

SSU 生物酶改性淀粉浆料的浆纱性能

熊 锐,王 卫*,武海良,沈艳琴

(西安工程大学 纺织与材料学院,陕西 西安 710048)

摘要:对用 SSU 生物酶改性的淀粉浆料的浆液、浆膜性能进行了测试分析,并对 T/C13 tex 混纺纱进行了经纱上浆实践,测试了上浆纱各项性能指标。结果表明,SSU 生物酶改性淀粉浆料成膜完整,浆液黏度稳定性好,对涤/棉纤维的黏附性强,浆纱强力、耐磨性、毛羽降低率等明显提高,上浆效果优良。

关键词:SSU 生物酶;改性淀粉浆料;浆液性能;浆膜性能;浆纱性能

中图分类号:TS105.21

文献标识码:B

文章编号:1673-0356(2015)04-0044-04

SSU 生物酶改性淀粉是一种新型的绿色环保淀粉浆料,它是通过 SSU 生物酶对原淀粉进行酶处理并加入特定助剂,采用一定的物理、化学方法而制得的。本文通过对该浆料的基本性能、浆液性能、浆膜性能及浆纱性能进行综合测试分析,以求作出客观评价,供企业经纱上浆生产参考。

1 实验部分

1.1 材料和仪器

主要材料:SSU 生物酶变性淀粉(甘肃丰收农业生产有限公司),变性淀粉(宝鸡陕丰淀粉有限公司),聚乙烯醇 PVA(兰州维尼纶厂),聚丙烯酸(西安五环集团);T/C 13 tex 混纺纱,14.6 tex 纯棉粗纱。

主要仪器:YT821 型可调漏斗式黏度计(常州华纺纺织仪器有限公司),NDJ-79 型旋转式黏度计(同济大学机电厂),HH-2 型恒温水浴锅(国华电器有限公司),HD021N 单纱强力仪(江苏南通宏大集团),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),Y-731 型纤维抱合力仪(常州纺织仪器厂),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)浆料基本性能 在适度光线下观察 SSU 生物酶改性淀粉的性态、颜色、嗅味,并测试其水溶性、pH 值及含水率。

(2)浆液黏度及黏度热稳定性 调制 700 ml 浓度

6%的浆液,恒温水浴加热到 95 ℃ 以上,保温 30 min 测试黏度值,在以后的 3 h 内每 30 min 测定一次,用秒表记录黏度值^[1]。

(3)浆液混溶性 按照摩尔质量比为 1:9、2:8、3:7、4:6、5:5、6:4、7:3、8:2、9:1 称取浆料,并分别配置浓度均为 6%的溶液 40 ml,水浴加热至 95 ℃ 直至完全溶解。然后分别取出 20 ml 溶液倒入相对应的试管内静置 24 h 后,观察其分层情况^[2]。

(4)浆液黏附力 将实验用浆料配制成 1%浓度的浆液 1 800 ml,恒温水浴加热到 95 ℃,倒入 1 800 ml 的专用铝盒中,将准备好的 14.6 tex 纯棉末道粗纱试样浸渍 5 min 后取出,室温下自然晾干。然后在织物强力仪上测试上浆粗纱条的断裂强力,共测试 30 次,计算出的断裂强力平均值即为浆液黏附力。

(5)浆膜性能 本实验采用浇铸法制备浆膜^[3],制备好的浆膜在宏大 HD021N 型电子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。浆膜主要测试指标包括外观,厚度,吸湿性,水溶性,断裂强力等。

(6)浆纱性能 用 YG171B-1 型纱线毛羽测试仪测出毛羽指数,计算毛羽降低率;用 Y-731 型抱合力机测试浆纱耐磨次数,计算增磨率;在南通宏大 HD021N 型电子单纱强力仪上测试上浆纱强力、断裂伸长;采用氢氧化钠退浆法测试浆纱退浆率。由于上浆纱在退浆时纱线表面的部分纤维会脱落,因此在计算退浆率时必须考虑浆纱在退浆时的毛羽损失率^[4]。

2 结果和分析

2.1 浆料性能

SSU 生物酶改性淀粉浆料的基本性能如表 1 所示。

收稿日期:2015-05-27;修回日期:2015-06-11

基金项目:2014 年纺织之光应用基础研究项目(J201407);2014 年西安市科技计划项目[CXY1430(3)]

作者简介:熊 锐(1992-),男,在读硕士研究生,主要研究方向:新型浆料与浆纱技术,E-mail:1069565165@qq.com。

* 通信作者:王 卫(1974-),女,山西万荣人,硕士,高级工程师,主要从事功能性纺织品开发研究,E-mail:372848652@qq.com。

表1 SSU生物酶改性淀粉浆料物理性能

项目	指标值
外观	白色粉末
气味	无味
水溶性	在80℃时完全溶解
含水率/%	13.08
pH值	7.0

2.2 浆液性能

2.2.1 浆液黏度及黏度稳定性

SSU生物酶改性淀粉浆料的浆液黏度测定结果如表2所示。

表2 SSU生物酶改性淀粉浆液性能

项目	浆液黏度/mPa·s						波动率/%	稳定性/%
	30 min	60 min	90 min	120 min	150 min	180 min		
SSU生物酶改性淀粉	7.5	7.6	7.5	7.6	8.0	8.2	9.2	90.8

由表2可知,SSU生物酶改性淀粉浆液的黏度低,便于浆纱浸透;浆液的热稳定性良好,利于保证经纱上浆均匀。这是因为SSU生物酶改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,黏度波动率低,提高了浆液稳定性。

2.2.2 浆液黏度与温度、浓度的关系

SSU生物酶改性淀粉浆液黏度与温度的关系曲线见图1。

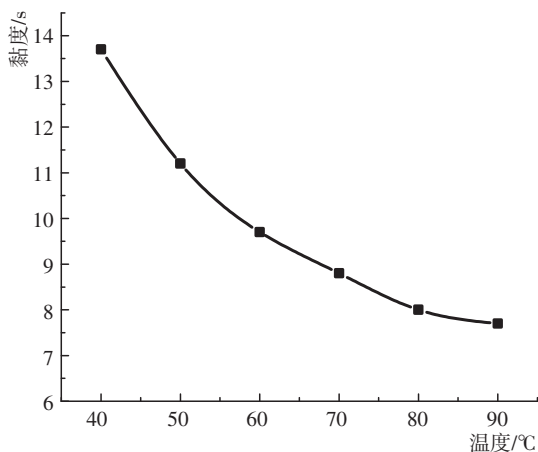


图1 SSU生物酶改性淀粉浆液黏度与温度的关系

由图1可看出,随着温度的升高,SSU生物酶改性淀粉浆液黏度逐渐降低。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。

SSU生物酶改性淀粉浆液黏度与浓度的关系曲线见图2。由图2可看出,随着浓度的增大,SSU生物酶改性淀粉浆液的黏度也在增大。浓度为2%~6%时,

浆液黏度增加缓慢;浓度大于6%时,浆液黏度显著增加。

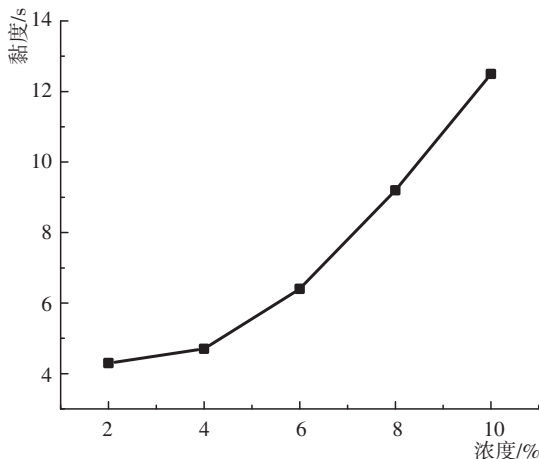


图2 SSU生物酶改性淀粉浆液黏度与浓度的关系

2.2.3 浆液混溶性

按所选比例分别调制的SSU生物酶改性淀粉与PVA、聚丙烯酸的混合浆液,其混溶性测试结果见表3。

表3 SSU生物酶改性淀粉浆液的混溶性

混合比例	混合成分	
	PVA	聚丙烯酸
1:9	不分层	不分层
2:8	不分层	不分层
3:7	不分层	不分层
4:6	不分层	不分层
5:5	不分层	不分层
6:4	不分层	不分层
7:3	不分层	不分层
8:2	不分层	不分层
9:1	不分层	不分层

注:混合比例为SSU生物酶改性淀粉:PVA;SSU生物酶改性淀粉:聚丙烯酸。

从表3可看出,放置24h后SSU生物酶改性淀粉与聚丙烯酸类浆料、PVA无论用何种比例混合,浆液均不分层。这是由于SSU生物酶改性淀粉浆料与其他高聚物分子的共混物符合热力学相容原理,能够获得比较均匀和稳定的共混体系^[5],故表现出非常好的混溶性。

2.2.4 浆液的黏附力

SSU生物酶改性淀粉浆液分别对14.6 tex纯棉粗纱、13 tex涤棉粗纱进行浸浆,其黏附力测试结果如表4所示。

由表4可知,SSU生物酶改性淀粉浆料对纯棉及涤棉纱都有较好的黏附力,且对涤棉粗纱的黏附力优

于对纯棉粗纱;表明 SSU 生物酶改性淀粉浆液对涤棉纱的黏附能力强,更利于后工序织造。

表 4 SSU 生物酶改性淀粉浆料对纯棉、涤棉粗纱的黏附性能

项 目	纯 棉	涤 棉
平均断裂强力/N	50.50	115.14
平均断裂伸长率/%	8.39	12.20

2.3 浆膜性能

浆膜外观如图 3 所示,所测试的浆膜强伸度、水溶性、耐屈曲性如表 5 所示。

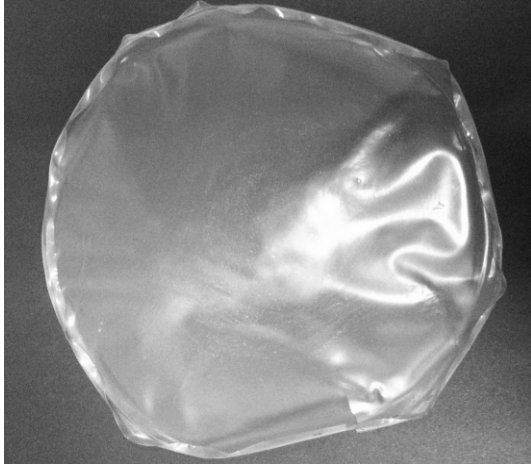


图 3 SSU 生物酶淀粉浆料浆膜

表 5 SSU 生物酶改性淀粉浆膜性能测试结果

项 目	测试值
吸湿率/%	3.55
厚 度/mm	0.099
水溶速率/s	3.11
断裂强度/ $N \cdot mm^{-2}$	20.12
断裂伸长率/%	2.78
耐屈曲次数/次	218

由图 3 可看出,SSU 生物酶改性淀粉成膜完整且光滑,透明度较好。由表 5 可看出,SSU 生物酶改性淀粉浆膜断裂强度高,断裂伸长率大;浆膜水溶性好,溶解速率快,利于后道工序退浆;浆膜的耐屈曲次数高,浆膜柔韧性好。

2.4 浆纱性能

2.4.1 上浆配方及工艺

实验用浆料配方及上浆工艺参数分别如表 6 和表 7 所示。

表 6 浆料配方

单位:%

项 目	SSU 生物酶 改性淀粉	变性淀粉	聚丙烯酸	蜡 片
配方一		90	8	2
配方二	90		8	2

表 7 上浆工艺参数

项 目	浓 度/%	烘房温度/ $^{\circ}C$	黏 度/s	pH 值	浆槽温度/ $^{\circ}C$
配方一	10	80	10.3	7.0	95
配方二	10	80	11.5	7.0	95

2.4.2 浆纱性能

按表 6 浆料配方分别配制浓度为 10% 的浆液,在 ASS3000 型全自动单纱浆纱机上对 T/C 13 tex 混纺纱线进行上浆,上浆纱各项性能指标测试结果如表 8 所示。

表 8 上浆纱性能测试结果

项 目	原 纱	配方一	配方二
耐磨次数/次	10	21	47
增磨率/%		112.2	361.1
断裂强力/cN	287.3	342.8	353.2
增强率/%		19.32	22.92
减伸率/%		10.10	19.10
退浆率/%		13.82	13.39
回潮率/%		4.34	5.97
毛羽降低率/%		60.36	94.71

由表 8 可看出,T/C13 tex 混纺纱上浆后两种配方的上浆纱断裂强力、耐磨性、毛羽降低率等指标都得到很好改善,加入 SSU 生物酶改性淀粉浆料的配方二要比加入变性淀粉浆料的配方一效果更明显,特别是在增磨率和毛羽降低率方面。总体而言,采用配方二的浆纱工艺效果更加优异,更有利于织造。其主要原因是 SSU 生物酶改性淀粉是通过原淀粉进行生物催化加工而成,采用的复合酶包括淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶,并且在制备过程中运用物理化学方法大大降低了淀粉颗粒中的脂质、蛋白质含量,在一定程度上破坏了淀粉大分子之间的氢键,从而使改性后的淀粉分子大颗粒聚合度和结晶度得到降低。

3 结论

SSU 生物酶改性淀粉浆液黏度低,稳定性好,与其他浆料混溶性好。其浆液黏度随温度升高而降低,随浆液浓度增大而增大;浆料对纯棉粗纱及涤棉粗纱都有较好的黏附力,且对涤棉粗纱的黏附能力更强。

用加入 SSU 生物酶改性淀粉浆料的配方对 T/C 13 tex 混纺纱上浆,其浆纱断裂强力、断裂伸长率、耐磨性及毛羽降低率得到大大改善,尤其是增磨率和毛羽降低率更好。

参考文献:

[1] 郑 浩,祝志峰.STMP 交联变性对淀粉浆料性能的影响

- [J].纺织学报,2013,(2):91-94.
- [2] 祝志峰.浆料的混溶性与黏着性能[J].纺织学报,2005,(1):120-122.
- [3] 于新安,郝凤鸣.纺织工艺概论[M].北京:中国纺织出版社,1982.
- [4] 姚一军,沈艳琴,武海良.SZ-H浆料的浆纱性能[J].纺织科技进展,2014,(6):26-28.
- [5] 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.

The Sizing Properties of SSU Enzyme Modified Starch Paste

XIONG Rui, WANG Wei*, WU Hai-liang, SHEN Yan-qin

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

Abstract: The properties of slurry and size film of starch paste modified by SSU enzyme were tested and analyzed. The warp sizing practice was proceeded for T/C13 tex blend yarn, and the indicators of sizing performance were tested. The results showed that SSU enzyme modified starch paste had good advantage of film performance and strong adhesion to polyester cotton blend yarn, the viscosity stability of the slurry was fairly good and the sizing strength, wear resistance and hair rate were improved significantly. The sizing effects were great.

Key words: SSU enzyme; modified starch paste; slurry performance; size film property; sizing property

纺织品循环利用将成“十三五”重点内容

获悉,《纺织行业“十三五”规划》正在制定过程中,并将建立废旧纺织品的循环再利用体系确定为“十三五”的发展重点。

据中国循环经济学会的测算,到2013年,我国产生了约2 070万t的废旧纺织品社会存量,其中化纤1 377万t,占总存量的68%,棉纤维562万t,占总存量的28%,废旧纺织品的综合利用量为300万t。如把上述几项都充分利用起来,则相当于节约原油380万t,节约耕地340万亩。

中国再生资源协会的测算显示,我国废旧衣物再生利用率不足10%,闲置和浪费的化学纤维和棉纤维一年用掉了半个大庆油田。这些废旧纺织品如得到回收利用,还可减少8 000多万t的二氧化碳排放。

记者了解到,建立废旧纺织品的循环再利用体系

在纺织行业的“十二五”规划中已明确提出,但到目前为止,循环再利用还没有形成非常完善的体系。

“在正在编写的‘十三五’规划中,这肯定会成为我们整个纺织界的一项重点。”中国纺织联合会人士说。

据悉,工信部今年5月已下发文件,探索综合废旧纺织品等再生资源综合利用产业发展新机制新模式,鼓励行业内符合国家政策规范条件的优秀企业参与重大示范工程活动,充分发挥示范工程引领带动作用。业内人士认为,“十三五”期间有望组织开展资源回收再利用的试点示范,培育龙头骨干企业,在政府规划指导下建立废旧纺织品再利用的园区和产业基地。相关措施将有助于废旧纺织品的循环再利用体系的建立。

(来源:上海证券报)

中小校服国标发布棉纤维含量不低于35%

校服直接接触皮肤的部分棉纤维含量标称值不低于35%、甲醛和pH值达到纺织品B类要求、衣领处不允许缝制任何标签……今后,中小校服质量有了统一规范。

国家标准委批准发布国家标准GB/T31888—2015《中小学生校服》,这也是中国首个专门针对中小学生学习校服产品的国家标准。

对校服的一般性能,标准规定要与现行服装同类

标准的一等品要求相当;色牢度、水洗尺寸变化率、起毛起球、色差、布面疵点、对称部位互差等指标,则较一般服装产品提出了更高的要求,部分指标达到优等品水平。

为保证校服穿着的舒适性,标准特别提出校服直接接触皮肤的部分棉纤维含量标称值不低于35%,不允许在衣领处缝制任何标签等细节要求。

(来源:新京报)