

内 部 资 料
仅供系统内使用

纺织工艺技术专题文献选编

各种纺织浆料及其应用



四川省纺织厅科技情报中心站

一九九七年六月



中纺院图书馆ZL0115

4100

目 录

一、综 述

国内外现代纺织浆料现状及发展趋势	1
浅谈粘洁力	6
浆料应用现状与前景	9
合理选用浆料, 提高经纱质量	14
浆料的优选和节约浆料的实践	16
经纱上浆常用浆料的性能及应用	19
降低浆料成本, 提高经济效益	23
纺织浆料的应用及发展趋势	24

二、变形淀粉浆料

变形淀粉浆料的现状及其发展	27
变形淀粉的应用	30
混合浆在T/C28 ⁸ 斜卡品种上的应用	36
DM8166浆料在细布上的应用	39
磷酸酯淀粉的应用	41
MYAC型复合酯化淀粉的应用	45
L型复合浆料用于无梭织机的经纱上浆	48
IFJ浆料性能与使用	51
DS组合浆料的应用	54
新型浆料——接枝淀粉	56
接枝淀粉浆料的研究	66
高效接枝淀粉LSQ-II在织物上浆中的应用	69

三、丙烯酸类浆料

醋酸酯淀粉的性能及其应用	73
新型丙烯酸浆料的制备	81
醋酸乙烯与丙烯酸酯的多元乳液共聚浆料	83
丙烯酸类浆料的性能与运用	86
A2浆料在涤棉细布上的应用	99
DH-900系列新型固体浆料	101
新型浆料试用情况简介	103
PH-88-II合成浆在涤棉经纱上浆中的应用	105
KD318浆料在喷气织机宽幅织物上的应用	107
ACD浆料的应用	108
CMA-66合成浆料在经纱上浆中的应用	111
RC958丙烯酸乳化浆料在T/C产品中的应用	113
美国西达公司浆料在人棉织物浆纱的试用	116
英国联合胶体公司维可尔系列浆料的应用	119

四、聚乙烯醇浆料

聚乙烯醇浆料及其应用	122
------------------	-----

国内外现代纺织浆料现状发展趋势

一 引言

纺织浆料由最初采用含淀粉的各类原始产品发展到目前的淀粉、聚乙烯醇、丙烯酸类浆料这三大类产品,今天不仅这三大浆料在世界范围内的纺织厂使用,而且以三大浆料为基础的组合浆料也广泛地用于世界各地。随着新型无梭织机,高速高压浆纱机装机比例的提高及设备进一步的高速化,为新型变性淀粉,高技术含量的丙烯类浆料,聚酯类浆料的开发带来了更光明的前景;各种新型表面活性剂,专用助剂的开发应用也为纺织浆料的发展起到了推动作用。关于“革除经纱上浆”的方法已在世界各地进行了许多有益的探索,应引起国内纺织浆纱界的重视。2000年前后被认为是浆料开发研究最具挑战性的年代,许多新浆料和新工艺将产生,本文仅就现代纺织浆料的现状、发展趋势及我国同国际先进水平的差距,应采取的一些对策,进行一些探讨,供广大浆料专家和浆料工作者参考。

二 纺织浆料的国内外现状

(一) 主浆料

经纱上浆粘着剂种类很多,在不同的历史时期,使用的品种比例也有很大区别,目前使用最多的粘着剂是淀粉、变性淀粉及其衍生物,聚乙烯醇、丙烯酸类这三大类浆料,另外一些粘着剂如羧甲基纤维素钠(CMC),骨胶海藻等产品已很少使用。

表1 近年来纺织浆料的使用情况(%)

年代	国别	淀粉	变性淀粉及衍生物	PVA	丙烯酸类	其它
七十年代	全世界(不含中国)	59	15	11	12	3
1980年	中国	40	/	50	5	5
1986年	美国	/	68	17	7	8
1987年	中国	40	5	40	5	10
1992年	中国	47	10	32	6	5

注:丙烯酸类含量一律以25%计

1. 淀粉类浆料

我国目前有各类淀粉厂约270~300家,1994年共生产各类淀粉219万吨,比1964年的60万吨增长到近2番,变性淀粉的产量也由1987年的不足1万吨增加到1994年的近5万吨。产量超万吨的淀粉厂已达48个,变性淀粉超万吨的淀粉厂已有两个,淀粉的产量已完全能满足纺织厂的要求。淀粉的质量也较八十年代有了质的提高,吉林的黄龙食品有限公司全套引进进口设备,普通淀粉的实际产量已超过10万吨,产品大量出口;广东的东美食品有限公司生产的变性淀粉DM系列纺织浆料,质量符合国际标准,产品已出口到七八个国家和地区。

国内用于经纱上浆的主要淀粉品种有:

玉米淀粉:我国的主要淀粉种类,在全国范围内纺织厂使用。

小麦淀粉和木薯淀粉:在中华华南华东的一些纺织厂使用。

其它类淀粉:很少使用。

变性淀粉:酸化、氧化、交联等变性淀粉使用最为普遍。

淀粉衍生物:低取代度的($DS \leq 0.07$)酯化、醚化淀粉也有生产和使用,但其使用量较少。

接枝淀粉:处于研究阶段。

表2 淀粉类浆料主要品种特性及所占比例

种 类	粘度 CP	取代度 DS	羧基含量 %	百分比
普通淀粉	玉米淀粉 100~600	/	/	82%
	小麦淀粉 50~200	/	/	
	木薯淀粉 30~180	/	/	
变性淀粉	酸化淀粉 20~50	/	/	15%
	氧化淀粉 5~180	≤ 0.035	/	
	交联淀粉 80~150	/	/	
衍生物	酯化淀粉 30~250	≤ 0.07	/	3%
	醚化淀粉 150~300	≤ 0.07	/	
	其它类淀粉	/	/	

表3 淀粉类浆料的使用情况

织物种类	主浆料配比(%)				织造效果及综合经济效益
	化学浆	淀粉	变性淀粉	淀粉衍生物	
纯棉粗特牛仔布	5-10	/	95-90	/	很好
	/	/	100	/	一般
	/	100	/	/	较差
纯棉中特平布、卡其	10-20	/	90-80	/	很好
	0-10	/	100-90	/	较好
	0-10	100-90	/	/	一般及较差
	20-40	/	80-60	/	很好
	5-20	/	95-80	/	较好
涤棉中特平布、卡其	5-20	95-80	/	/	一般
	50-70	/	50-	/	很好
	50-70	/	/	50-30	很好
涤棉细特细布府绸	50-70	50-30	/	/	一般
	70	/	30	/	很好
	60-70	/	/	40-30	很好
	100	/	/	/	较好
	70	30	/	/	较差

表3所列举的配方都是不同纺织厂实际生产配方,一般情况是工厂效益较好,采用的浆料配比成本也较高,其综合经济效益也较好。淀粉衍生物(如醚化、酯化淀粉等)的使用一般还较少,主要原因是这类淀粉价格较高,而其使用比例与变性淀粉相近,其效果也类似,国产淀粉衍生物的取代度都太低,严格来讲这类产品还不是真正意义上的淀粉衍生物。

1994年全世界商用淀粉年产量达2000多万吨,仅美国各类变性淀粉的产量就超过300万吨。美国的National starch and Chemical Co.是国际著名的淀粉公司,变性淀粉产量占美国的60%以上,商用变性淀粉有2500多个品种,用于纺织上浆的产品有N-0052, kofilm

50等多个品种。美国的America Maize Starch co,荷兰的AVEBE公司,日本的食物化工株式会社,日殿化学株式会社等都是国际上较有名的淀粉生产公司。

在发达国家,变性淀粉的使用已占纺织浆料的主导地位,八十年代美国已基本不再使用普通淀粉浆纱,使用最多的产品是各种流度的酸化淀粉及氧化淀粉、较高取代度的酯化淀粉,醚化淀粉也在大量使用,在欧洲马铃薯变性淀粉的用量占各类纺织浆料的第一位。

表4 发达国家淀粉类浆料的使用情况

织物品种	浆料品种比例 (%)		
	化学浆	酸化淀粉、氧化淀粉	淀粉衍生物
纯棉类产品	20	80	/
涤棉类产品	70	30	/
	50	/	50

2.2 聚乙烯醇(PVA)

聚乙烯醇(PVA)是一种水溶性合成粘合剂,自1940年第一次做为经纱上浆材料使用后,就被认为是理想的纺织浆料之一,尤其是随着化学纤维的高速发展,PVA以其优异的浆纱性能逐步成为三大纺织浆料之一。

我国PVA的发展始于六十年代,七十年代后有了很大发展,在当时的主要用途是维尼纶的生产原料,目前绝大部分产品已作为经纱上浆和粘合剂使用。国内主要生产厂家有北京有机化工厂,上海石化总厂,兰州、福建、山西、湖南、云南、广西、四川等维尼纶厂,产品规格为1799型及少量1788和1792,由于1799PVA是纤维级产品,使用1799PVA浆纱时存在一些问题,如水溶性不好,调浆不便,浆膜强力过大,造成浆纱干分绞时产生过多毛羽等,但因无更适应的品种供纺织厂使用,纺织厂通过调整浆纱工艺也基本能满足生产需求。而就PVA的供应而言,近年来PVA的供求虽有所波动,但基本上能满足纺织厂的需求。

为了改善PVA作为纺织浆料的许多不足,上海石化总厂、福建维尼纶厂、四川维尼纶厂投入力量对PVA进行了改性研究,如福建的FV-1型PVA、四川的CW-1PVA都是改性PVA。FV-1型PVA是以醋酸乙烯为主体原料与少量丙烯酸共聚变性再经醇解而得的产品,CW-1PVA是以1799PVA为原料与邻

苯二甲酸酐添加少量助剂在一定条件下反应制得的产品,这两种改性 PVA 较 1799PVA 更适合于经纱上浆,其主要特点是溶解时间较短,粘度更低。

国产 1799PVA 的外观大部分都是絮状的,而近年来部分 PVA 生产已开始生产粉状 PVA,如广西、北京的厂家生产的粉状 PVA,其溶解时间较絮状 PVA 缩短很多。

1788PVA 由于冷水中易结块,调浆时泡沫很多,及价格昂贵,目前我国纺织厂已很少使用。

PVA 的生产国除中国外还有美国、日本、前苏联等少数几个国家,全世界的年产量在 60 万吨以上,国际市场上 PVA 的种类有 100 种以上,主要差别在于聚合度和醇解度,也有一些改性 PVA 的品种。如日本合成化学工业公司生产的柯赛罗(Cohsenol)PVA 就有 N 型、K 型、L 型、H 型、M 型,醇解度从 88—99 不等,聚合度分 1000 以下,1000~1500,及 1500 以上,改性 PVA 在国外进行了长期的研究,用于纺织浆料的 PVA 改性方式主要是共聚改性,借以改善 PVA 的水溶性、柔软性,表面活性等,如日本的 T—300,T—130 就是这方面的代表产品,由于国际市场上 PVA 牌号众多,性能各异,也为纺织厂提供了更多选择机会。美国的纺织厂一般使用 1792、1795 类型的 PVA,几乎不再使用 1799PVA,而欧洲和日本 1799PVA 还在使用。有许多资料建议研制 1092、1095 类 PVA,具体上浆效果如何尚需实践检验。

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聚物的总称,1931 年德国 BASF 公司第一次成功生产了丙烯酸乳液,丙烯酸类浆料用于经纱上浆始于三十年代,较大规模应用始于五十年代初,1968 年前基本上都是用于长丝类织物的经纱上浆,从七十年代初,丙烯酸类浆料开始应用于短纤维纱的经纱上浆,在不长的时间内短纤维织物生产厂就开始接受了丙烯酸类浆料,并且在浆料市场中丙烯酸类浆料占有的份额在稳步增长,无论是为了在现代高速织机上达到高而稳定的效率,在退浆和整理中消除疵点的来源,还是为了减少上浆和织造时的

飞尘和落物,最终总少不了考虑使用丙烯酸类浆料。丙烯酸浆料在使用时由于成本和技术上的原因,一般不单独使用,而与 PVA、淀粉类浆料混用。

国内棉纺织厂使用丙烯酸类浆料始于七十年代末,至 1984 年全国仅有苏州、北京等七八家小型化工厂生产丙烯酸类浆料,全年产量在 4000 吨左右(折合固体量 25%,以下同)纺织厂使用丙烯酸类浆料时经常反映粘度不稳定,有刺激气味,含水太多,运输不便等问题。到 1992 年底各地生产丙烯酸类浆料厂的生产能力、生产规模、技术水平,依然没有明显提高,仅仅是重复建设,增加布点,国产丙烯酸类浆料的质量很难满足纺织厂浆纱的需求。1992 年我国纺织厂使用各类丙烯酸类浆料 1.2 万吨,如剔除长丝用浆料,短纤维类浆料仅用了 5500 吨,占棉纺织浆料的不足 3%。

近两年来,丙烯酸类浆料使用的格局发生了很大变化,法国罗纳公司生产的 4118 胶水在广东的牛仔布厂大量使用,英国联合胶体公司的 Vical—R 浆料是一种固体丙烯酸类浆料,从 1993 年进入中国市场后以其优良的质量价格比正逐年提高其市场占有率,青岛产的 318 胶水的质量也较其它国产丙烯酸类浆料有了很大提高。法国罗纳—普郎克公司在中国苏州合资生产的宝华来 4118 胶水已于去年底投产,4118 胶水的投产使我国丙烯酸类浆料的产品质量一跃达到和接近国际先进水平。

表 5 为广东某牛仔布使用宝华来 4118 胶水的实际配方,该厂有 160 台 picanol GTM 大卷装布机,采用束状生产线,祖克浆纱机,其浆料配方的总成本较高,但布机效率达到了 95%。A 级布率(利惠氏标准)在 97% 以上。

表 5 广东某厂 83 特牛仔布浆料配方
(1990 年)

浆料品种	投料重量	备注
DM1828 变性淀粉	25kg	广东东美食品有限公司生产
木薯淀粉	25kg	
4118 胶水	15kg	法国罗纳公司在澳大利亚生产
PVA	43kg	
浆纱柔软剂	12kg	
CS 渗透剂	2.5kg	
总体积	0.6m ³	

在国际上,丙烯酸类产品生产最多的是美

国,约占全球总产量的一半,如美国罗门哈斯公司年产量达20多万吨,其中生产短纤维用丙烯酸类浆料的生产厂以德国的BASF、法国的罗纳、英国的联合胶体最为著名,BASF的CB浆料,罗纳公司的4118胶水、联合胶体的Vical浆料都在国际市场上占有一定的份额。

4. 其它类浆料

其它类浆料还有CMC、海藻类产品,多糖类的甜仁粉、动物性浆料骨胶等,国内除CMC、骨胶还有少量使用外,其余的基本不再使用,国外情况也很类似,而美国几乎不再使用CMC类产品。

4.1 浆纱助剂

由于纺织主浆料性能的一些不足,在调浆时还得加入少量辅助性材料,以满足织造的需求。浆纱助剂的种类很多,主要品种有柔软剂、平滑剂、抗静电剂、防腐剂、吸湿剂等,一般情况下,使用的种类和量却都很少。

国内的基本情况是使用柔软平滑剂和后上蜡较多,防腐剂根据工厂自身条件而添加。

柔软平滑剂基本是三种类型,一类是工厂自己乳化动植物油脂,另一类是助剂厂乳化的油脂及其它辅助材料的混合体,如浆纱膏等。还有一类是助剂厂生产的自乳化型矿物油。从原理上看,这三类产品的性能是基本一致的,只是使用方便与否不同,从保证质量,方便使用等方面考虑,纺织厂更趋向于使用后两类产品。

无论是涤棉产品还是纯棉产品,浆纱后上蜡都有纺织厂在使用,其效果确实对织造有益。

另一类较特殊的助剂是淀粉添加剂,近年来这类产品在国内外开发较多,已有近十个商业品种,这类产品在保存一年甚至半年内产品性能会发生较大变化。保存温度,存放季节的不同对其性能也有一定的影响,因此在使用时应特别小心。

其~~类~~类助剂已很少使用,滑石粉基本上不再使用。

在国际上纺织浆纱助剂的品种很多,其使用的情況同国内基本类似。浆纱柔软平滑剂除使用乳化油脂外,更多的是使用乳化蜡,这类产品在调浆桶中与浆料同煮,其使用效果很好。在有些浆料配方中还经常加入尿素类产品,其最

主要的作用是消泡吸湿,也有人认为尿素对淀粉有一定的改性作用。淀粉添加剂类产品在欧洲如比利时等国家也有一两个商业品种,但其对浆料市场的影响,几乎是微不足道的。

4.2 组合浆料

组合浆料就是以三大浆料为基础原料,添加一定量的助剂经科学配方,在专业浆料厂制造的混合浆料。组合浆料的使用有利于稳定浆纱的质量,方便使用,便于管理。但不同类型的品种应选用不同种类的组合浆料,不便于纺织厂根据自身条件调整配方。

许多纺织浆料专家正致力于单组份的即用浆料的研制,如接枝淀粉等,目前这种单组份的即用浆料尚未出现。

我国的组合浆料研制始于1985年,纺织部科技司、中国纺织科学研究院同东美食品有限公司在1985年共同组团到美国考察美国浆料的生产使用情况,并引进了半吨用于涤棉上浆的组合浆料,四年后东美食品有限公司生产的DM8161、DM8166组合浆料形成批量生产能力,大量供纺织厂使用,并且DM8161大量出口,供香港、东南亚的牛仔布厂使用,这期间上海织布研究所也开始研制了组合浆料,目前国内外都有一些浆料厂在生产组合浆料,纺织厂的用量也在逐年增加。

5. 纺织浆料的发展趋势

5.1 三大浆料的发展趋势

近年来由于新型高速高压浆纱机及高速无梭织机的装机比例逐年提高,变性淀粉、淀粉衍生物、丙烯酸类浆料在我国浆料市场占有率的比例将有较大幅度增加,而在国际浆料市场上,丙烯酸类浆料所占份额还将有所提高。接枝淀粉浆料的开发与研制是淀粉类新产品开发的一个主要课题,目前还仅仅是开发阶段,在日本~~80~~年代有过商业化生产,但很快由于价格和技术的原因而停产,国内有许多大专院校正在对接枝淀粉进行研究,相信将来会有所突破。而化学浆料的发展方向可能是共聚的乙烯和丙烯类产品。

5.2 水分散性聚酯

聚酯浆料对涤纶等化学纤维的粘着力明显

好于其它化学浆料。

聚酯浆料在美国、~~德国~~法国等都有商业产品,但由于价格昂贵限制了它的发展,随着织机的进一步高速化可能为这类产品带来更好的前景,应引起国内浆料界的重视。最近法国罗纳公司就介绍了一种高效型聚酯浆料,商品名称为 GEROL PS32,用于 800 转以上布机可获得极高的织布效率,其适应品种为超细纤维的聚酯类织物。

表 6 PS32 高效聚酯浆料的主要特性

外观	微黄色颗粒状
有效成份	99±1%
板性	阴离子
密度	1.33±0.05g/cm ³
溶解度	分散于 70℃ 水中

“革除上浆工艺”

经纱上浆的目的是提高经纱的可织性,从实际情况看对经纱上浆的主要要求是增加耐磨性,贴服毛羽,而不是增强保伸。针对这点,国外许多研究单位对革除经纱上浆进行了非常有益的研究,其中对纱线的表面处理研究可能是最具光明前景的一种非上浆方式,其工作方式是在整经机上加一套带沟槽的传动辊,经纱在通过沟槽时与表面处理剂接触,以达到贴服毛羽和增加耐磨的目的,这类处理剂据认为是氧化乙烯的缩合物,通过处理的经纱基本上满足织造的要求,这种方法的进一步研究可能为细特单纱毛织物的大批量工厂化生产提供另一种可能的途径。

我国纺织浆料同国际先进水平的差距及应采取的对策

3-1 浆料的结构比例

我国纺织浆料的结构比例同国际先进水平还有一定的差距,主要表现在变性淀粉、淀粉衍生物、丙烯酸类浆料使用的比例还太少,这不仅是一个浆料的使用问题,这同我国纺织工业的整体水平有着密不可分的关系,随着我国纺织工业的技术进步,现代化设备装机比例,纺织品种档次的提高,纺织浆料的应用比例将趋向合理,目前三个问题应引起纺织浆纱工作者的重视。

(1) 变性淀粉用于纯棉粗中特产品的研究与应用应引起足够的重视。实践证明纯棉粗中

特产品使用变性淀粉其综合经济效益远好于使用普通淀粉浆料,但国内绝大多数纺织厂过于注重浆料成本,而仍使用普通淀粉浆料,影响了综合经济效益。

(2) 高档丙烯类浆料对于提高织造效率和产品质量确有其它浆料所不能比拟的效果,这一点亦应引起广大浆纱工作者的重视。

(3) CMC 类产品浆纱性能根本无法同 PVA 相提并论,其厂浓高粘的特性又与现代纺织浆料的要求不符,人们应克服传统观念,尽量少用或不用 CMC。

淀粉类浆料

近十年来,我国对变性淀粉在纺织上应用进行了深入的研究,酸化、氧化、交联等变性淀粉在纺织浆纱上应用取得了很好的成果,但淀粉衍生物醚化酯化淀粉等的开发应用尚不尽如人意,可以说真正意义上的淀粉衍生物如醚化酯化淀粉尚未商业生产,国内几个品牌的淀粉衍生物取代度都很低,这同国内浆料价格不尽合理有很大关系,在 1994 年前 PVA 的价格与变性淀粉的比价为 3:1,而在 1995 年底 PVA 与变性淀粉的价格比提高到约 5:1,这为较高取代度的淀粉衍生物的研制与开发提供了相当好的契机,这也是各变性淀粉厂努力的方向之一。变性淀粉厂的另一个努力方向应该是稳定和提高现有产品的质量。我国现有专业生产纺织用变性淀粉浆料的工厂超过 50 家,除西安变性淀粉年产量超过 1 万吨外,其余大多在几百吨到一二千吨之间,很难设想一个年产几百吨,每批生产几百公斤到一吨的淀粉厂能生产出质量稳定的产品,许多专家都认为变性淀粉只有达到一定经济规模的生产能力和年产量,变性淀粉的质量才能再上一个台阶。

化学浆料

我国 PVA 浆料的种类较少,纺织厂很难根据~~不同~~需要选用不同的 PVA,而国内对 PVA 的研究无论是投入的人力还是物力都与 PVA 作为三大浆料之一的地位极不相符,这应引起有关人员的注重与重视,丙烯酸类浆料的开发与研制近几年来比较活跃,相信在不远的将来,能为纺织厂提供更多更好的丙烯酸类浆料。

谈 粘 结 力

目前面市的新浆料很多,变性淀粉中的第三代——接枝淀粉在江苏已有生产;丙烯类的第二代、第三代浆料发展很快。有 AD、AC、523、524、313、LX-6、CMA-66、O89 以及美国的 Polybond 英国的 Vicol、德国的 CB、CE 等;组合浆料有 NR、AIT、AJC、GZ-2、420 等。这些浆料的试用,一般的做法都是做成浆,浆少量的盘头进行小批量的试织,我厂也是这样。每一次试验,在制订浆纱工艺时,工艺人员周密地考虑,反复地比较和推敲,尽心竭力想把浆纱做好。即使这样,由于对某些新浆

料性能的不了解,生产厂家的说明书上笼统地写着可以代替 PVA 多少的字样,导致做出的盘头织造发生困难。那么,如何预先评价浆料及浆料组合的上浆效果呢?我厂开展了粘结力的试验项目,对制订工艺有一定的帮助,下面就粘结力这个问题谈点看法。

一、上浆的目的

经纱上浆的目的是为了提高纱线的耐磨性能,增加纱线的强力,增强承受织造过程中反复拉伸、弯曲、磨擦的能力,提高可织性。为了达到这个目的,我们使浆料渗透到纱线内部

(上接第8面)

条,再将1克重的浆液均匀地涂在布条一端 $5 \times 10\text{cm}$ 的面积上,与另一布条的一端在一定压力下粘合,干燥后用强力机测试剥离所需要的力(N/Cm²)。本文中数字都是这种试验方法所得。这种方法虽然不够严密,有一定的缺陷,但是方法简单,无需增加新的试验仪器和设备,作为相对比较有一定的实用价值,我们曾试用此方法对不同的调浆工艺进行评价,其中两组情况如下:

	一 组		二 组	
	工艺 1	工艺 2	工艺 1	工艺 2
粘 结 力	8.81	9.39	11.00	9.60
断 经	2.69	10	1.40	2.5
可织较早	>80	<60	>90	<85

在织造过程中,经纱受到反复的拉伸、弯曲、磨擦作用,以 14.5/14.5、523.5/283 为

例,经纱要受到 4000 余次的反复拉伸,2000 余次的磨擦,(包括经纱与经纱、经纱与钢筘、与综眼、与走板板的磨擦)要想使经纱具有良好的可织性,必须重视浆料与经纱的粘结这个问题,除了纤维与浆料的选择相匹配外,整个浆纱过程都要围绕这个问题做好一系列工作。

在这里需要说明两点。其一,粘结是浆纱的一个重要指标,要重视。成膜是浆纱的另一个重要指标,同样要做好,两者不能偏废。这点我厂曾有过教训。其二,在实际生产中,制订的工艺不仅要合理、先进,而且要适用、经济、可行,最终达到较好的经济效益。所以,浆料的选择,上浆工艺,都要根据不同的品种、不同的设备而不同,只要能够满足织造生产需要即可。

的纤维之间，将它们粘结在一起，并且在纱线表面形成一层光洁的浆膜把纱线包复在里面。纤维间粘结的强度，纱线表面与浆膜粘结力的大小决定了纱线的耐磨程度和断裂强力的高低，可见浆料与纱线的这种粘结能力与上浆效果有着密切的关系。在织造过程中，经纱的起毛起球，过多的落浆落棉就是粘结力不强的一种表现，因此粘结强力是浆纱的一个重要质量指标。那么，什么是粘结，影响粘结强力的因素有那些，如何提高粘结力，如何测试，如何指导生产，就我厂的生产实践和测试数字作如下叙述。

一、粘结及影响粘结的因素

两个或两个以上物体接触时，发生相互结合的能力叫粘结。例如淀粉浆糊能将邮票粘贴在信封上。对上浆而言，浆料与纱线粘结的过程分为两个阶段。第一个阶段是润湿，浆液中的浆料分子借助布朗运动向纱线表面扩散和靠近，较高的浆液温度，较低的浆液粘度，压浆辊的压力，都有利于浆料分子与纤维分子靠近。第二个阶段是吸附，当两者的分子间距很小时，次价力发生作用，使分子间距离缩至最小，获得强度较大的结合。由此可见，浆液使纱线很好的润湿是粘结的首要条件。浆料对纱线的粘结力是指浆液与纤维之间粘结能力的大小。

影响粘结力的诸因素：

第一，粘着剂的极性。根据“相似相容原理”高聚物在分子热运动影响下，使粘着剂与被粘物分子链的尾部或中部相互扩散，相互纠缠形成粘附的结合。这种粘结作用与其互溶性密切相关。如果两个高聚物都是极性的，或都是非极性的，它们的粘结力就会较高。相反，一个极性，一个是非极性，要获得较高的粘结力就很困难。例如，在棉纤维的分子式中，每个分子链节上都具有三个极性高的羟基。而在淀粉的分子式中，每个分子链节上也都具有三个极性高的羟基。它们都是由葡萄糖单元为基单位联起来的，分子结构极其相近，两者之间容易获得较高的粘结力，所以淀粉是棉纤维的理想浆料之一。再如聚酯纤维的分子式中含有不亲

水的酯基，丙烯酸酯类浆料，聚甲基丙烯酸酯也含有同样的酯基，两者会产生较高的粘结力。而淀粉与涤纶纤维，一个是极性，一个是非极性，两者不易结合。所以淀粉不能作聚酯纤维的主浆料。我厂在多次的工艺试验中证明了这一点。又两个具有极性基团的高聚物，如羟基、羧基、酰胺基等，其粘结力在一定范围内，随极性基团含量的增加而增高。例如 PVA-1799 与淀粉，都含有羟基，但是羟基的含量不同分别为 38.6% 与 31.5%，对棉纤维的粘结能力就不同。在浆液中淀粉与 PVA 的比例为 2:5 和 1:1 时，测得的粘结力分别为 10.14N/cm^2 与 8.76N/cm^2 。对于涤纶长纺纱，我们也做过试验，淀粉在混合浆里的比例不同，粘结效果不同。浆液中淀粉的含量为 20% 和 50% 时，测得的粘结力为 1.91N/cm^2 和 1.0N/cm^2 ，布机的织造效果也有着明显的差异。

第二，粘着剂的分子量。一般说来，分子量低，溶液粘度低，流动性好，有利于润湿，但是分子的内聚力低最终的粘结力并不高。分子量高，内聚力大，但是溶液粘度高，流动性差，不利于润湿，分子过分庞大，使扩散发生困难，同样得不到最佳的粘结效果。因此，分子量在一定范围内，其溶液才能得到较高的粘结力。PVA 聚合度在 1700 时，分子量为 7—8 万，有较高的内聚力，粘度为 28CPs 左右，浆膜强度高，但粘结力并不理想。聚合度为 500 时，分子量为 2—3 万，内聚力低，但是容易润湿与扩散，粘结力也不差。我们使用的 PVA 是巢湖维尼纶厂的，粘度有时差异很大，为了了解对上浆的影响，曾送到中纺大做过对比试验，粘度为 18CPs 与 28CPs 的 PVA 浆出的纱，前者的浆纱性能不比后者差。推理下去 PVA 的聚合度如果为 1000 或 1100，其粘结性能不会比 1700 差。

淀粉的分子量很高，且差异很大，一般为 10 万—100 万，所以适度的分解有利于粘结力的提高，但分解过度，却会显著降低。如玉米淀粉浆与可溶性淀粉浆作粘结对比试验时，粘结力分别为 15.8gf/cm^2 与 51.6gf/cm^2 。

第Ⅱ，粘着剂溶液的粘度。粘度低有利于粘结，对于粘度高的粘着剂，我们常常采用分解剂，加温、加压、高速搅拌的方式降低粘度，这种办法与选用粘度低的浆料比，应取后者。

第Ⅲ、被粘物的表面状态对粘接力有较大影响。表面洁净，没有油污和灰尘，有利于润湿和吸附。棉纤维上的棉蜡，化纤上的纺丝油剂，都不利于润湿。棉纤维的天然卷曲，表面粗糙，比表面光洁的化纤有利粘结，又气流纺纱的结构比环锭纱表面蓬松，普梳纱比精梳纱表面毛茸多，有利于润湿和吸附，所以在同样的浆纱条件下，气流纱与普梳纱的吸浆率高一些。

第Ⅳ，粘附层的厚度，对粘结也有着密切的关系。由于粘着剂与被粘物的膨胀系数不同，过厚的粘附层，在粘着剂固化时引起的收缩应力大，导致粘接力下降。太薄会造成粘附层不完整，粘接力同样不大。

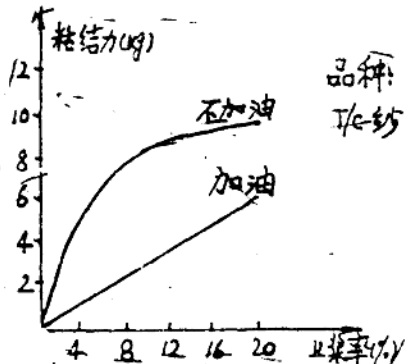
根据资料介绍，各种浆液对不同纤维的粘接力从强到弱的排列顺序如下：

顺 序	对棉纤维	对涤纶纤维
1	PVA (完全醇解)	水分散性聚酯
2	PVA (部分醇解)	聚丙烯酸酯
3	CMC (纯净的)	PVA (部分醇解)
4	淀粉	PVA (完全醇解)
5	聚丙烯酸酯	淀粉

⑤. 上浆的粘结过程

浆液在高湿下烧煮，增加了流动性，分子运动的加剧，提高了浆液对纱线的润湿能力，吸过浆的经纱，经过压浆辊一次或二次有力地挤压后，使浆液与纤维的分子间距更加接近，分子间力与氢键力得到充分地发挥，这样使一部分浆液渗入到纱线内部，加速两者分子的相互扩散，同时在纱线表面形成一层完整的浆膜，这种浆液的渗透量与纱线外表的包覆程度，好的浆纱可达到50%与90%以上，从而显著地提高了浆料与纤维的粘结强度，当浆料确定以后，

浆液的渗透量、按复量以及粘结情况在浆纱过程中受到下面诸因素的影响，这些因素的影响，这些因素要引起重视。第一，煮浆的方法不同，加以淀粉为主的浆料，有的半熟浆供浆，有的熟浆供浆，有的定浓，有的定粘，有的高压煮浆，有的低压煮浆，所获得的效果不同。第二，辅助浆料的使用，如油脂的加入对粘接力是不利的，原因是油脂分子起了隔离浆料分子与纤维分子的作用。~~油脂的用量要适当。~~油脂的用量要适当。



目前多数纺织厂采用了后上蜡(油)的工艺，浆液里的用油量可以减少或者是不用。再加淀粉分解剂的使用，常用的有水玻璃，其作用是降低分子的聚合度，以达到提高浆液的流动性，这样就削弱了淀粉分子间的内聚力。但另一方面粘度的降低，改善了润湿的条件，如何掌握这两者的尺度，做起来很难。目前变性淀粉发展很快，与原淀粉比较，粘度低，热粘度稳定性好，并且引入了需要的化学基团，可以不用分解剂。象我厂使用的尿素淀粉，磷酸酯淀粉，其粘度比原淀粉低得多，后者只有15CPs，粘度稳定性>80%，并且引进了酰胺基和酯基，对纯棉、涤棉混纺纱的上浆效果很好。第三，压浆辊压力的配置，国产浆纱机与进口浆纱机存在一定的差距，在国产浆纱机低压力浆的情况下，配以粘度低的浆液，可以获得较好的粘结效果。

⑥. 粘接力试验

我厂开展的粘接力试验的方法是这样的，将本色布退浆烘干、熨平，剪成5×24cm的布

浆料应用现状与前景

1 概述

淀粉是一种多糖类的天然高聚物,一般以直径为 $1\mu\text{m}$ 到 $100\mu\text{m}$ 或更大一些的微粒形式存在,这些颗粒主要沉积在植物的种子、块茎或根部中。由于它来源广泛、价格低廉、环境污染小,在纺织、造纸、化工、制药及食品等工业部门得到广泛应用。在纺织工业中,淀粉作为经纱浆料及印花糊料的消耗约占 20%,而作为经纱上浆的淀粉占 80%。淀粉对天然纤维的粘附力强,并且具有一定的上浆性能,因而在棉、麻等天然纤维的经纱上浆方面的使用可追溯到 1000 多年前。自 1950 年以来,人造的疏水性纤维开始用作纺织材料,这类纤维向浆料化学家们提出了更高的要求,由此开发了聚乙烯醇(PVA)、羧甲基纤维素钠(CMC)、丙烯酸类以及其他共聚浆料等,它们对疏水性纤维具有良好的粘附性和上浆性能,特别是 PVA 和 CMC 已成为纺织工业中不可缺少的主要浆料之一。近年,由于 PVA 和 CMC 价格上涨幅度很大和浆料自身存在的不可克服的缺陷,随着变性淀粉的应用,对浆料的应用提出一些自己的看法。

2 浆料应用现状与前景

2.1 PVA 浆料

能够应用于纺织经纱上浆的高分子材料只有 30 几种,而 PCA 则是其中的一种,由于它具有水溶性好,粘度稳定,粘附性好,浆膜性能优良,调浆操作简便等优点,所以,应用面最广,适用性最强,广泛用于涤纶,涤棉混纺,甚至纯棉经纱的上浆,品种可以到高支高密。

目前,我国纺织浆纱用的 PVA 产品与国外的有很大差异。PVA 在纺织经纱上浆中的用量占工业各部门中的份额少,所以,没有专门的 PVA 浆料生产厂家。目前,各纺织厂使用的 PVA 只是化纤厂的下脚料,属于化纤级产品,由于设备能力受到限制,所以细度指标要通过 40 目都困难,国际上的 PVA1799 规定醇解度 $98\pm 1\%$,而我国却是大于 96%。PVA1977 聚合度高、粘附性太高,造成分纱困难,毛羽增多,从而引起跳花、跳纱等织疵。有时纯 PVA1977 上浆后比原纱的毛羽还要严重,因为纯 PVA1977 粘附性太好,上浆后硬把纱线分撕开,所以各纺织厂都要加入一定比例的淀粉降低其粘附性,减少毛羽。在工序退浆时,PVA1977 也易产生浆斑。国外生产的 PVA 为系列产品,聚合度也要低一些,如 PVA1092, PVA1094, PVA1192, PVA1194, PVA1195 等,甚至用于长丝上浆的 PVA 聚合度可降低到 500。聚合度过高造成溶解困难,调浆时间长,耗热能大。杜邦公司生产的 ELVANOL-T-25PVA 浆料很快就能溶解,这给实际生产带来方便和效益。醇解度过高还会引起结皮和起泡现象。

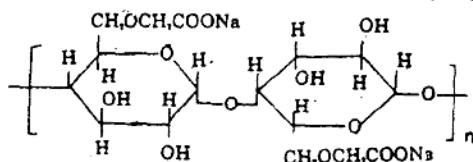
随着石油价格的上涨,以石油为主要原料的 PVA 的价格也不断上涨,而且这种趋势仍在继续,国内的价格从 1983 年的 3100 元/吨,1987 年的 5000 元/吨,1989 年 8000 元/吨涨到了 1993 年的 10100 元/吨。另一方面,PVA 化学性质稳定,难以在自然界中分解,因此,PVA 退浆后,构成了严重的环境污染。美国联邦法令要求在 1985 年后,污水排放在 BOD 值(生化需氧

量)达到零后才能排放,为了达到这一目标,通常可采用的途径是从废水中回收可再利用浆料或者研究制定更快速的处理方法,第1种方法虽然比较理想,但会引起投资和生产成本的增加。浆料回收在商业利用上于70年代中期已成为现实,但仅限于织造和染整联合企业,而小型独立的染整厂会在竞争中处于不利地位,尤其是在我国目前的经济状况下,PVA浆料的回收是不太现实的。正因为PVA浆料的这些特点,特别是环境污染问题,各国都希望少用或不用PVA,而努力寻找一种新型的浆料来代替它。

PVA浆料也可进行变性处理,将一定数量的PVA与丙烯酸类浆料共聚,它比淀粉变性要来得容易,变性后的PVA浆膜柔软,不易结皮和起泡,分纱阻力小,退浆容易,但变性后的PVA价格更高达12000元/吨以上,在国内推广较为困难,并且COD(化学需氧量)仍然较高,环境污染问题还是没有得到解决。

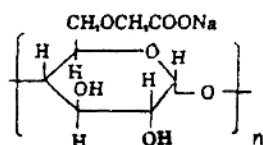
2.2 CMC浆料

羧甲基纤维素钠(CMC)是纤维素的一种衍生物,作为纺织用浆料具有良好的成膜性、浸透和分纱性,尤其是与各种浆料具有良好的相容性,长期以来都作为浆料配方中不可缺少的辅助浆料,无论在涤棉织物,还是纯棉织物的经纱上浆时,一般均使用一定数量的CMC。但CMC作为浆料的不足之处是粘度变化较大,且不易控制,这可能是由于CMC原料为各种棉短绒等纤维素,其平均聚合度波动大之故。CMC浆料吸湿性强,浆膜易发软变粘,严重时使浆纱导纱辊塑料上结上一层浆皮,所以在生产过程中要严格控制氯化物的含量。羧甲基纤维素钠(CMC)的结构式为:



过去传统地认为CMC对亲水性纤维和疏水性纤维都有良好的粘附性,但从上面的结构式来看,根据“相似相溶原理”,CMC对棉、麻亲水性纤维和涤纶纤维的粘附性并不很好,它只是一种很好的高分子表面活性剂,因而它与各种浆料有良好的相容性。CMC的合格产品中含有较多的短纤维素,在上浆过程中,CMC溶解部分能渗透到织物内,而短纤维素却粘在织物的外表,形成粗糙的表面,造成织物容易断头和短纤维素飞扬,甚至引起浆纱时湿分绞棒粘浆,特别是当落轴停车时,轻则产生横条浆斑,重则浆纱缠绕绞棒造成大量断头,同时干浆纱分纱的撕破强度大,导致浆纱三头多,好轴率低,影响织造效率。CMC的主要原料是棉花纤维素,近年来棉花短缺,棉短绒供应紧张,价格上涨,质量也下降,CMC的价格也随着上涨很多,CMC粘度波动大,不溶物大量增加,目前,CMC的价格已达到10500元/吨,今后的上涨趋势仍很明显。

从1990年以来,随着变性淀粉的开发应用,在上浆工艺中,希望以此来代替CMC。曾有厂应用PVA、甲酯和氧化玉米淀粉进行配伍,上浆成本有较大的降低,但浆液混溶性较差,静止后PVA与淀粉上下分层,致使浆纱打慢车时有块状浆斑,停车落轴有头条浆斑。随着羧甲基淀粉钠(CMS)的出现,上述问题得到了较好的解决,CMS的结构式为:



CMS 的原料——淀粉平均聚合度的波动要比作为 CMC 原料的棉短绒等纤维素平均聚合度的波动要小得多,因此粘度的稳定性较好。CMS 不象 CMC 那样在合格产品中含有较多的短纤维素,可使织造后织口清晰,减少三跳疵布。调浆操作方便,省去了先溶解 CMC,再将 CMC 溶液用泵打入淀粉液的手续。在价格上,CMC 为 10500 元/吨,而 CMS 才 7700 元/吨,以 CMS 浆料代替 CMC 后经济效益十分显著。因而,CMS 浆料值得推广应用,也是今后的发展方向,但应该指出的是,目前使用的 CMS,其原料淀粉由于来源、产地和生产等因素的差异,引起批与批间的粘度极差较大,生产中应严格按标准进行,确保一定的代替度。生产所用的试剂—氯醋酸是一种结晶状固体,熔点较高,有腐蚀性,对皮肤有灼烧性,对设备的要求更高,在过滤、漂洗过程中,也要求有专门的设备。要生产 DS 较高的 CMS,用水作介质反应很困难,难以达到要求,而必须使用非水电解质制取,即淀粉在乙醇中、碱性条件下反应。

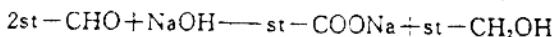
2.3 变性淀粉

由于原淀粉是非水溶性的,聚合度较高,粘度大,流动性差,形成的浆膜硬而脆,渗透性差,与合成纤维的粘附性差,对细号纱线和合成纤维纱线的上浆,显然不能达到要求。在使用合成浆料的同时,人们正努力寻求对价格低廉、环境污染低的淀粉进行变性处理,以求弥补合成浆料的不足,甚至替代合成浆料来适应天然纤维和合成纤维的上浆。

变性淀粉,是以各种天然淀粉为母体,通过化学、物理或其他方式使天然淀粉的性能发生显著变化,它广泛用于纺织、造纸、食品、医药、石油和钢铁等部门。其产品规格千变万化,美国的一家淀粉化学公司自称能生产 2500 多种变性淀粉产品,而我国目前仅仅只有近百种产品,60 年代我国已开始搞淀粉变性,但未引起足够的重视,直到 80 年代后才掀起了变性淀粉用于经纱上浆的热潮。目前生产纺织用变性淀粉主要的品种有氧化、酸化、醋酸酯化、酰胺化、羧甲基化、交联、羧烷基化以及若干种复合变性的产品,各类变性淀粉的主要用途仍处于部分地取代 PVA 或 CMC 的阶段。由于我国纺织用变性淀粉的研制、生产和应用起步较晚,所以,变性淀粉在经纱上浆的应用上与发达国家相比有较大的差距。在美国,变性淀粉已发展到相当程度,以致于经纱上浆主要是变性淀粉加上 PVA,变性的方法主要是酸解,其次是氧化,形成了按变性淀粉粘度进行分档的系列化产品,而我国由于相关的测试分析手段尚未普及,生产的批次间质量稳定性差。变性淀粉的研究主流大都处于低水平的重复状态,进行变性时,大多忽视研究天然淀粉的性质。由于产地、土壤环境、温湿度等因素不同,天然淀粉的性质也有差异,又由于原淀粉的非均质性、颗粒性和性能的易变性,通过变性后,原淀粉的性能会不同程度地影响变性淀粉的性能,因而在变性时,要对原淀粉产地等若干因素建档,要测量原淀粉的一些指标如蛋白质、灰份、水份等。

2.3.1 酸解淀粉

酸解淀粉是淀粉大分子中的甙键在酸性条件下,水解断裂,使淀粉大分子聚合度降低。水解反应中,酸是起催化作用的,即反应过程中酸不被消耗掉,因而酸会对淀粉大分子无限地进行分解,不好控制酸解的程度和中和的时间,由于国内大都受到生产设备的限制,酸解淀粉的粘度波动都很大,因此给纺织厂的实际应用带来很大的困难,另外,现行的酸解淀粉的质量指标也很不完善,有文章指出,酸解淀粉的酸度值不是特征指标,与其他变性淀粉一样均为共性指标,因为它没有反映出酸解淀粉的本质变化,应增加碱数一值作为酸碱淀粉的特性指标。碱被聚合物链还原末端产生的酸所消耗,可以认为是对链长的一种量度,淀粉经酸解反应后,长链被切成无数个还原醛基末端,还原醛基与 NaOH 反应:



在酸变性淀粉生产过程中,随着流度增加,热水中可溶解的淀粉量也增加,用过滤与漂洗方法回收制品时,一部分可溶性淀粉在排出废液中损失掉,去掉这些水溶性分子的酸变性淀粉的最终用途很重要,因为这些可溶性分子存在对淀粉的粘附性及内聚性的影响都不利,高流度时,用过滤法、离心法或干燥法从淤浆中回收淀粉会发生困难及回收率下降,由于这个原因,欲得到颗粒形态的淀粉制品,在通常的酸处理下,可能转化的淀粉量是受到限制的。为了得到较低粘度的产品,必须求助于其他的转化技术,由于国内技术设备的因素,致使酸变性淀粉在经纱上浆上规格系列不全。

在欧美的许多纺织厂的混纺纱上浆中,很大一部分就是采用中流度或高流度的酸解淀粉与 PVA 或聚丙烯酸酯混合浆,作为涤/棉、涤/粘或涤/麻混纺纱上浆,这种混合浆具有良好的工艺性及诱人的经济性,有较强的竞争力。粤顺淀粉企业有限公司引进德国设备生产的酸解淀粉的质量指标如下:

水份 $\leq 13\%$	pH 值 $= 4.6 \sim 6.4$	灰份 $\leq 0.2\%$
蛋白质 $\leq 0.35\%$	脂肪 $\leq 0.1\%$	白度 $\geq 90^{\circ}(\text{MgO}/100^{\circ})$
斑点 $\leq 1(\text{个}/\text{cm}^2)$	细度 $\geq 99.5(\text{过 } 120 \text{ 目筛})$	
粘度 W. F18~48	流度 A. F60~74	
大肠杆菌(个/100g) ≤ 30	砷(mg/kg) ≤ 0.5	
铅(mg/kg) ≤ 1		

这样的质量指标国内很多变性淀粉生产厂家是难以达到的,要把我国变性淀粉的质量提高,今后应该向成熟、高水平方向发展,而不应是低水平的重复。国外所具有的浆料,我们也基本上拥有,但在开发、应用和水准方面与先进的国家相比至少落后 10 多年,国外新的浆料出现不多,主要在提高水准上下工夫,尤其以德国为代表,在这一领域研究很深,已经实行了全电脑控制的浆料生产过程。

2.3.2 氧化淀粉

氧化淀粉的引入是一个明显的进步,在许多应用方面它超过了原淀粉及变性淀粉。酸变性作用的主要目的是降低淀粉浆粘度,途径是使大分子适当降低,通过增加浆液的渗透来使浆液的粘着力适当提高,而不是原淀粉分子结构上的根本改变,只是分子量变小了。氧化淀粉的大分子中的羟基与醚键是氧化作用的主要因素,一方面在氧化作用下醚键断裂,分子量减小,氧化剂消耗完后,醚键断裂作用停止,而另一方面使羟基氧化成羧基,由于羧基体积较羟基大,它们在直链淀粉组分中取代后,对直链淀粉的聚集及退减的倾向起了空间位阻作用,此外,羧基在较高 PH 值时带有更大的离子电荷,产生了一种斥力,进一步阻止直链淀粉之间的聚集,因此,在热水中成浆后及冷却时,氧化淀粉溶液不会增稠,也不会象玉米原淀粉那样变硬,并且有酸变性玉米淀粉类似的流动性,它们也能形成较清晰的浆液。氧化玉米淀粉的优良稳定性,使它们在需要成浆稳定性的应用方面具有独特的优越性,超过了酸变性玉米淀粉。薄膜特点从总体上来说,氧化淀粉薄膜与天然淀粉仍属硬脆型,但从相对比较来看,由于引入羧基及一定程度的分解,使它的分子更均匀,流动性更好,氧化淀粉薄膜更均匀、清晰,薄膜的收缩及爆裂的倾向更小,薄膜更易溶解于水。氧化玉米淀粉与 PVA 混合用作上浆,具有流动性好,浆膜强度高,光滑富有弹性,耐煮性好,糊化温度低,不易凝冻,易退浆等上浆性能。实践证明:PVA 加氧化玉米淀粉混合浆用于涤棉经纱上浆是可行的,上浆成本可降低 15% 左右。氧化玉米淀粉的生产相对比较成熟,其性能优于酸解淀粉,因此,在目前的生产条件下,建议尽量用氧化玉米淀粉而少用酸解淀粉。

氧化淀粉的生产应有严格的质量标准,尤其要考虑原淀粉的质量,因为原淀粉中蛋白质含量对氧化剂的投放量和产品粘度及波动率有决定性影响,若蛋白质过多,要多耗用氧化剂所放出的原小氧,使葡萄糖基环上的羟基被氧化的速率降低,聚合度难以控制,另外,蛋白质含量过高,还将直接影响成品的色泽、斑点和白度。除了常规的一些质量标准外,玉米的浸泡时间,SO₂投入量,氧化剂投放率,反应温度和反应时间都应严格控制。

2.3.3 交联淀粉

交联淀粉是淀粉与双官能团试剂或能影响个别链上葡萄糖剩基之间键的试剂反应的产物。交联后的分支型大分子,流动时所受的内摩擦阻力很大,半使之用于纺织经纱上浆,需在交联作用的同时或之前,用酸解等方式使淀粉聚合度降低。交联淀粉由于大分子间的化学链交联,大分子的柔顺性进一步恶化,薄膜仍属脆硬型。低交联度的变性淀粉主要应用于苧麻纱、低支棉纱上浆,即以被覆性为主的纱线上浆。相对于酸解、氧化淀粉来说,交联淀粉由于增加了工序与交联试剂,因而价格也较高,并且交联淀粉上浆有局限性,效果也不令人满意,故其在经纱上浆上应用日益减少。

2.3.4 醚化和酯化淀粉

醚化和酯化淀粉按照变性淀粉开发的历程,把它们称之为第2代变性淀粉。其初衷是通过变性,扩大使用价值,提高对合成纤维的粘附性,增加浆膜的柔韧性;提高水分散性或呈水溶性;稳定粘度,提高耐煮性。在60年代曾对醚化淀粉很感兴趣,但后来实践证明醚化淀粉的应用却不象人们所期望的那样能替代30%~50%的合成浆料,CMS变性淀粉也只能作为辅助浆料来取代CMC。从相似相溶原理出发,醚化淀粉对合成纤维的粘附性甚至还不如酯化淀粉。另外,醚化淀粉和酯化淀粉在价格上远不能与酸化淀粉和氧化淀粉竞争,因为醚化、酯化淀粉在生产过程中要经过预处理工序后再醚化、酯化,所以耗用其他助剂的数量也较大,具价格较贵,在后道工序中产品进行清洗的工作量大大增加,产品的生产效率也受到影响。现将酸解淀粉、氧化淀粉、醋酸酯淀粉,羟丙基淀粉和交联淀粉使用的助剂价格和使用量列表如下:

品 名	主要助剂价格(元/吨)	用量(%)	收编率(%)
酸解淀粉	盐酸 400	1	90~95
	液碱 700	1	
氧化淀粉	次氯酸钠 400	5~10	90
	盐酸 400	>1	
	液碱 700	0.5	
醋酸酯淀粉	盐酸、液碱	>1	80~90
	醋酐 800	5~7	
	氯化钠 700	3~5	
羟丙基淀粉	盐酸、液碱	>1	80~90
	环氧丙烷 10000	5~10	
交联淀粉	盐酸、液碱	>1	90~95
	甲醛 6000	1	

就变性淀粉本身价格来说,主要取决于变性工艺所需助剂的成本及变性工艺的加工费用(包括制成率的损耗)。酯化淀粉、醚化淀粉在生产过程中使用的主要助剂使浆料的价格非常

合理选用浆料 提高浆纱质量

1 前言

浆纱是织厂经纱准备工程中最重要的一道工序,“浆纱一分钟,布机一个班”已是大家熟悉的口头禅。布机织造能否取得优质、高产、低耗的经济效果,在很大程度上取决于浆纱工序,同时,在影响上浆质量的机械型式、操作方法、工艺条件等诸因素中,浆料的合理选用显得尤其重要。

2 经纱上浆的目的

织造过程中,经纱与综丝、钢筘、停经片等之间的摩擦、纱相互之间的摩擦、以及加在纱上的张力、冲击力等等,都会引起纱线起毛以致断头。

经纱上浆后,单纤维间的粘结力增加,从而提高了纱的强度,纤维表面毛羽的伏贴性,使纱的平滑性提高,减少了纱的摩擦系数,提高了纱的耐磨性能。同时要注意尽可能使经纱的弹性和断裂伸长率不要降低太多,上浆的目的就是要提高经纱的织造性能。主要从以下三个方面来考虑:

2.1 增强性

短纤维是短纤维的集合体,纱的强力来之于单根纤维本身以及纤维束内部纤维与纤维之间的抱合。上浆过程中,经纱经过浆槽中浆液的浸湿和压浆后,浆液分布于纱线内部,填充于纤维间的空隙中,经烘房烘干后,纤维被浆液粘着,相互形成一个整体。故浆纱的强力较原来的纱线强。纯棉纱上浆后的增强率一般可达25%~50%;涤棉混纺纱由于涤纶本身的单强较高,上浆后增强可达10%~20%左右。

2.2 耐磨性

在目前的纺纱工艺条件下成纱,即使经过精梳的纱线,表面也不可避免地裸露一些游离纤维。作为经纱,必须予以处理,使游离纤维尽量减少,达到纱身光洁,减少摩擦以利

于织造的目的。在开口时,必须减少相邻经纱的搭粘,同时希望在经纱表面形成一层薄膜,以防止经纱在织造时受通道(综、筘、片)摩擦而损伤。上浆后能使纱线本身表面形成一个披复层达到磨损少的目的。

2.3 保伸性

上浆过程中,纱线经过退绕卷绕,必然要承受一定的张力,而拉伸迫使纱线的弹性伸长有所损失。经纱经过上浆,浆液渗透到纱线内部,相互粘结使滑移的能力相对削弱,浆纱的伸长率较原来的小,在织造过程中,如果浆纱失去了弹性伸长的能力,是无法进行织造的。因此,必须采取保伸措施,如浆纱保持一定的回潮率,浆膜必需具有的吸湿能力和柔软性。

3 经纱上浆对浆料的要求

对浆料来讲,在上浆、织造、退浆后整理等工序中,都有它的要求条件,作为理想的浆纱用浆料所必备的性质并不是那么简单,上浆时着眼于提高纱线的织造能力,而在退浆后整理时还要求退浆容易,其主要的几个条件为:

3.1 粘结性

由于浆料是粘结剂,因而粘结性是浆料的特别重要特性,对亲水性棉纤维或疏水性合成纤维,亲和性和相溶性好,选用粘结性强的浆料,上浆经纱在织机上要受到反复的摩擦,如果纤维间粘结不良,浆膜就会从纱上脱落,使单纤维相互间的抱合力降低,结果产生毛羽,影响织造。

3.2 渗透性

浆液通过纱线外层的披复,使毛羽伏贴,同时渗透到纱的内部而形成胶质体,这样不仅使纱的表面光滑,而且增加了纱的强力。为此,就要求浆液能渗透到纱的内部,使单纤维之间尽可能相互紧密地胶着。如果渗透不

良,纱线表面即使有完整的浆膜,在弯曲时浆膜也会脱落,在生产过程中,浆纱手感好象浆得很好,毛羽伏贴,但上机织造后,落浆多,再生毛羽增加,开口不清,断头明显增加。

3.3 退浆性

坯布一般要经过漂、染整理加工,因而要求退浆容易,对精练、漂、染不发生障碍。最近的合成纤维种类很多、随之的合成浆料的种类也增多,其中有的浆料是难于退浆的,因此在采用新浆料时,应预先进行退浆试验。

3.4 经济性

织布过程中,上浆费用约占直接加工费的10%~15%,所以,无论浆料的性能怎样好,也不能忽视它的经济性,价廉物美是最理想的。也有浆料的价格虽然相当高,由于性能非常好,其用量低,总成本可以降低。所以评价一个浆料的经济性,应考虑总的成本,包括浆料的用量、价格,以及降低断头、增加看台能力或提高织机车速、效率的收益等因素。

浆纱对浆料的其它要求还很多,例如浆液的成膜性、耐磨性和吸湿不再粘,以及浆液粘度的稳定性、与其它浆料的混溶性、不易起泡沫和无臭味等。

4 浆料的种类和配比

要获得良好的上浆,必须相应地熟知浆料本身的性质,即使采用同一浆料,如果对其的处理方法和上浆的条件不同,就会得到不同性质的浆液,使用效果也不同。

4.1 浆料的选择

4.1.1 聚乙烯醇(PVA)

PVA调制的浆液对棉和涤纶等纤维有良好的粘着力和成膜力,形成的浆膜坚韧、耐磨,是涤棉混纺纱和高支纯棉纱经常使用的浆料。目前国内生产的厂家及型号较多,如四川维尼纶厂生产的1788、1792、1799型PVA以及上海金山石化总厂生产的1792、1799型PVA等。

4.1.2 淀粉浆料

淀粉浆对棉纤维有较好的亲和性,与合成浆料有良好的混溶性,淀粉与合成浆料的混合浆,可用于涤棉混纺纱及高支纯棉纱的上浆。淀粉浆料中常使用湿小粉和变性淀粉,前者一般用于粗支纯棉织物的上浆,但其粘度稳定性差,后者可按加工方法分为酶处理淀粉和化学处理淀粉。化学处理淀粉又分为酸化淀粉,如宜兴的TB-225酸化淀粉、氧化淀粉,酯化淀粉等。

4.1.3 丙烯酸酯类浆料

丙烯酸酯类浆料是最有发展潜力的浆料之一,其单体的组分可分为聚丙烯酸甲酯(PMA)及聚丙烯酰胺(PAAm),目前市场上又新出现了多种单体组合的接枝共聚浆料。如常州优胜助剂厂生产的丙烯酸酯共聚浆料(牌号ACD),其大分子上结有亲水性和亲油性调节基团,对棉纤维和涤纶纤维粘着力比一般的聚丙烯酸酯类浆料高。

4.1.4 其它辅助浆料

包括改善浆膜的柔软性浆料(如浆纱乳化油),增加浆膜吸湿能力的吸湿剂(甘油),增加浆液渗透能力的渗透剂(JFC渗透剂),防止浆液,坯布发霉的防腐剂(NL-4防腐剂)等。

4.2 浆料的合理组合

浆料的配方不是一成不变的,应根据组成纱线的纤维种类、纱线粗细、织物规格、上浆的各种条件、织机速度及上机张力、织造车间的相对湿度来决定,应对所选用的各种浆料在浆液中所起的作用有明确的认识,注意工艺配方的合理性和经济性,不要加入一些不必要的浆料。更不应加入某些作用相互抵消甚至起反作用的浆料,当然也不应片面追求浆料的配方的简单,把该用的不用了。总之,确定浆料配方的合理性时,应考虑在保证浆纱质量的前提下,力求组分简单、操作方便;确定浆料配方的经济性时,应在考虑浆料单元成本同时,注意上浆的整体受益。