

气浮+生物接触氧化法处理饮料废水的技术研究

邱毅军¹, 李昌耀²

(1. 杭州娃哈哈集团有限公司, 浙江杭州 310009;
2. 宁波市北仑区环境保护局, 浙江宁波 315800)

摘要: 饮料废水可生化性较好, 采用气浮+生物接触氧化法处理饮料废水。采用气浮工艺作为物化处理单元, 可以去除大部分不溶性有机物和悬浮物, 再通过生物接触氧化后续生化处理, 可以使 COD 总去除率达到 96% 左右, 出水达到国家一级标准。

关键词: 饮料废水; 气浮; 生物接触氧化法; COD_{Cr}

中图分类号: X703

文献标识码: B

文章编号: 1006-8759(2010)02-0045-03

0 前言

饮料废水本身无毒, 但含有大量可降解的有机物质, 如果废水不经处理排入自然水域会造成严重的水体污染, 对鱼类及其它水生生物产生严重的危害, 破坏正常的生态平衡。废水中的悬浮物沉入自然水域底部, 在厌氧条件下降解, 产生臭气致使水质恶化, 从而污染环境, 致使鱼类无法生存, 对渔业生产造成严重危害。废水不经处理进入生态系统中, 还会造成地下水污染, 因此饮料废水应进行防污染处理。

以浙江某饮料企业废水处理工程实例为例, 介绍此饮料废水的工程设计及调试运行状况, 对这个项目的调试研究, 概述气浮+生物接触氧化法处理饮料废水的技术应用, 最终可确定采用该工艺是否能够使废水达标排放, 以后可以借鉴该工艺处理其它饮料废水。

1 废水处理工艺

1.1 废水来源

该企业生产车间主要分水处理车间、配料间、制瓶车间、制冷间、灌装车间、生产线。废水产生的车间主要为配料间、灌装车间、生产线。其中大部

分的废水是由灌装车间的清洗配料箱产生的。

1.2 废水的水质和水量

此饮料废水, 浓度高、耗氧量高、流量大, 废水中溶解性有机物含量较高, 但可生化性较好, B/C 比约为 0.4 左右。每日废水流量为 750m³/d, 水质波动大, 其中 pH 变化较大。进水水质指标见表 1。

表 1 废水水质指标

序号	指标	单位	浓度
1	COD _{Cr}	mg/L	≤2 200
2	BOD ₅	mg/L	≤900
3	SS	mg/L	≤900
4	pH		4.5~9

设计出水水质要求达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。出水指标见表 2。

表 2 出水各水质指标

序号	指标	单位	浓度
1	COD _{Cr}	mg/L	≤100
2	BOD ₅	mg/L	≤20
3	SS	mg/L	≤70
4	pH		6~9

1.3 废水处理工艺

由于废水可生化性较好, 可采用气浮-水解酸化-生物接触氧化法处理废水, 保证水质达标排放。工艺流程见图 1 所示。

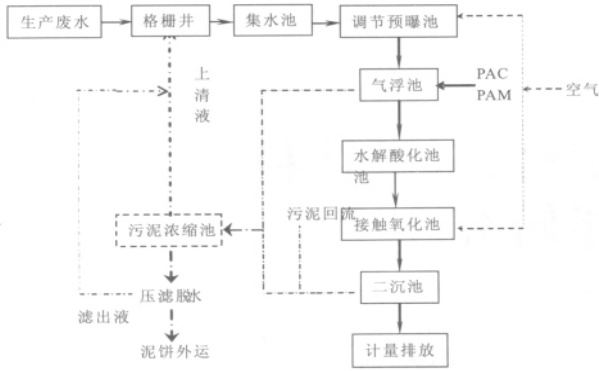


图1 废水处理工艺流程图

车间废水经管网收集后进入格栅井,经粗、细格栅去除大块杂物后由集水池提升至调节预曝池,调节水质、水量和 pH,后用泵提升进入气浮池,经前段加药反应后通过气浮系统进行渣水分离,清水自流进入接触氧化池生化系统,废水先进入 A 池,在兼氧菌的作用下,改变大分子有机污染物的化学结构,使之成为水溶性的小分子有机化合物,部分有机化合物直接分解为 CH₄、CO₂、H₂O 等;后由 O 池的好氧微生物降解,去除水中的大部分有机物,出水自流入二沉池进行泥水分离,上清液经计量后排放,气浮池污泥进入污泥浓缩池。二沉池污泥部分回流到 A/O 池,剩余污泥打入污泥浓缩池。浓缩污泥经加 PAM 调理后用泵打入板框压滤机脱水,滤液回到调节池,泥饼外运填埋处置。

2 工艺调试

2.1 预处理系统调试

对于预处理系统主要为气浮处理,关键是控制反应的加药量,其 pH 控制在 6.5~8.5,混凝剂和助凝剂加药需要主观判断,PAC 加至有明显的矾花出现,但颗粒较小,过量的水成黄褐色,PAM 加入后就会形成大的矾花,凝聚成团,若过量,会使矾花分层。工程实践加药量见表 3 所示。

表 3 药剂配比及加药量

类型	配制百分比/%	药剂/PPM
PAC	5	200
PAM	0.1	5

表 4 气浮系统的运行效果

项目	COD _{Cr} /(mg·L ⁻¹)	BOD ₅ /(mg·L ⁻¹)	SS /(mg·L ⁻¹)	pH
气浮进水	1 800	800	900	4.5~9
气浮出水	855	700	180	7.5

由表 4 可以看出,该气浮系统对原水中的有机物、悬浮物均有良好的处理效果。处理后的 COD_{Cr} 由原来的 1 800 mg/L 降为约为 855 mg/L,SS 由原来的 900 mg/L 降为 180 mg/L,去除率达到 80%,pH 值为 7.5。此出水比较清澈,但是水中还是会有很高的有机物,这些有机物基本上是溶解性有机物。这就需要后续生化进一步处理。

2.2 生化系统调试

先向接触氧化池内加满自来水,再投加 7.5t (池容的 5%) 活性污泥,污泥取自生活污水处理厂,含水率为 75%。再加 150 kg 面粉,并按 BOD₅:N:P=100:5:1 加入氮肥和磷肥进行驯化,等有废水排进后,先控制进水量为 15m³/h。厌氧段微生物驯化比较缓慢,一般需要一个多月,厌氧池水颜色开始与进水颜色一致,经过近一个月进水调试,厌氧池水发黑、发臭,且产生大量气泡。好氧段挂膜较厚。此过程中每天测量进出水 COD,若三天后出水水质正常,则加大废水进水量,直至到达设计流量。

3 总出水效果分析

经过近一个月的调试运行,各项指标均能达到正常排放标准,稳定运行周期 pH 值的进出水变化见图 2,进出水 COD 浓度见图 3 所示。

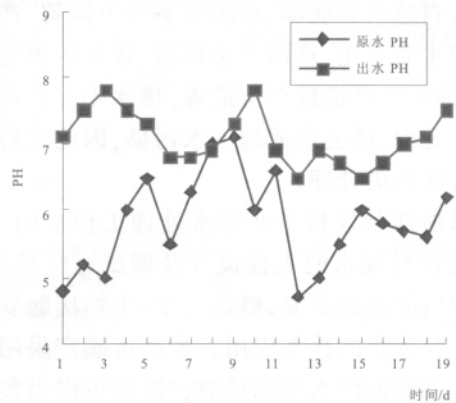


图 2 进出水 pH 的变化曲线

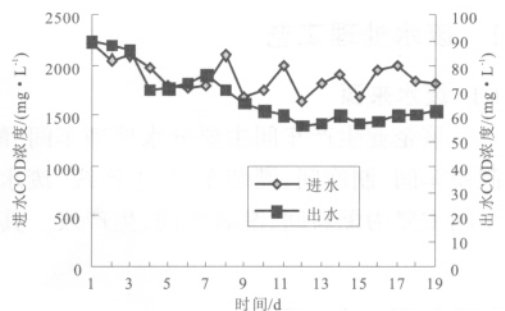


图 3 进出水 COD 浓度变化曲线

由图 2、图 3 可以看出,该工程在稳定运行周期内出水均能达标排放。

4 小结

总出水运行状况见表 5。

表 5 运行现状

类别	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	pH
进水/(mg·L ⁻¹)	1910	812	845	4.5~9
出水/(mg·L ⁻¹)	65	18	30	7.5
去除率/%	96.59	97.7	96.44	/

注:以上进出水指标均为运行周期内的平均值

由表 5 可以看出,该工程对 COD、BOD、SS 的去除率分别为 96.59%、97.7%、96.44%,出水达到国家综合排放标准(GB8978-1996)一级标准。

根据工程实例证明,采用气浮+生物接触氧化法处理饮料废水是可行的,并且该工艺有较大的抗水质变化能力,而且运行简单,方便管理,处理

效果明显。

参考文献:

- [1] [美]C.P.Leslie Grady 等,张锡辉,刘勇弟译.废水生物处理[M]. 环境工程,1998, (05):19~21.
- [2] 张自杰,林荣忱.金儒霖排水工程(第三版)下册[M].中国建筑工业出版社,1996:31~33.
- [3] 王海新,刘建军,赵祥颖,等.生物处理法及其中废水处理中的应用[R].山东食品发酵,2008,1(148):7~11.
- [4] 秦麟源.废水生物处理[M].第一版.上海:同济大学出版社,1989.
- [5] 高廷耀,顾国维,周琪.水污染控制工程[M].高等教育出版社,2007.
- [6] 张兆昌.水解酸化-气浮-SBR 工艺处理豆制品废水的研究[J].环境工程,1998,6(5):19~21.
- [7] 陈宇.食品发酵工业的废水处理与节水节能[J].广州食品工业科技,2004,(03):133~135.
- [8] 张晶,张笑言.食品工业废水生物处理方法概述[J].黑龙江水产,2002,(03):45~46.

新矿集团华丰煤矿发展循环经济,建设和谐矿区

山东新汶矿业集团华丰煤矿重视发展循环经济和实施节能减排,提升了矿井生态文明建设水平。

过去,华丰煤矿在发展的过程中存在着资源型企业的共性问题,天上冒黄烟,河里流黑水,漫天刮煤尘,造成了环境污染,损害了企业形象,影响了居民生存质量。近年来,这个矿确立了“发展循环经济,建设和谐矿区”的总体思路,改善了矿区环境,在建设生态文明新矿山工作中取得了新成果。

实施洁净煤生产工程。该矿对洗煤工艺进行改造,研制了具有自主知识产权的电磁高频振动筛,洗煤厂精煤回收率提高 1.7 个百分点,每年多回收精煤 2 万余吨,价值 800 余万元;通过改造安装新型高效压滤机,年回收煤泥 5 万 t 以上,增加经济效益 1 200 万元;增配煤泥压滤机,提高煤泥水处理能力,杜绝了洗煤水外排造成的污染,该矿洗煤厂为此被评为“全国十佳洗煤厂”。

实施煤矸石发电工程。他们投资 6 亿元建起年消耗煤矸石 36 万 t、散杂煤 30 万 t 的煤矸石热电厂,年收入 2 亿元,实现利税 9 000 万元,并每年获得国家资源综合利用减半退税资金 1 000 万元,居民供热退税 100 万元。

实施水泥生产综合利用废渣工程。投资 8 亿元建成年产 300 万 t 的水泥生产线,每年消耗 33 万 t 煤矸石、20 万 t 电厂粉煤灰,节约了资源,降低了成本,保护了环境。年销售收入 5 亿元,实现利税 6 000 万元以上,每年环保退税收入 1 200 万元。

实施水泥低温余热发电工程。该矿的窑尾余热发电技术将水泥生产过程中产生的余热回收利用,年发电量 1 亿 kWh,销售收入 4 800 万元,利润 2 500 万元。每年减排二氧化碳 15 万 t,二氧化硫 2 000 余吨,粉尘 400 余吨。

实施煤矸石制砖工程。该矿投资 8 000 万元建起两条矸石砖自动化生产线,将矿井废渣煤矸石采用真空硬塑成形,并通过燃烧自身的热值实现烧结,真正实现了“制砖不用土,烧砖不用煤”,年产标砖达 1.1 亿块。

实施矿井水开发利用工程。投资 200 万元修建矿井水处理站,将矿井水综合处理后用于电厂生产、洗煤加工、矿区绿化和矿区保洁,年创回收复用价值 600 余万元。