

文章编号 :1009 - 038X(2000)05 - 0524 - 04

浆膜性能与浆纱性能的相关分析

王鸿博

(无锡轻工大学纺织服装学院 ,江苏无锡 214064)

摘 要 :从提高浆纱可织性出发 ,测试了浆膜和浆纱性能的有关指标 ,采用多元线性回归方法 ,对所测结果进行数据处理 ,得出浆膜指标和浆纱指标间的关系 ,分析了影响浆纱可织性指标的因素 ,对于不同种类纱线上浆时浆料的选择与配比的确定 ,具有重要的指导意义。

关键词 :浆膜 ;浆纱 ;相关分析

中图分类号 :TS105.213

文献标识码 :A

Analysis of the Relations between Size Film and Sized Yarn

WANG Hong-bo

(School of Textile and Wearing , Wuxi University of Light Industry , Wuxi 214064)

Abstract : In order to promote the weavability of the sized - yarn ,the author has tested the relevant indexes of sized yarn and size film , and combined the multiple linear regression with theoretical analysis to deal with the data. The relation of performance indexes between the sized yarn and size film was deduced. Furthermore , the author analyzed the factors that affect the sized yarn 's weavability.

Key words : Size film ;Sized yarn ;Analysis

随着织机运作的高速化和生产织物的高档化 ,进一步提高浆纱质量 ,满足可织性要求 ,成为浆纱工序的重要课题。影响浆纱性能的因素主要有原纱质量、浆料性能及浆纱工艺 ,在原纱条件及浆纱设备确定的情况下 ,浆料及其配比就成为影响浆纱质量的主要因素。本文探讨浆膜性能与浆纱性能的相关性 ,一方面可得出影响浆纱性能的具体因素 ,另一方面可根据浆膜性能预测浆纱的可织性 ,比过去测试织造时的断头率和测试浆纱性能指标更有效 ,从而达到更好地指导生产的目的。

1 浆膜性能测试

1.1 试验原料

淀粉 :TB-225 酸解淀粉 ,江苏宜兴淀粉厂提供 ;

PVA-1799 聚合度 1 700 ,醇解度 99% ,上海石化公司提供。

1.2 试验方法

1.2.1 浆膜制备 为了制备厚度均匀一致的浆膜 ,采用刮涂恒温恒湿干燥法制备浆膜^[1] ,自制模框(长×宽×高 :570 mm×320 mm×1.5 mm) ,把质量分数为 6%的浆液倒入模框 ,使用刮刀把浆液刮成一定厚度的均匀层 ,在恒温恒湿条件(20 ℃ RH 65%)下干燥 ,平衡 24 h ,即为试验所需的浆膜。

1.2.2 剥离试样制备 将退浆后的织物平铺在试验台上 ,把浆膜(180 mm×50 mm)浸水后取出 ,平铺在织物(300 mm×60 mm)上 ,随后将同样大小的织物覆盖在浆膜上。为保证试验条件的一致性 ,所加压力为熨斗自重 ,温度定在熨斗温控的“棉织物”

档 ,经熨斗熨干后 ,再经 24 h 平衡 ,即得试样 .

1.3 测试方法

1.3.1 断裂强力和断裂伸长率的测定 将制成的浆膜按规定尺寸(220 mm × 5 mm)制备试样 ,在 YG020 电子单纱强力机上测试 . 设定隔距长度 100 mm ,夹头下降速度 50 mm/min ,试验 20 次 ,计算平均断裂强度(N/mm²) ,同时记录平均断裂伸长率(%) .

1.3.2 初始模量的测定 将制成的浆膜按规定尺寸(220 mm × 5 mm)制备试样 ,在 Y391 纱线弹性仪上测试 ,设定隔距长度 200 mm ,预加张力为 0.02 N ,试验 20 次 ,计算初始模量的平均值(N/mm²) .

1.3.3 磨耗测定 将浆膜制成 $D = 97\text{ mm}$ 的圆形试样 ,在 Y552 型织物耐磨仪上测试 ,试验时选用 150 号砂轮 ,加压 2.5 N ,转速 500 r/min . 试验 10 次 ,计算平均值(mg/cm²) .

1.3.4 剥离力测定 将试样制成规定尺寸(300 mm × 30 mm) ,然后将试样的一端分开 ,对称地夹在上下夹持器中(YG991 - 6A 电子织物强力仪) ,自动记录自剥离开始后 25 mm 到 125 mm 内的剥离力 ,并用测面积的方法计算出平均剥离力(N) .

1.4 测试结果

如表 1 所示 .

表 1 浆膜指标

Tab.1 Size film indexes							
试验序号	淀粉/PVA 配比	断裂强力/ (N/mm ²)	断裂伸长/%	初始模量/ (N/mm ²)	剥离力/N		磨耗/(mg/cm ²)
					棉 纱	涤 棉	
1	100/0	15.46	3.01	1413	10.48	6.64	0.933
2	80/20	15.84	12.20	1155	17.1	112.74	0.777
3	70/30	16.02	17.35	1027	20.48	15.88	0.669
4	60/40	15.12	33.32	976	23.45	17.46	0.591
5	50/50	14.36	48.29	922	26.67	19.18	0.514
6	40/60	13.92	55.34	866	28.32	21.02	0.506
7	30/70	13.49	62.50	816	30.15	22.87	0.498
8	20/80	17.44	107.2	654	34.45	27.44	0.462
9	0/100	23.26	194.1	365	42.34	36.29	0.401

由表 1 可知 :淀粉和 PVA 的浆膜强度均较高 ,随着 PVA 用量的增加 ,浆膜的断裂伸长明显提高 ,模量降低 ,耐磨性能改善 ,同时对棉和涤棉织物的剥离力显著增强 .

2 浆纱性能测试

2.1 浆纱指标

2.1.1 试验原料 14.5 tex 棉纱 ,13 tex 涤棉纱 ,均由无锡申新纺织集团公司提供 .

2.1.2 试验方法 按表 1 中所列的 9 种配比调制质量分数为 8% 的浆液 ,分别对采样纱线上浆 .

2.1.3 测试方法

1) 毛羽指数采用 YG171B 型毛羽仪测试 ,设定毛羽长度为 2 mm ,则毛羽指数表示在 1 m 长纱线内 ,毛羽长度为 2 mm 及以上的毛羽总根数 .

2) 断裂强力(cN)和断裂伸长率(%)采用 YG020 电子单纱强力仪测试 .

3) 耐磨试验采用作者所在学院改装的耐磨仪测试^[2] .

以上试验均测试 50 次 ,并计算平均值 .

2.1.4 测试结果 如表 2 所示 .

表 2 浆纱指标

Tab.2 Sized-yarn indexes					
试验 序号	纱线 类别	毛羽指数/ (根/m)	断裂强 力/cN	断裂伸 长/%	耐磨次数
原 纱	棉 纱	53.53	185.78	5.77	21
	涤 棉 纱	36.71	267.99	9.77	28
	棉 纱	38.87	217.54	4.68	25
浆 纱 1	涤 棉 纱	28.49	285.78	7.62	34
	棉 纱	30.23	229.85	4.39	36
浆 纱 2	涤 棉 纱	26.11	316.84	7.78	50
	棉 纱	25.56	237.78	4.25	52
浆 纱 3	涤 棉 纱	22.51	334.98	7.75	65
	棉 纱	24.97	240.06	4.53	53
浆 纱 4	涤 棉 纱	20.37	337.91	7.64	66
	棉 纱	24.39	240.06	4.81	54
浆 纱 5	涤 棉 纱	18.64	340.86	7.82	67
	棉 纱	23.87	244.52	4.83	57
浆 纱 6	涤 棉 纱	15.46	350.11	7.71	69
	棉 纱	23.39	247.09	4.84	61
浆 纱 7	涤 棉 纱	15.37	359.12	7.92	72
	棉 纱	23.69	250.99	4.87	62
浆 纱 8	涤 棉 纱	15.78	359.72	7.96	71
	棉 纱	24.47	258.23	4.93	63
浆 纱 9	涤 棉 纱	16.48	361.29	8.05	69
	棉 纱				

2.2 可织性指标

浆纱的可织性主要从上浆后纱线耐磨提高、毛羽降低、强力增加和伸长保持几个方面加以衡量，因此考虑 4 个指标：毛羽降低率、增磨率、增强率和减伸率。经计算，结果列于表 3。

表 3 可织性指标
Tab.3 Weavability indexes %

试验序号	纱线类别	毛羽降低率	增强率	减伸率	增磨率
浆纱 1	棉纱	23.39	17.11	15.98	19.52
	涤棉纱	22.39	6.64	20.01	21.43
浆纱 2	棉纱	43.46	23.71	21.12	72.34
	涤棉纱	28.87	18.23	20.44	78.16
浆纱 3	棉纱	52.25	27.49	23.71	147.62
	涤棉纱	38.68	25.14	20.68	132.65
浆纱 4	棉纱	53.39	29.22	18.66	151.28
	涤棉纱	44.51	26.09	21.98	134.47
浆纱 5	棉纱	54.44	30.48	13.64	157.15
	涤棉纱	49.23	27.19	23.49	139.28
浆纱 6	棉纱	55.87	31.52	13.41	170.57
	涤棉纱	57.88	30.64	21.05	146.13
浆纱 7	棉纱	56.32	33.09	13.11	190.48
	涤棉纱	58.13	34.11	18.49	157.72
浆纱 8	棉纱	55.73	35.15	12.48	193.82
	涤棉纱	56.13	34.23	18.52	153.46
浆纱 9	棉纱	54.29	39.23	11.49	200.17
	涤棉纱	55.11	34.81	17.62	146.43

3 分析对比对可织性指标的影响

3.1 配比与毛羽的关系

由图 1 曲线可知，随 PVA 用量的增多，两种纱线的毛羽降低率都有所提高，也就是更有利于毛羽的贴伏，这与 PVA 的浆料性能有关。但两根曲线的变化趋势，对棉纱，当 PVA 的比例超过 30%，曲线变化趋向平缓；对涤棉纱，如用 100% 的淀粉浆，则毛羽贴伏效果较差，当 PVA 比例超过 70% 时毛羽也有增加的趋势。

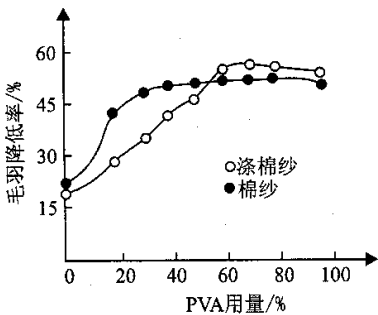


图 1 配比与毛羽的关系

Fig.1 Relationship between sizing instruction and hairiness
万方数据

在本试验中纱线毛羽的增加是由于纱线与上浆装置的粘附剥离所致，而在生产实际中，由于 PVA 浆膜强度大，造成分绞困难，纱线毛羽增多的情况较普遍。因此，对于棉纱上浆，PVA 比例应控制在 $(30 \pm 20)\%$ ，细特高密织物则 PVA 用量适当增加；对于涤棉纱上浆，PVA 的用量控制在 $(60 \pm 20)\%$ ，根据混纺比和织物的情况作适当调整。

3.2 配比与强力的关系

由图 2 曲线可知，随 PVA 用量的增多，两种纱线的增强率都得到了提高。但作者认为：强力的增加并不是提高可织性的关键，过多强调增强，会造成减伸率的增大和耐磨性能的下降。因此，上浆后使强力适当提高即可，主要是应该降低强力不均匀率。

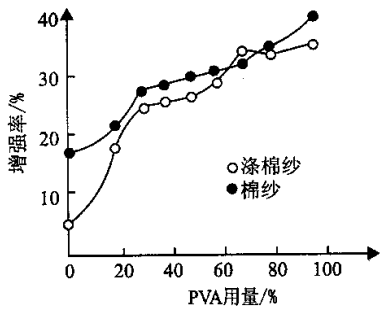


图 2 配比与强力的关系

Fig.2 Relationship between sizing instruction and breaking tenacity

3.3 配比与伸长的关系

由图 3 曲线可知，减伸率曲线整体变化不太显著。随 PVA 用量的增多，浆纱减伸率稍有下降。生产实践表明：上浆后纱线的剩余伸长对于织造而言是足够的，同样减伸指标不是影响可织性的关键，而控制伸长主要取决于浆纱机的机械性能，防止浆纱过程产生过度的附加伸长。

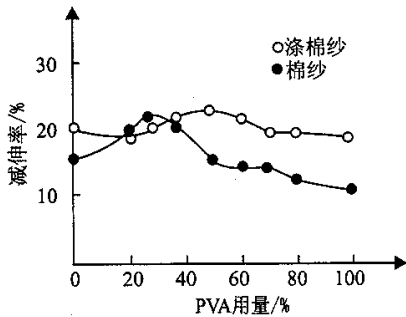


图 3 配比与伸长的关系

Fig.3 Relationship between sizing instruction and elongation

3.4 配比与耐磨的关系

由图4曲线可知,随PVA用量的增加,浆纱的增磨率明显增加,到一定程度,曲线趋缓。作者认为:纱线的耐磨性能与毛羽状况密切相关,纱线上毛羽越多,耐磨性越差,而且不耐磨的纱线,经摩擦后,产生更多的毛羽,这样便形成了恶性循环。因此可以认为,浆纱的耐磨能力和毛羽状况是影响可织性的关键,在高速织造的情况下,尤其应引起足够的重视,慎重确定浆料和配比是至关重要的。

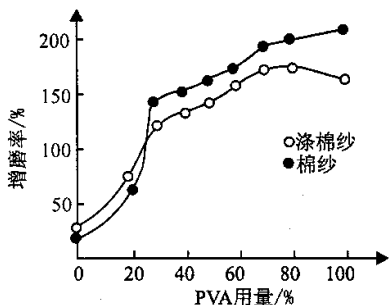


图4 配比与耐磨的关系

Fig. 4 Relationship between sizing instruction and abrasion resistance

4 数据处理

以棉纱为例,实验数据采用多元线性回归方法,并用计算机处理,得出回归方程。

4.1 毛羽降低率的回归方程

$$Y_1 = 142.03 + 0.38X_1 - 0.021X_2 - 0.052X_3 - 0.42X_4 - 43.15X_5$$

式中 $X_1 \sim X_5$ 分别指浆膜的断裂强力、断裂伸长、初始模量、平均剥离力和磨耗。

经计算可得: $F(1) = 4.84$, $F(2) = 2.45$, $F(3) = 3.72$, $F(4) = 38.66$, $F(5) = 27.93$ 。

对回归系数进行检验, $F_{0.05}(1, 3) = 10.13$, $F_{0.01}(1, 3) = 34.12$ 。由此可说明: X_4 对 Y_1 高度显著, X_5 对 Y_1 显著,即平均剥离力和磨耗对纱线的毛羽影响较大,而其余指标影响不大。

4.2 增磨率的回归方程

$$Y_2 = 1184.49 - 8.18X_1 + 0.17X_2 - 0.45X_3 - 12.71X_4 - 299.42X_5$$

经计算可得: $F(1) = 16.57$, $F(2) = 1.36$, $F(3) = 1.86$, $F(4) = 40.45$, $F(5) = 65.71$ 。

对回归系数进行检验, $F_{0.05}(1, 3) = 10.13$, $F_{0.01}(1, 3) = 34.12$ 。由此可说明: X_4 、 X_5 对 Y_2 高度显著, X_1 对 Y_2 显著,即平均剥离力和磨耗对纱线的耐磨影响较大,强力对耐磨也有一定影响,而其余指标影响不大。

4.3 增强率的回归方程

$$Y_3 = 70.52 - 0.19X_1 - 0.021X_2 - 0.027X_3 - 0.21X_4 - 10.29X_5$$

经计算可得: $F(1) = 19.05$, $F(2) = 0.61$, $F(3) = 19.79$, $F(4) = 3.06$, $F(5) = 2.21$ 。

对回归系数进行检验, $F_{0.05}(1, 3) = 10.13$, $F_{0.01}(1, 3) = 34.12$ 。由此可说明: X_1 、 X_3 对 Y_3 显著,即浆膜的强力和初始模量对纱线的增强率有一定影响,而其余指标影响不大。

4.4 减伸率的回归方程

$$Y_4 = 84.98 + 1.18X_1 - 0.19X_2 - 0.055X_3 - 1.01X_4 + 3.37X_5$$

经计算可得: $F(1) = 7.78$, $F(2) = 21.11$, $F(3) = 18.18$, $F(4) = 1.98$, $F(5) = 0.54$ 。

对回归系数进行检验, $F_{0.05}(1, 3) = 10.13$, $F_{0.01}(1, 3) = 34.12$ 。由此可说明: X_2 、 X_3 对 Y_4 显著,即浆膜的断裂伸长和初始模量对纱线的减伸率有一定影响,而其余指标影响不大。

用同样的方法可得出涤棉纱可织性指标的回归方程,并且得出与棉纱相同的结论。

5 结论

浆纱性能与浆膜性能密切相关。因此,为了提高浆纱的可织性,除了选择优质原纱、优化浆纱工艺外,必须重视对浆膜性能的研究。试验结果表明:浆膜的剥离力和磨耗对浆纱毛羽的降低和耐磨的提高有显著影响。浆膜的强力和初始模量对浆纱的增强有影响,但非高度显著,这说明与原纱的性能密切相关。浆膜的断裂伸长和初始模量对浆纱的减伸率有影响,但同样是非高度显著,这说明与原纱和浆纱机的机械性能有一定的关系。

参考文献

[1] 赵凌云. 纺织浆料浆膜性能及测试方法的研究[D]. 无锡: 无锡轻工大学, 1998.

[2] 王鸿博, 高卫东. 经纱耐磨试验装置[J]. 纺织标准与质量, 1998(4): 36~38.

万方数据

(责任编辑: 秦和平)