

# 纺织用表面活性剂的发展及其在节能、减排、节水、降耗中的作用

姚 穆

(西安工程大学,西安 710048)

[摘要] 为适应节能、减排、节水、降耗的要求,近年来纺织用表面活性剂有了较大创新发展。介绍了表面活性剂的主要用途与类别,并就其在染色、印花、脱胶、浆料中的应用进行了举例分析。

[关键词] 纺织工业;表面活性剂;节能;节水

[中图分类号] TS101.3 [文献标识码] A [文章编号] 1009-1742(2009)04-0014-03

## 1 前言

我国已成为世界纤维生产第一大国,纤维加工第一大国,纺织品生产第一大国,纺织品服装出口第一大国。2006年纺织纤维生产量和加工量见表1、表2。这些纺织纤维在纤维预处理、纺纱、织造(机织、针织、编结、非织造)、染色、整理、后加工中需要使用大量纺织助剂,特别是表面活性剂。全球纺织用表面活性剂年耗量在 $270 \times 10^4$  t以上。

表1 2006年全球天然纤维的生产量

Table 1 The world natural fibre production capacity in 2006

$\times 10^4$  t

纤维品种	全球总产量	中国生产量	中国加工量
皮棉	2 570.7	664.6	1 011.4
绵羊毛(净毛)	122.7	8.3	35.79
山羊绒(无毛绒)	1.27	0.89	0.61
其他动物毛(净毛)	9.9	0.4	0.27
蚕丝(生丝)	13.5	11.98	10.9
其他蚕丝	2.65	2.17	2.00
苧麻(精干麻)	13.4	11.35	11.0
亚麻(打成麻)	44.1	10.3	25.86
黄麻(熟黄麻)	165.4	0.00	2.9
槿麻(熟洋麻)	18.4	15.8	15.8
汉(大)麻(精干麻)	6.8	0.4	0.4
天然纤维合计	2 977.1	699.5	974.7

表2 2006年全球化学纤维的生产量

Table 2 The world chemical fibre production capacity in 2006

$\times 10^4$  t

纤维品种	全球总产量	中国生产量	中国加工量
黏胶纤维		143.46	133.37
其他纤维素及 半合成纤维合计	329.6	21.7	22.43
再生化学纤维	329.6	165.17	155.80
聚酯纤维	2 780.8	1 604.61	1 588.75
聚酰胺纤维	388.3	85.22	102.94
聚丙烯腈系纤维	253.4	83.91	117.37
聚丙烯纤维	647.3	22.54	23.54
聚乙烯醇纤维	5.23	4.33	4.73
聚氨酯纤维	18.0	2.90	3.56
其他合成纤维	34.57	2.81	8.85
合成纤维合计	4 127.6	1 806.32	1 849.65
总计	7 426.92	2 698.08	3 122.96

## 2 纺织工业应用表面活性剂的主要类型和用途

纺织工业用表面活性剂的主要类型有如下几类<sup>[1-4]</sup>。a. 纤维柔软剂;保湿、降低刚度、防脆;b. 纤维润滑剂;减少摩擦力;c. 纤维粘附剂;防止纤维飞

[收稿日期] 2008-10-29

[作者简介] 姚 穆(1930-),男,江苏南通市人,中国工程院院士,西安工程大学教授,博导,研究方向为纺织材料结构与性能研究;

E-mail: yaom@cae.cn

散;d. 纤维抗静电剂;减少摩擦(接触、分离过程)双电层及其隧道效应、减少纤维电阻;e. 净洗剂;f. 染色助剂和匀染剂;g. 纤维表面改性剂;亲水型的接枝极性基团,憎水剂为硅烷或氟处理;h. 其他助剂:如胶黏剂、防水剂、分散剂、乳化剂、渗透剂、pH 值调节药剂等。

面向节能、减排、节水、降耗的严格要求,纺织新助剂正在发挥重要作用,纺织用表面活性助剂也在不断创新发展。

## 2.1 酸性染料等亚微米微胶囊染色工艺及其表面活性剂

酸性染料等亚微米微胶囊染色工艺近 10 年来在山羊绒、绵羊毛、棉花染色中逐步推广使用,获桑麻一等奖。列入“十一五”科技发展规划重大突破推广项目<sup>[5]</sup>。

纤维表面在水中固液界面上有双电层,其电位称  $\zeta$  电位,用氢离子浓度表示其值称为 pI 值。山羊绒 pI 值约 3~4;绵羊毛约 4.5~5.6;棉约 8~8.5。其助剂首先是乳化剂,它在 20~55℃ 条件下呈双极性(电荷)分子,使酸性染料分子凝聚包裹,外层电荷,染羊毛时是碱性负电荷。因此,染料微胶囊在 20~55℃ 间快速均匀吸附到纤维表面。这种包裹助剂分子在 95℃ 时分解,升温中,胶囊破壁,在纤维表面高浓度向纤维中渗透,因此效果是:缩短一半染色时间,提高效率;缩短一半升温保温时间,显著节能;染液染料残余率降低到 0.03% 以下,染色用水可重复使用,节能、减排。通过吸附剂吸附剩余染料,染色用水和洗涤水可以重复使用。

## 2.2 分散性染料染涤纶纤维时应用的悬浮体助剂<sup>[6]</sup>

染色过程原理与上述微胶囊相似,使分散染料的纳米级的悬浮颗粒快速吸附染色,效果也与上述相似。获 2007 年桑麻科技一等奖。

## 2.3 喷墨印花<sup>[7]</sup>

染料形成微细墨滴,有适当的表面张力,既使墨滴在空中不飞散,又使墨滴与纤维能粘附及铺展,并在后处理中使染料渗入纤维。染料进入纤维不用水

作为介质,显著节约用水,减少排放,快速完成工艺过程,节省升温降温能源。使用活性染料、酸性染料、分散染料、金属络合染料时,助剂有:pH 值调节剂;助溶剂(甘醇类或萘磺酸类)调节表面张力;保湿剂减少蒸发,加强渗透扩散;分散剂(聚苯乙烯、马来酸或聚丙烯酸酯等);树脂粘合剂(聚丙烯酸酯、水性聚氨酯等)。

## 2.4 涂层染色

接近于印刷工艺。不用水作介质使染料渗入纤维中,染料液滴在分散剂形成表面膜中涂至织物上,升温使膜破裂,染料渗入纤维并固色。其后用少量水清洗、烘干。节能、减排、节水、降耗。

## 2.5 其他

纺织加工过程在其他工序有重大进展。

1) 麻类纤维脱胶处理。少用或不用酸、碱等化学处理,以细菌醱酵或酶处理为主,协同机械揉搓处理等,可以显著节水、减排。其中也要用到多种表面活性剂,包括分散剂、渗透剂、柔软剂、润滑剂等。

2) 织造准备中的浆纱工序,在少用或者不用聚乙烯醇(PVA)(因为 PVA 降解困难,污染排除困难)过程中,采用改性淀粉(淀粉改性剂)或采用新型胶粘剂、渗透剂,以及后续工序退浆中的各种新型助剂(分解剂、净洗剂)。

## 参考文献

- [1] 宋小平. 纺织染整添加剂生产与应用技术[M]. 北京:中国石化出版社,2007
- [2] 中国纺织信息中心. 中国纺织染料助剂使用指南(2005-2006年)[R]. 北京:2005
- [3] 任华明,李德锦. 实用化学纤维油剂[M]. 北京:纺织工业出版社,1987
- [4] 邹新禧. 超强吸水剂[M]. 北京:化学工业出版社,1999
- [5] 中国纺织工业协会. “十一五”纺织行业科技攻关和产业化项目指南[R]. 北京:2008
- [6] 中国纺织工业协会. “十一五”纺织行业推广项目汇编[R]. 北京:2008
- [7] 薛朝华,贾顺田. 纺织数码喷墨印花技术[M]. 北京:北京工业出版社,2008

# Development of surface active agent for textiles and its role in saving energy and water and reducing discharge and consumption

Yao Mu

(*Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China*)

[**Abstract**] To meet the requirements of saving energy and water and reducing discharge and consumption, surface active agents have developed greatly and innovatively in recent years. In this paper, the main applications and the categories of surface active agent were introduced. In addition, the applications of surface active agents in dyeing, printing, degumming and sizing were analyzed in detail.

[**Key words**] textile industry; surface active agent; save energy; reduce discharge

---

(上接 8 页)

# Innovating engineering technology supporting scientific development

Du Xiangwan

(*Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088, China*)

[**Abstract**] This paper reviewed the important scientific progress and engineering innovations achieved in the industries of information, energy and manufacture and the exploration of macrocosm and microcosm in recent years, especially in 2008 in China, pointed out the test and inspiration of the serious natural disasters to science, technology and engineering, put forward some questions worth thinking in China's engineering academia and looked forward to future innovation mission of engineering technology in China.

[**Key words**] technology; engineering; innovation; scientific development