

化学纖維的原理和制造

(上册)

方柏容 編

上海科学技术出版社

統一書號 15119·1577

定 價 1.25 元

化学纤维的原理和制造

下 册

方柏容 編 著

上海科学技术出版社

統一書號 15119·1337

定 價 1.45 元

化学纖維的原理和制造

上 冊

方 柏 容 編

上海科学技术出版社

化学纤维的原理和制造

下 册

方 柏 容 編 著

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本书介绍各种化学纖維在制造上的化学和工艺知識，同时反映世界化学纖維工业中的最新成就，对于我国在这方面的現有成就也已注意搜集。

本书分上下两册，内容包括：粘胶絲、强力粘胶纖維、粘胶短纖維、粘胶薄膜(賽路芳)、醋酸纖維、銅胺纖維、蛋白質纖維、合成纖維等的制造，以及各种化学纖維的性質等。

本书內容原理和实用并重，可供高等及中等工业学校化学纖維专业作为教学参考之用，也可供化学纖維工厂技术人員的参考。

化学纖維的原理和制造

(上 册)

方 柏 容 編

*

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业許可証出 093 号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

中华书局上海印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 印張 10 12/32 字數 256,000

1959年9月第1版 1961年5月第2次印刷

印數 3,501—5,500

統一書号： 15119·1337

定 价：(十二) 1.45 元

內 容 提 要

本书介绍各种化学纤维在制造上的化学工艺知识，反映了世界化学纤维工业中的新成就，同时也搜集了我国在这方面的成就。

本书内容包括：醋酯纤维、铜铵纤维、蛋白质纤维和合成纤维等的制造以及各种化学纤维的性质等。

本书原理和实用并重，可供高等及中等工业学校化学纤维专业作为教学参考之用，也可供化学纤维工厂的技术人员参考。

化学纤维的原理和制造

(下 册)

方 柏 容 編 著

*

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业许可证出093号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售

中华书局上海印刷厂印刷

**

开本 850×1168 1/32 印张 8 28/32 插页 2 字数 220,000

1961年8月第1版 1961年8月第1次印刷

(精装本1—50本)

印数 1—3,000

统一书号： 15119·1577

定 价：(十二) 1.25 元

序 言

解放以来,我国化学纖維工业的发展速度,无论从品种上或从生产数量上講都是很迅速的,目前已經从由无到有而进入了由小到大的时期,預料在不久的将来,随着我国重工业建設的不断胜利,鋼鉄、机器和化学等工业基础的日益壮大和巩固,随着人民生活日益增长的需要,化学纖維工业将有更大的发展。

我国的化学纖維工业已經有了广泛的群众基础,从事化学纖維工作的人員正在迅速地增加,因此要求能掌握这一門科技知識的人也愈来愈多。本书的最原始形式,只是供自己钻研学习以及作講学时的稿本。鉴于国内对这方面的知識需要很急,而到目前为止,由国人自己編写,能反映世界先进水平和国内实际情况的完整专书,尚不多見,因此把它的内容刷新并扩大为一本参考书,使讀者能获得比較全面而系統的化学纖維制造工艺知識。

本书的全部内容共分十五章:第一章为緒論,討論化学纖維的一般問題和制造的基本原理;第二至五章闡述粘胶絲的制造过程;第六章为强力粘胶纖維(輪胎纖維);第七章为粘胶短纖維;第八章为粘胶薄膜(賽絡芳);第九、十及十一章分別地叙述醋酸纖維、銅鉍纖維和各种蛋白質纖維的制造;第十二至十四章为合成纖維,包括世界最新化学纖維如等規聚丙烯纖維在內;第十五章綜述化学纖維的各种性質和应用。

本书的材料曾經被用作課堂材料多次,以后又經過多次修改,并吸收了先进国家如苏联的宝貴資料,特別在許多重要的图表說明資料上,曾参考下列三书:

1. З. А. Роговин, Основы химии и технологии произ-

водства химических волокон, 1957;

2. С. А. Таиров, А. Б. Чачхиани, Оборудование заводов искусственных волокон, 1955;

3. А. Н. Рязов, В. А. Груздев, М. А. Артеменко, Технология искусственных волокон, 1952。

此外,我国科学家和工程技术工作者們在化学纖維技术方面的成就,也已尽可能地搜集在內,反映了我国化学纖維工业蓬勃兴盛的面貌,使本书质量有了进一步的提高。然而本书是初次公开付印,准备仍嫌不够充分,缺点一定很多,誠恳地希望国内的专家和热爱专业的同志們,能不吝随时指教,并賜予宝贵意見,以便日后修正,使内容不断丰富,能更好地为讀者服务,不胜感激之至。

方柏容 1959年9月

目 录

序言

第一章 緒論1

一、导言1

二、化学纖維制造的基本概念12

第二章 粘胶纖維的原料23

一、纖維素(木粕)23

二、苛性鈉52

三、二硫化碳56

四、水60

第三章 粘胶的制备68

一、粘胶絲的制造过程68

二、紙粕的搭配和調節74

三、浸漬过程81

四、硷纖維素的撕碎101

五、硷纖維素的老化110

六、碱液站124

七、黄酸纖維素酯128

八、纖維素黄酸鈉的溶解151

九、粘胶的成熟170

十、粘胶的过滤及脫除气泡187

第四章 粘胶絲的紡制191

一、絲条的成型191

二、酸站198

三、絲条的粗度203

四、紡絲机械203

五、凝固浴的回收	228
第五章 粘胶絲的后处理	236
一、后处理进行前的准备	236
二、洗滌	239
三、干燥	244
四、絲餅和筒管絲的处理	247
五、脫硫	256
六、漂白、酸洗及皂浴浸潤	260
七、脫水及成品的干燥	262
八、粘胶纖維的檢驗	265
第六章 强力粘胶纖維	268
一、輪胎纖維的概念	268
二、輪胎纖維的后处理	275
三、輪胎纖維的改进方向	277
四、紡絲-后处理連續法	279
第七章 粘胶短纖維	287
一、概念	287
二、紡絲成型和設備	289
三、纖維的切割	294
四、后处理	299
五、二硫化碳的回收	307
六、新型短纖維	308
第八章 粘胶薄膜	312
一、概念	312
二、薄膜成型和設備	313
三、后处理	320
参考文献	326

目 录

第九章 醋酯纤维	331
一、概述	331
二、醋酯纤维生产的原料	334
三、纤维素的乙酰化	337
四、二型醋酸酯的制备	354
五、纺丝溶液的制备	367
六、二型醋酯纤维的成型	374
七、三醋酯纤维的纺制	381
第十章 铜铵纤维	387
一、概述	387
二、纤维素铜铵溶液的制备过程	389
三、纤维成型	410
四、铜铵纤维的特点	420
五、溶剂的回收	421
第十一章 蛋白质纤维	425
一、蛋白质纤维的结构	425
二、酪素纤维的制造	436
三、玉蜀黍蛋白质纤维	446
四、花生蛋白质纤维	449
五、大豆蛋白质纤维	451
第十二章 合成纤维	454
一、概述	454
二、合成纤维的基本原理	456

第十三章 杂链纤维	470
一、聚酰胺纤维	470
二、聚酯纤维	521
三、聚氨基甲酸酯纤维	529
第十四章 碳链纤维	533
一、概述	533
二、氯乙烯、醋酸乙烯酯共聚纤维	535
三、氯乙烯、丙烯腈共聚纤维	538
四、聚高氯素纤维	541
五、偏二氯乙烯和氯乙烯共聚纤维	545
六、聚丙烯腈纤维	547
七、聚乙烯醇纤维	553
八、聚四氟乙烯纤维	557
第十五章 化学纤维的性质与应用	559
一、概述	559
二、机械性质	561
三、物理性质	576
四、化学性质	588
五、化学纤维的染色	595
六、化学纤维的应用	606

第一章 緒 論

一、導 言

1. 化学纖維的用途

化学纖維工業的歷史已有五、六十年，但在我國還是一個比較新的工業。

在許多國家里，以化学纖維做內衣、外衣、襯里、運動衫、雨衣以及兒童服裝等。日常的生活用品方面如台布、窗簾、椅套，以及和羊毛混紡的毯子等，也採用化学纖維為原料。人們可以預料在今後的年代里將會有更多的日用品要用化学纖維做原料。

在化学纖維工業中以短纖維一類的品種發展得較快，就是把連續的長絲條切成 2.5~18 厘米長的短段，而後在棉紡機械設備上紡制。在這樣的形式下比長纖維更能適合於紡織上的需要，既可以做象棉紗，又可以做得象羊毛，以作純紡或混紡使用。有一種折綳的化学纖維，具有在一般情況下不會失去的絞紋（撚回）和折綳，性質松軟且堅牢，可以制成人造的毛織物和毯子等。這種有折綳的化学纖維比較一般纖維材料更耐洗。如把折綳纖維的撚度加高，可以制成質地十分柔軟而又堅牢的衣料如馬褲呢等。

單純用粘膠纖維，或將粘膠纖維和醋酸纖維（俗稱醋酸人造絲）混紡，或將各種化学纖維分別和天然纖維經過適當配合後混紡，就可以做成品種繁多的任何衣料，從精緻細薄的直到粗厚結實的，由淺色的到深色的，無所不能。化学纖維的另一特點是可以制成具有明耀的與陰暗的或介於兩者之間任何程度的光澤，在染色上可以制成單純的或交錯的顏色。

以上所說只是在穿衣方面的用途。化学纖維在各種工業方面

也得到广泛的应用，最重要的当推汽車輪胎中的“帘子綫”（輪胎纖維），这是在整个化学纖維工业中除紡織材料外使用得最多的品种。虽然可以做帘子綫的化学纖維有好多种，但目前在工业上大量使用的只是强力粘胶纖維，其次是醋酯纖維，合成纖維也在逐渐增加应用中。工业上其他方面的用途如电絕緣材料、橡皮扇、輸送帶、傳动帶、低压或高压的橡皮管、套鞋衬里、唧筒的墊布等也广泛地应用化学纖維。在化学工业上可以用化学纖維做成耐酸、耐硷的过滤材料。

粘胶纖維、醋酯纖維及某些合成纖維还可以制成各种透明薄膜，供包装用；醋酯纖維还可以做成照相用的耐燃的安全胶片、X-射綫胶片、噴漆用原料以及各种塑胶材料等。利用某些化学纖維有耐自然气候的性質，可以制成面积龐大的烟草篷以及各种植物的篷帳。

国防工业上大量地应用化学纖維做成露营的篷帳、行軍袋和降落伞等；海洋工业方面也利用化学纖維做船纜、漁网以及其他耐自然气候和海水的航海用具。

化学纖維工业和紡織工业共同发展的一个新品种就是不紡的織物，它是采用粘胶短纖維或其他纖維先构成棉网，再用噴射、浸漬、填塞或挤压的方式把胶結剂如树脂、粘胶、无机酸或塑胶材料等引到网上，把分散的纖維胶結在一起，这样可以制成不經過紡与織造过程的織物，也可以制成带状物。

化学纖維虽然用途广，远景良好，然而还存在不少缺点。例如以天然纖維素为原料的人造纖維的湿态强力較棉纖維为差，仅用特种方法制成的可以接近于棉纖維；在染色方面人造纖維比天然纖維难于掌握染色的条件，并难于使染色的性質均一。至于合成纖維，一般講来，它們的断裂强度較天然纖維高得多，但大多数合成纖維的吸湿性很差，因此就不很适宜制成內衣；此外染色时也很困难。在制造的成本方面，人造纖維已和棉一样，甚至更便宜；但合

成纖維則比棉纖維昂貴得多。今后改进的方向應該是在接近于棉的成本下提高人造纖維的湿态强力；在合成纖維方面則应簡化聚合体及絲条加工处理的过程，提高染色的效果，并大大地降低制造成本，以滿足广大人民的需要。

2. 化学纖維在国民經济中的作用

化学纖維不仅是滿足人民穿衣問題上的重要生活資料，它在其他工业方面的重要性也由于有优异的特性而在迅速地增加着，在这方面的用途并不是天然纖維能完全替代的。現在从不同的角度来分析一下化学纖維在国民經济中的重要性。

(一)丰富紡織品 紡織品由于有了化学纖維，就使傳統的单调而平凡的天然纖維紡織物有可能制成多种多样的更为美丽的穿着材料。例如我国有悠久历史的綢緞，加用了有光或无光的化学纖維交織，創造出許多更美丽而別致的綢緞，在国际上享有盛名。用化学纖維做成的裝飾織物如台布、椅垫、窗帘等，常常比用單純天然纖維做的更美观耐用。由于工农业生产的飞跃发展，人民生活水平将逐步提高，在穿衣問題上，必然会用到更多的化学纖維。

(二)滿足衣着需要 由于我国的人口众多，若每人每年多消費1尺棉布，則所需增产棉花的数量非常巨大。如果能相应地发展化学纖維工业，就可以丰富穿衣的条件，滿足生活的需要。

(三)滿足各种工业上的需要 汽車輪胎用的帘子布^①如果全部用化学纖維制造，設以每年出产30万輛一般用小汽車而論，則每年就需要强力輪胎纖維至少25,000~30,000吨；假使把飞机用輪胎計算在內，則化学纖維的消費量将更大。在国防工业上，空軍用的降落伞、陆軍用的营帳和行軍袋具以及海軍用的航海用具方面都需要用到大量的合成纖維。此外在海洋工业方面的大量漁网和繩索，化学工业上的过滤布以及电气工业方面的絕緣材料等，都

① 用棉紗制成帘子布的輪胎寿命，仅及用强力粘胶纖維的60~70%。