

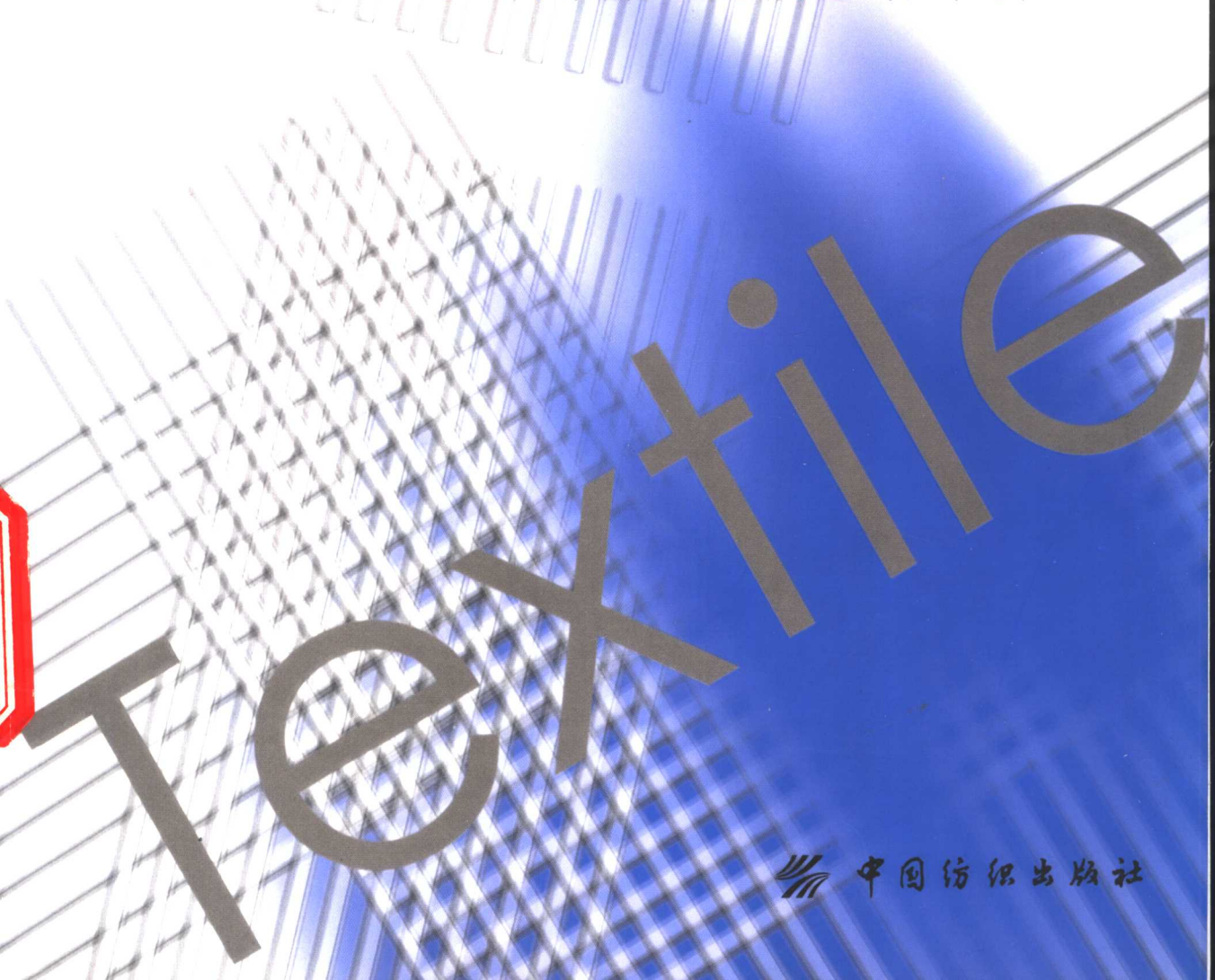


FANGZHIPIN ZHENGLIXUE

纺织高等教育“十五”部委级规划教材

# 纺织品 整理学

主 编◆郭腊梅 副主编◆赵 俐 崔运花



中国纺织出版社

纺织高等教育“十五”部委级规划教材

# 纺织品整理学

主 编 郭腊梅  
副主编 赵 俐 崔运花

 中国纺织出版社

## 内 容 提 要

本书从染整加工处理对象——纤维材料出发,介绍了主要纤维的结构和性能,以及染整用水和表面活性剂等化学知识,在此基础上,着重于纺织品染整工艺原理的阐述,并较为系统地阐述了纺织品染整前处理、染色、印花、整理的工艺过程和主要特点。

本书适合用作高等院校纺织工程专业教材,同时也可供纺织厂相关技术人员和纺织贸易人员参考阅读。

## 图书在版编目(CIP)数据

纺织品整理学/郭腊梅主编. —北京:中国纺织出版社,2005.12

纺织高等教育“十五”部委级规划教材

ISBN 7-5064-3610-8/TS·2089

I. 纺… II. 郭… III. 纺织品—织物整理—高等学校—教材

IV. TS195.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 136072 号

---

策划编辑:冯 静 责任编辑:阮慧宁 责任校对:余静雯

责任设计:李 然 责任印制:黄 放

---

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](mailto:faxing@c-textilep.com)

三河新科印刷厂印刷 各地新华书店经销

2005年12月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:23.25

字数:394千字 印数:1—4000 定价:40.00元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

# 序

为了加快中国教育的国际化进程、促进中国教育的全面发展,教育部在狠抓教育改革的同时,制订了“十五”国家级教材规划。受教育部的委托,全国纺织教育学会组织纺织工程、服装设计与工程两专业教学指导委员会编写了国家级高等教材 18 种,另组织编写了部委级高等教材。

两专业教学指导委员会根据教育部的专业教学改革方案,组织了具有丰富教学经验和有一定权威的教师编写了国家级和部委级规划教材。

本套教材自成体系,在编写上有所突破、有所创新,体现了教材的先进性、前瞻性、通用性和实用性,可以说,既有编写特色,更有运用特色,对于新一轮教材建设起到极大的推动作用。

**全国纺织教育学会教材编辑出版部**

# 前言

《纺织品整理学》一书是由教育部委托全国纺织教育学会组织编写的教材,主要服务于目前纺织专业课程的改革。进入 21 世纪,我国纺织工业面临着巨大的机遇和挑战,我国纺织工业要从做大转到做强,需要一大批知识结构全面的综合型人才。纺织工程专业人员虽然主要从事纤维材料的纺织加工,但全览纺织产品加工技术,可提升专业素质,开拓新产品设计的思路。

本书编写时本着简明扼要、深入浅出的原则,力图阐明纺织品染整处理的原理、工艺与效果之间的关系,从纤维的内在特性出发,讲述纤维的化学结构、物理结构及它们对纺织品染整加工处理的影响,并讲述了染整中所用的主要药剂的化学性质及应用原理。在工艺处理上,以棉纺织品染整加工为主线,阐述了各种类型纺织品染整加工的原理、工艺和效果,同时介绍了一些主要的加工设备。

本书力求在展现纺织品染整加工知识的同时,呈现科学的思维方法,有益于读者对纺织品设计时扩展思维。

本书由东华大学郭腊梅、赵俐、崔运花编写,其中第一、第二、第四章中第一节、第七章中第八、第九节由郭腊梅编写;第四、第六、第七章由赵俐编写;第三、第五章由崔运花编写。全书由郭腊梅统稿。

本书在编写时参考了国内外大量专业文献资料,参考文献中列出部

分主要的文献资料,可能有部分文献资料未注明,在这里谨向所有的作者表示真挚的谢意。由于作者的认识和水平有限,缺点和错误在所难免,欢迎读者批评指正。

**编者**  
2005 年 9 月

## 纺织高等教育“十五”部委级规划教材

|                 |                |
|-----------------|----------------|
| 《纺织概论》          | 主编 蒋耀兴 副主编 冯 岑 |
| 《纺织材料实验技术》      | 主编 余序芬         |
| 《纤维材料近代测试技术》    | 主编 潘志娟         |
| 《丝纺织材料学》        | 主编 李栋高         |
| 《纺纱工艺与设备》       | 主编 郁崇文         |
| 《丝纺织工艺学》        | 主编 俞加林         |
| 《羊毛衫设计与生产工艺》    | 主编 孟家光         |
| 《针织服装设计与生产工艺》   | 主编 李 津 毛莉莉     |
| 《纺织品 CAD 原理与应用》 | 主编 顾 平         |
| 《纺织品色彩设计》       | 主编 荆妙蕾         |
| 《衣用纺织品学》        | 主编 蒋惠钧         |
| 《家用纺织品造型与结构设计》  | 主编 沈婷婷 副主编 陈蔚茹 |
| 《纺织品整理学》        | 主编 郭腊梅         |
| 《纺织机电一体化》       | 主编 汤友章         |
| 《纺织贸易学》         | 主编 石风俊         |
| 《染整工艺学教程》(第二分册) | 主编 赵 涛         |

# 目录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| <b>第一章 纺织纤维的结构和性能</b> .....   | 1  |
| <b>第一节 纤维的分子结构和化学性质</b> ..... | 1  |
| 一、纤维分类 .....                  | 2  |
| 二、纤维素纤维的分子结构和化学性质 .....       | 3  |
| 三、蛋白质纤维的分子结构和化学性质 .....       | 9  |
| 四、合成纤维的分子结构与化学性质 .....        | 15 |
| <b>第二节 纤维的物理结构与性能</b> .....   | 19 |
| 一、纤维的超分子结构 .....              | 20 |
| 二、纤维的形态结构 .....               | 23 |
| <b>第二章 水和表面活性剂</b> .....      | 29 |
| <b>第一节 水和水处理</b> .....        | 29 |
| 一、水质 .....                    | 29 |
| 二、水的软化 .....                  | 30 |
| <b>第二节 表面活性剂化学及其应用</b> .....  | 34 |
| 一、表面活性剂概论 .....               | 34 |
| 二、表面活性剂在溶液中的状态 .....          | 45 |
| 三、表面活性剂的结构与性质 .....           | 48 |
| 四、表面活性剂的复配 .....              | 52 |
| 五、润湿和渗透作用 .....               | 54 |
| 六、乳化作用 .....                  | 58 |
| 七、起泡和消泡作用 .....               | 60 |
| 八、表面活性剂的分散与聚沉作用 .....         | 62 |
| 九、洗涤作用 .....                  | 64 |
| 十、其他作用 .....                  | 67 |



|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| <b>第三章 纺织品的印染前处理</b> .....      | 68  |
| <b>第一节 棉织物的前处理</b> .....        | 68  |
| 一、坯布准备 .....                    | 68  |
| 二、烧毛 .....                      | 70  |
| 三、退浆 .....                      | 72  |
| 四、精练 .....                      | 75  |
| 五、漂白 .....                      | 85  |
| 六、开幅、轧水和烘燥.....                 | 92  |
| 七、丝光 .....                      | 93  |
| 八、棉织物前处理工艺发展动向 .....            | 98  |
| <b>第二节 苎麻织物的练漂</b> .....        | 99  |
| <b>第三节 蚕丝织物的前处理</b> .....       | 100 |
| 一、丝织物的脱胶.....                   | 101 |
| 二、丝织物的漂白.....                   | 103 |
| <b>第四节 化学纤维及其混纺织物的前处理</b> ..... | 103 |
| 一、粘胶纤维织物的前处理.....               | 104 |
| 二、合成纤维织物的前处理.....               | 104 |
| 三、混纺和交织织物的前处理.....              | 105 |
| <b>第五节 针织物的前处理</b> .....        | 107 |
| <br><b>第四章 纺织品染色</b> .....      | 111 |
| <b>第一节 染色基本概念</b> .....         | 111 |
| 一、染料.....                       | 111 |
| 二、染料颜色与配色.....                  | 114 |
| 三、染色理论化学.....                   | 116 |
| 四、染色方法.....                     | 122 |
| 五、染色设备.....                     | 123 |
| <b>第二节 直接染料及其染色</b> .....       | 127 |
| 一、直接染料的化学结构.....                | 127 |
| 二、直接染料的主要性能.....                | 128 |
| 三、直接染料的应用性能(分类).....            | 129 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 四、直接染料染色 .....           | 130 |
| <b>第三节 活性染料</b> .....    | 133 |
| 一、活性染料概述 .....           | 133 |
| 二、活性染料的化学结构 .....        | 134 |
| 三、活性染料的分类 .....          | 135 |
| 四、活性染料对纤维素纤维的染色机理 .....  | 137 |
| 五、活性染料染色方法 .....         | 140 |
| 六、活性染料染蛋白质纤维 .....       | 144 |
| 七、提高活性染料染色牢度的方法 .....    | 144 |
| <b>第四节 还原染料</b> .....    | 145 |
| 一、还原染料的分类、结构与色泽的关系 ..... | 145 |
| 二、还原染料的染色原理 .....        | 146 |
| 三、还原染料的染色方法 .....        | 150 |
| 四、还原染料的染色工艺 .....        | 153 |
| <b>第五节 可溶性还原染料</b> ..... | 156 |
| 一、简介 .....               | 156 |
| 二、可溶性还原染料的性能 .....       | 156 |
| <b>第六节 硫化染料</b> .....    | 158 |
| 一、硫化染料的结构和分类 .....       | 159 |
| 二、硫化染料的性能 .....          | 159 |
| 三、硫化染料的染色原理 .....        | 160 |
| 四、染色工艺 .....             | 162 |
| 五、硫化元染物的贮存脆损 .....       | 164 |
| <b>第七节 不溶性偶氮染料</b> ..... | 165 |
| 一、概述 .....               | 165 |
| 二、色酚的化学结构及打底液配制 .....    | 165 |
| 三、色基及其重氮化 .....          | 168 |
| 四、显色及后处理 .....           | 169 |
| 五、染色工艺实例 .....           | 171 |
| <b>第八节 酸性染料</b> .....    | 172 |
| 一、概述 .....               | 172 |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| 二、酸性染料分类               | 172     |
| 三、酸性染料对羊毛的染色原理         | 173     |
| 四、酸性染料的染色方法            | 175     |
| <b>第九节 酸性媒染染料</b>      | 178     |
| 一、概述                   | 178     |
| 二、酸性媒染染料的结构            | 178     |
| 三、酸性媒染染料的染色工艺          | 179     |
| <b>第十节 酸性含媒染料</b>      | 180     |
| 一、概述                   | 180     |
| 二、酸性含媒染料的结构            | 181     |
| 三、酸性含媒染料的染色工艺          | 182     |
| <b>第十一节 阳离子染料</b>      | 182     |
| 一、概述                   | 182     |
| 二、腈纶的染色性能              | 183     |
| 三、阳离子染料的结构和分类          | 184     |
| 四、阳离子染料染腈纶的基本原理        | 185     |
| 五、阳离子染料染腈纶的染色特征        | 186     |
| 六、阳离子染料染腈纶的匀染问题        | 188     |
| 七、阳离子染料染色的工艺           | 190     |
| <b>第十二节 分散染料</b>       | 191     |
| 一、概述                   | 191     |
| 二、分散染料的结构和性能           | 191     |
| 三、分散染料染涤纶的方法和原理        | 193     |
| 四、分散染料对其他纤维的染色         | 200     |
| 五、分散染料对涤纶超细纤维的染色       | 202     |
| <b>第十三节 混纺及交织产品的染色</b> | 204     |
| 一、引言                   | 204     |
| 二、混纺产品的色彩效果及染整工艺特点     | 205     |
| <br><b>第五章 纺织品印花</b>   | <br>209 |
| <b>第一节 印花概述</b>        | 209     |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 一、印花概念·····                | 209 |
| 二、印花方法·····                | 209 |
| 三、印花设备·····                | 210 |
| 四、印花原糊·····                | 218 |
| 五、花筒的雕刻和筛网制作·····          | 222 |
| 六、电脑分色制版·····              | 224 |
| <b>第二节 涂料印花</b> ·····      | 225 |
| 一、涂料印花色浆的组成·····           | 225 |
| 二、印花工艺·····                | 227 |
| <b>第三节 纤维素纤维织物印花</b> ····· | 228 |
| 一、直接印花·····                | 228 |
| 二、防染印花·····                | 236 |
| 三、拔染印花·····                | 238 |
| <b>第四节 蚕丝织物印花</b> ·····    | 239 |
| 一、蚕丝织物的直接印花·····           | 239 |
| 二、蚕丝织物的拔染印花和防印印花·····      | 240 |
| <b>第五节 毛织物印花</b> ·····     | 241 |
| 一、匹织物印花·····               | 241 |
| 二、毛条印花·····                | 243 |
| 三、纱线印花·····                | 243 |
| <b>第六节 合成纤维织物印花</b> ·····  | 243 |
| 一、涤纶织物印花·····              | 243 |
| 二、腈纶织物印花·····              | 245 |
| 三、锦纶织物印花·····              | 246 |
| <b>第七节 混纺织物印花</b> ·····    | 247 |
| 一、涤纶混纺织物印花·····            | 247 |
| 二、腈纶混纺织物印花·····            | 249 |
| 三、锦纶混纺织物印花·····            | 249 |
| <b>第八节 新颖印花概论</b> ·····    | 249 |
| 一、印花泡泡纱·····               | 249 |
| 二、烂花印花·····                | 250 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 三、发泡印花·····                | 250 |
| 四、金银粉印花·····               | 251 |
| <b>第六章 纺织品的一般整理</b> ·····  | 253 |
| <b>第一节 绪论</b> ·····        | 253 |
| 一、纺织品整理的目的·····            | 253 |
| 二、纺织品整理的分类·····            | 253 |
| 三、纺织品整理的方法·····            | 254 |
| <b>第二节 棉型织物的一般整理</b> ····· | 254 |
| 一、拉幅·····                  | 255 |
| 二、轧光、电光和轧纹整理 ·····         | 256 |
| 三、棉织物的防缩整理·····            | 257 |
| <b>第三节 毛织物整理</b> ·····     | 260 |
| 一、毛织物的湿整理·····             | 260 |
| 二、毛织物的干整理·····             | 265 |
| <b>第四节 蚕丝织物整理</b> ·····    | 270 |
| 一、烘干·····                  | 270 |
| 二、定幅·····                  | 271 |
| 三、机械预缩·····                | 271 |
| 四、蒸绸·····                  | 271 |
| 五、机械柔软处理·····              | 271 |
| 六、轧光·····                  | 271 |
| 七、手感整理·····                | 272 |
| 八、增重整理·····                | 272 |
| <b>第五节 合成纤维热定形</b> ·····   | 272 |
| 一、合成纤维的热定形原理·····          | 272 |
| 二、织物热定形工艺·····             | 273 |
| 三、热定形设备·····               | 274 |
| 四、热定形工艺的工序安排和质量评定·····     | 276 |
| 五、热定形工艺质量的评定·····          | 277 |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| <b>第七章 纺织品功能整理 .....</b>    | <b>279</b> |
| <b>第一节 防水、拒水和拒油整理 .....</b> | <b>279</b> |
| 一、防水整理 .....                | 279        |
| 二、拒水和拒油整理 .....             | 280        |
| <b>第二节 阻燃整理 .....</b>       | <b>287</b> |
| 一、阻燃整理的意义 .....             | 287        |
| 二、阻燃整理要求 .....              | 288        |
| 三、阻燃产品及用途 .....             | 289        |
| 四、纺织品的燃烧过程 .....            | 290        |
| 五、阻燃机理 .....                | 294        |
| 六、纺织材料的阻燃体系 .....           | 294        |
| 七、常见纤维的阻燃整理 .....           | 295        |
| 八、阻燃织物的测试方法 .....           | 300        |
| <b>第三节 抗静电整理 .....</b>      | <b>301</b> |
| 一、概述 .....                  | 301        |
| 二、静电的影响 .....               | 302        |
| 三、抗静电方法 .....               | 302        |
| 四、织物的抗静电 .....              | 303        |
| 五、抗静电剂的种类及特性 .....          | 306        |
| 六、抗静电性能的测试 .....            | 307        |
| <b>第四节 卫生整理 .....</b>       | <b>307</b> |
| 一、纺织品卫生整理的意义 .....          | 308        |
| 二、卫生整理方法 .....              | 308        |
| 三、纺织品卫生整理剂和整理方法 .....       | 309        |
| 四、卫生加工的新应用 .....            | 312        |
| 五、抗菌效果的测定 .....             | 313        |
| <b>第五节 生物整理 .....</b>       | <b>315</b> |
| 一、概述 .....                  | 315        |
| 二、酶在纺织工业中的应用情况 .....        | 315        |
| 三、酶的催化特性 .....              | 316        |
| 四、应用于染整工业的生物酶的种类 .....      | 317        |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 五、生物酶整理·····               | 318 |
| <b>第六节  防污和易去污整理</b> ····· | 322 |
| 一、污和沾污·····                | 322 |
| 二、净洗和易去污·····              | 324 |
| 三、易去污整理的机理·····            | 324 |
| 四、易去污整理·····               | 325 |
| 五、防污和易去污整理剂及应用·····        | 326 |
| 六、防污和易去污性能的测试·····         | 327 |
| <b>第七节  微胶囊整理</b> ·····    | 328 |
| 一、微胶囊的定义和特点·····           | 328 |
| 二、微胶囊的组成和制法·····           | 329 |
| 三、微胶囊功能整理剂的应用·····         | 330 |
| <b>第八节  柔软整理</b> ·····     | 336 |
| 一、柔软整理的目的和原理·····          | 336 |
| 二、柔软剂的类型·····              | 337 |
| <b>第九节  抗皱整理</b> ·····     | 341 |
| 一、棉织物折皱形成原因·····           | 342 |
| 二、抗皱整理剂·····               | 343 |
| 三、多羧酸类抗皱整理剂·····           | 345 |
| 四、抗皱整理工艺举例·····            | 346 |
| <b>参考文献</b> ·····          | 348 |

# 第一章 纺织纤维的结构和性能

纤维是纺织品的基本结构单元;纺织品的整理加工实际上是对纤维材料集合体进行化学、物理的处理,以达到提高纺织品服用性能或增强纺织品使用功能的目的。在整理加工中,集合体结构如纱的结构、布的结构对整理过程和整理效果有一定的影响,但起决定作用的还是纤维原料,因为大多数染料、助剂都是与纤维分子相作用,在纤维内部或留置在纤维表面与纤维产生结合。纤维的分子结构、超分子结构、形态结构决定了纤维的化学、物理性能,也决定了纺织品整理的方法和效果。

纤维作为纺织原料,其长度远大于宽度。其长度在厘米级,直径却只有微米级,属细长、有韧性和强度的材料。对纺织品来说,纤维是最小的独立结构单元,但对纤维自身来说,又是内部的微观构造到一定层次的宏观体现。纤维的基本结构单元是高分子化合物,构成纤维的高分子化合物是相对分子质量很大的(大约一万到数百万)的长链线状分子,它们的直径在纳米级,长度在微米级,肉眼看不见,在显微镜下呈类似纤维的细长状。纤维中许多长链高分子集合在一起,做较有序的、沿纤维轴向的排列,形成了纤维内部结构。正是这种结构决定了纤维的化学、物理性质。

## 第一节 纤维的分子结构和化学性质

高分子化合物简称高分子、高聚物。能够形成纤维材料的高分子,一般具有以下特征:

(1)线性、长链的分子结构,即使有侧基或支链,也比较短小。

(2)以碳原子为主链的构成元素,因此大多数纤维高分子是有机高分子,即有机纤维。

(3)分子链有一定长度,分子间可以达到高的相互作用,从而使纤维具有强度。

在纺织品进行整理加工时,纤维高分子与水有无结合基团、与染料分子有无作用点、与整理剂等有无结合点,是以共价键结合、离子键结合、氢键结合还是以范德华力结合等关系到整理加工的方法、整理难易程度和整理效果如染色牢度、整理耐



久度等。例如棉纤维和聚乙烯纤维,两者化学结构差异非常大,前者所用的染料和整理剂后者就无法使用。因此对纺织品进行整理加工,首先需要了解纺织品的纤维构成以及相应的化学性质。实际上,纤维高分子的化学结构不仅决定了纤维的化学性质,它也是纤维高层次结构即超分子结构、形态结构的基础。

### 一、纤维分类

纺织纤维按来源可分为天然纤维和化学纤维两大类。天然纤维来源于自然界生长的天然物质,有植物纤维、动物纤维和矿物纤维,在化学结构上分别对应于纤维素纤维、蛋白质纤维和石棉纤维。化学纤维是通过化学方法人工制造而成的,根据原料又分为人造纤维和合成纤维,人造纤维按化学结构分为人造纤维素纤维和人造蛋白质纤维;合成纤维有聚酯纤维、聚酰胺纤维、聚丙烯腈纤维等。具体如图 1-1 所示。

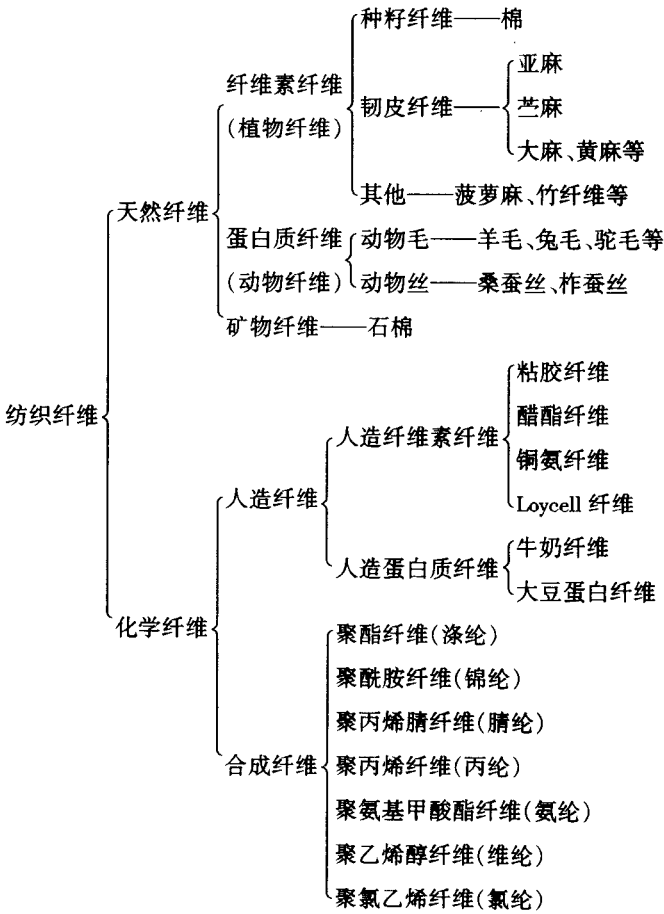


图 1-1 纺织纤维分类