

◆ 周宏湘 徐辉 编著



# 含蚕丝复合纤维的 纺织和染整

◆ 中国纺织出版社

# 含蚕丝复合纤维的 纺织和染整

周宏湘 徐 辉 编著

中国纺织出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

含蚕丝复合纤维的纺织和染整/周宏湘,徐辉编著,一北京:中国纺织出版社,1996

ISBN 7-5064-1203-9/TS·1057

I. 含… II. ①周…②徐… III. ①复合纤维,含蚕丝纤维-混纺-纺织工艺②混纺织物,含蚕丝纤维 染整 IV. TS106.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 24015 号

中国纺织出版社出版发行

(北京东直门南大街 4 号)

邮政编码:100027 电话:010-64168226

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销

1996 年 10 月第一版 1996 年 10 月第一次印刷

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:8

字数:179 千字 印数:1-3000

定价:15.00 元

## 前 言

近年来,含蚕丝的复合纤维在国外发展迅速,在国内也开始发展。据介绍,日本已将80%左右的蚕丝纤维用于生产混纺、交织和包芯丝织物。由于含蚕丝复合纤维将蚕丝的穿着舒适性与其它纤维优良的服用实用性兼收并蓄,深受市场欢迎。印染工作者还利用蚕丝与其它纤维不同的印染性能,开发出丰富多采的新产品。事实说明,含蚕丝复合纤维织物有着广阔的发展前景。

含蚕丝复合纤维的发展为纺织和印染业带来许多新问题。归纳和总结在含蚕丝复合纤维纺织和染整上积累的经验,是推动其进一步发展所必需,已成为当务之急。有鉴于此,1990年年初,在全国丝绸科技情报研究所的支持下,原作者周宏湘,综合国内外经验,写成了《含蚕丝复合纤维纺织和染整技术的进展》,由中国丝绸协会和全国丝绸科技情报研究所作为交流资料,在内部印发。以后,在杭州、苏州、南通、吴江、宁波和成都等地讲学传授,广大读者都希望修改补充后能正式出版。根据读者的意见,周宏湘对各章进行了修改和增删,并由浙江丝绸工学院徐辉副教授增写第六章“含蚕丝复合针织品”,全书由周宏湘统稿。

本书前身即上述交流资料,曾承全国丝绸科技情报研究所季俊民、浙江丝绸科学研究院沈凤岩、浙江丝绸联合公司裘梅丽等审阅,特致以谢意。限于水平,书中难免有挂一漏万甚至错误之处,敬请专家和读者不吝指教。

作 者

1992年10月

## 内 容 提 要

本书系统地介绍了含蚕丝复合纤维的发展、含蚕丝复合纤维的混纺和交织技术、蚕丝包芯技术、含野蚕丝复合纤维的开发、含蚕丝的复合丝针织品、蚕丝化学复合技术,并介绍了含蚕丝复合纤维织物的练漂、染色、印花和整理技术。

本书可供纺织、印染业的技术人员和工人阅读,也可供纺织大中专院校师生和科研人员参考。



责任编辑：范 森 华洁苹  
封面设计：李 歆

定价：15.00 元

# 目 录

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| <b>第一章 概论</b> .....           | (1)  |
| 第一节 含蚕丝复合纤维发展的历史背景.....       | (1)  |
| 第二节 含蚕丝复合纤维发展的四个阶段.....       | (4)  |
| 第三节 含蚕丝复合纤维的种类.....           | (5)  |
| 第四节 国内含蚕丝复合纤维的发展.....         | (8)  |
| 第五节 发展含蚕丝复合纤维的途径 .....        | (10) |
| <b>第二章 含蚕丝复合纤维的混纺技术</b> ..... | (12) |
| 第一节 混纺的目的 .....               | (12) |
| 第二节 混纺的形式和作用 .....            | (13) |
| 第三节 含蚕丝纤维混纺的成丝结构研究 .....      | (15) |
| 第四节 生产技术 .....                | (21) |
| 第五节 利用新型技术开发含蚕丝混纺产品 .....     | (37) |
| 第六节 特性与用途 .....               | (39) |
| <b>第三章 含蚕丝复合纤维的交织技术</b> ..... | (43) |
| 第一节 交织的形式和作用 .....            | (43) |
| 第二节 生产技术 .....                | (44) |
| 第三节 特性与用途 .....               | (57) |
| <b>第四章 蚕丝包芯丝的包覆技术</b> .....   | (59) |
| 第一节 蚕丝包芯丝的特点 .....            | (59) |
| 第二节 蚕丝包芯丝的种类 .....            | (61) |
| 第三节 包芯技术的进展 .....             | (62) |
| 第四节 包芯技术的探讨 .....             | (70) |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 第五节 蚕丝/合纤包芯丝实例·····            | (74)  |
| 第六节 加工中可能遇到的问题及展望·····         | (76)  |
| <b>第五章 含野蚕丝复合纤维的开发</b> ·····   | (79)  |
| 第一节 野蚕丝的特性·····                | (79)  |
| 第二节 野蚕丝与家蚕丝的复合效果·····          | (80)  |
| 第三节 含柞绢丝混纺织物的设计·····           | (84)  |
| 第四节 柞绢包芯丝·····                 | (89)  |
| <b>第六章 含蚕丝复合针织品</b> ·····      | (95)  |
| 第一节 开发含蚕丝复合针织品的目的·····         | (95)  |
| 第二节 针织用丝的种类和特性·····            | (96)  |
| 第三节 生产技术·····                  | (97)  |
| 第四节 特性与用途·····                 | (113) |
| <b>第七章 蚕丝化学复合技术</b> ·····      | (115) |
| 第一节 丝胶固着加工·····                | (115) |
| 第二节 接枝聚合加工·····                | (117) |
| 第三节 增重加工·····                  | (124) |
| 第四节 合成树脂增重·····                | (125) |
| <b>第八章 含蚕丝复合纤维织物的练漂</b> ·····  | (130) |
| 第一节 如何设定织造后的加工路线·····          | (130) |
| 第二节 含蚕丝复合纤维织物练漂的目的和<br>方法····· | (131) |
| 第三节 蚕丝与粘胶丝交织物的练漂·····          | (132) |
| 第四节 蚕丝/棉织物的练漂·····             | (134) |
| 第五节 蚕丝/麻织物的练漂·····             | (137) |
| 第六节 蚕丝/锦纶织物的练漂·····            | (142) |
| 第七节 涤纶/蚕丝交织物的练漂·····           | (144) |
| <b>第九章 含蚕丝复合纤维织物的染色</b> ·····  | (147) |

# 第一章 概 论

## 第一节 含蚕丝复合纤维 发展的历史背景

随着生活的蒸蒸日上,人们对衣着的要求也日益提高,即不但要求美观,而且要求穿着舒适,功能适合穿着者的需要。

人们穿衣,不分热天和冷天,在感到穿着舒适时,平均皮肤的温度约为  $33^{\circ}\text{C}$ 。这时,衣服的最内层与皮肤之间的空气温度是  $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度大致保持在  $50\%\pm 10\%$ 。因此,衣料的保温性、透湿性、吸水性和透气性,是决定衣着是否舒适的主要因素。其次,则是衣着的款式是否合身。此外,衣料的柔软性、手感、悬垂性乃至于色泽,也在生理上或心理上影响衣着的舒适感。

衣料的功能性,也就是衣料的实用性,包括强韧性、耐磨性、弹性、塑性、脆化性、防水性、收缩性、防霉性、耐日光性乃至阻燃性和抗熔融性等。虽然对衣料的功能性要求因用途而异,但在生活日益丰富多采,人类的活动深度和广度都日益扩大的今天,要求衣料具有多功能性无疑是人心所向,大势所趋。

尽管人们对衣料的要求日益求全,但由于各种纤维各有千秋,迄今还没有一种纤维包括蚕丝在内,堪称十全十美,足以全面满足人们对衣着的要求。

拿棉、麻、粘胶、富纤、铜氨等纤维素纤维来说,虽有吸水、

导热、导电性好、耐高温、抗蛀等优良性能,但却有弹性差、缺乏膨松性、不耐酸、会生霉和不太耐晒等缺点。

拿醋纤、三醋纤及全部合成纤维等热敏性纤维来说,它们的弹性、弹力、延伸性都好;除两种醋纤外,强力及耐磨性也较好,耐化学品性和抗霉性等也都令人满意,因而便于保管,但却有吸湿性差,易沾污及具有热敏性等缺陷。

羊毛和蚕丝等蛋白质纤维保温性和吸湿性都有口皆碑,蚕丝更以光泽柔和、触肤舒适和具有幽雅的丝鸣感脍炙人口。但羊毛的毛茸会刺激皮肤,其弹性虽较好,但耐酸不耐碱;蚕丝较易起皱,又易泛黄,遇强碱也易脆损。不用说,蚕丝的这些缺点是与其纤维皇后的称号不相称的。

正是为了满足人们对衣料日益提高的要求,复合纤维应运而生。

### 一、复合纤维的定义

从狭义来说,复合纤维或叫共轭纤维(Conjugated fibre)系指用同一成纤聚合物制成两种不同纺丝液,或两种不同聚合物的纺丝液或熔体,通过同一喷丝孔形成的纤维。而从广义来说,复合纤维(Composite fibre)系指由两种或两种以上性质不同的组分构成的纤维。本书讨论的系广义的复合纤维。

### 二、复合纤维形成途径

目前,纤维复合的途径有:

1. 化学复合 即通过树脂加工、接枝聚合加工和增重等种种化学方法,将某些化学组分与纤维相复合,使纤维变性,以满足最终用途。

2. 物理复合 即通过混纺、交织、包芯或加捻等方法将性质不同的纤维并合在一起,或通过混纡、纺丝、交捻及变形丝加工方法,得到以其它纤维为芯丝、真丝为皮丝的真丝包芯

丝。

采用化学方法,由于与皮肤相接触的是化学品,这对人体健康未必有利。而上述物理复合则将两种以上的纤维的优点兼收并蓄,并借以取长补短,在当前最受消费者的青睐。

### 三、含蚕丝复合纤维的保健性能

在形形色色的复合纤维中,含蚕丝的复合纤维尤其受消费者的重视,那是因为蚕丝除了具有上述美学和穿着舒适性外,还有以下保健性能:

1. 对紫外线有吸收和放射性能可保护皮肤 蚕丝吸收的紫外线,通过穿着时的吸湿,逐渐放射,杀灭皮肤病菌。而蚕丝制围巾和内衣,能防止直射的紫外线,保护皮肤,利于美容。在市售化妆品中加入蚕丝粉末,可使人皮肤的吸放湿性活性化。

2. 吸气性 蚕丝以多孔性著称,有保持香水的香味和吸收毒气的作用。在日本以长时间保持“香味”,在西欧以保持香水而出名。它对有毒气体的吸收也是有作用的。

3. 卫生性 蚕丝由 18 种氨基酸组成,它们与人的皮肤类似。据称,蚕丝附着皮肤,能增进皮肤细胞的活力,防止血管的硬化,还有嫌菌性。因此,蚕丝织物最适合于皮肤病人穿着。

### 四、含蚕丝复合纤维的发展前途

今天,发展含蚕丝复合纤维已成为国内外都关心的中心课题,这是因为:

1. 含蚕丝复合纤维集若干纤维之长处,以弥补采用单种纤维或全真丝的不足。含蚕丝复合纤维织物无论在美学上,或是穿着舒适及功能上,都较单种纤维或全真丝织物更臻完善。在人们要求衣料多样化、个性化、多功能化的今天,它无疑是“及时雨”。

2. 发展含蚕丝复合纤维,可弥补蚕丝的紧缺,常言道:“物

以稀为贵”。蚕丝之所以为众望所归,除了其物性可贵外,还贵在一个“稀”字。1985年,世界纺织纤维总产量为34786kt,其中棉17540kt,化纤12515kt,其它纤维素纤维2999kt,羊毛1673kt,而蚕丝仅为59kt。1990年与1985年相比,棉约增2.5%,化纤约增12%,原毛约增6.9%。1990年,蚕丝产量我国达56.6kt,占世界首位,为世界产量的2/3以上。但蚕丝产量在世界纤维总产量中仅占千分之二左右。因此,无论国内外都感到蚕丝的紧缺,供不应求。发展含蚕丝复合纤维,利用较少的蚕丝可生产更多的丝织物,有利于满足市场对丝织物的殷切需求。

3. 发展含蚕丝复合纤维有利于降低售价。在含蚕丝复合纤维中,丝毛织物不用说,其成本未必低于全真丝绸。但丝棉、丝麻,特别是蚕丝与合成纤维(如涤纶、耐纶等)复合的纤维,成本必然较低。这无疑有利于丝织物面向大众。

4. 由单一纤维构成的织物染色时,一般限于染一种色泽,而含蚕丝复合纤维除了蚕丝纤维外,还含有其它纤维。由于各种纤维的染色性能不尽相同,既可染成同色,又可染成深浅不同的同色,还可染成异色,从而有利于开发丰富多采的染色品种。

## 第二节 含蚕丝复合纤维 发展的四个阶段

含蚕丝复合纤维是复合纤维的分支。其发展是与整个复合纤维的发展紧密相关的。含蚕丝复合纤维在其发展中已迈过了本世纪60年代、70年代、80年代三个阶段,90年代是其发展的兴盛时期。

### **一、第一阶段(60年代)**

本世纪60年代被称做含蚕丝复合纤维脱颖而出的阶段。在此时期,各种纤维竞争激烈。消费者经过服用比较,兼有若干纤维特性的复合纤维脱颖而出。而蚕丝由于其众所周知的穿着舒适性,它与其它纤维的混纺、交织织物特别引人注目。

### **二、第二阶段(70年代)**

70年代,人们开始追求服装穿着的生理舒适和心理舒适。继激烈竞争之后,各种纤维趋于融合。于是,第二代含蚕丝复合纤维应运而生。日本一些厂商在完善含蚕丝纤维的混纺、交织形成织物的同时,开始探索蚕丝包芯丝的途径。

### **三、第三阶段(80年代)**

80年代是含蚕丝复合纤维进一步发展的年代。与蚕丝混纺、交织和混捻的纤维品种日益增多,包芯技术趋于完善。通过各种功能整理,还赋予复合纤维以多功能性,使之更适合于渴望织物多功能化的消费者的需要。

### **四、第四阶段(90年代)**

据日本有关专家分析,90年代是纤维高度复合化的年代。新一代含蚕丝复合纤维将把高功能和高感性融为一体,将更有利于美和健康,并将使服装升华到艺术和文化。

## **第三节 含蚕丝复合纤维的种类**

### **一、按构成复合纤维的组分分类**

按构成复合纤维的纤维组分来分类,含蚕丝复合纤维可分为:

#### **(一)二合一**

即复合纤维由两种纤维组分构成,如蚕丝/棉、蚕丝/毛、蚕丝/粘胶、蚕丝/铜氨、蚕丝/涤纶、蚕丝/锦纶、蚕丝/腈纶、蚕丝/麻、蚕丝/醋酸、蚕丝/人造丝、蚕丝/偏氯纶(Saran)等。

### (二)三合一

即含蚕丝复合纤维由包括蚕丝在内的三种纤维组分构成,如蚕丝/麻/涤纶、蚕丝/棉/涤纶、蚕丝/毛/涤纶、蚕丝/粘胶/涤纶……等。

### (三)四合一

即含蚕丝复合纤维由包括蚕丝在内的四种纤维组分构成,如1982年初由韩国(南朝鲜)首先推出的新颖四合一的含蚕丝混纺织物,它由丝落绵55%、兔毛(或羊毛)15%、腈纶20%与耐纶10%构成。由于其主要成分是蚕丝的短纤维,为区别于其它混纺纱,叫做混纺细丝。

目前,含蚕丝复合纤维以二合一为主,三合一不多,四合一更少,还有五合一甚至有六合一的含蚕丝复合纤维。不言而喻,构成复合纤维的组分越多,加工越麻烦。

## 二、按构成含蚕丝复合纤维的纤维属性分类

含蚕丝复合纤维如按构成的纤维属性分类,则可分为以下几类:

### (一)蚕丝与天然纤维复合

1. 蚕丝/毛复合 丝纤维以手感柔软、吸湿性优良著称,毛纤维以弹性佳、保暖性好见长。蚕丝/毛复合纤维织物集这两种纤维的服用舒适性于一身,其身价之高,不难设想。如将毛/绢丝混纺,即将蚕丝的下脚短纤维混入毛内,可使光泽柔和悦目。但随着绢纺加工时蚕丝比例的增加,产品抗皱性下降。蚕丝/毛复合纤维织物的弹性和耐磨性均胜过纯丝织物。

2. 蚕丝/棉复合 棉吸湿快,但放湿慢,因而夏天穿着棉

汗衫,汗水淋漓,很不舒服。蚕丝吸湿较慢,但放湿快。蚕丝/棉复合纤维织物兼有两种纤维的优良服用性能,放湿、吸湿皆属上乘,可说达到穿着舒适性的高峰。如以棉纤维为芯,将蚕丝长丝加以包覆,能够生产出具有高度膨松和平滑表面的丝线,其特点是:吸湿性良好,穿着舒适,具有蚕丝手感和审美感。

3. 蚕丝/麻复合 蚕丝与麻吸湿性均佳。蚕丝弹性较好,但导热性不如麻。麻虽然较易起皱,但导热性高,夏天穿着时凉爽感特别好。可见,蚕丝/麻复合纤维织物是夏天理想的衣料。穿着时,既可体验到丝的柔软平滑感,又可享受到麻的特有爽挺感。

4. 蚕丝/绢丝复合 穿着舒适凉爽,质地厚实适中,富有弹性,于轻柔、滑糯中略呈粗糙感,集蚕丝与绢丝的特性于一身。

## (二)蚕丝与化学纤维复合

1. 蚕丝/粘胶复合 普通粘胶的性能和优缺点都和棉接近。目前,国内粘胶供应较紧张,价格较昂贵。从经济上来说,发展蚕丝/粘胶复合纤维织物未必合算。国外采用强韧性能较好的新型粘胶和富纤来和蚕丝复合。这种复合纤维比蚕丝/棉复合纤维的手感更柔软,穿着更舒适。

2. 蚕丝/涤纶复合 蚕丝的穿着舒适性远非涤纶所能比拟,但其强度、耐磨和折皱恢复性都远不如涤纶。而蚕丝/涤纶复合纤维织物,有穿着舒适性与服用实用性兼而有之的特点。以涤纶为芯,蚕丝包覆的织物为例,它将涤纶的弹性与蚕丝光滑的外观相结合,是理想的外衣衣料。

3. 蚕丝/腈纶复合 腈纶纤维柔软而有丰满感,干态褶裥保持性优良,以腈纶为芯的蚕丝包覆织物,其穿着舒适性可与

以羊毛为芯的相比拟,可以代替以毛纤维为芯的大多数用途。

4. 蚕丝/锦纶复合 在蚕丝短纤维中混入少量锦纶,可使织物的强度、耐磨性都显著提高。但由于锦纶的弹性模量太低,加上手感较差,因此锦纶混入量不宜太多。用蚕丝包覆锦纶短纤维而生产的丝线,可以制成量轻而高强力的织物。

5. 蚕丝/醋酯复合 由于醋酯纤维光泽手感好,染色鲜艳,低度伸长后的回复率良好,抗皱性及抗生物性均优于粘胶,其与蚕丝复合的织物,别具特色。如蚕丝/醋酯纤维交织的被面染色后,以染大绿闪金、嫩绿闪金为例,成品色泽鲜艳。

6. 蚕丝/偏氯纶复合 偏氯纶是一种廉价的化学纤维,其物理机械性能与蚕丝相近。从1978年起,原苏联塔什干轻纺工学院蚕丝工艺教研室,制成了蚕丝/偏氯纶复合丝的丝织物。试验结果表明,较之全蚕丝或偏氯纶织物,断裂性能改善,抗皱性能提高,抗磨强度增加,而断头率减少。

以上均系二合一。当两种纤维复合所起的作用还不能令人满意,或两种纤维来源虽多却本身不宜相互复合时,就需要三合一或四合一复合。但采用三合一或四合一,会造成复合工艺程序复杂,且染整工艺也较繁复。目前,国内外的三合一含蚕丝复合纤维以蚕丝与天然及化学纤维复合为主,如日本用于和服短外套的三合一复合纤维的组分为:蚕丝30%、毛58%、涤纶12%;我国山西省开发的色织蚕丝/棉涤交织巴厘纱织物的组分为:蚕丝60%、棉26%、涤纶14%。

#### 第四节 国内含蚕丝复合纤维的发展

国内含蚕丝复合纤维织物由来已久。但在过去一个较长