

酸性胶乳用于丙纶织物涂层整理的研究

周立民 郭名霞 (武汉科技学院环境与化学工程系, 武汉, 430073)

蔡红兵 (湖北化学工业学校, 黄石, 435003)

摘要: 本文研究了以酸性天然胶乳为涂层剂、乙二醇为交联剂, SnCl_2 为催化剂的胶乳体系在丙纶织物上的涂层加工工艺, 得出了浸渍涂层工艺流程下, 当酸性天然胶乳为 15 g, 乙二醇为 5 ml, SnCl_2 为 0.05 g 时, 涂层烘烤温度为 100℃、烘烤时间为 13 min 时有较好的丙纶篷布的涂层效果。

关键词: 聚丙烯纤维, 篷布, 涂层整理, 工艺, 研究

中图分类号: TS195.597

文献标识码: A

文章编号: 1004-7093(2002)02-0039-03

0 引言

涂层整理在织物的表面均匀地涂覆高分子化合物使其形成薄膜, 这种加工方法不但保持原有织物的性能, 而且赋予织物本身所不具备的其他性能, 如防水性、抗静电性、耐腐蚀性、染色性等, 其中篷布就是其加工产品之一。

丙纶由于质地轻、强力高、成本低等优点得以在服装、装饰及工农业、建筑业等方面得到广泛的应用, 如丙纶涂层布日用包装、货物遮盖、帐篷等。目前, 用于生产丙纶篷布的方法有: ①溶剂法, 即把高分子成膜剂溶解在溶剂中, 涂覆在丙纶织物上, 通过溶剂的挥发而使高分子化合物成膜。如聚氨酯溶液涂层^[1]。②高分子塑化法, 即将成膜高分子物先在一定温度下塑化, 然后涂覆到丙纶织物上, 如聚氯乙烯防水整理^[2]、聚乙烯压延^[3]。由于①法易产生环境污染, ②法投资大, 且高温易损害丙纶织物的性能, 故这两种方法的应用受到限制。

本研究采用水乳型的酸性天然胶乳^[4]为高分子成膜剂, 以乙二醇为交联剂、 SnCl_2 为催化剂对

丙纶织物进行涂层整理, 制成品橡胶膜与丙纶结合紧密。这种技术工艺简单、成本低, 效果好, 具有较好的经济效益和社会效益。

1 实验

1.1 实验材料

催化剂 SnCl_2 (固)、交联剂乙二醇和成膜剂酸性天然胶乳。

1.2 工艺流程

天然胶乳 + 乙二醇 + SnCl_2

↓

丙纶织物——浸渍涂层——烘干

1.3 性能测定

粘度: 用 NDJ-79 型旋转粘度计测定。

含固量: 胶乳混合体系的含固量计算公式如下:

$$\text{含固量} = \frac{M_{\text{湿}} - M_{\text{干}}}{M_{\text{干}}} \times 100\%$$

式中: $M_{\text{湿}}$ ——未烘干前胶乳混合体系样品重量;

$M_{\text{干}}$ ——烘干后胶乳混合体系的样品重量。

耐水压: 取一根有刻度的玻璃管垂直地置于绷紧的涂层织物上, 然后向玻璃管中加入水, 直到观察到涂层的另一面有水滴出现。此时玻璃管中水的高度即为该布的耐水压高度。

手感: 用手触摸, 观察柔软性。

收稿日期: 2001-07-20

作者简介: 周立民, 男, 1964年生, 讲师。主要从事纺织品功能整理助剂及工艺的研究。

2 结果讨论

2.1 胶乳含量的改变对涂层的影响

使 SnCl_2 与乙二醇的含量固定(即 SnCl_2 为 0.1 g, 乙二醇为 5 ml), 胶乳的含量从小到大改变, 所得胶乳体系分别涂覆于丙纶织物试样上, 在一定的烘燥温度与时间(100℃, 14 min)下, 得到一组丙纶涂层织物试样, 其测试结果如表 1 所示。

表 1 不同胶乳含量对丙纶涂层的影响

胶乳(g)	5	10	15	20
含固量(%)	20	29	35	40
粘度(Pa·s)	1.5×10^{-2}	1.3×10^{-2}	8.5×10^{-3}	8.0×10^{-3}
手感	胶乳结块, 不能均匀涂层	较软, 不粘	较软, 不粘	软硬适中, 不粘
耐水压 (cm 水柱)		32	> 70	58

由表 1 可见, 随着胶乳含量的增加含固量逐渐增加, 粘度逐渐降低。这是因为在这样的胶乳体系中, Sn^{2+} 及其络合物与胶乳粒子的外层正电荷竞争乳液中的负离子, 使得胶乳粒子周围的负离子有序层变薄, 使胶乳粒子间的液体易于流动, 从而使胶乳体系的粘度下降。而且, 当胶乳量为 5 g 时, 所配制的涂层剂由于形成胶状物, 不能均匀涂层。这是由于 SnCl_2 的量过多, 胶乳中的水被 SnCl_2 所络合而使胶乳粒子间的水量减少, 引起胶乳粒子相互碰撞而聚集。这说明了胶乳含量应在 5 g 以上。当胶乳的含量过多时, 涂层的耐水压反而有所下降, 这说明有许多胶乳粒子没有达到较好的交联而只是在织物的表面简单地堆积而成膜。这种成膜的胶乳粒子间存在大量的表面活性剂和蛋白质, 造成了橡胶粒子间的连接力较弱, 因而水分子易于透过而使耐水压下降。在我们的研究中, 考虑到胶乳含量为 15 g 时手感好, 耐水压最高(> 70 cm 水柱), 所以当 SnCl_2 为 0.1 g, 乙二醇为 5 ml 时, 胶乳的含量 15 g 为最佳值。

2.2 交联剂含量的改变对涂层的影响

固定胶乳与 SnCl_2 的含量, 即胶乳为 15 g, SnCl_2 为 0.1 g, 改变乙二醇的含量, 所得胶乳体系涂覆于丙纶织物试样上, 在一定的烘燥温度与时间(100℃, 18 min)下, 得到一组丙纶涂层织物试

样, 其测试结果如表 2 所示。

表 2 不同胶联剂含量对涂层的影响

乙二醇(ml)	3	5	6	8
含固量(%)	38	41	40	42
粘度(Pa·s)	1.47×10^{-2}	1.10×10^{-2}	1.05×10^{-2}	1.02×10^{-2}
手感	粘	软硬适中, 不粘	软硬适中, 不粘	软硬适中, 不粘
耐水压 (cm 水柱)		> 70	> 70	> 70

由表 2 可知, 随着乙二醇含量的增加, 含固量变化不大, 粘度随之减小, 耐水压数值均达 70 cm 水柱以上。当乙二醇含量为 3 ml 时, 虽能涂层, 但由于乙二醇较少, 橡胶的交联较少, 因而涂层布较粘, 这说明了乙二醇含量 3 ml 以上才能制成好的涂层剂。乙二醇含量为 5 ml 时, 手感与耐水压与其他几组数据相似。从经济上考虑, 选用乙二醇 5 ml 为宜。

2.3 催化剂含量的改变对涂层的影响

使胶乳与乙二醇的含量固定, 即胶乳 15 g, 乙二醇 5 ml, 改变 SnCl_2 的含量, 所得胶乳体系涂覆于丙纶织物试样上, 在一定的烘燥温度与时间(100℃, 18 min)下, 得到一组丙纶涂层织物试样, 其测试结果如表 3 所示。

由表 3 可见, 随着 SnCl_2 含量的增加, 含固量和粘度及耐水压逐渐减小。含固量下降是因为 SnCl_2 要先配制成溶液(0.1 M)才能与酸性胶乳混合。当 SnCl_2 过量时, 由于 SnCl_2 与橡胶粒子的作用而使涂覆不均匀, 引起耐水压下降。当 SnCl_2 为 0.25 g 时, 所配制的涂层剂不能涂层, 且形成胶状物, 所以 SnCl_2 应少于 0.25 g。当 SnCl_2 为 0.05 g 时, 手感较软, 不粘, 耐水压大于 70 cm 水柱, 而且 SnCl_2 用量较少, 故 0.05 g SnCl_2 为此种情况的最佳选择。

2.4 烘燥温度的改变对涂层的影响

从表 1、表 2、表 3 中可知胶乳为 15 g, 乙二醇为 5 ml, SnCl_2 为 0.05 g 是最佳配方, 下面选择最佳的工艺条件。

固定烘燥时间(15 min), 改变烘燥温度, 测得一组丙纶涂层织物的手感与耐水压值, 如表 4 所示。

从表 4 可知, 当烘燥温度 100℃ 时, 丙纶涂层

表3 不同 SnCl₂ 含量对丙纶涂层的影响

SnCl ₂ (g)	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
含固量(%)	46	43	40	37	38
粘度(Pa·s)	1.20×10^{-2}	1.05×10^{-2}	1.00×10^{-2}	9.30×10^{-3}	不能涂层,形成胶状物
手感	较软,不粘	较软,不粘	较软,不粘	软硬适中,不粘	
耐水压(cm水柱)	> 70	> 70	> 70	43	

表4 烘燥温度的改变对涂层的影响

温度(°C)	100	105	110	115
手感	较软 不粘	软硬适中 不粘	软硬适中 不粘	较硬 不粘
耐水压 (cm水柱)	> 70	> 70	> 70	> 70

织物手感较软,耐水压高于 70 cm 水柱;其他温度下耐水压也不错,但手感较之 100°C 时的布差,所以最佳烘燥温度为 100°C。

3.5 烘燥时间的改变对涂层的影响

固定烘燥温度(100°C),改变烘燥时间,测得一组丙纶涂层织物的手感与耐水压值,如表 5 所示。

表5 烘燥时间的改变对涂层的影响

时间(min)	8	10	13	16
手感	软硬适中 有点粘	较软 有点粘	软硬适中 不粘	较硬 不粘
耐水压 (cm水柱)	45	> 70	> 70	53

由表 5 可见,烘燥时间为 13 min 时,丙纶涂层织物手感好,不粘,耐水压也高,所以选择此时间为最佳烘燥时间。

3 结论

通过上述研究分析,我们得出如下结论:

(1)用 SnCl₂ 做催化剂、乙二醇做交联剂再加上酸性胶乳制得的涂层剂用于制作丙纶防水布是可行的。

(2)用酸性胶乳、SnCl₂、乙二醇制得的涂层剂的最佳配方是:

酸性胶乳:15 g

SnCl₂:0.05 g

乙二醇:5 ml

(3)较佳的工艺是:

烘燥温度:100°C

烘燥时间:13 min

参 考 文 献

- [1] 王志强等,具有聚氨酯涂层的透湿及防水织物的研究,聚氨酯工业,1994,(1):18
- [2] 黄惠君,丙纶帆布的 PVC 防水整理,产业用纺织品,1996,(1):29
- [3] 丁浩,塑料加工基础,上海:上海科学技术出版社,1981
- [4] 周立民等,酸性胶乳的制备,武汉科技学院学报,2000,(3):16

Study on the Coating Finish of PP Fabric with Cationic Natural Latex

Zhou Limin, Guo Mingxia

(Department of Environment and Chemistry Engineering, Wuhan Institute of Science and Technology)

Cai Hongbing

(Hubei Chemistry Industry College)

Abstract: PP fabric coating technology in the latex system with cationic natural latex coating agent, ethylene glycol crosslinking agent and SnCl₂ catalyst is studied. The better quality of PP coating fabric is obtained in the dip-coating process when cationic natural latex is 15 g, ethylene glycol is 5 ml and SnCl₂ is 0.05 g, coating dry temperature 100°C and coating dry time 13 min.

Keywords: polypropylene fibre, tarpaulin, coating finish, process, research