

# 发展低粘度变性淀粉提供优质浆料

周俊侠

(华南理工大学)

黄素芳

(广州市第七染织厂)

**【摘要】** 本文简要介绍低粘度变性淀粉的概况、分类及粘度范围,通过试用认为它是纺织工业优质而经济的浆料,应予以大力发展。

## 一、概 况

随着科学技术的发展,新的织物不断涌现,新工艺、新设备、新技术的采用,天然淀粉的若干性质已经不能满足生产上的要求。主要原因是,一般使用的天然淀粉,如玉米、小麦、马铃薯或木薯等天然淀粉在约4%这样低的浓度,经糊化后已成为十分粘稠的浆,若冷却至室温便成为可塑性的凝胶,在稍高的浓度5~10%时,则成为半固态的胶,更高的浓度糊化操作相当困难,不适用于纺织工业浆纱工艺。天然淀粉糊生成的膜粗糙而脆,也不利于织造。为适应现代高速浆纱机运行,要求浆液在较高浓度时有一定的流动性,即在经纱需要的强力下,要求浆液粘度低而稳定,浸透力强,具有良好的浆膜性能以保证织造效率,还要求易于退浆等。

近代化学工业的发展,一些人工合成高分子如聚乙烯醇、聚丙烯类等以及天然纤维素的羧甲基醚被作为新浆料,在一定程度上能弥补天然淀粉浆料的不足。但是人工合成高分子材料目前都是来自有限资源,在应用方面,如聚乙烯醇在短纤纱上浆时,粘度还不足以使纱上的羽毛贴伏,还须有赖于淀粉浆的高粘度,退浆也较难。羧甲基纤维素钠的热粘度不够稳定,易受机械搅拌、电解质及pH的影响,价格也较高等缺点。

用变性技术能改变天然淀粉的性质,使之适于现代工业的要求。据报道,美国变性淀粉的生产已突破200万吨,其中低粘度变性淀粉占一半以上。就纺织工业而言,美国应用淀粉类浆料约占70%,除少量的高链淀粉外,几乎都是变性淀粉。反观我国,淀粉类浆料占40%,几乎都是天然淀粉。近年来虽然对变性淀粉有所开发,但数量仍然很少,只占3%(低于全世界的15%),人工合成高分子等浆料占60%。

低粘度变性淀粉,亦称稀糊淀粉,即淀粉经变性

以降低糊的粘度而又能基本保持淀粉分子的结构及其它性质。天然淀粉糊粘度的理论依据是:(1)淀粉颗粒及其碎块受热产生极大的膨胀;(2)淀粉分子的结晶及其形成的网状结构,直链分子,尤其是大分子的凝沉作用;(3)多糖高分子赋予的特性。淀粉通过低粘度化的理化作用产生相应的变性效果,主要为(1)削弱或破坏了淀粉的颗粒结构,溶胀作用大为减少;(2)分子的结晶结构发生了一定的变化,如分子的重聚、重排、产生羰基等,改变了糊及凝胶的性质;(3)糖甙键的断裂造成分子量降低等。由此,它的主要特点是易于糊化,糊粘度比天然淀粉要低得多,流动性、浸透性及稳定性均好,胶粘力强,成膜性和膜的性能大为提高。低粘度变性淀粉包括酸变性淀粉、氧化淀粉、糊精以及低粘度取代复合变性淀粉等几大类。

## 二、低粘度变性淀粉种类

1. 酸变性淀粉:天然淀粉在糊化温度以下用酸(一般为盐酸)对淀粉进行低程度的降解,并有部分短直链产生。前者使淀粉浆的热粘度大为降低,后者则造成冷粘度升高。这种性质符合传统高温上浆的工艺要求,低的热粘度改进浆的流动性和浸透能力;较高的冷粘度使浆膜具有好的被覆和强度。

2. 氧化淀粉:使用氧化剂(常用次氯酸钠)对淀粉进行氧化,其结果是产生亲水性的羧基,同时发生一定程度的降解,同样造成热粘度降低,羧基抑制氢键的凝沉作用,冷粘度也低而较稳定。这种性质能改变传统的高温上浆为低温上浆。

3. 糊精:淀粉在糊化温度以上受到酸和热的作用发生糊精化,由于不同的酸量及加热的温度产生不同程度的降解、重排或重聚的作用,造成制品的粘度有不同程度的降低和变化。产品有白糊精、黄糊精、不列颠胶即褐糊精。糊精的水溶性好,有各种不同的粘度范围,能大大提高含固量,尤其适于印染。也可用

淀粉酶的转化工生产糊精。

此外,淀粉的酯化或醚化变性,若以酸变性或氧化变化等作前后处理相结合,生成多种复合变性淀粉,粘度较低而稳定,性质优良,特定的取代基团与合成纤维有较好的亲和力。

### 三、低粘度变性淀粉的发展

1. 广泛的粘度与适应性:低粘度类变性淀粉制品由于不同的变性程度而产生不同的流动性性质,国外常以流度F表示,流度越高流动性越好。低粘度类变性淀粉一般有广泛的流度范围,各自形成系列制品,能适应纺织工业的不同工艺需要。如20~30F用于一般的经纱上浆,40~60F用于低特纱上浆,70F以上用于印染和整理等。

从图1、2可见,低粘度变性淀粉的糊粘度比天

然淀粉要低得多,使用范围也要广泛得多。

2. 经济性:低粘度变性淀粉所用的变性试剂盐酸或次氯酸钠等都是常用的普通化工材料。变性工艺及所需设备比较简单,易于生产,成本较低廉,是变性淀粉的基础产品。

目前应用于经纱上浆的变性淀粉中,有相当一部份是属于低取代度的酯化、醚化或交联的制品,虽然这些变性对天然淀粉糊的粘度稳定性及膜的性能有较好的改进。但是这些制品属于稠糊淀粉,即糊的粘度值与天然淀粉差不多或更高,粘度过高的问题仍然没有得到解决。据介绍,稠糊类变性淀粉与聚乙烯醇的使用配比为30:70,这样的浆料结构仍以合成高分子材料为主浆料,是不能令人满意的。况且,一般使用的酯化剂如醋酸酯的醋酐,醚化剂如羧甲基醚的一氯醋酸或羟烷基醚的环氧烷等成本较高,高取代度制品近于昂贵,变性工艺较复杂,生产难度较大。而木薯或其它薯类应用甲醛交联以稳定热粘度本来无可非议,但就目前的工艺而言,最终制品中残留甲醛和酸,对制品质量和使用有影响,似乎欠妥。从总体上看,我国变性淀粉的生产尚处于初级阶段,工艺技术落后,生产设备简陋,质量管理不严,生产经验不足,加上开发应用技术未能很好衔接,造成产品单一,质量差且不稳定。

生产低粘度变性淀粉的技术关键在于应有完善的工艺及系列的制品。低粘度变性淀粉的工艺流程虽然较为简单,但毕竟是一种较为复杂的有机化学反应,不仅要掌握影响制品粘度性质的各种工艺因素及它们之间的关系,更需要根据不同的情况进行相应的调整,达到控制自如的水平。完善的工艺还意味着严格的管理和质量的检测,才能保证制品粘度性质的稳定。系列的制品应建立在完善工艺的基础上,根据不同的工艺应用要求,提供不同品级的流度制品以保证浆纱及织造的最佳效果,以满足印染、整理等的需要。

不久前,广州市纺织工业总公司受广州市科委委托,组织并通过了广州市第七染织厂的《氧化淀粉新浆料配方研制》的应用研究成果技术鉴定。七染厂是年产650万米布的色织厂,产品75%以上出口。自1987年4季度以来,在华南理工大学协作下应用了30F木薯氧化淀粉TOS-T37作为主浆料对纯棉、涤棉、牛仔布的经纱上浆,其浆料配方见表。经过两年的生产实践证明,该氧化淀粉浆料具有制浆容易、操作方便,浆液粘度低而稳定,流动性好而易于浸透的特点,

(下转第44页)

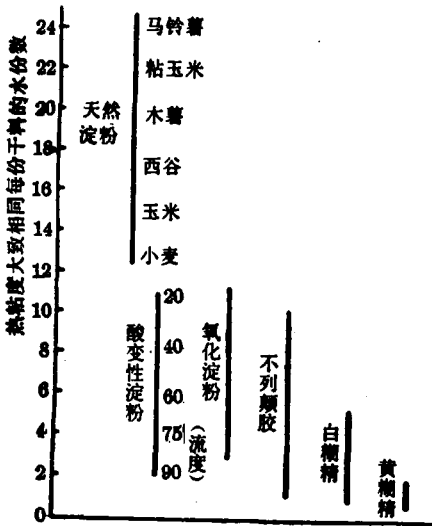


图1 天然淀粉与低粘度变性淀粉使用范围

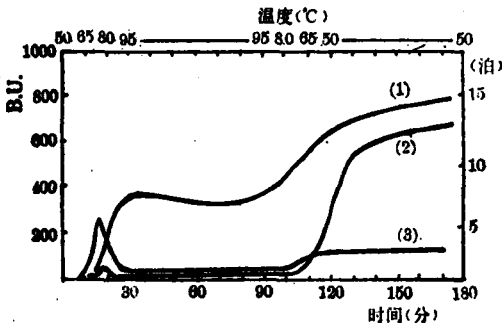


图2 (1)玉米原淀粉6%与(2)60F酸性变性淀粉30%;(3)30F氧化淀粉20% Brahenden粘度的比较

(上接第39页)

上浆均匀,浆纱爽滑耐磨,开口清晰,有利于织造,退浆也容易,保证了出口产品的质量。应用低粘度变性淀粉浆料的优点有:(1)取代或部份取代 PVA,浆料成本下降 25~40%。(2)浆纱温度由 95℃以上,下降至 60℃左右或更低,改变了传统的高温上浆工艺,浆纱热能消耗可以节约一半。此外,制浆及退浆也节能,且易于操作。

低粘度变性淀粉作为主浆料不仅有好的适用性及

低粘度浆料配方 (800 升用料/kg)

品种(特)	纯 棉				涤棉		牛仔布
	58	36	28	18	18	13	85~58
氧化淀粉	40	45	35	50	30	40	50
PVA	—	—	12.5	12.5	25	25	6
玉米粉	—	—	—	—	—	—	40

经济效益,而且对能源紧缺地区的纺织工业具有重要意义,应予以大力发展。