

# 低聚丙烯酸钠螯合分散剂在染整上的应用

陈一飞

(浙江省嘉兴职业技术学院染化系 314000)

**[摘要]** 采用低聚丙烯酸钠螯合分散剂对硬水中  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  等金属离子进行封锁,提高了染整产品的品质,解决了由于使用其它络合剂对环境所造成的压力。本文对 Alcosperse AD 的应用作了介绍。

**[关键词]** 水质 螯合剂 分散作用 染整加工

## 1 前言

众所周知,水质中  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  等离子存在对精练、漂白、染色、印花等加工是极其有害的。主要会造成碱性条件下的不溶物碳酸盐、氢氧化物沉淀;漂白工序中硅酸盐析出;因此生成钙皂而污染;有损漂白浴中稳定剂的效果;和荧光增白剂结合,生成黄—绿色不溶物;破坏表面活性剂的乳化作用和分散作用;降低染料溶解度;引起染料凝聚,造成沾污;染色匀染性、重现性差。因此,长久以来采用螯合物分散剂来螯合这些金属离子的作法已不足为奇了。其中以 EDTA 最有名<sup>[1]</sup>。染整工业上使用不同种类的金属离子螯合分散剂,大致归纳如下:

胺基羧酸类: EDTA、DTPA、NTA 等<sup>[2]</sup>; 聚合磷酸盐类: 六偏磷酸钠、三聚磷酸盐; 聚胺基磷酸盐类; 聚合羧酸盐类: Alcosperse AD 等。

## 2 各种金属离子螯合剂之评价

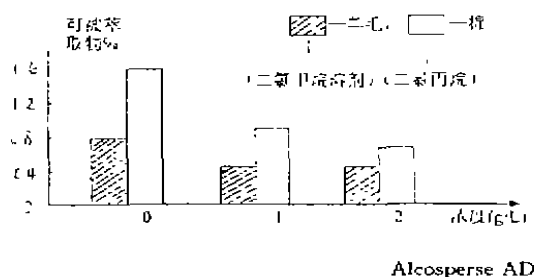
氨基多羧酸螯合剂在合适的 PH 范围内,具有良好的金属离子螯合能力;酸性或碱性,或者说 100℃ 高温下耐水解,但氯漂时失去螯合能力,且没有污物的分散效果,

和金属络合染料并用时,因金属离子的被夺取而造成变色。由于螯合能力很强,担心它会导致重金属离子进入河川而引起严重污染。聚合磷酸盐类螯合剂,在 PH6-12 范围内,螯合能力优良,但对  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  螯合能力差。它对污物的分散效果好,在 80℃ 以上,或在酸性(PH4 以下),碱性(PH11 以上)中水解<sup>[3]</sup>。营养价值高,容易产生藻类繁殖等环境问题。所以从环境角度出发含磷产品面临日益增长的压力。聚合羧酸盐类如: Alcosperse AD 是以低分子量的聚丙烯酸钠为主体:  $\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{COONa}}{\text{CH}} \right]_n$ 。聚合度  $\overline{DP}$  值相对较低<sup>[4][5]</sup>。在 PH6—13 范围内对  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  螯合能力较强,对重金属离子螯合能力相对较弱。在弱酸、弱碱下,对染料的分散、离解、溶解效果好。对因凝聚而难洗的酞菁染料凝聚物等有辅助洗净之效。对氧化—还原稳定,它的最大特点是对织物的前处理与漂白效果尤好。

## 3 低聚丙烯酸类螯合分散剂 Alcosperse AD 的前处理

### 3.1 精练

对于棉和羊毛的精练,Alcosperse AD 具有双重效果,首先,它能促进杂质的去除,其次,它能防止已被去除的杂质在后续工序中不再沾污。图一为原毛坯布、原棉坯布样品在精练前后所萃取的杂质百分率:



图一 Alcosperse AD 应用于精练的效果

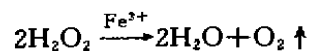
实验条件:浴比:1:30;羊毛水温:60℃;时间:30min;棉水温:90℃。

从上图数据可知,低聚丙烯酸系分散螯合剂对棉和羊毛具有优异的精练效果。以上实验未加入表面活性剂,如在加入了表面活性剂后,加入适当量的 Alcosperse AD,可大大提升精练的整体效果,故它可被视为如同“味精”。

### 3.2 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 漂白:

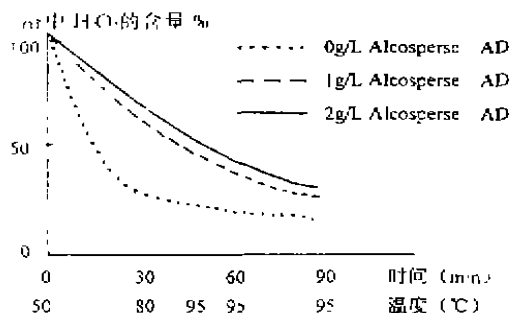
低聚丙烯酸系分散螯合剂对防止双氧水被 Fe<sup>3+</sup>、Cu<sup>2+</sup> 催化分解有益,从而导致漂白织物白度的改善。实验操作如下:漂白浴中有意加入 2 PPm Fe<sup>3+</sup>-1 PPm Cu<sup>2+</sup>,并测定双氧水的分解速率<sup>[6]</sup>。

实验条件:浴比 1:20,100%纯棉布,8ml/L,35% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 0.8g/L NaOH(S)。由图二可知:未加 Alcosperse AD H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的分解极快,而加入 Alcosperse AD 则 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 分解速度率减缓。从而有效地防止了 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的快速分解。双氧水快速分解方程如下:



导致漂白剂 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 以 O<sub>2</sub> 形式大逸出,而所生成的 [O] 使纤维织物受到损伤,而一旦 Fe<sup>3+</sup>、Cu<sup>2+</sup> 等催化离子被抑制,则只有漂白的有效因子对织物起到真正的漂白作用。

$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ \text{H}_2\text{O} + \text{HO}_2^-$  白度获得大大改善<sup>[7]</sup>。



图二 Alcosperse AD 对双氧水分解速率的影响

## 4 低聚丙烯酸类螯合分散剂 Alcosperse AD 的染色作用

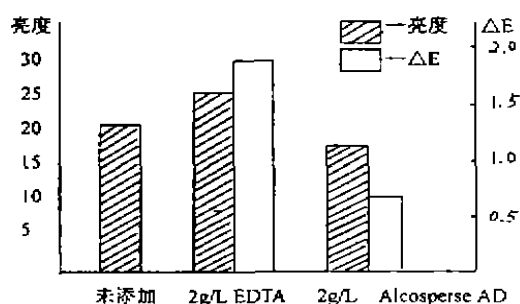
由于 EDTA 作用有限,特别是对金属络合染料的作用,使之不宜采用。所以低聚丙烯酸类螯合分散剂表现出其一定的优势。

### 4.1 还原染料染色

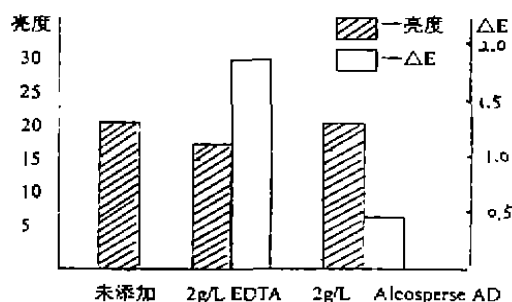
如用还原染料染纤维素纤维,而用水为含有 Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup> 的硬水,由于隐色体钠盐与 Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup> 离子结合形成巨大的不溶性物质,从而导致还原染料对纤维素纤维的亲和力大大下降,得色率减小,另一方面导致染色物的摩擦牢度下降。但如果加入 1-2g/L Alcosperse AD 将可完全防止不溶性钙盐的形成,而不至于降低其得色率,且摩擦牢度不至于下降。

#### 4.2 金属络合染料染色

由于金属络合染料不能与 EDTA 同浴,故比较理想的螯合剂为 Alcosperse AD 下(图三)。为使用 0.5%酸性黑 58 对尼龙进行染色<sup>[8]</sup>:1#单独用水染色、2#添加 2g/L EDTA(40%)染色、3#添加 2g/L Alcosperse AD 染色后染色物其亮度及根据光电比色计测定的其反射与未添加之染色物的色差 $\Delta E$ 。



图三 螯合分散剂对酸性黑 58 色相的影响



图四 螯合分散剂对活性紫 1 色相的影响

#### 4.3 活性染料对棉纤维的染色

上图四为使用 1.0%活性紫、1 染料,并使用二种助剂<sup>[9]</sup>,对棉纤维染色的实验效果。从图三、图四中可知:虽然添加了 Alcosperse AD 会有少许色相发生了变化,但比 EDTA 来说则改变了许多。

### 5 钙盐的可溶化、分散作用

在大多数漂白工艺中由于加入了

$\text{Na}_2\text{SiO}_3$  稳定剂,从而导致  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  与之生成不溶性的  $\text{CaSiO}_3$ 、 $\text{MgSiO}_3$  沉淀并沾污织物,而 Alcosperse AD 的加入可完全防止这种现象的产生,甚至在高度硬水和高浓硅酸钠中也能防止。即使已经在织物上产生沉淀,当加入 Alcosperse AD 后它能使沉淀残渣再分散,而快速水洗去除。

### 6 结束语

低聚合丙烯酸系螯合分散金属离子封锁剂是一种很有发展前途的染整用助剂,特别是目前人们普遍重视环境生态的前提下,它不仅适用于前处理,而且对染色加工也具有很大的优越性,Alcosperse AD 的使用浓度一般为 1-2g/L 为佳,但当溶液中含有阳离子染料或助剂时,应避免加入。

### 参考文献

- [1] 程靖环、陶绮雯,染整助剂[M],北京:纺织工业出版社,1985:182-186
- [2] 王明德,分析化学[M],北京:高等教育出版社,1986:434
- [3] 何中琴译,碱土金属对活性染料染色的影响[J],国外丝绸,1999(6):13-16。(资料来源:《加工技术》1998(8):53-57)
- [4] 焦书科、黄次沛、蔡夫柳,高分子化学[M],北京:纺织工业出版社,1993:7-8
- [5] G. Challa, Makromol. chem. [J] 1960(8), 105-107
- [6] 赵继周,高等无机化学[M],北京:北京师范大学出版社,1987:208-210
- [7] 刘正超,染化药剂(上)[M],北京:纺织工业出版社,1984:260-263
- [8] 编写组编,最新染料应用大全[M],北京:纺织工业出版社,1996:58-59
- [9] 编写组,染料应用手册(六)[M],北京:纺织工业出版社,1985:27-29

(作者:副教授)