

DOI: 10.13475/j.fzxb.20180502307

全成形毛衫腋下拼角编织工艺及性能

路丽莎, 蒋高明, 罗璇

(江南大学 教育部针织技术工程研究中心, 江苏 无锡 214122)

摘要 为进一步深入了解全成形毛衫的一体成形原理、更好地开发出满足不同人群需求的成形产品, 从单次移针、多次移针以及无移针 3 方面研究了拼角形成前袖身移针的编织工艺; 从无拼角连接、单拼角连接、双拼角连接以及三角形连接 4 方面研究了拼角形成的编织工艺。以 V 领平肩袖为例, 采用 2 合股纯羊毛纱对 4 种拼角类型的全成形毛衫进行编织以及对腋下部位的性能测试。结果表明: 无拼角连接的编织用时最少, 更适用于注重效率的编织; 双拼角连接的布面效果最好, 更适用于注重外观的毛衫编织; 三角形连接的拉伸性能最好, 更适用于注重强度的编织; 无拼角连接的透气性最好, 更适用于注重舒适性的编织。

关键词 全成形毛衫; 腋下拼角; 编织工艺; 拼角类型; 移针

中图分类号: TS 106.6 文献标志码: A

Knitting process and properties analysis of underarm stitching of fully-fashioned garment

LU Lisha, JIANG Gaoming, LUO Xuan

(Engineering Research Center for Knitting Technology, Ministry of Education, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu 214122, China)

Abstract In order to further understand the integral forming principle of fully-fashioned garment and develop products meeting the needs of different people, the knitting process of sleeve transfer before underarm stitching was studied from three aspects: single transfer, multiple transfer and non-transfer, and the ways of underarm stitching were studied in four ways: no multi-knitting, multi-knitting on sleeve, multi-knitting on sleeve & body and tri-knitting on sleeve & body. Taking the V-neck shoulder sleeve as an example, the fully-fashioned garments formed with four types of underarm stitching were knitted with 2 plied wool yarns, respectively, and their properties of underarm areas were tested. The results show that no multi-knitting takes the least time, and is more suitable for efficiency-oriented production. Multi-knitting on sleeve & body shows the best visual effect, and is more suitable for appearance-oriented production; tri-knitting on sleeve & body possesses the best tensile property, and is more suitable for strength-oriented production; and the breathability of no multi-knitting ranks first, and is more suitable for comfort-oriented production.

Keywords fully-fashioned garment; underarm stitching; knitting process; stitching type; transfer

全成形毛衫是由纱线直接成衣, 下机后通过简单的后整理就可以进行穿着^[1-2], 而腋下拼角是在腋下连接处加入的多织部分。全成形毛衫的开发需要借助四针床电脑横机实现, 目前国内外学者对全成形技术研究的内容较少^[3], 有研究对不同款式的全成形毛衫的整体编织以及一些主要部位的编织工

艺进行了研究, 但是未深入地研究某个局部部位的编织方法^[1-2]; 邱庄岩等^[3]结合服装结构研究了全成形毛衫的肩袖成形工艺, 但未实际编织进行验证。

本文以长袖毛衫为研究对象, 根据全成形技术的编织原理, 首先研究了腋下连接过程中, 袖身移针、袖身与衣身连接的不同编织方式, 接着在实际编

收稿日期: 2018-05-06 修回日期: 2018-08-19

基金项目: 国家自然科学基金项目(61772238); 江苏省产学研联合创新资金-前瞻性联合研究项目(BY2016022-09)

第一作者: 路丽莎(1989—), 女, 博士生。主要研究方向为全成形横编工艺研究与设计软件开发。

通信作者: 蒋高明(1962—), 男, 教授, 博士。主要研究方向为新型针织工艺与智能针织装备。E-mail: jgm@jiangnan.edu.cn。

织后对腋下部位进行了相关性能测试,旨在为人们选择穿着舒适、运动自如的毛衫和高效、高质量的生产提供参考。

1 腋下拼角概述

全成形毛衫的腋下连接是在上机编织过程中直接实现的,腋下的连接效果不仅会影响成品的布面效果,还会影响人体穿着的舒适性;因此,通常会在腋下连接后加入一些多织部分来加大腋下部位的松量,这些多织部分也被称为拼角。一般拼角可以加在衣身上,也可以加在袖身上,或者二者各加一半^[4]。图 1 示出无拼角和有拼角的示意图(阴影部分)。全成形毛衫在腋下拼角编织之前,先会将袖身向衣身靠近,因此,拼角的形成可以看作由 2 步完成:袖身移针及腋下连接。

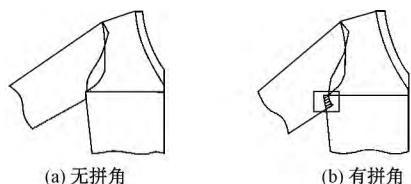


图 1 毛衫腋下拼角示意图

Fig.1 Sketch of sweaters' underarm stitching.

(a) No multi-knitting; (b) Multi-knitting

2 袖身移针方式

全成形毛衫在起底时通过 3 把纱嘴以 3 个筒状进行编织^[5-6],此时,袖身与衣身之间存在着一定数量的空针,当袖身与衣身在腋下连接时,需要通过移动袖身将二者间的空针去除。去除空针的方法一般有单次移针、多次移针与无移针 3 种。

2.1 单次移针

单次移针就是通过一次摇床将袖身与衣身的空针全部消除,编织工艺如图 2 所示(图中 BD、BU、FD、FU 分别代表后下针床、后上针床、前下针床、前上针床)。图可知,a 部分开始移针前,袖身与衣身的位置,左边线圈代表左袖身,右边线圈代表衣身(文中均以左袖和衣身进行说明)。b 部分开始移针时,袖身纱嘴和衣身纱嘴通过 S2 系统按后袖片、后身片、前袖片、前身片的顺序编织一行,S3 系统将衣身和袖身后下床的线圈翻到前上床,为摇床做准备(四针床电脑横机有 3 个系统,1 个编织系统 S2 和 2 个翻针系统 S1 和 S3)。当后针床上没有线圈时,针床向左移动(移动针数为空针数),当机头右移时,S3 系统将袖身前上床的线圈翻到后下床,当机头左

移时,S1 系统将袖身前下床线圈翻到后上床(部分)。当针床回到原位,机头向右运动时,S3 系统将后上床线圈翻到前下床,当机头再次右移时,S3 系统将衣身前上床线圈翻到后下床后完成空针的消除(d 部分)。

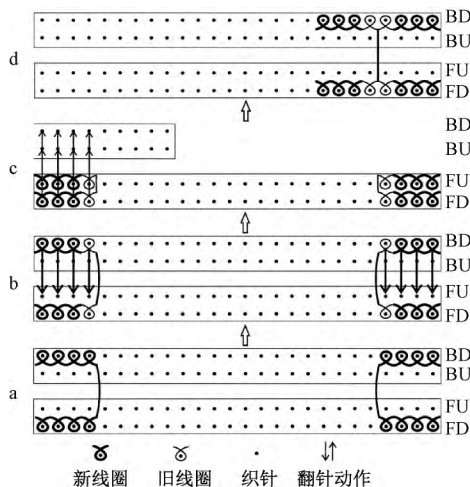


图 2 单次移针编织图

Fig.2 Knitting process of single transfer

由以上编织过程可知,采用单次移针消除空针时,针床只需移动 1 次,因此,编织效率比较高,移针过程也相对简单。但是在 c 过程中摇床时,要确保后针床上没有线圈,这是因为针床横移幅度较大,如果衣身线圈随后床移动会将线圈拉断。在实际编织中,左袖与右袖不能同时移针,要错开进行。

2.2 多次移针

多次移针是指袖身每编织一行向衣身移动 2 针,经过数行(一般为 4 行)编织后逐渐消除袖身与衣身之间的空针,编织工艺如图 3 所示。

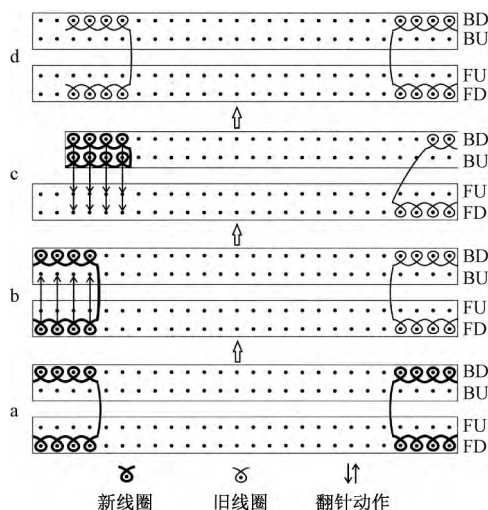


图 3 多次移针编织图

Fig.3 Knitting process of multiple transfer

由图 3 可知,a 部分为开始移针前,衣身与袖身

的位置; 开始移针时, 袖身先编织一行, 同时通过 S3 系统将袖身前下床的线圈翻到后上床, 为摇床做准备 (b 部分)。c 部分示出针床右移 2 针, 机头向右运动时, S1 系统将袖身后上床的线圈翻到前下床、S3 系统将后下床的线圈翻到前上床。d 部分示出针床回到原位, 在机头向右移动时, S1 系统将前上床的线圈翻回到后下床后就完成了袖身的一行编织移针。重复 b、c、d 步骤, 数行后就完成了所有的袖身移针。

由上述编织过程可知, 多次移针需要摇床数次才能完成, 与单次移针相比, 其编织效率比较低、用时比较长。但由于每次移针的幅度小, 移针过程相对稳定, 因而在针床横移过程中, 衣身线圈无需参与翻针过程。在实际编织中, 左袖与右袖可以同时进行移针。

2.3 无移针

无移针是指在编织的过程中通过袖身自身的放针将袖身与衣身之间的空针消除。由于袖身与衣身本身的加针量是有限的, 因此, 如果选择无移针方式, 在起底开始编织时, 袖身与衣身之间的空针数应设置的比上述 2 种方法少。

以上 3 种方式中, 移针效率最高的是单次移针, 其次是多次移针和无移针, 但是后 2 者编织过程的稳定性以及编织质量较前者要好。

3 腋下连接拼角类型

3.1 无拼角连接

无拼角连接是指袖身与衣身之间的空针消除后直接连接, 然后以一个筒状进行编织。无拼角连接可以选择单次移针、多次移针、无移针 3 种方式来消除空针。当选择单次移针时, 袖身与衣身连接时需要通过 3 步, 即衣身边缘交叉加固, 袖身与衣身重叠 (1~2 针) 以及连接处的 1×1 罗纹编织 (3~5 针)。如果选择多次移针, 只需后 2 步即可。以单次移针为例, 编织工艺如图 4 所示。a 部分为靠近袖身的衣身边缘前后床线圈互换位置, 达到交叉效果, 从而实现加固处理, 同时将衣身纱嘴绕过交叉线圈从右边带出。b 部分为通过翻针、摇床将袖身向衣身靠近并与衣身重叠两针 (衣身线圈在袖身线圈外面)。(c 部分) 在袖身与衣身的连接处进行 1×1 罗纹 (5 针) 加固编织, 同时非连接处也进行编织, 编织顺序如图 4 中标号所示。此过程注意袖身纱嘴在第 1 步编织后要先带到右边, 待衣身纱嘴第 2 步编织后, 穿过罗纹组织带到左边, 这样可以起到加固的作用, 将后袖部位线圈全部翻到前上床从线圈后面带出编织区域, 最后再将后袖线圈再翻回到后下床。

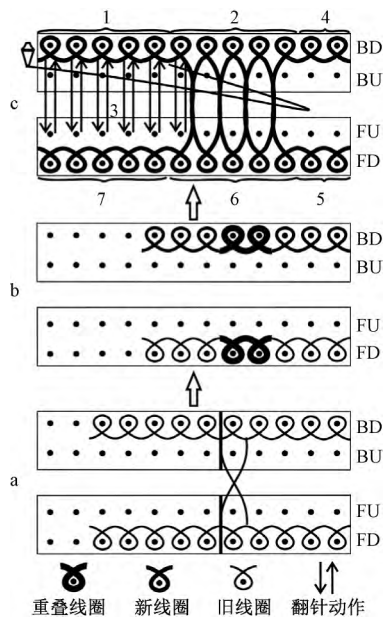
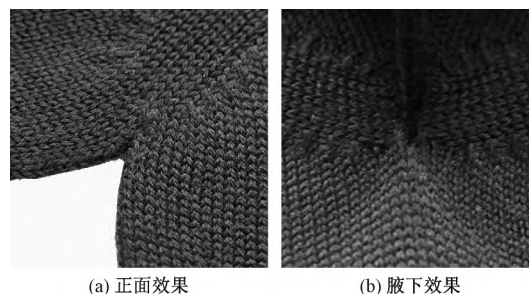


图 4 无拼角连接编织图

Fig.4 Knitting process of no multi-knitting

由以上编织可知, 无拼角连接主要就是将袖身与衣身线圈重叠后再在连接处进行 1×1 罗纹编织。腋下加固处理部分比较少, 而且没有多织部分, 因此, 松量较小, 运动限制比较大, 图 5 示出无拼角连接的实物图。



(a) 正面效果 (b) 腋下效果

图 5 无拼角连接实物图

Fig.5 Physical picture of no multi-knitting.

(a) Positive effect; (b) Underarm effect

3.2 单拼角连接

单拼角连接是指在腋下连接后, 袖身继续编织 (衣身不编织), 一段时间 (一般为 4 行) 后再进行一个筒状编织。在继续编织的过程中袖身会逐渐的往衣身靠近。对于单拼角连接来说, 袖子移针方式可以通过单次移针、多次移针以及无移针 3 种方法实现。单拼角连接的袖身移针及腋下连接工艺同无拼角连接一样, 袖身多织的编织工艺如图 6 所示。可知, 图 6 中为袖身多织的过程, 即先在袖身及连接处编织, 并将线圈 (新线圈和旧线圈) 翻到前上床, 接着后针床左移 1 针, 将新线圈翻回到后下床, 当针床回到原位时, 再将旧线圈翻到后下床, 与后下针床的线圈形成重叠线圈, 用同样的方法编织前片。每新

编织一行,袖身就会向衣身方向多编织一个线圈,数次之后就完成了袖身的多织。

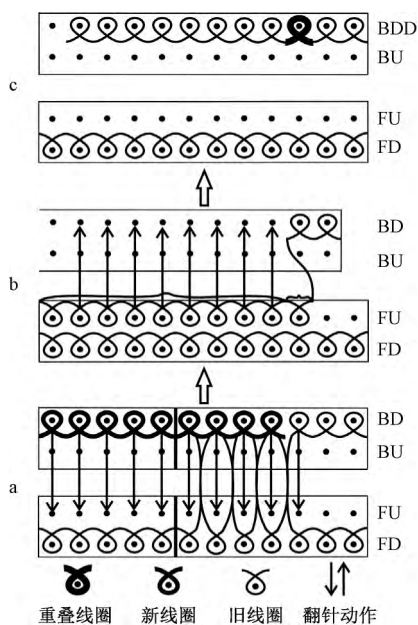


图 6 单拼角连接袖身多织编织图

Fig.6 Knitting process of multi-knitting on sleeve

由上述编织过程可知,袖身多织的工艺就是将袖身新编织的线圈通过翻针、摇床在边缘处与衣身重叠,为了保证拼角线圈位于衣身线圈外面,必须将旧线圈参与翻针。在实际编织中,为使编织的过程更加稳定,左右袖身多织部分要错开进行。图 7 示出单拼角连接的实物图,可以看出袖身多编织的这几行可达到类似于腋下平收的效果,这样编织出的毛衫穿着效果好。

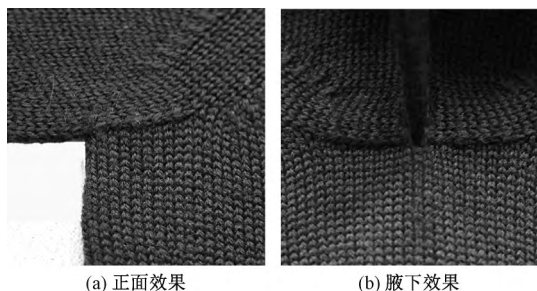


图 7 单拼角连接实物图

Fig.7 Physical picture of multi-knitting on sleeve.

(a) Positive effect; (b) Underarm effect

3.3 双拼角连接

双拼角连接就是在袖身与衣身之间的空针消除后,衣身与袖身继续编织一段时间后才进行一个筒状编织。双拼角连接的袖子移针方式有多次移针和无移针 2 种方法,编织工艺如图 8 所示。图中 a 部分为多次移针后,袖身与衣身的位置,与单次移针不同,袖身与衣身之间会留有一针空针。b 部分利用留出的这一空针对袖身的边缘作加固处理,按图中

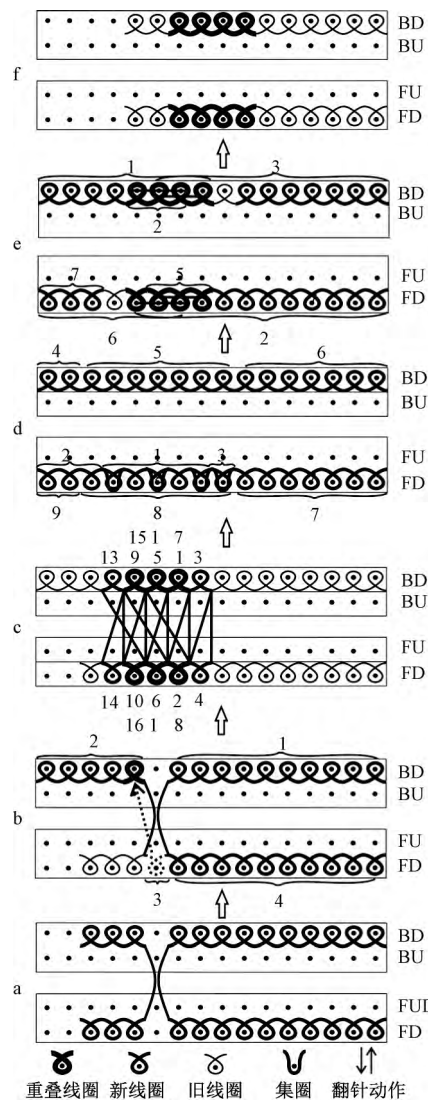


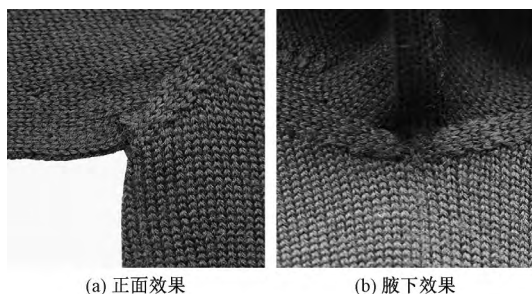
图 8 双拼角连接编织图

Fig.8 Knitting process of multi-knitting.

的标号进行编织,衣身纱嘴编织后身片后,通过袖身纱嘴编织后袖片及前下床的空针,并将空针处的线圈通过摇床翻到后下床与袖身后片边缘的线圈重叠,此时,将袖身纱嘴从左边带出,待针床回归原位后用衣身纱嘴编织前身片。c 部分为连接处前后线圈交叉编织的过程,编织顺序如图中标号所示。从编织结果来看,在连接的中间处会进行 2 次编织,这样就使得连接处更加牢固、结实。而且前后线圈间浮线的交叉,也会使连接处更牢固,比直接平针组织编织的要好。d 部分为交叉编织后将袖身纱嘴重新带入编织区域,在前床连接处进行隔针集圈编织,同时将衣身纱嘴带入在前袖处进行编织。当袖身纱嘴在标号中的第 3 步编织后带出编织区域,结束编织任务。然后,用衣身纱嘴按照 d 部分中的标号顺序进行编织。e 部分为袖身、拼角及衣身的行数编织比率(1:2:1),即袖身与衣身编织一行,拼角编织两行。在这个编织过程中连接处也并非简单的进行

平针编织,而是隔针带入浮线编织,这样编织的目的同样是为了加厚连接处,增加腋下部位的牢度。f 部分为通过翻针、摇床将袖身线圈往衣身处靠近并在连接处形成重叠线圈,重复编织该步骤就完成了双拼角的连接。

由以上编织可知,双拼角连接在 c 部分与图 e 部分都进行了加固编织,其中,加固体现在前后线圈形成了交叉浮线且在中间连接处进行了 2 次编织; e 部分是在连接处隔针带入浮线编织也在连接处进行了 2 次编织,这样编织的腋下部位比较厚实,避免了腋下部位容易产生破洞的缺陷。图 9 示出了双拼角连接的实物图。



(a) 正面效果 (b) 腋下效果

图 9 双拼角实物图

Fig.9 Physical picture of multi-knitting.

(a) Positive effect; (b) Underarm effect

3.4 三角形拼角连接

三角形拼角是指在袖身移针前,利用衣身的内部加针以及引返编织三角形的加宽部分,之后再利用单拼角连接的方法进行编织。三角形拼角的袖身移针方式有单次移针、多次移针 2 种。衣身内部加针、三角区域编织工艺如图 10 所示。图中 a~b 部分示出衣身通过分针编织向袖身方向进行内部加针的过程。分针编织的原理是将针钩内的旧线圈通过织针上升搁置在针杆上,空针钩取新线圈在下降时弯纱形成悬弧线圈,而针杆上升将旧线圈“递”给对面的织针,悬弧线圈在针芯下降时会重新闭合在针钩内形成新线圈^[7-8]。将悬弧线圈形成的新线圈通过翻针、摇床移到邻近的织针上就实现了分针加针。图中 b~d 部分示出在加针的同时衣身部分线圈通过翻针、摇床向右移动形成三角区域,翻针线圈就是三角区域的边缘,左边会留出 1 针空针,右边会形成 1 针重叠线圈。重复该过程,一直到袖身开始移针,但是每次参与翻针的线圈需向右移 1 针、数目不变,在这个过程中袖身也在编织。图中 e 部分示出重复上述 4 步之后,衣身的编织状态。图 10 中 e~h 部分示出袖身停止编织后,衣身继续通过分针编织向袖身方向加针的同时,也在袖身反方向做减针编织。重复上述编织动作几次,就完成了三角区域的编织。之后,袖身移针、袖身

与衣身的连接方法同单拼角相同。

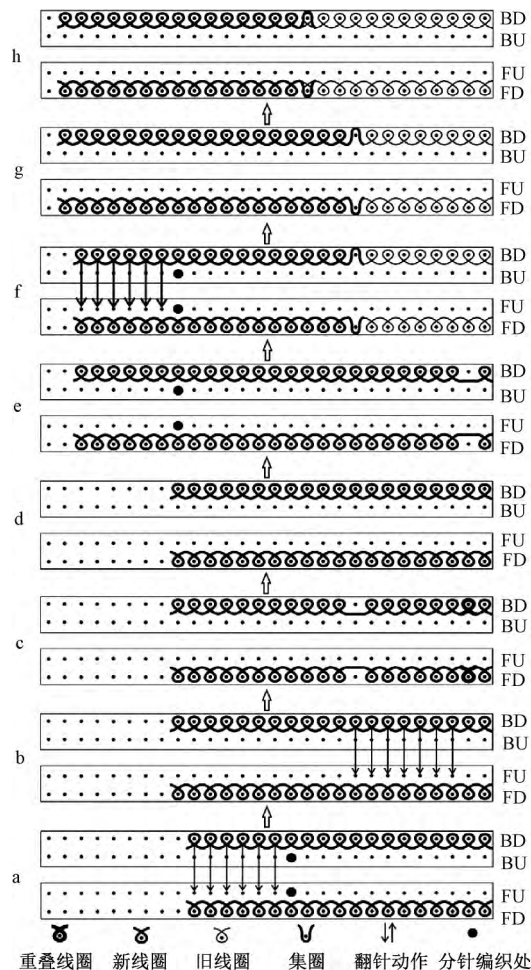
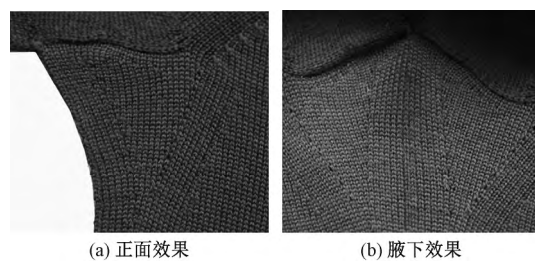


图 10 三角区域编织图

Fig.10 Knitting process of tri-knitting

由以上编织可知,三角形拼角的编织步骤比较多,主要是通过分针编织在衣身处形成三角区域。图 11 示出了三角形连接的实物图,由于腋下形成了三角区域,因此,松量比较大,活动比较方便。



(a) 正面效果 (b) 腋下效果

图 11 三角形连接实物图

Fig.11 Physical picture of tri-knitting.

(a) Positive effect; (b) Underarm effect

3.5 编织效率对比分析

采用相同款式、相同材料、相同速度(0.5 m/s)以及相同的袖身移针方式(多次移针)对 4 种拼角类型的毛衫进行编织,其编织行数、编织时间如表 1 所示。

表 1 4 种拼角编织行数及时间
Tab.1 Knitting lines and time of four underarm stitching

织物名称	编织行数	编织时间/min
无拼角连接	3 216	68. 40
单拼角连接	3 334	69. 41
双拼角连接	3 306	69. 28
三角形连接	3 524	70. 20

从表 1 可以看出, 4 种拼角的单件成品编织时间相差不大, 编织行数与编织时间成正比, 其中, 无拼角连接的编织行数及用时最少, 其次是双拼角连接、单拼角连接以及三角形连接。因此, 对于小批量生产, 可以着重考虑成品质量, 但是对于大批量生产, 还是要根据成品质量以及编织效率来综合考虑。

4 性能分析

腋下作为人体的一个关键部位, 对于全成形毛衫来说, 其连接效果会直接影响成品的外观、成品的质量以及上肢运动的舒适性。以下就这 3 个方面对上述 4 种拼角类型的性能进行分析。

4.1 外观分析

从图 4、6、8、10 的编织过程及图 5、7、9、11 中的实物图可得出: 对于无拼角连接, 当毛衫处于平面状态时, 腋下部位比较平整, 当处于着装状态时, 由于腋下部位没有多织部分, 平整性较差, 而且对人体运动的限制性也比较大; 对于单拼角连接, 拼角加在袖身上, 增加了腋下松量, 但与双拼角连接相比, 由于衣身没有拼角, 平面效果与着装效果都不如双拼角连接; 对于三角形拼角连接, 尽管腋下三角区域的松量很大, 但是外观效果显然不是很精致。

4.2 拉伸性能

拉伸性能属于织物的力学性能, 是指织物由于外力的作用而产生的变形^[9-10]。测试织物拉伸性能有 2 种方法: 定伸长即将织物拉伸到一定长度时所需的负荷(如果是拉伸到断裂时所需的力就是断裂强力); 定负荷即用一定的力对织物进行拉伸时, 织物变化的伸长值。为保证织物的完整性, 本次实验通过定伸长方法测试, 采用 HD026 N+型电子织物强力仪, 在相同条件下将 4 种织物腋下部位伸长 2 mm 时的负荷如表 2 所示。

从表中可以看出, 4 种组织在伸长相同长度时, 无拼角连接所需拉力最小, 其次是单拼角、双拼角、三角形拼角连接。所以拉伸性能最好的是三角形拼角, 其次是双拼角、单拼角、无拼角连接。这也就验证了织物的拉伸性能与编织工艺紧密相连, 无拼角的连接方式最简单, 且没有加固处理, 所以拉伸性能

表 2 4 种拼角的拉伸负荷

Tab.2 Tensile load of four underarm stitching

织物名称	伸长/mm	负荷/N
无拼角连接	2	4. 9
单拼角连接	2	5. 7
双拼角连接	2	7. 7
三角形连接	2	10. 6

最差; 单拼角连接与双拼角连接由于腋下都加入了多织部分, 受力的区域也相应增大了, 但是由于双拼角比单拼角增加了加固工艺, 因此拉伸性能优于单拼角; 对于三角形连接来说, 虽然没有加固编织, 但是三角区域比较大, 受力的面积也比较大, 加之三角形区域的稳定性比较好, 因此拉伸性能最好。

4.3 透气性能

透气性属于织物舒适性能中的一种, 是指气体透过织物的性能^[10]。一件成品毛衫不仅要有优良的外观、质量, 还应有良好的舒适性, 而透气性与服装的舒适性关系十分密切。选用 YG461E-III 型全自动透气量仪, 在测试压差为 100 Pa、测试面积为 20 cm² 的条件下进行实验。为保证测试数据的准确性, 每种织物进行 10 次测试, 取其平均值作为参考值, 得出无拼角、单拼、双拼角、三角形连接的透气性分别为 1 776、1 711、1 531、1 501 mm/s。可见, 无拼角连接的透气性能最好, 依次是单拼角、双拼角以及三角形连接。其中, 无拼角连接与单拼角连接的透气性相近, 而双拼角连接与三角形连接的透气性相近, 这也就说明加固编织与编织区域都会影响织物的透气性。另外, 结合表 2 可知, 织物的透气性与拉伸性能成反比, 拉伸性能好的透气性反而差, 反之亦然。

5 结 论

本文依据全成形技术的编织原理, 研究了全成形毛衫编织过程中腋下连接的编织工艺, 并对 4 种连接方式下的腋下部位进行了相关的性能分析, 得出如下结论。

1) 在袖身与衣身连接前, 袖身的单次移针效率优于多次移针以及无移针, 但编织稳定性不及另外 2 种。而对于 4 种拼角类型而言, 其编织过程与编织效率紧密相关, 编织过程简单的编织效率较高, 反之亦然。

2) 在实际编织的 4 种拼角类型的全成形毛衫中, 腋下多织部分会直接影响服装的平面效果与着装效果, 不加多织部分, 服装平面效果的平整性较好, 而着装效果较差, 但是过多的多织部分, 也会影响服装整体外观的精致性。另外, 腋下部位

的编织工艺和面积与拉伸性能和透气性能也存在着直接的关系,对于有加固编织或者受力面积较大的腋下部位的拉伸性能较好,而透气性反而较差。在实际生产中,可以根据特定的需要来选择具体的编织方法。

虽然目前全成形技术还没有全面普及,但是在可预见的未来全成形技术一定是羊毛衫市场化的发展方向。本文研究内容不仅可为深入理解全成形技术的编织原理提供思路,也可为不同的消费者需求以及企业生产提供参考。

FZXB

参考文献:

- [1] 王敏,丛洪莲,蒋高明,等.四针床电脑横机的全成形工艺[J].纺织学报,2017,38(4):61-67.
WANG Min, CONG Honglian, JIANG Gaoming, et al. Whole garment knitting process on four-bed computerized flat knitting machine [J]. Journal of Textile Research, 2017, 38(4): 61-67.
- [2] 彭佳佳,蒋高明,丛洪莲,等.全成形毛衫的结构与编织原理[J].纺织学报,2017,38(11):48-55.
PENG Jiajia, JIANG Gaoming, CONG Honglian, et al. Structure and knitting principle of whole garment [J]. Journal of Textile Research, 2017, 38(11): 48-55.
- [3] 邱庄岩,吴志明,蒋高明.全成形毛衫衣袖成形工艺[J].纺织学报,2018,39(3):56-60.
QIU Zhuangyan, WU Zhiming, JIANG Gaoming. Forming process of shoulder and sleeves of whole garment [J]. Journal of Textile Research, 2018, 39(3): 56-60.
- [4] 刘东.连肩袖腋下拼角的制作原理[J].江苏纺织,2007(9):52-55.
LIU Dong. The manufacture principle of underarm stitching of arm-sleeve [J]. Jiangsu Textile, 2007(9): 52-55.
- [5] 祝细.电脑横机织可穿针织服装的编织工艺及其性能研究[D].天津:天津工业大学,2011:5-6.
ZHU Xi. Research of the knitting process and performance for knit&wear clothes on the domestic computerized flat knitting [D]. Tianjin: Tianjin Polytechnic University, 2011: 5-6.
- [6] MAHBUB R, WANG L, ARNOLD L. Design of knitted three-dimensional seamless female body armour vests [J]. International Journal of Fashion Design, Technology and Education, 2014, 7(3): 198-207.
- [7] UNDERWOOD J. The design of 3D shape knitted performs [D]. Australian: RMIT University, 2009: 17-20.
- [8] 卢致文.横编针织物CAD系统研究与实现[D].无锡:江南大学,2016:18-19.
LU Zhiwen. Investigation and realization of computer aided design system for flat-knitted fabric [D]. Wuxi: Jiangnan University, 2016: 18-19.
- [9] 于伟东.纺织材料学[M].北京:中国纺织出版社,2014:99-106.
YU Weidong. Textile Materials [M]. Beijing: China Textile & Apparel Press, 2014: 99-106.
- [10] 王革辉.服装材料学[M].北京:中国纺织出版社,2009:8-10,82-86.
WANG Gehui. Fabric for fashion design [M]. Beijing: China Textile & Apparel Press, 2009: 8-10, 82-86.