

功能性针织产品的开发

王超

(石家庄裕邦纺织有限公司, 河北 石家庄 050021)

摘要:针对功能性针织产品的开发,从后整理角度,分析了吸湿排汗聚酯 DTY(拉伸变形纱)纬编织物的吸湿排汗整理、涤纶经编起圈织物的阻燃整理、纬编涤锦复合超细纤维毛巾布的抗菌防臭整理、涤纶经编蚊帐织物的防蚊虫整理、涤纶经编天鹅绒织物的防紫外线整理、涤纶纬编装饰布的拒水拒油整理、涤纶纬编网眼织物的抗静电整理以及涤纶经编网眼织物的硬挺树脂整理,并逐一阐述了8种整理的工艺流程、具体工艺参数以及加工时的注意事项,尤其强调针对各类整理,结合面料,要注意选择pH值、加工温度、加工时间以及整理剂的用量,这样才能生产出符合要求的功能性针织整理产品。

关键词:功能性针织品;吸湿排汗;阻燃整理;抗菌防臭整理;防蚊虫整理;防紫外线整理

中图分类号:TS 195.5 **文献标志码:**B **文章编号:**1000-4033(2012)01-0035-05

随着社会的进步和人们生活水平的不断提高,针织产品被广泛应用在医疗保健、交通运输、室内装饰、服装服饰等各个领域。从过去注重经济实用性到现在关注舒适性、保健性和功能性等,人们对针织产品的功能要求有了本质的变化。功能性针织产品的开发涉及到新材料、新助剂、新工艺和新技术等多方面,此类产品的开发也是提高产品档次和附加值的有效途径之一,而工艺流程长、技术含量高是这类产品开发的特点。

1 吸湿排汗针织产品的开发

吸湿排汗针织产品是利用纤维表面微细的沟槽和孔隙,将肌肤表层湿气通过芯吸、扩散、传导作用,快速输送到面料表层并迅速蒸发出去,此类纤维不会粘贴人体皮肤,从而可保持人体皮肤的干爽舒

适。新型的吸湿排汗纤维国外主要有杜邦公司生产的 Coolmax 纤维、帝人公司生产的 Wellkey 纤维、尤尼契卡公司生产的 Hygra 纤维、可乐丽公司生产的 SopHista 纤维;国内主要有中兴公司生产的 Coolplus 纤维、远纺公司生产的 Topcool 纤维、豪杰公司生产的 Technofine 纤维、金纺公司生产的 Coolnice 等。

1.1 大生产实例

1.1.1 织物规格

8.33 tex(75 D)/48 f 吸湿排汗聚酯 DTY(一种拉伸变形纱)纬编织物。

1.1.2 工艺流程

毛坯→精练→水洗→染色→还原清洗→热水洗(60℃, 10 min)→水洗(pH值 6.5~7.0)→吸湿排汗整理→水洗(pH值 6.5~7.0)→亲水性柔软整理→出锅→脱水→剖

幅→浸轧吸湿排汗整理剂、亲水性柔软剂→拉幅定形→检验→包装。

1.1.3 工艺参数

a. 精练处方及条件

| | |
|-----------|----------|
| 净洗剂 JB-44 | 2 mL/L |
| 低泡渗透剂 DLE | 1 mL/L |
| 消泡剂 | 0.3 mL/L |
| 浴比 | 1:12 |

精练升温曲线如图 1 所示。

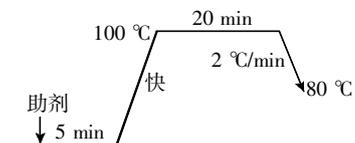


图 1 吸湿排汗产品精练工艺升温曲线

b. 染色处方及条件

| | |
|------------|--------|
| 分散黑 ECT | 1.000% |
| 分散深蓝 EX-SF | 1.840% |
| 分散红玉 S-5BL | 0.112% |
| 高温匀染剂 SE | 1 mL/L |

作者简介:王超(1963—),男,染整工程师。主要从事新工艺、新技术、新产品的研发和应用以及生产技术管理工作。

冰醋酸

0.6 mL/L (pH 值 5.0~5.5)

浴比 1:12

还原清洗处方:

色克能 ECO 2 mL/L

冰醋酸

0.6 mL/L (pH 值 5.0~5.5)

染色升温曲线如图 2 所示。

c. 吸湿排汗整理处方及条件

吸湿排汗整理处方:

吸湿排汗整理剂 QC-1476

1%~2%

冰醋酸 1~2 mL/L

吸湿排汗整理剂 QC-1476 属于非离子水分散性聚酯,其主要组成的结构与聚酯纤维完全相同。用这样结构的整理剂整理织物时,其与聚酯分子结构相同的部分能够发生融合,进入聚酯纤维的结晶区形成共熔结晶,从而可使织物获得持久的整理效果。

升温曲线如图 3 所示。

d. 亲水性柔软整理处方及条件

亲水性有机硅抗静电柔软剂 DT-6400 1%~2%

温度 40 ℃

时间 20 min

e. 拉幅定形

拉幅定形前,对织物浸轧 QC-1476 和 DT-6400。采用一浸一轧的方式,轧余率为 80%。轧液处方及条件为:

QC-1476 40~60 g/L

DT-6400 5~10 g/L

温度 室温

拉幅定形工艺参数:

温度 1~5 烘室 150 ℃

车速 25 m/min

1.2 注意事项与分析

1.2.1 染色前对织物进行精练的目的是为了去除纤维上含有的涤纶油及低聚物,提高纤维的吸湿排

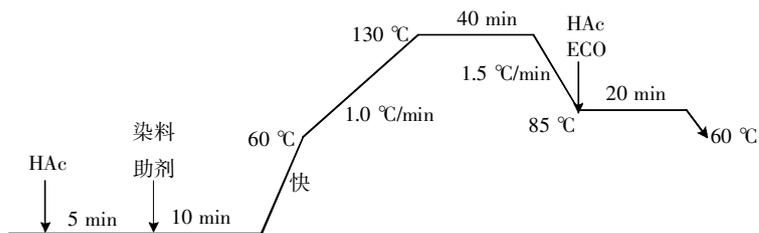


图 2 吸湿排汗产品染色工艺升温曲线

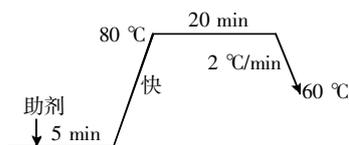


图 3 吸湿排汗产品整理工艺曲线

汗性能。因强碱对聚酯纤维有“剥皮效应”,所以精练时不能在高温强碱下长时间处理,以免损伤涤纶纤维的表面结构,造成沟槽模糊,影响吸湿效果。

1.2.2 因吸湿排汗聚酯纤维 DTY 的比表面积大,毛细管效应强,极易吸附染料,因此始染温度为 60 ℃,升温速率不宜过快,以免造成色花。染色后,进行还原清洗去除织物表面的浮色以提高色牢度;另外清洗还可去除织物表面的残余助剂,使聚酯纤维 DTY 表面的沟槽清晰稳定。

1.2.3 织物进行柔软整理时,不宜采用具有疏水性的柔软剂,应使用低黏度、亲水性好、柔软效果好的助剂,否则会影响织物的芯吸作用,降低吸湿排汗效果。

1.2.4 织物脱水时间不宜太长,时间太长则可能过多减少织物上亲水性有机硅抗静电柔软剂的含量。

1.2.5 为确保织物的手感和吸湿排汗的效果,织物定形前可浸轧吸湿排汗整理剂和亲水性有机硅抗静电柔软剂,定形温度不宜太高,温度过高会使聚酯纤维 DTY 结构中的孔道、沟槽产生膨胀、扭曲,冷却后这些形变会被固定,使孔道堵塞、沟槽模糊,影响织物的透湿效果。另外,如果定形温度太高,会造

成纤维内部上染的分散染料升华到纤维表面,影响织物的皂洗色牢度。

2 阻燃针织产品的开发

有两种方法可赋予针织产品阻燃性能:一种是在合成纤维纺丝过程中加入阻燃剂,通过共聚或共混改性的方法使纤维具有阻燃性;另一种是纤维在后整理加工中进行阻燃整理,从而获得阻燃效果。阻燃整理剂按其成分可分为卤系类、磷酸酯类和无机阻燃剂类。国内生产阻燃剂助剂的厂家及其产品有:北京洁尔爽高科技有限公司的羊毛阻燃剂 AFW、上海新力纺织化学品有限公司的涤纶阻燃剂尼普威 DFR、上海助剂厂的棉用阻燃剂 CP 等。

2.1 大生产实例

2.1.1 织物规格

56 dtex/24 f 涤纶经编起圈织物。

2.1.2 工艺流程

毛坯→水洗→染色及阻燃整理→还原清洗→热水洗 (60 ℃, 10 min)→酸洗 (冰醋酸 1 mL/L, 10 min)→水洗→脱水→开幅缝头→浸轧柔软剂、拉幅烘干→起圈→拉幅定形→检验→包装。

2.1.3 工艺参数

a. 染色及阻燃整理条件

分散染料 x%

高温匀染剂 SE 0.5~1.0 mL/L

阻燃剂尼普威 DFR 20%

冰醋酸

0.6 mL/L (pH 值 5.0~5.5)

保险粉 1~2 g/L
 纯碱 2 g/L
 浴比 1:12
 染色及阻燃整理升温曲线如

图4所示。

b. 浸轧柔软剂和烘干条件

有机硅柔软剂 Si-30 10 mL/L
 浸轧方式

一浸一轧,轧余率约 75%

烘室温度 1~5 烘室 150 °C

车速 5 m/min

c. 起圈

起绒机针布型号

CPR RA-22、PR RA-23

织物上机方向 尖上机

起圈遍数 2

d. 拉幅定形

烘室温度 1~4 烘室 185 °C

5 烘室 150 °C

车速 30 m/min

2.2 注意事项

2.2.1 染色加料时应严格按顺序加入,加料完毕后应让设备运转 10 min,然后再升温,这样染料和助剂能够均匀地分散到染液中去。保温时间不能少于 50 min,否则将影响织物的阻燃效果。

2.2.2 有机硅柔软剂 Si-30 的用量不宜太大,用量过大将影响织物的阻燃效果;用量太小,织物不光滑,纤维之间的摩擦系数大,将影响织物的起圈效果。因此用量控制在 10 g/L 即可。

3 抗菌防臭针织产品的开发

抗菌织物的生产方法主要有两种:一种是制造抗菌纤维,即将抗菌剂混入纺丝液中,纺丝成形后的纤维含有抗菌剂,具有抗菌防臭功能;另一种是对织物进行抗菌整理,从而赋予纺织品抗菌防臭功能。抗菌剂主要有芳香族卤素化合物、有机硅季铵盐类和有机氮化合物等。国内生产抗菌剂的厂家及产

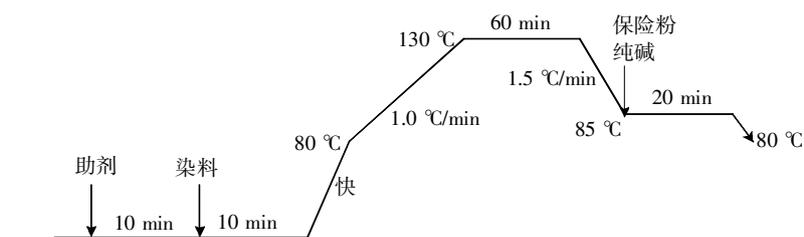


图4 染色及阻燃整理工艺升温曲线

品有:北京洁尔爽高科技有限公司的抗菌除臭整理剂 SCJ-891、上海联碳化学有限公司的抗菌除臭剂 LTF-K787 等。

3.1 大生产实例

3.1.1 织物规格

纬编涤锦复合超细纤维毛巾布(国产涤锦超细纤维 DTY 167 dtex/72 f,涤锦比例为 80:20)。

3.1.2 工艺流程

坯布→碱减量→染色及抗菌整理→脱水→剖幅、缝头→松式烘干→拉幅定形→检验。

3.1.3 工艺参数

a. 碱减量

碱减量工艺流程:上水→装锅→溢流水洗 10 min→排水→泄碱→加水→酸碱中和滴定→补碱(96%固体氢氧化钠)→运转 10 min→快升温→保温(98 °C, 40 min)→收碱→溢流水洗 10 min→酸中和(冰醋酸 4 g/L, 室温, 20 min)→溢流水洗(10 min, pH 值 6.5~7.0)→出锅。

碱减量整理条件:

96%氢氧化钠 14~15 g/L
 渗透剂 JFC 1 g/L
 浴比 1:15

b. 染色及抗菌整理

染色工艺流程:装锅→去油(去油剂 ZS-100 为 1 g/L, 98 °C, 20 min)→热水洗(80 °C, 20 min)→溢流水洗(10 min)→染色及抗菌整理、还原清洗→热水洗(60 °C, 10 min)→溢流水洗(10 min, pH 值 6.5~7.0)→亲水性柔软整理(亲水

性柔软剂 DT-6400 为 2~3 g/L, 40 °C, 20 min)→出锅→松式烘干→拉幅定形→检验→包装。

染色及抗菌整理条件:

分散荧光橙 2GFL 0.1800%

分散荧光红 G 0.0017%

超细纤维专用匀染剂 DM-2110 0.5 g/L

抗菌除臭整理剂 SCJ-891

2 g/L

冰醋酸

0.6 g/L(调节 pH 值 5.0~5.5)

螯合分散剂 KH-1012 2 g/L

浴比 1:15

还原清洗条件:

色克能 ECO 2 g/L

冰醋酸

3 g/L(调节 pH 值 4.0~4.5)

染色及抗菌整理工艺升温曲线如图 5 所示。

c. 松式烘干

松式烘干时,要求织物上机平整,超喂适中,以织物进入烘箱后处于松弛状态为宜,落布时布面干燥。温度保持 110 °C,车速保持 8 m/min。

d. 拉幅定形

温度 1~5 烘室 170 °C

车速 25 m/min

3.2 注意事项

3.2.1 织物在进行染色及抗菌整理前,应充分水洗以便彻底去除残存的油剂、低聚物和杂质,防止影响染色质量和抗菌效果。

3.2.2 还原清洗温度不宜过高,将织物表面浮色去除即可。

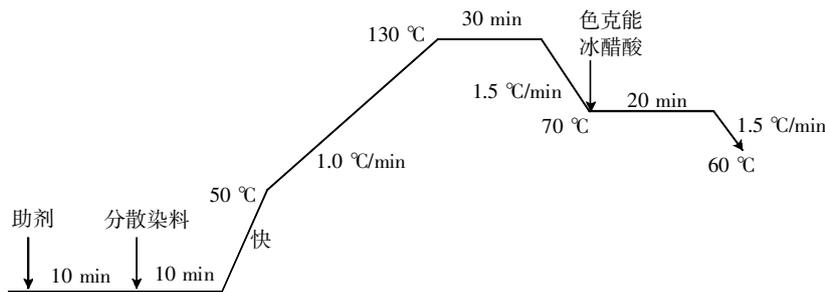


图5 染色及抗菌整理工艺升温曲线

3.2.3 织物脱水时,时间不宜太长,避免因脱水太干产生死折印,一般控制在4 min以内。

4 防蚊虫针织产品的开发

防蚊虫整理就是利用防蚊虫驱避剂处理织物,通过在织物表面形成的不溶于水及有机溶剂的防蚊虫药膜达到高效驱避和杀灭蚊虫的作用。国内生产防蚊虫整理剂的厂家及产品有:上海洁宜康化工科技有限公司的防蚊虫整理剂JYK PL100、北京洁尔爽高科技有限公司的防蚊虫整理剂JLSHN® AI等。

4.1 大生产实例

4.1.1 织物规格

83 dtex/36 f 涤纶经编蚊帐织物。

4.1.2 工艺流程

染色、脱水后的涤纶经编蚊帐布→解捻缝头→拉幅定形→拉幅烘干(防蚊虫整理)→检验→包装。

4.1.3 工艺参数

a. 拉幅定形

烘室温度 1~4 烘室 185 °C
5 烘室 150 °C

车速 40 m/min

b. 拉幅烘干(防蚊虫整理)

防蚊虫整理剂 JLSHN® AI

150 g/L

交联树脂 YT-20 30 g/L

轧液温度 室温

浸轧方式

一浸一轧,轧余率约 75%

烘室温度 1~5 烘室 120 °C

车速 30 m/min

4.2 注意事项

4.2.1 织物在进行防蚊整理时,在工作液中加入适量固着剂即交联树脂 YT-20,可使防蚊整理剂通过固着剂在织物表面形成不溶于水及有机溶剂的防蚊虫药膜,增加织物的耐洗性能。

4.2.2 防蚊虫整理剂 JLSHN® AI 不耐高温,烘干温度控制在 110~120 °C 之间即可。

5 防紫外线针织产品的开发

紫外线的防护原理就是采用紫外线屏蔽剂对织物进行整理,从而达到防紫外线的目的。北京洁尔爽高科技有限公司生产的紫外线吸收剂 SCJ-966,其主要成分为苯并三唑类衍生物,可用于涤纶、锦纶及其混纺织物的防紫外线整理。

5.1 大生产实例

5.1.1 织物规格

56 dtex×133 dtex 涤纶经编天鹅绒织物。

5.1.2 工艺流程

染色、脱水后的涤纶经编天鹅绒织物→解捻缝头→短环烘干(防紫外线整理、柔软整理)→拉幅定形→检验→包装。

5.1.3 工艺参数

短环烘干:

防紫外线整理剂 SCJ-996

柔软剂 LD-10

50 g/L

20 g/L

轧液温度

室温

浸轧方式

一浸一轧,轧余率为 75%

织物上机方向 逆毛上机

短环烘干温度 130~140 °C

车速 10~12 m/min

拉幅定形:

织物上机方向 顺毛上机

烘室温度 1~4 烘室 170 °C

5 烘室 160 °C

车速 25 m/min

落布方式

卷装

5.2 注意事项

5.2.1 涤纶经编天鹅绒染色后,脱水时间应恰当。脱水时间过长,织物易出现折印,造成织物绒毛倒向不一致;脱水时间过短,织物含水率太高,将影响织物柔软、防紫外线整理效果。因此,织物脱水时间应控制在 4 min。

5.2.2 定形温度应控制在 160~170 °C 之间,车速控制在 25~30 m/min。以确保织物的尺寸稳定性及良好的防紫外线和柔软整理效果。

6 拒水拒油针织产品的开发

拒水拒油整理的机理是将疏水性化合物附着于织物纤维表面,通过改变织物表面性能使其临界表面张力降低,阻止液态水或油对织物的润湿。生产拒水拒油剂的厂家及其产品有日本旭硝子公司的有机氟拒水拒油整理剂 AG-480、北京洁尔爽高科技有限公司的氟碳类拒水拒油剂 FG-921 等。

6.1 大生产实例

6.1.1 织物规格

76 dtex×133 dtex 涤纶纬编装饰布。

6.1.2 工艺流程

染色、脱水后的涤纶纬编装饰布→剖幅缝头→短环烘干→拉幅定形(拒水拒油整理)→检验→包装。

6.1.3 工艺参数

- a. 短环烘干:
短环烘干温度 130~140 °C
车速 10~12 m/min
- b. 拉幅定形 (拒水拒油整理)
氟系拒水拒油剂 KH100 12 g/L
轧液温度 室温
浸轧方式
一浸一轧,轧余率约 75%
烘室温度 1~4 烘室 195 °C
5 烘室 150 °C
车速 25 m/min

6.2 注意事项

- 6.2.1 在拒水拒油整理前,应尽可能减少染色过程中残留在织物上的助剂,织物表面应呈中性或微酸性,并且具有良好的吸收性能。
- 6.2.2 短环烘干时应将织物上的水分全部蒸发掉。这样织物在进行拒水拒油整理时,才能保证拒水拒油整理工作液被织物充分吸附、均匀浸透。
- 6.2.3 织物的拒水拒油效果受其定形温度的影响,温度过低,拒水拒油剂不能和纤维充分交联成膜,影响织物的拒水拒油效果;温度太高,织物泛黄、手感硬。

7 防静电针织产品的开发

织物防静电的途径有:防止静电的产生、加快静电的释放和创造静电的中和条件。利用抗静电剂对化纤织物进行抗静电整理可提高化学纤维的导电性能和电子的传递能力,减少化纤织物上静电的产生,促使静电的快速释放,达到化纤织物防静电的效果。目前生产抗静电剂的助剂厂家及产品较多,石家庄联邦科特化工有限公司生产的抗静电剂 QC-1471 属于非离子性表面活性剂,可在染色机内与分散染料同浴染色,也可在染色后与柔软整理同浴加工,还可以采用浸

轧工艺进行防静电整理。

7.1 大生产实例

- 7.1.1 织物规格
56 dtex×56 dtex 涤纶纬编网眼织物。
- 7.1.2 工艺流程
染色、脱水后的涤纶纬编网眼布→剖幅缝头→拉幅定形(柔软整理、抗静电整理)→检验→包装。
- 7.1.3 工艺参数
防静电剂 QC-1471 30 g/L
柔软剂 LD-10 20 g/L
轧液温度 室温
浸轧方式
一浸一轧,轧余率约 75%
烘室温度 1~4 烘室 180 °C
5 烘室 150 °C
车速 25 m/min

7.2 注意事项

- 7.2.1 严格控制织物的脱水时间,确保织物的含水率均匀一致,否则将影响织物的手感和抗静电性能,织物脱水时间一般控制在 4 min。
- 7.2.2 定形温度不宜过高,防止织物上的柔软剂和抗静电剂挥发,造成织物手感和抗静电效果差。

8 硬挺树脂整理针织产品的开发

经过硬挺树脂整理的针织网眼织物,尺寸稳定、不易变形、手感硬挺富有弹性。加工后的织物可以用来生产夏季避暑用的太阳帽、外出旅游用的箱包内衬等产品。采用石家庄环城生物化工有限公司生产的无醛硬挺剂 HY-01 和 HY-02,对涤纶经编网眼织物进行硬挺树脂加工,硬挺剂 HY-01 和 HY-02 经充分混合后,可在高温条件下相互作用并与纤维迅速交联成膜,固着在织物上,赋予织物优良的韧性及硬挺度。

8.1 大生产实例

- 8.1.1 织物规格
133 dtex×133 dtex 涤纶经编网

眼织物。

8.1.2 工艺流程

染色、脱水后涤纶经编网眼布→解捻缝头→拉幅烘干→拉幅定形(树脂整理)→检验→包装。

8.1.3 工艺参数

- a. 拉幅烘干
烘室温度 1~4 烘室 185 °C
5 烘室 150 °C
车速 35 m/min
- b. 拉幅定形(树脂整理)
硬挺剂 HY-01:硬挺剂 HY-02
8:2
轧液温度 室温
浸轧方式
一浸一轧,轧余率约 75%
烘室温度 1~4 烘室 190 °C
5 烘室 170 °C
车速 25 m/min

8.2 注意事项

- 8.2.1 树脂整理前,必须对织物进行拉幅烘干,使涤纶纤维中的水分彻底挥发、织物表面平整、尺寸稳定,以便树脂整理时织物能够均匀、充分地吸附树脂整理液。
- 8.2.2 准确控制拉幅定形的工艺参数,温度过高,织物泛黄;温度过低,硬挺树脂不能与纤维充分交联成膜,影响织物的硬挺度。

9 结束语

随着社会的进步、经济的发展,人们对针织品的需求越来越朝着舒适、环保、多功能性的方向发展。功能性整理技术的开发及应用是针织新产品研发中必不可少的组成部分,功能性针织面料的市场也将越来越大,越来越具有广阔的发展空间。

注:本文为“第 24 届(2011 年)全国针织染整学术研讨会”优秀论文。

收稿日期 2011 年 6 月 28 日