



实用棉织学

SHIYONG MIANZHIXUE

浙江科学技术出版社

实用棉织学

赵秉然 编著

浙江科学技术出版社

内 容 简 介

《实用棉织学》是一本理论密切联系实际科技书籍。全面系统地阐述织机各部分机构的运动原理、工艺要求和机械故障成因；周密深入地分析棉布各种疵点的产生原因和防治方法；同时总结了提高棉布实物质量的经验和控制棉布长宽变化的办法；以及介绍了国内外一些改善织机性能的新技术、新装置。最后附录了织物成型的基础性理论和用看听摸嗅分析织机动态的基础性技术。本书具有一定的实用价值，可作为棉纺织工业职工大学的辅助教材；纺织工业大专院校、中专、技校的参考教材；有关科技人员、企业管理人员、棉纺织职工的参考、学习用书。

实用棉织学

赵秉然 编著

*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本：787×1092 1/32 印张14.75 字数338,000

1984年11月第 一 版

1984年11月第一次印刷

印数：1—7,700

统一书号：15221·87

定 价： 1.82 元

前 言

棉纺织工业担负着基本生活资料的生产。我国的纺织品不仅要满足国内十亿人民的需要，而且要远销世界各国，为国家增加外汇收入，积累“四化”建设资金，棉纺织工业在我国的社会主义经济建设中占有重要的地位。

当前，棉纺织工业需要研究和解决的课题很多，如提高棉纺织品的质量；更新花色品种；改善经营管理，降低原材料和能源的消耗，提高劳动生产率，提高经济效益，等等。这就需要尽快提高现有棉纺织职工的技术水平和管理水平，培养为发展纺织工业所需的专业人材。目前各省市除办好原有的纺织工业大专院校、中专、技校外，还因地制宜地举办了各种形式的纺织职工大学、纺织职业学校。当务之急就是要及时提供切合职工教育特点的教材。为了适应这个需要，特编写了《实用棉织学》一书。全书内容分编为五大部分，包括十章六十节与附录，其中：

第一部分，系统地介绍棉织工程的任务和工作范围、织机种类和织物种类，以及一般织机的结构和发展趋向。重点介绍完成棉织工程任务的方向和方法，各类织机的特征和织机各部分机构不同型式的特点。

第二部分，全面地阐述织机各部分机构的运动原理、工艺要求和主要部件设计，以及全机各种故障发生原因和修理方法，并对一些机构的改进动向作了比较详细的介绍。

第三部分，对棉布各种外观疵点的症状、成因和防治方法，特别是对常见而难除的“稀密路”、“双脱纬”、“经纬缩”、“断经纬”、“边疵”、“长宽度不合格”等疵点作了从实际到理论的调研分析，结合作者的亲身体会，介绍了切实可行的防治方法与专题总结。

第四部分，系统地介绍有关提高棉布实物质量的实际经验，对一般

常织品种风格特征和改善方法，做了符合实际应用的总结。

第五部分，附录了两篇与本书内容较为密切的论文。一篇是《平纹织物成形区经纬纱位移规律的探讨》，目的是想使读者对织物成形的基础理论有所了解。另一篇是《用看听摸嗅技术分析织机动态》，为读者在使用织机和修理故障等过程中，提供方便而有效的测试手段。

此书总的要求是想使广大棉织人员通过对本书的学习，能有把握地、准确地处理棉织生产过程中出现的大部分技术问题。

本书在编写时，部分章节曾参考《织机》、《棉织学》等书部分内容，并在浙江省轻工业厅、浙江省纺织学会的支持下，于1983年6月召开了审稿会议，会上推定丁亦高、杨毅萍、江灿功、许生繁、桂宝义、冯其卫、何惠芳、李容之、孙连生、石澄龙、周生瑞等工程师和专家分章进行审改；浙江丝绸工学院副教授张友梅同志审稿；余友生、江月美同志协助描绘插图。对此深表感谢。

本书具有一定的实用价值，可作为纺织职工大学和纺织工业大专院校、中专、技校的参考教材，也可供纺织系统中的科技人员、企业管理人员、职工自学参考。

限于编者水平，书中缺点、错误在所难免，热诚恳请广大读者批评、指正。

编 者

1983年11月

目 录

第一章 概 述

第一节	织造工程的任务和工作范围·····	(1)
第二节	现用织机的种类·····	(5)
第三节	织物种类·····	(8)
第四节	一般有梭织机机构简述·····	(13)

第二章 开 口 运 动

第一节	概述·····	(48)
第二节	梭口·····	(50)
第三节	经纱在开口过程中的伸长与张力·····	(55)
第四节	经纱在织造过程中所受的摩擦·····	(59)
第五节	开口运动的时间概念·····	(60)
第六节	综框运动的规律·····	(64)
第七节	梭口高度、综框动程与开口凸轮偏心率之间的关系·····	(66)
第八节	开口凸轮的设计·····	(68)
第九节	多页综的开口凸轮·····	(71)
第十节	多臂开口机构·····	(73)
第十一节	提花机开口机构·····	(78)
第十二节	开口机构故障原因·····	(81)

第十三节	吊综技术	(83)
------	------	--------

第三章 引纬运动

第一节	概述	(97)
第二节	投梭机构	(97)
第三节	梭子的材料和结构	(108)
第四节	梭子运动过程	(119)
第五节	投梭运动故障原因	(137)
第六节	新型引纬机构	(147)

第四章 打纬运动

第一节	概述	(166)
第二节	打纬机构	(166)
第三节	四连杆打纬机构运动分析	(168)
第四节	打纬运动与织物成形	(178)
第五节	边撑	(193)
第六节	打纬机构及边撑故障的原因	(195)

第五章 送经运动和卷取运动

第一节	送经运动	(198)
第二节	卷取运动	(220)

第六章 纬停、诱导和自动补纬机构

第一节	纬停机构	(239)
-----	------	---------

第二节	诱导机构.....	(247)
第三节	补纬机构.....	(256)

第七章 织机保护装置

第一节	梭库无梭、侧梭和换梭、轧梭自停机构.....	(292)
第二节	断经自停机构.....	(292)
第三节	经纱保护自停机构.....	(295)

第八章 多梭箱机构

第一节	1511 S 型多梭箱机构.....	(298)
第二节	1511 S 型多梭箱机构装配规格和故障修理.....	(309)

第九章 棉布疵点的产生原因和防治方法

第一节	断经.....	(316)
第二节	断边.....	(323)
第三节	豁边.....	(329)
第四节	烂边.....	(330)
第五节	边撑疵.....	(332)
第六节	毛边.....	(334)
第七节	断纬.....	(339)
第八节	双纬(百脚)、脱纬.....	(346)
第九节	跳花、跳纱、星形跳花、沉纱.....	(353)
第十节	稀密路.....	(357)
第十一节	云织.....	(368)

第十二节	经缩(波浪纹).....	(371)
第十三节	方眼.....	(374)
第十四节	纬缩.....	(376)
第十五节	油污杂斑.....	(381)
第十六节	其他疵点.....	(388)
第十七节	棉布长宽度变化规律调查分析.....	(393)

第十章 提高棉布实物质量

第一节	中密平纹织物丰满度.....	(402)
第二节	府绸织物颗粒清晰度.....	(405)
第三节	斜纹卡其织物纹路清晰度.....	(408)
第四节	棉布布边平直度.....	(412)

附 录

一、平纹织物成形区经纬纱位移规律的探讨.....	(415)
二、用看听摸嗅技术分析织机动态.....	(452)

第一章 概 述

第一节 织造工程的任务和工作范围

织造工程的任务：是将准备车间送来的经轴和纬纱车间（或卷纬车间）送来的纬纱，按织物规定要求制织成布，再送整理车间检验、烘刷、折迭、分等，然后成包出厂。

这一任务，如果要较好地去完成它，确实不是一件容易的事情。例如按部颁一档标准，折合 29×29 号（ 20×20 支）市布，台时产量为4.8米，入库一等品率为96%，下机一等品率为60%，万米用人90工，再加上用纱、用料、用电等指标，工作确实很艰难。

总结以往经验，要完成上述任务，具体来说应从下列几方面进行努力。

一、维护织机的良好性能

（一）首先要全面掌握织机结构的设计原理、平装规格、故障成因和修理方法等。

（二）做好织机平修工作：在合理编制大小平车周期计划的基础上，完成四率（即设备完好率、平修准期率、计划完成率、一等一级车率）指标。并要求机物料供应规格化，工具仪器标准化、操作方法合理化及严格执行平车质量检查和交接验收制度。

（三）日常检修维护工作良好：日常检修工作包括自动检修、重点检修、巡回检修、了机检修、梭子检修、机器加油等

各方面，对这些检修工作要做到细致、踏实、一丝不苟。

二、要求正确的工艺设计

(一) 充分认识各工艺参数的作用和相互关系，根据各织物品种的特点，作出合理的工艺设计。

(二) 经常调查研究，了解工艺设计在生产中的实效，必要时作出相应的修改。

三、努力提高棉布质量

棉布质量可概括分为外观疵点、实物质量、物理指标三部分，现将它们的具体内容和努力方向叙述如下：

(一) 外观疵点总共分7大类60余种。即：

1. 破损性疵点：如破洞、豁边、跳花、烂边、猫耳朵、修整不良、霉斑；

2. 密集性疵点：如毛边、结头、纬缩、边撑疵、棉球、竹节纱、星跳、跳纱；

3. 一处性疵点：如断疵、布面拖纱、杂物织入；

4. 经向疵点：如断经、沉纱、综穿错、错纤维、粗经、吊经纱、紧经纱、松纱、并线松紧、双经、筘路、筘穿错、针路、花经、经缩；

5. 纬向疵点：如拆痕、双纬、脱纬、密路、稀纬、条干不匀、云织、错纬、花纬、百脚；

6. 油污疵点：如油经、油纬、油渍、锈经、锈纬、锈渍、不退色色经、不退色色渍、污渍、水渍、浆斑、流印、油花纱、布开花、煤灰纱、不褪色色纬；

7. 不合规格：如狭幅、斜纹反向、密度不对、错号等。

要减少上述这些疵点的产生，首先要对这些疵点的产生原因和防治方法，有较深入的了解，并根据具体出现的情况，采取相应的措施。

(二) 实物质量是反映本色棉布外观质量另一侧面的一个新概念。它主要针对不同织物的风格特征，提出不同的具体要求。例如要求平布布面丰满、府绸颗粒清晰、斜纹布纹路清晰，以及各种棉布的布边平直等。

为提高棉布实物质量，就要求我们对织物成形理论有较深的理解，并根据各织物品种的风格特征，在工艺和管理上给予妥善的、合理的安排。

(三) 物理指标是指棉布在10厘米内，经密超过标准1.5%，纬密超过标准1%，经纬向断裂强度低于标准8%，棉结杂质超过规定数量等缺点而确定棉布成批降等的一种质量考核办法。因此，保证棉布物理指标长期符合国家标准规定范围，也是织造工程的重要任务。

完成这一任务，首先要对这些指标的变化规律进行深入的探讨。其次要环绕这些指标的各种有关因素进行细致踏实的调研工作。第三要定时定量做好这些指标的抽样试验工作，以便及时掌握其变化动向，采取相应措施。

四、提高职工技术，搞好操作练兵，开展劳动竞赛

搞好生产的关键是人，但是一个优秀的工作者，不仅要求政治思想好，同时也要求有精湛的技术。提高职工技术应该理论与实践并重。要长期有计划地给职工上技术课，同时也要采取各种形式的操作练兵。并组织各种内容的劳动竞赛，例如对手赛、班际赛、万米无疵布赛等。要善于总结各工种操作经验，取长补短，逐步完善工作法。从而不断创造出新成绩、新水平。

五、加强企业管理

企业管理是现代化企业的重要支柱，没有科学的企业管
理，就不可能有优质高产的企业生产水平。企业管理一般包括

计划、技术、质量、设备、物资、财务、劳动、安全、生活等方面；具体在织造工程重点是计划、质量、设备、物资、劳动、安全等六个方面。要达到有条不紊地对生产进行管理：第一，要有严密合理的劳动组织；第二，编制符合生产发展规律的计划；第三，制订切合实际需要的科学管理制度，例如岗位责任制、交接班制、清整洁制、质量分析制、固定供应制、班组经济核算制、经济责任制、安全生产制、设备维修制等。

六、其他

为了较好地完成织造工程任务，使企业的织部主要考核指标达到一档水平，除了积极做好上述五方面工作外，还应在下列三方面进行努力。

（一）组织力量针对织造工程理论和实践中存在的问题，开展科研活动。例如对全面质量管理、织物成形理论、电子技术 在织机上的使用、探纬和投梭及补纬装置的改进、气油压缓冲装置的试用，提高质量措施和环保措施等项目进行研究和推广。

（二）节约用电、用纱、用机物料，以降低棉布成本。

这方面工作重点应放在机器维修质量上，要保证机器运转轻快灵活，投梭力不宜过大，吊综不宜过紧以减少用电用料。要掌握棉布长宽度变化规律，减少各工种回丝量，以降低用纱量。同时采取切实有效的节电、节料方面技术革新。

（三）狠抓“三率”，提高产量

“三率”即设备生产效率、设备运转率和设备利用率。

1. 设备生产效率是指正在运转的设备实际单产与理论单产的百分比即：

$$\text{设备生产效率} = \frac{\text{实际单产}}{\text{理论单产}} \times 100\% \quad (1)$$

从公式(1)看出提高实际单产必须提高设备生产效率，影响设备生产效率的因素是坏车、坏布、落布、加油而引起的停台。因此，减少上述停台时间是提高设备生产效率的关键。

2. 设备运转率是指实际运转设备总台时数与利用设备总台时数的百分比，即：

$$\text{设备运转率} = \frac{\text{实际运转设备总台时数}}{\text{利用设备总台时数}} \times 100\%$$

利用设备总台时数，就是当班可开齐设备总台时数。实际运转总台时数，就是从利用设备总台时中减去停台时数。

因此，实际运转总台时数高，设备运转率也高，当然棉布实际产量也就增多。

影响设备运转率的因素分二类：一类是由于大小平车、重点检修、电气检修停台造成的；另一类是由于缺人、供应脱节、大坏车修理停台造成的。诚然第一类属于计划停台，第二类属于人为停台，所以，尽可能减少第二类停台时间，是提高设备运转率的关键。

3. 设备利用率是指已安装的设备有否充分利用？影响设备利用率的因素是停电，停电少当然利用率就高，若劳动组织合理，开四班三运转，即人仍按计划休息，而机器24小时连续运转，那末设备利用率也高。

以上关于较好地完成织造工程任务应做的各项工作，虽然是分别逐条加以叙述，但实际上它们之间都互有联系，相辅相成。对于这一点，我们应有深刻的领会。

第二节 现用织机的种类

织机的种类很多，型号不同，性能不一，大体可分为下列

几类：

一、以制织原料不同来区分的有：棉织机、毛织机、麻织机、丝织机、金属丝织机、玻璃丝织机等。

二、按织物的用途来区分的有：服装布织机、工业布织机、毛巾织机、毛绒织机、毛毯织机、织带机等。

三、按织物宽度来区分的有：狭幅织机和阔幅织机。

四、按织机演变进程来区分的有：人力织机、普通织机、自动织机、无梭织机、圆形织机、多梭口织机、引纬针织机和织编机等。

(一) 人力织机，是依靠人力来使织机运动的，如用脚踏开启梭口，手掷传递梭子，手拉箱帽打纬等等。这种机型已属淘汰。

(二) 普通织机，是指电力传动，并已具有开口、投梭、打纬、送经、卷取、断纬自停、断经自停、经纱保护、起制动等机构，但没有诱导和自动补纬等机构。

(三) 自动织机，是在普通织机机构的基础上，增加自动补纬及其一些配套机构，如诱导及补纬失误自停等机构。目前自动织机大致上分四种型式，即换梭、换纤、大纤库、车头卷纬等四种。

(四) 无梭织机，即不用梭子传递纬纱的织机。目前大致上有喷气、喷水、剑杆、片梭四种型式。

(五) 圆形织机，是由2~4个织轴，垂直方向向上送出经纱，开口是由凸轮传动综丝形成梭口的，并用电磁铁隔着经纱吸引四只梭子，在梭口内作圆周运动。当纬纱从梭内引出后，即由四只带齿的倾斜轮子压入织口，以此作打纬运动。因此机吐纬是四只梭子同时进行的，故单产甚高，且织成的布成筒形，故作袋形织物甚为适宜。但因为四只梭子需在4~8分

钟内装纬一次，故工人看台数量不多，同时由于倾斜枪打纬力较小，不能织厚密织物。

(六) 多相织机，是在全机整幅经纱中，同时形成若干个梭口，用若干只载纬器同时引纬，故也称多梭口织机。这两方面相互作用要配合好，即每只载纬器走到何处，该处经纱要及时开启，让载纬器通过并压纬后，经纱即闭合换位重新开启梭口，让第二只载纬器再通过。全幅各段经纱都以这种形式在进行制织，故载纬器速度并不高，但由于很多载纬器同时在引纬，因此织物的产量确是可观的。这种织机幅宽一般为3.3米，两面多达30余只载纬器同时制织。

多梭口织机的缺点是全机断一根经纱或轧住一只梭子进行处迟时，势必影响整台机器的运转。

(七) 引纬针织机，是不用梭子、筘座和提综装置，而是用若干个开口片，来同时完成若干个经纱开口，并用若干根引纬针来同时引纬，这也是一种在同台织机上多根纬纱同时引入的制织方法，特点低速高产。全机20根引纬针，每分钟纬纱引入数是800根。

该机梭口很小，仅高7毫米，因此断经很少。而纬纱储存量很大，织机能连续生产24~48小时不用补充纬纱，并具有振动小、噪音低的优点。其缺点是造价高，翻改品种不易，占地面积大。

(八) 织编机，是机织与针织相结合的织机，其特点是入纬量很高，每分钟多达2000米。

五、按纬纱颜色变换数量来区分的有：单色、双色、三色、四色、六色、多色等梭箱织机。

单色梭箱织机即一般普通织机；双色、三色、四色梭箱织机即一般采取梭箱升降变换形式，并用手换梭内纬纱的织机，故

其劳动生产率较低。目前四色梭箱织机也有采取自动换梭形式，但机构较复杂，需要四列梭库，40只梭子，并配备选色发令机构。

六色梭箱织机，一般采取回转式，即将六只梭子分装在圆滚筒周围，依据选色发令机构的命令，令滚筒回转一定角度，使选定的色纬梭子，停在等待投梭的位置上，以供制织所需。

上述各种多梭箱装置的变换机构的传动结构，大体上可分为偏心轮式、杠杆式、条齿式和曲柄式四类。各有利弊，需根据具体情况而选择。

多色纬纱织机（即六色以上的），在剑杆、片梭织机上有采用，一般换梭、换纱织机采用较少。从机构繁简程度来看，应用在剑杆织机上较简单。

第三节 织 物 种 类

织物的种类很多，这里所谈的织物是指织布机上生产的织物，也即是经纬纱相互交织的织物。因此，用其他方法制成的织物，如针织物、经编织物、“无纺织布”等都不在这里讨论。

经纬纱交织的织物（以下简称织物），大体上分下列几方面：

一、按织物用途来划分，有工业用织物与民用织物两种。工业用织物是指篷帐布、轮胎里子布等等；民用织物是指被单布、毛巾布、服用布等等。

二、按织物所用原料来划分，有棉、毛、麻、丝、人造纤维、合成纤维、混纺等织物。

三、按织物组织结构和特征来划分，有：

（一）平纹织物