

# HS-4 木薯酸解变性淀粉的特性及其应用

古 碧

(广西大学)

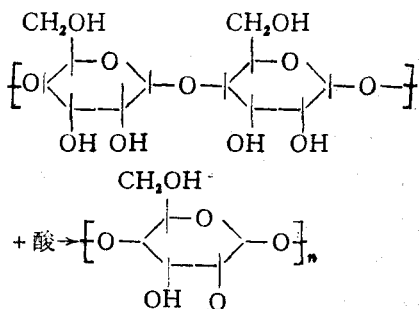
**【摘要】** 木薯淀粉具有更适合于纺织经纱上浆的工艺特性。通过经济和成熟的酸解变性工艺处理，使其进一步达到具有天然浆料和化学浆料兼备的性能。经两年来的生产和实践证明，变性淀粉(包括HS-4木薯酸解变性淀粉等)在纺织浆纱领域应用的比例将越来越大，已成为科学进步的必然趋势。

为适应我国纺织工业浆纱技术的发展，近年来变性淀粉的开发应用日趋兴盛，对传统的浆纱组分结构有重新突破之势。据悉，目前欧美某些国家，纺织工业所用浆料中淀粉类仍约占70%左右。其中变性淀粉占淀粉类的70%，而酸解变性淀粉又占变性淀粉类的80%左右。我国开发变性淀粉起步晚，大力开发变性淀粉的应用是符合当前世界纺织工业发展趋势的。两年来我们研制了HS-4木薯酸解变性淀粉，经有关厂生产，已供应国内十五个省、市、自治区，近百家纺织厂正常应用。对HS-4木薯酸解变性淀粉的性能和应用情况，简介如下。

## 一、HS-4木薯酸解变性淀粉的特点

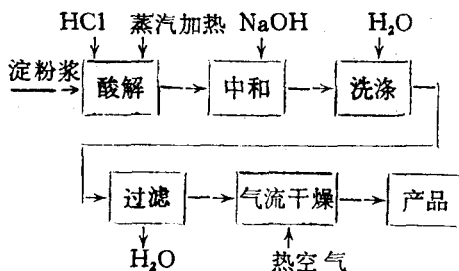
### 1. HS-4木薯酸解变性淀粉的生产工艺

淀粉分子中各D-葡萄糖单元间，由1~4甙键相连，这1~4甙键实质上属于醚键，醚键耐碱而忌酸，如让淀粉分子与酸接触，即会水解成“碎片”。



这类酸的催化水解，一般是发生在淀粉大

分子的支化点及直线段上，同时优先发生于酸对颗粒的非晶体部分，这意味着淀粉中的支链淀粉部分解聚的程度比直链淀粉部分更大。所用的催化剂通常是一般的有机酸，实际生产中较多的是用盐酸，其生产工艺流程如下：



通过我们的生产实践了解到：原料的品种、反应中的加酸量、反应温度、升温和降温的速度、反应时间、中和的温度和方式、洗涤方式、反应终结方式等等工艺条件，都将对产品质量指标产生影响。如在正常情况下，产品的粘度稳定性可达85%以上，但若有一个上述的因素发生波动，其粘度稳定性即可明显下降到50%或以下。总之，生产的技术要求是比较高的。若无先进的工艺、设备、严格的管理水平，特别是职工队伍的较高素质等等，将是很难控制其产品质量的长期稳定。

### 2. HS-4木薯酸解变性淀粉的特点

与其他淀粉通过酸解变性后一样，HS-4木薯酸解变性淀粉同样具有与原淀粉相同的颗粒外形，具有较高的渗透压，在稍低于糊化温度下有较高的水溶性和糊化温度，糊化时颗粒

膨胀较少,在较低改性水平上,其戊醇可沉淀部分含量较高。戊醇沉淀物,一般都是直链淀粉,也就是说在酸改性程度较浅的情况下,基本上可保存一定含量的直链淀粉,以使其在浆纱过程中改善其浆膜的物理-机械性能,使浆膜坚韧和富有弹性。而不同类型的酸、酸的浓度和反应时间等,又能使改性后的淀粉,达到不同程度的粘度,易于制成系列化的产品,从而满足各种用途的要求。同时淀粉通过酸解变性处理后,分子量降低,粘度降低,而由其不同粘度所制成的薄膜,在抗张强度方面却没有反应出较大的差异影响。另外,酸解变性淀粉可以制取高浓低粘浆料,这可比相同粘度的其他浆料溶液获得较高的上浆率,且粘度偏低的浆料,其粘度热稳定性也优于粘度偏高的浆料。

HS-4 木薯酸解变性淀粉在纺织浆料的其他工艺物理性能方面,据有关单位对十五种变性淀粉进行测试的结果表明:其对涤/棉条的粘着力为适中,断裂强度平均达 50N 左右,其断裂伸长为十五种中的第三位,达 9% 左右。浆膜机械物理性能归纳于表 1。

表 1 HS-4 在十五种变性淀粉中浆膜机械物理性能的序位

项目	断强 (N)	断伸 (%)	耐磨 (次)	吸湿率(%)		
				R.H 60%	R.H 70%	R.H 80%
数值	18.63	1.8370		11.5	13.4	15
序位	5	2	5	11	12	15

从表 1 可见,HS-4 木薯酸解变性淀粉的浆纱工艺综合性能是理想的,在较高的相对湿度情况下,其吸湿率为十五种变性淀粉中最低。如选用粘度略低的 HS-4 产品,更将显示其在粘度稳定和渗透力强等方面的特色。实践还证明:它与其他化学浆料(包括乙烯系和丙烯系等)具有良好的互溶性。由于其大分子被酸水解为“碎片”,它就变得能耐机械剪切力,可以与其他化学浆料助剂等一起烧煮而不改变其性能。另外,由于其生产成本和价格均较低,可使用户获得一定的经济效益,故长期来一直

为国内外纺织行业所大量使用。

## 二、HS-4 木薯酸解变性淀粉的应用

HS-4 木薯酸解变性淀粉正式供应棉纺织厂使用至今已有两年余,它广泛用于涤/棉、纯棉、维/棉、涤/麻、纯麻等各种织物的上浆,现已基本上摸索出一些经验,见表 2。

1. 涤/棉品种方面:各厂使用结果一致反映,现用配方的混合浆,对浆纱分绞、减少拉边、绞头、粘浆等明显优于原纯 PVA 上浆,且调浆方便,浆纱内在质量提高,断头减少,深受操作工人的欢迎。南宁棉纺织厂并扩大用于纯棉织物,从而取消了原纯棉织物上浆所加的少量 PVA。

2. 纯麻及涤/麻品种方面:南宁绢纺厂认为国内尚无有关应用变性淀粉于纯麻及其混纺织物上浆的先例。现经该厂全面推广应用一年多来的实践表明,是可行和有效的,从而开创了纯麻及其混纺织物上浆的新路子。

3. 各厂实际使用过程中,在调浆方法方面基本采用两种方式:一种是 HS-4 木薯酸解变性淀粉与 PVA 分开烧煮, PVA 烧煮 2~2.5 小时, HS-4 在另外桶内烧煮半小时,然后两者再一起输入供应桶混合烧煮半小时后待用。另一种则采取两者混在一起烧煮 2~3 个小时后待用。两种方式均不影响上浆和织造效果。唯后一种方式调制的浆液,经较长时间(约一周)的储存不会分层,而前一种方式经 2~3 天时间的存放就会出现不同程度的分层现象。但无论以什么方式调制,浆液使用时都不出浆斑。

另外,HS-4 不仅适于国产浆纱机使用,且同样适于进口浆纱机上使用,尽管两种浆纱机的车速相差较大,技术条件亦有所差异(前者车速 28~38 米/分,后者达 60~70 米/分),却均能达到满意的上浆效果。

根据实际应用情况表明,HS-4 木薯酸解变性淀粉在目前阶段不失为是纺织经纱上浆可行和较好的浆料。

表 2 应用实例

厂 名		武汉国棉一厂		南宁棉纺织厂		南宁绢纺厂			
品 种		T/C13×13 特 425×228根/10cm		T/C13×13 特 350×307根/10cm		36N纯麻哗叽 123.2cm 244×236根/10cm		72N/2 涤麻派力司	
		原配方	现配方	原配方	现配方	原配方	现配方	原配方	现配方
PVA (%)		100	64	64	72.7	100	75	94	
CMC (%)				6.7		7.3			
聚丙烯酸甲酯(%)			4	29.3		7.3			
HS-4 (%)			36		27.3		100		100
木薯淀粉 (%)						58.2	62.5		
乳化油 (千克)		3	3	4	3			6	
甘油 (%)						11			
水玻璃 (%)						5.5			
烧碱 (%)						适量	适量		
浆槽	温度 (°C)			96~98	96~98	85~92	85~92	65~70	75~80
	粘度 (秒)			8~10	6~8	6.5~15	6~10		
	上浆率 (%)	10.6	12.1	10~12	8~10	8~11	8~11	2.5	3.36
	回潮率 (%)			2~3.5	2~3.5	6.5~8.5	6.5~8.5	3.05	3.60
	浆纱速度 (米/分)			30	30	30~40	30~40		35~40
浆纱	增强率 (%)	19.03	23.36	17.64	19.35	16.93	27.29		
	减伸率 (%)	28.47	13.80	25.13	31.35	78.8	74.52		
织机	断经 (根/台时)	0.72	0.58	0.77	0.68	6.5	5.3	2.4	2
	产量 (米/台时)			2.44	2.65	2.16	2.50	3.54	3.9
	效率 (%)			72.5	76.4	58.8	65.8	63.2	69.6
每桶浆料成本 (元/万米)		266.75	223.38	506.8	315	384.4	251	150	72

### 三、结 论

1. 木薯淀粉由于其结构及成分决定其具有更适合于纺织经纱上浆的工艺特性，经酸解变性处理后使其既具有化学浆料的性能，同时又保持淀粉部分原有的特性，达到两者兼备的目的，用作纺织经纱上浆，前景是广阔的。

2. 实践证明，对HS-4木薯酸解变性淀粉的科学使用和迅速推广，对变性淀粉的开发应用起相当的促进作用。目前对涤/棉混纺产品，以HS-4取代部分PVA，不仅使浆料工艺结构更趋合理，其应用工艺似已成熟，一般取代量在20~70%之间为宜。纯棉产品原用淀粉加少量PVA的，亦有全部为HS-4所取代。对于麻及麻/涤等混纺产品，同样如此。同时，凡使用HS-4的棉纺织厂，绝大多数已不再添加CMC了。

3. 尽管酸解变性淀粉的生产工艺比较简单和成熟，但毕竟它的技术要求比较高，控制不易。因此，如何进一步完善它的生产工艺，提高它的全面性能，更细的分开其粘度档次，形成系列，以满足不同品种、不同结构的织物以及不同浆纱工艺的要求，却成为我们当前急待努力解决的主攻方向之一。

本文写作过程中得到我校叶国楨付教授的具体指导，特此致谢。

### 参 考 资 料

- [1] 《淀粉与淀粉糖》，1985，No. 3~4(合刊)。
- [2] 《Starch Chemistry and Technology》，R.L. Whistler, J.N. Bemiller, E.F. Paschll, 1984。
- [3] 《上海纺织科技》，1989，No. 1, P. 42。
- [4] 周永元编著：《浆料化学与物理》，纺织工业出版社，1985。
- [5] 武汉国棉一厂、南宁棉纺织厂、南宁绢纺厂等的使用报告。