



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105461180 B

(45)授权公告日 2017.12.26

(21)申请号 201610018941.7

审查员 贺丽君

(22)申请日 2016.01.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105461180 A

(43)申请公布日 2016.04.06

(73)专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38号

(72)发明人 梁志伟 王存豹 何李宜 陈盈楠

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公
司 33200

代理人 张法高

(51)Int.Cl.

G02F 9/14(2006.01)

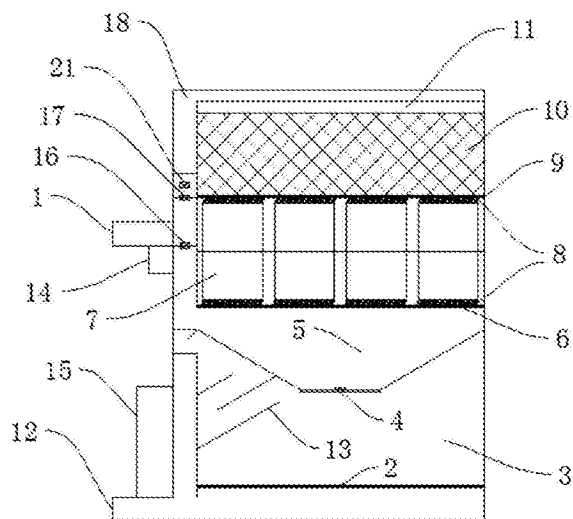
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种富营养化水体水质净化一体化装置及
其方法

(57)摘要

本发明公开了一种富营养化水体水质净化一体化装置及其方法。装置内部细滤网和粗滤网之间布设有若干个带软毛刷的轴流式水轮机。细滤网上方设有填料层和布水槽；粗滤网下部为沉淀池和泥水分离池，沉淀池和泥水分离池通过由第四电磁阀控制开闭的通道相连。进水管与第一管道相连；第一管道顶部与布水槽相通，底部与沉淀池相连，且管体上设有分别位于进水管上方和下方的第三电磁阀和第一电磁阀，控制各管路的连通状态；泥水分离池底部通过过滤层与出水口相通。本发明具有自动实现反冲洗的功能，避免了长期使用后杂质粘附在过滤层上导致过滤孔被堵塞的现象；而且其在总体布局上采用一体化的处理工艺，具有处理及运行成本低，运行操作简单方便等优点。



1. 一种富营养化水体水质净化一体化装置,其特征在于:装置本体内部横截面上设有细滤网(9),其下方设有粗滤网(6),细滤网(9)和粗滤网(6)之间同轴布设有若干个轴流式水轮机(7),轴流式水轮机(7)外周固定有同时触及细滤网(9)和粗滤网(6)的软毛刷(8),使轴流式水轮机(7)转动时软毛刷(8)能够对细滤网(9)和粗滤网(6)进行刷洗;细滤网(9)上方设有填料层(10),填料层(10)顶部为布水槽(11);粗滤网(6)下部设置有漏斗状隔板,漏斗状隔板上方与粗滤网(6)夹持形成沉淀池(5),下方与装置本体夹持形成泥水分离池(3),沉淀池(5)和泥水分离池(3)通过由第四电磁阀(4)控制开闭的通道相连;装置本体上设有进水管(1),进水管(1)与第一管道(20)相连;第一管道(20)顶部与布水槽(11)相通,底部与沉淀池(5)相连,且管体上设有分别位于进水管(1)上方和下方的第三电磁阀(17)和第一电磁阀(16),第三电磁阀(17)上方的第一管道(20)与第二管道(19)相连,第一管道(20)与第二管道(19)之间通过第二电磁阀(21)控制连通状态;第二管道的另一端用于排放出水水流;泥水分离池(3)底部通过过滤层(2)与出水口(12)相通;泥水分离池(3)中位于漏斗状隔板下方的区域设置有交错分布的折水板(13),且该区域顶部也与出水口(12)相通。

2. 根据权利要求1所述的富营养化水体水质净化一体化装置,其特征在于:所述的布水槽(11)横截面呈凹字形,且槽体沿贯穿装置本体内部横截面的轴线布设,使从布水槽(11)溢出的水能最大程度地分散。

3. 根据权利要求1所述的富营养化水体水质净化一体化装置,其特征在于:所述的装置中还设有控制装置(15)和压力感应器(14),压力感应器(14)用于感应沉淀池(5)内的水压,控制装置(15)与压力感应器(14)、第一电磁阀(16)、第二电磁阀(21)、第三电磁阀(17)和第四电磁阀(4)相连,用于根据压力感应器(14)的压力信号自动控制各电磁阀的开闭状态。

4. 根据权利要求1所述的富营养化水体水质净化一体化装置,其特征在于:所述的轴流式水轮机(7)共有4个,呈联动连接;每个扇叶呈空间扭曲状,其断面形状为翼型,叶片数目为4。

5. 根据权利要求1所述的富营养化水体水质净化一体化装置,其特征在于:所述的填料层(10)中填料分为两层,上、下两层分别为具有物理吸附能力的颗粒填料和生物挂膜的生物填料,以进一步强化对氮、磷的去除;上、下两层生物填料分别使用沸石和陶粒。

6. 一种利用权利要求3所述装置的富营养化水体水质净化方法,其特征在于,步骤如下:

正常工作时,第一电磁阀(16)、第二电磁阀(21)打开,第三电磁阀(17)、第四电磁阀(4)关闭,待处理的水体由进水管(1)进入沉淀池(5),并以上流的方式经过粗滤网(6),使大颗粒固体物质被截留在沉淀池(5)中;之后水流再经过细滤网(9)的截留实现固液分离;再进入填料层(10),经过填料层(10)的生物处理和强化吸附后从布水槽(11)进入出水管(18)排出;

当装置内压力上升超过预设值后,将第一电磁阀(16)、第二电磁阀(21)关闭,第三电磁阀(16)、第四电磁阀(4)打开,将反冲洗水流经填料层上端的布水槽(11)均匀布入填料层(10),以下流的方式依次冲刷细滤网(9)和粗滤网(6),同时水流冲击带动轴流式水轮机(7)转动,利用固定于外周上的软毛刷(8)进一步对两层滤网进行刷洗;同时,沉淀池(5)的固体颗粒及反冲洗的水流进入泥水分离池(3)进行固液分离,泥水分离池(3)溢出的水经过折水板(13)的折流作用后进入出水管(18),剩余的水经过泥水分离池(3)下方的过滤层(2)缓慢

流入出水管(18),而固体在过滤层(2)上沥干。

一种富营养化水体水质净化一体化装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水质净化处理领域,具体为一种富营养化水体水质快速净化一体化装置及其方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国经济和居民生活水平的飞速提升,生活污水排放量不断增加,多个城市内的河流、沟塘水体污染严重,尤其氮磷污染严重造成水体富营养化,影响城市美观。

[0003] 目前,没有针对城市河、沟塘污染水体水质净化的处理设备,而市面上现有的污水过滤区价格较为昂贵,过滤效果不佳且使用寿命较短,长期使用后杂质粘附在过滤层上,导致过滤孔被堵塞,出现处理不彻底现象。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术的不足,针对静止或者流速较低的沟塘污染水体,并提供一种富营养化水体水质快速净化一体化装置,具体技术方案如下:

[0005] 一种富营养化水体水质净化一体化装置,装置本体内部横截面上设有细滤网,其下方设有粗滤网,细滤网和粗滤网之间同轴布设有若干个轴流式水轮机,轴流式水轮机外周固定有同时触及细滤网和粗滤网的软毛刷,使轴流式水轮机转动时软毛刷能够对细滤网和粗滤网进行刷洗;细滤网上方设有填料层,填料层顶部为布水槽;粗滤网下部设置有漏斗状隔板,漏斗状隔板上方与粗滤网夹持形成沉淀池,下方与装置本体夹持形成泥水分离池,沉淀池和泥水分离池通过由第四电磁阀控制开闭的通道相连;装置本体上设有进水管,进水管与第一管道相连;第一管道顶部与布水槽相通,底部与沉淀池相连,且管体上设有分别位于进水管上方和下方的第三电磁阀和第一电磁阀,第三电磁阀上方的第一管道与第二管道相连,第一管道与第二管道之间通过第二电磁阀控制连通状态;泥水分离池底部通过过滤层与出水口相通;泥水分离池中位于漏斗状隔板下方的区域设置有交错分布的折水板,且该区域顶部也与出水口相通。

[0006] 作为优选,所述的布水槽横截面呈凹字形,且槽体沿贯穿装置本体内部横截面的轴线布设,使从布水槽溢出的水能最大程度地分散。

[0007] 作为优选,所述的装置中还设有控制装置和压力感应器,压力感应器用于感应沉淀池内的水压,控制装置与压力感应器、第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀和第四电磁阀相连,用于根据压力感应器的压力信号自动控制各电磁阀的开闭状态。

[0008] 作为优选,所述的轴流式水轮机共有4个,呈联动连接;每个扇叶呈空间扭曲状,其断面形状为翼型,叶片数目为4。

[0009] 作为优选,所述的填料层中填料分为两层,上、下两层分别为具有物理吸附能力的颗粒填料和生物挂膜的生物填料,以进一步强化对氮、磷的去除。上、下两层生物填料可分别使用沸石和陶粒。

[0010] 本发明的另一目的在于提供一种利用所述装置的富营养化水体水质净化方法,步骤如下:

[0011] 正常工作时,第一电磁阀、第二电磁阀打开,第三电磁阀、第四电磁阀关闭,待处理的水体由进水管进入沉淀池,并以上流的方式经过粗滤网,使大颗粒固体物质被截留在沉淀池中;之后水流再经过细滤网的截留实现固液分离;再进入填料层,经过填料层的生物处理和强化吸附后从布水槽进入出水管排出;

[0012] 当装置内压力上升超过预设值后,将第一电磁阀、第二电磁阀关闭,第三电磁阀、第四电磁阀打开,将反冲洗水流经填料层上端的布水槽均匀布入填料层,以下流的方式依次冲刷细滤网和粗滤网,同时水流冲击带动轴流式水轮机转动,利用固定于外周上的软毛刷进一步对两层滤网进行刷洗;同时,沉淀池的固体颗粒及反冲洗的水流进入泥水分离池进行固液分离,泥水分离池溢出的水经过折水板的折流作用后进入出水管,剩余的水经过泥水分离池下方的过滤层缓慢流入出水管,而固体在过滤层上沥干。

[0013] 本发明的有益效用在于:

[0014] 本发明非常适用于处理面源污染型流速缓慢或者静止的河流与水塘以及蓝藻大量繁殖,水体透明度低,污染物浓度高等富营养化水体;具有自动实现反冲洗的功能,避免了使用寿命较短,长期使用后杂质粘附在过滤层上导致过滤孔被堵塞的现象;而且其在总体布局上采用一体化的处理工艺,具有施工简单、投资省的优点,同时仅需要提供微动力就能具有较高的处理能力,因此还具有处理及运行成本低,运行操作简单方便等优点。

附图说明

[0015] 图1是一种富营养化水体水质净化一体化装置的结构示意图;

[0016] 图2是本发明的第一管道与第二管道的布设示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0018] 如图1所示,一种富营养化水体水质净化一体化装置,装置本体内部横截面上设有细滤网9,其下方设有粗滤网6。本实施方式中,粗滤网6孔径为2mm,过滤层2孔径为0.3mm,细滤网9孔径为0.3mm,两滤网之间间隔0.5m。细滤网9和粗滤网6之间同轴布设有若干个轴流式水轮机7,轴流式水轮机7外周固定有同时触及细滤网9和粗滤网6的软毛刷8,使轴流式水轮机7转动时软毛刷8能够对细滤网9和粗滤网6进行刷洗;细滤网9上方设有填料层10,填料层10顶部为布水槽11;粗滤网6下部设置有漏斗状隔板,漏斗状隔板上方与粗滤网6夹持形成沉淀池5,下方与装置本体夹持形成泥水分离池3,沉淀池5和泥水分离池3通过由第四电磁阀4控制开闭的通道相连;装置本体上设有进水管1,进水管1与第一管道20相连;第一管道20顶部与布水槽11相通,底部与沉淀池5相连,且管体上设有分别位于进水管1上方和下方的第三电磁阀17和第一电磁阀16,第三电磁阀17上方的第一管道20与第二管道19相连,第一管道20与第二管道19之间通过第二电磁阀21控制连通状态;泥水分离池3底部通过过滤层2与出水口12相通;泥水分离池3中位于漏斗状隔板下方的区域设置有交错分布的折水板13,且该区域顶部也与出水口12相通。

[0019] 布水槽11横截面呈凹字形,且槽体沿贯穿装置本体内部横截面的轴线布设,使从

布水槽11溢出的水能最大程度地分散。

[0020] 为了实现自动化控制,本装置中还设有控制装置15和压力感应器14,压力感应器14用于感应沉淀池5内的水压,控制装置15与压力感应器14、第一电磁阀16、第二电磁阀21、第三电磁阀17和第四电磁阀4相连,用于根据压力感应器14的压力信号自动控制各电磁阀的开闭状态。控制装置15可采用单片机等设备实现。

[0021] 所述的轴流式水轮机7共有4个,呈联动连接;每个扇叶呈空间扭曲状,其断面形状为翼型,叶片数目为4,当反冲洗时水流通过不均匀扇叶面,使得水流流速的大小、方向均发生变化,水流产生反作用力,带动轴流式水轮机进行旋转,使涡轮扇叶上的毛刷将滤网刷洗干净。

[0022] 填料层10中填料分为两层,上、下两层分别为具有物理吸附能力的颗粒填料和生物挂膜的生物填料,以进一步强化对氮、磷的去除。上、下两层生物填料可分别使用沸石和陶粒。

[0023] 一种利用所述装置的富营养化水体水质净化方法,步骤如下:

[0024] 正常工作时,第一电磁阀16、第二电磁阀21打开,第三电磁阀17、第四电磁阀4关闭,待处理的水体通过抽水泵以供水量 $30\text{m}^3/\text{h}$ 由进水管1进入沉淀池5,并以上流的方式经过粗滤网6,使大颗粒固体物质被截留在沉淀池5中;之后水流再经过细滤网9的截留实现固液分离;再进入填料层10,经过填料层10的生物处理和强化吸附后从布水槽11进入出水管18排出;

[0025] 当装置正常工作一段时间后会因滤网堵塞而无法正常运行,压力感应器14感应到装置内压力上升超过预设值后启动反冲洗程序。控制装置15将第一电磁阀16、第二电磁阀21关闭,第三电磁阀16、第四电磁阀4打开,抽水泵供水量增大到 $500\text{m}^3/\text{h}$,单次反冲洗时长设定为5min。将反冲洗水流经填料层上端的布水槽11均匀布入填料层10,以下流的方式依次冲刷细滤网9和粗滤网6,同时水流冲击带动轴流式水轮机7转动,利用固定于外周上的软毛刷8进一步对两层滤网进行刷洗;同时,沉淀池5的固体颗粒及反冲洗的水流进入泥水分离池3进行固液分离,泥水分离池3溢出的水经过折水板13的折流作用后进入出水管18,剩余的水经过泥水分离池3下方的过滤层2缓慢流入出水管18,而固体在过滤层2上沥干。

[0026] 折水板13能有效防止固体颗粒流入出水管18,少量的水经过泥水分离池3下方的过滤层2缓慢流入出水管18。反冲洗过程结束后第三电磁阀17、第四电磁阀4关闭,第一电磁阀16、第二电磁阀21打开,装置再次进入正常工作状态。存在于泥水分离区过滤层2上的泥水将慢慢经过过滤层2的沥干作用进行浓缩。根据水体中固体物质的含量程度,定期打开置于泥水分离区外壁的仓门将浓缩后的污泥取出掩埋或进行其他处理,最终实现水体的净化。

[0027] 本发明的优点在于首先采用物理过滤的方法将水体中固体颗粒或悬浮物分离,然后通过物理吸附实现对水体中胶体、絮状物或营养物质的吸附,实现污染水体的净化,达到景观水体的处理效果;具有自动实现反冲洗的功能,避免了使用寿命较短,长期使用后杂质粘附在过滤层上导致过滤孔被堵塞的现象;固体颗粒在反冲洗过程中进入泥水分离池3进行浓缩,可以实现定期清除。

[0028] 以上所述,仅是本发明较佳实例,并非对本发明的技术范围作任何限制,故凡是根据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何细微修改,等同变化与修改,均任属于本发

明技术方案的范围內。

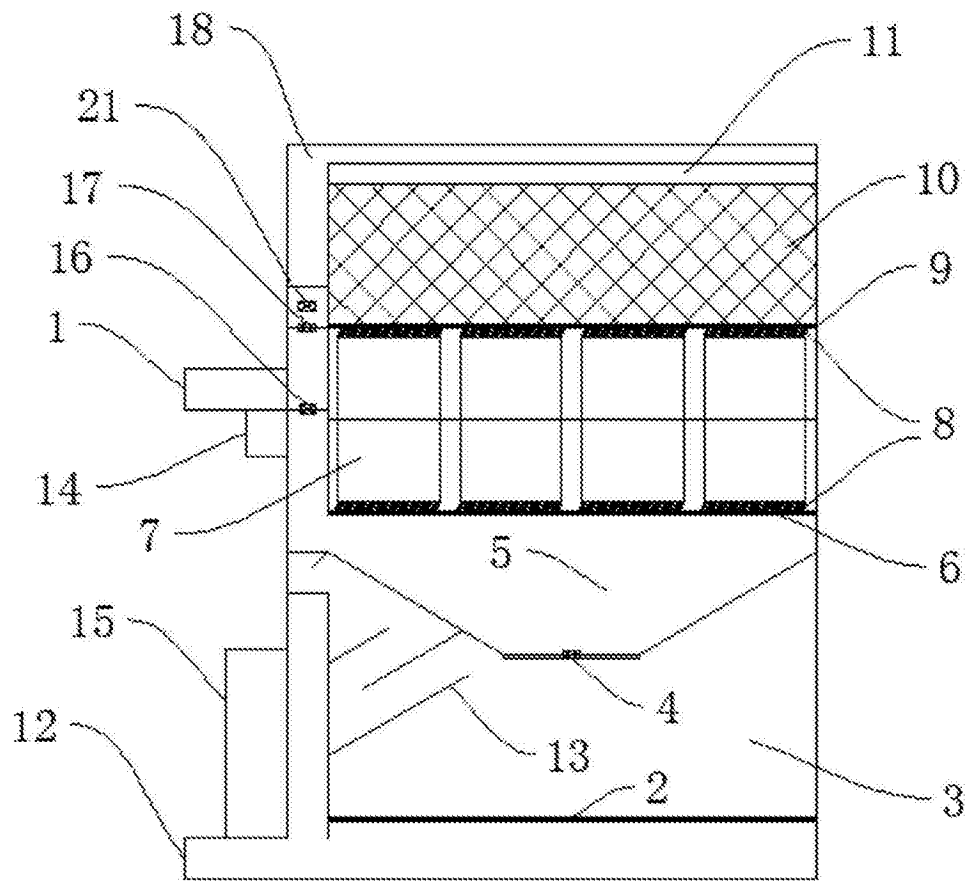


图1

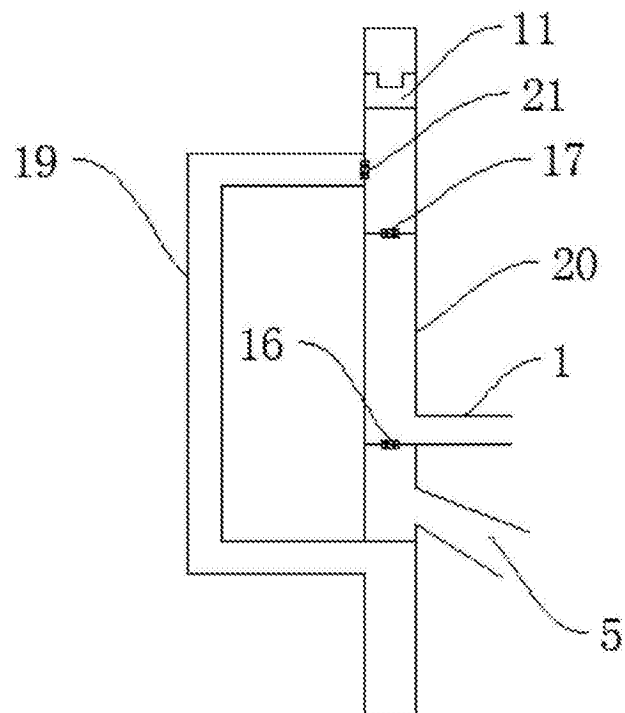


图2