



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104193079 B

(45) 授权公告日 2016.06.08

(21) 申请号 201410357529.9

JP S58189093 A, 1983.11.04,

(22) 申请日 2014.07.25

审查员 狄华娟

(73) 专利权人 中国环境科学研究院

地址 100012 北京市朝阳区安外北苑大羊坊
8号

(72) 发明人 王雷 汪的华 席北斗 李英军
张列宇 王金生 杨津津 黎佳茜

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 宋焰琴

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101525200 A, 2009.09.09,

CN 102107995 A, 2011.06.29,

DE 102009041143 A1, 2011.03.24,

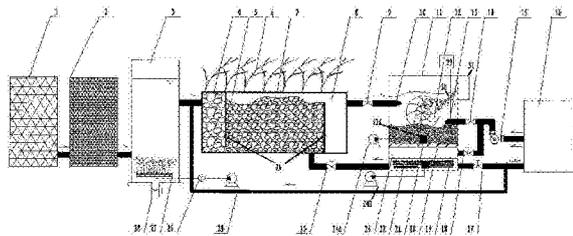
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种快速土渗系统深度净化生活污水的装置
和方法

(57) 摘要

一种快速土渗系统深度净化生活污水的装置,包括:一级格栅机、二级格栅机、纳米曝气消融装置、快速土渗系统、旋流筛滤池和出水池。本发明还公开了利用上述装置去除污水中悬浮物、胶体、无机物、微生物等污染物质的方法。本发明采用快速土渗系统,利用渗透性好的沙土与赤泥分子筛填料和植物构建适宜污水处理的复杂生态系统,后续使用筛滤过滤污水中悬浮物质,光催化降解残余污染物质、灭杀污水中的细菌,病原菌,起到灭菌消毒的作用,每小时处理量超过1000吨,出水微生物、污染物去除率达到100%。



1. 一种快速土渗系统深度净化生活污水的装置,其主要结构包括:

两级串联的第一级格栅机和第二级格栅机,初步实现固液分离,第二格栅机的出水连接纳米曝气消融装置的进水口;

纳米曝气消融装置底部开设有排泥口,纳米曝气消融装置内部位于排泥口上方设置有曝气盘,纳米曝气消融装置的出水连接快速土渗系统的进水口;

快速土渗系统分为布水区、快速渗滤区和沉淀区三个部分,各区域之间有隔板进行隔断;靠近快速土渗系统的进水口的布水区为下行池,污水自上向下流动,布水区内填充有碎石和粉煤灰分子筛填料;布水区的一侧为快速渗滤区,在快速渗滤区内的沙土与赤泥分子筛填料中污水自下而上、自左至右流动,最后溢流至沉淀区内,快速土渗系统的上部种植有植物;沉淀区内的出水连接涡轮筛滤池的缩口布水喷头;

涡轮筛滤池由多孔板分为上、下两个部分;

多孔板上方铺设一层复合填料,复合填料的底部设置有纳米曝气头,复合填料上方设置一涡轮,涡轮筛滤池的缩口布水头设在涡轮的一侧上部;涡轮另一侧的上部设置有压力射流管,压力射流管上方有一曝气管,曝气管设有多个细孔曝气孔,曝气管上方设置有回流槽,并安装有超声波发生仪;

多孔板的下方为储水箱,储水箱的内壁均匀负载一层非金属掺杂光催化剂,储水箱的底部安装有紫外灭菌灯,在紫外灭菌灯的空隙间设置纳米曝气头,储水箱内剩余空间填充有半导体负载填料;涡轮筛滤池的储水箱的出水与纳米曝气沉降池相连;

储水箱通过一管道连接一缩口反洗喷头,该缩口反洗喷头设在复合填料表面,纳米曝气沉降池的出水口通过反洗泵与缩口反洗喷头连接。

2. 根据权利要求1所述的快速土渗系统深度净化生活污水的装置,其中,多孔板是由两层带有多孔的板夹杂一层钢纱网组成。

3. 根据权利要求1所述的快速土渗系统深度净化生活污水的装置,其中,涡轮筛滤池内的两个纳米曝气头分别各连接一纳米曝气机,且涡轮筛滤池多孔板上方的纳米曝气头进气为 O_2 ,储水箱内的纳米曝气头进气为 O_3 。

4. 根据权利要求1所述的快速土渗系统深度净化生活污水的装置,其中,快速土渗系统的布水区内填充的碎石和粉煤灰分子筛填料粒径为30-60mm,快速渗滤区内的沙土与赤泥分子筛填料粒径为15-30mm。

5. 根据权利要求1所述的快速土渗系统深度净化生活污水的装置,其中,快速土渗系统的上部种植有植物为美人蕉和香蒲。

6. 根据权利要求1所述的快速土渗系统深度净化生活污水的装置,其中,涡轮筛滤池的复合填料为两种填料的混合物,一种为粒径0.5-1.0mm的天然沸石分子筛填料,另一种为分子筛填料,两种填料的体积配比为8:1。

7. 利用权利要求1所述的快速土渗系统深度净化生活污水的装置净化生活污水的方法:

1) 两级串联的格栅机分两个过滤精度对污水中的固体进行有效拦截,初步实现固液分离,阻隔污水中的大型固体,减少污水中的含固量,防止悬浮物对污水的后续处理造成影响;

2) 格栅机的出水在纳米曝气消融装置中,利用曝气过程中纳米气泡的氧化、消融、断链

作用,将污水中的高分子有机物迅速分解,长链有机物彻底打断,同时污水在高温纳米曝气下脱臭、除泡、分解难降解有机化合物,降低COD,灭杀残存的病原菌和微生物,改善水质,为污水后续生物处理提供了充足的碳源;

3)纳米曝气消融装置出水流至快速土渗系统内,经过布水区布水,于快速渗滤区内处理后于沉淀区沉淀再作沉淀处理,降低下一步涡轮筛滤池的筛滤处理难度;

4)快速土渗系统的出水通过涡轮筛滤池的缩口布水喷头形成的进水水流冲击作用下带动涡轮转动,搅扰涡轮筛滤池内复合填料表层,避免污染物质滞留在复合填料的表层上,使水流从复合填料缝隙之间快速流过,保证出水水质的同时,提高了过滤速率,延缓了反冲洗周期;

涡轮筛滤池的储水箱内的纳米曝气头采用 O_3 曝气,由于纳米气泡具有庞大的数量、比表面积、缓慢的上升速度特性,同时气泡在水中停留时间长,增加了气液接触面积、接触时间,利于臭氧溶于水,克服了臭氧难溶于水的缺点;微气泡内部具有较大的压力且纳米气泡破裂时界面消失,周围环境剧烈改变产生的化学能促使产生更多的羟基自由基 $\cdot OH$,增强 O_3 氧化分解有机物的能力;且纳米级的 O_3 气泡与紫外灭菌灯、半导体负载填料共存于涡轮筛滤池,提高高级氧化效果,有效提高 $\cdot OH$ 产生率。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,紫外灭菌灯平均照射剂量在 $300J/m^2$ 以上。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中,涡轮筛滤池的出水回流至快速土渗系统进水,调节水质并刺激植物生长过程分泌次生物质。

一种快速土渗系统深度净化生活污水的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种快速土渗系统深度净化生活污水的装置。

[0002] 本发明还涉及利用上述装置去除污水中污染物质(如:悬浮物、胶体、无机物、微生物等)的方法。

背景技术

[0003] 随着我国经济发展加速,污水排放量急剧增加。据统计,2015年,我国城市年污水排放量将至少达到455亿吨,相比2009年增加约100亿吨。结合目前污水处理行业的发展速度,保守估计,到2015年,我国污水处理率将达到85%,污水处理量将达到386.75亿吨。由此估算,“十二五”期间,约需增加近3,000万吨/日的污水处理能力,仅污水处理设施投资建设市场需求在600亿元左右,即每年增加120亿元。为了降低污水处理成本,提高污水处理效率,找到一种切实有效的污水快速处理方法势在必行。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种快速土渗系统深度净化生活污水的装置。

[0005] 本发明的又一目的是提供一种利用上述装置净化生活污水的方法。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供的快速土渗系统深度净化生活污水的装置,其主要结构包括:

[0007] 两级串联的第一级格栅机和第二级格栅机,初步实现固液分离,第二格栅机的出水连接纳米曝气消融装置的进水口;

[0008] 纳米曝气消融装置底部开设有排泥口,纳米曝气消融装置内部位于排泥口上方设置有曝气盘,纳米曝气消融装置的出水连接快速土渗系统的进水口;

[0009] 快速土渗系统分为布水区、快速渗滤区和沉淀区三个部分,各区域之间有隔板进行隔断;靠近快速土渗系统的进水口的布水区为下行池,污水自上向下流动,布水区内填充有碎石和粉煤灰分子筛填料;布水区的一侧为快速渗滤区,在快速渗滤区内的沙土与赤泥分子筛填料中污水自下而上、自左至右流动,最后溢流至沉淀区内快速土渗系统的上部种植有植物;沉淀区内的出水连接涡轮筛滤池的缩口布水喷头;

[0010] 涡轮筛滤池由多孔板分为上、下两个部分;

[0011] 多孔板上方铺设一层复合填料,复合填料的底部设置有纳米曝气头,复合填料上方设置一涡轮,涡轮筛滤池的缩口布水头设在涡轮的一侧上部;涡轮另一侧的上部设置有压力射流管,压力射流管上方有一曝气管,曝气管设有多个细孔曝气孔,曝气管上方设置有回流槽,并安装有超声波发生仪;

[0012] 多孔板的下方为储水箱,储水箱的内壁均匀负载一层非金属掺杂光催化剂,储水箱的底部安装有紫外灭菌灯,在紫外灭菌灯的空隙间设置纳米曝气头,储水箱内剩余空间填充有半导体负载填料;涡轮筛滤池的储水箱的出水与纳米曝气沉降池相连;

[0013] 储水箱通过一管道连接一缩口反洗喷头,该缩口反洗喷头设在复合填料表面,纳

米曝气沉降池的出水口通过反洗泵与缩口反洗喷头连接。

[0014] 所述的装置,其中,多孔板是由两层多孔板夹杂一层钢纱网组成。

[0015] 所述的装置,其中,旋流筛滤池内的两个纳米曝气头分别各连接一纳米曝气机,且旋流筛滤池多孔板上方的纳米曝气头进气为 O_2 ,储水箱内的纳米曝气头进气为 O_3 。

[0016] 所述的装置,其中,快速土渗系统的布水区内填充的碎石和粉煤灰分子筛填料粒径为30-60mm,快速渗滤区内的沙土与赤泥分子筛填料粒径为15-30mm。

[0017] 所述的装置,其中,快速土渗系统的上部种植有植物为美人蕉和香蒲。

[0018] 所述的装置,其中,涡轮筛滤池的复合填料为粒径0.5-1.0mm的天然沸石分子筛以及分子筛的混合物,填料配比为8:1。

[0019] 本发明提供的利用上述装置净化生物污水的方法:

[0020] 1)两级串联的格栅机分两个过滤精度对污水中的固体进行有效拦截,初步实现固液分离,阻隔污水中的大型固体,减少污水中的含固量,防止悬浮物对污水的后续处理造成影响;

[0021] 2)格栅机的出水在纳米曝气消融装置中,利用曝气过程中纳米气泡的氧化、消融、断链作用,将污水中的高分子有机物迅速分解,长链有机物彻底打断,同时污水在高温纳米曝气下脱臭、除泡、分解难降解有机化合物,降低COD,灭杀残存的病原菌和微生物,改善水质,为污水后续生物处理提供了充足的碳源;

[0022] 3)纳米曝气消融装置出水流至快速土渗系统内,经过布水区布水,于快速渗滤区内处理后于沉淀区沉淀再作沉淀处理,降低下一步旋流筛滤池的筛滤处理难度;

[0023] 4)快速土渗系统的出水通过涡轮筛滤池的缩口布水喷头形成的进水水流冲击作用下带动涡轮转动,搅扰涡轮筛滤池内复合填料表层,避免污染物质滞留在复合填料的表层上,使水流从复合填料缝隙之间快速流过,保证出水水质的同时,提高了过滤速率,延缓了反冲洗周期;

[0024] 旋流筛滤池内的纳米曝气头采用 O_3 曝气,由于纳米气泡具有庞大的数量、比表面积、缓慢的上升速度等特性,同时气泡在水中停留时间长,增加了气液接触面积、接触时间,利于臭氧溶于水中,克服了臭氧难溶于水的缺点;微气泡内部具有较大的压力且纳米气泡破裂时界面消失,周围环境剧烈改变产生的化学能促使产生更多的羟基自由基 $\cdot OH$,增强 O_3 氧化分解有机物的能力;且纳米级的 O_3 气泡与紫外灭菌灯、半导体负载填料共存于涡轮筛滤池,提高高级氧化效果,可有效提高 $\cdot OH$ 产生率。旋流筛滤池的出水回流至快速土渗系统进水,调节水质并刺激植物生长过程分泌次生物质。

[0025] 所述的方法,其中,紫外灭菌灯平均照射剂量在 $300J/m^2$ 以上。

[0026] 本发明采用快速处理污水理念,使用一系列机械法、理化法、生物法有效缩短污水处理时间,快速使产生污水达到中水回用标准,无害化、资源化明显,有力避免由于污水处理周期长引发对周边环境的影响。同时本工艺具有景观观赏性,污水处理效果稳定等优点。本发明采用快速土渗系统,利用渗透性好的沙土与赤泥分子筛填料和植物构建适宜污水处理的复杂生态系统,后续使用筛滤过滤污水中悬浮物质,旋流筛滤池中纳米二氧化钛晶体作为光触媒在紫外灯照射下激发极具氧化力的自由负离子,同时在纳米曝气过程中以及超声波发生过程激发的能量亦可发生并加强自由负离子的产生,达成光催化效果;而自由负离子以及其摆脱共价键的束缚后留下空位,与纳米气泡表面带有的电荷同时产生微电解效

果,可降解残余污染物质、灭杀污水中的细菌,病原菌,起到灭菌消毒的作用。

附图说明

[0027] 图1是本发明的快速土渗系统深度净化生活污水的装置示意图。

[0028] 附图中主要组件符号说明:

[0029] 1一级格栅机;2二级格栅机;3纳米曝气消融装置;4布水区;5快速渗滤区;6植物系统;7快速土渗系统;7A隔板;8沉淀区;9第一阀门;10缩口布水喷头;11旋流筛滤池;12涡轮;13缩口反洗喷头;14第二阀门;15反洗泵;16出水池;17液压泵;18第四阀门;19紫外灭菌灯;20多孔板;21、21A纳米曝气头;22半导体负载填料;23储水箱;24、24A、24B纳米曝气机;25第五阀门;26转子流量计;27曝气盘;28排泥孔;29超声波发生仪;30曝气管;31回流槽。

具体实施方式

[0030] 本发明的快速土渗系统深度净化生活污水的装置可以快速去除污水中污染物质(如:悬浮物、胶体、无机物、微生物等)。

[0031] 本发明提供的快速土渗系统深度净化生活污水的装置,其主要结构包括:

[0032] 两级串联的格栅机1、2分两个过滤精度对污水中的固体进行有效拦截,初步实现固液分离,阻隔污水中的大型固体,减少污水中的含固量,防止悬浮物对污水的后续处理造成影响。格栅机2的出水连接纳米曝气消融装置3的进水口。

[0033] 纳米曝气消融装置3底部开设有排泥口28,纳米曝气消融装置3内部位于排泥口28上方设置有曝气盘27,该曝气盘27连接一纳米曝气机24,利用曝气过程中纳米气泡的氧化、消融、断链作用,将污水中的高分子有机物迅速分解,长链有机物彻底打断,同时污水在高温纳米曝气下脱臭、除泡、分解难降解有机化合物,降低COD,灭杀残存的病原菌和微生物,改善水质,为污水后续生物处理提供了充足的碳源。为便于控制曝气量,曝气盘27与纳米曝气机24之间安装有转子流量计26。

[0034] 纳米曝气消融装置3的出水连接快速土渗系统7的进水口。

[0035] 快速土渗系统7高度为1000mm,分为布水区4、快速渗滤区5和沉淀区8三个部分,各区域之间有隔板7A进行隔断。其中,靠近快速土渗系统7的进水口的布水区4内填充的碎石和粉煤灰分子筛填料粒径为30-60mm,以大粒径填料对污水进行均匀布水,快速渗滤区5内填充的沙土与赤泥分子筛填料粒径为15-30mm,对污水进行快速生物处理,缩短了反应周期,提高了处理效率;布水区4为下行池,污水自上向下流动。布水区4的一侧为快速渗滤区5,在快速渗滤区5内污水自下而上、自左至右流动,最后溢流至沉淀区8内。快速土渗系统7的上部种植有植物(如美人蕉和香蒲等),利用其庞大根系,增强植物根系与微生物的联合效果,增加土壤孔隙率以提高污水流动性,提升植物在土渗系统中吸收、吸附作用。快速土渗系统7种植的植物根系错综盘结,缠绕在碎石及沙土上,具有景观效果的同时提高处理效果对处理后污水进行沉淀处理,降低下一步旋流筛滤池的筛滤处理难度。沉淀区8内的出水通过第一阀门9连接涡轮筛滤池11的缩口布水喷头10。

[0036] 涡轮筛滤池11采用快速过滤的理念截留大分子悬浮物和胶体,而且使水流从填料缝隙之间快速流过,避免污染物质滞留在填料的表层上,保证出水水质的同时,提高了过滤速率,延缓了反冲洗周期。

[0037] 涡轮筛滤池11由多孔板20(两层多孔板夹杂一层钢纱网)分为上、下两个部分。多孔板20上方铺设一层复合填料20A,该复合填料20A可以选择直径0.5-1.0mm的天然沸石分子筛以及分子筛,填料体积比为8:1进行混合,用以深度去除污染物质。复合填料20A的底部设置有纳米曝气头21,复合填料20A上方设置一涡轮12,涡轮筛滤池11的缩口布水头10设在涡轮12的一侧上部;涡轮12另一侧的上部设置有压力射流管,压力射流管上方有一曝气管30,曝气管30设有多个细孔曝气孔,曝气孔垂直向上;曝气管30上方设置有回流槽31,并安装有超声波发生仪29。多孔板20的下方为储水箱23,储水箱23的内壁均匀负载一层非金属掺杂光催化剂,储水箱23的底部安装有紫外灭菌灯19,在紫外灭菌灯19的空隙间设置纳米曝气头23B,储水箱23内剩余空间填充有半导体负载填料22(如纳米TiO₂粉体负载在立体网状聚丙烯填料),本发明将填料固定在载体上,解决了常规光催化剂需要分散剂协同使用的弊端,减少了催化剂的流失现象,避免了反应结束后催化剂的分离步骤。

[0038] 旋流筛滤池11内的纳米曝气头21和纳米曝气头23B分别各连接一纳米曝气机24、24B连接,且旋流筛滤池多孔板上方的纳米曝气头21进气为O₂,储水箱内的纳米曝气头23B进气为O₃。使用涡轮筛滤池11时,储水箱内的纳米曝气头23B不连续工作,产生的空气自多孔板20向上鼓起,分割成小气泡,间歇冲散复合填料21上的致密污物层,污染物质层破碎成片状浮起,在曝气管30的浮力以及涡轮12转动时向右(图示方向)推力的协同作用下,溢流至回流槽31,使复合填料21截留的污染物集中排除涡轮筛滤池11外,与涡轮筛滤池11的进水混合重新处理。可以延长涡轮筛滤池11的使用寿命及反洗周期,对于进水浊度较低的情况,甚至可以无需反冲洗,不断运行净化污水。

[0039] 旋流筛滤池11内的纳米曝气头21采用O₃曝气,由于纳米气泡具有庞大的数量、比表面积、缓慢的上升速度等特性,同时气泡在水中停留时间长,增加了气液接触面积、接触时间,利于臭氧溶于水,克服了臭氧难溶于水的缺点;微气泡内部具有较大的压力且纳米气泡破裂时界面消失,周围环境剧烈改变产生的化学能促使产生更多的羟基自由基·OH,增强O₃氧化分解有机物的能力;且纳米级的O₃气泡与紫外灭菌灯(紫外灭菌灯平均照射剂量在300J/m²以上)、半导体负载填料共存于涡轮筛滤池11,提高高级氧化效果,可有效提高·OH产生率。涡轮筛滤池11的储水箱23的出水通过第三阀门17与纳米曝气沉降池16相连。储水箱23通过第四阀门18连接一缩口反洗喷头13,该缩口反洗喷头13设在复合填料20A表面。纳米曝气沉降池16的出水口通过反洗泵15与缩口反洗喷头13连接,在反洗泵15与缩口反洗喷头13之间设有第二阀门14。

[0040] 本发明利用上述装置净化生物污水的方法是:

[0041] 污水在重力作用下流经两级格栅机,污水中的固体颗粒被截留在格栅网格表面,污水自网格孔隙流至纳米曝气消融装置,开启纳米曝气机,利用纳米曝气过程中纳米气泡的氧化、消融、断链作用,将污水中的高分子有机物迅速分解,长链有机物彻底打断,同时污水在高温纳米曝气下脱臭、除泡、分解难降解有机化合物,降低COD,灭杀残存的病原菌和微生物,改善水质,为污水后续生物处理提供了充足的碳源。

[0042] 纳米曝气消融装置出水流至快速土渗系统内,经过布水区布水,于快速渗滤区内深度处理,最后于沉淀区沉淀处理。其中,布水区内填充碎石和粉煤灰分子筛填料,快速渗滤区内沙土与赤泥分子筛填料,虽然降低填料过滤效果,但缩短了反应周期,提高了处理效率;沉淀区对处理后污水进行沉淀处理,降低下一步旋流筛滤池的筛滤处理难度。反冲洗时

开启第五阀门,导入涡轮筛滤池内储水池中净水对系统进行反冲洗。布水区内填充的粉煤灰分子筛用于大量吸附污染负荷并逐渐缓释,用于降低污染负荷和毒性,快速渗滤区的赤泥分子筛填料层利用偏碱性的赤泥分子筛作为填料,迅速吸附中和厌氧部分酸化产生的小分子酸,调节污水酸碱度,使装置内环境更适宜植物、微生物生存;同时营造偏碱性环境固定污水中的重金属,防止其浸出,利用小分子有机物供给植物养分,在植物生长过程中吸附、吸收重金属进行重金属生物稳定化。所有的混合填料表面形成生物膜,由上至下形成好氧、缺氧、厌氧状态,在植物根系与微生物的协同作用下去除污水中的污染物质。

[0043] 根据本发明一个实施例,利用本发明的快速土渗系统深度净化生活污水的装置每小时处理量超过1000吨,出水微生物、污染物去除率达到100%。

[0044] 本发明采用三级反冲洗技术进行反冲洗:

[0045] 一级反冲洗为曝气循环反冲洗,由于污染物质在填料表面的堆积,污水难以透过填料之间的空隙渗透下去,在筛滤过程中进行反冲洗,开启曝气管30并间歇开启多孔板下方纳米曝气机24B,储水箱23内纳米曝气头不连续工作,空气自多孔板向上鼓起,分割成小气泡,间歇冲散筛滤填料上的致密污物层,污染物质层破碎成片状浮起,在曝气管的浮力以及涡轮转动时向右推力的协同作用下产生波轮效果,大力清洗填料表层片状致密污染物,溢流至回流槽,使填料截留的污染物集中排除装置外,与进水混合重新处理,污水也可继续自分子筛空隙渗透下去;一级反冲洗可延长筛滤装置使用寿命及反洗周期,对于进水浊度较低的情况,甚至可以无需反冲洗,使装置不断运行净化污水。

[0046] 二级反冲洗为空气脉冲反冲洗,由于污水浊度过高,导致污染物质在填料表面的大量堆积,仅仅靠一级反冲洗步骤仍不能达到继续筛滤的效果。此时关闭缩口进水管10的阀门以及旋流筛滤池11和出水池16之间的阀门,开启反洗泵15的阀门,启动反洗泵15、曝气管30及两纳米曝气机24A、24B,将出水池16导入储水箱23中。在回水压力的作用下,储水箱23中的全部空气受到快速挤压,沿分压仓上细孔上升,全部筛滤填料层在上升空气、旋转扰动的波轮作用及填料下纳米曝气头的冲击力作用下,填料间隙的污染物质破碎浮起,又在曝气管的浮力以及进水冲击挡流板向右推力的协同作用下,溢流至回流槽与初始进水混合,待水面快速下降。过滤速率重新稳定后,关闭反洗泵15的阀门、反洗泵15及两纳米曝气机24A、24B,开启缩口进水管10的阀门以及旋流筛滤池11和出水池16之间的阀门,继续进行筛滤处理。

[0047] 三级反冲洗为曝气湍流反冲洗,此时一、二级反冲洗已经不足以解决污染物质对填料的覆盖、阻塞问题,污水大量积聚不得不过滤。此时关闭缩口进水管10的阀门,开启旋流筛滤池11和出水池16之间的阀门以及反洗泵15的阀门,启动反洗泵15、曝气管30、超声波发生仪29及两纳米曝气机24A、24B,将出水池内出水大量导入储水箱23中。(1)储水箱23内部空气沿多孔板细孔上升搅拌,填料底部纳米曝气头开始曝气,填料上方涡轮不断转动;(2)利用纳米曝气技术冲击、氧化、气浮及高温作用协同清洗,上方填料呈现湍流状态,进行无规则高速运动状态,填料在水流旋涡的冲击力和气泡的剪切力作用下相互摩擦,填料上附着的有机污染物能够去除,得到较为纯净的填料;(3)利用超声波发生仪在液体介质中产生超声波,在筛滤填料表面产生空化效应,空化汽泡在闭合过程中破裂时形成的冲击波,会在其周围产生上千个气压的冲击压力,作用在填料表面上破坏污物之间粘性,并使它们迅速分散在反洗液中,从而达到填料表面洁净的效果。(4)空气排净后,出水池的出水继续导入,富含

羟自由基的出水冲洗湍流状态的的填料颗粒表面及微孔,剥离污染物质,填料得到再生。(5)而污染物质在水流冲击力及右侧曝气管气浮作用下不断向上浮至水面,自左端进水堰及右端回流槽流出与初始进水混合。经过三级反冲洗,内部污染物被清洗排空殆尽。

[0048] 常规砂滤是在过滤过程中不扰动砂层,使水流从砂子细小缝隙之间流过。通常采用不扰动砂层,压实填料、增加水压、砂上附加网格等手段改进砂滤过程,让水流从砂子细小缝隙之间流过,而污染物质停留在砂层的表层上。本发明则是利用涡轮转动扰动填料表层,防止污染物质堆积对水流的顺利通过形成阻力,同时利用高级氧化、纳米曝气、气泡的冲击力和剪切力等手段改进装置,利用分子筛、锰砂等填料进行优化设计,最后使用三级反冲洗等改进处理过程。

