

经编菱形网起绒抗静电面料的设计与生产

陈宝坤

(福清洪良染织科技有限公司,福建 福清 350300)

摘要:采用涤纶和防静电纤维(Clacarbo导电纱),在卡尔·迈耶经编机上编织以经平组织为主、菱形网组织为辅的经编菱形网起绒抗静电面料,介绍了其编织工艺、染整工艺及技术要点。为了使面料达到理想的抗静电效果,且又能有效降低成本,通过试验比较,选择Clacarbo导电纱含量为2.3%,导电纤维在织物中的间距为1.2 cm。对面料进行抗静电测试,结果表明:该面料具有优良的抗静电性能和良好的柔软舒适效果以及丰富的毛感,可广泛用于保健服、保暖内衣、工作服内里等。

关键词:经编菱形面料;起绒;抗静电;织造工艺;染整工艺

中图分类号:TS 184.3

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2012)09-0004-03

近年来,随着计算机、电信、微波等技术的迅速发展和普及,人们生活、工作环境中的电磁辐射日渐严重,因而产生的电磁波干扰对电子仪器设备的正常工作及人们的生理健康带来了很多负面影响。为了防止静电干扰和电磁波干扰,人们开始研发各种抗静电产品和电磁屏蔽材料。近几十年,研究的重点又更多地转向了导电纤维。由于导电纤维的抗静电效果显著而持久,且不受环境湿度的影响,当导电层达到一定厚度或导电成分达到一定比例后,就具有优良的电磁屏蔽功能,因此导电纤维的研制和应用越来越受重视^[1,2]。

导电纤维是通过电子传导和电晕放电而消除静电的功能性纤维。由于导电纤维的比电阻值远低于普通纤维,同时,电荷半衰期很短,因此导电纤维在任何情况下都

可以在极短的时间内消除静电^[3]。用导电纤维制成的导电织物,具有优异的导电、导热、屏蔽、吸收电磁波等功能,广泛应用于电子、电力行业的导电网、导电工作服;医疗行业的电热服、电热绷带;航空、航天、精密电子行业的电磁屏蔽罩等方面^[4]。例如:在大规模集成电路等一些现代工业的研究和生产过程中,往往由于操作人员服装上带有静电荷而沾上尘埃,造成集成电路短路、元件击穿、精密仪器误动作甚至失灵等情况,大大降低了集成电路的制成率,使得集成块的集成度难以提高。因此,随着一些尖端电子工业的发展,如何消除静电就显得更为重要^[5,6]。

目前,涤纶、锦纶等合成纤维由于比天然纤维具有更优良的强度韧性而被市场广泛应用,但其面料却容易起静电,导致穿着不舒服。本文

利用日本可乐丽公司生产的高性能黑色防静电纤维(Clacarbo)导电纱设计出一款经编菱形网起绒抗静电面料,有效解决了普通合成纤维面料容易起静电的问题。此款经编菱形网起绒抗静电面料不仅能消除静电而且不吸尘,还兼有普通针织面料透气、保暖、手感舒适的特性,是一款新型的、符合人体健康要求的防静电面料。

1 面料设计

1.1 原料选择

本款面料采用涤纶和 Clacarbo 导电纱编织而成,这样由于服装摩擦所引起的静电,可以通过 Clacarbo 纤维的电晕放电而被消除掉。本款面料通过特殊的设计,在布面形成特殊的菱形网结构,不但形成良好的立体视觉效果,同时也增加了面料的抗静电效果。经过磨毛、起绒整理后面料具有丰富的毛感,其柔

作者简介:陈宝坤(1963—),男,工程师。主要从事经编工艺研究和产品开发方面的工作。

软性和保暖性也得到了提高。

1.2 设计思路

由于 Clacarbo 导电纱具有良好的抗静电性能,同时具有耐洗的特性,但价格比普通纤维高出很多,为了使面料达到一种理想的抗静电效果,同时又能有效降低成本,面料以经平组织为主,菱形网组织为辅,同时添加 2.3%的 Clacarbo 导电纱。导电纱含量是本款面料设计中的一个重要参数,因为 Clacarbo 导电纱含量过低,达不到理想的抗静电效果,而含量过高,则会大幅增加成本。

1.3 导电纤维的影响

导电纤维在织物中的间距对抗静电性能是有影响的,针织物大多采用导电纤维与普通合成纤维交织,在织物的纵向上每隔一定的间距交织一根导电纤维,随着导电纤维间距的增加,导电纤维的含量逐渐降低,其导电性也就不断减弱。为此,导电纤维在织物中的间距是一个主要参数,经过多次试织与测试,本款面料中导电纤维间距为 1.2 cm(Clacarbo 导电纱含量为 2.3%)时,抗静电效果较理想。

2 编织工艺与技术要点

2.1 编织工艺

2.1.1 设备参数

机型

HKS3 型卡尔·迈耶经编机

机号 28 针/25.4 mm

工作门幅 427 cm (168")

梳栉数 3

2.1.2 原料

GB1:8.3 tex/72 f 涤纶长丝 FDY;

GB2:8.3 tex/72 f 涤纶长丝 FDY;

GB3:8.3 tex/72 f 涤纶长丝 FDY 和 5.5 tex/16 f 黑色导电纱。

2.1.3 工艺组织

GB1:1-0/3-4/1-0/4-5/2-1/5-6/3-2/6-7/(4-3/6-7)₂/3-2/5-6/2-1/4-5//;

GB2:(4-3/6-7)₂/3-2/5-6/2-1/4-5/1-0/3-4/1-0/4-5/2-1/5-6/3-2/6-7//;

GB3:1-0/1-2//。

2.1.4 穿纱

GB1:两穿 6 空,整经根数 144 根×8 个盘头;

GB2:两穿 6 空,整经根数 144 根×8 个盘头;

GB3:(15 根 8.3 tex/72 f 涤纶长丝 FDY+一根 5.5 tex/16 f 黑色导电纱)×36 个循环,整经根数 576 根×8 个盘头。

2.1.5 对纱

GB1:XAAXXXXXXAAXXXXXX
XXAAXXXXXXAAXXXXXX;

GB2:AAAXXXXXAAXXXXXX
XAAXXXXXAAXXXXXXA;

GB3:AAAAAAAAAAAAAAAA
BAAAAAAAAAAAAAAAAABAA。

其中,A 为 8.3 tex/72 f 涤纶长丝 FDY;B 为 5.5 tex/16 f 黑色导电纱;X 为纱线空穿。

2.1.6 送纱量

GB1:2 170 mm/rack;

GB2:2 170 mm/rack;

GB3:1 220 mm/rack。

2.2 织物参数

机上纵密 21 横列/cm

毛坯布

克质量 95 g/m²

幅宽 213.4 cm(84")

成品布

克质量 145 g/m²

幅宽 152 cm (60")

2.3 技术要点

本款面料最理想的生产机台是采用 4 梳经编机台织造,导电纱单独使用一把梳栉,有利于整经与

织造。但本公司只有 3 梳的机台,因而在开发与设计时把导电纱与 GB3 使用的 8.3 tex/72 f 涤纶长丝 FDY 原料合在一起整经与织造。

由于导电纱物理性能与涤纶长丝物性不同,在整经时速度太高易造成互黏、打结、断纱等现象。经多次整经生产实践,整经速度在 250~300 m/min 时整经作业顺畅。织造时速度也不能太高,控制在 1 300 r/min。

3 染整工艺与技术要点

染整加工流程:精练→预定形→染色→烘干→磨毛→起绒→定形→成品检验→包装。技术要点主要包括以下几个方面:

a. 染色工艺按照常规涤纶起毛布的染色工艺进行;

b. 为了防止染色后布面折皱,在染色前增加预定形流程,定形温度 195 ℃,速度 13.7 m/min;

c. 为了使此款面料在磨毛起绒作业时顺畅,在烘干定形时加起毛剂 4%、膨松剂 1.5%,这样磨毛和起绒后布面毛感丰满蓬松;

d. 由于先起绒、后磨毛,起绒后布面易卷边,不利于磨毛作业,因而我们把作业流程调整为先磨毛后起绒,这样后整理作业流程较为顺畅;

e. 本款面料需要在织物菱形凹凸面进行起绒作业,而在平纹面进行磨毛作业,成品布面手感丰满、柔顺、滑爽;

f. 由于本面料克质量较轻,对试样用单根磨毛机进行磨毛作业,但磨毛后易产生布边有毛感,布中无毛感现象,为此改用意大利进口 6 辊磨毛机,从而克服单根磨毛机磨毛后布面毛感不良现象;

g. 为了控制成品各项色牢度,定形温度控制在 150 ℃,速度为 16.5 m/min。

4 面料抗静电测试

4.1 测试条件

测试需在温度 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度低于 $40\% \pm 2\%$ 的实验室环境条件下进行。

4.2 测试样布与摩擦布的准备

4.2.1 剪取

测试样布和摩擦布应在距布边 $1/10$ 幅宽内,距布端 1 m 以上的部位剪取。剪取样布时,应尽量避免将其沾污,如可戴手套操作。

4.2.2 测试样布的洗涤

将测试样布从洗涤到脱水重复 3 次,然后在温度为 40°C 的水中洗涤 10 min 脱水,重复此过程一次,然后将其自然晾干。

4.2.3 摩擦布的热水洗

摩擦布的洗涤类似测试样布,在 40°C 的水中洗涤 10 min ,脱水,重复此过程,然后使其自然晾干。

4.2.4 测试样布与摩擦布的调整

在 70°C 下预烘测试样布与摩擦布 1 h ,并在测试用温湿度的条件下放置至少 24 h 。

4.3 测试结果

测试结果如表 1 所示。

表 1 面料抗静电测试结果

项目			测试结果
摩擦带电量/ ($\mu\text{C} \cdot \text{m}^{-2}$)	腈纶	纵向	1.9
		横向	2.9
	锦纶	纵向	2.5
		横向	3.2
摩擦带静电电压/V	棉	纵向	1 968
		横向	2 154
	羊毛	纵向	2 410
		横向	2 470
表面抗静电电阻/ Ω	纵向		5.5×10^6
	横向		$< 1.0 \times 10^{15}$

经比较得出,此款面料所测试各项指标均符合要求。

5 应用

经编菱形网起绒抗静电面料具有优良的抗静电性能和良好的

柔软舒适效果以及丰富的毛感,因此可广泛用于保健服、保暖内衣、工作服内里等。

6 结束语

由于导电纤维具有优异的静电消除功能,大大增加了穿着的舒适度,同时导电纤维的耐洗性等特点增强了服装的耐用性和功能的持久性,从而赢得市场的广泛关注。经过大量的市场调查和客户访问,发现此类产品具有多种用途和良好的市场前景。

参考文献

[1]汪大峰.吸附聚合法制备导电真丝

及其性能研究[D].苏州:苏州大学,2010.

[2]候江波.导电纤维的加工现状[J].辽宁丝绸,2004(4):13-15.

[3]王鹏,张瑜,陈彦模.复合型导电纤维的制备及其开发现状[J].合成纤维,2004(S1):18-20.

[4]邹曙光.新型技术纺织品的开发和应用[J].中国纤检,2003(9):37-39.

[5]丁长坤,程博闻,任元林.导电纤维的发展现状及应用前景[J].纺织科学研究,2006(3):32-39.

[6]丁长坤.导电聚丙烯纤维的制备与性能研究[D].天津:天津工业大学,2005.

收稿日期 2012 年 6 月 8 日

链接

经编面料常见品种概述

1. 涤纶经编面料:采用低弹涤纶丝,用经平绒组织编织,再经染色加工而成。花色有素色隐条、隐格,素色明条、明格,素色暗花、明花等。这种织物布面平挺,色泽鲜艳,有厚型、中厚型和薄型之分。薄型的主要用作衬衫、裙子面料;中厚型、厚型的则可用作男女大衣、风衣、上装、套装、长裤等面料。
2. 经编起绒织物:常以涤纶丝或黏胶作原料,采用编链组织与变化经绒组织相间编织。面料经拉毛加工后,外观似呢绒,绒面丰满,布身紧密厚实,手感挺括柔软,织物悬垂性好,易洗、快干、免烫,但在使用中易积聚静电,吸附灰尘。主要用作男女大衣、风衣、上衣、西裤等面料。
3. 经编网眼织物:以合成纤维、再生纤维、天然纤维为原料,采用变化经平组织等编织,在织物表面形成方形、圆形、菱形、六角形、柱条形、波纹形的孔眼,孔眼大小、分布密度、分布状态可根据需要而定。织物经漂染而成。服用网眼织物质地轻薄,弹性和透气性好,手感滑爽挺括,主要用作男女衬衫面料等。
4. 经编丝绒织物:以再生纤维或合成纤维和天然纤维作地纱,以腈纶等作毛绒纱,采用拉舍尔经编机编织而成的双层织物,再经割绒机割绒后,成为两片单层丝绒。按绒面状况,可分为平绒、条绒、色织绒等,各种绒面可同时在织物上交叉布局,形成多种花色。这种织物表面绒毛浓密耸立,手感厚实丰满、柔软、富有弹性,保暖性好。
5. 经编毛圈织物:以合成纤维作地纱,棉纱或棉与合成纤维混纺纱作衬纬纱,以天然纤维、再生纤维、合成纤维作毛圈纱,采用毛圈组织编织的单面或双面毛圈织物。这种织物手感丰满,布身坚牢厚实,弹性、吸湿性、保暖性好,毛圈结构稳定,具有良好的服用性能。主要用作运动服、翻领 T 恤衫、睡衣裤、童装等面料。
6. 经编提花织物:以天然纤维、合成纤维为原料,在经编机上编织的提花织物。织物经染色、整理加工后,花纹清晰,有立体感,手感挺括,花型多变,悬垂性好。主要用作妇女的外衣、内衣面料及裙料等。