



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110835201 B

(45) 授权公告日 2021.09.21

(21) 申请号 201910940099.6

(22) 申请日 2019.09.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110835201 A

(43) 申请公布日 2020.02.25

(73) 专利权人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市铜山区大学路1号

(72) 发明人 薛润泽 马梓涵 陈新

(74) 专利代理机构 北京众达德权知识产权代理有限公司 11570

代理人 刘杰

(51) Int.Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 205347098 U, 2016.06.29

CN 107010791 A, 2017.08.04

CN 206152489 U, 2017.05.10

CN 108658324 A, 2018.10.16

US 8172206 B2, 2012.05.08

CN 105819620 A, 2016.08.03

审查员 李美兰

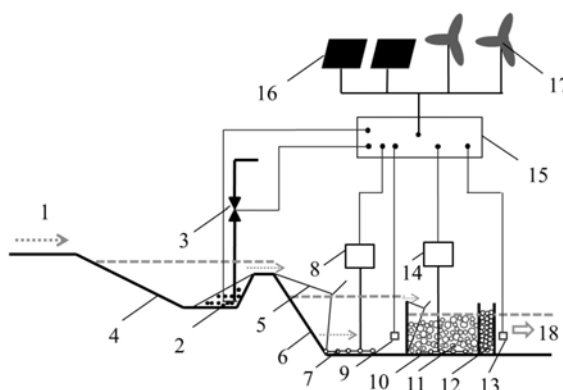
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种黑臭水体处理系统

(57) 摘要

本发明属于环保技术领域,公开了一种黑臭水体处理系统,包括沿水流方向布置的:进水口、沉砂池、过滤格栅、物化池、生化池、PRB反应墙以及出水口;黑臭水体处理系统还包括:PLC可编程控制器以及与之相连的重量传感器、抽砂泵、微纳米气泡发生器、第一水质监测仪、超微纳米气泡发生器和第二水质监测仪;重量传感器布置在沉砂池的底部,抽砂泵布置在沉砂池底部,微纳米气泡管布置在物化池的底部并与微纳米气泡发生器相连,微纳米气泡管布置在物化池的底部并与微纳米气泡发生器相连,第一水质监测仪布置在物化池内,生化池内填充有滤料,超微纳米气泡管布置在生化池的底部并连接超微纳米气泡发生器相连;第二水质监测仪布置在出水口处。



1. 一种黑臭水体处理系统,其特征在于,包括沿水流方向布置的:进水口、沉砂池、过滤格栅、物化池、生化池、PRB反应墙以及出水口;

所述黑臭水体处理系统还包括:重量传感器、抽砂泵、微纳米气泡管、微纳米气泡发生器、第一水质监测仪、超微纳米气泡发生器、超微纳米气泡管、第二水质监测仪以及PLC可编程控制器;

所述重量传感器布置在所述沉砂池的底部并与所述PLC可编程控制器相连,实时监测沉砂重量并回传给所述PLC可编程控制器;

所述抽砂泵布置在所述沉砂池底部并与所述PLC可编程控制器相连,在所述PLC可编程控制器的驱动下执行抽砂排砂操作;

所述微纳米气泡管布置在所述物化池的底部并与所述微纳米气泡发生器相连,所述微纳米气泡发生器与所述PLC可编程控制器相连;

所述第一水质监测仪布置在所述物化池内并与所述PLC可编程控制器相连,实时监测水质参数并回传给所述PLC可编程控制器;

所述生化池内填充有滤料,所述超微纳米气泡管布置在所述生化池的底部并连接所述超微纳米气泡发生器,所述超微纳米气泡发生器与所述PLC可编程控制器相连;

所述第二水质监测仪布置在所述出水口处并与所述PLC可编程控制器相连;

所述沉砂池的进水坡的坡度范围为 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$;

所述沉砂池的出水拦挡坝的坡度为进水坡的坡度的2倍;

所述PLC可编程控制器内设置有所述抽砂泵的启动阈值;

当所述重量传感器检测到的重量信号为沉砂池内的水深重量的1.5-2倍时,所述PLC可编程控制器驱动所述抽砂泵启动;

所述过滤格栅的格栅截污分离倾斜面的坡度大于 45° ,且所述过滤格栅的格栅长轴方向与水流方向垂直,所述过滤格栅的尾端设置有溜槽;

所述过滤格栅的网孔随流水方向呈梯度分布,由小至大,且大孔的孔径小于等于1mm;

所述第一水质监测仪的水质监测内容包括:水体透明度和电导率;

其中,所述PLC可编程控制器根据其内设置的水体透明度和电导率的阈值控制所述微纳米气泡发生器启动和发生强度;

所述第二水质监测仪的水质监测内容包括:水质COD含量;

其中,所述PLC可编程控制器根据其内设置的水质COD含量的阈值控制所述超微纳米气泡发生器启动和发生强度;

所述滤料为粒径不均匀的多孔陶瓷滤球;

其中,所述多孔陶瓷滤球在使用前,通过好氧菌进行浸泡进行生物挂膜处理;

所述PRB反应墙中,填充有包括活性炭、沸石、铁珠的混合颗粒;

所述混合颗粒均为球形,粒径范围为2mm-5mm。

一种黑臭水体处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及环保技术领域,特别涉及一种黑臭水体处理系统。

背景技术

[0002] 黑臭水体为水体污染中一种极端的现象,是由于河流或湖泊对污染物过度受纳导致的。其根本原因是由于水体复氧和耗氧失衡,腐殖质和其他导致“黑臭”污染物过量存在,破坏水体的自净作用。目前,对黑臭水体的治理方法大致分为物理法,化学法,生物法三类。物理法主要包括引水换水,底泥疏浚等,但是其成本高,见效慢,治标不治本且需要长期维护;化学法主要包括化学絮凝,化学氧化和化学沉淀,即使用沉淀剂类化学药剂去除水中的悬浮物和溶解的氮磷等污染物,化学处理技术的快速和高效显现出一定的优越性,但是费用消耗多,处理范围有限,易造成二次污染,造成的环境安全问题有待商榷;生物法是近年来发展势头迅猛的一种技术方法,该方法主要是利用微生物或者植物的代谢活动,对水中的污染物进行转化降解,从而净化水体,此方法处理效果好,耗能低,运行成本低廉,同时不会形成二次污染,但其见效慢,对环境条件要求较高,且常规生物法维护成本较大。现有的处理方法表明,由于造成水体黑臭的原因多样,污染物含量复杂且污染程度不一,很难用单一的处置方式经济有效快速的根治黑臭水体。

发明内容

[0003] 本发明提供一种黑臭水体处理系统,实现高效连续、高自动化程度、水质可控以及运行成本低的黑臭水体快速治理方法。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种黑臭水体处理系统,包括沿水流方向布置的:进水口、沉砂池、过滤格栅、物化池、生化池、PRB反应墙以及出水口;

[0005] 所述黑臭水体处理系统还包括:重量传感器、抽砂泵、微纳米气泡管、微纳米气泡发生器、第一水质监测仪、超微纳米气泡发生器、超微纳米气泡管、第二水质监测仪以及PLC可编程控制器;

[0006] 所述重量传感器布置在所述沉砂池的底部并与所述PLC可编程控制器相连,实时监测沉砂重量并回传给所述PLC可编程控制器;

[0007] 所述抽砂泵布置在所述沉砂池底部并与所述PLC可编程控制器相连,在所述PLC可编程控制器的驱动下执行抽砂排砂操作;

[0008] 所述微纳米气泡管布置在所述物化池的底部并与所述微纳米气泡发生器相连,所述超微纳米气泡发生器与所述PLC可编程控制器相连;

[0009] 所述第一水质监测仪布置在所述物化池内并与所述PLC可编程控制器相连,实时监测水质参数并回传给所述PLC可编程控制器;

[0010] 所述生化池内填充有滤料,所述超微纳米气泡管布置在所述生化池的底部并连接所述超微纳米气泡发生器,所述超微纳米气泡发生器与所述PLC可编程控制器相连;

[0011] 所述第二水质监测仪布置在所述出水口处并与所述PLC可编程控制器相连。

- [0012] 进一步地,所述沉砂池的进水坡的坡度范围为 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。
- [0013] 进一步地,所述沉砂池的出水拦挡坝的坡度为进水坡的坡度的2倍。
- [0014] 进一步地,所述PLC可编程控制器内设置有所述抽砂泵的启动阈值;
- [0015] 当所述重量传感器检测到的重量信号为沉砂池内的水深重量的1.5-2倍时,所述PLC可编程控制器驱动所述抽砂泵启动。
- [0016] 进一步地,所述过滤格栅的格栅截污分离倾斜面的坡度大于 45° ,且所述过滤格栅的格栅长轴方向与水流方向垂直,所述过滤格栅的尾端设置有溜槽。
- [0017] 进一步地,所述过滤格栅的网孔随流水方向呈梯度分布,由小至大,且大孔的孔径小于等于1mm。
- [0018] 进一步地,所述第一水质监测仪的水质监测内容包括:水体透明度和电导率;
- [0019] 其中,所述PLC可编程控制器根据其内设置的水体透明度和电导率的阈值控制所述微纳米气泡发生器启动和发生强度。
- [0020] 进一步地,所述第二水质监测仪的水质监测内容包括:水质COD含量;
- [0021] 其中,所述PLC可编程控制器根据其内设置的水质COD含量的阈值控制所述超微纳米气泡发生器启动和发生强度。
- [0022] 进一步地,所述滤料为粒径不均匀的多孔陶瓷滤球;
- [0023] 其中,所述多孔陶瓷滤球在使用前,通过好氧菌进行浸泡进行生物挂膜处理。
- [0024] 进一步地,所述PRB反应墙中,填充有包括活性炭、沸石、铁珠的混合颗粒;
- [0025] 所述混合颗粒均为的球形,粒径范围为2mm-5mm。
- [0026] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果或优点:
- [0027] 本申请实施例中提供的黑臭水体处理系统,通过沉砂池及其内部值得重量传感器、抽砂泵和PLC实现物理沉砂、实时自动执行的反馈控制抽砂并结合过滤格栅实现格栅截污分离;在物化池内的微纳米气泡发生器和管路结合第一水质分析仪和PLC实现微纳米负反馈气控;在生化池内,通过超微纳米气泡发生器、超微纳米气泡管、第二水质监测仪以及PLC实现超微纳米负反馈活性氧曝气并结合PRB反应墙实现滤料吸附、生物挂膜处理;并实现三级的逐级连续处理。以PLC智能控制中心集成监控运行,从而实现高效连续、自动化程度高、水质可控以及运行成本低的黑臭水体快速治理。经济可靠的解决了黑臭水体污染物复杂、污染程度不一,传统手段难以快速处理的难题。

附图说明

- [0028] 图1为本发明提供的黑臭水体处理系统的结构示意图。

具体实施方式

- [0029] 本申请实施例通过提供一种黑臭水体处理系统,实现高效连续、高自动化程度、水质可控以及运行成本低的黑臭水体快速治理方法。
- [0030] 为了更好的理解上述技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细说明,应当理解本发明实施例以及实施例中的具体特征是对本申请技术方案的详细的说明,而不是对本申请技术方案的限定,在不冲突的情况下,本申请实施例以及实施例中的技术特征可以相互组合。

[0031] 参见图1,一种黑臭水体处理系统,包括沿水流方向布置的:进水口1、沉砂池4、过滤格栅5、物化池6、生化池10、PRB反应墙12以及出水口18;待处理的水依次逐级通过上次单元执行相应处理。

[0032] 并且,本实施还基于上述单元布置,设置了自动控制系统,下面具体说明。

[0033] 所述黑臭水体处理系统还包括:重量传感器2、抽砂泵3、微纳米气泡管7、微纳米气泡发生器8、第一水质监测仪9、超微纳米气泡发生器14、超微纳米气泡管、第二水质监测仪13以及PLC可编程控制器15。

[0034] 其中,所述重量传感器2布置在所述沉砂池4的底部并与所述PLC可编程控制器15相连,实时监测沉砂重量并回传给所述PLC可编程控制器15;作为抽排砂的依据。

[0035] 所述抽砂泵3布置在所述沉砂池4的底部并与所述PLC可编程控制器15相连,在所述PLC可编程控制器15的驱动下执行抽砂排砂操作;具体来说,所述PLC可编程控制器15内设置有所述抽砂泵3的启动阈值;当所述重量传感器2检测到的重量信号为沉砂池4内的水深重量的1.5-2倍时,所述PLC可编程控制器15驱动所述抽砂泵3启动。

[0036] 所述微纳米气泡管7布置在所述物化池6的底部并与所述微纳米气泡发生器8相连,所述微纳米气泡发生器8与所述PLC可编程控制器15相连;所述第一水质监测仪9布置在所述物化池6内并与所述PLC可编程控制器15相连,实时监测水质参数并回传给所述PLC可编程控制器15;以所述第一水质监测仪9的监测数据作为微纳米气泡发生器8的驱动依据。

[0037] 确切地说,所述第一水质监测仪的水质监测内容包括:水体透明度和电导率;其中,所述PLC可编程控制器根据其内设置的水体透明度和电导率的阈值控制所述微纳米气泡发生器启动和发生强度。

[0038] 所述生化池10内填充有滤料11,所述超微纳米气泡管布置在所述生化池10的底部并连接所述超微纳米气泡发生器14,所述超微纳米气泡发生器14与所述PLC可编程控制器15相连;所述第二水质监测仪13布置在所述出水口18处并与所述PLC可编程控制器15相连;以所述第二水质监测仪13的监测数据作为微纳米气泡发生器14的驱动依据。

[0039] 确切地说,所述第二水质监测仪13的水质监测内容包括:水质COD含量;其中,所述PLC可编程控制器15根据其内设置的水质COD含量的阈值控制所述超微纳米气泡发生器14启动和发生强度。

[0040] 进一步地,所述沉砂池4的进水坡的坡度范围为 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$,所述沉砂池4的出水拦挡坝的坡度为进水坡的坡度的2倍。

[0041] 所述过滤格栅5的格栅截污分离倾斜面的坡度大于 45° ,且所述过滤格栅5的格栅长轴方向与水流方向垂直,所述过滤格栅5的尾端设置有溜槽。所述过滤格栅5的网孔随流水方向呈梯度分布,由小至大,且大孔的孔径小于等于1mm。

[0042] 进一步地,所述滤料11为粒径不均匀的多孔陶瓷滤球;其中,所述多孔陶瓷滤球在使用前,通过好氧菌进行浸泡进行生物挂膜处理。

[0043] 所述PRB反应墙12中,填充有包括活性炭、沸石、铁珠的混合颗粒;所述混合颗粒均为球形,粒径范围为2mm-5mm。

[0044] 值得说明的是,本系统可采用市电电源进行供能,当然还可以采用清洁可再生能源,包括:水体动能、太阳能、风能等清洁可再生能源。即相应的,可设置水力发电机与流动的待处理水中;或者,设置光伏电池16或者风力发电机17。

[0045] 下面将具体说明工作过程。

[0046] 具体实现路径如下：

[0047] 黑臭水体进入本系统后,经过沉砂池4减缓流速,使水质中泥砂在池底指定位置聚沉,当重量达到设定重量传感器2的阈值时,PLC可编程控制器15程控间歇性排砂,水体上浮较大尺寸杂质,经过滤格栅过滤,汇集于倾斜溜槽,过滤杂质可经溜槽自动排出系统,初步净化污水进入物化池6中,在微纳米气泡作用下,通过表面张力、电吸附、螯合网络等作用粘附于细小悬浮物上,形成整体比重小于1的絮体,根据浮力原理浮至水面,实现固液分离,上浮杂质经网格过滤截污,杂质汇集倾斜溜槽外排,并通过第一水质监测仪9实时监控水质,反馈信号至PLC可编程控制器15,控制微纳米气泡发生频率,经济高效;二次处理后水体进入生化池10内,经多孔陶瓷滤料吸附脱磷除氮,并生物挂膜至滤料上,采用超微纳米活性氧曝气,增加气体存留水体时间,氧气溶解高,实现微生物快速降解有机污染物,最后水体进入PRB活性反应墙12,对水体中重金属污染物进行吸附,末端水质通过第二水质监测仪13持续监控,监控信号反馈至超微纳米气泡发生器14,伺服控制气泡发生强度,智能控制节能,水质外排可控。

[0048] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果或优点:

[0049] 本申请实施例中提供的黑臭水体处理系统,通过沉砂池及其内部值得重量传感器、抽砂泵和PLC实现物理沉砂、实时自动执行的反馈控制抽砂并结合过滤格栅实现格栅截污分离;在物化池内的微纳米气泡发生器和管路结合第一水质分析仪和PLC实现微纳米负反馈气控;在生化池内,通过超微纳米气泡发生器、超微纳米气泡管、第二水质监测仪以及PLC实现超微纳米负反馈活性氧曝气并结合PRB反应墙实现滤料吸附、生物挂膜处理;并实现三级的逐级连续处理。以PLC智能控制中心集成监控运行,从而实现高效连续、自动化程度高、水质可控以及运行成本低的黑臭水体快速治理。经济可靠的解决了黑臭水体污染物复杂、污染程度不一,传统手段难以快速处理的难题。

[0050] 最后所应说明的是,以上具体实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照实例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

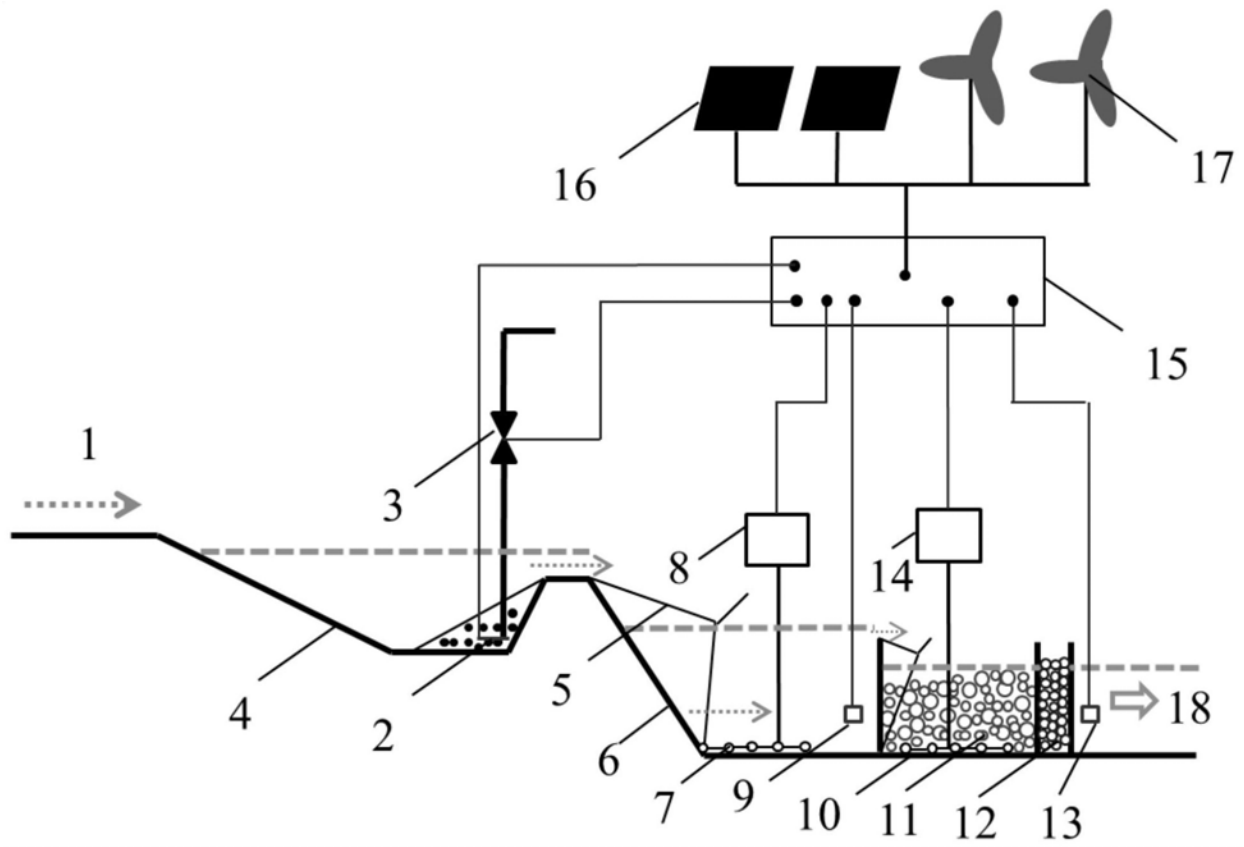


图1