

兼氧接触工艺处理纺织印染废水的生产性试验

郭茂新 余淦申 张砺彦 陈杭飞

(浙江省工业环保设计研究所, 杭州 310005)

摘要 采用兼氧接触工艺处理纺织印染废水, 该工艺具有电耗低, 耐受高 pH 值冲击, 降低 pH 值, 降解部分有机物, 提高废水可生化性的作用. 生产装置进水 pH 8.8—12.5, COD 1266.9 mg/L, 兼氧接触处理出水 pH 7.6—10.1, COD 894.0 mg/L, COD 去除率 29.4%, 出水经后续好氧处理, 达到 GB 8978-88 二级新扩改排放标准.

关键词 兼氧接触, 纺织印染废水, 处理, 联片污水处理工程, pH, COD.

在对杭州拱宸桥纺织联片污水处理可行性研究中, 进行了兼氧接触工艺处理纺织印染废水的试验研究. 重点探索兼氧接触工艺耐受高 pH 值冲击的能力和条件, 考察兼氧接触工艺在降解 COD 和脱色方面的效果及工艺参数. 试验结果应用于联片污水处理工程, 在生产性装置运行中获得了成功.

1 试验装置及试验结果

1.1 试验装置

废水由高位槽从底部进入兼氧接触反应器, 处理出水从反应器上部集水槽排出. 兼氧接触反应器内充填混合填料, 所需空气由空压机供给, 通过散流式曝气器布气, 试验装置如图 1 所示.

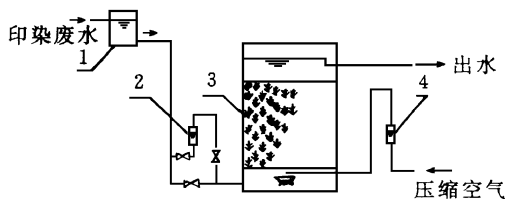


图 1 处理装置

1. 高位槽 2. 进水量计 3. 兼氧接触反应器
4. 进气流量计

1.2 废水来源

试验废水取自杭州印染厂污水处理站调节池. 废水中含有分散、士林、活性、印地可素、纳夫妥、硫化等多种染料, 有烧碱、纯碱、冰醋酸、保险粉、磷酸三钠、雷米邦、尿素等助剂, 以及聚乙烯醇(PVA)、海藻酸钠等浆料. 试验期间, 调

节池废水水质为 pH 8.5—11.5, COD 650—1000 mg/L, BOD₅ 150—300 mg/L, 色度 200—500 倍.

1.3 试验结果

1.3.1 正常运行效果

兼氧接触处理器经过一定时间的接种培菌驯化后, 连续进水, 进入正常运行. 其试验工艺参数为: 处理水量 2.0 t/h; 接触时间 4h; 曝气强度按气水比控制在 3—5, 原水不作 pH 调整直接进入处理装置. 分析项目: pH、COD、BOD₅、色度、DO 等. 试验在正常状态下运行 1 个月, 处理效果如表 1 所示.

表 1 正常运动处理效果

项 目	pH	COD / mg · L ⁻¹	BOD ₅ / mg · L ⁻¹	色度 / 倍	DO / mg · L ⁻¹
进 水	8.6—10.8	760.0	270.2	530	
出 水	7.7—10.8	575.4	224.1	315	0.3—0.5
去除率/%		24.3	16.9	40.3	

表 1 所列 pH、CDO、色度值均为 1 个月数据的平均值. 由表 1 可见, 在试验条件下, 兼氧接触处理印染废水, 进水 pH 8.6—11.8, 出水 pH 7.7—11.8, COD 去除率和色率去除率分别为 24.3% 和 40.3%. 同时可提高出水的 BOD₅ 与 COD 之比值, 提高废水的可生化性, 改善后续好氧处理的条件.

1.3.2 接触停留时间与处理效果

处理结果如表 2 所示.

表 2 不同接触时间的处理效果

时间 /h	pH		COD/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$			色度/倍			测定 次数 /次
	进水	出水	进水	出水	去除率/%	进水	出水	去除率/%	
2.5	9.3—10.2	8.6—9.2	1080.9	938.2	13.2	300	196	34.5	8
3.2	8.0—11.2	7.5—10.0	1066.2	874.3	18.0	300	188	37.3	8
4.0	8.6—11.8	7.7—10.8	760.0	575.4	24.3	530	315	40.3	16
6.0	7.4—8.0	7.4—7.5	1007.0	665.0	34.0	566	350	38.2	8
7.0	7.0—7.7	7.4—7.5	748.8	484.1	35.0	480	280	41.1	8
8.0	7.7—8.0	7.4—7.5	794.0	501.7	36.8	580	321	44.6	8

由表 2 可见,随着接触时间的增加,处理效果提高,但从 6.0h 后,COD 去除率和色率去除率相对减缓.综合分析技术经济条件,兼氧接触时间以 4—6h 为宜.

1.3.3 pH 值与处理效果

试验正常运行后,未作废水的 pH 值调整,其进出水 pH 值的变化如图 2。

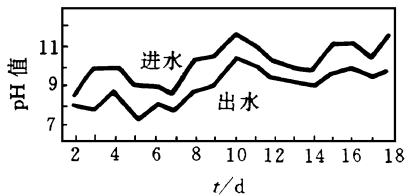


图 2 进出水 pH 值变化

表 3 厌氧与曝气兼氧处理效果

方 式	接触 时间/h	COD/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$			色度/倍		
		进水	出水	去除率/%	进水	出水	去除率/%
厌 氧	6	865—994	756—950	7.0	400—600	200—360	48.4
曝气兼氧	6	946—1014	639—670	34.0	500—600	300—400	38.2

由表 3 看出,COD 去除率在曝气兼氧条件下为 34.0%,远远大于厌氧的去除率 7.0%;厌氧色度去除率为 48.4%,优于曝气兼氧的 38.2%.说明采用低强度曝气方式的兼氧接触工艺,具有较好的 COD 去除率,而采用不曝气的厌氧接触工艺则色度去除率比较高.

2 兼氧接触工艺处理性状

2.1 微生物性状

兼氧接触装置投入正常运行后,反应器内呈缺氧状态,混合液溶解氧一般小于 0.5 mg/L .填料上形成了较稳定的生物膜,生物相主要由兼性细菌及好氧菌组成,并有少量厌氧微生物,菌胶团较紧密,无原生动物出现.混合

兼氧接触工艺具有降低废水 pH 值的作用,从进水 pH 8.24—11.85 下降到 7.70—10.92.同时 pH>10 时所占比例由处理前的 59%下降到 6%,大大改善了后续处理的 pH 条件.进水 pH<10 时的 COD 去除率为 25.4%,pH>10 时的 COD 去除率为 23.6%,对处理效果无明显影响,说明兼氧接触处理工艺具有耐高 pH 冲击性能.

1.3.4 曝气强度与处理效果

进行了厌氧(不曝气)处理与低强度曝气兼氧接触处理的对比试验(表 3),曝气强度仍为气水比 3—5 1.

液中亦有一定数量微生物.生物膜中表层和中层填料上的各类菌群数量多且较稳定,基本维持在 10^8 个/ml 以上.混合液中不同部位的微生物在数量上较接近,分布较均匀.这可能是由于低强度曝气的搅拌作用所致.

用划线平板分离法分离出的菌种,进行革兰氏染色,初步鉴别出兼氧接触工艺的微生物优势菌群有:①好气性及兼性细菌(假单孢菌属、菌胶团属),这类微生物种群能在反应器内形成絮凝,并且具有分解芳香族染料的较强能力,能在兼氧条件下进行生长代谢.②厌氧微生物,主要有不产甲烷的弧菌和球菌以及产甲烷短杆菌.

由微生物性状分析可见,兼氧接触反应器

内保持了相当数量的各类微生物,并能在兼性条件下进行生长代谢.这就增强了处理装置承受冲击负荷的能力,为稳定、有效地处理纺织印染废水提供了保证.

2.2 主要作用

分析认为,兼氧接触工艺在处理系统中的作用有以下几个方面:

(1) 利用兼性菌对 pH 值适应性强、繁殖世代短、增殖快、代谢速率高等特点,降解部分有机物.

(2) 利用产酸阶段的作用,将废水中的大分子有机物降解为低分子有机物,使废水 BOD₅/COD 比值增加,提高废水的可生化性,改善了后续好氧处理条件.

(3) 在兼氧接触曝气池内充填填料,增加了生物附着量.采用低强度曝气起到促进传质效应,促进衰老生物膜脱落与更新,提高处理效果和稳定性的作用.经过驯化后,兼氧接触曝气池内形成一个相对稳定的系统,能耐受 pH 值与有机负荷的冲击.

3 拱宸桥纺织联片污水兼氧接触处理效果

3.1 处理工艺及装置

处理工艺流程中,以表面曝气活性污泥法为主处理单元,以兼氧接触工艺为前处理,并辅以后续混凝沉淀处理.根据可行性试验结果,兼氧接触采用低强度曝气方式,选取工艺参数为:接触时间 4.0h,曝气强度 3—5 L/s,接触区内充填填料,pH 采用原水 pH 值(试运行调 pH).

为节约投资,将兼氧池与调节池合建,称为调节兼氧池.平面尺寸 28×18m,总深 3.8m.兼氧接触区内充填弹性立体填料.

3.2 废水水量及水质

杭州拱宸桥纺织联片污水处理接纳来自杭州色织染整总厂、杭州红雷丝织厂、杭州合成纤维厂、西湖丝绸公司、杭州帘帆布厂以及杭意合成革有限公司等 6 家工业企业的生产废水.设

计处理水量 5000t/d, COD 600—800mg/L. 目前实际处理废水量约 3200t/d, pH 8.0—11.8, COD 1200—2000mg/L.

3.3 处理效果

生产性装置于 1995-03 建成开始接种培养菌,进行兼氧-好氧系统的调试,1995-11 起接纳 6 家企业的全部生产废水,1996-12 通过竣工验收.1996-06 至 1996-09 的运行结果,进水平均 pH 值为 10.04 (8.8—12.5), COD 1266.9 mg/L,兼氧出水平均 pH 值 8.99 (7.6—10.1), COD 894.0mg/L, COD 去除率为 29.4%. 经过兼氧处理后改善了后续好氧处理条件,使好氧处理 COD 去除率达到 83.1%,大大提高了好氧处理效果.经兼氧-好氧处理,出水 pH、COD、色度 3 项指标均能达标排放.运行中将二次沉淀池污泥回流到兼氧接触曝气池,减少了剩余污泥排放量.

4 结论

兼氧接触处理纺织印染废水,接触时间以 4—6h 为宜,其 COD 去除率为 24%—34%. 在进水 pH8.0—11.8 范围内可不作 pH 调整,进水 pH>10 时, COD 去除率 23.6%. 采用低强度曝气方法有利于提高兼氧的 COD 去除率.

生产性装置运行结果表明,进水 pH 8.8—12.5, COD 1266.9mg/L, 兼氧出水 pH 7.6—10.1, COD 894.0mg/L, COD 去除率 29.4%. 出水经后续好氧处理后达标排放.

参 考 文 献

- 1 王凯军. 城市污水水解(酸化)-好氧生物处理工艺研究. 环境工程, 1987, (4): 1—6
- 2 王凯军. 城市污水水解(酸化)-好氧生物处理工艺研究. 环境工程, 1987, (5): 14—18
- 3 余淦申. 管道厌氧-好氧处理苕麻脱胶废水. 中国给水排水, 1992, 8(6): 11—14
- 4 傅德龙等. 兼氧接触工艺处理造纸中段废水中间试验研究. 环境污染与防治, 1994, 16(3): 19—22

NO formation are discussed. The defects of De Soete fuel NO model are shown out through numerical calculation and theoretical analysis. Furthermore, after introducing the concept of "native oxygen concentration", the fuel NO formation rate is obtained by multi-component regression method.

Key words fuel NO, global reaction, native oxygen concentration, reaction pathway, multi-component regression.

Study on Treatment of Emulsified Oil Wastewater by Ultrafiltration Method. Wang Jingrong, Wu Guangxia et al. (Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100085): *Chin. J. Environ. Sci.*, **18**(4), 1997, pp. 53—55

In this paper, treatment of emulsified oil wastewater using chloromethylated polysulfone (CMPS), polysulfone and chloromethylated polysulfone (PS/CMPS), polyacrylonitril (PAN), polysulfone and condensation-polymerized product of phenolphthalein and dichlorodiphenylsulfone (PS/PDC), polysulfone (PS) hollow fiber ultrafiltration membranes was studied. The influence of different factors, such as feed temperature, operating pressure and operating time on ultrafiltration performance, as well as recovery of the membrane property by cleaning procedure were investigated. The effect CMPS, PS/CMPS hollow fiber membranes treating emulsified oil wastewater is better. The oil content in the permeating liquid met the standard of production recycling water. The proper operating conditions were: temperature 50 °C, inlet pressure 0.12 MPa, exit pressure 0.10 MPa and cleaning agent 0.1 mol/L HCl.

Key words: emulsified oil wastewater, ultrafiltration, membrane, hollow fiber.

Study on Treatment of Textile Printing and Dying Wastewater with Facultative Aerobic Process. Guo Maoxin, Yu Ganshen et al. (Zhejiang Industrial Environmental Protection Design Institute, Hangzhou 310005): *Chin. J. En-*

viron. Sci., **18**(4), 1997, pp. 56—58

The trial's conclusion showed that the process has the advantage of lower electricity consumption, bearing high pH value, degrading some part of organic material and increasing the ability of biochemistry treatment. The result of pilot project showed that the pH value achieved 7.6—10.1 and COD concentration reached 894.0 mg/L in the effluent when the pH value was 8.8—12.5 and COD concentration was 1266.9 mg/L in influent. The removal rate of COD was 29.4%. The effluent quality was up to the GB8978-88 National Two-Grade Effluent Standard after the continued aerobic treatment.

Key words: facultative aerobic, textile printing and dying wastewater, treatment.

The Primary Study on Treatment of Amino-Acid from Waste Water Using Emulsified Liquid Membrane. Pan Luting, Zhu Yiren (Dept. of Chemistry, Fuyang Normal College, Fuyang 236032), Den Chuan Yun (College of Chemical Engineering, Hefei University of Technology, Hefei 230009): *Chin. J. Environ. Sci.*, **18**(4), 1997, pp. 59—61

In this article, emulsified liquid membrane separating was applied for purifying the waste water from production of amino-acid. Influences of separation efficiency such as kinds and concentration of surfactant and carrier, the internal reagent NaOH concentration, the pH of external phase were studied. The results indicated that the separation efficiency is over 60% when the liquid membrane of LMA-1 (3 g/100 ml kerosene oil), TOA (2 ml/100 ml kerosene oil) and 10% NaOH was used. The separation efficiency do not change as the oil phase was reused for many times.

Key words: emulsified liquid membrane, amino-acid, waste water treatment.

Study on Conversion of Two Monitoring Concentration of Atmospheric SO₂. Zhang Deqiang, Yu Mengde, Kong Guohui et al. (South China Institute of Botany, Chinese Academy of