



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212924725 U

(45) 授权公告日 2021. 04. 09

(21) 申请号 202020912335.1

(22) 申请日 2020.05.26

(73) 专利权人 北京城市排水集团有限责任公司
地址 100044 北京市西城区车公庄大街北里乙37号

(72) 发明人 常江 柏永生 师路远 韩军
仇智 梁铎 刘焱

(74) 专利代理机构 北京思创大成知识产权代理有限公司 11614

代理人 高爽

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 101/16 (2006.01)

C02F 101/10 (2006.01)

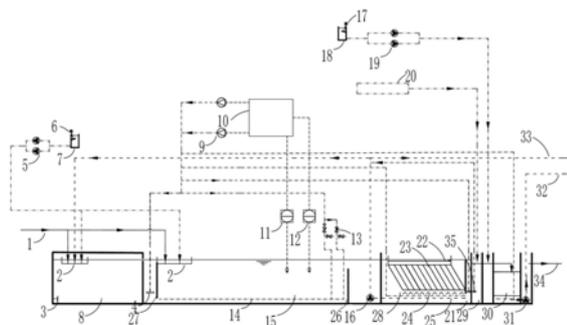
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54) 实用新型名称

生物脱氮除磷一体化污水处理装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种生物脱氮除磷一体化污水处理装置,包括:沿污水流动方向依次设置的密闭缺氧池、曝气池、沉淀池和凝聚过滤池,且依次通过溢流连通,污水的进水管分别与密闭缺氧池和曝气池连通;多个气提装置分布于曝气池和沉淀池中,以实现沉淀池、曝气池、密闭缺氧池之间的污水回流;加药系统用于调节密闭缺氧池、曝气池中污水的碳源,及使凝聚过滤池中的污水絮凝沉淀;控制器根据氧化还原电位探头及溶氧量探头的监测数据通过变频器调整鼓风机的转速。本装置能够达到良好的生物脱氮除磷效果,并且实现同步硝化及反硝化,运行持续,占地少,节省投资。



1. 一种生物脱氮除磷一体化污水处理装置,其特征在于,包括:

沿污水流动方向依次设置且依次通过溢流连通的密闭缺氧池、曝气池、沉淀池和凝聚过滤池,所述密闭缺氧池和所述曝气池分别与污水进水管连通;

气提系统,所述气提系统包括鼓风机及分别连接于所述鼓风机的多个气提装置,所述多个气提装置分布于所述曝气池和所述沉淀池中,以实现所述沉淀池、所述曝气池、所述密闭缺氧池之间的污水回流;

加药系统,所述加药系统用于向所述密闭缺氧池和所述曝气池中加药,以调节所述密闭缺氧池、所述曝气池中污水的碳源,及使所述凝聚过滤池中的污水絮凝沉淀;

控制系统,所述控制系统包括控制器及变频器,所述控制器通过所述变频器连接于所述鼓风机。

2. 根据权利要求1所述的生物脱氮除磷一体化污水处理装置,其特征在于,所述密闭缺氧池中容纳有反硝化细菌,所述密闭缺氧池中设置有搅拌桨,所述搅拌桨连接于驱动电机;

其中,所述搅拌桨为双曲面搅拌桨,材质为玻璃钢,所述驱动电机为低速变频电机。

3. 根据权利要求1所述的生物脱氮除磷一体化污水处理装置,其特征在于,所述多个气提装置包括内回流气提装置、大循环气提装置和外回流气提装置;

所述内回流气提装置设置于所述曝气池底部,且位于所述曝气池的靠近所述密闭缺氧池的一端,以使所述曝气池底部的污水上浮并回流至所述密闭缺氧池中;

所述大循环气提装置设置于所述曝气池底部,且位于所述曝气池的靠近所述沉淀池的一端,以使所述曝气池后端底部的污水上浮并回流至所述曝气池前端;

所述外回流气提装置设置于所述沉淀池底部,以使所述沉淀池底部的污水上浮并回流至所述曝气池中。

4. 根据权利要求3所述的生物脱氮除磷一体化污水处理装置,其特征在于,所述曝气池的靠近所述密闭缺氧池的一端设有第一挡板,所述第一挡板的两侧分别连接于所述曝气池两侧的池壁,所述第一挡板的底部位于所述曝气池池底的上方与所述曝气池池底之间形成间隙,所述内回流气提装置位于所述第一挡板的朝向所述密闭缺氧池的一侧;

所述曝气池的靠近所述沉淀池的一端设有第二挡板,所述第二挡板的两侧分别连接于所述曝气池两侧的池壁,所述第二挡板的底部连接于所述曝气池的池底,且所述第二挡板的高度低于所述曝气池的深度,所述大循环气提装置位于所述第二挡板的朝向所述沉淀池的一侧。

5. 根据权利要求1所述的生物脱氮除磷一体化污水处理装置,其特征在于,所述曝气池中容纳有反硝化细菌及硝化细菌,所述曝气池中设有管式曝气器,所述管式曝气器包括主管、多个支管及多个软管;

所述主管的一端连接于所述鼓风机;

所述多个支管的一端并联于所述主管的另一端,所述多个支管的另一端延伸至所述曝气池底部,所述支管上设有放空阀;

每个所述支管的所述另一端连接于一个所述软管的一端,所述软管的另一端延伸至所述曝气池的池壁上,所述软管的管壁上设有多个曝气孔。

6. 根据权利要求1所述的生物脱氮除磷一体化污水处理装置,其特征在于,所述沉淀池中设有多个斜管,所述多个斜管呈蜂窝状排布,所述多个斜管的上方设有收水堰,所述多个

斜管的下方设有反冲洗气管及吸扫管,所述反冲洗气管连接于所述鼓风机,所述吸扫管连接于反洗排水管。

7. 根据权利要求1所述的生物脱氮除磷一体化污水处理装置,其特征在于,所述凝聚过滤池包括沿污水流动方向依次设置的絮凝沉淀池和填料滤池;

所述絮凝沉淀池中设有电极板及絮凝沉淀池气提,所述电极板连接于直流电源,所述絮凝沉淀池气提连接于所述鼓风机;

所述填料滤池中沿水平方向设有两块隔板,所述两块隔板的四周分别与所述填料滤池的池壁连接,所述两块隔板之间填充有滤料,所述填料滤池中设有排泥泵及反洗曝气管,所述填料滤池连接于出水管和剩余污泥排放管。

8. 根据权利要求7所述的生物脱氮除磷一体化污水处理装置,其特征在于,所述加药系统包括絮凝剂加药单元,所述絮凝剂加药单元包括絮凝剂溶药罐,所述絮凝剂溶药罐中设有絮凝剂搅拌机,所述絮凝剂溶药罐通过絮凝剂加药泵连接于所述絮凝沉淀池。

9. 根据权利要求1所述的生物脱氮除磷一体化污水处理装置,其特征在于,所述加药系统包括碳源调节单元,所述碳源调节单元包括醋酸钠溶药罐,所述醋酸钠溶药罐通过醋酸钠加药泵连接于所述密闭缺氧池和所述曝气池,所述醋酸钠溶药罐中设有醋酸钠搅拌机。

10. 根据权利要求1所述的生物脱氮除磷一体化污水处理装置,其特征在于,所述控制系统还包括分别连接于所述控制器的氧化还原电位探头及溶氧量探头,所述氧化还原电位探头及所述溶氧量探头设置于所述曝气池中;

所述气提系统中还包括备用鼓风机。

生物脱氮除磷一体化污水处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于污水处理技术领域,更具体地,涉及一种生物脱氮除磷一体化污水处理装置。

背景技术

[0002] 对于废水的脱氮方法可分为物化法和生物脱氮方法,生物脱氮方法包括传统工艺脱氮法,以氨化、硝化、反硝化三项反应为基础,包括A/O(缺氧/好氧)脱氮工艺、氧化沟硝化脱氮法和SBR(序批式活性污泥法)等。生物法脱氮的形式多种多样,且因其经济和无二次污染等特点而具有很大的潜力。传统污水生物脱氮技术工艺流程较长,占地面积较大,脱氮效率低,产泥量高,随着水体富营养化问题的日益严重和氮类污染物排放标准的不断提高,研究开发高效节能的新型污水生物脱氮方法成为当务之急。

[0003] 现有技术公开的上述方法在实现生物脱氮处理的排放要求中,不能充分利用原水中的碳源,从而需要补充的碳源多,而且随着经济的发展和环保越来越重视,对于总氮的排放标准也在不断的提高,现有生物脱氮技术达不到现有排放标准的要求。生物倍增技术存在的两个问题:第一,该技术技术核心仍然是活性污泥法,且泥水分离的方式仍然采用传统的重力分离,因此在目前标准SS(悬浮固体)要求日趋严格的条件下,该技术很难实现稳定达标;第二,该技术的主要目标是实现氨氮和总氮的去除,对于总磷的去除效率并没有非常有效的提升,且难以实现稳定达标。

[0004] 因此期待研发一种生物脱氮除磷一体化污水处理装置,解决现有污水生物脱氮除磷技术中存在的问题,以满足高标准的污水排放需要。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种生物脱氮除磷一体化污水处理装置,能够达到良好的生物脱氮除磷效果,并且实现同步硝化及反硝化,运行持续,占地少,节省投资。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供一种生物脱氮除磷一体化污水处理装置,包括:

[0007] 沿污水流动方向依次设置且依次通过溢流连通的密闭缺氧池、曝气池、沉淀池和凝聚过滤池,所述密闭缺氧池和所述曝气池分别与污水进水管连通;

[0008] 气提系统,所述气提系统包括鼓风机及分别连接于所述鼓风机的多个气提装置,所述多个气提装置分布于所述曝气池和所述沉淀池中,以实现所述沉淀池、所述曝气池、所述密闭缺氧池之间的污水回流;

[0009] 加药系统,所述加药系统用于向所述密闭缺氧池和所述曝气池上加药,以调节所述密闭缺氧池、所述曝气池中污水的碳源,及使所述凝聚过滤池中的污水絮凝沉淀;

[0010] 控制系统,所述控制系统包括控制器及变频器,所述控制器通过所述变频器连接于所述鼓风机。

[0011] 可选地,所述密闭缺氧池中容纳有反硝化细菌,所述密闭缺氧池中设置有搅拌桨,

所述搅拌桨连接于驱动电机；

[0012] 其中,所述搅拌桨为双曲面搅拌桨,材质为玻璃钢,所述驱动电机为低速变频电机。

[0013] 可选地,所述多个气提装置包括内回流气提装置、大循环气提装置和外回流气提装置；

[0014] 所述内回流气提装置设置于所述曝气池底部,且位于所述曝气池的靠近所述密闭缺氧池的一端,以使所述曝气池底部的污水上浮并回流至所述密闭缺氧池中；

[0015] 所述大循环气提装置设置于所述曝气池底部,且位于所述曝气池的靠近所述沉淀池的一端,以使所述曝气池后端底部的污水上浮并回流至所述曝气池前端；

[0016] 所述外回流气提装置设置于所述沉淀池底部,以使所述沉淀池底部的污水上浮并回流至所述曝气池中。

[0017] 可选地,所述曝气池的靠近所述密闭缺氧池的一端设有第一挡板,所述第一挡板的两侧分别连接于所述曝气池两侧的池壁,所述第一挡板的底部位于所述曝气池池底的上方与所述曝气池池底之间形成间隙,所述内回流气提装置位于所述第一挡板的朝向所述密闭缺氧池的一侧；

[0018] 所述曝气池的靠近所述沉淀池的一端设有第二挡板,所述第二挡板的两侧分别连接于所述曝气池两侧的池壁,所述第二挡板的底部连接于所述曝气池的池底,且所述第二挡板的高度低于所述曝气池的深度,所述大循环气提装置位于所述第二挡板的朝向所述沉淀池的一侧。

[0019] 可选地,所述曝气池中容纳有反硝化细菌及硝化细菌,所述曝气池中设有管式曝气器,所述管式曝气器包括主管、多个支管及多个软管；

[0020] 所述主管的一端连接于所述鼓风机；

[0021] 所述多个支管的一端并联于所述主管的另一端,所述多个支管的另一端延伸至所述曝气池底部,所述支管上设有放空阀；

[0022] 每个所述支管的所述另一端连接于一个所述软管的一端,所述软管的另一端延伸至所述曝气池的池壁上,所述软管的管壁上设有多个曝气孔。

[0023] 可选地,所述沉淀池中设有多个斜管,所述多个斜管呈蜂窝状排布,所述多个斜管的上方设有收水堰,所述多个斜管的下方设有反冲洗气管及吸扫管,所述反冲洗气管连接于所述鼓风机,所述吸扫管连接于反洗排水管。

[0024] 可选地,所述凝聚过滤池包括沿污水流动方向依次设置的絮凝沉淀池和填料滤池；

[0025] 所述絮凝沉淀池中设有电极板及絮凝沉淀池气提,所述电极板连接于直流电源,所述絮凝沉淀池气提连接于所述鼓风机；

[0026] 所述填料滤池中沿水平方向设有两块隔板,所述两块隔板的四周分别与所述填料滤池的池壁连接,所述两块隔板之间填充有滤料,所述填料滤池中设有排泥泵及反洗曝气管,所述填料滤池连接于出水管和剩余污泥排放管。

[0027] 可选地,所述加药系统包括絮凝剂加药单元,所述絮凝剂加药单元包括絮凝剂溶药罐,所述絮凝剂溶药罐中设有絮凝剂搅拌机,所述絮凝剂溶药罐通过絮凝剂加药泵连接于所述絮凝沉淀池。

[0028] 可选地,所述加药系统包括碳源调节单元,所述碳源调节单元包括醋酸钠调节剂溶药罐,所述醋酸钠溶药罐通过醋酸钠加药泵连接于所述密闭缺氧池和所述曝气池,所述醋酸钠溶药罐中设有醋酸钠搅拌机。

[0029] 可选地,所述控制系统还包括分别连接于所述控制器的氧化还原电位探头及溶氧量探头,所述氧化还原电位探头及所述溶氧量探头设置于所述曝气池中;

[0030] 所述气提系统中还包括备用鼓风机。

[0031] 本实用新型的有益效果在于:

[0032] 1、污水进入密闭缺氧池后与回流的污水混合,对进水进行了稀释,降低了其中的污染物浓度,缓和进水对硝化细菌的冲击,且进水能够为密闭缺氧池中的反硝化细菌提供碳源,无需额外增加碳源,以在密闭缺氧区可实现部分总氮和COD(化学需氧量)的去除;污水通过密闭缺氧池的溢流口进入曝气池,通过曝气池内DO(溶氧量)的控制和内回流调节稀释上游污水,在曝气池内实现氨氮、总氮和COD(化学需氧量)的进一步去除和部分总磷的去除;污水经过曝气池后进入沉淀池实现泥水分离,沉淀池出水进入凝聚过滤池,使出水进一步降低SS(悬浮固体)和总磷,最终达标排放。该装置存在同步硝化反硝化,可高效利用碳源的情况下脱除污水中的总氮,同时采用沉淀池和凝聚过滤池相结合的方式,在控制出水SS(悬浮固体)的同时进一步降低总磷的含量,具有效率高、设计合理、自动化程度高,节能环保的优点。

[0033] 2、气提装置采用鼓风机空气为动力主要具备以下优点:第一,以空气为动力减少设备数量,降低设备的故障率;第二,气提装置可通过调节进气量大小,能够有效的调节回流量的大小;第三,对污泥絮体没有切割作用,更加有助于污泥形成絮体,提升污泥的沉降性。

[0034] 3、搅拌桨采用双曲面搅拌器,并采用低速变频电机驱动能够在低转速搅拌的条件下实现泥水混合,配合较大的比表面积叶轮,功率配备小,循环水流大,能耗低,比传统搅拌方式节能30%-50%,对污泥切割作用小,从而最大程度的维持污泥絮体的大小和密实度。

[0035] 4、通过内回流气提装置、大循环气提装置和外回流气提装置实现污水回流,稀释上游污水的同时,促进脱氮反应的进行。

[0036] 5、通过设置第一挡板和内回流气提装置,在曝气池前端形成提推区,使所述曝气池底部的污水形成循环并保证上浮的污水大量回流至密闭缺氧池中;通过设置第二挡板和内回流气提装置,在曝气池后端形成缓冲区,使所述曝气池内部的污水循环更有效;在曝气区首端设置提推区,此处功率密度最大,混合液中的气含率最高,因此氧转移系数也最高;在整个曝气区都是均匀曝气的情况下,随着气提带来的推流扰动随曝气区水流方向沿程减小,同一池深处氧总转移系数也沿程降低;耗氧速率和氧转移系数在空间上的差异,体现了溶解氧传输扩散和有机物降解传输过程的推流特性,这为曝气区同步进行硝化和反硝化创造了较好的条件。

[0037] 6、在沉淀池中设置蜂窝状斜管,利用浅层沉淀原理提升沉淀效率,缩短了颗粒沉降距离,从而缩短了沉淀时间;增加了沉淀池的沉淀面积,从而提高了处理效率;蜂窝斜管下部设置吹扫气管,可有效的缓解斜管的堵塞,设置吸扫管便于清洁。

[0038] 7、絮凝沉淀池结构简单,维护检修便捷,且不需要定期补充药剂,设置絮凝沉淀池气提使絮凝沉淀池同时具备化学沉淀和微气泡气浮两个作用可有效同步去除污水中SS(悬

浮固体)和总磷,且电能为清洁能源,较传统的加药装置清洁环保;设置填料滤池取代砂滤池,其运行周期能够延长到2-3天,且填料滤池可采用曝气方法进行冲洗,操作管理简单,冲洗效果良好,便于实现自动化运行,同时,产水量稳定不堵塞的特点。

[0039] 本实用新型的其它特征和优点将在随后具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0040] 通过结合附图对本实用新型示例性实施方式进行更详细的描述,本实用新型的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显,其中,在本实用新型示例性实施方式中,相同的参考标号通常代表相同部件。

[0041] 图1示出了根据本实用新型的一个实施例的生物脱氮除磷一体化污水处理装置的示意性结构图。

[0042] 附图标记说明

[0043] 1、进水管;2、水槽;3、搅拌桨;4、内回流气提装置;5、醋酸钠加药泵;6、醋酸钠搅拌机;7、醋酸钠溶药罐;8、密闭缺氧池;9、鼓风机;10、控制器;11、氧化还原电位探头;12、溶氧量探头;13、放空阀;14、管式曝气器;15、曝气池;16、大循环气提装置;17、絮凝剂搅拌机;18、絮凝剂溶药罐;19、絮凝剂加药泵;20、直流电源;21、外回流气提装置;22、收水堰;23、斜管;24、反冲洗气管;25、吸扫管;26、第二挡板;27、第一挡板;28、沉淀池;29、电极板;30、填料滤池;31、排泥泵;32、剩余污泥排放管;33、反洗排水管;34、出水管;35、絮凝沉淀池气提。

具体实施方式

[0044] 下面将更详细地描述本实用新型的优选实施方式。虽然以下描述了本实用新型的优选实施方式,然而应该理解,可以以各种形式实现本实用新型而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了使本实用新型更加透彻和完整,并且能够将本实用新型的范围完整地传达给本领域的技术人员。

[0045] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0046] 本实用新型提供了一种生物脱氮除磷一体化污水处理装置,包括:

[0047] 沿污水流动方向依次设置且依次通过溢流连通的密闭缺氧池、曝气池、沉淀池和凝聚过滤池,密闭缺氧池和曝气池分别与污水进水管连通;

[0048] 气提系统,气提系统包括鼓风机及分别连接于鼓风机的多个气提装置,多个气提装置分布于曝气池和沉淀池中,以实现沉淀池、曝气池、密闭缺氧池之间的污水回流;

[0049] 加药系统,加药系统用于向密闭缺氧池和曝气池中加药,以调节密闭缺氧池、曝气池中污水的碳源,及使凝聚过滤池中的污水絮凝沉淀;

[0050] 控制系统,控制系统包括控制器及变频器,控制器通过变频器连接于鼓风机。

[0051] 具体地,污水进入密闭缺氧池后与回流的污水混合,对进水进行了稀释,降低了其

中的污染物浓度,缓和进水对硝化细菌的冲击,且进水能够为密闭缺氧池中的反硝化细菌提供碳源,无需额外增加碳源,以在密闭缺氧区可实现部分总氮和COD(化学需氧量)的去除;污水通过密闭缺氧池的溢流口进入曝气池,通过曝气池内DO(溶氧量)的控制和内回流调节稀释上游污水,在曝气池内实现氨氮、总氮和COD(化学需氧量)的进一步去除和部分总磷的去除;污水经过曝气池后进入沉淀池实现泥水分离,沉淀池出水进入凝聚过滤池,使出水进一步降低SS(悬浮固体)和总磷,最终达标排放。该装置存在同步硝化反硝化,可高效利用碳源的情况下脱除污水中的总氮,同时采用沉淀池和凝聚过滤池相结合的方式,在控制出水SS(悬浮固体)的同时进一步降低总磷的含量,具有效率高、设计合理、自动化程度高,节能环保的优点。

[0052] 进一步地,气提装置采用鼓风机空气为动力主要具备以下优点:第一,以空气为动力减少设备数量,降低设备的故障率;第二,气提装置可通过调节进气量大小,能够有效的调节回流量的大小;第三,对污泥絮体没有切割作用,更加有助于污泥形成絮体,提升污泥的沉降性。

[0053] 可在密闭缺氧池和曝气池的进水处设水槽,通过设置水槽实现分段进水,可进一步增强污水的硝化反应,提升硝化速率。

[0054] 作为可选方案,密闭缺氧池中容纳有反硝化细菌,密闭缺氧池中设置有搅拌桨,搅拌桨连接于驱动电机;

[0055] 其中,搅拌桨为双曲面搅拌桨,材质为玻璃钢,驱动电机为低速变频电机。

[0056] 具体地,搅拌桨采用双曲面搅拌器,并采用低速变频电机驱动能够在低转速搅拌的条件下实现泥水混合,配合较大的比表面积叶轮,功率配备小,循环水流大,能耗低,比传统搅拌方式节能30%-50%,对污泥切割作用小,从而最大程度的维持污泥絮体的大小和密实度。

[0057] 作为可选方案,多个气提装置包括内回流气提装置、大循环气提装置和外回流气提装置;

[0058] 内回流气提装置设置于曝气池底部,且位于曝气池的靠近密闭缺氧池的一端,以使曝气池底部的污水上浮并回流至密闭缺氧池中;

[0059] 大循环气提装置设置于曝气池底部,且位于曝气池的靠近沉淀池的一端,以使曝气池后端底部的污水上浮并回流至曝气池前端;

[0060] 外回流气提装置设置于沉淀池底部,以使沉淀池底部的污水上浮并回流至曝气池中。

[0061] 具体地,通过内回流气提装置、大循环气提装置和外回流气提装置实现污水回流,稀释上游污水的同时,促进脱氮反应的进行。

[0062] 作为可选方案,曝气池的靠近密闭缺氧池的一端设有第一挡板,第一挡板的两侧分别连接于曝气池两侧的池壁,第一挡板的底部位于曝气池池底的上方与曝气池池底之间形成间隙,内回流气提装置位于第一挡板的朝向密闭缺氧池的一侧;

[0063] 曝气池的靠近沉淀池的一端设有第二挡板,第二挡板的两侧分别连接于曝气池两侧的池壁,第二挡板的底部连接于曝气池的池底,且第二挡板的高度低于曝气池的深度,大循环气提装置位于第二挡板的朝向沉淀池的一侧。

[0064] 具体地,通过设置第一挡板和内回流气提装置,在曝气池前端形成提推区,使述曝

气池底部的污水形成循环并保证上浮的污水大量回流至密闭缺氧池中；通过设置第二挡板和大循环气提装置，在曝气池后端形成缓冲区，使曝气池内部的污水循环更有效；在曝气区首端设置提推区，此处功率密度最大，混合液中的气含率最高，因此氧转移系数也最高；在整个曝气区都是均匀曝气的情况下，随着气提带来的推流扰动随曝气区水流方向沿程减小，同一池深处氧总转移系数也沿程降低；耗氧速率和氧转移系数在空间上的差异，体现了溶解氧传输扩散和有机物降解传输过程的推流特性，这为曝气区同步进行硝化和反硝化创造了较好的条件。

[0065] 作为可选方案，曝气池中容纳有反硝化细菌及硝化细菌，曝气池中设有管式曝气器，管式曝气器包括主管、多个支管及多个软管；

[0066] 主管的一端连接于鼓风机；

[0067] 多个支管的一端并联于主管的另一端，多个支管的另一端延伸至曝气池底部，支管上设有放空阀，且各支管之间均通过阀门连接；

[0068] 每个支管的另一端连接于一个软管的一端，软管的另一端延伸至曝气池的池壁上，软管的管壁上设有多个曝气孔。

[0069] 具体地，软管采用改性的PU材质，采用卡箍与支管连接，每个软管上设有多个固定装置，固定装置可采用PVC卡箍的形式。

[0070] 进一步地，主管和支管均采用不锈钢材质，主管和支管之间通过不锈钢卡扣连接。软管通过高强尼龙绳固定在曝气池池壁。

[0071] 更进一步地，PU材质具备弯曲强度高、经久耐用的特点，软管上设置孔洞，出水气泡粒径小在水中的停留时间长，氧利用率更高。且主管、多支管及软管均为独立安装，即在不影响生产的条件下每个管件均可独立更换。

[0072] 作为可选方案，沉淀池中设有多个斜管，多个斜管呈蜂窝状排布，多个斜管的上方设有收水堰，多个斜管的下方设有反冲洗气管及吸扫管，反冲洗气管连接于鼓风机，吸扫管连接于反洗排水管。

[0073] 具体地，在沉淀池中设置蜂窝状斜管，利用浅层沉淀原理提升沉淀效率，缩短了颗粒沉降距离，从而缩短了沉淀时间；增加了沉淀池的沉淀面积，从而提高了处理效率；蜂窝斜管下部设置吹扫气管，可有效的缓解斜管的堵塞，设置吸扫管便于清洁。

[0074] 进一步地，斜管为六边形管，材质为PP，反洗气管为非标加工，材质为UPVC，管壁斜向下开孔。

[0075] 作为可选方案，凝聚过滤池包括沿污水流动方向依次设置的絮凝沉淀池和填料滤池；

[0076] 絮凝沉淀池中设有电极板及絮凝沉淀池气提，电极板连接于直流电源，絮凝沉淀池气提连接于鼓风机；

[0077] 填料滤池中沿水平方向设有两块隔板，两块隔板的四周分别与填料滤池的池壁连接，两块隔板之间填充有滤料，填料滤池中设有排泥泵及反洗曝气管，填料滤池连接于出水管和剩余污泥排放管。

[0078] 具体地，絮凝沉淀池结构简单，维护检修便捷，且不需要定期补充药剂，设置絮凝沉淀池气提使絮凝沉淀池同时具备化学沉淀和微气泡气浮两个作用可有效同步去除污水中SS(悬浮固体)和总磷，且电能为清洁能源，较传统的加药装置清洁环保；设置填料滤池取

代砂滤池,其运行周期能够延长到2-3天,且填料滤池可采用曝气方法进行冲洗,操作管理简单,冲洗效果良好,便于实现自动化运行,同时,产水量稳定不堵塞的特点。

[0079] 进一步地,电极采用颗粒微孔的结构,电源采用可调直流稳压电源,输出电压0-12V,最大输出功率6000W,输出电流0-500A;填料滤池填充软性填料,优选新型聚氨酯生物填料。

[0080] 作为可选方案,加药系统包括絮凝剂加药单元,絮凝剂加药单元包括絮凝剂溶药罐,絮凝剂溶药罐中设有絮凝剂搅拌机,絮凝剂溶药罐通过絮凝剂加药泵连接于絮凝沉淀池。

[0081] 具体地,絮凝剂加药泵设置两个,一用一备。

[0082] 作为可选方案,加药系统包括碳源调节单元,碳源调节单元包括醋酸钠溶药罐,醋酸钠溶药罐通过醋酸钠加药泵连接于密闭缺氧池和曝气池,醋酸钠溶药罐中设有醋酸钠搅拌机。

[0083] 具体地,醋酸钠加药泵设置两个,一用一备

[0084] 作为可选方案,控制系统还包括分别连接于控制器的氧化还原电位探头及溶氧量探头,氧化还原电位探头及溶氧量探头设置于曝气池中;

[0085] 气提系统中还包括备用鼓风机。

[0086] 具体地,氧化还原电位的测定指标虽然不能作为某种氧化物质与还原物质浓度的指标,但有助于了解水体的电化学特征,分析水体的性质,是一项综合性指标,氧化还原电位越高,显示出水中的污染物质被过滤得越彻底;溶氧量指的是水中氧气的溶解量;

[0087] 控制器可以根据氧化还原电位探头及溶氧量探头监测的数值利用变频器控制鼓风机的转速,当水体中氧化还原电位和溶氧量低于设定值时,增大鼓风机的转速进而增大曝气池中的曝气量,直至氧化还原电位和溶氧量达到设定值时,恢复原转速。

[0088] 进一步地,设置备用鼓风机,防止鼓风机故障造成装置停运,可实现不停机实现维修和更换。

[0089] 实施例

[0090] 图1示出了本实施例的生物脱氮除磷一体化污水处理装置的示意性结构图。

[0091] 如图1所示,该生物脱氮除磷一体化污水处理装置,包括:

[0092] 沿污水流动方向依次设置且依次通过溢流连通的密闭缺氧池8、曝气池15、沉淀池28和凝聚过滤池,污水的进水管1分别与密闭缺氧池8和曝气池15连通,密闭缺氧池8和曝气池15的进水处均设有水槽2;

[0093] 密闭缺氧池8中容纳有反硝化细菌,密闭缺氧池8中设置有搅拌桨3,搅拌桨3连接于驱动电机,其中,搅拌桨3为双曲面搅拌桨3,材质为玻璃钢,驱动电机为低速变频电机;

[0094] 曝气池15中容纳有反硝化细菌及硝化细菌,曝气池15中设有管式曝气器14,管式曝气器14包括主管、多个支管及多个软管;主管的一端连接于鼓风机9;多个支管的一端并联于主管的另一端,多个支管的另一端延伸至曝气池15底部,支管上设有放空阀13;每个支管的另一端连接于一个软管的一端,软管的另一端延伸至曝气池15的池壁上,软管的管壁上设有多个曝气孔;

[0095] 其中,软管采用改性的PU材质,公称外径65mm,厚度0.5-0.6mm,曝气孔间距5mm。软管采用卡箍与支管连接。软管间距为20cm,且间隔60cm设置曝气管固定装置,固定装置采用

PVC卡箍的形式。

[0096] 作为本实用新型的进一步改进,主管和支管均采用不锈钢材质,主管和支管采用不锈钢卡扣的形式连接。软管一头固定连接支管,另一侧通过高强尼龙绳固定在曝气池15池壁。

[0097] 沉淀池28中设有多个斜管23,多个斜管23呈蜂窝状排布,多个斜管23的上方设有收水堰22,多个斜管23的下方设有反冲洗气管24及吸扫管25,反冲洗气管24连接于鼓风机9,吸扫管25连接于反洗排水管33;

[0098] 其中,沉淀池28表面负荷 $0.3\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$,固体负荷 $0.5\text{kgDS}/\text{m}^2\cdot\text{d}$,斜管23为六边形,边长为5cm,倾斜角度60度。反洗气管为非标加工,材质为UPVC材质,管径63mm,斜向下45度开孔,孔间距5cm,孔径3mm。

[0099] 凝聚过滤池包括沿污水流动方向依次设置的絮凝沉淀池和填料滤池30;

[0100] 絮凝沉淀池中设有电极板29及絮凝沉淀池气提35,电极板29连接于直流电源20,絮凝沉淀池气提35连接于鼓风机9;

[0101] 填料滤池30中沿水平方向设有两块隔板,两块隔板的四周分别与填料滤池30的池壁连接,两块隔板之间填充有滤料,填料滤池30中设有排泥泵31及反洗曝气管,填料滤池30连接于出水管34和剩余污泥排放管32;

[0102] 其中,电极板29采用的可调直流稳压电源,输出电压0-12V,最大输出功率6000W,输出电流0-500A;填料滤池30区填充新型聚氨酯生物填料,填料形状 $30*30*30\text{mm}$,密度: $25\text{kg}/\text{m}^3$;孔径25-30ppi;开孔率 $\geq 95\%$ 。

[0103] 气提系统,气体系统包括鼓风机9及分别连接于鼓风机9的内回流气提装置4、大循环气提装置16和外回流气提装置21;

[0104] 曝气池15的靠近密闭缺氧池8的一端设有第一挡板27,第一挡板27的两侧分别连接于曝气池15两侧的池壁,第一挡板27的底部位于曝气池15池底的上方,内回流气提装置4位于第一挡板27的朝向密闭缺氧池8的一侧,以使曝气池15底部的污水上浮并回流至密闭缺氧池8中;

[0105] 曝气池15的靠近沉淀池28的一端设有第二挡板26,第二挡板26的两侧分别连接于曝气池15两侧的池壁,第二挡板26的底部连接于曝气池15的池底,且第二挡板26的高度低于曝气池15的深度,大循环气提装置16位于第二挡板26的朝向沉淀池28的一侧,以使曝气池15后端底部的污水上浮并回流至曝气池15前端;

[0106] 外回流气提装置21设置于沉淀池28底部,以使沉淀池28底部的污水上浮并回流至曝气池15中。

[0107] 其中,气提系统中还包括备用鼓风机9。

[0108] 加药系统,加药系统包括絮凝剂加药单元,絮凝剂加药单元包括絮凝剂溶药罐18,絮凝剂溶药罐18中设有絮凝剂搅拌机17,絮凝剂溶药罐18通过絮凝剂加药泵19连接于絮凝沉淀池28;加药系统还包括PH调节单元,PH调节单元包括醋酸钠溶药罐7,醋酸钠溶药罐7通过醋酸钠加药泵5连接于密闭缺氧池8和曝气池15,醋酸钠溶药罐7中设有醋酸钠搅拌机6。

[0109] 其中,醋酸钠可用于调节PH值,絮凝剂采用PAM(聚丙烯酰胺),絮凝剂加药泵19和醋酸钠加药泵5均为一用一备。

[0110] 控制系统,控制系统包括控制器10及分别连接于控制器10的变频器、氧化还原电

位探头11及溶氧量探头12,变频器连接于鼓风机9,氧化还原电位探头11及溶氧量探头12设置于曝气池15中;控制器10根据氧化还原电位探头11及溶氧量探头12的监测数据通过变频器调整鼓风机9的转速;

[0111] 其中,控制器10为PLC。

[0112] 该装置的主要工艺流程如下:进水首先进入密闭缺氧区,进水与内回流混合,充分利用进水所需碳源实现反硝化反应,在密闭缺氧区可实现部分总氮和COD(化学需氧量)的去除。污水通过缺氧区的溢流口进入曝气区,曝气区内采用可在线更换的管式曝气器。通过曝气区内DO(溶氧量)的控制和内回流调节,在曝气区内可实现氨氮、总氮和COD(化学需氧量)的进一步去除和部分总磷的去除。污水经过曝气区后进入快速澄清区,实现泥水分离。快速澄清区出水进入电凝聚池,使出水在电凝聚的作用下进一步降低SS(悬浮固体)和总磷的目标,最终实现达标排放。

[0113] 以上已经描述了本实用新型的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。

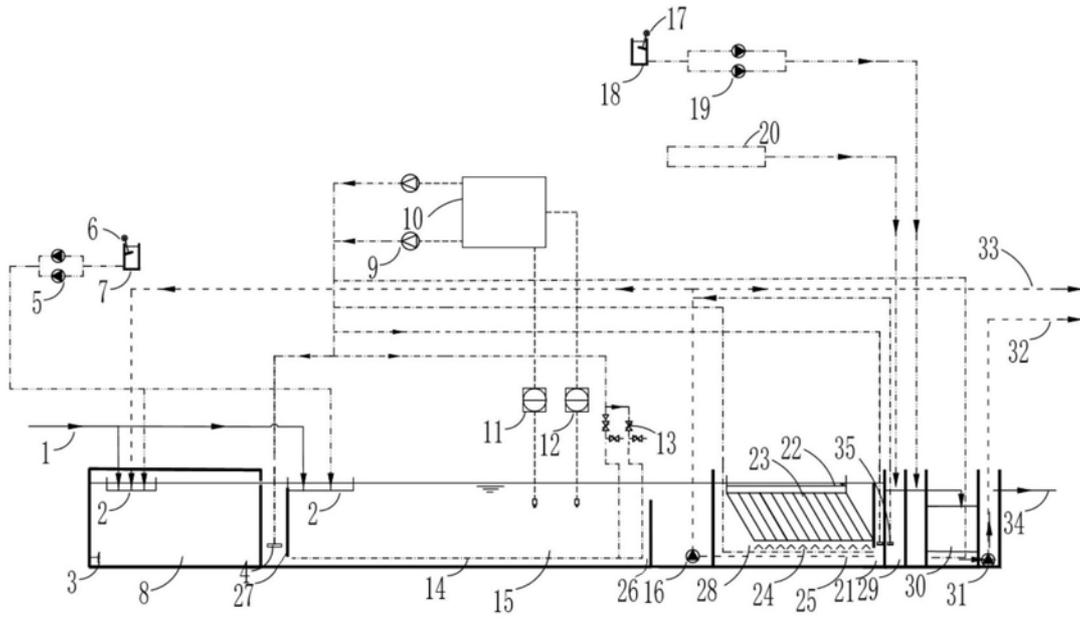


图1