

# 泡沫涂层工艺制备功能性窗帘面料

张世锋 张志刚

河南艺龙实业有限公司

**[摘要]**泡沫涂层工艺制备的功能性窗帘具有遮光、阻燃以及防静电等多重功能,已经被广泛应用于各种办公生活场景。本文从泡沫涂层工艺基本出发,对泡沫涂层工艺制备功能性窗帘面料的加工工艺进行简要剖析,通过实验并对其生产影响因素的讨论分析,结果表明,整个制备过程当中面料的遮光性同材料添加量呈现正比关系;发泡比对于功能性窗帘面料的厚度以及遮光性有着直接的影响;在制备的过程当中选用冷轧工艺更利于功能性窗帘面料平整性以及遮光性的提升。

**[关键词]**泡沫土层工艺;功能性窗帘面料;遮光性;阻燃性

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.1152

## 前言

如今,窗帘在人们生产生活的过程当中充当的不仅是软装饰的角色,诸多功能性窗帘的诞生保证了更为舒适的居住以及办公环境,同时也带来了全新的商机。传统窗帘面料以化纤类为主,不仅遮光性差,一旦遇到明火极易燃烧,舒适性以及安全性方面均难以保证。泡沫涂层工艺制备功能性窗帘面料将阻燃泡沫胶层涂施与织物背面,在不影响织物美观度的同时将特殊的性能赋予织物表面,使其阻燃性、透气性以及遮光性均得到良好的提升。

## 一、泡沫涂层工艺概述

### (一) 泡沫涂层工艺简介

涂层织物顾名思义就是在织物表面施涂一层别类材料,该种涂层材料通常以高分子化合物为主,在粘合作用下能够有效地在织物表面形成一层或者多层薄膜,从而促使织物本身外观形象以及整体性能的改变。涂层织物的涂层方法也被称为涂层整理,包含直接涂层、转移涂层、热熔涂层以及泡沫涂层等多种方式。泡沫涂层工艺大多以聚丙烯酸酯等高分子化合物为主要发泡浆料,通过表面活性剂的加入保证其与空气混合形成稳定的泡沫,在此过程中空气起到稀释剂的作用。涂施手法以机械方法为主、通过轮扎的作用保证织物表层发泡产生破裂并与织物牢固结合。涂施的过程中因为微小气泡的混入增大了涂层浆料的粘稠作用,因此涂层液并不会渗透整个织物,加工后的织物能够在不影响织物本身美观度、柔软度以及透气性的同时满足防阻燃、遮光以及透气功能的需求。

### (二) 泡沫涂层工艺流程

泡沫涂层工艺本身成本较低实施起来比较简单,目前已经被广泛应用于纺织品的制造。对于功能性窗帘而言,涂层的遮光性要保持一定的连续性,而且在提升保温隔热以及阻燃性的同时并不会对织物本身的组织结构以及美观度造成破坏,因此必须保证泡沫涂层的稳定性,故工艺选择以三层工艺为主实施涂刮。整个工艺流程当中烘干和冷轧是关键步骤,烘干的目的在于保证泡沫的稳定性,防止过大泡沫的产生而发生破裂的现象。不过在此过程当中,对于温度有着严格的要求,若烘干温度过低容易在泡沫表面成膜,导致泡沫内部水分较多涂层面发黏;

经过实验研究验证,烘干的过程当中应首先采用80℃的低温进行预烘,保证大部分水分蒸发之后逐渐地将烘干温度提升至160℃。能够保证涂层表面水分迅速烘干的同时避免粘搭以及破裂的现象产生。而且先低温预烘再高温烘焙的过程中微量水分的锁住上也有着良好的效果,为后续的冷轧处理提供了很好的基础。

## (三) 泡沫涂层工艺关键指标

整个泡沫涂层工艺当中泡沫的稳定性、均匀性以及泡沫的大小决定着泡沫的质量,泡沫的质量在功能性窗帘面料制备过程当中直接影响着面料的色差以及均匀性。稳定的泡沫能够保证其与织物接触时能够实现及时的自身破裂,能够迅速地进入纤维之间。如果在该过程当中泡沫悬浮在织物表面则难以保证均匀破裂造成面料色差。但如果泡沫稳定时间过短,会在织物表面发生过早破裂,此时的织物表面会产生明显的条状或者块状的色差。

## 二、泡沫涂层工艺对功能性窗帘面料成品质量的影响

对于功能性窗帘面料而言,不仅要保证美观度和柔软的手感,同时,良好的遮光性以及阻燃性也是十分重要。随着多功能化成为了涂层织物的发展趋势,泡沫涂层工艺制备功能性窗帘材料也面临着全新的发展趋势和挑战。在此过程当中想要保证制备的成品质量,需要从多方面入手明确涂层工艺当中的影响因素,才能确定最佳配方。

### (一) 试验部分

1. 材料与设备选择。(1) 涂层剂种类:涂层剂选择聚丙烯酸酯,聚丙烯酸酯涂层剂包含软硬两部分组分,细分包括溶剂型、乳液型,也包括水溶液型,在分子结构上能够实现各种官能团的镶嵌,从而实现涂层及性能的良好调节。该类涂层剂最主要的特点就是具备良好的防水透气性能,而且在阻燃功能以及节能性能上表现较为突出,在酸性或者碱性介质当中有着较慢的水解性。本次实验中选择的聚丙烯酸酯为TR-77。

(2) 填充材料的选择:轻质碳酸钙、二氧化钛(TiO<sub>2</sub>)。

(3) 交联剂的选择:六羟甲基三聚氰胺树脂。(4) 发泡稳定剂:硬脂酸胺。(5) 织物选择:抗静电涂棉织物。(6) 设备选择:Werner Mathis AG 发泡机、意大利Aigle涂层设备。

### 2. 涂层工艺。

(1) 工艺流程:三涂三织。(2) 涂层工作液配方见表1。

表1:涂层工作液配方

配方	参数
聚丙烯酸酯	85%
轻质碳酸钙、二氧化钛	5%~25%
氨水添加量	0~10滴
发泡比	1:2~1:10
涂层厚度	0.3~1.5mm

3. 防水性能测试:以GB/T4757-1997《纺织织物表面抗湿性测定沾水试验》为标准以喷淋法进行测试;面密度测试:以ENISO2286-1:1998《橡胶或塑料涂覆织物整卷特性测定第1部

分：长度、宽度和净重的测定方法》为标准，通过电子天平进行测量；透光率测试：以GB/T17032-1997《纺织品 织物紫外线透过率的试验方法》为标准；隔热性测试：以GB/T12703-1991《纺织品静电测试方法》为标准。

### （二）实验结果

1. 织物防水性能。想要有效防止因为泡沫涂层透过织物表面对其外观造成不良影响，泡沫涂层加工过程当中对于织物本身的防水性能有着极高的需求。实验表明，若未在涂层加工前对织物进行相应的防水处理，即便织物本身有着良好的湿润性，但在涂层工艺进行的过程当中涂层浆液很容易透过织物表面，甚至造成织物正面有一定的将斑形成，不仅影响织物外观还会容易导致整体手感的变硬。若在涂层加工前的防水出料效果太强，涂层过程当中容易造成涂施不均匀的现象，一旦涂层不均匀的现象产生，二者之间的黏结力会受到一定的影响，此时一旦有外力干预涂层薄膜则很容易从织物表面脱落。

2. 氨水添加量。整个涂层浆液制备的过程当中如果仅仅加入填充材料，涂层浆液的黏稠度并不理想，所以此时的泡沫流动性表现较为突出，而过于突出的泡沫流动性会导致附着于涂层设备刮刀表面的浆料量过少，因此难以保证涂层的均匀性，同时对于功能性窗帘面料的遮光效果也会产生一定的影响。所以涂层浆料当中黏稠剂的添加能够有效地提升涂层浆料的黏度，而氨水就是十分良好的选择。氨水的添加会促使羟基取向的延伸从而形成凝胶网络，而且其中氢键的形成保证了即便使用较低浓度的增稠剂也能产生较高的黏度。本次试验过程当中，按照涂层工作液配方以二氧化钛为填充材料进行100g工作液配制，涂层厚度以0.4mm为标准厚度施工，通过不同的氨水添加量来明确其对泡沫涂层功能性窗帘面料制备的影响。实验研究证明，尽管随着氨水添加量的增大涂层浆料的黏度会持续上升，但织物的面密度呈现下降趋势，经标准对比，氨水添加量为2~5滴时，涂层浆料具备适中的稳定性以及流动性，而且织物表面的面密度和透光率也更加符合实际需求。

3. 发泡比。泡沫涂层液制备过程当中发泡比主要是指给液量以及给气量之间的比例。不同的发泡比对涂层浆液的泡沫密度以及泡沫黏度均会产生较大的影响。在此影响之下涂层功能性窗帘面料性能也会产生不同的表现。按照涂层工作液配方以二氧化钛为填充材料，加入2滴氨水进行100g工作液配制，涂层厚度以0.4mm为标准厚度施工，通过不同的发泡比来明确其对泡沫涂层功能性窗帘面料制备的影响。实验研究证明，伴随着发泡比例的提高空气所占有的比例较大，泡沫密度呈现逐渐减小的趋势，而在涂层过程当中涂层刀表面的浆液量会随之减少，尽管透光率有所提升但遮光性能明显变差。反之，随着发泡比例的降低空气所占有的比例降低，但发泡效果并不理想导致泡沫的结构和稳定性能较差，黏度难以达到实际需求，该过程当中会有大量的涂层液渗透到织物当中。经过标准对比确定发泡比为1:5时发泡密度、浆料流动性和泡沫稳定性均有良好的体现。

4. 按照涂层工作液配方选定1:5的发泡比，加入2滴氨水进行100g工作液配制，涂层厚度以0.4mm为标准厚度施工，分别以二氧化钛以及轻质碳酸钙作为填充材料进行不同添加量涂层浆液的配制，通过不同的填充材料不同添加量来明确其对泡沫涂层功能性窗帘面料制备的影响。实验研究证明，以二氧化钛

为填充材料进行涂层浆液配制过程当中具有良好的遮光性能，而且随着填充剂量的逐渐增大相应的遮光性能也会逐渐提高，不过当二氧化钛填充量超过15%时，整个织物面料的遮光性提升率趋于平缓，经过标准对比确定二氧化钛填充材料为15%时的涂层浆料的性能体现更为优异。

### 三、结论

1. 泡沫涂层工艺制备功能性窗帘面料的过程当中，织物本身的防水性能，对于涂层效果以及涂层黏膜的黏着力影响较为明显。

2. 随着泡沫涂层浆料当中填充材料添加量的增大所制备的功能性窗帘面料的遮光性能表现越为突出，但过大的填充材料添加量会影响功能性窗帘面料的涂层牢固度；施涂过程当中适当的发泡比对于功能性窗帘面料的厚度和遮光性能有着积极的影响；泡沫涂施工工艺当中选择二氧化钛作为填充材料窗帘面料整体性能更佳；整个施涂过程当中选用冷轧工艺辅助施工在提升功能性窗帘面料平整度以及遮光性能上的影响也较为明显。

3. 经过实验研究证明泡沫涂层工艺制备功能性窗帘面料的最佳涂层浆料配方为：每100克的浆液中添加两滴氨水、15%的二氧化钛、1:5的发泡比。该种配方制备的功能性窗帘面料不仅能够表现出优异的遮光性阻燃性，同时也能够实现生产成本的降低和能耗的减少。

4. 目前，功能性窗帘已经广泛应用于工作、生活各种场景当中。随着经济条件的提升以及需求的不断扩张，在流行趋势的引导之下，功能性窗帘的功能已经不仅仅限于遮光、阻燃、以及装饰作用，更多的智能因素以及环保要素也被逐渐赋予功能性窗帘设计制造的过程当中，只有不断地加以创新才能够保证行业的可持续发展。

### 参考文献：

- [1] 陈卫平, 李珣雪, 王哲. 化学防护服面料用涂层织物的研究[J]. 化工设计通讯, 2021, 47(08): 97-98.
- [2] 李红霞, 田心杰, 吴双全. 涂层整理对汽车用内饰面料性能影响的研究[J]. 印染助剂, 2017, 34(01): 41-44.
- [3] 赵连英, 董卫东, 黄亮, 何川, 袁海萍. 浅述吸波纺织面料开发的几种途径[J]. 现代纺织技术, 2011, 19(03): 53-55.
- [4] 高诚贤, 葛会宪. 泡沫涂层工艺制备功能性窗帘面料[J]. 印染, 2010, 36(04): 36-38.
- [5] 霍瑞亭, 马晓光. 泡沫涂层在遮光窗帘加工中的应用[J]. 产业用纺织品, 2002(08): 20-21.
- [6] 赵志芳, 蔡志珏, 郑智裕, 田文光. 泡沫涂层发泡机及工艺、产品的研究[J]. 印染, 1992(02): 5-10+3.
- [7] 王左英. 泡沫涂层工艺探讨[J]. 纺织学报, 1990(10): 14-18+2.

作者简介：张世锋（1953年12月—），性别：男，民族：汉，籍贯：河南省焦作市温县，学历：本科，职称：高级，研究方向：环保型高分子仿生态新型面料关键技术。

张志刚（1977年11月—），性别：男，民族：汉，籍贯：河南省焦作市温县，学历：硕士，职称：中级，研究方向：环保型高分子仿生态新型面料关键技术。