

DDF复合催化剂的性能及应用价值

赵 辉 潘建伟

(常州第一织布厂)

【摘要】本文主要介绍 DDF 复合催化剂的反应机理、性能以及该浆料在纯棉、涤棉经纱上浆中的应用价值。

一、前 言

经纱上浆主要依靠粘着剂提高经纱的可织性、选择浆料既要考虑符合工艺要求保证上浆质量,又应考虑经济和节约成本。青岛城阳碱厂生产的 DDF 淀粉复合催化剂(以下简称 DDF),可用于纯棉、涤棉类织物,在常规的淀粉调浆过程中,加入 5% 的 DDF 即可取得一般变性淀粉的特性,浆液反映为低粘高浓,粘度稳定,流动性渗透性好,浆膜柔软,纱条光滑,且用来取代 30~40% PVA、CMC 和丙烯酸系化学浆料。它不仅在原来的基础上稳定和提高了浆纱质量,而且降低了浆料成本,是目前国内变性淀粉中较为理想的一种新浆料,值得推广应用。

二、DDF 的性能

1. 反应机理

DDF 的主要组成为聚丙烯腈、胺盐、酶、引发剂等的混合物,当 DDF 与淀粉作用后能生成氰乙基淀粉。由于淀粉的氰乙基化反应,产品结构上引入了丙烯腈分子,因氰乙基化变性生成的淀粉醚溶液的粘度要比原淀粉溶液高,所以在 DDF 中同时还复合有 α 淀粉酶,使淀粉在酶的作用下,迅速切断分子结构中直链淀粉和部分支链淀粉中的 1、4 甙键,使淀粉分子迅速降为含有 6~8 个葡萄糖残基组成的分子,从而使得淀粉的分子量降低,浆液的粘度也随之相应降低,流动性增加,达到了低粘高浓,改善了原淀粉的性能,形成变性淀

粉。

2. 浆液特性

DDF 浆料配比为干淀粉用量 5% 的催化剂,在常温条件下 α 淀粉酶对淀粉进行降解处理,所调制的浆液低粘高浓流动性好。根据对 DDF 组分的分析,它与淀粉醚反应后的氰乙基淀粉,对纤维素一类物质有更大的作用力。这是由于腈基属于电子“接受体”型官能团,从而增加了对纤维素类物质粘附性,所以是一种较好的天然纤维上浆剂。同时由于氰乙基淀粉及少量的丙烯酰胺基团与 PVA 等合成浆料混合使用时有较好互溶性,因此不仅与淀粉混合可单独用于棉、麻、粘胶纱等亲水性纱线上浆;还可与 PVA 等合成浆料混合用于涤棉、涤粘、涤腈等混纺纱上浆,且都能获得良好效果。尤其是与 PVA 混合调制成的浆膜手感好,光滑柔韧且富有弹性,可用来取代化学浆料或部分合成浆料。

3. 主要技术质量指标(见表 1)

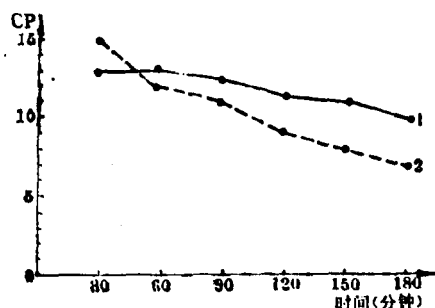
表 1 DDF 的质量指标

外 观	乳白色粉状,无异味
细 度	$\leq 18\mu\text{m}$
含 水 率	$\leq 14\%$
pH 值	7~9
粘度稳定性	$\leq 3\text{Pa}\cdot\text{s}$

4. 浆液热稳定性测试

采用 CS501 型超级恒温器和 NDT-79 型旋转式粘度计对 DDF + 小麦淀粉及纯小麦淀粉分别做 6% 含量浆液的热稳定性测试(见

图)。从图上分析可知, DDF + 小粉浆液的热稳定性较纯小粉浆液稳定得多, 为经纱获得均匀上浆提供了保证。



95°C恒温搅拌时的粘度波动图
1—DDF + 小麦淀粉; 2—纯小麦淀粉。

三、DDF 应用实例

1. 按照 DDF 对淀粉用量 5% 的配比, 在纯棉、涤棉品种上进行上浆试验和推广应用, 浆料配方见表 2。

表 2 浆料配方对比

浆料	29tex × 29tex 425 × 228 纱卡		36tex × 36tex 429 × 244 T/C65/35 涤卡	
	原配方	加 DDF	原配方	加 DDF
湿小粉(kg)	90	90	30	75
PVA(kg)			50	25
CMC(kg)			4	
PMA(kg)			20	
二萘酚(kg)	0.1	0.1	0.1	0.1
乳化油(kg)	5	3	4	3
NaOH	适量	适量	适量	适量
水玻璃(kg)	4			
DDF(kg)		3		2.5
pH 值	8.5 ± 0.5	8 ± 0.5	7.5 ± 0.5	8 ± 0.5

2. 调制机理与调浆工艺。调浆时首先将 DDF 投入定量的常温水中, 使之形成分散均匀的 DDF 水溶液, 待淀粉投入后, 淀粉粒子立即被包围在含酶的水溶液中, 酶与淀粉迅速合成一体, 在一定 pH 值下随着调浆温度的升高, 酶对淀粉完成改性作用, 从而获得变性淀粉浆。

(1) 纯棉纱采用直接调法, 在生浆搅拌池

表 3 上浆工艺参数对比

项 目	供应桶				浆 槽			
	29tex 棉		36tex 涤棉		29tex 棉		36tex 涤棉	
	原配方	加 DDF	原配方	加 DDF	原配方	加 DDF	原配方	加 DDF
温 度(°C)	85	85	98	98	98	98	98	98
漏斗滴秒			16	12	5.4	5.4	7.3	6.2
生浆浓度 (°Be')	3.6	3.6						
含 固 量(%)	0.7	0.71	0.7	0.74	0.66	0.66	0.67	0.7
pH 值	8.5	8	7.5	8	8.5	8	7.5	8

中放入定量清水, 先加 DDF 搅拌均匀后加小粉、二萘酚搅拌半小时定浓, 再将生浆池生浆打入调浆桶升温搅拌到 65°C 放入乳化油, 继续升温搅拌到 85°C 保温待用。

(2) 涤棉纱采用分别调浆混合使用法。在高速搅拌桶中放入定量清水、PVA, 开汽高温高速搅拌 3.5 小时, 按纯棉调浆法调好定量 DDF + 小粉浆, 以上混合后升温 98°C 搅拌均匀定积(定粘)待用。

3. 有关上浆工艺参数(见表 3)。

四、浆纱及织造效果

纯棉及涤棉纱使用 DDF 浆料浆纱, 纱身光滑, 手感挺括, 开口清晰, 织疵减少, 效率提高。

1. 加 DDF 和原配方浆纱质量对比(见表 4)

表 4 加 DDF 和原配方的浆纱质量对比

品 种	29tex × 29tex 425 × 228 纱卡		36tex × 36tex 429 × 244 涤卡	
	原配方	加 DDF	原配方	加 DDF
上浆率(%)	8.9	9.3	7	7.2
回潮率(%)	4.2	5.6	3	2.9
浆纱张力(CN)	504.4	550.1	832.4	832.7
断裂伸长(%)	4.72	5.21	12.8	13
增强率(%)	18	28.6	12.2	12.2
浆膜完整率(%)	81	92.9	78.04	82.4
浆液渗透(%)	36.36	40.43	26.1	30.6
切片等级	3	3	3	3
好轴率(%)	88	90	90.5	91

2. 织机织造效果(见表5)

表5 织造效率对比

品 种	29tex×29tex 425×228纱卡		36tex×36tex 429×244涤卡	
	原配方	加DDF	原配方	加DDF
单产(米/台时)	4.43	4.58	4.15	4.45
织机效率(%)	81.73	83.88	75.59	88.29
台时断经 (根/台时)	0.48	0.42	0.6	0.55
下机一等品率 (%)	60.83	60.96	30.25	30.66

五、经济效益

1990年9月份我厂首先在纯棉品种上使用DDF浆料,在使用成功的基础上逐步扩展到涤棉品种上,7月份起全面推广应用,特别是在涤棉品种上使用DDF浆料后,浆料成本显著降低,全厂三只涤棉品种216台布机,平均每车经轴浆料费用为1881.18元,使用DDF后每车浆料费用仅为1077.7元,即每车节约803.48元,8~12月共浆141车,五个月中合计节约浆料成本118290.68元。

六、结 束 语

1. DDF浆料由于对淀粉在调浆过程中直

接进行催化变性,效果明显,浆液流动性好、粘热稳定性时间长,浆纱渗透披覆兼顾,浆膜柔软光滑,很适宜于纯棉纱上浆。

2. DDF和淀粉作用后产生的氰乙基淀粉及少量的丙烯酰胺基团与PVA等合成浆料有较好的互溶性,所以可代替涤棉浆的化学浆料及部分合成主浆料,适用于涤棉纱上浆,降低成本。

3. DDF浆料用于纯棉纱上浆,浆料成本基本不变,但浆纱质量大大提高,用于涤棉纱上浆,浆纱质量保持稳定,但浆料成本大大降低。因此是一种应用价值较高的新型浆料,亦可称之为第二代变性浆料。

4. DDF浆料保管方便,久贮不变质,调浆操作简便,对淀粉催化变性快,性能稳定作用良好。

5. 目前国内外浆料已开始向即用浆料发展,它是按上浆工艺对浆料性能的多种要求,由各类化学浆料、变性淀粉和助剂共聚或复合而成的一种固体浆料,如日本生产的赛龙B-B,织师320C·T,美国生产的阿兹坦克斯IV等。因此使用DDF虽具有较大优越性,但只属于向即用浆料过渡的阶段,有待于进一步完善和发展。