

## 全棉色织仿丝绸面料的设计与生产实践

隋全侠, 瞿建新

(江苏工程职业技术学院, 江苏 南通 226007)

**摘要:** 设计与生产了一种全棉色织仿丝绸面料, 该产品为长绒棉与细绒棉混纺的紧密纺高支面料, 织物经纬密度高, 生产难度大。介绍了织物设计及各工序生产工艺要点。络筒、整经、浆纱工序采用“低车速、小张力”的工艺原则。浆料配方以“高浓、低粘、小伸长、重浸透, 求被覆”为基本原则。织造工序采用“低车速、高后梁、早开口、辅喷小隔距、喷气低压力”工艺, 通过压光后整理, 面料手感细腻, 光洁如丝绸。通过采取一系列工艺措施, 保证了织造的顺利进行。

**关键词:** 棉; 色织; 高密; 仿丝绸; 浆料配方; 织造; 后整理

**中图分类号:** TS116

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1001-2044(2018)09-0048-03

## Design and production practice of cotton yarn-dyed imitation silk fabrics

SUI Quaxia, QU Jianxin

(Jiangsu Engineering Vocational Technology College, Nantong 226007, China)

**Abstract:** The cotton yarn-dyed imitation silk fabrics are designed and produced. This product is a compact spinning high-count yarn blended with long-staple cotton and fine velvet cotton. The fabric has a high density of warp and weft, making it difficult to produce. The fabric design and the main points of the production process are introduced. The winding, warping, and sizing processes use the principle of “low speed, small tension”. The size formula uses “high concentration, low viscosity, small elongation, more soaking, and striving to cover” as basic principle. The weaving process uses the principle “low speed, high back rest in weaving, early opening, auxiliary small distance, jet low pressure”. After calendaring finishing, the fabric features exquisite handle and smooth like silk. Through a series of technological measures, the smooth process of weaving is ensured.

**Key words:** cotton; yarn dyed; high density; imitation silk; size formula; weaving; finishing

丝织物滑糯、轻薄、凉爽、飘逸, 是夏季服装的理想面料。仿丝绸织物就是利用其他纤维来替代蚕丝, 织制的织物经过后整理后吸湿透气性好, 具有丝绸面料的效果。由于仿丝绸面料纱支细、密度高, 因而纱线容易断头, 布面易产生边撑疵点, 生产难度极大。本文介绍了仿丝绸面料的设计要点, 生产过程中的技术难点及解决措施。

## 1 织物设计

## 1.1 织物原料的选择

由于真丝细度细, 仿丝绸织物要求使用高支纱, 经纱线密度要求低于 9.7 tex。由于织物密度大, 毛羽多, 梭口很难清晰, 而紧密纱表面光洁, 手感柔软, 毛羽少, 与环锭纺纱相比, 纱线条干均匀度好, 断裂强度高, 且纱线单强要高, 因此原料选用长绒棉和细绒棉的混纺紧密纱。长绒棉由于纤维长, 纤维间的抱合力大, 纤

维间不容易滑移, 纱线的单强要高于细绒棉, 因此对降低仿丝绸面料的经纱断头, 提高梭口清晰度有利。长绒棉的比例也不宜过高, 长绒棉比例高会增加成本, 同时其容易扭结导致纱线的棉结和粗节增加, 因此, 选用 20% 的长绒棉与 80% 的细绒棉进行混纺。选用平纹地小提花作为织物组织, 花型雅致小巧。织物的经纬密度要大, 纱支高、密度大, 织物才有滑糯、轻薄、飘逸的丝绸感。

## 1.2 织物的色纱排列

经纱为 9.7 tex 细绒棉/长绒棉混纺纱, 颜色有金黄色和白色两种。色经排列为金黄色 60 根、白色 52 根, 一花经纱数 112 根。纬纱为 11.7 tex 棉纱, 颜色有白色和蓝灰色两种, 纬纱排列为白色 28 根、蓝灰 28 根, 一花纬纱数 56 根。

## 1.3 织物的规格设计

坯布幅宽 157 cm, 上机箱幅 168 cm, 坯布经密 700 根/10 cm, 上机经密 677 根/10 cm, 坯布纬密 346 根/10 cm, 上机纬密 339 根/10 cm, 公制箱号 86#, 总经根数 11 000 根, 全幅 97 花。各色经纱数: 金黄色  $60 \times 97 = 5 820$  根, 边纱 136 根选用白色, 白色纱根数为  $52 \times 97 + 68 \times 2 = 5 180$  根, 布边与布身都是每箱 4 入。纹板图见图 1。

收稿日期: 2017-11-01

基金项目: 江苏省高职院校青年教师企业实践培训资助项目 (2016QYSJ016); 江苏省高等学校大学生创新创业训练计划项目 (201610958013Y); 江苏高校品牌专业建设工程资助项目 (PPZY2015A093); 江苏先进纺织工程中心建设项目 (苏政办发[2014]22)

作者简介: 隋全侠(1977—), 女, 副教授, 主要从事纺织材料与纺织品设计研究。

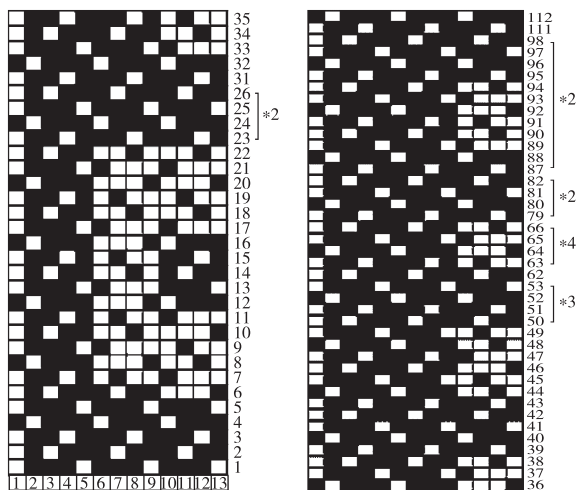


图1 纹板图

## 2 生产要点

### 2.1 络筒工序

选用 GA014MD 型络筒机,该络筒机配置有 4 种络筒速度,分别为 510、575、643、713 m/min。织物生产时,因经纱较细,单纱强力低,经密比较大,络筒工序采用“低车速、小张力”的工艺原则,对保持经纱的弹性,减少二次毛羽的产生,防止纱线条干恶化有利。选用较小的络筒速度,为 510 m/min。络筒机张力垫圈配置有轻、中、重 3 种,本织物选用轻张力垫圈,采用手持式空气捻接器接头<sup>[1]</sup>。

### 2.2 整经工序

选用 CGA114B-SM 型整经机,筒子架容量为 720 只。整经工序采用“中等速度、中等张力”的工艺原则。整经速度为 500 m/min,张力分区分成 3 段控制,张力垫圈质量为前段 6 g、中段 5 g、后段 4 g。

新型高速整经机整经速度一般都在 600 m/min 以上,但由于本织物经纱细,经纱根数多,对经纱片纱张力均匀的要求特别高,所以速度要偏低选择,为 500 m/min。整经速度低,整经时张力波动小,纱线不容易起毛,对提高经轴质量有利,但整经速度也不宜太低,否则会影响生产效率。

为防止整经断头,要保持通道光洁,无飞花、无毛刺。为保证片纱张力均匀,要集体换筒。

配轴计算:金黄色经纱 5 820 根,整成 9 轴,配轴为 646 根×3 轴+647 根×6 轴;白色经纱 5 180 根,配 8 个轴,配轴为 647 根×4 轴+648 根×4 轴。

### 2.3 浆纱工序

选用 GA301 型双浆槽浆纱机,浆纱工序采用“高浓度、低粘度、低速度、高压力、重浸透、求被覆”的工

艺原则<sup>[2]</sup>。

浆料配方为:TB225 变性淀粉 65%,PVA205 浆料 30%,固体丙烯酸 3%,蜡片 2%,浆液粘度 11~13 s,上浆率控制在 13%~14%,浆槽温度控制在 95℃。

由于经纱为纤维素纤维,根据相似相溶原理,选用变性淀粉作为主浆料。但织物的经密非常高,因而对浆纱要求非常高,为了提高浆纱性能,在浆料配方中加入了 30%的 PVA205 浆料。PVA205 浆料的浆膜柔软性、韧性好,但 PVA 浆料的用量不易过高,否则浆纱时易产生并绞头。固体丙烯酸类浆料浸透性好,粘度稳定性好,对浆液的浸透有利,且分纱性能优越,因而在配方中加入 3%固体丙烯酸。为了减小经纱的摩擦因数,降低断头率,在配方中加入 2%蜡片。

选用高温上浆,浆槽温度控制在 95℃~98℃。由于经纱较细,经纬密度又大,上浆时既要重视浆纱的增强,也要重视浆纱的被覆。高温上浆时,浆液的粘度较小,浆液容易进入纱线的内部,对纱线增强有利。

浆纱速度控制在 40 m/min 以下。浆纱速度不宜过快,有以下几个原因:经纱根数多,浆纱时纱线间的黏连多,分绞困难,如果浆纱速度快,分绞时会撕裂浆纱的浆膜,影响浆纱的耐磨性,同时还可能引起经纱的断头;纱线单强低,浆纱速度快,纱线容易伸长,条干易恶化,毛羽增加,织造时断头会增加。

使用双浸四压上浆工艺,压浆辊压力前重后轻,兼顾浸透与被覆,上浆率控制在 13%~14%。对提高纱线的毛羽伏贴、耐磨有利。

回潮率控制在 7%~7.5%。仿丝绸织物浆纱的回潮率要偏大控制,回潮率小,处理浆纱断头时,容易造成过度干燥,引起经纱脆断头。但若回潮率大于 7.5%,易引起纱线黏连,造成织造时开口不清。

由于纱支细,烘筒的温度不宜太高,避免过度干燥。在确保烘干的前提下,烘筒温度最好不要超过 125℃。因为烘筒温度高,处理断头时,会造成回潮率偏低,引起脆断头。烘筒温度不要低于 95℃,烘筒温度低,烘干速度慢,纱线在烘筒表面滞留时间长,烘筒表面会残留大量浆皮,影响浆纱的质量。

白色纱线放在下层,金黄色纱线颜色鲜艳,放在上层,由于花型比较宽,经浆排花采用分层排箱工艺。

### 2.4 穿经工序

本织物共用 13 页综框,穿综方法采用照图穿法,布边和布身都采用每箱 4 入。布身穿综顺序为:(2,

3,4,5)×19,(6,7,8,9)×9,(2,3,4,5)×19,(10,11,12,13)×9,穿综循环根数为224根,布边穿1~2页综。

## 2.5 织造工序

织造工序采用丝普兰多臂喷气织机制制。

### 2.5.1 织机转速

由于织机为多臂开口机构,使用综框数较多,经密大,梭口不易清晰,开始生产时,织机转速为570 r/min,平均效率只有51%。后将织机速度降到500 r/min,织机的平均生产效率达到了85%。因此,织制高密织物时车速不宜过高<sup>[3]</sup>。

### 2.5.2 边撑疵

高密织物生产时容易产生边撑疵,因为织物纬密大,织造时纬纱不容易打紧,造成织口游动,织物在边撑上移动,形成边撑疵。工艺设置时,要注意减小织口的游动,主要从以下几个方面采取措施。

(1)适当提高后梁高度。后梁高度使用+1刻度。多臂开口机构常用的后梁高度为零刻度。织物生产时,由于纬密非常大,纬纱不易打紧,造成织口游动大。提高后梁高度后,增加了上下层经纱间的张力差异,则容易打紧纬纱,减小织口游动。后梁也不宜再高,否则容易造成上层经纱下沉,引起经纱不断头空关车。

(2)提高停经架高度。后梁提高后,停经架要跟着提高。提高停经架高度能减少停经片的跳动,避免经停误关车。

(3)早开口。选用早开口,开口时间为300°。织物经密大,梭口不容易清晰,采用早开口,一方面有利于梭口清晰,另一方面有利于打紧纬纱,从而减少织口的游动。

(4)选用单列48环细齿边撑。随着边撑环数的增加,边撑上的针刺数增加,每根针刺对布面的作用力减小,降低了针刺对布面的损害。

通过采取以上几种措施,解决了边撑疵的问题<sup>[4]</sup>。

### 2.5.3 停经架

停经架前移到长槽中最前面位置,可缩短后部梭口长度,以减少经纱间的横动,降低经纱在综眼中的摩擦,同时对提高梭口清晰度有利。

### 2.5.4 引纬工艺

纬纱始飞行角为92°,由于经密大,梭口不易清晰,引纬时间不宜早,否则易引起左侧布边的三跳疵点,严重时会同大幅增加短纬停台。

纬纱到达角设定为230°,纬纱实际到达角控制在215°~225°,主喷喷气时间为67°~160°。辅喷有7组,轮流喷气,喷气时间为:67°~165°,87°~147°,108°~168°,128°~189°,149°~210°,169°~230°,190°~300°。

喷气压力:主喷供气压力0.26 MPa,辅喷供气压力0.33 MPa。在能满足纬纱在规定的角度(本织物设定为230°)到达右侧布边的条件下,喷气压力以小为宜。喷气压力小,能节省能耗,减少长纬停台。因为纬纱比较细,微风压力要偏小控制,为0.07~0.08 MPa。

### 2.5.5 纬纱断头检测

因纬纱细,光电传感器容易漏检,对于短纬检测装置,漏检会造成空关车,对于长纬检测装置,漏检会造成空纬或缺纬,因此生产时需要提高纬纱断头检测装置的灵敏度。但是纬纱断头检测装置灵敏度调高后,由于飞花的存在,又容易引起纬纱断头检测装置的误检。对于短纬检测装置,误检会造成空纬或缺纬,对于长纬检测器,误检会造成空关车,因此生产过程中需要加强对探纬器的清洁卫生工作,每班至少要清洁3次<sup>[5]</sup>。

### 2.5.6 上机张力

经密大,梭口不易清晰,上机张力要偏大控制,为1 800 N。

## 3 织物的成品规格

经纬密75×35根/cm,经纬纱线密度9.72 tex×11.66 tex,幅宽147 cm,边纱68根×2,染整幅缩率6.5%,染整长缩率1.8%,经纱织缩率6.8%,纬纱织缩率3.5%,织造下机缩率2.3%。

## 4 后整理

织物的后整理流程为烧毛→退浆→丝光→定型→压光→预缩。

采用SMJ8-240型烧毛机,通过高温烧去织物表面多余的绒毛,使织物表面光洁、光滑。火焰温度控制在800℃~900℃,车速120~130 m/min。

采用HLMAO69 180型平幅退浆联合机,利用淀粉酶和渗透剂除去织物上的浆料及杂质,使织物表面更光洁,以方便后道工序的进行。退浆工艺为:淀粉酶40 g/L,渗透剂3 g/L,浴比20:1,车速60 m/min,堆置时间30 min,60℃下保湿保温,堆置后要经过水洗和烘干,以使织物柔软细腻。采用AC380V型丝光机,烧碱质量浓度为160 g/L,可以提高织物光泽和稳定性,

☞(下转第54页)

(1)EN ISO 20471。根据可视材料在产品中的使用面积划分等级,Class 3 所用的可视材料面积最大。等级分为1级、2级、3级。

(2)ANSI/ISEA 107。根据使用场所的安全和紧急程度,同时结合可视材料在产品中的使用面积划分类型和等级,比如:Type R Class 2。类型和级别并不是可以自由组合的,Type R、Type P 类型对于级别的最低要求为2级。类型分为Type O(非公路用)、Type R(公路和临时交通管制区域)、Type P(紧急事故响应);等级分为1级、2级、3级、补充等级E。

(3)AS/NZS 1906.4。根据材料的性能和特点进行分类。级别F为日间高可视荧光材料;级别F(W)为具备防水功能的日间高可视荧光材料;级别R为反光材料;级别RF为组合性能材料;级别NF为日间高可视非荧光材料。

(4)AS/NZS 4602.1。根据产品的服用环境分级。级别D为日间服用;级别N为夜间服用;级别D/N为日间和夜间服用。

(上接第50页)

使织物产生丝一般的光泽。

采用MONTEX 6000型定型机,利用纤维在潮湿条件下的可塑性,将其门幅慢慢拉宽至要求的宽度,使织物具有更好的外观、手感和较稳定的形态。车速控制在30 m/min,温度190℃~220℃。

压光后整理过程中需加入纺丝助剂,通过压光机的滚筒加压,将织物表面的纱线压扁压平,使竖立的绒毛压伏,从而使织物表面变得平滑光洁,对光线的漫反射程度降低。压光后整理工艺为:温度140℃~200℃,进布速度10~50 m/min,压力30~40 kg/cm<sup>2</sup>[6]。

采用LMH443型预缩机,使织物在前道工序中产生的伸长预先回缩,使织物达到缩水率、尺寸稳定性的要求,改善手感。预缩工艺为:车速50 m/min,缩水率<1%。

## 5 结语

全棉色织仿丝绸面料手感细腻柔软,光洁如丝绸,产品附加值高,但生产难度大,生产时要选用新疆长绒棉和细绒棉混纺,以提高纱线的强力、条干。使用紧密纺纱,降低纱线的毛羽。络筒整经浆纱时要选用低车速、小张力,以防止纱线弹性损失,条干恶化;浆料配方要采用“高浓、低粘、小伸长、重浸透,求被覆”的工艺原则;烘筒温度要低,不要超过125℃,以免过度干燥,

(5)GB 20653。根据可视材料在产品中的使用面积以及反光材料的性能分级。警示服和反光材料的级别均为1级、2级、3级。

### 2.2.5 产品设计的要求

除了荧光材料、反光材料的基本性能要求,这些符合标准规定的可视性材料还需要满足一定的设计要求。比如,可视性材料使用的面积(这一点也是产品分等级的一个重要因素)、反光材料的最小宽度、反光材料的数量要求、荧光和反光材料的360°环绕设计、最大间隔等。各标准对于上述的设计要求也各有异同,制造商在产品投入生产前,需要对产品的设计进行评估,最终设计生产出符合市场要求的高可视性防护服。

## 3 结语

本文通过对欧盟个人防护装备旧指令与新法规进行对比,有助于国内的PPE制造商快速了解欧盟市场的准入要求,通过对不同的高可视防护服标准的主要参数进行对比,解读标准要求,为制造商有的放矢地进行产品的研发和市场投放提供参考。



引起经纱脆断头;浆纱时速度要低,不要超过40 m/min,避免浆纱分绞时,引起浆膜撕裂及纱线断头;织造工序采用“低车速、高后梁、早开口,辅喷小隔距、喷气低压力”的工艺原则,减少纬向停台;压光后整理中需加纺丝助剂,控制好温度、车速和压力,才能使织物达到仿丝绸的效果[7]。通过以上的工艺措施,解决了生产中遇到的技术难题,保证了生产的顺利进行,织机的平均效率达到了87%,为企业带来了较好的经济效益。



### 参考文献:

- [1] 马响,仲岑然.色织产品设计与工艺[M].北京:中国纺织出版社,2010.
- [2] 蒋宁英,罗建红,姚凌燕.仿丝绸竹浆纤维织物的设计与生产[J].上海纺织科技,2009(6):44-45.
- [3] 蔡永东.现代机织技术[M].上海:东华大学出版社,2014.
- [4] 韩文泉,王树英.织造设备与工艺[M].北京:中国纺织出版社,2009.
- [5] 赵博.涤纶长丝与Taly纤维仿丝绸交织物产品的开发[J].化纤与纺织技术,2014(1):17-20.
- [6] 李桦,张玉高,周立明.纯棉针织面料的仿丝绸整理[J].印染,2017(12):35-38.
- [7] 葛晓华,王美兰.高支棉与海岛丝交织仿丝提花面料的开发[J].天津纺织科技,2012(8):21-22.