

实用化学纤维油剂

任华明 李德绵 编

纺织工业出版社

实用化学纤维油剂

任华明 李德绵 编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书较全面、系统地介绍了化学纤维油剂的基础知识和应用技术。内容包括：化学纤维油剂的概念，表面活性剂的基础知识，化学纤维油剂的物理性质和功能，短纤维油剂和长丝油剂。

本书可供化纤厂、纺织厂、纺织助剂厂工人和技术人员阅读，也可供从事油剂科研人员和纺织院校师生参考。

责任编辑：周皎林

实用化学纤维油剂

任华明 李德绵 编

纺织工业出版社出版

（北京东长安街12号）

纺织工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张：9 8/32 字数：206千字

1987年12月 第一版第一次印刷

印数：1—5,000 定价：1.90元

统一书号：15041·1564

序 言

为适应我国合成纤维工业发展需要，1980年纺织工业出版社出版了天津市轻工业化学研究所编写的《合成纤维油剂》，这对填补我国油剂书籍空白、满足读者需要起到了积极作用。

最近几年，我国化学纤维工业又有了新的发展和进步，对化学纤维油剂提出更多、更高的要求。广大油剂技术工作者和有关科研教学部门急需新的油剂技术资料和相关参考书籍。基于这种情况，笔者在天津市轻工业化学研究所领导和有关同志的鼓励 and 帮助下，在《合成纤维油剂》一书的基础上，并参阅了其它国内外有关技术资料，结合个人在实际工作中的粗浅体会，编写这本《实用化学纤维油剂》。

笔者从我国化学纤维油剂的实际出发，既重视油剂基础知识，更注重实际应用技术。书中引用不少油剂配方，大都来自国内外资料和专利，具有典型性和一定的可行性。

本书选用了《合成纤维油剂》一书中第四、五章大部分内容，第三章中小部分内容。这几章的作者为陈振东、藕民伟、骆明仪、宋佩珍、任华明等同志。

本书由天津市轻工业化学研究所周泓、宋俊年同志协助整稿，请上海市合成纤维研究所沈志真同志审稿，在此均致以诚挚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免出现缺点和错误，恳请广大读者予以批评指正。

编者

封面设计：刘晓霞

统一书号：15041·1564
定 价：1.90元

CA488/4

目 录

第一章 化纤油剂	(1)
第一节 何谓化纤油剂	(1)
第二节 化纤油剂的作用和发展动向	(5)
第二章 表面活性剂	(7)
第一节 表面活性剂的分子结构和分类	(7)
一、表面活性剂及其分子结构	(7)
二、表面活性剂的分类	(11)
三、H.L.B值	(15)
第二节 表面活性剂在溶液中的作用	(21)
一、吸附和胶团	(21)
二、水溶液特性	(24)
三、表面活性剂非水溶液特性	(49)
第三节 主要表面活性剂	(49)
一、阴离子表面活性剂	(50)
二、阳离子表面活性剂	(58)
三、两性表面活性剂	(60)
四、非离子表面活性剂	(62)
五、高分子表面活性剂	(70)
第四节 表面活性剂的毒性和生物降解性	(71)
一、毒性	(71)
二、生物降解性	(72)
第三章 化纤油剂的物理性质和功能	(75)

第一节 油剂的平滑作用.....	(75)
一、摩擦现象和原理.....	(75)
二、润滑作用.....	(79)
三、摩擦系数测定.....	(89)
第二节 粘度及粘温特性.....	(92)
一、粘度.....	(92)
二、粘温特性.....	(94)
三、粘度的测定.....	(95)
第三节 油剂的抗静电作用.....	(97)
一、静电的危害和产生.....	(97)
二、静电的测定.....	(100)
第四节 静电的消除.....	(100)
一、抗静电剂作用原理.....	(100)
二、对抗静电剂的要求.....	(101)
三、抗静电剂的分类.....	(102)
第四章 短纤维油剂综述.....	(105)
第一节 油剂组分及其基本性能.....	(105)
一、阴离子活性剂的特性.....	(107)
二、阳离子活性剂的特性.....	(115)
三、非离子活性剂的特性.....	(115)
第二节 常用油剂组分及其物理性能.....	(119)
第三节 油剂的性能与可纺性的关系.....	(125)
一、摩擦特性与可纺性.....	(125)
二、抗静电性与可纺性.....	(128)
三、粘着性与可纺性.....	(130)
第四节 化纤在纺织加工中主要问题与油剂 的关系.....	(132)

一、纤维的抱合性·····	(132)
二、纤维缠罗拉·····	(133)
三、纤维牵伸的均匀性·····	(135)
四、低聚物的脱落·····	(136)
第五节 影响油剂性能的客观因素·····	(136)
一、温湿度·····	(136)
二、纤维规格·····	(138)
三、纤维种类·····	(138)
四、含油量·····	(139)
第五章 各类短纤维油剂·····	(140)
第一节 涤纶油剂·····	(140)
一、上油部位及对油剂的要求·····	(140)
二、纺丝油剂·····	(141)
三、纺纱油剂·····	(143)
四、油剂组分和典型配方·····	(154)
第二节 腈纶油剂·····	(155)
一、纺丝工艺和上油部位·····	(156)
二、纺丝油剂·····	(156)
三、纺纱油剂·····	(158)
四、丝束梳毛油剂·····	(161)
五、高速精纺油剂·····	(163)
六、上油量·····	(163)
七、油剂配方·····	(164)
第三节 维纶油剂·····	(167)
一、维纶生产工艺·····	(167)
二、对油剂性能的要求·····	(169)
三、油剂配方·····	(169)

第四节 丙纶油剂	(172)
一、纺丝油剂	(173)
二、纺纱油剂	(173)
三、其它油剂	(174)
四、上油量	(174)
五、油剂配方	(174)
第五节 锦纶油剂	(176)
一、纺丝、纺纱油剂	(177)
二、油剂配方	(177)
第六章 粘胶纤维油剂	(180)
第一节 添加剂	(180)
一、粘胶添加剂	(181)
二、凝固浴添加剂	(184)
第二节 变性剂	(186)
一、变性剂的种类	(189)
二、变性剂的作用	(189)
第三节 粘胶短纤维油剂	(191)
一、油剂沿革和发展	(191)
二、油剂与可纺性	(195)
三、粘胶短纤维油剂	(198)
第四节 粘胶长丝油剂	(206)
一、油剂的基本性能	(206)
二、马波尔 FR-2 油剂	(207)
三、长丝油剂配方	(209)
第五节 强力丝油剂	(213)
一、主要技术要求	(213)
二、马波尔油剂	(214)

第七章 合纤长丝油剂综述	(217)
第一节 概述	(217)
一、长丝油剂的特点.....	(217)
二、长丝油剂的分类.....	(217)
三、油剂的基本性能.....	(218)
四、长丝油剂的技术要点.....	(219)
第二节 长丝油剂的组成	(226)
一、平滑剂.....	(227)
二、抗静电剂.....	(232)
三、集束剂.....	(233)
四、乳化剂.....	(233)
五、平衡调整剂.....	(234)
第三节 油剂的制备	(234)
一、乳化剂的选择.....	(234)
二、乳液的制备.....	(240)
第四节 油剂常出现的问题	(242)
一、乳液不稳定.....	(242)
二、其它问题.....	(243)
第八章 各类合纤长丝油剂	(246)
第一节 涤纶长丝油剂	(246)
一、概述.....	(246)
二、平滑性.....	(249)
三、含水特性.....	(253)
四、抗静电性.....	(255)
五、耐热性.....	(255)
六、其它性能.....	(257)
第二节 涤纶高速纺、假捻油剂	(261)

一、概述	(261)
二、油剂对高速化的适应性	(264)
三、其它性能要求	(265)
第三节 锦纶长丝油剂	(267)
一、油剂的分类	(267)
二、油剂的基本性能	(267)
三、不同用途的油剂	(269)
第四节 帘子线油剂	(271)
一、油剂的特性	(272)
二、帘子线的特性	(273)
三、油剂参考配方	(274)
第五节 丙纶长丝油剂	(275)
一、油剂的分类	(275)
二、丙纶的特征及其对油剂的要求	(275)
三、复丝油剂与BCF油剂	(276)
第六节 合纤成品油剂	(276)
第七节 合纤长丝油剂配方实例	(278)
一、普通涤纶长丝油剂	(278)
二、涤纶变形丝油剂	(280)
三、国外POY油剂	(281)
四、锦纶长丝油剂	(281)
五、锦纶变形丝油剂	(283)
六、锦纶帘子线油剂	(283)
七、丙纶长丝油剂	(284)
八、成品油剂	(285)
参考文献	(285)

第一章 化纤油剂

第一节 何谓化纤油剂

目前，人们对化纤油剂的概念及其包括的范围仍存在不尽相同的看法。一般认为：化纤油剂系指应用于化纤生产与加工过程中的一类助剂。它主要起调节纤维的摩擦特性，防止或消除静电积累，赋予纤维平滑、柔软等特性，使化学纤维顺利通过纺丝、拉伸、加弹纺纱、织造等工序。

但也有人将化纤生产、加工中所用的助剂，如化纤纺丝、纺纱、织布油剂，纤维加工用的洗涤剂、精练剂、漂白剂，丝光剂、缩绒剂，染色助剂，织物加工整理助剂等都称做化纤油剂。还有人将为特种纺织品做防水、防污、防油、阻燃以及抗静电整理剂等，均列为化纤油剂的范畴。

本书所介绍的化纤油剂，主要由表面活性剂和其它非表面活性物质组成。但绝大多数的化纤油剂，其起主导作用的成分，多是表面活性剂。因此，从某种意义讲，化纤油剂即是应用于化学纤维方面的表面活性剂。

下面根据化纤生产、加工流程图，介绍化纤油剂所包含的内容（见图1-1、图1-2）。

以上仅以粘胶纤维和合成纤维为例，实际上天然纤维的棉、毛、麻、丝等在生产加工中，也都要使用相应的油剂。

据国外资料统计：纤维生产加工与油剂消耗，有一定的数量关系。通常每生产、加工100t纤维制品，要消耗6~8t

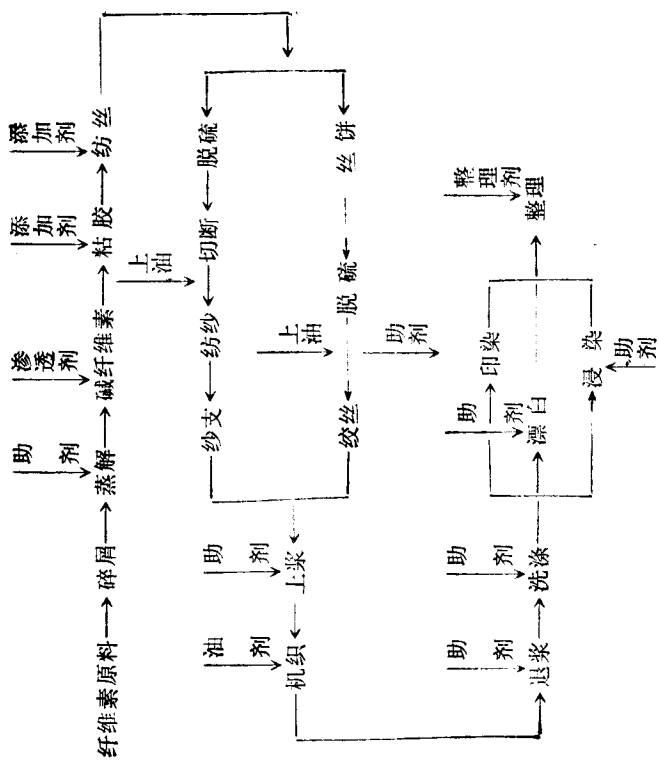


图1-1 粘胶纤维生产、加工流程图

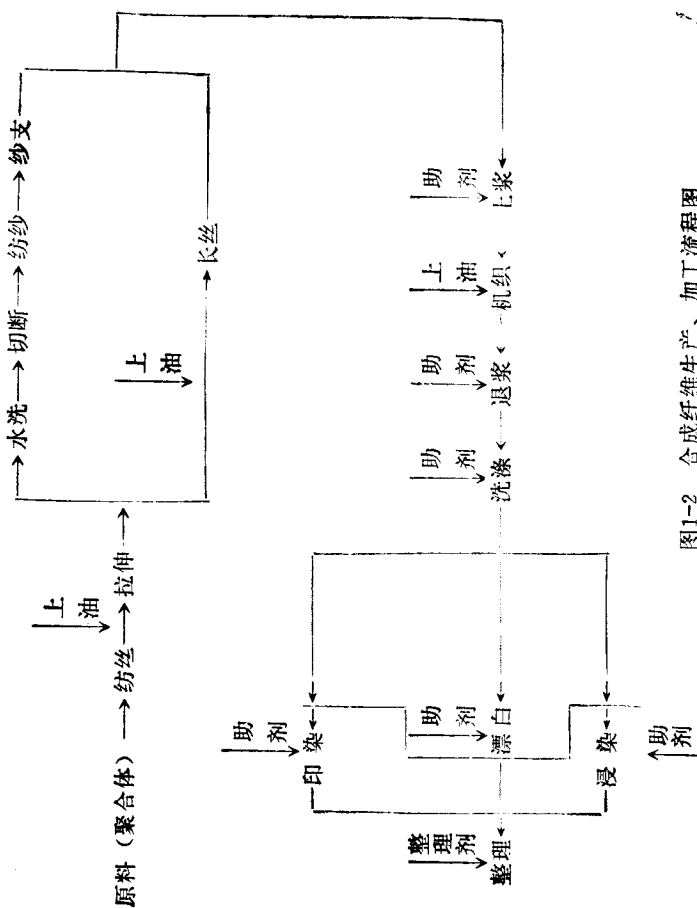


图1-2 合成纤维生产、加工流程图

油剂（指油剂商品）。随着纺织工业，特别是化纤工业的发展，化纤油剂的需要量越来越大。

据日本1969年统计资料，用于纤维工业的表面活性剂，按纤维加工工序消耗情况见表1-1。

表1-1 按纤维加工工序表面活性剂消耗情况

加工工序	表面活性剂消耗量 (t)	所占百分数 (%)	百吨纤维消耗量 (t)
纺纱织布	38226	29.6	1.60
洗涤精练	38679	30.0	1.62
染色整理	49310	38.1	2.06
其 它	3012	2.3	0.12
合 计	129227	100	5.4

用于纤维油剂的表面活性剂，以复配形式使用的占52%，单组分形式的占48%。可见复配技术在纤维油剂中的重要地位。表1-2是用于纤维工业中各类表面活性剂，以复配和单组分形式的消耗情况。

表1-2 纤维油剂中各类表面活性剂消耗形式

离子型	产品形式	单组分的百分数 (%)	复配的百分数 (%)
	阴离子型的	48.5	51.5
	阳离子型的	51.0	49.0
	非离子型的	45.5	54.5
	两性型的	48.6	52.0

表1-3是在不同加工工序，表面活性剂按离子类型的消耗情况。

表1-3 不同加工工序各类表面活性剂的消耗情况

离子型 加工工序	阴离子 (%)	阳离子 (%)	非离子 (%)	两性 (%)	其它 (%)
纺纱织布	49.6	6.0	41.0	0.9	2.5
洗涤精练	59.6	0.1	39.5	0.5	0.3
染色整理	34.6	20.8	21.5	1.8	21.3
其 它	53	3.3	33.4	2.0	8.3

以上介绍的化纤油剂，是从纤维生产、加工整体概念出发的油剂，是广义概念的油剂。本书所要介绍的油剂，只涉及化纤短纤维生产加工中纺丝、纺纱、织布油剂；长丝生产加工中纺丝、拉伸以及后加工中所用的油剂；

第二节 化纤油剂的作用 和发展动向

化纤油剂的作用，在于在一定条件下确保和完善化纤生产工艺的顺利进行，改善纤维性能，并提高纤维制品的价值。

化纤油剂在纺丝、拉伸、纺纱、机织等加工工序有以下主要作用：

- ①提高纤维平滑性，保持纤维与纤维间、纤维与其它接触部件间的适宜摩擦系数；
- ②减少纤维生产、加工中产生的静电，并使之迅速消失；
- ③在确保纤维具有一定平滑性前提下，使纤维有较好的集束性（抱合性）；
- ④根据纤维生产、加工等的特殊需要，油剂要适应其工

艺条件，如耐热性、抗氧化性、耐腐蚀性以及防止因细菌繁殖引起的油剂发臭变质等。

随着合成纤维工业的发展，油剂原料来源的变化，化纤油剂有以下新的发展动向：

①利用协同效应原理，不断完善表面活性剂自身以及与非表面活性剂的合理复配，使油剂复配技术有新的突破。

②油剂配方，已由过去的通用型向专业化方向发展。增强了油剂对各纤维生产工艺的适应性。

③随着纤维生产、加工工艺的进步，对油剂的耐热性能要求越来越高。

④油剂用的表面活性剂，已由低分子向中、高分子发展。

⑤油剂的制造原料，曾以天然油脂转向合成原料，但最近又趋向于采用天然原料。

⑥为适应纤维加工的特殊工艺条件要求，出现采用元素表面活性剂的新动向。

由于设备更新，纤维混纺比的改变，加工条件及生产工艺的不断革新，对化纤油剂的适应性应密切注意，如有无新用途，有无新开发。此外，因开发了高速和超高速纺丝工艺，加大了纤维的应力以及其它因素的变化，故须注意使油剂与之相适应。