

生化-砂滤-光催化氧化处理苕麻脱胶废水

阮新潮, 钱鸣, 曾庆福, 孙杰

(武汉科技学院环境科学研究所, 武汉 430073)

摘要:根据苕麻脱胶废水的水质特点, 选择了水解酸化-接触氧化-砂滤-光催化氧化处理工艺, 结果表明, 出水水质达到了 GB8978-1996 二级排放标准, 大部分指标达到了一级排放标准。该工艺具有针对性强、占地面积少、运行稳定、处理费用低、操作管理方便、无二次污染等优点, 值得推广应用。

关键词:苕麻脱胶废水; 水解酸化; 接触氧化; 光催化氧化

中图分类号:X791 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-6504(2003)02-0040-02

咸宁市某苕麻纺织厂以产纯麻和麻棉、化纤混纺的系列纱线为主, 在生产过程中排放苕麻脱胶废水 1500t 左右, 废水中含有大量的半纤维素、果胶、木质素、脂肪蜡质、灰分以及大量的碱、磷酸盐等物质, 由于苕麻脱胶废水 COD 浓度高、化学成分复杂、废水中含有大量难降解有机物, 废水的可生化性较差, 加上苕麻脱胶废水色度高, 而常规生化法对色度去除率低, 很难使出水的 COD、色度达到国家排放标准^[1]。该厂建厂初期曾投资数百万元治污, 建成了以氧化沟为主体的生化系统废水处理站, 但废水一直不能达标排放, 严重影响了当地水环境。

武汉科技学院开发的光催化氧化技术具有氧化彻底、最终产物为 CO₂ 和水, 脱色速度快、无二次污染等特点, 特别适合废水的深度处理^[2~3]。为此, 采用了生化-砂滤-光催化氧化相结合的处理工艺, 经过近半年的稳定运行, 处理后水质指标基本上达到了 GB8978-1996 一级排放标准。

1 废水处理工艺

1.1 水质情况

废水排放为连续性, 进水水质为: COD2500 ~ 2700mg/L, BOD₅ 400 ~ 500mg/L, 色度 500 倍, SS 200 ~ 300mg/L, pH 值 8 ~ 9。处理后污水排入城市内河, 要求出水水质为: COD 300mg/L, BOD₅ 100mg/L, 色度 80 倍, pH 值 6 ~ 9, SS 200mg/L。

1.2 工艺分析

根据对苕麻脱胶废水特性的分析、原有设施存在的问题分析、实验室的实验结果及类比调查情况, 有针对性地提出了生化-砂滤-光催化氧化处理工艺。苕麻脱胶废水 (1500m³/d) 经过格栅进入预曝气调节池,

通过少量曝气对污水进行生化预处理, 同时可以防止池底积泥; 经过预曝气的污水由泵提升进入配水井, 经均匀配水进入水解酸化池, 通过水解酸化作用将大分子有机物变为小分子, 不溶性有机物变为溶解性有机物, 提高废水的可生化性, 同时破坏苕麻脱胶废水中有机分子的发色基团达到去除部分色度的目的, 反应过程中产生的有机酸可以中和部分碱度, 降低 pH 值; 水解酸化池出水流入接触氧化池, 通过膜片式微孔曝气器进行充氧, 填料上附着的生物膜降解大部分的有机污染物; 接触氧化池出水携带部分悬浮物自流入二次沉淀池, 沉淀下来的活性生物污泥部分回流到水解酸化池、接触氧化池; 二次沉淀池出水经砂滤池过滤后进入缓冲池, 缓冲池中的水由泵提升光催化氧化系统, 通过光催化氧化设备进一步去除色度和难生化降解的有机物后, 达标排放; 二次沉淀池的剩余污泥则排入污泥池, 经重力浓缩后的污泥由螺杆泵送入污泥脱水机, 同时投加高分子絮凝剂, 使剩余污泥含水率降至 75% 左右, 泥饼外运或拌煤燃烧 (见图 1)。

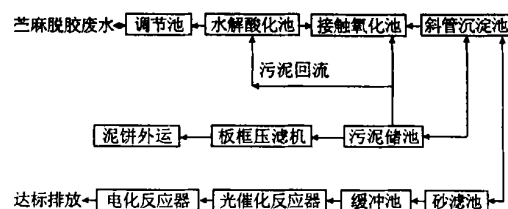


图 1 工艺流程图

1.3 工艺特点

(1) 生化-砂滤-光催化氧化处理苕麻脱胶废水是一种新工艺。

(2) 光催化氧化是一种刚刚兴起的新型现代水处理技术。其特点是: 氧化能力强, 可有效分解难降解的有毒有机物和微生物; 氧化深度高, 最终产物为 CO₂ 和水, 因而不会产生二次污染。

作者简介:阮新潮(1972-), 男, 讲师, 主要从事废水处理和环境监测方面的研究。

(3)光催化氧化方法对难降解的有机物有极强的氧化作用,脱色和降低 COD 效果极佳,处理效果稳定。整个系统设备机电一体化程度高,操作方便。与传统方法相比,占地面积少。

(4)全系统可分阶段独立运行,可间歇运行,抗冲击和适应能力强,视水质变化,在保证达到排放标准的前提下可减少催化剂的用量,调整工艺环节,降低运行成本。

1.4 主要工艺参数(见表1)。

表1 主要工艺技术参数

序号	名称	参数	单位	指标
1	调节池	HRT	h	9.0
2	水解酸化池	HRT	h	12.0
3	接触氧化池	HRT	h	14.0
4	二次沉淀池	表面负荷	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	1.33
5	砂滤器	滤速	m/h	6~8
6	光催化氧化系统	HRT	h	1.0

1.5 技术经济分析

该工程总投资为165万元,运行费用为0.78元/t,其中电价以0.50元/kW·h,电费为0.27元/t,药剂费为0.32元/t,工人定员3人,月工资700元/月,人工费为0.05元/t,设备折旧费为0.09元/t,设备维修费为0.05元/t。

2 工程调试运行及结果

2.1 工程调试运行

从工艺流程可以看出,本工艺系统主要分为生化 and 光催化氧化两大部分。该工程以自身从一些苕麻脱胶废水污水处理站的污泥中分离和培养的一组对纤维素等物质降解较高的微生物以及某啤酒厂污水处理站的厌氧污泥为菌种,加入面粉、尿素和磷酸二氢钾进行培养、驯化、挂膜,一个月后培养成功,先进行部分污水处理,直至每日全部污水进行处理,斜管沉淀需再加高分子絮凝剂,沉淀后经砂滤处理后再进行光催化氧化处理。调试工作为期5个月,处理后水质达到了

GB8978-1996 二级排放标准,大部分指标达到一级排放标准。

2.2 工程结果

通过竣工验收,某环境监测站监测的各处理单元的处理效果见表2。

表2 废水处理设施运行结果(平均值)

	pH 值	COD (mg/L)	色度 (倍)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)
原水	9	1657.2	468	376.4	256
水解酸化池出水	8.5	1351.6	320	263	198
接触氧化池出水	7.8	509.3	215	98.5	140
砂滤池出水	7.6	401.7	140	70.8	80
光催化氧化后出水	7.3	126	8	15	32

3 结论

生化-砂滤-光催化氧化工艺处理苕麻脱胶废水工艺对处理苕麻脱胶废水是一个切实可行的有效的方法,利用光催化氧化技术与生化技术相结合处理苕麻脱胶废水尚属首次。工程实践表明,在原水水质浓度高,波动范围大的情况下,利用该工艺处理苕麻脱胶废水,能够大幅度削减废水中的有机物、去除色度,确保处理后废水的各项指标稳定达到 GB8978-1996 二级排放标准,处理后废水的主要指标达到 GB8978-1996 一级排放标准。该工艺具有针对性强、占地面积少、运行稳定、处理费用低、操作管理方便、无二次污染等优点,值得推广应用。

[参考文献]

- [1] 丁仪. 浅谈苕麻脱胶污水的处理. 苕麻纺织科技[J]. 1995,18(5,6):34~38.
- [2] 阮新潮,曾庆福. 印染废水终端处理工艺研究[J]. 自然杂志,2001,23(6):346~350.
- [3] 曾庆福,张汉民,阮新潮. 分散染料废水的光催化脱色效果研究[J]. 适用技术市场,1997,9:3~5.

(收修改稿日期:2002-08-30)

(上接第39页)

4 结论

(1)系统运行稳定,管理简单;对悬浮固体、有机物的去除效率很高,抗冲击负荷能力强。

(2)试验表明,无论进水水质如何变化,均能得到稳定的膜过滤出水,符合建设部颁布的生活杂用水回用标准。

(3)曝气产生的气泡在膜表面产生强大的剪切力,有效地减缓了膜的堵塞。系统在没有对膜进行任何化学清洗的条件下连续运行了250d。

(4)试验结果表明,能量消耗与曝气强度呈近似线性关系,曝气强度增加会增大单位处理水的能量消耗。

[参考文献]

- [1] 张自杰,林荣枕,金儒霖. 排水工程[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1996,6:176
- [2] 岑运华. 膜生物反应器在污水处理中的应用[J]. 水处理技术,1991,17(4):23~26.
- [3] Yasutoshi Shimizu, Yuichi Okuno, Katsushi Uryu, Sadami Ohtsubo, Atsuo Watanabe. Filtration characteristics of hollow fiber membrane bioreactor for domestic wastewater treatment[J]. Wat. Res, 31(10):2385~2392.

(收修改稿日期:2002-05-23)

Guangdong. This paper made a comprehensive evaluation for the FGD system in terms of technology and economy.

Key words: flue gas desulfurization (FGD); technical performance; economic performance; evaluation

Experimental Studies of Adsorption of Naphthalene

on Roots of *Eichhornia crassipes* Solms

LIU Jian-wu, LIN Feng-kai, WANG Yu,

XU Zheng, ZHANG Xiao

(College of Resource and Environmental Engineering, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237)

Abstract: Experiments were conducted to investigate the adsorption of naphthalene on *Eichhornia crassipes* Solm roots. The results showed that the initial adsorption rate against concentration of naphthalene fit the first-order kinetic model and adsorption process could be well described by Langmuir equation, belonging to monolayer adsorption. The results also indicated that removal of naphthalene in water was attributed to the adsorption of fresh roots and the biodegradation of microorganism existed on roots surface.

Key words: *Eichhornia crassipes* Solm roots; naphthalene; adsorption isotherms; monolayer adsorption

Spatial Distribution of Locust in Areas

Surrounding Qinghai Lake

WANG Jie-chen¹, NI Shao-xiang²

(1. Department of Urban and Resources Science,

Nanjing University, Nanjing 210093;

2. College of Geographic Science,

Nanjing Normal University, Nanjing 210097)

Abstract: Based on the investigation from 1997 - 1999 and the historic data, this paper presents the rules of locust distribution in areas surrounding Qinghai Lake, elucidating the relationship between the locust plague with factors of habitat including topology, soil property and vegetation types. Results of the study would be of importance for setting up models of locust plague forecast and prevention.

Key words: locust; spatial distribution; habitat; areas surrounding Qinghai Lake

An Experimental Study for Treating Electroplating

Factory Effluents by Membrane Bioreactor

JIA Hai-tao¹, YANG Kai¹, JIA Zhi-hui²

(1. College of Civil Engineering, Wuhan University, Wuhan 430072;

2. Tianjin Design Institute for Cement Technology, Tianjin 300000)

Abstract: This paper described the bench scale membrane reactor and the experimental results of treating electroplating effluents using the reactor. It has been showed that the treated water quality is good enough to be in compliance with the standard of the Ministry of Construction of China. Other characteristics with the reactor are discussed such as sludge loading, shock resistance and energy consumption.

Key words: membrane reactor; treatment of electroplating effluent; energy consumption

Treatment of Ramie Degumming Waste water

Using Process of Biochemical/ Sand

Filtration/ Photocatalysis and Oxidation

RUAN Xin-chao, Qian Ming,

ZENG Qing-fu, SUN Jie

(Research Center of Environmental Science, Wuhan Institute of Science and Technology, Wuhan 430073)

Abstract: This paper reported on an integrated process of biochemical treatment incorporated with sand filtration and photocatalysis-oxidation for treating degumming wastewater from a ramie factory in Xianning City, Hubei. A treatment system based on the process has been built up and put into operation for a period of six months. It has been showed that the treated effluent can meet the requirement of Class I of the State Integrated Wastewater Discharge Standard.

Key words: degumming wastewater of ramie; hydrolyzed acidification; attached oxidation; photocatalysis and oxidation

Development of Wastewater Treatment Equipment

Using Scrap-iron Internal Electrolysis

LUO Li-xin¹, LIU Zhijiang²

(1. School of Chemistry and Molecular Science,

Wuhan University, Wuhan 430072;

2. School of Mechanical and Electrical Engineering,

Beijing Institute of Technology, Beijing 100081)

Abstract: Experiments of wastewater treatment were conducted with newly designed equipment of dynamic scrap-iron bed. Orthogonal tests have been applied for optimizing the major operating parameters and experimental results have showed that the equipment is effective in the purification of analytical laboratory effluents with relatively high Cr^{6+} and aniline removals.

Key words: wastewater; internal electrolysis; dynamic scrap-iron bed