

轻化工程高等教育教材

Xin Bian
sizhiwu ranzheng

新编丝织物染整

陈国强 主 编

杨如馨 副主编



中国纺织出版社

轻化工程高等教育教材

新编丝织物染整

陈国强 主编 杨如馨 副主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书以长丝(含长丝)纤维织物为主线,简明地阐述了各类纺织纤维的基本结构及其染整性能;介绍了蛋白质纤维、纤维素纤维和合成纤维织物的染整前处理、染色、印花和整理的基本原理、工艺过程、技术条件和加工设备等内容,同时对染料、助剂等常用纺织化学品的基本知识和应用方法做了扼要介绍。

本书适用于高等院校纺织工程、服装工程、服装设计、染织美术、贸易、高分子科学与工程等非轻化工程专业开设染整工艺学、染整概论等课程的教学用书,可供轻化工程专业师生参考,也可供纺织(丝绸)染整企业技术工人、管理人员阅读或用作专业培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

新编丝织物染整/陈国强主编. —北京:中国纺织出版社, 2006. 6

轻化工程高等教育教材

ISBN 7-5064-3849-6

I. 新… II. 陈… III. 丝织物—染整—高等学校—教材

IV. TS190.644

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 043979 号

策划编辑:李东宁 责任编辑:王文仙 特约编辑:严婉如

责任校对:楼旭红 责任设计:李 歆 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

北京市东远新宏印刷有限公司印刷 密云西康各庄装订厂装订

各地新华书店经销

2006 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:16.25

字数:335 千字 印数:1—4000 定价:30.00 元

ISBN 7-5064-3849-6/TS·2168

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

前 言

中国进入 WTO 后,经济全球化、国际产业结构调整的大背景,为我国纺织丝绸业带来了新的机遇和挑战。突出科技创新,开发新工艺、新品种,努力提高产品的科技含量与国际竞争力,克服技术壁垒,纺织丝绸业才能适应新的形势。丝织物染整加工作为纺织丝绸产品深加工的终端,可以改善纺织品的外观,提高其服用等使用性能并赋予织物新的功能,增加纺织品的附加值。一本内容翔实、简明阐述丝织物染整加工原理、加工过程和关键技术的《新编丝织物染整》应运而生。

通常在织物的经丝方向含有不少于 1 根长丝纤维,而不管其纬丝及其余经丝的组合如何,这些织物都属于丝织物。因而,本书介绍的“丝织物染整”并不仅仅是真丝织物这一丝绸瑰宝的染整加工,而是丝绸产品的统称。将介绍丝织纤维的性能、织物品种的结构特点,介绍利用各种机械设备和适当的化学品,通过化学的、物理的和物理化学的方法对丝织物进行加工处理的过程,主要包括前处理、染色、印花和整理。

丝织物染整加工具有悠久的历史,近年来发展非常快,它早已突破传统的范畴,随着科学技术的进步,学科相互交叉,其染整加工不断吸收其他学科技术的最新成果。本书是在早年出版并多次印刷的《丝织物染整》基础上,把丝织物染整的最新成果充实进去重新编写而成,并增加了丝织新材料、染整新工艺、新技术和“绿色”染整加工新理念,尤其是丝织物最新功能整理等内容。

本书由陈国强主编,杨如馨副主编,第一~第三章由杨如馨编写,第四章由王文利编写,第五章由陆同庆编写,第六章由陈国强编写,全书由陈国强、杨如馨统稿。编写过程中,得到赵建平、唐人成、朱亚伟、关晋平等的帮助和支持,赵建平、唐人成审读了初稿。

限于编者水平,书中不妥乃至错误在所难免,期望读者不吝批评指正。

编 者

2006 年 3 月于苏州大学

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 丝织物的概念和分类	(1)
第二节 丝织物染整工程	(4)
第二章 纺织纤维	(7)
第一节 纤维的物理指标	(7)
第二节 纺织纤维的分类	(10)
第三节 蚕丝	(10)
一、蚕丝的截面形态和组成	(11)
二、蚕丝的化学组成和结构	(11)
三、蚕丝纤维的化学性质	(13)
四、绢丝	(16)
第四节 再生纤维	(16)
一、粘胶纤维	(17)
二、铜氨纤维	(18)
三、醋酸纤维	(18)
四、Lyocell 纤维	(19)
五、竹纤维	(19)
第五节 合成纤维	(20)
一、涤纶	(20)
二、锦纶	(21)
三、氨纶	(22)
四、改性合成纤维	(23)
第六节 其他纤维	(23)
一、棉纤维	(24)
二、金属纤维	(25)
三、羊毛	(25)

第三章 练漂	(26)
第一节 染整用水和助剂	(26)
一、染整用水	(26)
二、酸、碱和漂白剂	(27)
三、酶和酶制剂	(27)
四、表面活性剂	(29)
第二节 练漂的目的和方法	(32)
第三节 坯绸准备	(32)
一、验收和抽检	(32)
二、间歇式练漂的练前准备	(33)
三、连续式练漂的练前准备	(34)
第四节 蚕丝织物的练漂	(34)
一、练漂设备	(34)
二、真丝织物精练工艺和过程	(36)
三、真丝织物的漂白和增白	(40)
四、柞蚕丝织物的练漂	(41)
五、绢纺织物的精练	(42)
六、练白绸的质量指标	(42)
七、精练常见疵病及其防止	(43)
第五节 人造丝织物的练漂	(44)
一、一般人造丝织物的精练	(45)
二、人造丝绉线织物的精练	(45)
三、人造丝色织物的精练	(46)
四、人造丝织物的漂白和增白	(46)
第六节 丝绒织物的练漂	(47)
第七节 合纤丝织物的练漂及涤纶绸的碱减量加工	(48)
一、普通合纤丝织物的练漂	(48)
二、低弹涤纶丝织物的练漂	(49)
三、涤纶绸的仿真丝化——碱减量加工	(49)
第八节 混纺交织丝织物的练漂	(51)
一、真丝与粘胶丝交织物的练漂	(52)
二、涤/棉混纺交织物的练漂	(52)
第九节 针织丝织物的练漂	(57)
一、真丝针织物的精练	(58)

二、真丝针织物的漂白	(60)
第四章 染色	(61)
第一节 染料	(61)
一、染料与染色	(61)
二、染料的分类	(62)
三、染料的命名	(65)
四、染料索引简介	(66)
五、染色牢度	(67)
第二节 光、色与拼色	(69)
一、光与色的基本概念	(69)
二、染料的拼色	(71)
三、发色理论	(73)
四、现代测色技术与计算机配色	(74)
第三节 染色设备	(75)
一、卷染机	(75)
二、绳状染色机	(75)
三、方形架和挂染槽	(77)
四、溢流染色机及喷射溢流染色机	(77)
五、气流染色机	(79)
六、平幅连续轧染机	(80)
第四节 蚕丝织物的染色	(80)
一、酸性染料的染色	(81)
二、中性染料的染色	(88)
三、活性染料的染色	(88)
四、直接染料的染色	(91)
第五节 人造丝织物的染色	(91)
一、直接染料的染色	(92)
二、活性染料的染色	(95)
三、不溶性偶氮染料的染色	(97)
第六节 合纤长丝织物的染色	(100)
一、涤纶长丝织物的染色	(100)
二、改性涤纶织物的染色	(103)
三、涤纶微纤维及其染色特性	(104)

四、锦纶绸的染色	(105)
五、PTT 纤维的染色	(108)
六、聚乳酸纤维的染色	(113)
第七节 混纺、交织丝织物的染色	(115)
一、真丝/粘胶丝交织物的染色	(115)
二、涤纶混纺交织丝织物的染色	(117)
三、锦纶交织丝织物的染色	(123)
第八节 新型染色技术	(125)
一、新型涂料染色	(125)
二、禁用染料的代用染料染色	(126)
三、计算机受控染色	(126)
四、高固色率或高上染率染料的染色	(126)
五、天然染料染色	(126)
六、高染色牢度染料的染色	(126)
七、物理和物理化学法增强染色	(126)
八、还原染料新型还原染色技术	(127)
第五章 印花	(128)
第一节 概述	(128)
一、印花方法和印花工艺	(128)
二、印花新技术	(130)
第二节 印花设备及制版	(133)
一、筛网印花设备	(133)
二、制版和制网	(138)
三、蒸化、水洗设备	(145)
第三节 印花糊料	(149)
一、概述	(149)
二、常用糊料的性能	(150)
三、印花糊料的检测	(152)
第四节 真丝织物印花	(159)
一、真丝织物直接印花	(159)
二、真丝织物拔染印花	(160)
第五节 人造丝织物的印花	(165)
一、人造丝织物直接印花	(166)

二、人造丝织物拔染印花·····	(167)
第六节 合纤长丝织物的印花·····	(168)
一、涤纶长丝织物的直接印花·····	(168)
二、涤纶长丝织物的防拔染印花·····	(170)
三、锦纶长丝织物印花·····	(171)
第七节 涂料印花·····	(172)
一、概述·····	(172)
二、涂料·····	(173)
三、粘合剂和交联剂·····	(173)
四、增稠剂·····	(176)
五、涂料印花工艺·····	(176)
第八节 数码喷射印花·····	(178)
一、数码喷射系统·····	(178)
二、喷墨印花印墨·····	(180)
第九节 特种印花·····	(186)
一、烂花印花·····	(186)
二、转移印花·····	(188)
三、微粒子印花·····	(188)
四、香味印花·····	(190)
五、变色印花·····	(190)
六、发泡、起绒印花·····	(192)
七、光泽印花·····	(193)
八、蜡染印花·····	(194)
九、静电植绒印花·····	(195)
十、手绘印花·····	(195)
第十节 印花常见疵病分析·····	(196)
第六章 整理·····	(199)
第一节 概述·····	(199)
第二节 一般机械整理·····	(199)
一、丝织物机械整理工艺·····	(199)
二、机械整理·····	(201)
三、防缩整理·····	(203)
第三节 手感整理·····	(205)

一、硬挺整理	(205)
二、增重整理	(206)
三、柔软整理	(207)
第四节 外观整理	(210)
一、增白整理	(210)
二、轧光和柔光整理	(211)
三、砂洗整理	(211)
第五节 抗皱整理	(212)
一、起皱原因	(212)
二、抗皱原理	(212)
三、抗皱整理剂	(213)
四、抗皱整理方法	(214)
五、抗皱整理品性能测试(免烫性评价方法)	(215)
六、抗皱整理工艺	(215)
第六节 拒水拒油整理	(216)
一、防水和拒水	(216)
二、织物拒水拒油的理论	(216)
三、织物拒水/拒油整理方法及整理剂	(217)
四、拒水拒油性能的测试	(218)
五、工艺举例	(220)
第七节 阻燃整理	(220)
一、纺织品的燃烧理论	(220)
二、纺织品阻燃机理	(221)
三、纺织品常用阻燃剂	(222)
四、阻燃性能测试	(223)
五、工艺举例	(224)
第八节 抗菌卫生整理	(226)
一、抗菌整理方法	(226)
二、抗菌纺织品抗菌效力评价法	(228)
三、工艺举例	(229)
第九节 抗紫外线整理	(230)
一、纺织品抗紫外线辐射的机理	(230)
二、紫外线屏蔽剂	(230)
三、抗紫外线辐射的整理方法	(231)

四、抗紫外线辐射的评价标准与测试方法	(232)
五、工艺举例	(234)
第十节 抗静电整理	(234)
一、纺织品常用抗静电剂	(235)
二、织物抗静电整理方法	(237)
三、织物抗静电性能测试方法及评价指标	(237)
四、工艺举例	(238)
第十一节 抗电磁辐射整理	(238)
一、电磁屏蔽整理方法	(238)
二、抗电磁辐射织物屏蔽效能测试方法	(239)
参考文献	(241)

第一章 绪 论

丝织物染整工程是借助于各种机械设备,通过化学、物理化学或机械的方法,对丝织物进行处理的染整加工过程。主要内容包括前处理、染色、印花和整理。染整加工的目的在于提高织物的内在质量和实用性,改善织物的外观,或赋予织物防缩抗皱、防水拒水、阻燃、抗静电等新的功能,提高产品的附加值。

第一节 丝织物的概念和分类

丝织物(即丝绸)原指由长丝加工成的织物,如真丝(桑蚕丝)绸、柞丝绸、人造丝绸、合纤绸等。随着化学纤维的迅速发展,短纤维不断应用到丝织物中,以至认为,凡在织物的经丝方向含有至少一根长丝,而不管其纬线组合如何的织物都属于丝织物。例如,真丝电力纺、无光纺、锦丝缎、尼丝纺等都是纯长丝织物;富春纺的经丝是粘胶长丝,纬丝是粘胶短纤维纱;线绉被面的经丝是粘胶长丝,纬丝是棉,但它们也属丝绸。绢纺织物虽全由短纤维纱织成,但由于绢丝是由天然蚕丝下脚料加工而成的,故亦属丝绸产品。

丝织物的花色多变,品种繁多,同一品种又有不同的规格。为了便于识别、管理和分批加工,必须将丝织物进行分类。

一、根据采用原料分类

1. 真丝织物

真丝织物是指经、纬丝均采用桑蚕丝织制的织物,如真丝乔其、真丝斜纹绸、真丝双绉、真丝塔夫绸等。

2. 人造丝织物

人造丝织物是指经、纬丝均采用粘胶丝、铜氨丝或醋酸丝等再生人造丝纤维织制的织物,如无光纺、人造丝电力纺、人造丝古香缎等。

3. 合纤丝织物

合纤丝织物指经、纬丝均采用合成纤维长丝织制的织物,如锦纹纺、涤纶绉、弹条绉等。

4. 柞蚕丝织物

柞蚕丝织物是指经、纬丝均采用柞蚕丝织制的织物,如千山绸、鸭江绸、柞绢纺等。

5. 交织物

交织物是指经、纬丝采用不同原料交织成的织物,如真丝与粘胶丝交织的留香绉,粘胶丝与

棉纱交织的羽纱和线绉被面,涤纶长丝与涤棉混纺纱交织的涤纤绸等。

二、按织物基本组织分类

1. 平纹织物

平纹织物是指经丝与纬丝以一上一下的规律交织而成的织物[图 1-1(a)],如乔其、双绉、电力纺等。平纹织物结构紧密,无正反面之分,质地坚牢,染整加工中抗摩擦性能较好。

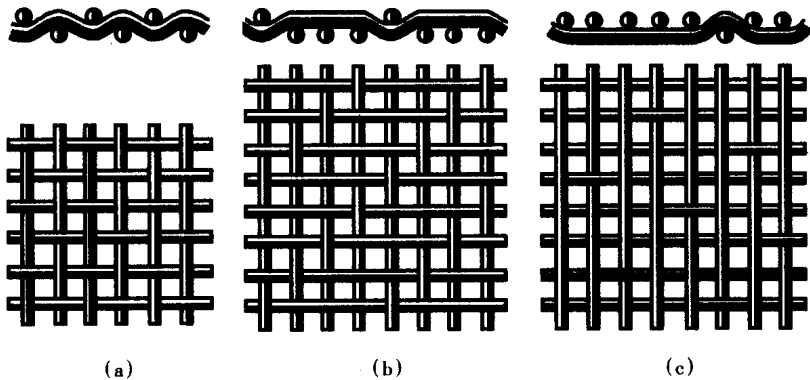


图 1-1 平纹织物、斜纹织物和缎纹织物的经纬交织示意图

(a)平纹织物 (b) $\frac{1}{3}$ 斜纹织物 (c) $\frac{8}{5}$ 缎纹织物

2. 斜纹织物

斜纹织物是指经、纬交织点连续成斜向的纹路,织物表面呈现斜线[图 1-1(b)],如斜纹绸、美丽绸等。斜纹织物有正反面之分,交织点比平纹织物少,织物结构细密,手感柔软,光泽和弹性也比较好。在经、纬丝密度相同的情况下,斜纹织物的强力要比平纹织物差些。

3. 缎纹织物

缎纹织物是指经、纬丝单独交织点互不毗连,相间距离较远,但分散均匀的织物[图 1-1(c)],如软缎、织锦缎、古香缎等。与平纹织物和斜纹织物相比,缎纹织物绸面浮线长,手感柔软,光泽明亮,但因交织点少而强力差,染整加工中容易摩擦起毛。

三、按织物厚度分类

按织物厚薄程度不同,丝织物又有厚型、中型和薄型之分,它们在染整加工中的药剂用量、处理条件等都有差别。

四、商业分类

按照组织结构、织造工艺、外观形状的不同,商业上将丝织物分为绉、纺、绉、绸、缎、锦、绒、绢、绫、罗、纱、葛、绉、呢 14 大类。

五、按品种分类

按品种还可将丝织物分为 36 个小类,它们是双绉、碧绉、顺纤、乔其、塔夫、电力纺、薄纺、绢纺、绵绸、双宫、疙瘩、条子、格子、透凉、色织、双面、花类、修花、生类、特染、印经、拉绒、立绒、和服、挖花、烂花、轧花、高花、圈绒、领带、光类、纹类、罗纹、腰带类、打字类和绝缘类等。

此外,按照用途不同,丝织物尚可分为服饰用、工业用、国防用和医药用等。

上述各种分类方法虽较简便,但还不够明确。为了便于生产和贸易管理以及相互间的交流,国家纺织主管部门对丝织物实行统一编号。根据编号数字,可以判别织物的原料种类,识别织物的品类和品名,还可用附加数字表明织物的规格。

丝织物的统一编号,采用“五对十位数字”,每对数字的含义如下:第一对数字(54)代表纺织品总类;第二对数字(03)代表纺织品中的丝织物;第三对数字(01~07)代表丝织物的原料类别;第四对数字(01~99)代表丝织物的品种大类;第五对数字代表织物规格。由于所有丝织物品号的前五位数字(54030)都是相同的,为使用方便,在行业内,已将其省略。末尾五位数字的具体含义见表 1-1。

表 1-1 出口丝织物国家统一分类编号

第 一 位 数		第二、第三位		第四、第五位
		序 数	大类名称	
序数	原 料 属 性	00~09	绉	01~99 规格序号
1	表示桑蚕丝类原料(包括桑丝、双宫丝、桑绢丝、蓖麻绢丝、桑细丝)纯织及桑丝含量占 50% 以上的桑柞交织织物	10~19	纺	
		20~29	绉	
		30~39	绸	
2	表示合成纤维长丝、合成纤维长丝与合成纤维短纤纱(包括合成纤维短纤纱与粘纤或棉混纺的纱线)交织的织物	40~47	缎	
		48~49	锦	
3	表示天然短纤纱与其他短纤混纺的纱线织成的织物	50~54	绢	
4	表示柞蚕丝类原料(包括柞丝、柞绢丝、柞细丝)纯织及柞丝含量占 50% 以上的柞桑交织织物	55~59	绫	
		60~64	罗	
5	表示粘纤长丝或铜氨、醋酸长丝及与其短纤纱的交织物	65~69	纱	
6	表示除上述“1”、“2”、“3”、“4”、“5”以外的经、纬由两种或两种以上原料交织的织物。若其主要原料含量在 95% 以上(绉类可放宽至 90%),其余原料仅起点缀作用者,仍列入主要原料所属类别	70~74	葛	
		75~79	绉	
		80~84	绒	
7	表示被面	85~89	呢	

- 注 1. 第一、第二、第三、第四、第五位数自左至右排列;
2. 由于编号工作多次变革,缎、锦、绒、呢大类中有些品种的品号编定不符合上表要求。

在品号与品名之间,还常记有一个分数,其分子表示织物成品幅宽(cm),分母表示每米织物的重量(g)。例如“12107 90/55 双绉”的含义是桑蚕丝纤维(1)、绉类(21)、第 07 号品种,织物的重量(g)。

成品幅宽为 90cm, 每米织物重 55g, 品名叫双绉。

第二节 丝织物染整工程

坯绸是染整加工的对象。坯绸在各式染整机械设备, 如练漂机、染色机、印花机、热定形机等设备上, 在碱、酸、漂白剂、整理剂等化学药剂、表面活性剂、树脂等助剂, 各种染料、涂料以及水、电、汽的联合作用下, 通过合理的工艺技术路线和生产管理措施, 就能加工成轻盈柔爽、绚丽多彩的成品绸缎。

尽管丝织物品种类繁多, 纤维原料不一, 但坯绸的染整加工, 大致都经过以下(全部或部分)工艺过程, 而每个过程又由若干个不同工序组成。

一、坯绸检验

坯绸检验是指验收坯绸是否符合规格, 检验坯绸是否有病疵, 并按织物品种、规格以及原料类别分档, 以便于分批加工。

二、练漂

练漂是去除织物上固有的和外加的杂质及浆料或沾污等, 使织物洁白, 并具有良好的吸水性, 为染色、印花提供合适的半制品, 或直接得到练白成品。蚕丝织物的练漂主要是通过练漂溶液的处理, 去除丝胶和非蛋白质成分等杂质; 人造丝织物的练漂主要是去除织物上的浆料和污渍, 特殊品种, 如乔其、双绉等, 还必须施行“碱缩”处理; 合纤长丝织物的练漂主要是进行退浆、起绉和热定形以及对涤纶仿真丝织物进行碱减量等处理; 丝绸型的合成纤维与棉纤维的混纺交织物, 则要经过烧毛、退浆、煮练、漂白、丝光和热定形等专门工序。

三、染色

染色是使染料或其他色素与纤维发生化学的或物理的结合, 或采用化学方法在纤维上生成颜料, 使织物具有一定的均匀色泽, 并具有耐洗涤、耐摩擦等染色牢度和色泽鲜艳度。

四、印花

印花是采用适当方法, 让染料或颜料(涂料)在织物上形成花纹图案, 并使之具有一定的色泽坚牢度和鲜艳度。从染料在纤维上发生染着这一点看, 印花和染色的作用原理是相同的, 所以可以把印花视为局部的染色, 但印花是在同一制品上印制出多种色彩的花型, 与染色的加工技术迥异。印花是一门综合性的技术, 工艺过程繁复, 一般包括花稿设计、分色描稿、感光制版(制网)、调色刮印及蒸化、后处理等工序。

五、整理

整理是通过物理方法(机械整理)或化学方法(化学整理),使织物获得暂时的或永久的绸面平整、尺寸稳定、手感柔软或挺括,或呈现绒毛、绉组织效应等效果,或具有防水、防污、防火、阻燃、防静电等特殊功能。

六、成品检验和装潢

成品检验和装潢的主要内容包括检验成品有无疵病,然后分级、定等、包装,最后印贴铭牌标志等。

随着对纺织品卫生、环保等要求的提高,生态纺织品的主要指标已愈来愈成为纺织成品检验的必要项目,根据国家有关标准,目前主要检验指标有纺织品的 pH 值、甲醛含量、可萃取重金属含量、杀虫剂残留量、含氯酚及邻苯基苯酚含量、有害染料含量、含氯有机染色载体含量、邻苯二甲酸酯类增塑剂含量、有机锡化合物含量、色牢度、可挥发物的挥发量和气味等 11 项。

由于成品要求和纤维种类不同,各类丝织物的染整工艺过程不尽相同,同一种织物也可有练白成品、染色成品和印花成品之分,其经过的工序并不完全一样,而且对各工序的要求亦有差别。主要染整成品的染整工艺过程见表 1-2。

表 1-2 主要丝织物的染整工艺过程

织物品种		真丝练白绸	真丝染色绸	真丝印花绸	锦纶染色绸	涤纶印花绸	人造丝印花绸	乔其、双绉类	涤/棉染色绸
坯绸检验		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
练漂	准备	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	碱缩							↓	
	退浆				↓	↓			↓
	精练	↓	↓	↓			↓	↓	↓
	漂白	(↓)					(↓)		↓
	丝光								↓
	水洗	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
染色	烘干		↓	↓		↓	↓	↓(成品)	↓
	热定形								↓
	准备		↓		↓		↓	↓	↓
	卷染		↓		↓		↓		
	绳染		↓						
	吊染		↓					↓	↓
	高温染					(↓)			↓
色	热熔染								↓
	固色		↓		↓			↓	↓(棉)
	水洗				↓			↓(成品)	

续表

织物品种		真丝练白绸	真丝染色绸	真丝印花绸	锦纶染色绸	涤纶印花绸	人造丝印花绸	乔其、双绉类	涤/棉染色绸
印花	准备			↓		↓	↓	↓	
	印花			↓		↓	↓	↓	
	后处理			↓		↓	↓	↓	
	烘干					↓	↓	↓	
整理	烘干	↓	↓	↓	↓				↓
	热定形				↓	↓			↓
	呢毡	↓		↓				↓	
	树脂			(↓)	(↓)		(↓)		
成品检验、装潢		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	

注 “↓”一般要经过;“(↓)”不一定要经过;“∨”只要经过其中之一。