(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115045239 B
(45)授权公告日 2023.08.15

(21)申请号 202210679511.5

(22)申请日 2022.06.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115045239 A

(43)申请公布日 2022.09.13

(73)专利权人 河南黄河勘测规划设计研究院有限公司
地址 450003 河南省郑州市金水路12号河南黄河勘测规划设计研究院有限公司
专利权人 黄河水利委员会黄河水利科学研究院

(72)发明人 耿继涛 耿明全 荆林 曹林燕 姚秀芝 耿淼蕊 靳学东 张瑞艳 仓博 孙伟芳 张晓雪 江恩慧 赵连军 耿金艳 李燕 李海青 王振涵 杨俊杰 齐海龙 李涛

(51)Int.Cl.
E02B 8/02(2006.01)
E02B 1/00(2006.01)
E02B 8/04(2006.01)
E02B 7/26(2006.01)
E02B 7/36(2006.01)
E02B 7/54(2006.01)

(56)对比文件
CN 111778937 A,2020.10.16
CN 104674772 A,2015.06.03
CN 216586443 U,2022.05.24
CN 109137848 A,2019.01.04
JP 2002348839 A,2002.12.04
JP 3231909 U,2021.05.06

审查员 李巧琳

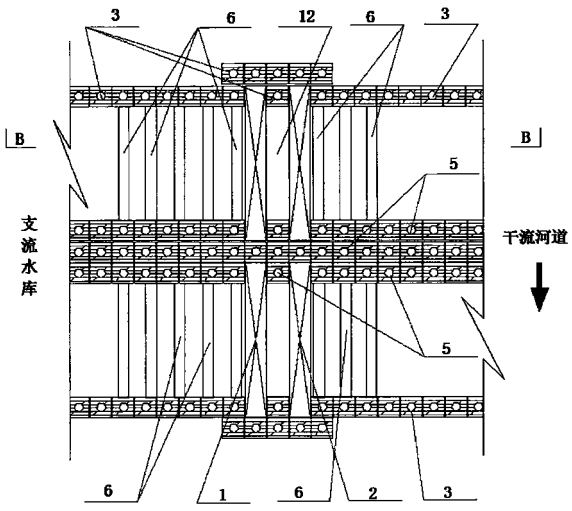
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统

(57)摘要

本发明涉及水库支流拦门沙冲刷破除系统，特别涉及一种江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统，属于水利工程领域，其IPC分类号为E02B8/02,E02B 1/00。本发明的破除系统包括组装式挡水拦沙坝、拦沙排沙闸门、挡水拦沙闸门和组装式导流墙，所述组装式挡水拦沙坝设置在拦门沙顶部，由空心排桩、充沙土工袋和高强拉筋带构成，利用组装式导流墙形成闸孔的冲刷水流形态，高速出流拉沟冲刷贯穿拦门沙，使水库干支流库容得到连通和有效利用，具有显著的社会效益和经济效益。



CN 115045239 B

1.一种江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统,其特征在于,包括组装式挡水拦沙坝、闸门、组装式导流墙(3)、组装式闸门中墩(5)和移动吊机(9);

所述组装式挡水拦沙坝设置在支流与干流交界处的拦门沙淤积体上,由两排预应力空心排桩(4)、充沙土工袋(7)和高强拉筋带(14)组成;所述预应力空心排桩(4)为预制钢筋混凝土空心方桩,采用高压射水方式插入拦门沙淤积体内;在两排所述预应力空心排桩(4)之间设置多层所述充沙土工袋(7),所述充沙土工袋(7)由挖沙船就近输送泥沙充填;在两排所述预应力空心排桩(4)的不同高度设置所述高强拉筋带(14),将两排所述预应力空心排桩(4)对拉固定,防止所述预应力空心排桩(4)因为所述充沙土工袋(7)的挤压而倾倒;

所述组装式导流墙(3)和所述组装式闸门中墩(5)均为预制钢筋混凝土空心方桩,采用高压射水方式插入拦门沙淤积体内,所述组装式导流墙(3)和所述组装式闸门中墩(5)之间设置支撑梁(6);

所述闸门分为上下两部分,包括下部的拦沙排沙闸门(1)和上部的挡水拦沙闸门(2),且所述拦沙排沙闸门(1)与所述挡水拦沙闸门(2)前后间隔布置,所述拦沙排沙闸门(1)位于所述挡水拦沙闸门(2)的上游侧,两者之间的空隙设有封堵叠梁闸板(12);所述拦沙排沙闸门(1)与所述挡水拦沙闸门(2)都是叠梁闸门,由若干叠梁闸板(8)组成;所述拦沙排沙闸门(1)的底部坐落在淤积河床上,所述挡水拦沙闸门(2)底部坐落在支撑方桩(13)上,所述支撑方桩(13)位于所述挡水拦沙闸门(2)的闸门槽中;

所述预应力空心排桩(4)、所述组装式导流墙(3)和所述组装式闸门中墩(5)顶部设有吊机轨道(10),所述移动吊机(9)设置在所述吊机轨道(10)上,用于调运所述叠梁闸板(8)和所述封堵叠梁闸板(12)。

2.根据权利要求1所述的一种江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统,其特征在于,所述支撑方桩(13)采用高压射水法设置在所述挡水拦沙闸门(2)的闸门槽内。

一种江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统

技术领域

[0001] 本发明涉及水库支流拦门沙冲刷破除系统，特别涉及一种江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统，属于水利工程领域，其IPC分类号为E02B 8/02，E02B 1/00。

背景技术

[0002] 拦河筑坝建立水库，使库区河道落差集中到坝址，改变了河道的水沙流速，造成河道水流自然环境变化和河床演变，其中一个重要特点就是引起泥沙主要淤积于水库运行的低水位至上游末端和各支流入库的支流口区，形成拦门沙。例如官厅水库遭遇的支流妫水河拦门沙问题，丹江口水库众多支流出现的拦门沙问题。特别是近年来随着黄河小浪底水库进入拦沙后期，黄河汛期水库不得不采用低水位运用，畛河、大峪河等水库支流拦门沙阻断了支流库容和干流库容的连通，造成3亿多方支流库容不能有效利用而问题突出。伴随工程问题而引发的水库干支流不同流态互灌机理和支流拦门沙形成与消减支流无效库容等成为面临的科学技术问题，针对该科学技术问题开展深入研究其重要意义日益凸显，发明一种消除或破坏水库支流拦门沙系统就显得尤为迫切和需要。

[0003] 目前，为减小拦门沙对水库支流库容有效利用的影响，小浪底、官厅、柘溪、丹江口和白石等水库管理单位进行了长期和多方面研究和探索，主要措施和技术集中在四个方面：(1)开挖破口措施，利用挖泥机械在拦门沙上开挖一条河槽连通支流和干流两库区，开挖的泥沙利用管道输送至装闸门的水坝底孔，排出库区到下游河道或将挖出的泥沙用来淤临造滩、淤改土地、维护河岸等。但根据小浪底、官厅、柘溪水库实践经验，泥沙淤积三角洲在拦门沙附近推移和挖泥槽内的泥沙回淤不可避免，以及挖泥作业窗口时间短、工程量大、施工条件差、反复开挖等因素影响，这种措施也仅仅是试验研究阶段，没有形成成熟的技术和经验，没能较好解决支流拦门沙阻碍支流库容有效利用问题。(2)优化水库调度、塑造降水冲刷措施，在水库运用过程中汛前泄水腾库或若遇长历时大洪水过程，水库低水位运用，库区冲刷自下而上的溯源冲刷，当冲刷发展至支流口门时，拦门沙会随着干流河槽下切而坍塌，支流的蓄水泄放，加速拦门沙的冲刷破口。但由于长历时大洪水过程难得、支流拦门沙宽度较大，加之水资源利用要求水库不能过低水位或频繁、长时间低水位运用，根据小浪底水库近几年的运用情况和经验，这种措施难以有效破除拦门沙不利影响，不能彻底解决支流拦门沙问题。(3)修筑防淤堤(导沙堤)方案，是官厅水库防止沟通妫水河水库和永定河水库间的疏浚河槽再发生淤积的一个治理方案，其主要目的是迫使来水来沙改变流路使之进入妫水河水库或永定河水库，将今后入库泥沙尽可能导入妫水河水库死库容，减缓坝前淤积，实际运行情况没有达到预期目标，妫水河水库和永定河水库间的疏浚河槽仍然发生了回淤，且拦门沙持续发育，没有根本性解决妫水河水库库容的有效利用问题。(4)支流修建蓄水工程措施，是黄河水利科学研究院利用实体模型和数学模型研究小浪底水库畛河拦门沙破除提出的一个设想，没有具体、可操作的建设方案，如果采用常规的修坝建设方案，需要进行环境、地质等多方面论证分析，目前还没有被小浪底管理局采纳和实施，即使将来实施也具有投资大、工期长和投资效益不合理等缺点。综合分析以上各种解决方案的成效

和运用要求，可以说目前水库支流拦门沙处理还缺乏可靠、有效的措施和技术，根本上解决问题必须另辟新径，发明探索新的方式和方法。

发明内容

[0004] 本发明为了解决现有江河水库支流拦门沙破除技术中的不足，提供一种施工成本低、安全可靠的江河水库拦门沙破除系统。本发明的技术解决方案如下：

[0005] 一种江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统，其特征在于，包括组装式挡水拦沙坝、闸门、组装式导流墙、组装式闸门中墩和移动吊机；

[0006] 所述组装式挡水拦沙坝设置在支流与干流交界处的拦门沙淤积体上，由两排预应力空心排桩、充沙土工袋和高强拉筋带组成；所述预应力空心排桩为预制钢筋混凝土空心方桩，采用高压射水方式插入拦门沙淤积体内；在两排所述预应力空心排桩之间设置多层所述充沙土工袋，所述充沙土工袋由挖沙船就近输送泥沙充填；在两排所述空心排桩的不同高度设置所述高强拉筋带，将两排所述空心排桩对拉固定，防止所述空心排桩因为所述充沙土工袋的挤压而倾倒；

[0007] 所述组装式导流墙和所述组装式闸门中墩均为预制钢筋混凝土空心方桩，采用高压射水方式插入拦门沙淤积体内，所述组装式导流墙和所述组装式闸门中墩之间设置支撑梁；

[0008] 所述闸门分为上下两部分，包括下部的拦沙排沙闸门和上部的挡水拦沙闸门，且所述拦沙排沙闸门与所述挡水拦沙闸门前后间隔布置，所述拦沙排沙闸门位于所述挡水拦沙闸门的上游侧，两者之间的空隙设有封堵叠梁闸板；所述拦沙排沙闸门与所述挡水拦沙闸门都是叠梁闸门，由若干叠梁闸板组成；所述拦沙排沙闸门的底部坐落在淤积河床上，所述挡水拦沙闸门底部坐落在支撑方桩上，所述支撑方桩位于所述挡水拦沙闸门的闸门槽中；

[0009] 所述空心排桩、所述组装式导流墙和所述组装式闸门中墩顶部设有吊机轨道，所述移动吊机设置在所述吊机轨道上，用于调运所述叠梁闸板和所述封堵叠梁闸板。

[0010] 进一步地，所述支撑方桩采用高压射水法设置在所述挡水拦沙闸门的闸门槽内。

[0011] 本发明的发明点及其技术效果在于：

[0012] (1)本发明的江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统，紧密结合江河水库支流拦门沙形成、阻碍水库干支流不同流态互灌连通机理和水库防洪调度运用实际，依据支流拦门沙抗冲刷能力较低特点和束水冲刷原理，在拦门沙淤积体上修筑一定高度的组装式挡水拦沙坝、上下层分布的拦沙排沙闸门、挡水拦沙闸门以及组装式导流墙等结构，利用各结构的巧妙配合，实现了高水位时干流上层低含沙水体选择性倒灌支流，减少干流多沙水流对支流的淤积，低水位时支流水体高速冲刷过流通道内淤积泥沙，从而造成支流拦门沙破口、拉沟，支流库容挖掘和支流库容永续利用，最大限度的发挥支流水库的防洪减淤、供水发电等各方面综合效益。

[0013] (2)本发明的水库支流拦门沙自然拉沟破除系统，主体结构包括坝体、叠梁式闸门、导流墙和闸门中墩，都是组装式结构，采用水力插桩、水力充填等施工作业模式，水、沙就地取材，能够在较短的作业窗口期内快速施工完成，结构简单，操作方便，机动灵活，安全可靠，最大限度地利用水力自然力量控制性冲刷拉沟，破坏、贯通拦门沙淤积体，投资小、见

效快、一劳永逸，具有很高的推广应用价值。

附图说明

[0014] 图1是江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统平面布置图；

[0015] 图2是图1的右侧立视图；

[0016] 图3是图1中A-A剖面图；

[0017] 图4是江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统的闸室结构平面图；

[0018] 图5是图4中闸室结构的B-B剖面图。

[0019] 图中，拦沙排沙闸门1，挡水拦沙闸门2，组装式导流墙3，预应力空心排桩4，组装式闸门中墩5，支撑梁6，充沙土工袋7，叠梁闸板8，移动吊机9，吊机轨道10，吊耳11，封堵叠梁闸板12，支撑方桩13，高强拉筋带14。

具体实施方式

[0020] 下面结合图1-图5，对本发明的江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统做详细说明。

[0021] 一种江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统，包括组装式挡水拦沙坝、闸门、组装式导流墙3和组装式闸门中墩5和移动吊机9；

[0022] 所述组装式挡水拦沙坝设置在支流水库与干流河道交界处的拦门沙淤积体上，由两排预应力空心排桩4、充沙土工袋7和高强拉筋带14组成，所述预应力空心排桩4为预制钢筋混凝土空心方桩，长度主要根据拦门沙淤积厚度变化确定，可选长度为3.0～40.0m，横截面主要依据挡土高度和施工要求确定，本实施方式采用0.6×0.6m的预制钢筋混凝土空心方桩，采用高压射水方式插入拦门沙淤积体内。在两排所述预应力空心排桩4之间设置多层所述充沙土工袋7，所述充沙土工袋7可选用多种规格，本实施方式采用直径1.0m，长度30.0m的巨型土工袋，由挖沙船就近输送泥沙充填，在两排所述空心排桩4的不同高度设置所述高强拉筋带14，将两排所述空心排桩4对拉固定，防止所述空心排桩4因为所述充沙土工袋7的挤压而倾倒。

[0023] 所述组装式导流墙3和所述组装式闸门中墩5采用预制钢筋混凝土空心方桩，采用高压射水方式插入拦门沙淤积体内。所述组装式导流墙3和所述组装式闸门中墩5之间设置支撑梁6。

[0024] 所述闸门分为上下两部分，包括下部的拦沙排沙闸门1和上部的挡水拦沙闸门2，所述拦沙排沙闸门1与所述挡水拦沙闸门2不是处于同一个平面上，而且是前后间隔布置，所述拦沙排沙闸门1位于所述挡水拦沙闸门2的上游侧，两者之间的空隙设置封堵叠梁闸板12。所述拦沙排沙闸门1与所述挡水拦沙闸门2都是叠梁闸门，由若干叠梁闸板8组成。所述拦沙排沙闸门1的底部坐落在淤积河床上，所述挡水拦沙闸门2底部坐落在支撑方桩13上，所述支撑方桩13采用高压射水法设置在挡水拦沙闸门2的闸门槽内设定深度。

[0025] 所述空心排桩4、所述组装式导流墙3和所述组装式闸门中墩5顶部设有吊机轨道10，所述移动吊机9设置在所述吊机轨道10上，用于调运叠梁闸板8和封堵叠梁闸板12。在所述组装式挡水拦沙坝的坝顶设置吊机轨道10，是为移动吊机9提供进入或撤离的通道。

[0026] 本发明的江河水库支流拦门沙自然拉沟破除系统，施工运行操作包括以下步骤：

[0027] (1)在水库低水位运用、支流拦门沙露出水面时，施工组装式挡水拦沙坝、组装式导流墙3和组装式闸门中墩5，在所述组装式导流墙3和所述组装式闸门中墩5之间安装支撑梁6。在所述组装式导流墙3和所述组装式闸门中墩5顶部安装吊机轨道10和移动吊机9。采用高压射水法将支撑方桩13设置在挡水拦沙闸门2的闸门槽内设定深度。

[0028] (2)在水库恢复蓄水运用状态、且水库水位抬升至组装式挡水拦沙坝顶部高程前，利用移动吊机9依序吊装拦沙排沙闸门1的叠梁闸板8、封堵叠梁闸板12和挡水拦沙闸门2的叠梁闸板8，完成拦沙排沙闸门1和挡水拦沙闸门2的闭门作业；然后，撤离移动吊机9；

[0029] (3)水库水位持续抬升，干流上层低含沙水体漫过组装式挡水拦沙坝顶，溢流倒灌支流，干流、支流水库水位同步抬升至水库兴利水位，所述拦沙排沙闸门1和挡水拦沙闸门2保持闭门状态；

[0030] (4)汛前水库泄水腾库迎洪，水库进行低水位运用，所述组装式挡水拦沙坝的坝顶露出水面，移动吊机9进入所述组装式导流墙3和所述组装式闸门中墩5顶部；当支流水位高于干流水位时，移动吊机9将所述挡水拦沙闸门2的叠梁闸板8和所述封堵叠梁闸板12全部吊起，开启所述挡水拦沙闸门2，支流水体经所述组装式导流墙3形成的过流通道，束水冲刷通道内的淤积泥沙；直至所述拦沙排沙闸门1的叠梁闸板8附近的淤积泥沙被冲走，降低了所述拦沙排沙闸门1的叠梁闸板8起吊阻力，方便所述拦沙排沙闸门1的叠梁闸板8起吊；移动吊机9起吊拦沙排沙闸门1的叠梁闸板8，并将吊起的拦沙排沙闸门1的叠梁闸板8放至所述挡水拦沙闸门2的门槽内；支流水体沿经组装式导流墙3进行闸孔出流，高速冲刷通道内淤积泥沙，并上下游延伸拉沟冲刷和破坏拦门沙体，实现干支流库容无障碍贯通和水库低水位运行工况下的干支流水位同步升降；

[0031] (5)在水库恢复蓄水运用状态、水库水位开始抬升前，利用移动吊机9将先期吊放在挡水拦沙闸门2门槽中的拦沙排沙闸门的叠梁闸板8吊装至拦沙排沙闸门1的门槽内，然后依序吊装所述封堵叠梁闸板12、所述挡水拦沙闸门2的叠梁闸板8，完成拦沙排沙闸门1和挡水拦沙闸门2的闭门作业；然后，撤离移动吊机9。应当在水库水位抬升至组装式挡水拦沙坝的坝顶高程前，完成该步骤作业。

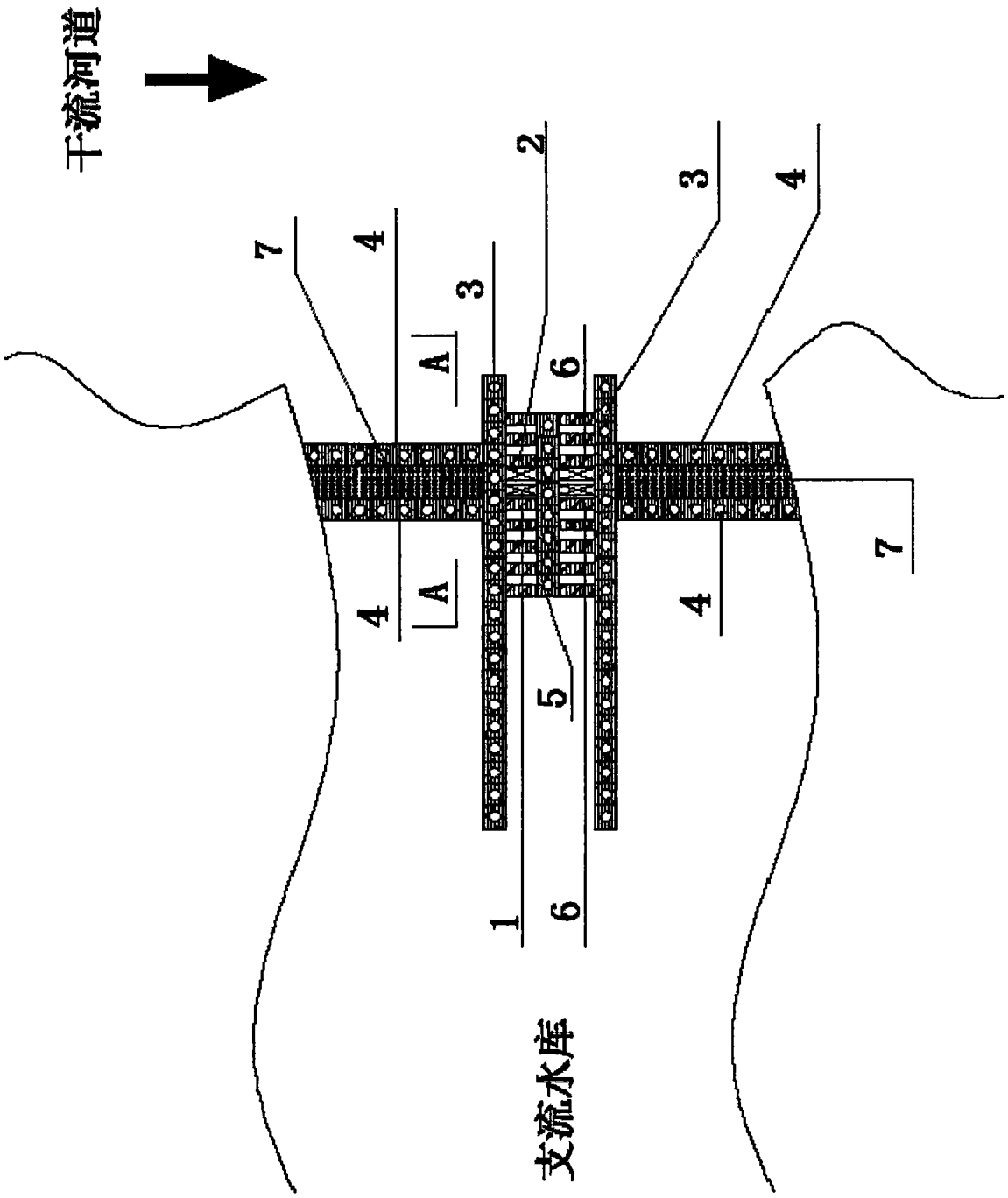


图1

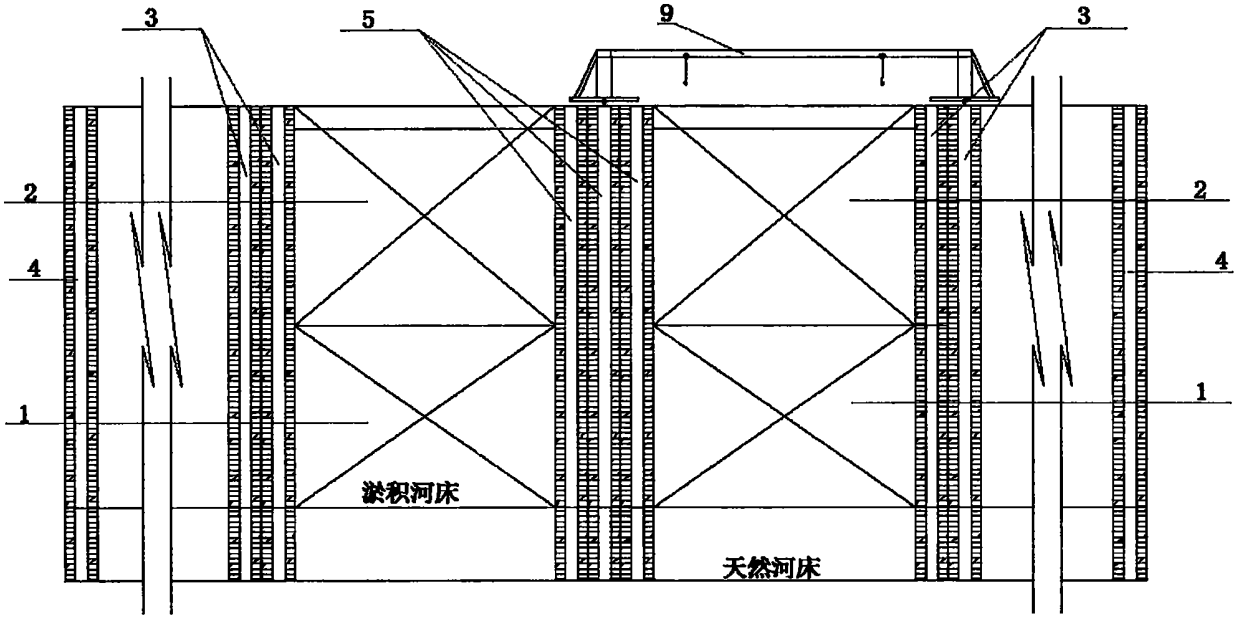


图2

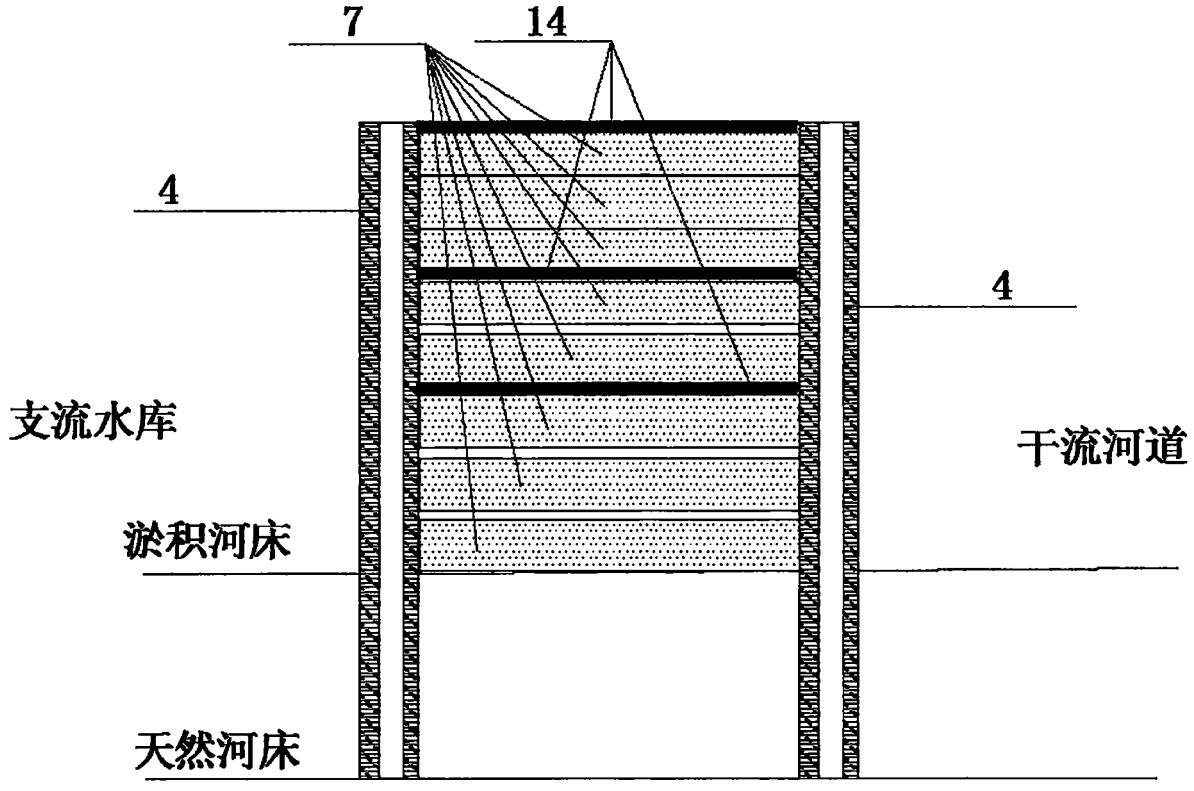


图3

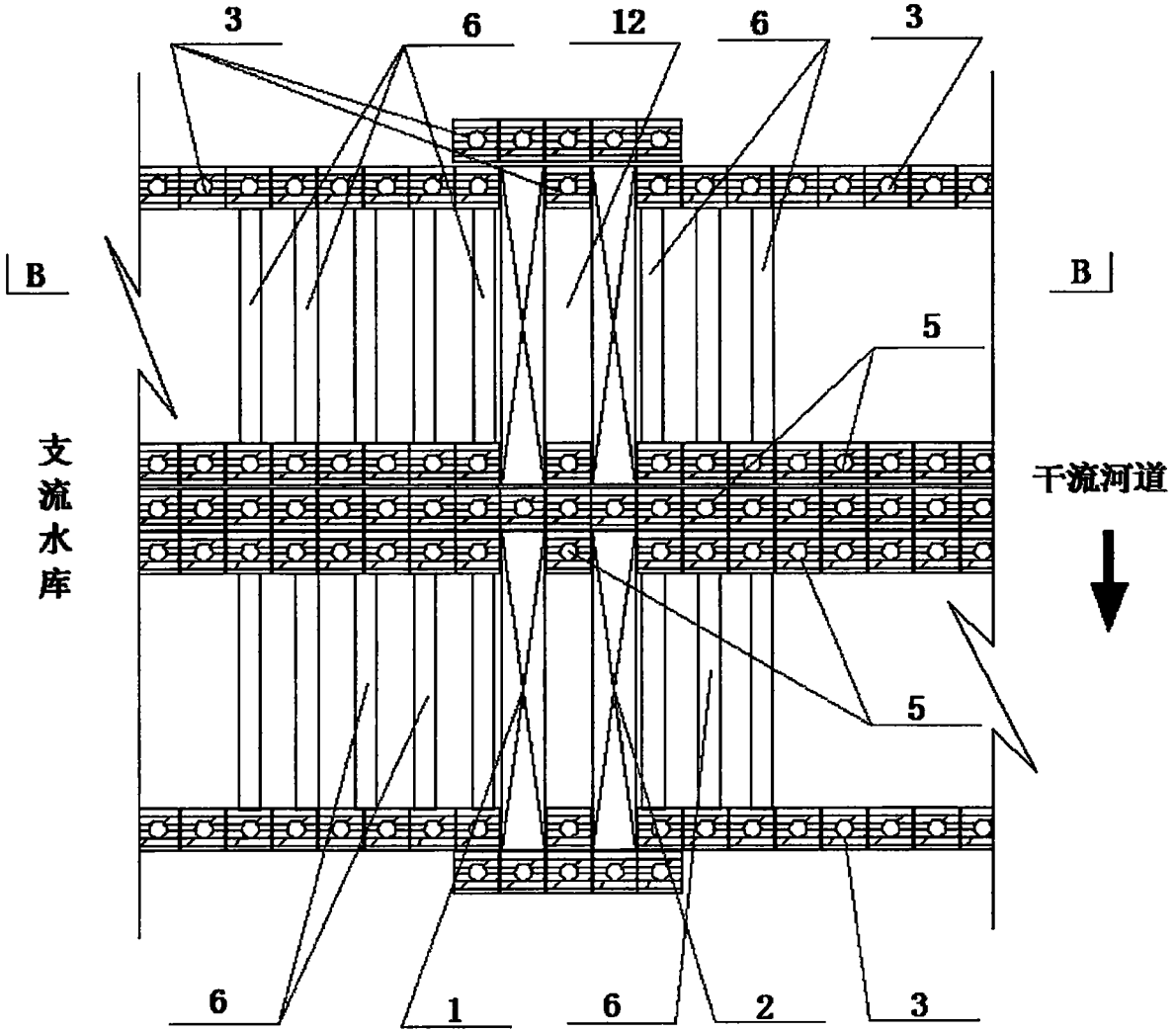


图4

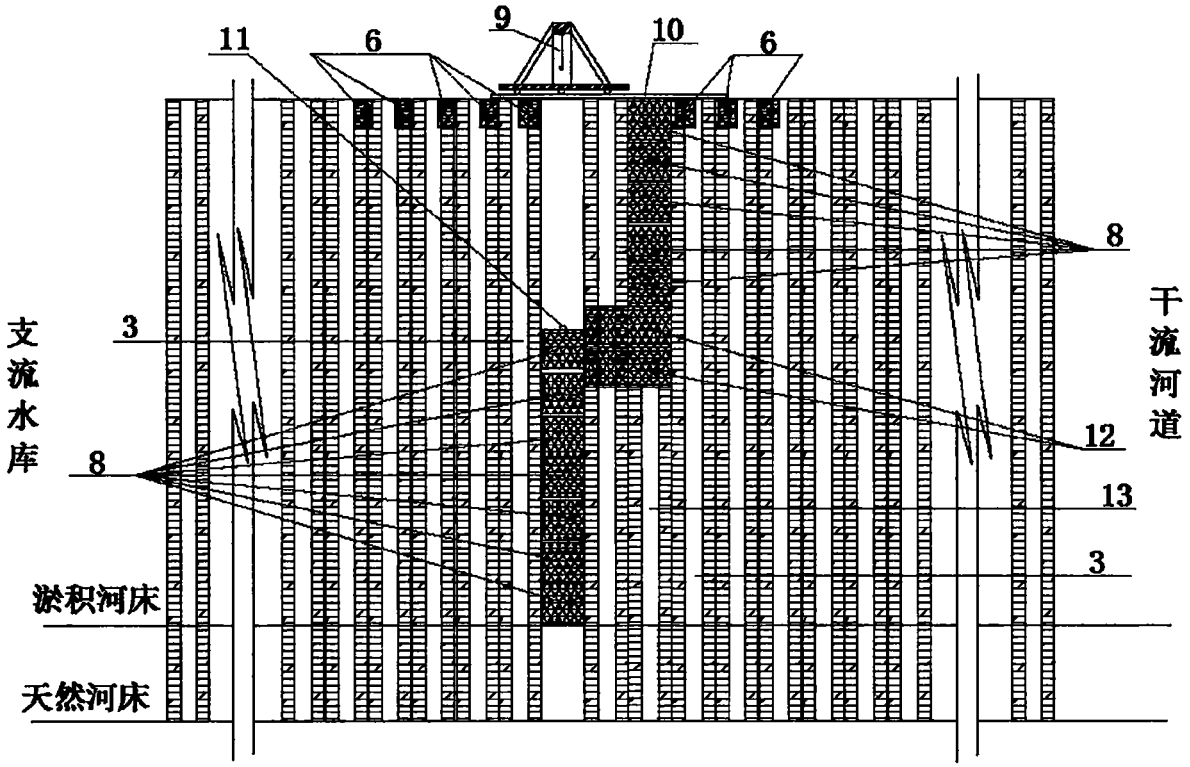


图5