

柑橘果汁加工废水回用于盐矿回注水工程实例

刘永刚, 殷捷, 郝勇, 叶军

(自贡市鸿康实业有限公司, 四川 自贡 643031)

摘要: 采用混凝沉淀-化学氧化组合工艺处理柑橘果汁加工废水, 在进水 COD_Cr 的质量浓度为 800~1 200 mg/L、SS 的质量浓度为 245~410 mg/L 的条件下, 处理后出水 COD_Cr 的质量浓度低于 100 mg/L、SS 的质量浓度低于 70 mg/L, 各项指标均达到盐矿回注水的要求, 处理出水全部回用于当地盐矿回注, 实现了废水资源化利用。

关键词: 果汁加工废水; 混凝沉淀; 化学氧化; 回用

中图分类号: X703.1; X792 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-2455(2011)05-0079-02

柑橘果汁加工废水主要来源于果品加工中果皮软化及酸、碱处理过程, 其中含有柑橘的囊衣、经络、果胶、有机酸、糖类污染物, 是一种难处理的食物加工废水。针对柑橘果汁加工废水的特点, 以自贡市某食品有限公司的具体情况, 设计采用混凝沉淀-化学氧化组合工艺处理该废水, 废水处理回用于当地盐矿企业作为盐矿回注水。工程已建成并投入运行, 取得了良好的处理效果, 出水各项指标均达到设计要求。

1 废水水质水量

该公司柑橘果汁加工工序为: 柑橘原料、洗果、剥皮分瓣和去经络、酸软化处理、碱脱囊衣处理、囊胞分离(分离囊胞和囊衣碎片以及种子)、漂洗等。废水主要来源于加工中洗果、酸软化处理、碱脱囊衣处理、漂洗工序, 其中含有柑橘的囊衣、经络、果胶、有机酸、糖类污染物, 不含重金属和有毒化学物质。废水设计水量为 400~500 m³/d。处理后出水水质达到盐矿回注水要求, 设计进、出水水质见表 1。

表 1 废水进、出水水质

项目	pH 值	$\rho(\text{COD}_\text{Cr})/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	$\rho(\text{BOD}_5)/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	$\rho(\text{SS})/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$
进水水质	4.1~6.2	800~1 200	400~550	245~410
盐矿回注水要求	6~9	≤ 100	≤ 20	≤ 70

2 废水处理工艺流程

柑橘果汁加工废水具有悬浮物多、含有大量难以降解的果胶等特点, 应加强对悬浮物和果胶等物质的去除^[1]。本着“设备简单、占地面积小、投资

小”的原则, 采用混凝沉降-化学氧化为主体的处理工艺, 工艺流程见图 1。

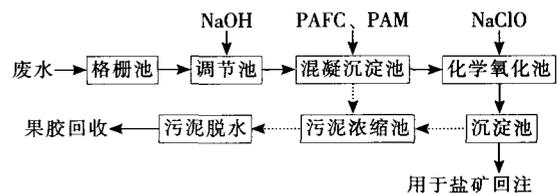


图 1 柑橘果汁加工废水处理工艺流程

3 主要构筑物和设备

3.1 格栅间

柑橘果汁加工废水中含有大量的囊衣和经络等悬浮物, 通过设置旋转筛网能有效地去除。

格栅间为钢筋混凝土地下结构, 尺寸 3 m × 1 m × 1.5 m, 有效水深 1 m, 内置 1 台旋转式筛网, 网隙 20 目, 转速 10 r/min, 功率 0.55 kW。

3.2 调节池

调节池为钢筋混凝土地下结构, 尺寸 8 m × 5 m × 3.5 m, 有效水深 3 m, HRT 为 6 h。设提升泵 2 台, 1 用 1 备, 流量 25 m³/h, 扬程 10 m, 功率 3.5 kW。

因柑橘果汁加工过程中各工序废水水质和水量不一样, 而且不同时间段的出水量不同, 因此设置调节池均衡废水水量和水质, 以免水量和水质波动大对后续处理系统造成冲击。果胶易溶解于酸性水体, 在 pH = 3.5 左右的条件下最稳定, 在 pH = 8

收稿日期: 2011-06-13; 修回日期: 2011-07-21

左右时果胶析出最充分^[2], 因此可投加 NaOH 调节 pH 值至 8, 以利于果胶的析出。设置鼓风机曝气装置, 起混合搅拌均衡废水水质作用, 同时降低部分 COD_C。

3.3 混凝沉淀池

混凝沉淀池为集混凝反应、排泥、布水和集水于一体的构筑物, 为钢筋混凝土半地下结构, Φ 6 m、高 4 m, 有效水深 3.5 m, HRT 为 5 h, 内设周边驱动刮泥机 1 台, 功率 0.55 kW。

由于废水中含有果胶和悬浮物, 因此设置混凝沉淀池, 主要用于去除废水中果胶和悬浮物, 同时降低 COD_C。投加絮凝剂聚合氯化铝铁(PAFC)和助凝剂聚丙烯酰胺(PAM)与析出的果胶、其它悬浮物作用, 经絮凝沉降使得果胶等从废水中分离沉降于池底。沉降下来的果胶等污泥由污泥泵送至污泥浓缩池。

实际运行中, PAFC 投加量为 500 ~ 600 mg/L, 使用时先将产品溶解后稀释到 5% ~ 10% 溶液连续投加, 投加点为调节池出水口; PAM 投加量为 1.0 ~ 2.0 mg/L, 使用方法是将 PAM 溶解成质量分数为 0.005% ~ 0.01% 的水溶液, 连续投加, 投加点为混凝沉淀池的入水口。

3.4 化学氧化池

化学氧化池为钢筋混凝土半地下结构, Φ 4 m、高 2.5 m, 有效水深 2.0 m, HRT 为 1 h, 内设搅拌机 1 台, 功率 0.55 kW。

投加 NaClO 氧化分解废水中的有机污染物质, 使废水中的 COD_C 大幅度下降, NaClO 投加量根据废水水质而定, 一般为 800 ~ 1 000 mg/L。

3.5 污泥浓缩池

污泥浓缩池储存混凝沉淀池产生的果胶泥, 浓缩后利用离心脱水机脱水回收果胶。为钢筋混凝土半地下结构, Φ 5 m、高 3.5 m, 有效水深 3.0 m, 污泥固体负荷 60 kg/(m²·d)。

4 运行情况及处理效果

该系统投产半年, 平均处理水量为 400 ~ 500 m³/d, 根据 2011 年 4 月份监测各处理单元废水处理数据(见表 2), 可以看出系统运行稳定, 处理效果良好, 进水 COD_C 的质量浓度平均为 1 014 mg/L, 混凝沉淀池出水平均为 371 mg/L, 平均去除率为 63.4%; 化学氧化池出水平均为 82 mg/L, 平均去除率为 77.9%。出水水质能达到盐矿回注水要求, 系统废水处理后全部回用于当地盐矿企业作为盐矿回注水, 水资源得到循环利用。

表 2 各单元废水处理结果

日期/ 月-日	进水			混凝沉淀池出水				化学氧化池出水			
	pH 值	$\rho(\text{COD}_C)/$ (mg·L ⁻¹)	$\rho(\text{SS})/$ (mg·L ⁻¹)	pH 值	$\rho(\text{COD}_C)/$ (mg·L ⁻¹)	$\rho(\text{SS})/$ (mg·L ⁻¹)	COD _C 去 除率/%	pH 值	$\rho(\text{COD}_C)/$ (mg·L ⁻¹)	$\rho(\text{SS})/$ (mg·L ⁻¹)	COD _C 去 除率/%
04-04	5.47	905	337	8.12	344	47	62.0	8.35	75	33	78.2
04-11	4.81	1 074	278	8.45	381	38	64.5	8.41	90	26	76.4
04-18	4.53	1 116	364	8.34	403	52	63.9	8.23	87	32	78.4
04-25	5.36	962	351	7.74	355	50	63.5	8.14	77	35	78.3

5 结语

(1) 采用混凝沉淀-化学氧化组合工艺处理柑橘果汁加工废水, 处理工艺流程简单、操作简便、投资小, 经过半年的运行实践表明, 处理系统在长期高负荷运行条件下, 能保持稳定的处理效果, 出水水质达到设计要求。

(2) 该工艺能将废水中的果胶回收, 具有一定的经济效益。

(3) 废水处理后全部回用于当地盐矿企业作为

盐矿回注水, 水资源得到循环利用。

参考文献:

- [1] 蔡涛, 宋碧玉. 生物接触氧化法处理柑橘罐头废水的动力学研究[J]. 工业用水与废水, 2006, 37(6): 16-19.
- [2] 张立峰, 赵永才. 气浮-水解酸化-活性污泥工艺处理柑橘加工废水[J]. 给水排水, 2006, 32(4): 59-62.

作者简介: 刘永刚(1982-), 男, 重庆人, 本科, 主要从事工业循环水处理工作, (电话)0813-8253625(电子信箱)liuyonggang1982@yahoo.com.cn。