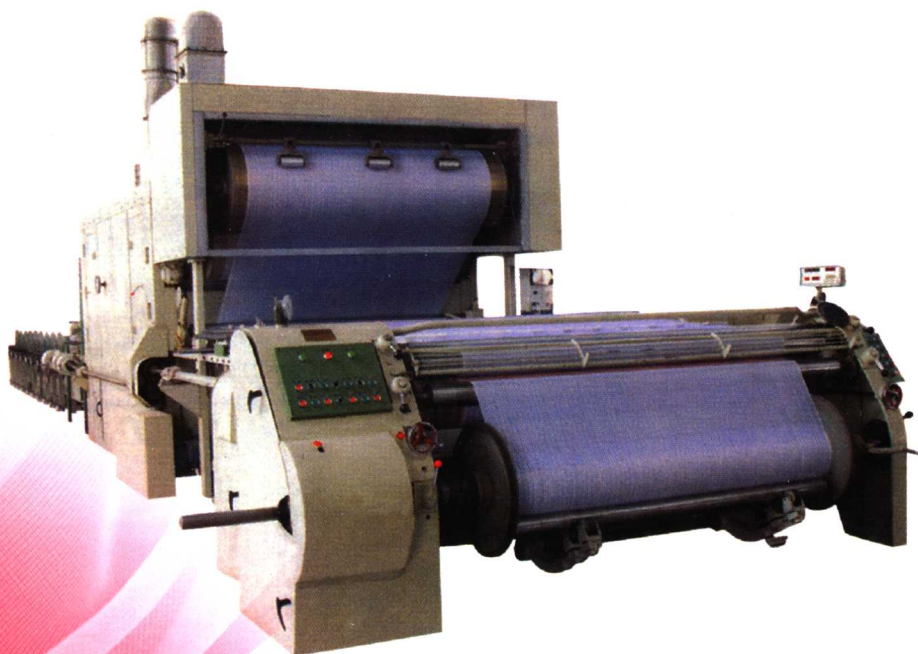


XIN XING JIANG SHA
SHE BEI YU
GONG YI

新型浆纱

萧汉滨 编著

设备与工艺



Xin Xing

新型浆纱设备与工艺

萧汉滨 编著



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书介绍国内外新型浆纱机,内容包括经轴退绕张力调节装置,预湿上浆及高压上浆机构,湿分绞分层预烘的全烘筒干燥机构,多单元传动、张力分区调控及卷绕机构,计算机操纵自动监控及其他辅助装置。在工作原理、工艺设计、使用操作及安装维修方面有系统论述。

本书注重理论联系实际,叙述深入浅出,并力求总结先进生产经验和反映最新研究进展。本书可供纺织厂生产技术人员、工人、机械设计和研究人员以及纺织院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

新型浆纱设备与工艺/萧汉滨编著. —北京:中国纺织出版社, 2006. 10

ISBN 7-5064-4044-X

I. 新… II. 萧… III. ①浆纱机-基本知识 ②浆纱-纺织工艺 IV. ①TS103.323 ②TS105.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 105596 号

策划编辑:江海华 唐小兰 责任编辑:孙 玲 特约编辑:张冬霞
责任校对:楼旭红 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 三河永成装订厂装订

各地新华书店经销

2006 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:25

字数:426 千字 印数:1—4000 定价:42.00 元

ISBN 7-5064-4044-X/TS·2262

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

前 言

为适应织造高档品种、高速高效生产的需要,新型浆纱机充分利用材料科学、机械加工、计算机自动控制等方面的科技成果,不断创新取得很大进展。国外各名牌新型浆纱机在国内均有引进。国内纺机公司在引进、消化、吸收的基础上也已推出多种机型,有的已达到国际同类产品的先进水平。

本书旨在对国内外新型浆纱设备从机械原理、机器性能上详细剖析,从浆纱工艺和操作阐述正确的使用方法。希望对企业有关工程技术人员有所裨益,也为浆纱机设计制造方面提供参考。

本书选择使用较多的、有代表性的国外机型:祖克浆纱机、贝林格·泽尔浆纱机、津田驹浆纱机以及国内郑州纺织机械股份有限公司 GA308 型浆纱机和盐城纺织机械有限公司 GA338 型浆纱机进行系统阐述。对其他浆纱机有特色的装置也重点加以介绍。本书内容包括经轴退绕装置,预湿上浆及高压上浆机构,湿分绞分层预烘的全烘筒干燥机构,多单元传动、张力分区调控及卷绕机构,计算机操纵、自动监控及其他辅助装置等。在工作原理、工艺设计、使用操作及安装维修各方面进行系统论述。力求总结先进生产经验和反映最新研究进展。

作者在长期使用多种浆纱机中,积累了一些实践经验,对高压上浆工艺等问题做过一些理论探讨。此前编著的《祖克浆纱机原理及使用》(中国纺织出版社 1999 年出版),也是本书编写的一个基础。此次编写,广泛引用了有关刊物和专业会议上发表的同行专家们的论著,这些都在相关章节中一一注明,并在书后参考文献中详细列举。

本书编写中,承德国祖克·穆勒·哈科巴公司经理 Mr. Michael Wilske,香港群展公司工程师马建新和赵福建先生,日本津田驹株式

会社经理大家健治先生和丸红公司经理陈德福先生,上海贝林格公司经理陈长保和钱月泉先生,郑州纺织机械股份有限公司浆纱工程部总工程师吴刚和盐城纺织机械有限公司总工程师邱兆海提供了系统的浆纱机资料。

为本书提供资料的还有广东南海棉织公司郭慧、普宁维丽公司顾浩凡和江苏太仓利泰公司厂长唐京荣,泰州天虹公司徐冰桥和山东樱花集团公司工程师石晓军等。

武汉一棉工程师李文秀参加编写。撰写有关浆料、调浆、浆纱工艺和操作部分的内容,即本书第一章第二节、第三节,第八章,第十章第一节、第二节。

本书在较长的编写过程中,先后得到武汉一棉准备车间蔡建新、沈双华、张俊辉、胡长青、李卫党,华溢分厂王国华、黄忠富、王文安、王学军、许伟为等技术人员帮助,剖析机构,讨论使用经验,使本书得以圆满完成。

本书编写得到武汉一棉集团领导曾中一、陈大力和华溢分厂厂长杨美华的大力支持,谨此致谢!

由于本书涉及机型较多,作者见闻和理解水平有限,论述中定有许多不当之处。希望同行专家和广大读者不吝赐教,以待有机会再版时日臻完善。

萧汉滨
2006年8月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 浆纱的目的和要求	1
第二节 对原纱、络经和整经质量的要求	3
第三节 浆料和调浆	5
第四节 国内外新型浆纱机的类型与特性	13
第二章 经轴退绕	22
第一节 经轴架的型式和构造	22
第二节 经轴制动和退绕张力	24
第三节 退绕张力调节装置	27
第三章 浆槽	37
第一节 浆槽的结构和作用	37
第二节 浆槽的气动控制	63
第三节 预湿浆槽	76
第四节 湿分绞分层装置	84
第五节 浆液位检测与上浆率监控	91
第四章 干燥	100
第一节 烘筒结构与干燥原理	100
第二节 烘筒的排列与传动	108
第三节 蒸汽管路及气动控制	122
第四节 排汽罩与热回收装置	139
第五章 车前装置	145
第一节 回潮率的监测及控制	145

第二节	后上蜡(上油)装置	151
第三节	干分绞与张力装置	154
第四节	伸缩箱	160
第五节	测长及墨印装置	166
第六节	织轴卷绕张力调节装置	169
第七节	织轴卷绕装置	175
第八节	辅助装置	185
第九节	气动及油压控制	188
第六章	多单元传动与计算机控制	197
第一节	新型浆纱机的多单元传动	197
第二节	计算机控制	201
第七章	浆纱的张力与伸长	208
第一节	张力与伸长调控	208
第二节	上浆和烘燥部分的张力与伸长	209
第三节	织轴卷绕张力与压纱辊压力	220
第四节	浆纱张力与伸长的分区控制	224
第八章	高压上浆工艺	233
第一节	高压上浆的意义及原理	233
第二节	压浆力的范围	236
第三节	上浆率、含固率、黏度	240
第四节	浆纱工艺条件	245
第五节	高压上浆应用举例	252
第九章	浆纱机的安装与维修	262
第一节	浆纱机的安装	262
第二节	浆纱机的保养检修	268
第三节	浆纱机的润滑	271
第四节	浆纱机的常见故障	280

第十章 浆纱机的操作	286
第一节 浆纱机运转操作基本内容	286
第二节 浆纱疵点原因分析	291
第三节 计算机控制系统的操作	298
参考文献	387

第一章 绪 论

第一节 浆纱的目的和要求

织造中经纱要承受多种力的作用,发生复杂的变形。从织机的基本运动来看:

(1)开口运动时,经纱由大体上平直的综平线在综眼处弯曲成折线,发生与梭口高度平方成正比的伸长。同时由于梭口前部和后部长度不对称,经纱在综眼内滑移,产生摩擦。开口运动中上下经纱升降交替时,相互间又发生剧烈的摩擦。

(2)引纬运动时,有梭织机的梭子以梭口为依托,在其间穿行摩擦,尤其是进出梭口时对边部经纱有很大程度的挤压,引起弯曲、伸长和摩擦,无梭织机的导纬部件对经纱也有相当大的摩擦。

(3)打纬运动时,梭口前部的经纱受往复运动的筘齿摩擦。由于织缩的原因,筘齿与边部经纱的挤压摩擦作用更为剧烈。在织口打纬区中,每次打纬引起的前后移动,都会增加经纱与综眼的摩擦。

(4)送经和卷取运动中,织轴上经纱送出时总是具有一定的制动张力。现有各种送经机构大都属于张力调节式送经机构,借助经纱张力的传感反馈来控制送经量。所以有弱节的经纱通过后梁时即开始出现断头。卷取运动也会影响经纱张力,与送经、打纬、开口形成经纱弹塑性变形系统。

由此可见,织造过程中经纱承受的力和变形主要是由张力(要求不致引起断裂)、伸长(循环变形能够回复)和摩擦(不致起毛、起球、磨断)形成。

同时值得重视的是毛羽问题,在经纱开口中,伸出的毛羽会相互纠缠,使开口不清,造成难以消除的跳纱、跳花、吊经等疵点。在喷气织机引纬中,开口不清造成纬纱阻断,更是影响效率的主要因素。因此减少毛羽是一项重要指标。

鉴于上述情况,为了提高经纱的织造性能,机织准备工程中采取的有效办法便是上浆。即对经纱施加黏着性材料为主体的浆液,作用于经纱表面一定深度,烘干后形成浆与纱线一体的浆纱结构。

对浆纱横截面切片,用光学显微镜观察浆的分布,如图1-1所示。图中 C_2 为原纱截面的外周线, C_3 为浆液浸入原纱一定深度的内周线, C_1 为浆纱被覆在原纱表面以外一定厚度的外周线。三条周线界定的部分分别称为浆液的浸透部分和被覆部分。浆液的浸透作用使浆纱中的纤维相互黏着,增加了断裂强力。但也因纤维黏着不易相互滑移,减小了断裂伸长率。浆液的

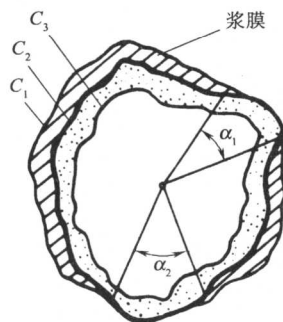


图 1-1 浆纱横截面切片

被覆作用则在浆纱表面形成保护层,使表面伸出的毛羽贴服,并能承受摩擦,不致起毛、起球或使纤维脱散而断裂。

上述切片中界定的部分,可用其面积计算出浆液浸透率和被覆率:

$$\text{浆液浸透率} = \frac{\text{浸透部分的面积}}{\text{原纱截面的面积}} \times 100\% \quad (1-1)$$

$$\text{浆液被覆率} = \frac{\text{被覆部分的面积}}{\text{原纱截面的面积}} \times 100\% \quad (1-2)$$

图 1-1 中 α_1 、 α_2 表示没有被覆部分所对的纱线中心角,可表示为:

$$\text{浆膜完整率} = \frac{360^\circ - \sum \alpha}{360^\circ} \times 100\% \quad (1-3)$$

生产上常用这三个指标衡量浆纱质量。浸透率与被覆率应二者兼顾,对不同纱线又有所侧重。浆膜完整率通常都要求在 75% 以上。

进一步研究中^[1],采用 JSM—35C 型扫描电子显微镜对浆纱观察,如图 1-2 所示,发现浆膜很不完整。表层纤维基本上呈分离状态单独上浆,相互间形成薄膜交联型黏结或有局部片状浆膜。原因是表面纤维并不密致,存在孔隙,而浆液表面张力大,吸浆率不足以及烘干热收缩等导致浆膜破裂,所以很难形成完整浆膜。通常测试的浆膜完整率只是一种宏观指标,供使用上做相对比较。

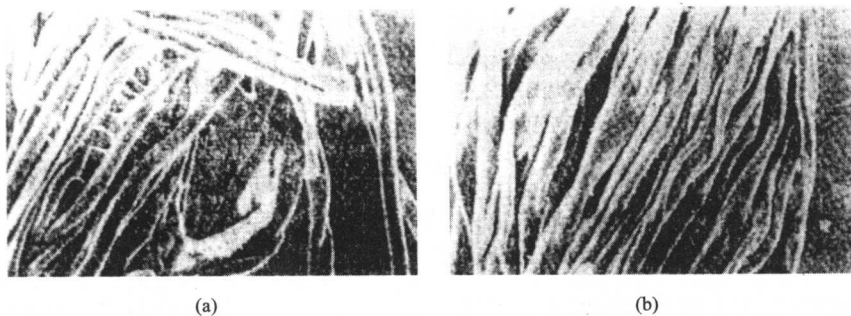


图 1-2 浆纱扫描电子显微镜形态

上浆后经纱性能的改善应该是增强、保伸、耐磨、贴服毛羽。长丝通过上浆,使单根丝相互黏着,具有集束性,防止丝条起毛或断头,并能抑制丝的弹性,便于操作。短纤维向弹力纱和强捻纱,也需要通过上浆来抑制回缩,方能顺利生产。上浆的最终目的是:浆轴好,织疵少,断头数低,织造效率高,提高经纱的可织性。具体要求^[2]是:

(1) 增加纱线断裂强度。适当增加强度是必要的,但如果过分追求浆纱强度的增加,势必会使纱线硬脆,失去弹性,反而容易断头。纯棉纱增强率一般控制在 25% ~ 40%,涤/棉纱 10% ~ 25%,纯涤纱 10% ~ 20%,涤/粘和纯粘纱 > 25%。

(2) 保持纱线断裂伸长率。棉纱原纱伸长率一般为 7%,上浆后应保持在 4% ~ 5%,以利于织造,所以减伸率 ≤ 30%,涤/棉、涤/粘纱 ≤ 25%,纯粘纱 ≤ 35%。

(3) 提高耐磨率。由于目前耐磨测试尚未规范化,各种浆料配方的耐磨率也相差很大。较先进的水平为:

$$\frac{\text{浆纱耐磨次数}}{\text{原纱耐磨次数}} \times 100\% > 900\%$$

(4) 毛羽降低率。使用 YG171B 型纱线毛羽测试仪和 BT—2 型在线毛羽测试仪,对上浆前后纱线毛羽对比,毛羽降低率的先进指标为 75% 以上。

(5) 织轴好轴率。要求浆纱没有倒断头、多头、粘并、绞头、轻浆起毛起球,织造没有拉边等疵点,先进水平好轴率为 60% 以上。

(6) 织机断经数。有梭织机应在 1 根/(台·h) 以下,无梭织机 10 万纬断经数要求 10 ~ 15 根以下。

作为供印染整理的坯布,除了可织性的要求以外,还要求容易退浆,且退浆废液对环境无污染。必须在浆料的选择及配比上予以考虑。

作为成品布,要求赋予织物独特的风格和手感,必须在浆料的种类、油剂以及上浆率等方面予以适当调整。

第二节 对原纱、络经和整经质量的要求

一、对原纱质量的要求^[2]

为了使浆纱具有较高的可织性,优良的原纱质量无疑是首要条件。

1. 对原纱断裂强力的要求

对于中、粗特纱,特别是涤棉混纺纱,断裂强度一般可以适应织造,问题是强力不匀率,要求单强 CV 值最好在 10% 以内。对于细特纱,特别是在无梭织机织造时,经纱张力峰值较有梭织机成倍增加,因此细特纱要选用长绒棉,断裂强度达到 Uster 01 公报 50% 水平,限定单纱最低强力不低于平均强力的 80%。

2. 对原纱条干 CV 值及粗节、细节、棉结的要求

由于纱线条干 CV 值与单强 CV 值有正相关性,条干 CV 值对照 Uster 公报应达到 50% 水平。粗节、细节、棉结等常发性纱疵也应达到 50% 水平。其中细节对经纱断头影响尤其大,最好能达到 25% 水平。

3. 对纱线毛羽的要求

浆纱工序能使大部分原纱毛羽贴服,但还会留下一部分未能贴服,遇到原纱毛羽太多、太长时,上浆烘干以后往往在纱线表面形成网状絮垫层,容易被织机综、筘、经停片重新刮起,使开口不清。所以必须从控制纺纱工序的纤维损伤和短绒入手,特别要控制硬并丝型的毛羽。Uster公报采用每厘米测量区的毛羽总长度,即 H 值来作为毛羽指数。

国外一家喷气织机制造公司提供的毛羽标准如表 1-1 所示,可供参考^[3]。

表 1-1 纱线毛羽参考标准

线密度 (tex)		59	29.5	19.5	14.5	13	9.8	8.97	7.38	5.9
毛羽总长度 (cm)	CJ				4.5		4.0		3.7	3.5
	C	7.5	6.5	5.8	4.5					
	T/CJ					3.8		3.5		
	T/C	7.5	6.5	5.8		5.5				

用 YG171B 型纱线毛羽测试仪测试,对 J14.5tex 以下的细特纱,要求 3mm 及以上的毛羽数每 10m 纱线内不超过 60 根。

二、对络经质量的要求

1. 清除纱疵

络经首先需要清除纱疵,既可减少浆纱时出现断头,又可避免疵点上浆黏结。要求对 Uster 规定的疵点分级仪 (Classimat) 中的 A_3 、 B_3 、 C_3 、 D_2 以上短粗节、棉结等九级有害纱疵彻底清除,电子清纱器切除效率高于 80%。

2. 保证接头质量

脱结、大结、小辫子和回丝附入会直接造成浆纱时断头、织造时开口不清。

一般品种用小机打自紧结,要求小而牢,纱尾长度单纱 3~5mm,股线 4~6mm。

高档品种要用空气捻接器接头,无结头纱捻接增粗倍数小于 1.3,捻接强力不低于原纱平均强力的 85%,强力合格率大于 85%。

3. 减少毛羽

络经高速度会使毛羽大幅度增加,必须加以控制。注意保持张力圈及通道部件光洁,并采用金属槽筒等减磨措施以及合理的工艺速度,要求 3mm 及以上毛羽的增长率低于 250%。

4. 提高卷绕成形质量

络经的单纱张力一致是整经片纱张力均匀的基础。应根据纱线特数合理控制张力和卷绕密度,避免意外张力,消除网筒、泡筒、生头不良、成形不良、筒子损伤,一般好筒率要求达到 98%。

最好采用自动络筒,因其清纱效率高、定长准、捻接强力高、筒子成形好。

三、对整经质量的要求

整经与浆纱关系更密切。

1. 保持张力、排列、卷绕三均匀

整经张力、排列、卷绕三均匀是浆轴三均匀的基础,是织造开口清晰的先决条件之一。

整经张力要合理配置,结合纱线品种、特数、机型和速度,一般小张力为 10 ~ 15cN,大张力为 15 ~ 25cN。经轴卷绕密度以 $0.5 \sim 0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 为宜。

筒子架上张力要求分段控制,在机前测定片纱张力差异不超过 2cN,边纱张力可适当加大。

筘齿排列均匀,每 10cm 筘齿根数按规定误差在 $\pm 5\%$ 以内,注意经轴表面无凸凹不平情况。

2. 减少接头、倒头和绞头

确定合理的整经速度,控制刹车长度,根据整经机型、纱线品种和特数,特别是纱线品质,确定合适的整经速度。速度太低,则机器效能没有充分发挥。速度太高,则纱线断头频繁,结头太多。并且由于处理断头会影响张力均匀、整经轴平整度以及增加倒头和绞头。

国产 1452 型整经机速度以 200 ~ 300m/min 为宜,新型整经机以 600 ~ 700m/min 为宜。

严格控制整经刹车长度不超过 4m。

整经断头,百根万米控制在 1 根左右,这是浆纱质量的保证条件。

3. 重视整经操作质量

首先是处理断头的操作,找头要准、理头要顺、接头要牢、补头要好,以消灭绞头、挖头和倒断头。由于找头不准造成绞头(邻纱相互错位)和由于挖纱补头造成绞头和压头(邻纱层次相压),在浆纱退绕时,轻则引起张力不匀,重则造成断头。尤其是绞头和压头、邻纱相互牵扯摩擦,还会增加纱线毛羽。

同时要注意经轴边部卷绕情况。空轴上机要检查跳轴和甩边,卷绕运行中要随时注意边部平直,防止凸凹和嵌边纱。由此产生的浆纱松浪纱和断边是浆轴坏边的主要原因。

整经生头要匀整。落轴时纱片正反两面都要贴好封头布条,避免绞乱。要包覆好经轴,避免弄脏、碰断。

整经好轴率应达到 98%。

第三节 浆料和调浆

一、浆料的种类、性能和应用^[4~6]

经纱上浆所用的主浆料为黏着性浆料,主要有淀粉类、乙烯类(PVA)和丙烯酸类等。

1. 淀粉浆料

淀粉是一种多糖类天然高分子化合物,在各类浆料中,淀粉用量占 70% 左右。但是淀粉浆膜脆硬,伸长度小,浆液黏度不够稳定,浆纱手感粗糙,特别是对疏水性纤维(如涤纶等)黏

着性能差,因此在合成纤维应用比例逐年增加的情况下,淀粉浆料的使用受到一定的限制。为了适应纺织产品纤维结构的改变,通过化学、物理或生物等方法对淀粉进行变性处理,达到降低浆液黏度、提高黏度热稳定性和对疏水性纤维的黏着性能,以适应上浆工艺发展的需要。

(1) 经过变性处理的各类淀粉中,酸解淀粉和氧化淀粉均属转化淀粉一类,它们分别通过酸(主要是盐酸)和氧化剂(次氯酸钠)对淀粉进行酸解或氧化,使淀粉大分子断裂降解,达到降低黏度、提高黏度热稳定性的目的。因其变性方法最简单、成本最低,故应用最广泛。在涤/棉经纱上浆中,最多可取代 30% PVA。

(2) 酯化淀粉是通过酯化作用,使淀粉大分子上引入疏水性酯基,从而提高了对疏水性纤维的黏附性能。并且在低温条件下不会凝胶,适应低温上浆。酯化淀粉主要产品有醋酸酯淀粉和磷酸酯淀粉,一般用于涤/棉经纱上浆,可取代 PVA 40% ~ 70%。

(3) 醚化淀粉用于经纱上浆的主要有羧甲基淀粉(CMS)、羟乙基淀粉、羟丙基淀粉等。CMS 属低浓高黏浆料,具有良好的乳化性和化学稳定性,不易受微生物侵蚀,但浆膜耐磨性差,纱线易起毛,一般替代羧甲基纤维素钠(CMC)作为辅助浆料,在浆液中主要使各种浆料互溶而不分层且有增稠作用,主要用于粘胶纤维上浆。醚化淀粉浆料对疏水性纤维的黏附性没有明显的改善,对羊毛纱等低温上浆有较好的效果。

(4) 交联淀粉是以多官能基团的化合物(如甲醛等)作为交联剂使淀粉大分子间以化学键形成交联分子。交联淀粉最大的特点是黏度非常稳定,但往往由于黏度过高,必须以酸或氧化剂进行降解,降低聚合度,改善其浆液流动性能。交联淀粉主要用于以被覆为主的麻类织物。

(5) 接枝淀粉是变性淀粉中最新的一种浆料,属第三代变性淀粉。接枝淀粉是用放射性物理或化学方法首先在淀粉大分子上产生游离基,然后将合成高分子聚合物的支链接上。由于是由两部分组成,因此兼具淀粉和合成浆料的特性。与其他变性淀粉相比,在对纱线的黏附性、浆膜弹性、伸长度以及浆液黏度稳定性上均有较大的提高。但目前由于引发剂的局限,接枝单体都用丙烯酸类,浆膜未能充分满足疏水性纤维纱线上浆需要。还需进一步研究,以取代更多的 PVA。

(6) 近年来应用生物工程生产的转基因淀粉,也从国外引进使用。其中较著名的如荷兰艾维贝公司的 ASP 淀粉、德国伊埃斯公司的 E19、E20 和 CP 等,对纤维的黏附力更强,高浓低黏。在细特高密棉纱上浆使用较多,也有不掺用化学浆料对合纤纱线独立上浆的。

2. 聚乙烯醇(PVA)

聚乙烯醇是一种水溶性的合成黏着剂,它对各种纤维具有良好的黏附性。浆液黏度稳定,不易腐败,浆膜强伸度、耐磨性和屈曲强度均较其他浆料高,具有良好的上浆性能,因此被广泛应用于涤棉混纺织物和纯棉细特高密织物经纱上浆,是一种适应性很广的通用浆料。据报道,现 PVA 全世界生产量在 5×10^5 吨以上,用于经纱上浆约占 15%。国际市场上 PVA 的品种很

多。日本可乐丽株式会社用于经纱上浆的产品可乐丽(Kuraray)PVA就有117、217、205、613等十多个品种。日本合成化学工业公司的柯赛罗(Gohsenol)PVA有N型(完全醇解)、K型(部分醇解)、H型(聚合度大于1500)、M型(聚合度1000~1500)及L型(聚合度1000以下)五个系列产品。国产PVA仍以纤维用为主,主要是1799型及少量的1788型和1792型。决定PVA性质的主要是聚合度和醇解度。1799型聚合度为1700,醇解度为98%~99%,属高黏完全醇解级。PVA大分子中的羟基间以氢键缔合在一起,分子排列整齐,定向度高,水分子难以浸入PVA大分子之间而使溶解困难,且易于结皮。1788 PVA醇解度为85%~88%,对疏水性纤维具有更好的黏附性,易于溶解,但起泡严重,调浆困难。适当降低聚合度和醇解度,可改善水溶性能,提高对疏水性纤维的黏着性能,也可使浆膜强力有所降低,减少浆纱干分绞时纱线分纱阻力,减少再生毛羽。一般认为聚合度为1000~1300,醇解度为92%~94%较合适。已有采用高聚合度完全醇解级(PVA1799等)与低聚合度部分醇解级(可乐丽PVA205MB等)混合使用,可改善浆液的浸透性,纱线滑爽,提高浆纱质量取得较好效果。改性PVA主要有日本生产的T型浆料,它是在部分醇解型PVA分子链中引入少量丙烯酸、丙烯酰胺、丙烯酸盐等组分共聚而成。黏着性、溶解性、结皮和起泡均有改善。其中T-130型适合合成纤维长丝上浆,T-330型适用于棉、合成纤维短纤和它们的混纺纱上浆。可以单独使用,也可以与淀粉类浆料混合使用。

PVA一方面具有优良的上浆性能,尤其是细特高密织物的纯棉或化纤经纱上浆具有难以替代的优点;但另一方面,其化学降解需氧量COD很高(按环保规定,一定条件下用重铬酸钾作氧化剂,氧化退浆废水每升所消耗氧的毫克数,记作 COD_{Cr}),也可用微生物在一定温度下培养5天,测定氧化每升废水所消耗氧的毫克数,记作 BOD_5 ,称为生化需氧量。PVA的 $BOD_5/COD_{Cr} < 0.25$,属于难以生化处理的浆料。因此在PVA影响环保的问题未能解决以前只好限制使用,提倡少用、不用PVA。

3. 丙烯酸类浆料

丙烯酸类浆料是丙烯酸类单体的均聚物、共聚物或共混物的总称。一般采用乳液或溶液聚合,由于是放热反应,为使反应热容易发散,温度便于控制,反应单体的浓度不宜过高,常用丙烯酸类浆料浓度在25%~50%,为胶体状乳液或分散液形式。也有粒状或絮纤状固体产品,但价格较高。

丙烯酸类浆料共有3类:

(1)聚丙烯酸(盐)类浆料。这类浆料主要是由丙烯酸(盐)、丙烯腈、丙烯酰胺等形成的共聚物。在国内市场供应的主要有:

“318”浆料,是青岛开达公司生产的一种丙烯酸盐的共聚浆料,为含固量 $30\% \pm 3\%$ 的无色透明黏稠液体,pH值呈酸性。

英国联合胶体公司生产的Vicol系列浆料,其主要品种也是丙烯酸及其盐类的共聚物。其空心颗粒状的粉末Vicol A、Vicol T、Vicol R及Vicol VL之间只是相对分子质量的差别,都可溶于冷水,pH值在5.0~5.5之间。

Size CB 系列浆料是德国巴斯夫(BASF)公司产品,是以聚丙烯腈为原料,进行部分水解,使聚丙烯腈大分子中的腈基绝大部分转化成丙烯酸(盐)及丙烯酰胺。外观为淡黄色的黏滞状液体,能完全溶解于水。其系列产品还有 Size CR、Size CE 等。

丙烯酸类浆料都属于阴离子型浆料,亲水性强,对天然纤维(棉、麻)有良好的黏附性,与 PVA、淀粉等有良好的混溶性。吸湿性强、再黏性大,一般作为辅助黏着剂使用。

(2) 聚丙烯酰胺浆料。聚丙烯酰胺浆料是由丙烯酰胺单体直接聚合而成的非离子型浆料。国产的聚丙烯酰胺是含固量在 8% ~ 10% 的黏稠液体。英国联合胶体公司生产的 WLW 是一种固态的聚丙烯酰胺类浆料。陕西研制的 VA 浆料及上海的 28 号浆料也都属于丙烯酰胺类浆料,它们是以丙烯酰胺与醋酸乙烯酯共聚而成。适用于细特高密全棉织物经纱上浆的辅助黏着剂。

(3) 聚丙烯酸酯浆料。单一组分的酯型均聚物在经纱上浆中很少使用,主要是用其二元或二元以上共聚物。因为组分中不仅要有与疏水性纤维相似的酯型单体,而且还需要含有一定量的亲水组分,使浆料能具有水溶性或水分散性。

国内广泛使用的聚丙烯酸甲酯浆料便是以丙烯酸甲酯为主体的共聚物,据分析加入共聚的丙烯腈已被完全水解,主要是由丙烯酸甲酯、丙烯酸及铵盐组成,相对分子质量一般在 4 万左右。但实际制造过程中含有一定量未反应的单体,带有游离单体的难闻臭味。这类浆料溶解性好,浆膜柔软,延伸性好,但强度及弹性较差。与涤纶等疏水性纤维有良好的黏附性,但其再黏性较大。常与 PVA、变性淀粉等混合应用于经纱上浆。

用于丝绸行业,一般是以丙烯酸丁酯或丙烯酸乙酯为主体组分的浆料,具有更高的黏附力。

聚丙烯酸酯类浆料的性能,在很大程度上与其玻璃化温度 T_g 有关,在共聚过程中添加一些 T_g 较高的单体(甲基丙烯酸或甲基丙烯酸酯)使最终浆料的 T_g 升高,对克服再黏性有一定效果。澳大利亚上海立明公司生产的 LM 系列丙烯酸酯浆料即采用这种成分。

4. 聚酯浆料

聚酯浆料不是聚丙烯酸酯类,而是特指对苯二甲酸(或间苯二甲酸)与乙二醇为基本反应物,再添加少量的其他物质,通过聚合反应生成的水分散性聚酯。从分子结构看,对涤纶纱线有最好的相似相容性,对减少 PVA 的用量有较好的前景。目前已有国外产品供应,国内也有开发生产,但还未大量应用。对其上浆性能及环保性能也有待进一步研究。

5. 浆料助剂

浆料助剂包括分解剂、防腐剂、柔软剂等。

(1) 由于广泛使用变性淀粉,也不需要调浆中加用分解剂。即使是用原淀粉,也会采用新型的淀粉改性剂,如青岛开达公司 DDF,邯郸信佳公司 LSG—1 等都已很普遍。

(2) 防腐剂现有产品均有一定的毒性和气味,过去常用的 2-萘酚,向欧盟出口的纺织品中已被禁用。NL—4 防腐剂呈液体,在主浆料溶解后可直接加入调浆桶,一般碱性浆用

量为黏着剂的 0.2% ~ 0.4%, 搅拌均匀即可使用。根据实验^[9], 在干燥地区或季节, 布品不需库存或周转较快的, 防腐剂用量可以减少甚至不用。但市场仍需要无毒、低价、高效的防腐剂。

(3) 传统的柔软剂就是牛油、猪油及其他动物油脂经加 NaOH 和其他乳化剂烧煮形成乳化油, 将其在高温条件下加入浆液, 能均匀分散在浆液中, 使浆纱柔软、润滑并有吸湿、防静电、消泡等多重作用。

现在的柔软剂有浆纱膏、浆纱蜡片及矿物油添加油剂等。浆纱膏则是专业生产厂家按要求的成分, 批量制作的乳化油膏, 小块包装重量一致, 调浆使用更加方便。油脂经过氰化处理, 成分更纯, 不易变质, 且能均匀溶解在浆液中, 这种新一代的固态产品称为浆纱蜡片, 一般用在细特高密经纱上浆中, 效果显著。由矿物油制成的调浆添加油剂与动物油剂不同, 其柔软作用不明显, 但平滑作用良好, 尤其对涤纶等疏水性纤维纯纺或混纺纱上浆不可缺少。

(4) 无机浆料。一系列无机浆料(应属助剂), 从 2003 年浙江科瀚盟公司的 KHM—01 开始至今已有二十多家的产品。该浆料为乳白色液体, 在每桶淀粉浆液中添加淀粉量的 3% 左右, 不用其他助剂即可调煮应用。显然可以降低浆料费用, 对纯棉纱上浆效果明显, 对涤/棉纱加用少量 PVA 效果较好。存在的问题是浆纱落浆落棉增多, 输浆管道容易堵塞(低温时)。

据初步研究^[7,8], 该浆料的作用机理是选用纳米氧化物 TiO_2 、 SiO_2 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 SiC 等纳米级的微粒子(1 ~ 100nm), 在液体分散系中具有较强的表面效应(以及小体积效应、量子尺寸效应和宏观量子隧道效应等), 其表面所含的羟基丰富, 活性很高, 使淀粉浆液的黏附性得以提高, 并对淀粉有降解作用。

要利用分散系的表面效应, 应当避免无机微粒子大规模团聚。在调浆加入前就要用高速搅拌提高其分散性。在使用中要避免浆液沉积凝聚并注意保温。使用后要及时对浆槽和管道进行清洗。

(5) 作为单项助剂的浸透剂、乳化剂、消泡剂、吸湿剂、静电消除剂, 顾名思义都有一定的作用, 市场上也都有各种品牌可供选用, 这些助剂都是表面活性剂, 其负面效应对浆液的黏附性都有消极影响。应本着多功能、少组分的原则, 简化配方, 这对降低浆纱成本也是有利的。

6. 组合浆料和即用浆料

一般都是参照传统配方制成的主浆料与助剂的混合物, 目前市场上一类是接枝淀粉搀用部分 PVA, 以适应含涤纶的纱线上浆。另一类称为胶粉, 主要是淀粉、丙烯酸类浆料及少量 PVA 或聚酯浆料的组合, 用于纯棉、涤/棉多品种纱线上浆。组合浆料实际上是让浆料厂参与了纺织厂的浆料配方设计, 如果品种适合, 选料优良, 价格合理, 则还是可取的。