

浆料粘附性测试方法探讨

荣瑞萍, 范雪荣, 沈丽华

(无锡轻工大学纺织服装学院, 江苏无锡 214036)

摘 要 :探讨剥离法和粗纱法测试浆料粘附性影响测试结果的因素及其适用范围.

关键词 :粘附性 ; 浆料 ; 测试

中图分类号 :TS 105.213

文献标识码 :A

Studies on the Testing Method of Adherence Property of Sizes

RONG Rui-ping, FAN Xue-rong, SHEN Li-hua

(School of Textile and Garment, Wuxi University of Light Industry, Wuxi 214036, China)

Abstract : In this paper, the influenced factors of test results of the adhesive force of size, which was measured by peel strength method and roving method, as well as the applicant range of these methods, were studied.

Key words : adherence property ; size ; test

粘附性是指粘合剂与被粘物(固体) 发生在界面的作用力. 对上浆工艺而言, 就是指浆料与纱线纤维之间的粘合力. 纱线上浆, 就是借助这种粘合力, 使浸入到纱线内部的浆液把纤维粘结在一起, 同时披覆在纱线外表的浆液形成浆膜把表面的毛羽粘贴住, 从而大大提高纱线抵御外力作用的能力, 使可织性得到很大的改善. 因此, 粘附性是浆料必备的重要性能. 显然, 浆料对纱线粘附性与上浆效果和浆纱质量密切相关.

测试浆料与纤维之间的粘附力是评价浆料粘附性好坏的基本手段. 测试粘附性的方法可分为两类: 一类是直接指标法, 通过测试在一定条件下两块被浆料粘合住的织物所需的剥离力来反映粘附力的大小. 这种方法测得的结果比较直观, 但试样制作条件要求较高, 若控制不严则影响数据的可比性; 另一类是间接指标法, 即以粗纱被浆料粘合后

的物理机械性能变化来反映粘附性好坏. 使用粗纱作为被粘材料, 用上浆后的粗纱的断裂强力来表示粘附力. 因为粗纱本身的强度很低, 在比较时可忽略不计^[1]. 这种方法的特点是与实际上浆中的纱线情况相类似, 且测试中的受力情况也与浆纱织造时受张力作用相类似, 但这一方法测得的粘附力是纤维与浆料之间粘附力与浆料本身内聚力的综合值. 作者具体探讨上述两类方法在测试浆料粘附性中的影响因素和适用范围.

1 剥离法测试浆料的粘附性

用剥离法测试浆料的粘附性时, 试样的制备有两种方法, 即涂浆法制样和浆膜法制样.

1.1 涂浆法

1.1.1 试样制备和测试

将一定规格的织物裁成

5 cm × 25 cm 试样条 ,平摊在 3 mm 厚玻璃板上把预先调制好的浆液慢慢浇在织物试样条 5 cm × 15 cm 区域 ,然后用光滑的钢皮尺沿两边 5 mm 玻璃条刮去多余浆液 ,控制涂浆层厚度在 1.5 mm 左右 ,用相同规格的织物轻轻覆盖在上面 ,加压一定时间 ,释压后自然干燥 ,再将试样裁剪成 3 cm × 25 cm 规格 ,经恒温恒湿调湿平衡 24 h 后测试剥离力 .

测试所用仪器为 YG991 - 6A 型电子织物强力仪 ,夹距 100 mm ,上夹头运动速度为 100 mm/min .用 T 形法测试剥离力 .测试 5 个试样 ,取其平均值 .

1.1.2 影响测试结果的因素

1) 加压质量与加压时间 为了探讨加压质量、加压时间与试验结果的关系 ,选用酸解淀粉和 14.5 t × 14.5 t 523.5 × 283 纯棉府绸织物为试验材料 ,进行了一系列试验 .表 1、表 2 分别为试验结果 ,可见在试验范围内压力增加 ,剥离力稍有下降 ,当压力为 1.5 kPa 时剥离力的变异系数较小 .加压时间对剥离力的影响并不十分明显 ,因此这两个因数选定为压力 1.5 kPa ,加压时间为 60 min .值得一提的是 ,压力不能过大 ,否则会将浆液压出织物的边缘 .

表 1 压力对粘附力的影响*

Tab.1 Pressure quality 's effect on adhesive force		
压力/(kPa)	剥离力/N	CV 值/%
0.8	10.48	16.48
1.2	10.40	17.26
1.5	9.17	8.34

注 加压时间为 90 min

表 2 加压时间对粘附力的影响*

Tab.2 Pressure time 's effect on adhesive force		
加压时间/min	剥离力/N	CV 值/%
60	9.40	6.91
90	9.17	8.34
120	9.01	5.33

注 压力为 1.5 kPa

2) 织物规格 织物的纱线特数和经纬纱密度决定织物的稀密程度 .过稀的织物不宜作为试验材料 .当织物经纬纱之间的孔隙过大时浆液会渗透到织物反面 ,从而不能保证两层织物间一定的涂浆层厚度 .因此试验织物宜用府绸或防羽布 .表 3 的结果说明织物规格不同 ,织物表面的结构状态不同 ,试验结果的差异较大 .因此做对比试验应选择相同规格的织物 ,否则数据无可比性 .

表 3 织物规格对粘附力的影响*

Tab.3 Fabric specification 's effecton adhesive force

织物规格	剥离力/N	CV 值/%
T/C65/35 13t × 13t 523.5 × 283	9.07	13.60
T/C65/35 13t × 13t 433 × 299	6.85	10.46

注 浆料为酸解淀粉

3) 浆液粘度 浆液粘度是涂浆法制样中的一个重要因素 .在一定的浓度下 ,粘度较高的浆液对制样有利 ,不会出现浆液渗漏现象 .但由于浆液粘度大 ,浆液渗入织物缝隙的深度较浅 ,会使得测试值较小 .表 4 为几种不同粘度、不同种类的变性淀粉的粘附力测试结果 .由表 4 可知酸解淀粉的粘附力 ,比其它两种变性淀粉都小 .这其中除了浆料种类不同外 ,酸解淀粉本身粘度较大 ,而且有低温凝冻性 ,这一特性会使涂浆过程中浆液粘度变得更大 .淀粉磷酸酯和淀粉醋酸酯浆液的粘度保持性要比酸解淀粉好得多 .接枝淀粉浆液、PVA 浆、聚丙烯酸类浆以及它们与变性淀粉的混合浆 ,由于粘度太低 ,根本无法制样 .

表 4 粘附力测试结果*

Tab.4 Test result of adhesive force					
浆料名称	浆液 粘度/ (mPa · s)	纯棉 14.5t × 14.5t 523.5 × 283		T/C 65/35 13t × 13t 523.5 × 283	
		剥离力/N	CV/%	剥离力/N	CV/%
酸解淀粉	71	9.21	6.03	9.07	13.6
淀粉磷酸酯	42	20.31	6.24	21.74	5.82
淀粉醋酸酯	56	20.69	14.44	18.29	5.63
接枝淀粉	9	粘度太低 ,无法制样			

注 浆液粘度测定时的温度为 95℃、质量分数为 8%

1.1.3 适用范围 由上述情况可见 ,用涂浆法制试样测定浆料的粘附力 ,这一方法只对淀粉类浆料适用 ,但浆料本身粘度的高低 ,以及低温时粘度的保持性对测试结果有一定影响 .这一点必须注意 .

1.2 浆膜法

为解决粘度低 ,流动性好的浆料无法用涂浆法制备剥离试样问题 ,尝试用浆膜代替浆液施加于两块织物之间 .

1.2.1 试样制备与测试 把 5 cm × 25 cm 的织物试样条湿水 ,平摊在试验台上 ,在 5 cm × 15 cm 区域铺上厚度较均匀的同样尺寸的浆膜 ,再将另一织物试样条覆盖其上 ,用蒸汽熨斗加湿加温加压 ,使浆膜溶化粘合织物 .进一步自然干燥后 ,标准状态 ,调湿平衡 24 h ,待测试 .测试方法同涂浆法制样 .

1.2.2 影响测试结果的因素

浆膜法制样剥离法测试浆料粘附性的有关结果,可参阅文献^[2]。影响其测试结果的因素,除了织物规格、加压质量与时间外,还有两个更重要的影响因素,即浆膜再溶性和制样时浆膜的含水量。

1) 浆膜的再溶性 用浆膜代替浆液铺置于两块织物之间,靠浆膜溶化转变成高浓度浆液而把织物粘合住。显然浆膜的再溶性好坏会对粘合状态产生影响。PVA、聚丙烯酸类这一类合成浆料的浆膜再溶性好,试样制备时在一定温度、湿度下能均匀地溶化,而淀粉类浆料的再溶性差,即使在 85℃ 水中搅拌 1 h 以上,也不会溶化。用这样的浆膜制备试样,测试结果必定会受到影响。

2) 制样时浆膜的含水量 这一因素主要涉及到粘合时浆液的浓度和浆膜能否完全溶化。若浆膜的含水量充分,则对促使浆膜完全溶化有利,但粘合时浆液的浓度较低。相反,浆膜含水量过少则会造成浆膜溶化不充分而影响粘合。可见,制样时浆膜含水量的控制是个至关重要的因素,若掌握不好,就会影响测试结果。

1.2.3 适用范围 用浆膜法制样剥离测试浆料的粘附性,适合于浆膜再溶性好的纯合成浆料,且不受浆料本身粘度大小的限制,但对浆膜再溶性差的淀粉类浆料以及含有淀粉的混合浆料均不适用。

2 粗纱法测试浆料的粘附性

目前纺织行业中使用较多的是间接指标测试方法,虽然其测试的结果是粘附力与浆料本身内聚力的综合反映,但与实际生产中纱线上浆后的情况相类似。

2.1 试样制备和测试

将被测粗纱轻轻绕在一定尺寸的铝合金框架上(绕纱时用力要小而均匀,不能有伸长),把绕有粗纱的框架浸入预先调制好的 1% 95℃ 的浆液中。保温浸渍 5 min 后取出框架挂起自然晾干。剪下浸浆后粗纱,放在恒温恒湿标准状态下平衡 24 h 后测试。

在 Y991-6A 电子织物强力仪上测试浆后粗纱的断裂强力。夹距 100 mm,上夹头运动速度 50 mm/min。测试 30 个子样,取其平均值。

2.2 影响测试结果的因素

2.2.1 粗纱条质量均匀性及其吸浆均匀性 粗纱法试验中粗纱条吸浆前后的质量均匀性对测试结果有一定影响。为此,对吸浆前后粗纱条 15 cm 长度质量进行检测。从表 5、表 6 中数据可知:粗纱条本

身质量及其对不同浆料浆液的吸附量都是均匀的,其变异系数均未超过 3%,可见这一因素对测试结果不会产生影响。

表 5 粗纱条质量均匀性*

Tab.5 Weight evenness of roving		
粗纱种类	粗纱条质量/g	CV/%
13tex 65/35 T/C 粗纱	0.0668	2.47
14.5tex 纯棉粗纱(1)	0.0625	2.36
14.5tex 纯棉粗纱(2)	0.0670	2.54
14.5tex 纯棉粗纱(3)	0.0689	2.03

注:纯棉粗纱(1)(2)(3)分别为不同工厂和车间采样的粗纱筒子。表中数据为 30 个子样的平均值。

2.2.2 粗纱条定量对测试结果的影响 由于各厂及车间纺纱工艺不同,即使同为纺 14.5 tex 纯棉细纱用的粗纱条,但控制的定量范围和所加的捻度不同,这就使得粗纱条结构有差异,会影响粘着力的测试结果。分别将不同来源的 14.5 tex 纯棉粗纱编号,同时浸入 1% PVA 0588 的浆液中,并在同一条件下测试其结果。表 7 为测得的数据,说明定量较大的粗纱,粘附力的测试值亦较大。因此,做对比试验时,必须用同一卷装上的粗纱。同样道理,纯棉粗纱和涤棉粗纱以及其它原料的粗纱,所测试的粘附力数据相互之间无可比性。

表 6 吸浆后粗纱条质量均匀性

Tab.6 Weight evenness of roving after absorbing size				
浆料名称	13tex 65/35 T/C 粗纱		14.5tex 纯棉粗纱	
	质量/g	CV/%	质量/g	CV/%
酸解淀粉	0.0722	2.57	0.0709	2.25
PVA 1788	0.0722	2.49	0.0702	1.71
聚丙烯酸酯	0.0736	2.85	0.0701	1.71

表 7 粗纱定量对粘着力测试的影响

Tab.7 Roving ration's effect on the test of adhesive force			
序号	15 cm 粗纱条 质量/g	平均断裂 强力/N	CV/%
粗纱 1	4.167	55.91	5.22
粗纱 2	4.467	62.29	6.25
粗纱 3	4.593	67.38	6.83

2.2.3 试验结果再现性 试验结果再现性是衡量测试方法可靠性的重要方面。分别在不同的时间对酸解淀粉、PVA 1788 和 PVA 1799 的粘附力进行了重复试验,结果列于表 8。表中数据说明粗纱法测试浆料的粘附力,测试结果的再现性好。

表 8 测试结果的再现性

Tab.8 Recurrence of test result

浆料名称	试验号	13tex 65/35 T/C 粗纱		14.5tex 纯 棉粗纱	
		粘着力/N	CV/%	粘着力/N	CV/%
酸解淀粉	试 1	100.3	9.57	55.19	5.62
	试 2	102.3	9.38	55.05	5.81
PVA 1788	试 1	116.1	7.67	64.82	3.41
	试 2	114.7	8.05	62.39	5.00
PVA 1799	试 1	123.0	6.98	65.26	7.43
	试 2	122.7	7.24	65.26	7.37

2.3 适用范围

粗纱法测试浆料的粘附性,不受浆料种类及其粘度大小限制.不仅可用于单一浆料的测试,而且也适合于混合浆料测试,具有制样简单,通用性强的特点.做对比试验时,要用同一卷装上的粗纱.

3 结 语

剥离法测试浆料粘附性,试样制备是关键.无论是涂浆法制样,还是浆膜法制样,适用性均受限制.粗纱法测试浆料的粘附性,方法简单,适用面广,且其上浆后浆料与纤维之间粘合情况与经纱上浆后的情况相似,建议采用该法为浆料粘附性的测试方法.

参考文献:

- [1] 周永元.浆料化学与物理[M].北京:纺织工业出版社,1985.
- [2] 高卫东,范雪荣,赵凌云.浆料粘附性能测试方法的研究[J].棉纺织技术,1999,27:10~13.

(责任编辑 朱 明)