



www.wateradd.com  
中国水处理化学品网

反渗透阻垢剂 反渗透杀菌剂  
反渗透清洗剂 反渗透絮凝剂



[首页](#) || [业界新闻](#) || [技术文章](#) || [企业招聘](#) || [供求商机](#) || [企业名录](#) || [产品名录](#) || [会员中心](#) || [广告刊登](#) || [交流天地](#)  
[Google 提供的广告](#)    [净水剂价格](#)    [絮凝剂](#)    [凝胶成像](#)    [脱色剂](#)

**山东省泰和水处理有限公司**  
http://www.thwater.com

Google 提供的广告



您现在的位置: [首页](#) >> [技术专栏](#) >> [技术文章](#)

### 找絮凝剂,来上海友巴

引进国际一流水处理技术,凭借领先的 技术和产品质量赢得国内外客户的信赖

[www.cn-ub.com](http://www.cn-ub.com)

### 高质量高性能 水处理药剂

集生产,开发,应用一体的水处理药剂专业厂家,主要为电力,冶金,化工行业服务

[www.wdscl.com](http://www.wdscl.com)

### 吸收剂-加成助剂研究所

生产抗氧剂、光稳定剂等塑料助剂产品 为您提供优质品质及服务, 欢迎垂询

[www.beijing-additives.com.cn](http://www.beijing-additives.com.cn)

### 上海澳凸 13916010775

专业销售凹凸棒粉,吸附白土,活性白土,猫砂,抗盐粘土,农药载体,粘结剂等

[www.aotebang.cn](http://www.aotebang.cn)

### 有机硫TMT15与硫酸氯化铁

南京宏桥精细化工科技开发公司 有机硫化物聚丙烯酰胺硫酸氯化铁消泡

[www.hongqiaochem.com](http://www.hongqiaochem.com)

## FMC絮凝剂处理印染废水

蒋少军 (兰州理工大学机电工程学院, 甘肃兰州 730050)

作者简介: 蒋少军(1963—), 男, 陕西省汉中人, 副教授, 纺织研究所所长, 从事相关纺织技术的教学、科研及开发等工作

印染废水是水污染的主要来源之一, 其特点是污水量大和处理难度较大(1), 据估计, 生产百米标准布平均耗水量为2.5 m<sup>3</sup>左右(2)且废水中成分复杂, 色度高, 同时废水中含有大量的有机物, 使其COD<sub>c r</sub>值高, 碱性大, 难以处理(3)。目前, 对纺织厂废水常采用生物处理法(如鼓风曝气贮留池)和活性污泥法处理, 这些处理方法对除去BOD和SS有特效, 然而对废水的脱色, 效果不大(4, 去除色度和COD<sub>c r</sub>值是治理印染废水的两大主要难题(5)。染整厂排出的废水带有很深的颜色, 目前对染色废水还比较难以处理, 脱色不完全, 处理中有些染料容

易除去, 而有些则很难除去, 特别是水溶性较强的染料(如活性染料)。使用活性炭吸附处理, 虽然脱色效果较好, 但是活性炭的价格较高, 再生困难, 只能使用一次。有颜色的工业废水, 许多染料对某些生物是有害的, 直接破坏水中的生物, 失去自然平衡, 常用絮凝剂进行凝聚、澄清、净化。常用的絮凝剂有FeCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O、FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O、AlCl<sub>3</sub>、聚合氯化铝和聚合硫酸铁(6), 一般需要投入大量的药剂, 费用较高, 本实验应用新型絮凝剂FMC, 对染整厂排出的有色废水, 进行脱色处理, 经过大量的实验积累了一些经验与大家交流。

传统的脱色处理技术主要有吸附脱色、混凝脱色及化学脱色等。混凝脱色是目前染整厂常用的方法(7), 它是利用混凝剂降低染料废水的色度, 再借助于搅拌形成絮状物质, 而促使悬浮杂质沉淀。具有镁离子的絮凝是通过一些不同机理得到的。氯化镁(Magnesium Chloride)的化学式为MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O, 也称卤盐, 在水溶液中离解为Mg<sup>2+</sup>和Cl<sup>-</sup>离子(即MgCl<sub>2</sub>→Mg<sup>2+</sup>+2Cl<sup>-</sup>), 当加入混浊水中, 反应较为复杂。Mg<sup>2+</sup>在水中生成Mg(OH)<sub>2</sub>沉淀胶状物, 胶体颗粒集合, 产生了压缩双电层的作用, 不断进行水解作用, 生成Mg(OH)<sub>2</sub>沉淀而带正电荷的胶体, 借助范德华引力相互聚拢形成, 可以沉淀出较大胶体颗粒。与此同时生成的Mg(OH)<sub>2</sub>胶体, 具有多孔性结构, 有较强的吸附作用, 能够吸附其周围的污染物, 使其自身质量增大而下降, 从而将有色物和金属离子吸附(沉淀)下来被清除。Mg<sup>2+</sup>促进凝聚的机理是特殊化学物理上的相互作用及双电层压缩, 即使Mg<sup>2+</sup>投入量很少(MgCl<sub>2</sub> 16—30 ml/L), 也会引起Mg(OH)<sub>2</sub>沉淀构成胶体, 产生絮凝作用。

### 1 试验

#### 1.1 试验材料

实验试剂: 染料、阳离子蓝X—GRRL、酸性蓝, 氯化镁, 聚合氯化铝, 聚合硫酸铁, 石灰(CaO≥90%);

实验仪器: 721型分光光度计; 实验用废水: 染整厂排出的有色废水和人工合成有色废水样, 见表1。

表 1 染整厂排出有色废水和人工合成水样概况

水样名称	颜色	pH值	波长 (λ)/nm	吸光度 A
染整厂废水 1	青铜色	12.0	356	0.265
染整厂废水 2	黑蓝色	10.0~11.0	563	0.310
染整厂废水 3	绿蓝色	11.0	630	0.205
人工合成水样 4	黑色	11.0	558	0.350
人工合成水样 5	绿蓝色	10.0~11.5	635	0.230

1.2 试验方法

量取 5 L 废水 (或人工合成水样), 加 150 ml MgCl<sub>2</sub> 水溶液, 加入石灰 (分几次少量加入) 至试液的 pH 值在 10.7 以上, 一边加入一边搅拌。搅拌 60 min 进行脱色, 并静置 20 min 以上, 吸取 50 ml 上述澄

清溶液, 测量吸光度。先测试其溶液的最大吸收波长, 然后在此波长测量其吸光度, 同样, 分别用聚合氯化铝和聚合硫酸铁絮凝剂处理各种废水, 三种絮凝剂处理后的结果见表 2。

表 2 FMC 的脱色及吸光度

水样名称	原水样	FMC 脱色	聚合氯化铝脱色	聚合硫酸铁脱色
染整厂废水 1	0.265	0.060	0.080	0.070
染整厂废水 2	0.310	0.060	0.100	0.085
染整厂废水 3	0.205	0.050	0.075	0.070
人工合成水样 4	0.350	0.065	0.080	0.070
人工合成水样 5	0.230	0.060	0.080	0.075

从表 2 中可以看出, 用 FMC 作为絮凝剂脱色处理后的废水其吸光度较小, 即脱色效果好 (吸光度越小, 脱色效果越好)。

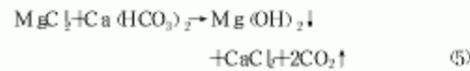
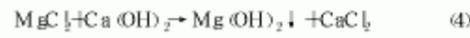
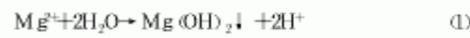
充分。②和③式说明在水中, 加入足够的 OH<sup>-</sup> 和 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 则 pH 值上升最后达到某个数值时, 反应式为④、⑤和⑥。反应式④是利用添加石灰促进 OH<sup>-</sup> 的反应, ⑥式是石灰消化反应。絮凝效果依 pH 值而确定。由反应式④和实验数据说明, 废水 1 L 中每投放 1 ml MgCl<sub>2</sub> 需要 CaO 1.8 g 石灰的用量按以下公式计算。

2 结果与讨论

2.1 最佳脱色条件的确定

2.1.1 脱色液 pH 值

脱色液 pH 值的大小与絮凝沉淀效果有很大的关系。其絮凝沉淀和脱色的反应方程式为:



在水解反应式①中, 放出 H<sup>+</sup>, 如果能中和 H<sup>+</sup>, 使其减少, 提高 pH 值才能使水解反应进行得迅速而

$$S = 1.8A - 1.0B + C$$

式中: S—石灰用量, g/L;

A—MgCl<sub>2</sub> 的用量, ml/L;

B—原始水中的碱度, mol/L;

C—使反应顺利而增加剂量, g/L。

如果上式为负值, 即说明原水中碱度足够, 不需加入石灰。用水样 1 和水样 2 在不同的 pH 值条件下, 测得水样的吸光度见表 3。表 3 说明在 pH 值为 10.7 以上时, 其脱色效果最好。pH 值越高, 沉淀效果越好。所以处理废水最佳 pH 值为 10.7。

表 3 不同 pH 值的吸光度

pH 值	9.0	10.0	10.7	11.0	12.0	13.0
染整厂废水 1	0.190	0.100	0.060	0.060	0.055	0.050
染整厂废水 2	0.260	0.120	0.060	0.060	0.060	0.050

2.1.2 脱色时间

对染整厂废水作不同时间的脱色实验。脱色

时间 (即加入 FMC 后的搅拌时间) 结果见表 4。从表中可以看出, 脱色时间在 60 min 以上, 脱色效果好。

表 4 脱色时间与吸光度的关系

脱色时间 /min	0	30	40	50	60	80	90	100
吸光度	0.265	0.130	0.110	0.090	0.060	0.060	0.060	0.060

2.1.3 FMC 絮凝剂用量

在人工合成水样 4 中分别加入 FMC 絮凝剂 5 ml/L、10 ml/L、30 ml/L、40 ml/L, 测定水样 4 的各项指标

见表 5)。实验说明, MgCl<sub>2</sub> 水溶液 1 L 最佳用量为 30 ml/L 水样的处理效果相当好, 沉淀物在 6 min 即可澄清。

表 5 FMC 用量

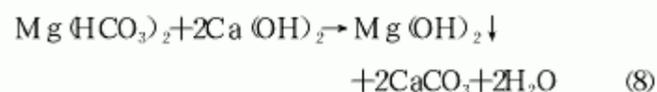
用量 / (ml/L)	水温 /℃	pH 值	出现矾花时间 /min	矾花沉淀情况	吸光度	评价
0	25.8	11.5			0.350	
5	25.8	11.0	不明显	数小时	0.280	差
10	25.8	10.8	3	15 min 澄清	0.150	较好
30	25.8	10.8	0.5	6 min 澄清	0.060	最优
40	25.8	10.0	0.5	6 min 澄清	0.060	最优

2.2 FMC 的回收与再利用

从凝聚的污泥中,回收 FMC (即  $Mg^{2+}$ ) 是通过降低 pH 值,使  $Mg(OH)_2$  溶解,降低 pH 值可以打入  $CO_2$ , 其反应式为:



可溶解的  $Mg^{2+}$  又回到凝聚脱色工序中,再添加大量的石灰,产生胶体沉淀,继续进行反应,其反应式为:



上述 (7) 和 (8) 式连续使用,即  $Mg^{2+}$  可以回收与再循环利用。

### 3 结论

(1) FMC 可以作为印染废水絮凝剂使用,此方法的特点是 FMC 价格低廉、用量少、沉淀快,稳定性强和脱色效果相当好,且 FMC 还可以回收与再循环使用。

(2) 对印染废水脱色的最佳工艺为: 处理液 pH 值 10.7, FMC 用量 30 ml/L, 脱色时间 60 min。

### 4 参考文献

(1) 李春辉, 董永春. 纺织废水处理回用技术的研究进展 (J). 纺织导报, 2003, (6): 132-136.

(2) 陆佳英, 邹怀宇, 陆同庆等. 高效絮凝剂 sd-1 的应用性能研究 (J). 四川丝绸, 2002, (4): 33-37.

(3) 蒋少军. 印染废水处理的探讨 (J). 染料工业, 2002, 39(4): 39-42.

(4) 李家珍. 染料、染色工业废水处理 (M). 北京: 化学工业出版社, 1997: 342-344.

(5) 龙家杰, 陆同庆. 印染废水治理中 COD 去除的进展 (J). 印染, 2002, 28(增刊): 44-48.

(6) 郭雅妮, 同帆, 李海红. 我国纺织印染水处理技术与发展 (J). 纺织工艺设备, 2003, 2(6): 38-41.

(7) 张聪. Color Clear TM 废水脱色技术的应用 (J). 染整技术, 2002, 24(4): 42-43.

【关闭窗口】

Copyright (c) 2004 中国水处理化学品网 All rights reserved. E-mail: fsp214@126.com

联系电话: 0371-63920667 传真: 0371-63942657(8001) 设计及技术支持: 简双工作室

版权说明: 本站部分文章来自互联网, 如有侵权, 请与信息处联系



豫ICP备05007743号