

文章编号: 1673- 9620 (2007) 02- 0047- 03

印染废水分质处理研究^{*}

邱 滔¹, 张建文², 胡 琦², 黄荣荣², 刘志辉³

(1. 江苏工业学院 设计研究所, 江苏 常州 213164; 2. 江苏工业学院, 3. 常州环境保护研究所)

摘要: 用分质处理法对印染废水处理进行研究。出水结果为: $\rho(\text{COD}_{\text{Cr}})$ 为 170 mg/L, $\rho(\text{BOD}_5)$ 为 40 mg/L, 色度为 90 倍, $\rho(\text{SS})$ 为 60 mg/L, 达到了国家规定的工业水 2 级排放标准。该工艺对色度的去除效果良好, 分质处理法使需脱色的污水量降低了 1/3, 从而减少了 1/3 的脱色药剂投加量, 节约了运行成本。

关键词: 印染废水; 分质处理; 生物接触氧化法

中图分类号: X 791

文献标识码: A

Dual Treatment Study of Dyeing Wastewater

QIU Tao¹, ZHANG Jian- wen², HU Qi², HUANG Rong- rong², LIU Zhi- hui³

(1. Institute of Design and Research, Jiangsu Polytechnic University, Changzhou 213164, China)

Abstract: Dyeing wastewater was studied by dual treatment. The results of the outlet included: $\rho(\text{COD}_{\text{Cr}})$ to be 170 mg/L, $\rho(\text{BOD}_5)$ to be 40 mg/L, the colourity was 90, $\rho(\text{SS})$ to be 60 mg/L, which reached the second state - specified emission standard of industrial water. The removal effectiveness of the process to colourity was fine. Dual treatment reduced the needed decolorized sewage quantity by one- third, therefore, reduced the dose of decolorizing agent by one- third and saved the running cost.

Key words: dyeing wastewater; dual treatment; biological contact oxidation process

目前, 我国生产单位数量的印染产品的耗水量是国外的 3 倍, 排污总量是国外产品的 1.2~ 1.8 倍^[1]。据统计, 全国印染厂每年排放废水约 6.5 亿吨左右, 占整个纺织工业废水排放量的 80%^[2]。因此对印染水的治理意义重大。

印染工艺要可分为前期处理 (包括烧毛、退浆、煮炼、漂白、丝光等工序)、染色 (包括染色、皂洗、水洗工序)、印花和整理 4 部分工序。其中, 前期处理是 COD_{Cr} 的主要来源, 而染色工序和印花工序是色度的主要来源。

“分质处理”是根据印染废水成分组成和性质不同, 把性质差异较大的两类废水分流后用不同的

工艺加以处理的一种方法。印染废水按性质可分为前期处理水 (以下称“退煮漂”废水) 和染色废水两类。“退煮漂”废水一般 COD_{Cr} 较高, 在 4 000 mg/L 左右, 可生化性差; 染色废水色度较高, 一般在 500 倍以上, 单一的生化法脱色效果差; 两种废水水量基本相等。根据印染废水的特点, 采用分质处理方法: 对于“退煮漂”废水, 采用酸化水解的方法, 提高废水的可生化性; 对于染色废水, 采用混凝脱色的方法, 去除废水色度; 然后再混合两种废水, 进行接触氧化生化处理。该方法具有流程便于控制、脱色效果好、运行成本低等优点。

常州某印染厂印染废水排放量为 1 600 t/d,

* 收稿日期: 2007- 03- 05

基金项目: 欧盟国际合作项目资助 (EC Project BD Asia Pro Eco/ 07/96638)

作者简介: 邱滔 (1967-), 男, 江苏常州人, 副研究员, 工学硕士, 从事废水处理技术研究。

水质排放要求须达到《中华人民共和国综合水质排放标准》3级标准。按2级排放标准对该厂废水处理系统进行设计,采用分质处理与接触氧化相结合的新工艺。通过对该工艺在实际运行调试过程进行跟踪研究,得出了一些有实际参考意义的数据。

1 处理流程与设计参数

1.1 废水处理工艺流程

印染废水水质情况见表1。

表1 进水水质

Table 1 The quality of influent

水质类型	退煮漂废水	染色废水
$\rho(\text{COD}_{\text{Cr}}) / (\text{mg/L})$	4 000	490
$\rho(\text{BOD}_5) / (\text{mg/L})$	800	80
pH	12	9
温度/℃	50	40
色度/倍	100	640
$\rho(\text{SS}) / (\text{mg/L})$	300	80

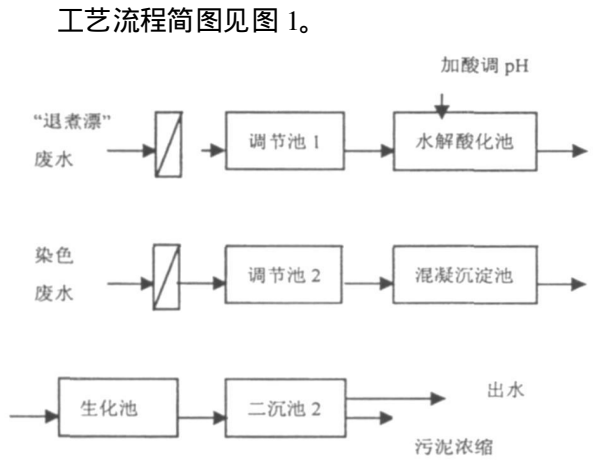


图1 废水处理工艺流程图
Fig.1 Flow chart of wastewater treatment

① 车间来的“退煮漂”废水经格栅进入煮炼废水调节池1,煮炼废水的停留时间为20~24h。④煮炼废水由泵提进入酸化水解池,废水在酸化水解池停留时间为20~24h。④车间来的染色废水经格栅进入染色废水调节池2,由泵提进入混凝沉淀

池,在混凝反应池中加入废酸,调节pH在8~9左右,计量加入絮凝剂硫酸亚铁溶液和聚丙烯酰胺,进行混凝沉淀反应。沉淀停留时间为2~3h。 $\frac{1}{4}$ 酸化水解出水 and 染色废水沉淀池上层清液混合后自流进入接触生物氧化池,废水在氧化反应池停留时间为20~24h,上层液自流进入进入中间池,水质符合接管排放标准后,再排入污水管网。下层污泥一部分内回流进入氧化反应池,一部分去污泥浓缩池。 $\frac{1}{2}$ 污泥经压缩后外运处理。

1.2 设计参数

- 1.2.1 煮炼废水调节池
地下混凝土结构:尺寸:40m×7m×4.5m,实际利用:1200m³,停留时间:24h。
- 1.2.2 染色废水调节池
地下混凝土结构:尺寸:40m×7m×4.5m,实际利用:1200m³,停留时间:24h。
- 1.2.3 染色废水混凝沉淀池
尺寸:5m×8m×6m,实际利用:200m³,停留时间:3h。
- 1.2.4 酸化水解池
地上、地下混凝土结构:尺寸:13m×7m×8m,实际利用:650m³,停留时间:16h。
- 1.2.5 接触氧化反应池(一组两个)
地上、地下混凝土结构:尺寸:23m×15m×6m,实际利用:2000m³,停留时间:20~24h。

2 运行结果与讨论

常州某印染厂运行3个月后,废水处理效果达到稳定,通过半个月数据检测,各反应工段废水平均水质见表2。

2.1 染色废水混凝脱色

范洪波等^[3]认为,单一的好氧生物处理法对印染废水的COD_{Cr}去除率较高,但对色度的去除

表2 各工段出水平均水质

Table 2 The average quality of effluent

水质类型	$\rho(\text{COD}_{\text{Cr}}) / (\text{mg/L})$	COD _{Cr} 去除率/%	$\rho(\text{BOD}_5) / (\text{mg/L})$	pH	温度/℃	色度/倍	$\rho(\text{SS}) / (\text{mg/L})$
水解酸化池	3 480	13	900	10.0	40	80	250
物化池	226	54	40	9.2	35	64	400
沉淀池1	220		40	9.0	35	64	50
生化池进水	1 120		290	8.5	33	70	200
生化池出水	170	85	40	8.0	30	32	80
沉淀池2	170		40	8.0	28	32	60

率不理想。在分质处理过程中, 借用物化池的混凝作用, 专门对印染废水中色度最高的染色水进行处理, 有效去除其色度, 为最终印染废水色度的达标排放提供保障。运行结果显示: 染色废水经过混凝脱色, 色度从 640 倍降低至 64 倍, 去除率达到 90%, 此外, 混凝对 COD_{Cr} 和 BOD_5 也有一定的去除效果。

本工艺采用硫酸亚铁+ 阳离子型聚丙烯酰胺 (PAM) 对以活性染料为主要成分的该厂印染废水进行脱色。

操作时发现: 药剂投加量、pH 均会对处理效果产生影响。调试过程中发现, 硫酸亚铁投加量控制在 750~ 950 mg/L, PAM 投加量为 2 mg/L, pH 控制在 8.1~ 9.2, 脱色率可达 85%~ 92%。

物化过程对 COD_{Cr} 的去除率为 53%, 物化出水 COD_{Cr} 为 230 mg/L 左右, 虽不能满足 3 级出水 COD_{Cr} 排放标准, 但对整个印染废水的 COD_{Cr} 处理, 有一定的贡献。

分质处理方法与常规处理法相比, 废水脱色率高; 分质处理中需脱色处理的水量即物化池的进水量只占废水总量的 1/2, 脱色剂的投加量需控制在某一浓度, 因此在脱色过程中投加的药剂 (FeSO_4 、PAM) 量只占常规处理法的 1/2, 大大减少了药剂的投加量, 节约了运行成本。

2.2 “退煮漂”废水水解酸化

由运行结果可知, “退煮漂”废水经过水解酸化后, COD_{Cr} 的去除率不高, 仅为 13%。但水解酸化池在提高废水可生化性的作用明显。经测定, 退煮漂废水的 B/C 为 0.2, 可生化性较差, 该废水经水解酸化池后, B/C 为 0.26, 可生化性明显提高。废水经过水解酸化池, 废水中一些复杂的大分子有机物被厌氧菌降解为小分子的溶解性有机物, 因此提高了可生化性。

2.3 生物接触氧化

该工程于 2006 年 3 月 1 日竣工并着手进行调试。生化池采用生物接触氧化法工艺, 因此调试阶段, 生物膜系统是关键。具体的挂膜培菌过程为: 从其他印染企业取一定量活性污泥, 置污泥于生化池中, 加入少量废水 (水解酸化池出水和沉淀池 1 出水以 1:2 混合) 闷曝以活化细菌; 控制溶解氧在 2.0 mg/L 左右; 控制温度为 30~ 35 °C; 调节 pH

为 8~ 9; 逐日增加进水量, 并定时镜检。为了防止污泥因缺少营养而发生老化, 加入一定量的生活污水、面粉等易生物降解物质作为营养物质。1 个月后, 废水按设计要求进水。两种废水混合后, 经生物接触氧化, COD_{Cr} 从 1 120 mg/L 降低至 170 mg/L, 去除率为 85%。

生物接触氧化法与传统的生物处理方法相比有许多优点。如: BOD_5 负荷高; 能够克服污泥膨胀问题; 可以间歇运转; 不需要污泥回流; 剩余污泥量少等^[4]。生物膜接触氧化法中污泥“平均泥龄”为 1~ 2 d, 而传统活性污泥法的“平均泥龄”为 3~ 4 d, 因此, 前者的活性要远远好于后者; 另外氧气的传质效果也明显优于传统法, 使得生物代谢速率加快, 缩短了处理时间; 利于丝状菌生长使得生物膜法对有机物的分解能力提高; 生物膜接触氧化法的污泥浓度可达 10~ 20 g/L, 远高于传统法的 2~ 3 g/L, 使得反应的 BOD_5 容积负荷和处理效率大大提高。

3 结 论

(1) 用分质方法处理印染废水出水水质为: ρ (COD_{Cr}) 为 170 mg/L, ρ (BOD_5) 为 40 mg/L, 色度为 32 倍, ρ (SS) 为 60 mg/L, 各项指标达到国家工业水 3 级排放标准。

(2) 该厂每天排放印染废水 1 600 t, 通过分质处理, 在染色水物化段, 用有机高分子絮凝剂 PAM 与硫酸亚铁联用, 硫酸亚铁投加量控制在 750~ 950 mg/L, PAM 投加量为 2 mg/L, pH 控制在 8.1~ 9.2 对染色水色度的去除效果良好, 色度去除率可达到 90%。采用分质处理, 物化池进水量占整个废水排放量的 1/2, 节约了 1/2 的药剂投加量, 降低了运行成本。

参考文献:

- [1] 杨书铭, 黄长盾. 纺织印染工业废水治理技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2002. 39.
- [2] 张燕. 膜生物反应器处理印染废水及膜污染的研究 [D]. 西安: 西安工程科技学院, 2003.
- [3] 范洪波, 孙晓娟, 吴卫忠, 等. 难降解染料废水处理方法的研究进展 [J]. 江苏石油化工学院学报, 2002, 14 (1): 61~ 64.
- [4] 徐亚同, 黄民生. 废水生物处理的运行管理与异常对策 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2003. 166~ 167.