



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112431171 A

(43) 申请公布日 2021.03.02

(21) 申请号 202011395937.5

(22) 申请日 2020.12.03

(71) 申请人 中国电建集团华东勘测设计研究院
有限公司

地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路
22号

(72) 发明人 朱安龙 黄少奇 王秉冰 陈攀

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公
司 33101

代理人 韩小燕

(51) Int.Cl.

E02B 7/06 (2006.01)

E02D 15/10 (2006.01)

E02B 7/20 (2006.01)

E02D 19/04 (2006.01)

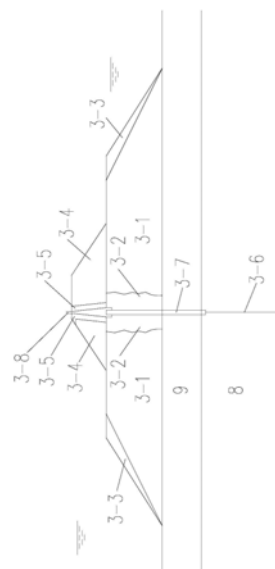
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

水下抛填式隔离坝及其实施方法

(57) 摘要

本发明涉及一种水下抛填式隔离坝结构及其实施方法。本发明的目的是提供一种水下抛填式隔离坝及其实施方法,以解决新坝建设对水库现有运行的影响和施工导、截流的难题。本发明的技术方案是:一种水下抛填式隔离坝,其特征在于:该隔离坝坐落于土质基础上,隔离坝坝体分为水下抛填坝体和水上碾压施工坝体两部分,坝体内设有沿其轴线布置的垂直防渗结构,所述垂直防渗结构包括设置于土质基础下方岩石基础内的帷幕灌浆、设置于土质基础和水上抛填坝体内的防渗墙和设置于水上碾压施工坝体坝体内的现浇混凝土心墙本发明适用于在已建水库、河道等水域周边需要通过建坝隔离形成独立水库的工程。



1. 一种水下抛填式隔离坝,其特征在于:该隔离坝坐落于土质基础上,隔离坝坝体分为水下抛填坝体和水上碾压施工坝体两部分,坝体内设有沿其轴线布置的垂直防渗结构,所述垂直防渗结构包括设置于土质基础下方岩石基础内的帷幕灌浆、设置于土质基础和水上抛填坝体内的防渗墙和设置于水上碾压施工坝体内的现浇混凝土心墙。

2. 根据权利要求1所述的水下抛填式隔离坝,其特征在于:所述水下抛填坝体从上游至下游依次为坍塌区、石渣抛填区、细石料混抛区、所述防渗墙、细石料混抛区、石渣抛填区和坍塌区。

3. 根据权利要求2所述的水下抛填式隔离坝,其特征在于:所述细石料混抛区采用采用最大颗粒20cm、土石比例为2:3~1:1的黏土料和石渣料的混凝土料;所述石渣抛填区和坍塌区采用最大颗粒不大于80cm的石渣料。

4. 根据权利要求3所述的水下抛填式隔离坝,其特征在于:所述石渣料要求饱和单轴抗压强度不小于30MPa,弱风化~新鲜的岩石,颗粒级配良好。

5. 根据权利要求1所述的水下抛填式隔离坝,其特征在于:所述水上碾压施工坝体从上游至下游依次为堆石填筑区、过渡料区、所述现浇混凝土心墙、过渡料区和堆石填筑区。

6. 根据权利要求1或5所述的水下抛填式隔离坝,其特征在于:所述现浇混凝土心墙延伸至坝体坝顶以上形成防浪墙。

7. 根据权利要求1所述的水下抛填式隔离坝,其特征在于:该隔离坝的一端的岸边上设有连通隔离坝上下游的岸边泄洪闸,岸边泄洪闸从上游至下游依次为进水渠、控制段和出水渠,控制段包括下部闸室和上部机房;

所述帷幕灌浆延伸至所述下部闸室下方,所述防渗墙和现浇混凝土心墙延伸至下部闸室并经止水结构衔接下部闸室侧墙。

8. 根据权利要求7所述的水下抛填式隔离坝,其特征在于:所述下部闸室靠近隔离坝坝体一侧的侧墙面为直立面。

9. 根据权利要求7或8所述的水下抛填式隔离坝,其特征在于:所述止水结构具有防渗墙扩大端,防渗墙扩大端紧贴所述下部闸室侧墙并与所述防渗墙和现浇混凝土心墙连接成整体;对应防渗墙扩大端与下部闸室之间缝隙从上而下钻设形成有多个骑缝孔,骑缝孔内灌注有水溶性聚氨酯。

10. 一种权利要求1~9任意一项所述水下抛填式隔离坝的实施方法,其特征在于,包括以下步骤:

靠岸边修建临时围堰I,以在岸边形成岸边泄洪闸的旱地施工环境;

进行泄洪闸基础开挖,按照结构要求修建连通隔离坝上下游的岸边泄洪闸;

岸边泄洪闸中的下部闸室靠隔离坝一侧墙壁上,以防渗墙中心线为控制线,紧贴下部闸室侧壁安装半圆形钢管保护罩并经临时固定措施固定于下部闸室侧壁上,钢管保护罩的直径略大于防渗墙的厚度;

下部闸室靠隔离坝一侧的基坑内分层碾压回填石渣至水下抛填坝体顶高程,通过石渣固定钢管保护罩,并自下而上随着石渣回填的上升拆除临时固定措施;

对岸边泄洪闸流道内采用临时围堰II封堵控制段上、下游后,拆除临时围堰I;

按照坝体分区设计的尺寸和各区材料要求,采用进占法从两岸向中部或者从一岸向对岸进行水下抛填,形成水下抛填坝体;

完成水下抛填坝体施工后,采用强夯法对水下抛填坝体的石渣抛填区、细石料混抛区进行强夯加固;

施工防渗墙的槽孔,浇筑防渗墙;待半圆形钢管保护罩外侧槽孔形成后,采用防渗墙施工的固壁泥浆置换半圆形钢管保护罩的积水,并采用起吊设备提升半圆形钢管保护罩,保护罩内的固壁泥浆保护防渗墙扩大端槽壁稳定,使防渗墙的槽孔延伸至下部闸室侧壁;

防渗墙形成后,自防渗墙顶部进行坝基帷幕灌浆施工;

进行水上碾压施工坝体施工,防渗墙施工完成后,拆除防渗墙顶部防渗墙施工平台,凿除防渗墙顶部含泥浆混凝土,绑扎上部现浇混凝土心墙的钢筋网片,并与防渗墙的钢筋网搭接,立模浇筑现浇混凝土心墙;

现浇混凝土心墙施工至坝顶高程后,对应防渗墙扩大端与下部闸室之间缝隙从坝顶向下钻设多个骑缝孔,骑缝孔内灌注水溶性聚氨酯形成止水塞;

继续浇筑现浇混凝土心墙上部防浪墙部分;

进行下部闸室底板的基础固结灌浆、帷幕灌浆施工;

在下部闸室具备挡水条件后拆除

待下部闸室施工完成后拆除临时围堰Ⅱ。

水下抛填式隔离坝及其实施方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水下抛填式隔离坝结构及其实施方法。适用于在已建水库、河道等水域周边需要通过建坝隔离形成独立水库的工程。

背景技术

[0002] 随着城市化建设的不断发展,一些原先修建在荒野的水库逐渐被城市包围,并成为保障城市用水的供水水库,为了防止外围新建城市里的雨污水入库,需要在污水入库的河流修建隔离工程。另外已建水库在长期运行后由于外部环境的变化也会出现功能发生变化的情况,如利用已建水库的部分建设抽水蓄能电站等,当出现相互冲突的运行要求时,也需要修建隔离坝,对水库进行功能分隔。在已建水库中通过建隔离坝,将一个水库分割为若干可独立运行的水库,需要解决新坝建设对水库现有运行的影响和施工导、截流的难题。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:针对上述存在的问题,提供一种水下抛填式隔离坝及其实施方法,以解决新坝建设对水库现有运行的影响和施工导、截流的难题。

[0004] 本发明所采用的技术方案是:一种水下抛填式隔离坝,其特征在于:该隔离坝坐落于土质基础上,隔离坝坝体分为水下抛填坝体和水上碾压施工坝体两部分,坝体内设有沿其轴线布置的垂直防渗结构,所述垂直防渗结构包括设置于土质基础下方岩石基础内的帷幕灌浆、设置于土质基础和水上抛填坝体内的防渗墙和设置于水上碾压施工坝体坝体内的现浇混凝土心墙。

[0005] 所述水下抛填坝体从上游至下游依次为坍塌区、石渣抛填区、细石料混抛区、防渗墙、细石料混抛区、石渣抛填区和坍塌区。

[0006] 所述细石料混抛区采用最大颗粒20cm、土石比例为2:3~1:1的黏土料和石渣料的混凝土料;所述石渣抛填区和坍塌区采用最大颗粒不大于80cm的石渣料。

[0007] 所述石渣料要求饱和单轴抗压强度不小于30MPa,弱风化~新鲜的岩石,颗粒级配良好。

[0008] 所述水上碾压施工坝体从上游至下游依次为堆石填筑区、过渡料区、现浇混凝土心墙、过渡料区和堆石填筑区。

[0009] 所述现浇混凝土心墙延伸至坝体坝顶以上形成防浪墙。

[0010] 该隔离坝的一端的岸边上设有连通隔离坝上下游的岸边泄洪闸,岸边泄洪闸从上游至下游依次为进水渠、控制段和出水渠,控制段包括下部闸室和上部起闭机房;

[0011] 所述帷幕灌浆延伸至所述下部闸室下方,所述防渗墙和现浇混凝土心墙延伸至下部闸室并经止水结构衔接下部闸室侧墙。

[0012] 所述下部闸室靠近隔离坝坝体一侧的侧墙面为直立立面。

[0013] 所述止水结构具有防渗墙扩大端,防渗墙扩大端紧贴所述下部闸室侧墙并与所述防渗墙和现浇混凝土心墙连接成整体;对应防渗墙扩大端与下部闸室之间缝隙从上而下钻

设形成有多个骑缝孔,骑缝孔内灌注有水溶性聚氨酯。

[0014] 一种所述水下抛填式隔离坝的实施方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0015] 靠岸边修建临时围堰I,以在岸边形成岸边泄洪闸的旱地施工环境;

[0016] 进行泄洪闸基础开挖,按照结构要求修建连通隔离坝上下游的岸边泄洪闸;

[0017] 岸边泄洪闸中的下部闸室靠隔离坝一侧墙壁上,以防渗墙中心线为控制线,紧贴下部闸室侧壁安装半圆形钢管保护罩并经临时固定措施固定于下部闸室侧壁上,钢管保护罩的直径略大于防渗墙的厚度;

[0018] 下部闸室靠隔离坝一侧的基坑内分层碾压回填石渣至水下抛填坝体顶高程,通过石渣固定钢管保护罩,并自下而上随着石渣回填的上升拆除临时固定措施;

[0019] 对岸边泄洪闸流道内采用临时围堰II封堵控制段上、下游后,拆除临时围堰I;

[0020] 按照坝体分区设计的尺寸和各区材料的要求,采用进占法从两岸向中部或者从一岸向对岸进行水下抛填,形成水下抛填坝体;

[0021] 完成水下抛填坝体施工后,采用强夯法对水下抛填坝体的石渣抛填区、细石料混抛区进行强夯加固;

[0022] 施工防渗墙的槽孔,浇筑防渗墙;待半圆形钢管保护罩外侧槽孔形成后,采用防渗墙施工的固壁泥浆置换半圆形钢管保护罩的积水,并采用起吊设备提升半圆形钢管保护罩,保护罩内的固壁泥浆保护防渗墙扩大端的槽壁稳定,使防渗墙的槽孔延伸至下部闸室侧壁;

[0023] 防渗墙形成后,自防渗墙顶部进行坝基帷幕灌浆施工;

[0024] 进行水上碾压施工坝体施工,防渗墙施工完成后,拆除防渗墙顶部防渗墙施工平台,凿除防渗墙顶部含泥浆混凝土,绑扎上部现浇混凝土心墙的钢筋网片,并与防渗墙的钢筋网搭接,立模浇筑现浇混凝土心墙;

[0025] 现浇混凝土心墙,并进行两侧坝体碾压填筑施工至坝顶高程后,对应防渗墙扩大端与下部闸室之间缝隙从坝顶向下钻设多个骑缝孔,骑缝孔内灌注水溶性聚氨酯形成止水塞,组合成“8”字型止水结构;

[0026] 继续浇筑现浇混凝土心墙上部防浪墙部分;

[0027] 进行下部闸室底板的基础固结灌浆、帷幕灌浆施工;

[0028] 在下部闸室具备挡水条件后拆除

[0029] 待下部闸室施工完成后拆除临时围堰II。

[0030] 本发明的有益效果是:本发明通过水下抛填式隔离坝在已有水域上建设新水库,具有施工导流简单,投资低的优势,且在不影响现有水库运行的情况下,实现原水库的功能分割,进一步增加水库的服务范围、服务能力或者服务质量等。

[0031] 本发明利用水下抛填技术和强夯处理工艺使水下抛填坝体满足永久运行的性能要求;通过防渗墙+现浇混凝土心墙+帷幕灌浆多种组合的垂直防渗结构,提供高效的坝体防渗效果;通过钻孔止水结构实现防渗墙、现浇混凝土心墙与下部闸室混凝土结构的侧向防渗连接。

[0032] 本发明利用岸边泄洪闸,实现特殊工况下水库功能的协调配合和新建库的防洪安全。

附图说明

[0033] 图1为实施例的平面布置图。

[0034] 图2为实施例中水下抛填式隔离坝的坝体典型剖面图。

[0035] 图3为实施例的横向剖面图。

[0036] 图4为实施例中防渗墙与下部闸室之间的连接示意图。

[0037] 图中:1、岸边;2、库区;3-1、石渣抛填区;3-2、细石料混抛区;3-3、坍塌区;3-4、堆石填筑区;3-5、过渡料区;3-6、帷幕灌浆;3-7、防渗墙;3-8、现浇混凝土心墙;4、控制段;4-1、闸室;4-2、上部结构;5、进水渠;6、出水渠;7-1、临时围堰I;7-2、临时围堰II;8、岩石基础;9、土质基础;10、止水结构;10-1、半圆形钢管保护罩;10-2、骑缝孔;10-3、止水塞;12、基坑内回填混凝土;13、堆石体;14、槽孔。

具体实施方式

[0038] 本实施例具有设置在库区上充当挡水隔离作用的水下抛填式隔离坝和设置在岸边、连通水下抛填式隔离坝上下游的岸边泄洪闸。

[0039] 本例中水下抛填式隔离坝坐落在土质基础上,按照施工期间的水位情况,分为水下抛填坝体和水上碾压施工坝体两部分。水下抛填式隔离坝坝体内设有沿其轴线布置的垂直防渗结构,该垂直防渗结构包括设置于土质基础下方岩石基础内的帷幕灌浆、设置于土质基础和水上抛填坝体内的防渗墙和设置于水上碾压施工坝体内的现浇混凝土心墙,其中防渗墙置于水下抛填式隔离坝坝体中部偏高水位(上游)一侧。

[0040] 本实施例中水下抛填坝体按照水下稳定体型,防渗墙施工要求并考虑运行期间可能存在的坡面坍塌进行设计。水下抛填坝体从上游至下游依次为坍塌区、石渣抛填区、细石料混抛区、防渗墙、细石料混抛区、石渣抛填区和坍塌区。细石料混抛区采用最大颗粒20cm,土石比例为2:3~1:1的黏土料和石渣料的混凝土料。石渣抛填区3-1和上下游坍塌区3-3采用最大颗粒不大于80cm的石渣料。抛填料的石渣料要求饱和单轴抗压强度不小于30MPa,弱风化~新鲜的岩石,颗粒级配良好。

[0041] 本例中水上碾压施工坝体按照分层碾压施工工艺进行设计,现浇混凝土心墙两侧为过渡料区,过渡料区外侧为堆石填筑区。现浇混凝土心墙延伸至坝顶以上形成防浪墙。

[0042] 本实施例中岸边泄洪闸从上游至下游依次为进水渠、控制段和出水渠,控制段包括下部闸室和位于下部闸室上方的上部起闭机房等。控制段坐落在库岸岩石基础上,岩石基础内采用帷幕灌浆进行防渗处理,该帷幕灌浆与水下抛填式隔离坝下方的帷幕灌浆衔接。本例中下部闸室的靠近坝体一侧的侧墙面为直立立面,并通过止水结构与坝体内的防渗墙和现浇混凝土心墙连接。

[0043] 本实施例中止水结构具有防渗墙扩大端,防渗墙扩大端紧贴下部闸室侧墙并与防渗墙和现浇混凝土心墙连接成整体;对应防渗墙扩大端与下部闸室之间缝隙从上而下钻社形成有2个直径200mm骑缝孔,骑缝孔内灌注有水溶性聚氨酯形成止水塞,组合成“8”字型止水结构。

[0044] 本实施例的具体施工方法如下:

[0045] 在不影响水库正常运行的条件下,适当降低库水位,并根据水位和岸边泄洪闸开挖基础的关系,靠岸边修建临时围堰I,以在岸边形成岸边泄洪闸的旱地施工环境;

[0046] 进行泄洪闸基础开挖,按照结构要求修建泄洪闸,包括进水渠、控制段和出水渠,泄洪闸控制段中的下部闸室靠库岸一侧的基坑内回填混凝土;

[0047] 泄洪闸控制段中的下部闸室靠坝体一侧的墙壁上,以防渗墙中心线为控制线,紧贴下部闸室侧壁安装半圆形钢管保护罩,半圆形钢管保护罩的中心位于防渗墙中心线,采用螺栓等措施进行临时固定;钢管保护罩的直径略大于防渗墙的墙厚;

[0048] 下部闸室靠坝体一侧的基坑内分层碾压回填石渣至水下抛填坝体的顶高程,通过石渣固定下部闸室侧壁上的半圆形钢管保护罩,并自下而上随着石渣填筑层的上升不断拆除临时固定措施;

[0049] 对泄洪闸流道内采用临时围堰Ⅱ封堵控制段上下游后,拆除临时围堰Ⅰ;

[0050] 按照坝体分区设计的尺寸和各区的要求,采用进占法从两岸向中部或者从一岸向对岸进行水下抛填,包括坍塌区、石渣抛填区和靠近心墙的细石料混抛区;

[0051] 完成水下部分填筑施工后,采用强夯法对石渣抛填区和细石料混抛区进行强夯加固;

[0052] 施工防渗墙的槽孔,浇筑防渗墙;其中靠近下部闸室一侧的槽孔施工边界距离半圆形钢管保护罩一定的安全距离,避免钻孔设备与半圆形钢管保护罩相互碰撞,造成相互损伤;待半圆形钢管保护罩外侧槽孔形成后,采用防渗墙施工的固壁泥浆置换半圆形钢管保护罩的积水,采用起吊设备提升半圆形钢管保护罩,保护罩内的固壁泥浆保护防渗墙扩大端槽壁稳定,从而使防渗墙的槽孔延伸至下部闸室侧壁;

[0053] 防渗墙形成后,自防渗墙顶部进行坝基帷幕灌浆施工;

[0054] 进行水上碾压施工坝体施工;防渗墙施工完成后,拆除顶部防渗墙施工平台,凿除防渗墙顶部含泥浆混凝土,绑扎上部现浇混凝土心墙的钢筋网片,并与防渗墙的钢筋网搭接,随上部碾压填筑的堆石填筑区和过渡料区立模浇筑现浇混凝土心墙,逐层上升;

[0055] 水上碾压施工坝体及现浇混凝土心墙施工至坝顶高程后,对应防渗墙扩大端与下部闸室之间缝隙从坝顶钻设2个直径200mm的骑缝孔,在孔内灌注水溶性聚氨酯形成止水塞,组合成“8”字型止水结构,对顶部进行封孔处理;

[0056] 继续浇筑现浇混凝土心墙上部防浪墙部;

[0057] 进行下部闸室底板的基础固结灌浆、帷幕灌浆施工;

[0058] 施工下部闸室内部结构和上部的交通桥、工作桥、门槽、闸门、启闭机、排架或上部机房等,拆除闸室上下游的临时围堰Ⅱ;

[0059] 施工路面结构和护坡等。

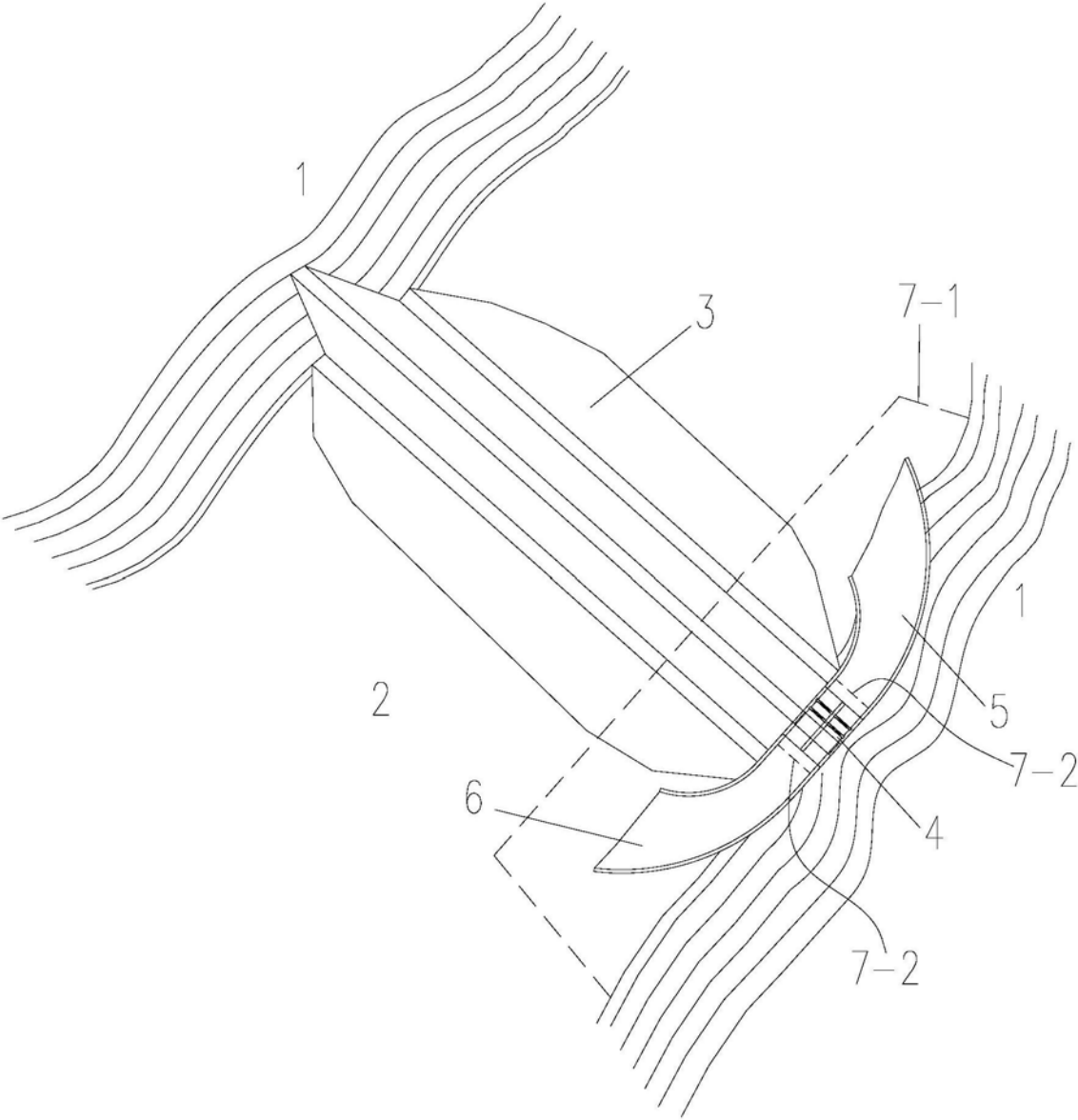


图1

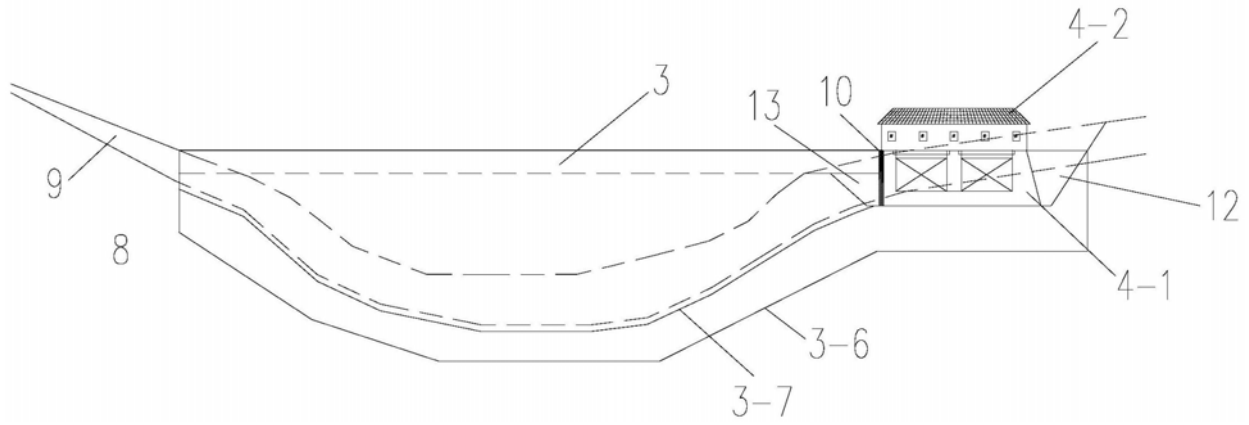


图3

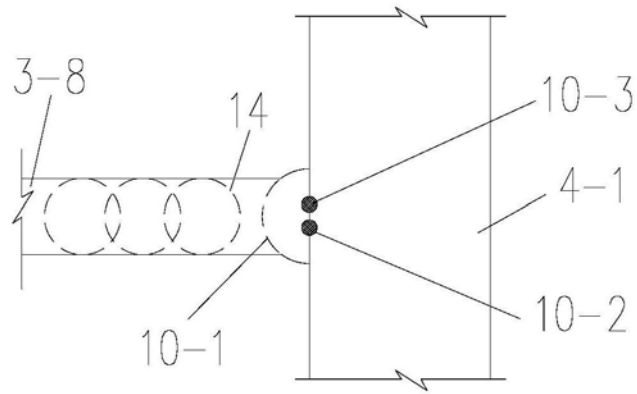


图4