

# B-12 复合变性淀粉的上浆性能测试分析

刘红媛,王进美

(西安工程大学 纺织科学与工程学院,陕西 西安 710048)

**摘要:**探讨了 B-12 复合变性淀粉浆料的上浆性能,对其浆液、浆膜性能进行了测试分析,并用其取代变性淀粉进行了上浆实践。结果表明,B-12 复合变性淀粉浆料的成膜性完整,黏附性好,上浆纱性能良好,可满足浆纱工艺各项要求。

**关键词:**B-12 复合变性淀粉;浆液性能;浆膜性能;浆纱质量

**中图分类号:**TS103.84

**文献标识码:**B

**文章编号:**1673-0356(2018)07-0004-04

目前在变性淀粉、PVA、聚丙烯酸类这三大类经纱上浆用浆料中,变性淀粉是最主要的发展方向<sup>[1-2]</sup>。本文通过对 B-12 复合变性淀粉用于 14.6 tex 涤/棉纱的浆纱性能研究,对浆液、浆膜性能和上浆纱性能进行了综合性测试分析,所给出的客观评价可供纺织企业经纱上浆生产参考。

## 1 试验部分

### 1.1 材料和仪器

**试验材料:**B-12 复合变性淀粉浆料(白色粉末状固体,无刺激性气味,含水率 12.82%,pH 值 7.0);聚丙烯酸类浆料;PVA 浆料;变性淀粉;14.6 tex 涤棉纱和涤棉粗纱。

**试验仪器:**HE53 水分测试仪(上海右一仪器有限公司);YT821 型漏斗式黏度计(常州第二纺织机械有限公司);HD026PC 电子织物强力仪(南通龙仕达检测仪器有限公司);HD021N 单纱强力仪(常州锐品精密仪器有限公司);HWS-250 型调温调湿箱(上海茸隼实验仪器有限公司);ASS3000 型全自动单纱浆纱机(天津市隆达机电科技发展有限公司);YG171B-1 型纱线毛羽测试仪(太仓市大明光电仪器厂)。

### 1.2 测试方法

(1)浆液黏度及黏度稳定性 调制 700 ml 浓度为 6%的浆液,匀速搅拌并不断加热,恒温水浴加热升温到 95℃,保温 0.5 h 测试黏度值。在此后的 3 h 内每 0.5 h 测定一次,共测 6 次,用秒表记录黏度值;在保温 1 h 测得的黏度即为浆液的黏度值,并测试浆液的 pH 值,后几次所测黏度供计算浆液黏度热稳定性时使用,

最终计算黏度热稳定性。实验使用 YT821 型漏斗式黏度计测试。

(2)混溶性 将 B-12 复合变性淀粉浆料与聚丙烯酸类浆料、PVA 分别按照溶质比为 1:9、2:8、3:7、4:6、5:5、6:4、7:3、8:2、9:1 的比例配制浓度为 6%的 40 ml 混合浆料。置于水浴锅内加热至 95℃,直至完全溶解后保温 30 min。

取出 9 个试管按比例编号,待到溶液溶解后分别取出 20 ml 溶液倒入相对应比例的试管内,静置 24 h 后观察溶液的分层情况。

(3)浆液黏附力 配置 1%浓度的浆液 1 800 ml,置于 2 000 ml 烧杯内,加盖后放入 95℃恒温水浴锅中保温 30 min,使浆液温度保持恒定,待用。按要求选取 14.6 tex 的涤棉粗纱条,将粗纱条轻轻地绕在铝合金框架上,每次试验粗纱条共 20 根。将准备好的浆液倒入水浴锅中的铝制方盒里,并将试样及框架浸入浆液中,加盖保温。浸渍 5 min 将框架提出,将纱线剪开悬挂至通风口使其自然晾干。将晾干的试样从框架上剪下,然后在 HD026PC 电子织物强力仪上测试上浆粗纱条的断裂强力。计算断裂强力的平均值即为浆液黏附力<sup>[3]</sup>。

(4)浆膜性能 本实验采用浇铸法制备浆膜<sup>[4]</sup>,待浆膜制备完成后在 HD021N 单纱强力仪上进行测试;再分别按照浆膜水溶性和耐屈曲性测试方法进行浆膜性能测试<sup>[5]</sup>。

(5)浆纱性能 经纱上浆采用 ASS3000 型全自动单纱浆纱机,对 14.6 tex 涤棉纱进行上浆。采用双压双浸上浆方式,烘房温度 80℃,浆纱速度 20 m/min。

## 2 结果和分析

### 2.1 浆液性能

### 2.1.1 浆液黏度及黏度稳定性

B-12 复合变性淀粉浆料的黏度及其稳定性测试结

果如表 1 所示。

表 1 B-12 复合变性淀粉浆料黏度及其稳定性测试值

单位:s

项 目	保温时间/min				黏 度/s	波动率/%	稳定性/%	
	30	60	90	120				
B-12 复合变性淀粉	8.0	7.9	8.2	8.0	7.9	7.9	3.75	96.25

由表 1 可知,B-12 复合变性淀粉浆料的黏度值稳定,流动性好,浸透性高,有利于提高上浆质量。这是由于 B-12 复合变性淀粉浆料分子量低,降低了煮浆过程中剪切作用对淀粉分子链的力学破坏,故浆液流动性好,黏度波动率小,提高了浆液稳定性。

### 2.1.2 浆料的黏度-浓度曲线及黏度-温度曲线

B-12 复合变性淀粉浆料的黏度-浓度曲线及黏度-温度曲线如图 1、图 2 所示。

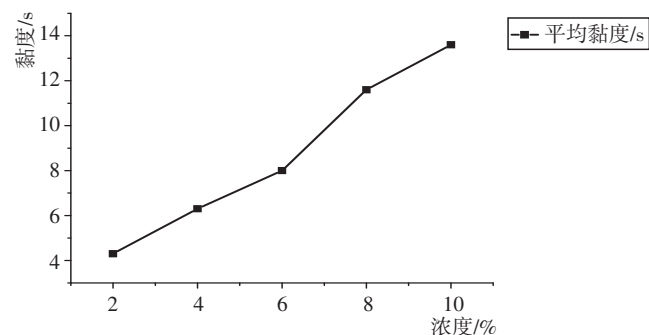


图 1 B-12 复合变性淀粉浆料的黏度-浓度曲线

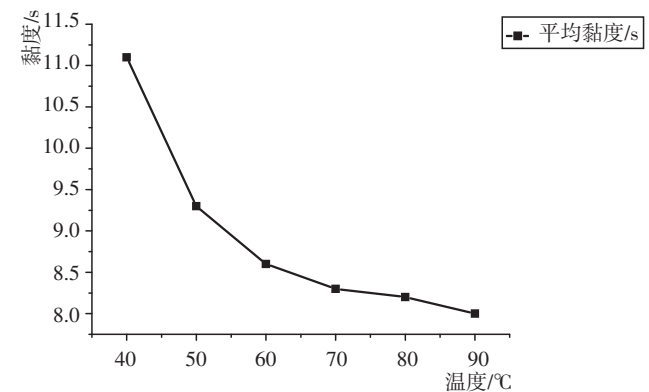


图 2 B-12 复合变性淀粉浆料的黏度-温度曲线

由图 1 可知,B-12 复合变性淀粉浆料的黏度随浓度的升高而增大,浓度在小于 6% 时黏度增加缓慢,浓度超过 6% 后黏度增加显著。

由图 2 可知,B-12 复合变性淀粉浆料的黏度随温度的升高而减小,温度在 40~70 ℃ 时黏度显著降低,温度超过 70 ℃ 后黏度降低不明显。

### 2.1.3 混溶性

表 2、表 3 为 B-12 与 PVA、聚丙烯酸类浆料的混溶性试验结果。

表 2 B-12 与 PVA 浆料的混溶性试验现象

比 例	B-12 : PVA	清 : 浊
1 : 9	有分层	1 : 2
2 : 8	有分层	1 : 3
3 : 7	有分层	1 : 5
4 : 6	有分层	1 : 9
5 : 5	无分层	
6 : 4	无分层	
7 : 3	无分层	
8 : 2	无分层	
9 : 1	无分层	

表 3 B-12 与聚丙烯酸类浆料混溶性试验现象

比 例	B-12 : 聚丙烯酸类	清 : 浊
1 : 9	有分层	1 : 9
2 : 8	无分层	
3 : 7	无分层	
4 : 6	无分层	
5 : 5	无分层	
6 : 4	无分层	
7 : 3	无分层	
8 : 2	无分层	
9 : 1	无分层	

由表 2 和表 3 可知,在 B-12 与 PVA 之比为 1 : 9、2 : 8、3 : 7、4 : 6 时,出现了分层现象;而 B-12 与聚丙烯酸类混溶时基本无分层现象,即 B-12 与聚丙烯酸类的混溶性更好一些。这是因为 B-12 复合变性淀粉浆料与其他高聚物分子的共混物符合热力学相溶原理,能够获得比较均匀和稳定的共混体系<sup>[6]</sup>,故表现出非常好的混溶性。

### 2.2 浆液黏附力

B-12 复合变性淀粉对涤棉粗纱的黏附力测试值如表 4 所示。

从表 4 可看出,涤棉粗纱的平均断裂强力为 102.84 N,平均断裂伸长率为 12.95%,表明具有很好的黏附性能,即 B-12 复合变性淀粉对涤棉粗纱的黏附能力强,更利于织造加工。

表4 B-12复合变性淀粉对涤棉粗纱的黏附力测试结果

项目	起始长度/mm	断裂强力/N	断裂伸长率/%
1	100	101.4	13.31
2	100	86.4	11.41
3	100	109.2	13.03
4	100	105	13.21
5	100	90.6	11.53
6	100	107.2	12.65
7	100	100.8	13.50
8	100	109.4	13.87
9	100	102.2	13.12
10	100	119.8	15.00
11	100	95.8	12.56
12	100	105	13.21
13	100	102.4	13.31
14	100	100.8	13.50
15	100	114	12.18
16	100	105	14.25
17	100	106	13.50
18	100	92.2	10.96
19	100	100.6	11.81
20	100	104	13.18
平均值		102.84	12.95

### 2.3 浆膜性能

B-12复合变性淀粉浆膜的外观见图3,不仅外观浆膜完整,成膜性好,且有良好的柔韧性,呈半透明状态。

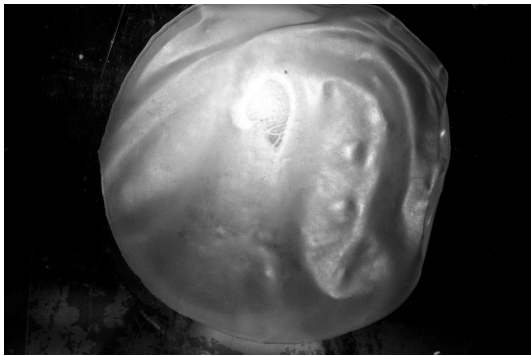


图3 B-12复合变性淀粉的浆膜外观

浆膜的厚度、水溶速率、吸湿速率、断裂强力、断裂伸长率及耐屈曲性测试结果如表5所示。

表5 浆膜基本性能

项目	平均值
厚度/mm	0.08
水溶速率/s	3.7
吸湿速率/%	2.71
断裂强力/cN	614
断裂伸长率/%	0.79
浆膜断裂强度/cN·mm <sup>-2</sup>	1 395.45
耐屈曲性/次	36

由表5可知,B-12复合变性淀粉浆膜的平均厚度为0.08 mm,水溶速率为3.7 s,水溶速率快,符合浆纱质量要求,易于退浆;浆膜的吸湿率为2.71%,具有良好的吸湿性;浆膜的平均断裂强度为614 cN,平均断裂伸长率为0.79%,浆膜断裂强度为1 395.45 cN/mm<sup>2</sup>;浆膜的耐屈曲性平均值为36次,耐屈曲性良好。

### 2.4 浆纱性能

#### 2.4.1 上浆条件

采用B-12复合变性淀粉和其他浆料组合而成的混合浆料配方<sup>[7]</sup>见表6,上浆工艺参数见表7。

表6 浆料配方 单位:%

项目	B-12浆料	变性淀粉	聚丙烯酸	蜡片
配方一		85	10	5
配方二	85		10	5

表7 上浆工艺参数

项目	浓度/%	烘房温度/℃	黏度/s	pH值	含固率/%
配方一	8	80	9.4	7.0	8
配方二	8	80	10.1	6.5	9

#### 2.4.2 上浆纱性能

分别用两种配方浆液对14.6 tex涤棉纱进行上浆,图4是其生物显微镜下的纱线表面毛羽形态。不同上浆配方对涤棉纱毛羽数的影响见表8。

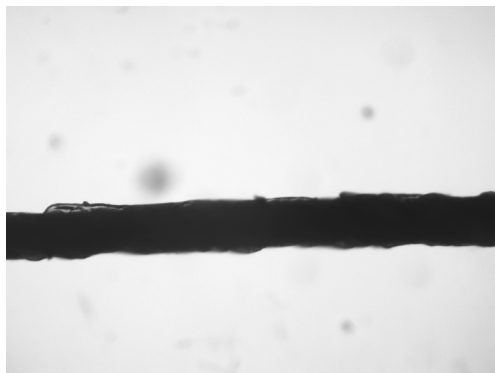
表8 上浆纱毛羽降低率

项目	原纱	配方一	配方二
毛羽根数/根·m <sup>-1</sup>	13.95	0.75	0.8
毛羽降低率/%		94.6	94.3

由图4和表8可知,配方一和配方二均能显著降低纱线毛羽,且配方一较配方二效果更好一些。上浆后纱线毛羽伏贴,毛羽数量显著降低。不同配方由于浆料比例不同性能也有所差异,这也是毛羽降低的主要原因<sup>[8-9]</sup>。



(a)14.6 tex涤棉纱状态



(b) 配方一浆纱状态



(c) 配方二浆纱状态

图4 生物显微镜下的纱线表面毛羽形态

不同的上浆配方对涤棉纱增强率和减伸率的影响见表9。

表9 浆纱增强率和减伸率测试结果

项目	原纱	配方一	配方二
平均断裂强力/cN	216	246	258
平均断裂伸长率/%	6.47	6.23	6.11
增强率/%		13.89	19.44
减伸率/%		3.71	5.56

由表9可知,配方一和配方二均具有增加纱线断裂强力,降低纱线断裂伸长率的作用,但配方二的增强率和减伸率都高于配方一。故用B-12复合变性淀粉代替变性淀粉还是不错的。

## Testing and Analysis of Sizing Performance of B-12 Compound Modified Starch

LIU Hong-yuan, WANG Jin-mei

(School of Textile and Materials, Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China)

**Abstract:** Sizing performance of B-12 compound modified starch was studied. The properties of size and size film were tested and analyzed. The sizing practice was carried out by replacing denatured starch with B-12 compound modified starch. The results showed that B-12 compound modified starch size had good membrane integrity, sizing viscosity and sizing performance. It could satisfy the demands of sizing technology.

**Key words:** B-12 compound modified starch; size performance; size film property; sizing quality

## 3 结语

(1)B-12复合变性淀粉浆液的黏度值稳定,流动性好,有利于保持上浆均匀性和浆液对纱线的被覆;且同聚丙烯酸类的混溶性比与PVA的混溶性更好。

(2)B-12复合变性淀粉浆膜的平均厚度为0.088 mm,浆膜的水溶速率为3.7 s小于5 s,易于退浆;具有良好的吸湿性、断裂强伸性和耐屈曲性。

(3)B-12复合变性淀粉与变性淀粉都具有增加纱线断裂强力作用,且B-12复合变性淀粉上浆纱的增强率要高于变性淀粉上浆纱,可代替变性淀粉用于涤/棉混纺纱上浆。

## 参考文献:

- [1] 万国江. 纺织浆料的应用现状与展望[J]. 棉纺织技术, 2007,35(9): 1-5.
- [2] 张维,刘伟伟. 环保型浆料及糊料的发展状况[J]. 印染助剂, 2010, (6): 232-236.
- [3] 魏焕卿. 我国纺织浆料的进展和开发应用方向的探讨[J]. 棉纺织技术, 1997, 25(7): 6-8.
- [4] 于新安,郝凤鸣. 纺织工艺概论[M]. 北京: 中国纺织出版社, 1982.
- [5] 赵金龙,沈兰萍,舒大武. 木棉/棉混纺浆料配方研究[J]. 西安工程大学学报, 2013, 27(1): 20-22, 32.
- [6] 祝志峰. 淀粉与PVA类浆料混溶性的研究进展[J]. 纺织高校基础科学报, 2003, (4): 350-356.
- [7] MOSTAFA K M, EI-SANABARY A A. Carboxyl-containing starch and hydrolyzed starch derivatives as size base materials for cotton textiles[J]. Polymer Degradation & Stability, 1997, 55(2): 181-184.
- [8] 裴娜,沈艳琴. CL变性淀粉用于纯棉浆纱性能研究[J]. 山东纺织科技, 2013, (6): 5-7.
- [9] 汤一辰,沈艳琴,武海良. 几种胶粉用于涤棉浆纱性能研究[J]. 西安工程大学学报, 2012, 26(5): 571-575.