

喷水织机松紧档疵点成因及其处理措施

孙超, 吴强, 钱永明

(南通大学 机械工程学院, 江苏 南通 226019)

摘要: 松紧档疵点是喷水织机长丝织物织造过程中常见的纬向织疵之一,其严重破坏坯布外观,影响坯布手感,降低坯布质量。简述了在生产织造过程中松紧档疵点的形态分布,综述了国内外对松紧档疵点成因的研究概况,指出了松紧档疵点的产生与打纬、送经及卷取机构零部件的磨损和失效密切相关。从机械调整与维护、原料及生产过程管理、工艺参数优化等方面入手,提出了减少松紧档疵点的对策。

关键词: 喷水织机; 松紧档; 疵点

中图分类号: TS105.412

文献标识码: B

文章编号: 1001-2044(2018)01-0045-03

DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2018.01.015

Causes and countermeasures of elastic file defect for water jet loom

SUN Chao, WU Qiang, QIAN Yongming

(Department of Mechanical Engineering, Nantong University, Nantong 226019, China)

Abstract: Elastic file defect is one of the common weft defects in filament fabric weaving process of water jet loom. It severely damages the appearance of the fabric, affects the fabric handle, and reduces the quality of fabric. The morphological distribution of elastic file defects is introduced. The research on the causes of elastic file defect both at home and abroad is reviewed, elastic file defect is closely related to the abrasion of parts and components in beating up, let-off and take-up mechanisms are pointed out. The countermeasures about mechanical adjustment and maintenance, materials, production process management and process optimization and other aspects are proposed to reduce the production of elastic file defect.

Key words: water jet loom; elastic file; defect

喷水织机具有高速引纬、高效生产、人均看台数多、设备投资低等诸多优势,但是其织制的坯布也存在着许多织疵。如果坯布疵点得不到有效控制,将直接影响染整、涂层等后处理工序,不仅会造成人力、物力的浪费,而且会使成品质量和产量下降。松紧档是纬向疵点的一种,它普遍存在于纺织产品中且较难改善。

喷水织机主要通过开口、送经、引纬、打纬及卷取五大机构完成织造过程。在织造时,由送经机构送出来的经纱与引纬机构引出的纬纱相互交织,并通过打纬形成织物。因纬纱密度突然增加或减少,造成布面上纬纱松紧不一,呈现出的横档即为松紧档。由此可以看出,松紧档织疵的产生与喷水织机五大运动机构是紧密相关的。因此,需要对喷水织机五大运动机构进行深入分析,找出产生松紧档疵点的原因,进而提出减少甚至消除松紧档疵点的对策。

1 松紧档的形态与分布

根据松紧档的定义,用纬纱间距变化率 Δ 来衡量纬密变化,计算公式见式(1):

$$\Delta = \frac{l_m - l_0}{l_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中: l_m ——松紧档区域的间距极值;

l_0 ——间距平均值

纬密的变化使布面对光线反射的程度不同,在布面上呈现或暗或亮的横档。松紧档织疵在染色后更为明显,纬密小的易吸色,纬密大的不易吸色,会引起色泽不均而出现横向档子^[1]。综上所述,纬纱间距的变化是衡量纬密变化的一个指标。经过大量试验得出:考虑到测量误差及纬纱的均质性,由严重松紧档导致等级降低的疵布,在扫描电子显微镜下可以测量到纬纱间距值的变化,用以反映纬密变化;纬纱间距的变化率 $\Delta < 8\%$ 为轻度松紧档,无法确切得出纬密变化,故采用相邻间距的变化率来表示。结合布面对光线的反射,划分松紧档严重程度等级,标准如下:松紧档 $\Delta < 8\%$ 为轻度;松紧档 $8\% \leq \Delta \leq 20\%$ 为中度;松紧档 $\Delta > 20\%$ 为重度。

2 松紧档疵点的成因

由于我国大量引入喷水织机的时间较晚,因此对于织疵的研究起步也较晚,对织疵进行的研究也多止于基于经验上的归纳和理论分析,只有少数研究者对松紧档织疵的成因进行了深入的分析验证,在试验的

收稿日期: 2017-05-11

基金项目: 江苏省科技厅产学研前瞻性联合研究项目(BY2013042-04)

作者简介: 孙超(1993-),男,江苏省建湖县人,硕士研究生,主要从事纺织机械设计与理论方面的研究。

通信作者: 钱永明。E-mail: qian.ym@ntu.edu.cn。

基础上提出了相应的解决办法。

武静霞^[2]通过分析 LW-601 型喷水织机的送经和卷取工作原理,从机械调整与维护、生产过程管理、经纬原料及工艺优化等方面探讨了松紧档产生的原因,提出了送经和卷取机构以及两者联动与松紧档疵点的产生有着非常密切的关系。裘愉发^[3]通过分析打纬原理,提出打纬力不稳定和经纱张力不匀会造成松紧档,引起打纬力变化,导致经纱张力不匀,是松紧档的主要成因。

国外对于松紧档疵点的研究是基于理论分析,通过改进织机已有结构或设计更有效的新装置来避免织疵产生。NOBORU.LNUI^[4]提出松紧档主要是由经纱张力变化引起的,经过试验建立了经纱张力方程,基于该方程开发出一种间距补偿装置。

2.1 打纬机构对松紧档疵点的影响

打纬机构是打纬力的来源,其运动特性直接决定了织机的质量和效率^[5]。打纬机构的作用是通过钢筘将引入梭口的经纬纱打入织口,使经纬纱进行交织,从而形成织物。打纬机构中的零件磨损失效或松动均会引起打纬力的变化,从而产生松紧档疵点。这些磨损零部件所在的位置不同,造成的松紧档疵点也不同。传动皮带磨损或存在油污,会导致带轮打滑,造成开车打纬力不足,形成松档。因此,当刚开机布面出现松档时,可以检查皮带是否出现打滑或是否有油污。箱座脚轴承间隙过大,钢筘夹具、箱座脚螺栓、钢筘压板出现松动均会引起松紧档,所以在织机完轴时,应对钢筘的连接部分进行系统检查。打纬连杆轴套或者销磨损,打纬曲柄、连杆栓、打纬连杆轴承磨损或间隙过大均会改变原有的传动性能,造成疵点的产生。

目前,对打纬机构的研究主要集中在对其动力学性能的研究及仿真方面。如邓威进^[6]提出基于模态分析对织机打纬系统动力学性能进行研究,来优化结构;在软件仿真方面,利用 ADAMS/View、Pro/E、Solid-Works、ANSYS 等软件进行仿真及有限元分析。

2.2 送经机构对松紧档疵点的影响

送经机构的作用是将经轴上的经丝逐渐退解送到织机的织口,以保持织机上的经丝张力恒定,补充形成织物所消耗的经丝长度。经纱的张力与送经和卷取运动有着直接的关系。随着织造的进行,卷布辊直径因卷取坯布逐渐增大,织轴直径由于送出经纱而逐渐减小,当卷取量和送经量不一致时就会导致经纱张力不

匀。送经机构零部件的稳定运转与相互作用,保证了经纱张力的恒定。当送经机构零部件出现磨损失效时,经丝张力也将发生变化,导致布面出现松紧档疵点。

喷水织机织造过程中,织轴轴头始终受到冲击载荷的作用,经过长时间的运行,织轴轴头会出现明显磨损,上机织造时会引起织轴整体跳动,严重损伤织轴轴承,导致送经过程中经丝张力不均匀,产生松紧档。蜗轮蜗杆齿轮箱和无级变速器这两个部件在送经机构中起着传动变速的作用,使机构能送出比较稳定的经纱,这两个部件磨损后布面上均会出现明显且很有规律的松紧档,且蜗轮蜗杆造成的松紧档比无级变速器造成的疵点的经纬间距要大一些。避振器在送经机构中的作用主要是吸收振动,以保证送经张力的恒定,当其动作状态不灵敏或失油时,会导致织造过程中经丝张力不一致,产生松紧档疵点。另外,离合器轴与送经齿轮箱润滑不当,出现咬住现象,送经传动皮带张力调整不当或粘有油污,变速杆位置偏移均会导致出现松紧档疵点。

2.3 卷取机构对松紧档疵点的影响

卷取机构的作用是按照织物密度的需要,将已织成的织物引离织口,并逐步卷绕到卷轴上,以保证织造过程的连续性,并完成织物的卷取。在织造过程中,卷取机构的零部件出现磨损或失效,传动将不平稳,卷取张力就不能保持稳定,织物的纬密会受到影响,导致织物产生松紧档疵点。

卷取机构中摩擦辊及上、下压力辊的外表面均以糙面橡胶皮包裹,若长时间与织物摩擦,其表面粗糙度将会逐渐降低,摩擦因数逐渐减小,在卷取过程中与织物发生相对滑移,从而使织物表面出现明显的紧档。压轴辊、摩擦辊轴、传动卷取小齿轮轴等若润滑不当,会出现咬住现象,导致卷取张力变化,影响织机正常运转。卷轴轴承磨损使卷绕织物的运转不均匀,与织物表面摩擦力不断变化,织物表面出现纬密间距不均匀的横条。摩擦离合器的摩擦盘出现磨损,卷取棘爪磨损,卷取装置中链轮对齐不良,卷取变速齿轮啮合不良,均会造成卷取运动失调,产生松紧档。

国外送经卷取机构的研究起步较早,研究方向主要集中在经纱恒定张力控制领域方面,比如比利时毕加诺织机制造公司、瑞士 Willy Grob 公司、德国 Berger Lahr 公司、德国亚琛技术研究院等均在织机张力控制方面有所突破。目前,国内学者对经纱张力控制的研

究仍停留在机械以及传统PID控制上。在此基础上,姜位洪^[7]引入非线性控制和智能控制策略中的模糊PID控制;刘官正^[8]提出基于神经网络的经纱张力控制;张荣臻^[9]将智能控制技术应用到织机经纱控制中。

3 松紧档疵点的处理对策

3.1 机械调整与维护

经常检查送经、卷取机构是否损坏,及时更换机构中磨损失效的零部件,保证送经量和卷取量正确,以及经丝张力均匀一致,从而使得机构运转均匀;确保各综框开口大小一致,使打纬区宽度与要求一致;皮带传动有可能导致织机引入第一纬时速度没达到全速,引发机构启动滞后,为了避免出现此类情况,可采用超起动电动机,使机构在短时间内启动并达到额定转速,防止因打纬力不足导致稀档的产生^[10];对离合器轴、齿轮箱等部件按说明书要求定期进行润滑,防止其出现咬住现象;经常检查并随时对传动皮带及链轮进行调节,保证传动带张力适当,主动链轮与从动链轮位于同一平面内。

3.2 原料及生产过程管理

经纬纱原料质量的优劣同样也是导致出现松紧档疵点的原因之一。劣质的经纱在织造过程中会出现断头、扭结等现象,导致经纱张力不匀,同时也会导致钢筘的磨损;纬纱粗细不均匀、加工并丝时出现断头、退解张力不均匀等都会引起粗细厚薄不均匀的松紧档疵点,所以应建立原料定期检测制度。生产车间工人不规范的操作与不专业的判断均有可能引起松紧档疵点,比如上轴工上轴及挡车工操作不规范、机修工错误更换零件、验布工误判、织机开停车计划安排不合理等。因此应提高车间工人的专业技能,加强规范操作培训。

3.3 工艺参数优化

喷水织机工艺参数设定不当也是导致松紧档疵点的原因之一。经纱上机张力是指综平时的静态张力,当经纱张力设定过大时,容易导致织轴剧烈抖动;当经纱张力设定过小时,容易导致经纱松弛,影响正常织造

工序。为保证织造过程顺利进行,提高生产效率及织物质质量,应根据织物类型、结构、质量要求等确定适当的上机张力。喷水时间是指水射流由喷嘴喷出时的主轴转角,水泵凸轮的安装位置则决定了喷射角。喷射角与打纬机构中的钢筘应配合使用,不宜过早或过迟。喷水时间过早,容易导致水射流射入钢筘背侧,纬纱无法进入织口,部分射流打在钢筘上;喷水时间过迟则会导致先行水量不足,不利于引纬。经纱张力自动补偿装置设定值、织机启动停止角、启动的送经量设定有误等均会影响织造效率,导致松紧档疵点。针对以上情况,应要求技术人员跟踪生产过程,不断优化织造工艺,提高织机运转率。

4 结 语

喷水织机在纺织行业具有广阔的应用前景。通过改善喷水织机的松紧档织疵,一方面能够满足人们对纺织产品高质量、高性能的需求,另一方面能够提高企业经济效益。喷水织机传动部件的磨损是导致松紧档疵点的主要原因,如何减少磨损量,提高传动部件疲劳寿命有待于进一步研究。



参考文献:

- [1] 周克孝,何秉武,陈逸芬.织绸疵点分析[M].北京:纺织工业出版社,1984.
- [2] 武静霞.LW-601 喷水织机长丝织物松紧档疵点的成因及对策[J].合成技术与应用,2002,17(4):31-35.
- [3] 裘愉发.打纬和松紧档[J].江苏丝绸,2004(4):3-6.
- [4] INUI N.Thick and thin places in fabrics during weaving: part 3: development of preventive device against thick and thin places in fabrics[J].Journal of Textile Engineering,1970(16):193-203.
- [5] 贾素会.织机打纬机构分析与研究[J].纺织机械,2011(2):35-36.
- [6] 邓威进.基于模态分析的织机打纬系统动力学性能的研究[D].杭州:浙江理工大学,2013.
- [7] 姜位洪.织机张力控制系统[D].杭州:浙江大学,2005.
- [8] 刘官正.织机经纱张力控制策略研究[D].杭州:浙江大学,2008.
- [9] 张荣臻.织机经纱张力智能控制策略研究[D].杭州:浙江大学,2010.
- [10] 裘愉发.喷水织物横档的产生及预防[J].上海纺织科技,2010,38(1):39-41.

欢迎订阅《上海纺织科技》杂志!

邮发代号:4-397

编辑部电话:(021)55211341

电子邮箱:shfzkjtg@126.com