

高品位真丝面料织造工艺优化及质量提升研究

徐 金

杭州金迈嘉纺织品有限公司 浙江 杭州 310000

【摘要】：真丝面料凭借其天然柔和的光泽、亲肤透气的特性及优异的力学性能，在高端纺织服装领域占据不可替代的地位，高品位真丝面料更是成为高端服饰、奢侈品定制的核心原料。然而，当前真丝面料织造过程中，受原料特性、工艺参数不合理、设备精度不足等因素影响，易出现宽急经柳、粗细柳、箝柳等织疵，严重制约了真丝面料的高附加值提升。本文以高品位真丝面料为研究对象，通过分析真丝纤维的结构特性及织造工艺要点，系统探究络丝、并丝、加捻、整经、浆丝、织造等关键工序的影响因素，提出针对性的工艺优化方案，并通过实验验证优化效果。研究表明，优化后的织造工艺可有效降低织疵率，提升面料的力学性能、光泽度及尺寸稳定性，为高品位真丝面料的规模化、高品质生产提供理论支撑和实践指导。

【关键词】：高品位真丝面料；织造工艺；工艺优化；织疵控制；质量提升

DOI:10.12417/3083-5526.26.01.053

引言

随着居民生活水平的提升和消费升级趋势的显现，市场对高品位真丝面料的需求日益增长，不仅要求其具备天然的外观和舒适的穿着体验，还对其织纹清晰度、尺寸稳定性、耐用性等质量指标提出了更高要求。但目前我国真丝面料织造行业仍存在诸多问题，多数企业沿用传统织造工艺，对各工序参数控制不够精准，导致面料织疵率偏高，产品质量参差不齐，与国际高端真丝面料存在差距。因此，开展高品位真丝面料织造工艺优化及质量提升研究，解决织造过程中的关键技术难题，降低织疵率，提升面料综合质量，对于推动真丝纺织产业转型升级、增强我国真丝产品的国际竞争力具有重要的现实意义和产业价值。

1 高品位真丝面料的核心质量要求

高品位真丝面料与普通真丝面料相比，在外观、力学性能、功能性等方面具有更为严苛的质量标准，其核心质量要求主要体现在以下四个方面。一是外观质量，要求面料表面洁净、无明显织疵，包括宽急经柳、粗细柳、箝柳、色柳等常见缺陷，织纹清晰、均匀，光泽柔和自然，无明显暗不均、毛羽外露等问题，色牢度达到4-5级，染色均匀无斑驳；二是力学性能，经向断裂强度不低于 3.5cN/dtex ，纬向断裂强度不低于 3.0cN/dtex ，断裂伸长率控制在15%-20%，具备良好的抗撕裂、抗磨损能力，避免使用过程中出现破损、起毛起球等现象；三是尺寸稳定性，经向缩水率不超过3.0%，纬向缩水率不超过2.5%，水洗后无明显变形、起皱，保持面料原有形态和尺寸；四是功能性要求，随着消费需求升级，高品位真丝面料需具备一定的耐洗、抗皱、抗菌等功能，在保留天然特性的同时提升实用性，如可机洗真丝面料需在经50次机洗后仍保持良好的外观和性能。

2 高品位真丝面料织造关键工序影响因素分析

2.1 络丝工序的影响因素

络丝工序的核心目的是将原丝络制成成形良好、张力均匀的筒子，为后续并丝、加捻工序提供合格的半成品，其主要影响因素包括络丝速度、络丝张力和筒子成形。络丝速度过快，会导致真丝纤维摩擦加剧，产生毛羽、断头，同时筒子内部张力分布不均，易出现筒子松软、变形等问题；速度过慢则会降低生产效率，增加生产成本。络丝张力是影响筒子质量的关键，张力过大，会拉伸真丝纤维，导致纤维损伤、强度下降，后续织造过程中易断丝；张力过小，筒子卷绕不紧密，成形不良，易出现脱圈、塌边等现象，影响并丝、加捻工序的顺利进行。

2.2 加捻工序的影响因素

加捻工序的作用是通过扭转纱线，使丝纤维紧密抱合，提升纱线的强度、弹性和耐磨性，为织造提供合格的经、纬纱，其主要影响因素包括捻度、捻向和加捻速度。捻度是指单位长度内纱线的扭转次数，捻度不足，纱线抱合度差，织造过程中易出现散丝、断丝，面料强度不足；捻度过大，纱线僵硬，面料手感变差，光泽度降低，且易出现起皱现象。捻向分为S捻和Z捻，经纱一般采用Z捻，纬纱采用S捻，捻向选择不合理会导致面料织纹紊乱、光泽不均，影响外观质量。加捻速度过快，会导致纱线张力波动过大，纤维损伤严重，断头率上升；速度过慢则会影响生产效率，且纱线捻度不均，影响面料质量的一致性。同时，加捻过程中的温湿度控制也很重要，湿度过高会导致纱线吸湿膨胀，捻度不均；湿度过低则会使纤维变脆，易断裂。

2.3 整经工序的影响因素

整经工序是将多根经纱按照一定的规格和密度，均匀、平行地卷绕在经轴上，为浆丝和织造工序做准备，其核心影响因素包括整经张力、整经速度和经轴卷绕密度。整经张力需保持均匀一致，若张力不均，会导致经纱伸长不一致，织造过程中

易出现宽急经柳、断经等现象，影响布面平整度；整经速度过快，经纱摩擦加剧，毛羽增多，断头率上升，且经轴卷绕不紧密，成形不良；速度过慢则会降低生产效率。

2.4 浆丝工序的影响因素

浆丝工序是真丝面料织造的关键预处理工序，其目的是在经纱表面形成一层均匀的浆料薄膜，提升经纱的强度、耐磨性和抗摩擦能力，减少织造过程中的断经现象，其主要影响因素包括浆料配方、浆丝温度、浆丝速度和压浆压力。浆料配方是核心，真丝经纱浆丝需选用与真丝纤维相容性好、附着力强、易退浆的浆料，若浆料配方不合理，会导致经纱上浆不均、浆膜脱落，织造时易断经，且退浆不净会影响面料手感和光泽。浆丝温度过高，会损伤真丝纤维，导致纤维强度下降、泛黄；温度过低，浆料流动性差，上浆不均，浆膜不光滑。浆丝速度过快，经纱与浆料接触时间不足，上浆量不足，浆膜不均匀；速度过慢，会增加经纱在浆料中的浸泡时间，导致纤维过度吸湿，影响后续织造。

2.5 织造工序的影响因素

织造工序是将经、纬纱按照设计的组织规格交织成面料的核心工序，其质量直接决定面料的外观和性能，主要影响因素包括织机速度、开口时间、投梭速度、经纱张力和纬纱张力。织机速度过快，会导致经、纬纱摩擦加剧，断头率上升，织疵增多，且布面平整度下降；速度过慢则会降低生产效率。开口时间需根据面料组织和纱线特性合理调整，开口时间过早，经纱与纬纱摩擦时间过长，毛羽增多；开口时间过晚，纬纱难以顺利通过经纱开口，易出现跳纱、露经等织疵。投梭速度过快，纬纱飞行不稳定，易出现纬缩、断纬等现象；速度过慢，纬纱交织不紧密，面料纬密不均。经、纬纱张力需保持平衡，若经纱张力过大，易断经、面料经向收缩过大；纬纱张力过大，易断纬、面料纬向收缩过大，均会影响面料的尺寸稳定性和外观质量。

3 高品位真丝面料织造工艺优化方案

3.1 原料预处理优化

原料质量是提升面料品质的基础，优化原料预处理流程，可从源头减少织疵产生。一是严格原料筛选与分档，原料进仓时根据不同地区、不同牌号、不同批号分别堆放，使用前进行挑剔、排队和试样，对粗细差异较大的丝纤维分开存放、做好标记，防止混用，同时检测原料的物理性能和吸色性能，吸色差异较大的丝纤维分别使用，避免色柳、色花等缺陷；二是做好原料及半制品的防潮保燥工作，控制原料存放环境的温湿度，温度保持在 20-25℃，相对湿度控制在 60%-65%，络好的筒子在整经前存放 1-2 天，使过大的张力得到恢复，确保原料及半制品潮燥均匀；三是加强原料预处理检验，对存在缺陷的原丝及时剔除，避免影响后续工序质量。

3.2 关键工序参数优化

3.2.1 络丝工序优化

结合真丝纤维的特性，优化络丝参数，平衡生产效率和产品质量。确定络丝速度为 800-1000m/min，此速度既能保证生产效率，又能减少真丝纤维的摩擦损伤，降低断头率；络丝张力采用分段控制，初始张力控制在 0.5-0.8cN/dtex，中间张力控制在 0.8-1.0cN/dtex，末端张力控制在 0.6-0.8cN/dtex，确保筒子内部张力均匀，成形良好，避免出现塌边、脱圈等问题；同时，定期检查导丝器的光滑度，及时更换磨损的导丝器，减少毛羽和断头的产生。

3.2.2 加捻工序优化

根据高品位真丝面料的质量要求，优化加捻参数，提升纱线性能。对于经纱，采用 Z 捻，捻度控制在 800-1000 捻/米，纬纱采用 S 捻，捻度控制在 600-800 捻/米，此捻度范围既能保证纱线的抱合度和强度，又能保持面料的柔软手感和自然光泽；加捻速度控制在 1200-1500r/min，同时采用恒张力加捻系统，确保纱线捻度均匀，减少张力波动，降低断头率；加捻过程中控制环境温湿度，温度保持在 22-24℃，相对湿度控制在 62%-65%，避免纤维变脆或吸湿膨胀，确保加捻质量稳定。

3.2.3 整经工序优化

整经工序优化的核心是保证经纱张力均匀、排列整齐，提升经轴质量。采用分段恒张力整经技术，将整经张力控制在 1.0-1.2cN/dtex，确保每根经纱的张力一致，减少宽急经柳等织疵；整经速度控制在 500-600m/min，避免速度过快导致的毛羽增多和断头率上升；经轴卷绕密度控制在 0.55-0.60g/cm³，确保经轴卷绕紧密、成形良好，同时采用定幅箱、打纹箱、扇面三位一体的装置，调整扇面角度，控制搭头密度在 1mm 左右，避免经纱排列不均。

3.2.4 浆丝工序优化

优化浆丝配方和工艺参数，提升经纱上浆质量，减少浆柳、断经等问题。浆料配方采用“天然浆料+辅助助剂”的组合，天然浆料选用淀粉与真丝蛋白的混合物，占比 90%-95%，辅助助剂选用抗静电剂、柔软剂和防腐剂，占比 5%-10%，其中真丝蛋白的加入可提升浆料与真丝纤维的相容性，增强浆膜附着力，同时保证面料的柔软手感；浆丝温度控制在 80-85℃，此温度既能保证浆料充分溶解，又能避免损伤真丝纤维；浆丝速度控制在 40-50m/min，确保经纱与浆料充分接触，上浆均匀；压浆压力控制在 0.15-0.20MPa，根据经纱细度调整，确保上浆量控制在 8%-10%，浆膜均匀光滑。

3.2.5 织造工序优化

结合织机性能和面料规格，优化织造参数，降低织疵率，提升面料质量。织机速度控制在 300-350r/min，对于高支高密面料，速度适当降低至 250-300r/min，确保经、纬纱交织稳定，

减少断头和织疵；开口时间调整为 280-300°，根据面料组织调整，平纹面料开口时间稍早，缎纹面料开口时间稍晚，确保纬纱顺利通过经纱开口，减少跳纱、露经等织疵；投梭速度控制在 10-12m/s，采用柔性投梭系统，避免投梭速度过快导致的纬缩、断纬等问题。

3.3 设备升级改造

设备精度是工艺优化的保障，针对老旧设备存在的问题，进行针对性升级改造。一是升级织机控制系统，采用 PLC 控制系统，实现织机速度、开口时间、投梭速度、经纬纱张力等参数的精准控制，减少人为操作误差，提升工艺稳定性；二是改造浆丝设备，更换平整的压浆辊，包覆薄而均匀的绒布，加装浆料循环系统，确保浆料浓度均匀，提升上浆均匀性；三是升级整经设备，加装恒张力控制系统和经纱断头检测装置，及时发现和处理经纱断头，确保整经质量；四是对钢筘、综丝等易损部件进行升级，选用高品质钢筘和光滑的综丝，减少经纱摩擦损伤，降低织疵率；五是引入 AI 织造技术和工业物联网传感器，实现织疵在线识别和工艺参数实时调整，提升生产智能化水平。

3.4 工艺管理完善

建立完善的工艺管理体系，确保优化后的工艺得到有效落实。一是制定各工序的操作规范和质量标准，明确各参数的控制范围和操作要求，对操作人员进行专业培训，提升操作技能，确保操作人员严格按照规范操作；二是建立半制品和成品检验体系，加强对络丝筒子、加捻纱线、经轴、浆丝经纱等半制品

的检验，及时剔除不合格产品，避免流入下一道工序；成品检验采用目测和仪器检测相结合的方式，重点检测织疵率、力学性能、尺寸稳定性、光泽度等指标，确保产品符合高品位真丝面料的质量要求；三是建立工艺参数追溯体系，记录各工序的工艺参数、操作人员、生产时间等信息，便于出现质量问题时及时追溯和调整。

4 结论

本文围绕高品位真丝面料织造工艺优化及质量提升展开研究，通过分析高品位真丝面料的核心质量要求和当前织造工艺现状，探究了络丝、加捻、整经、浆丝、织造等关键工序的影响因素，提出了涵盖原料预处理、工序参数优化、设备升级改造和工艺管理完善的综合优化方案，并通过实验验证了优化效果，得出以下结论：

(1) 高品位真丝面料织造过程中，原料预处理不到位、关键工序参数不精准、设备精度不足和工艺管理不完善，是导致织疵率高、质量不稳定的主要原因，其中整经张力不均、浆丝上浆不均、钢筘质量不佳是引发经向织疵的核心因素。

(2) 通过优化原料预处理流程，严格原料筛选与分档、做好防潮保燥工作，可从源头减少织疵产生；优化各关键工序参数，合理控制络丝、加捻、整经、浆丝、织造的速度、张力等参数，可显著提升半制品和成品质量；升级改造织造设备，引入智能化控制技术，可提升工艺稳定性和生产效率；完善工艺管理体系，建立操作规范和检验标准，可确保优化工艺有效落实。

参考文献：

- [1] 陈江,陈香,何龙,等. 真丝/黏胶弹力交织物立体印花面料的开发[J]. 印染,2024,50(8):39-41.
- [2] 丁晨宇. 数字化织造技术在功能性面料生产中的应用探讨[J]. 西部皮革,2025,47(17):28-30.
- [3] 任永锋. 面向真丝织造车间的柔性作业调度算法研究与系统实现[D]. 浙江:浙江理工大学,2023.
- [4] 张振全,程宏科,曹铭成,等. 铜氨色织面料织造工艺的研究[J]. 纺织导报,2021(3):50-52.