



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114014492 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 08

(21) 申请号 202111230570.6

C02F 1/32 (2006.01)

(22) 申请日 2021.10.22

C02F 1/00 (2006.01)

C02F 7/00 (2006.01)

(71) 申请人 长沙工研院环保有限公司

C02F 101/10 (2006.01)

地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术开发区楠竹园路59号研发楼4楼

C02F 101/16 (2006.01)

(72) 发明人 邱敬贤 曾木平 孙慧智 何曦
周益辉 王胜

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所(普通合伙) 43114

代理人 赵进

(51) Int.Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 3/30 (2006.01)

C02F 3/12 (2006.01)

C02F 1/58 (2006.01)

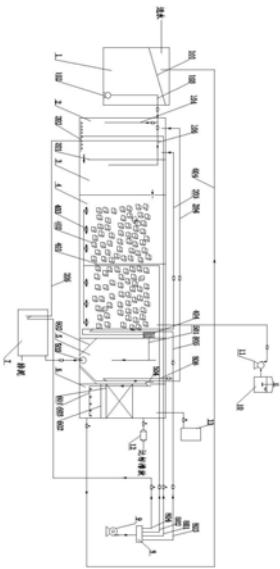
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种低碳氮比污水处理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种低碳氮比污水处理系统，包括调节池、提升泵、一体化反应器、污泥池、气包和风机，所述调节池通过提升泵和主进水管与一体化反应器连接；所述一体化反应器包括依次串联连通的缺氧池、厌氧池、好氧池、沉淀池和反硝化滤池，好氧池通过硝化液回流管返回至缺氧池，沉淀池通过污泥回流管返回至缺氧池；所述沉淀池底部连接至污泥池，污泥池通过上清液回流管返回至缺氧池。本发明的低碳氮比污水处理系统，具有脱氮除磷效果好、适合低碳氮比污水处理、无需外加碳源的优点。



1. 一种低碳氮比污水处理系统,其特征在于:包括调节池、提升泵、一体化反应器、污泥池、气包和风机,所述调节池通过提升泵和主进水管与一体化反应器连接;所述一体化反应器包括依次串联连通的缺氧池、厌氧池、好氧池、沉淀池和反硝化滤池,好氧池通过硝化液回流管返回至缺氧池,沉淀池通过污泥回流管返回至缺氧池;所述沉淀池底部连接至污泥池,污泥池通过上清液回流管返回至缺氧池。

2. 根据权利要求1所述的低碳氮比污水处理系统,其特征在于:所述提升泵为一备一用,位于调节池底部,自带耦合装置,且调节池入口处设置格栅;所述主进水管连接有第一进水管和第二进水管,第一进水管与缺氧池连接;第二进水管与厌氧池连接,缺氧池和厌氧池进水的体积比为50%~70%:50%~30%。

3. 根据权利要求1所述的低碳氮比污水处理系统,其特征在于:所述缺氧池和厌氧池之间通过第一导流板隔开,其底部联通,废水从缺氧池进入厌氧池,缺氧池底部设有穿孔曝气管,穿孔曝气管通过第三曝气支管与气包相连,缺氧池溶解氧浓度为0.2~0.5mg/L,厌氧池溶解氧浓度小于0.2mg/L。

4. 根据权利要求1所述的低碳氮比污水处理系统,其特征在于:所述厌氧池出水通过溢流进入好氧池,好氧池中间设有第二导流板,且投加有MBBR填料,MBBR填料的填充率为20%~50%,尺寸为10~30mm,材质为聚氨酯或PE,好氧池底部还设置曝气装置,曝气装置通过第二曝气支管与气包相连。

5. 根据权利要求4所述的低碳氮比污水处理系统,其特征在于:所述好氧池出水口和硝化液回流管进水端处设置拦截网,用于拦截好氧池MBBR填料,拦截网上设有小孔,小孔尺寸小于MBBR填料尺寸,为5-20mm。

6. 根据权利要求1所述的低碳氮比污水处理系统,其特征在于:所述好氧池出水通过过流管进入沉淀池,过流管为T型结构,位于沉淀池中间位置,为中间进水四周出水方式;所述沉淀池底部设有泥斗,泥斗为锥形结构,泥斗斜面与水平面夹角为45~60°,泥斗底部设有排泥口,排泥口连接至污泥池。

7. 根据权利要求1所述的低碳氮比污水处理系统,其特征在于:所述沉淀池上端设有三角溢流槽,沉淀池出水通过溢流槽经过流管进入反硝化滤池底部,反硝化滤池内从上到下依次设有滤料和滤砖,滤料为陶粒、活性炭、无烟煤、沸石、火山岩中的一种或多种;反硝化滤池采用上流式,从底部配水管配水后依次经滤砖、滤料过滤后从上部排出。

8. 根据权利要求1所述的低碳氮比污水处理系统,其特征在于:所述反硝化滤池采用重力进行反洗,反洗进水从清水箱进入反硝化滤池上部,清水箱的液位高于反硝化滤池;所述反硝化滤池反洗后的出水直接从反硝化滤池底部排出,经反洗水回流管返回至调节池。

9. 根据权利要求1所述的低碳氮比污水处理系统,其特征在于:所述硝化液回流管通过第二气提管、第四曝气支管与气包相连;污泥回流管通过第一气提管、第四曝气支管与气包相连;上清液回流管通过第一曝气支管与气包相连,硝化液回流、污泥回流和上清液回流均采用气提回流方式。

10. 根据权利要求1所述的低碳氮比污水处理系统,其特征在于:所述反硝化滤池的废水出口连接有紫外线消毒器;所述好氧池的出水端通过加药泵连接有化学除磷加药罐。

一种低碳氮比污水处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种低碳氮比污水处理系统,属于污水处理的技术领域。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国经济的发展和环保要求的提高,环境污染日益严重,尤其是水资源污染,使我国水资源更加紧张,污水处理的前景巨大。但是随着人民生活方式的改变,进入管网和污水厂中COD浓度不断降低,而氮的浓度不断增加,污水处理的低碳氮比趋势日益严重。

[0003] 污水的低碳氮比导致水中的有机质无法满足硝化和反硝化的碳源需求,影响总氮去除效果,往往需要通过投加碳源解决碳源不足的问题,但会相应增加处理成本,且投加碳源的投加量不易控制,易造成二次污染,影响出水水质,甚至造成出水COD超标。因此,需提供一种低碳氮比进水条件下的污水处理系统及方法。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于解决进水水质碳源不足情况下氮磷处理效果不佳的问题,提供一种低碳氮比污水处理系统,具有脱氮除磷效果好、适合低碳氮比污水处理、无需外加碳源的优点。

[0005] 为了实现上述技术目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种低碳氮比污水处理系统,包括调节池、提升泵、一体化反应器、污泥池、气包和风机,所述调节池通过提升泵和主进水管与一体化反应器连接;所述一体化反应器包括依次串联连通的缺氧池、厌氧池、好氧池、沉淀池和反硝化滤池,好氧池通过硝化液回流管返回至缺氧池,沉淀池通过污泥回流管返回至缺氧池;所述沉淀池底部连接至污泥池,污泥池通过上清液回流管返回至缺氧池。

[0007] 进一步地,所述提升泵为一备一用,位于调节池底部,自带耦合装置,且调节池入口处设置格栅,用于去除杂物、悬浮物、漂浮物等物质,定期清理。

[0008] 进一步地,所述主进水管连接有第一进水管和第二进水管,第一进水管与缺氧池连接;第二进水管与厌氧池连接。本发明中,一体化反应器采用两点进水,分别从缺氧池和厌氧池进水,进水体积比为50%~70%:50%~30%。

[0009] 进一步地,所述缺氧池和厌氧池之间通过第一导流板隔开,其底部联通,废水从缺氧池进入厌氧池,缺氧池底部设有穿孔曝气管,穿孔曝气管通过第三曝气支管与气包相连,用于搅拌曝气,缺氧池溶解氧浓度为0.2~0.5mg/L,厌氧池溶解氧浓度小于0.2mg/L。

[0010] 进一步地,所述厌氧池出水通过溢流进入好氧池,好氧池中间设有第二导流板,且投加有MBBR填料,MBBR填料的填充率为20%~50%,尺寸为10~30mm,材质为聚氨酯、PE等,用于增加好氧池生物量,提高去除效果,好氧池底部还设置曝气装置,曝气装置通过第二曝气支管与气包相连。

[0011] 进一步地,所述好氧池出水口和硝化液回流管进水端处设置拦截网,用于拦截好

氧池MBBR填料,防止填料逃逸进入沉淀池和回流至缺氧池,拦截网为矩形、圆形等结构,拦截网上设有小孔,小孔尺寸小于MBBR填料尺寸,为5-20mm。

[0012] 进一步地,所述好氧池出水通过过流管进入沉淀池,过流管为T型结构,位于沉淀池中间位置,为中间进水四周出水方式。

[0013] 进一步地,所述沉淀池底部设有泥斗,泥斗为锥形结构,泥斗斜面与水平面夹角为 $45\sim 60^{\circ}$,泥斗底部设有排泥口,用于定时排泥,排泥口连接至污泥池,采用重力或气提排泥。

[0014] 进一步地,所述沉淀池上端设有三角溢流槽,沉淀池出水通过溢流槽经过流管进入反硝化滤池底部,反硝化滤池内从上到下依次设有滤料和滤砖,滤料为陶粒、活性炭、无烟煤、沸石、火山岩中的一种或多种;反硝化滤池采用上流式,从底部配水管配水后依次经滤砖、滤料过滤后从上部排出。

[0015] 进一步地,所述反硝化滤池采用重力进行反洗,反洗进水从清水箱进入反硝化滤池上部,清水箱的液位高于反硝化滤池,利用液位差进行反洗,无需额外反冲洗的设备及管道布置。

[0016] 进一步地,所述反硝化滤池反洗后的出水直接从反硝化滤池底部排出,经反洗水回流管返回至调节池。

[0017] 进一步地,所述硝化液回流管通过第二气提管、第四曝气支管与气包相连;污泥回流管通过第一气提管、第四曝气支管与气包相连;上清液回流管通过第一曝气支管与气包相连,硝化液回流、污泥回流和上清液回流均采用气提回流方式。

[0018] 进一步地,所述反硝化滤池的废水出口连接有紫外线消毒器,出水进入紫外线消毒器消毒后达标排放,所述紫外线消毒器优选为过流式紫外线消毒器。

[0019] 进一步的,所述好氧池的出水端、沉淀池的进水端和回流污泥管中的任意一处通过加药泵连接有化学除磷加药罐。

[0020] 本发明的有益结果:

[0021] 本发明将倒置A20、MBBR填料、沉淀和反硝化滤池集成为一体,严格控制处理废水的进出顺序,同时采用污泥池上清液补充碳源,实现污水资源化。本发明采用倒置A20工艺两点进水,前置缺氧段,优先获得碳源,提高脱氮效果,并通过好氧段投加MBBR填料和调节曝气溶解氧浓度,使得MBBR填料表面生长的生物膜产生氧气浓度梯度,促使同步硝化反硝化的发生,提高氨氮和总氮去除效果;后端利用后置反硝化滤池进一步去除总氮,系统设置内回流和外回流,提供脱氮除磷效率。倒置A20工艺利用其饥饿效应和群体效应强化除磷效果,并且通过配置化学除磷确保达标,沉淀和反硝化滤池双重过滤确保悬浮物达标排放。该发明具有脱氮除磷效果好、适合低碳氮比污水处理、无需外加碳源等优点。

附图说明

[0022] 图1为本发明的一种低碳氮比污水处理系统的结构示意图;

[0023] 其中,1、调节池;2、缺氧池;3、厌氧池;4、好氧池;5、沉淀池;6、反硝化滤池;7、污泥池;8、气包;9、风机;10、化学除磷加药罐;11、加药泵;12、紫外线消毒器;13、清水箱;

[0024] 101、格栅;102、提升泵;103、主进水管;104、第一进水支管;105、第二进水支管;

[0025] 201、第一导流板;202、穿孔曝气装置;203、硝化液回流管;204、污泥回流管;205、

上清液回流管；

[0026] 401、第二导流板；402、MBBR填料；403、曝气装置；404、拦截网；

[0027] 501、过流管；502、泥斗；503、排泥口；504、三角溢流槽；

[0028] 601、滤料；602、滤砖；603、配水管；604、反洗水回流管；

[0029] 801、第一曝气支管；802、第二曝气支管；803、第三曝气支管；804、第四曝气支管；805、第一气提管；806、第二气提管。

具体实施方式

[0030] 下面通过实施例的方式进一步说明本发明，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例，并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0031] 如图1所示，为本发明的一种低碳氮比污水处理系统，包括调节池1、提升泵102、一体化反应器、污泥池7、气包8和风机9，所述调节池1通过提升泵102和主进水管103与一体化反应器连接；所述一体化反应器包括依次串联连通的缺氧池2、厌氧池3、好氧池4、沉淀池5和反硝化滤池6；好氧池4通过硝化液回流管203返回至缺氧池2，沉淀池5通过污泥回流管204返回至缺氧池2；所述沉淀池5底部连接至污泥池7，污泥池7通过上清液回流管205返回至缺氧池2。

[0032] 废水首先经过格栅101拦截漂浮物后进入调节池1，然后经提升泵102（一备一用，自带耦合装置）沿主进水管103进入一体化反应器，通过第一进水支管104进入缺氧池2，同时通过第二进水支管105进入厌氧池3，其中进水体积比例缺氧池2：厌氧池3为5：7～3：5；缺氧池2优先获得碳源，缺氧池2和厌氧池3通过第一导流板201隔开，底部联通，并在缺氧池2底部设置有穿孔曝气装置202，穿孔曝气管202通过第一曝气支管801与气包8相连，用于搅拌曝气，缺氧池2溶解氧浓度为0.2～0.5mg/L，厌氧池3溶解氧浓度小于0.2mg/L。缺氧池2进水与好氧池4的硝化液回流管203经气提回流的硝化液及沉淀池5的污泥回流管204气提回流的污泥混合，使得缺氧池2反硝化优先获得碳源，提高脱氮效果，其中硝化液回流比为100%～400%，污泥回流比为0～100%，硝化液回流管203通过第一气提管805、第三曝气支管803与气包8相连；污泥回流管204通过第二气提管806、第三曝气支管803与气包8相连；硝化液回流和污泥回流均采用气提回流，节约能耗。

[0033] 厌氧池3出水经溢流进入好氧池4，好氧池中间设有第二导流板401，一方面提高废水的停留时间，避免发生短流，一方面增加湍流，混合均匀，提高空气与废水的接触时间。好氧池4中的MBBR填料402的填充率20%～50%，尺寸为10～30mm，填料尺寸大于拦截网小孔尺寸，防止堵塞，材质为聚氨酯、PE等。好氧池4底部还设置曝气装置403，曝气装置403通过第二曝气支管802与气包8相连。废水在底部曝气装置403和MBBR填料402的共同作用下进行生化处理，去除污染物，同时可通过调节好氧池4的曝气量使MBBR填料402表面的生物膜造成溶液浓度差，促使同步硝化反硝化的发生。硝化液回流管203的进水口与好氧池4出水口均位于拦截网404的保护中，防止MBBR填料402逃逸。拦截网404表面均布小孔，小孔孔径小于MBBR填料402尺寸，以防MBBR填料402堵塞拦截网404，同时当拦截网404不慎被MBBR填料402堵塞时，可利用第二气提管806中的气体对拦截网404进行清洗，使得被堵塞的MBBR填料

402脱落。拦截网404为矩形、圆形等结构,拦截网404上均布小孔,小孔尺寸小于MBBR填料402尺寸,为5-20mm。另外根据需求配置化学除磷加药罐10,通过加药泵11于好氧池4出水端加药除磷,确保磷的达标按排放。

[0034] 好氧池4出水通过T型结构的过流管501进入沉淀池5,采用中间进水四周出水方式进行固液分离,沉淀物沉积在底部泥斗502内。过流管501垂直管一端在泥斗502以上位置,一端伸出水面,水平管与好氧池4连接。泥斗502为锥形结构,泥斗斜板与水平面夹角为45~60°。泥斗502底部设有排泥口503,用于定时排泥。污泥经排泥口503进入污泥池7进行污泥浓缩。污泥池7通过上清液回流管205返回至缺氧池2,上清液回流管205通过第四曝气支管804与气包8相连,污泥经过浓缩后的上清液以气提方式经上清液回流管205回流至缺氧池2,对废水进行碳源补充,回流量为处理水量的1/50~1/5。

[0035] 沉淀池5出水经上端三角溢流槽504进入反硝化滤池6底部,反硝化滤池6内从上到下依次设有滤料601和滤砖602,滤料为陶粒、活性炭、无烟煤、沸石、火山岩中的一种或多种;反硝化滤池采用上流式,废水配水管603配水后依次经滤砖602、滤料601过滤后,从反硝化滤池6上部进入紫外线消毒器12,消毒处理后达标排放。反硝化滤池6的反洗利用液位高于反硝化滤池6的清水箱13出水进行重力清洗,无需额外反洗设备和管道装置,反洗后的出水直接从反硝化滤池6底部排出,经反洗水回流管604返回至调节池1。

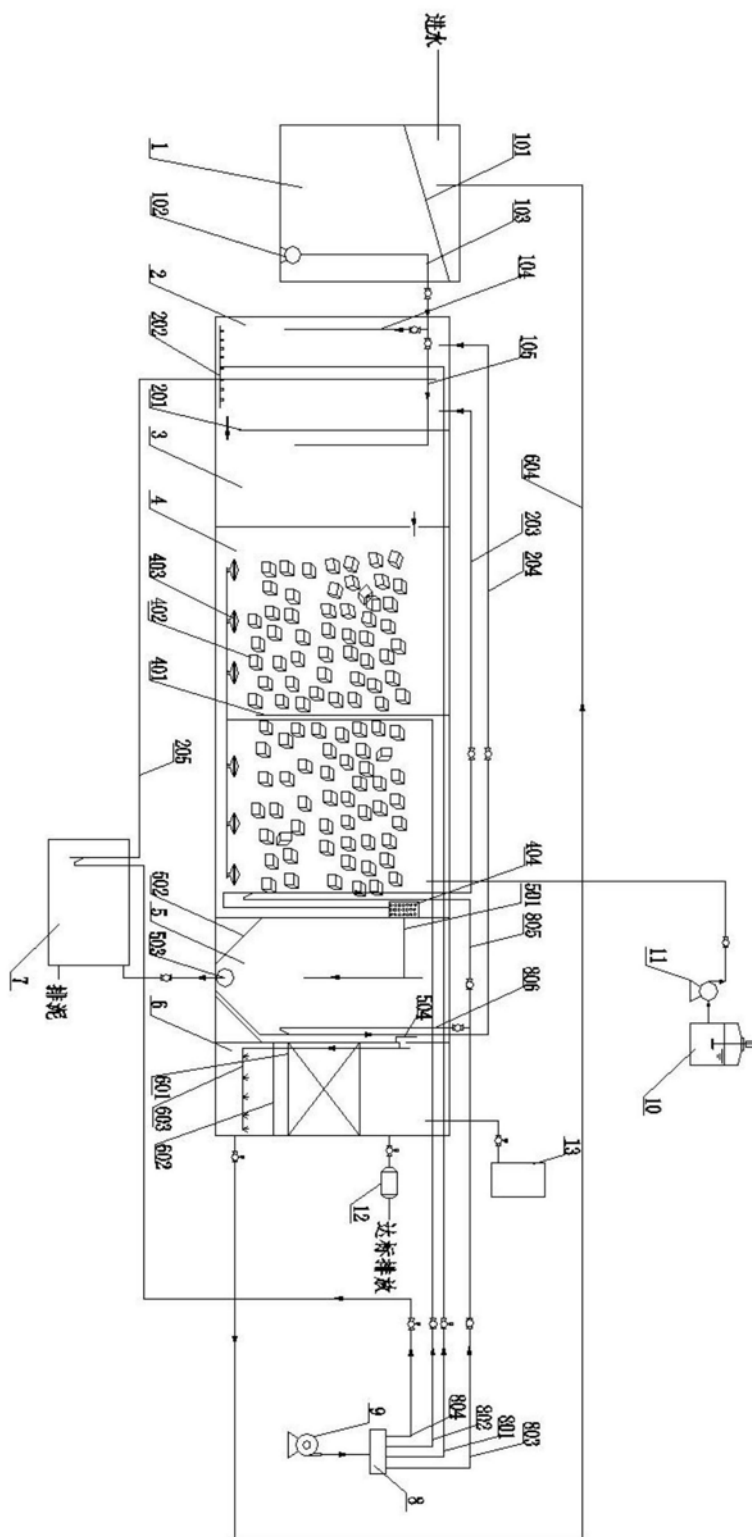


图1