



纺织高等教育“十一五”部委级规划教材

机织 实验教程

朱苏康 主编 / 黄 故 主审

JIZHI
SHIYAN JIAOCHENG



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书是纺织高等教育“十一五”部委级规划教材,内容包括机织基础知识(基础实验方法及实验仪器设备简介、应用数理统计基础)、机织工程的认识性实验、工艺分析研究性实验、质量分析研究性实验和综合性、设计性实验等。内容系统、全面,有较强的实践性和可操作性。

本书可作为纺织工程专业师生在本科学习阶段中所涉及的各类机织实验、实习和实践的指导书,也可供纺织行业工程技术人员和研究人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

机织实验教程/朱苏康主编. —北京:中国纺织出版社,2007.7

纺织高等教育“十一五”部委级规划教材

ISBN 978-7-5064-4378-4

I. 机… II. 朱… III. 机织—实验—高等学校—教材

IV. TS105-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 054802 号

策划编辑:江海华 责任编辑:曹昌虹 责任校对:俞坚沁
责任设计:李 然 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

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2007年7月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:17

字数:341千字 印数:1—4000 定价:38.00元(附光盘1张)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

第一章 基础知识	1
第一节 机织基础实验方法及实验仪器设备简介	1
一、机器速度、纱线/织物线速度测定方法及实验仪器	1
二、旋转轴角位移信号生成及实验仪器	4
三、纱线张力测定方法及实验仪器	6
四、位移、速度和加速度的测定方法及实验仪器	11
五、振动和噪声测定方法及实验仪器	13
六、卷装密度测定方法及实验仪器	19
七、织物密度测定方法及实验仪器	22
八、纱线机械性能测定方法及实验仪器	24
九、纱线毛羽测定方法及实验仪器	28
十、粘度测定方法及实验仪器	31
十一、浓度测定方法及实验仪器	34
十二、总固体率测定方法及实验仪器	34
第二节 应用数理统计基础	38
一、基本概念	38
二、样本的统计量	39
三、随机总体的参数估计	40
四、正态总体参数 μ 的区间估计及样本容量	41
五、异常数据的检验	44
六、秩和检验法	45
七、正交试验	46
八、回归分析	50
第二章 认识性实验	55
第一节 织造设备的机构认识性实验	55
实验一 络筒设备与主要机构	55
实验二 并纱设备与主要机构	60

实验三	倍捻设备与主要机构	62
实验四	花式纱设备与主要机构	66
实验五	整经设备与主要机构	67
实验六	浆纱设备与主要机构	75
实验七	穿经、结经、分经设备与主要器材	81
实验八	卷纬设备与主要机构	84
实验九	定形设备与主要机构	87
实验十	织机开口机构	88
实验十一	有梭与片梭引纬及其主要机构	95
实验十二	剑杆引纬及其主要机构	100
实验十三	喷气、喷水引纬及其主要机构	103
实验十四	织机打纬机构	105
实验十五	织机卷取和送经机构	108
实验十六	织机经停和纬停装置	115
实验十七	储纬器和布边加固装置	118
第二节	织物组织的认识性实验	123
实验十八	平纹及其变化组织的认识	123
实验十九	斜纹及其变化组织的认识	124
实验二十	缎纹及其变化组织的认识	126
实验二十一	联合组织的认识	128
实验二十二	复杂组织的认识	130
实验二十三	色纱与组织配合的认识	132
第三节	织造工艺流程的认识性实验	134
实验二十四	棉、麻织物织造工艺流程	134
实验二十五	毛织物织造工艺流程	138
实验二十六	丝织物织造工艺流程	140

第三章	工艺分析研究性实验	142
-----	-----------------	-----

✓ 第一节 络、并、捻工序的工艺参数测定及分析	143
实验二十七 络筒张力的测定及分析	143
实验二十八 络筒清纱工艺的分析	145
实验二十九 倍捻滞后角分析	147
第二节 整经工序的工艺参数测定及分析	149
实验三十 整经张力的测定及分析	149
实验三十一 分条整经条带卷绕分析	152
第三节 浆纱工序的工艺参数测定及分析	154
实验三十二 浆液粘度的测定及分析	154
实验三十三 浆液总固体率的测定及分析	156
实验三十四 浆液粘着力的测定及分析	157
第四节 织造工序的工艺参数测定及分析	159
实验三十五 织机打纬阻力和经纱动态张力的测定及 分析	159
✓ 实验三十六 综框运动规律的测定及分析	162
实验三十七 织机噪声与振动的测定及分析	164
实验三十八 梭子平均飞行速度和进出梭口挤压度的 测定及分析	167
实验三十九 喷气(喷水)织机纬纱平均速度的测定及 分析	169
实验四十 喷气织机引纬流体速度的测定及分析	171
实验四十一 剑杆运动规律的测定及分析	173
实验四十二 上机张力、后梁高度对织物外观风格的影响	175
第四章 质量分析研究性实验	177
第一节 棉、麻织半成品、成品检验与分析	178
实验四十三 棉、麻织络筒质量检验与分析	178
实验四十四 棉、麻织接头质量检验与分析	181

实验六十九 小样试织实验	246
附录	249
参考文献	255

14. 喷气织机引纬气流的速度衰减规律及其测定装置、测定方法,异形纬对喷气织机引纬气流的防扩散作用。掌握测定操作技能。
15. 剑杆头运动轨迹与织机主轴回转角度的对应关系,剑杆头的运动规律及其测定装置、测定方法。掌握测定操作技能。
16. 上机工艺参数(上机张力、后梁高度等),上机工艺参数对织物外观风格的影响。掌握织机上机工艺参数调节方法。

第一节 络、并、捻工序的工艺参数测定及分析

实验二十七 络筒张力的测定及分析

一、实验目的

- (1) 对影响络筒张力的主要因素建立感性认识。
- (2) 了解络筒时纱线张力的变化规律。
- (3) 了解络筒张力测定装置、测定方法,掌握测定操作技能。

二、基本知识

1. 络筒张力定义 络筒过程中,张力装置与槽筒导纱点之间纱线的张力。
2. 络筒张力要求 络筒时,为了使筒子具有一定的卷绕密度且成形良好,纱线必须有一定的张力,张力大小应符合工艺要求。
 - (1) 张力过大,纱线弹性损失,不利于织造。
 - (2) 张力过小,筒子卷绕密度小,容量减少,成形不良。
3. 张力波动的要求 络筒张力要求均匀,管纱在管顶部和管底部退绕时络筒张力差异不能太大,整个管纱退绕过程中络筒张力波动要小。
 - (1) 张力的波动对后道工序的正常进行及半成品卷绕质量影响较大。
 - (2) 张力的波动甚至会影响织物的外观。

三、实验准备

1. 实验仪器 1332MD 型络筒机或自动络筒机,机械式单纱张力仪,便携式单纱电子张力仪,光电转速表。
2. 实验材料 纱线。

四、实验内容和实验步骤

1. 实验内容

- (1) 使用或不使用气圈破裂器条件下,测定不同张力垫圈重量时络筒张力的变化。
- (2) 使用或不使用气圈破裂器条件下,测定不同纱线线密度时络筒张力的变化。
- (3) 使用或不使用气圈破裂器条件下,测定不同导纱距离条件下,管顶部和管底部纱线退绕时络筒张力的变化。
- (4) 测定使用和不使用气圈破裂器条件下,管顶部和管底部纱线退绕时络筒张力的变化。

2. 实验步骤

- (1) 测量 1332MD 型络筒机的槽筒转速或记录自动络筒机的络筒速度。
- (2) 测量槽筒的直径和导纱动程、沟槽圈数。
- (3) 测量导纱距离,即管纱顶端到导纱板之间距离。
- (4) 放置好单纱张力仪,单纱张力仪应放在张力装置与槽筒导纱点之间。
- (5) 按照实验内容依次进行,各测两个管纱。对于实验内容(1)、(2)分别测定在管顶部和管底部退绕时的张力,然后求张力平均值。

3. 实验注意事项 络筒过程中,络筒张力始终是一个波动值。建议使用具有一定机械惯性的机械式张力仪,读出指针摆动区的中点数值,即为检测时段内张力的平均值。

五、实验记录

1. 实验条件

络筒机型号: _____; 导纱动程: _____ mm; 槽筒圈数: _____ 圈;
槽筒直径: _____ mm; 络筒机的槽筒转速: _____ r/min;
自动络筒机的络筒速度: _____ m/min。

2. 测试数据记录及计算 将实验测试的络筒张力记录在表 3-1 ~ 表 3-4 中。

表 3-1 不同张力垫圈重量时络筒张力的变化

张力垫圈重量(g)	$G_1 =$			$G_2 =$		
	管顶张力	管底张力	平均张力	管顶张力	管底张力	平均张力
1						
2						

络筒条件: 导纱距离 $H =$ _____ mm, 纱线线密度 = _____ tex; 气圈破裂器: _____ (有, 无)。

表 3-2 不同纱线线密度时络筒张力的变化

纱线线密度(tex)	纱线线密度 1 =			纱线线密度 2 =		
	管顶	管底	平均	管顶	管底	平均
1						
2						

络筒条件: 张力垫圈重量 $G =$ _____ g, 导纱距离 $H =$ _____ mm; 气圈破裂器: _____ (有, 无)。

表 3-3 不同导纱距离时管顶部和管底部退绕时络筒张力的变化

导纱距离(mm)	$H_1 =$		$H_2 =$	
管 纱	管 顶	管 底	管 顶	管 底
1				
2				
平 均				

络筒条件:张力垫圈重量 $G =$ _____ g, 纱线线密度 = _____ tex; 气圈破裂器: _____ (有, 无)。

表 3-4 使用和不使用气圈破裂器条件下,管顶部和管底部退绕时络筒张力的变化

气圈破裂器	不用气圈破裂器		使用气圈破裂器	
管 纱	管 顶	管 底	管 顶	管 底
1				
2				
平 均				

络筒条件:张力垫圈重量 $G =$ _____ g, 导纱距离 $H =$ _____ mm, 纱线线密度 = _____ tex。

思 考 题

1. 影响络筒时纱线平均张力大小的主要因素有哪些? 影响的规律如何?
2. 络筒时, 导纱距离和气圈破裂器对管顶部和管底部退绕时络筒张力的差异, 即对络筒张力均匀程度有什么影响?

实验二十八 络筒清纱工艺的分析

一、实验目的

- (1) 了解电子清纱器的工作原理。
- (2) 掌握电子清纱器的参数设定方法。
- (3) 掌握乌斯特纱疵分级仪的使用方法。
- (4) 掌握电子清纱器清除效率的测定操作技能。

二、基本知识

1. 清纱器基本知识 纺纱厂送来的管纱一般都带有粗细节、绒毛及废屑杂物等疵点, 所以必须利用清纱器对纱线进行检查和疵点清除。清纱器根据其原理和结构可分为机械式与电子式两大类。

(1) 机械式清纱装置: 机械式清纱装置有隙缝式、梳针式和板式等几种。该类清纱装置上有一条可调缝隙, 缝隙的大小称为隔距。纱线通过该缝隙时, 粗节、棉结以及附着于纱线

上的飞花杂质被阻挡刮除,另外,纱线在高速退绕时可能发生的脱圈,也无法通过缝隙被清除,从而提高了筒子的内在质量。机械式清纱器结构简单,调节方便,成本低廉,不受温度影响,对织造工序影响较大的结头、飞花杂质也能切断或清除,但容易刮毛纱线,损伤纤维,而且对于扁平状的纱疵往往也会遗漏,清纱效率一般只达到30%左右。

(2)电子式清纱装置:电子清纱器则采用无接触检测,因而不会损伤和刮毛纱线,它的清纱原理是通过对纱疵的直径(截面增量)和长度两个参数进行检测而获得纱疵信息,与设定值比较,当纱线某处的检测值超出设定值时则切断纱线,剔出纱疵。

2. 乌斯特纱疵分级仪基本知识 乌斯特纱疵分级仪不仅可以检测清纱器的清纱效果,而且可以用来指导清纱器各工艺参数的设定。用乌斯特纱疵分级仪评价清纱器有如下优点。

(1)数据准确:乌斯特纱疵分级仪可以把纱线的各类纱疵及其分布情况进行统计打印,通过数据比较可以获得电子清纱器清除短粗节、长粗节、细节三种纱疵的清除效率,其数据真实可靠。

(2)可以逐锭检查电子清纱器检测头的工作可靠性:每台电子清纱器控制的多个检测头,可能由于原器件的损坏等原因,会导致部分检测头工作不稳定,使各锭之间差异较大。用纱疵分级仪可以对单个检测头的清纱效率进行检测并对其工作可靠性作出评价。

三、实验准备

1. 实验仪器 普通络筒机或自动络筒机(带有电子式清纱装置),乌斯特纱疵分级仪。
2. 实验材料 纱线。

四、实验内容和实验步骤

1. 实验内容

- (1)设计三种清纱工艺参数。
- (2)将24个管纱(约10万米纱线)按标准方法,用乌斯特纱疵分级仪测出管纱10万米纱疵数。
- (3)将试验管纱按设定的电子清纱器清纱工艺参数经络筒机切疵后卷绕成筒子。
- (4)再测筒子纱10万米纱疵数并计算清除效率。设管纱有害疵点数为 M ,筒纱有害疵点数为 N ,则电子清纱器清除效率 E 为:

$$E = \frac{M - N}{M} \times 100\% \quad (3-1)$$

2. 实验步骤

- (1)用乌斯特纱疵分级仪测出管纱10万米纱疵数。
- (2)在络筒机上调节电子清纱器清纱工艺参数。
- (3)按照三种不同清纱工艺进行重复络筒实验,记录工艺参数和实验数据。
- (4)用乌斯特纱疵分级仪测出筒子纱10万米纱疵数。

(5) 计算并对比不同清纱工艺参数的清除效率。

五、实验记录

1. 实验条件

测试品种: _____; 纱疵分级仪型号: _____; 络筒机型: _____;

络筒速度: _____ m/s; 电子清纱器型号: _____。

2. 测试数据记录及计算 将三种清纱工艺记录在表 3-5 中。分别对三种清纱工艺计算短粗节、长粗节和细节的清除效率, 填入表 3-6。

表 3-5 三种清纱工艺设定

项 目		工艺 1	工艺 2	工艺 3
S 短粗节	截面增量(%)			
	长度(cm)			
L 长粗节	截面增量(%)			
	长度(cm)			
T 细节	截面增量(%)			
	长度(cm)			

表 3-6 清除效率

项 目	清 除 效 率		
	工艺 1	工艺 2	工艺 3
短粗节			
9 级有害疵点			
长粗节			
E 类疵点			
细节			
H2 + I2 类疵点			

思 考 题

1. 电子清纱器工艺参数有哪些? 设定工艺参数应从哪些方面考虑?
2. 试述清纱工艺参数与清纱效果的关系。

实验二十九 倍捻滞后角分析

一、实验目的

- (1) 对影响倍捻滞后角的主要因素建立感性认识。
- (2) 了解倍捻滞后角的变化规律, 了解最佳滞后角的范围。

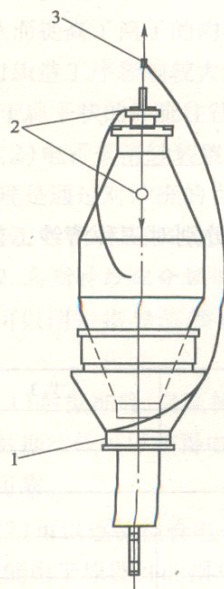


图 3-1 倍捻加捻

1—储纱盘 2—张力器

3—气圈导纱器

(3)掌握倍捻滞后角的目测操作技能。

二、基本知识

1. 倍捻滞后角的定义 滞后角是指纱线从储纱盘的导丝孔到丝线脱离储纱盘所形成的包围角,见图 3-1。

2. 退绕张力与滞后角的关系 倍捻加工时,为了使加捻张力稳定,当退绕筒子的退解点上下变化、退解直径由大变小以及瞬间阻力变化致使加捻锭杆内球张力器张力发生波动时,必须由储纱盘上的附加张力来进行及时补偿,也即由滞后角来调整。

(1)当退绕筒子满筒或退解点在筒管顶部时,退绕张力减小,滞后角增大。

(2)退绕到内层或退解点在筒管底部时,退绕张力增大,滞后角减小。

3. 滞后角范围 滞后角的允许范围为 $30^{\circ} \sim 720^{\circ}$ 。当小于 30° 时,气圈形状变小,而气圈张力大大提高,以致大量断头;大于 720° 时,绕在储纱盘上的纱线会产生互相重叠的现象,造成退解不顺利,从而也导致大量断头。一般情况下,最佳的滞后角范围为 $45^{\circ} \sim 450^{\circ}$ 。

三、实验准备

1. 实验仪器 倍捻机,闪光测速仪。
2. 实验材料 纱线。

四、实验内容和实验步骤

1. 实验内容

- (1)张力装置中钢球重量不同时,目测倍捻滞后角的变化。
- (2)不同纱线线密度时,目测倍捻滞后角的变化。

2. 实验步骤

- (1)记录倍捻机的型号,所用闪光测速仪的型号。
- (2)记录锭子转速,纱线捻度,原料性质。
- (3)按实验内容依次进行,每次目测取两个目测值并求其平均值。

3. 实验注意事项

- (1)由于倍捻机的锭子为高速回转体,因此在改变某一条件时应切实注意安全。
- (2)由于滞后角处于高速回转体上,不能用仪器直接测量,只能靠眼睛目测,因此,目测判断应力求准确。

五、实验记录

1. 实验条件

倍捻机型号：_____；锭子转速_____ r/min；

闪光测速仪型号：_____。

2. 测试数据记录及计算 将不同张力钢球、不同纱线线密度条件下目测的滞后角记录在表3-7、表3-8中。

表3-7 采用不同张力钢球时的滞后角变化 单位：(°)

钢球规格 (mm)		$\phi 7.94$			$\phi 9.53$			$\phi 11.1$		
数量 (个)		1	2	3	1	2	3	1	2	3
滞后角	目测值 1									
	目测值 2									
	平均值									

纱线原料：_____；线密度：_____ tex；捻度：_____ 捻/m。

表3-8 不同纱线线密度的滞后角变化 单位：(°)

次 数		1	2	3
线密度 (tex)				
滞后角	目测值 1			
	目测值 2			
	平均值			

纱线原料：_____；捻度_____ 捻/m；钢球规格：_____。

思 考 题

1. 倍捻滞后角有什么作用？最佳范围如何？满筒上机时的滞后角应控制在多少？为什么？
2. 绘出钢球直径变化与滞后角的关系曲线。
3. 绘出钢球数量与滞后角的关系曲线。
4. 绘出纱线线密度与滞后角的关系曲线。

第二节 整经工序的工艺参数测定及分析

实验三十 整经张力的测定及分析

一、实验目的

- (1) 对影响整经张力的主要因素建立感性认识。

思考题

1. 为什么说打纬阻力是织造过程的重要参数?
2. 叙述织机工艺参数的改变而引起的打纬阻力的变化对织物形成的影响。

实验三十六 综框运动规律的测定及分析

一、实验目的

- (1) 实测综框的动态位移、速度和加速度,了解其变化规律。
- (2) 巩固已学开口运动的基本理论。
- (3) 了解测定综框位移、速度、加速度的测定装置、测定方法,掌握测定操作技能。

二、基本知识

综框的运动规律包括综框在运动过程中的位移、速度和加速度变化规律,它对织机的运转以及织物形成产生了重要影响,主要表现在开口与引纬和打纬运动的配合、梭口开启清晰程度(关系到织疵形成)、经纱断头率、机器振动及噪声等方面。

综框运动规律的测试原理:非接触式位移传感器采用电感工作原理。传感器的固定部分安装在机架上,运动部分装在综框上。当综框运动时,传感器运动部分便沿着固定的路线产生位置的移动,结果使电感值发生变化,在传感器电路(由非接触式位移传感器和载波放大器组成)的输出端产生交变电压并输出。综框位移越大,输出电信号也越大,并与综框位移呈线性关系。输出的交变电压信号输入 SC—16 型光线示波器,进而记录信号的变化曲线即综框的位移曲线。当输出的交变电压信号中途经一级或二级微分电路处理,则记录的变化曲线分别为综框的速度和加速度曲线。

输出的位移交变电压信号输入到纺织测试虚拟仪器系统,由计算机软件对测试数据进行处理,计算出速度和加速度值并打印。本实验采取早期的光线示波器记录方法,目的是让学生对非电量电测方法获得更多的感性和理性知识,了解它的技术进步历程。

三、实验准备

实验仪器 织机,非接触式位移传感器,载波放大器,SC—16 型光线示波器,接近开关及其电源,主轴刻度盘,自制微分电路,钢直尺。

四、实验内容和实验步骤

1. 实验内容 实测综框的动态位移、速度和加速度变化规律。
2. 实验步骤
 - (1) 检查主轴刻度盘与主轴同轴连接是否正常,织机前止点时,接近开关(带有直流电

源)是否正对刻度盘上粘贴的磁钢。将接近开关的输出导线和 SC—16 型光线示波器信号输入端相连。

(2) 安装综框位移传感器及测试装置,如图 3-5 所示。检查测试仪器系统各导线连接情况。

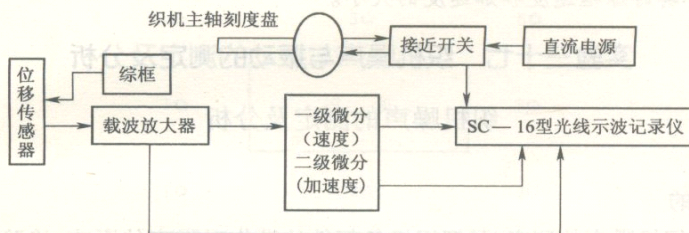


图 3-5 综框运动规律测试装置框图

(3) 测试综框运动规律选用 FC—400 号振子,主轴时间信号记录选用 FC—1200 号振子。

(4) 接通电源,预热、预调各仪器零位并使之处于良好状态。

(5) 开动织机,待织机运转正常后启动 SC—16 型光线示波器记录功能,记录综框运动规律曲线及主轴时间,然后织机停机。运动规律曲线记录过程中,启用主轴角位移信号系统,在记录纸上画出主轴时间刻度。

(6) 将载波放大器输出信号直接接入 SC—16 型光线示波器,振子记录综框位移规律;载波放大器输出信号经一级微分之后接入 SC—16 型光线示波器,振子记录综框速度规律;经二级微分则记录综框加速度规律。

在上述记录的同时,主轴时间信号振子记录了主轴时间,为综框位移、速度、加速度曲线的时间坐标轴标记主轴时间 0。

(7) 记录综框位移规律时,标记位移坐标轴的零位及刻度:将综框调节到综平位置,启动光线示波器的慢速记录功能,记录综框综平位置即位移曲线的零点位置;然后,调节综框到不同高度(6 次),进行慢速记录,标记刻度。

(8) 用闪光测速仪测定织机主轴转速。

(9) 对速度、加速度坐标轴进行标定,具体方法见第一章中“位移、速度和加速度测定方法及实验仪器”。

五、实验记录

1. 实验条件

织机型号: _____; 织机转速: _____ r/min; 测定综框页数: _____。

2. 测试数据记录及计算 以示波仪记录综框位移、速度、加速度曲线,在记录曲线上标记标定的刻度。