

内 容 提 要

本书从聚合物类、表面活性剂类和生物酶类等多个层面,较为全面而系统地论述了纺织助剂的化学结构、合成方法、应用性能以及相关产品,并结合目前纳米科技和绿色化学的发展,讨论了纳米复合纺织助剂以及纺织助剂的环境学和生态学等方面的问题。

本书主要供精细化工和纺织印染工业领域的科技人员和
技术人员阅读,也可用作化工类和纺织类高等教育的教材。

图书在版编目(CIP)数据

纺织助剂化学与应用/董永春编著. —北京:中国纺织出版社,
2007.7

(化学品实用技术丛书)

ISBN 978-7-5064-4418-7

I. 纺… II. 董… III. 纺织—助剂—应用化学 IV. TS190.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 070349 号

策划编辑:李东宁 责任编辑:安茂华 责任校对:俞坚沁

责任设计:何 建 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

邮购电话:010—64168110 传真:010—64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2007年7月第1版第1次印刷

开本:880×1230 1/32 印张:14.875

字数:345千字 印数:1—4000 定价:35.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

纺织品的化学加工是现代纺织工业重要的组成部分,不仅能够提高纺织品质量,而且对纺织品具有修饰和美化作用。在纺织品的化学加工中,纺织助剂作为一类不可缺少的辅助化学品,广泛应用于纺织染整中的预处理、染色、印花和后整理等多个环节,在缩短加工过程、提高生产效率、节能节水、降低生产成本、改善纺织品特殊功能和风格以及增加最终制品的附加值等方面,具有关键性的意义。

通常而言,纺织助剂主要包括聚合物类和表面活性剂类产品。其中聚合物类纺织助剂近十几年来获得了巨大的发展,它不仅种类繁多,而且应用广泛,几乎遍及纺织品化学加工的所有环节,受到了纺织助剂制造商和使用厂家的普遍重视。但是,目前国内外系统而深入地介绍聚合物类纺织助剂化学方面的著作较少。对于表面活性剂类纺织助剂,尽管涉及表面活性剂在纺织品化学加工中应用的书籍较多,然而却难以发现关于表面活性剂复配和拼混以及绿色表面活性剂的使用等方面的分析和叙述。基于这种状况,本人在多年的教学和科研工作的基础上,特别是结合近年来的工作体会和积淀,从聚合物类、表面活性剂类和生物酶类等多个层面,较为系统地论述了纺织助剂的化学结构、合成方法、应用性能和相关产品;又结合近年来纺织助剂的最新发展,特别是引入了纳米科技和绿色化学的先进理念,讨论了纳米复合纺织助剂以及纺织助剂的环境化学和生态学等方面的问题。本书跨越应用化学和纺织科学与工程两个学科领域,一方面使应用化学领域的读者了解和掌握纺织品对助剂的基本要求,有针对性地研发出适合纺织工业需要的纺织助剂产品;另一方面使纺

织染整领域的读者增加对纺织助剂更深层次的认识,有的放矢地进行应用,从而生产出高质量的纺织品。

全书主要由董永春组织和编写,刘春燕老师参加编写了第一章和第十章并完成了全部书稿的文字录入和校对工作。研究生孙伟、葛晓青、韩振邦、杜芳和曹亚楠等完成了部分文献收集和內容编写工作,在此一并表示衷心地感谢。

编著此书意在抛砖引玉,由于作者水平有限,在文献的采集加工和编写过程中难免挂一漏万而出现疏漏,敬请读者予以批评指正。

董永春 谨识
2007 年 3 月

第一章 概论	1
第一节 纺织助剂的定义和作用 / 1	
第二节 纺织助剂的分类方法 / 2	
一、化学分类 / 2	
二、形态分类 / 4	
三、应用分类 / 5	
第三节 纺织助剂化学的形成和发展 / 6	
第四节 我国纺织助剂的发展 / 7	
第二章 聚丙烯酸类纺织助剂	10
第一节 概述 / 10	
第二节 聚丙烯酸类纺织助剂的单体与聚合反应 / 11	
一、单体 / 11	
二、聚合反应 / 12	
第三节 聚丙烯酸类纺织助剂的聚合方法 / 18	
一、乳液聚合 / 18	
二、溶液聚合 / 26	
第四节 聚丙烯酸类纺织助剂的理化特性 / 27	
一、刚柔特性 / 27	
二、耐腐蚀性 / 28	
三、粘附性 / 28	

四、成膜性 / 30	
五、交联性 / 30	
第五节 聚丙烯酸类浆料 / 36	
一、浆料的化学结构 / 37	
二、浆料组成与其性能的关系 / 40	
三、浆料的合成举例 / 42	
四、固体聚丙烯酸类浆料 / 43	
第六节 过氧化氢漂白稳定剂 / 44	
第七节 聚丙烯酸类染色助剂 / 45	
一、抗泳移剂 / 45	
二、涂料染色粘合剂 / 49	
三、分散剂和保护胶体 / 54	
第八节 聚丙烯酸类印花助剂 / 55	
一、印花增稠剂 / 55	
二、涂料印花粘合剂 / 63	
三、特种印花粘合剂 / 67	
四、防沾污洗涤剂 / 71	
第九节 聚丙烯酸类后整理剂 / 71	
一、涂层整理剂 / 72	
二、拒水拒油整理剂 / 77	
三、易去污整理剂 / 83	
四、亲水整理剂 / 84	
五、抗静电整理剂 / 86	
六、其他后整理剂 / 90	
第十节 其他聚丙烯酸类化学加工助剂 / 91	
一、非织造物粘合剂 / 91	

二、静电植绒粘合剂 /	93
三、深色加工剂 /	95
四、地毯背胶 /	96
五、织物层压与贴合用粘合剂 /	96
六、粘合衬热熔胶 /	97
七、纺织品陶瓷加工剂 /	97

第三章 聚硅氧烷类纺织助剂 98

第一节 概述 /	98
第二节 聚硅氧烷的特性 /	99
一、通气透湿性 /	99
二、耐热性 /	100
三、功能性 /	100
第三节 聚硅氧烷类化合物的化学结构 /	101
一、非活性聚硅氧烷 /	101
二、活性聚硅氧烷 /	102
三、改性聚硅氧烷 /	104
第四节 硅氧烷类聚合物的制备 /	109
一、聚二甲基硅氧烷的制备 /	109
二、聚甲基氢硅氧烷的制备 /	111
三、端羟基聚二甲基硅氧烷的制备 /	112
四、氨基改性聚硅氧烷的制备 /	113
五、环氧基改性聚硅氧烷的制备 /	119
六、聚醚改性聚硅氧烷的制备 /	119
七、环氧基聚醚混合改性聚硅氧烷的制备 /	121
八、氨基聚醚混合改性聚硅氧烷的制备 /	123

九、羧基改性聚硅氧烷的制备 / 124	
十、乙烯基改性聚硅氧烷的制备 / 125	
第五节 聚硅氧烷类纺丝与织造油剂 / 125	
一、纤维油剂 / 125	
二、织造用油剂 / 126	
第六节 聚硅氧烷类漂白与染色助剂 / 126	
一、过氧化氢漂白稳定剂 / 126	
二、染色牢度改进剂 / 127	
三、消泡剂 / 127	
第七节 聚硅氧烷类后整理剂 / 130	
一、柔软剂 / 132	
二、防水整理剂 / 147	
三、亲水整理剂 / 150	
四、抗静电整理剂 / 152	
五、涂层整理剂 / 154	
六、抗菌防臭整理剂 / 155	
七、防皱整理剂 / 159	
八、抗紫外整理剂 / 160	
九、丝鸣整理剂 / 161	
十、防熔融整理剂和缝纫平滑剂 / 162	
十一、涤纶织物深色加工剂 / 163	
第四章 聚氨酯类纺织助剂	165
第一节 概述 / 165	
第二节 聚氨酯的分类方法 / 167	
一、形态分类法 / 167	

二、乳化系统分类法 / 168	
三、离子型分类法 / 169	
四、固化特性分类法 / 169	
五、组成分类法 / 169	
六、整理工艺分类法 / 169	
第三节 合成聚氨酯的原料 / 170	
一、低聚物多元醇 / 170	
二、多异氰酸酯 / 172	
三、扩链剂及扩链交联剂 / 174	
四、内乳化剂 / 174	
五、其他 / 175	
第四节 聚氨酯的合成反应和制备方法 / 175	
一、合成反应 / 175	
二、制备方法 / 179	
第五节 聚氨酯的性能 / 191	
一、水分散体的性能 / 191	
二、薄膜性能 / 192	
第六节 聚氨酯类染色助剂 / 195	
一、涂料染色粘合剂 / 195	
二、固色剂 / 195	
第七节 聚氨酯类印花助剂 / 197	
一、涂料印花粘合剂 / 197	
二、特种印花粘合剂 / 198	
第八节 聚氨酯类后整理剂 / 201	
一、柔软剂 / 202	
二、防皱整理剂 / 204	

三、防水透湿涂层整理剂 /	206
四、仿麂皮整理剂 /	215
五、仿麻整理剂 /	216
六、亲水抗静电整理剂 /	218
七、羊毛织物防缩整理剂 /	220
八、阻燃整理剂 /	224
九、抗起毛起球整理剂 /	225
第九节 非织造物粘合剂 /	226

第五章 天然多糖类纺织助剂 227

第一节 概述 /	227
第二节 天然多糖的概念与分类 /	227
一、单糖 /	228
二、低聚糖 /	228
三、多糖 /	229
第三节 天然多糖的制备与性质 /	229
一、淀粉及其衍生物 /	229
二、纤维素衍生物 /	234
三、植物胶及其衍生物 /	236
四、果胶 /	241
五、海藻胶 /	242
六、甲壳素 /	245
第四节 天然多糖类经纱上浆剂 /	248
第五节 天然多糖类染色助剂 /	249
一、染色促进剂 /	249
二、染色固色剂 /	251

三、涂料染色粘合剂 /	252
四、染色防泳移剂 /	253
五、蜡染防染剂 /	254
第六节 天然多糖类印花助剂 /	255
第七节 天然多糖类后整理剂 /	258
一、防皱防缩整理剂 /	258
二、真丝绸防泛黄整理剂 /	259
三、仿麻整理剂 /	260
四、涂层整理剂 /	260
五、其他整理剂 /	261
第八节 其他天然多糖类化学加工助剂 /	261
一、织物层压 /	261
二、印染废水的处理 /	262
三、其他方面 /	262
第六章 其他聚合物类纺织助剂	263
第一节 聚乙烯类纺织助剂 /	263
一、概述 /	263
二、聚乙烯的制造方法 /	264
三、聚乙烯乳液的制备方法 /	266
四、织物后整理剂 /	268
五、服装衬热熔胶 /	271
第二节 其他乙烯类聚合物纺织助剂 /	274
一、醋酸乙烯酯类聚合物 /	274
二、氯乙烯类聚合物 /	276
三、苯乙烯类聚合物 /	278

四、聚乙烯醇及其缩醛类 / 279	
五、聚乙烯基吡咯烷酮(PVP) / 281	
六、聚乙烯甲基醚 / 281	
七、聚乙烯亚胺 / 282	
第三节 聚酯类纺织助剂 / 282	
一、概述 / 282	
二、单体原料 / 283	
三、合成反应 / 285	
四、经纱上浆剂 / 288	
五、后整理剂 / 290	
六、纺织品装饰加工剂 / 295	
第四节 聚胺类纺织助剂 / 296	
一、双氰胺与多乙烯多胺的聚合物固色剂 / 296	
二、多元醇低聚物与多乙烯多胺的聚合物抗静电剂 / 298	
第五节 阳离子型聚合物类纺织助剂 / 300	
第六节 含醛聚合物类纺织助剂 / 304	
第七节 二烯聚合物类纺织助剂 / 308	
第八节 三嗪聚合物类纺织助剂 / 309	
一、影响合成反应的因素 / 310	
二、影响应用性能的因素 / 310	
第七章 表面活性剂类纺织助剂	312
第一节 概述 / 312	
第二节 表面活性剂的基本特性 / 314	
一、表面活性和表面活性剂 / 314	

二、表面活性剂的结构特征 / 315	
三、表面活性剂的个性特征 / 315	
第三节 表面活性剂的制备反应和复配技术 / 320	
一、制备反应 / 320	
二、复配技术 / 323	
第四节 表面活性剂类前处理剂 / 334	
一、高效精练剂 / 334	
二、丝光渗透剂 / 338	
第五节 表面活性剂类染色助剂 / 339	
一、涤纶织物分散匀染剂 / 339	
二、羊毛织物染色助剂 / 341	
三、腈纶织物匀染剂 / 342	
第六节 精练漂白染色一浴加工助剂 / 343	
一、聚酯纤维织物一浴精练染色助剂 / 343	
二、棉针织物一浴精练漂白染色助剂 / 345	
第七节 表面活性剂类后整理剂 / 346	
一、柔软剂 / 346	
二、浴中柔软剂 / 347	
三、抗静电剂 / 348	
第八节 新型表面活性剂的应用 / 349	
一、脂肪酸甲酯 α -磺酸钠 / 349	
二、脂肪醇聚氧乙烯醚羧酸盐 / 349	
三、脂肪醇醚琥珀酸单酯磺酸钠 / 350	
四、烷基二苯醚二磺酸盐 / 350	
五、烷基酰氧基苯磺酸盐 / 351	
六、烷基多糖苷 / 352	

七、Gimini 表面活性剂 / 354

第八章 生物酶类纺织助剂 356

第一节 概述 / 356

一、发展简史 / 356

二、分类方法 / 357

第二节 生物酶的提取与制备技术 / 360

一、提取法 / 360

二、微生物发酵法 / 361

第三节 生物酶的催化特性及其影响因素 / 366

一、酶的催化特性 / 366

二、酶催化作用的影响因素 / 369

第四节 生物酶的催化分解反应 / 372

一、多糖类的分解 / 372

二、脂类的分解 / 374

三、蛋白质和氨基酸的分解 / 374

第五节 纤维素酶类纺织助剂 / 376

一、纤维素纤维织物的减量处理剂 / 378

二、牛仔服的水洗加工剂 / 382

三、羊毛纤维除杂剂 / 383

第六节 蛋白酶类纺织助剂 / 384

一、羊毛纤维减量改性剂 / 384

二、洗毛促进剂 / 387

三、羊毛漂白促进剂 / 387

四、羊毛低温染色促进剂 / 387

五、蚕丝脱胶与精练剂 / 387

第七节	淀粉酶类纺织助剂 / 390
第八节	过氧化氢酶类纺织助剂 / 394
第九节	复合酶类纺织助剂 / 397
一、	复合酶类精练剂 / 397
二、	复合酶类麻纤维脱胶剂 / 400
三、	印染后用复合酶洗涤剂 / 401
第十节	其他生物酶类纺织助剂 / 401
一、	还原染料隐色体酶氧化剂 / 401
二、	纺织品的酶漂白剂 / 402
三、	涤纶的酶改性剂 / 402
四、	PVA 分解酶 / 402
五、	脂肪分解酶羊毛净洗剂 / 403
六、	纤维消臭酶处理剂 / 404
第九章	纳米复合纺织助剂 405
第一节	概述 / 405
第二节	无机纳米材料的结构与性能 / 406
一、	纳米材料的基本结构和性能特征 / 406
二、	无机纳米材料的性能特征 / 408
第三节	无机纳米材料的制备方法 / 411
一、	二氧化钛纳米材料的制备方法 / 411
二、	氧化锌纳米材料的制备方法 / 414
第四节	无机纳米材料在纺织助剂中的应用原理 / 417
一、	无机纳米材料的分散稳定理论 / 417
二、	无机纳米材料的分散稳定方法 / 419
三、	二氧化钛纳米材料的分散方法 / 420

四、氧化锌纳米材料的分散方法 / 423	
第五节 抗紫外线整理剂 / 427	
第六节 抗菌防臭整理剂 / 429	
第七节 空气净化整理剂 / 431	
一、整理剂的制备方法 / 432	
二、整理工艺 / 432	
三、纳米 TiO_2 粒子在纤维表面的分布及其对氮气的净化作用 / 433	
第八节 防皱整理催化剂 / 437	
第十章 纺织助剂的生态环境化学	438
第一节 概述 / 438	
第二节 表面活性剂类纺织助剂的生态环境化学 / 439	
一、表面活性剂的毒性 / 440	
二、表面活性剂的生物降解 / 441	
第三节 聚合物类纺织助剂的生态环境化学 / 444	
一、丙烯酸类聚合物的生物降解性 / 445	
二、聚硅氧烷的生物降解性 / 445	
三、聚氨酯类化合物的生态环境化学 / 446	
四、其他聚合物的生物降解性 / 448	
第四节 无机纳米材料的环境人体健康问题 / 448	
参考文献	450

第一章

概论

第一节 纺织助剂的定义和作用

一般而言,现代纺织工业主要包括两个重要部分,其一是纺织品的制造,主要包括纺纱和织造,是纺织品的形成过程;其二是纺织品的整理,即坯布的预处理、染色、印花和后整理,是纺织品的再加工和修饰与美化过程。与纺织品的制造不同的是,纺织品的整理主要是以化学加工为主,因此要使用大量的染料和辅助化学品。而这些辅助化学品通常称为纺织染整助剂,简称纺织助剂。

在纺织品的加工过程中,纺织助剂具有十分重要甚至不可缺少的作用,主要表现在以下几个方面:

- (1)缩短加工过程,减少加工工序,提高生产效率;
- (2)节能节水,省人省力,降低生产成本;
- (3)改善纺织品的性能和质量,赋予纺织品特殊功能和风格,增加成品的附加值;
- (4)减少环境污染,保护生态环境。

广义而言,在纺织品整理,甚至纺织品制造过程中所使用的除染料外的化学品均属于纺织助剂。然而,通常我们不将纺织工业中常用的酸、碱、盐和简单的有机物称为纺织助剂,因为它们属于广泛使用的化工原料,在许多工业领域中都有广泛的用途。因此,更严格地讲,纺织助剂系指在纺织品加工,特别是化学整理过程中使用的、具有特殊

性能的精细化学品。在本书中除纺织品前处理剂、染色助剂、印花助剂和后整理剂之外,纺织助剂还包括在非织造物制造、静电植绒等加工中使用的化学品,以及在纺丝(纱)和经纱上浆工程中所采用的油剂和浆料等特殊化学品。

第二节 纺织助剂的分类方法

一、化学分类

按其化学结构特征不同,纺织助剂主要分为表面活性剂和聚合物两大类。

(一)表面活性剂

按其离子性不同,表面活性剂可分为阴离子型、阳离子型、两性和非离子型。

1. 阴离子型表面活性剂

按其亲水基不同,阴离子型表面活性剂可分为脂肪羧酸盐类、脂肪醇硫酸酯盐类、烷基磺酸盐、烷基苯磺酸盐和磷酸酯盐类等。作为应用历史最久、使用量最大和价格最低廉的表面活性剂,阴离子型表面活性剂具有极佳的净洗、乳化和增溶作用,在纺织品加工过程中主要用作净洗剂、润湿剂、精练剂和匀染剂等。

2. 阳离子型表面活性剂

按其结构不同,阳离子型表面活性剂可分为伯胺盐、仲胺盐、叔胺盐及季铵盐等。由于其具有较强的乳化、分散及发泡作用,阳离子型表面活性剂在纺织品加工过程中常用作柔软剂、抗静电剂和匀染剂等。