



(21) 申请号 201910482817.X

(22) 申请日 2019.06.04

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110258474 A

(43) 申请公布日 2019.09.20

(73) 专利权人 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司

地址 610072 四川省成都市青羊区浣花北路1号

(72) 发明人 张超 李永红 何兴勇 雷运华
陈世全

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通合伙) 51124

专利代理师 陈仁平

(51) Int.Cl.

E02B 9/06 (2006.01)

E02B 8/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 210562058 U, 2020.05.19

CN 108797526 A, 2018.11.13

CN 103161140 A, 2013.06.19

审查员 刘文

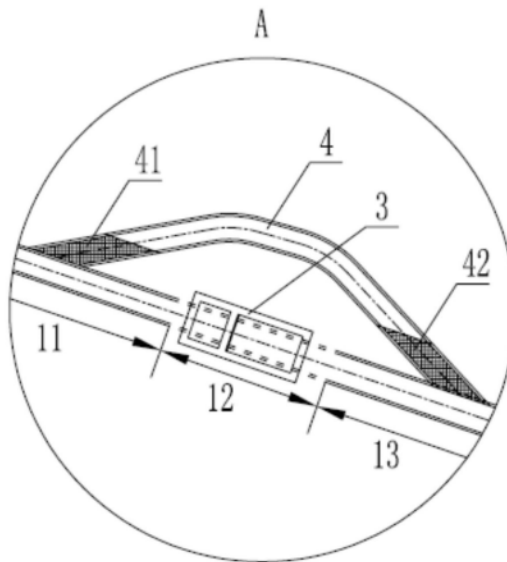
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构

(57) 摘要

本发明公开了一种可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构及其运行方法,属于水利水电工程领域,用以解决生态供水洞无法参与汛期度汛导流的问题。所述生态供水洞结构,包括生态供水洞,所述生态供水洞分别连通堆石坝坝体的上游河道和下游河道,所述生态供水洞包括闸室前洞段、闸室段和闸室后洞段,在闸室段内设置有闸室;还包括旁通洞,所述旁通洞的进口端与闸室前洞段连通,旁通洞的出口端与闸室后洞段连通。本发明通过旁通洞能够绕过生态供水洞的闸室段,使其具有在汛期时导流度汛的作用,拓展了生态供水洞的功能,达到一洞多用的目的。



1. 可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构的运行方法, 其特征在于: 包括可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构和初期导流洞(10), 可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构包括生态导流洞(1)和旁通洞(4), 生态导流洞(1)分别连通堆石坝坝体(2)的上游河道和下游河道, 生态导流洞(1)包括闸室前洞段(11)、闸室段(12)和闸室后洞段(13), 闸室段(12)内设有闸室(3); 旁通洞(4)的进口端与闸室前洞段(11)连通, 旁通洞(4)的出口端与闸室后洞段(13)连通, 旁通洞(4)内预留有能够设置封堵堵头的封堵区域; 初期导流洞(10)分别连通堆石坝坝体(2)的上游河道和下游河道, 运行方法包括如下步骤:

a、在初期导流洞(10)处于导流运行期内的汛期期间, 生态导流洞(1)处于度汛状态: 此状态下关闭生态导流洞(1)的闸室(3)内设置的闸门, 使水流从旁通洞(4)过流, 此期间度汛导流建筑物为初期导流洞(10)和生态导流洞(1);

b、在初期导流洞(10)下闸蓄水前最近一个枯期期间, 进行旁通洞(4)内封堵堵头施工, 封堵堵头施工完成后旁通洞(4)被完全封堵;

c、在初期导流洞(10)下闸封堵后的蓄水期间, 生态导流洞(1)处于下泄生态流量状态: 开启生态导流洞(1)的闸室(3)内设置的闸门, 水流从生态导流洞(1)过流;

d、待蓄水水位上升到目标水位后, 关闭生态导流洞(1)的闸室(3)内设置的闸门, 进行生态导流洞(1)内的永久堵头施工。

2. 如权利要求1所述的可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构的运行方法, 其特征在于: 闸室(3)内设有平面闸门(5)和能够调节开度的弧形闸门(6), 平面闸门(5)位于弧形闸门(6)上游侧。

3. 如权利要求1所述的可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构的运行方法, 其特征在于: 旁通洞(4)的洞径与生态导流洞(1)的洞径一致。

4. 如权利要求1所述的可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构的运行方法, 其特征在于: 闸室(3)顶部向上延伸地设有竖井(7), 竖井(7)的顶部从地表穿出, 竖井(7)的顶部高程(8)比生态导流洞封堵期的20年一遇洪水水位(9)高1m。

5. 如权利要求1所述的可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构的运行方法, 其特征在于: 旁通洞(4)内的封堵堵头包括进口端堵头(41)和出口端堵头(42)。

6. 如权利要求1~5任一项所述的可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构的运行方法, 其特征在于: 闸室(3)内同时设置平面闸门(5)和能够调节开度的弧形闸门(6), 平面闸门(5)位于弧形闸门(6)上游侧; 步骤a和步骤d均通过平面闸门(5)关闭生态导流洞(1); 步骤c中, 全开平面闸门(5), 在满足下泄生态供水流量要求和蓄水水位上升速度要求的情况下, 利用弧形闸门(6)调节生态导流洞(1)的下流流量。

7. 如权利要求1~5任一项所述的可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构的运行方法, 其特征在于: 初期导流洞(10)的进口底板高程与生态导流洞(1)的进口底板高程一致。

可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构

技术领域

[0001] 本发明涉及水利水电工程领域,尤其涉及一种可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构及其运行方法。

背景技术

[0002] 目前,我国西南地区正修筑与规划设计多座坝300m级特高堆石坝水电工程,如双江口312m、两河口295m、如美315m等。这些特高堆石坝位于高山峡谷中,河床两侧边坡陡峭,施工导流均采用在山体中开挖相应的导流洞的隧洞导流方案,使上游河道改道经导流洞流入下游河道内。

[0003] 随着水利水电工程环境保护要求的不断提高,水库工程下泄生态流量问题是环保主管部门关注的一个重点。特高堆石坝规模宏大,建设周期很长,下闸蓄水难度高,牵扯众多复杂因素,生态导流洞设计存在以下需要解决的关键问题:(1)由于环保要求,下游不允许断流,且下泄流量需要满足生态供水流量的要求;(2)蓄水期需要控制水位上升速度以保证土石坝坝体的安全。在此情况下,开始有设置专门的生态导流洞,进行生态供水。

[0004] 同时,中国西部水电工程主汛期与枯期流量变化明显,主汛期洪水流量较大,在电站运行过程中必须保证工程施工主汛期的度汛安全。然而,近年来水电站坝址区暴雨频发,极端洪水多次发生,给高坝施工带来较大的安全隐患,如2017年双江口水电站所在区域近24小时连续降雨量超过25毫米,1号导流洞最大流量达3710立方米/秒,刷新了工程开勘测设计工作以来通过坝址的最大峰值记录。然而,由于在施工主汛期度汛时水位很高,洞身为有压流状态,而生态导流洞闸室部位的弧形闸门支铰将会被高速、高压水流破坏,生态导流洞闸室无法承受度汛期间的水流冲击,使得生态导流洞无法参与汛期的度汛导流。因此,如何拓展生态导流洞的功能,使其具有在主汛期能够度汛导流的功能成为水电工程行业关注的焦点。

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是:生态导流洞无法参与特高堆石坝施工主汛期度汛导流的问题;从而拓展生态导流洞本身的功能,达到一洞多用的目的。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构,包括生态导流洞,生态导流洞分别连通堆石坝坝体的上游河道和下游河道,生态导流洞包括闸室前洞段、闸室段和闸室后洞段,闸室段内设有闸室;还包括旁通洞,旁通洞的进口端与闸室前洞段连通,旁通洞的出口端与闸室后洞段连通。

[0007] 进一步的是:闸室内设有平面闸门和能够调节开度的弧形闸门,平面闸门位于弧形闸门上游侧。

[0008] 进一步的是:旁通洞的洞径与生态导流洞的洞径一致。

[0009] 进一步的是:闸室顶部向上延伸地设有竖井,竖井的顶部从地表穿出,竖井的顶部高程比生态导流洞封堵期的20年一遇洪水水位高1m。

[0010] 进一步的是:旁通洞内预留有能够设置封堵堵头的封堵区域。

[0011] 进一步的是:旁通洞内设有封堵堵头,封堵堵头包括进口端堵头和出口端堵头。

[0012] 另外,本发明还提供一种上述可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构的运行方法,包括上述可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构,还包括初期导流洞,初期导流洞分别连通堆石坝坝体的上游河道和下游河道;运行方法包括如下步骤:

[0013] a、在特高堆石坝施工的主汛期期间,生态导流洞处于度汛状态:此状态下关闭生态导流洞的闸室内设置的闸门,使水流从旁通洞过流,此期间度汛导流建筑物为初期导流洞和生态导流洞;

[0014] b、在初期导流洞下闸蓄水前最近一个枯期期间,上游水流一般较小,首先进行生态导流洞进口截流施工,因枯期流量一般较小,进口截流施工也较为容易,这样便保证了生态导流洞洞内的干地条件。然后,进行旁通洞内封堵堵头施工,封堵堵头施工完成后,旁通洞被完全封堵;

[0015] c、在初期导流洞下闸封堵后的蓄水期间,生态导流洞处于下泄生态流量状态:开启生态导流洞的闸室内设置的闸门,水流从生态导流洞过流;

[0016] d、待蓄水水位上升到目标水位后,关闭生态导流洞的闸室内设置的闸门,进行生态导流洞内的永久堵头施工。

[0017] 进一步的是:闸室内同时设置平面闸门和能够调节开度的弧形闸门,平面闸门位于弧形闸门上游侧;步骤a和步骤d均通过平面闸门关闭生态导流洞;步骤c中,全开平面闸门,在满足下泄生态供水流量要求和蓄水水位上升速度要求的情况下,利用弧形闸门调节生态导流洞的下流流量。

[0018] 进一步的是:初期导流洞的进口底板高程与生态导流洞的进口底板高程一致。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] 1、本发明巧妙地设置一条旁通洞,旁通洞绕过生态导流洞的闸室段,使其具有在主汛期时导流度汛的作用,拓展了生态导流洞的功能,达到一洞多用的目的。本发明结构布置实现简单,施工方便,利用生态导流洞度汛导流,可提高高坝工程的度汛标准,降低安全风险,降低上游围堰设计高程,缓解坝体中后期施工的工期压力,具有良好的经济和社会效益。

[0021] 2、本发明通过一条旁通洞和在闸室内设置的平板闸门,充分利用平板闸门挡水的高可靠性,在生态导流洞度汛状态下,通过关闭平板闸门,使主汛期水流从旁通洞过流,有效避免了主汛期水流冲击破坏闸室的问题,解决了生态导流洞的闸室部位在度汛时被主汛期水流冲击破坏而无法安全度汛的难题。

[0022] 3、本发明通过在闸室内设置的平板闸门,在生态导流洞下闸蓄水前的一个枯期,施工完成旁通洞内的封堵堵头,使旁通洞失效;然后即可通过生态导流洞的闸室内的闸门向下游控泄生态流量,并且通过弧形闸门控泄流量,可以满足相应的蓄水水位上升要求、环保所需生态流量等要求;最后在蓄水水位上升到目标水位后,下闸平板闸门,从而保证生态导流洞永久堵头的干地施工条件。

附图说明

[0023] 图1为本发明可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构的平面视图。

[0024] 图2为图1中区域A的放大示意图。

[0025] 图3为生态导流洞的纵剖面图。

[0026] 图中标记为:生态导流洞1、闸室前洞段11、闸室段12、闸室后洞段13、堆石坝坝体2、闸室3、旁通洞4、进口端堵头41、出口端堵头42、平面闸门5、弧形闸门6、竖井7、竖井的顶部高程8、生态导流洞封堵期的20年一遇洪水水位9、初期导流洞10、后期导流洞101。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0028] 如图1至图3所示,可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构,包括生态导流洞1,生态导流洞1分别连通堆石坝坝体2的上游河道和下游河道,生态导流洞1包括闸室前洞段11、闸室段12和闸室后洞段13,闸室段12内设有闸室3;还包括旁通洞4,旁通洞4的进口端与闸室前洞段11连通,旁通洞4的出口端与闸室后洞段13连通。

[0029] 本发明中的特高堆石坝指的是堆石坝坝体2的高度超过200米的情况。

[0030] 本发明中的生态导流洞1指的是在大坝修建过程中主要用于向下游下放生态流量的隧洞,以满足下游生态流量需求。

[0031] 本发明中的旁通洞4用于绕过闸室段12将闸室前洞段11和闸室后洞段13连通,并形成泄流的旁路通道。旁路通道由于无需经过闸室段12,利用旁路通道进行下泄主汛期水流时,能够避免主汛期水流对闸室段12中的闸室3造成冲击破坏,因此可利用由旁通洞4连通的生态导流洞1进行主汛期导流。当然,在大坝修建过程中,一般还设有初期导流洞10专门用于下泄河道水流,因此本发明在主汛期时,可同时通过由旁通洞4连通的生态导流洞1和初期导流洞10共同进行主汛期导流,这样既可提高大坝工程的度汛标准,降低安全风险,还能降低上游围堰设计高程,缓解坝体中后期施工的工期压力,具有良好的经济和社会效益。

[0032] 另外,为了确保旁通洞4的过流能力,本发明中的旁通洞4的洞径与生态导流洞1的洞径优选为一致。

[0033] 另外,本发明中的生态导流洞1在初期导流洞10下闸封堵后需要能够下泄生态流量,因此在下泄生态流量前,可将旁通洞4进行封堵,在下泄生态流量期间能通过闸室3内的闸门实现流量调节控制。相应地,旁通洞4内预留有能够设置封堵堵头的封堵区域,以进行封堵堵头的施工。如图2所示,旁通洞4内设有封堵堵头,封堵堵头包括进口端堵头41和出口端堵头42。

[0034] 更具体的,本发明进一步在闸室3内同时设置平面闸门5和能够调节开度的弧形闸门6,并且平面闸门5位于弧形闸门6上游侧。这样,可利用平面闸门5对闸室进行完全封堵,保证封堵效果;弧形闸门6用于对下泄流量进行调节控制,实现控泄调节的目的,有利于对下泄流量的控制以及对蓄水水位上升速度的控制。

[0035] 另外,本发明进一步在闸室3顶部向上延伸地设置竖井7,竖井7的顶部从地表穿出,竖井7的顶部高程8比生态导流洞封堵期的20年一遇洪水水位9高1m。通过竖井7能够方便地进入到闸室3内,竖井7的顶部高程8比生态导流洞封堵期的20年一遇洪水水位9高1m,确保在该期间坝体上游水位不会淹没竖井7的顶部高程8,进而避免淹没闸室3。

[0036] 另外,本发明还提供一种可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构的运行

方法,包括上述可用于特高堆石坝主汛期度汛的生态导流洞结构,还包括初期导流洞10,初期导流洞10分别连通堆石坝坝体2的上游河道和下游河道;运行方法包括如下步骤:

[0037] a、在初期导流洞10处于导流运行期内的主汛期期间,生态导流洞1处于度汛状态:此状态下关闭生态导流洞1的闸室3内设置的闸门,使水流从旁通洞4过流,此期间度汛导流建筑物为初期导流洞10和生态导流洞1;

[0038] b、在初期导流洞10下闸蓄水前最近一个枯期期间,上游水流一般较小,首先进行生态导流洞1进口截流施工,因枯期流量一般较小,进口截流施工也较为容易,这样便保证了生态导流洞1洞内的干地条件。然后,进行旁通洞4内封堵堵头施工,封堵堵头施工完成后旁通洞4被完全封堵;

[0039] c、在初期导流洞10下闸封堵后的蓄水期间,生态导流洞1处于下泄生态流量状态:开启生态导流洞1的闸室3内设置的闸门,水流从生态导流洞1过流;

[0040] d、待蓄水水位上升到目标水位后,关闭生态导流洞1的闸室3内设置的闸门,进行生态导流洞1内的永久堵头施工。

[0041] 其中,步骤a中,通过旁通洞4将生态导流洞1的闸室前洞段11和闸室后洞段13连通,使生态导流洞1能够用于度汛导流,并且度汛导流期间由于水流通过旁通洞4过流,而未经过闸室段12内的闸室3,因此有效地避免了度汛导流期间对闸室3的冲击破坏。

[0042] 步骤b中,初期导流洞10处于导流运行期内最后一个枯期期间,在旁通洞4内施工封堵堵头将旁通洞4封堵,之后旁通洞4失效。此后,由闸室前洞段11、闸室段12和闸室后洞段13连通的生态导流洞1向下游进行生态供水。生态供水的流量可通过闸室3内的闸门进行调控,具体可根据下泄生态流量的要求和蓄水水位上升的速度要求综合进行控制。

[0043] 当然,初期导流洞10下闸封堵优选在枯期进行,因此初期导流洞10是在其处于导流运行期内最后一个枯期内进行下闸封堵。

[0044] 蓄水水位上升到目标水位后,关闭生态导流洞1的闸室3内设置的闸门,进行生态导流洞1内的永久堵头施工。封堵生态导流洞1之后,生态导流洞1失效。上述目标水位应当满足能够通过其它的隧洞向下游下放生态流量。例如,在设有后期导流洞101的情况下,后期导流洞101的高程高于初期导流洞10和生态导流洞1。当蓄水水位到达能够通过后期导流洞101向下游下放生态流量时,即可封堵生态导流洞1,这样可避免向下游下放生态流量出现断流的情况。

[0045] 另外,为了便于闸室3内的闸门控泄流量,在闸室3内优选同时设置平面闸门5和能够调节开度的弧形闸门6,并且平面闸门5位于弧形闸门6上游侧。平面闸门5用于在需要完全封堵时进行下闸封堵,而需要控泄下放生态流量时可通过弧形闸门6调节控制;具体则是步骤a和步骤d均为通过下闸平面闸门5关闭生态导流洞1;步骤c中,全开平面闸门5,在满足下泄生态供水流量要求和蓄水水位上升速度要求的情况下,利用弧形闸门6调节生态导流洞1的下流流量。

[0046] 另外,初期导流洞10下闸封堵后,为了能通过生态导流洞1不间断地向下游下放生态流量,本发明优选控制初期导流洞10的进口底板高程与生态导流洞1的进口底板高程一致。

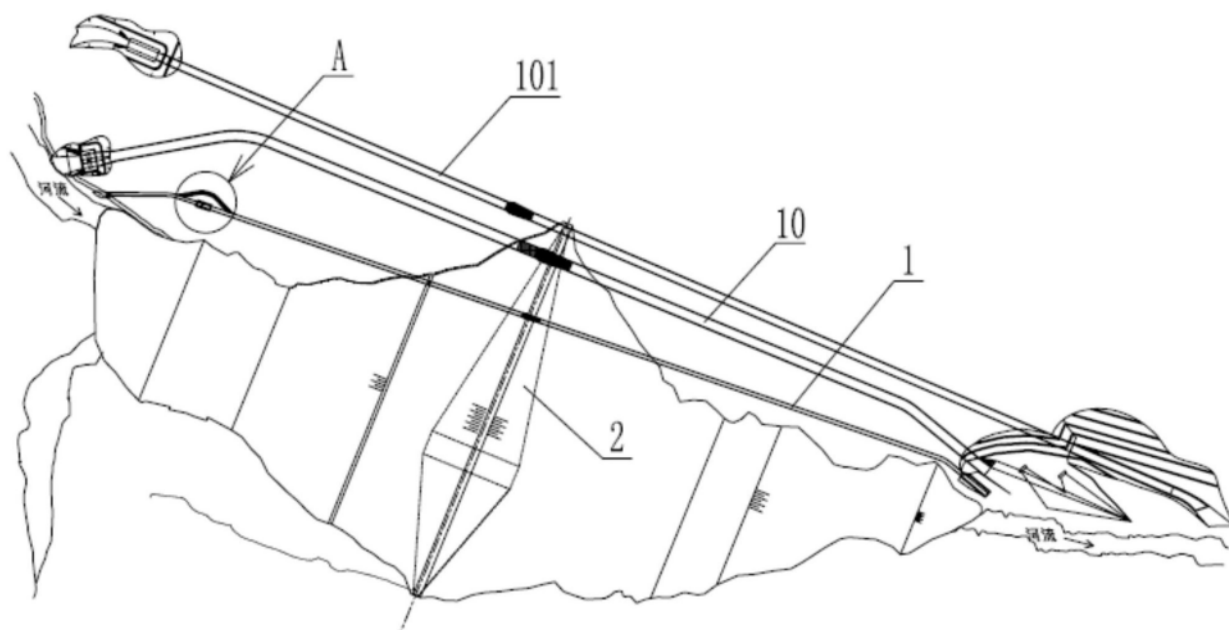


图1

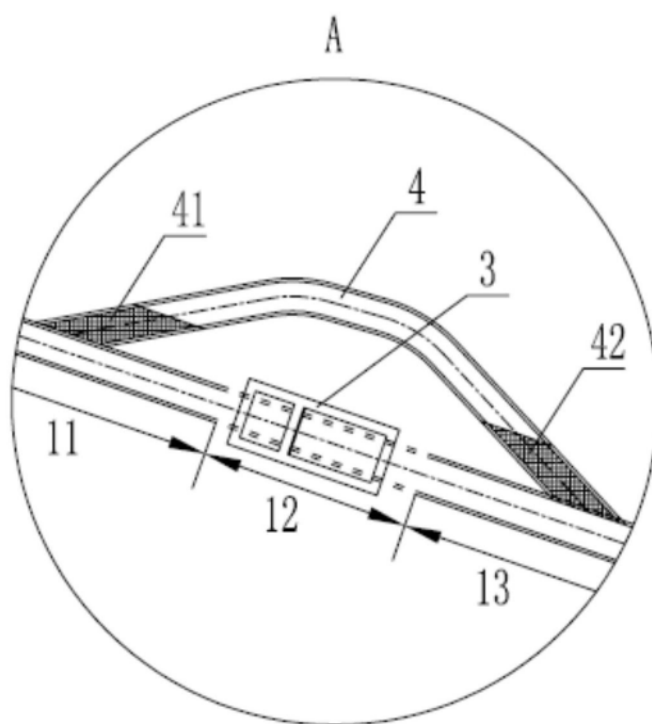


图2

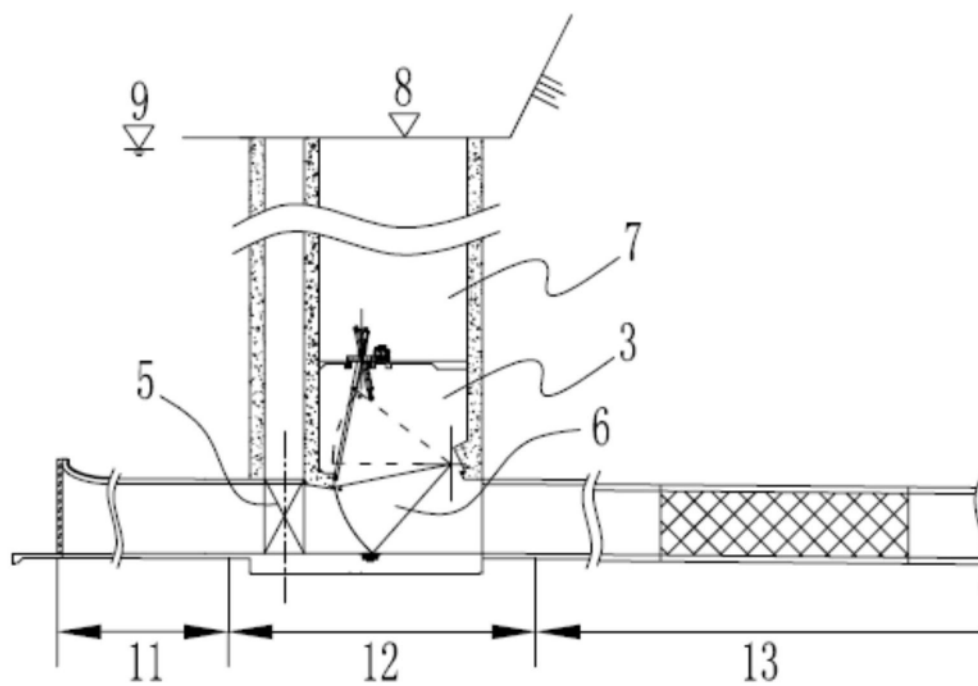


图3