

# 阻燃抗紫外线全遮光窗帘面料设计与开发

张德成,倪中秀,郝昆玥

(安徽职业技术学院,安徽 合肥 230011)

**摘要:**根据影响遮光性能的因素和阻燃功能的实现机理,并针对影响因素,经纱选取阻燃涤纶弹丝,纬纱采用高“F”消光原料 33 tex(300 D)/288 F 黑色抗紫外线涤纶弹丝,提高经密、纬密,设计三层织物,开发设计一款功能型手感柔软、阻燃、抗紫外线同时最大化提高遮光率的窗帘面料。

**关键词:**阻燃;全遮光;抗紫外线;保温;窗帘面料

**中图分类号:**TS 155

**文献标志码:**A

**文章编号:**1673-0356(2022)05-0025-03

窗帘面料除了家庭使用外,还经常使用在宾馆、会议室、电影院、大型商场、超市等诸多场所,随着人们消防、环保意识的增强,对窗帘织物的阻燃、防紫外线要求也越来越高,很多公共场所对窗帘的遮光率、防火等级指标有严格的要求。目前市场上窗帘大多数采用后整理来达到遮光、阻燃和防紫外线目的,但这种方法存在透气性差、面料僵硬、涂层易脱落等问题。针对以上问题,通过原料选择和织物组织工艺设计开发出一款新型功能性窗帘。

## 1 设计背景

市场上常见的窗帘面料以单层组织结构为主,虽然有些名称叫全遮光窗帘,但在生产过程中,由于原料选择和织造工艺设计,面料遮光效果欠佳。大部分消费者在选择窗帘过程中,由于是非专业性购买,只会从遮光效果好坏、是否防紫外线表面判断,没有一个具体遮光率数值、有害成分考量,所以在购买过程主要从价格、款式、花纹、颜色等作为指标进行选择。

## 2 阻燃织物的实现

阻燃面料是指当织物靠近明火或达到燃烧条件时能够抑制或延迟火焰蔓延的面料,当火源移开后能快速自动熄灭,不会阴燃,并非是指不会被火烧着。目前阻燃织物主要有后整理阻燃和纤维阻燃 2 种方法。

### 2.1 后整理阻燃

经过后处理的阻燃面料,是在普通面料上通过化

学吸附、化学键合、沉积及粘合作用,利用有阻燃功能的化学物质或阻燃涂层加工生产而成具有阻燃性能的复合面料。这种后整理工艺操作简单、效率高,能满足不同阻燃级别的要求,也是应用最广的阻燃实现方法。后整理加工要求:阻燃剂渗透强、颗粒细,不改变面料强度、手感和光泽等物理化学性能,与其他助剂不发生反应。后整理阻燃方法成本低,但阻燃性能会逐渐降低,有些阻燃剂含有甲醛,在夏季,随面料温度升高,会释放出游离的甲醛,对人体产生伤害。

### 2.2 前处理阻燃

阻燃面料前处理,是在纺织原料生产过程中,在纤维粒子中加入阻燃剂,生产出阻燃聚酯切片,再生产阻燃纱线,所以又称为永久阻燃。这种阻燃纤维生产出的阻燃面料优点在于手感柔软,不影响织物风格,使用周期长,属于环保型产品。纺织原料市场常见的阻燃纤维主要有酚醛树脂、阻燃涤纶、阻燃锦纶等。

## 3 遮光窗帘

遮光窗帘是通过窗帘布织物组织结构设计或在传统窗帘基础上涂装涂料,从而实现了对光线的遮挡,实现遮光效果。一些场所不仅对遮光效果有明确要求,而且还要求自然环保、健康实用。

### 3.1 涂层遮光窗帘

涂层遮光窗帘是在涂层剂中加入氧化钛、炭黑或颜料等,再将涂层剂均匀涂抹到窗帘面料表面,从而获得遮光效果。常见遮光窗帘实现方法有泡沫涂层、转移涂层。泡沫涂层是将涂层剂采用刮刀或圆网在窗帘面料的表面形成薄膜,由于薄膜中存在泡沫微孔从而起到阻断遮光作用,还起到隔热保温的作用;转移涂层是将涂层剂涂在离型纸上,再与织物压合,最后将涂层

收稿日期:2021-12-10;修回日期:2021-12-14

基金项目:安徽省高等学校质量工程项目(2018mooc008)

第一作者:张德成(1985—),男,讲师,经济师,研究方向:新型纺织材料设计与开发,E-mail:402254861@qq.com。

剂转移到窗帘织物上。遮光效果还与织物经纬密、组织结构 and 面料原料等有关。

### 3.2 织物遮光窗帘

织物遮光窗帘主要是通过设计特定双层组织,再通过织造生产达到遮光效果,这种利用织机生产出的面料可避免涂层遮光的污染,以及助剂中可能含有的有害微量元素对环境的污染和人体的伤害。

#### 3.2.1 单层织物结构

采用全消光 PPT 原料,通过高密织造形成单层五枚缎织物,这种窗帘布遮光效果一般,且窗帘花形单一。

#### 3.2.2 多层织物结构

市场常见全遮光窗帘主要采用双层或三层组织结构。当设计采用双层结构时,通常表层使用消光 PPT 原料、中间层使用黑色 PPT 原料,这种多层面料里外表面既可形成丰富的花型组织,又能形成紧密厚实的遮光织物,实现全遮光效果。

### 3.3 遮光效果影响因素

面料的遮光性能与面料经纬之间空隙直接相关,经纬密度增加,则空隙减小,可减少光线通过面料空隙的透光强度,从而获得良好的遮光效果。同时,原料越粗,面料厚度增加,光线被吸收得越多,面料的遮光性能越好;面料的颜色越深,面料的透光亮度越低,遮光性能越好。

## 4 生产工艺

### 4.1 总体要求

经纱选取阻燃涤纶 8.25 tex(75 D)/144 F 高“F”消光单丝原料,纬纱采用 33 tex(300 D)/288 F 黑色抗紫外线涤纶弹丝,经纬都选用消光涤纶原料,最大程度吸收光线。整经、浆丝、并轴选用日本设备,织造采用先进的津田驹系列设备,通过对各道工序的工艺进行优化,确保了产品的质量。

### 4.2 织造上机生产工艺

经纱:全消光 DTY 8.25 tex(75 D)/72 F 涤纶弹丝(苏州纤丝纺特种纤维有限公司);

纬纱:全消光 DTY 33 tex(300 D)/288 F 涤纶弹丝(苏州纤丝纺特种纤维有限公司)。

上机规格:箱号 18<sup>#</sup> × 7 入 × 门幅 170 cm。

经密 1 260 根/(10 cm),纬密 250 根/(10 cm),总经根数 21 420 根。

### 4.3 生产流程

根据原料纤维特性选择工艺生产路线:

原料采购→分批整经→浆纱→并轴→分绞→穿综扒箱→织造→检验→整理→遮光率检测。

#### 4.3.1 整经工艺

整经工艺分为分条整经和分批整经。遮光窗帘所用原料为涤纶长丝,所以选择分批整经工艺路线。这种工艺路线的优点是生产效率高、张力均匀,它将窗帘面料总经根数根据筒子架容量平均分成几批加工,要求各批经纱互相平行、张力相同,再按统一经轴规格门幅平行卷绕在整经轴上,然后把这几个整经轴经过浆纱机上浆,并纱机上合并,卷绕成按工艺规定长度和门幅的织轴。分批整经适合于单色织物,生产效率高,整经质量好,适合于大批量生产。在分批整经生产过程中,做到经纱张力统一,避免断经、紧丝、松丝出现,卷绕密度符合工艺要求,整经参数见表 1。

表 1 分批整经工艺参数

工艺项目	参数	工艺项目	参数
整经速度/(m·min <sup>-1</sup> )	500	筒子数/锭	1 530
毛羽灵敏度 S/L	3.5	张力/kg	25

#### 4.3.2 浆纱工艺

浆纱工序被视作纺织面料织造生产中最关键的一道工序。素有“浆纱一分钟,后道一个班”说法。由于在织造生产过程中,经纱机械运动反复拉伸和磨损,通过分析可知经纱从织轴到综丝织口大约要经历 3 000~5 000 次负荷作用。没有经过上浆的经纱毛羽突出,纤维之间抱合力不足,纱线容易起毛,产生断头,从而导致开口不清,形成织疵。所以浆纱机对经纱上浆的目的正是赋予纱线抵御外部机械力作用的能力,使得纱线断裂强度提高,纱线毛羽贴伏、表面光滑,提高经纱的可织性,保证织造过程顺利进行。

采用单浸单压,浆料使用泰兴 D288 涤纶浆料,使用热风 and 烘筒联合式干燥方式,机台配有红外断经自动检测装置。秋冬季生产,需要根据实际情况采取防静电措施。浆纱工艺参数见表 2。

#### 4.3.3 并轴

并轴是将几个浆好的经轴,按工艺规定头份平行并列卷绕到织轴上。在此过程中应尽量使每个浆轴退绕张力均匀,减少在并轴过程中的张力波动,并且在机器减速或制动时经轴不产生多余的惯性回转,以免引起经纱松弛,扭结。

退解张力是为了在多个浆轴退绕过程中,保持纱

层平整,防止纱线抱合,缠绕在一起,保证织轴卷绕达到合理的卷绕密度,从而使经纱在织机上形成清晰的梭口,并轴工艺参数见表3。

表2 浆纱工艺参数

工艺项目	参 数
浆纱速度/( $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$ )	350
浸浆棍压力/MPa	3.6
压浆棍压力/MPa	3.3
浆温/ $^{\circ}\text{C}$	40
浓度/%	9.5 格
烘箱温度/ $^{\circ}\text{C}$	145
退解张力/kg	26
卷取张力/kg	32
锡林温度(1~5)/ $^{\circ}\text{C}$	130,130,125,125,120
伸长率/%	+0.5

表3 并轴工艺参数

工艺项目	参 数
并轴速度/( $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$ )	100
门幅/cm	170
并轴数/只	14
总经根数/根	21 420
锥度/( $\text{mm} \cdot \text{根}^{-1}$ )	5
退解张力/kg	34
卷取张力/kg	640

#### 4.3.4 织造

选用津田驹(多臂)单喷喷水 190 宽幅织机生产,具体上机工艺:车速 700 r/min,纬纱实喷  $100^{\circ}$ ,水量  $170^{\circ}$ ,水线到达角度  $220^{\circ}$ ,上首耳丝  $270^{\circ}$ ,下首耳丝  $20^{\circ}$ ,上首剪刀  $15^{\circ}$ ,下首  $0^{\circ}$ ;平综角度  $340^{\circ}$ ,储纬器指棒开  $100^{\circ}$ ,指棒关  $220^{\circ}$ ,夹纱器开  $105^{\circ}$ ,关  $315^{\circ}$ ,拘束角  $240^{\circ}$ 。纬密牙搭配  $28 \times 64$ ,定码:150 m。由于经纱密度高,所以在实际生产过程中,增加综框片数,以减少经纱与综丝间摩擦。织物组织图如图 1 所示。

穿综法(后作一):

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14

起综法(前作一):

1 3 5 6 7 9 10

1 2 3 5 9 11 13

1 5 7 9 11 12 13

1 3 5 7 8 9 11

1 3 4 5 7 11 13

1 3 7 9 11 13 14

3 5 7 9 10 11 13

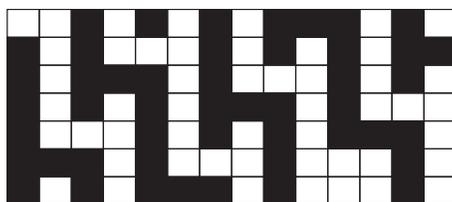


图1 织物组织图

## 5 结束语

通过对功能性遮光窗帘影响因素的分析,在此基础上通过选择阻燃蜂窝抗紫外线涤纶纤维,经过双层织物组织设计,并确定上机工艺参数,研发出阻燃抗紫外线复合功能窗帘面料。

### 参考文献:

- [1] 孙琰,王宏儒. 新型纺织材料在家纺中的应用[J]. 中国包装工业,2015(6):114-116.
- [2] 郑雪莹,张红霞,黄锦波,等. 负氧离子和阻燃复合功能窗帘交织物的性能研究[J]. 丝绸,2018,55(1):56-61.
- [3] 周京京,苗苗,王莹. 窗帘的相关研究与发展[J]. 辽宁丝绸,2015(2):41-42.
- [4] 张爱丹,周超. 基于重纬结构的双面异效提花织物设计原理[J]. 纺织学报,2011(12):38-41.
- [5] 佚名. 阻燃纺织品的检测方法分析[J]. 非织造布,2013(4):52-55.

## Design and Development of Flame Retardant Anti-UV Full Shading Curtain Fabric

ZHANG Decheng, NI Zhongxiu, HAO Kunyue

(Anhui Vocational and Technical College, Hefei 230011, China)

**Abstract:** According to the factors affecting the shading performance and the realization mechanism of flame retardant function, and in view of the influencing factors, the flame retardant polyester elastic yarn was selected for warp yarn, and 33 tex (300 D)/288 F black UV resistant polyester elastic yarn with high "F" dimming material was selected for weft yarn to improve the warp and weft density, and three layers of fabric were designed. A functional curtain fabric with soft feel, flame retardance, UV resistance and maximum shading rate was developed.

**Key words:** flame retardance; full shading; UV resistance; heat preservation; curtain fabric