(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106968225 A
(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201710327577.7

(22)申请日 2017.05.10

(71)申请人 西华大学
地址 610039 四川省成都市金牛区金周路999号西华大学

(72)发明人 张焕敏 王非 蔡丹

(74)专利代理机构 成都坤伦厚朴专利代理事务所(普通合伙) 51247
代理人 刘坤

(51)Int.Cl.
E02B 7/26(2006.01)

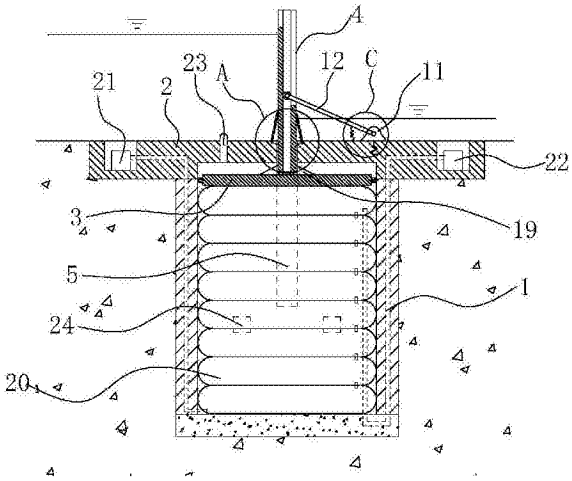
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种新型分级升降式挡水坝

(57)摘要

本发明涉及水利水电工程技术领域。目的在于提供一种支撑稳定且不影响闸门升降的新型分级升降式挡水坝。所采用的技术方案是：一种新型分级升降式挡水坝，所述平板闸门由前钢板和后钢板构成，所述前钢板和后钢板之间通过两侧板连接构成一个整体。所述前钢板顶部设置若干收杆口，所述后钢板上设置若干穿杆槽。所述收杆口与穿杆槽一一对应。所述穿杆槽由两根相互平行的竖向的条形槽构成，所述条形槽由后钢板的中部延伸至后钢板顶部的边沿。所述每一组收杆口和穿杆槽处对应设置一个支撑组件，所述支撑组件包括支撑杆和固定在下游河床上的铰接支座。本发明支撑稳定且不影响闸门升降。



CN 106968225 A

1.一种新型分级升降式挡水坝，由基础坑(1)、盖板(2)、支撑钢板(3)和平板闸门(4)构成，所述基础坑(1)由在河床上开挖的方形坑及在方形坑内浇筑的混凝土层构成，所述盖板(2)为扣在基础坑(1)顶部的混凝土板，所述盖板(2)的上表面与河床齐平；所述基础坑(1)的两侧壁上设置与平板闸门(4)相配合的竖直的门槽(5)，所述平板闸门(4)的两侧位于门槽(5)内，所述盖板(2)上设置供平板闸门(4)穿过的条形通孔；所述基础坑(1)内设置驱动组件和支撑钢板(3)，所述支撑钢板(3)与平板闸门(4)的底部固接，支撑钢板(3)下方设置驱动组件，所述平板闸门(4)在驱动组件的驱动下可逐渐升起或降落至盖板(2)的上表面以下；

其特征在于：所述平板闸门(4)由朝向上游侧的前钢板(6)和朝向下游侧的后钢板(7)构成，所述前钢板(6)和后钢板(7)之间通过两侧板(8)连接构成一个整体；所述前钢板(6)顶部的边沿沿平板闸门(4)的宽度方向均匀设置若干收杆口(9)，所述后钢板(7)上沿平板闸门(4)的宽度方向均匀设置若干穿杆槽(10)；所述收杆口(9)与穿杆槽(10)一一对应；所述穿杆槽(10)由两根相互平行的竖向的条形槽构成，所述条形槽由后钢板(7)的中部延伸至后钢板(7)顶部的边沿；所述每一组收杆口(9)和穿杆槽(10)处对应设置一个支撑组件，所述支撑组件包括支撑杆(12)和固定在下游河床上的铰接支座(11)；所述支撑杆(12)由两根相互平行的杆体构成，所述两杆体的一端与铰接支座(11)铰接，另一端通过一根芯轴(13)相互连接，所述芯轴(13)外套设滚筒(14)，所述滚筒(14)的直径等于前钢板(6)和后钢板(7)之间的距离；所述支撑杆(12)的两杆体分别穿过穿杆槽(10)的两条形槽，支撑杆(12)的滚筒(14)位于前钢板(6)和后钢板(7)之间。

2.根据权利要求1所述的新型分级升降式挡水坝，其特征在于：所述前钢板(6)和后钢板(7)之间设置若干加强肋板(15)，所述加强肋板(15)分别与前钢板(6)和后钢板(7)焊接。

3.根据权利要求1所述的新型分级升降式挡水坝，其特征在于：所述铰接支座(11)处设置复位弹簧(16)，所述复位弹簧(16)的一端与杆体固接，另一端与盖板(2)固定连接且连接位置位于铰接支座(11)与平板闸门(4)之间。

4.根据权利要求1所述的新型分级升降式挡水坝，其特征在于：所述条形通孔两侧的盖板(2)上表面还分别设置有一个橡胶片收纳槽，所述橡胶片收纳槽内分别设置一个封沙橡胶片(17)，所述封沙橡胶片(17)一侧的边沿通过弹簧铰链与橡胶片收纳槽远离平板闸门(4)的侧壁铰接；所述封沙橡胶片(17)的尺寸足以封闭条形通孔。

5.根据权利要求4所述的新型分级升降式挡水坝，其特征在于：所述铰接支座(11)通过拉筋(18)与盖板(2)连接，所述拉筋(18)的一端与铰接支座(11)焊接，另一端呈波浪形且预埋在盖板(2)内。

6.根据权利要求1所述的新型分级升降式挡水坝，其特征在于：所述平板闸门(4)下部的两板面与支撑钢板(3)之间设置若干三角形的加强筋(19)。

7.根据权利要求6所述的新型分级升降式挡水坝，其特征在于：所述驱动组件包括多个充水橡胶袋(20)，所述充水橡胶袋(20)位于支撑钢板(3)与基础坑(1)的底部之间且重叠设置多个，多个充水橡胶袋(20)之间粘连成整体；位于最底层的充水橡胶袋(20)锚固在基础坑(1)底部且通过进水管与充水潜水泵(21)连接，相邻两个充水橡胶袋(20)之间设置安全阀，每个充水橡胶袋(20)分别设置出水管并通过电磁多通阀与排水潜水泵(22)连接；所述充水潜水泵(21)和排水潜水泵(22)均固定设置在河床上。

8.根据权利要求7所述的新型分级升降式挡水坝，其特征在于：所述盖板(2)的下表面上还设置有进气口(23)，所述进气口(23)通过进气管路与设置在岸边的空气压缩机连接。

9.根据权利要求1所述的新型分级升降式挡水坝，其特征在于：所述基础坑(1)的侧壁上设置止推坎(24)，所述止推坎(24)在支撑钢板(3)下降后对支撑钢板(3)构成支撑。

一种新型分级升降式挡水坝

技术领域

[0001] 本发明涉及水利水电工程技术领域,具体涉及一种新型分级升降式挡水坝。

背景技术

[0002] 目前,我国有很多年平均流量较小的小河流,而且这些河流往往表现出丰水期和枯水期的流量相差很大,体现出显著的流量不均性、季节性。尤其是季节性河流,洪水期和枯水期流量差的非常大,这种河流在枯水季节,流量有可能只有几十甚至几个立方米的流量,有时甚至会出现河水断流、河床裸露情况。而丰水季节,往往因暴雨、融雪等降水引发水流急剧增加,甚至洪水奔腾。因此,这种水文特征的河流对其影响范围内的人们生活用水以及生态景观的可持续性发展产生了很多不利因素。因此,为了河流的生态治理,需对枯水期和洪水期的水流流量进行有序合理的调节,使流量保持平稳。这就需要在河道上修筑挡水建筑物。而传统的闸坝比较昂贵,结构也比较复杂,而且河床上的闸墩实际也阻挡行洪。对于橡胶袋挡水坝而言,由于橡胶袋直接承受水流冲击,其磨损情况较为严重。

[0003] 现有技术中出现了一种分级浮升式挡水坝,这种分级浮升式挡水坝包括在河床上开挖方形的坑,在坑底浇筑混凝土基础,坑上倒扣混凝土盖板,盖板的上表面与河床齐平。盖板上设置供闸门穿过的开口。坑的两侧开设容纳闸门的门槽,在闸门底部设置钢支撑板;通过设置在坑内的充水橡胶袋充水或放水,从而推动钢支撑板上升或下降,进而带动闸门升起或降低。这种分级浮升式挡水坝可以自由升降高度。沉降时可以完全沉于河床之下,不影响行洪。然而这种分级浮升式挡水坝仍然存在巨大的缺陷:由于闸门在水流方向上的支撑过于简单,主要依靠混凝土盖板上的开口侧壁构成支撑。在蓄水量增大的情况下,闸门的升起高度必须增大,因此对闸门的稳定性要求较高。如果直接在闸门的背水面或迎水面上设置支撑杆,无论支撑杆与闸门固接或铰接均会干扰闸门的升降。除设置支撑杆外,通常本领域工作人员还通过增加闸门的厚度来提高闸门受冲击的性能,但闸门由钢制成,其厚度的增加势必极大的提高闸门自身的重量,这又造成推动闸门升降的充水橡胶袋负荷较大,造成使用寿命大打折扣。因此,如何提出一种支撑稳定的分级升降式挡水坝一直是本领域的一大难题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种支撑稳定且不影响闸门升降的新型分级升降式挡水坝。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明所采用的技术方案是:一种新型分级升降式挡水坝,由基础坑、盖板、支撑钢板和平板闸门构成,所述基础坑由在河床上开挖的方形坑及在方形坑内浇筑的混凝土层构成,所述盖板为扣在基础坑顶部的混凝土板,所述盖板的上表面与河床齐平。所述基础坑的两侧壁上设置与平板闸门相配合的竖直的门槽,所述平板闸门的两侧位于门槽内,所述盖板上设置供平板闸门穿过的条形通孔。所述基础坑内设置驱动组件和支撑钢板,所述支撑钢板与平板闸门的底部固接,支撑钢板下方设置驱动组件,所述平

板闸门在驱动组件的驱动下可逐渐升起或降落至盖板的上表面以下。

[0006] 所述平板闸门由朝向上游侧的前钢板和朝向下游侧的后钢板构成，所述前钢板和后钢板之间通过两侧板连接构成一个整体。所述前钢板顶部的边沿沿平板闸门的宽度方向均匀设置若干收杆口，所述后钢板上沿平板闸门的宽度方向均匀设置若干穿杆槽。所述收杆口与穿杆槽一一对应。所述穿杆槽由两根相互平行的竖向的条形槽构成，所述条形槽由后钢板的中部延伸至后钢板顶部的边沿。所述每一组收杆口和穿杆槽处对应设置一个支撑组件，所述支撑组件包括支撑杆和固定在下游河床上的铰接支座。所述支撑杆由两根相互平行的杆体构成，所述两杆体的一端与铰接支座铰接，另一端通过一根芯轴相互连接，所述芯轴外套设滚筒，所述滚筒的直径等于前钢板和后钢板之间的距离。所述支撑杆的两杆体分别穿过穿杆槽的两条形槽，支撑杆的滚筒位于前钢板和后钢板之间。

[0007] 优选的，所述前钢板和后钢板之间设置若干加强肋板，所述加强肋板分别与前钢板和后钢板焊接。

[0008] 优选的，所述铰接支座处设置复位弹簧，所述复位弹簧的一端与杆体固接，另一端与盖板固定连接且连接位置位于铰接支座与平板闸门之间。

[0009] 优选的，所述条形通孔两侧的盖板上表面还分别设置有一个橡胶片收纳槽，所述橡胶片收纳槽内分别设置一个封沙橡胶片，所述封沙橡胶片一侧的边沿通过弹簧铰链与橡胶片收纳槽远离平板闸门的侧壁铰接。所述封沙橡胶片的尺寸足以封闭条形通孔。

[0010] 优选的，所述铰接支座通过拉筋与盖板连接，所述拉筋的一端与铰接支座焊接，另一端呈波浪形且预埋在盖板内。

[0011] 优选的，所述平板闸门下部的两板面与支撑钢板之间设置若干三角形的加强筋。

[0012] 优选的，所述驱动组件包括多个充水橡胶袋，所述充水橡胶袋位于支撑钢板与基础坑的底部之间且重叠设置多个，多个充水橡胶袋之间粘连成整体。位于最底层的充水橡胶袋锚固在基础坑底部且通过进水管与充水潜水泵连接，相邻两个充水橡胶袋之间设置安全阀，每个充水橡胶袋分别设置出水管并通过电磁多通阀与排水潜水泵连接。所述充水潜水泵和排水潜水泵均固定设置在河床上。

[0013] 优选的，所述盖板的下表面上还设置有进气口，所述进气口通过进气管路与设置在岸边的空气压缩机连接。

[0014] 优选的，所述基础坑的侧壁上设置止推坎，所述止推坎在支撑钢板下降后对支撑钢板构成支撑。

[0015] 本发明的有益效果集中体现在：

[0016] 1.本发明的平板闸门采用前钢板和后钢板共同构成，和同规格的传统的单板式闸门相比，极大的降低了平板闸门重量降低了驱动组件的负荷，双层结构使得平板闸门具备更好的刚度，提高了结构强度和耐冲击性能。

[0017] 2.本发明的穿杆槽、收杆口和支撑杆相互配合，在平板闸门升起至高蓄水位的工况后，支撑杆端部的滚筒始终位于前钢板和后钢板之间，从而对平板闸门进行有效的支撑且支撑的灵活度更高。力可通过多根支撑杆均匀的分散至河床上；滚筒的设置使得平板闸门与支撑杆的接触位置在平板闸门升降的过程中更加的顺滑，避免了卡死的现象发生，使用寿命更长，稳定性更高。本发明既不影响平板闸门的升降，又能实现有效的支撑。

[0018] 3.设置在条形通孔处的橡胶片收纳槽和封沙橡胶片能够有效的阻挡沙子从条形

通孔处进入基础坑中，减少了维护的次数。在平板闸门全降时，为泄洪状态，封沙橡胶片在弹簧铰链及水压的作用下完全盖住条形通孔实现封闭。在平板闸门升起时，为蓄水状态，封沙橡胶片被顶起，在水压和弹簧铰链的双重作用下封沙橡胶片紧紧的贴附在平板闸门上，有效的实现了封闭，且结构简单。

[0019] 4.通过多个充水橡胶袋的充水和放水，实现了平板闸门的分级升降。平板闸门可完全降至河床平面以下，提高了泄洪的效果，避免了泥沙淤积。

[0020] 5.在平板闸门下降的过程中，通过空气压缩机和进气口向基础坑内鼓入高压气体，一方面高压气体使得基础坑内的压力升高，便于排水潜水泵的抽水作业，降低了排水强水泵的工作负荷，也提高了降闸的速度。另一方面，部分气体从条形通孔处向上鼓荡排出，形成上升气流避免了平板闸门在下降的过程中泥沙渗入基础坑的情况发生。

[0021] 6.加强肋板能够极大的提高平板闸门的应力性能，预埋在盖板内的拉筋波浪形的弯折部能够提高铰接支座与盖板的拉结强度，进一步提高本发明的支撑稳定性。

附图说明

[0022] 图1为本发明的结构示意图；

[0023] 图2为本发明一种使用状态示意图；

[0024] 图3为本发明另一种使用状态示意图；

[0025] 图4为支撑钢板及平板闸门的结构示意图；

[0026] 图5为图4中所示结构的后视图；

[0027] 图6为图平板闸门的结构示意图；

[0028] 图7为平板闸门与支撑杆的连接关系示意图；

[0029] 图8为滚筒的安装示意图；

[0030] 图9为图1中A部放大图；

[0031] 图10为图3中B部放大图；

[0032] 图11为图1中C部放大图。

具体实施方式

[0033] 结合图1-11所示的一种新型分级升降式挡水坝，由基础坑1、盖板2、支撑钢板3和平板闸门4构成，所述基础坑1由在河床上开挖的方形坑及在方形坑内浇筑的混凝土层构成，所述盖板2为扣在基础坑1顶部的混凝土板。所述盖板2为预制的混凝土板，在基础坑1施工完成后直接将盖板2扣在基础坑1上即可。基础坑1的尺寸通常为3m*3m*4m。具体可根据挡水坝的建筑规模进行适应性调整。针对较小的挡水坝，基础坑1可以在河床中心位置设置一个，针对较大的挡水坝，基础坑1可以沿河床宽度方向对称设置多个。所述盖板2的上表面与河床齐平，在平板闸门4下降至盖板2的上表面以下后，即可构成平坦的河床。所述基础坑1的两侧壁上设置与平板闸门4相配合的竖直的门槽5，平板闸门4的两侧位于门槽5内，平板闸门4可沿着门槽5上下移动，对应的所述盖板2上设置供平板闸门4穿过的条形通孔。所述基础坑1内设置驱动组件和支撑钢板3，所述支撑钢板3与平板闸门4的底部固接，为提高支撑钢板3与平板闸门4的连接强度，最好在所述平板闸门4下部的两板面与支撑钢板3之间设置若干三角形的加强筋19。支撑钢板3下方设置驱动组件，驱动组件推动支撑钢板3，支撑钢

板3推动平板闸门4。所述平板闸门4在驱动组件的驱动下可逐渐升起或降落至盖板2的上表面以下。平板闸门4完全降至河床平面以下后，提高了泄洪的效果，避免了泥沙淤积。

[0034] 所述的驱动组件的具体结构较多，例如，所述驱动组件就是安装在基础坑1内的液压缸，液压缸的输出端朝上并与支撑钢板3连接，通过液压缸伸缩驱动平板闸门4。当然，也可以是如图1-3所示，所述驱动组件包括多个充水橡胶袋20，所述充水橡胶袋20位于支撑钢板3与基础坑1的底部之间且重叠设置多个，多个充水橡胶袋20之间粘连成整体。位于最底层的充水橡胶袋20锚固在基础坑1底部且通过进水管与充水潜水泵21连接，相邻两个充水橡胶袋20之间设置安全阀，每个充水橡胶袋20分别设置出水管并通过电磁多通阀与排水潜水泵22连接。所述充水潜水泵21和排水潜水泵22均固定设置在河床上。在升高平板闸门4时，通过充水潜水泵21向充水橡胶袋20内注水，水从最下层的充水橡胶袋20处开始注入。在注满后，充水橡胶袋20内压力升高，安全阀打开向上一层充水橡胶袋20注水，从而实现分级升降。在需要降低平板闸门4时，通过排水潜水泵22将充水橡胶袋20内的水抽出即可。该结构简单，通过多个充水橡胶袋20的充水和放水，实现了平板闸门4的分级升降。更好的做法是，所述基础坑1的侧壁上设置止推坎24，所述止推坎24对称设置在基础坑1的两侧壁上，所述止推坎24在支撑钢板3下降后对支撑钢板3构成支撑，对支撑钢板3构成限位。

[0035] 为了进一步提高本发明的性能，在采用充水橡胶袋20作为驱动组件的同时，还可以在所述盖板2的下表面上还设置有进气口23，所述进气口23通过进气管路与设置在岸边的空气压缩机连接。在平板闸门4下降的过程中，通过空气压缩机和进气口23向基础坑1内鼓入高压气体，一方面高压气体使得基础坑1内的压力升高，便于排水潜水泵22的抽水作业，降低了排水强水泵22的工作负荷，也提高了降闸的速度。另一方面，部分气体从条形通孔处向上鼓荡排出，形成上升气泡避免了平板闸门4在下降的过程中泥沙渗入基础坑的情况发生。

[0036] 本发明所述的平板闸门4由朝向上游侧的前钢板6和朝向下游侧的后钢板7构成，结合图4-8所示，所述前钢板6和后钢板7之间通过两侧板8连接构成一个整体。所述前钢板6和后钢板7的厚度在1-2cm之间。本发明的平板闸门4采用前钢板6和后钢板7共同构成，和同规格传统的单板式闸门相比，极大的降低了平板闸门4的重量，降低了驱动组件的负荷，双层结构使得平板闸门4具备更好的刚度，提高了结构强度和耐冲击性能。还可以在所述前钢板6和后钢板7之间设置若干加强肋板15，所述加强肋板15分别与前钢板6和后钢板7焊接。加强肋板15能够极大的提高平板闸门4的应力性能。

[0037] 所述前钢板6顶部的边沿沿平板闸门4的宽度方向均匀设置若干收杆口9，所述后钢板7上沿平板闸门4的宽度方向均匀设置若干穿杆槽10。所述收杆口9与穿杆槽10一一对应。所述穿杆槽10由两根相互平行的竖向的条形槽构成，所述条形槽由后钢板7的中部延伸至后钢板7顶部的边沿。所述每一组收杆口9和穿杆槽10处对应设置一个支撑组件，所述支撑组件包括支撑杆12和固定在下游河床上的铰接支座11。为了确保铰接支座11的稳定性，更好的做法是如图11所示，所述铰接支座11通过拉筋18与盖板2连接，所述拉筋18的一端与铰接支座11焊接，另一端呈波浪形且预埋在盖板2内。预埋在盖板2内的拉筋18波浪形的弯折部能够提高铰接支座11与盖板2的拉结强度，进一步提高本发明的支撑稳定性。

[0038] 如图7和8所示，本发明所述支撑杆12由两根相互平行的杆体构成，所述两杆体的一端与铰接支座11铰接，另一端通过一根芯轴13相互连接，所述芯轴13外套设滚筒14，所述

滚筒14的直径等于前钢板6和后钢板7之间的距离，也就是滚筒14正好能卡在前钢板6和后钢板7之间。所述支撑杆12的两杆体分别穿过穿杆槽10的两条形槽，支撑杆12的滚筒14位于前钢板6和后钢板7之间。本发明的穿杆槽10、收杆口9和支撑杆12相互配合，如图1所示在平板闸门4升起至高蓄水位的工况后，支撑杆12端部的滚筒14始终位于前钢板6和后钢板7之间，从而对平板闸门4进行有效的支撑且支撑的灵活度更高。力可通过多根支撑杆12均匀的分散至河床上；滚筒14的设置使得平板闸门4与支撑杆12的接触位置在平板闸门4升降的过程中更加的顺滑，避免了卡死的现象发生，使用寿命更长，稳定性更高。本发明既不影响平板闸门4的升降，又能实现有效的支撑。

[0039] 为了避免支撑杆12在平板闸门4下降后在泄洪的过程中受水流冲击发生翻转，更好的做法还可以是所述铰接支座11处设置复位弹簧16，所述复位弹簧16的一端与杆体固接，另一端与盖板2固定连接且连接位置位于铰接支座11与平板闸门4之间。通过复位弹簧16的弹力可以始终保持支撑杆12紧贴河床，避免其发生翻转。

[0040] 为了避免细沙从条形通孔处进入基础坑1中，所述条形通孔两侧的盖板2上表面还分别设置有一个橡胶片收纳槽，所述橡胶片收纳槽内分别设置一个封沙橡胶片17，所述封沙橡胶片17一侧的边沿通过弹簧铰链与橡胶片收纳槽远离平板闸门4的侧壁铰接。所述封沙橡胶片17的尺寸足以封闭条形通孔，也就是说当封沙橡胶片17贴附在河床上时，能够将条形通孔封闭，封沙橡胶片17呈与条形通孔相配合的长条形。在平板闸门4全降时，为泄洪状态，封沙橡胶片17在弹簧铰链及水压的作用下完全盖住条形通孔实现封闭。在平板闸门4升起时，为蓄水状态，封沙橡胶片17被顶起，在水压和弹簧铰链的双重作用下封沙橡胶片17紧紧的贴附在平板闸门4上，有效的实现了封闭，且结构简单。封沙橡胶片能够有效的阻挡沙子从条形通孔处进入基础坑中，减少了维护的次数。封沙橡胶片17的厚度通常在0.5-1cm之间。

[0041] 应当理解，以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明。凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

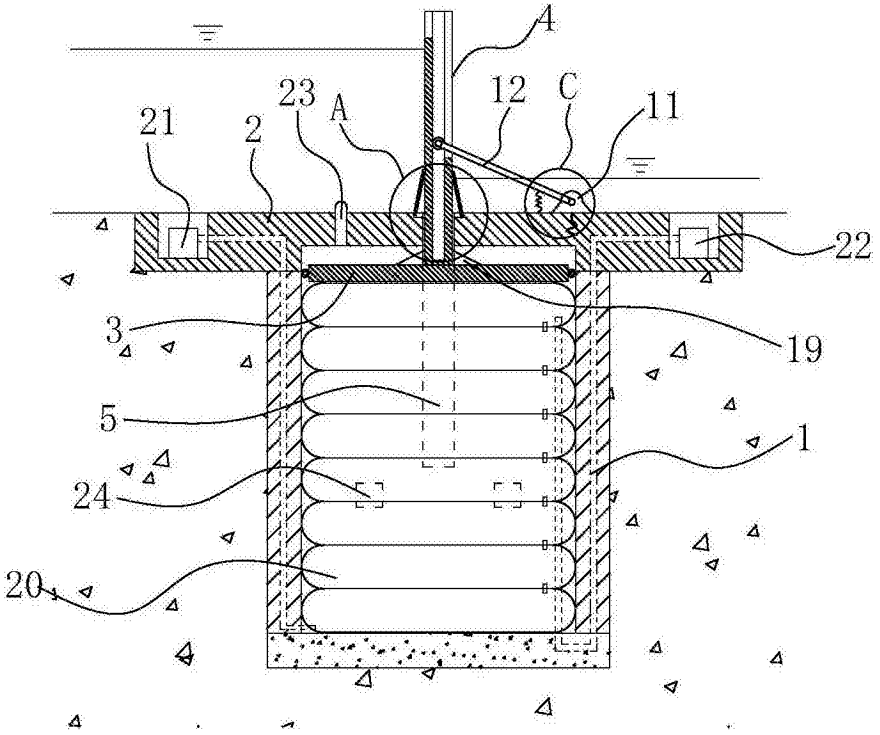


图1

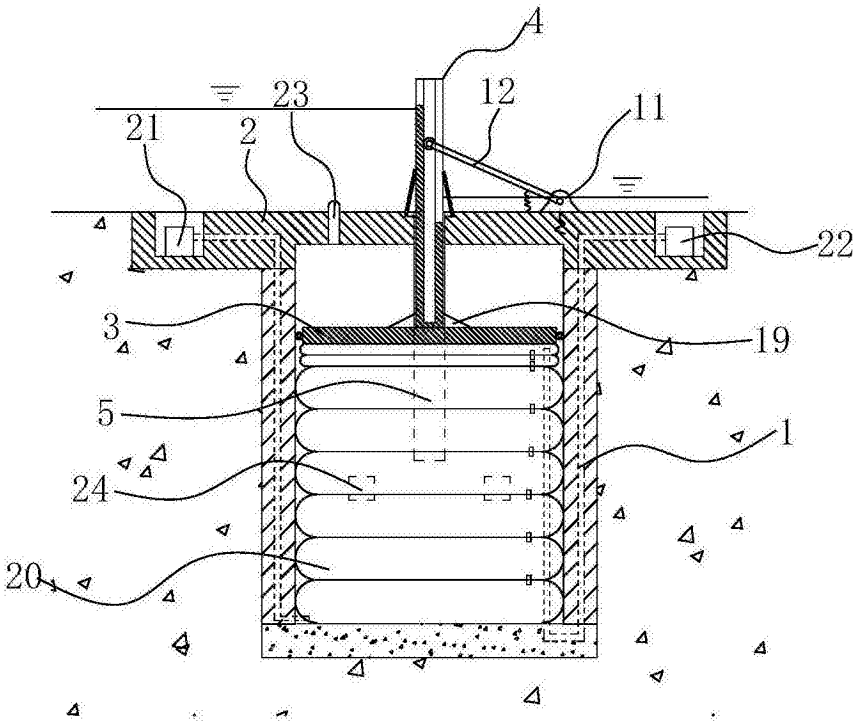


图2

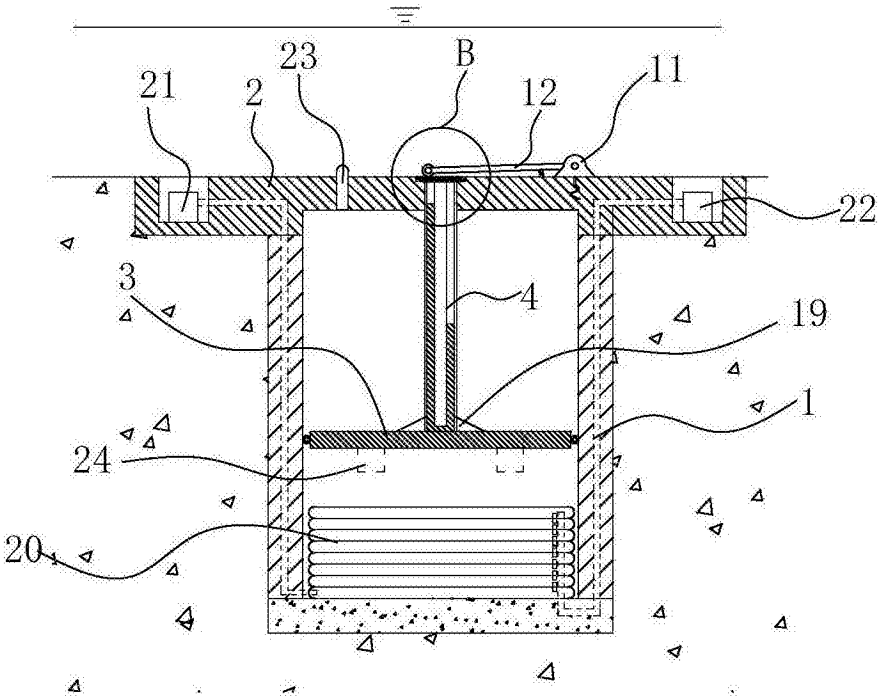


图3

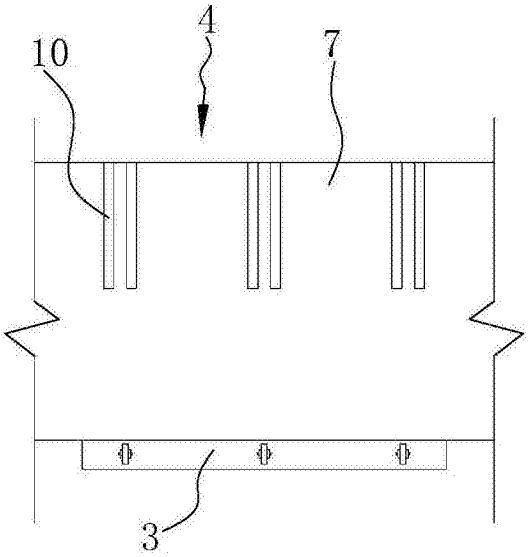


图4

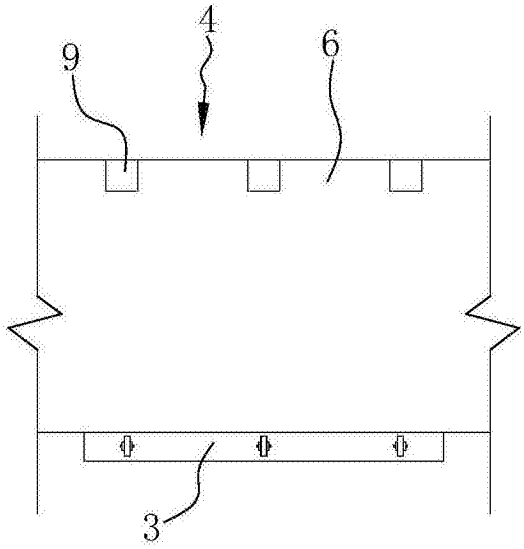


图5

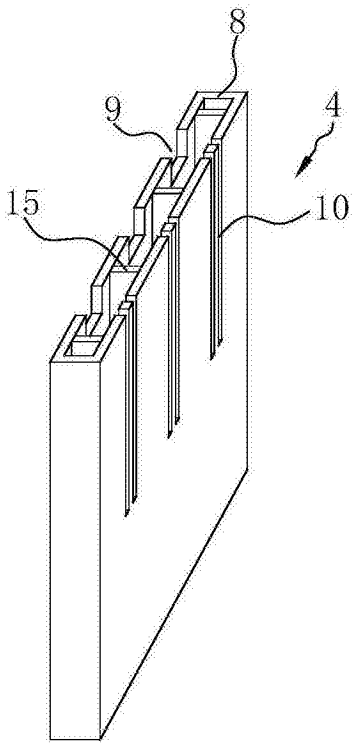


图6

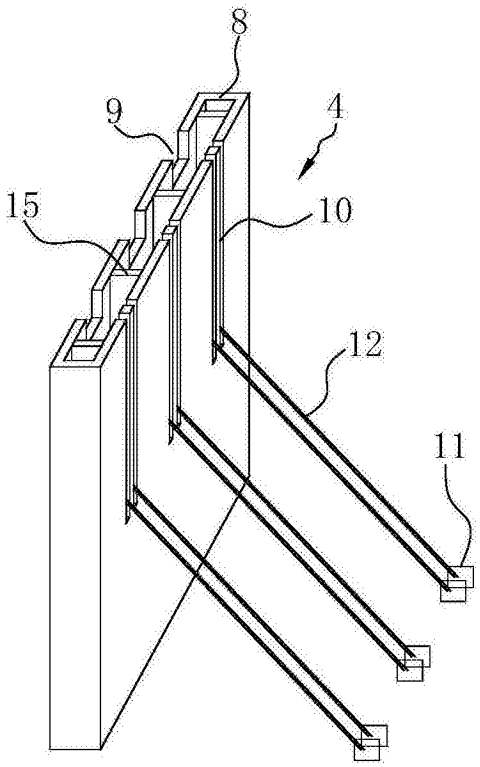


图7

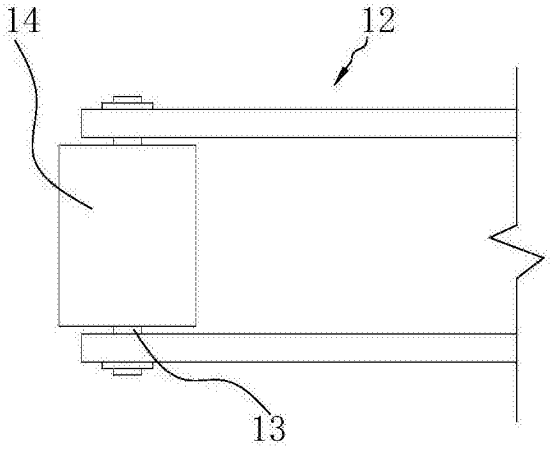


图8

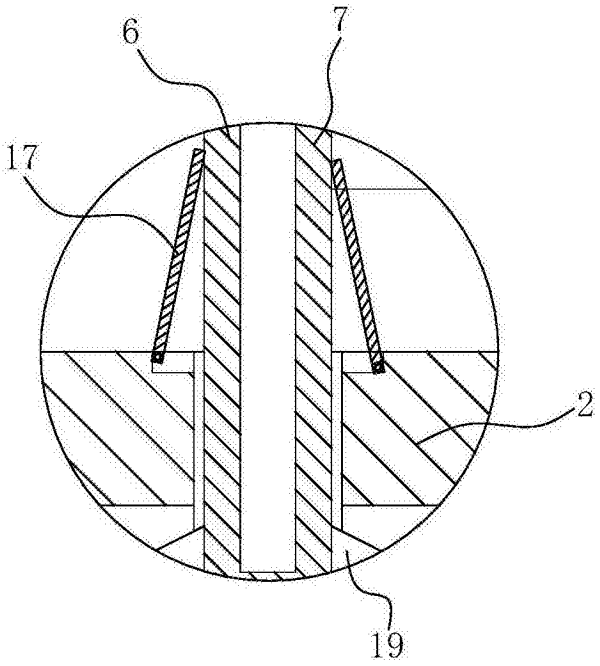


图9

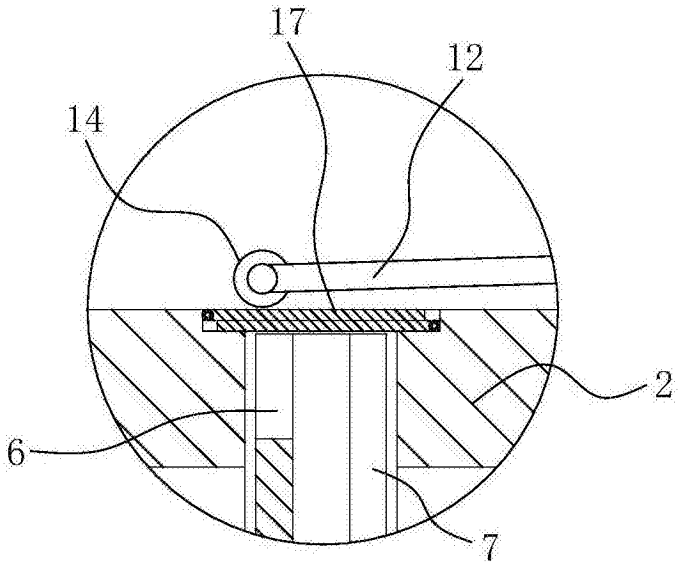


图10

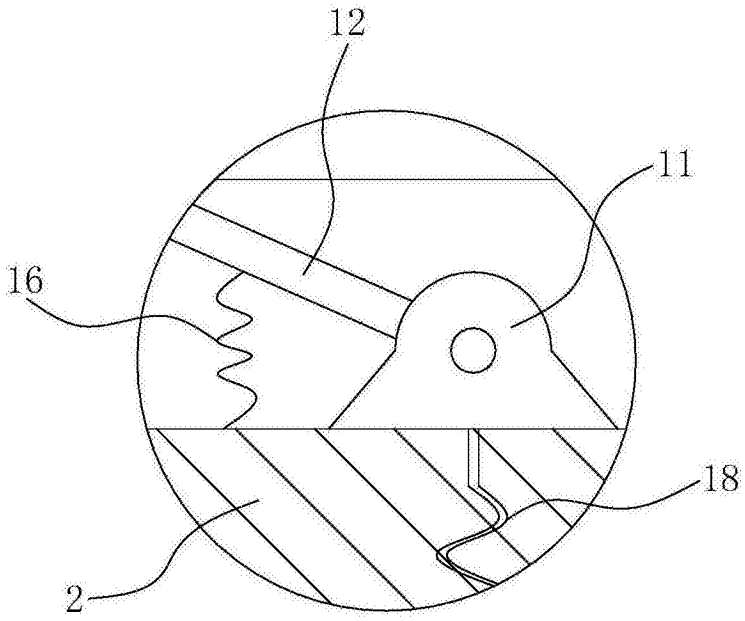


图11