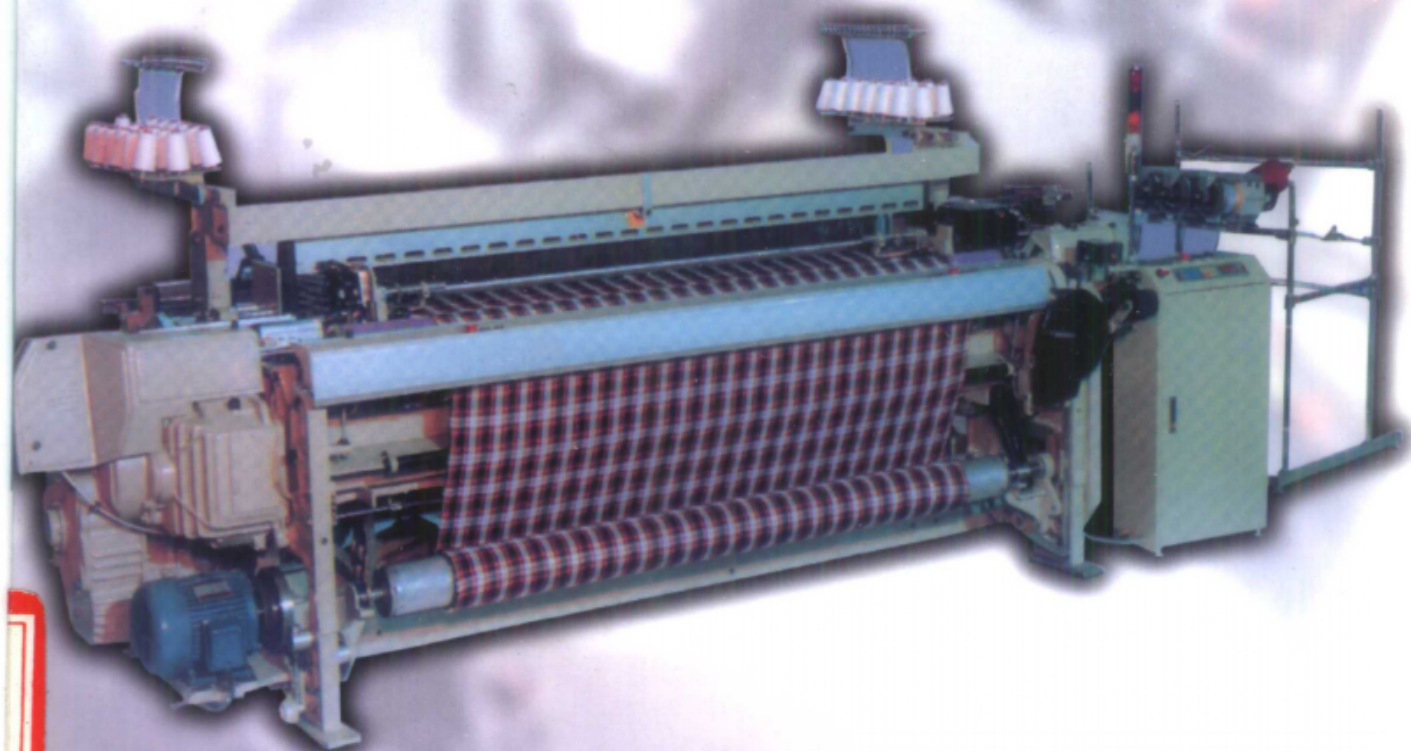


教育部教学改革试点专业教材

织造原理

朱保林 主 编
许瑞超 副主编
刘华实 主 审



 中国纺织出版社

教育部教学改革试点专业教材

织造原理

朱保林 主 编

许瑞超 副主编

刘华实 主 审



中国纺织出版社

内 容 提 要

《织造原理》是纺织工程专业的专业教材之一,它与《织造设备》、《织造工艺》、《织物设计》及《织厂设计》等配套使用。全书共分十二章,主要介绍织机的开口、引纬、打纬、卷取和送经运动的基本原理及织前准备的络筒、整经、浆纱、穿经、纬纱定捻和卷纬工序的工作原理。本书内容体现了纺织科学技术的最新发展。

本书可作为高等专科学校纺织工程专业教材,也可供纺织工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

织造原理/朱保林主编. —北京:中国纺织出版社,2002.1
(教育部教学改革试点专业教材)
ISBN 7-5064-2106-2/TS·1537

I. 织… II. 朱… III. 织造-基础理论-高等学校-教材
IV. TS1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 063243 号

策划编辑:张福龙	特约编辑:丁桂玉	责任编辑:王文仙
责任校对:楼旭红	责任设计:胡雪萍	责任印制:刘 强

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 电话:010—64168226
<http://www.c-textilep.com>
E-mail:faxing @ c-textilep.com
中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销
2002年1月第一版第一次印刷
开本:787×1092 1/16 印张:14
字数:346千字 印数:1—3000 定价:28.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

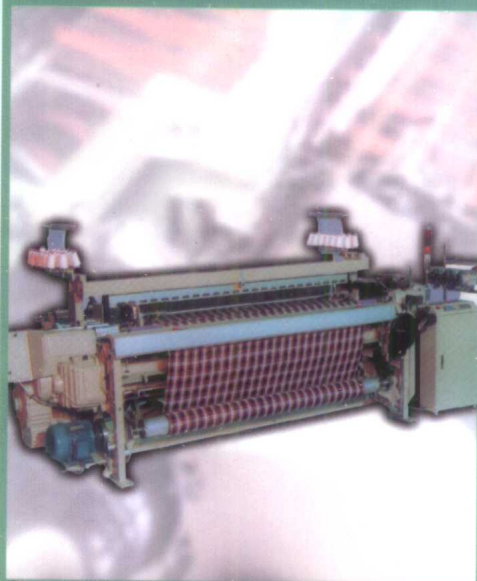
前言

随着纺织技术的发展,新型天然纤维和新型化学纤维不断出现,各种纯纺、多种纤维混纺的纺织品日益增多;纺织品的应用从传统的服装领域迅速扩大到工业、农业、医疗卫生、国防、航空航天等领域。同时,纺织企业也要求学校拓宽纺织工程专业毕业生的知识面。为适应形势的要求,必须对纺织类专业教学体系进行改造。自1996年起,河南纺织高等专科学校根据“拓宽专业基础,柔性专业方向”的教改思路,把原有的纺、织、纺织材料等专业合并成纺织工程专业,并于1998年被教育部批准为教育部教学改革试点专业。《织造原理》是教育部教学改革试点专业的规划教材之一。在吸收纺织科学技术发展成果的基础上,本书介绍了织机五大运动及织前准备各工序的基本工作原理。

本书由朱保林主编,许瑞超任副主编,由刘华实主审。编写人员的分工为:第一章、第二章由朱保林编写;第三章、第六章由党泽文编写;第四章、第五章、第七章由邹文林编写;第八章由易东方编写;第九章、第十一章、第十二章由马芹编写;第十章由吴保平编写。全书由朱保林统稿。

编 者

织造原理



策划编辑:张福龙
特约编辑:丁桂玉
责任编辑:王文仙
封面设计:李 歆

ISBN 7-5064-2106-2



9 787506 421065 >

定价:28.00元

目 录

第一章 绪论	1
第一节 织物分类	1
一、按原料类别分	1
二、按织物组织分	1
三、按织物幅宽分	2
四、按织物后整理的类型和功能分	2
五、按织物的使用领域分	2
第二节 机织物的形成	2
第三节 棉型织物的加工流程	4
一、白坯织物	4
二、色织物	4
第四节 毛织物的加工流程	5
一、精梳毛织物	6
二、粗梳毛织物	6
第五节 真丝织物的加工流程	7
第六节 合纤长丝织物的加工流程	8
一、合纤长丝仿真丝绸织物	8
二、合纤长丝仿毛、仿麻织物	9
第七节 苧麻织物的加工流程	10
第八节 绢织物的加工流程	11
第九节 特种纤维织物的加工流程	11
一、玻璃纤维织物	12
二、碳纤维织物	12
第二章 开口	13
第一节 梭口的形成	13
一、梭口的几何形状和尺寸	13
二、梭口的形成过程	14
三、梭口的形成方式	16
四、梭口的清晰度	17
第二节 开口过程中的经纱张力	18
一、经纱的拉伸变形	18
二、影响经纱开口张力的因素	19
第三节 综框运动规律	21
一、对综框运动规律的要求	21

二、综框运动规律	21
第四节 凸轮开口原理	23
一、凸轮外廓曲线的构成	23
二、凸轮的转向和转角	24
三、凸轮开口中的梭口	24
四、凸轮的装配	26
第五节 多臂开口原理	26
一、多臂开口中的综框升降控制	27
二、多臂开口的分类	27
三、多臂开口中的梭口形成	28
四、多臂开口的综框运动规律	32
五、拉刀和拉钩的运动配合	34
第三章 引纬	36
第一节 有梭引纬	36
一、梭子	37
二、梭子引纬运动	38
三、梭子引纬的特点	46
第二节 无梭引纬	46
一、剑杆引纬	47
二、喷气引纬	52
三、片梭引纬	60
四、其他无梭引纬	67
五、储纬	71
六、无梭引纬的布边处理	74
第四章 打纬	77
第一节 打纬原理	77
一、连杆打纬	77
二、凸轮打纬	79
第二节 打纬与织物的形成	80
一、打纬过程	80
二、织物形成过程	80
三、打纬条件对织物形成的影响	82
第五章 卷取和送经	85
第一节 卷取	85
一、积极式卷取	85
二、消极式卷取	88
三、边撑	88
第二节 送经	89

一、消极送经	90
二、机械式积极送经	91
三、电子式积极送经	97
四、双轴送经	98
第六章 选纬、混纬及补纬	99
第一节 有梭织机的选纬	99
一、多梭箱选纬机构的分类	99
二、 1×4 单侧多梭箱机构的工作原理	100
第二节 无梭织机的选纬与混纬	104
一、剑杆织机的选纬与混纬	104
二、片梭织机的选纬与混纬	106
三、喷气织机的选纬与混纬	107
四、喷水织机的选纬与混纬	107
第三节 有梭织机的自动补纬	108
一、自动换梭	108
二、自动换纤	110
三、两种补纬方式的比较	110
第七章 断头自停	111
第一节 纬纱断头自停	111
一、机械式断纬自停	111
二、电气式断纬自停	111
第二节 经纱断头自停	113
一、机械式断经自停	113
二、电气式断经自停	114
第八章 络筒	115
第一节 筒子卷绕的成形分析	116
一、筒子卷绕原理	116
二、筒子的卷绕形式	123
三、筒子的卷绕密度	127
四、自由纱段对筒子成形的影响	128
五、纱圈的重叠和防叠	130
第二节 络筒张力	131
一、络筒时纱线张力的作用及要求	131
二、络筒张力的分析	131
三、影响络筒张力的因素	134
四、均匀络筒张力的措施	136
第三节 清纱、捻接和定长	138
一、清纱	138

二、捻接	142
三、定长	146
第九章 整经	148
第一节 整经张力	150
一、整经时单纱张力的变化及原因	150
二、整经时片纱张力不匀的原因	152
三、均匀整经单纱张力的措施	152
四、均匀整经片纱张力的措施	152
第二节 整经卷绕	156
一、分批整经卷绕	156
二、分条整经卷绕	160
三、整经卷绕密度	162
第十章 浆纱	163
第一节 浆料的性能	163
一、浆料的溶解性	164
二、浆液的流变性及黏度	164
三、浆液的黏附性	165
四、浆液的成膜性	166
五、浆液的浸透性	166
第二节 浆料	167
一、黏着剂	167
二、助剂	176
第三节 浆液配方及调制	179
一、浆料配方的依据	180
二、浆液的调制	181
第四节 上浆	185
一、经纱退绕	186
二、上浆	188
三、烘干	191
四、高压上浆	194
五、浆纱质量指标的检验及控制	196
第十一章 穿经	201
第一节 停经片、综框和钢筘	201
一、停经片	201
二、综框	202
三、钢筘	203
第二节 穿经方法	203
一、手工穿经和半自动穿经	203

二、自动穿经和结经	203
第十二章 纬纱准备	205
第一节 纬纱定捻	205
一、纱线自然定捻	205
二、纱线给湿定捻	206
三、纱线热湿定捻	206
四、定捻效果的测定	207
第二节 卷纬	207
一、卷纬的目的和要求	207
二、纤子的卷绕结构与成形	207
三、卷纬张力与卷绕密度	209
参考文献	210

第一章 绪 论

织物是纤维、纱线或纤维与纱线按照不同规律构成的片状（或展开后成片状）集合物。根据结构和加工原理的不同，它可分为机织物、针织物、非织造织物和其他结构的织物，其中机织物又称梭织物，一般简称为织物。本书主要研究机织物的加工原理。

第一节 织物分类

机织物是由平行于布边的经纱与垂直于布边的纬纱按一定规律交织而成的片状集合物。机织物历史悠久，品种繁多，因而分类十分复杂。

一、按原料类别分

1. **纯纺织物** 经纬纱线是由同一种纤维制成的织物，如棉织物、毛织物、丝织物、苧麻织物、玻璃纤维织物和金属纤维织物等。

2. **混纺织物** 经纬纱线是由两种或两种以上纤维制成的织物，如涤棉（P/C 或 T/C）织物、毛涤（W/P 或 W/T）织物、涤粘（P/V 或 T/V）织物、涤腈（P/A 或 T/A）织物、中长纤维织物等。

3. **交并织物** 经纬纱由两种或两种以上不同原料并合成股线所制成的织物，如 11.7tex 涤纶短纤纱与 11tex 低弹长丝并成股线制成的织物。

4. **交织织物** 经纱是一种纤维而纬纱是另一种纤维的织物，如蚕丝和粘胶丝交织的古香缎、麻经棉纬交织成的棉麻织物。

二、按织物组织分

1. **原组织织物** 又称基本组织织物，指平纹、斜纹、缎纹三种组织，故又称三原组织，如平布、府绸、卡其布等。

2. **小花纹组织织物** 此类织物的组织是把原组织加以变化或联合而成，故又可分为变化组织织物和联合组织织物，如麻纱、透孔织物等。

3. **复杂组织织物** 由若干系统的经纱和若干系统的纬纱构成，具有特殊的外观效应和性能，如管状织物、多重及多层织物等。

4. **大花纹织物** 又称大提花织物，综合运用上述三类组织形成大花纹图案，如织锦缎等。

三、按织物幅宽分

幅宽在 1.6m 以上的织物称阔幅织物；幅宽在 1m 左右的织物称狭幅织物；幅宽在 30cm 以下的狭带状或管状织物称带织物，如松紧带等。

四、按织物后整理的类型和功能分

按织物后整理的类型和功能分有印花织物、染色织物、抑菌织物、阻燃织物、抗皱织物、拒水织物、涂层织物及轧花织物等。

五、按织物的使用领域分

1. **装饰织物** 有绸缎被面、被套、床单、枕套等床上用品；有椅套、沙发套、窗帘布、帷幔织物、贴墙布、地毯等家居用品；有桌布、浴巾、餐巾等餐厅和盥洗用品等。

2. **产业用织物** 有水龙带、土工布、帆布、遮盖布、传送带、帘子布、筛网、过滤织物、造纸毛毯、人造血管、医疗及国防特种用途织物等。

3. **服装用织物** 有大衣呢、女式呢、哔叽、华达呢、衬里绸等。

第二节 机织物的形成

经纬纱在织机上相互交织形成织物。如图 1-1 所示，沿织机纵向配置的数千根经纱从织轴上退绕下来，绕过后梁，穿过停经片、综丝眼和钢筘的筘齿间隙，经过胸梁、刺毛辊和导布辊绕于卷布辊上。综框按一定规律升降，带动经纱分成上下两层，形成沿织机横向的菱形通道，该通道称为梭口，这个过程称为开口；引纬器（图中为梭子）从菱形通道穿过，并在其中引入与经纱方向相垂直的纬纱，这个过程称为引纬；沿织机前后方向摆动的钢筘将刚引

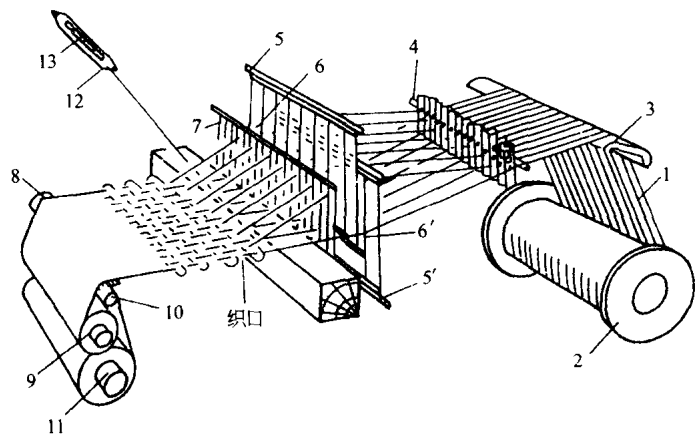


图 1-1 机织物形成示意图

1—经纱 2—织轴 3—后梁 4—分绞棒 5、5'—综框 6、6'—综丝眼 7—钢筘
8—胸梁 9—刺毛辊 10—导布辊 11—卷布辊 12—梭子 13—纤管

人的纬纱推向织机前方，这个过程称为打纬。在打纬过程中，梭口的上下层经纱交换位置，与纬纱相互弯曲变形抱合，实现了经纬纱的交织，并形成新的梭口。开口、引纬和打纬过程不断地循环，便形成了连续的织物。此外，已形成的织物需及时引离工作区域并卷绕在卷布辊上，织轴也需及时退绕放送经纱，这两个过程分别称为卷取和送经。

开口、引纬、打纬、卷取和送经是织机上的五种主要运动，称为五大运动。织机的五大运动在时间上必须协调配合，才能完成织造过程。由于上述运动都是以织机主轴一转的时间为运动周期，因此常用主轴的回转角度来表示各运动的开始、结束时间及各运动间的相互配合关系。在以织机主轴轴心为圆心、以适当长度为半径的圆上表示织机各运动间的时间配合关系即构成了织机工作圆图，如图 1-2 所示。

图 1-2 所示为在有梭织机上织制一般平纹织物的织机工作圆图。由图可见，开口运动在 280° 开始，至 45° 梭口满开，梭口保持静止， 110° 后进入闭合阶段，至 280° 梭口完全闭合，回到开口运动的起始状态，开始进入下一个开口周期；引纬运动开始于梭口满开后的 75° ，在 $115^\circ \sim 240^\circ$ 间，在梭口中引入一根纬纱，然后飞出梭口，到达并静止于对侧梭箱，准备下一次引纬；梭口内引入纬纱后，向前摆动的钢筘便将该纬纱推向织口，至 0° 完成打纬运动；卷取和送经运动在图中没有标出，分别发生在钢筘前摆和后摆时期。不同的织物品种、不同的织机需要有不同的时间配合。

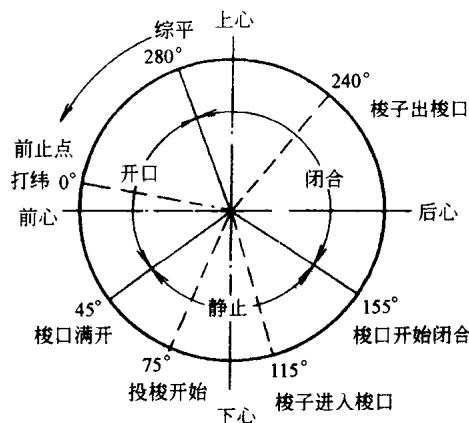


图 1-2 织机工作圆图

在织造过程中综框的升降规律不同，经纱和纬纱的交织规律就不同，即可形成不同的织物组织；织物被引离工作区的速度不同，纬纱之间的间隔即纬纱密度就不同；经纱之间的间隔即经纱密度则由钢筘筘齿的排列密度（筘号）及每筘齿的经纱穿入数决定；而经纬纱的交织规律、在织物中的排列密度、在织造过程中的张力及其原料性能、细度共同决定了经纬纱在织物中的空间状态即织物结构，使织物具有一定的内在物理机械性能和外观风格特征。因此，不同的织物品种需要不同的织造工艺，不同的织机具有不同的品种适应性。

织机上的经纱卷绕在织轴上，为多根纱线平行卷绕而成的卷装；在无梭织机上，纬纱采用的卷装形式为筒子。因此，在上机织造之前须改变纱线的卷装形式，使之适应织造的需要。为了在织造过程中开清梭口，减少经纱断头，提高织物质量，须在织前改善纱线性能，提高其可织性。当然，经纱在织造之前尚需穿过钢筘、综丝眼和停经片。所有这些在织前对经纬纱进行的加工和处理称为织前准备，简称准备。织前准备一般包括经纱的络筒、整经、浆纱、穿经及纬纱的络筒、卷纬和定捻等工序。

各种织物在纤维材料、织物组织、织物规格和用途等方面都具有各自的特殊性，所以在对经纬纱的加工过程中，要针对这些特殊性选择适宜的工序、工艺和设备。

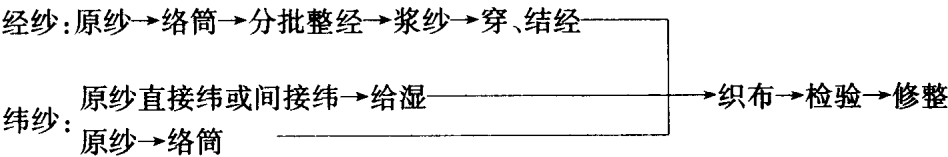
第三节 棉型织物的加工流程

棉型织物的生产主要分为白坯织物生产和色织物生产两大类，其中大部分为白坯织物的生产。

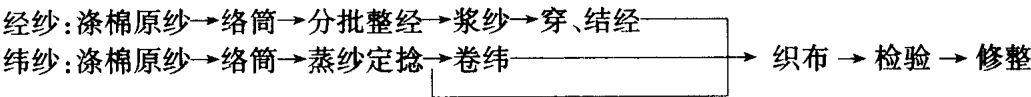
一、白坯织物

白坯织物以本色棉纱线或棉型纱线为原料，织物成品一般经漂、染、印花等后道加工。白坯织物生产的特点是产品批量大，大部分织物为三原组织，在无梭织机上加工时，为减少织物后加工染色差异，纬纱一般以混纬方式织入。根据经、纬纱线的形式和原料，白坯织物织造工艺流程通常有以下几种。

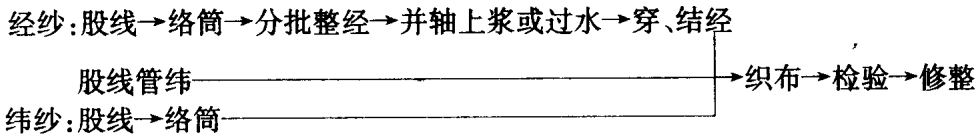
(一) 单色纯棉织物



(二) 单纱涤棉织物



(三) 股线织物



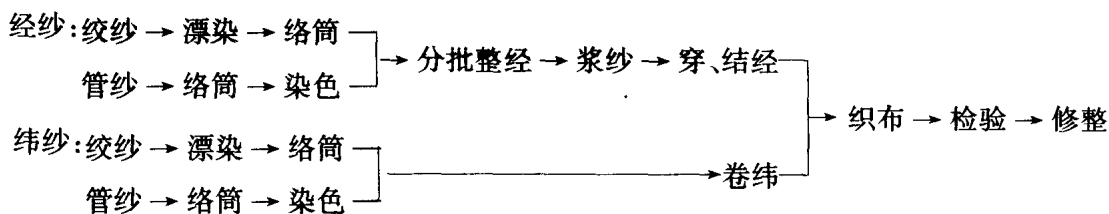
在有梭织机上加工织物时，纬纱可以是直接纬纱或间接纬纱。间接纬纱的纤子卷装成形较好，容纱量也较大，对提高织物质量，减少纬向织疵十分有利。如果以涤棉纱作为纬纱，则纬纱准备加工必须采用间接纬工艺，因为涤棉纱需要进行蒸纱定捻处理。涤棉纬纱定捻是减少纬缩斑点的重要措施。

二、色织物

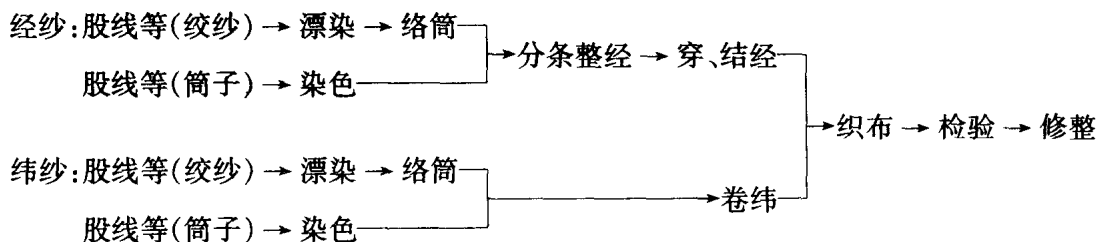
色织物由经、纬色纱交织而成。色织物设计中常以色纱和织物组织结构相结合的手法来体现花纹效应，因此花型变化比较灵活，花纹层次细腻丰富，有立体感，花型比较逼真、饱满。色织物的外观特色决定了色织物生产具有小批量、多品种的特点。色织物的生产工艺流程有多种形式，部分传统的工艺流程只适用于落后的织造设备、生产质量较差的产品。工艺流程的选择应考虑到产品的批量、色纱的染色方法和染色质量、织造顺序等因素，要根据实

际情况尽量采用新工艺、新技术,以提高织物的产品质量。两种比较常见的色织工艺流程为:

(一) 分批整经上浆工艺流程



(二) 股线、花式线等免浆工艺流程



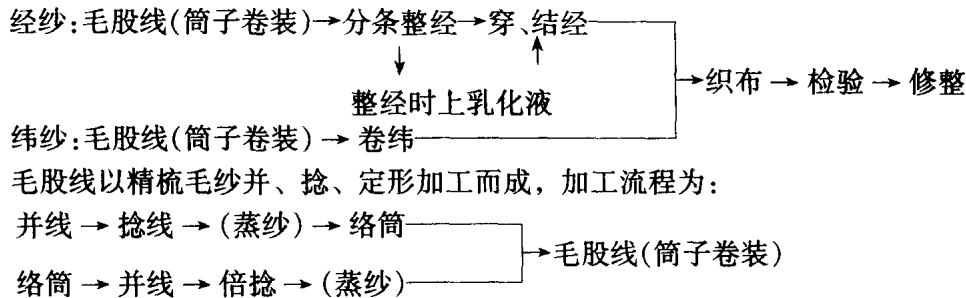
在整经和浆纱工序中,按照织物产品的花型要求进行色纱排列,称为排花型。整经和浆纱排花型是色织工艺的重要特点,它对织物的外观质量起着决定性作用。在色纱整经过程中,色纱与导纱部件、张力装置的摩擦系数受纱线色泽及染料的影响,为保证片纱张力的均匀程度,张力装置的工艺参数设计要考虑这一因素。部分新型分条整经机采用间接法张力装置,从而排除了这项不利因素,给工艺设计和张力装置的日常管理带来便利,同时满足了经纱的片纱张力均匀性要求。由于漂染纱线色泽繁多,色织物组织结构复杂,织造难度较大,因此对色纱的上浆要求亦较高。色纱上浆时应注意合理选用浆料、合理制订上浆工艺,使经纱从耐磨、增强和毛羽降低等方面有所改善,同时应注意防止色纱变色和沾色,保持色纱色泽的鲜艳。

色织生产使用的织机一般为选色功能较强的多梭箱有梭织机、剑杆织机和喷气织机,织机通常配有多臂开口机构或提花开口机构,用于复杂花型的织制。在有梭织机上加工时,为提高产品质量,纬纱准备经常采取间接接纬工艺。

第四节 毛织物的加工流程

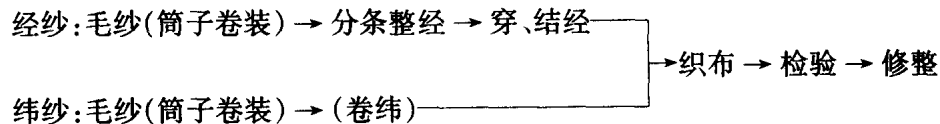
毛织物主要分为精梳毛织物和粗梳毛织物两个大类。精梳毛织物表面光洁、有光泽,织纹清晰,一般为轻薄型织物,手感坚、挺、爽。粗梳毛织物整理后其表面有茸毛,一般织纹不明显,为重厚型织物,手感松软且有弹性。毛织物的幅宽较阔,常带边字,主要用作高档服装的面料。毛织物的品种很多,通常,生产批量都较小,组织比较复杂,纬纱色泽比较丰富。根据毛织物及其原料的特点,其常用的加工工艺流程一般为:

一、精梳毛织物



毛股线加工流程中先络筒后并捻的流程生产效率高,纱线质量好,适宜于大批量生产,先并捻后络筒的工艺流程比较适合小批量、多品种的毛织生产,故仍被广泛采用。通常,各毛织厂根据织物要求、自身设备条件、传统生产习惯等因素来选择适宜的工艺流程。

二、粗梳毛织物



毛织生产中,经纱一般不经过专门的上浆工序,只有在细特精梳单纱轻薄织物生产时,才采用类似棉织的分批整经和上浆加工方法,或采用单纱上浆再作分条整经加工。前者生产效率高,适用于批量很大的织物品种生产;后者生产效率较低,但上浆质量很好,且能符合小批量、多品种的市场需求。为防止高速整经时产生静电,并适应无梭织机高速、高张力的织造,在分条整经加工时对经纱给油、上蜡或上合成浆料的乳化液,以代替浆纱。

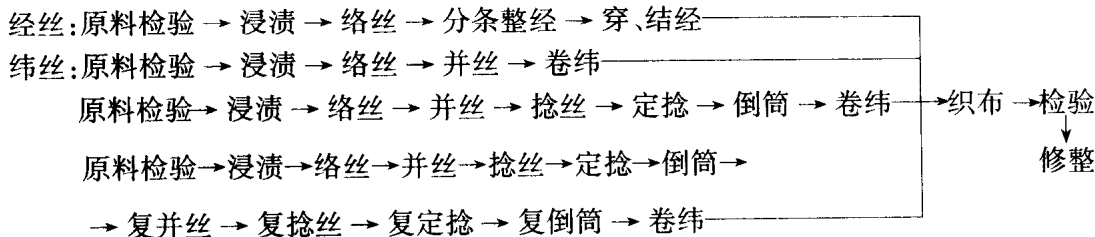
由于分条整经机的织造加工流程较短,能满足小批量、多品种的生产要求,因此十分适于毛织生产。

根据毛织物的特点,用于毛织生产的织机为阔幅织机,经常配有多臂开口机构,并且具有很强的多色选纬功能。目前,有梭毛织机使用比例还很大,有梭毛织机采用短牵手四连杆打纬机构,以适应打纬力较大和阔幅织机上纬纱飞行时间较长的需要。织机常为用于多色纬织造的双侧升降式多梭箱自动换纤织机,自动换纤方式对于多梭箱织机的自动补纬比较方便。为保证织物的实物质量,纬纱一般采取间接纬,纤子卷绕密度大、成形好,纬纱疵点也有所减少。

剑杆织机和片梭织机在毛织生产中应用很广,两种织机都能适应重厚或轻薄型织物加工。剑杆头和片梭对纬纱作积极式引纬,对纬纱控制能力强,引纬质量好。片梭织机可以进行4~6色任意选纬,剑杆织机选纬功能更强,任意选纬数最多可达8~16色。由于片梭在启动时的加速度很大,使纬纱张力发生脉冲增长,容易引起纬纱断头,因此,使用片梭织机加工毛织物时,应对纬纱的质量提出较高的要求。

第五节 真丝织物的加工流程

真丝织物产品种类很多,有纺、绉、绫、罗、缎、绸、锦和绢类,各类织物都有自己独特的外观风格和手感特征。因此,它们的加工工艺流程和加工工艺存在一定差异。真丝织物的经丝准备加工流程较短,纬丝准备加工流程较长,忽略一些微小的流程差异,真丝织物的工艺流程主要有:



真丝十分纤细,卷绕时容易产生嵌头、倒断头等疵点,致使退解时丝线兜攀,不仅造成原料浪费,而且影响产品质量和生产顺利进行。因此,准备工序的重点是保证卷装成形正确良好,退解方便。同时,要控制丝线张力,不但张力大小要恰当,而且张力要均匀,只有保证单丝张力和片丝张力的均匀程度,才能有效地防止经柳、横档等织疵的产生。

桑蚕丝的吸湿量会对丝线的强力、伸长产生显著影响,在准备和织造过程中应控制丝线回潮率的均匀程度,避免因原料回潮率之间的差异引起丝线的伸长差异,从而造成经柳、横档织疵。在桑蚕丝织物加工中,这一因素尤应受到重视。

真丝织物的经丝通常由两根、三根或四根 22.2/24.4dtex 的桑蚕丝经无捻并合而成,有时加有极少的捻度。经丝的断裂强度较低,织造过程中不宜经受较大的拉伸张力,否则会引起断丝,影响织机上经丝开口。因此,丝织加工的特点是织机采用较大的梭口长度和较小的梭口高度,从而降低开口过程中经丝的伸长变形和张力,使经丝得到保护。丝织机常采用较大的机身长度,机身长度可达 2.4~2.9m。

为了减少开口动力消耗,便于挡车工操作以及保持绸面清洁,织机上真丝织物通常都反织。在反织条件下,一般采取后梁低于胸梁的经位置线,这有利于突出纬丝效应。在提花真丝织物加工时,为显现良好的纬花效应,保持织物外观光亮,后梁低于胸梁的数值应比平素织物大一些。后梁低于胸梁的织造工艺即采用等张力梭口,并且开口时间较迟或为零度,还有助于织物平挺、织纹清晰、手感丰满。

在开口清晰的前提下,经丝上机张力以小为宜。加工平素织物,为获得较大的织物密度,可以适当增加经丝上机张力;熟织的经丝因脱胶而强力下降,它的上机张力要低于生织的经丝。

用于真丝织物加工的织机常配用多臂开口机构或提花开口机构。目前,有梭织机仍占很大的比例;在类型众多的无梭织机中,剑杆织机比较适应批量小、花色品种繁多的丝织生产,并且剑杆对纬丝的控制能力强,引纬动作比较缓和,故在真丝织物加工中得到广泛应用。剑杆织机的机型应选择加工轻薄型织物为宜,织机常采用单后梁结构。与双后梁结构相比,单