



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111139849 B

(45) 授权公告日 2021.04.20

(21) 申请号 202010004953.0

审查员 张倩

(22) 申请日 2020.01.03

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111139849 A

(43) 申请公布日 2020.05.12

(73) 专利权人 浙江大学城市学院

地址 310015 浙江省杭州市湖州街50号

(72) 发明人 王新泉 刁红国 韩尚宇

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公
司 33101

代理人 张羽振

(51) Int.Cl.

E02D 19/04 (2006.01)

E02D 27/14 (2006.01)

E02D 15/02 (2006.01)

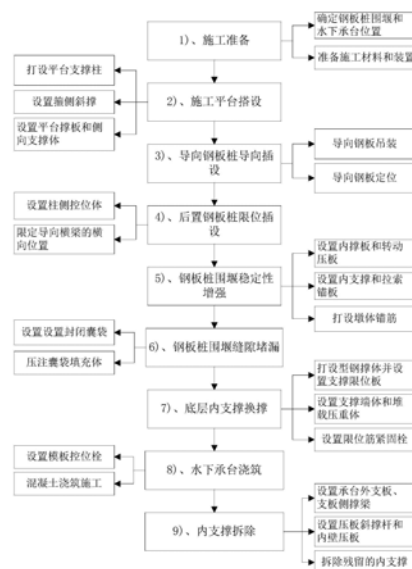
权利要求书3页 说明书7页 附图12页

(54) 发明名称

深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法

(57) 摘要

本发明涉及深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法,包括步骤:1) 施工准备;2) 施工平台搭设;3) 导向钢板桩导向插设;4) 后置钢板桩限位插设;5) 钢板桩围堰稳定性增强;6) 钢板桩围堰缝隙封堵;7) 底层内支撑换撑;8) 水下承台混凝土浇筑;9) 内支撑拆除。本发明的有益效果是:本发明在平台支撑柱与地基土体相接处设置了柱底抱箍和柱底撑板,可减小平台支撑柱竖向荷载对地基土体的影响;同时,本发明在导向钢板桩的两侧分别设置侧向支撑体,可实现导向钢板桩打设过程中的导向控制,改善了导向钢板桩的打设质量;本发明在导向钢板桩的两侧面上均设置桩侧控位体,可借助插入横梁连接槽内的导向横梁限定后置钢板桩的横向位置。



1. 深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法,其特征在于:包括以下施工步骤:

1) 施工准备:现场测绘确定钢板桩围堰(1)和水下承台(2)的平面位置,准备施工所需的材料和装置;

2) 施工平台搭设:在导向钢板桩(3)背离水下承台(2)侧打设平台支撑柱(4),在导向钢板桩(3)面向水下承台(2)侧打设内置撑墩(5);在平台支撑柱(4)与地基土体(6)相接处设置柱底撑板(7)和柱底抱箍(8),并在柱底撑板(7)与柱底抱箍(8)之间设置箍侧斜撑(9);在平台支撑柱(4)的顶端设置施工平台板(10),并在施工平台板(10)上设置与其垂直焊接连接的平台撑板(11);分别在平台撑板(11)和内置撑墩(5)上面向导向钢板桩(3)方向设置侧向支撑体(13);

3) 导向钢板桩导向插设:将导向钢板桩(3)吊装至设定桩位,先通过其两侧的侧向支撑体(13)限定导向钢板桩(3)的横向位置,再借助外部的打桩机将导向钢板桩(3)插设至设定深度;导向钢板桩(3)的插设数量为3~5根;

4) 后置钢板桩限位插设:在导向钢板桩(3)的两外侧壁上各设置2~3道桩侧控位体(15);将导向横梁(16)插入横梁连接槽(17)内,并通过横梁校位栓(18)控制导向横梁(16)的横向位置;后置钢板桩(14)插设时,通过导向横梁(16)限定后置钢板桩(14)的横向位置;

5) 钢板桩围堰稳定性增强:在钢板桩围堰(1)的内侧壁上自上向下依次设置上层内撑板(19)、下层内撑板(20)和底层内撑板(21),分别在上层内撑板(19)、下层内撑板(20)和底层内撑板(21)的上表面设置转动压板(22),并使转动压板(22)与上层内撑板(19)、下层内撑板(20)和底层内撑板(21)通过压板转动铰(23)连接;分别在上层内撑板(19)、下层内撑板(20)和底层内撑板(21)的上表面设置上层内支撑(24)、下层内支撑(25)和底层内支撑(26),并通过内撑挤压栓(27)限定上层内支撑(24)、下层内支撑(25)和底层内支撑(26)的位置;在钢板桩围堰(1)的外侧壁上设置拉索锚板(28),并使桩侧拉索(29)的顶端与拉索锚板(28)连接,桩侧拉索(29)的底端与压重墩体(30)连接;自压重墩体(30)向地基土体(6)内打设墩体锚筋(31);

6) 钢板桩围堰缝隙堵漏:现场查明钢板桩围堰(1)中存在漏水的部位;在存在漏水部位的钢板桩围堰(1)的顶端设置桩顶挂帽(32);在桩顶挂帽(32)上设置两条相互平行的悬挑撑梁(33),并使悬挑撑梁(33)的下表面与囊袋撑梁(34)垂直焊接连接,在两条囊袋撑梁(34)之间设置囊袋加劲肋(35);在囊袋撑梁(34)的底端设置与地基土体(6)上表面相接的底部压板(36);校正囊袋撑梁(34)的横向位置后,通过压板锚筋(37)将底部压板(36)与地基土体(6)连接牢固;在囊袋加劲肋(35)的内侧粘贴封闭囊袋(38),并在封闭囊袋(38)与钢板桩围堰(1)相接处设置界面粘结层(39);通过填充体压管(40)向封闭囊袋(38)内压注囊袋填充体(41),使封闭囊袋(38)与钢板桩围堰(1)紧密贴合;

7) 底层内支撑换撑:在影响水下承台(2)施工的钢板桩围堰(1)的内侧打设型钢支撑体(42),并在型钢支撑体(42)上设置与其垂直相接的支撑限位板(43);截除底层内支撑(26),并在底层内支撑(26)截断处设置支撑端体(44),在支撑限位板(43)的上表面设置堆载压重体(45)或蓄水箱(46);当采用堆载压重体(45)时,通过堆载限位筋(47)限定堆载压重体(45)的位置,堆载压重体(45)顶面设置限位筋紧固栓(48);当采用蓄水箱(46)时,向蓄水箱(46)内注水;

8) 水下承台混凝土浇筑:将承台模板(49)置于钢板桩围堰(1)内侧的设定位置,并在承

台模板(49)与钢板桩围堰(1)之间设置模板控位栓(50);使钢筋笼连接筋(51)与承台钢筋笼(52)连接牢固后,进行水下承台(2)混凝土浇筑施工;

9. 内支撑拆除:水下承台(2)混凝土形成强度后,在水下承台(2)的外侧壁上设置承台外支板(53),并通过支板环箍(54)限定承台外支板(53)的位置;在地基土体(6)的上表面设置支板底压板(55),并在支板底压板(55)与承台外支板(53)之间设置支板侧撑梁(56);在支板侧撑梁(56)面向钢板桩围堰(1)侧依次设置压板斜撑杆(57)和内壁压板(58),并使内壁压板(58)与钢板桩围堰(1)相接;依次拆除残留的底层内支撑(26)、下层内支撑(25)和上层内支撑(24)。

2. 根据权利要求1所述的深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法,其特征在于:步骤1)所述钢板桩围堰(1)包括导向钢板桩(3)和后置钢板桩(14),且导向钢板桩(3)与后置钢板桩(14)的材料和断面形状相同。

3. 根据权利要求1所述的深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法,其特征在于:步骤2)所述柱底抱箍(8)包括两块横断面相同的抱箍箍板(59),在两块抱箍箍板(59)相接处设置抱箍耳板(60),并通过抱箍紧固栓(61)使柱底抱箍(8)与平台支撑柱(4)连接牢固;所述柱底撑板(7)平面呈扇形,与抱箍箍板(59)垂直焊接连接;所述侧向支撑体(13)包括支撑调节栓(62)和支撑侧板(63);所述支撑调节栓(62)包括螺杆和螺栓,且螺栓两侧螺杆的紧固方向相反。

4. 根据权利要求1所述的深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法,其特征在于:步骤4)所述桩侧控位体(15)采用钢板轧制而成,其上设置横梁连接槽(17),桩侧控位体(15)与导向钢板桩(3)焊接连接或通过螺栓连接。

5. 根据权利要求1所述的深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法,其特征在于:步骤5)所述桩侧拉索(29)采用钢绞线,桩侧拉索(29)顶端穿过拉索锚板(28)后,通过锚具和夹片进行紧固;所述压重墩体(30)采用钢筋混凝土材料预制而成,横断面呈梯形,并与地基土体(6)上表面的抗滑斜坡(64)相接;所述抗滑斜坡(64)向背离钢板桩围堰(1)方向倾斜,倾斜坡度为 $10\sim 30^{\circ}$;所述墩体锚筋(31)采用土钉或钢管或型钢。

6. 根据权利要求1所述的深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法,其特征在于:步骤6)所述悬挑撑梁(33)采用型钢轧制而成,与桩顶挂帽(32)垂直焊接连接;所述封闭囊袋(38)采用土工膜缝合而成,横断面呈矩形,封闭囊袋(38)设于钢板桩围堰(1)的内侧或外侧;所述界面粘结层(39)采用防水双面胶带,沿封闭囊袋(38)四周呈环形布设;所述囊袋填充体(41)采用水或轻质混凝土。

7. 根据权利要求1所述的深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法,其特征在于:步骤7)所述型钢支撑体(42)采用型钢轧制而成,型钢支撑体(42)设于钢板桩围堰(1)的内侧,型钢支撑体(42)与地基土体(6)相接部位设置支撑限位板(43),型钢支撑体(42)打设至钢板桩围堰(1)底面标高以下 $0.5\sim 3\text{m}$ 深度处;所述支撑端体(44)采用型钢,其底端锚入地基土体(6)内;所述堆载压重体(45)采用混凝土预制而成,其上设置与堆载限位筋(47)连接的孔洞;所述堆载限位筋(47)与支撑限位板(43)垂直焊接连接。

8. 根据权利要求1所述的深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法,其特征在于:步骤8)所述承台模板(49)采用钢筋混凝土材料预制而成,在其面向水下承台(2)的侧壁上设置板侧樨板(12)和钢筋笼连接筋(51);所述板侧樨板(12)采用钢板或混凝土板;所述钢筋笼连接

筋 (51) 采用钢筋或钢板材料, 并与承台钢筋笼 (52) 的顶层钢筋和底层钢筋标高相同; 所述模板控位栓 (50) 由螺杆与螺栓组成, 且螺栓两侧螺杆的紧固方向相反。

深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法,属于桥梁工程领域,适用于深埋水下承台钢板桩施工。

背景技术

[0002] 钢板桩围堰相对于土石方围堰具有强度高、施工快等优点,一直是水下承台施工的重要挡水结构物。先钢板桩位移施工时,钢板桩打设的准确度和密闭性常常是工程施工控制的重点和难点。

[0003] 现有技术中已有一种钢板桩围堰施工方法,其特征在于:在内侧钢板桩和外侧钢板桩的顶端设置限位顶板,并在限位顶板与地基土体之间设置连接锚索,对内侧钢板桩和外侧钢板桩进行顶部限位;同时,在内侧钢板桩和外侧钢板桩之间设置内撑控位杆和内侧壁压杆,在内侧钢板桩与限位顶板之间、外侧钢板桩与限位顶板之间分别设置外侧壁压杆,可同步对内侧钢板桩和外侧钢板桩提供内部支撑和外部支撑。该施工方法解决了钢板桩围堰整体性提升的问题,但未能解决钢板桩导向打设、渗漏快速处治、钢板桩弱扰动拔除、内撑高效换撑等方面的问题。

[0004] 鉴于此,为提升钢板桩围堰的打设施工质量和效率,目前亟待发明一种可以提高钢板桩围堰安装定位准确度、降低工程病害影响、减小换撑施工难度的深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术中的不足,提供一种不但可以提高钢板桩围堰安装定位准确度,而且可以降低工程病害影响,还可以减小换撑和拔桩施工难度的深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法。

[0006] 这种深埋水下承台钢板桩围堰的施工方法,包括以下施工步骤:

[0007] 1) 施工准备:现场测绘确定钢板桩围堰和水下承台的平面位置,准备施工所需的材料和装置;

[0008] 2) 施工平台搭设:在导向钢板桩背离水下承台侧打设平台支撑柱,在导向钢板桩面向水下承台侧打设内置撑墩;在平台支撑柱与地基土体相接处设置柱底撑板和柱底抱箍,并在柱底撑板与柱底抱箍之间设置箍侧斜撑;在平台支撑柱的顶端设置施工平台板,并在施工平台板上设置与其垂直焊接连接的平台撑板;分别在平台撑板和内置撑墩上面面向导向钢板桩方向设置侧向支撑体;

[0009] 3) 导向钢板桩导向插设:将导向钢板桩吊装至设定桩位,先通过其两侧的侧向支撑体限定导向钢板桩的横向位置,再借助外部的打桩机将导向钢板桩插设至设定深度;导向钢板桩的插设数量为3~5根;

[0010] 4) 后置钢板桩限位插设:在导向钢板桩的两外侧壁上各设置2~3道桩侧控位体;将导向横梁插入横梁连接槽内,并通过横梁校位栓控制导向横梁的横向位置;后置钢板桩

插设时,通过导向横梁限定后置钢板桩的横向位置;

[0011] 5) 钢板桩围堰稳定性增强:在钢板桩围堰的内侧壁上自上向下依次设置上层内撑板、下层内撑板和底层内撑板,分别在上层内撑板、下层内撑板和底层内撑板的上表面设置转动压板,并使转动压板与上层内撑板、下层内撑板和底层内撑板通过压板转动铰连接;分别在上层内撑板、下层内撑板和底层内撑板的上表面设置上层内支撑、下层内支撑和底层内支撑,并通过内撑挤压栓限定上层内支撑、下层内支撑和底层内支撑的位置;在钢板桩围堰的外侧壁上设置拉索锚板,并使桩侧拉索的顶端与拉索锚板连接,桩侧拉索的底端与压重墩体连接;自压重墩体向地基土体内打设墩体锚筋;

[0012] 6) 钢板桩围堰缝隙堵漏:现场查明钢板桩围堰中存在漏水的部位;在存在漏水部位的钢板桩围堰的顶端设置桩顶挂帽;在桩顶挂帽上设置两条相互平行的悬挑撑梁,并使悬挑撑梁的下表面与囊袋撑梁垂直焊接连接,在两条囊袋撑梁之间设置囊袋加劲肋;在囊袋撑梁的底端设置与地基土体上表面相接的底部压板;校正囊袋撑梁的横向位置后,通过压板锚筋将底部压板与地基土体连接牢固;在囊袋加劲肋的内侧粘贴封闭囊袋,并在封闭囊袋与钢板桩围堰相接处设置界面粘结层;通过填充体压管向封闭囊袋内压注囊袋填充体,使封闭囊袋与钢板桩围堰紧密贴合;

[0013] 7) 底层内支撑换撑:在影响水下承台施工的钢板桩围堰的内侧打设型钢支撑体,并在型钢支撑体上设置与其垂直相接的支撑限位板;截除底层内支撑,并在底层内支撑截断处设置支撑端体,在支撑限位板的上表面设置堆载压重体或蓄水箱;当采用堆载压重体时,通过堆载限位筋限定堆载压重体的位置,堆载压重体顶面设置限位筋紧固栓;当采用蓄水箱时,向蓄水箱内注水;

[0014] 8) 水下承台混凝土浇筑:将承台模板置于钢板桩围堰内侧的设定位置,并在承台模板与钢板桩围堰之间设置模板控位栓;使钢筋笼连接筋与承台钢筋笼连接牢固后,进行水下承台混凝土浇筑施工;

[0015] 9) 内支撑拆除:水下承台混凝土形成强度后,在水下承台的外侧壁上设置承台外支板,并通过支板环箍限定承台外支板的位置;在地基土体的上表面设置支板底压板,并在支板底压板与承台外支板之间设置支板侧撑梁;在支板侧撑梁面向钢板桩围堰侧依次设置压板斜撑杆和内壁压板,并使内壁压板与钢板桩围堰相接;依次拆除残留的底层内支撑、下层内支撑和上层内支撑。

[0016] 作为优选:步骤1)所述钢板桩围堰包括导向钢板桩和后置钢板桩,且导向钢板桩与后置钢板桩的材料和断面形状相同。

[0017] 作为优选:步骤2)所述柱底抱箍包括两块横断面相同的抱箍箍板,在两块抱箍箍板相接处设置抱箍耳板,并通过抱箍紧固栓使柱底抱箍与平台支撑柱连接牢固;所述柱底撑板平面呈扇形,与抱箍箍板垂直焊接连接;所述侧向支撑体包括支撑调节栓和支撑侧板;所述支撑调节栓包括螺杆和螺栓,且螺栓两侧螺杆的紧固方向相反。

[0018] 作为优选:步骤4)所述桩侧控位体采用钢板轧制而成,其上设置横梁连接槽,桩侧控位体与导向钢板桩焊接连接或通过螺栓连接。

[0019] 作为优选:步骤5)所述桩侧拉索采用钢绞线,桩侧拉索顶端穿过拉索锚板后,通过锚具和夹片进行紧固;所述压重墩体采用钢筋混凝土材料预制而成,横断面呈梯形,并与地基土体上表面的抗滑斜坡相接;所述抗滑斜坡向背离钢板桩围堰方向倾斜,倾斜坡度为10

~30°;所述墩体锚筋采用土钉或钢管或型钢。

[0020] 作为优选:步骤6)所述悬挑撑梁采用型钢轧制而成,与桩顶挂帽垂直焊接连接;所述封闭囊袋采用土工膜缝合而成,横断面呈矩形,封闭囊袋设于钢板桩围堰的内侧或外侧;所述界面粘结层采用防水双面胶带,沿封闭囊袋四周呈环形布设;所述囊袋填充体采用水或轻质混凝土。

[0021] 作为优选:步骤7)所述型钢支撑体采用型钢轧制而成,型钢支撑体设于钢板桩围堰的内侧,型钢支撑体与地基土体相接部位设置支撑限位板,型钢支撑体打设至钢板桩围堰底面标高以下0.5~3m深度处;所述支撑端体采用型钢,其底端锚入地基土体内;所述堆载压重体采用混凝土预制而成,其上设置与堆载限位筋连接的孔洞;所述堆载限位筋与支撑限位板垂直焊接连接。

[0022] 作为优选:步骤8)所述承台模板采用钢筋混凝土材料预制而成,在其面向水下承台的侧壁上设置板侧樨板和钢筋笼连接筋;所述板侧樨板采用钢板或混凝土板;所述钢筋笼连接筋采用钢筋或钢板材料,并与承台钢筋笼的顶层钢筋和底层钢筋标高相同;所述模板控位栓由螺杆与螺栓组成,且螺栓两侧螺杆的紧固方向相反。

[0023] 本发明的有益效果是:

[0024] (1)本发明在平台支撑柱与地基土体相接处设置了柱底抱箍和柱底撑板,可减小平台支撑柱竖向荷载对地基土体的影响;同时,本发明在导向钢板桩的两侧分别设置侧向支撑体,可实现导向钢板桩打设过程中的导向控制,改善了导向钢板桩的打设质量。

[0025] (2)本发明在导向钢板桩的两侧面上均设置桩侧控位体,可借助插入横梁连接槽内的导向横梁限定后置钢板桩的横向位置。

[0026] (3)本发明可通过内撑挤压栓限定上层内支撑、下层内支撑和底层内支撑与上层内撑板、下层内撑板和底层内撑板,降低了上层内支撑、下层内支撑和底层内支撑设置的难度;同时,本发明在钢板桩围堰的外侧设置了桩侧拉索,并通过压重墩体和墩体锚筋对桩侧拉索施加侧向拉力,提高了钢板桩围堰的稳定性。

[0027] (4)本发明在存在漏水部位设置与钢板桩围堰侧壁密闭连接的封闭囊袋,并可通过囊袋撑梁和囊袋加劲肋对封闭囊袋提供横向支撑力,可大幅提升钢板桩围堰缝隙堵漏的施工效率和可靠度。

[0028] (5)本发明在影响水下承台施工的钢板桩围堰的内侧打设型钢支撑体,并在支撑限位板的上表面设置堆载压重体或蓄水箱,可实现钢板桩围堰的横向补强,改善钢板桩围堰的受力性能。

[0029] (6)本发明在水下承台的外侧壁上设置承台外支板,并可通过内壁压板、压板斜撑杆和支板侧撑梁对钢板桩围堰提供侧向支撑,提高了内支撑拆除施工的安全性和钢板桩围堰的稳定性。

附图说明

[0030] 图1是本发明深埋水下承台钢板桩围堰施工流程图;

[0031] 图2是导向钢板桩导向插设施工结构示意图;

[0032] 图3是图2柱底抱箍与平台支撑柱连接结构示意图;

[0033] 图4是后置钢板桩限位插设正立面示意图;

- [0034] 图5是图4后置钢板桩限位插设横断面示意图；
- [0035] 图6是钢板桩围堰稳定性增强结构示意图；
- [0036] 图7是钢板桩围堰缝隙堵漏正立面示意图；
- [0037] 图8是图7钢板桩围堰缝隙堵漏竖向剖面示意图；
- [0038] 图9是图7钢板桩围堰缝隙堵漏横向剖面示意图；
- [0039] 图10是型钢支撑体与堆载压重体组合换撑结构示意图；
- [0040] 图11是型钢支撑体与蓄水箱组合换撑结构示意图；
- [0041] 图12是水下承台混凝土浇筑施工结构示意图；
- [0042] 图13是内支撑拆除结构俯视图；
- [0043] 图14是图13内支撑拆除竖向断面示意图。
- [0044] 附图标记说明：1-钢板桩围堰；2-水下承台；3-导向钢板桩；4-平台支撑柱；5-内置撑墩；6-地基土体；7-柱底撑板；8-柱底抱箍；9-箍侧斜撑；10-施工平台板；11-平台撑板；12-板侧撑板；13-侧向支撑体；14-后置钢板桩；15-桩侧控位体；16-导向横梁；17-横梁连接槽；18-横梁校位栓；19-上层内撑板；20-下层内撑板；21-底层内撑板；22-转动压板；23-压板转动铰；24-上层内支撑；25-下层内支撑；26-底层内支撑；27-内撑挤压栓；28-拉索锚板；29-桩侧拉索；30-压重墩体；31-墩体锚筋；32-桩顶挂帽；33-悬挑撑梁；34-囊袋撑梁；35-囊袋加劲肋；36-底部压板；37-压板锚筋；38-封闭囊袋；39-界面粘结层；40-填充体压管；41-囊袋填充体；42-型钢支撑体；43-支撑限位板；44-支撑端体；45-堆载压重体；46-蓄水箱；47-堆载限位筋；48-限位筋紧固栓；49-承台模板；50-模板控位栓；51-钢筋笼连接筋；52-承台钢筋笼；53-承台外支板；54-支板环箍；55-支板底压板；56-支板侧撑梁；57-压板斜撑杆；58-内壁压板；59-抱箍箍板；60-抱箍耳板；61-抱箍紧固栓；62-支撑调节栓；63-支撑侧板；64-抗滑斜坡。

具体实施方式

[0045] 下面结合实施例对本发明做进一步描述。下述实施例的说明只是用于帮助理解本发明。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

[0046] 参照图1所示，深埋水下承台钢板桩围堰施工，包括以下施工步骤：

[0047] 1) 施工准备：现场测绘确定钢板桩围堰1和水下承台2的平面位置，准备施工所需的材料和装置；

[0048] 2) 施工平台搭设：在导向钢板桩3背离水下承台2侧打设平台支撑柱4，面向水下承台2侧打设内置撑墩5；在平台支撑柱4与地基土体6相接处设置柱底撑板7和柱底抱箍8，并在柱底撑板7与柱底抱箍8之间设置箍侧斜撑9；在平台支撑柱4的顶端设置施工平台板10，并在施工平台板10上设置与其垂直焊接连接的平台撑板11；分别在平台撑板11和内置撑墩5上面向导向钢板桩3方向设置侧向支撑体13；

[0049] 3) 导向钢板桩导向插设：将导向钢板桩3吊装至设定桩位，先通过其两侧的侧向支撑体13限定导向钢板桩3的横向位置，再借助外部的打桩机将导向钢板桩3插设至设定深度；导向钢板桩3的插设数量为3~5根；

[0050] 4) 后置钢板桩限位插设:在导向钢板桩3的两外侧壁上各设置2~3道桩侧控位体15;将导向横梁16插入横梁连接槽17内,并通过横梁校位栓18控制导向横梁16的横向位置;后置钢板桩14插设时,通过导向横梁16限定后置钢板桩14的横向位置;

[0051] 5) 钢板桩围堰稳定性增强:在钢板桩围堰1的内侧壁上自上向下依次设置上层内撑板19、下层内撑板20和底层内撑板21,分别在上层内撑板19、下层内撑板20和底层内撑板21的上表面设置转动压板22,并使转动压板22与上层内撑板19、下层内撑板20和底层内撑板21通过压板转动铰23连接;分别在上层内撑板19、下层内撑板20和底层内撑板21的上表面设置上层内支撑24、下层内支撑25和底层内支撑26,并通过内撑挤压栓27限定上层内支撑24、下层内支撑25和底层内支撑26的位置;在钢板桩围堰1的外侧壁上设置拉索锚板28,并使桩侧拉索29的顶端与拉索锚板28连接、底端与压重墩体30连接;自压重墩体30向地基土体6内打设墩体锚筋31;

[0052] 6) 钢板桩围堰缝隙堵漏:现场查明钢板桩围堰1中存在漏水的部位;在存在漏水部位的钢板桩围堰1的顶端设置桩顶挂帽32;在桩顶挂帽32上设置两条相互平行的悬挑撑梁33,并使悬挑撑梁33的下表面与囊袋撑梁34垂直焊接连接,在两条囊袋撑梁34之间设置囊袋加劲肋35;在囊袋撑梁34的底端设置与地基土体6上表面相接的底部压板36;校正囊袋撑梁34的横向位置后,通过压板锚筋37将底部压板36与地基土体6连接牢固;在囊袋加劲肋35的内侧粘贴封闭囊袋38,并在封闭囊袋38与钢板桩围堰1相接处设置界面粘结层39;通过填充体压管40向封闭囊袋38内压注囊袋填充体41,使封闭囊袋38与钢板桩围堰1紧密贴合;

[0053] 7) 底层内支撑换撑:在影响水下承台2施工的钢板桩围堰1的内侧打设型钢支撑体42,并在型钢支撑体42上设置与其垂直相接的支撑限位板43;截除底层内支撑26,并在底层内支撑26截断处设置支撑端体44,在支撑限位板43的上表面设置堆载压重体45或蓄水箱46;当采用堆载压重体45时,通过堆载限位筋47限定堆载压重体45的位置,堆载压重体45顶面设置限位筋紧固栓48;当采用蓄水箱46时,向蓄水箱46内注水;

[0054] 8) 水下承台混凝土浇筑:将承台模板49置于钢板桩围堰1内侧的设定位置,并在承台模板49与钢板桩围堰1之间设置模板控位栓50;使钢筋笼连接筋51与承台钢筋笼52连接牢固后,进行水下承台2混凝土浇筑施工;

[0055] 9) 内支撑拆除:水下承台2混凝土形成强度后,在水下承台2的外侧壁上设置承台外支板53,并通过支板环箍54限定承台外支板53的位置;在地基土体6的上表面设置支板底压板55,并在支板底压板55与承台外支板53之间设置支板侧撑梁56;在支板侧撑梁56面向钢板桩围堰1侧依次设置压板斜撑杆57和内壁压板58,并使内壁压板58与钢板桩围堰1相接;依次拆除残留的底层内支撑26、下层内支撑25和上层内支撑24。

[0056] 参照图2~图14所示,所述深埋水下承台钢板桩围堰,在平台支撑柱4与地基土体6相接处设置柱底抱箍8和柱底撑板7;在导向钢板桩3的两侧分别设置侧向支撑体13;在导向钢板桩3的两侧均设置桩侧控位体15和导向横梁16;在钢板桩围堰1的外侧设置桩侧拉索29;在存在漏水部位设置与钢板桩围堰1侧壁密闭连接的封闭囊袋38,并可通过囊袋撑梁34和囊袋加劲肋35对封闭囊袋38提供横向支撑力;在影响水下承台2施工的钢板桩围堰1的内侧打设型钢支撑体42,并在支撑限位板43的上表面设置堆载压重体45或蓄水箱46,并可通过内壁压板58、压板斜撑杆57和支板侧撑梁56对钢板桩围堰1提供侧向支撑。

[0057] 钢板桩围堰1包括导向钢板桩3和后置钢板桩14;导向钢板桩3和后置钢板桩14均

采用规格为SkSP-SX27的钢板桩。

[0058] 表1钢板桩截面参数特性值表

[0059]	钢板桩型号	单根钢板桩			每延米钢板桩		
		宽	侧厚	壁厚	面积	惯性矩	截面矩
		B	H	t	A	IX	ZX
		mm	mm	mm	cm ² /m	cm ⁴ /m	cm ³ /m
	SkSP-SX27	600	210	18	225.5	56700	2700

[0060] 水下承台2采用强度等级为C50的混凝土浇筑而成。

[0061] 平台支撑柱4采用直径为200mm的钢管轧制而成。

[0062] 内置撑墩5采用直径为200mm的钢管轧制而成。

[0063] 地基土体6为软塑状态的淤泥质土。

[0064] 柱底撑板7平面呈扇形,采用厚度为10mm的钢板轧制而成,圆心角为120°,与抱箍箍板59垂直焊接连接。

[0065] 柱底抱箍8包括两块横断面相同的抱箍箍板59,在两块抱箍箍板59相接处设置抱箍耳板60,并通过抱箍紧固栓61使柱底抱箍8与平台支撑柱4连接牢固。抱箍箍板59和抱箍耳板60均采用厚度为10mm的钢板轧制而成,抱箍箍板59的宽度为10cm,抱箍耳板60的长度为10cm;抱箍紧固栓61采用直径30mm的高强度螺杆与螺栓组成。

[0066] 箍侧斜撑9采用直径60mm钢管材料焊接而成,两端分别与抱箍箍板59和柱底撑板7焊接连接。

[0067] 施工平台板10采用厚度为20mm的钢板轧制而成。

[0068] 平台撑板11采用厚度为20mm的钢板轧制而成,与施工平台板10垂直焊接连接。

[0069] 板侧撑板12采用厚度为10mm的钢板轧制而成,平面呈直角梯形。

[0070] 侧向支撑体13包括支撑调节栓62和支撑侧板63,其中支撑调节栓62采用直径20mm的高强度螺杆和螺栓组合而成,且螺栓两侧螺杆的紧固方向相反;支撑侧板63采用厚度为10mm的钢板轧制而成。

[0071] 桩侧控位体15采用厚度为10mm的钢板轧制而成,其上设置横梁连接槽17,与导向钢板桩3焊接连接;横梁连接槽17的宽度为120mm、高度为220mm。

[0072] 导向横梁16采用规格为200×100×5.5×8的H型钢材料制成。

[0073] 横梁校位栓18采用直径50mm的高强度螺栓。

[0074] 上层内撑板19、下层内撑板20和底层内撑板21均采用厚度为10mm的钢板轧制而成,横截面均为直角梯形,其宽度为30cm,高度为30cm。

[0075] 转动压板22采用厚度为10mm的钢板轧制而成,其宽度为20cm,横断面呈“L”形。

[0076] 压板转动铰23采用中轴直径为13mm的中轴合页,与转动压板22焊接连接。

[0077] 上层内支撑24、下层内支撑25和底层内支撑26均采用规格为200×200×8×12的H型钢。

[0078] 内撑挤压栓27采用直径30mm的高强度螺杆轧制而成,与转动压板22通过螺丝连接。

[0079] 拉索锚板28采用厚度为20mm的钢板轧制而成,平面尺寸为30cm×15cm。

- [0080] 桩侧拉索29采用直径为15.2mm的钢绞线,顶端穿过拉索锚板28后,通过锚具与夹片进行紧固。
- [0081] 压重墩体30采用钢筋混凝土材料预制而成,体积为 2m^3 ,横断面呈梯形,与地基土体6上表面的抗滑斜坡64相接,抗滑斜坡64向背离钢板桩围堰1方向倾斜,倾斜坡度 20° 。
- [0082] 墩体锚筋31采用直径为100mm的钢管。
- [0083] 悬挑撑梁33采用厚度为10mm的钢板轧制而成,其宽度为20cm,与桩顶挂帽32垂直焊接连接;桩顶挂帽32采用厚度为10mm的钢板轧制而成,横断面呈“U”形,高度为20cm。
- [0084] 囊袋撑梁34采用规格为 $100\times 100\times 6\times 8$ 的H型钢。
- [0085] 囊袋加劲肋35采用厚度为2mm的钢板轧制而成,宽度为5cm。
- [0086] 底部压板36采用厚度为10mm的钢板轧制而成。
- [0087] 压板锚筋37采用直径32mm的螺纹钢。
- [0088] 封闭囊袋38采用厚度为1mm的土工膜缝合而成,横断面呈矩形,设于钢板桩围堰1的外侧。
- [0089] 界面粘结层39采用防水双面胶带,沿封闭囊袋38四周呈环形粘贴。
- [0090] 填充体压管40采用直径60mm的钢管。
- [0091] 囊袋填充体41采用水。
- [0092] 型钢支撑体42采用规格为 $450\times 200\times 9\times 14$ 的H型钢轧制而成,设于钢板桩围堰1的内侧,打设至钢板桩围堰1底面标高以下2m深度处,与地基土体6相接部位设置支撑限位板43。支撑限位板43采用厚度为10mm的钢板轧制而成。
- [0093] 支撑端体44采用规格为 $250\times 125\times 6\times 9$ 的H型钢材料制成,底端锚入地基土体6内2m。
- [0094] 堆载压重体45采用混凝土预制而成,平面呈矩形,宽度为0.5m,长度为2m,其上设置与堆载限位筋47连接的孔洞;堆载限位筋47采用直径为50mm的钢管。
- [0095] 蓄水箱46采用厚度为0.2mm的铁皮轧制而成。
- [0096] 限位筋紧固栓48的螺纹直径与堆载限位筋47的相匹配。
- [0097] 承台模板49采用钢筋混凝土材料预制而成,厚度为10cm,混凝土强度等级为C35,在其面向水下承台2的侧壁上设置板侧樨板12和钢筋笼连接筋51。钢筋笼连接筋51采用直径为22mm的螺纹钢,与承台钢筋笼52的顶层钢筋和底层钢筋标高相同;承台钢筋笼52由直径为25mm和10mm的螺纹钢绑扎而成。
- [0098] 模板控位栓50由直径为30mm的螺杆与螺栓组成。
- [0099] 承台外支板53采用厚度为2mm的钢板轧制而成,宽度为30cm。
- [0100] 支板环箍54采用厚度为2mm的钢板轧制而成,宽度为10cm。
- [0101] 支板底压板55采用厚度为10mm的钢板轧制而成,宽度为50cm。
- [0102] 支板侧撑梁56和压板斜撑杆57均采用规格为 $200\times 200\times 8\times 12$ 的H型钢。
- [0103] 内壁压板58采用厚度为10mm的钢板轧制而成,宽度为30cm、长度为30cm。



图1

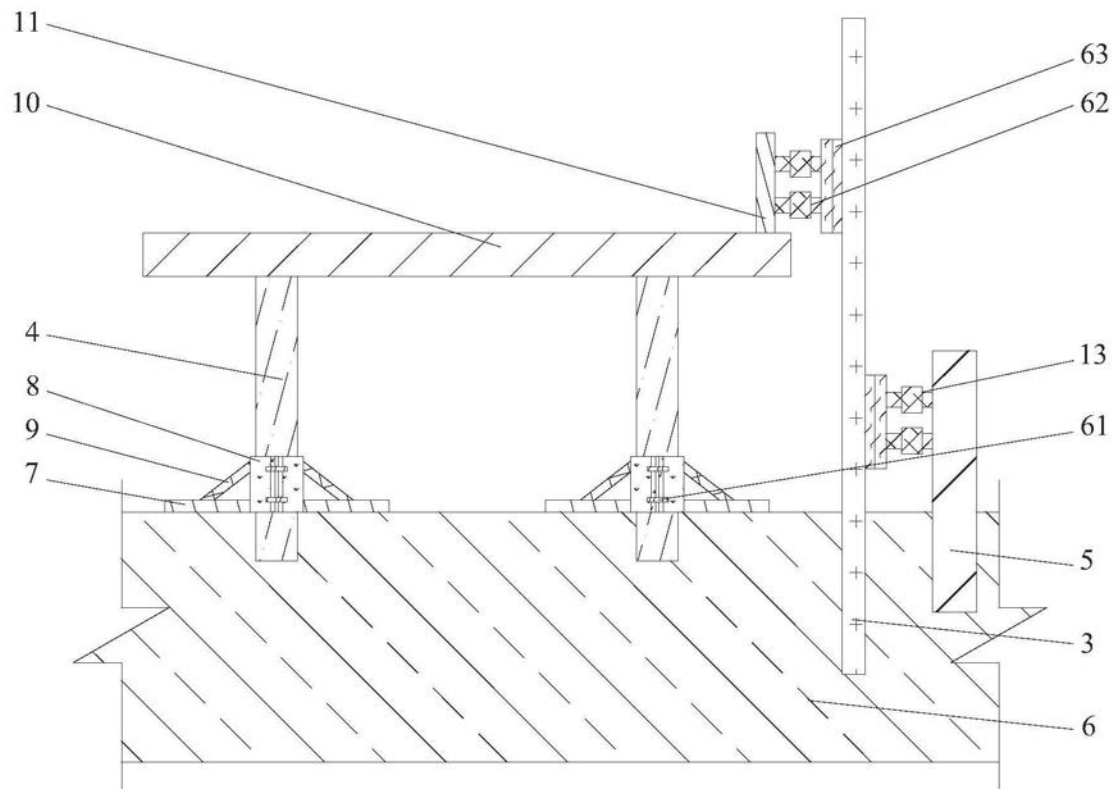


图2

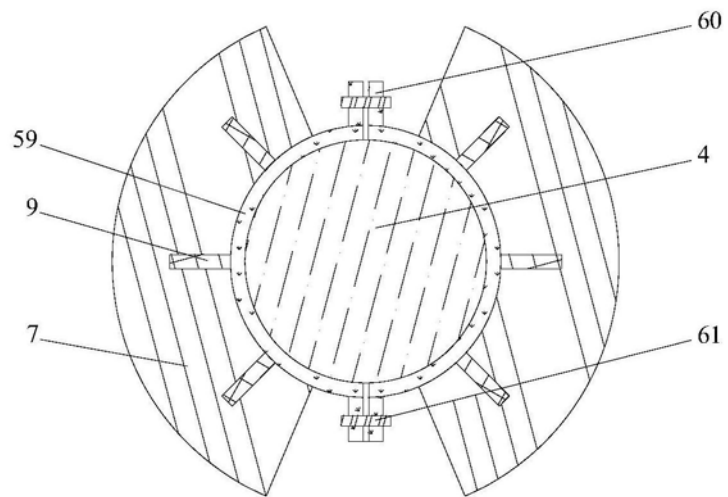


图3

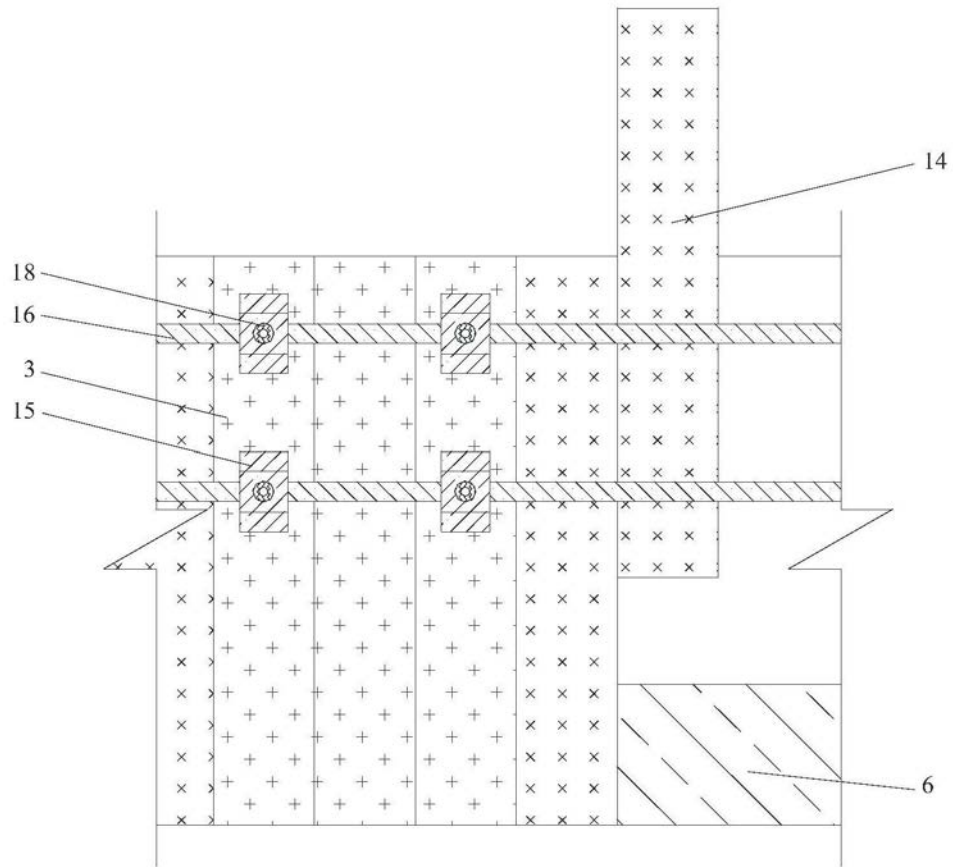


图4

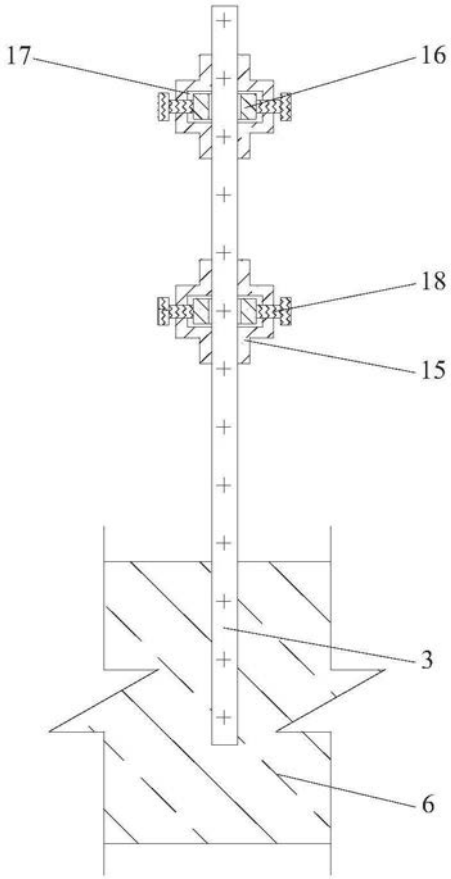


图5

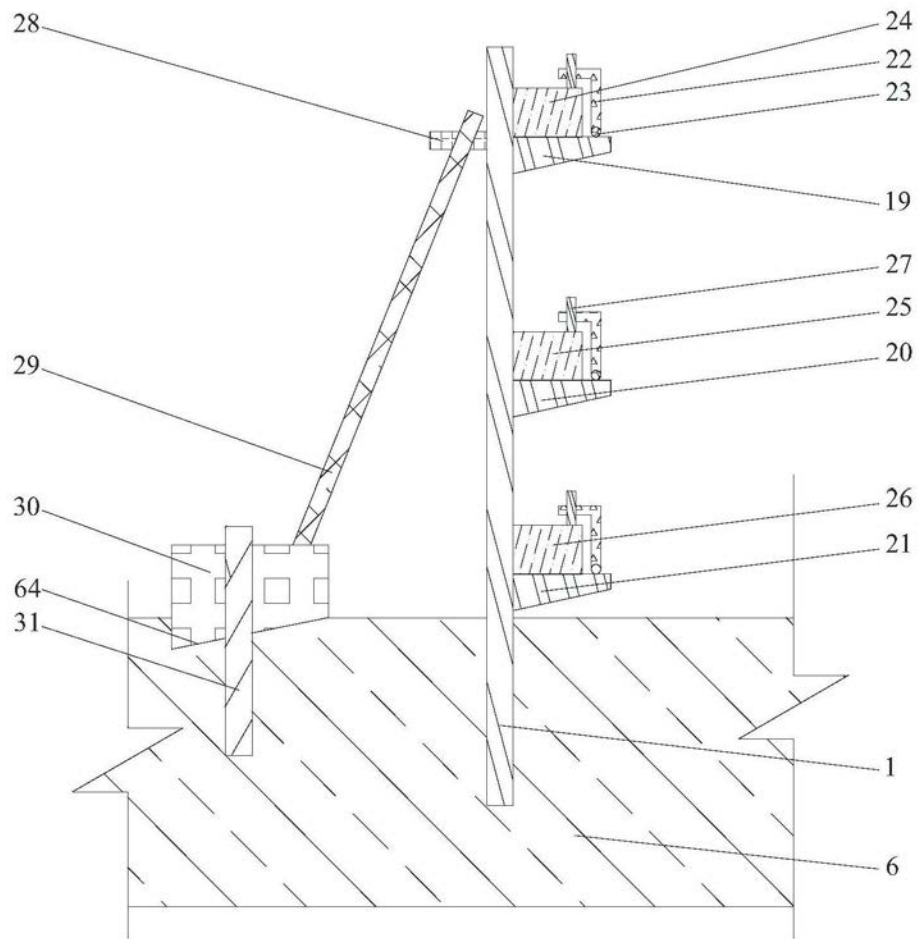


图6

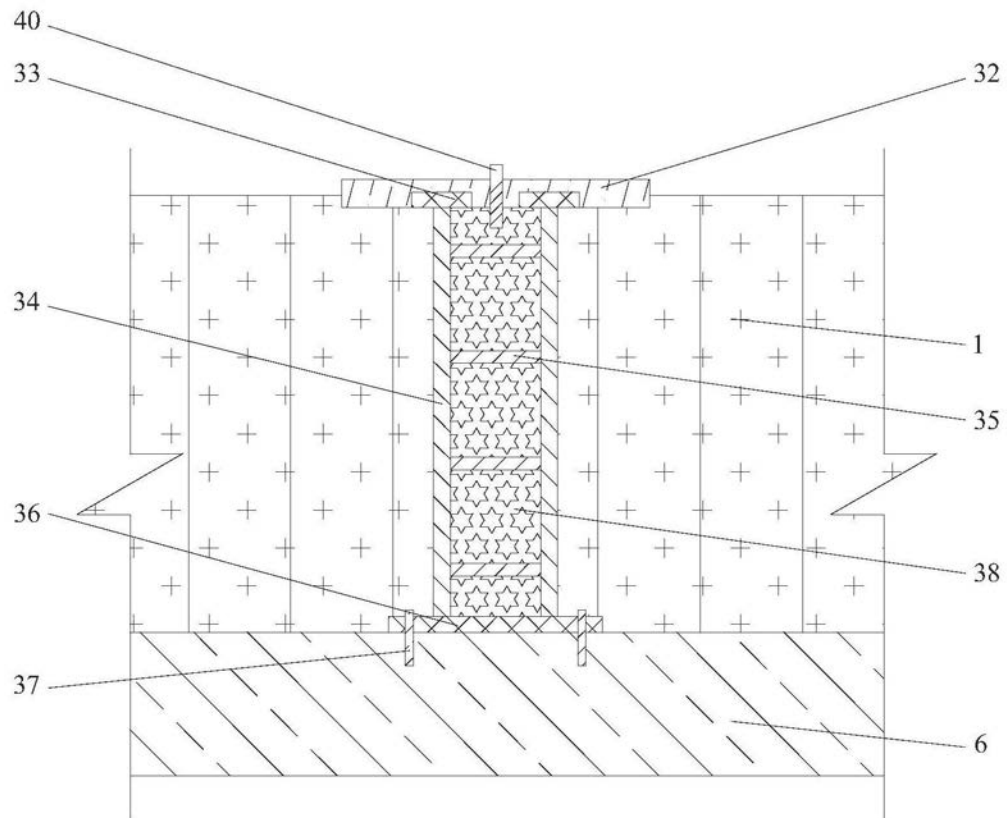


图7

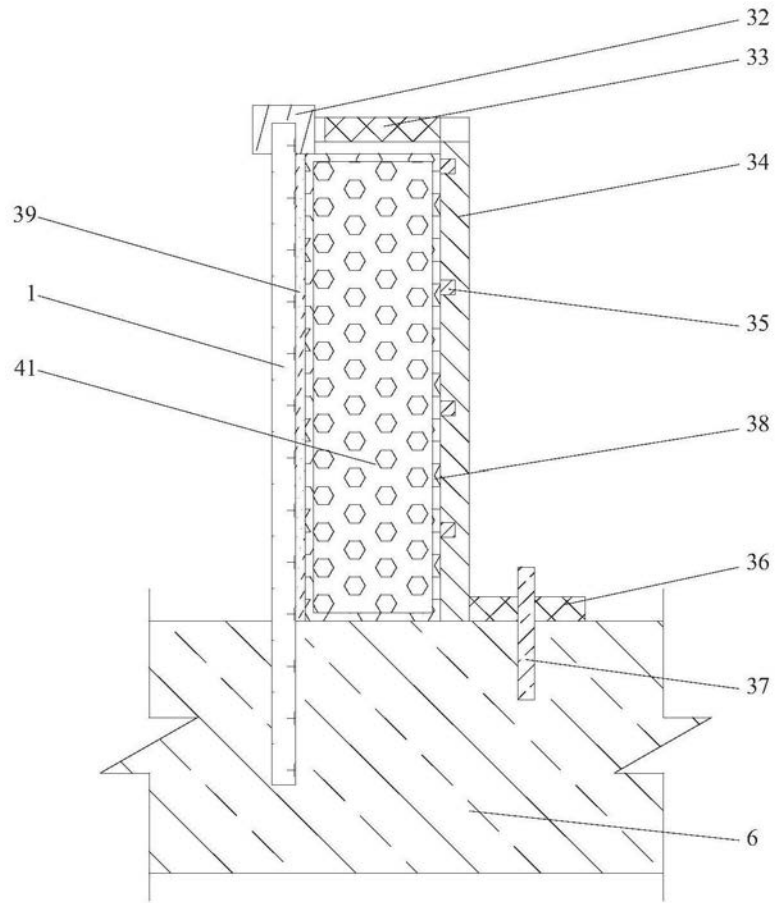


图8

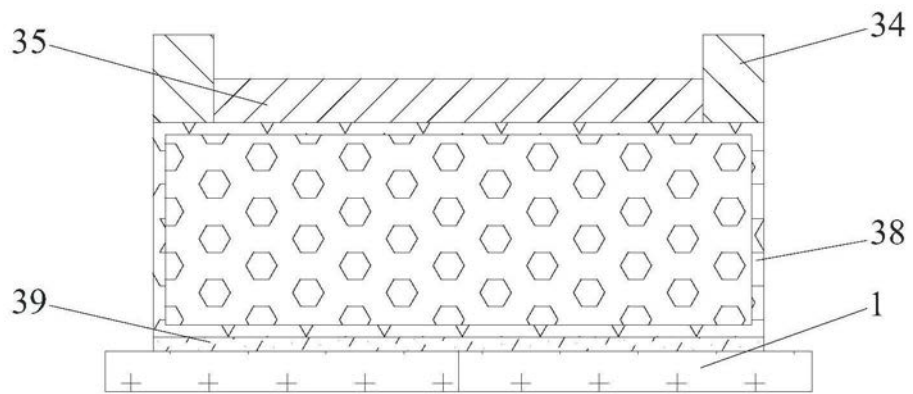


图9

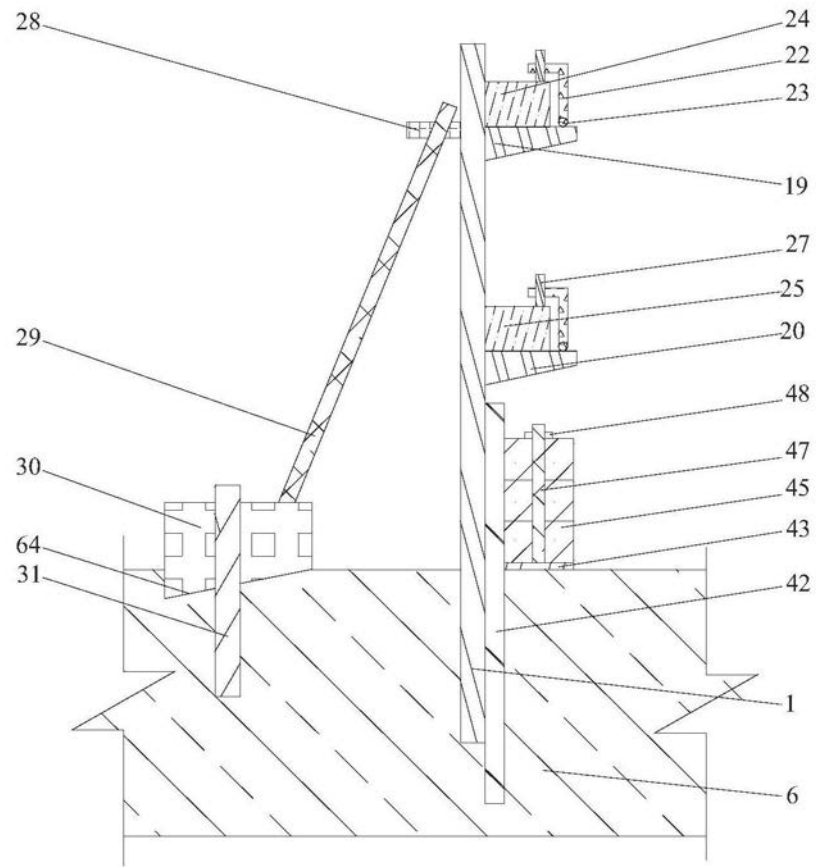


图10

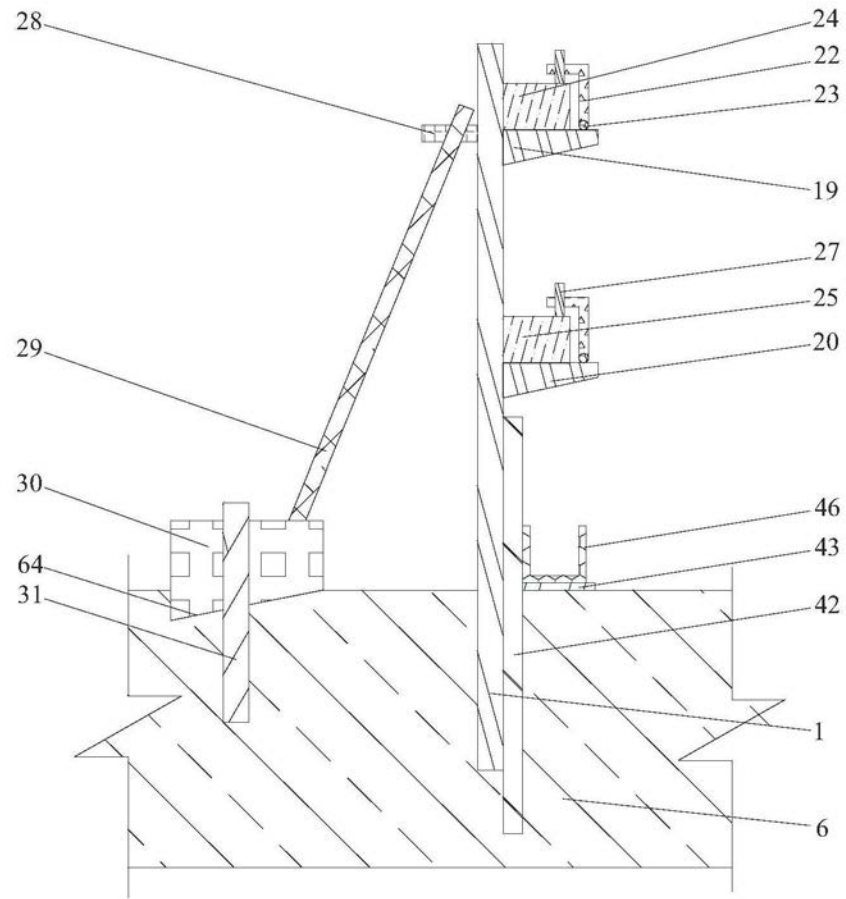


图11

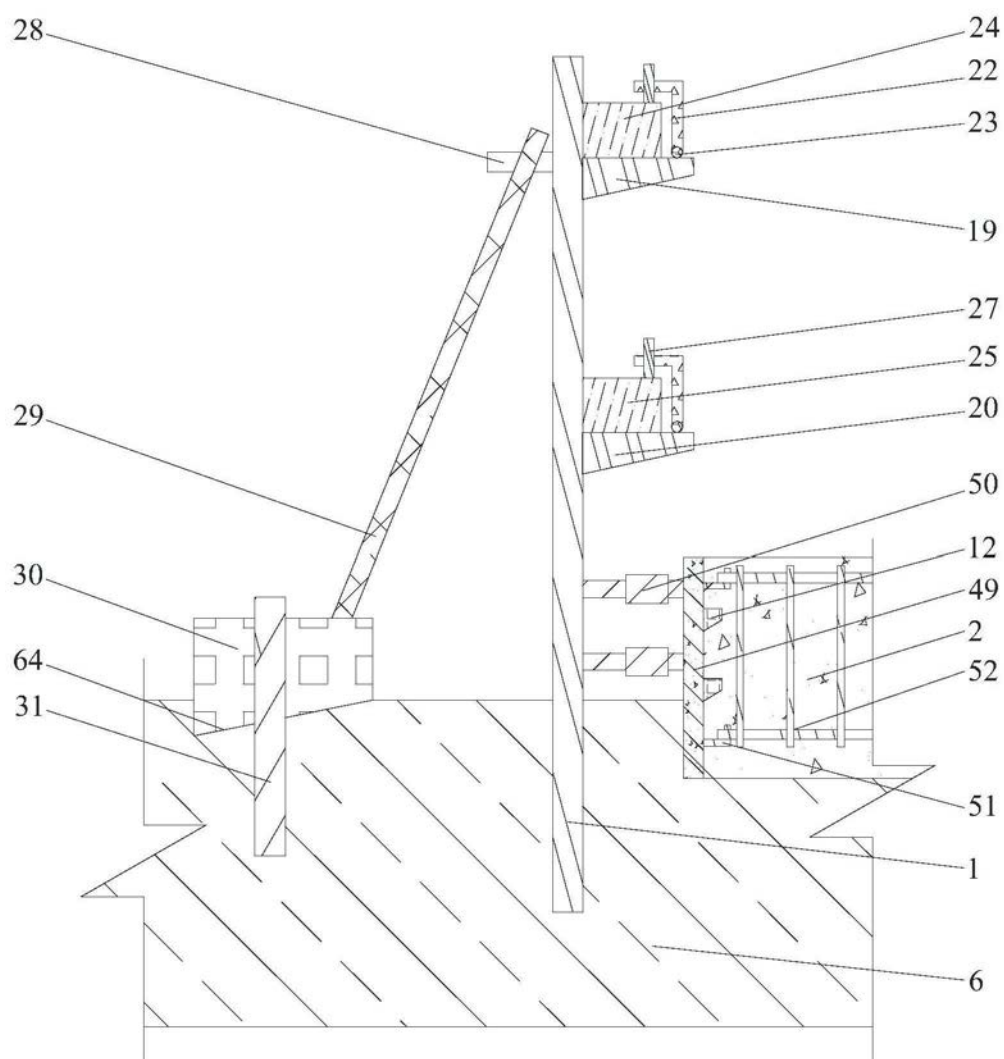


图12

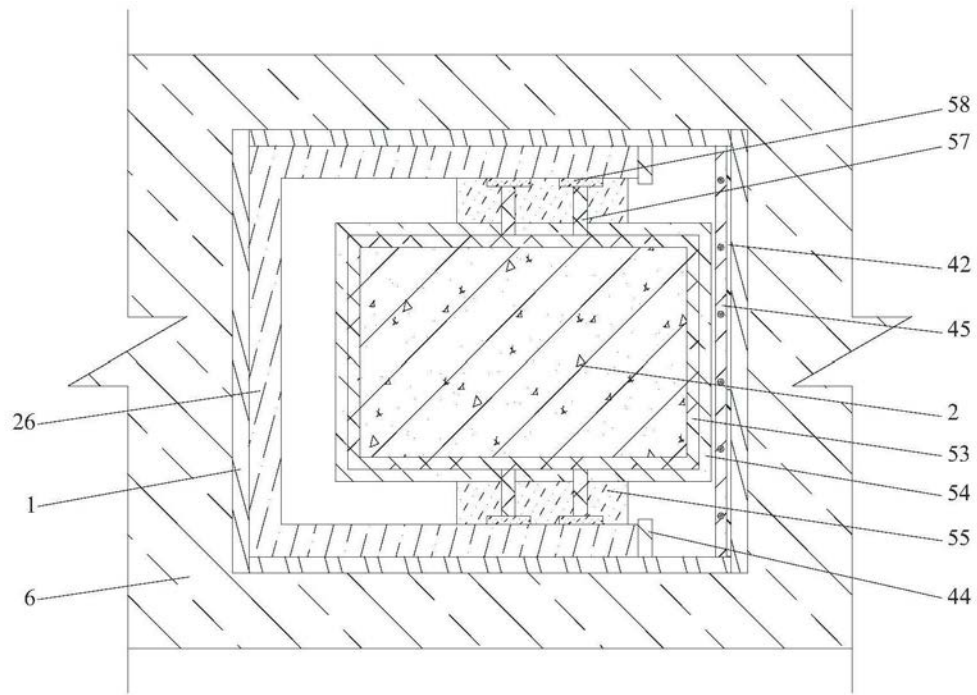


图13

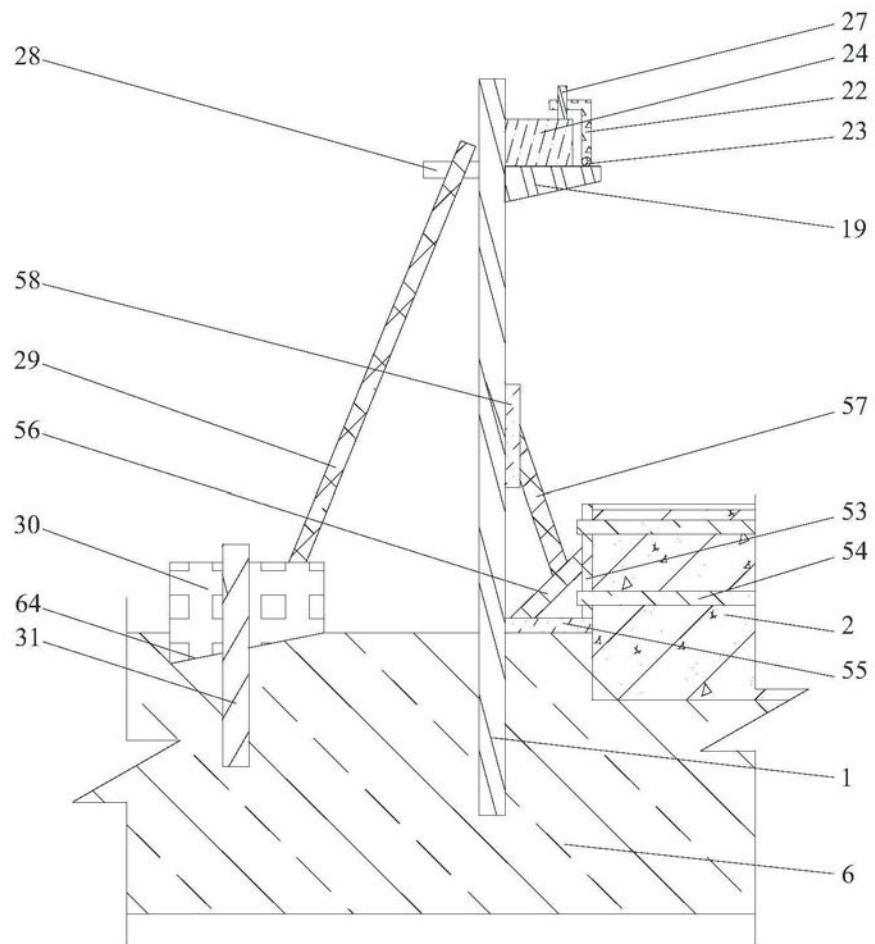


图14