透水土层(1)是通透的;在所述隔渗层(3)上方围合一个覆盖所述隔渗层(3)全部范围的蓄水池;向所述蓄水池内灌水,水深不小于300mm,维持24小时以上;检查所述出水口(2)的出水量;出水量为滴水或无水为压实性灌水试验合格,出水量为连续流水或喷水为压实性灌水试验不合格。

5. 根据权利要求1的一种地下建筑物的抗浮方法,其特征在于:所述地下建筑物抗浮设防水位由所述至少二个出水口(2)的标高确定。

6. 一种地下建筑物的地下水隔渗装置,地下建筑物包括地下建筑外墙(6)、地下建筑底板(5)、地下建筑顶板(7),地下建筑外墙(6)和地下建筑基坑边界(4)之间的区域为基坑回填区域,地下建筑底板(5)以下和地下建筑基坑边界(4)以外的土层为不透水土层(8);其特征在于:在基坑回填区域上部构筑一个水平隔渗层(3),所述隔渗层(3)覆盖全部基坑回填区域;所述隔渗层(3)采用由复合土工膜构成的柔性、连续性的隔渗材料。

7. 根据权利要求6所述的一种地下建筑物的地下水隔渗装置,其特征在于:所述柔性隔渗层(3)与地下建筑物外墙(6)或地下建筑顶板(7)连接处均紧密密封;所述柔性隔渗层(3)延伸至地下建筑基坑边界(4)以外与不透水土层(8)连接紧密密封;当有地下管道(18)穿越所述柔性隔渗层(3)时,所述柔性隔渗层(3)与地下管道(18)外表面连接紧密密封。

8. 根据权利要求6或7所述的一种地下建筑物的地下水隔渗装置,其特征在于:所述柔性隔渗层(3)靠近地下建筑物一端(9)与地下建筑物的连接采用下述二种方式之一:a. 所述柔性隔渗层(3)靠近地下建筑物一端(9)沿地下建筑外墙(6)上升至外墙突起(15)下方,再在其外侧砌筑砖墙或浇筑混凝土(16)压紧密封,所述外墙突起(15)标高高于地面标高;b. 所述柔性隔渗层(3)靠近地下建筑物一端(9)与地下建筑顶板(7)贴紧并用压紧重物(14)压紧密封。

9. 根据权利要求 6 或 7 所述的一种地下建筑物的地下水隔渗装置,其特征在于:所述柔性隔渗层(3)远离地下建筑物一端(10)与地下建筑基坑以外的不透水土层(8)的连接采用下述方式:所述柔性隔渗层(3)远离地下建筑物一端(10)插入地下建筑基坑以外的不透水土层(8)以内并压紧密实封闭。

10. 根据权利要求 6 或 7 所述的一种地下建筑物的地下水隔渗装置,其特征在于:地下管道(18)穿越所述柔性隔渗层(3)处,所述柔性隔渗层(3)与地下管道(18)连接采用下述方式:在所述柔性隔渗层(3)按照所述地下管道(18)外径画圆,沿所画圆的径向剪开,将所画圆范围剪开成多瓣辐条并向外翻转,形成直径等于地下管道(18)外径的洞口;一块复合土工膜卷成圆筒形状并焊接定形成为直径等于地下管道(18)外径的圆筒(17),所述圆筒(17)一端沿纵向剪开成多条条带并向外翻转;将所述圆筒(17)穿过所述柔性隔渗层(3)洞口,圆筒(17)一端外翻条带与所述柔性隔渗层(3)洞口边缘叠合焊接,所述柔性隔渗层(3)多瓣辐条折回与圆筒(17)筒身叠合焊接,所述柔性隔渗层(3)多瓣辐条的开缝线与圆筒(17)外翻条带的开缝线错开;地下管道(18)穿过所述柔性隔渗层(3)洞口处圆筒(17),将圆筒(17)内侧紧贴于所述地下管道(18)外表面,再在圆筒(17)外侧套紧外环箍(19),使圆筒(17)与地下管道(18)外表面之间密封。

一种地下建筑物的抗浮方法及其隔渗装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种地下建筑物的抗浮方法,本发明还涉及一种地下建筑物的地下水隔渗装置。

背景技术

[0002] 为了避免地下水浮力造成地下建筑物浮起,现有技术采用了各类抗浮措施:a. 设置抗拔桩,依靠抗拔桩的抗拔力抵消地下建筑物所受的浮力;b. 设置压重物,依靠压重物的重力抵消地下建筑物所受的浮力;c. 设置地下水排水装置,通过排出地下水来降低地下水水位,从而减小地下建筑物所受的浮力。这三种方法各有不足:a类措施和b.类措施的工程费用较高,经济性较差;a类措施建设工期较长;c类措施在使用期间需要大量抽排地下水,维护费用较高;c类措施中的部分措施需要在外墙和底板钻很多孔才能保证彻底抽排地下水,因此对地下建筑使用功能有一定影响。

[0003] 对于地下建筑底板(5)以下和地下建筑基坑边界(4)周围土层均为不透水土层(8)的地质环境,地下水的来源主要为地下建筑基坑回填区域的地表土层滞水向下渗流,所述地下建筑基坑范围内无潜水、承压水等其它地下水。针对这类地质环境,有技术措施建议采用d类措施:对基坑回填区域的回填土采用粘性土或灰土并分层碾压或夯压密实,试图借此措施消除地下建筑物所受的浮力。但由于施工过程中“碾压或夯压”受人为因素影响较大,施工质量难以确保稳定可靠,所以此措施难以令人放心。

[0004] 在水利工程和港口工程中,已经广泛应用各种复合土工膜作为垂直防渗材料,隔渗效果很好,本发明将这类材料引入地下建筑物地下水的隔渗领域使用;在专利文献【申请号201410615967.0】(以下简称文献1)中披露了一种地下建筑物地下水的排水装置,本发明将其引入地下建筑物的抗浮领域使用。

发明内容

[0005] 针对地下建筑底板(5)以下和地下建筑基坑边界(4)周围土层均为不透水土层(8)的地质环境,本发明提供了一种简单可靠的地下建筑物抗浮方法:通过组合应用隔渗装置和排水装置,有效降低地下建筑物所受的地下水浮力,从而达到可靠地防止地下建筑物上浮的目的。

[0006] 本发明的技术方案:在地下建筑外墙(6)和地下建筑基坑边界(4)之间的基坑回填区域下部构筑一个透水土层(1)并连通至少二个标高相同的出水口(2),所述透水土层(1)沿水平方向充满全部基坑回填区域;在基坑回填区域上部构筑一个水平隔渗层(3),所述隔渗层(3)覆盖全部基坑回填区域,见图1、图2;采取上述措施后,所述地下建筑物的抗浮设防水位由所述至少二个出水口(2)的标高来确定。

[0007] 所述隔渗层(3)按下列方法之一选用:a.所述隔渗层(3)采用复合土工膜构成的柔性、连续性的隔渗材料;b.所述隔渗层(3)采用土料混合不透水材料,土料混合不透水材料至少包括粘性土、灰土或者水泥土,其压实性灌水试验合格;c.所述隔渗层(3)叠加采用

土料混合不透水材料和由复合土工膜构成的柔性、连续性的隔渗层(3)形成坡降,靠近地下建筑物一端(9)标高高于远离地下建筑物一端(10)标高。

[0008] 所述隔渗层(3)采用复合土工膜构成的柔性、连续性的隔渗材料时,所述柔性隔渗层(3)与地下建筑物外墙(6)或地下建筑顶板(7)连接处均紧密密封,所述柔性隔渗层(3)延伸至地下建筑基坑边界(4)以外与不透水土层(8)连接紧密密封;当有地下管道(18)穿越所述柔性隔渗层(3)时,所述柔性隔渗层(3)与地下管道(18)外表面连接紧密密封。作为柔性隔渗层(3)连接方案的进一步深化,所述柔性隔渗层(3)靠近地下建筑物一端(9)与地下建筑物的连接采用下述二种方式之一:a. 所述柔性隔渗层(3)靠近地下建筑物一端(9)沿地下建筑外墙(6)上升至外墙突起(15)下方,再在其外侧砌筑砖墙或浇筑混凝土(16)压紧密封,外墙突起(15)标高高于地面标高,见图3;b. 所述柔性隔渗层(3)靠近地下建筑物一端(9)与地下建筑顶板(7)贴紧并用压紧重物(14)压紧密封,见图4。所述柔性隔渗层(3)远离地下建筑物一端(10)与地下建筑基坑以外的不透水土层(8)的连接采用下述方式:所述柔性隔渗层(3)远离地下建筑物一端(10)插入地下建筑基坑以外的不透水土层(8)以内并压紧密封,见图5。所述柔性隔渗层(3)与地下管道(18)连接采用下述方式:在所述柔性隔渗层(3)按照所述地下管道(18)外径画圆,沿所画圆的径向剪开,将所画圆范围剪开成多瓣辐条并对外翻转,形成直径等于地下管道(18)外径的洞口,见图6;一块复合土工膜卷成圆筒形状并焊接定形成为直径等于地下管道(18)外径的圆筒(17),所述圆筒(17)一端沿纵向剪开成多条条带并对外翻转;将所述圆筒(17)穿过所述柔性隔渗层(3)洞口,圆筒(17)一端外翻条带与所述柔性隔渗层(3)洞口边缘叠合焊接,所述柔性隔渗层(3)多瓣辐条折回与圆筒(17)筒身叠合焊接,所述柔性隔渗层(3)多瓣辐条的开缝线与圆筒(17)外翻条带的开缝线错开;地下管道(18)穿过所述柔性隔渗层(3)洞口处圆筒(17),将圆筒(17)内侧紧贴于所述地下管道(18)外表面,再在圆筒(17)外侧套紧外环箍(19),使圆筒(17)与地下管道(18)外表面之间密封,见图7、图8。

[0009] 所述隔渗层(3)采用土料混合不透水材料时,所述土料混合不透水材料构成的隔渗层(3)分层碾压或夯压密实,其压实性经灌水试验检验。所述压实性灌水试验至少包括下列步骤:检查所述出水口(2)和透水土层(1)是通透的;在所述隔渗层(3)上方围合一个覆盖所述隔渗层(3)全部范围的蓄水池;向所述蓄水池内灌水,水深不小于300mm,维持24小时以上;检查所述出水口(2)的出水量。出水量为滴水或无水为压实性灌水试验合格;出水量为连续流水或喷水为压实性灌水试验不合格,须叠加采用其它措施。

[0010] 所述透水土层(1)、出水口(2)参考专利文献【文献1】的内容选用:所述透水土层(1)由粗颗粒砂石构成,粗颗粒砂石至少包括中砂、粗砂、砾砂、角砾、圆砾、碎石或者卵石;所述出水口(2)穿过地下建筑外墙(6)通向地下建筑室内较低的地面、坑井或管沟。

[0011] 本发明具有的有益效果:

[0012] 本发明通过采用透水土层(1)、出水口(2)、隔渗层(3)的综合措施,确保地下建筑物抗浮安全可靠:隔渗层(3)可以减少甚至防止地表渗水渗入地下建筑基坑以内;通过观察出水口(2)的出水量可以及时发现缺陷并采取补救措施,确保工程质量;即便出现任何意外导致渗水渗入地下建筑基坑以内,透水土层(1)和出水口(2)还可以及时将渗入的地下水排出,防止地下建筑基坑内地下水水位上升到抗浮设防水位以上,确保地下建筑物安全。

[0013] 对于以土料混合不透水材料作为隔渗层 (3), 其压实性是抗浮成败的关键, 必须经过检验确保其有效可靠。与单独使用 d 类措施相比, 本发明的压实性灌水试验可以直观、可靠地检验土料混合不透水材料的压实效果, 确保工程安全可靠。

[0014] 与 a 类措施和 b 类措施相比, 本发明的抗浮方法可以减少抗拔桩或者压重物, 工程费用较低。与单独使用 c 类措施相比, 本发明通过设置隔渗层 (3) 并且检验其密封性能基本可以阻止地表渗水渗入地下建筑基坑以内, 在使用期间仅需要少量抽排地下水, 维护费用较低; 极端情况下, 隔渗层 (3) 可以完全防止地表渗水渗入地下建筑基坑以内, 基本不需要抽排地下水, 维护费用极低; 由于需要的出水口 (2) 数量少, 仅需在外墙 (6) 布置少量穿墙孔, 地下建筑使用基本不受影响。

[0015] 与刚性不透水材料或者土料混合不透水材料相比, 本发明的复合土工膜隔渗装置的隔渗效果较好。这是因为: 刚性不透水材料拼缝困难, 即便拼缝处嵌填柔性止水材料也难以保证所有拼缝严密, 故不推荐采用; 土料混合不透水材料的选材和施工工序受人为因素影响较大, 施工质量难以确保稳定可靠; 复合土工膜作为垂直防渗材料广泛应用于水利工程和港口工程, 此项技术已经成熟, 转用于地下建筑基坑作为回填土的水平隔渗材料, 隔渗效果同样有效。

附图说明

[0016] 图 1 是地下建筑物顶板标高高于地面标高的地下建筑基坑回填区域剖面图

[0017] 图 2 是地下建筑物顶板标高低于地面标高的地下建筑基坑回填区域剖面图

[0018] 图 3 是柔性隔渗层与地下建筑物外墙连接详图

[0019] 图 4 是柔性隔渗层与地下建筑物顶板连接详图

[0020] 图 5 是柔性隔渗层与地下建筑基坑以外不透水土层连接详图

[0021] 图 6 是柔性隔渗层沿径向剪开形成圆洞的详图

[0022] 图 7 是柔性隔渗层与地下管道连接详图

[0023] 图 8 是图 7 的剖面图

[0024] 图中 1--透水土层; 2--出水口; 3--隔渗层; 4--地下建筑基坑边界; 5--地下建筑底板; 6--地下建筑外墙; 7--地下建筑顶板; 8--地下建筑基坑以外不透水土层; 9--靠近地下建筑物的隔渗层一端; 10--远离地下建筑物的隔渗层一端; 11--基坑下部回填土; 12--基坑上部回填土; 13--地表回填土; 14--压紧重物; 15--地下建筑外墙突起; 16--外侧砖墙或混凝土块; 17--复合土工膜圆筒; 18--地下管道; 19--外环箍

具体实施方式

[0025] 实施例 1

[0026] 某建筑的二层地下室埋深 10m, 局部无地上建筑物, 地下室顶板以上有 1m 厚覆土, 地下建筑基坑周围土层均为粘土层。为了防止地下室上浮, 比较了本专利发明的抗浮方法和打抗浮桩二种方案: 按常规方法, 以室外地面标高作为地下室抗浮设防水位, 必须打抗浮桩; 按照本专利发明的抗浮方法, 以出水口 (2) 的标高作为地下室抗浮设防水位, 局部地下室就不会上浮。比较以后决定采用本专利发明的抗浮方法, 具体实施办法是: 在地下建筑外墙 (6) 距离底部 2.0m 处预留出水口 (2) 穿墙导管; 基坑回填土自下而上按如下顺序施工:

用场地开挖出来的土方回填下部土层 (11) 至接近出水口 (2) 导管的标高 --- 用中粗砂回填中间透水土层 (1) 且分布到全部基坑回填区域,在此期间在透水土层 (1) 中间放置环绕地下建筑的多孔导水管并连通通向出水口 (2) 导管 --- 用场地开挖出来的土方回填上部土层 (12) 至隔渗层 (3) 标高 --- 回填过程中各土层分层压实 --- 围合一个覆盖全部基坑回填范围的蓄水池进行压实性灌水试验 --- 压实性灌水试验不合格须增设柔性隔渗层 --- 铺设柔性隔渗层 (3) 覆盖全部基坑回填区域且延伸至地下建筑基坑边界 (4) 以外的不透水土层 (8) (见图 2) --- 柔性隔渗层一端 (10) 插入地下建筑基坑以外的不透水土层 (8) 以内并压紧密封 (见图 5) --- 柔性隔渗层另一端 (9) 与地下建筑顶板 (7) 贴紧并用压紧重物 (14) 压紧密封 (见图 4) --- 回填地表土层 (13) 并完成各类管道安装。

[0027] 在压实性灌水试验期间,观察到出水口 (2) 有水流出;在地下建筑使用期间,观察到出水口 (2) 有水流出,但水量明显变小,形成滴水。建筑物沉降观测未见明显变形,结构梁、柱等构件工作正常,未见裂缝,证明以出水口 (2) 的标高作为地下室抗浮设防水位是安全可靠的。

[0028] 实施例 2

[0029] 某建筑的二层地下室埋深 10m,局部地上建筑物仅有一层,地下室顶板高于室外地面,地下建筑基坑周围土层均为粘土层,采用本专利发明的方法抗浮。由于场地狭窄,地下建筑基坑宽度不足 1m,难以保证回填土施工质量,决定选用复合土工膜作为隔渗层 (3),以确保隔渗效果,具体实施办法是:在地下建筑外墙 (6) 预留出水口 (2) 穿墙导管以及外墙突起 (15);基坑回填土自下而上按如下顺序施工:用场地开挖出来的土方回填下部土层 (11) 至接近出水口 (2) 导管的标高 --- 用中粗砂回填中间透水土层 (1) 且分布到全部基坑回填区域,在此期间在透水土层 (1) 中间放置环绕地下建筑的多孔导水管并连通通向出水口 (2) 导管 --- 用场地开挖出来的土方回填上部土层 (12) 至隔渗层 (3) 标高 --- 铺设隔渗层 (3) 覆盖全部基坑回填区域且延伸至地下建筑基坑边界 (4) 以外的不透水土层 (8) (见图 1) --- 隔渗层一端 (10) 插入地下建筑基坑以外的不透水土层 (8) 以内并压紧密封 (见图 5) --- 隔渗层另一端 (9) 沿地下建筑外墙 (6) 上升至外墙突起 (15) 下方,再在其外侧砌筑砖墙 (16) 压紧密封 (见图 3) --- 回填地表土层 (13) 并完成各类管道安装;隔渗层 (3) 所有密封部位均进行密封性能检验。

[0030] 在地下建筑使用期间,观察到出水口 (2) 基本无水流出,偶尔在大雨季节有少量滴水,显示复合土工膜隔渗装置的隔渗效果很好。

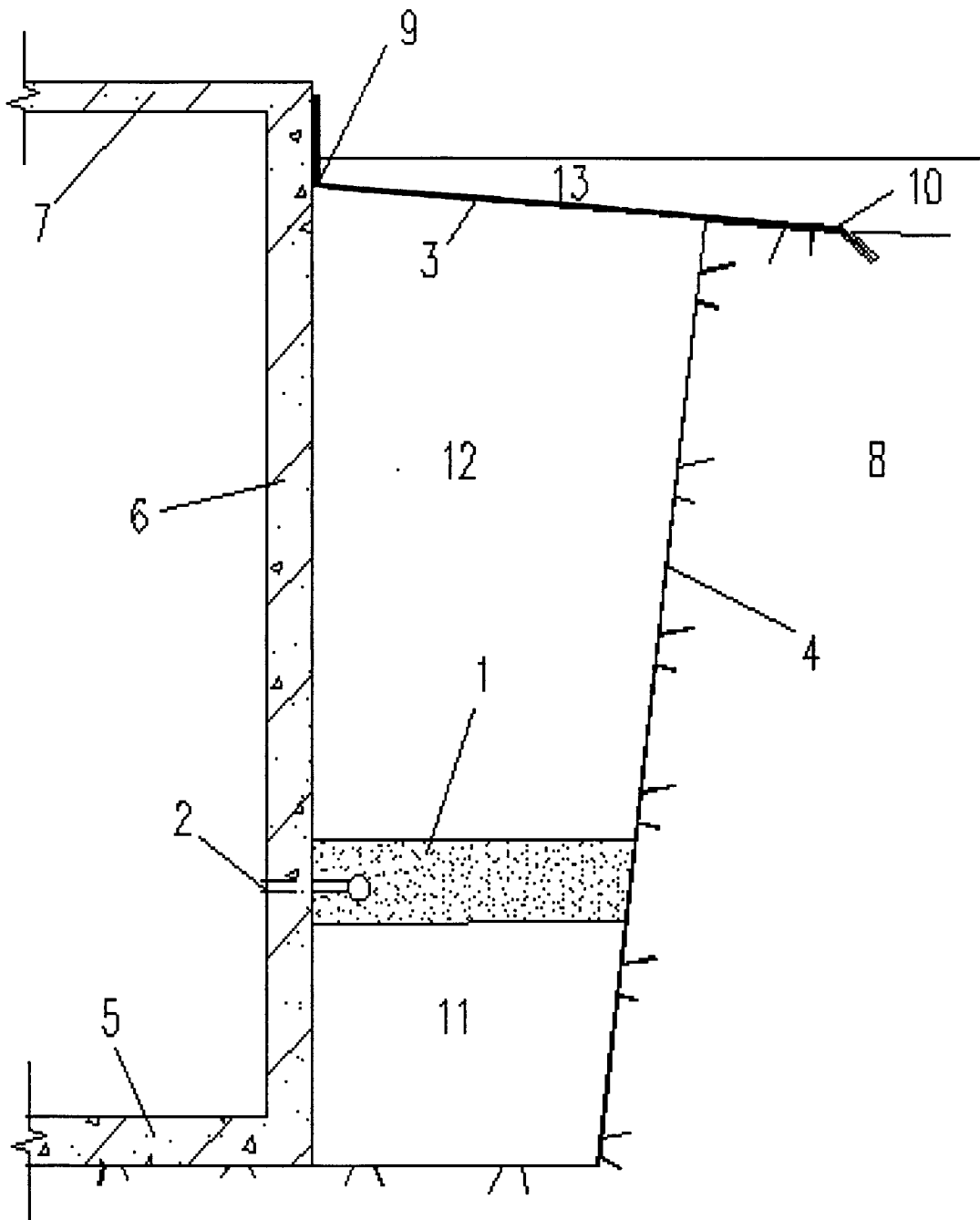


图 1

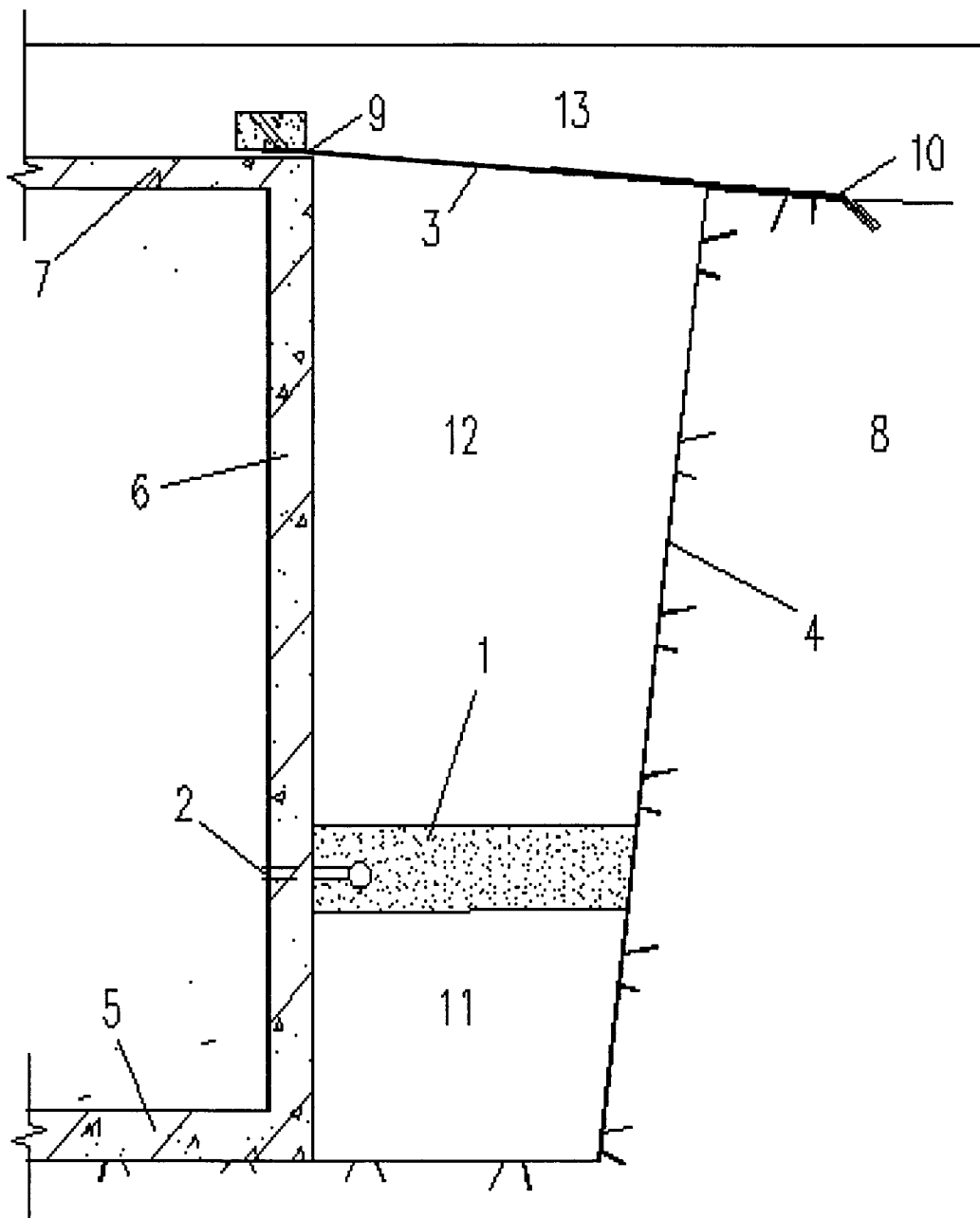


图 2

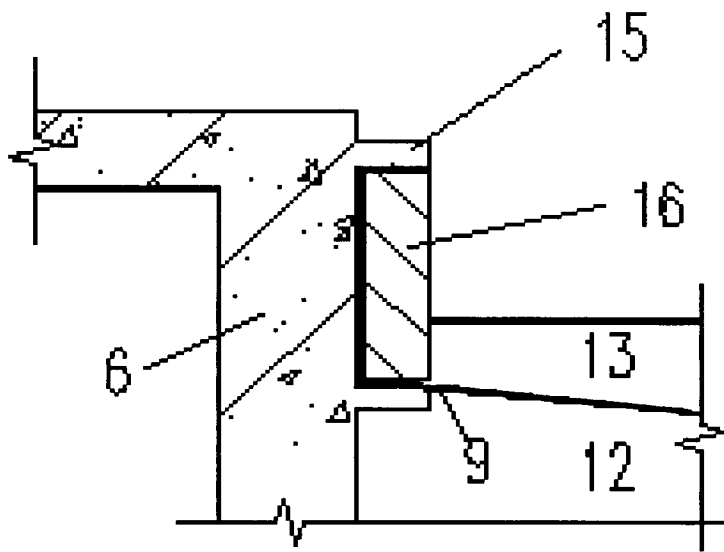


图 3

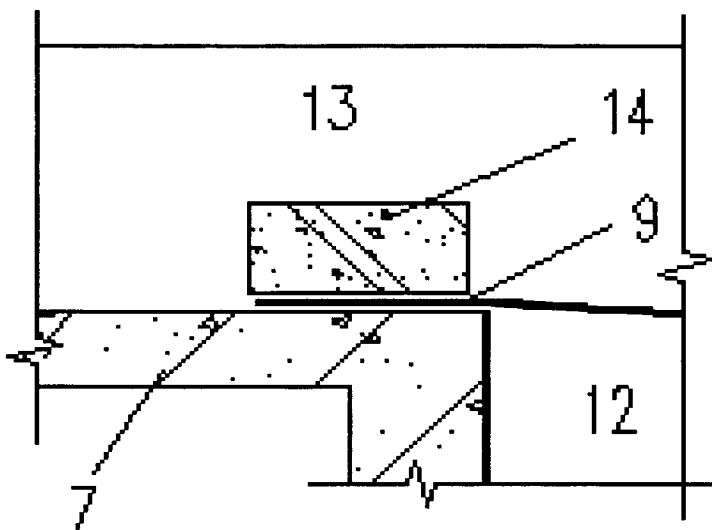


图 4

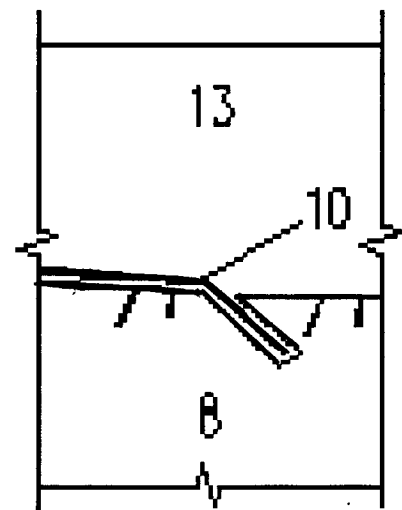


图 5

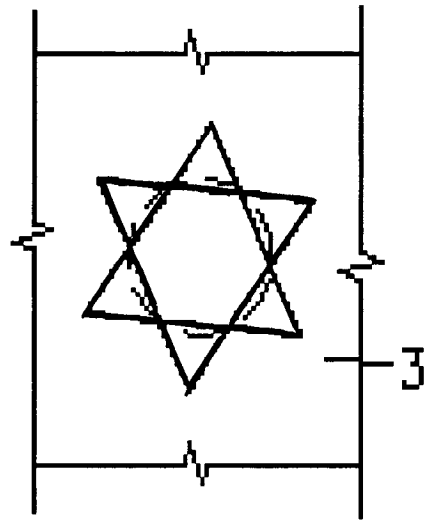


图 6

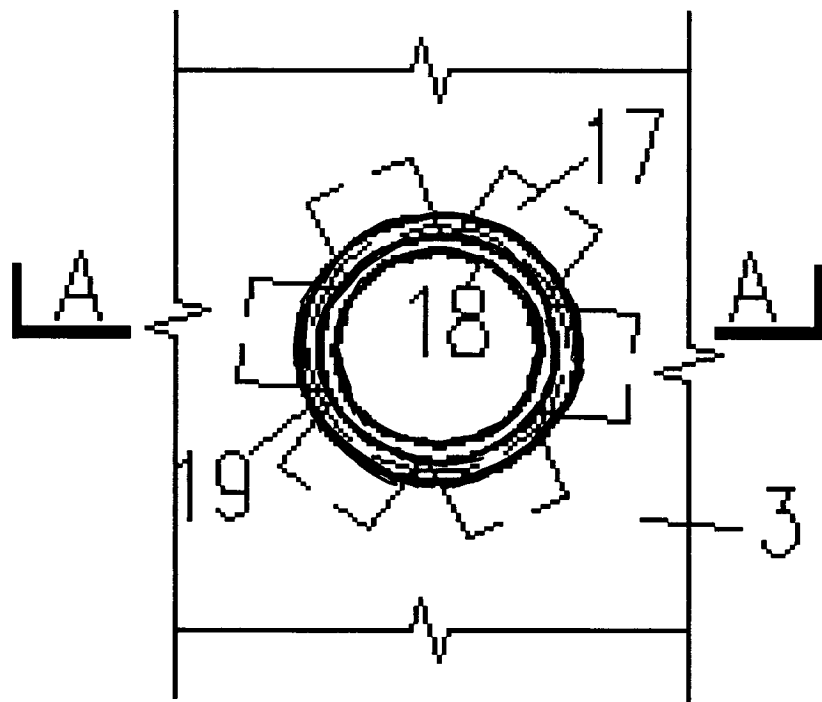


图 7

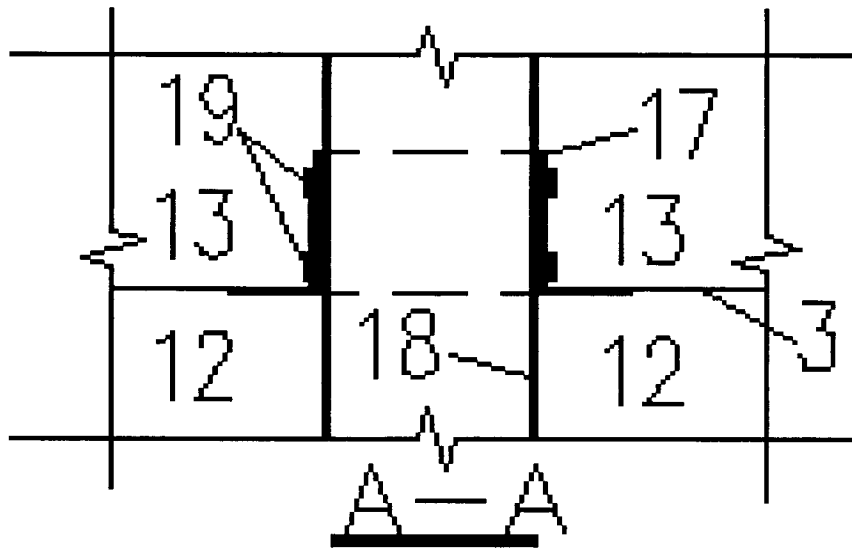


图 8