

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810063868.0

[51] Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)
C02F 1/24 (2006.01)
C02F 1/52 (2006.01)
C02F 3/30 (2006.01)
C02F 103/32 (2006.01)

[43] 公开日 2009年7月22日

[11] 公开号 CN 101486521A

[22] 申请日 2008.1.18

[21] 申请号 200810063868.0

[71] 申请人 隋建青

地址 161005 黑龙江省齐齐哈尔市龙沙区彩虹街道卜奎南大街五福小区 11 号楼 2 单元 403 室

共同申请人 王 甫

[72] 发明人 郑永杰

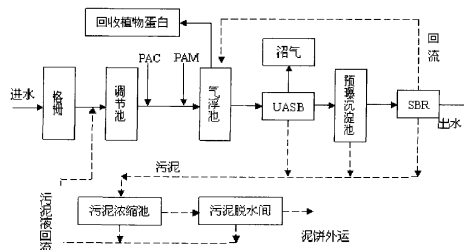
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称

投药气浮 - UASB - SBR 法处理淀粉废水

[57] 摘要

投药气浮 - UASB - SBR 法处理淀粉废水，它涉及的是工业生产废水的开发与利用领域，具体涉及的是处理马铃薯生产淀粉过程中产生的废水。生产废水经机械格栅截留大块飘浮物后，进入调节池，悬浮物随水流入气浮池，气浮池出水流入 UASB 厌氧反应器，将大部分的有机物分解为无机小分子物质和甲烷，剩余污泥进入污泥浓缩池，出水流入预曝气沉淀池，预曝气沉淀池的出水自流进入 SBR 进行好氧生物处理。使得马铃薯生产淀粉过程中产生的废水得到利用，不仅改善环境，同时也获得有用的物质，从而增加效益。



1、投药气浮-UASB-SBR 法处理淀粉废水，其特征在于通过以下技术方法予以实现：步骤一：生产废水经机械格栅截留大块飘浮物后，进入调节池均匀调节水质与水量，调节池设机械搅拌装置，通过机械搅动使原水混合均质，悬浮物随水流入气浮池；步骤二：加入无机高分子凝聚剂 PAC 中和絮粒上的电荷，使絮粒易于靠近凝聚成较大的絮粒，加入有机高分子絮凝剂 PAM，先加无机凝聚剂中和电荷，然后再加有机絮凝剂生成絮团，回收淀粉废水中的植物蛋白；步骤三：气浮池出水流入 UASB 厌氧反应器，采用出水回流的方法用出水碱度调节 pH 值，将大部分的有机物分解为无机小分子物质和甲烷，剩余污泥进入污泥浓缩池，出水流入预曝气沉淀池；步骤四：预曝沉淀池的出水自流进入 SBR 进行好氧生物处理；步骤五：调节池、UASB、预曝沉淀池、SBR 等处理单元产生的污泥排入污泥浓缩池进行浓缩，污泥经浓缩后进入污泥脱水间进行机械脱水，污泥浓缩池上清液及机械压滤液回流至调节池再继续处理。

投药气浮-UASB-SBR 法处理淀粉废水

技术领域：

本发明涉及的是工业生产废水的开发与利用领域，具体涉及的是处理马铃薯生产淀粉过程中产生的废水。

背景技术：

我国淀粉生产工艺比较落后，资源的利用率较低，淀粉生产过程中大量的植物蛋白未加利用而随生产废水排放，不仅影响了环境卫生，而且造成了巨大的浪费，此外工业废水不加处理也不能随意排放，如果另外处理则又要增加费用增加成本。

本发明的目的是提供投药气浮-UASB-SBR 法处理淀粉废水，它能够有效的解决背景技术所存在的问题，使得马铃薯生产淀粉过程中产生的废水得到利用，不仅改善环境，同时也获得有用的物质，从而增加效益。

发明内容：

为了解决背景技术所存在的问题本发明是通过以下技术方法予以实现：

步骤一：生产废水经机械格栅截留大块飘浮物后，进入调节池均匀调节水质与水量，调节池设机械搅拌装置，通过机械搅动使原水混合均质，悬浮物随水流入气浮池；步骤二：加入无机高分子凝聚剂 PAC 中和絮粒上的电荷，使絮粒易于靠近凝聚成较大的絮粒，加入有机高分子絮凝剂 PAM，先加无机凝聚剂中和电荷，然后再加有机絮凝剂生成絮团，回收淀粉废水中的植物蛋白；步骤三：气浮池出水流入 UASB 厌氧反应器，采用出水回流的方法用出水碱度调节 pH 值，将大部分的有机物分解为无机小分子物质和甲烷，剩余污泥进入污泥浓缩池，出水流入预曝气沉淀池；步骤四：预曝沉淀池的出水自流进入 SBR 进行好氧生物处理；步骤五：调节池、UASB、预曝沉淀池、SBR

等处理单元产生的污泥排入污泥浓缩池进行浓缩，污泥经浓缩后进入污泥脱水间进行机械脱水，污泥浓缩池上清液及机械压滤液回流至调节池再继续处理。本发明有效的解决背景技术所存在的问题，使得马铃薯生产淀粉过程中产生的废水得到利用，不仅改善环境，同时也获得有用的物质，从而增加效益。

附图说明：

图 1 是本发明技术方法的示意图。

具体实施方式：

如图 1 所示，本具体实施方式的技术方案如下：步骤一：生产废水经机械格栅截留大块飘浮物后，进入调节池均匀调节水质与水量，调节池设机械搅拌装置，通过机械搅动使原水混合均质，悬浮物随水流入气浮池；步骤二：加入无机高分子凝聚剂 PAC 中和絮粒上的电荷，使絮粒易于靠近凝聚成较大的絮粒，加入有机高分子絮凝剂 PAM，先加无机凝聚剂中和电荷，然后再加有机絮凝剂生成絮团，回收淀粉废水中的植物蛋白；步骤三：气浮池出水流入 UASB 厌氧反应器，采用出水回流的方法用出水碱度调节 pH 值，将大部分的有机物分解为无机小分子物质和甲烷，剩余污泥进入污泥浓缩池，出水流入预曝气沉淀池；步骤四：预曝沉淀池的出水自流进入 SBR 进行好氧生物处理；步骤五：调节池、UASB、预曝沉淀池、SBR 等处理单元产生的污泥排入污泥浓缩池进行浓缩，污泥经浓缩后进入污泥脱水间进行机械脱水，污泥浓缩池上清液及机械压滤液回流至调节池再继续处理。

各步骤的产生的作用是：步骤一中通过机械搅动使原水混合均质，阻止悬浮物沉淀；步骤二中由于淀粉废水的 pH 值正好为蛋白质的等电点，因此淀粉废水中的蛋白具有自动凝聚的趋势，但这种凝聚方式形成的絮粒很小，同时由于絮粒表面带有相同电荷及水化层的影响，絮粒很不稳定，无机凝聚剂主要是依靠中和粒子的电荷凝聚成絮粒，有机絮凝剂则主要依靠吸附架桥作用使絮粒凝聚成絮团，降低废

水中 COD_{cr} 以及 SS 含量；步骤三中由于淀粉废水呈酸性，会使后续厌氧处理过程受到抑制，产甲烷菌不能承受低 pH 值的环境，UASB 反应器运行的最佳 pH 值为 6.8-7.2，甲烷通过三向分离器收集净化处理；步骤四中去除厌氧出水的悬浮物和 H_2S 等有害气体，增加水中的溶解氧；步骤五中在调节池、UASB、预曝沉淀池、SBR 等处理单元产生的污泥排入污泥浓缩池进行浓缩，提高污泥含固率，使污泥含水率低于 95%，产生的泥饼外运。

所述的废水主要来源淀粉厂生产过程中的工艺废水（主要包括蛋白液、中间产品的洗涤水、各种设备的冲洗水等），废水中有机物含量较高， COD_{cr} 含量为 12000mg/L， $\text{BOD}_5 / \text{COD}_{\text{cr}} = 0.53$ ，可生化性较好。废水处理工程的设计规模 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，处理后水质要求达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）一级排放标准，进水水质和排放标准见下表。

项目 序号	污染物	进水设计值	排放标准
1	COD_{cr} (mg/L)	12000	100
2	BOD_5 (mg/L)	6400	30
3	SS (mg/L)	800~1400	60
4	pH	4.0~5.5	6~9

所述的调节池采用矩形对角线出水的均质调节池。该调节池的特点是出水槽沿对角线方向设置，废水由左右两侧进入池后，经过不同的时间才流到出水槽，使出水槽的混合废水是从不同时间内流进来

的,也就是说其浓度是不相同的,这样就达到了自动调节均和的目的。由于淀粉废水中含有大量的悬浮物质,考虑到要回收废水中的大量植物蛋白,调节池设机械搅拌装置,通过机械搅动阻止废水中悬浮物质的沉淀。调节池采用钢筋混凝土结构,容积 250 m^3 ,池体尺寸为 $14.0\text{m} \times 6.0\text{m} \times 3.5\text{m}$,停留时间 6h。

所述的气浮池,由于废水的固体悬浮物含量很高,且含有大量的蛋白,故设一气浮池,分离提取蛋白质,提高经济效益,同时减轻后续处理构筑物的压力。此工艺选用压力回流溶气方式。回流溶气方式是将气浮池的部分出水(总水量的 20%)回流加压溶气后与进水混合进入气浮池。回流溶气气浮具有溶气罐容积小,气泡分散度高且比较均匀的优点,但气浮池容积较大。絮凝剂采用计量泵投加,PAC 配制成浓度为 5%—10%的水溶液,加入量为废水量的 1%—2%; PAM 配制成 0.05%—0.1%的水溶液,加入量为废水量的 2%—4%。气浮池平均水深 2m,净容积 24m^3 。选取 TS-V 型的溶气释放器和 TR-4 型的压力溶气罐,溶气罐容积 0.625m^3 ,直径 0.4m,所需空气量 $0.025\text{m}^3/\text{min}$ 。

所述的 UASB 反应器采用半地下式钢筋混凝土结构,为了满足池内厌氧状态并防止臭气散逸,UASB 池上部采用盖板密封,出水管和出气管分别设水封装置。由于 SBR 的水回流,此时进入 UASB 的水量为 $1500\text{m}^3/\text{d}$,反应区容积为 1615m^3 ,采用 3 座 UASB 并联运行,则单个 UASB 反应区的容积为 538.3m^3 ,处理水量为 $62.5\text{m}^3/\text{h}$ 。在常温($20^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$)运行,容积负荷为 $6.0\text{kgCOD}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$,沉淀区表面负荷 $0.649\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$,反应区水力停留时间 8.6h。

所述的预曝气沉淀池采用平流式沉淀池,钢筋混凝土结构,池子有效容积 3.6m^3 ,尺寸为: $7.2\text{m} \times 0.5\text{m} \times 1.56\text{m}$,每小时所需空气量 $6.25\text{m}^3/\text{h}$ 。

所述的 SBR 反应器考虑到进水的连续性,采用两个 SBR 反应器并联运行,一个反应池进水完成后,停止进水,在进行曝气、沉淀、出水等工艺时,另一反应池进水。池子为钢混结构,反应池容量 1000m^3 ,尺寸为: $20\text{m}\times 10\text{m}\times 5\text{m}$, BOD-污泥负荷 $0.3\text{kg}/(\text{kg}\cdot\text{d})$,曝气池内 MLSS 浓度 $2000\text{mg}/\text{l}$,一周运行时间 8h ,其中进水 4h ,曝气 3h ,沉淀 0.5h ,排水 0.5h 。曝气阶段每池供氧量 $9.685\text{kgO}_2/\text{h}$,排出比为 $1/4$ 。

UASB 启动时,接种污泥取自城市污水厂的絮状消化污泥,污泥体积 25m^3 。经筛网过滤后污泥投加 UASB 反应器,注入淀粉废水浸泡。在启动开始阶段采用间歇进水,同时由于甲烷菌活性在酸性条件下会受到抑制,UASB 反应器内的最佳 PH 值为 $6.8-7.2$,在启动开始时投入石灰调节 pH 值在 $6.5-7.5$ 范围内,后逐步用出水回流调节 PH 值,控制出水回流比为 $1:0.5$ 。待出水 COD_{cr} 去除率达到 80% 时,再增加进水量和进水频率,控制 COD_{cr} 容积负荷由 $2.0\text{kgCOD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 逐渐提高到 $6\text{kgCOD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$,每阶段以 COD_{cr} 去除率为指标,当出水 COD_{cr} 去除率 10 天内稳定在 80% 左右时,方可进入下一阶段提高负荷。运行 3 个月后,反应器内污泥浓度逐渐增大,产气量稳定, COD_{cr} 去除率稳定在 90% 左右。

SBR 启动时接种污泥与 UASB 接种污泥取自同一城市污水厂,污泥浓度为 $3000\text{mg}/\text{l}$,考虑到废水中含磷量较少,达不到活性污泥对微生物的需求,因此需连续投加磷肥。开始时闷曝至污泥呈现黄褐色后逐步加大水量,每曝气 10 小时后静置停留 2 小时,排出 $1/3$ 的上清液再补充新鲜污水,经过 3 个多月的调试后进入稳定运行期。

经过近半年的调试运行,出水水质较好,国家法定环境监测单位对工程出水进行监测,结果为: $\text{COD}_{\text{cr}} 80.7\text{mg}/\text{L}$; $\text{BOD} 18.9 \text{mg}/\text{L}$; $\text{SS} 50.7 \text{mg}/\text{L}$; $\text{pH} 7.43$; 色度 7 倍。各处理单元出水检测结果(平均值)见下表。

处理单元	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)
气浮池	6460	3242.7	65.33
UASB	638	312.06	62.1
预曝沉淀池	613.7	286.8	58.96
SBR	80.7	27.3	50.7

本发明的有益效果如下：

1、絮凝气浮法能有效的去除淀粉废水中的悬浮物、降低废水 COD_{cr}，同时能获得较高的蛋白饲料回收率。

2、絮凝剂的投加比例以及投加量对 COD_{cr} 的去除率有很大的影响，在工程运行实践中如果能够更精确确定絮凝剂的最优投加比和投加量，不仅可以得到更好的出水水质，而且能够减少运行费用，提高经济效益。

3、UASB 运行过程中，可以通过出水回流调节 pH 值在产甲烷菌的适宜范围内，节省了投加石灰调节 pH 值的运行费用。

4、厌氧菌对温度比较敏感，在温度较低时，活性降低甚至死亡，因此冬季运行时需对 UASB 反应器进行加温，可以利用反应器产生的沼气作为能源提供 UASB 所需的温度，使资源得到充分利用。

5、由于出水水质较好，可对出水进行深度处理，处理水可回用于厂区绿化、浇洒道路以及厕所杂用水。

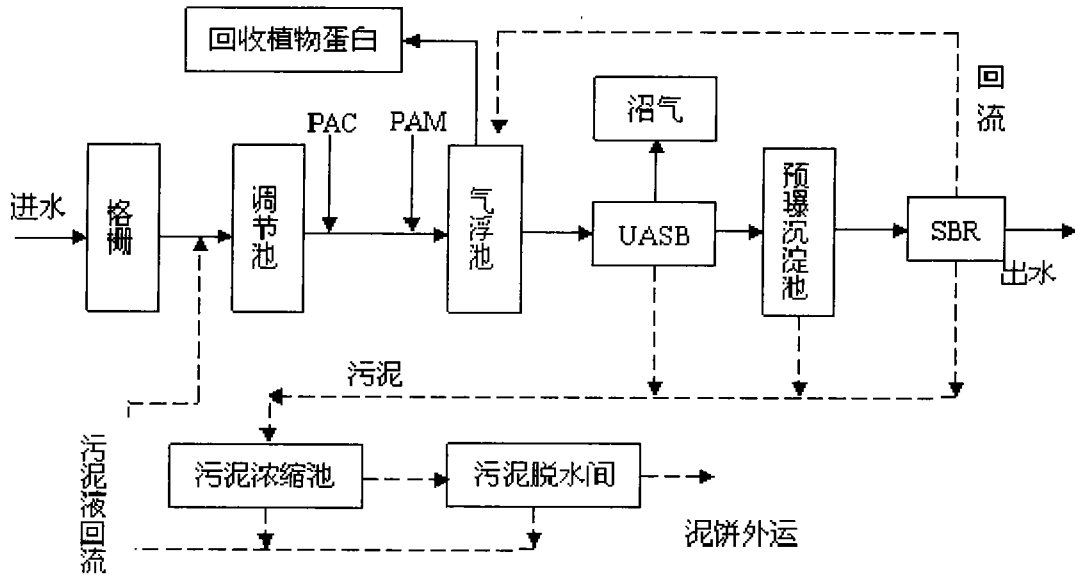


图 1