

18-21, 24
- 18⑤
阻燃丙纶丝, 汽车配套织物, 织造, 工艺
产业用纺织品 第12卷

TS 155

超宽幅阻燃丙纶丝汽车配套 织物的织制工艺

任青年 天津纺织装饰品工业研究所

[摘要] 本文介绍阻燃丙纶丝汽车配套用织物的织造工艺, 重点为在 PU 型片梭织机上织制的上机工艺参数的确定。

引言

织入式超宽(两米以上)阻燃丙纶汽车配套织物主要用于汽车顶棚、椅布、座垫、靠垫、车壁布及车门内护布等。

该汽车用配套阻燃丙纶织物, 在成纱前已进行丝束阻燃处理, 阻燃剂采用氢氧化铝 $[Al(OH)_3]$ 、三氧化二锑 $[Sb_2O_3]$ 等无机阻燃剂, 其限氧指数 LOI 在 27% 至 28%。按现行国家标准 GB5455-85“纺织织物—燃烧性能测定—垂直法”测试, 该织物可达到美国“纺织品阻燃标准 AATCC-34-69”中的规定要求, 即垂直燃烧温度达到 850℃ 时, 燃烧 3 秒钟, 其燃烧的平均烧焦长度不大于 20 cm, 阻燃时间也在 15 秒钟以下, 延燃时间更小于 5 秒钟。但该阻燃丙纶丝纺制的纱线, 断裂强力还较一般同号丙纶纱约低 12% 至 15% 左右, 弹性模数也较低, 抗变形能力尤较差, 故织制汽车用纺织品有较大难度。本文依据该纱特点, 有选择地阐述其织造工艺, 重点放在织制宽幅织物的 PU 型片梭织机的上机工艺参数上。

织造生产工艺

为使该汽车用配套织物坚牢耐磨及富有弹

性, 故做如下设计: 经纱为 14×2 tex, 纬纱为 28 tex; 经、纬向工艺密度为 282 根/10 cm 及 264 根/10 cm; 织物宽度为 220.5 cm; 织物组织为色织小花纹; 由于经纱为双股线, 故不另加边组织, 这样也有利于产品的缝制。

该织物的经向为筒子线, 因此, 采取宽幅 G121B-250 分条整经与(瑞士)苏尔寿·鲁蒂 PU 型-3340 配套, 以体现“工艺流程短、翻改品种易、小批多变快”。其织造生产工艺分述如下。

(一) 分条整经工艺

对该阻燃丙纶纱线进行了有关物理机械性能测试, 其干湿态断裂强力基本一致, 皆为 4.1~4.3 cN/dtex, 勾结强力则为 4.0~4.2 cN/dtex; 以上两项主要指标都较未经阻燃处理时约低 10% 至 15%。该纱蓬松性较大, 表面有较多茸毛, 极易使筒子纱在退绕时增大阻力, 相应地加大了摩擦系数。所以, 分条整经应采取以下两点有效措施:

1. 小张力工艺

分条整经张力, 在不影响断头及过大伸长的前提下, 其张力圈的重量应尽可能减小, 如同号棉纱比较, 要小于棉纱所配置的重量。也就是说, 整经圆框所卷绕的纱线退绕时, 应无粘缠或减少挂连为准。

当再反织轴时, 其张力变化尤应严格控制,

即圆框上经纱卷绕到织轴而使织轴达到三分之一或二分之一时,应适当减低其卷绕速度,以减少20%至25%为好。要保证织轴张力较均匀及减少经纱粘连。

2. 低速度工艺

分条整经车速应适当偏低掌握,否则,经向纱线也极易磨毛而粘连,从而断头大量增加,影响经纱分条的顺利进行,严重时定幅箱处还将

堆集粘缠经纱而不能生产。

此外,纱线通道及定幅箱齿,除保证十分光滑及无锈污外,还应经常保持清洁,以防该茸毛较多的阻燃丙纶纱磨毛起球,并导致高速片梭的织造困难。

经实践,该分条整经轮整该经向纱线时,可参照表1所列的参数。

表1 分条整经工艺参数

机 型	经纱号数 (英文)	圆框周长 (mm)	圆框转速 (r/min)	卷绕厚度 (mm)	张力圈重量 (g)	定幅箱距 (mm)
G121B-250	14×2 (42/2)	2500 (∅800)	35~55	140	≥6.5	1.4~1.6

注:1. 表中所列参数值同样也适用于G122B-250分条整经机。

2. 该型号分条整经机的筒子架为G151B型。

(二) 片梭织造工艺

织制该织物的PU型片梭织机采用重量仅为40克及60克的钢质片梭进行单向连续引纬,片梭在梭箱飞行速度较快,约为16.5 m/s,并沿着由靶形导纱片组成的轨道飞行;所以,片梭及纬纱也都不会触及经纱。其开口装置可控制18页综框,图案循环可高达4000根纱,故可织制各种不同组织结构的小花纹织物。织造该织物时,织机主轴速率采取260~280 r/min;同时,为了适合该纱特性则有以下织造工艺参变数。

1. 经位置线

为了适应高速片梭引纬,其经纱位置线配置的合宜与否是主要关键。该机的经位置线是当综平时,从其托布板架经织口、综眼到摆动后梁的一段经纱所处的位置。摆动后梁的高低是其经纱位置线的主要参数。所以,该PU型织机的托布板架相当于一般有梭织机的胸梁;摆动后梁则相当于一般有梭织机的后梁。摆动后梁的调节范围,在片梭织机上有刻度标明为-10至+30 mm之间;托布板架高度的调节范围则在46至52 mm之内。因此,摆动后梁可根据织物组织结构、原纱条件、准备质量等综合考虑而

合适调节。也就是说,托布板架在一般的情况下,使其上缘到箱座上缘的间距为46 mm(与片梭引入纬纱的高度基本一致);此时,对织物交织点多、纱线号数较粗、准备质量好的经纱,可适当提高摆动后梁的位置,使上、下层经纱张力有所差异,易于横动而有利提高布面丰满及消除“方眼”。反之,可适当降低摆动后梁的位置,以获得开口清晰而减少织疵的目的。该汽车用小花纹织物的经向纱线虽为14×2 tex的双股线,但里面也有较多的茸毛,况且断裂强度与勾结强力又较低,故其经位置线采取适中的工艺,即保证经纱不断头或少断头的前提下,适当加大托布板架与后梁的距离。经实践确定表2所示的经位置线参数。

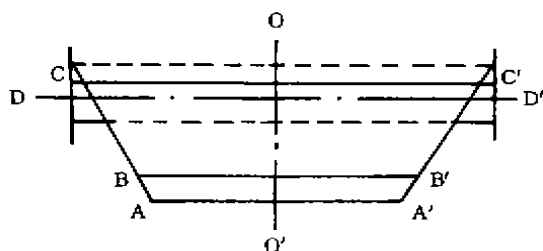
经位置线为该片梭织机的“侧视经纱位置线”。由于该织物幅度较宽在2 m以上,纱线表面又有较多茸毛,故还必须配置“俯视经位置线”(亦称顶向经位置线),才能有利梭口清晰。具体配置是:织轴盘片的间距应等于或大于箱幅;织轴长度平分点应对准箱幅平分中点;边纱与地经纱要保持平行。图1为从片梭织机顶面投影在水平面上的俯视经位置线。

表 2 经位置线工艺参数

织机名称	纤维类别	经纱号数 (英支)	开口形式	托布板架距摆动后梁		允许限度 (mm)
				(mm)	(英寸)	
PU 型片梭	阻燃丙纶	14×2 (42/2)	多臂	-(9.5~10)	-($\frac{3}{8}$ ~ $\frac{13}{32}$)	±1

注:1. 表中“-”号表示摆动后梁低于托布板架。

2. 摆动后梁低于托布板架最大限度为-10 mm。



AA'——梭口满开时的织口位置;

BB'——梭口满开时,钢筘在后死心位置;

CC'——摆动后梁的中心线;

DD'——织轴的中心线;

OO'——织机的中心线。

图 1 俯视经线位置线图

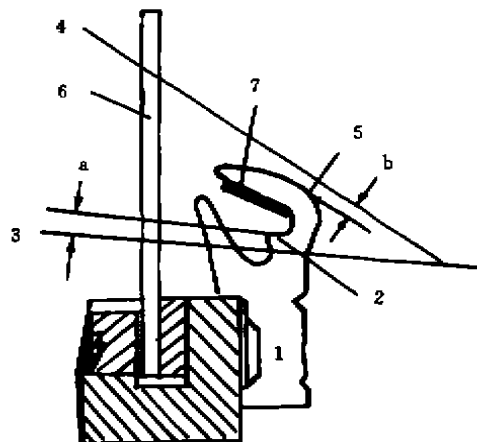
由图 1 俯视经位置线可知,织轴、筘幅、织口的长度平分点皆在摆动后梁中点垂直线的 OO' 线上,所以经纱与经纱间、经纱与综箱间的摩擦可减少。这样不仅可保证该 PU 型片梭的高速引纬,还可有效消除该纱易变形而出现“荷叶边”的织疵。

2. 梭口大小

梭口大小的合宜与否直接关系着片梭的合理引纬及经纱对耙形导纱齿片的摩擦程度。具体来说,在织造生产过程中,片梭沿耙形导纱齿片为轨道飞行时,该导纱齿片不应与上、下交替的经纱有较大触及或摩擦;所以,配置梭口大小,是以上、下层经纱满开、上层经纱距耙形导纱齿片外边缘与下层经纱距耙形导纱齿片的凸点为衡量。这与一般有梭织机的上层经纱与木梭前侧及下层经纱与走梭板的距离来定梭口高度的含义基本一致。因此,PU 型织机的梭口大小,既要使片梭在开口清晰的条件下进入梭口,又要使片梭在单向投梭时顺利通过。否则,将产

生织疵,严重的还将发生故障。

梭口的正确大小,应在片梭易于引纬的条件下,结合经纱强力、准备质量、条干均匀等综合考虑。该阻燃丙纶纱虽为双股线而不上浆,但纱线蓬松,且强力仅为 220 cN,故采用中等梭口工艺较为适宜。以使经纱张力适中,保证上层经纱张力既不过大而又不会触及耙形导纱齿片。具体参数值如图 2 及表 3 所示。



1——耙形导纱齿片, 2——导纱齿片凸点,
3——下部经纱, 4——上部经纱,
5——导纱齿片上方, 6——钢筘,
7——片梭

图 2 片梭梭口大小确定图

3. 织口高度

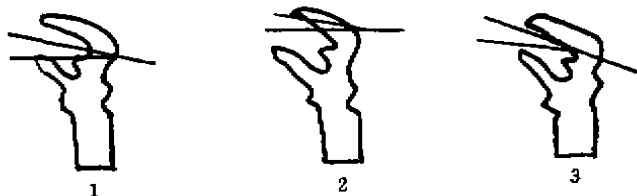
在 PU 型片梭织机上,织口高度不同于梭口大小。梭口大小主要是指钢筘处于后止点时,上、下层经纱所处的位置;织口高度则指上、下层经纱形成织口的瞬间与其耙形导纱齿片内部边缘所处的位置,是该型片梭应有参数。这主要是:PU 型片梭织机转速较高,约为一般国产多

表3 片梭梭口大小工艺参数

图2中标号	含 义	单位	PU型片梭的梭口大小 工艺参数	备 注
a	下部经纱距耙形 导纱齿片凸点	mm	3~3.5	片梭织机车速较 慢,即 290 r/min
b	上部经纱距耙形 导纱齿片上边缘	mm	0.10~0.15	

注:确定PU型片梭织机的梭口大小参数时,应同时考虑织口高度。

臂织机的两倍;公称箱幅尤其宽,约为国内普通织机的三倍以上。因此,对如此幅度宽、速度高的织机来说,织口高度的正确配置将直接决定其正常运行及经纱断头。对阻燃丙纶线来说,当形成织口时,既不得贴着耙形导纱齿片直柄滑出,也不得压着耙形导纱齿片的上部运行。其织口高度的合宜确定应从该导纱齿片开口处能“轻易滑出”为准。这样,可避免导纱齿片与经纱过度摩擦产生静电而难于织造。其正确配置的位置如图3所示。



1—位置偏低; 2—位置偏高;
3—位置准确

图3 片梭织口高度位置

图3中,1、2所示的织口高度,由于其位置偏低或偏高,经纱与导纱齿片易于摩擦、产生静电,不仅有碍高度精确的片梭正常飞行,而且也影响该汽车用阻燃丙纶配套织物的织造性能。

4. 梭口闭合时间

瑞士苏尔寿·鲁蒂PU型片梭织机,由于钢质片梭的单向连续引纬,故应配置梭口闭合时间参数。其梭口的闭合时间与一般有梭织机的开口时间概念相一致。按规定应掌握在 $350^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 之间,并结合织物组织结构而适当调整。否则,梭口在 350° 以前就开始闭合,则由于梭口闭合得过早而影响片梭引纬的正常进行,反之,梭口在 30° 以后闭合,同样会使片梭在引纬时间内,由于梭口张开的差异而难于织制。同时,梭口闭合时间的迟早也影响经纱张力。经多次反复实践,该织物以稍迟的闭合时间为好;这不仅考虑该纱强力较低,同时也考虑该纱少粘连而确保开口清晰。具体参数如表4所示。

表4 梭口闭合时间工艺参数

机 型	纤维类别	经纱号数 (英支)	织物组织	梭口闭合时间 ($^{\circ}$)	允许限度 ($^{\circ}$)
PU型片梭	阻燃丙纶	14×2 (42/2)	小花纹组织	355~10	±5

此外,采用阻燃丙纶织制汽车用配套织品时,尤应注意该纱有较大的亲油性,极易沾染油污,且织物沾上油渍后,很难洗掉,故应十分关注,以防出现“油渍”等疵点。

还应提出的是,该纤维纱比重较轻,只有

0.9~0.91左右,仅为棉纤维的55%,故蓬松性也大。因此,纱的直径较其它纤维的同号纱为粗,缩率也稍大,织制时应密切注意其缩率变化。据实验,其经纱缩率约较其它棉型纤维增加

(下转第24页)

高纤维的结晶度及结晶完整性,对改善和提高尺寸稳定性至关重要。对聚酰胺纤维最大结晶速率温度为 150℃。

(二)时间

高聚物结晶过程和松弛过程都需要一定的时间,时间越长,结晶和松弛越充分。不同的纤维,由其分子结构所决定的松弛时间的长短是不一样的。对同一种纤维,松弛时间视温度而定,温度越高,松弛时间越短,反之亦然。在热定型机上,定型时间体现在毛毯运行速度和在机时间上。加热温度高时,可采用较快的速度。

(三)含湿率

聚酰胺纤维在干态和湿态条件下的定型效果有明显不同。在有水分参与的热定型中,水分能产生很大的增塑效应,即由于小分子水的存在,纤维大分子的运动变得更容易。可见,在相同的温度下,如果纤维含有一定的水分,将加速定型过程的进行,或者说含湿状态将有利于改善定型效果。这一点常被忽视。

(四)拉伸率

在热定型时,对毛毯进行一定的拉伸,有利于消除在底布插接过程产生的经纱张力不匀,

而且可以改善纤网的分布结构,增加纤维沿纵向的分布,这对提高毛毯拉伸强度和尺寸稳定性极为有利,拉伸率的大小也决定于毛毯的最终尺寸。但拉伸率过大,将会产生新的高弹形变,影响最终产品的尺寸稳定性。此外,张力的存在会对分子链再折叠过程产生阻碍作用,影响其结晶度的提高。张力越大,需要的定型温度也相应越高。

结 语

以上对毛毯热定型过程进行了理论上的定性分析。毛毯热定型是一个复杂的过程,尚需进行更深入的定量研究。总之,只有控制好定型工艺,才能稳定和提高毛毯性能和质量,降低次品率,提高经济效益。

参 考 资 料

- [1] 《纤维和织物的定型》
- [2] 《合成纤维生产工艺学》

(上接第 21 页)

百分之二左右,纬纱缩率约增加百分之一上下。故在织造时应结合具体实际而适当掌握。以免造成不必要的狭幅及欠码。

结 语

1. 该汽车用配套织物的经向采用 14×2 tex 的阻燃丙纶双股线;若采用 28 tex 的该纤维单纱时,则对上浆工艺必须予以密切注意,依据实践,以采用淀粉与聚乙烯醇 PVA 各半的混合浆为好,以达到渗透与被覆并重,使单纱内部与外部的蓬松纤维有较好地粘合度与较好被覆,抗拒在生产织造时摩擦起毛。同时,浆纱回潮不宜过高,以避免在生产过程中产生静电效

应而难于织制。

2. 该 PU 型片梭,规定织制较粗纱号、双股线、花式线时,应采用该机中两种不同重量片梭中的加重一种即 60 g 片梭。但经实践以采用较轻片梭即 40 g 重片梭为宜;这不仅可适合该纱比重轻而防止纬纱断头及纬向织疵,更可有利的防止纬纱缩率变化过大的缺陷。

参 考 资 料

- [1] 陈元甫,《织机工艺与设备》,纺织工业出版社,1984
- [2] 任青年,《家用织物生产手册》下册,纺织工业出版社,1989