(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 102535407 A
(43)申请公布日 2012.07.04

(21)申请号 201210027310.3

(22)申请日 2012.02.08

(71)申请人 四川大学
地址 610065 四川省成都市一环路南一段24号

(72)发明人 易文敏 李克锋 李嘉 李然 邓云 安瑞冬 毛熹

(74)专利代理机构 成都科海专利事务有限责任公司 51202
代理人 刘双兰

(51)Int.Cl.
E02B 5/08(2006.01)

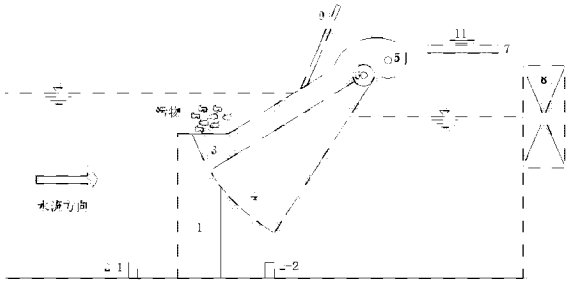
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54)发明名称

折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统

(57)摘要

本发明涉及一种折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，属于水利工程设施领域。该拦污清污系统包括竖直拦污栅，折线形拦污栅，扇形拦污栅，由上游水位传感器和下游水位传感器组成的栅差监测系统，动力装置，传送皮带，工作桥，导污板以及分别控制折线形和扇形拦污栅的轴承。栅差监测系统中上游水位传感器和下游水位传感器分别用数据线与远程计算机系统连接；由远程计算机系统自动或人工控制动力装置，以监测竖直拦污栅前后的水位差。本发明的拦污清污系统于集污、拦污、清污为一体，解决了水利工程运行中取水口污物堵塞导致拦污栅被堵问题，其制作简单，使用方便可靠；且成本低廉，经济适用；集污、拦污、清污效果理想，适合推广使用。



CN 102535407 A

1. 一种折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，其特征在于包括竖直拦污栅 (1)，折线形拦污栅 (3)，扇形拦污栅 (4)，分别控制折线形拦污栅 (3) 和扇形拦污栅 (4) 的第一轴承 (5) 和第二轴承 (6)，由上游水位传感器 (2-1) 和下游水位传感器 (2-2) 组成栅差监测系统，动力装置 (10)，感应传送皮带 (11)，工作桥 (7)，污物收集装置 (12) 及导污板 (9)；所述扇形拦污栅 (4) 位于折线形拦污栅 (3) 的下方，扇形拦污栅 (4) 和折线形拦污栅 (3) 整体置于竖直拦污栅 (1) 上方；折线形拦污栅 (3) 和扇形拦污栅 (4) 分别由第一轴承 (5) 和第二轴承 (6) 连通动力装置 (10)，由动力装置 (10) 控制它们的旋转上扬或者下行；所述上游水位传感器 (2-1) 和下游水位传感器 (2-2) 分别位于竖直拦污栅 (1) 上游和下游，其上游水位传感器 (2-1) 和下游水位传感器 (2-2) 分别用数据线与远程计算机系统连接，远程计算机系统自动或人工控制动力装置 (10)；以监测竖直拦污栅 (1) 上游和下游的水位差。

2. 根据权利要求 1 所述折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，其特征在于所述动力装置 (10) 可以是电动型，或液压驱动型，或电－液压传动型。

3. 根据权利要求 1 所述折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，其特征在于所述扇形拦污栅 (4) 由高强度的第二轴承 (6) 贯穿固定，扇形拦污栅 (4) 的回转通过控制第二轴承 (6) 的转动来实现，其运动轨迹刚好在竖直拦污栅的上端。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，其特征在于所述竖直拦污栅 (1) 垂直于水流方向设置，并将其上端设计为扇形以便与扇形拦污栅 (4) 运动轨迹相吻合。

5. 根据权利要求 1 所述折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，其特征在于所述折线形拦污栅 (3) 顶部由高强度的第一轴承 (5) 贯穿固定，折线形拦污栅 (3) 的回转通过控制第一轴承 (5) 的转动来实现。

6. 根据权利要求 1 所述折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，其特征在于所述导污板 (9) 位于折线形拦污栅 (3) 上方，当折线形拦污栅转至使导污板 (9) 的末端指向传送皮带 (6) 时，实现对污物的倾倒。

7. 根据权利要求 1 所述折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，其特征在于传送皮带 (6) 置于竖直拦污栅 (1) 下游的工作桥 (7) 上，其末端连接污物收集装置 (12)。

折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水利工程取水口的拦污栅，特别涉及一种水电站等水利工程取水口集拦污清污为一体的折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，属于水利工程设施领域。

背景技术

[0002] 水电站等水利工程的取水口拦污栅前经常堆积有大量污物，污物种类多样复杂，有稻草、水草、树叶、树枝、流木、动物尸体及生活垃圾等，寒冷地区还有流冰等。如不及时清除，拦污栅前后水位差可达数米，轻则影响水电站发电出力，重则堵塞甚至压垮拦污栅，危及水电站及泵站正常工作，或迫使水电站停机等处理，造成大量电能损失。

[0003] 我国早期建造的水电站大多未设拦污栅清污设施，对水深较浅的中小型水电站，采用潜水员配合进行人工清污，工作条件恶劣，工作量大，工作效率低；对水深较深的大型水电站，无法进行人工清污，而且由于水流所带来的杂物碎块的数量无法预期估计和控制，所以拦污栅前堆积的污物经常不能及时清理，导致拦污栅发生阻塞，如果不及时清理堆积的污物，将造成如下后果：

[0004] 1、增加了拦污栅前后的水位差，降低水电站的发电出力和效率。

[0005] 2、增大水流对拦污栅的作用力，严重的会发生拦污栅结构的变形甚至被破坏。

[0006] 3、堵塞严重时，水电站被迫停机清污，影响其工程供电范围内的厂矿企业生产，居民生活供电和水电站的经济效益。

[0007] 平面式拦污栅及回转式拦污栅是目前最常见的两种拦污栅。在建成投入使用后，由于存在以下缺点，会导致工程量及运行、维修费用大幅度增加：

[0008] 1、平面式拦污栅：结构简单，可将拦污栅提出槽。这种拦污栅清污困难，需配备专门的清理设备才能清除杂物，在工程中一般布设两道平面式拦污栅，轮流进行清污。

[0009] 2、回转式拦污栅：在平面式拦污栅上布置清污齿，利用清污齿的轮转进行清污。由于河流中污物形式多样，清污齿的尺寸较难确定，回转式机械装置容易被污物卡死导致停机。因此，如何进行高效、经济、彻底的清污工作成为难题。

[0010] 鉴于上述目前所述拦污栅的结构情况，本发明研究人员经对水利工程取水口前拦污栅拦污清污设施的研究，直接从拦污栅本身设计着手，而提出一种集拦污和清污功能于一体、且高效、清污彻底、经济实用的水电站取水口折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，这也正是本发明的任务所在。

发明内容

[0011] 本发明的目的正是针对现有拦污栅拦污清污设施中存在的问题，设计一种能自动、高效、经济适用、于集污、拦污、清污为一体的折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统。该折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统可以解决小型水利工程运行中取水口前由于污物堆积，导致拦污栅被堵塞的难题，从而可提高工程的运行效率和经济效益，其制作简单，使用方便，可靠性高；且成本低廉；集污、拦污、清污效果理想，适合于推广使用。

[0012] 为了实现上述本发明的目的，本发明采用由以下措施构成的技术方案来实现的。

[0013] 本发明提出的折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，其特征在于包括竖直拦污栅，折线形拦污栅，扇形拦污栅，分别控制折线形拦污栅和扇形拦污栅的第一轴承和第二轴承，由上游水位传感器和下游水位传感器组成栅差监测系统，动力装置，感应传送皮带，工作桥，污物收集装置及导污板；所述扇形拦污栅位于折线形拦污栅的下方，扇形拦污栅和折线形拦污栅整体置于竖直拦污栅上方；折线形拦污栅和扇形拦污栅分别由第一轴承和第二轴承连通动力装置，由动力装置控制它们的旋转上扬或者下行；所述上游水位传感器和下游水位传感器分别位于竖直拦污栅上游和下游，其上游水位传感器和下游水位传感器分别用数据线与远程计算机控制系统连接，远程计算机控制系统自动或人工控制动力装置；以监测竖直拦污栅上游和下游的水位差。

[0014] 上述技术方案中，所述动力装置可以是电动型，或液压驱动型，或电－液压传动型。

[0015] 上述技术方案中，所述扇形拦污栅由高强度的第二轴承贯穿固定，扇形拦污栅的回转通过控制第二轴承的转动来实现，其运动轨迹刚好在竖直拦污栅的上端。

[0016] 上述技术方案中，所述竖直拦污栅垂直于水流方向设置，并将其上端设计为扇形以便与扇形拦污栅运动轨迹相吻合。

[0017] 上述技术方案中，所述折线形拦污栅顶部由高强度的第一轴承贯穿固定，折线形拦污栅的回转通过控制第一轴承的转动来实现。

[0018] 上述技术方案中，所述导污板位于折线形拦污栅上方，当折线形拦污栅转至使导污板的末端指向感应传送皮带时，实现对污物的倾倒。

[0019] 上述技术方案中，所述感应传送皮带置于竖直拦污栅下游的工作桥上，其末端连接污物收集装置。

[0020] 本发明的基本原理是：由于污物随水流朝水利工程的取水口流动，针对河道中污物主要集中在水流上层这一特点，竖直拦污栅的顶部高程低于栅前最低水位，折线形拦污栅的清污斜面与水平面成一缓倾角，利用上述特性与水流冲力，使水流中污物主要汇集在折线形拦污栅的清污斜面上。当拦截的污物集中到一定量时，合并为一体的折线形拦污栅和扇形拦污栅整体上扬。当折线形拦污栅和扇形拦污栅整体转动至一角度时，折线形拦污栅与扇形拦污栅分离，这时扇形拦污栅停止转动，为了防止污物流向下游，当折线形拦污栅和扇形拦污栅分离时，扇形拦污栅上端要高出水电站正常运行水位；当折线形拦污栅转至使导污板的末端指向传送皮带时，将污物倾倒在下游工作桥的传送皮带上，传送皮带将污物传送至污物收集装置中，清污工作结束。当污物倾倒完毕时，折线形拦污栅回转与扇形拦污栅结合，然后整体回归至初始位，如此重复下一次清污工作。

[0021] 本发明折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，栅差监测系统由两个水位传感器组成，分别布设在竖直拦污栅的上游和下游，用于监测竖直拦污栅上游和下游的水位差，将水位差实时数据传送至远程计算机控制系统，之后自动或手动控制折线型拦污栅和扇形拦污栅的转动。

[0022] 本发明折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，其折线形拦污栅主要用于集污，并将污物倾倒至传送皮带；传送皮带通过工作桥将污物送至污物收集装置。

[0023] 本发明折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统，其扇形拦污栅的下端在清污过程

中始终与竖直拦污栅的上端保持良好的相切关系；既防止污物在折线形和扇形拦污栅上扬的过程中掠过竖直拦污栅，又可保证断面正常过水。

[0024] 本发明与现有技术相比具有以下的特点及有益技术效果：

[0025] 1、本发明采用曲面与折面结构的巧妙组合，构成全新的集拦污、集污、清污于一体的拦污清污系统；突破已有的各种拦污栅均为单一结构的思维定式。

[0026] 2、本发明结构创新，将传统拦污栅创新设计为由竖直拦污栅、扇形拦污栅和折线形拦污栅组成的回转式拦污清污系统。

[0027] 3、本发明折线形拦污栅与水平面成一定缓倾角，巧妙地利用水流冲力，使水中污物主要汇集在折线形拦污栅上；并能够根据工程的需要，通过控制折线形拦污栅的上扬来倾倒污物，清污高效、彻底、且经济适用。

[0028] 4、本发明扇形拦污栅的下端在清污过程中始终与竖直拦污栅的上端保持良好的相切关系；既防止污物在折线形和扇形拦污栅上扬的过程中掠过竖直拦污栅，又可保证断面正常过水，大大降低停机清污的次数，甚至不停机便可完成多次清污，保障水电站机组正常运行发电。

[0029] 5、本发明配备感应传送皮带，栅差监测系统等自动控制化装置，减少人力，节约资源，并增加拦污清污系统的工作可靠性。

[0030] 6、本发明折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统可供各类小型水利工程使用，例如：水电站取水口前的拦污系统可以根据其具体情况，选择满足其需要大小的设计方案。

附图说明

[0031] 图 1 本发明折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统俯视平面布置示意图；

[0032] 图 2 本发明折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统工作流程图；

[0033] 图 3 本发明折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统实际工作过程状态 1 示意图；

[0034] 图 4 本发明折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统实际工作过程状态 2 示意图；

[0035] 图 5 本发明折线形－扇形双轴回转式拦污清污系统实际工作过程状态 3 示意图。

[0036] 图中各代号的含义：1 竖直拦污栅；2-1 上游水位传感器；2-2 下游水位传感器；3 折线形拦污栅；4 扇形拦污栅；5 第一轴承；6 第二轴承；7 工作桥；8 取水口；9 导污板；10 动力装置；11 感应传送皮带；12 污物收集装置。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明作进一步的详细说明，但本发明的内容不仅限于实施例中所涉及的内容。

[0038] 本发明图 1 中，拦污清污系统俯视平面布置示意图，由竖直拦污栅 1，折线形拦污栅 3，扇形拦污栅 4 组成，污物随水流流动至拦污清污系统前时被其拦截住。其拦污清污系统的工作流程图如图 2 所示，当污物拦截到一定程度时，折线形拦污栅 3 和扇形拦污栅 4 整体上扬；当折线形拦污栅 3 和扇形拦污栅 4 整体转动至一角度时，折线形拦污栅 3 与扇形拦污栅 4 分离，这时扇形拦污栅 4 停止转动，为了防止污物流向下游，当折线形拦污栅 3 和扇形拦污栅 4 分离时，扇形拦污栅 4 上端要高出水电站正常运行水位；折线形拦污栅 3 继续转动至一角度时，然后将污物倾倒在下游工作桥 7 的感应传送皮带 11 上，感应传送皮带 11 将

污物传送至污物收集装置 12 中，清污工作结束。当污物倾倒完毕时，折线形拦污栅 3 回转与扇形拦污栅 4 接合，然后整体回归至初始位，如此重复下一次清污工作。

[0039] 本发明图 3 中，第一轴承 5 控制折线形拦污栅 3 的转动，第二轴承 6 控制扇形拦污栅 4 的转动；折线形拦污栅 3 和扇形拦污栅 4 的下端和竖直拦污栅 1 的上端吻合。

[0040] 本发明图 4 中，在倾倒污物时，为了防止污物流向下游，当折线形拦污栅 3 和扇形拦污栅 4 分离时，扇形拦污栅 4 上端要高出水电站正常运行水位。

[0041] 本发明图 5 中，为了控制污物的倾倒位置，在折线形拦污栅 3 上端设置导污板 9。

[0042] 在河道中设置的由上游水位传感器 2-1 和下游水位传感器 2-2 组成的栅差监测系统，其上游水位传感器 2-1 和下游水位传感器 2-2 分别将监测到的竖直拦污栅 1 的上、下游水位传至远程计算机控制系统，经计算机控制系统处理可求出竖直拦污栅 1 上下游水位差，然后通过远程计算机控制系统，可以自动或人工控制扇形拦污栅 4 和折线形拦污栅 3 的转动，控制动力装置 10 的开启；即：随水流漂移的污物被折线形拦污栅 3 集中拦截，若栅差监测系统检测到拦污清污系统前后水位差超过工程预定值，则说明被折线形拦污栅 3 拦截的污物达到需要清理的标准，需要进行清理，将污物先倾倒。启动拦污清污系统的动力装置 10，先控制折线形拦污栅 3 和扇形拦污栅 4 一起做整体顺时针上扬，以便清理污物；当扇形拦污栅 4 和折线形拦污栅 3 上扬在纵向方向上的高度超过水面时，扇形拦污栅 4 就停止上扬，而折线形拦污栅 3 单独做顺时针上扬，污物随着折线形拦污栅 3 的倾斜角度加大而它便往导污板 9 下滑；当折线形拦污栅 3 沿顺时针转动到一定角度值时，而随折线形拦污栅 3 下滑至导污板 9 的污物开始向感应传送皮带 11 滑落，这时感应传送皮带 11 启动，及时收集并处理污物。感应传送皮带 11 是为了方便传送污物而单独设置的，感应传送皮带 11 会将污物传送至污物收集装置 12，污物收集装置 12 也是单独设置的；折线形拦污栅 3 继续沿顺时针转动，当转动角度达到一定终值时，动力装置 10 控制折线形拦污栅 3 停止转动，方便将污物倾倒干净。污物倾倒完毕后，折线形拦污栅 3 沿逆时针回转归位与扇形拦污栅 4 重新组合在一起，感应传送皮带 11 停止转动；折线形拦污栅 3 和扇形拦污栅 4 一起做整体逆时针下行运动，当折线形拦污栅 3 远轴端与扇形拦污栅 4 纵向最上端恰好接触时，停止运动，待污物收集完毕，重复以上过程使拦污清污系统重新工作。

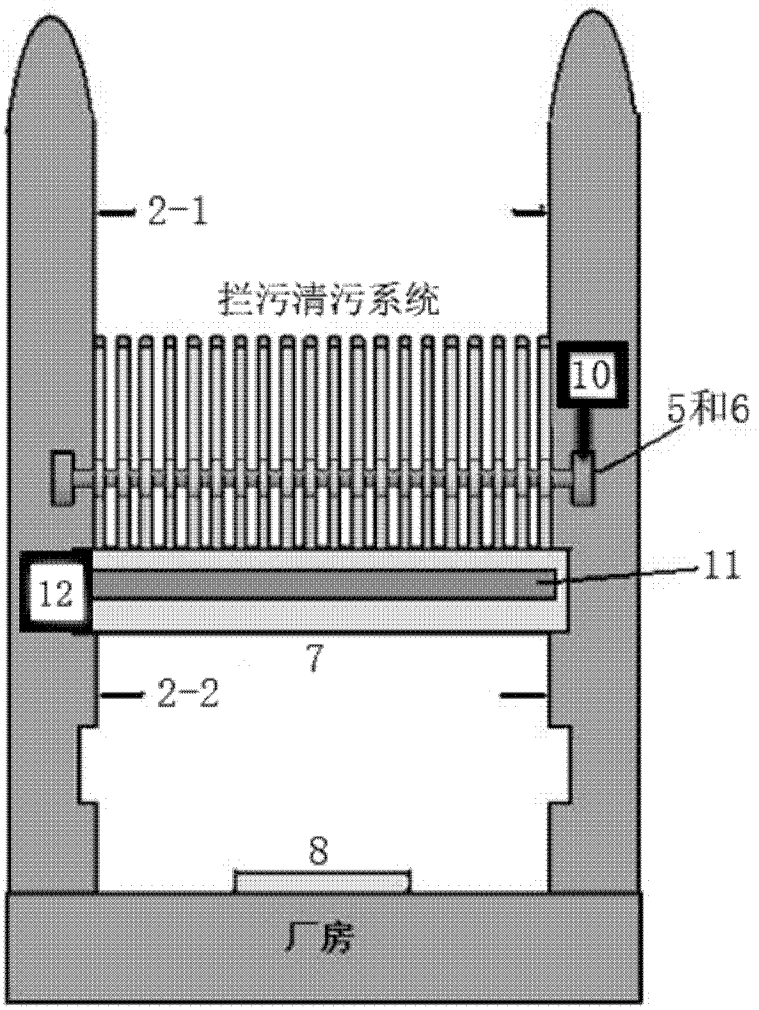


图 1

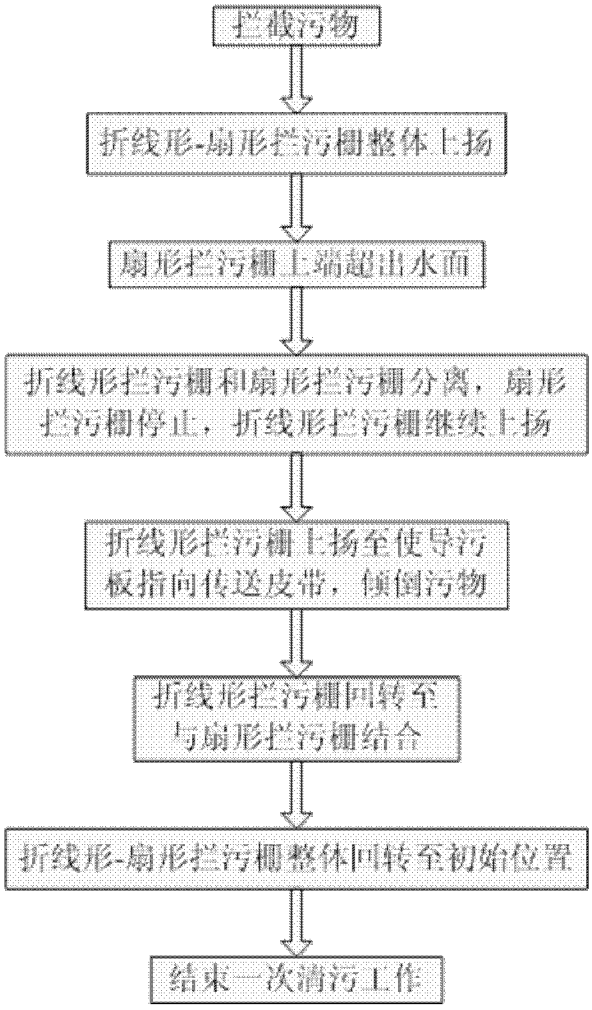

拦截污物
折线形-扇形拦污栅整体上扬
扇形拦污栅上端超出水面
折线形拦污栅和扇形拦污栅分离，扇形拦污栅停止，折线形拦污栅继续上扬
折线形拦污栅上扬至使导污板指向传送皮带，倾倒污物
折线形拦污栅回转至与扇形拦污栅结合
折线形-扇形拦污栅整体回转至初始位置
结束一次清污工作

图 2

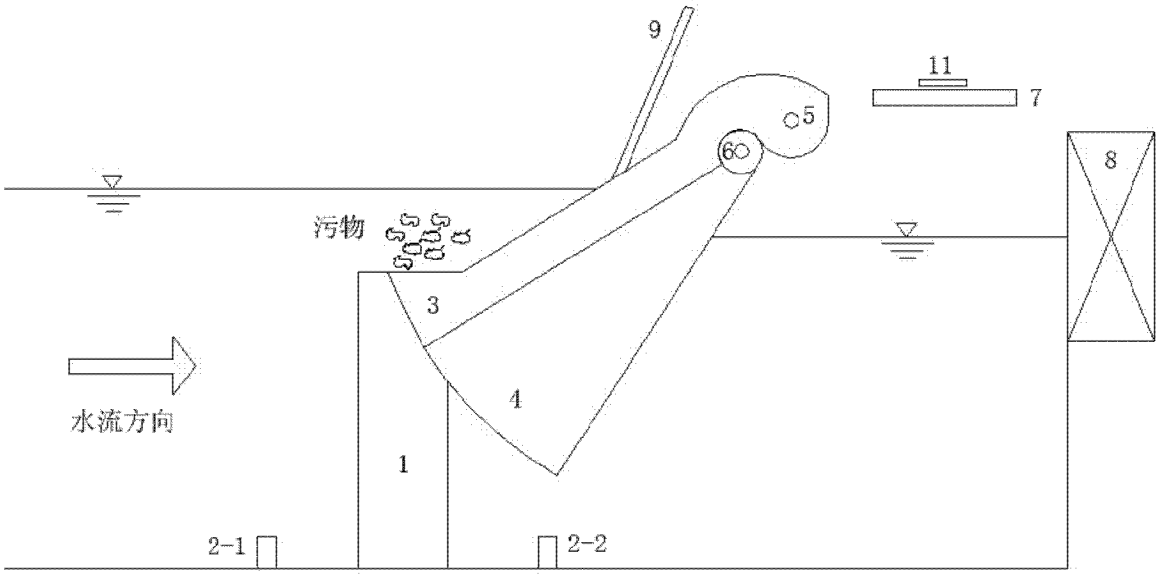


图 3

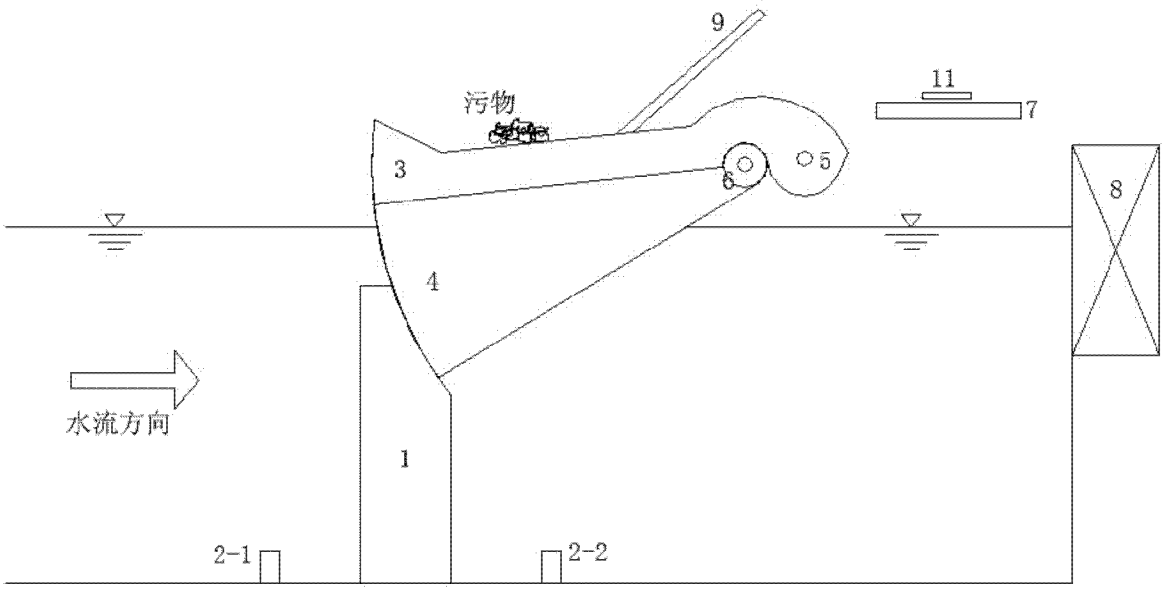


图 4

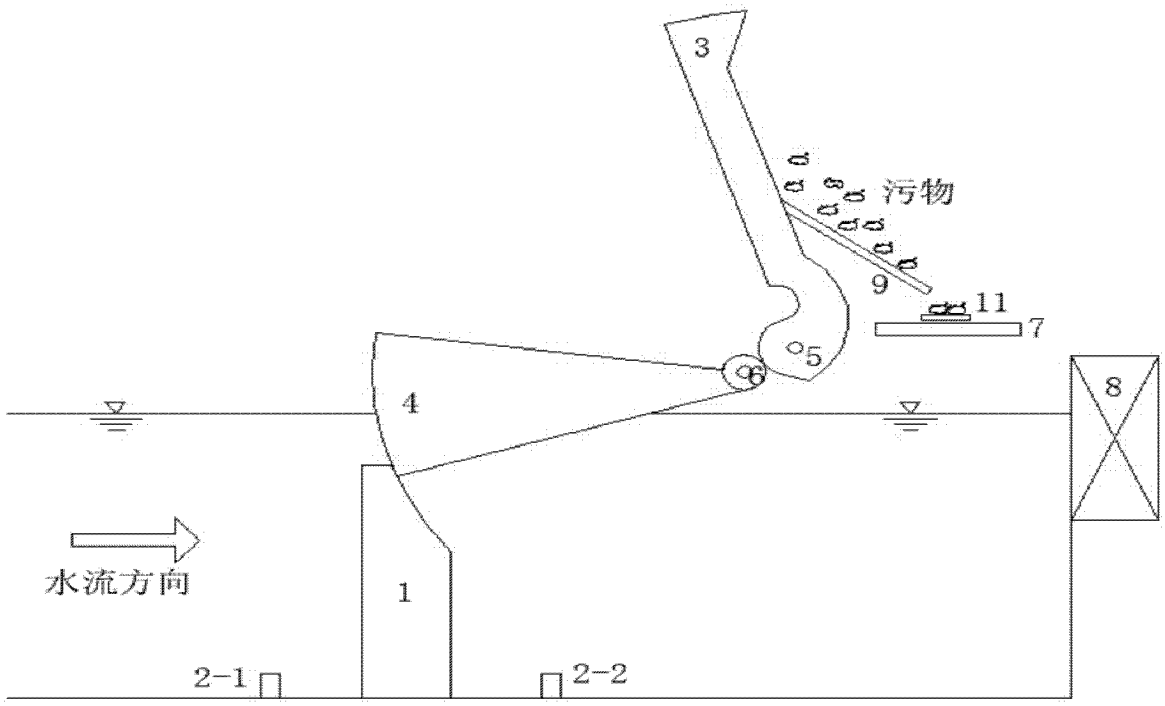


图 5