

Lyocell 纤维的阻燃整理研究

张建春 施楣梧

(总后军需装备研究所)

朱荣丽

(北京理工大学)

【摘要】 采用 Proban 对 Lyocell 混纺织物进行阻燃整理, 通过测试织物抗撕裂性能和极限氧指数, 分析 Lyocell 混纺织物的阻燃效果和耐久性; 对比 Lyocell/polyester 与 cotton/polyester 混纺织物的阻燃性能, 分析阻燃整理对撕裂性能的影响。

关键词: Lyocell 纤维 阻燃整理 耐久性 撕裂性能 研究

中图分类号: TS 195.592

一、前言

随纺织工业的不断发展, 工业和民用纺织品在为人们提供美和舒适的同时, 其易燃性也时刻威胁着人们的生命财产的安全, 一些发达国家首先提出了纺织品阻燃的要求, 我国也制订了纺织品阻燃标准。阻燃整理已成为纺织科学的重要组成部分, 也是印染后整理中的一个突出课题。

纤维和纺织品阻燃一般分为共聚阻燃改性、共混阻燃改性和阻燃整理。对于 Lyocell、棉、毛、麻等天然纤维, 只能采用后整理的阻燃方法。阻燃后整理具有工艺简单, 设备投资少, 见效快的特点, 但往往对织物的强力、手感和色光有一定的影响, 且阻燃耐久不如原丝改性。

二、实验部分

1. 实验材料

试样: 总后军需装备研究所试制; THPC/尿素初缩体: 英国 Proban 公司; H_2O_2 化学纯; NaOH 化学纯; NH_3 化学纯。

2. 实验基本原理

通过纤维素分子中的羟基与 THPC/尿素初缩体反应形成网状结构, 用氨固化法代替热固化法, 经浸轧使 Proban 阻燃剂渗入到棉纤维的非晶区和间隙中, 烘干后用氨薰处理, 使在 Lyocell 纤维内部形成网状结构的阻燃聚合物,

氨薰过程中 NH_3 与 THPC/尿素初缩体中的羟甲基发生交联, 而并没有与纤维发生化学结合, 因此手感柔软, 强力下降很小。为提高聚合体的稳定性, 用 H_2O_2 将三价磷氧化为五价磷。且因为阻燃性聚合物存在于原纤的间隙中, 耐洗性大幅度提高。

3. 工艺路线及工艺条件

工艺路线: 浸轧→ 烘干→ 氨薰→ 氧化→ 碱洗→ 水洗→ 烘干

工艺条件: Proban 阻燃剂浓度为 350 g/L, 轧机压力 1.96 N, 烘干时, 控制回潮率在 14~17%, 氨薰后用 10% 双氧水溶液氧化 1 min, 5% 的烧碱溶液洗涤 1 min。

三、测试结果及分析

梯形撕裂强力依 GB5453, 利用强力检测仪检测; 极限氧指数的检测依 GB5454 利用燃烧仪检测。由表 1, 纯 Lyocell 及其混纺织物的极限氧指数与纯棉及其混纺织物的 Proban 阻燃效果相当。50 Lyo/50 PET 和 50 Lyo/50PA6 织物的极限氧指数相差较大, 这主要是由于燃烧过程的复杂性, 纤维素纤维与不同合成纤维的燃烧机理不同。又由洗涤 20 次、40 次后的数据, 充分证明了 Proban 阻燃剂对纤维素纤维的阻燃耐洗性是相当好的。

由表 2, 纯 Lyocell 织物 Proban 阻燃整理后梯形撕裂强力下降很小, 约 4% 左右, 而纯棉

表 1 Lyocell 及其混纺织物与棉及其混纺织物极限氧指数

织 物	织物原样 LOI (%)	洗涤 20 次后 LOI (%)	洗涤 40 次后 LOI (%)
纯 Lyocell	29.6	29.8	29.2
50Lyo/50PET	26.9	27.3	26.1
50 Lyo/50PA6	24.5	24.4	24.8
50Cotton/50PET	26.8	26.4	26.3
纯 Cotton	29.2	29.1	29.3

表 2 Lyocell 及其混纺织物与棉及其混纺织物梯形撕裂强力

织 物	未经阻燃处理		经过阻燃处理	
	经密 (根/10cm)	原样 梯形撕裂强力(经)N	经密 (根/10cm)	整理后 梯形撕裂强力(经)N
纯 Lyocell	420.8	60.2	448.5	58
50Lyo/50PET	366.4	62.0	384.7	73.0
50 Lyo/50PA6	430.8	47.5	452.34	43
50Cotton/50PET	431.6	52.5	453.2	49
纯 Cotton	397.2	35.0	428.9	28

织物阻燃整理后梯形撕裂强力下降约 14% 左右, 又由织物原样强力对比, Lyocell 织物的抗撕裂强力显著高于棉织物。这主要与 Lyocell 纤维的超分子结构有关, Lyocell 纤维具有聚合度大、结晶度高、强度大、伸长率低, 耐碱性能强的特点。它的这些特点防止了由于阻燃剂的侵入而变形的可能, 因此, 与棉织物相比, 达到相同的阻燃效果 Lyocell 织物抗撕裂强力下降较小。

Lyocell 混纺织物在极限氧指数约 27% 时, 抗撕裂强力并没有下降, 反而略有上升, 一方面是由于织物在加工过程中收缩, 密度增加; 另一方面织物表面及原纤间形成网状交联膜, 它的存在有利于抗撕裂性能的提高。50 Cotton/50 PET 混纺织物抗撕裂性能亦有降低, 这对本来强力就不高的棉来说, 是不可避免的。50 Lyo/50 PA6 混纺织物抗撕裂性能下降, 这可

能是由于采用的 PA6 本身强力较低与 Lyocell 的强力存在一定差距, 相互间不匹配的结果。

四、结 论

1. 纯 Lyocell 及其混纺织物的极限氧指数与纯棉及其混纺织物的 Proban 阻燃效果相当。
2. Proban 阻燃剂对 Lyocell 织物的阻燃耐洗性较好。
3. Lyocell 织物的抗撕裂强力显著高于棉织物, 达到相同的阻燃效果, Lyocell 织物抗撕裂强力下降较小。
4. Lyocell 混纺织物在极限氧指数约为 27% 时, 抗撕裂强力几乎不下降。

参 考 资 料

- [1] 《中国劳动防护用品》, 1999, No. 1, P. 43~ 45.
- [2] A. Richard Horrocks, Polymer Degradation and Stability 54(1996)143~ 154.