



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104150656 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201410359861. 9

(22) 申请日 2014. 07. 25

(71) 申请人 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 席北斗 王雷 李英军 张列宇
黄彩红 贾璇 李丹 李曹乐

(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 9/08 (2006. 01)

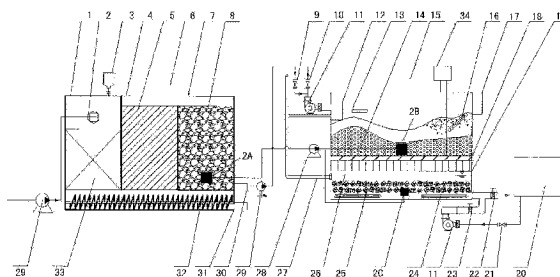
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

纳米曝气凝聚-搅拌絮凝净化生物处理污水
的装置和方法

(57) 摘要

一种纳米曝气凝聚-搅拌絮凝净化生物处理污水的装置,主要由纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置、三级反冲筛滤装置和出水池组成。本发明还公开了利用上述装置进行污水处理的方法。本发明优化絮凝效能、降低药耗、缩短反应时间,有效去除污水中病原菌和痕量有机物含量,去除率达到 100%,提高出水水质。



1. 一种纳米曝气凝聚-搅拌絮凝净化生物处理污水的装置,主要包括:

纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置的一侧为进水口,该进水口连接一液压泵,另一侧为出水口通过液压泵连接旋三级反冲筛滤装置;

纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置的底部设有螺旋输泥器,螺旋输泥器的端部为一出泥口;纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置的进水口一侧为主反应区,纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置出水口一侧为絮体二次拦截区,主反应区和絮体二次拦截区之间是絮体拦截区;

主反应区内设有微涡流混凝器,微涡流混凝器上方设有纳米曝气头,主反应区的顶端设有加药装置用以添加混凝剂;

絮体拦截区内铺设斜管,用于絮体拦截沉淀;

絮体二次拦截区内部填充有聚丙烯立体网状结构填料,聚丙烯立体网状结构填料下方铺设一纳米曝气头,纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置的出水口设在聚丙烯立体网状结构填料底部,连接三级反冲筛滤装置的进水口;

三级反冲筛滤装置由多孔网格分为上、下两个部分,多孔网格的下方设置在排列成圆筒状的分流仓 19 上以分割空间,多孔网格 18 上方正中央安放一纳米曝气头,并填充有混合填料用于筛滤,混合填料为石英砂、改性锰砂、零价纳米铁与天然沸石分子筛的混合物;

三级反冲筛滤装置的进水口一侧设有一进水堰和阻流板,置于混合填料的上方,三级反冲筛滤装置的另一侧设有一曝气管,曝气管设有多个细孔曝气孔,曝气孔垂直向上,曝气管置于混合填料的上方,曝气管对应一回流槽;

三级反冲筛滤装置内安装有超声波发生仪;

多孔网格下方为集水池,集水池外壁涂刷避光黑色涂料,内壁均匀负载一层非金属掺杂的光催化剂,底部安装有紫外灭菌灯,紫外灭菌灯之间设置有纳米曝气头,集水池内部剩余空间填充有半导体负载填料;

三级反冲筛滤装置的出水口连接至出水池,出水池的出水口通过一增压泵与三级反冲筛滤装置的出水口相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,多孔网格为两层,中间铺设并固定一层不锈钢网。

3. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置和三级反冲筛滤装置中的纳米曝气头均连接一纳米曝气机。

4. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,三级反冲筛滤装置的分流仓与混合填料上部连接通气管通往大气,以防止三级反冲筛滤装置内压力过高。

5. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,三级反冲筛滤装置中的混合填料粒径为 0.5-1.2mm,不均匀系数为 2,混合体积比为 7:2:2:1。

6. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置和三级反冲筛滤装置中多孔网格上方的曝气头进气为 O_2 ,用于混凝搅拌和清洁填料;三级反冲筛滤装置的储水池纳米曝气头进气为 O_3 ,通过纳米曝气强化羟基自由基的产生过程。

7. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,加药装置中的混凝剂为聚合氯化铝+阳离子聚丙烯酰胺,物质的量比例为 20:1。

8. 利用权利要求 1 所述装置进行污水处理的方法:

污水进入纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置,先经过主反应区进行纳米气浮-凝聚处理

后,于微涡流混凝器再次凝聚-絮凝,而后自流至絮体拦截区,絮体在斜管的拦截作用下沉至纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置的底部,在螺旋输送器的带动下自出泥口定期排出,澄清液溢流至絮体二次拦截区,在聚丙烯立体网状结构填料的作用下进行二次拦截,过滤后的清液导入三级反冲筛滤装置中:

三级反冲筛滤装置的集水池内纳米曝气头采用 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集水池,提高高级氧化效果,可有效提高 $\cdot OH$ 产生率。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,三级反冲筛滤装置中的紫外灭菌灯平均照射剂量在 $300J/m^2$ 以上。

纳米曝气凝聚－搅拌絮凝净化生物处理污水的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种纳米曝气凝聚－搅拌絮凝净化生物处理污水的装置。

[0002] 本发明还涉及利用上述装置处理污水的方法,更具体地涉及一种去除污水中有机物、微生物、无机物等化学杂质的方法。

背景技术

[0003] 污水生物处理是用生物学的方法处理污水的总称,是现代污水处理应用中最广泛的方法之一。主要借助微生物的分解作用把污水中有机物转化为简单的无机物,使污水得到净化。利用微生物的分解活动,使污水得到净化,如活性污泥、生物滤池、生物转盘、污水灌溉、氧化塘的功能。污水生物处理效果好,费用低,技术较简单,应用比较简单。生物处理可以降低污水中的有机物和营养物质,尤其是氮、磷等污染物,当简单的沉淀和化学处理不能保证达到足够的净化程度时,就要用生物的方法作进一步处理。生物处理过程中要求污水中BOD与COD比值要大于0.3,温度影响较大,冬季一般效果较差,现使用纳米混凝－三级反冲洗筛滤的方式对生物处理出水进行深度净化。

[0004] 我国现有的混凝技术,由于混合效果差,混凝剂入水迅速形成胶体,将大量混凝剂包裹在内,分散效果差,难以达到混凝剂最高利用率,导致药耗较高、反应时间长,絮凝效能较差的后果。

[0005] 目前设计应用的砂滤池在滤料层含污能力远未饱和的情况下,反冲洗却不断进行。这不但影响了滤池的产水能力,还极大地浪费了水资源和能耗。由于清洗和更换滤头需停产并掏出滤料层,工作量很大。因此,滤床的堵塞便成为污水处理中一个十分麻烦的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种纳米曝气凝聚－搅拌絮凝净化生物处理污水的装置。

[0007] 本发明的又一目的在于提供一种利用上述装置进行污水处理的方法。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供的纳米曝气凝聚－搅拌絮凝净化生物处理污水的装置,主要包括:

[0009] 纳米曝气凝聚－微涡流絮凝装置的一侧为进水口,该进水口连接一液压泵,另一侧为出水口通过液压泵连接旋三级反冲筛滤装置;

[0010] 纳米曝气凝聚－微涡流絮凝装置的底部设有螺旋输泥器,螺旋输泥器的端部为一出泥口;纳米曝气凝聚－微涡流絮凝装置的进水口一侧为主反应区,纳米曝气凝聚－微涡流絮凝装置出水口一侧为絮体二次拦截区,主反应区和絮体二次拦截区之间是絮体拦截区;

[0011] 主反应区内设有微涡流混凝器,微涡流混凝器上方设有纳米曝气头,主反应区的顶端设有加药装置用以添加混凝剂;

[0012] 絮体拦截区内铺设斜管,用于絮体拦截沉淀;

[0013] 絮体二次拦截区内部填充有聚丙烯立体网状结构填料,聚丙烯立体网状结构填料

下方铺设一纳米曝气头,纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置的出水口设在聚丙烯立体网状结构填料底部,连接三级反冲筛滤装置的进水口;

[0014] 三级反冲筛滤装置由多孔网格分为上、下两个部分,多孔网格的下方设置在排列成圆筒状的分流仓上以分割空间,多孔网格上方正中央安放一纳米曝气头,并填充有混合填料用于筛滤,混合填料为石英砂、改性锰砂、零价纳米铁与天然沸石分子筛的混合物;

[0015] 三级反冲筛滤装置的进水口一侧设有一进水堰和阻流板,置于混合填料的上方,三级反冲筛滤装置的另一侧设有一曝气管,曝气管设有多个细孔曝气孔,曝气孔垂直向上,曝气管置于混合填料的上方,曝气管对应一回流槽;

[0016] 三级反冲筛滤装置内安装有超声波发生仪;

[0017] 多孔网格下方为集水池,集水池外壁涂刷避光黑色涂料,内壁均匀负载一层非金属掺杂的光催化剂,底部安装有紫外灭菌灯,紫外灭菌灯之间设置有纳米曝气头,集水池内部剩余空间填充有半导体负载填料;

[0018] 三级反冲筛滤装置的出水口连接至出水池,出水池的出水口通过一增压泵与三级反冲筛滤装置的出水口相连接。

[0019] 所述的装置,其中,多孔网格为两层,中间铺设并固定一层不锈钢网。

[0020] 所述的装置,其中,纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置和三级反冲筛滤装置中的纳米曝气头均连接一纳米曝气机。

[0021] 所述的装置,其中,三级反冲筛滤装置的分流仓与混合填料上部连接通气管通往大气,以防止三级反冲筛滤装置内压力过高。

[0022] 所述的装置,其中,三级反冲筛滤装置中的混合填料粒径为 0.5-1.2mm,不均匀系数为 2,混合体积比为 7:2:2:1。

[0023] 所述的装置,其中,纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置和三级反冲筛滤装置中多孔网格上方的曝气头进气为 O_2 ,用于混凝搅拌和清洁填料;三级反冲筛滤装置的储水池纳米曝气头进气为 O_3 ,通过纳米曝气强化羟基自由基的产生过程。

[0024] 所述的装置,其中,加药装置中的混凝剂为聚合氯化铝+阳离子聚丙烯酰胺,比例为 20:1。

[0025] 本发明提供的利用上述装置进行污水处理的方法:

[0026] 污水进入纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置,先经过主反应区进行纳米气浮-凝聚处理后,于微涡流混凝器再次凝聚-絮凝,而后自流至絮体拦截区,絮体在斜管的拦截作用下下沉至纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置的底部,在螺旋输送器的带动下自出泥口定期排出,澄清液溢流至絮体二次拦截区,在聚丙烯立体网状结构填料的作用下进行二次拦截,过滤后的清液导入三级反冲筛滤装置中;

[0027] 三级反冲筛滤装置的集水池内纳米曝气头采用 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集水池,提高高级氧化效果,可有效提高 $\cdot OH$ 产生率。

[0028] 所述的方法,其中,三级反冲筛滤装置中的紫外灭菌灯平均照射剂量在 $300J/m^2$ 以

上。

[0029] 本发明使用纳米曝气过程的纳米气泡达成絮凝工艺的凝聚过程,分别达成三段功效,前期气浮过程,俘获污水中的微细污染物颗粒;中期加药混凝过程,促进胶体相互碰撞凝聚成絮体,打散包裹住混凝剂的胶体块,提高其分散程度;后期热断裂过程,断裂絮体薄弱处,进而重新形成更加稳固的絮体。优化絮凝效能、降低药耗、缩短反应时间,有效去除污水中污染物质,提高出水水质。本发明又使用一种三级反冲洗筛滤装置对污水进行深度处理,深度去除水中有机物的悬浮物质和杂志,吸附无机的有害物质。并且使用三级的反冲洗技术,更好的达到了反冲洗作用,最大程度节省了水资源。在筛滤的同时本发明采用紫外灯、半导体负载填料以及纳米曝气技术激发羟基自由基对出水进行高级氧化,三级反冲筛滤装置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,可深度去除其中污染物质,灭杀污水中的细菌,病原菌,并针对环境类激素(如激素类农药、抗生素、二恶英、雌激素以及人工合成激素等微量有害化学物质)的处理方面具有很大的优势,使大分子难降解有机物氧化成低毒或无毒的小分子物质,降低难降解物质,提高出水水质,达到国家排放标准。经过本发明的装置处理的出水透明度高、水质好。

附图说明

[0030] 图1是本发明的装置示意图。

[0031] 附图中主要组件符号说明:

[0032] 1主反应区;2、2A、2B、2C纳米曝气头;3加药装置;4絮体拦截区;5斜管;6纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置;7絮体二次拦截区;8立体网状结构填料;9第一阀门;10第二阀门;11增压泵;12进水堰;13阻流板;14混合填料;15三级反冲筛滤装置;16曝气管;17回流槽;18多孔网格;19分流仓;20出水池;21第三阀门;22第一闸阀;23第二闸阀;24紫外灭菌灯;25半导体负载填料;26集水池;27通气管;28纳米曝气机;29液压泵;30出水口;31出泥口;32螺旋输送器;33微涡流混凝器;34超声波发生仪。

具体实施方式

[0033] 本发明提供的纳米曝气凝聚-搅拌絮凝净化生物处理污水的装置和方法,可以高效去除污水中污染物质(如:有机物、微生物、无机物等化学杂质)。

[0034] 请参阅图1。本发明提供的纳米曝气凝聚-搅拌絮凝净化生物处理污水的装置,其主要结构包括:

[0035] 纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置6的一侧为进水口,该进水口连接一液压泵29,另一侧为出水口30通过液压泵29连接三级反冲筛滤装置15。

[0036] 纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置6的底部设有螺旋输泥器32,螺旋输泥器32的端部为一出泥口31;纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置6进水口一侧为主反应区1,完成纳米气浮-凝聚过程,纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置6出水口一侧为絮体二次拦截区7,主反应区1和絮体二次拦截区7之间是絮体拦截区4。主反应区1内填充有微涡流混凝器33,微

涡流凝聚器 33 上方使用有机玻璃固定有纳米曝气头 2, 纳米曝气头 2 与纳米曝气机 29 相连接。主反应区 1 的顶端设有加药装置 3 用以添加混凝剂, 混凝剂为聚合氯化铝 PAC+ 阳离子聚丙烯酰胺 CPAM, 其添加比例约为 20:1。絮体拦截区 4 内铺设斜管 5, 用于絮体拦截沉淀; 絮体二次拦截区 7 内部填充聚丙烯立体网状结构填料 8, 聚丙烯立体网状结构填料 8 下方铺设一纳米曝气头 2 与纳米曝气机 29 相连接。纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置 6 的出水口 30 设在填料底部。微涡流凝聚器 33 上方的纳米曝气头 2 和聚丙烯立体网状结构填料 8 的纳米曝气头 2A 均各连接一纳米曝气机 28。

[0037] 纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置 6 的出水通过液压泵 29 和增压泵 11 导入三级反冲筛滤装置 15, 液压泵 29 上连接有第一阀门 9 和第二阀门 10, 第一阀门 9 安装在液压泵 29 和增压泵 11 之间, 第二阀门 10 通向大气。

[0038] 三级反冲筛滤装置 15 由多孔网格 18 分为上、下两个部分, 多孔网格 18 为两层, 中间铺设并固定一层不锈钢网。多孔网格 18 的下方设置在紧密排列的圆筒状分流仓 19 上以分割空间, 防止局部压力过大冲破多孔网格。多孔网格 18 上方正中央安放一纳米曝气头 2B, 并填充一层混合填料用于筛滤, 混合填料选取石英砂、改性锰砂、零价纳米铁与天然沸石分子筛混合, 粒径为 0.5-1.2mm, 不均匀系数为 2, 是集过滤、吸附、离子交换、混凝及去除重金属为一体的多功能混合填料。

[0039] 三级反冲筛滤装置 15 的进水口一侧设有一进水堰 12 和阻流板 13, 置于混合填料的上方。三级反冲筛滤装置 15 的另一侧设有一曝气管 16, 曝气管 16 设有多个细孔曝气孔, 曝气孔垂直向上, 曝气管 16 置于混合填料的上方, 曝气管 16 对应一回流槽 17, 三级反冲筛滤装置 15 内安装有超声波发生仪 34。多孔网格 18 下方为集水池 26, 集水池 26 外壁涂刷避光黑色涂料, 内壁均匀负载一层非金属掺杂的光催化剂, 底部安装有紫外灭菌灯 24, 紫外灭菌灯 24 之间设置有纳米曝气头 2C, 集水池 26 内部剩余空间填充有半导体负载填料(使用非金属掺杂光催化剂负载在立体网状聚丙烯填料表面), 无需使用分散剂, 并减少催化剂的流失现象。多孔网格 18 上方的纳米曝气头 2 和集水池 26 内的纳米曝气头 2 均连接一纳米曝气机 28。三级反冲筛滤装置 15 的分流仓 19 与混合填料 14 上部连接通气管 27 通往大气, 以防止三级反冲筛滤装置内压力过高。

[0040] 三级反冲筛滤装置 15 的出水口通过第一闸阀 22 连接至出水池 20 做静置处理后, 可以作为中水排出, 也可以用作三级反冲筛滤装置 15 反冲洗的用水。反冲洗时, 出水池 20 的出水口通过一增压泵 11 与三级反冲筛滤装置 15 的出水口相连接, 在增压泵 11 的两侧分别设有第二闸阀 23 和第三阀门 21。

[0041] 本发明利用上述装置处理生活污水的方法是:

[0042] 污水经过纳米曝气凝聚-微涡流絮凝装置内主反应区进行纳米气浮-凝聚处理后, 于微涡流凝聚器再次凝聚-絮凝, 而后自流至中间絮体拦截区, 絮体在斜管的拦截作用下下沉至反应器底部, 定时在螺旋输送器的带动下自出泥口定期排出, 澄清液溢流至右侧絮体二次拦截区, 在高密度立体网状结构填料的作用下进行二次拦截, 过滤后的清液自出水口排出。二次拦截区填料定期清洗, 清洗时同时开启填料底部纳米曝气头, 利用纳米曝气技术冲击、氧化、气浮及高温作用协同清洗。出水通过液压泵导入三级反冲筛滤装置。

[0043] 正常筛滤时, 污水自进水堰进入, 在进水堰的物理结构作用下由水平方向导为竖直向上, 在重力作用下撞击在阻流板上, 以防止水流直接撞击填料影响处理效果; 污水经过

填料的过滤,流至下方集水池,集水池内纳米曝气头的进气为 O_3 ,通过纳米曝气大量获得羟基自由基,与紫外灭菌灯(紫外灭菌灯平均照射剂量在 $300J/m^2$ 以上),半导体负载填料共同提高高级氧化效果,同时其中富含羟基自由基的出水在装置进行反洗时,冲刷混合填料,较好的做到混合填料清洁与再生。

[0044] 本发明采用纳米曝气技术改进混凝工艺的凝聚过程,主要分为三个步骤:

[0045] (A) 微纳米曝气前期气浮过程:微纳米气泡传质过程中,污水中的微细污染物颗粒俘获在气泡表面或与气泡粘附在一起,在气泡上升过程中带动微细污染物颗粒上浮至水体表面,达成气浮作用从而实现清水与悬浮颗粒物、胶体的分离;

[0046] (B) 微纳米曝气中期加药混凝过程:利用微纳米气泡发生过程的强烈冲击力以及上浮过程中的气液两相相对运动、气泡爆炸时局部产生的高温高压状态和爆破力,对污水进行热补偿的同时施加强烈搅拌作用,迅速将混凝剂分散至待处理水体的各处,使混凝剂与污水快速均匀混合,打散包裹住混凝剂的胶体块,提高其分散程度,促进胶体相互碰撞凝聚成絮体。而当混凝剂被包裹形成絮体后,在纳米曝气下絮体成长质量更高,成长过大的絮体在纳米曝气的作用下会破碎成较小絮体从而恢复并保持絮凝能力(絮体过大会使总面积减小,吸附能力下降),密实度较低的絮体在纳米曝气的剪切力作用下会破碎并重新絮凝成密实度较高的絮体,有利于沉淀分离。

[0047] (C) 微纳米曝气后期热断裂过程:利用微纳米曝气过程产生的以及气泡爆炸时局部产生的高温高压状态实现絮体薄弱处的断裂,进而重新撞击、吸附污水中胶体、悬浮物以形成更加稳固的絮体。

[0048] 为了让形成的絮体更好的吸附脱稳胶体而成长的絮凝过程,本发明同时使用微涡流混凝器,涡流反应器形成的微涡旋流动能有效地促进水中微粒的扩散与碰撞。一方面,混凝剂水解形成胶体在微涡流作用下快速扩散并与水中胶体充分碰撞,使水中胶体快速脱稳;另一方面,水中脱稳胶体在微涡流作用下具有更多碰撞机会,因而具有更高的凝聚效率。

[0049] 使用三级反冲筛滤装置时,集水池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,间歇冲散混合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进水冲击阻流板向右推力的协同作用下,溢流至回流槽,使混合填料截留的污染物集中排除装置外,与进水混合重新处理。延长三级反冲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,不断运行净化污水。

[0050] 集水池内纳米曝气头采用 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,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;且纳米级别 O_3 气泡与紫外灭菌灯、半导体负载填料共存于集水池,提高高级氧化效果,可有效提高 $\cdot OH$ 产生率。

[0051] 根据本发明的一个实施例,本发明能有效去除污水中病原菌和痕量有机物含量,去除率达到 100%。

[0052] 本发明采用三级反冲洗技术进行反冲洗:

[0053] 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,开启三级反冲筛滤装置 15 左上角增压泵 11、曝气管 16 并间歇开启多孔板上方纳米曝气头 2B,集水池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进水冲击挡流板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。

[0054] 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。此时关闭第一阀门 9、第一闸阀 22,开启第三阀门 21、第二阀门 10,启动三级反冲筛滤装置 15 右下角增压泵 11、曝气管 16 及两个纳米曝气机头 2B\2C,将出水池内出水导入集水池中。在回水压力的作用下,集水池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的强力搅拌,曝气管气流及纳米曝气头的冲击力作用下旋转流动,污染物质破碎浮起,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,关闭三级反冲筛滤装置 15 右下角增压泵 11、多孔板下方纳米曝气头 2C、第三阀门 21、第二阀门 10,开启第一阀门 9、第一闸阀 22,继续进行筛滤处理。

[0055] 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,污水大量积聚不得过滤。此时关闭第一阀门 9、第一闸阀 22,开启第三阀门 21、第二阀门 10,启动三级反冲筛滤装置 15 右下角增压泵 11、曝气管 16 及两个纳米曝气头 2B、2C、超声波发生仪 34,将出水池内出水大量导入集水池中:

[0056] (1) 集水池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。

[0057] (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。

[0058] (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,空化气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。

[0059] (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。

[0060] (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。

[0061] 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。本装置对胶体、纤维、藻类等悬浮物的截留效果好,对于浊度较低水质甚至无需反冲洗,即可完成处理过程,同时具有去除臭味,灭杀细菌、病原菌等微生物,分解难降解的少量残留表面活性剂、多氯联苯等难降解有机化合物的功效。

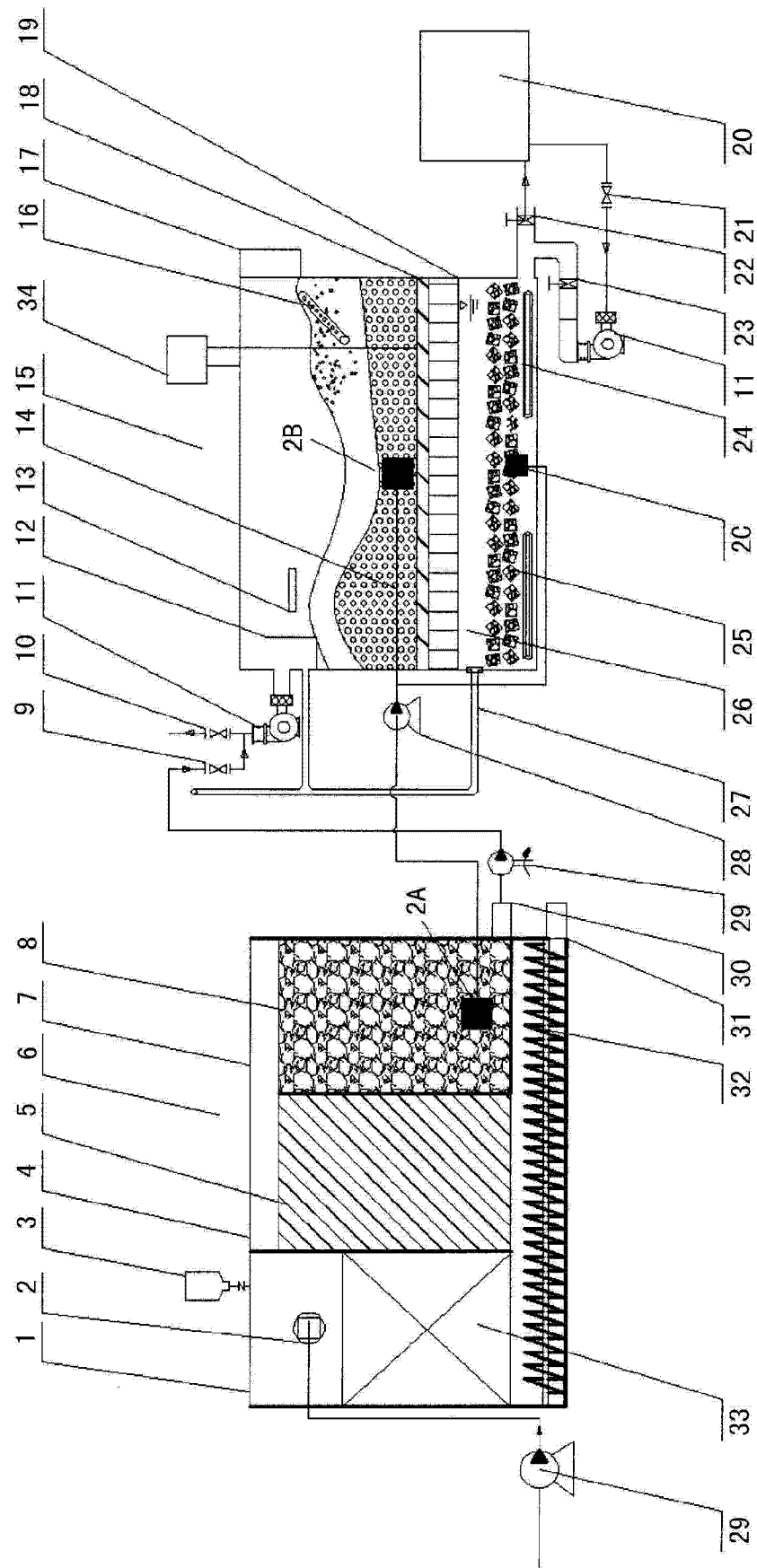


图 1