



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114427951 A

(43) 申请公布日 2022.05.03

(21) 申请号 202210013951.7

(22) 申请日 2022.01.06

(71) 申请人 孙夏

地址 223010 江苏省淮安市开发区枚皋东路1号

(72) 发明人 孙夏

(51) Int. Cl.

G01M 10/00 (2006.01)

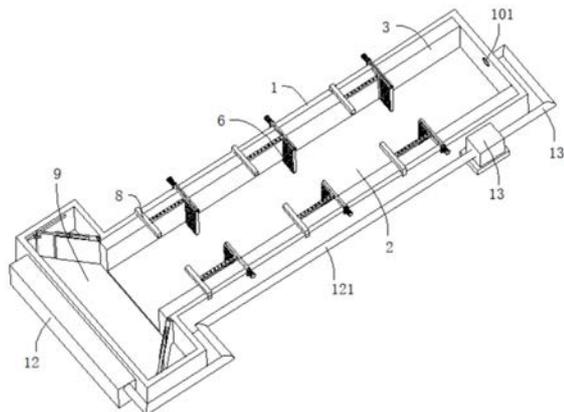
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置及其模拟方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置及其模拟方法。属于生态环境保护技术领域。一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置,包括用于模拟河道的水槽,水槽的底部铺设有用用于模拟河床的沙砾层,水槽的内壁两侧均设置有用于模拟河岸的土层,水槽的一端设置有进水口,水槽两侧均设置有若干用于限制水槽内壁两侧水体流速的限速机构,水槽远离进水口的一端开设有出水口,水槽上还设置有用于水体循环利用的进水组件;本发明便于对河道两侧河岸处的水流速度进行自动调整,从而更好地模拟河水流速变化,能够为科学研究提供实验模型。



1. 一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置,包括用于模拟河道的水槽(1),其特征在于,所述水槽(1)的底部铺设有用用于模拟河床的沙砾层(2),所述水槽(1)的内壁两侧均设置有用用于模拟河岸的土层(3),所述水槽(1)的一端设置有进水口(101),所述水槽(1)两侧均设置有若干用于限制水槽(1)内壁两侧水体流速的限速机构,所述水槽(1)远离进水口(101)的一端开设有出水口(102),所述水槽(1)上还设置有用用于水体循环利用的进水组件。

2. 根据权利要求1所述的一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置,其特征在于,所述限速机构包括若干均匀分布的限速板(6),所述限速板(6)上开设有均匀分布的通水孔(601),所述限速板(6)与土层(3)活动相抵,多个所述限速板(6)转动连接有同一个连接杆(5),所述水槽(1)上通过螺栓连接有连接板(4),所述连接杆(5)设置在连接板(4)上。

3. 根据权利要求2所述的一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置,其特征在于,所述限速机构还包括用于驱动限速板(6)沿连接杆(5)轴向运动的位移组件以及用于驱动限速板(6)旋转的旋转组件,所述位移组件包括连接在连接杆(5)外壁的限位板(501),所述连接杆(5)外壁套接有第一弹性元件(502),所述第一弹性元件(502)的两端分别与限位板(501)和连接板(4)相连,所述连接杆(5)滑动连接在连接板(4)内。

4. 根据权利要求3所述的一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置,其特征在于,所述旋转组件包括固设在连接板(4)外壁的支撑板(7),所述支撑板(7)外壁开设有弧形轨道槽(701),所述弧形轨道槽(701)内壁活动连接有固定杆(702),所述固定杆(702)与限速板(6)固定相连,所述旋转组件还包括固设在水槽(1)外壁的L形板(8),所述L形板(8)外壁开设有放置槽(801),所述限速板(6)远离支撑板(7)的一端活动连接在放置槽(801)内。

5. 根据权利要求4所述的一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置,其特征在于,所述限速板(6)远离支撑板(7)的一端开设有凹槽(602),所述凹槽(602)内壁连接有第二弹性元件(6021),所述第二弹性元件(6021)远离凹槽(602)内壁的一端连接有移动杆(6022),所述移动杆(6022)与L形板(8)外壁活动相抵。

6. 根据权利要求1所述的一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置,其特征在于,所述水槽(1)远离进水口(101)的一端设置有淤泥积蓄槽(9),所述出水口(102)开设在淤泥积蓄槽(9)上,所述淤泥积蓄槽(9)与水槽(1)相互连通,所述水槽(1)外壁两侧均通过铰链连接有转动板(10),所述转动板(10)活动连接在淤泥积蓄槽(9)内,所述转动板(10)内开设有活动槽(11),所述活动槽(11)内活动连接有活动板(111),所述活动板(111)与淤泥积蓄槽(9)内壁活动相抵。

7. 根据权利要求6所述的一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置,其特征在于,所述淤泥积蓄槽(9)内壁开设有滑槽(901),所述滑槽(901)内壁连接有滑块(902),所述滑块(902)通过转轴与活动板(111)转动相连。

8. 根据权利要求7所述的一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置,其特征在于,所述进水组件包括设置在淤泥积蓄槽(9)外壁的净化箱(12),所述净化箱(12)的进水端与出水口(102)相连,所述净化箱(12)的出水端连接有第一水管(121),所述第一水管(121)远离净化箱(12)的一端连接有水泵(13)进水端,所述水泵(13)出水端连接有第二水管(131),所述第二水管(131)远离水泵(13)的一端与进水口(101)相互连通。

9. 根据权利要求8所述的一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置,其特征在于,所述出水口(102)内设置有过滤网,用于拦截水体中的泥土砂砾。

10.一种权利要求1-9任一项所述的用于环境与生态水力学流速的模拟装置的模拟方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:水槽(1)可由亚克力材料或其他材料制成,如砖石和水泥砌成的水槽(1),在水槽(1)底部内壁铺设沙砾层(2)模拟河床,在水槽(1)两侧设置土层(3)模拟河岸;

S2:实验开始后,控制水泵(13)将水通过进水口(101)排入水槽(1)内部,水体在水槽(1)中流动,在水槽(1)中部的流体流速较快,而土层(3)处由于限速板(6)的设置,使得流体流速较为缓慢,从而更好地模拟河水在河流中的流动;

S3:随着时间的推移或流速的增加,土层(3)被水体冲击,土层(3)上被冲刷下来的土能够顺着水体流动至整个模拟实验区域,即整个水槽(1),最终汇聚至淤泥积蓄槽(9)内,模拟冲刷过程;

S4:随着土层(3)的减少变薄,河岸相对于河流中心处距离变远,使得限速板(6)在第一弹性元件(502)的弹力拉动下向土层(3)处移动,直至限速板(6)继续与土层(3)相抵,且由于两侧土层(3)变窄,使得河流中心区域相对变大,河岸限速区域则相对变小,同时随着水体的冲刷,河岸边缘变得平滑,使得河岸处的限速区域变小,在限速板(6)随连接杆(5)向水槽(1)边缘移动时,限速板(6)的固定杆(702)在支撑板(7)外壁开设的弧形轨道槽(701)内活动,进而使固定杆(702)带动限速板(6)相对于连接杆(5)转动,最终使得转动后的限速板(6)置于放置槽(801)内,较好的模拟河岸冲刷过程中的流速变化情况;

S5:最终水体带动冲刷的泥土进入淤泥积蓄槽(9)内,形成淤泥积蓄区域,水体穿过出水口(102)进入净化箱(12),通过净化箱(12)对水体的净化沉淀进行循环利用,通过水泵(13)将水体从净化箱(12)抽取,并通过进水口(101)排入,完成循环过程。

一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置及其模拟方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生态环境保护技术领域,尤其涉及一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置及其模拟方法。

背景技术

[0002] 受人类活动强烈干扰,很多生态系统的水动力特性发生了显著改变。水动力特性是影响水生环境的一个重要因素,比如流速降低导致湖泊、水库的换水周期增加,营养物质得以积累,加速水体的富营养化进程,引起有害藻类水华频繁爆发;流速可造成水体泥沙输移特性改变从而影响沉积型湿生环境的稳定发展;流速增加不仅对水生生物产生直接的机械损伤,还能够通过泥沙悬浮影响水体的光照,从而带来水生生物退化等生态环境问题。

[0003] 变化水动力条件下的生态环境响应研究是当前热点问题之一。流速是水动力条件变化的最直观表征因素之一。关于流速变化对水体泥沙输移特性的影响是当前需要解决的基础问题。

[0004] 河水中,总体水流量越大,则水运送泥沙的能力就越强;河岸处的水流速越大,对河岸的冲刷作用就越强。河水的泥沙含量越高,淤积作用越明显。因此,在进行冲淤平衡实验时,需要控制河水的流速、含沙量和总体水流量。其中的难点在于模拟河水的流速。实际的河水中,河道中间的水的流速要高于河道两侧的水的流速;又因为模拟的河道要远远窄于实际河道,难以在提供足够水流量的同时,在河岸两侧模拟实际河道中较缓慢的沿岸水的流速。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在的问题,而提出的一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置及其模拟方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0007] 一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置,包括用于模拟河道的水槽,所述水槽的底部铺设有用用于模拟河床的沙砾层,所述水槽的内壁两侧均设置有用用于模拟河岸的土层,所述水槽的一端设置有进水口,所述水槽两侧均设置有若干用于限制水槽内壁两侧水体流速的限速机构,所述水槽远离进水口的一端开设有出水口,所述水槽上还设置有用用于水体循环利用的进水组件。

[0008] 优选的,所述限速机构包括若干均匀分布的限速板,所述限速板上开设有均匀分布的通水孔,所述限速板与土层活动相抵,多个所述限速板转动连接有同一个连接杆,所述水槽上通过螺栓连接有连接板,所述连接杆设置在连接板上。

[0009] 优选的,所述限速机构还包括用于驱动限速板沿连接杆轴向运动的位移组件以及用于驱动限速板旋转的旋转组件,所述位移组件包括连接在连接杆外壁的限位板,所述连接杆外壁套接有第一弹性元件,所述第一弹性元件的两端分别与限位板和连接板相连,所述连接杆滑动连接在连接板内。

[0010] 优选的,所述旋转组件包括固设在连接板外壁的支撑板,所述支撑板外壁开设有弧形轨道槽,所述弧形轨道槽内壁活动连接有固定杆,所述固定杆与限速板固定相连,所述旋转组件还包括固设在水槽外壁的L形板,所述L形板外壁开设有放置槽,所述限速板远离支撑板的一端活动连接在放置槽内。

[0011] 优选的,所述限速板远离支撑板的一端开设有凹槽,所述凹槽内壁连接有第二弹性元件,所述第二弹性元件远离凹槽内壁的一端连接有移动杆,所述移动杆与L形板外壁活动相抵。

[0012] 优选的,所述水槽远离进水口的一端设置有淤泥积蓄槽,所述出水口开设在淤泥积蓄槽上,所述淤泥积蓄槽与水槽相互连通,所述水槽外壁两侧均通过铰链连接有转动板,所述转动板活动连接在淤泥积蓄槽内,所述转动板内开设有活动槽,所述活动槽内活动连接有活动板,所述活动板与淤泥积蓄槽内壁活动相抵。

[0013] 优选的,所述淤泥积蓄槽内壁开设有滑槽,所述滑槽内壁连接有滑块,所述滑块通过转轴与活动板转动相连。

[0014] 优选的,所述进水组件包括设置在淤泥积蓄槽外壁的净化箱,所述净化箱的进水端与出水口相连,所述净化箱的出水端连接有第一水管,所述第一水管远离净化箱的一端连接有水泵进水端,所述水泵出水端连接有第二水管,所述第二水管远离水泵的一端与进水口相互连通。

[0015] 优选的,所述出水口内设置有过滤网,用于拦截水体中的泥土砂砾。

[0016] 本发明还公开了一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置的模拟方法,包括以下步骤:

[0017] S1:水槽可由亚克力材料或其他材料制成,如砖石和水泥砌成的水槽,在水槽底部内壁铺设沙砾层模拟河床,在水槽两侧设置土层模拟河岸;

[0018] S2:实验开始后,控制水泵将水通过进水口排入水槽内部,水体在水槽中流动,在水槽中部的流体流速较快,而土层处由于限速板的设置,使得流体流速较为缓慢,从而更好地模拟河水在河流中的流动;

[0019] S3:随着时间的推移或流速的增加,土层被水体冲击,土层上被冲刷下来的土能够顺着水体流动至整个模拟实验区域,即整个水槽,最终汇聚至淤泥积蓄槽内,模拟冲刷过程;

[0020] S4:随着土层的减少变薄,河岸相对于河流中心处距离变远,使得限速板在第一弹性元件的弹力拉动下向土层处移动,直至限速板继续与土层相抵,且由于两侧土层变窄,使得河流中心区域相对变大,河岸限速区域则相对变小,同时随着水体的冲刷,河岸边缘变得平滑,使得河岸处的限速区域变小,在限速板随连接杆向水槽边缘移动时,限速板的固定杆在支撑板外壁开设的弧形轨道槽内活动,进而使固定杆带动限速板相对于连接杆转动,最终使得转动后的限速板置于放置槽内,较好的模拟河岸冲刷过程中的流速变化情况;

[0021] S5:最终水体带动冲刷的泥土进入淤泥积蓄槽内,形成淤泥积蓄区域,水体穿过出水口进入净化箱,通过净化箱对水体的净化沉淀进行循环利用,通过水泵将水体从净化箱抽取,并通过进水口排入,完成循环过程。

[0022] 与现有技术相比,本发明提供了一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置及其模拟方法,具备以下有益效果:

[0023] 1、该用于环境与生态水力学流速的模拟装置及其模拟方法，通过限速机构便于对河道两侧河岸处的水流速度进行调整，从而更好地模拟河水流速变化，能够为科学研究提供实验模型。

[0024] 2、该用于环境与生态水力学流速的模拟装置及其模拟方法，通过土层随着水体的冲击而减少变薄，河岸相对于河流中心处距离变远，使得限速板在第一弹性元件的弹力拉动下向土层处移动，直至限速板继续与土层相抵，保证限位机构始终与土层相抵接，维持土层即河岸边缘的限速区域。

[0025] 3、该用于环境与生态水力学流速的模拟装置及其模拟方法，通过水体对河岸的冲刷，河岸边缘会逐渐变得平滑，使的河岸处的限速区域变小，在限速板随连接杆向水槽边缘移动时，限速板的固定杆在支撑板外壁开设的弧形轨道槽内活动，进而使固定杆带动限速板相对于连接杆转动，最终使得转动后的限速板置于放置槽内，较好的模拟河岸冲刷过程中的流速变化情况。

[0026] 4、该用于环境与生态水力学流速的模拟装置及其模拟方法，通过净化箱对水体的净化沉淀进行循环利用，通过水泵将水体从净化箱抽取，并通过进水口排入，完成循环过程。

附图说明

[0027] 图1为本发明的结构示意图；

[0028] 图2为本发明的水槽的剖面结构示意图；

[0029] 图3为本发明的图2中A部分的结构示意图；

[0030] 图4为本发明的L形板与限速板的结构示意图；

[0031] 图5为本发明的支撑板的结构示意图；

[0032] 图6为本发明的限速板的结构示意图；

[0033] 图7为本发明的淤泥积蓄槽的结构示意图；

[0034] 图8为本发明的图7中B部分的结构示意图。

[0035] 图中：1、水槽；101、进水口；102、出水口；2、沙砾层；3、土层；4、连接板；5、连接杆；501、限位板；502、第一弹性元件；6、限速板；601、通水孔；602、凹槽；6021、第二弹性元件；6022、移动杆；7、支撑板；701、弧形轨道槽；702、固定杆；8、L形板；801、放置槽；9、淤泥积蓄槽；901、滑槽；902、滑块；10、转动板；11、活动槽；111、活动板；12、净化箱；121、第一水管；13、水泵；131、第二水管。

具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述；显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例，基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0037] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“内”、“外”、“顶/底端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，

因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0038] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“设置有”、“套设/接”、“连接”等，应做广义理解，例如“连接”，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通；对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0039] 实施例：

[0040] 参照图1、图2和图3，一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置，包括用于模拟河道的水槽1，水槽1的底部铺设有用用于模拟河床的沙砾层2，水槽1的内壁两侧均设置有用用于模拟河岸的土层3，水槽1的一端设置有进水口101，水槽1两侧均设置有若干用于限制水槽1内壁两侧水体流速的限速机构，水槽1远离进水口101的一端开设有出水口102，水槽1上还设置有用用于水体循环利用的进水组件。

[0041] 具体的，水槽1可由亚克力材料或其他材料制成，如砖石和水泥砌成的水槽1，在水槽1底部内壁铺设沙砾层2模拟河床，在水槽1两侧设置土层3模拟河岸，实验开始后，通过进水组件对水槽1内供水，水体对河床的沙砾层2及河岸处的土层3进行冲刷，土层3上被冲刷下来的土能够顺着水体流动至整个模拟实验区域，即整个水槽1，最终汇聚至淤泥积蓄槽9内，模拟冲刷过程，在冲刷过程中，通过限速机构可自动对河道两侧河岸处的水流速度进行调整，从而更好地模拟河水流速变化对水体泥沙输移特性的影响，能够为科学研究提供实验模型。

[0042] 参照图1、图2和图3，作为本发明优选的技术方案，限速机构包括若干均匀分布的限速板6，限速板6上开设有均匀分布的通水孔601，限速板6与土层3活动相抵，多个限速板6转动连接有同一个连接杆5，水槽1上通过螺栓连接有连接板4，连接杆5设置在连接板4上；通过在土层3侧边设置若干限速板6，对水体进行拦截，进而降低水体处于河流河岸的水体流速，使河流两岸的水体流速小于河流中部的的水体流速，从而更好地模拟河水在河流中的流动。

[0043] 参照图1、图2和图3，作为本发明优选的技术方案，限速机构还包括用于驱动限速板6沿连接杆5轴向运动的位移组件以及用于驱动限速板6旋转的旋转组件，位移组件包括连接在连接杆5外壁的限位板501，连接杆5外壁套接有第一弹性元件502，第一弹性元件502的两端分别与限位板501和连接板4相连，连接杆5滑动连接在连接板4内；随着时间的推移或流速的增加，土层3被水体冲击，随着土层3的减少变薄，河岸相对于河流中心处距离变远，使得限速板6在第一弹性元件502的弹力拉动下向土层3处移动，直至限速板6继续与土层3相抵，保证限位机构始终与土层3相抵接，维持土层3即河岸边缘的限速区域。

[0044] 参照图2、图3、图4、图5和图6，作为本发明优选的技术方案，旋转组件包括固设在连接板4外壁的支撑板7，支撑板7外壁开设有弧形轨道槽701，弧形轨道槽701内壁活动连接有固定杆702，固定杆702与限速板6固定相连，旋转组件还包括固设在水槽1外壁的L形板8，L形板8外壁开设有放置槽801，限速板6远离支撑板7的一端活动连接在放置槽801内。

[0045] 进一步的，限速板6远离支撑板7的一端开设有凹槽602，凹槽602内壁连接有第二弹性元件6021，第二弹性元件6021远离凹槽602内壁的一端连接有移动杆6022，移动杆6022

与L形板8外壁活动相抵。

[0046] 具体的,随着土层3被水体冲刷,河岸边缘变得平滑,使得河岸处的限速区域变小,在限速板6随连接杆5向水槽1边缘移动时,限速板6的固定杆702在支撑板7外壁开设的弧形轨道槽701内活动,进而使固定杆702带动限速板6相对于连接杆5转动,使得固定杆702带动限速板6旋转九十度,在旋转过程中,限速板6的一端受到L形板8挤压,第二弹性元件6021被压缩,最终使得转动后的限速板6旋转至放置槽801处,第二弹性元件6021推动移动杆6022置于放置槽801内,对限速板6进行支撑,从而较好的模拟河岸冲刷过程中的流速变化情况。

[0047] 参照图7和图8,作为本发明优选的技术方案,水槽1远离进水口101的一端设置有淤泥积蓄槽9,出水口102开设在淤泥积蓄槽9上,淤泥积蓄槽9与水槽1相互连通,水槽1外壁两侧均通过铰链连接有转动板10,转动板10活动连接在淤泥积蓄槽9内,转动板10内开设有活动槽11,活动槽11内活动连接有活动板111,活动板111与淤泥积蓄槽9内壁活动相抵。

[0048] 进一步的,淤泥积蓄槽9内壁开设有滑槽901,滑槽901内壁连接有滑块902,滑块902通过转轴与活动板111转动相连。

[0049] 具体的,随着时间的推移或流速的增加,土层3被水体冲击,土层3上被冲刷下来的土能够顺着水体流动至整个模拟实验区域,即整个水槽1,最终汇聚至淤泥积蓄槽9内,模拟冲刷过程,泥土在淤泥积蓄槽9内汇聚,形成滩涂,两侧的转动板10及活动板111受到淤泥冲击相对远离,滩涂的面积随着淤泥的增多而变大,对淤积堆积进行观察记录。

[0050] 参照图1,作为本发明优选的技术方案,进水组件包括设置在淤泥积蓄槽9外壁的净化箱12,净化箱12的进水端与出水口102相连,净化箱12的出水端连接有第一水管121,第一水管121远离净化箱12的一端连接有水泵13进水端,水泵13出水端连接有第二水管131,第二水管131远离水泵13的一端与进水口101相互连通;水体穿过出水口102进入净化箱12,通过净化箱12对水体的净化沉淀进行循环利用,通过水泵13将水体从净化箱12抽取,并通过进水口101排入,完成循环过程。

[0051] 进一步的,出水口102内设置有过滤网,用于拦截水体中的泥土砂砾;过滤网可对水体中的泥土砂砾进行拦截,防止淤泥积蓄槽9内沙石大量流失。

[0052] 本发明还公开了一种用于环境与生态水力学流速的模拟装置的模拟方法,包括以下步骤:

[0053] S1:水槽1可由亚克力材料或其他材料制成,如砖石和水泥砌成的水槽1,在水槽1底部内壁铺设沙砾层2模拟河床,在水槽1两侧设置土层3模拟河岸;

[0054] S2:实验开始后,控制水泵13将水通过进水口101排入水槽1内部,水体在水槽1中流动,在水槽1中部的水体流速较快,而土层3处由于限速板6的设置,使得水体流速较为缓慢,从而更好地模拟河水在河流中的流动;

[0055] S3:随着时间的推移或流速的增加,土层3被水体冲击,土层3上被冲刷下来的土能够顺着水体流动至整个模拟实验区域,即整个水槽1,最终汇聚至淤泥积蓄槽9内,模拟冲刷过程;

[0056] S4:随着土层3的减少变薄,河岸相对于河流中心处距离变远,使得限速板6在第一弹性元件502的弹力拉动下向土层3处移动,直至限速板6继续与土层3相抵,且由于两侧土层3变窄,使得河流中心区域相对变大,同时随着水体的冲刷,河岸边缘变得平滑,使得河岸处的限速区域变小,在限速板6随连接杆5向水槽1边缘移动时,限速板6的固定杆702在支撑

板7外壁开设的弧形轨道槽701内活动,进而使固定杆702带动限速板6相对于连接杆5转动,最终使得转动后的限速板6置于放置槽801内,较好的模拟河岸冲刷过程中的流速变化情况;

[0057] S5:最终水体带动冲刷的泥土进入淤泥积蓄槽9内,形成淤泥积蓄区域,水体穿出水口102进入净化箱12,通过净化箱12对水体的净化沉淀进行循环利用,通过水泵13将水体从净化箱12抽取,并通过进水口101排入,完成循环过程。

[0058] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

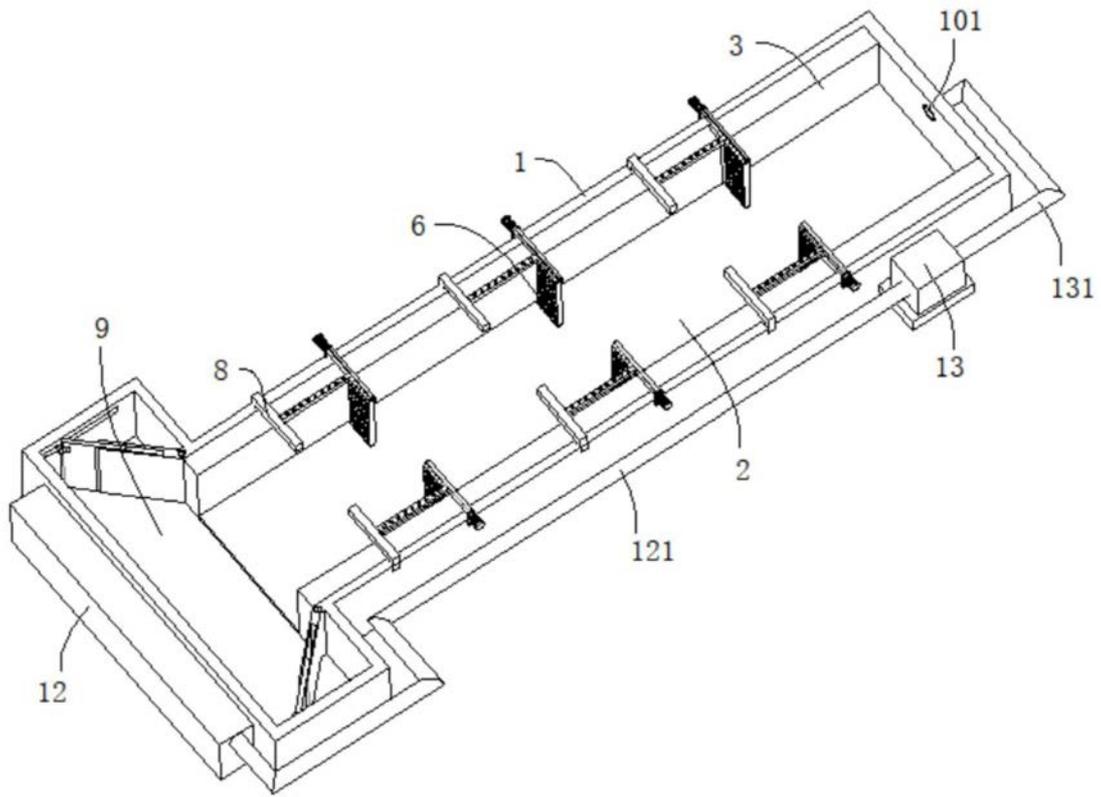


图1

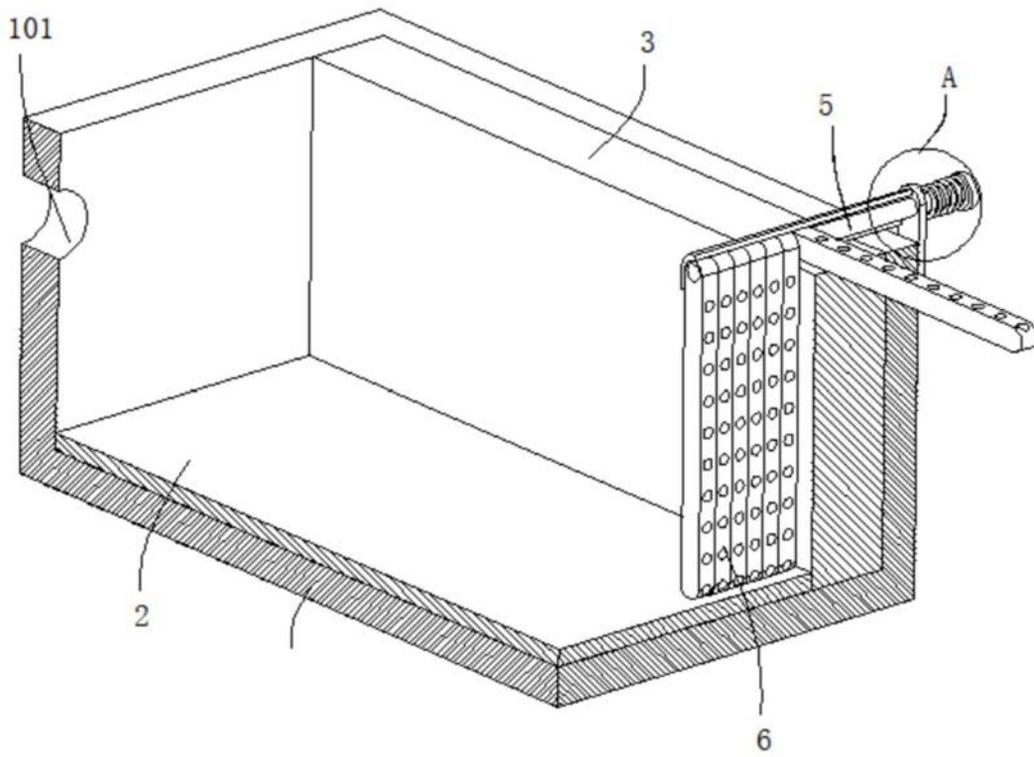


图2

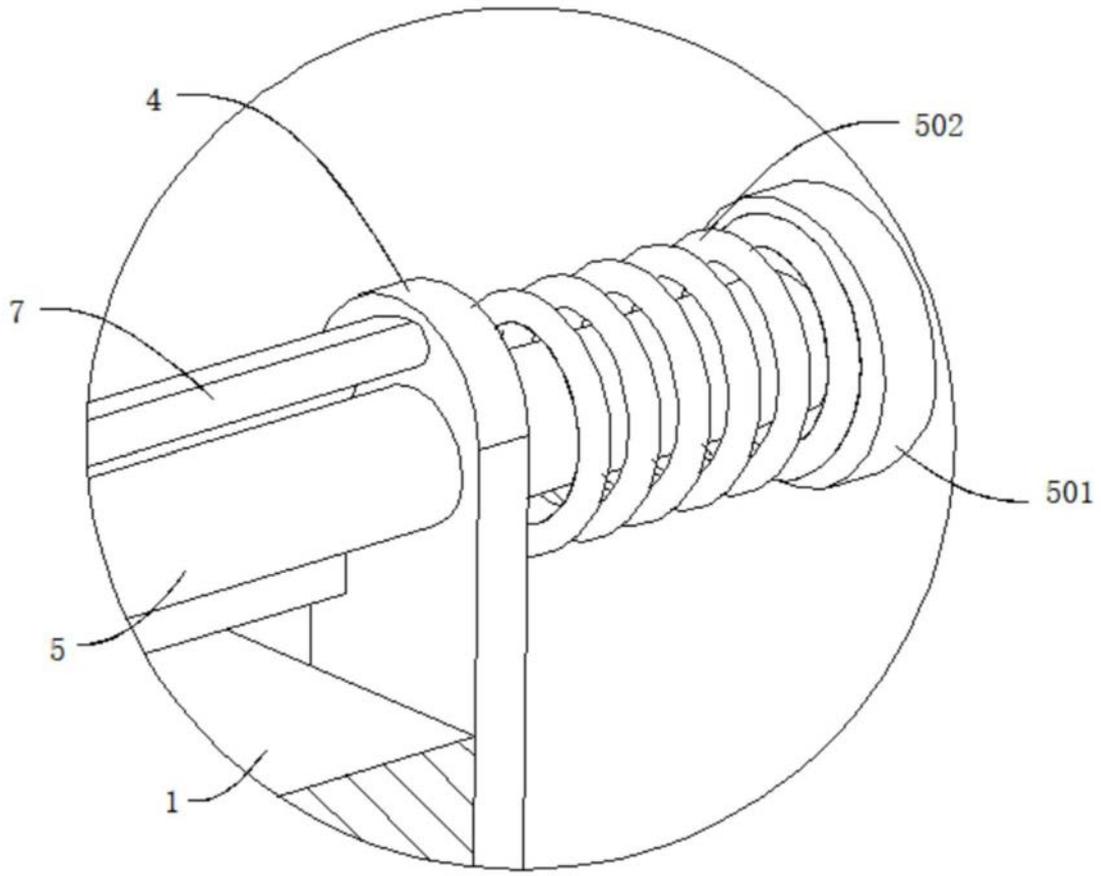


图3

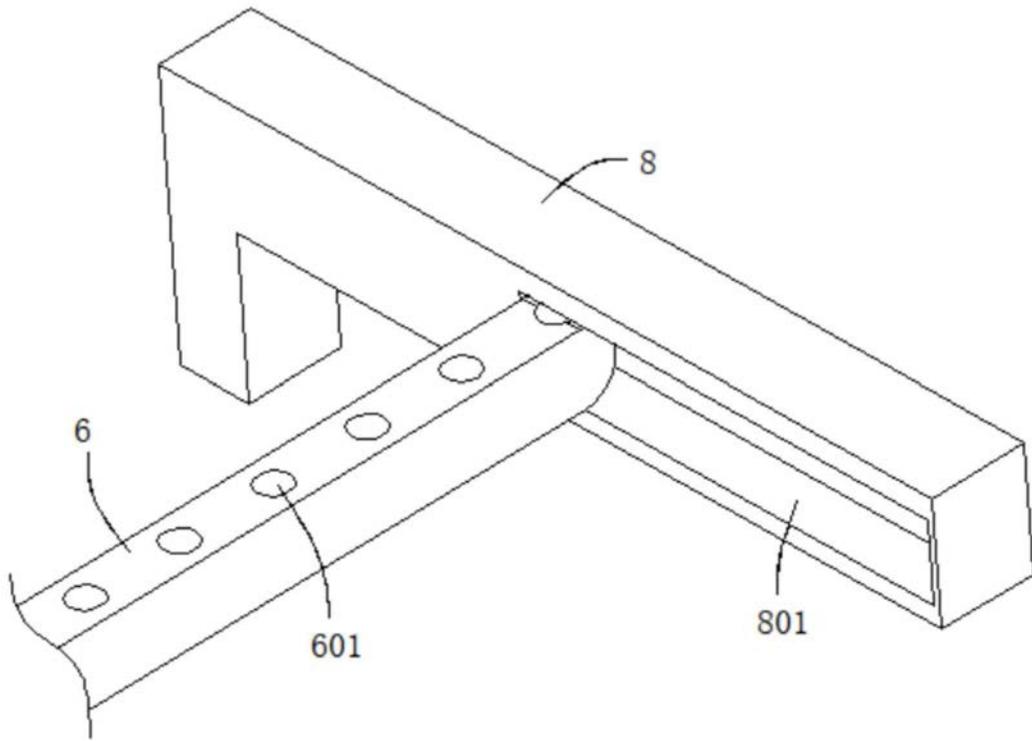


图4

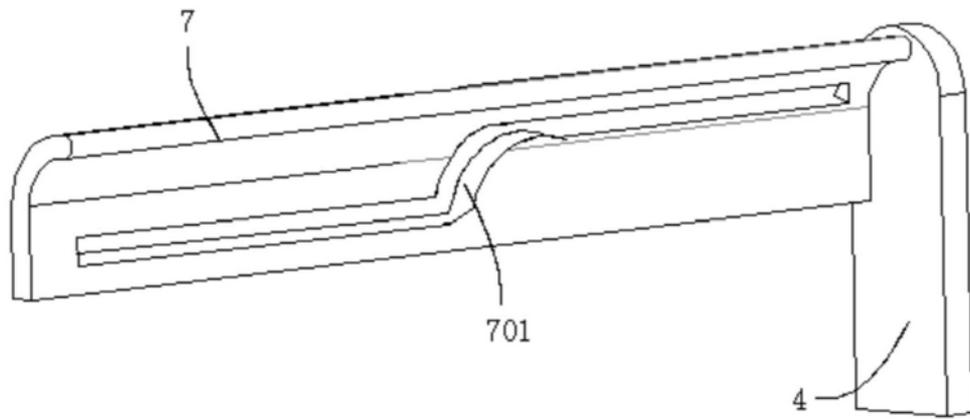


图5

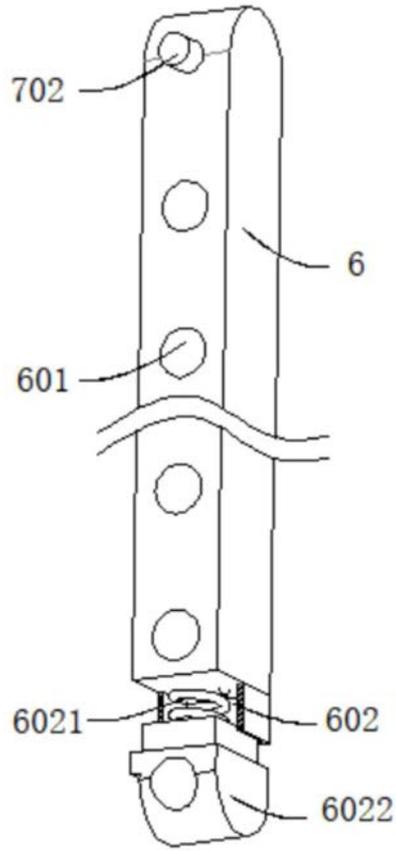


图6

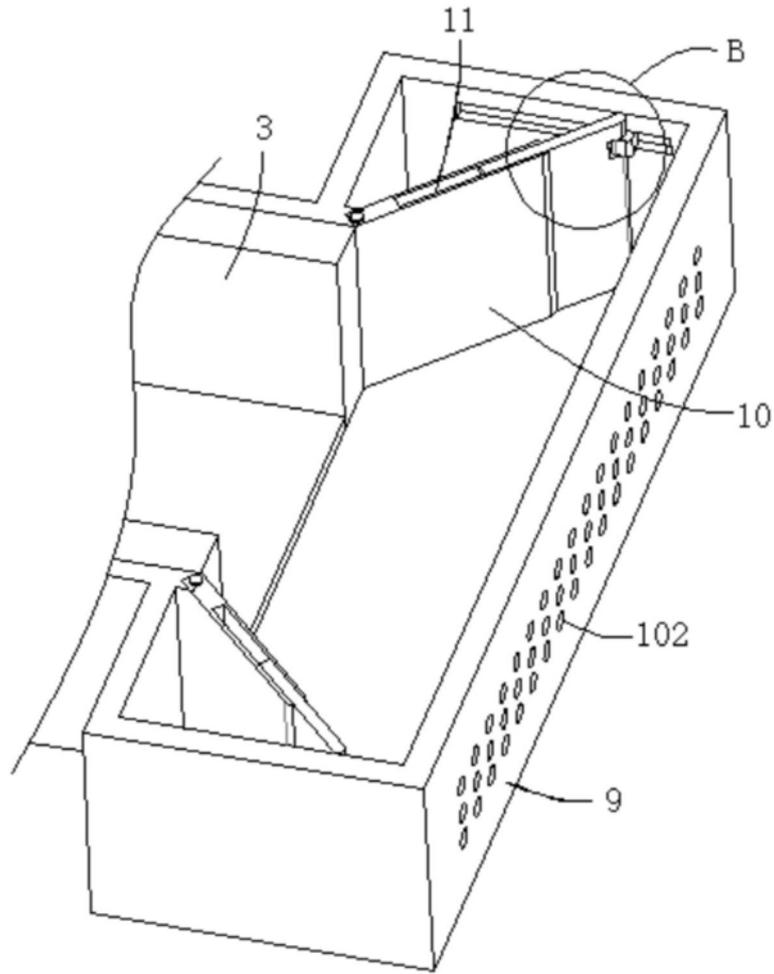


图7

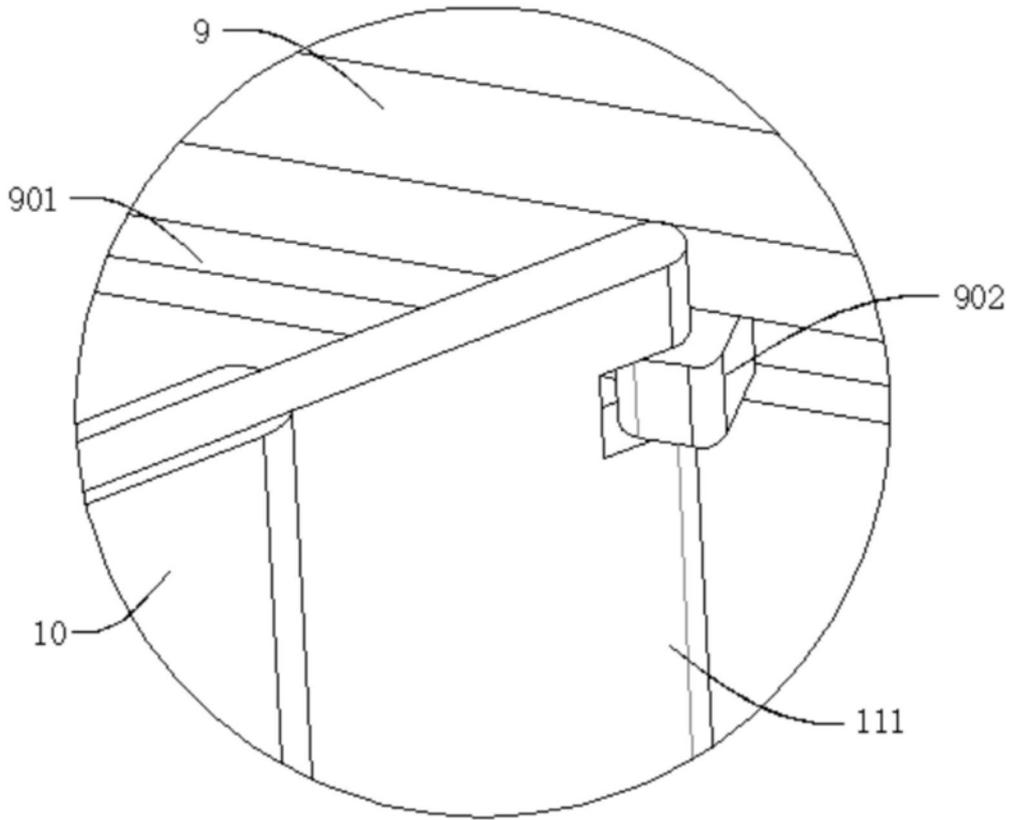


图8