



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106149733 A

(43)申请公布日 2016. 11. 23

(21)申请号 201610651303.9

(22)申请日 2016.08.10

(71)申请人 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 崔允亮 张世民

(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 17/04(2006.01)

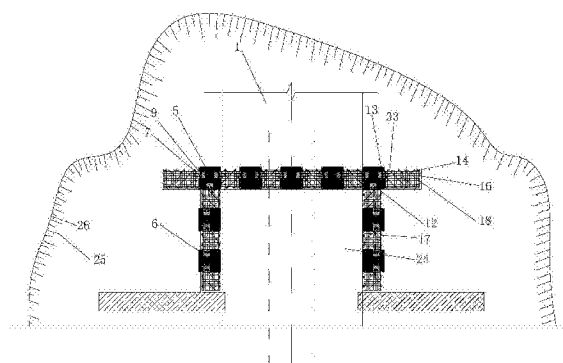
权利要求书2页 说明书3页 附图10页

(54)发明名称

桥隧相接段深基坑支护结构及施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种桥隧相接段深基坑支护结构,主要包括隧道、隧边加强梁、水泥土墙、预制方桩、连接竖管、钢筋笼、模袋、支撑件、现浇壁板墙、边坡、水平盖梁、定型导向架、大承台等组成;所述隧道底板下部设有隧边加强梁,所述大承台外侧设有预制方桩与现浇壁板墙,现浇壁板墙下部设有水泥土墙,施工导墙上设有定型导向架,所述边坡及仰坡设有砂浆锚杆与网喷混凝土。本发明具有以下的特点和有益效果:通过隧边加强梁、水泥土墙、现浇壁板墙等来提高桥隧相接段深基坑支护的安全性与稳定性,整个施工过程操作简单,效益显著。通过预制方桩内部的张拉锚索以及钢筋笼外侧的模袋可提高现浇壁板墙的抗拉强度。



1. 桥隧相接段深基坑支护结构,其特征在于,主要由隧道(1)、隧边加强梁(2)、水泥土墙(4)、预制方桩(5)、连接竖管(7)、钢筋笼(14)、模袋(16)、支撑件(17)、现浇壁板墙(18)、边坡、水平盖梁(20)、定型导向架(22)和大承台(24)组成;所述隧道(1)底板下部设有隧边加强梁(2),所述大承台(24)外侧设有预制方桩(5)与现浇壁板墙(18),现浇壁板墙(18)下部设有水泥土墙(4),施工导墙(21)上设有定型导向架(22),所述边坡及仰坡设有砂浆锚杆(25)与网喷混凝土(26)。

2. 根据权利要求1所述的桥隧相接段深基坑支护结构,其特征在於所述的隧边加强梁(2)靠近预制方桩(5)侧预埋后接水平筋(3)。

3. 根据权利要求1所述的桥隧相接段深基坑支护结构,其特征在於预制方桩(5)设有搁置槽(6),转角处预制方桩(5)设有三槽,其余预制方桩(5)设有两槽,槽内设有连接竖管(7),整个搁置槽(6)设有后注浆体(12),底部设有竖管固定底板(10),底板上设有预埋连接端(11),预制方桩(5)侧边设有水平连接孔(31),孔内设置水平螺杆(32),预制方桩(5)之间设有钢管支撑(29),预制方桩(5)顶部设有水平盖梁(20),与后接水平筋(3)对应位置设有螺杆连接端(27)。

4. 根据权利要求1所述的桥隧相接段深基坑支护结构,其特征在於所述的连接竖管(7)内部设有锚索,顶部设有顶部固定件(16),锚索顶部设有锚索连接钢板(20),横竖向钢板(10)之间设有钢板嵌合键,连接竖管(7)下部设有注浆孔(8),孔外布设土工布。

5. 根据权利要求1所述的桥隧相接段深基坑支护结构,其特征在於所述的现浇壁板墙(18)内部设置钢筋笼(14),钢筋笼(14)底部设有钢筋笼底板(30),底板设有预埋螺栓(34),侧边设有模袋(16),模袋(16)内侧设置支撑件(17)固定于钢筋笼(14)上,底部用L型压板(35)配合螺帽(23)固定于钢筋笼底板(30)上。

6. 根据权利要求1所述的桥隧相接段深基坑支护结构,其特征在於所述钢筋笼(14)上设有水平加强筋(33),水平加强筋(33)端部设有钢筋连接套环(13),钢筋连接套环(13)内设置连接竖管(7)。

7. 如权利要求1所述的桥隧相接段深基坑支护结构的施工方法,其特征在於包括以下步骤:

1) 施工隧边加强梁(2):在已施工完的隧道底板下部开挖,后支模浇筑,侧边预留后接水平筋(3),随后搭设定型导向架(22);

2) 施工水泥土墙(4):基坑开挖完成后搅拌或开槽施工水泥土墙(4);

3) 绑扎钢筋笼(14):按照设计要求绑扎钢筋笼(14),随后每隔30~50cm绑扎水平加强筋(33),水平加强筋(33)端部焊接钢筋连接套环(13),同时每隔50~100cm绑扎支撑件(17);

4) 设置模袋(16):在钢筋笼(24)外侧套入模袋(16),模袋(16)与支撑件(17)绑扎,底部套入钢筋笼(14)底板上的预埋螺栓(34)中,并用L型压板配(35)合螺帽(23)拧紧固定;

5) 植入预制方桩(5):在预埋连接端(11)上固定带有锚索(9)的连接竖管(7),随后将预制方桩(5)起吊植入,植入后两预制方桩(5)之间焊接钢管支撑(29);

6) 隧边加强梁(2)与预制方桩(5)连接:预制方桩(5)预留的水平螺杆(32)与隧边加强梁(2)上预留的后接水平筋(3)焊接;

7) 浇筑现浇壁板墙(18):起吊钢筋笼(14),使钢筋连套环(13)穿过连接竖管(7),实时

控制钢筋笼(14)垂直度及位置,边置入钢筋笼(14)边灌混凝土;

8)固定锚索(9):锚索(9)张拉后,向连接竖管(7)内注入砂浆,用锚索连接钢板(19)将锚索(9)连接为整体,纵横向间通过钢板嵌合键互锁;

9)施工水平盖梁(20):在预制方桩(5)顶部支模浇筑水平盖梁(20);

10)施工边坡及仰坡:施工砂浆锚杆(25)及网喷混凝土(26)形成护坡。

桥隧相接段深基坑支护结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种桥隧相接段支护结构及施工方法,特别涉及一种桥隧相接段深基坑支护结构及施工方法,属于公路市政工程。

背景技术

[0002] 随着中国经济的高速发展,高速公路的修建日益深入山区,桥梁隧道比例显著增加,桥隧相接成为高速公路一道新景观。桥隧相接段洞口设计断面小,地形较为狭窄,施工场地局促,线位较高,桥台紧贴隧道洞口,洞门施工及梁板架设较为困难。桥隧相接段深基坑开挖施工过程中,对边仰坡及暗洞结构的稳定造成较大影响,需要采取相应的支护进行加强,以确保隧道出口边仰坡、暗洞结构及基坑侧壁的稳定和安全。

[0003] 已有的隧道出口桥隧相连结构深基坑支护施工,采用了围护桩+微型钢管桩和临时锚喷网的支护方案。同时隧道边坡与仰坡采用一般锚喷加固方式、桥隧相接段采用围护桩支挡,隧道底部采用微型钢管桩注浆加固的支护技术,通过施工完成的桥隧相接段隧道边仰坡、洞身的位移及变形监测,显示隧道整体稳定性及支护效果良好。但是此类支护方式施工较为复杂,围护桩数量较多,施工工期较长。

[0004] 鉴于此,为了提高桥隧相接段基坑的安全性与稳定性,亟待发明一种简单有效的桥隧相接段深基坑支护结构及施工方法,提高桥隧相接段的施工质量与施工效率。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提高桥隧相接段基坑的安全性与稳定性,具有较好的技术经济效益。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0007] 桥隧相接段深基坑支护结构,其特征在于,所述结构主要包括隧道、隧边加强梁、水泥土墙、预制方桩、连接竖管、钢筋笼、模袋、支撑件、现浇壁板墙、边坡、水平盖梁、定型导向架、大承台等组成;所述隧道底板下部设有隧边加强梁,所述大承台外侧设有预制方桩与现浇壁板墙,现浇壁板墙下部设有水泥土墙,施工导墙上设有定型导向架,所述边坡及仰坡设有砂浆锚杆与网喷混凝土。

[0008] 进一步的,隧边加强梁靠近预制方桩侧预埋后接水平筋。

[0009] 预制方桩设有搁置槽,转角处预制方桩设有三槽,其余预制方桩设有两槽,槽内设有连接竖管,整个搁置槽设有后注浆体,底部设有竖管固定底板,底板上设有预埋连接端,预制方桩侧边设有水平连接孔,孔内设置水平螺杆,预制方桩之间设有钢管支撑,预制方桩顶部设有水平盖梁,与后接水平筋对应位置设有螺杆连接端。

[0010] 连接竖管内部设有锚索,顶部设有顶部固定件,锚索顶部设有锚索连接钢板,横竖向钢板之间设有钢板嵌合键,连接竖管下部设有注浆孔,孔外布设土工布。

[0011] 现浇壁板墙内部设置钢筋笼,钢筋笼底部设有钢筋笼底板,底板预埋螺栓,侧边设有模袋,模袋内侧设置支撑件固定于钢筋笼上,底部用L型压板配合螺帽固定于钢筋笼底板

上。

[0012] 钢筋笼上设有水平加强筋,水平加强筋端部设有钢筋连接套环,钢筋连接套环内设置连接竖管。

[0013] 本发明还提供桥隧相接段深基坑支护结构的施工方法,其特征在于包括以下步骤:

[0014] 1)施工隧边加强梁:在已施工完的隧道底板下部开挖,后支模浇筑,侧边预留后接水平筋,随后搭设定型导向架;

[0015] 2)施工水泥土墙:基坑开挖完成后搅拌或开槽施工水泥土墙。

[0016] 3)绑扎钢筋笼:按照设计要求绑扎钢筋笼,随后每隔30~50cm绑扎水平加强筋,水平加强筋端部焊接钢筋连接套环,同时每隔50~100cm绑扎支撑件;

[0017] 4)设置模袋:在钢筋笼外侧套入模袋,模袋与支撑件绑扎,底部套入钢筋笼底板上的预埋螺栓中,并用L型压板配合螺帽拧紧固定。

[0018] 5)植入预制方桩:在预埋连接端上固定带有锚索的连接竖管,随后将预制方桩起吊植入,植入后两预制方桩之间焊接钢管支撑;

[0019] 6)隧边加强梁与预制方桩连接:预制方桩预留的水平螺杆与隧边加强梁上预留的后接水平筋焊接;

[0020] 7)浇筑现浇壁板墙:起吊钢筋笼,使钢筋连套环穿过连接竖管,实时控制钢筋笼垂直度及位置,边置入钢筋笼边灌混凝土;

[0021] 8)固定锚索:锚索张拉后,向连接竖管内注入砂浆,用锚索连接钢板将锚索连接为整体,纵横向间通过钢板嵌合键互锁;

[0022] 9)施工水平盖梁:在预制方桩顶部支模浇筑水平盖梁;

[0023] 10)施工边坡及仰坡:施工砂浆锚杆及网喷混凝土形成护坡。

[0024] 本发明具有以下的特点和有益效果:

[0025] (1)本发明通过隧边加强梁、水泥土墙、现浇壁板墙等来提高桥隧相接段深基坑支护的安全性与稳定性,整个施工过程操作简单,效益显著。

[0026] (2)通过预制方桩内部的张拉锚索以及钢筋笼外侧的模袋可提高现浇壁板墙的抗拉强度。

[0027] (3)钢筋笼侧边设置水平加强筋,水平加强筋端部设置钢筋连接套环,套环套入连接竖管,可增加现浇壁板墙的整体性。

附图说明

[0028] 图1是本发明桥隧相接段深基坑支护结构平面图;

[0029] 图2是本发明桥隧相接段剖面图;

[0030] 图3是本发明桥隧相接段侧剖面图;

[0031] 图4是隧边加强梁与预制方桩连接图;

[0032] 图5是本发明预制方桩二槽结构图;

[0033] 图6是本发明预制方桩三槽结构图;

[0034] 图7是本发明钢筋笼结构示意图;

[0035] 图8是图7圈中放大图;

[0036] 图9是本发明钢筋笼与连接竖管连接图；

[0037] 图10是图2的局部放大图；

[0038] 图11是图3的局部放大图；

[0039] 其中：1.隧道 2.隧边加强梁 3.后接水平筋 4.水泥土墙 5.预制方桩 6.搁置槽 7.连接竖管8.注浆孔 9.锚索 10.竖管固定板 11.预埋连接端 12.后注浆体 13.钢筋连接套环 14.钢筋笼15.顶部固定件 16.模袋 17.支撑件 18.现浇壁板墙 19.锚索连接钢板 20.水平盖梁 21.导墙22.定型导向架 23.螺帽 24.大承台 25.砂浆锚杆 26.网喷混凝土 27.螺杆连接端 28.连接螺杆29.钢管支撑 30.钢筋笼底板 31.水平连接孔 32.水平螺杆 33.水平加强筋 34.预埋螺栓 35.L型压板。

具体实施方式

[0040] 模板支设技术要求,混凝土浇筑施工技术要求,钢筋绑扎技术要求等,本发明不再累述,重点阐述本发明涉及结构的实施方式。

[0041] 如图1~3所示,桥隧相接段深基坑支护结构,主要由6m内径的隧道、1.5m高8m宽的隧边加强梁、水泥土墙、外径2m的预制方桩、直径25mm的连接竖管、钢筋笼、厚度5mm的模袋、3mm厚钢板支撑件、1.8m厚现浇壁板墙、边坡、水平盖梁、直径48mm的定型导向架、大承台等组成;隧道底板下部设有隧边加强梁,8m×8m的大承台外侧设有预制方桩与现浇壁板墙,现浇壁板墙下部设有水泥土墙,施工导墙上设有定型导向架,所述边坡及仰坡设有4m的砂浆锚杆与10cm厚的网喷混凝土。现浇壁板墙内部设置钢筋笼,钢筋笼底部设有钢筋笼底板厚度3mm,底板预埋20mm螺栓,侧边设有模袋,模袋内侧设置支撑件固定于钢筋笼上,底部用厚度3mm的L型压板配合螺帽固定于钢筋笼底板上。

[0042] 如图4所示,隧边加强梁靠近预制方桩侧预埋直径20mm的后接水平筋。预制方桩与后接水平筋对应位置设有长度20cm的螺杆连接端,两者连接时通过后接水平筋与螺杆连接端焊接完成连接。

[0043] 如图5~6所示,预制方桩设有60cm宽的搁置槽,转角处预制方桩设有三槽,其余预制方桩设有两槽,槽内设有连接竖管,整个搁置槽设有后注浆体,后注浆体为C30水泥砂浆,底部设有竖管固定底板,底板为3mm厚钢板,底板上设有预埋连接端,预制方桩侧边设有水平连接孔,孔径22mm,孔内设置水平螺杆,螺杆直径20mm,预制方桩之间设有直径48mm的钢管支撑,预制方桩顶部设有宽2mm,厚度1m的水平盖梁,与后接水平筋对应位置设有长度20cm的螺杆连接端。

[0044] 连接竖管内部设有直径2mm的锚索,顶部设有3mm钢板顶部固定件,锚索顶部设有锚索连接钢板,厚度3mm,横竖向钢板之间设有钢板嵌合键,连接竖管下部设有注浆孔,孔径10mm,孔外布设土工布。

[0045] 如图7所示,钢筋笼上设有直径18mm的水平加强筋,加强筋端部设有钢筋连接套环,套环由直径10mm的钢筋制成,套环内设置连接竖管。

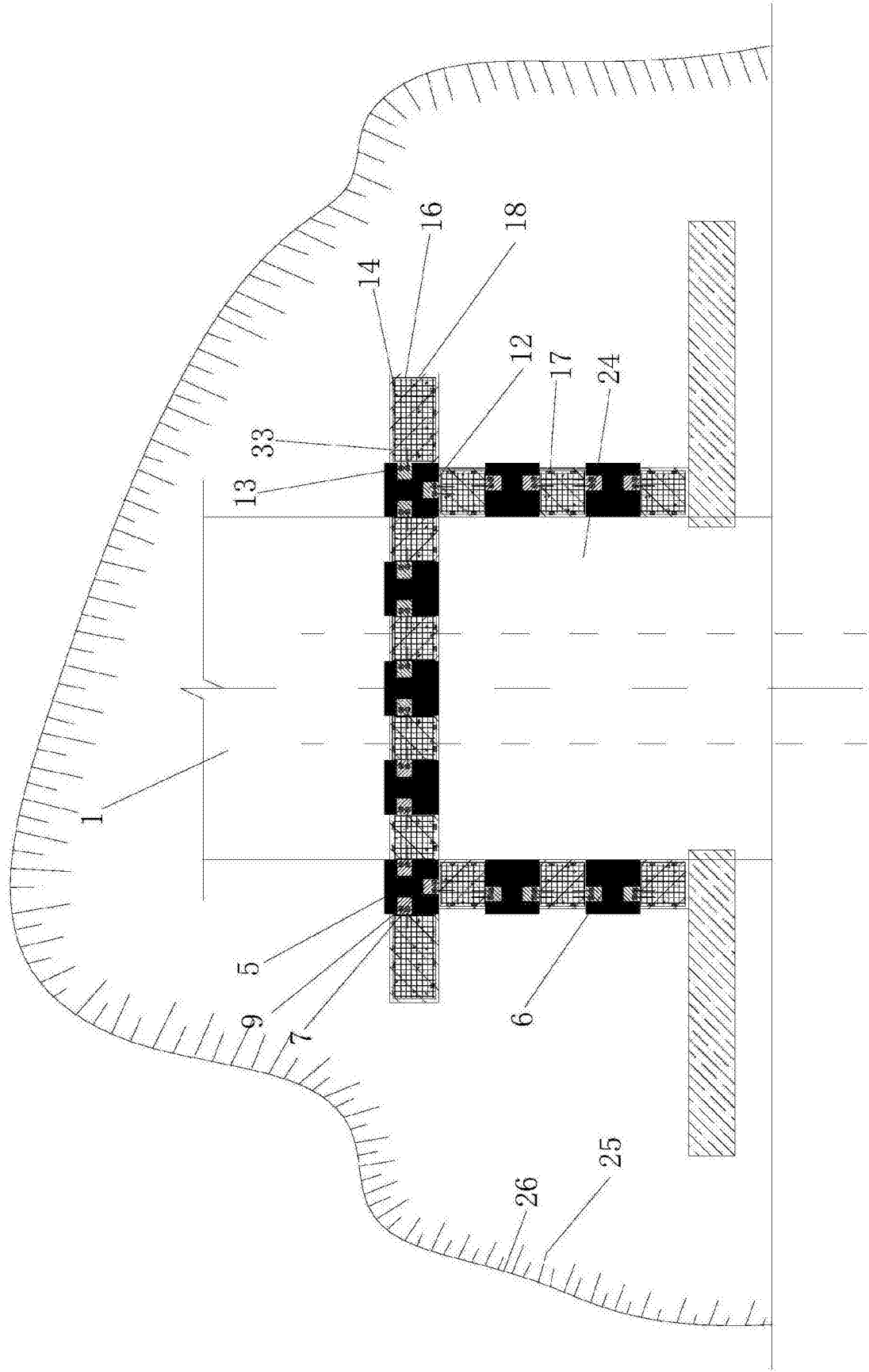


图1

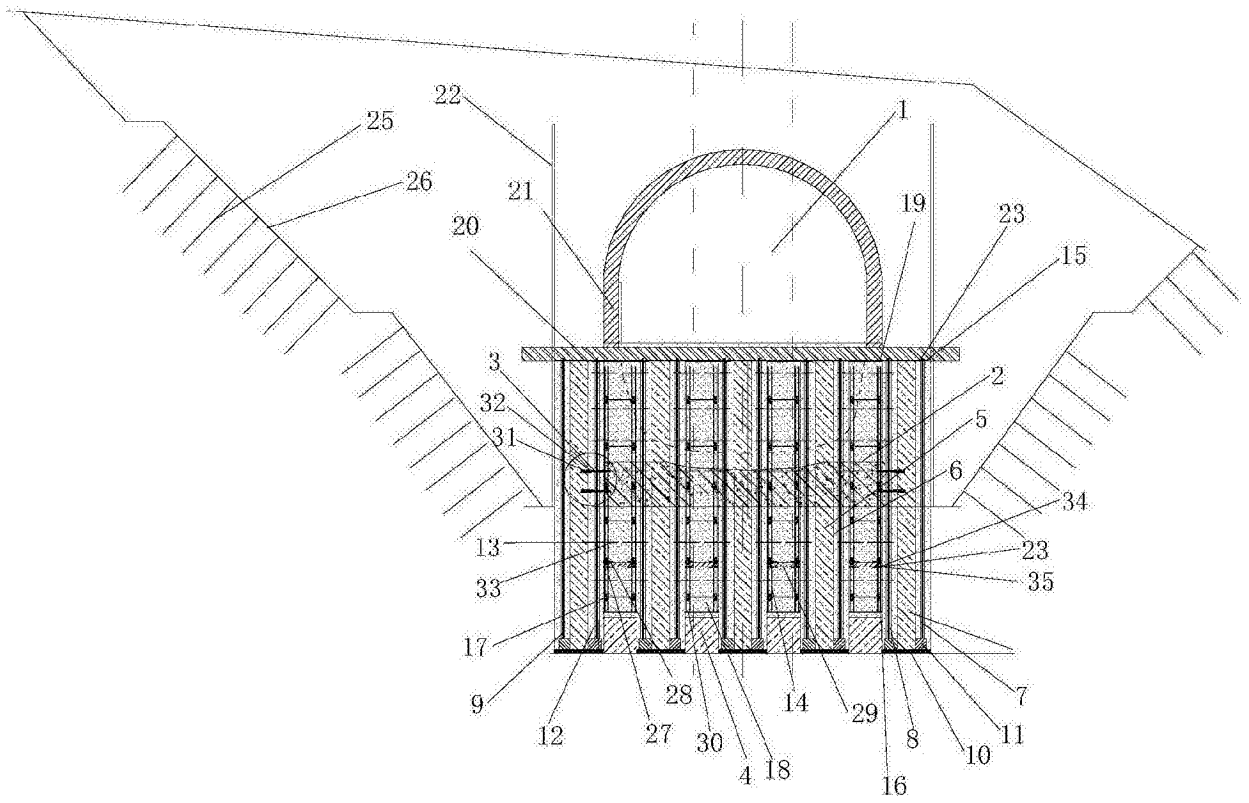


图2

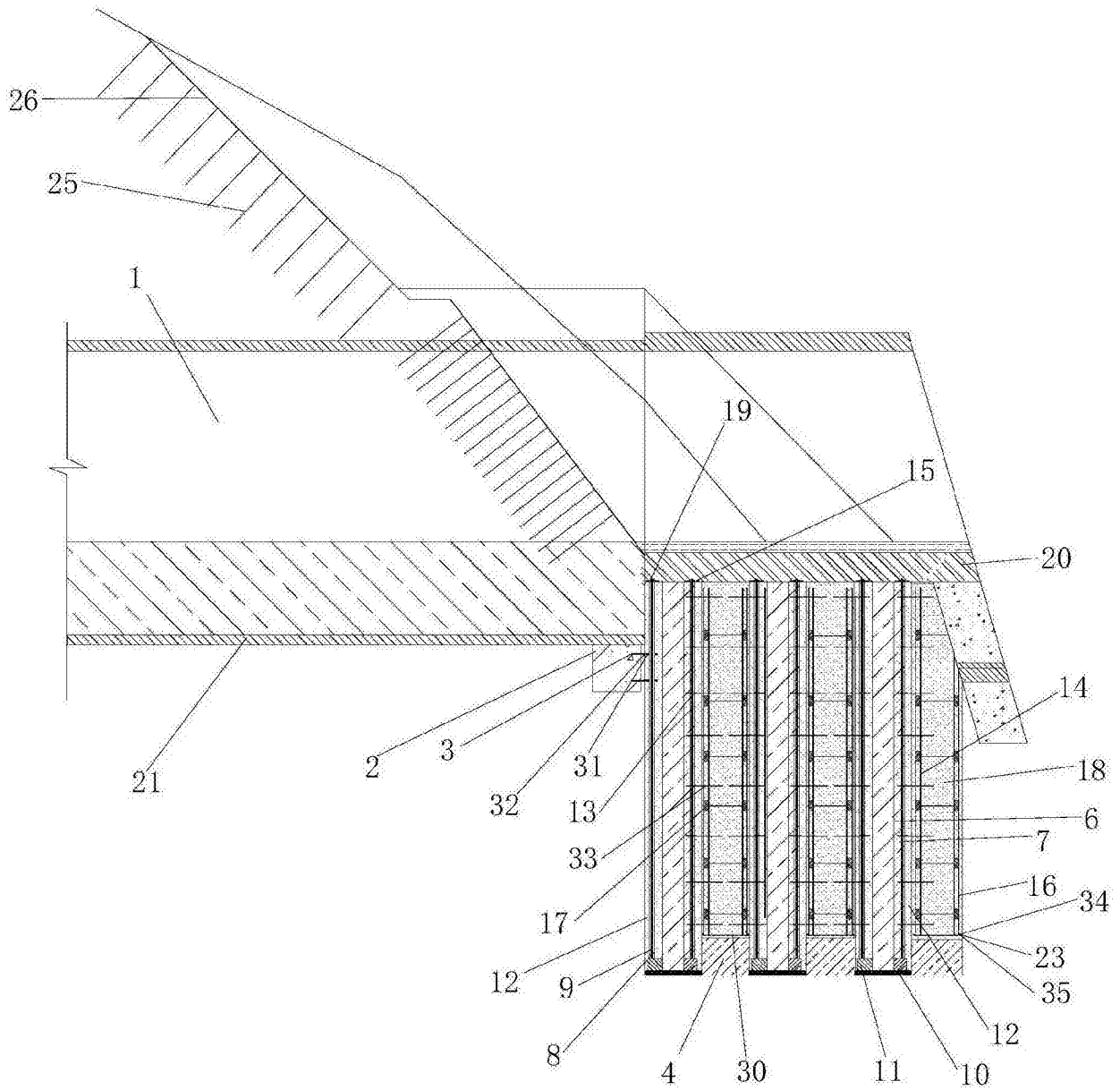


图3

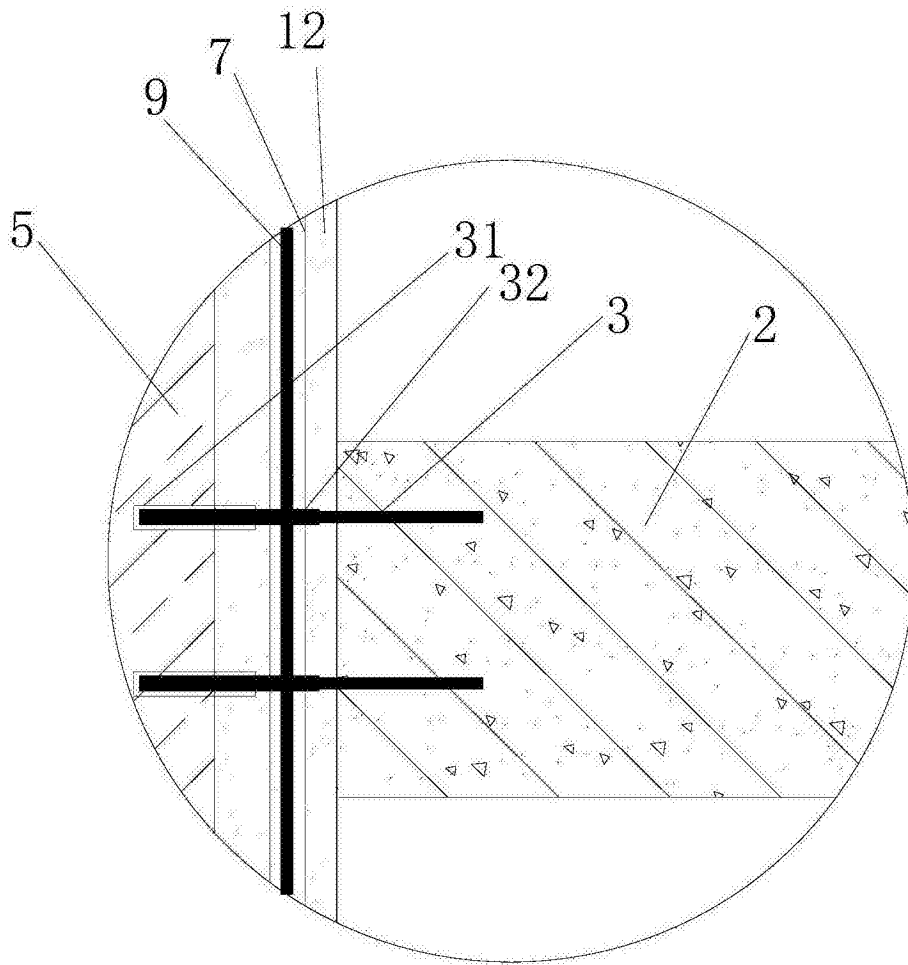


图4

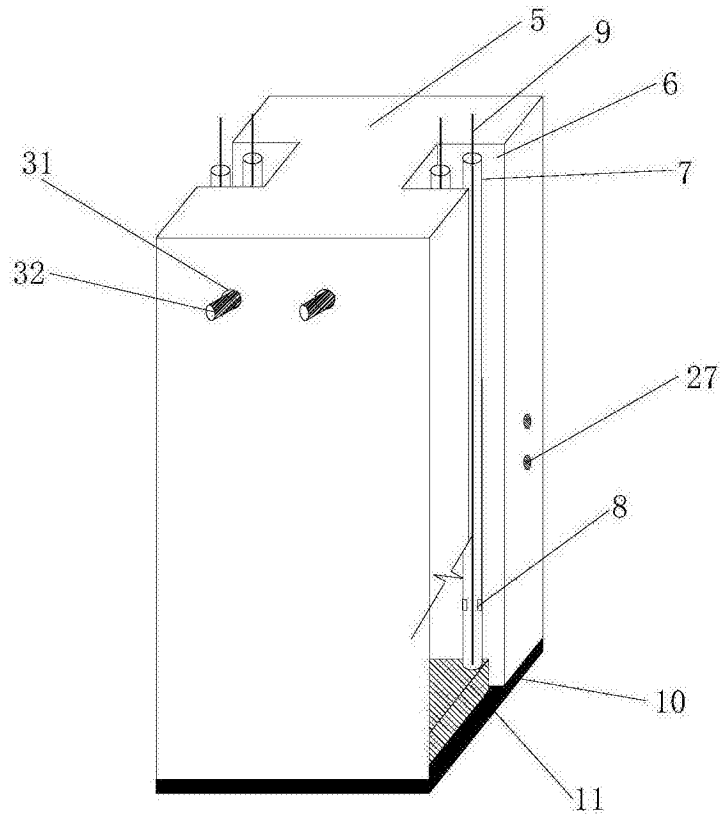


图5

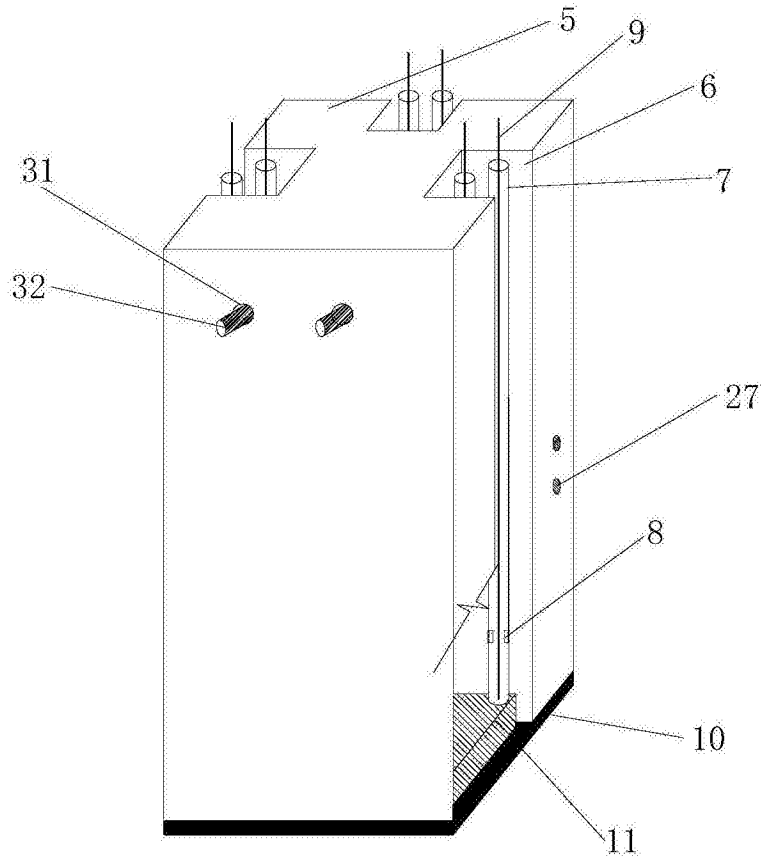


图6

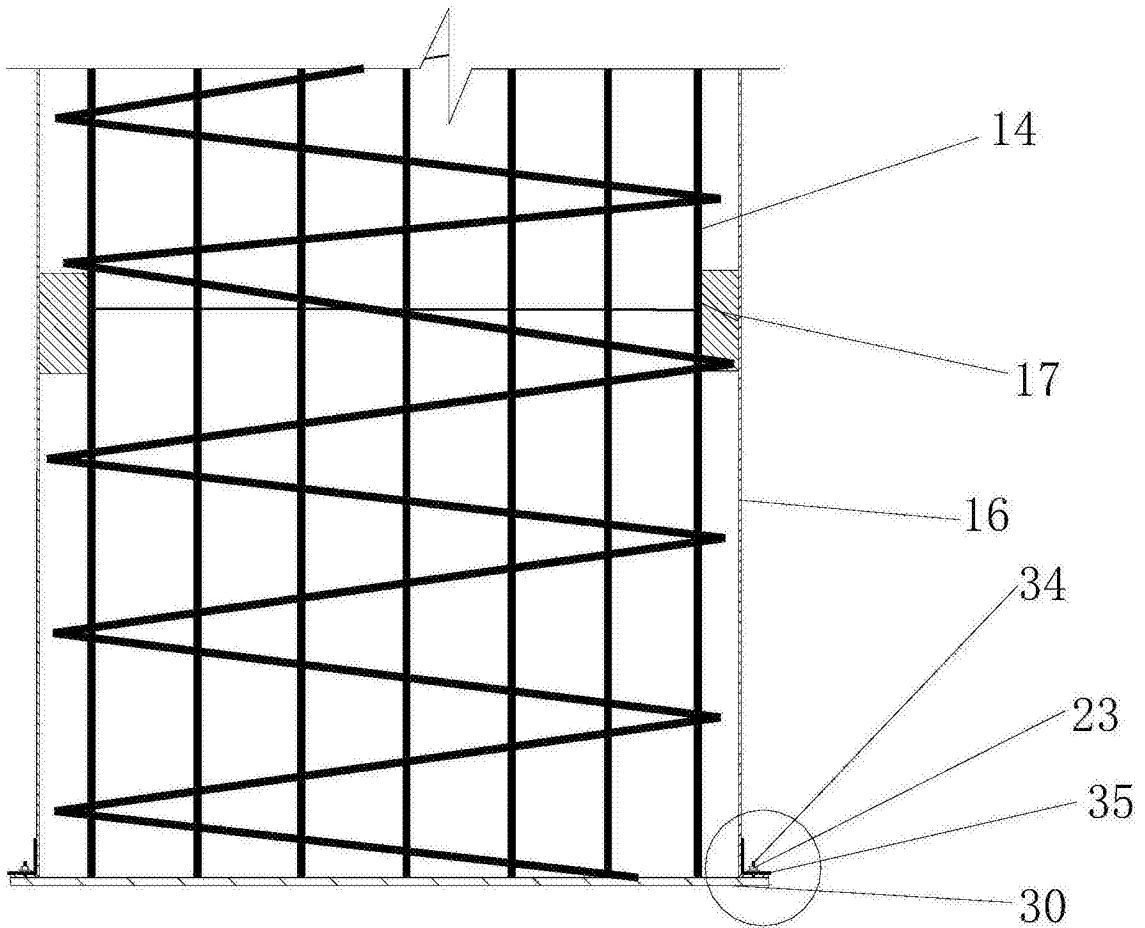


图7

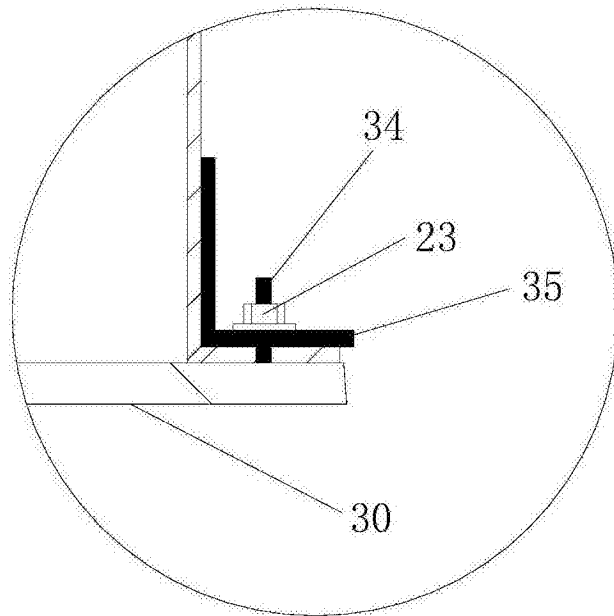


图8

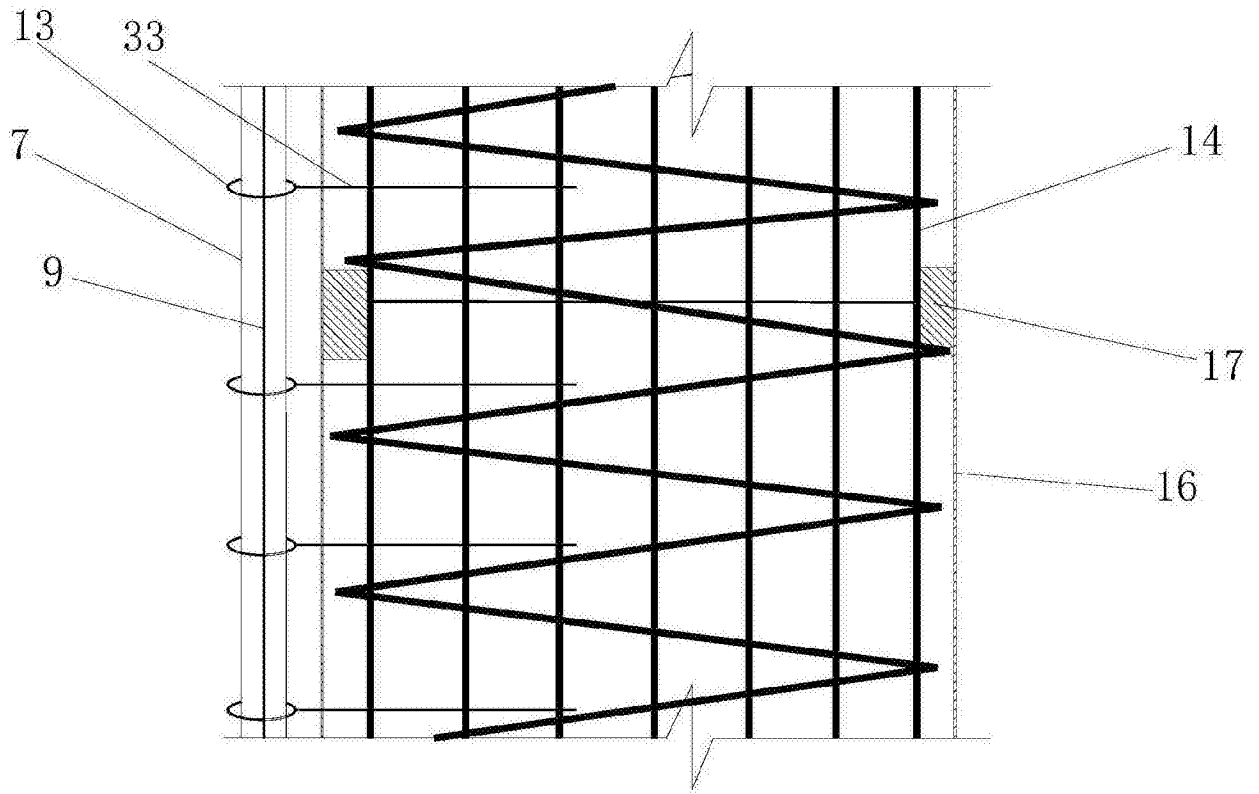


图9

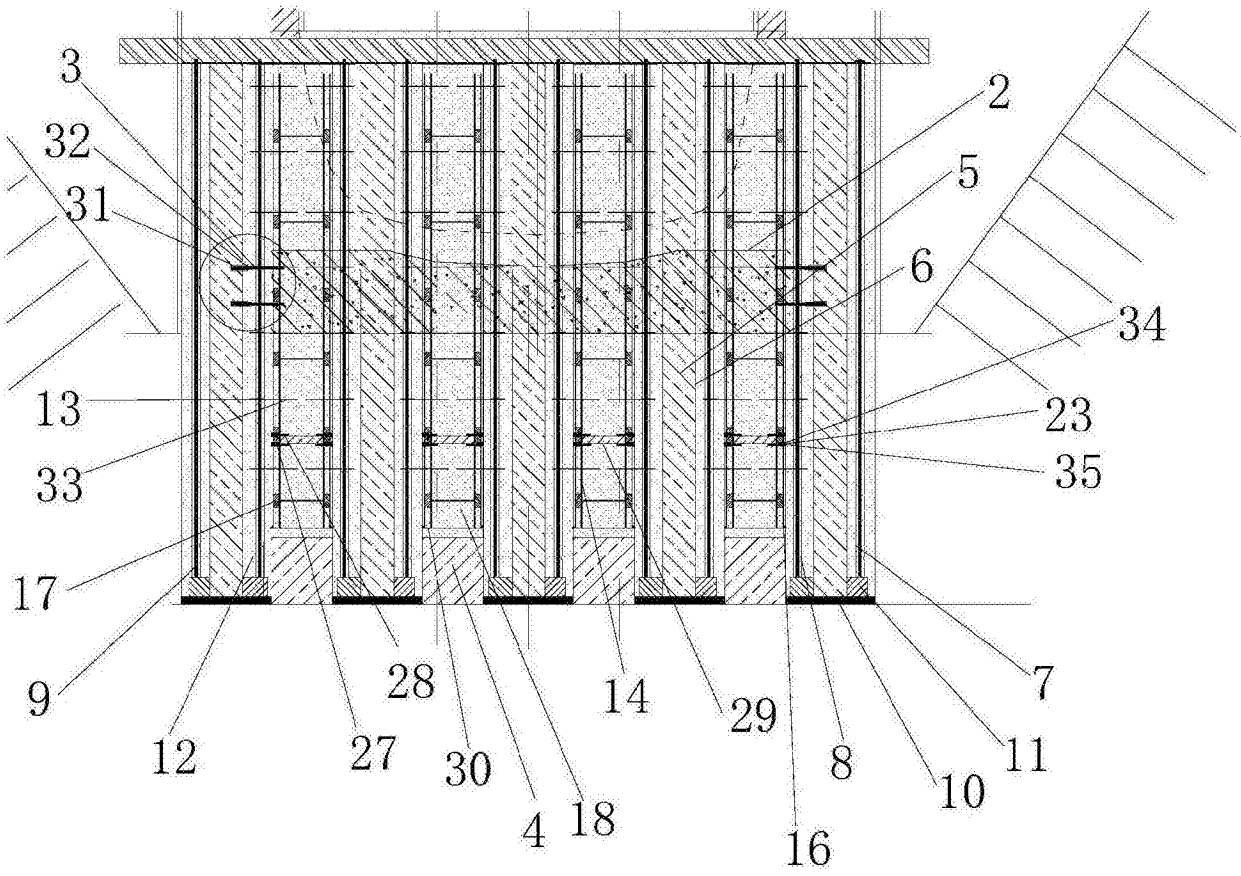


图10

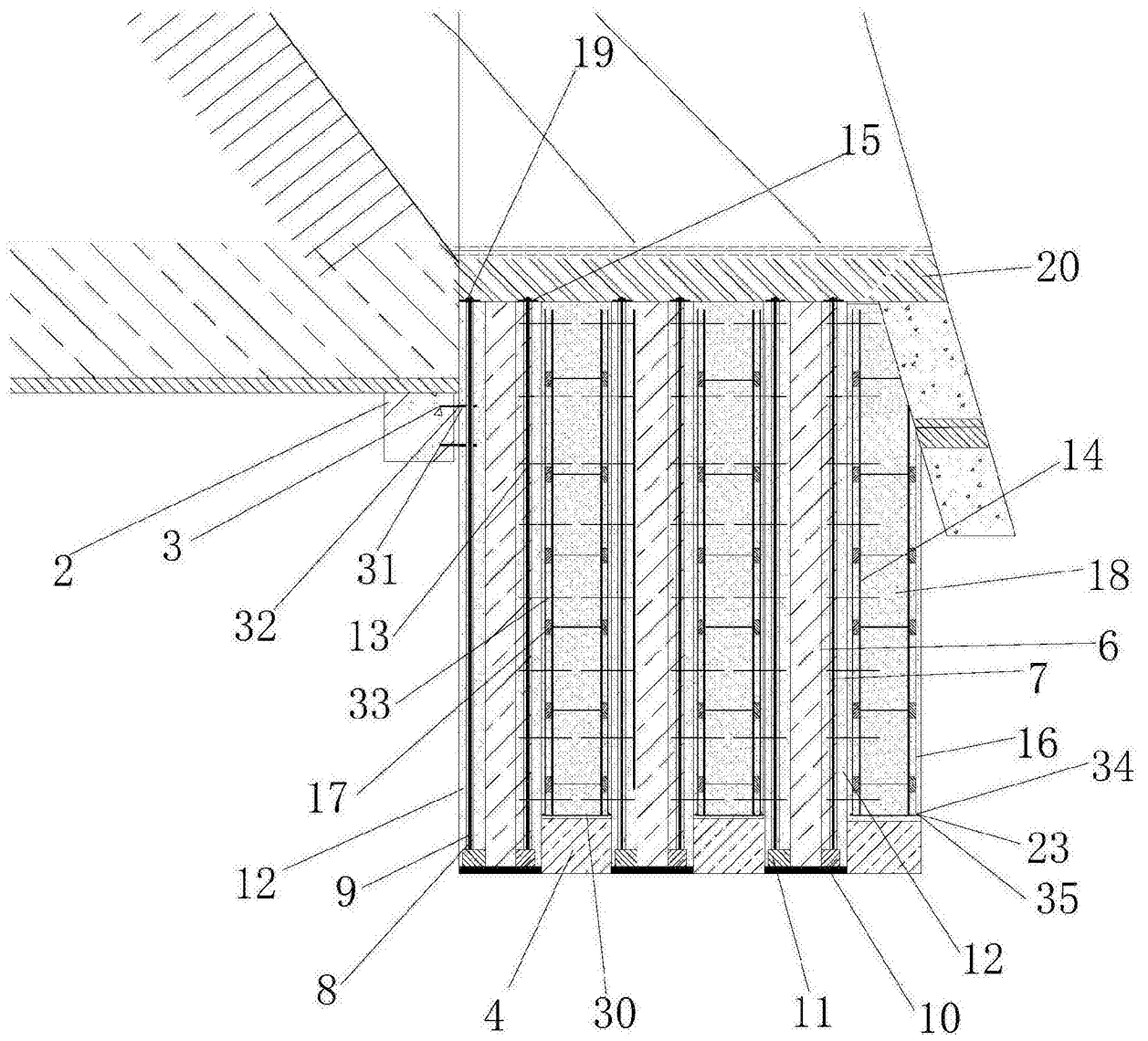


图11