

水解—生物接触氧化处理制衣废水^{*}

古利坚¹, 李世华², 黄英孺³
(1. 惠东县环境科学研究所, 广东 惠东 516300;
2. 中山大学环境科学研究所, 广东 广州 510275;
3. 广州市均丰科贸有限公司, 广东 广州 511400)

摘 要: 采用优势菌投入水解—生物接触氧化应用于制衣工厂废水处理, 通过工程实例, 运行结果表明, 处理出水水质好可以回用, 而且还具有投资费用少, 运行费用低, 管理方便等优点。

关键词: 制衣废水; 优势菌; 水解; 生物接触氧化

中图分类号: X703 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2005) S1-0203-03

我国目前日排放印染废水量为 (300 ~ 400) × 10⁴ 吨, 是行业污染大户之一^[1], 印染废水具有以下特征: 水量大、有机污染物含量高、碱度和 pH 值变化大、水质变化大; 可生化性能差, 废水 m (BOD) / m (COD) 值一般在 20% 左右; 色度高有时可达 4 000 倍以上; 印染行业中 PVA 浆料和新型助剂的使用, 使难生化降解的有机物在废水中的含量大大增加。目前的处理方法主要有物理方法、化学方法和生化方法^[2]。

制衣洗水厂废水主要来源于织物洗整车间生产工段, 其中污染物以染料洗涤剂、柔软剂、染料为主, 还有其它助剂 (除油剂、消泡剂、各类增白剂、扩散剂、匀染剂、固色剂及酸、碱、食盐等) 及少量染色废水。因此其外排污水的主要特征是: 有机物浓度高、颜色深、有一定生物毒性^[3]。根据制衣洗水厂废水特点, 用优势菌投入水解—生物接触氧化应用于该厂废水处理工程, 获得满意效果。

1 废水水量、水质及处理要求

1.1 废水水量、水质

某制衣洗水厂排放废水量约为 1 200 m³/d。经多次采样分析, 废水水质如表 1 所示。

1.2 处理要求

处理后排放水执行《广东省地方标准—水污染物排放限值》(DB44/ 26—2001) 一级标准。若经深度处理出水可返回用于生产上。

2 处理工艺流程

从表 1 数据可见, 该厂废水可生化性相对较好, 可用生化法处理, 采用经筛选培训优势菌挂膜固定化技术, 结合水解—好氧工艺对该厂制衣废水进行处理。处理工艺流程如图 1 所示。

废水先经格栅筛网除去悬浮物再经初沉池将泥砂沉淀后进入集水池混匀, 降温、调节 pH 值 (7 ≤ pH ≤ 10), 用提升泵泵入水解池, 在水解产酸菌的降解作用下, 使难溶物质或难降解物质降解为可溶性小分子物质, 有色物质脱色, 表面活性剂分解和消泡。然后流入一级氧化池在好氧细菌作用下, 有机物质进一步降解并有 CO₂ 和 H₂O 生成, 经中间沉池除去死亡的细菌及产生代谢产物后进入二级氧化池再次经好氧细菌分解。最后经斜管沉淀池和砂滤池即可获得达标水排放。为了保证出水水质, 在斜管沉淀池入口处, 加上少量铝钒 (聚铝), 进一步脱色除 BOD₅、COD_{Cr}。

表 1 废水水质¹⁾
Tab 1 Wastewater quality

项目	pH 值	色度/度	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮
废水水质	6.4~6.8	250~300	370~400	350~460	190~240	2.8~3.5
排放标准	6~9	40	60	70	20	10

^{*} 收稿日期: 2005—02—03
作者简介: 古利坚 (1969 年生) 男, 工程师; E-mail: gudon18@163.com
(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

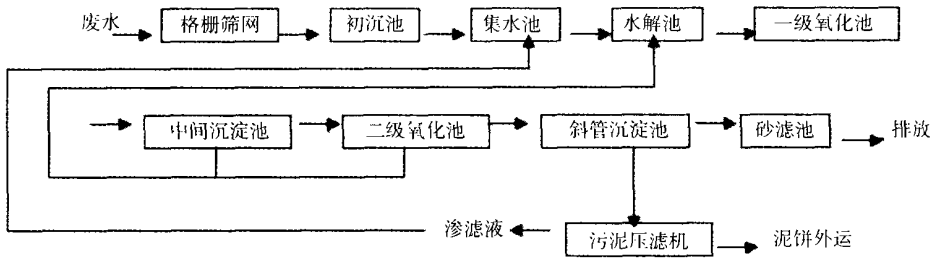


图 1 废水处理工艺流程示意图

Fig 1 Flow chart of the process of printing and dyeing wastewater

生化系统产生的污泥返回水解池自身消化去除污泥，每年一次排出剩余污泥弃去。

若在后级增加一套生物碳—砂滤—消毒深度处理工艺，出水可回用于生产上。

3 主要处理装置设计参数

3.1 格栅井、初沉池、集水池

格栅井、初沉池、集水池建于地下。设粗细格栅两道，主要用来除去废水中大的浮渣，防止水泵和管路堵塞。初沉池主要用来除去废水中泥砂。集水池不小于1/3一天废水容量，装2台污水泵（一备一用）。

3.2 水解池

停留时间6 h，为上升流式，分3格，其中2格装半软性填料，1格装斜管。

3.3 氧化池

一级、二级氧化池停留时间5 h，内装二层多孔填料，用2台三叶罗茨鼓风机（一备一用）供气，散流式曝气器布气，一般占地小，没有污泥回流，不产生污泥膨胀，运转管理方便。

3.4 中间沉淀池

为平流式沉淀池，停留时间1.5 h。

3.5 斜管沉淀池

沉淀池进水处理留反应池（水力停留30 min）。沉淀时间2 h，沉淀池上升流速不大于0.5 mm/s，斜管直径不小于50 mm，斜管与水平夹角不小于60°，清水层高为0.5~1 m，缓冲层为1 m左右。

3.6 砂滤池、清水池

砂滤层厚度500~600 mm。表面水力负荷为4~5 m³/(m²·h)，沉淀时间为30 min，反冲用气强度为70 m³/(m²·h)，时间1 min开始，反冲用气强度为25 m³/(m²·h)，时间19 min持续，反冲用水强度为10 m³/(m²·h)。清水池作为反冲洗回用。

3.7 污泥池、污泥压滤机

设活性污泥池与化学污泥池各1个，配套污泥压滤机1台。

4 处理效果

本工程建成后，开始菌种筛选和驯化，经扩大培养后，将菌种分别投入水解池和氧化池进行挂膜调试。经过1个多月的调试，全流程运行基本正常。结果由环保监测部门连续两天采样监测，每天采样6次，单独测定，监测分析方法如表2所示。经监测出水各项指标全面达到排放标准的要求，处理效果如表3所示。

表 2 监测方法、使用仪器和检出限

Tah 2 Monitoring methods, equipments used and the limited concentrations to detect

监测项目	监测方法	使用仪器	检出限
pH 值	玻璃电极法 (GB6920-86)	PHS-3C 型酸度计	0.1 pH 值单位
色度	稀释倍数法 (GB11903-89)		0 度
SS	重量法 (GB11901-89)	HR-200 型电子分析天平	4 mg/L
COD _{Cr}	快速密闭催化消解法 (《水和废水监测分析方法》第4版)	XJ-I 型 COD 消解装置	5.0 mg/L
BOD ₅	稀释与接种法 (GB7488-87)	LRH-250A 型生化培养箱	2 mg/L
氨氮	纳氏试剂光度法 (GB7479-87)	YSI 58 型溶解氧仪 722 型分光光度计	0.025 mg/L

表 3 处理效果¹⁾
Tab 3 Results of wastewater to be treated

污染物名称	pH 值	色度/度	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮
处理前	6.56	331	382	428	221	3.06
处理后	7.02	2	15	28.5	4.99	0.63
去除率/%	—	99.4	96.1	93.3	97.7	79.4
排放标准	6~9	40	60	70	20	10

1) 处理前、后浓度均为 2 天平均值。除 pH 值、色度外, 其余单位均为 mg/L。

5 经济效益分析

- (1) 投资费用少。建一个 1 200 m³/d 废水处理站总投资 95 万元, 按 15 年折旧, 处理 1 m³ 废水折旧费为 0.15 元。
- (2) 运行费用低。处理 1 m³ 废水用电约 0.5 kW·h, 每 kW·h 电按 0.65 元计, 处理 1 m³ 废水电费为 0.24 元, 药费为 0.1 元, 处理 1 m³ 废水共 0.34 元。
- (3) 管理方便。每班 1 人, 按每人每月工资 800 元计, 处理 1 m³ 废水人工费为 0.07 元。
- 处理 1 m³ 废水所需折旧费、运行费、人工费共 0.56 元, 比其它制衣废水处理工艺处理费用低。

6 结 论

- (1) 该厂用优势菌投入水解—生物接触氧化处

理制衣废水效果好, 出水水质稳定达到《广东省地方标准—水污染物排放限值》(DB44/26—2001) 一级标准, 出水经深度处理消毒后可以回用。

(2) 本法投资费用少, 运行费用低, 管理方便。

(3) 实践证明, 采用优势菌投入水解—生物接触氧化应用于制衣废水处理是可行的。

参考文献:

[1] 侯文俊, 余健. 印染废水处理工艺进展[J]. 工业用水与废水, 2004, 35(2): 57—61.

[2] 彭会清, 许开. 印染废水处理现状与发展[J]. 四川纺织科技, 2003, 2: 11—14.

[3] 林世光, 罗国维, 彭金海. 工业废水处理技术研究及应用[M]. 广州: 华南理工大学出版社, 1992.

Process of Hydrolyzing and Bio-contacting Oxidation Treats Wastewater of Printing and Dyeing Industries

GU Li-jian¹, LI Shi-hua², HUANG Ying-yu³

- (1. Institute of Environmental Science of Huidong, Guangdong 516300, China;
2. Institute of Environmental Science, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China;
3. Company of Junfeng Technology and Trade of Guangzhou, Guangzhou 511400, China)

Abstract: Dominant populations of bacteria for hydrolyzing were added to the system of hydrolyzing and bio-contacting oxidation to treat wastewater of printing and dyeing industries. It showed this process is very effective to the wastewater. The treated water could be reused. It can save some investment and reduce the rate of running fee. This process is easy to manage.

Key words: printing and dyeing wastewater; dominant bacteria population; hydrolyzing; bio-contacting oxidation