

# 物化与生物法组合处理研磨涂装废水

洪俊明<sup>1,2</sup>, 焦卫东<sup>1</sup>, 洪华生<sup>2</sup>

(1.厦门市环境保护研究所, 福建 厦门 361006; 2.厦门大学 环境科学研究中心, 福建 厦门 361005)

**摘要:** 采用物化法与生物法组合工艺处理研磨、涂装废水, 并改进了水解酸化池和沉淀池的设计。运行结果表明, 在进水有机物浓度较高、具有一定生物毒性的情况下, 出水水质仍可达到 GB 8978—1996 的一级排放标准, 对 COD 和 BOD<sub>5</sub> 的去除率均超过 97%。

**关键词:** 研磨、涂装废水; 物化法; 生物法; 组合工艺

中图分类号: X703.1 文献标识码: C 文章编号: 1000-4602(2004)11-0083-02

## Combined Physico-chemical and Biological Process for Treatment of Abrasion and Painting Wastewater

HONG Jun-ming<sup>1,2</sup>, JIAO Wei-dong<sup>1</sup>, HONG Hua-sheng<sup>2</sup>

(1. Xiamen Environmental Protection Research Institute, Xiamen 361006, China; 2. Environmental Science Research Center, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

**Abstract:** Combined physico-chemical and biological process was used for abrasion and painting wastewater treatment, and the design for hydrolytic acidification tank and sedimentation was improved. The running result shows that in the case of some biological toxicity and high concentration of organic matters in influent, the effluent quality can reach primary discharge standard specified in GB 8978—1996, and COD and BOD<sub>5</sub> removal rate is over 97%.

**Key words:** abrasion and painting wastewater; physico-chemical process; biological process; combination process

### 1 废水特征及处理工艺

研磨和涂装废水分别来自棕刷湿法研磨工序和喷漆台的水帘捕集净化过程, 均为经循环使用后定期外排的废水。这两种废水均为间歇式排放, 混合废水水量为 100~120 m<sup>3</sup>/d, 废水水质及出水标准见表 1。

表 1 废水水质及出水标准

Tab. 1 Wastewater quality and effluent standard

项目	COD (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	SS (mg/L)	pH
进水	900~1 800	200~400	150~400	5~9
排放标准	≤100	≤30	≤70	6~9

由表 1 可知, 废水的 BOD<sub>5</sub>/COD 值约为 0.2, 表

明其可生化性较差。

工艺流程见图 1。

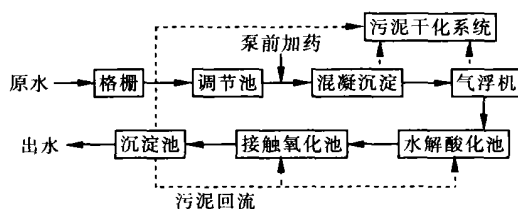


图 1 研磨、涂装废水处理流程

Fig. 1 Flow chart of abrasion and painting wastewater treatment process

### 2 主要构筑物设计及运行参数

#### ① 调节池

有效容积为  $80 \text{ m}^3$ , HRT 为 16 h, 设 2 台潜水泵 (1 用 1 备), 泵前设加药装置。

#### ② 气浮机

表面负荷为  $5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ , 溶气水的设计压力为 294 ~ 343 kPa, 溶气水的回流比为 0.4。

#### ③ 水解酸化池

有效容积为  $90 \text{ m}^3$ , HRT 为 18 h, 容积负荷为  $1 \sim 3 \text{ kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ , 池中设置折流板, 分成 4 个隔室。池内填充 50% 的 YDT 型聚丙烯弹性立体松针形填料, 用水泵进行回流搅拌。

#### ④ 接触氧化池

有效容积为  $100 \text{ m}^3$ , HRT 为 20 h, 气水比为 20 F, 溶解氧约为  $2 \sim 3 \text{ mg/L}$ , 池内填充 YDT 型聚丙烯弹性立体松针形填料, 分成 2 个隔室, 采用穿孔管曝气。

#### ⑤ 斜管沉淀池

采用布水隔墙进行均匀布水, 沉淀池的表面负荷为  $1.0 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ , HRT 为 3 h, 池内设一个泥斗, 采用气提装置排泥。

### 3 调试及运行结果

经过约 5 个月的调试运行, 系统进入稳态。当地环保部门的监测结果显示水质指标全都达标, 监测结果见表 2。

表 2 监测结果

Tab. 2 Determination results of effluent quality

项目	进水(mg/L)	出水(mg/L)	去除率(%)
COD	903 ~ 975	16.7 ~ 45.4	98.2
BOD <sub>5</sub>	216 ~ 364	3.10 ~ 9.06	97.3
SS	127 ~ 153	8 ~ 39	64.8
pH	7.2 ~ 8.5	7.60 ~ 8.14	

在验收之后的实际运行中, 进水水质常有一定的波动(COD 为  $900 \sim 2\,500 \text{ mg/L}$ ), 但系统仍能保持稳定运行, 出水 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 等均达标, 尤其是出水 COD 为  $20 \sim 65 \text{ mg/L}$ , 优于 GB 8978—1996 的一级排放标准。

### 4 设计经验

在设计水解酸化池时, 借鉴了厌氧折流板反应器的设计理念, 加设了折流板, 从而增大了反应器的深度, 使有效水深达到 3.5 m, 并在调试过程中对反应池加盖, 降低了池内的溶解氧浓度, 还具有一定的保温作用。这样, 水解酸化池就变成一个由多隔室

组成的高效新型反应器, 具有水力条件好、微生物种群分布好、结构简单、启动较快及运行稳定等优良特性。在运行过程中水解酸化池的各个隔室为完全混合流态, 整体为推流流态, 获得了稳定的处理效果。此外水解酸化作用的加强, 使厌氧分解进入了产酸阶段的后期, 部分有机污染物被无机化, 同时提高了废水的可生化性。

在设计沉淀池时, 在池内增设了一穿孔墙, 从而形成一个水力停留时间约为 5 min 的缓冲区。通过穿孔墙进行布水, 会大大降低对沉淀池的水力冲击, 取得了良好的沉淀效果(出水  $\text{SS} < 40 \text{ mg/L}$ )。

### 5 经济分析

该工程的投资约为 32 万元, 设计处理量为  $120 \text{ m}^3/\text{d}$ , 固定资产投资约为  $2\,670 \text{ 元}/\text{m}^3$ , 占地面积约为  $150 \text{ m}^2$ , 总装机功率约为 18 kW, 运行功率为 9 kW, 电价以  $0.5 \text{ 元}/(\text{kW} \cdot \text{h})$  计, 则电费为  $0.9 \text{ 元}/\text{m}^3$ , 药剂费约为  $0.30 \text{ 元}/\text{m}^3$ , 因此运行成本约为  $1.20 \text{ 元}/\text{m}^3$  (不包含设备折旧费)。

### 6 结论

① 工程实践表明, 在研磨、涂装废水水质、水量波动的情况下, 物化与生物组合工艺的处理出水仍能稳定达到 GB 8978—1996 的一级标准。

② 在水解酸化池中设置折流板, 对反应池加盖, 可使水解酸化池变成一个由多隔室组成的高效新型反应器, 从而获得稳定良好的处理效果。

### 参考文献:

- [1] 谢靖宇. 生物法处理涂装废水工程设计[J]. 重庆环境科学, 1999, 21(4): 31—33.
- [2] Arquiga M G, Canter L W, Robertson J M. Microbiological characterization of the biological treatment of aircraft paint stripping wastewater[J]. Environmental Pollution, 1995, 89(2): 189—195.
- [3] 刘绍根. 汽车涂装废水处理技术[J]. 工业用水与废水, 2001, 32(2): 11—13.

电话: (0592)8700789

传真: (0592)6025297

E-mail: jm-hong@sina.com

收稿日期: 2004—06—11