

299-302

3

染料废水及其治理

朱乐辉 蒋展鹏

(清华大学环境工程系)

X791.03

摘要: 文中归纳总结了染料废水的特点以及常用的处理方法,并对处理染料废水的发展趋势作了较为详细的论述。

关键词: 染料废水;处理

废水处理 ✓ 萃取法

染料生产投入的原料大部分是芳烃化合物和杂环化合物,副反应多,产品收率低,因而使生产过程中所排放的废水组分复杂,物质多,浓度高,色度深,难降解,而且水质水量波动大,给有效治理带来了许多困难。

从七十年代末期开始,一些发达国家的染料生产厂家或退出染料界停止生产,或压缩染料的产量和类别。为了转移三废,它们采取向发展中国家投资建厂,购买粗产品进行精加工或转让技术专利,造成染料生产污染由发达国家向发展中国家的国际性转移。全世界每年生产染料约80万吨左右,我国是主要染料生产国,生产的各类染料达14.6万吨之多,预计2000年我国染料产量将达17.5~18万吨。目前,我国整个染料行业的现状是:生产布局分散,规划失控,污染严重。除少数大的染料厂对废水采用较为有效的多级处理外,大部分企业只对废水进行一级处理,有的厂家甚至未经任何处理就直接排放,造成水环境的严重污染。据调查,全国染料行业用水量为3.87亿T/y,废水排放量为1.57亿T/y,治理率为22.5%,其中治理合格率为42%。

我国“染料行业环境保护‘八·五’规划纲要”规定:到1995年列入部级产品计划的

废水治理率要提高到70%,合格率提高到60%,要有50%以上的企业建成名符其实的清洁文明工厂。因此,治理好染料废水,已是迫在眉睫的问题。

一、染料废水的特点

染料生产具有品种多、批量少、流程长、变化多等特点。在染料生产过程中如磺化、硝化、重氮化、还原、氧化以及酸析(或盐析)等工序中都有大量的三废产生,见图1。据估计,在染料生产中有90%的无机原料和10~30%的有机原料转移到水中,因而废水成份复杂,污染物浓度高。

(一)染料废水一般具有以下特点:

1. 废水中的有机物绝大多数是以苯、萘、蒽、醌等芳香团作为母体,且带有显色基团,颜色很深,色度达500~500 000,有很强的污染感。

2. 由于生产过程及分子结构的需要,染料物质及中间体分子往往含有极性基团,增强了水溶性,使物质流失量加大。废水中通常含有许多原料和付产品,如卤化物、硝基物、氨基物、苯胺、酚类等系列有机物和氯化钠、硫酸钠、硫化物等一些无机盐,浓度高,毒性

大,一般 COD 可达 1000~73 000mg/L。

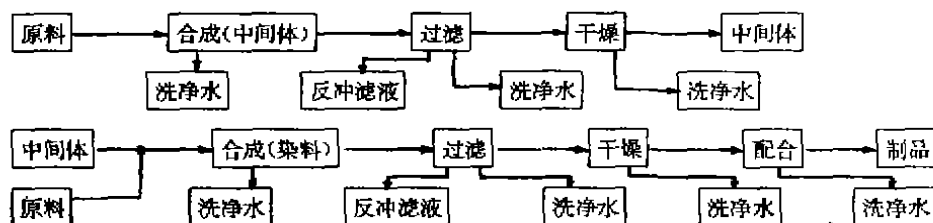


图1 染料制造过程排出废水示意图

3. 废水多呈酸性,也有的呈碱性,一般含盐量都很大。

4. 由于染料的品种越来越多,并朝着抗光解、抗氧化、抗生物降解的方向发展,使得这些废水越来越难以用一般的方法处理。

5. 染料废水中又以染料中间体废水最难处理,多年来一直是环境工作者科技攻关的重点。

二、染料废水的治理现状

从七十年代起,发达国家开始投入大量的资金进行环境治理,一方面改进生产工艺,实行污染源控制,尽量减少生产中的三废排放,

另一方面又探索各种方法对染料废水进行净化处理,使传统的污水处理方法(物理法、化学法、生化法等)在染料废水的净化处理中得到了广泛的应用。物理法通常包括絮凝沉淀、萃取、吸附、离子交换、结晶、渗析等方法;化学法通常包括中和、臭氧氧化、加氯氧化、射线氧化、光氧化、湿式空气氧化、电解氧化、燃烧等方法。各种好氧和厌氧生物处理技术也在染料废水处理中得到了一定的应用。

由于染料废水色泽深、浓度高、成份复杂,通常都采用多级处理。如图2和图3所示的处理方法,就是将物理法、化学法和生化法组合利用的多级治理技术。

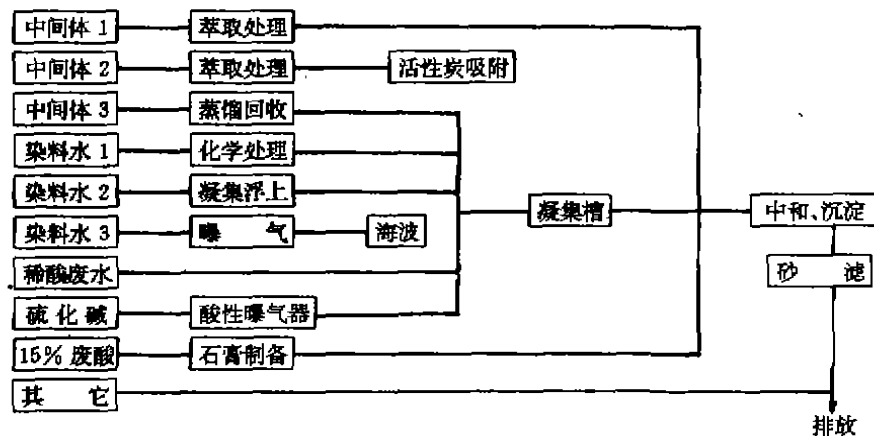
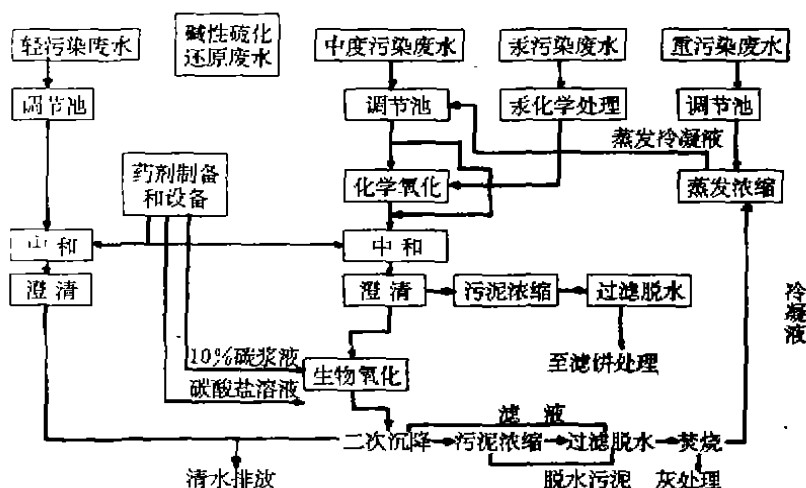


图2 日本某染料厂污水处理流程示意图



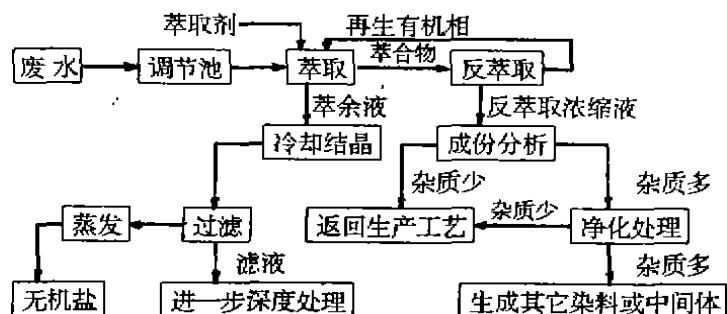


图4 染料废水资源化技术路线

3. 研究开发处理染料废水的新方法新药剂(新菌种)

开发处理染料废水的新方法一直是人们研究的课题。有人发现海藻能降解一定的偶氮染料;国外还研究了臭氧化与其它方法联合的染料废水处理法,如臭氧—紫外法、臭氧—红外法、臭氧—过氧化氢法、臭氧—生化法等方法;日本企业会社推荐今后染料废水期待的处理技术有酵母脱色法、电解酸化法、湿式酸化法等一些新的处理方法。此外,研究和开发价廉而高效的药剂(如絮凝剂、萃取剂、生物菌种)等也将是今后的重点。如 Yatoma 等人用假单胞细菌(*Pseudomonas*)、浮游球衣菌(*Sphaerotilus*)、节杆菌(*Arthrobacter*)、枯草杆菌(*Bacillus Subtilis*)和氧化酵母(*Oxidative red yeast*)等微生物对偶氮染料的脱色降解进行了研究;嵇雅颖采用一种含镁

的脱色剂对几种水溶性染料进行了脱色试验,脱色率可达80%以上。

4. 进一步开发焚烧技术

对于无法回收利用资源化的废水,热值较高的可直接进行焚烧处理,热值较低的废水,可先将废水进行蒸发、萃取或其它方法浓缩,再加入辅助燃料进行焚烧。在一些发达国家,这是处理染料废水的重要手段之一,也是目前处理高浓度废液、母液的最有效方法。因此,加速开发研究焚烧技术,改进焚烧设备,降低焚烧费用将是今后的一个研究方向。

参考文献

- [1] 山中信行. 染料工业排水めわ・はろ脱色技術の現状. 公害と対策. 1991, 27(8)
- [2] 住友. Jap. Kokai 75 112, 274, CA, 84(12)

(上接 298 页)

3. 水萝卜地下部分含汞量与土壤有效汞间的关系

将水萝卜地下部分含汞量与土壤有效汞的数据进行相关分析,可知水萝卜地下部分含汞量与土壤有效汞含量之间呈显著正相关。

4. 与食品卫生标准相对照,以水萝卜含汞量98%计,当土壤含汞量超过3 mg/kg 水萝卜吸汞量即超过食品卫生标准0.01 mg/

kg(鲜重计)

参考文献

- [1] 王宏康等. 环境科学. 1983, (4)
- [2] 杜道灯. 农业环境保护. 1987, (6)
- [3] 罗春等. 环境杂志. 1988, 7(3)
- [4] Siegel B. Z The Biochemistry of Mercury in the Environment, Holland Biomedical. Press, 1979
- [5] Pisum shant Effects of Mercury on Seedling Growth, Mobiligation of Food Reserves, Environment press, 1982.