



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103693809 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201310684479. 0

(22) 申请日 2013. 12. 13

(73) 专利权人 西安交通大学
地址 710049 陕西省西安市咸宁路 28 号

(72) 发明人 贺超 刘永红 刘宗宽

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务
所 61215

代理人 贺建斌

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

C02F 3/28(2006. 01)

C02F 103/32(2006. 01)

审查员 王芳

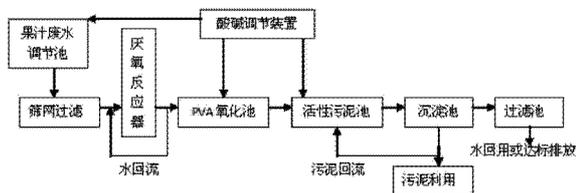
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种果汁废水厌氧生物处理系统

(57) 摘要

一种果汁废水厌氧生物处理系统,包括果汁废水调节池,果汁废水调节池的出水口通过筛网过滤后和厌氧反应器的入水口连接,厌氧反应器的出水口和入水口之间通过水回流管连接,厌氧反应器的出水口和PVA氧化池的入水口连接,PVA氧化池的出水口和活性污泥池的入水口连接,活性污泥池的出水口和沉淀池的入水口连接,沉淀池的出水口和过滤池的入水口连接,过滤池的出水口的水回用生产车间或达标排放,沉淀池的出泥口通过污泥回流管和活性污泥池的入泥口连接,或直接进行污泥利用,本发明实现果汁废水低成本、低污泥、低能耗条件下的达标排放,为相关工程的设计、调试和运行管理提供技术依据和参考。



1. 一种果汁废水厌氧生物处理系统,包括果汁废水调节池,其特征在于:果汁废水调节池的出水口通过筛网过滤后和厌氧反应器的入水口连接,厌氧反应器的出水口和入水口之间通过水回流管连接,厌氧反应器的出水口和 PVA 氧化池的入水口连接,PVA 氧化池的出水口和活性污泥池的入水口连接,活性污泥池的出水口和沉淀池的入水口连接,沉淀池的出水口和过滤池的入水口连接,过滤池的出水口的水回用生产车间或达标排放,沉淀池的出泥口通过污泥回流管和活性污泥池的入泥口连接,或直接进行污泥利用;

所述的果汁废水调节池、PVA 氧化池、活性污泥池均和酸碱调节装置连接;

所述的厌氧反应器采用塔式高负荷厌氧生物反应器,出水大量回流到反应器废水入口,通过稀释进水浓度降低反应器对碱度的需求,控制回流比为 3:1;

所述的 PVA 氧化池为装填 PVA 球形颗粒的生物氧化池,其中 PVA 球形颗粒直径 4mm,为内部孔道 20 ~ 40 微米的多孔介质,其内外附着生长并充满微生物细菌。

一种果汁废水厌氧生物处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及环境工程、水污染控制技术领域废水生物处理技术,具体涉及一种果汁废水厌氧生物处理系统。

背景技术

[0002] 目前中国浓缩苹果汁产量已占到世界总交易量的 70%,果汁产业每年给国家带来数百亿元的收入。

[0003] 果汁生产企业在为中国经济做出巨大贡献的同时,带来的环境问题尤其是废水污染问题显得尤为突出。果汁加工厂每加工 1 吨原料,一般会产生 3.8-10.5m³的废水。由于果汁生产废水的高有机负荷及酸碱浓度变化,致使河流生态系统结构受损,对鱼类的摄食、生长及周边的作物产量和品质都造成了严重的影响。

[0004] 果汁加工业发展历史较晚,其废水处理的研究相对滞后于啤酒、酒精废水等其它高浓度有机废水处理的研究。目前果汁厂废水处理所采用的以好氧为主的处理工艺存在着能耗高、泥量大、水质难以达标等问题,没有较为成熟的废水处理工艺技术。果汁废水的处理一般采用传统物化+生化处理的办法,工艺大多仿照其他有机废水处理工艺设计,如采用石灰乳中和沉淀—水解酸化—接触氧化工艺,CAST 工艺,斜板三相分离器 UASB-生物接触氧化串联工艺以及 UASB-EIC 技术。由于果汁生产的特定工艺以及未考虑到果汁废水的自身特点,很多都在运转过程中产生了一系列问题,处理效果普遍不理想。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种果汁废水厌氧生物处理系统,实现果汁废水低成本、低污泥、低能耗条件下的达标排放,为相关工程的设计、调试和运行管理提供技术依据和参考。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0007] 一种果汁废水厌氧生物处理系统,包括果汁废水调节池,果汁废水调节池的出水口通过筛网过滤后和厌氧反应器的入水口连接,厌氧反应器的出水口和入水口之间通过水回流管连接,厌氧反应器的出水口和 PVA 氧化池的入水口连接,PVA 氧化池的出水口和活性污泥池的入水口连接,活性污泥池的出水口和沉淀池的入水口连接,沉淀池的出水口和过滤池的入水口连接,过滤池的出水口的水回用生产车间或达标排放,沉淀池的出泥口通过污泥回流管和活性污泥池的入泥口连接,或直接进行污泥利用。

[0008] 所述的果汁废水调节池、PVA 氧化池、活性污泥池均和酸碱调节装置连接。

[0009] 所述的厌氧反应器采用塔式高负荷厌氧生物反应器,出水大量回流到反应器废水入口,通过稀释进水浓度降低反应器对碱度的需求,控制回流比为 3:1。

[0010] 所述的 PVA 氧化池为装填 PVA 球形颗粒的生物氧化池,其中 PVA 球形颗粒直径 4mm,为内部孔道 20~40 微米的多孔介质,其内外附着生长并充满微生物细菌。

[0011] 本发明的优点:

[0012] (1) 设置酸碱调节装置和果汁废水调节池,解决果汁生产过程中因每日数次用硝酸、盐酸、烧碱、漂白剂等清洗和消毒生产设施及各储罐,导致果汁废水处理中存在 pH 波动大,含有强碱、强酸冲击的危险性。

[0013] (2) 塔式高负荷厌氧生物反应器出水大量回流到反应器废水入口,通过稀释进水浓度降低反应器对碱度的需求,控制回流比为 3:1,使厌氧反应器在低碱度条件下处理果汁废水并高负荷稳定运行。

[0014] (3) 利用废水厌氧处理技术运行成本低、节约能源、污泥处置容易等优势,采用高效厌氧生物软化技术,防止废水中钙的积累,分解胶粘物,从而解决果汁废水 COD 值高难处理的技术问题,有效处理废水中的有机物。

[0015] (4) 采用 $\Phi 4\text{mm}$ 特制高比表面积 PVA 球形颗粒装填 PVA 氧化池,依据 PVA 多孔介质(内部孔道 20 ~ 40 微米)高吸附特性,其内外附着生长并充满微生物细菌,果汁废水通过富含高浓度微生物的 PVA 反应池时,大大提高废水处理效率。

[0016] (5) 整个系统连续运行结果表明,果汁废水处理工艺系统容积负荷可达 $6.0\text{kgCOD} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$, COD 去除率在 90% 以上。

附图说明

[0017] 附图为本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0019] 参照附图,一种果汁废水厌氧生物处理系统,包括果汁废水调节池,果汁废水调节池的出水口通过筛网过滤后和厌氧反应器的入水口连接,厌氧反应器的出水口和入水口之间通过水回流管连接,厌氧反应器的出水口和 PVA 氧化池的入水口连接,PVA 氧化池的出水口和活性污泥池的入水口连接,活性污泥减容池的出水口和沉淀池的入水口连接,沉淀池的出水口和过滤池的入水口连接,过滤池的出水口的水回用生产车间或达标排放,沉淀池的出泥口通过污泥回流管和活性污泥池的入泥口连接,或直接进行污泥利用。

[0020] 所述的果汁废水调节池、PVA 氧化池、活性污泥池都和酸碱调节装置连接。

[0021] 所述的厌氧反应器采用塔式高负荷厌氧生物反应器,出水大量回流到反应器废水入口,通过稀释进水浓度降低反应器对碱度的需求,控制回流比为 3:1。

[0022] 所述的 PVA 氧化池为装填 PVA 球形颗粒的生物氧化池,其中 PVA 球形颗粒直径 4mm,为内部孔道 20 ~ 40 微米的多孔介质,具有高吸附特性,其内外附着生长并充满微生物细菌。

[0023] 本发明的工作原理为:

[0024] 果汁废水自流入果汁废水调节池(根据水质成分及 pH 值,自动调节酸碱度及合理添加微生物所需营养物),果汁调节池废水经筛网过滤后,用泵送入塔式高负荷厌氧反应器进行生物降解去除 70%COD,厌氧反应器处理后的废水 75% 送回反应器废水入口,稀释原果汁废水,防止果汁废水水质变化对微生物的影响,有效提高生物处理的稳定性。厌氧反应器出口其他废水流入 PVA 氧化池进一步进行污水微生物软化处理,然后流入活性污泥池进行好氧生物处理,好氧处理后的水流入沉淀池进行泥水分离,下部污泥大部送回活性污泥池,

小部分剩余污泥以作他用,上部清水经过滤池过滤作用后达标排放或根据实际情况所需回用。

[0025] 为避免果汁废水杂质过多,降低生物反应器处理废水 COD 去除率,果汁废水选择经筛网过滤单元后再流入厌氧生物反应器。为防止果汁废水负荷及 PH 值波动对微生物适应性及活性的影响,设置果汁废水调节池,同时自动检测废水 PH 值并加以调节。随着废水处理的进行,PVA 氧化池和活性污泥池会发生 PH 值波动,系统设置酸碱调节池自动检测 PH 值并加以调节。

[0026] 本发明发明效果:

[0027] 果汁废水作为低碱度酸性有机废水在处理前需加碱性药剂调节进水 pH,回流通过稀释进水浓度降低反应器对碱度的需求,控制回流比为 3:1,使厌氧反应器在低碱度条件下处理果汁废水并高负荷稳定运行。

[0028] 采用水解酸化处理果汁废水,随容积负荷的逐渐提高,对果汁废水 COD、BOD₅、T-N、T-P、TOC 的去除趋势是,提高负荷时,去除率会有所下降,但随着反应器的运行,去除率逐渐提高。对 BOD₅、COD 和 T-N 的去除效果较佳。

[0029] 果汁废水处理系统容积负荷可达 $6.0\text{kgCOD} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$,COD 去除率在 90% 以上。

[0030] 采用本系统处理浓缩果汁废水,稳定运行阶段(进水 COD、BOD₅、SS 分别为 $5968\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $2130\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $1020\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$,出水分别为 $131\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $10.8\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $50.2\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) COD、BOD₅、SS 的去除率分别为 96%、99.5% 和 95.1%。废水处理系统处理废水能够稳定达标排放,同时降低动力消耗 70-80%,剩余生物污泥排放量从吨果汁 220kg (含水分 75%) 降低到 80kg 以下。

