



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510132777.4

[45] 授权公告日 2009年2月4日

[11] 授权公告号 CN 100457652C

[22] 申请日 2005.12.26

[21] 申请号 200510132777.4

[73] 专利权人 北京城市排水集团有限责任公司
地址 100061 北京市崇文区龙潭湖北里4号

共同专利权人 北京市市政工程设计研究总院

[72] 发明人 王洪臣 方先金 王佳伟 周军
甘一萍

[56] 参考文献

- CN2412897Y 2001.1.3
- WO03072512A1 2003.9.4
- CN1422817A 2003.6.11
- JP10-323687A 1998.12.8

改良型 A2/O 工艺处理城市污水的中试研究. 任, 洁, 顾国维, 杨海真. 给水排水, 第26卷第6期. 2000

审查员 王 华

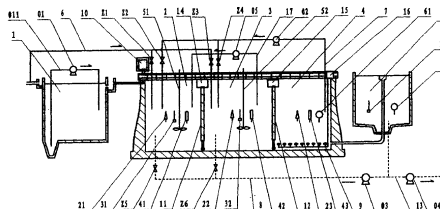
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

[54] 发明名称

五因子可调污水处理装置

[57] 摘要

一种五因子可调污水处理装置, 是 A/A/O 污水处理工艺的改进装置, 主要包括初沉池、厌氧池、缺氧池、好氧池和二沉池, 其特征在于, 在厌氧、缺氧、好氧三池之间装有可移动隔墙, 在好氧池到厌氧池和缺氧池的污水内回流管和二沉池至厌氧池和缺氧池污泥外回流管上装有控制阀和流量可调回流泵, 在好氧池内装有曝气量可调的曝气装置; 在三池内装有磷酸盐、硝酸盐和溶解氧检测头, 并设有一个微机控制器。可对污泥泥龄、好氧池的溶解氧浓度、碳源量、厌氧、缺氧和好氧三池的池容比例、内外回流比等五个 A/A/O 污水处理工艺的关键因素即五因子进行实时调节, 起到优化生物脱氮除磷效果, 提高污水处理质量的作用。



1、一种五因子可调污水处理装置，主要包括初沉池(1)、厌氧池(2)、缺氧池(3)、好氧池(4)和二沉池(5)，所述初沉池有管道与所述厌氧池相通，所述厌氧池、缺氧池和好氧池依次排列并连成一个长方形大池，所述厌氧池和缺氧池之间由底部相通的隔墙A(11)隔开，所述缺氧池和好氧池之间由底部相通的隔墙B(12)隔开，所述好氧池的底部装有曝气装置(9)，所述好氧池底部装有管道与所述二沉池相通，其特征在于，所述隔墙A(11)及隔墙B(12)均是可沿池长平行移动的可移动隔墙，所述隔墙A设有控制其移动和固定的控制装置A(14)，所述隔墙B设有控制其移动和固定的控制装置B(15)，在所述好氧池边设有曝气控制装置(16)，所述初沉池的进水管道接有一个污水管(6)与所述厌氧池和缺氧池相通，并且所述污水管上装有调节阀(Z1、Z3)，所述好氧池装有一个污水回流管(7)与所述厌氧池和缺氧池相通，并且所述污水回流管上装有可调流量污水泵(02)和调节阀(Z2、Z4)，所述二沉池装有一个污泥回流管(8)与所述厌氧池和缺氧池相通，所述污泥回流管上装有调节阀(Z5、Z6)和可调流量污泥泵(03)，所述二沉池底部还装有一个排泥管(13)和一个可调流量污泥泵(04)，所述厌氧池和缺氧池内装有磷酸盐检测头(21、22)和硝酸盐检测头(31、32)及溶解氧检测头(41、42)，所述好氧池内装有磷酸盐检测头(23)和溶解氧检测头(43)及MLSS检测头(61)，所述二沉池内装有硝酸盐检测头(33)和MLSS检测头(62)；在厌氧池旁设有一个微机控制器(10)，该微机控制器与所述磷酸盐检测头(21、22、23)、硝酸盐检测头(31、32、33)、溶解氧检测头(41、42、43)及MLSS检测头(61、62)相连接；所述厌氧池和缺氧池内分别装有搅拌器(51、52)。

2、根据权利要求1所述的一种五因子可调污水处理装置，其特征在于，

所述初沉池（1）内装有一个污泥回流泵（01）和污泥回流管（011），所述污泥回流管从所述初沉池前端底部经所述污泥回流泵通向初沉池后端。

3、根据权利要求1所述的一种五因子可调污水处理装置，其特征在于，所述缺氧池里装有一个污水回流管（17）通向厌氧池，所述污水回流管上装有一个可调流量污水泵（05）。

五因子可调污水处理装置

技术领域

本发明为一种污水处理装置，具体的是 A/A/O 型污水处理技术的改进工艺的装置。

背景技术

随着经济和城市化的快速发展，我国面临着日益严重的水污染和水资源短缺问题，而水的污染中，由于氮、磷营养物质富集引起的水体富养化问题日益突出。目前，A/A/O 污水处理工艺是最基本的生物脱氮除磷工艺，在一定程度上解决了污水的脱氮除磷问题。但是，传统 A/A/O 工艺出水水质不高，尤其难以同时实现高效的脱氮和除磷。在实践中我们发现，现有的 A/A/O 污水处理工艺存在一些难以解决的问题：1、污泥泥龄的问题，硝化过程和除磷相互矛盾，硝化细菌的生长繁殖需要足够长的泥龄，而除磷则需要及时大量地排泥；2、好氧池中曝气的强度即溶解氧的浓度问题，好氧池中的硝化过程需要高浓度的溶解氧，而污水处理过程中又需要好氧池污水的部分回流到厌氧池和缺氧池，即所谓内回流。内回流的高浓度的溶解氧又影响厌氧池中的释磷和缺氧池中的反硝化过程；3、厌氧池和缺氧池的碳源问题，碳源的不足常常影响释磷和反硝化过程的充分进行；4、厌氧池、缺氧池和好氧池三池的容积比例问题，由于污水质量和所含成份的不同，地区气候温度等条件的不同，所述三池的容积比例也常常需要调整，而目前的 A/A/O 污水处理工艺中的固定池容往往不能适应工艺的需要；5. 外回流和内回流的回流比问题，A/A/O 污水处理工艺中二沉池中的污泥要部分回流到厌氧池和缺氧池，即所谓外回流。外回流比太高，将使厌氧段氧化还原电位提高影响释磷，太低将导致摄磷菌在二沉池释磷。所述内回流比太高，将使缺氧段氧化还原电位大大提高，内回流比太低，将降低反硝化效率。以上五个问题使得目前的

A/A/O 污水处理工艺不能很好地满足不同地区、不同污水、不同温度和经常变化的污水处理过程的需要。随着污水处理工作中对脱氮和除磷要求的不断提高，有必要针对 A/A/O 污水处理工艺的上述五个方面即五个因子的问题，对传统的 A/A/O 污水处理工艺进行改进，提出一种五因子可调污水处理装置。

发明内容

本发明的目的是提出一种五因子可调污水处理装置，该装置可以根据污水处理过程中的具体情况，对所述五个因子即：1 泥龄、2 溶解氧浓度、3 碳源、4 池容比、5 污水污泥回流比，进行适时调整，以保证能在各种不同的条件下都能有较好的除磷脱氮效果，使污水处理达到要求的标准。

本发明的目的是由下述技术方案实现的：一种五因子可调污水处理装置，主要包括初沉池 1、厌氧池 2、缺氧池 3、好氧池 4 和二沉池 5，所述初沉池有管道与所述厌氧池相通，所述厌氧池、缺氧池和好氧池依次排列并连成一个长方形大池，所述厌氧池和缺氧池之间由底部相通的隔墙 A 11 隔开，所述缺氧池和好氧池之间由底部相通的隔墙 B 12 隔开，所述好氧池的底部装有曝气装置 9，所述好氧池底部装有管道与所述二沉池相通，其特征在于，所述隔墙 A 11 及隔墙 B 12 均是可沿池长平行移动的可移动隔墙，所述隔墙 A 设有控制其移动和固定的控制装置 A 14，所述隔墙 B 设有控制其移动和固定的控制装置 B 15，在所述好氧池边设有曝气控制装置 16，所述初沉池的进水管接有一个污水管 6 与所述厌氧池和缺氧池相通，并且所述污水管上装有调节阀 Z1、Z3，所述好氧池装有一个污水回流管 7 与所述厌氧池和缺氧池相通，并且所述污水回流管上装有可调流量污水泵 02 和调节阀 Z2、Z4，所述二沉池装有一个污泥回流管 8 与所述厌氧池和缺氧池相通，所述污泥回流管上装有调节阀 Z5、Z6 和可调流量污泥泵 03，所述二沉池底部还装有一个排泥管 13 和可调流量污泥泵 04，所述厌氧池和缺氧池内装有磷酸盐检测头 21、22 和硝酸盐检测头 31、32 及溶解氧检测头 41、42，所述好氧池内装有磷酸

盐检测头 23 和溶解氧检测头 43 及 MLSS 检测头 61, 所述二沉池内装有硝酸盐检测头 33 和 MLSS 检测头 62; 在厌氧池旁设有一个微机控制器 10, 该微机控制器与所述磷酸盐检测头 21、22、23、硝酸盐检测头 31、32、33、溶解氧检测头 41、42、43、及 MLSS 检测头 61、62 相连接; 所述厌氧池和缺氧池内分别装有搅拌器 51、52。

本发明的五因子可调污水处理装置, 还可以在所述初沉池 1 内安装一个污泥回流泵 01 和污泥回流管 011, 所述污泥回流管从所述初沉池前端底部经所述污泥回流泵通向初沉池后端。

本发明的五因子可调污水处理装置, 还可以在所述缺氧池里安装一个污水回流管 17 通向厌氧池, 所述污水回流管上装有一个可调流量污水泵 05。

本发明的五因子可调污水处理装置, 由于在各个池内设置了溶解氧检测头、磷酸盐检测头、硝酸盐检测头, MLSS 检测头, 并且设有一个微机控制器, 在厌氧、缺氧和好氧三池间设有可移动隔墙, 曝气装置有曝气量控制装置, 内外回流泵均为可调流量泵, 使得运行过程中各池中的生物脱氮除磷过程和污水污泥中所含成份的情况得以及时了解和掌握。并且可以通过微机控制器的分析测算, 得到所述五因子的实时合理调整数据。进而通过定时地对各调节装置的调节, 可以使得: 1、污泥泥龄保持合理的程度; 2、好氧池保持合理的溶解氧浓度; 3、厌氧池和缺氧池保持所需碳源量; 4、厌氧池、缺氧池和好氧池三池实时保持合理的池容比例, 5、池间污水内回流和污泥外回流保持合理的流量。从而保证整个污水处理的生物脱氮除磷过程实时地维持在最佳的状态, 使污水处理得到最好的效果。因而, 本发明的五因子可调污水处理装置与现有技术相比, 具有运行灵活, 对各种污水、环境、污水处理要求适应性强, 污水处理效果好的优点。

附图说明

下面结合附图及实施例对本发明作进一步的说明:

图 1 为本发明的结构示意图。

具体实施方式

参照附图，一种五因子可调污水处理装置，主要包括初沉池 1、厌氧池 2、缺氧池 3、好氧池 4 和二沉池 5，所述初沉池有管道与所述厌氧池相通，所述厌氧池、缺氧池和好氧池依次排列并连成一个整体长方形大池，所述厌氧池和缺氧池之间由底部相通的隔墙 A 11 隔开，所述缺氧池和好氧池之间由底部相通的隔墙 B 12 隔开，所述好氧池的底部装有曝气装置 9，所述好氧池底部装有管道与所述二沉池相通，所述隔墙 A 和隔墙 B 均是可沿池长平行移动的可移动隔墙，隔墙下沿与池底留有空间使相邻两池相通，隔墙 B 底部空间略高，可跨过池底部曝气头而移动；所述隔墙 A 和隔墙 B 的移动和固定的控制装置 A 14、B 15 均采用手动葫芦链条传动，通过导轨移动，并通过螺杆固定，隔墙的移动距离为沿池长方向±10m 的范围；厌氧段水力停留时间（HRT）的调整范围为 0.5-2.5 小时，缺氧段 HRT 的调整范围为 2-6 小时，好氧段 HRT 的调整范围为 4-12 小时；在所述好氧池中的曝气装置 9 是曝气头、曝气干管和支管，在好氧池边的曝气控制装置 16 是在每条支管上一端设截止阀，另一端设调节阀，通过调整截止阀、调节阀以及鼓风机的气流导板角度来调整供气量，必要时可调整供气鼓风机的台数，供气鼓风机采用进口多级或单级高速鼓风机，气水比调整范围为 1:3-1:12；所述初沉池的进水管接有一个污水管 6 与所述厌氧池和缺氧池相通，并且所述污水管上装有调节阀 Z1、Z3；所述好氧池装有一个污水回流管 7 与所述厌氧池和缺氧池相通，并且所述污水回流管上装有可调流量污水泵 02 和调节阀 Z2、Z4 实现内回流和内回流量的调节，所述可调流量污水泵 02 是设置一台变频泵（流量为进水量的 50-100%）和三台定量泵（单泵流量为进水量的 100%）实现多级可调，调整范围为进水量的 50%-400%；所述二沉池装有一个污泥回流管 8 与所述厌氧池和缺氧池相通，所述污泥回流管

上装有调节阀 Z5、Z6 和可调流量污泥泵 03, 实现外回流和外回流量的调节, 所述可调流量污泥泵 03 是设置一台变频泵 (流量为进水量的 25%-100%) 和两台定量泵 (单泵流量为进水量的 100%) 实现多级可调, 调整范围为进水量的 25%-300%; 所述二沉池底部还装有一个排泥管 13 和一个可调流量污泥泵 04, 采用变频泵, 通过变频器改变电机工作频率或通过电动阀控制开停, 实现剩余污泥排放量的调节, 从而调节污泥的泥龄, 调整范围为 3-25 天; 所述厌氧池和缺氧池内装有磷酸盐检测头 21、22 和硝酸盐检测头 31、32 及溶解氧检测头 41、42, 所述好氧池内装有磷酸盐检测头 23 和溶解氧检测头 43 及 MLSS 检测头 61, 所述二沉池内装有硝酸盐检测头 33 和 MLSS 检测头 62; 在厌氧池旁设有一个微机控制器 10, 该微机控制器与所述磷酸盐检测头 21、22、23、硝酸盐检测头 31、32、33 及溶解氧检测头 41、42、43 及 MLSS 检测头 61、62 相连接; 所述厌氧池和缺氧池内分别装有搅拌器 51、52。

上述五因子可调污水处理装置, 还可以在所述初沉池 1 内装有一个污泥回流泵 01 和污泥回流管 011, 所述污泥回流管从所述初沉池前端底部经所述污泥回流泵通向初沉池后端。

在实施例中, 所述隔墙 A 和隔墙 B 的移动和固定控制装置 14、15 还可以采用电机传动在轨道上移动, 还可以采取其他一般技术人员很容易实现的方法; 所述曝气控制装置 16 还可以采取多组曝气管曝气头组合开关等多种方法, 是技术人员很容易实现的; 所述可调流量污水泵 02、05 和可调流量污泥泵 03、04 可以是开关控制变速变流量泵或是变频控制变速泵, 也可以是多组定量流速泵组合控制等, 也是一般技术人员容易实现的。

如图所示, 本发明的五因子可调污水处理装置在运行过程中, 污水首先进入平流式初沉池 1 进行预处理, 同时通过污水管 6 和调节阀 Z1 和 Z3, 根据需要使一部分污水不经过初沉池直接进入厌氧池和缺氧池, 以保证厌氧池

中的释磷菌和缺氧池中的反硝化菌所需的碳源，污水的流量可以进行调节。经初沉池处理过的污水经过管道进入厌氧池，在厌氧池中释磷菌为优势菌种，来自初沉池处理的污水和经污水管 6 直接进入的未经处理的污水及由好氧池回流的硝化液及二沉池回流的污泥，在搅拌器的搅拌下充分混合，为释磷菌创造很好的生化反应条件，释磷菌可将菌体内贮积的聚磷酸盐分解，释放出能量，摄取有机物，进行释磷过程；高磷污水由厌氧池经隔墙 A 11 下部的通道进入缺氧池，缺氧池中的反硝化菌利用从好氧池中回流的含硝酸盐和可降解有机物的污水以及二沉池回流的污泥经搅拌器搅拌后的混合液进行反硝化，达到去碳脱氮的目的。随着缺氧池中的污水经过隔墙 B 12 下部的通道进入好氧池，污水中的除磷菌在充足溶解氧的条件下除了可吸收利用污水中残余的可降解有机物外，主要分解体内贮存的 PHB（聚-β-羟基丁酸盐），放出能量摄取污水中的溶磷，并以聚磷酸盐的形式在体内贮存起来，同时，在好氧池中硝化菌得到很好的生长环境，它们将氨氮转化为 NO_3^- ，实现硝化过程；随着污泥排到二沉池，大量的含有聚磷酸盐的除磷菌也被排除，达到除磷的效果。本发明中设置在厌氧池、缺氧池、好氧池和二沉池中的磷酸盐检测头、硝酸盐检测头、溶解氧检测头和 MLSS 检测头可以把每个池中的相应的磷酸盐、硝酸盐、溶解氧和 MLSS 的保有情况检测出来，并送到微机控制器，根据运行管理人员设置的标准数据和检测数据，通过机内的分析程序进行分析和测算，得出所述可移动隔墙移动、曝气量控制、污水内回流和污泥外回流流量、剩余污泥排放量控制的操作数据，并显示在微机控制器的显示器上，运行管理人员可以根据微机控制器显示的数据，适时移动隔墙来调整厌氧池、缺氧池和好氧池的容积比例，使之适应各池中生物脱氮除磷过程的需要；适时调整调节阀 Z1 和 Z3，以保证供给厌氧池和缺氧池合理的碳源；适时调整可调流量污水泵 02 和调节阀 Z2 和 Z4，以保证厌氧池的释磷和缺氧池的反硝化过程所需的好氧池污水的回流量；适时调节可调流量污泥泵 03

和调节阀 Z5 和 Z6，以保证厌氧池的释磷和缺氧池的反硝化过程所需的二沉池中污泥的回流量；适时地调节好氧池内的曝气量，以保证池中溶解氧保持合适的浓度；适时地调节可调流量污泥泵 04，以调节曝气池的污泥泥龄。通过以上的实时监测和调节，使整个生物脱氮除磷工艺的各个环节保持最佳状态，提高污水处理的质量。

本发明的五因子可调污水处理装置，在初沉池中还可以设置一个污泥回流泵 01 和污泥回流管 011，使初沉池中的污泥和污水更充分地混合，从而更充分地进行有机物的降解，提高了初沉池对污水处理的效果。

本发明的五因子可调污水处理装置，还可以在缺氧池里安装一个污水回流管 17 和一个可调流量污水泵 05，可以调节厌氧池和缺氧池的碳源，调节两池的污水成份比，改进释磷和脱氮的效果。

