





Y1772967

学位论文的主要创新点

- 一、 分析了在电脑横机上用双孔导纱器编织添纱织物时面纱和地纱的垫纱运动规律，得出了垫纱横角和垫纱纵角的关系式及其对添纱织物编织的影响。
- 二、 分析了电脑横机上用双导纱器编织添纱织物的方法，并利用数学分析的方法对该编织过程进行了探讨，建立了电脑横机上双导纱器编织添纱织物的垫纱理论，并通过实进行了验证分析。
- 三、 探讨了各因素对电脑横机添纱织物编织的影响，得出了一些有价值的结论。

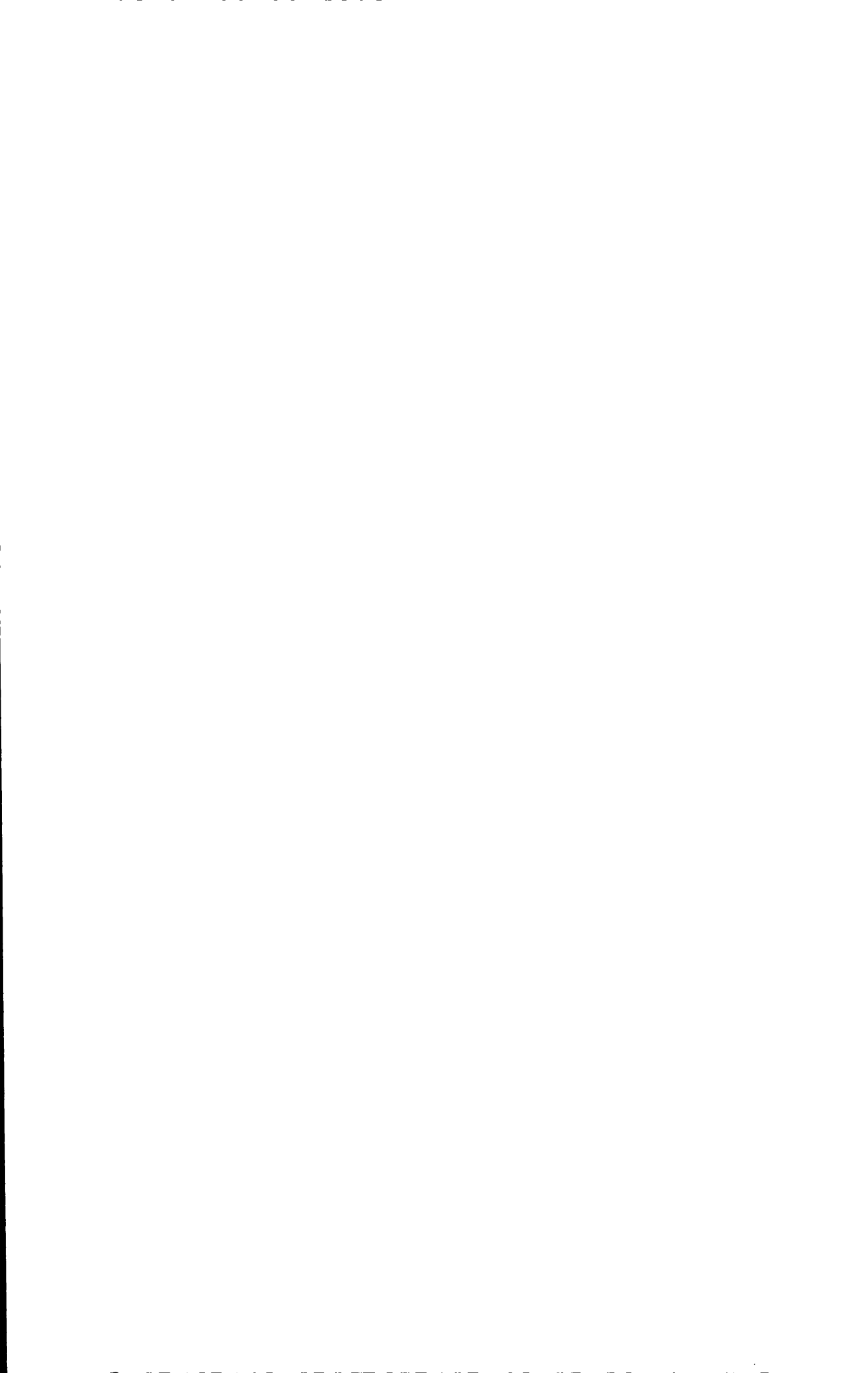


摘要

电脑横机生产添纱织物一直是针织产品开发的一个重要方面,也是近年来针织行业研究的一个重要内容。生产出合格的电脑横机添纱织物是业界和消费者所追求的目标,它不仅在民用领域有着重要意义,对于军用和其他一些特殊的服用领域也有重要意义。

横机添纱织物由于其结构特点,在很多方面有着明显的优势,它代表了电脑横机新产品开发的一个方向。论文从电脑横机生产添纱织物的原理、编织工艺、生产条件等方面分析了电脑横机添纱织物的特点。探讨了双孔导纱器编织添纱织物的垫纱运动规律,得出了在电脑横机上编织添纱组织时垫纱横角和垫纱纵角的关系式,得出了:(1)地纱和面纱的垫纱横角和纵角和导纱器安装的高度有关,和针床的夹角有关,还和机器的针距有关。(2)地纱和面纱的垫纱纵、横角是不同的,其差异主要取决于导纱器的形状,也就是地纱和面纱导纱孔的高低和横向差。(3)地纱和面纱的断面轨迹的横向距离 ϵ 取决于导纱器的安装高度、针床夹角和机器的针距,纵向距离 η 除受以上因素的影响外还和弯纱角有关。探讨了采用两个导纱器进行编织的优点,建立了相应的垫纱运动规律。通过大量试验,从编织原料、纱线张力、垫纱角度和导纱器与布边的距离等多等方面探讨了影响电脑横机添纱织物编织的因素,着重分析了电脑横机上导纱器对编织效果的影响,形成系统的编织工艺。对双导纱器编织电脑添纱织物进行了探索,完成了部分技术改造。并利用数学分析的方法对编织工艺进行了分析,利用科学的方法对试验数据进行鉴别、修订、预测,减少误差的影响。保证试验数据的客观性和准确性。用对比试验,探讨了减少织物跳纱出现的方法,提出了减少疵点,保证生产的有效工艺参数。探讨了各个因素对织物疵点出现的影响,得出了一些有价值的结论。

关键词: 针织、电脑横机, 添纱织物, 导纱器, 针织编织

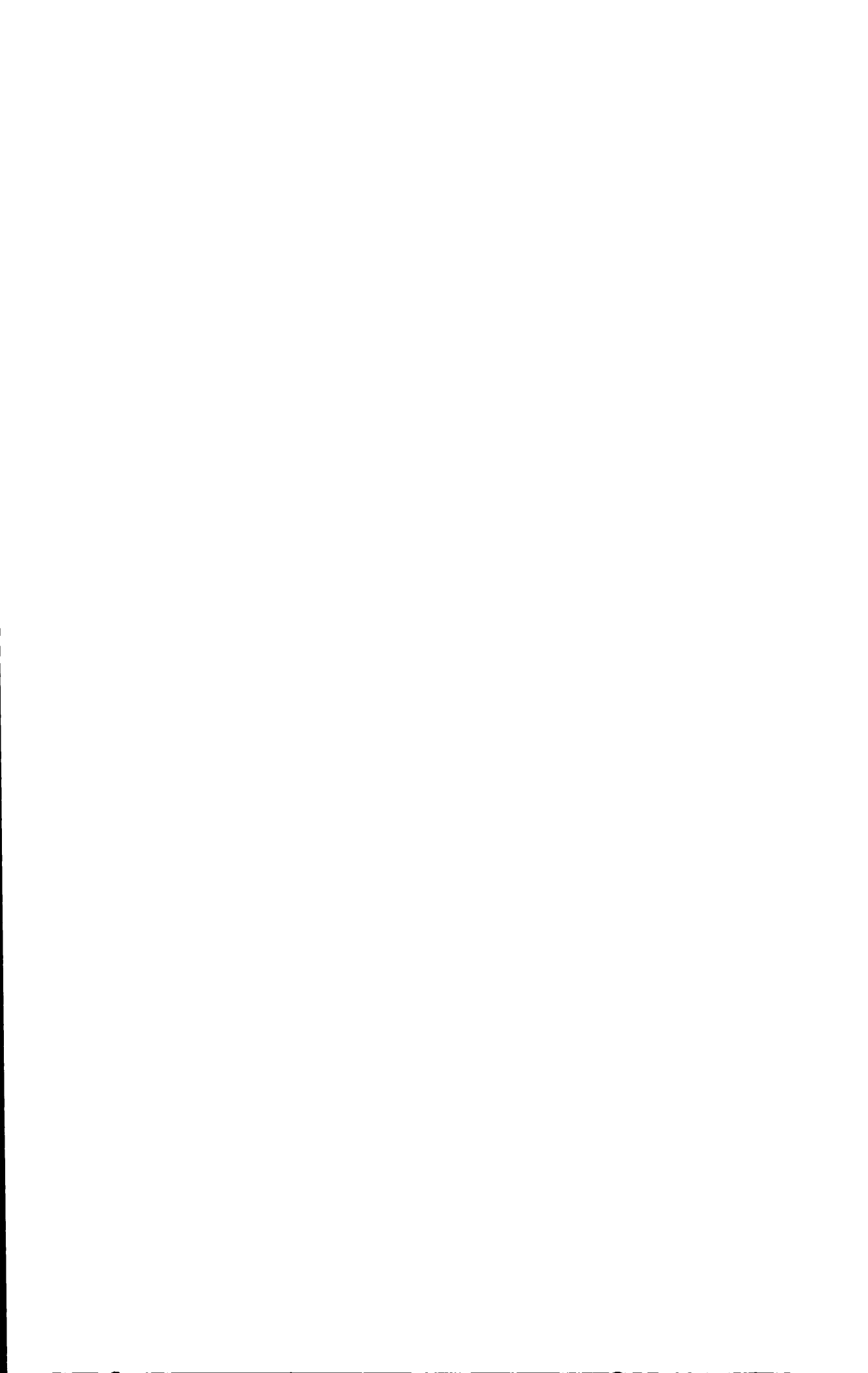


Abstract

The production of plated fabrics by using computerized flat knitting machines is not only an important aspect of the development of knitted products, but also a major content of knitting research. The plated products can be used as apparels, inner decorations, and in the fields of civil engineering, military, space, etc. To knit qualified plated fabrics is an aim which knitting industries and customers have been pursuing.

The plated fabrics knitted with flat knitting machines have many advantages due to their structural features. In this study, the principle, technology and working conditions for plating process on the computerized flat knitting machine was studied and the resultant plated fabrics were analyzed. The factors which have influences on the twin-feeder were listed and investigated. We find ,(1)horizontal and vertical angle of the ground yarn and veil yarn is related not only to the altitude of feeder and included angle of needle bed but also to the needle pitch of machine.(2)horizontal and vertical angle is difference from the ground yarn and veil yarn for the fashion of feeder, that points to the difference of the horizontal and vertical .(3) horizontal length ϵ is related to the hight of feeder , angle of needle bed and the needle pitch of machine, the veilcal length η is related not only to that above factor but to the angle of the kinking .the advantage of the twin-feeder is discussed ,and find the law of the feeding . After evaluating the influences of the feeder on plating effect, the traditional feeders and yarn-supply methods were modified. A twin-feeder method was used for producing plated fabrics and its principle and technique was investigated. Based on analysis results, a serial of optimal parameters were found out. Apart from experimental investigation, knitting technology was also analyzed by using mathematical methods. Several equations were established for examination and forecasting. Comparison experiments were carried out for verification. The results indicate that the theoretical analysis are feasible and can be used as guidance for further decreasing the yarn-turning points, defects and increasing productivity.

Keywords: knitted, computerized flat knitting machine, knitted plated fabric, feeder, knitting



目录

第一章 绪论	1
1.1 添纱组织的概念	1
1.2 电脑横机添纱组织及添纱组织的应用	1
1.3 纬编添纱组织编织理论的发展和工艺研究现状	2
1.3.1 国外添纱理论的发展情况	2
1.3.2 国内外圆机添纱编织工艺理论的发展	3
1.3.3 横机添纱编织工艺理论的发展	6
1.4 本课题研究的目的是意义和方法	6
第二章 添纱组织编织过程及工艺理论	9
2.1 添纱组织的编织条件	9
2.2 添纱组织的编织机件及对编织影响	10
2.2.1 织针的影响	10
2.2.2 导纱器的影响	10
2.2.3 电脑横机上的其它机件	12
2.3 添纱组织的编织成圈过程	12
2.4 添纱组织的垫纱纵角、垫纱横角及纱线的断面轨迹	12
2.5 添纱编织遇到的问题	13
2.5.1 翻丝, 横条和缺垫	13
2.6.2 影响添纱效果的因素	14
第三章 电脑横机上使用传统导纱器的垫纱情况分析	17
3.1 电脑横机添纱编织的基本原理	17
3.2 电脑横机添纱导纱器的研究及结构分析	19
3.2.1 传统导纱梭上垫纱横角和垫纱纵角分析	19
3.2.2 传统导纱器纱线断面轨迹分析	20
3.3 小结	22
3.4 结果及分析	23
3.4.1 采用第一组合的分析	23
3.4.2 采用第二组合的分析	24
3.5 导纱器地纱月牙槽和机头到布边距离分析	27
3.6 传统导纱器的改造	29

3.7 传统导纱器的缺点分析.....	30
第四章 使用两把导纱器在电脑横机上编织添纱织物	31
4.1 使用两把导纱器在电脑横机上编织添纱组织存在的问题.....	31
4.2 使用两把导纱器编织分析.....	32
4.3 两个导纱器进行编织的改造	33
4.3.1 电脑横机导纱器运动原理	33
4.3.2 改造原理	33
4.4 两个导纱器垫纱情况分析	34
4.4.1 两个导纱器从右向左运动时垫纱分析.....	34
4.4.2 两个导纱器从左向右运动时垫纱分析.....	36
4.5 两个导纱器另一种导纱情况分析.....	37
4.5.1 两个导纱器从右向左运动时垫纱分析.....	37
4.5.2 两个导纱器从左向右运动时垫纱分析.....	38
4.6 试验结果.....	39
4.7 结论.....	40
第五章 电脑横机上各因素对添纱效果的影响分析	41
5.1 实验准备.....	41
5.1.1 实验材料与设备.....	41
5.1.2 跳纱测试方式.....	42
5.2 传统导纱器上实验添纱织物.....	42
5.3 各种因素对添纱效果的影响.....	43
5.3.1 纱线的粗细对跳纱的影响	43
5.3.2 线圈长度对添纱效果的影响.....	44
5.3.3 喂纱张力对添纱效果的影响.....	44
5.4 两个导纱器上实验添纱织物.....	45
5.4.1 纱线的粗细对跳纱的影响	46
5.4.2 喂纱张力对添纱效果的影响.....	47
5.5 添纱编织布边情况.....	47
5.6 添纱组织布边效果分析.....	48
5.6.1 因素分析.....	48
5.6.2 解决方法.....	49
第六章 结 论	51
6.1 主要结论.....	51
6.1.1 理论分析总结.....	51

6.1.2 实验研究总结.....	52
6.2 不足与展望.....	52
6.2.1 本论文的不足.....	52
6.2.2 展望.....	53
参考文献	55
发表论文和参加科研情况说明	59
致 谢	61



第一章 绪论

1.1 添纱组织的概念

添纱组织是指针织物的一部分线圈或者全部线圈由两根或者两根以上纱线形成的组织，要求按照组织的要求来配置纱线。一般情况下，添纱组织可分为素色添纱组织和花色添纱组织两大类^{【13-17】}。

在素色添纱组织中，面纱和地纱形成的线圈分别处于织物的正反两面，以改善针织物的服用性能。不同的纱线在不同的织物表面，使织物两面的性能不同。同时还有其它的效果。如增大单位的克重，加固织物等。花色添纱组织可分变换添纱、架空添纱和绣花添纱等。在变换添纱组织中，所有线圈都由两根纱线组成，它们传统的叫法还是被叫做面纱和地纱。但实际上面纱有时处于地纱之上，有时处于地纱之下，一根纱线可以在织物的两个面上都出现。这样就能形成花纹。在架空添纱组织中，大部分线圈由两根纱线形成，它们形成了织物的主体部分，而一部分线圈则由一根纱线形成，另一根纱线以浮线处于针织物的反面，这样由一根纱线形成的线圈，和其他的双纱形成的线圈出现了明显的不同，形成了空隙，当两根纱线粗细悬殊时，就会呈现出网孔效果。在绣花添纱组织中，它的特点是基本上由地纱组成线圈，只在那些需要形成花纹的地方，面纱才参与进来，在针钩上一一起垫入，与地纱共同形成线圈，从而得到绣花效果。其花型可以不同，效果多样^{【1-7】}。

当采用两根不同的纱线进行编织时，要考虑很多方面。也是添纱组织被应用最多的地方。如果采用不同捻向的纱线进行编织时，可以改善纬编针织物线圈歪斜的现象，又可以使针织物厚薄均匀。

1.2 电脑横机添纱组织及添纱组织的应用

按照使用的导纱嘴的不同，电脑横机上添纱织物可从多方面进行研究，但是经仔细查阅，公开报道的很少。由于圆机上添纱织物研究的多，人们主要还是集中在圆机上。由于圆机和横机的不同，要求人们重新研究横机上添纱织物的理论。不能直接照搬圆机的添纱理论。

电脑横机添纱组织的应用很广泛。由于电脑横机的先进性，电脑横机已经广

泛应用于各个领域。这其中, 添纱组织具有自己的特殊性能, 这决定了它可应用在不同的领域。(1) 正反面不同的产品, 如丝盖棉类; (2) 生产不同的花纹; (3) 可消除布面的歪斜; (4) 加固产品, 增加克重; (5) 功能性产品; 如导湿快干; 三防产品 (包括防水、防油、防污染); 防紫外线产品等等^[18-21]。

人们对添纱组织及添纱技术的研究目前还集中在圆机上, 虽然在电脑横机上生产了一些添纱织物, 但对横机添纱理论的研究尚属空白, 由于横机和圆机在机构和编织方法上有许多不同, 因此不能简单地照搬圆机的添纱理论。

在电脑横机上生产添纱组织也在生产中不断出现, 主要集中在电脑横机上生产弹性添纱组织, 用不同的原料配合弹性氨纶来生产不同的产品。另外一些厂家和研究人员也在研究使用类似于圆机“涤盖棉”的圆机添纱织物。这种产品对于未来产品的发展起到了先导的作用。随着人们生活水平的提高, 更需要高档的产品来装饰生活。电脑横机添纱应该说具有很大的发展前景。

1.3 纬编添纱组织编织理论的发展和工艺研究现状

1.3.1 国外添纱理论的发展情况

添纱的理论研究来源于针织线圈的理论研究, 最早见诸于上世纪的四十年代, Peirce、Leaf、Mundan、Nutting^[8-11]等分别发表了一些关于纬平针织物线圈结构的文章。最早研究添纱理论的是八十年代, M. D. DeAaruj^[12]和 G. W. Smith^[9]在研究针织物的螺旋角时, 从理论上分析了添纱对织物螺旋角的影响, 并得出了添纱编织是生产无螺旋角织物的有效方法这样一个结论。这一点一直存在着很大的争议, 并且在实践中未能得到强有力的证明。

添纱理论的研究是和研究如何减少跳纱一起进行的, 它是添纱生产的重中之重, 研究添纱理论不得不研究减少跳纱, 那么是什么造成了添纱织造过程中跳纱的出现呢? 实践证明, 各种因素都对疵点的出现有影响, 其影响的程度不同。Wiedmaier、G. Buhler^[6]认为: 圆纬机上添纱编织的可靠性受所使用的纱线、成圈机件和针织物结构的影响。首先, 各种纱线的特性对添纱编织的效果影响很大, 为使添纱编织无疵点, 面纱应具有较大截面, 尽可能减少面纱的粗、细节和接头, 另外, 纱线的机械性能 (拉伸性能、断裂功、摩擦系数、纱线结构) 对添纱也有影响; 第二, 给纱过程中, 消极式给纱的各项措施均不能有效地获得均匀的添纱效果, 而采用比较先进的储存式给纱装置, 可大大地改善添纱可靠性。无疵点添纱要求面纱和地纱具有稳定的线圈长度, 这只能通过积极式喂纱系统来实现。良好

的添纱效应是面纱完全覆盖地纱，面纱截面应大于地纱，两者之比约为 1.4:1。第三，两位学者在探讨导纱器对圆筒形添纱针织物的影响时认为：机器的零件、操作、几何结构、安置和状态对实现高质量添纱相当重要^[7]。W. Schmidthkrens^[13]从理论上分析了大圆机上生产花色添纱单面组织的可能性。他认为除了纱线因素外，机器条件起着重要作用^[13]。在初始阶段，人们普遍认为，给纱时面纱和地纱应靠近织针，但沿垂直方向应保持尽可能大的距离，且地纱尽可能靠近针钩，面纱尽可能靠近握持平面。给纱张力应尽量相同，面纱略小于地纱，牵拉张力宜小些。以上都是人们对添纱比较粗略的研究，因此对于实践的指导意义并不是很大，人们在实践过程中采用怎样的方式还是根据生产的不同条件来进行的。

1.3.2 国内外圆机添纱编织工艺理论的发展

在添纱组织编织过程中，导纱器上地、面纱导纱孔的位置和导纱器相对于针筒的安装位置十分关键，它将直接影响添纱织物地、面纱纱线的配置及添纱质量和效果的好坏。在添纱编织过程中始终贯穿着这样一个问题：地纱与面纱应作如何配置，才能最后保证地、面纱线圈分居于织物的工艺反面及工艺正面？由于纬编针织机械有圆机、横机之分，而圆机又有筒径大小之分，加之目前实际生产过程中使用的添纱导纱器结构形状和尺寸大小变化多样，有关纬编添纱组织垫纱工艺说法不一。

(1) 早期的添纱工艺理论

首先是编织喂纱时的配置，其编织过程的特定配置如图 1-1 所示，垫纱时面纱 1 低而贴近针壁，地纱 2 高而远离针杆，随针头下降到握持平面，纱线双双抵达针钩内点的两旁，达成地纱靠近针钩、面纱贴近针背的添纱配置。其次，在弯纱成圈的过程中，不仅地、面纱线圈的圈弧在针钩的握持中保持已有的正确配置，而且新形成的沉降弧在沉降片片颖上也应有着地纱近片喉的正确排列。在退圈和脱圈的过程中，地纱线圈始终排列在面纱线圈的上面，在地、面纱进入织物时，地纱线圈显露在织物的反面，面纱线圈充满整个织物的正面，如图 1-2 所示。

总之，在编织过程中，纱线水平配置时，地纱在上，面纱在下。纱线垂直配置时，地纱在前（近针钩），面纱在后（近针背），这就是传统添纱理论中的“理想编织过程”。

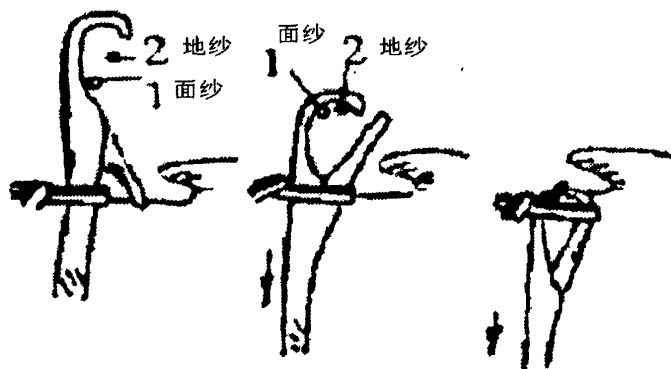


图 1—1 添纱织物编织过程图【22】

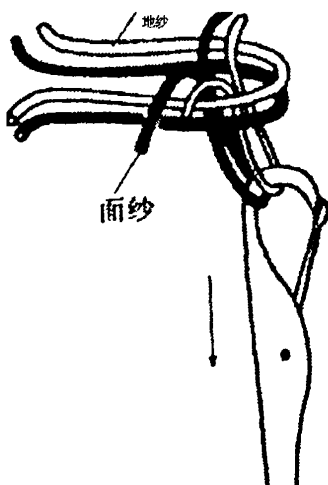


图 1—2 地纱和面纱在针钩中的配置图【17】

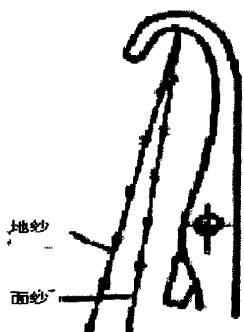
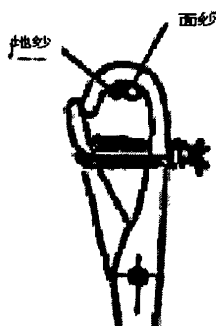
编织工艺的要求一般就是要面纱的喂纱张力大于地纱，面纱的垫纱纵角和垫纱横角小于地纱，即后来称之为“一大二小”（以面纱为准）的传统添纱工艺理论模型。

(2) 圆机添纱编织理论的发展

孙锋^{【18-21】}对德国德乐公司 S296 型四针道大筒径单面圆纬机的纱线断面轨迹进行了数理分析，所谓断面轨迹也就是指纱线在编织过程中的静态图，它是相对于针钩的内点求得的，特别是指喂纱开始时^{【11-14】}。孙锋指出它近似为一条直线，但并不是一条直线。并得出以下结论：大、小筒径单面圆纬机垫纱时的纱线断面轨迹的形状是不同的；小筒径单面圆纬机，它的每一成圈系统所占据针筒圆心角大于 5° ，垫纱时的纱线断面轨迹为螺旋线；但每一成圈系统所占据针筒圆心角等于或小于 5° 的大筒径单面圆纬机，垫纱时的纱线断面轨迹近似为直线，而不是直线。

孙锋根据大筒径单面圆纬机的纱线断面轨迹和成圈特征，获得了与传统理论不同的大筒径单面圆纬机添纱编织理论和方法。不同于原来的喂纱安排，根据带纱时

纱线以直线状进入针钩内点，有时闭口向上翻转的针舌也会碰撞纱线，这样的成圈特征，导致在大筒径单面纬编添纱编织时，在每一成圈系统处，安排面纱的纱线断面轨迹接近针背，但高于地纱，并且使纱线进入针钩内点前的各枚织针处的地纱位置较面纱为低，如图 1-3 所示。

图 1-3 纱线断面轨迹图^[4]图 1-4 纱线在针内的配置^[4]

由于面纱的纱线断面轨迹接近针背，因此进入针钩内点的面纱和地纱以图 1-4 所示的方式配置，即面纱接近针背，地纱远离针背，在下一成圈过程中，退圈时，地纱在上，面纱在下，它们一起在织针上下移，以后始终保持这种配置关系，脱圈后，纱线出现在不同的工艺面上，就能获得面纱和地纱分别位于正反面的双面效应。然后得出了以下结论：(1)传统的单面纬编添纱理论仅适合于小筒径情况编织；纱线的高低可变；(2)在大筒径单面纬编针织机上，纱线断面轨迹近似为直线；同样安排面纱的断面轨迹接近针背，面纱较高，有悖于传统；(3)大筒径单面纬编添纱编织时，提出新的“一大二小”编织工艺，即垫纱纵角，面纱应大于地纱（面纱高）；垫纱横角，面纱应小于地纱；喂纱张力，面纱应小于地纱。

孙锋最后得出结论，传统的理论和方法只适用于小筒径织机（袜机等），在单面针织大圆机上，采用第一种方法还是采用第二种方法，不完全相同，应根据织机大、小筒径，织机的条件来进行单面纬编添纱编织。

葛曙宏^[22]通过在小筒径袜机上进行“涤盖棉”织物编织，详细分析了不同喂纱条件与地、面纱在针钩内不同的配置关系，分析了跳纱的种类及产生的原因和过程，并实验探讨了添纱过程中多种因素对添纱线圈地、面纱配置的影响规律，得出了地、面纱纱线性质和导纱器结构位置是影响添纱效果的最主要因素，他通过实验发现，“一大二小”工艺既不能使地、面纱在针钩中达成完全正向配置，也不能避免布面产生较严重的跳纱；他提出了即使地、面纱在喂入阶段达成了完全正向配置，在成圈的其它阶段中依然会产生相当严重的跳纱。相反，地、面纱在针钩内以一定形式的交迭配置却极度减少了“跳纱”现象。他的理论对于一些圆机生产厂家起到了一定的作用，也有厂家根据他的理论在改造织机。

张佩华^[23-29]则在《针织学》^[3]的基础上,对圆机的添纱理论进行了详解,利用了空间解析几何方法,推导了圆纬机上编织添纱织物时地、面纱纱线断面轨迹;并且分析了单面添纱织物编织时地、面纱显露关系;并从理论上推导了地、面纱在针钩内点相遇时的坐标点;他分析了不同筒径圆纬机上添纱织物垫纱时地、面纱纱线断面轨迹的规律;并且还同时利用平面几何原理理论,推导出了确定地、面纱垫纱纵、横角的一般和临界值公式;他通过在30英寸和16英寸筒径的圆纬机上进行实验来实测验证,理论与实验具有很好的一致性。她还实验探讨了在圆纬机上编织添纱织物时不同纱线刚度、不同纱线细度、以及纱线摩擦系数等不同地、面纱纱线性质和编织时设定的线圈长度对跳纱程度的影响;并且建立了评价添纱织物跳纱程度的指标与方法。她的理论相对比较完善。内容也比较丰富。

综上所述,圆机上添纱编织理论发展相对比较完善,而且大家的看法也不同,如何实现要根据实际情况来进行研究。

1.3.3 横机添纱编织工艺理论的发展

研究横机上添纱编织的相对较少,目前见诸报道还不是很多,主要有以下内容:

赵展谊^[30]利用横机不同于圆机的往复编织、左右对称的原理,推导出了简单的横机上编织单面添纱织物的纱线断面轨迹方程。他所得出的结论是:纱线断面轨迹横坐标与垫纱纵角无关,纵坐标与垫纱横角无关。这个方程看起来比较简单,但却不是直线。他还分析了羊毛针织绒线和棉纱的几种相对位置关系,最终得出结论:纱线显现情况除主要取决于垫纱角度配置外,还与纱线张力有关,两种纱线的粗细也影响覆盖效果,面纱粗一点覆盖效果为好,另外针钩的形状也会影响到纱线显现情况。

李义有^[34]专门就横机添纱织物双眼导纱器进行了研究,他通过对双眼导纱器的改造研究,进一步阐述了横机上这种导纱装置如何改进,如何来适应生产的实践,他的研究有一定的实用性。

孙小宁^[32]专门研究了横机添纱织物的垫纱角的问题,她指出,垫纱纵角是垫纱的关键,而垫纱横角作用很小,并根据织针的尺寸得出了面纱和地纱的垫纱位置。

1.4 本课题研究的目的是意义和方法

随着我国针织工业的发展,纬编添纱组织已被广泛的应用在生产中。近十年

来由于电脑横机编织的许多优点和电脑横机的日益普及,电脑横机在毛衫生产中越来越占主导地位。随着新型原料的不断涌现,将各种原料以一定的规律添纱配置形成各种功能性、舒适性针织服装,如涤盖棉、毛盖棉等在电脑横机上编织的高档添纱面料有广阔的市场。特别是随着氨纶弹性纱在毛衫生产中的应用,加有氨纶的添纱织物应用越来越广泛,但是良好的添纱效果却不易达到。纤维、纱线的性质、导纱器的结构、织针的形状、添纱成圈工艺过程、给纱装置及给纱张力等等各种添纱织物加工生产过程的每一个环节都会影响添纱组织编织过程中针钩内地、面纱的相对位置,进而影响添纱的最终效果。目前对于电脑横机添纱产品的研究还不多见。怎样在电脑横机上编织出良好的添纱织物,无论对于学术研究还是应用于生产领域,都具有一定的指导意义和实用价值。

本课题的理论和实验研究成果将充实在电脑横机上编织添纱组织的工艺理论。本课题主要进行下述问题的探讨:

1. 分析两种导纱器编织添纱组织的理论依据和工艺可行性,并通过技术改造和试验进行验证。

2. 分析横机添纱编织的规律和工艺方法。以添纱组织在电脑横机上的生产工艺和产品结构特点为出发点,从理论上推导电脑横机上进行添纱编织时的规律性,从而探讨相应的工艺原则,选出能够满足生产要求的最佳工艺;

3. 通过在电脑横机上编织添纱织物的实验,对理论方法进行验证,改变不同的编织条件,观察和分析所编织织物的结构特点和规律,分析影响电脑横机添纱织物编织效果的因素。

第二章 添纱组织编织过程及工艺理论

本章主要介绍添纱组织的编织条件和编织过程,阐述编织添纱织物时地、面纱纱线的垫纱横角和纵角以及纱线断面轨迹的意义,分析织物的显露关系,分析影响添纱效果的因素。

2.1 添纱组织的编织条件

添纱组织的编织过程是在纬平针织物的基础上添加一根纱线,在一根织针上垫上两根纱,两根纱线在进入针钩前具有一定的状态,它们分别的进入针钩,随着织针的运动,两根纱线分别配置在针钩内,旧线圈穿套后形成新的线圈,面纱位于织物的正面,地纱位于织物反面,从而形成织物。

添纱组织的成圈过程与纬平针组织相同,但在编织添纱组织时,两根纱线分别穿在同一导纱器(也可以是两个导纱器)的两个导纱孔上。由于这两根纱线在织物内覆盖关系要求很严格,因此,在编织时,两种纱线喂入到编织区域的相对配置关系一直要保持稳定,不能翻滚^{【41-46】}。

如图 1-2 地、面纱在织针内的配置图如示,面纱 2 和地纱 1 线圈形成后的相对配置关系,要使面纱 2 很好地覆盖地纱 1,两种纱线必须按图 2-1 所示的位置配置。喂到编织区域的情况如图 2-2

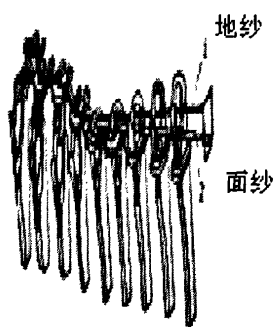


图 2-1 地、面纱编织图^{【17】}

所示,地纱 1 和面纱 2 用不同的角度垫纱,大多数的情况下,从外观上看,地纱 1 的喂入角比面纱 2 大,垫放靠针钩处,面纱 2 位于针背处,这样就是说地纱远离针杆,面纱靠近针杆,这两根纱线穿过旧线圈形成新线圈。

2.2 添纱组织的编织机件及对编织影响

有专家认为,在添纱组织编织时,影响面纱与地纱覆盖关系好坏的因素,决定于织针的外形、导纱器及纱线张力、垫纱位置和纱线粗细。实际上在编织过程中有很多的因素影响到成圈过程。

2.2.1 织针的影响

在编织过程中,织针是和纱线接触最多的机件,它直接完成了成圈的过程,因此,它是影响最大的机件之一。一般情况下,织针的针头外形有两种,一种是内侧不平的,垫在针钩中的两个纱线容易翻滚,影响覆盖效果。另一种是采用内侧平的织针,人们称之为朴头针^[47],编织添纱织物时,常采用这种织针,两种纱线的相对关系较为稳定。

2.2.2 导纱器的影响

(1) 圆机上的导纱器

导纱器是把纱线送入编织部分的机件,它的重要性在添纱织物中是不言而喻的。随着科技发展,导纱器及导纱器上的导纱嘴也在不断变化,出现了许多新型的产品。在圆机上编织添纱组织使用的导纱器一般情况下有两种,一种是导纱器的两个孔在其垂直方向上,面纱穿在导纱器下边的一个孔内,且纱线张力较大一些,这样纱线可紧贴针钩内侧,在织针下降成圈时,就可以实现把地纱挤向针钩外侧,地纱穿在上边的一个孔内,也就是辅助位置上,纱线张力较小,便于面纱推挤时使地纱向针钩外侧移去,这是一种最常规的导纱器。

另一种导纱器上的两个孔互相垂直,如图 2-3 所示,平行导纱器侧向的孔穿地纱。垂直导纱器方向的孔穿面纱(也叫添纱)。从这两个孔垫纱至织针上时,发生了很大的变化,垫纱横角是不相同的,地纱垫纱横角大,纱线近针钩的外侧,面纱垫纱横角小,靠针背。利用导纱器两孔位置的不同,纱线从孔内引至针钩内时,两纱的位置已明显分开,加之地纱张力大,面纱张力小,这样出现的情况是地纱形成的线圈较小,面纱形成的线圈较大,这样有利于面纱线圈覆盖地纱线圈。目前单面圆机多使用此种导纱器生产添纱织物。

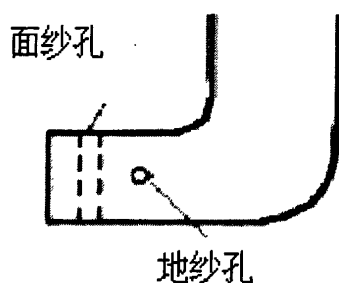
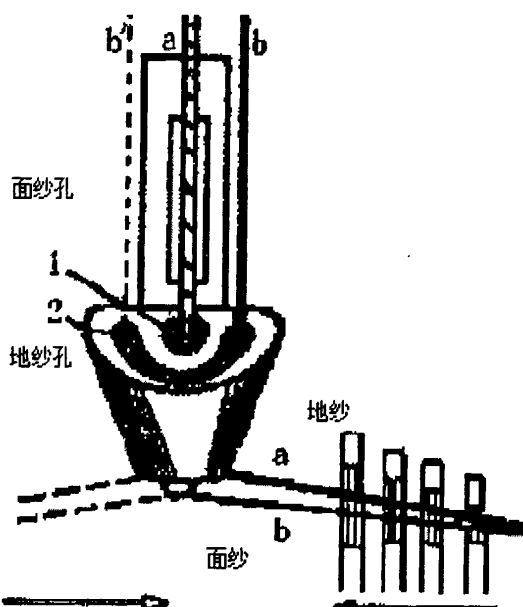


图 2-2 圆机导纱器示意图

现在，采用调线装置的机器越来越多，在调线装置上选择不同的纱线来实现添纱的也很多，特别是在新型无缝内衣机上已经更多的使用调线装置了^{【57-59】}。

(2) 横机上的导纱器

传统横机编织添纱组织时使用的是添纱导纱器，如图 2-3 所示。

图 2-3 横机添纱导纱器示意图^{【52】}

图中 1 是面纱孔，2 是月牙形地纱导纱孔，地纱 a 穿在 2 中，面纱 b 穿在 1 中，由于面纱导纱梭嘴中间的孔眼伸出较长，面纱穿在里面，这样使面纱的引出位置就低一些，始终保持在地纱的下方，地纱高一些能保证地纱的垫纱纵角大于面纱的垫纱纵角；同时，为满足横机的反复运动的特点，外围使用月牙形开孔，地纱穿在里面，使得地纱始终保持在面纱的后面，远离针杆。这种导纱器地纱在月牙形孔中来回余地较大，特别是编织过程中当横机改变运动方向时，穿在月牙形孔内的地纱左右来回摆动，使垫纱不稳定，从而造成衣片两边缘成形不良和产生“翻丝”现象。

2.2.3 电脑横机上的其它机件

本课题主要针对电脑横机^[52-61]添纱组织的编织进行研究。在电脑横机上其它机件,如纱线张力装置等,对添纱组织的编织也有影响。

2.3 添纱组织的编织成圈过程

添纱组织的成圈过程 添纱组织的成圈过程与纬平针组织相同,采用专门的导纱器和织针,生成添纱织物,如图 2-4 所示,

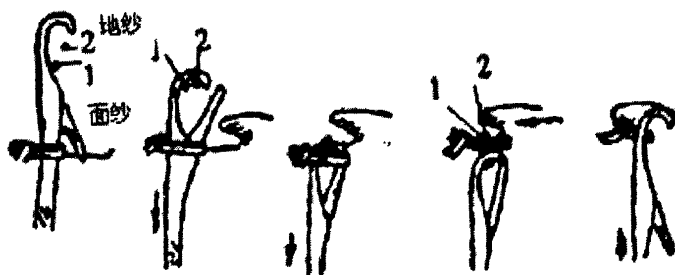


图 2-4 添纱成圈过程图^[48]

在添纱组织编织过程中,导纱器喂入的纱线决定面纱和地纱的配置,这样导纱器上地、面纱导纱孔的位置和导纱器怎么来安装十分关键,它将直接影响添纱织物地、面纱的配置以及后面添纱质量。目前实际生产中,使用的添纱导纱器结构形状和尺寸大小变化多样,这样各因素对生产添纱组织的影响以及采用怎么样的垫纱工艺就难统一。

如图 2-4 所示,在编织过程中,纱线随着织针的运动处于不同的位置上,但是无论在什么位置,纱线水平配置时,地纱在上,面纱在下。纱线垂直配置时,地纱在前(近针钩),面纱在后(近针背),这就是传统添纱理论中的“理想编织过程”。

2.4 添纱组织的垫纱纵角、垫纱横角及纱线的断面轨迹

添纱组织的垫纱纵角、垫纱横角是垫纱过程中表征喂纱情况的重要参数。我们从图 2-5 可以看出垫纱纵角和垫纱横角。从导纱器引出的纱线 1 在针平面上的

投影与旧线圈配置线 2-2 之间的夹角，我们用 β 表示，称为垫纱纵角；纱线 1 在水平面上的投影与旧线圈配置线 2-2 之间的夹角，我们用 α 表示，称为垫纱横角。

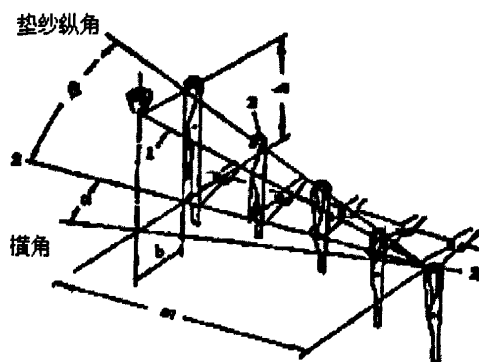


图 2-5 垫纱示意图^[44]

纱线断面轨迹是指垫纱过程中针钩平面内的纱线断面与针钩内点之间的相互配置关系。也就是说在纱线上任一点，它到达将要握持这一点的针钩内点的横坐标和纵坐标是多少，然后将这些横、纵坐标联系起来，研究它们的关系，就是纱线的断面轨迹。它可以是用方程表示，也可以成为公式，它能够较好的表示垫纱过程中纱线和握持点的关系。

2.5 添纱编织遇到的问题

2.5.1 翻丝，横条和缺垫

平纹添纱织物的编织方法是在普通平纹编织的各成圈系统的导纱器中，再喂入一根纱线，使它们同时参加编织。这一根新喂入的纱线始终在织物的正面出现，另一根纱始终在织物的反面出现，在织物正面出现的纱称为添纱或面子纱，在织物反面出现的纱称之为地纱。要求在编织过程中，地纱完全被添纱遮住，在织物正面不能露出地纱，否则称之为地纱露面，简称为“露底”，“翻丝”^[40]或者是“跳纱”，如图 2-6 所示。

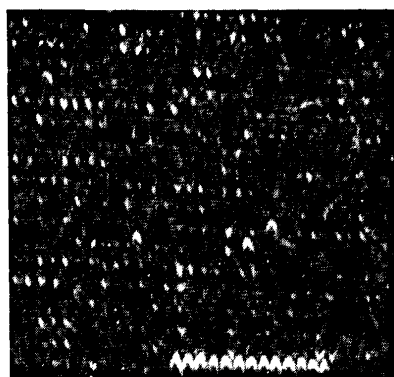


图 2-6 翻丝示意图



图 2-7 缺垫示意图

如果同一横列连续几个线圈翻丝就会出现横条现象,这种情况一般发生在布边,如图 2-6 所示。

如果面纱和地纱只有一根纱线被垫上,另一根没有被针钩钩取就会产生缺垫现象,如图 2-7 所示。

在如今越来越多的弹性纱引入针织物作添纱编织时,地、面纱如何正确配置和工艺上正确调整对确保添纱编织质量十分重要。在实际的添纱编织中经常遇到的添纱织疵还有:

- 沿横列方向的几个线圈上的短的线圈扭曲变形;
- 地纱通过添纱较细的地方显露在织物表面;
- 针舌对弹性纱的损伤。

2.6.2 影响添纱效果的因素

影响添纱效果的因素有很多,垫纱角度、弯纱点的位置、纱线摩擦系数、线密度、纱线刚度、线圈长度、给纱张力、牵拉张力、织针和沉降片的构型,从原料到工艺,再到设备的调试,都会造成翻丝等疵点的产生。

如果我们总结一下影响因素,主要有以下几个方向:

(1) 织针: 针头外形不同的织针,添纱效果不同。扑头针^[58]更有利于编织添纱组织。

(2) 纱线的性质: 由于两种纱线刚度、摩擦系数、截面直径不同,而影响添纱效果。

(3) 喂纱条件的因素: 添纱的垫纱横角与纵角较地纱小,添纱的喂入张力应比地纱大——理论上称之为“一大二小”。

(4) 线圈长度 一般情况下面纱和地纱线圈大小不同,形成良好的覆盖效果,

面纱线圈大于地纱线圈效果会好一些。

(5) 纱线张力 在编织中一般要求张力不同，对于面纱和地纱的分配有很大的作用，无论是在圆机上还是横机上都要要求面纱和地纱有不同的张力。

第三章 电脑横机上使用传统导纱器的垫纱情况分析

目前,国内外的参考文献对添纱织物编织工艺中面纱和地纱的运动轨迹都作出了定性分析,即当面纱靠近针背,地纱远离针背时,都认为在针头下降到握持平面,纱线双双抵达针钩内点的两旁,达成地纱靠近针钩、面纱贴近针背的添纱配置。其实,在针舌翻转的瞬间,最终面纱与地纱在针钩内的位置并不是无条件地满足,而是与垫纱纵、横角以及纱线位置、弯纱三角的角度、针的形状等有关,需要找出定量的机器编织工艺参数^{【33-39】}。

3.1 电脑横机添纱编织的基本原理

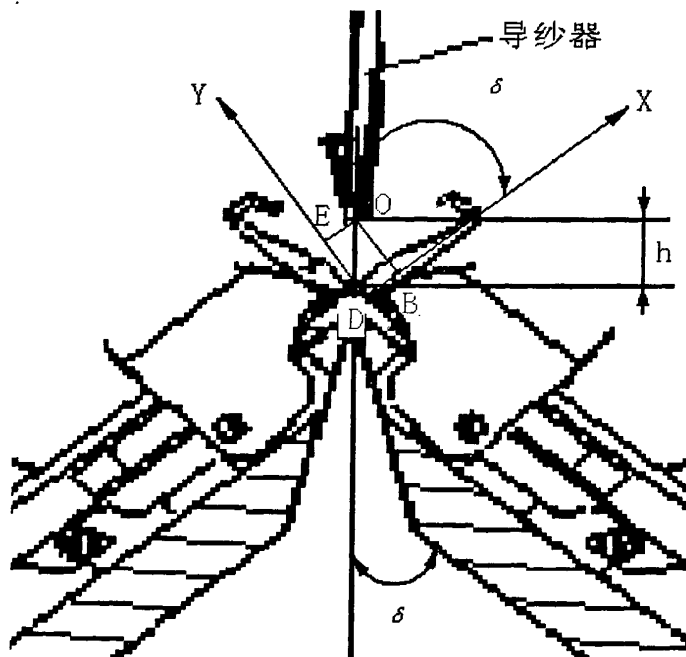


图 3-1 横机纵剖面图^{【66】}

如图 3-1 所示,为横机的针床示意图,取前针床上织针运动的方向(针平面上)为 X 轴,平行于针床的方向为 Z 轴,垂直于 XZ 平面为 Y 轴,针床的夹角为 2δ ,取纱线在导纱器上的输出点为 O,则纱线距点 D 的高度为 H,我们推导出纱线在各个平面上投影如图 3-2 所示,

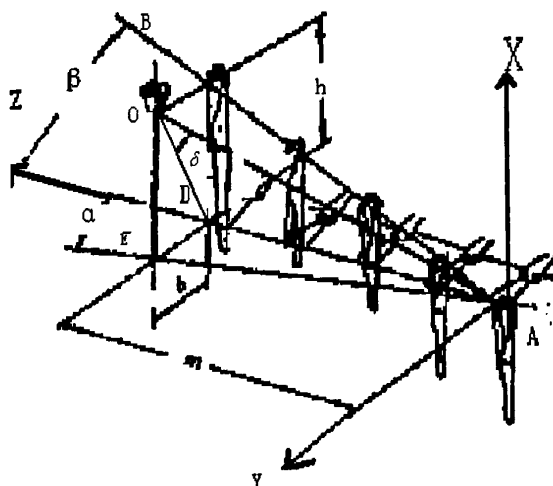


图 3-2 横机垫纱示意图

纱线在 XZ 平面上的投影 AB 与 AD 夹角 β 为垫纱纵角;同理, 纱线在 YZ 平面上投影 AE 与 AD 夹角 α 为垫纱横角, 与针织圆机不同, 在电脑横机中, 导纱器始终位于两个针床的中间, 因此, 在实际生产中只能通过调节导纱器的高低位置 h 及左右位置 b 来保证得到合适的垫纱横角 α 及垫纱纵角 β 。

得出 $h=BD=H \cdot \cos \delta$ 同理 $b=ED=H \cdot \sin \delta$ 我们运用空间的投影分别表示出了垫纱时的垫纱纵角和垫纱横角, 根据三角函数原理,

$$\tan \alpha = \frac{H \cdot \sin \delta}{m} = \frac{H \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式 (3-1)}$$

$$\tan \beta = \frac{H \cdot \cos \delta}{m} = \frac{H \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式 (3-2)}$$

式中: δ 一为针床夹角的一半

H 一为导纱器距离针床口的高度

h 一导纱器在针平面上的投影至握持线的距离 (mm)

m 一导纱器至握持点的水平左右距离 (mm)

T 一针距 (mm)

n 一从导纱器至线圈脱圈处的针距数

我们可以看出, 两个垫纱角度和导纱器的高度和针床的夹角以及机号有关。

3.2 电脑横机添纱导纱器的研究及结构分析

3.2.1 传统导纱梭上垫纱横角和垫纱纵角分析

首先,在横机上,传统的添纱导纱器位于前后针床的中间,由于导纱器是月牙形的,面纱位于中间,而地纱位于月牙形的导纱嘴中。这样面纱和地纱的高度有一个差异,地纱高,面纱低,其差为 ΔH 。面纱和地纱在水平方向上有一个差异,差值为 ΔB ,从导纱器的尺寸可以得到,如图3-3所示。

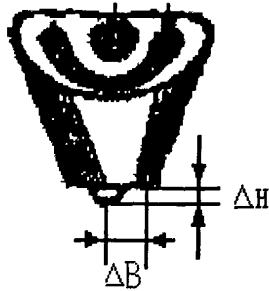


图3-3 添纱导纱器结构图

在电脑横机上,针床有一定的斜角,纱线脱圈后,旧线圈位于针杆上,呈一条直线排列。比较理想的状态是,由于添纱导纱梭嘴中间的孔眼伸出较长,因而使面纱a的引出位置始终保持在地纱b的下方,能保证地纱的垫纱纵角大于面纱的垫纱纵角,进入针钩时,地纱高,面纱低一些。

同时,由于外围孔呈月牙形开孔,安装时一般要求地纱和面纱都能进入针钩,结果地纱高而且靠前,面纱低而且靠后。这是进入针钩的理想初始配置。

(1) 垫纱横角分析

根据公式3-1,若导纱嘴壁厚中间圆孔与外侧圆形槽的高度差= ΔH

则面纱a的垫纱横角为:

$$\tan \alpha_a = \frac{H_a \cdot \sin \delta}{m} = \frac{H_a \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式 (3-3)}$$

同理,地纱的垫纱横角为:

$$\tan \alpha_b = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \sin \delta}{m - \Delta B} = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \sin \delta}{T \cdot n - \Delta B} \quad \text{公式 (3-4)}$$

因为 $(H_a + \Delta H) \sin \delta > H_a \cdot \sin \delta$, $T \cdot n > T \cdot n - \Delta B$ 因此, 面纱的垫纱横角大于地纱的垫纱横角, 即地纱靠近针钩, 面纱靠近针杆。

3.2.1 垫纱纵角分析

根据公式 3-2, 导纱嘴安装高度为 H , 导纱嘴壁厚中间圆孔与外侧圆形槽的高低差为 ΔB , 得:

$$\tan \beta_a = \frac{H_a \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式 (3-5)}$$

$$\tan \beta_b = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \cos \delta}{T \cdot n - \Delta B} \quad \text{公式 (3-6)}$$

因为 $(H_a + \Delta H) \cos \delta > H_a \cos \delta$, $T \cdot n > T \cdot n - \Delta B$ 所以, 面纱的垫纱纵角小于地纱的垫纱纵角, 在针钩内地纱处于较高的位置, 面纱处于较低的位置。差角大小取决于导纱器中间孔与外侧月牙槽的高低差及两个孔之间的水平位置差。

3.2.2 传统导纱器纱线断面轨迹分析

前面我们分析过, 纱线断面轨迹是指垫纱过程中针钩平面内的纱线断面与针钩内点之间的相互配置关系。也就是说在纱线上任一点, 它到达将要握持这一点的针钩内点的横坐标和纵坐标是多少。如图 3-4 所示。

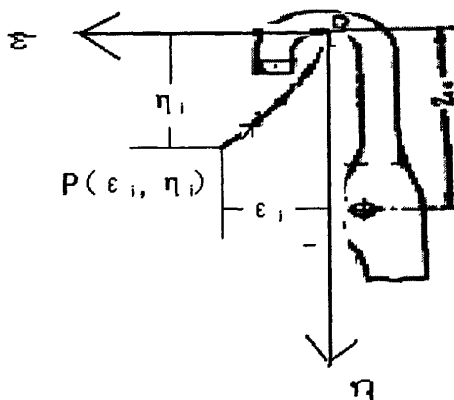


图 3-4 纱在针钩内的位置图

图 3-4 直观的告诉我们纱线和织针内点的关系。以针钩内点为原点建立坐标, ϵ 则表示纱线上一点到针钩内点的横向距离, η 则表示纱线上一点到针钩的纵向距。在织造过程中, 地纱和面纱同时进入针钩的时候, 如图 3-5 所示, 很准确告知了在添纱过程中面纱和地纱谁先到达针钩的内点。我们只要比较地纱和面纱的 ϵ 和 η 就

可以知道了。

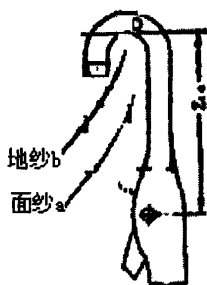


图 3-5 地、面纱在针钩内的配置图

然后，我们从图 3-2 可以看出，求纱线上任一点的断面方程就可以求出整个纱线的断面轨迹。

取针钩内点 0 为原点，如图 3-4 建立坐标系，纱线上任一点的坐标，相对于即将钩取这一点的针钩内点横向距离容易得到：即 $\varepsilon_i = \tan \alpha \cdot X_i$ 代入公式 3-1 得：

$$\varepsilon_i = \frac{H \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式 (3-7)}$$

X_i 是第 i 枚织针相对于原点 A 的距离。纵向距离比较难求，若弯纱三角角度为 ϕ ，则此时 X_i 处的针钩内点纵向高度为 $\tan \phi \cdot X_i$ 。

则即将钩取这一点的针钩内点纵向距离：

$$\eta_i = \tan \phi \cdot X_i - \frac{H \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \cdot X_i$$

公式 (3-8)

(1) 面纱 a:

$$\varepsilon_a = \tan \alpha_a \cdot X_i$$

则：

$$\varepsilon_a = \frac{H_a \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式 (3-9)}$$

$$\eta_a = \tan \phi \cdot X_i - \tan \beta_a \cdot X_i$$

则：

$$\eta_a = \tan \phi \cdot X_i - \frac{H_a \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式 (3-10)}$$

(2) 地纱 b:

$$\varepsilon_b = \tan \alpha_b X_i$$

则:

$$\varepsilon_b = \frac{(H_a + \Delta h) \cdot \sin \delta}{T \cdot n - \Delta B} \cdot X_i \quad \text{公式 (3-11)}$$

$$\eta_b = \tan \phi \cdot X_i - \tan \beta_b X_i$$

则:

$$\eta_b = \tan \phi \cdot X_i - \frac{(H_a + \Delta h) \cdot \cos \delta}{T \cdot n - \Delta B} \cdot X_i \quad \text{公式 (3-12)}$$

比较一下面纱和地纱的 ε , $\varepsilon_b > \varepsilon_a$ 则在横向距离上, 地纱远, 同理比较面纱和地纱的 η , $\eta_b < \eta_a$, 则在纵向距离上, 地纱高于面纱。其轨迹如图 3-3 所示。据以上的断面轨迹, ε 和 η 不成线性关系, 我们不难看出, 轨迹不是直线, 地纱较先到达针钩。

3.3 小结

根据以上的分析, 我们可以得出如下的结论, (1) 地纱和面纱的垫纱横角和纵角和导纱器安装的高度有关, 和针床的夹角有关, 还和机器的针距有关, 垫纱纵、横角和安装高度成正比; 横角和针床的夹角成正比, 纵角和针床的夹角成反比。(2) 地纱和面纱的垫纱纵、横角是不同的, 其差异主要取决于导纱器的形状, 也就是地纱和面纱导纱孔的高低和横向差。(3) 地纱和面纱的断面轨迹的横向距离 ε 取决于导纱器的安装高度、针床夹角和机器的针距, 纵向距离 η 除受以上因素的影响外还和弯纱角有关, ε 和 η 不成线性关系。(4) 地纱和面纱的断面轨迹不同, 主要受导纱器形状的影响。也就是面纱和地纱导纱口的高度和横向距离的影响。

3.4 结果及分析

3.4.1 采用第一组合的分析

采用纱线组合为面纱黑色 83.3tex (12Nm), 地纱 62.5tex (16Nm), 我们通过不同的纱嘴高度来改变垫纱的纵角和横角如表 3-1 所示

表 3-1 纱嘴与垫纱角

面纱纱嘴高度/mm	垫纱角/°	地纱纱嘴高度/mm	垫纱角/°
3	$\alpha_a=24 \quad \beta_a=29$	3.8	$\alpha_b=27 \quad \beta_b=32$
3.8	$\alpha_a=27 \quad \beta_a=32$	4.6	$\alpha_b=34 \quad \beta_b=40$
4.8	$\alpha_a=32 \quad \beta_a=37$	5.6	$\alpha_b=40 \quad \beta_b=45$
6	$\alpha_a=38 \quad \beta_a=43$	6.8	缺垫
9	$\alpha_a=45 \quad \beta_a=50$	9.8	缺垫

从表 3-1 我们可以得出地纱和面纱的垫纱纵、横角都随着纱嘴高度的增加而增加, 但地纱增加比较快。

我们取面纱纱嘴高度为 3mm, 计算将垫纱线的六枚织针的 ϵ 和 η , 从而获得了纱线的断面轨迹。如表 3-2 所示:

表 3-2 织针与断面轨迹

织针距离 (mm)	面纱		地纱	
	ϵ_a (mm)	η_a (mm)	ϵ_b (mm)	η_b (mm)
$X_f=0$	0	0	0	0
$X_f=2.12$	0.9434	1.54	1.08	1.39
$X_f=4.23$	1.88	3.07	2.15	2.77
$X_f=6.35$	2.83	4.61	3.23	4.17
$X_f=8.47$	3.77	6.34	4.31	5.56
$X_f=10.6$	4.72	7.70	5.40	6.96

横向断面轨迹示意图如图 3-6 所示:

断面轨迹横坐标示意图

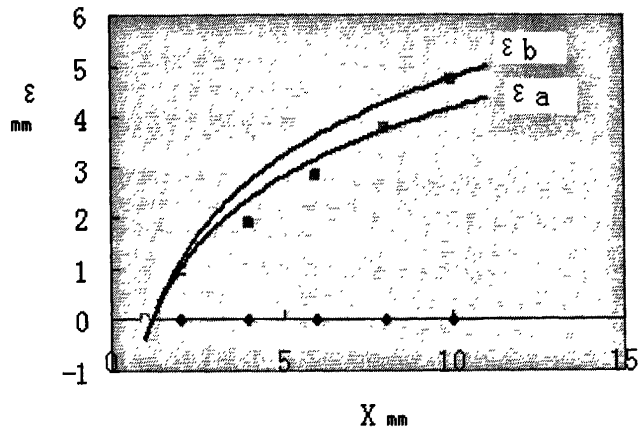


图 3-6 断面轨迹机横坐标示意图

图 3-6 中横坐标为 X , 织针距离为 2.12mm, 纵坐标为 ϵ , 通过比较我们发现, 地纱的 ϵ 大于面纱, 也就是说地纱远离针杆, 面纱靠近针杆。

纵向断面轨迹示意图如图 3-7 如示:

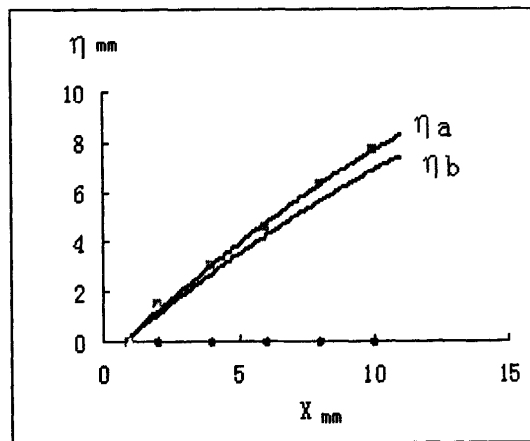


图 3-7 断面轨迹纵坐标示意图

图中横坐标为 X , 织针距离为 2.12mm, 纵坐标为 η , 分析上图我们发现, 地纱的 η 小于面纱, 地纱比较高一点, 面纱低。 ϵ_a 一直小于 ϵ_b , 而 η_a 一直大于 η_b , 符合垫纱的规律, 地纱在外上侧, 面纱在内下侧。

3.4.2 采用第二组合的分析

采用纱线组合为面纱黑色 83.3tex (12 Nm), 地纱 45.5tex (22 Nm),

我们取面纱纱嘴高度为 3.8 mm，计算将垫纱线的六枚织针的 ε 和 η ，从而获得了纱线的断面轨迹。如表 3-3 示：

表 3-3 织针与纱线断面轨迹：

织针	面纱		地纱	
	ε_a	η_a	ε_b	η_b
$X_i=0$	0	0	0	0
$X_i=2.12$	1.08	1.39	1.431	0.913
$X_i=4.23$	2.15	2.77	2.86	1.82
$X_i=6.35$	3.23	4.17	4.29	2.74
$X_i=8.47$	4.31	5.56	5.90	3.65
$X_i=10.6$	5.39	6.95	7.16	4.57

断面轨迹横坐标示意图如图 3-8 所示

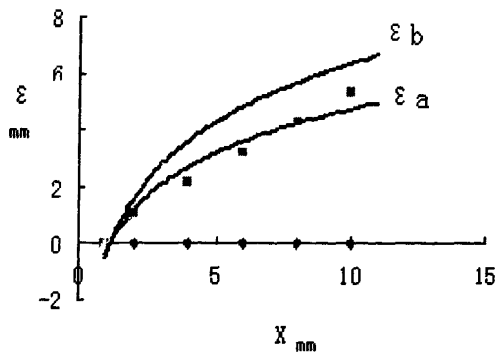


图 3-8 断面轨迹横坐标示意图

图 3-8 中横坐标为 X_i 织针距离为 2.12mm，纵坐标为 ε ，通过比较我们发现，地纱的 ε 大于面纱，也就是说地纱远离针杆，面纱靠近针杆。

纵向断面轨迹示意图如图 3-9 如示：

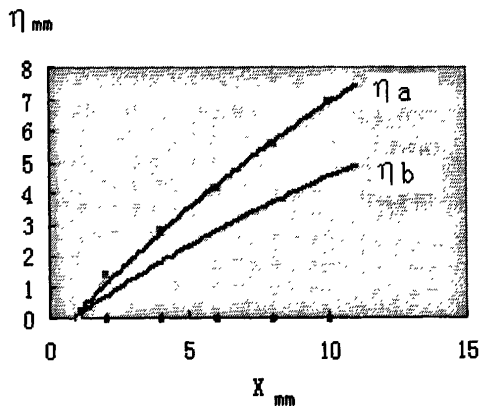


图 3-9 断面轨迹纵坐标示意图

图 3-9 中横坐标为 X ，织针距离为 2.12mm ，纵坐标为 η 。分析上图我们发现，地纱的 η 小于面纱，地纱比较低一点，面纱高。 ϵ_a 一直小于 ϵ_b ，而 η_a 一直大于 η_b ，符合垫纱的规律，地纱在外上侧，面纱在内下侧。

通过实验我们发现在传统导纱器中，面纱和地纱的断面轨迹是不同的，而且它们的趋势不同，在实际生产中，断面轨迹分离越大，布面跳纱越少。见图 3-10 和图 3-11 都是断面轨迹分离较大时的织物图，图 3-12 是断面轨迹分离较小时的织布图

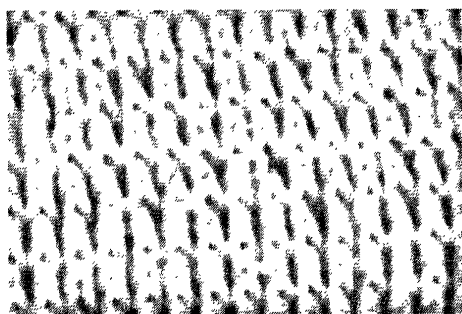


图 3-10 断面轨迹分离较大织物图 1

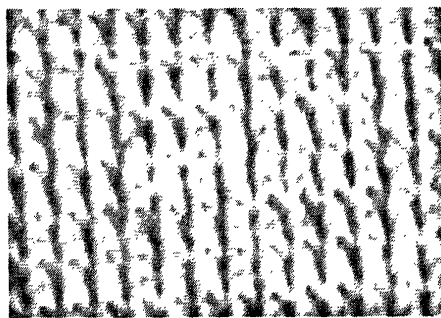


图 3-11 断面轨迹分离较大织物图 2

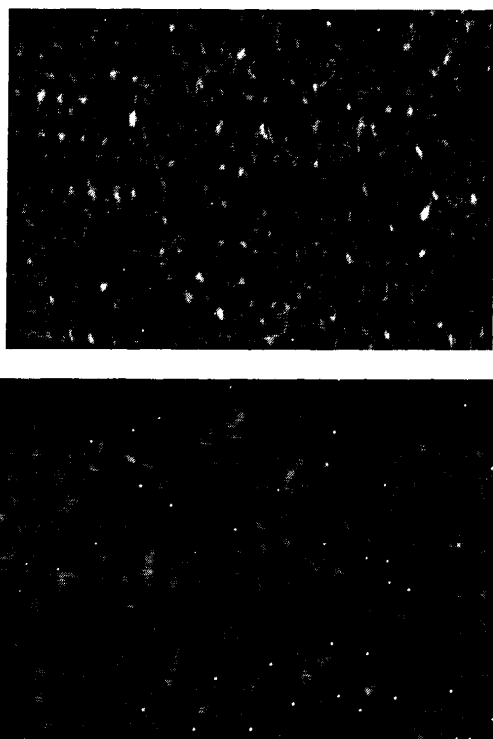


图 3-12 断面轨迹分离较小织物图 3

根据以上分析我们发现，当导纱器在较低位置时，地纱和面纱的断面轨迹分离较大，布面效果好，这时面纱的垫纱横角在 24° - 27° 之间，垫纱纵角在 28° - 32° 之间，而地纱的垫纱横角在 32° - 34° 之间，垫纱纵角在 36° - 40° 之间，得出的效果比较好，在这个范围内，取上限好于取下限，也就是说在这个范围内导纱器安装要高一点。但是，如果导纱器升高超出范围，纱线的断面轨迹相靠近，效果不好。实际中导纱器升高到横角超过 40° ，纱线已经垫不到针钩内了。

3.5 导纱器地纱月牙槽和机头到布边距离分析

传统导纱器的外形对垫纱起着至关重要的关系，从前面的分析我们知道地纱和面纱的高度差造成了垫纱纵、横角的不同，也造成了它们断面轨迹的不同。如图 2-6 所示，地纱在月牙槽内随着机头的由左向右和由右向左来回摆动而来回的运动。这样地纱在月牙槽内的返回是在机头由一个方向向另一个方向回转时完成的。月牙槽的尺寸直接关系了纱线回转的时间。如图 3-13 所示，



图 3-13 月牙槽外形图

(1) 纱线的运动规律

若月牙槽的长度为 L ，纱线在月牙槽中运动是一个加速的过程，由静止达到速度 $V_{\text{纱}}$ ，然后一直运动到另一端，纱线加速到 $V_{\text{纱}}$ 时需要的时间为 $T_{\text{纱}1}$

则：

$$T_{\text{纱}1} = V_{\text{纱}} / a_{\text{纱}} \text{ 得出}$$

若 $V_{\text{纱}}$ 是纱线的速度 $a_{\text{纱}}$ 是纱线的加速度， $s_{\text{纱}2}$ 是达到 $V_{\text{纱}}$ 时纱线走的距离

则：

$$V_{\text{纱}}^2 = 2a_{\text{纱}} s_{\text{纱}2} \quad s_{\text{纱}2} = V_{\text{纱}}^2 / 2a_{\text{纱}}$$

纱线加速后再达到另一端的时间：

$$T_{\text{纱}1} = (L - s_{\text{纱}2}) / V_{\text{纱}}$$

则纱线运动需要的总时间为：

$$T_{\text{纱}1} + T_{\text{纱}2} = (L - s_{\text{纱}2}) / V_{\text{纱}} + V_{\text{纱}} / a_{\text{纱}} = (L - V_{\text{纱}}^2 / 2a_{\text{纱}}) / V_{\text{纱}} + V_{\text{纱}} / a_{\text{纱}}$$

(2) 机头的运动规律

机器由静止开始运动，并达到布边，运动规律和纱线是一致的，机头距离布边的长度为 L_2 那么纱线在月牙槽内的速度为 $V_{\text{机}}$ ，机头加速到 $V_{\text{机}}$ 时需要的时间为 $T_{\text{机}1}$ 。

则：

$$T_{\text{机}1} = V_{\text{机}} / a_{\text{机}}$$

得出：

$$V_{\text{机}}^2 = 2a_{\text{机}} s_{\text{机}1} \quad s_{\text{机}1} = V_{\text{机}}^2 / 2a_{\text{机}}$$

纱线加速后再达到另一端的时间：

$$T_{\text{机}1} = (L_2 - s_{\text{机}2}) / V_{\text{机}}$$

则机头运动需要的总时间为：

$$T_{\text{机}1} + T_{\text{机}2} = (L_2 - s_{\text{机}2}) / V_{\text{机}} + V_{\text{机}} / a_{\text{机}} = (L_2 - V_{\text{机}}^2 / 2a_{\text{机}}) / V_{\text{机}} + V_{\text{机}} / a_{\text{机}}$$

比较一下纱线和机头所用的时间，我们可以发现：如果机头进入编织用的时间大于纱线运动的时间，则出现跳纱或横路。如果纱线的运动时间短，则正常编织。

这样我们就应该发现，实际上时间的短长是由两部分组成的，一是月牙槽的长度和机头到布边的距离，二是纱线和机头的速度和加速度。

从而我们可以得出如下结论：(1) 机头到布边的距离越长，月牙槽的长度越短，出现跳纱的几率越小。(2) 纱线运动的速度越快，加速度越大，出现跳纱的几率越小。(3) 当机器速度恒定的情况下，我们要做的就是加大机头到布边的距离，提高纱线的张力。

3.6 传统导纱器的改造

新型导纱器是在原导纱器的基础上进行的，它要符合电脑横机添纱的技术要求，由于是在电脑横机原有的导纱器基础上进行创新，通过我们的设计来实现垫纱的稳定。

电脑横机的翻纱现象中横条的出现主要是地纱在月牙形孔中随意性太大，时常出现地纱和面纱的配置不对，而机速越大，出现的机会就越大，在织物的边缘尤其突出，究其原因主要是地纱纱线在变向初始阶段未能受到有效的控制。如果过分的控制纱线就会出现地纱回转不过来也会出现这种现象。为改变这种情况我们主要进行了两个方面的改造，一是横截面上地纱输出孔端沟槽两端加工成半圆弧，二是内壁穿孔，将面纱的导纱通道改为椭圆形。地纱线在月牙沟槽来回运转时，到达两侧，由于半圆弧的作用，使它能很好的位于两端。面纱通道的修改使面纱引出后有一定的倾斜趋势。保证在导纱器上就使纱线很好的配置分离。地纱始终无法到达面纱下面，防止了翻纱。而纱线到达两端后，由于半圆弧的作用，使纱线更加稳定不动，而在回转时纱线更加容易。这种控制即可以使纱线运转流畅，又可以使纱线在输出端稳定。

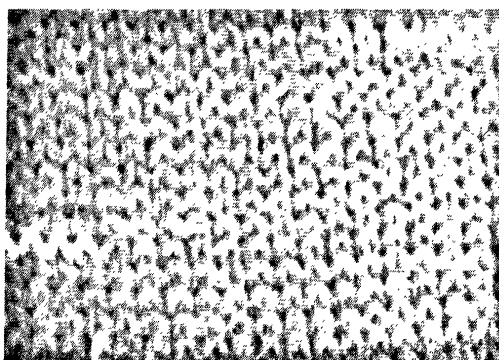


图 3-14 改造前跳纱织物图

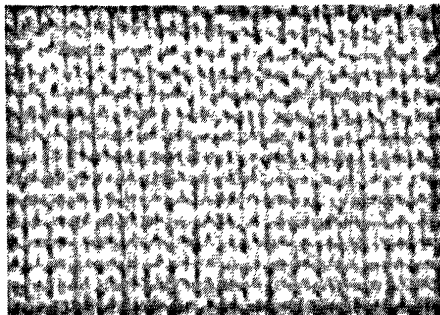


图 3-15 改造后跳纱织物图

跳纱情况对比如图 3-14 和图 3-15 所示,我们发现,经改造后的导纱器效果优于原来的导纱器,验证了我们的思路是正确的,传统导纱器应该注意就是使地纱和面纱的断面轨迹分离,分离越大,效果越好。

3.7 传统导纱器的缺点分析

这种传统导纱梭嘴在编织添纱织物时,存在着下列一些不足之处。

首先,月牙形孔眼结构使垫纱不太稳定,传统的面纱导纱孔为圆形孔、地纱孔为月牙形孔,地纱在月牙形孔中来回余地较大。特别是编织过程中当横机改变运动方向时,穿在月牙形孔内的地纱左右来回摆动使垫纱不太稳定,从而造成衣片两边缘成形不良和翻丝。

其次,月牙形孔眼边缘容易磨损而夹住纱线。传统结构的导纱梭嘴使用一段时间以后,因月牙形孔眼两边缘被纱线磨损而起楞。磨损后的导纱梭嘴极易夹住纱线或者使纱线抖动,影响了地纱相对于面纱在针钩内的正确位置,所以产生了翻丝现象。

除了与梭嘴有关之外,翻丝还与喂纱张力、织物密度、幅宽、纱线种类、横机型号以及织针排列是否整齐等因素有关。一般来讲,门幅宽的比门幅窄的衣片更易翻丝;弹力大的纱线比弹力小的纱线容易翻丝;横机两针床夹角小的比两针床夹角大的更易翻丝。针床夹角大,其添纱导纱梭嘴可装得低些。

第四章 使用两把导纱器在电脑横机上编织添纱织物

在电脑横机上编织添纱织物除了如上所述采用两孔导纱嘴之外,还可以使用两把导纱器来进行编织。

4.1 使用两把导纱器在电脑横机上编织添纱组织存在的问题

在本课题中我们也试验了在电脑横机上使用两把普通导纱器来编织添纱织物。普通的导纱器在电脑横机编织时一般情况下只穿一根纱线,编织添纱织物需要两根纱线喂入到针钩内,这样就需要用两个导纱器带动两根纱线进入到编织区域,同时喂入到一个针的针钩内。如图 4-1 所示。导纱器 a 穿面纱,导纱器 b 穿地纱,它们被程序选中之后在机头的带动下一起左右移动,穿在上面的纱线随着导纱器的移动而参加编织。当机头由右向左移动时,面纱导纱器在前,地纱导纱器在后。当机头由左向右移动时,如果保持导纱器前后顺序不变,如图 4-2 所示,面纱和地纱交换了前后位置,出现面纱和地纱互换的情况,体现在布面上就是一个横列的线圈,面纱覆盖地纱,下一个横列的线圈地纱覆盖面纱。

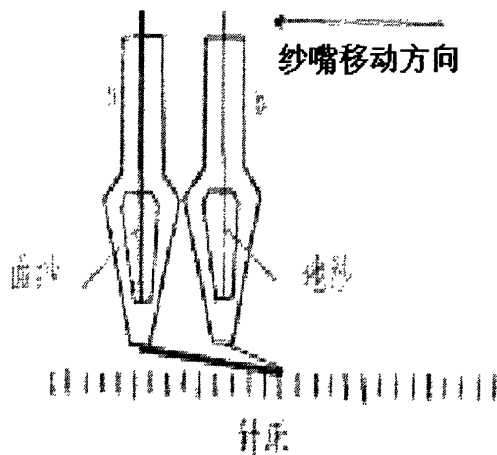


图 4-1 双纱嘴编织示意图

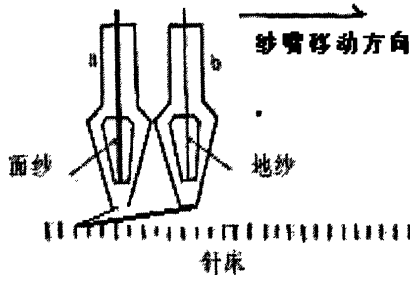


图 4-2 反向编织示意图

4.2 使用两把导纱器编织分析

当机头从右端运动到左端，在针钩内面纱和地纱的配置如图 4-3 所示。地纱靠针远而且高，面纱靠针近而且低，地纱 2，面纱 1 可以正常编织。

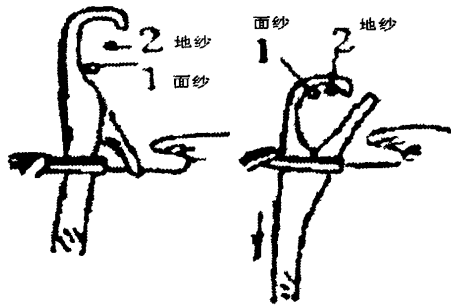


图 4-3 地、面纱配置图

当机头从左端向右运动时，位置相反了，地纱低而面纱高，高低位置也不对。

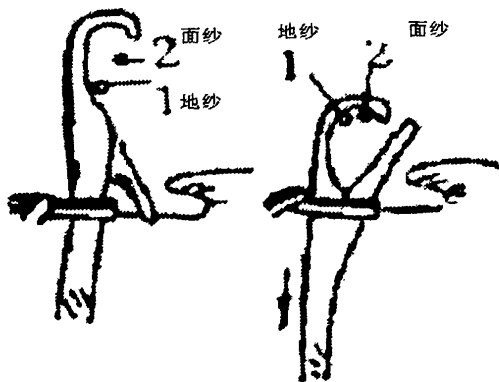


图 4-4 反向运动配置图

可见，如果两个普通导纱器没有经过任何工艺改良或者调试，不可能编织出面纱覆盖地纱的正常添纱织物来。因为导纱器从一边移动到另一边后，前后顺序

如果不改变的话,回来的时候会造成针钩内地纱面纱位置是内高外低。地纱跑到面纱的下面,这时候纱线进入针钩后,面纱先接触织针,而地纱随着针舌的反转进入针钩后,位于面纱后面接触到织针。断面轨迹变为面纱先接触到针钩内点,两根纱线发生翻转。编织出来的产品正好和上一行程相反,所以编织出来的效果就是一个横列显示面纱,一个横列显示地纱。

4.3 两个导纱器进行编织的改造

要使添纱组织正常编织,需要对双导纱器进行工艺改良,保证面纱始终处于地纱的下面。从而达到良好的添纱效果,面纱和地纱在往复后如图 4-4 所示。

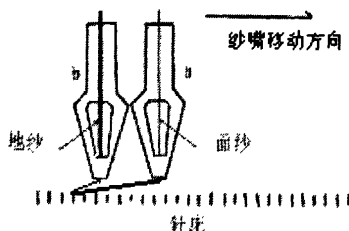


图 4-5 改造后的配置图

也就是说让地纱和面纱互换位置,纱线的配置仍会保持地纱靠针近但是位置高。这就要求穿面纱的导纱梭向前突出一段距离。由原来的比较落后改为突出到前面来。就会使面纱在导纱嘴的牵引下处于比地纱低一点的地方。

4.3.1 电脑横机导纱器运动原理

如图 4-5 所示为电脑横机上导纱器的运动原理,电脑横机通过电磁铁选择机头上的销子,控制导纱器进入或退出工作。导纱器从一端运动到另一端,销子放开导纱器,机头向回运动时,销子再进入工作位置,选择导纱器,然后进入编织区域。

4.3.2 改造原理

电脑横机通过选择磁性铁块来选取导纱器。电脑横机两个导纱器从左边运动到右边,再从右边回转到左边。根据横机上导纱器磁性的选针工作原理,在导纱器上进行一下技术改造,为实现目的,需要对该制动装置进行了改造,改造情况如图 4-6 所示,

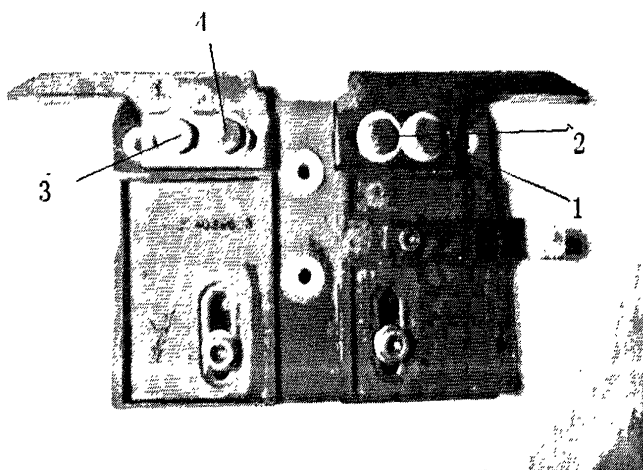


图 4-6 改造的导纱器图

图中所示是改造后的导纱器，通过调节图中的四个螺丝 1、2、3、4 来调节左右的位置。调节面纱的导纱器的 3、4 螺丝使右边带纱块向中间靠拢，机头由左向右运动时，推动导纱器的铁块就会提前接触带纱块，将面纱的导纱器向前推出一个针距的距离，来到地纱导纱器的前面。达到如图 4-5 所示的情况。

还可以通过调节导纱嘴的高低来实现面纱和地纱的高低不同。在两个导纱器上改变其前后位置和高低位置，使面纱和地纱始终处于比较合理的位置上，生产出的织物符合要求。

4.4 两个导纱器垫纱情况分析

我们详细分析一下使用两个导纱器垫纱情况

4.4.1 两个导纱器从右向左运动时垫纱分析

(1) 两个导纱器从右向左运动时垫纱横、纵角分析，如图 4-2 所示，两根纱线分别喂入针钩内。

根据公式 3-1 若面纱导纱嘴安装高度为 H_a ，地纱导纱嘴的安装高度为 H_b ，此时地纱输出点距离原点的长 $T \cdot n$ ，面纱和地纱的前后距离差为 ΔL ，面纱和地纱的高低差为 ΔH ， $H_b = H_a + \Delta H$ ，则：

面纱的垫纱横角

$$\tan \alpha_a = \frac{H_a \cdot \sin \delta}{T \cdot n + \Delta L} \quad \text{公式 (4-1)}$$

(因为面纱靠前)

面纱的垫纱纵角

$$\tan \beta_a = \frac{H_a \cdot \cos \delta}{T \cdot n + \Delta L} \quad \text{公式(4-2)}$$

同理

地纱的垫纱横角公式:

$$\tan \alpha_b = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式(4-3)}$$

地纱的垫纱纵角公式:

$$\tan \beta_b = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式(4-4)}$$

比较两个导纱器的垫纱横角,地纱的大于面纱。比较它们的垫纱纵角,地纱的也大于面纱,因此上地纱和面纱正常垫入针口,可以进行添纱编织。

(2) 两个导纱器从右向左运动时断面轨迹分析

纱线断面轨迹能够非常直白的反映出针钩内点和纱线的关系,在两个导纱器编织添纱织物上尤其重要,它能比较准确的反映出编织时的作用关系。如图 3-3 所示,

纱线相对于针钩内点横向距离 即 $\varepsilon = \tan \alpha \cdot X_i$

面纱:

$$\varepsilon_a = \tan \alpha_a \cdot X_i = \frac{H_a \cdot \sin \delta}{T \cdot n + \Delta L} \cdot X_i \quad \text{公式(4-5)}$$

纱线相对于针钩内点纵向距离,若弯纱三角角度为 ϕ ,则此时横坐标为 X_i 处的针钩内点纵坐标为 $\tan \phi \cdot X_i$ 。

面纱的纵向距离:

$$\eta_a = \tan \phi \cdot X_i - \tan \beta_a \cdot X_i = \tan \phi \cdot X_i - \frac{H_a \cdot \cos \delta}{T \cdot n + \Delta L} \cdot X_i \quad \text{公式(4-6)}$$

同理得出地纱的情况:

$$\varepsilon_b = \tan \alpha_b \cdot X_i = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式(4-7)}$$

$$\eta_b = \tan \phi \cdot X_i - \tan \beta_b \cdot X_i = \tan \phi \cdot X_i - \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式(4-8)}$$

比较面纱和地纱的断面轨迹,地纱 ε_b 小于 ε_a ,地纱喂入靠近针钩,远离针背,地纱 η_b 大于 η_a ,即地纱距离针钩内点近,地纱比较高。

(3) 结论:当纱线由右向左运动时,由于面纱靠前,使面纱靠近针杆,无论是面纱的垫纱纵、横角,还是纱线的断面轨迹都能看出,面纱靠近针杆,地纱靠近针钩,地纱高面纱低,能够正常编织织物。从垫纱纵横角看出,他们取决于机器针床的角度、导纱器的安装高度和机器的针距。面纱和地纱纵横角的差异是由面纱和地纱导纱器的前后距离和高低距离来决定的。从地面纱的断面轨迹上看,他们不是直线,而且其发展的趋势不同,也就是说面纱和地纱导纱器的差异

越大，他们的断面轨迹相差就越大。

4.4.2 两个导纱器从左向右运动时垫纱分析

当两个导纱器从左向右运动时，我们通过改造使面纱的带纱块先接触磁头，面纱向前运动了一段距离，距离的长等于 ΔL 。

若面纱导纱嘴安装高度为 H_a ，地纱导纱嘴的安装高度为 H_b ，此时地纱输出点距离原点的长 $T \cdot n$ ，面纱和地纱的前后距离差仍为 ΔL 。

(1) 两个导纱器从左向右运动时垫纱横、纵角分析

面纱的垫纱横角：

$$\tan \alpha_a = \frac{H_a \cdot \sin \delta}{T \cdot n + \Delta L} \quad \text{公式(4-9)} \quad (\text{因为面纱继续靠前})$$

面纱的垫纱纵角：

$$\tan \beta_a = \frac{H_a \cdot \cos \delta}{T \cdot n + \Delta L} \quad \text{公式(4-10)}$$

同理：

地纱的垫纱横角公式：

$$\tan \alpha_b = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式(4-11)}$$

地纱的垫纱纵角公式：

$$\tan \beta_b = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式(4-12)}$$

小结：比较两个导纱器的垫纱横角，地纱的还是大于面纱。比较它们的垫纱纵角也没有变化，因此上地纱和面纱正常垫入针口，正常编织。

(2) 两个导纱器从左向右运动时断面轨迹分析

面纱：

$$\varepsilon_a = \tan \alpha_a \cdot X_i = \frac{H_a \cdot \sin \delta}{T \cdot n + \Delta L} \cdot X_i \quad \text{公式(4-13)}$$

$$\eta_a = \tan \phi \cdot X_i - \tan \beta_a \cdot X_i = \tan \phi \cdot X_i - \frac{H_a \cdot \cos \delta}{T \cdot n + \Delta L} \cdot X_i \quad \text{公式(4-14)}$$

地纱：

$$\varepsilon_b = \tan \alpha_b \cdot X_i = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式(4-15)}$$

$$\eta_b = \tan \phi \cdot X_i - \tan \beta_b \cdot X_i = \tan \phi \cdot X_i - \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式(4-16)}$$

结论：通过技术改造，面纱在回转时仍然在前面，编织中的地纱和面纱未曾改变，因此上机头向回运动，和上次一样也能生产正常的添纱组织。

4.5 两个导纱器另一种导纱情况分析

在实际中,有时候两个导纱器实际上是重叠在一起的,前后两差很小,几乎没有什么距离,只是面纱在此时靠织针(前针床织针进行编织)近,地纱离远一点,面纱低一点。

我们详细分析一下使用两个导纱器垫纱情况。

4.5.1 两个导纱器从右向左运动时垫纱分析

(1) 两个导纱器从右向左运动时垫纱纵角分析

根据公式 3-1,面纱导纱嘴安装高度为 H ,地纱高度为 $H+\Delta H$,面纱为 a ,地纱为 b ,面纱的垫纱纵横角为:

$$\tan \alpha_a = \frac{H_a \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式 (4-17)}$$

$$\tan \beta_a = \frac{H_a \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式 (4-18)}$$

地纱的垫纱纵横角:

$$\tan \alpha_b = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式 (4-19)}$$

$$\tan \beta_b = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式 (4-20)}$$

比较公式 4-9 和公式 4-10,地纱的纵横角都大。

(2) 两个导纱器从右向左运动时断面轨迹分析

面纱:

$$\varepsilon_a = \tan \alpha_a \cdot X_i = \frac{H_a \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式 (4-21)}$$

$$\eta_a = \tan \phi \cdot X_i - \tan \beta_a \cdot X_i = \tan \phi \cdot X_i - \frac{H_a \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式 (4-22)}$$

地纱:

$$\varepsilon_b = \tan \alpha_b \cdot X_i = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式 (4-23)}$$

$$\eta_b = \tan \phi \cdot X_i - \tan \beta_a \cdot X_i = \tan \phi \cdot X_i - \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式 (4-24)}$$

比较垫纱轨迹，地纱靠进针钩。

4.5.2 两个导纱器从左向右运动时垫纱分析

当两个导纱器从左向右运动时，我们通过改造使面纱的带纱块先接触磁头，面纱向前运动了一段距离，距离的长等于 ΔL 。

若面纱导纱嘴安装高度为 H_a ，地纱导纱嘴的安装高度为 H_b ，此时地纱输出点距离原点的长 $T \cdot n$ ，面纱和地纱的前后距离差仍为 ΔL ，则：

(1) 两个导纱器从左向右运动时垫纱横、纵角分析

面纱的垫纱横角：

$$\tan \alpha_a = \frac{H_a \cdot \sin \delta}{T \cdot n + \Delta L} \quad \text{公式 (4-25)}$$

面纱的纵纱纵角：

$$\tan \beta_a = \frac{H_a \cdot \cos \delta}{T \cdot n + \Delta L} \quad \text{公式 (4-26)}$$

同理：

地纱的垫纱横角公式：

$$\tan \alpha_b = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式 (4-27)}$$

地纱的垫纱纵角公式：

$$\tan \beta_b = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \quad \text{公式 (4-28)}$$

小结：比较两个导纱器的垫纱横角，地纱的还是大于面纱。比较它们的垫纱纵角也没有变化，因此上地纱和面纱正常垫入针口，正常编织。

(2) 两个导纱器从左向右运动时断面轨迹分析

面纱：

$$\varepsilon_a = \tan \alpha_a \cdot X_i = \frac{H_a \cdot \sin \delta}{T \cdot n + \Delta L} \cdot X_i \quad \text{公式 (4-29)}$$

$$\eta_a = \tan \phi \cdot X_i - \tan \beta_a \cdot X_i = \tan \phi \cdot X_i - \frac{H_a \cdot \cos \delta}{T \cdot n + \Delta L} \cdot X_i \quad \text{公式 (4-30)}$$

地纱：

$$\varepsilon_b = \tan \alpha_b \cdot X_i = \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \sin \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式 (4-31)}$$

$$\eta_b = \tan \phi \cdot X_i - \tan \beta_b \cdot X_i = \tan \phi \cdot X_i - \frac{(H_a + \Delta H) \cdot \cos \delta}{T \cdot n} \cdot X_i \quad \text{公式 (4-32)}$$

结论：通过技术改造，面纱在回转时仍然在前面，编织中的地纱和面纱未曾改变，因此上机头向回运动，和上次一样也能生产正常的添纱组织。

4.6 试验结果

采用纱线组合为面纱黑色 83.3tex, 地纱 62.5tex。

我们在保证双导纱高度一致的情况下，通过测量来研究垫纱的纵角和横角，由左向右运动时，纱嘴高度和角的取值如下：

表 4-1 纱嘴高度与垫纱角

纱嘴高度 (mm)		垫纱角 (°)	
面纱	地纱	面纱	地纱
3	3.8	$\alpha_a=24 \beta_a=29$	$\alpha_b=27 \beta_b=32$
3.8	4.6	$\alpha_a=27 \beta_a=32$	$\alpha_b=34 \beta_b=40$

从上表我们发现，采用两个导纱嘴从左向右运动的时候，整个编织可以顺利进行，编织效果非常好，很少出现跳纱现象。主要可能是因为两根纱线进入针钩的配置比较正确，抖动少，而且两个纱线相互挤压，不会出现错误的配置，如图 4-7 所示。

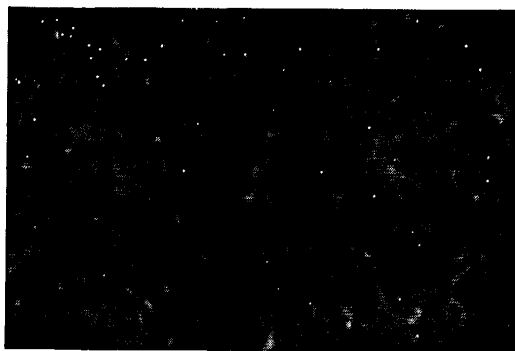


图 4-7 双导纱器编织织物图

当纱嘴由右向左运动时，纱嘴高度不变，取不同的技术参数如下表 4-2 所示：

表 4-2 垫纱角

纱嘴高度 (mm)		垫纱角 (°)	
面纱	地纱	面纱	地纱
3	3.8	$\alpha_a=24 \beta_a=29$	$\alpha_b=27 \beta_b=32$
3.8	4.6	$\alpha_a=27 \beta_a=32$	$\alpha_b=34 \beta_b=40$

通过改造，我们发现地纱的垫纱角都大于面纱了，效果好多了。

4.7 结论

在双导纱器编织中，通过分析我们发现，通过技术改造，面纱导纱器低一点，靠前一点，无论机头由右向左运动时，还是由左向右运动，其断面轨迹是一致的，可以正常编织。从垫纱纵横角看出，他们取决于机器针床的角度、导纱器的安装高度和机器的针距。面纱和地纱纵横角的差异是由面纱和地纱导纱器的前后距离和高低距离来决定的。从纱线的断面轨迹上看，他们不是直线，面纱和地纱导纱器的差异越大，他们的断面轨迹相差就越大。与以往研究相比，能精确获得地、面纱在针钩内的空间位置。直观清晰的分析了地、面纱的配置关系，为在电脑横机上编织添纱组织提供了理论依据。

第五章 电脑横机上各因素对添纱效果的影响分析

在电脑横机上生产添纱织物，除了导纱器的影响之外，还有很多影响因素。本章通过实验分析和探讨各编织因素对添纱织物编织工艺和产品质量的影响情况。

5.1 实验准备

5.1.1 实验材料与设备

(1) 材料

本实验采用毛纱与纯棉纱线，根据试验机台的情况，来决定所使用的纱线的情况，本课题中使用一些新型的纱线，主要包括罗布麻、Amicor 抗菌纱、银纤维纱线等，以期在本课题的基础上为下一步的产品开发打下基础。

纱线分析：本试验的主要机台是 12 针/25.4mm 电脑横机，根据添纱织物是两根纱线一起喂入的特点，合并后纱线线密度在 45-83tex 之间都可以编织，我们根据过去的经验，分析纱线的线密度最好选用两根合起来为 83.3-71.4 tex 左右更利于编织。添纱织物要求有很好的覆盖效果，因此，单股纱一般选用 50 tex 上下来配合为好。考虑观察跳纱方便，这里选取色差较大的两种纱线来进行编织，对跳纱的个数可以清楚的得到。

纱线具体规格如表 5-1 所示。

表 5-1 实验用纱线

实验用纱线		
序号	纱线品种	细度/tex (Nm)
1	黑色纱	83.3 (12)
2	黑色纱	45.5 (22)
3	白色纱	62.5 (16)
4	白色纱	45.5 (22)
5	灰色纱	71.4 (14)
6	驼色纱	62.5 (16)

(2) 设备

本实验所使用的电脑横机参数如表 5-2 所示。

表 5-2 机器参数

机型	STOLL CMS320TC-6. 2C
机号	E12
针距	多针距可调(6-12 针/英寸)

(3) 试样规格

试样采用 200 针×100 横列的平纹添纱组织

5.1.2 跳纱测试方式

将横机上所编织的添纱织物试样静置 24 小时, 随机选取 5cm×3cm 横列面积内的线圈, 数出其跳纱线圈个数, 即记为“跳纱个数”; 将该“跳纱个数”除以该面积内的总线圈数, 即称为“跳纱率”^[16]。由于在数线圈的“跳纱个数”时, 不论地纱跳纱线圈在织物表面显露程度如何, 均记为一个线圈的“跳纱个数”, 因而有时会出现从总体上看线圈跳纱显露程度不明显, 但“跳纱个数”和“跳纱率”值比较大的现象。

5.2 使用传统导纱器来实验添纱织物

在传统导纱器上, 我们进行了多次的试验, 除去使用它进行试验以外, 我们也对这种导纱进行部分改造, 通过对比来说明问题。先是未改造前的情况然后是改造后的情况。

从表 5-1 中分别选择不同的纱线作为面纱和地纱, 如表 5-3 所示。

5.3 各种因素对添纱效果的影响

5.3.1 纱线的粗细对跳纱的影响

(1) 纱线配置表

表 5-3 不同粗细的面纱与地纱配置

试样序号	面纱		地纱	
	纱线品种	细度/tex	纱线品种	细度/tex
1	1号黑色棉纱	83.3 (12)	3号白色棉纱	62.5
2			4号白色棉纱	45.5
3	5号灰色棉纱	71.4 (14)	3号白色棉纱	62.5
4			4号白色棉纱	45.5
5	3号白色棉纱	62.5 (16)	1号灰色棉纱	71.4
6	4号白色棉纱	45.5 (22)		
7	2号黑色棉纱	45.5 (22)	4号白色棉纱	45.5
8	3号白色棉纱	62.5 (16)	6号驼色棉纱	62.5

(2) 实验结果

根据表 5-3 选取面纱和地纱的种类, 在 STOLL 电脑横机上编织平纹添纱试样, 经过分析得出结果, 如表 5-4 所示。

表 5-4 纱线粗细对添纱效果的影响

试样序号	面纱		地纱		跳纱程度	
	纱线品种	细度/tex (Nm)	纱线品种	细度/tex (Nm)	跳纱个数/个	跳纱率/%
1	1号黑色棉纱	83.3 (12)	3号白色棉纱	62.5	5	5.9%
2			4号白色棉纱	45.5	3	3.6%
3	5号灰色棉纱	71.4 (14)	3号白色棉纱	62.5	4	4.8%
4			4号白色棉纱	45.5	0	0
5	3号白色棉纱	62.5 (16)	1号灰色棉纱	71.4	13	15.5%
6	4号白色棉纱	45.5 (22)			38	45.2%
7	2号黑色棉纱	45.5 (22)	4号白色棉纱	45.5	10	11.9%
8	3号白色棉纱	62.5 (16)	6号驼色棉纱	62.5	9	10.7%

从表 5-4 中可以看出, 在其他条件(织物密度, 喂纱张力和垫纱角度等)不变的情况下, 面纱选用较粗的纱线, 地纱选用较细的纱线, 则编织出来的添纱组织有良好的覆盖关系。

5.3.2 线圈长度对添纱效果的影响

为了使试样对比明显,从表 5-1 中选取 1 号黑色棉纱作为面纱, 3 号白色棉纱作为地纱。在电脑横机上修改程序,使面纱和地纱的弯纱深度 NP 值分别为 11、12、12.5、13、13.5、14、14.5、15,每一个 NP 值都编织出一块平纹添纱织物,如表 5-5 所示。

表 5-5 弯纱深度对添纱效果的影响

试样序号	弯纱深度值 NP	跳纱个数/个	跳纱率/%	布面情况
1	11	-	-	出现横条
2	12	43	52%	布面花
3	12.5	10	11.9%	布面清晰,翻丝点少
4	13	8	9.5%	布面光洁
5	13.5	3	3.6%	布面光洁
6	14	21	25%	翻丝点明显
7	14.5	15	16%	出现横条
8	15	-	-	地纱断纱,出现破洞

NP 值表明了弯纱深度的大小, NP 值越大,弯纱深度越深,线圈长度越长。如图我们可以得出这样的结论,一般情况下, NP 值为 12.5-13.5 时,添纱织物有很好的覆盖效果。如果面纱的弯纱深度大一点,覆盖效果更好一点。但是不可相差太好。由此可以看出,在其他条件不变的情况下,选择合适的线圈长度,能使编织出来的添纱组织有良好的覆盖效果。线圈长度决定织物的密度,线圈长度太大,纱线容易断裂,出现破洞;添纱织物容易出现横条;线圈长度太小,添纱织物跳纱现象严重。

5.3.3 喂纱张力对添纱效果的影响

纱线张力的波动,尤其是富有弹性纱张力发生波动,会影响到添纱配置。加大喂纱张力可以消除或减轻张力波动,有助于改善添纱效果,并且又可保证织物两边缘线圈紧密均匀。要确保添纱时地、面纱纱线在正确的位置垫纱,很重要的一点是两种纱线随时都须保持足够的张力,所施加到地纱上的张力应足以使包覆纤维完全伸直。若张力太低,当导纱嘴开始返回时,会使所有张力消失,从而导致跳纱。纱线张力的范围确定比较困难,而横机的张力也是一个范围。一般情况下, 0-7CN 为张力较低的, 0-10 为张力为中的时候,而 0-20 为张力较高的情况。表 5-6 是选用 1 号 83.3tex 黑色棉纱作面纱, 3 号 62.5tex 白色棉纱作地纱编织

添纱织物时喂纱张力的大小对添纱效果的影响。

表 5-6 不同的喂纱张力对添纱效果的影响

地纱张力 (CN)	面纱张力 (CN)	跳纱个数/个	布面情况
小 (0-7CN)		6	布面清晰, 但是布边有很多横条
中 (0-10CN)	小 (0-7CN)	4	布面光洁, 布边有 4 个横条
较大 (0-20CN)		10	布面清晰, 但是地纱偶尔断纱
大 (0-20CN)		-	地纱断纱, 编织不成型
小 (0-7CN)		6	布面清晰, 布边有横条
中 (0-10CN)	中 (0-10CN)	2	布面光洁, 覆盖效果好
较大 (0-20CN)		7	布面清晰, 但地纱偶尔断纱
大 (0-20CN)		-	地纱断纱, 编织不成型
小 (0-7CN)		17	布面花
中 (0-10CN)	大 (0-20CN)	4	布面光洁, 偶有翻丝点
较大 (0-20CN)		11	布面清晰, 但是地纱偶尔断纱
大 (0-20CN)		-	地纱断纱, 编织不成型

从表 5-6 可以看出, 地纱的张力太小与太大都得不到良好的添纱效果; 地纱张力过大时, 会导致断纱; 地纱张力适中可以得到良好的添纱效果。面纱的张力影响没有地纱大, 宜适中。一般来讲, 地纱张力大于等于面纱, 以使地纱完全拉直, 使之更容易、更准确地垫在织针上。

5.4 两个导纱器上实验添纱织物

使用两个导纱器, 我们进行了多次的试验, 主要检验改进后的效果。如表 5-7 所示为试验纱线的配置情况。

5.4.1 纱线的粗细对跳纱的影响

(1) 纱线配置表

表 5-7 不同粗细的面纱与地纱配置

试样序号	面纱		地纱	
	纱线品种	细度/tex	纱线品种	细度/tex
1	1号黑色棉纱	83.3	3号白色棉纱	62.5
2			4号白色棉纱	45.5
3	5号灰色棉纱	71.4	3号白色棉纱	62.5
4			4号白色棉纱	45.5
5	3号白色棉纱	62.5	1号灰色棉纱	71.4
6	4号白色棉纱	45.5		
7	2号黑色棉纱	45.5	4号白色棉纱	45.5
8	3号白色棉纱	62.5	6号驼色棉纱	62.5

(2) 实验结果

根据表 5-7 选取面纱和地纱的种类, 在 STOLL 电脑横机上使用两个导纱器来编织添纱试样, 经过分析得出结果, 如表 5-8 所示

表 5-8 纱线粗细对添纱效果的影响

试样序号	面纱		地纱		跳纱程度	
	纱线品种	细度/tex	纱线品种	细度/tex	跳纱个数/个	跳纱率/%
1	1号黑色棉纱	83.3	3号白色棉纱	62.5	6	7.0%
2			4号白色棉纱	45.5	3	3.6%
3	5号灰色棉纱	71.4	3号白色棉纱	62.5	4	4.8%
4			4号白色棉纱	45.5	0	0
5	3号白色棉纱	62.5	1号灰色棉纱	71.4	9	15.5%
6	4号白色棉纱	45.5			7	13.2%
7	2号黑色棉纱	45.5	4号白色棉纱	45.5	10	11.9%
8	3号白色棉纱	62.5	6号驼色棉纱	62.5	6	7.1%

从表 5-8 可以看出, 在其他条件(织物密度, 喂纱张力和垫纱角度等)不变的情况下, 面纱选用较粗的纱线, 地纱选用较细的纱线, 编织出来的添纱组织有良好的覆盖关系。较之传统导纱器, 跳纱数明显减少。

5.4.2 喂纱张力对添纱效果的影响

两个导纱器进行编织，侧向喂纱对纱线张力的波动影响更大一点，特别是不同的张力调解更容易一点，地纱和面纱在机头来回运动时的张力是不同的，特别是对布边的影响很大，完全的消极式喂纱对横机上织造添纱织物影响很大。因此上给两种纱线在机器起头运动时以较小的张力，而运行中张力恒定是最重要的。

表 5-9 不同的喂纱张力对添纱效果的影响

地纱张力(CN)	面纱张力 (CN)	跳纱个数/个	布面情况
小(0-7CN)		6	布面不清晰，但是布边有很多横条
中(0-10CN)	小(0-7CN)	4	布边有4个横条
较大(0-20CN)		10	布面清晰，
大(0-20CN)		-	地纱断纱，编织不成型
小(0-7CN)		6	布面清晰，布边有横条
中(0-10CN)	中(0-10CN)	2	布面不光洁，覆盖效果好
较大(0-20CN)		7	布面清晰，
大(0-20CN)		-	地纱断纱，编织不成型
小(0-7CN)		17	布面花
中(0-10CN)	大(0-20CN)	4	布面光洁，偶有翻丝点
较大(0-20CN)		11	布面清晰，但是地纱偶尔断纱
大(0-20CN)		-	地纱断纱，编织不成型

从表 5-9 可以看出，由于在垫纱过程中地纱和面纱实现了较好的分离，地纱张力大一点，对编织有利，面纱张力也可以适当提高。采用两个导纱器时张力大于传统的导纱器。

5.5 添纱编织布边情况

跳纱经常发生在织物的边缘，有时即使织物中间部分完美无缺，其边缘却会出现或多或少的跳纱线圈，这种跳纱现象经常以横条的形式出现，如图 5-2 所示。



图 5-2 横条对布边效果的影响

5.6 添纱组织布边效果分析

添纱织物的布边是最容易出现横条和跳纱的地方,经过分析我们发现主要是因为张力,机头运动开始,纱线由速度为零到达一定的速度,影响了面纱和地纱的配置,从而出现了上述疵点

5.6.1 因素分析

(1)面纱和地纱的喂纱张力过小。试验它对整个编织宽度都有影响,只有当张力盘给面纱和地纱都施加一定张力后,才能保证添纱的可靠性。

(2)侧向给纱是横机的特点,挑线簧给予的张力。它对于控制布边效果有很大帮助,要确保挑线簧有足够的张力,才能保证在机头折返时布边喂纱的纱线张力,避免织物边缘跳纱。

(3)导纱嘴在编织完一个横列后的位置。如导纱嘴离布边太远,返回时纱线的张力减小甚至消失,导致跳纱,如图 5-3 所示。

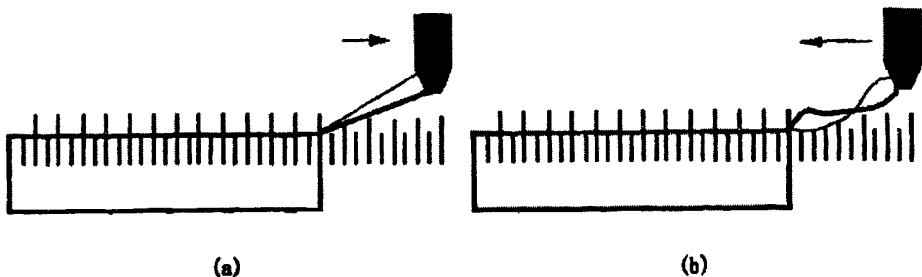


图 5-3 导纱嘴编织完一横位置示意图

5.6.2 解决方法

调整合适的喂纱张力,把导纱器调整到距离布边 5 个针距的距离,然后调节挑线簧的张力,对比调整前后的布面情况。挑线簧关闭则如图 3-7(a),有横条;挑线簧张力较小的情况下,如图 3-7(b),有轻微横条,挑线簧张力较大的情况下,则如图 3-7(c),布面没有横条。

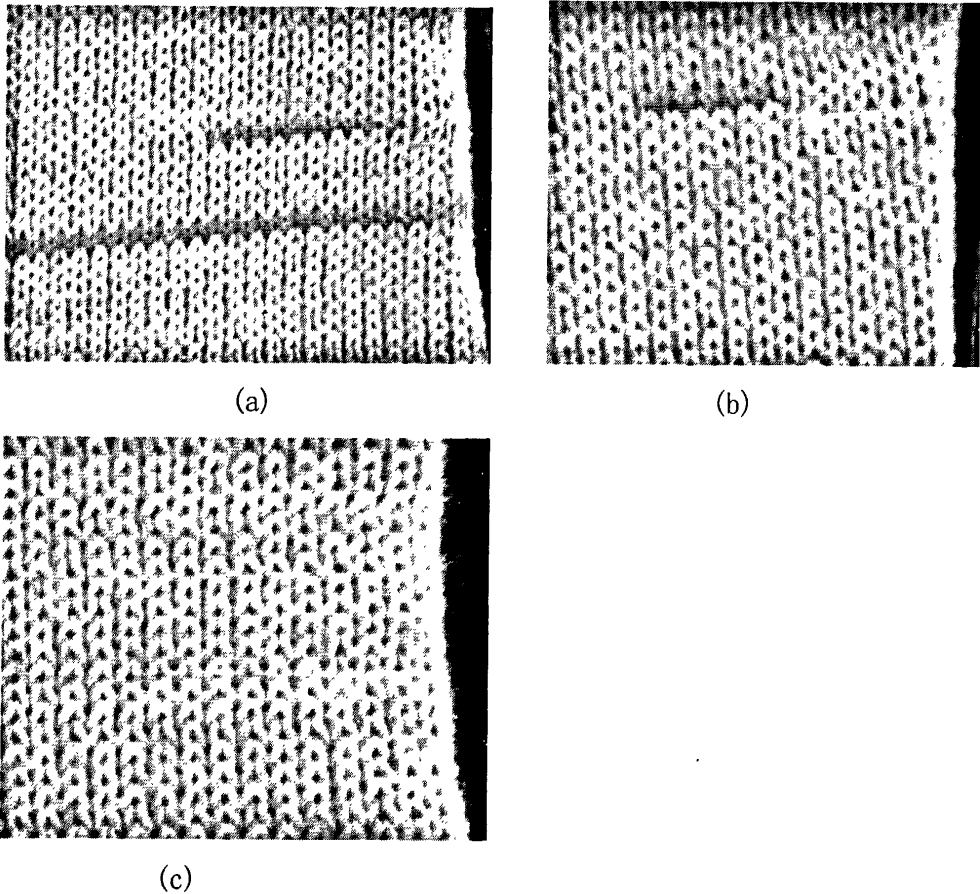


图 5-4 调节挑线簧张力后的布边效果图

通过实验可知,以上因素确实对添纱布边有影响,其中,挑线簧张力的大小影响比较显著。

·

第六章 结 论

本论文系统研究了横机上添纱织物垫纱的工艺理论,并通过在电脑横机上编织试验,研究了添纱织物在电脑横机上的编织理论和编织工艺。着重研究了不同垫纱方式在机器上的应用,从理论上对两种类型的添纱导纱器添纱方式进行了分析,尝试了对双导纱器和传统导纱器的改造。

6.1 主要结论

6.1.1 理论分析总结

采用平面解析几何的原理,建立了横机添纱织物垫纱时的地、面纱纱线的断面轨迹公式。在传统导纱器上,我们得出如下的结论:

(1) 垫纱角与导纱器安装的高度有关,和针床的夹角有关,还和机器的针距有关,垫纱角和安装高度成正比;

(2) 面纱的垫纱纵、横角是不同的,其差异取决于导纱器地、面纱导纱孔的垂直和水平的差异。

(3) 纱线运行断面轨迹的横向距离 ϵ 取决于导纱器的安装高度、针床夹角和机器的针距,纵向距离 η 除受以上因素的影响外还和弯纱角有关, ϵ 和 η 不成线性关系。地纱和面纱的断面轨迹不同,主要受导纱器形状的影响。也就是面纱和地纱导纱口的高度和横向距离的影响。

在双导纱器编织中,通过分析我们发现,面纱导纱器低一点,无论机头由右向左运动时,还是由左向右运动,其断面轨迹是一致的,可以正常编织。从垫纱纵横角看出,他们取决于机器针床的角度、导纱器的安装高度和机器的针距。面纱和地纱纵横角的差异是由面纱和地纱导纱器的前后距离和高低距离来决定的。从纱线的断面轨迹上看,他们不是直线,面纱和地纱导纱器的差异越大,他们的断面轨迹相差就越大。与以往研究相比,能精确获得地、面纱在针钩内的空间位置。直观清晰的分析了地、面纱的配置关系,为在电脑横机上编织添纱组织提供了理论依据。

6.1.2 实验研究总结

(1) 横机上选择合适的弯纱深度, 能使编织出来的添纱组织有良好的覆盖效果。弯纱深度决定织物的密度, 弯纱深度值太大, 纱线容易断裂, 出现破洞, 添纱织物容易出现横条; 弯纱深度值太小, 添纱织物跳纱现象严重。

(2) 编织添纱织物时, 一般情况下面纱张力的影响没有地纱大, 选取的时候地纱张力大于等于面纱, 以使地纱完全拉直, 使之更容易、更准确地垫在织针上。

(3) 喂纱张力、挑线簧给予的张力和导纱器编织完一个横列后的位置对添纱织物的布边都有影响, 其中挑线簧的张力对布边效果的影响最大, 挑线簧应该给予合适的张力才能使布边没有横条出现。

(4) 通过纱线轨迹断面方程分析得知可以通过计算出添纱织物地、面纱的最佳的垫纱角度。通过调整添纱导纱器的高度得到最好的添纱效果, 结合织针的尺寸配合纱线的张力、支数可以得出面纱与地纱的最佳垫纱角度范围, 而且它们是符合纱线轨迹断面方程分析结果的。

(5) 在电脑横机上也可以用两个导纱器来编织添纱组织, 但必须对导纱器进行必要的工艺改造才能使面纱与地纱正确垫纱。

6.2 不足与展望

6.2.1 本论文的不足

由于时间、实验条件、材料的限制, 在电脑横机上编织添纱的工艺本论文还有一些没有涉及的地方, 或者有些地方研究得不够透彻。

(1) 理论分析上, 尚缺乏对最佳垫纱角度的确切描述

(2) 对于双纱嘴编织添纱组织研究得不够透彻, 实验过程中编织出来的试样还存在一定的问题, 这个方面有待进一步的研究。

(3) 本文也没有建立一个系统评价添纱织物跳纱程度的指标与方法。可以开发一种新型的计算机辅助快速测试纬编添纱织物跳纱程度的软件。通过对添纱织物进行扫描或拍摄获取图像信息, 经测试软件程序运行, 可以在很短时间内快速、准确、客观地评价大量添纱织物试样, 这样就可以为进一步研究添纱织物跳纱疵点提供实验方法和数据依据。

6.2.2 展望

三

鉴于上述分析的不足,可进一步做以下方面的研究:

(1)电脑添纱工艺理论研究基础上,进一步完善理论研究体系,建立模型,找出地、面纱的最佳工艺和与织物效果的内在关系。

(2)进一步研究各种因素对电脑横机添纱效果的影响。

参考文献

- [1] 诸哲言、李泰亨主编, 针织[M], 北京: 纺织工业出版社, 1983: 39-40.
- [2] 薛威麟主编, 针织学[M], 北京: 中国财经出版社, 1965: 426-427.
- [3] 天津纺织工学院主编, 针织学第一分册(纬编) [M], 北京: 中国纺织出版社, 1980: 66-71.
- [4] 许吕菘、龙海如主编, 针织工艺与设备[M], 北京: 中国纺织出版社, 1999: 82-83
- [5] A. A. 古赛娃, E. 11 伯斯毕洛夫著, 针织花纹的形成与设计[M], 北京: 中国纺织出版社, 1987: 89-92.
- [6] 古特拉维·列夫·亚列克赛特洛维奇等, 针织工艺原理[M], 莫斯科: 俄罗斯轻工业出版社, 1991: 319-320
- [7] Wiedmaier, O. & Buhler, G, 圆纬机上添纱编织的可靠性[J], *L' Tnd Text*, 1990(12): 77-79.
- [8] F. Tpeiere, Geomertical principles applicabale to the design of functional fabrics[J]. *Textile Res*, 1947(1): 123-147.
- [9] G. A. V. Leaf, Models of the plain-knitted loop[J], *textile inst.* 1960(5): 49-58.
- [10] D. L. Mundne, The geometry and dimensional properties of Plain-knit fabrics[J]. *Textile inst*, 1959(5): 471-480.
- [11] T. S. Nuttnig & G. A. V. Leaf, A generalized geometry of weft-knitted fabrics[J]. *Textile inst*, 1964, (5): 45-53.
- [12] M. D. de Araujo & G. W. Smith, Spirality of knitted fabrics, Part2: The effect of yarn spinning technology on Spirarlity[J]. *Textile Res*, 1989(5): 350-356.
- [13] W. Schmidt Krems, 大圆机生产花色添纱单面组织的可能性[J]. *国际纺织*, 1997, (5): 6-8.
- [14] 姚穆等, 纺织材料学[M]. 北京: 中国纺织出版社, 1997(2): 359-360.
- [15] 中国科学院数学研究所统计组编, 常用数理统计方法[M]. 北京: 科学出版社, 1979(3): 83-93.
- [16] 孙荣恒编著, 应用数理统计[M]. 北京: 科学出版社, 1998: 230-250.
- [17] 胡红、张谷峰、潘浩, 添纱衬垫针织物的线圈几何结构性能[J]. *中国纺织大学学报*, 1991(4-5): 12-15.

- [18]孙峰, 热舒适性针织面料的研究[J]. 纺织导报, 2002(4):22-24.
- [19]孙峰, 氨纶弹力针织面料热湿舒适性的研究[J]. 针织工业, 2003(3):42-44.
- [20]孙峰, 涤盖丙军用珠地针织迷彩体能训练服的编织[J]. 针织工业, 2004(1):29-30.
- [21]孙峰, 秦慎言, 钮立忠等, 军用体能训练服针织面料的研究[J]. 针织工业, 1997(3):29-32.
- [22]葛曙宏, 编织纬编添纱组织工艺理论研究[D], 上海:中国纺织大学硕士学位论文, 1982.
- [23]李毅, 张佩华, 冯勋伟. Fabrication of a knitted biodegradable stents for tracheal regeneration[J]. Journal of Donghua University, 2004(2):98-101.
- [24]徐艳, 张佩华, 王文祖, 纺织结构生物复合材料人工气管的开发产业用纺织品[J]., 2004(4):11-13, 16.
- [25]徐艳, 张佩华, 王文祖, 人工气管的发展概况[J]., 国外纺织技术, 2003(12):6.
- [26]李毅, 张佩华, 王文祖, 冯勋伟, 针织结构复合材料人工气管支架的开发[J]., 东华大学学报(自然科学版), 2003(4):64-67.
- [27]李毅, 张佩华, 王文祖, 冯勋伟, 针织复合材料人工气管的开发及其力学性能实验研究[J]. 上海纺织科技, 2003(1):57-58.
- [28]李毅, 张佩华, 王文祖, 冯勋伟, 新型针织结构复合材料人工的开发及其力学性能实验研究[J]. 山东纺织科技, 2002(6):1-3.
- [29]李毅, 张佩华, 王文祖, 冯勋伟, 新型针织结构人工气管支架的开发及其力学性能初探[J]. 产业用纺织品, 2002(12):23-26.
- [30]赵展谊, 单面羊毛衫添纱织物编织的研究[J]. 西北纺织工学院, 1998(3):219-222.
- [31]李义有, 横机添纱织物双眼导纱梭的研究[J]. 纺织器材, 2001(6):15-18.
- [32]孙小宁, 横机上编织添纱组织时垫纱角的选择[J]. 西北纺织工学 1996, 10(2):177-179.
- [33]航云编著, 针织横机生产技术(M), 上海:上海科学技术出版社, 1985.
- [34]冯爱芬, 氨纶弹力纬编针织物的组织结构与特点[J]. 针织工业, 1996(1):41-44.
- [35]王银军, 中小型罗纹机编织氨纶织物方法初探[J]. 针织工业, 1994(1):32-33.
- [36]王银军, 中小型罗纹机编织罗纹氨纶的简易方法[J]. 国外纺织技术, 1994(1):21-39.
- [37]邱冠雄、吕宇超, 关于纬编氨纶弹力织物生产的探讨[J]. 针织工业, 1991(3):44-47.

- [38]吴鸿烈,棉、氨纶单面布生产工艺探讨[J].针织工业,1994(5):21-23.
- [39]陈振洲、郁振琴,氨纶纬编弹力针织物的编织工艺设计及染整工艺探讨[J].针织工业,1997(4):25-28.
- [40]唐志达,消除夹丝罗纹的翻丝现象[J].针织工业,1996(1):42-43.
- [41]刘会平、舒容,单面圆纬机三线添纱弹力织物工艺探讨[J].针织工业,1997(4):22-24.
- [42]刘仲林、周罗庆 在单系统横机上编织添纱织物的研究[J].针织工业,1998(1):27-30.
- [43]周罗庆,圆袜机垫纱位置参数解析计算及其应用[J].针织工业,1984(5):7-12.
- [44]戴淑清,纬编针织物设计与生产[J].纺织工业出版社,1985(7):192-194.
- [45]高忠诚译,添纱衬垫组织的针织长毛绒[J].苏联科学与技术,1994(6):27-28.
- [46]赵澎,袁新林,线圈长度与添纱毛盖棉针织物的回缩[J].纺织学报,2001,(4):26-29.
- [47]王梅珍,羊毛加莱卡用于针织毛衫[J].针织工业,2000(5):53-55.
- [48]柳世龙,利用纬编单面添纱组织开发热舒适性针织面料[J].山东纺织科技,2002(6):22-23.
- [49]柳世龙,用纬编单面添纱组织开发热湿舒适性针织面料的途径[J].四川纺织科技,2003(1):44-45.
- [50]孙峰,秦慎言,钮立忠等,军用体能训练服针织面料的研究[J].针织工业,1997(3):29-32.
- [51]李炜 单面添纱提花织物的图纹设计[J].针织工业,1998,(5):11-13.
- [52]郑淑琴,龙海如.电脑横机的新发展[J].针织工业,1999(1):29-32.
- [53]王晋棠.电脑横机的新发展[J].江苏纺织,1999(2):24-26.
- [54]陈明珍,周荣星.电脑横机的技术发展现状与展望[J].武汉科技学院学报,2000(1):90-93.
- [55]施芳.电脑横机在羊绒衫生产中的效能[J].北京纺织,1997(6):52-53.
- [56]李国善.进口自动横机的结构与技术分析[J].现代纺织技术,2002(1):24-26.
- [57]李彦永,龙海如.新型电脑横机及其新功能[J].北京纺织,2000(3):52-54
- [58]周荣星.应用于横机上的最新针织技术[J].国外纺织技术,2000(2):9-12
- [59]陈明.电脑横机的技术发展现状[J].武汉科技学院学报,2000,(3):136-138.

- [60]李国善. 电脑自动横机的结构和进展[J]. 纺织设备, 8-12.
- [61]刘国华. 针织横机的发展趋势[J]. 国际纺织导报, 2002 (4): 47-48.
- [62]吕建飞, 傅建中. 新型电脑横机的开发研制[J]. 针织工业, 2005 (5): 13-15.
- [63]邬德雄, 孟家光. 计算机在针织机械中的应用[J]. 陕西纺织, 2005 (4): 52.
- [64]王丽英, 刘敬来. 谈全自动电脑提花横机的使用[J]. 黑龙江纺织, 2005 (3): 1-2.
- [65]刘传波, 莫易敏, 金昌. 新型电脑横机花型准备系统的设计[J]. 武汉理工大学学报, 2006 (9): 112-114.
- [66]李登高, 宋广礼, 张志. 电脑横机成圈机件的工作原理及工艺分析[D]. 天津: 天津工业大学纺织服装学院, 2005.
- [67]张一平, 龙海如. 新型电脑横机控制系统的要求及特点浅析[J]. 纺织电气, 25-28.

发表论文和参加科研情况说明

- [1] 尹好泰, 动锭差速复合纺纱技术研究[J] 棉纺织技术. 2010. (1): 18-20.

致 谢

本论文从酝酿选题直至最终完稿，历时近一年。在这近一年的时间里，我查找了大量中外文文献资料，搜集了众多的实际信息，阅读了许多相关的学术论文。

本文的完成得益于宋广礼老师的悉心指导和孜孜不倦的教诲。从本文设想立意、收集材料、动笔写作直至完稿整个过程中，宋老师给我提供了不少思路、建议以及大量前沿性的资料。尤其是他在繁忙的工作之余，挤时间为我审阅了全部初稿，提出了很多颇有见地而且中肯的修改意见。在此，深表谢意！同时，还要感谢学院的其他老师对我的教导和关怀，没有他们的教导，就没有我今天的成绩。最后，感谢所有帮助过我的同学和朋友。

由于本人水平和能力有限，加上选题理论性很强，故本文不足之处在所难免。诚恳地欢迎各位专家和老师予以批评和指正。

