



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103880241 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201410054880. 0

(22) 申请日 2014. 02. 18

(71) 申请人 河北农业大学

地址 071001 河北省保定市灵雨寺街 289 号

(72) 发明人 刘俊良 叶丽红 张立勇 张铁坚
张梅

(74) 专利代理机构 北京成创同维知识产权代理
有限公司 11449

代理人 张锦波 蔡纯

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

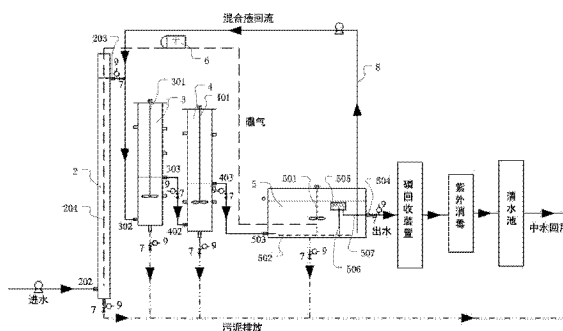
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种污水处理设备和污水处理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种污水处理设备,包括预曝气装置、缺氧装置、厌氧装置和间歇曝气装置,在所述缺氧装置、厌氧装置和间歇曝气装置内部设置搅拌装置,在所述预曝气装置和间歇曝气装置内设置有曝气头,在所述间歇曝气装置和缺氧装置之间设置混合液回流装置,经所述间歇曝气装置处理过的污水经所述混合液回流装置回流到所述缺氧装置中。本发明的污水处理设备结合了活性污泥法与间歇曝气法的优点,实现低 C/N 比污水高效脱氮,且系统抗冲击负荷性能较好,剩余污泥量低,工艺灵活,运行费用低。



1. 一种污水处理设备,其特征在于,包括预曝气装置、缺氧装置、厌氧装置和间歇曝气装置,在所述缺氧装置、厌氧装置和间歇曝气装置内部设置搅拌装置,在所述预曝气装置和间歇曝气装置内设置有曝气头,在所述间歇曝气装置和缺氧装置之间设置混合液回流装置,经所述间歇曝气装置处理过的污水经所述混合液回流装置回流到所述缺氧装置中。

2. 根据权利要求1所述的污水处理设备,其特征在于,所述预曝气装置为具有细高内腔的反应池,优选为圆形池或矩形池,优选的,在所述预曝气装置靠近下端的位置设置预曝气进水口,在高于所述预曝气进水口一定位置的位置或者靠近所述预曝气装置上端的位置设置预曝气出水口。

3. 根据权利要求1所述的污水处理设备,其特征在于,所述曝气头为黏砂块微孔曝气头或者布气孔板。

4. 根据权利要求1所述的污水处理设备,其特征在于,所述缺氧装置和/或厌氧装置为圆形池或矩形池,在所述缺氧装置和/或厌氧装置靠近下端的位置设置进水口,在高于所述进水口一定位置的位置设置出水口,所述搅拌装置的搅拌叶片位于所述进水口和出水口之间。

5. 根据权利要求1所述的污水处理设备,其特征在于,所述间歇曝气装置为圆形池或矩形池,在所述间歇曝气装置的底部设置曝气头;优选的,所述曝气孔均匀布置。

6. 根据权利要求1所述的污水处理设备,其特征在于,在靠近所述间歇曝气装置底部的位置设置进水口,在高于所述进水口一定位置的位置设置出水口,所述搅拌装置的搅拌叶片位于所述进水口和出水口之间;优选的,在所述间歇曝气装置内设置滗水器。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的污水处理设备,其特征在于,在所述预曝气装置、缺氧装置、厌氧装置、间歇曝气装置上均设有出水量调控阀门和取水样口。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的污水处理设备,其特征在于,在所述预曝气装置、缺氧装置、厌氧装置、间歇曝气装置上均设有排泥管道,优选的,在所述排泥管道上设置有排泥调节阀和取泥样口,更加优选的,所述排泥管道作为放空管道。

9. 一种应用权利要求1-8任一项所述的污水处理设备处理低C/N比污水的处理方法,其特征在于,在所述预曝气装置、缺氧装置、厌氧装置内的水力停留时间分别为1.5~4小时,在所述间歇曝气装置内的水力停留时间为3~8小时,其中所述缺氧装置、厌氧装置和间歇曝气装置内污泥的平均污泥浓度为2000~3000mg/L,泥水混合回流比为100~300%,系统每天运行2~4周期,进水流量为5.8~10.8L,每周期静沉30~60min后排水,排水比为1/2~1/4。

10. 根据权利要求10所述的低C/N比污水的处理方法,其特征在于,所述预曝气装置曝气量为0.015~0.080m³/h,所述间歇曝气装置曝气量为0.2~0.8m³/h。

一种污水处理设备和污水处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种污水处理设备和污水处理方法,尤其涉及一种低 C/N 比污水处理设备和污水处理方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着水资源供需矛盾日益突出,水资源短缺已经成为制约国民经济发展和人民生活提高的关键问题之一,污水资源化的需求更加强化,顺应时代发展潮流和社会民生需求的绿色建筑,也要求节水和非传统水资源的合理利用。生产废水和生活污水的大量排放导致水体中氮素的增加,虽然我国污水处理率不断提高,现行污水排放标准已经由二级向一级提升,但是水体中氮磷的存在所引发水体的富营养化及相关问题却没有彻底解决,而当前磷通过物理化学方法回收已取得良好效果,所以生物方法水处理以去除氮素为主。氮化合物只有通过生物方法才能被有效去除,充足的碳源是实现污水脱氮的关键,理论上在进水 C/N 比不低于 3.4 的条件下生物脱氮才能取得良好的脱氮效果,而我国大部分城市的生活污水以及化工废水、养殖废水、垃圾渗滤液等由于雨水汇入等原因造成 C/N 比都低于 3.4,通常要投加外碳源才能达到比较好的处理效果,但这样的处理方式即增加水处理费用,同时又增多了排泥量、温室气体排放量等。

[0003] 在此背景下,针对所处理低 C/N 比污水的水质特征,选择适宜的脱氮技术、优化脱氮工艺组合以达到优势互补、开发高效低耗的处理技术,实现污废水有效回用势在必行。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种能充分利用有限碳源用于脱氮,开发内碳源减少剩余污泥量,无需外加碱度,生物脱氮菌种来源、培养驯化简单,运行费用低,操作简单灵活,出水水质稳定的高效脱氮组合污水处理设备以及应用该污水处理设备进行污水处理的处理方法。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供一种污水处理设备,其特征在于,包括预曝气装置、缺氧装置、厌氧装置和间歇曝气装置,在所述缺氧装置、厌氧装置和间歇曝气装置内部设置搅拌装置,在所述预曝气装置和间歇曝气装置内设置有曝气头,在所述间歇曝气装置和缺氧装置之间设置混合液回流装置,经所述间歇曝气装置处理过的污水经所述混合液回流装置回流到所述缺氧装置中。

[0006] 优选地,所述预曝气装置为具有细高内腔的反应池,优选为圆形池或矩形池,优选的,在所述预曝气装置靠近下端的位置设置预曝气进水口,在高于所述预曝气进水口一定位置的位置或者靠近所述预曝气装置上端的位置设置预曝气出水口。

[0007] 优选地,所述曝气头为黏砂块微孔曝气头或者布气孔板。

[0008] 优选地,所述缺氧装置和/或厌氧装置为圆形池或矩形池,在所述缺氧装置和/或厌氧装置靠近下端的位置设置进水口,在高于所述进水口一定位置的位置设置出水口,所述搅拌装置的搅拌叶片位于所述进水口和出水口之间。

[0009] 优选地,所述间歇曝气装置为圆形池或矩形池,在所述间歇曝气装置的底部设置曝气头;优选的,所述曝气孔均匀布置。

[0010] 优选地,在靠近所述间歇曝气装置底部的位置设置进水口,在高于所述进水口一定位置的位置设置出水口,所述搅拌装置的搅拌叶片位于所述进水口和出水口之间;优选的,在所述间歇曝气装置内设置滗水器。

[0011] 优选地,在所述预曝气装置、缺氧装置、厌氧装置、间歇曝气装置上均设有出水量调控阀门和取水样口。

[0012] 优选地,在所述预曝气装置、缺氧装置、厌氧装置、间歇曝气装置上均设有排泥管道,优选的,在所述排泥管道上设置有排泥调节阀和取泥样口,更加优选的,所述排泥管道作为放空管道。

[0013] 根据本发明的第二方面,提供一种应用本发明的污水处理设备处理低 C/N 比污水的污水处理方法,其特征在于,在所述预曝气装置、缺氧装置、厌氧装置内的水力停留时间分别为 1.5 ~ 4 小时,在所述间歇曝气装置内的水力停留时间为 3 ~ 8 小时,其中所述缺氧装置、厌氧装置和间歇曝气装置内污泥的平均污泥浓度为 2000 ~ 3000mg/L,泥水混合回流比为 100 ~ 300%,系统每天运行 2 ~ 4 周期,进水流量为 5.8 ~ 10.8L,每周静沉 30 ~ 60min 后排水,排水比为 1/2 ~ 1/4。

[0014] 优选地,所述预曝气装置曝气量为 0.015 ~ 0.080m³/h,所述间歇曝气装置曝气量为 0.2 ~ 0.8m³/h。

[0015] 本发明提供的污水处理设备在进行污水处理时,结合了活性污泥法与间歇曝气法的优点,实现低 C/N 比污水高效脱氮,且系统抗冲击负荷性能较好,剩余污泥量低,工艺灵活,运行费用低。利用本发明脱氮工艺还可以因地制宜地实现各种规模的处理设施的灵活组配,不但能使低 C/N 比污废水得到有效地处理与回用,还能根据进水所含碳源、氮源量拟定相应的运行参数,使各类型污废水采用本发明生物脱氮组合工艺集成技术得以有效处理与回用。本发明脱氮组合工艺充分利用有限碳源同时开发污泥内碳源以补充脱氮所需碳源,实现良好的脱氮性能和污泥减量,组合工艺无需外加碱度,有效避免污泥膨胀,高效完成污废水处理且满足回用要求。本发明实现了低 C/N 比污废水的有效处理与回用,且具有高效、低能耗、出水水质稳定、组配灵活、运行经济、管理方便等优点。

附图说明

[0016] 通过以下参照附图对本发明实施例的描述,本发明的上述以及其他目的、特征和优点将更为清楚,在附图中:

[0017] 图 1 为根据本发明的污水处理设备的整体示意图。

具体实施方式

[0018] 以下将参照附图更详细地描述本发明的各种实施例。在各个附图中,相同的元件采用相同或类似的附图标记来表示。为了清楚起见,附图中的各个部分没有按比例绘制。

[0019] 如图 1 所示,本发明的污水处理设备包括预曝气装置 2、缺氧装置 3、厌氧装置 4、间歇曝气装置 5,污水依靠重力流依次通过这些装置,沉淀后出水,完成一系列反应过程。

[0020] 所述预曝气装置 2 为具有细高内腔的反应池,可根据实际情况采用圆形池或矩形

池,在所述预曝气装置 2 靠近下端的位置设置预曝气进水口 202,在高于所述预曝气进水口 202 一定位置的位置或者靠近所述预曝气装置 2 上端的位置设置预曝气出水口 203。在所述预曝气装置 2 的上游连接蠕动泵 1,所述蠕动泵 1 的出口与所述预曝气进水口 202 相连接,将待处理的污水泵入所述预曝气装置 2 内。在所述预曝气装置 2 内设置曝气头 204,所述曝气头优选为黏砂块微孔曝气头。作为可替代的实施方案,曝气也可采用底板均匀曝气的方式,即,所述底板采用内空的双层底板形式,在位于上侧的底板上设置均匀布置的曝气孔,通过这些曝气孔对所述间歇曝气装置 2 进行曝气。所述曝气头 204 从上到下穿过所述预曝气装置 2 的整个内腔。所述曝气头 204 与空气压缩机 6 相连接,通过所述空气压缩机 6 输入压缩空气。通过所述曝气头 204 的曝气,不仅能够对反应区进行充氧以满足好氧微生物的生存,还可以通过曝气来实现反应区的搅拌、混合,保证反应充分、均匀,不会产生大量污泥堆积,污泥块状上浮情况。

[0021] 所述预曝气装置 2 采用矩形池时,其内部设置与所述间歇曝气装置 5 相似的曝气头布置方式(后面有详细的说明),并在其内部设置搅拌装置。

[0022] 待处理的污水在预曝气装置 2 中,进行一定程度的曝气,污水流经此段时,有机物含量大大降低,COD、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、浊度等指标明显下降。进水初期以污泥吸附作用降低污染物浓度为主,之后主要通过微生物新陈代谢作用去除污染物。硝化细菌和亚硝化细菌为自养菌,是该段的优势菌属,在溶解氧比较充足的条件下,氨也会在硝化细菌的作用下发生硝化反应,为后续缺氧装置 3 脱氮提供 $\text{NO}_2^-\text{-N}$ 和 $\text{NO}_3^-\text{-N}$,以 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ 为主。有机物如蛋白质等为异养菌分解,最后被氧化成二氧化碳、水、硝酸、硫酸(若蛋白质中也含有硫)等产物。

[0023] 所述缺氧装置 3 为圆形池或矩形池,其内部设置搅拌装置 301,在所述缺氧装置 3 靠近下端的位置设置缺氧进水口 302,在高于所述气进水口 302 一定位置的位置设置气出水口 303,所述搅拌装置 301 的搅拌叶片位于所述进水口 302 和出水口 303 之间。所述进水口 302 与所述预曝气装置 2 的出水口 203 相连通,所述缺氧装置 3 的进水口 302 和出水口 303 均低于所述曝气装置 2 的出水口 203。

[0024] 在缺氧装置 3 中,通过所述搅拌装置 301 进行搅拌混合,使得待处理污水中的微生物与底物充分接触,减少传质阻力,并减少抑制性中间产物的局部积累。污水流经所述缺氧装置 3 时,主要发生反硝化反应,从所述预曝气装置 2 中进入到所述缺氧装置 3 中的污水和从间歇曝气装置 5 回流过来(具体结构后面会有详细的介绍)的泥水混合液中所含的硝酸氮在反硝化细菌的作用下,一部分发生同化反硝化,形成有机氮化合物,成为反硝化菌的组成部分,另一部分发生异化反硝化,最终以气态氮的形式去除,经过所述缺氧装置 3 的处理,污水中的总氮能够得到有效去除,有机物也同步去除。

[0025] 所述厌氧装置 4 结构与所述缺氧装置 3 的结构类似,所述厌氧装置 4 优选为圆形池或矩形池,其内部设置搅拌装置 401,在所述厌氧装置 4 靠近下端的位置设置进水口 402,在高于所述气进水口 402 一定位置的位置设置出水口 403,所述搅拌装置 401 的搅拌叶片位于所述进水口 402 和出水口 403 之间。所述进水口 402 与所述缺氧装置 3 的出水口 303 相连通,所述厌氧装置 4 的进水口 402 低于所述缺氧装置 3 的出水口 303,;所述厌氧装置 4 的出水口 403 低于所述曝气装置 2 的出水口 203。

[0026] 在所述厌氧装置 4 中,通过所述搅拌装置 401 进行搅拌混合,促进微生物与底物的充分接触,从所述缺氧装置 3 进入所述厌氧装置 4 的污水,在进水初期通过吸附作用去除污

染物后,进入稳定运行阶段,在此阶段大分子和难降解物质转化为易降解和小分子物质,污泥水解酸化,COD 表现出增长趋势,PH 下降,反硝化菌在适宜的条件下进行反硝化作用。由于污泥水解,一部分污泥被消化掉,污泥量在此阶段减少。

[0027] 所述间歇曝气装置 5 优选为矩形池,在所述间歇曝气装置 5 内部设置搅拌装置 501,在所述间歇曝气装置 5 的底部设置曝气头 502,所述曝气头优选为黏砂块微孔曝气头。所述曝气头 502 与空气压缩机 6 相连接,通过所述空气压缩机 6 输入压缩空气。所述曝气头 502 可根据需要布置多排,优选的,所述曝气头 502 呈双排布置,保证曝气均匀,通过所述曝气头 502 的曝气,不仅能够对反应区进行充氧以满足好氧微生物的生存,还可以通过曝气来实现反应区的搅拌、混合,保证反应充分、均匀,不会产生大量污泥堆积,污泥块状上浮情况;作为可替代的实施方案,曝气也可采用底板均匀曝气的方式,即,所述底板采用内空的双层底板形式,在位于上侧的底板上设置均匀布置的曝气孔,通过这些曝气孔对所述间歇曝气装置 5 进行曝气。

[0028] 在靠近所述间歇曝气装置 5 底部的位置设置进水口 503,在高于所述进水口 503 一定位置处设置出水口 504,所述间歇曝气装置 5 内部设置滗水器 505,所述滗水器 505 通过支架 506 连接在所述间歇曝气装置 5 上,所述滗水器 505 与所述出水口 504 相连,优选的采用橡胶软管 507 密闭连接。所述滗水器 505 使得所述间歇曝气装置的出水量可以调节。所述搅拌装置 501 的搅拌叶片位于所述进水口 503 和出水口 504 之间。所述进水口 503 与所述厌氧装置 4 的出水口 403 相连通,所述间歇曝气装置 5 的进水口 503 低于所述厌氧装置 4 的出水口 403;所述间歇曝气装置 5 的出水口 504 低于所述预曝气装置 2 的出水口 203。在所述间歇曝气装置 5 和缺氧装置 3 之间设置混合液回流装置 8。所述混合液回流装置 8 包括回流管路和蠕动泵 801,蠕动泵 801 装设在所述回流管路上。在所述间歇曝气装置 5 处理过的污水经所述混合液回流装置 8 回流到所述缺氧装置 3 中,为缺氧装置 3 提供硝化液和部分碳源,且能够补充所述缺氧装置 3 和厌氧装置 4 中的污泥的流失。

[0029] 在所述间歇曝气装置 5 中,所述曝气头间歇曝气,间歇曝气的方式使得未彻底降解的有机物充分降解,同时硝化菌和亚硝化菌有竞争优势,未硝化的氨氮在此装置中进一步被去除,硝化产物随泥水混合液回流至缺氧装置 3 进行反硝化去除。

[0030] 所述预曝气出水口 203 的高度高于所述缺氧装置 3、厌氧装置 4、间歇曝气装置 5 的进水口和出水口,这样,仅在预曝气装置 2 的上游装设一台泵,就可通过水流的重力实现污水在这些装置之间的依次流动。

[0031] 在所述预曝气装置 2、缺氧装置 3、厌氧装置 4、间歇曝气装置 5 上均设有排泥管道,在所述排泥管道上设置出水(排泥)量调控阀门 7 和取水样(泥样)口 9,这样对每个装置都能够进行独立控制,且能够方便的实时检测各装置的运行效果。根据进水水质和水量变化设置各装置水力停留时间和运行周期,周期内连续进水,间歇出水。所述排泥管道根据实际需要可作为装置放空管道。本发明的污水处理设备可以依据实际需求设置两个或多个间歇曝气装置 5,以保证连续进水,也可将整个系统装置设置多组,相互配合运行。

[0032] 在所述间歇曝气装置 5 后面设置有磷回收装置、紫外消毒设备等进一步水处理装置,经这些装置处理后进入清水池,所述清水池中的水进行中水回用。

[0033] 利用本发明的污水处理设备进行污水处理的具体实施例如下:

[0034] 一、污泥的培养和驯化:

[0035] 以普通生活污水的水处理厂曝气池回流污泥和厌氧池污泥分别为曝气池和缺氧/厌氧池种泥,培养驯化 2 个月,前一个月采用瞬间进水,限制性曝气,监测所述各个装置内污泥的污泥浓度(MLSS),当缺氧装置 3、厌氧装置 4、间歇曝气装置 5 三个装置中污泥的平均污泥浓度达到 2500mg/L 左右时,按试验方案(下面有详细的介绍)运行。其间,定期监测出水水质,当出水 COD 浓度低于 40mg/L、 NH_4^+-N 去除率达 90% 以上时,结束驯化。

[0036] 二、低 C/N 比污水处理试验运行方案:

[0037] 在所述预曝气装置 2、缺氧装置 3、厌氧装置 4 和间歇曝气装置 5 内的水力停留时间分别为 2h/2h/2h/4h,所述缺氧装置 3、厌氧装置 4 和间歇曝气装置 5 三个装置中污泥的平均污泥浓度(MLSS)为 2500mg/L,泥水混合回流比为 150%。由于系统处理污水 COD 低,微生物增值较为缓慢,且高泥龄有利于系统生物脱氮,所以泥龄确定为 30d。系统每天运行 2 周期,周期总进水量为 21.54L,每周静沉 30min 后排水,排水比为 1/3。试验所得数据以结束驯化待系统稳定后开始记录。

[0038] 针对绿色建筑及城市污水,采取预曝气装置 2 曝气量为 $0.02\text{m}^3/\text{h}$,间歇曝气装置 5 曝气量为 $0.40\text{m}^3/\text{h}$,预曝气装置 2、缺氧装置 3、厌氧装置 4、间歇曝气装置 5 的水力停留时间分别为 2h、2h、2h、4h,泥水混合液回流比为 1.5 的运行方式。

[0039] 经过大概 15 天左右时间的运行,经过本发明的污水处理设备处理的污水在处理前和处理后测得的数据如下(共测量了 10 天的处理数据):

[0040] 进水中的 COD 值、出水中的 COD 值以及 COD 去除率如表一所示:

[0041] 表一

进水 COD 含量 /($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	出水 COD 含量 /($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	COD 去除率 /%
72	4.56	93.67
82.3	8.3	89.91
146	12.7	91.3
153.4	10.8	92.96
120	10.5	91.25
81.5	5.6	93.13
163	6.8	95.83
180.2	8.7	95.17
73	6.9	90.55
140.8	12.7	90.98

[0043] 进水中的 TN 含量、出水中的 TN 含量以及 TN 去除率如表二所示:

[0044] 表二

[0045]

进水 TN 含量 /(mg · L ⁻¹)	出水 TN 含量 /(mg · L ⁻¹)	TN 去除率 /%
63	1.57	97.51
67.2	1.28	98.1
59.8	1.09	98.18
62.8	0.99	98.42
78.3	1.06	98.65
65.9	0.89	98.65
42.8	0.69	98.39
54.9	0.95	98.27
62.7	1.25	98.01
63.2	1.35	97.86

[0046] 进水中的 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 含量、出水中的 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 含量以及 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 去除率如表三所示：

[0047] 表三

[0048]

进水 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 含量 /(mg · L ⁻¹)	出水 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 含量 /(mg · L ⁻¹)	$\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 去除率 /%
62.5	0.54	99.14
65.8	0.35	99.47
58.3	0.24	99.59
61.3	0.29	99.53
62.5	0.33	99.47
75.2	0.14	99.81
40.8	0.06	99.85
40.1	0.56	98.6
53.7	0.61	98.86
61.2	0.59	99.04

[0049]

[0050] 综合多次测得的数据,可以得出经过本发明的污水处理设备处理过的污水的综合数据如下表所示：

[0051] 进水水质：

[0052]

检测项目	单位	数值
COD	mg / L	60.50 ~ 180.20
$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	mg / L	40.10 ~ 75.30
TN	mg / L	41.20 ~ 78.50
COD/ TN		2.00
pH 值		7.20 ~ 8.00
温度	℃	22.30 ~ 26.20

[0053] 出水水质

[0054]

检测项目	单位	数值
COD	mg / L	4.56 ~ 12.70
NH ₄ ⁺ -N	mg / L	0.06 ~ 0.61
TN	mg / L	0.69 ~ 1.57
pH 值		7.8 ~ 8.0

[0055] 本发明的污水处理设备在进行污水处理时,结合了活性污泥法与间歇曝气法的优点,实现低 C/N 比污水高效脱氮,且系统抗冲击负荷性能较好,剩余污泥量低,工艺灵活,运行费用低。利用本发明脱氮工艺还可以因地制宜地实现各种规模的处理设施的灵活组配,不但能使低 C/N 比污废水得到有效地处理与回用,还能根据进水所含碳源、氮源量拟定相应的运行参数,使各类型污废水采用本发明生物脱氮组合工艺集成技术得以有效处理与回用。本发明脱氮组合工艺充分利用有限碳源同时开发污泥内碳源以补充脱氮所需碳源,实现良好的脱氮性能和污泥减量,组合工艺无需外加碱度,有效避免污泥膨胀,高效完成污废水处理且满足回用要求。总而言之,本发明实现了低 C/N 比污废水的有效处理与回用,且具有高效、低能耗、出水水质稳定、组配灵活、运行经济、管理方便等优点。本发明经试验验证:其污水的 COD 范围为 60 ~ 180mg/L,氨氮范围为 40 ~ 75mg/L 的情况下,经本发明的污水处理设备处理后,出水 COD 范围为 4.6mg/L ~ 12.7mg/L,氨氮范围为 0 ~ 0.6mg/L,可以达到回用标准。当 COD 在 635 ~ 1500mg/L,氨氮范围为 52 ~ 83mg/L 时,不变运行参数的情况下,经过 30d 的污泥驯化,出水 COD 范围为 35 ~ 47mg/L,氨氮范围为 0.4 ~ 2.3mg/L,出水水质依然满足回用水要求。

[0056] 依照本发明的实施例如上文所述,这些实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施例。显然,根据以上描述,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地利用本发明以及在本发明基础上的修改使用。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

