

皂素废水末端治理方案探讨

倪文斌

(襄樊职业技术学院 生物工程系, 湖北 襄樊 441021)

摘要:皂素废水具有浓度高、色度大、酸度大、治理难度大的特点。末端治理方案,运行成本高、治理费用大、一旦实施将造成巨大浪费。因此,皂素废水治理必须走综合利用的道路。

关键词:皂素废水;末端治理;工艺流程

中图分类号:X703 文献标识码:A 文章编号:1671-914X(2005)04-0001-02

黄姜是盾叶薯蓣的俗名,又叫“火头根”,作为原料,黄姜提取皂素,可加工四大类激素药 180 多个产品,具有十分重要的药用和经济价值。其生产加工产生的废水称皂素废水,具有色度大、污染物浓度高、酸度大、氯离子浓度高、温度高等特点。^[1]

目前国内有皂素加工企业一百多家,生产加工皂素能力为 6000 吨/年,主要集中十堰、襄樊和安康地区。每生产加工一吨皂素排放废水达 500 吨,是除造纸行业之外的另一大污染行业。

由于皂素废水中主要成份为黄姜酸水解后余下的糖类,针对其污染的特点,治理方案一般采取末端治理方案或综合利用结合末端治理的方法,末端治理方案是将废水经厌氧生物生化 and 好氧生化逐级降解的方法。由于污染物浓度高,达标排放困难,因此使得治理设施投资大、运行费用高。综合利用结合末端治理,一般处在研究阶段。目前共有提取淀粉、废水生产酒精、生产柠檬酸等方法。

1 皂素生产工艺及水污染流程

目前皂素生产多采用传统的发酵——酸解——提取工艺^[1],工艺流程如图 1 所示。

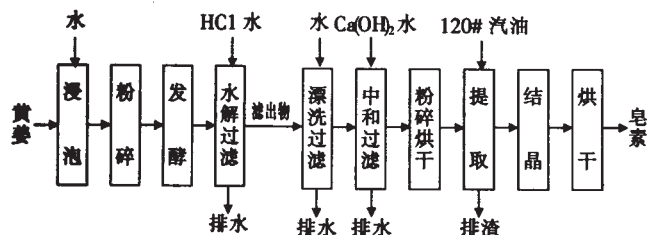


图 1 皂素生产工艺流程图

对 50 吨/年的皂素厂,废水排放量为 60 m³/d。COD_{Cr} = 40000~60000 mg/L, pH = 1~2。

黄姜生产废水治理的难点有:

1) COD_{Cr} 高,降至标准排放难度大。具笔者研究,其 COD_{Cr} 在 40000 mg/L 左右(头道水 COD_{Cr} 在 1.0 × 10⁵~1.4 × 10⁵ mg/L),要将如此高的废水通过降解到国家排放标准,难度很大。

2) Cl⁻ 浓度高,影响生化处理。Cl⁻ 浓度为 9600 mg/L,过高的盐份直接影响到后续工艺的微生物活性。

3) 酸度大,中和加药量大,使运行费用高。皂素综合废水 pH = 1.0~2.5,每吨水需 20 kg 石灰中和,仅中和成本为 3.2 元/m³。

由于南水北调中线工程的实施,各地环保部门要求企业加大治污力度,一些公司和企业在没有经过充分研究的基础上推出末端治理方案。

2 末端治理方案简介

末端治理路线即将高浓度废水经过物理、化学、生化等手段逐级降解,由于废水中 Cl⁻ 浓度高,影响生化处理。这些方案一般先采取降低 Cl⁻ 浓度,然后进行生化降解的方式。目前,通常采用稀释法、稀释加微电解氧化法和高浓度废水氧化法。下面以 50 吨/年皂素水解物厂为例对其进行介绍。

2.1 稀释法

方法是将废水稀释、降低 Cl⁻ 浓度和 COD_{Cr} 浓度,经中和絮凝沉淀、厌氧生化、好氧生化、活性炭吸附等工序后达标排放。流程如图 2。

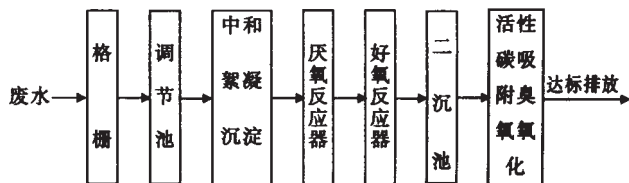


图 2 稀释法流程图

生产废水经稀释, COD_{Cr} 降至 20000 mg/L 以下, 经细格栅除去粗大固体悬浮物, 用调节池调节水量和水质, 然后进中和池加石灰水中和, 后加 PAC 和 PAM 絮凝, 经沉淀后, 清水先进入厌氧反应池, 后进入好氧反应池。出水再经二沉池沉淀, 出水经活性炭吸附和臭氧氧化达标外排。

本工艺工程投资约 70 万元, 其工艺特点: 1) 废水经稀释, 消耗大量水资源, 为环保政策所不允许; 2) 中和成本高; 3) 由于废水中大量有机物, 有机物浓度大且大部分为可溶性的糖类, 加絮凝剂, 用药量大, 且效果不明显; 4) 由于废水浓度大虽经两级生化处理后仍不能达标, 还需活性炭吸附外加臭氧氧化工序, 运行成本加大。对小厂活性炭再生还是问题, 浪费大。

此流程运行成本 35 万元/年, 企业无法常年运行。

2.2 微电解氧化工艺

该方法是先采用脉冲式电解气浮池预处理, 然后经 ABR 和 SBR 两级生化, 活性炭吸附达标外排。流程如图 3:

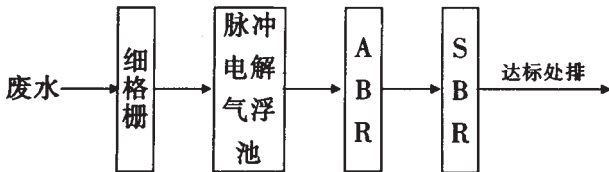


图 3 微电解气浮处理流程图

废水经稀释, 降至 16000~20000 mg/L, 经细格栅去除大的颗粒后进入脉冲电解气浮池电解至中性。电解产生的 Cl_2 氧化废水中有机物, 同时产生亚铁离子起絮凝作用。气浮池出水的 COD_{Cr} = 10000 mg/L 左右, 再进入 ABR 厌氧反应器, 使 COD_{Cr} 降到 1200 mg/L, 再进入批式活性污泥反应器(SBR), 达标排放。

据介绍, 脉冲式电解气浮池是以铁板作电极, 在脉冲电流的作用下使废水发生电解产生大量铁离子与氯离子反应生成大量氯化亚铁絮凝剂, 并与电解产生的气泡一起将有机物浮到水面去除, 同时电解产生的氧化剂使有机物被氧化。

该工艺需投资 120 万~150 万左右。其缺点有: 1) 废水经稀释需浪费大量水资源; 2) 电解气浮池虽能起到中和、絮凝、气浮工艺于一身, 但消耗电量大, 电极消耗大, 设备腐蚀严重; 3) 运行成本 8~10 元/米³, 运行成本高。

该工艺投资大, 运行成本高, 原湖北中天药业采用此方案, 现已停止运行。

2.3 高浓度废水氧化方案

将高浓度废水经中和, 进氧化炉燃烧降解, 低浓度废水经厌氧和好氧两级生化后达标排放。工艺流程见图 4。

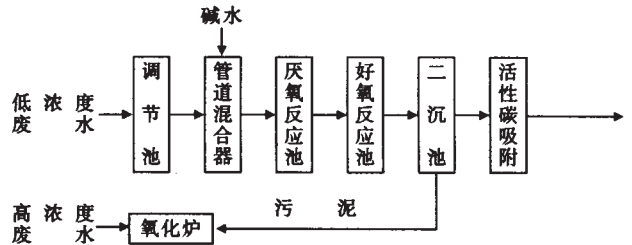


图 4 高浓度废水氧化工艺流程

此方案投资 39 万元, 但因将高浓度废水氧化去除, 运行成本太高, 无法实现工厂化生产。

3 黄姜皂素废水综合利用

黄姜除含皂甙元, 还含有 40% 的淀粉和 50% 的纤维素。按目前生产工艺, 每生产 1 吨皂素需消耗浓盐酸 15~20 吨, 产生约 35 吨的有机物进入废水。其头道废水含盐酸 3%, 含糖 10% 左右, 如果加以利用即可降低生产成本, 除去污染物 80% 左右, 还可提高废水生化性能, 降低治污费用。

目前综合治理方案均处于研究阶段, 有如下几种思路:

3.1 提取淀粉工艺

将黄姜粉碎, 洗出淀粉, 滤渣经发酵、酸解、过滤、洗涤后提取皂素。此工艺特点是回收了黄姜中淀粉, 降低污染物排放, 同时降低了用酸量, 从而降低了生产和治污成本。

3.2 提取葡萄糖工艺

利用 α -淀粉酶和糖化酶分解黄姜淀粉。滤出糖液生产乙醇, 滤渣用传统法生产皂素。此工艺特点是黄姜淀粉得以回收, 滤渣生产皂素能降低酸用量 40%, 水洗废水外排量减少 70%。

3.3 末端废水生产乙醇工艺

在传统皂素生产工艺基础上, 以硫酸代替盐酸酸解。头道废水经石灰中和, 发酵生产乙醇。二道以后的废水合并乙醇生产废水经两级生化处理达标排放。此工艺的特点是能将黄姜中淀粉和纤维素酸解的糖大部分利用, 回收率高。

3.4 末端废水生产酵母或柠檬酸工艺

以硫酸代替盐酸酸解生产皂素。头道水以石灰中和, 经发酵生产酵母或柠檬酸。废水经两级生化处理达标排放。此工艺的特点是糖回收率高, 比生产乙醇工艺投资少。

(下转第 97 页)

参考文献：

[1] 钱理群. 中国现代文学三十年[M]. 北京 :北京大学出版社 ,1998.7.

[2] 黄修己. 中国现代文学发展史[M]. 北京 :中国青年出版社 , 1989.8.

[3] 阿弘. 中国新诗流派史论[M]. 北京 :作家出版社 2002.3.

[4] 王泽龙. 中国现代主义诗潮论[M]. 武汉 :华中师范大学出版社 ,1998.5.

The Comparison of the Ways of Poems Writing Between “ NewMoonSchool ” and “ EarlyDays'SymbolismSchool ”

FENG Xiao-liu

(Xiangfan Vocational and Technical College , Xiangfan Hubei 441021 ,China)

Abstract: “ New Moon School ”and“ Early Days' Symbolism School ” are two main schools of poems in 1920s in china. They have great difference between their writing ways. The main function of “ New Moon School ”lay in its overcoming the tendency to a prose from the sense of hearing and sight,while“ Symbolism School ”thought it important to correct the artistic weakress of being too true,too clear,too direct and too exposed.

Key words: “ New Moon School ”; “ Early Days' Symbolism School ”; comparison

(责任编辑 漆福刚)

(上接第2页) 4 结论

皂素废水末端治理方法运行成本高、治理费用大、一旦实施将造成巨大浪费。2003年6月,在湖北省科技厅和十堰市政府主持的皂素废水治理研讨会上,经专家们讨论得出:皂素废水仅靠末端治理难以实现达标排放,要从综合利用开发出发,对废水进行资源化利用,走资源化利用与末端治理相结合的技术道路。

注释：

张金星. 关于湖北省黄姜生产及其环污染的情况调研[R]. 长江水利委员会汉江办(内部资料).2002.
陕西天星环保设备工程有限公司:皂素废水处理工程方案

设计()皂素废水处理工程方案设计()(内部资料). 2002.

宜兴环发环境工程设计研究院:皂素废水治理设计方案.(内部资料).2002.

武汉清达环保科技有限公司:皂素废水治理方案.(内部资料).2003.

广东澄海市科立环保实业有限公司:黄姜污水治理设计方案.(内部资料).2002.

石家庄环祥环境设备有限公司:黄姜污水治理设计方案.(内部资料).2002.

参考文献：

[1] 刘春. 皂素生产废水污染特点及治理对策探讨[J]. 环境科学 2001(6):22-24.

A Research on an End- Administering Method to Saponin Wastewater

NI Wen-bing

(Bio- Engineer Department of Xiangfan Vocational And Technical College,

Xiangfan Hubei 441021, China)

Abstract: The saponin wastewater has the characteristic of high concentration of organism, high chroma , high acidity, and it's difficult administer. The execution of an End- Administering method will lead to great waste owing to its high cost. So the administration of saponin wastewater should be tackled in a comprehensive way.

Key words: saponin wastewater; End- Administering; flow

(责任编辑 :聂国朝)