

产业用纺织品

TECHNICAL TEXTILES



●卷首语 ●行业资讯 ●产经运行 ●技术创新 ●应用研究

梳理技术专刊



百年针布 梳理专家



主管：中国纺织工业联合会

主办：中国产业用纺织品行业协会

内部期刊准印证号：CTN 2012-010

白鲨针布 进天针白 步天布蓝



张永钢

全国纺织工业劳动模范
光山白鲨针布有限公司董事长

专注针布智造 60 年
梳理解决方案全球提供商

光山白鲨针布有限公司
GUANGSHAN WHITE SHARK CARD CLOTHING CO.,LTD



境泉复合涂层金属梳理针布

核心技术

- (1) 具有自主创新性
- (2) 具有自主知识产权
- (3) 整体水平达到国际先进

境泉®
JINTRAN
1816



境泉复合涂层金属梳理针布

核心技术

- (1) 具有自主创新性
- (2) 具有自主知识产权
- (3) 整体水平达到国际先进



产业用纺织品 TECHNICAL TEXTILES

2023年
梳理技术专刊

产业用纺织品编委会

顾问委员会：

杜钰洲 王天凯 许坤元 高 勇
孙瑞哲 周 翔 蒋士成 孙晋良
姚 穆 俞建勇 王玉忠 朱美芳
陈文兴 徐卫林

编委会主任：

李陵申

编委会委员（姓氏笔画排序）：

丁 彬 丁军民 王 屹 王 栋 王 锐
王旭光 付少海 孙润军 严华荣
杨红英 沈 明 沈 荣 张 芸
张 瑜 张克勤 陈 莉
陈立东 周 骏 聂松林
夏东伟 郭玉海

梳理技术专刊编委会（姓氏笔画排序）：

马崇启 任太平 李昱昊
李桂梅 张永钢 胡 洋
胡艳丽 祝秀森
钱晓明 徐 瑶
黄景莹 梁庆新
韩 竞 谢 奎

主管：

中国纺织工业联合会

主办：

中国产业用纺织品行业协会

出版：《产业用纺织品》编辑部

社长：李桂梅

副社长：祝秀森

总编：韩 竞

主编：徐 瑶

美术设计：宋晓玥

地址：北京市朝阳区朝阳门北大街
18号8层

电话：010-85229483

电子邮箱：info@cinta.org.cn

印刷：北京光之彩印刷有限公司

内部期刊准印证号：CTN 2012-010

目录

梳理技术专刊

06 卷首语

- ★ 步履不停建设现代产业体系
- ★ 十年铸一剑百年磨一针

08 行业资讯

- ▶ 2021-2023 中国非织造布行业社会责任报告（节选）
- ▶ 我国“十三五”以来梳理金属针布专利的技术分析
- ▶ 从 ITMA 2023 看国外非织造梳理技术发展
- ▶ 2023 全国针刺技术创新发展论坛在常熟召开
- ▶ 中产协水刺非织造布分会 2023 年会召开
- ▶ 技术鉴定 | 强强联合出硕果 白鲨京兰新篇章
- ▶ 技术鉴定 | “水刺高速梳理机配套镀层针布关键技术研究及产业化应用”项目处于国际先进水平
- ▶ 喜讯 | 白鲨针布荣获纺织行业多项荣誉

32 产经运行

- ▶ 2022 年中国产业用纺织品行业经济运行分析（节选）
- ▶ 2022 年我国纺织机械行业运行情况
- ▶ 2023 年上半年我国产业用纺织品行业运行分析

- ▶ 2023 年 1-6 月纺织机械行业运行情况

48 技术创新

- ▶ 境泉针布在水刺多辊牵伸机上的应用研究
- ▶ 预氧丝纤维梳理探讨分析
- ▶ 梳理机用针布接针原因及控制
- ▶ 基于有限元法的梳理机气流分析
- ▶ 梳理机的柔性梳理结构设计与工艺初探
- ▶ 梳理机辊的有限元模拟与材料分析
- ▶ 基于 ABAQUS 的锡林盖板针齿角度与梳理效果关系研究
- ▶ 精梳锡林前区齿距对纺纱质量的影响

80 应用研究

- ▶ 生物基锦纶 56 短纤维梳理工艺优化及静电评价
- ▶ 水刺生产线梳理机工作辊转速的设计分析与应用
- ▶ PTFE 纤维专用梳理机的设计与试验
- ▶ 境泉针布在热风非织造材料领域的梳理应用探讨
- ▶ 新型工艺及新型针布梳理应用

步履不停建设现代产业体系

中国产业用纺织品行业协会会长 李桂梅

科技创新赋能高质量发展，战略支撑力量逐步凸显；强基工程助力补强延链，产业自主安全可控能力持续增强；新模式新业态深化供给侧结构性改革，国际竞争力明显提升。我国纺织行业在全球价值链中的地位稳步提升。

今年上半年，我国宏观经济总体呈现恢复向好态势，工业生产及内销形势均实现较好回升。我国产业用纺织品行业情况亦有所改善，主要经济指标降幅有所收窄。2023年1-8月行业生产总体保持稳定，主要经济指标呈现企稳迹象，其中规上企业的非织造布产量增速回落；海外尿裤、卫生巾等一次性卫生用品市场保持活跃；革基布、产业用玻纤制品出口降幅收窄。

我国非织造布产业创新活跃，作为过滤、医疗、卫生、土工等领域基础原材料在全球范围内广泛应用，当前正处于结构调整和产业升级的关键时期。面对纷繁复杂的国内外环境以及变革中的市场趋势，高质量发展依然是未来非织造布产业的主旋律。《产业用纺织品行业高质量发展的指导意见》提出开展高品质非织造布提升行动，明确非织造布在产业用纺织品行业高质量发展进程中的地位。

中国纺织工业联合会发布《建设纺织现代化产业体系行动纲要（2022-2035年）》，推动纺织行业实现高端化、智能化、绿色化、融合化发展，全面建成具有完整性、先进性、安全性的纺织现代化产业体系。这是一次新的

启航，在新时代、新征程上凝聚共识、形成合力。

我国非织造布产业拥有强大的创新能力、优秀的专业队伍、全球最完整的产业链和最大的应用市场，但在高端突破方面面临诸多挑战。《行动纲要》要求聚焦制造，行业将从坚持创新引领，推动非织造布产业高端化发展；锚定“双碳”目标，加速打造全产业链绿色制造体系；握紧“智能”钥匙，持续提升行业智能制造发展水平；优化产业结构，塑造健康的产业供应链生态等多方面着力建设非织造布现代产业体系。

与之同时，适应新兴战略性新兴产业发展的需要，非织造装备紧扣产品的不同特点和个性化要求，也在新技术、新工艺的带动下快速健康的发展。轻量化、多功能化、高性能的非织造机械及配件不断迭代升级，帮助了非织造布行业成为新的经济增长点。

针布是梳理设备的关键配套器材。小配件、大作用，针布的品质直接关联到非织造布的质量，梳理机及其配套器材的研发也在与时俱进、不断创新。

《产业用纺织品梳理技术专刊》是行业信息共享、资源整合、技术交流、合作共赢的平台，分享梳理新技术、新设备、新工艺、新应用，推动产学研用融合发展。2023年，本刊乘势《行动纲要》的发布，为建设非织造布现代产业体系尽绵薄之力。

十年铸一剑百年磨一针

光山白鲨针布有限公司董事长 张永钢

全领域科技创新驱动之下，各行业产品正逐步向差异化、功能化、高附加值化发展。迎着高速、高产、高质的发展要求，把握差异化、功能化、时尚化的纺织趋势，白鲨人通过技术改造、新品开发和装备智能化上持续投入和发力，走出了一条可持续发展之路。

光山白鲨针布有限公司始创于1962年，经过半个多世纪的砥砺前行，白鲨已经发展成为集纤维梳理专件器材研发、制造、销售、技术服务为一体的专业化、国际化公司，产品涵盖了棉纺、产业用纺织品、毛纺、麻纺、特种动物纤维等纺织纤维梳理的各个领域，囊括金属针布、弹性针布、活动盖板针布、固定盖板针布、整体锡林、分梳辊等种类，贯穿纤维梳理全流程。

2014年，公司成功研发境泉系列复合镀层金属梳理针布，通过中国纺织工业联合会鉴定为“填补国内空白，达到国际先进水平”。2022年，境泉针布完成“水刺高速梳理机配套镀层针布关键技术研究及产业化应用”项目鉴定会，整体技术处于国际先进水平。

目前白鲨针布既能满足热风、水刺、喷胶、针刺、热轧等多种产业

用纺织品加工方式，又能充分配套国内外高中低端各种梳理机型；不管是传统的产业用纺织品纤维原料，还是新材料、特殊材料等功能性纤维，白鲨针布都有成熟的技术服务模式并提供可靠的梳理配套解决方案。

白鲨针布坚持“匠心智造每一针，用心做好事一件”。生产制造设备在硬件上，白鲨持续改进提升基础装备，做到模块化、数字化、精密化、自动化，智能化；软件上，公司强化管理创新，注重品牌宣传，扩大技术培训，严控品质品控，提升综合实力，打造精品文化，为白鲨的持续发展夯实基础。技术研发上，白鲨一直以“客户的难点”作为研发进步的基石，建立战略合作伙伴，共同研究资源共享，打造产、学、研、用的平台；技术服务上，专注最后针布上机，为客户提供更好的终端服务，解决客户的难题，做好技术引领服务。

回顾历史，白鲨不负岁月；自信自强，白鲨不负今朝；开拓未来，白鲨不负众望。十年铸一剑百年磨一针，白鲨针布将坚定信心走出去、走进去、走上去，打造中国的白鲨，世界的白鲨！

2021-2023中国非织造布行业 社会责任报告（节选）

中国纺织工业联合会社会责任办公室 中国产业用纺织品行业协会 赛得利

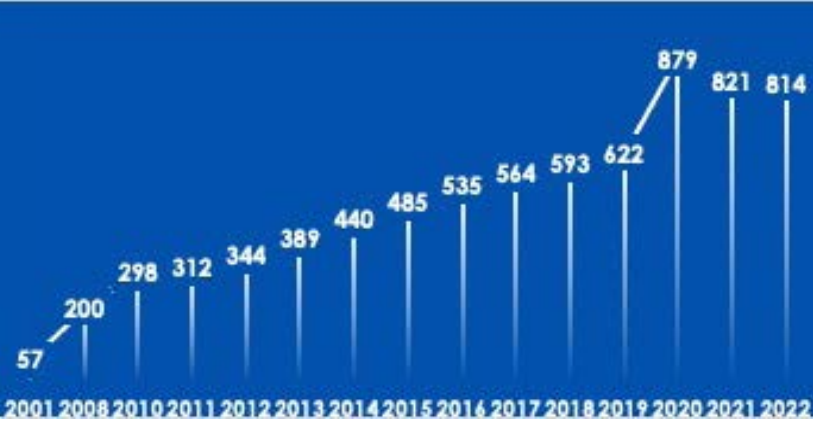
纺织服装是我国较早开展企业社会责任工作的行业，2005年成立了常设性的社会责任推广机构，发布了纺织服装企业社会责任管理体系CSC9000T，2006年发布了行业社会责任报告。中国纺织工业联合会在社会责任领域内卓有成效的工作得到了各利益相关方的高度评价，为中国纺织服装行业的高质量发展和纺织强国建设做出了重要贡献。

非织造布是纺织工业的重要组成部分。非织造布的发展面临来自环境、供应链、社会等传统社会责任领域的挑战；非织造布是医疗卫生、环境保护、土工建筑、交通工具等领域的核心原材料，为这些领域的创新发展和节能减排做出了重要贡献，丰富了非织造布行业社会责任的内涵。

产业发展责任

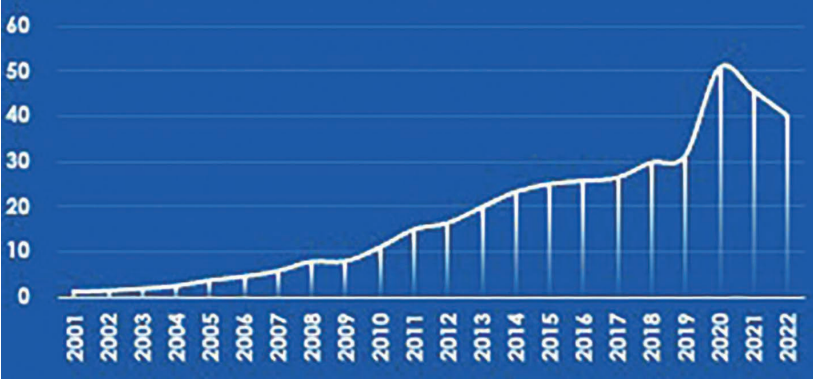
2001年中国非织造布的产量只有56.9万吨，2022年增长至878.8万吨，21年间中国非织造布的产量年均增速达到了13.9%；2001年至2022年，中国非织造布的出口量由4.3万吨增长到120.8万吨，出口额由1.1亿美元增长到39.9亿美元，分别年均增长17.2%和18.6%，在全球贸易中的份额由2.4%增长到2022年的23.6%。

图1 中国非织造布产量（万吨）



数据来源：中国产业用纺织品行业协会

图2 中国非织造布出口额（亿美元）



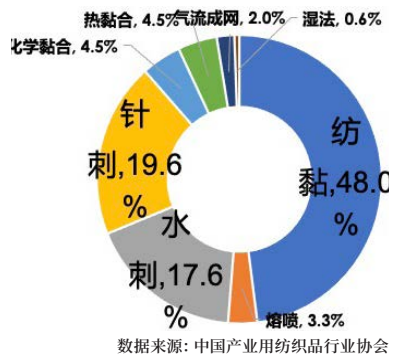
数据来源：中国海关

从工艺类型上看，纺粘法、针刺法、水刺法非织造是我国非织造布产业的主体，热粘合非织造布也有比较大的产量和应用。

2022年中国规模以上非织造布卷材企业1463家，营业收入1621亿元，其中有10家企业的年销售额超过10亿元。

非织造布的投资强度大，技术含量比较高，行业非常重视技术创新和产品开发，原料和装备的国产化，高性能产品的开发和应用等方面取得了丰硕的成果。中国已经能够生产纺粘、熔喷、水刺、针刺等主要的非织造布装备，装备的主要性能指标与国际先进水平的差距不断缩小，目前正在智能化方向不断拓展，国产

图3 中国不同工艺非织造布的产量比重



数据来源：中国产业用纺织品行业协会

装备的研发大幅降低了行业的投资门槛，促进了产业的快速发展。在产品开发方面，高性能纺熔非织造布、水刺非织造布、热风非织造布、土工布、胎基布、过滤材料，大面积替代传统材料，推动了医疗、卫生、环境、建筑工程等领域的技术进步、质量提升和节能减排。2022年，我国非织造布行业的研发费用占营业收入的比重达到3.44%，截至目前已经获得的专利数量超过1600项。

供应链责任

化学纤维（含切片）是非织造布的主要原材料，棉花、麻纤维、丝绸以及木浆在非织造布中有少量的应用。切片原料在所有原材料中的比重超过短纤维，切片占比51%，短纤维的比重为49%，切片原料主要用于生产纺粘和熔喷非织造布。

纺丝成网非织造布的主要原材料为聚丙烯切片，占全部切片

用量的86%，聚丙烯纺粘非织造布主要应用于卫生材料、医疗和包装，这些都是非织造布的重点应用领域；由于聚酯纺粘胎基布的高速增长，聚酯在纺粘产品中的应用量得到明显提高，2022年的占比为18.2%。国内也有少数企业突破了聚乳酸和聚苯硫醚纺粘技术，但是产量比较低，另外聚乙烯在纺丝成网非织造布中也有少量应用。

在短纤维中，涤纶和丙纶是使用量最大的纤维品种，分别占总量的54%和20%。涤纶在非织造布中的应用非常广泛，如水刺非织造布、土工布、汽车地毯等。丙纶短纤维主要应用于土工布、地毯、卫生材料等。粘胶在非织造布中的比重约4%，主要应用于水刺非织造布。玻璃纤维在过滤、土工和绝缘与隔离领域应用较多。芳纶、聚酰亚胺、聚苯硫醚、聚四氟乙烯等高性能纤维主要用于高温过滤和绝缘材料，用量不超过5万吨，在非织造布总量中的占比不高。

一、棉花

棉花在非织造布中的用量比较低，但随着我国全棉水刺非织造布及其制品的开发和推广，棉花在水刺非织造布行业的应用量在不断增加。

全棉水刺非织造布是我国具有技术优势并得到大规模应用的产品，主要用作擦拭（棉柔巾）、

化妆棉，开创了一个全新的高档产品品类；随着行业技术不断进步，全棉水刺非织造布的性能稳步提升，其应用正在向尿裤和卫生巾的面层材料、医用敷料等领域拓展。

全棉水刺非织造布的成长和发展适应了中国经济增长、消费升级和消费者环保意识觉醒的趋势。全棉水刺非织造布更为亲肤、环保、舒适，给用户带来更好的消费体验；与机织纱布相比，非织造布的生产效率更高、性能更优、成本更低。未来全棉水刺非织造布的市场空间非常大，产能和产量将会继续保持10%以上的高速增长。

二、纤维素纤维

纤维素纤维主要包括粘胶纤维、醋酸纤维、铜氨纤维等，是利用棉短绒、木材、竹子、甘蔗渣、芦苇等天然物质，通过一定的工艺处理方法对其纤维素分子重塑而得，具有天然、舒适、可生物降解、可再生、环保等特点。我国是纤维素纤维生产大国，2022年的产量为399.4万吨。

在非织造布行业，纤维素纤维主要应用于水刺非织造布领域，也是纤维素纤维用量增长比较快的领域。2022年，我国水刺非织造布行业纤维素纤维的应用比例约33%，与2015年相比提高近5个百分点。目前我国内销水刺非织造布的纤维素纤维比例在30%~40%，而出口产品的比重则超过60%。随着纤维素纤维价格下降，绿色消费意识的加强，以及湿巾、柔巾等产品在国内市场的普及，未来纤维素纤维在我国水刺非织造布行业的应用比例还有很大的提升空间，预计在2025年可达到55%。



数据来源：中国产业用纺织品行业协会

为了推动纤维素纤维在水刺非织造布行业的应用，全球最大的纤维素纤维生产企业赛得利与中国产业用纺织品行业协会签署合作协议，支持绿色环保非织造布产品的生产和消费，推动绿色可降解非织造布产品的标准、认证和吊牌工作，提高消费者对绿色环保湿巾产品的认知，减少湿巾产品对环境的影响。

三、聚乳酸

聚乳酸（PLA），又称为聚丙交酯，以乳酸为单体，脱水聚合而成。其以玉米、木薯、秸秆等可再生生物质为原料，来源广泛且可再生。聚乳酸制品使用后可以堆肥降解成CO₂和水，实现在自然界中的循环。截至2022年，全球聚乳酸产能约62.5万吨，纤维产能约12万吨。

聚乳酸非织造布能够完全降解，是非织造布领域内现有石化原料的重要潜在替代材料。我国非织造布行业一直在关注、研究聚乳酸产品，部分企业已经开始规模化生产聚乳酸纺粘非织造布，产品主要用于包装、农业，以出口为主。未来，随着聚乳酸产能增加，性能改善和成本降低，聚乳酸非织造布在一次性卫生用品、医疗领域的应用将会不断扩大。

环境责任

一、节能减排

党的二十大报告中提出推动绿色发展，促进人与自然和谐共生的重要论述，提出了要加快发展方式绿色转型，实施全面节约战略，发展绿色低碳产业，倡导绿色消费，推动形成绿色低碳的生产方式和生活方式。国务院印发的《“十四五”节能减排综合工作方案》提出，到2025年，全国单位国内生产总值能源消耗比

2020年下降13.5%，挥发性有机物排放总量比2020年下降10%以上等。工信部发布《“十四五”工业绿色发展规划》要求，到2025年，单位工业增加值二氧化碳排放降低18%，规模以上工业单位增加值能耗降低13.5%，工业产业结构、生产方式绿色转型取得显著成效，绿色低碳技术装备广泛应用，能源资源利用效率大幅提高，绿色制造水平全面提升，为2030年工业领域碳达峰奠定坚实基础。

中国产业用纺织品行业协会于2020年12月正式成立非织造产业绿色发展创新联盟，整合行业重点企业和研究机构，围绕水刺、纺粘、针刺非织造布等重点领域，推广行业节能降耗减排技术，完成《纺熔非织造布企业综合能耗计算办法及基本定额》《水刺非织造布企业综合能耗计算办法及基本定额》等相关国家、行业标准的制定；鼓励企业通过精细化管理和智能制造技术，降低能耗，减少废弃物排放；推广应用天然纤维、纤维素纤维、壳聚糖纤维，聚乳酸等环境友好材料，推广应用可重复使用的非织造布购物袋；建立中国非织造产业绿色发展标准体系、认证体系和评价体系。

二、环保非织造擦拭产品

作为非织造擦拭行业的重要成员，湿巾主要用于婴童、家居、

旅行、医疗以及工业等领域，发挥清洁、卫生、消毒等功能。随着非织造擦拭市场的不断成熟和多元化，不添加液体的干巾也得到了快速发展。湿巾、干巾的主要原料是水刺非织造布，据协会统计，2022年我国各类湿巾、干巾的产量超过650亿片。

湿巾作为直接与人体接触的护理产品，特别是面向婴童的产品，其安全性是消费者和监管部门重点关注的问题。我国非织造布行业积极采用绿色可降解材料提高湿巾、干巾的环保性能，提高棉花、纤维素纤维、木浆等可降解材料在湿巾、干巾原料中的比例，大力发展可冲散湿巾。

为了营造非织造擦拭行业良好的政策、舆论环境，建立清洁生产和环境友好产品规范，倡导行业企业提供性价比均衡的擦拭产品，引导消费者形成良好的消费习惯，2022年7月22日，由协会编写的《中国非织造擦拭行业可持续发展报告》正式发布。

人本责任

一、员工发展

当前由于中国人口结构的变化和经济发展水平的提高，年轻一代从事制造业的意愿不断降低。我国非织造布行业同样存在用工难的问题，因此招募一线员工并为其提供良好的工作生活条件和职业发展途径成为企业人

力资源工作的重要内容。

根据中国产业用纺织品行业协会的调研,我国非织造布企业普遍为员工提供了良好的薪酬福利,为外地员工提供优良的住宿设施,为员工提供工作技能、安全生产等方面的培训,为员工提供基本的职业安全 and 健康防护措施,安排多项活动丰富员工的业余生活。选送优秀员工参加高等院校的专业培训,优先从一线员工中选拔管理人员。非织造布企业还在确保安全生产的前提下,招聘残障人士加入公司从事相关工种的工作。

非织造布行业的重点企业加大生产线自动化、智能化改造的力度,降低工人的劳动强度,减少职业安全风险因素。

二、消费安全

医疗和卫生领域主要面向婴儿、女性、老年人以及病患,直接关系到消费者的安全和应用体验,因此对产品的质量有非常严苛的要求。

非织造布行业首先通过技术创新研发出更加安全、高效、舒适的材料来满足消费需求。比如,为了应对新冠肺炎疫情,非织造布行业加强对医用防护服、口罩的生产工艺、产品设计、核心原材料的研发,特别是高过滤效率的熔喷非织造布、静电纺丝材料、高防护等级的面料、可洗

涤的重复使用面料,保护医护人员的安全;针对普通民众的防疫需求,研发不同防护级别的民用口罩,做到防护效果和成本的平衡,便于大量生产和使用。其次,生产企业加强生产场所卫生条件的管控,采用先进的检测技术监控产品质量并适时反馈调整,最大可能减少来自原料、生产过程的污染。第三,发挥标准在质量基础设施中的主导作用,对标国际先进水平,开展质量管理体系升级活动,将产业链全过程要素资源纳入共同的质量管理、标准管理、供应链管理。

三、社会公益

积极关注教育、儿童、女性事业,关注社会弱势群体,为救助突发自然灾害慷慨解囊,参与社区建设,回馈社会,是非织造布行业社会责任的重要表现,也是企业家非常乐于从事的事业。

2021年7月下旬,河南鹤壁市浚县由于暴雨连降、上游来水、水库泄洪,造成大面积受灾,同时国内疫情再次反复,浚县救灾和疫情防控形势异常严峻。得知浚县灾区紧缺儿童口罩等救灾防疫物资,中国产业用纺织品行业协会通过纺织之光科技教育基金会紧急向浚县电子镇、小河镇人民政府捐赠儿童口罩(GB/T 38880—2020)5万只。此次捐赠的口罩由思迈(青

岛)防护科技有限公司生产,并于2021年8月6日一次性运往浚县灾区。

稳健医疗、恒安集团、Babycare、河南逸祥等非织绿盟成员单位积极履行社会责任,通过相关渠道捐款捐物。除口罩等防疫纺织品外,多家单位就近调集湿巾、卫生巾、尿裤、酒精消毒片、医用棉签、纱布浴巾、蚊帐、纸巾、消毒液等医疗与卫生用纺织品等物资及时送达灾区,缓解了当地的供需紧张局面,保障了受灾人民的日常生活和防洪防疫需求。



挑战与未来展望

作为纺织行业的一个新兴产业,我国非织造布工业蓬勃发展,产业规模、创新能力、应用拓展、社会责任等方面都取得了骄人的成绩,为经济社会的发展和进步作出了应有的贡献,特别是在本次防控新冠肺炎疫情的物资保供战役中,非织造布的产业地位和卓有成效的工作得到了政府、社会和公众的认可,也提出了更高的期望和要求。

在新时期,我国非织造布工业的发展面临诸多挑战。首先,非织造布是技术密集、全球竞争的产业,与发达国家相比,我国在关键技术、生产装备、高性能原料和高端应用等方面还存在不足和短板,制约着产业升级和关键领域的应用。其次,非织造布及一次性产品的大量使用,给环境造成了一定压力,已经逐步成为全球产业关注的问题,行业需要更加环保的方案来呼应全球绿色发展的趋势。第三,非织造布工业的生产过程面临较大的节能减排压力,降低整个产业链的资源消耗和废弃物排放,构建绿色供应链体系。第四,全球产业布局形势和贸易格局的变化,使我国非织造布行业面临更多方面的国际竞争。

“十四五”时期是我国“两个一百年”奋斗目标的历史交汇



期,也是全面开启社会主义现代化强国建设新征程的重要机遇期。中国非织造布行业也处于结构调整和产业升级的关键时期,人口红利、要素资源等传统的优势正在减弱,科技、人才、管理、资本和品牌等新的优势正在生成,成为推动行业可持续发展的重要动力。面对纷繁复杂的国内外环境以及变革中的非织造布市场,中国非织造布产业将继续坚持创新引领,继续积极推进供给侧改革。在原材料方面,推动天然纤维、生物基纤维、再生纤维以及其他高功能性纤维的应用,赋予非织造产品新的功能和特性。在制造环节,积极推进智能制造和绿色制造,加大先进装备和软件系统在生产过程中的

应用,提高产品质量,降低能耗和排放,提升企业精细化管理能力。在科技创新方面,加强高层次人才的培养和研发平台的建设,对行业关键共性技术和重点产品的研发和应用进行重点攻关。在市场应用方面,积极应对消费升级的大趋势,提升产品质量和档次,推动非织造布在医疗疾控、空气和液体净化、交通工具、土工建筑领域的深度应用。在对外投资方面,鼓励有条件的企业“走出去”直接投资,通过“一带一路”等战略进行国际产能合作,扩大中国非织造布产业的全球布局。

未来,中国非织造布将迎来更好的发展,为国家和社会承担更大的责任! 

我国“十三五”以来 梳理金属针布专利的技术分析

职秀娟 国家知识产权局专利局专利审查协作北京中心

2016年以来,金属针布专利技术有了新的发展变化,全球公布的金属针布专利申请量约500项,其中我国公布的金属针布专利申请量近400项,本文采用国际专利分类体系中对应梳理机针布和梳理机金属针布的分类号D01G15/84及其下位细分检索,共获得专利申请文献983项(检索截止日期为2023年11月1日),对“十三五”(2016年起)以来我国公布的金属针布专利申请进行分析。

1 申请数量发展趋势

考虑到部分专利申请尚未公布,2021年以来的数据略有下降,但总体上来讲,图1中展示了2016年以来金属针布专利申请量的发展趋势。

1.1主要产出国及其申请量分析

按照申请人国别进行归类,2016年以来一个显著的变化是,我国的申请总量有了极大的提高。如图2所示。

图1 金属针布专利申请量发展趋势

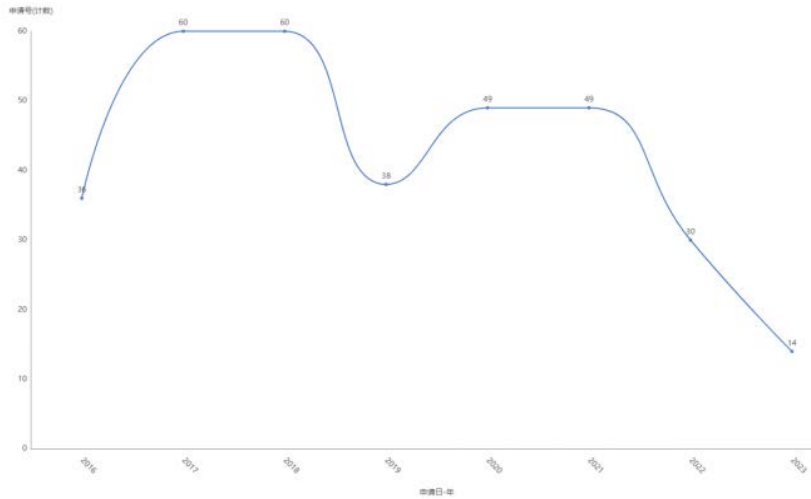
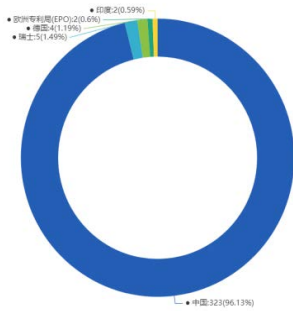


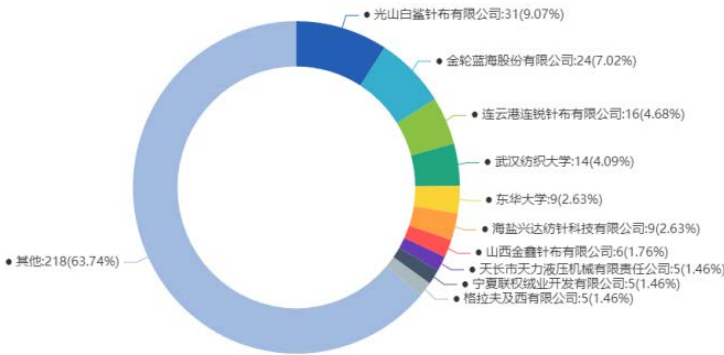
图2 金属针布专利技术产出国统计



1.2主要申请人申请量分析

图3对申请量进行统计,“十三五”以来,我国光山白鲨针布有限公司的申请总量(31项)位居第一,已经超越了国外重要申请人霍林斯沃斯、施泰德特勒、里特、格罗兹、贝卡尔特的申请量总和(参见《金属针布专利技术差距何在》,纺织科学研究,2017年5月刊)。同时,还可以看出,申请量较多的申请人的申请量占总量比重较多,超60%的申请人的申请量不足5项,这也表示金属针布技术在我国呈现出分散、还不够集中的特点。

图3 金属针布领域主要申请人



2 申请类型以及法律有效性分析

图4可以看出,除了科研院校(东华大学和武汉纺织大学),我国申请人的申请还是以实用新型为主要类型。

图4 主要申请人申请类型

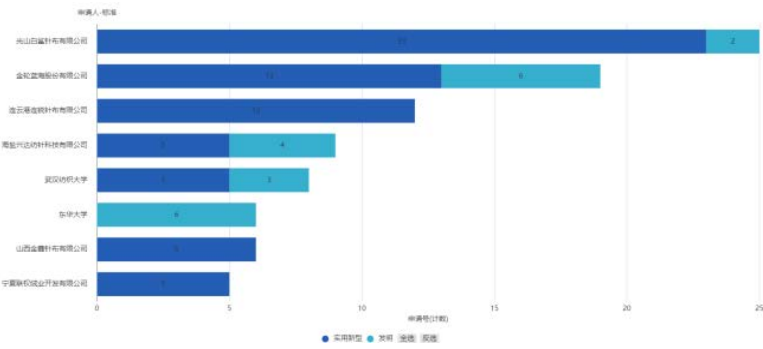
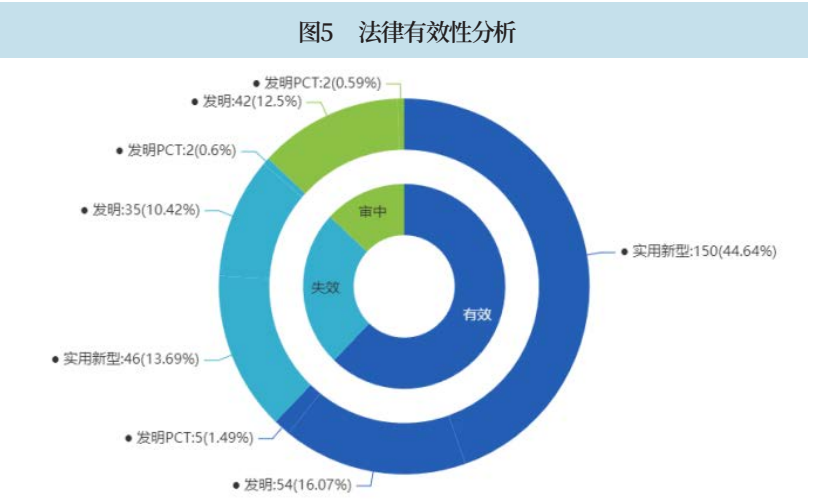


图5统计了“十三五”以来我国公布的金属针布专利申请的法律效力，金属针布专利总量的62%处于有效状态（即目前处于授权保护状态的专利），有效专利中，虽然实用新型专利的数量仍然占据较大份额，但是相较于之前，一个重要的变化是有5项PCT专利（PCT专利是向国外申请的专利），这表示我国金属针布技术开始走向国门。失效专利表示未获得授权、或者授权后被无效、或者申请人主动撤回。审中的发明和发明PCT表示目前处于实质审查阶段的发明专利申请。



3 主要申请人专利技术构成分析

3.1国外申请人

格拉夫及西有限公司的金属针布专利技术构成还是以针齿工艺参数改进和针齿结构改进为主，公开号为CN115885065A具体公开一种用于纺织机的轧辊的针布钢丝（参见图6），其对针布钢丝总高度、齿深度以及齿面具体形状做出改进，结合每个齿（2、3）具有齿胸面（4）、齿背面（5）和齿尖（6）。齿（2）的齿背面（5）在与齿尖（6）相对置的端部处转变为齿根面（7），所述齿根面接下来转变为相邻的齿（3）的齿胸面（4）。所述齿根面（7）以所述齿背面（5）为出发点具有第一区段（8）和紧接在所述第一区段（8）之后的第二区段（9），其中所述第一区段（8）具有平坦的或者凹入的造型并且所述第二区段（9）具有凸出的造型，使得梳理纤维时纤维在针布钢丝的表面上被导引。

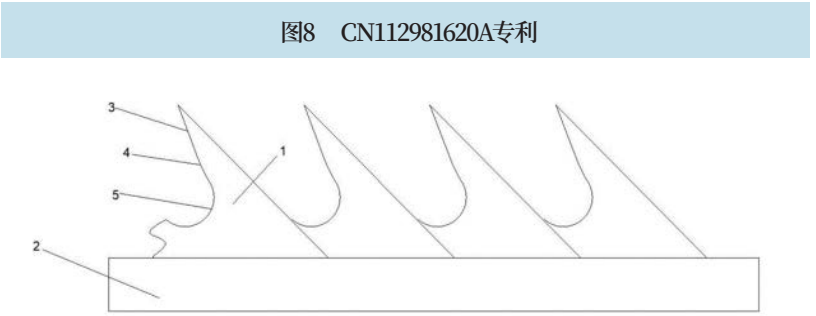
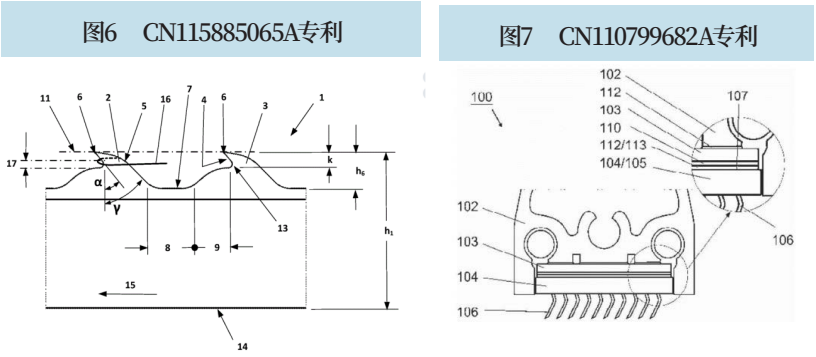
重要申请人特吕茨施勒有限及两合公司的主要技术构成包括传统的盖板条，最新的一项专利技术已获授权，公开号为CN110799682A公开一种在用于棉花、化学纤维或类似物的梳理机(K)上使用的盖板条系统(100)（参见图7），所述盖板条系统包括长形的盖板条(102)以及长形

的针布条(104)，在所述盖板条上紧固有磁性元件(103)，所述针布条在针布条的朝向盖板条(102)的背侧(107)具有背层，所述背层含有黑色金属材料，针布条(104)能利用针布条的背层(108)通过磁力可拆卸地紧固在盖板条(102)的磁性元件(103)上，背层(108)具有多个节段(110)，所述节段相应地含有黑色金属材料，其中，节段(110)布置成彼此间隔开的且沿针布条(104)的纵向方向(L)彼此分离。该盖板条系统能够借助磁力在所属的盖板条上磁性地安装针布条，即使出现温度变化时也不会导致盖板条的张紧，进而不会导致质量下降。

3.2 国内重要申请人

光山白鲨针布有限公司2016年以来共有25项专利申请，主要技术构成为：针齿结构、针齿布置安装以及针齿处理工艺，其中公开号CN112981620A已获授权，其公开一种曲工作面金属针布（参见图8），包括基部（2）和锯齿（1），所述锯齿（1）的齿前面由三段组成，包括直线形斜面（3）、凸弧形面（4）和凹弧形面（5）；所述凸弧形面为所述直线形斜面和所述凹弧形面的过渡面，所述凸弧形面的圆弧分别与所述直线形斜面和所述凹弧形面的圆弧相切，所述凸弧形面位于所述锯齿最高点与基部距离的1/3到1/2处；所述凸弧形面表面

通过定点复合涂层电镀有纳米级类金刚石颗粒；所述凸弧形面的硬度为 $\geq 960\text{HV}$ ，这样结构的针齿工作面减小了纤维对工作边第二点的作用力集中，且提高了工作边第二点处的硬度和强度，更有利于纤维在此处的转移，提高了针齿的使用寿命。



从ITMA 2023看国外非织造梳理技术发展

刘革 中国纺织机械协会

2023年6月在意大利米兰举办的ITMA2023国际纺织机械展览会,是继2019年巴塞罗那展会之后,在国际纺机界又一次全方位多领域技术进步的集中展示,这四年间虽有新冠疫情肆虐全球造成国际交流不畅等不利因素影响,但也见证了诸如生成型人工智能技术横空出世并迅速普及,欧盟纺织品战略及一系列相关措施陆续推出,绿色经济循环经济向各行各业渗透并蔚然成风等具有深远影响的事件。数字化技术应用早在四年前就已经在国际纺机展上大量出现,如今更是与可持续理念融合,成为展会各项论坛、研讨活动的热门话题,各大参展商纷纷推出自己的契合发展趋势的新型装备。

2022年3月,《欧盟可持续和循环纺织品战略》提出2030年愿景:投放欧盟市场的所有纺织品都是耐用、可修复和可回收的,大量使用回收纤维,且不含有害物质。其措施包括:在所有成员国为纺织品引入强制性和统一的生产者责任规定,并激励生产商设计更具可持续性的产品,限制纺织废料出口,促进可持续纺织品全球化。

梳理是短纤非织造布生产的核心技术环节,非织造梳理源自传统纺纱,但因非织造工艺流程较短,故其对于最终产品有举足轻重的影响。梳理机及其技术一直是成套装备供应商非常关注的重点领域。每届展会都会推出一些颇引人注目的新机型、新理念。

就梳理机而言,从米兰纺机展上看到的一大趋势是,所有相关厂商都更强调其产品对再生甚至回

收纤维的适应性,技术进步的主题依然是追求高产高速,这一过程也伴随着新材料的应用与突破。

本文分别对ITMA2023国际纺织机械展览会观察的以及近年搜集的一些国外梳理相关技术进展作如下介绍。

安德里茨公司

安德里茨公司在ITMA上的一个关键主题是可持续性。该公司说,“我们的非织造布生产解决方案和产品如果能够支持客户实现其可持续发展目标,就被归类为可持续发展。这意味着它们有助于保护环境,有助于实现脱碳和碳中和,能够使用天然、可生物降解和/或再生纤维,减少能源、水或原材料等宝贵资源的使用,或回收废物和促进循环经济。”因此,采用100%生物基、天然纤维和/或回收纤维的气流、水刺和针刺生产线和韧皮纤维工艺,以及用于生产生物降解湿巾的Wetlace和Wetlace CP生产线,以及配备卷材重量校正系统的针刺生产线,都被列为可持续产品和解决方案。

安德里茨进一步完善了其Metris一体化数字化平台,为工业工厂的整个生命周期提供全面支持。它结合了一整套专业生产管理的功能,使用最新的人工智能方法进行模拟和优化,加上网络安全,以及用智能传感器进行状态监测的综合方法,包括实现对梳理工艺的可视化实时掌控。

安德里茨在其位于法国蒙博诺(Montbonnot)

的技术中心安装了一条新的水刺试验生产线。客户和合作伙伴可以在这条生产线上进行试验,用回收纤维和/或天然纤维(如麻、亚麻和棉)生产非织造布。

安德里茨aXcess系列的最新发展是用于高产的CA25梳理机。其改进了对纤维和纤网的处理,可以达到200米/分钟的速度,同时将MD/CD比保持在4:1以下。随着性能的提高,新的CA25梳理机为热风粘合,水刺和湿法水刺CP工艺提供了更具有投资竞争力的高产方案。

近日,安德里茨又成功启动了其向意大利Vercelli Roasio的Albis公司交付的新型梳理机和开松/混棉生产线。该梳理机的工作幅宽达到惊人的5.10米,中小口径的碳纤维辊筒之后,大口径的碳纤维复合材料锡林道夫也实现了突破。



图1 专用于天然纤维和再生纤维的新型安德里茨梳理机

迪罗公司

早在2022年土耳其ITM展上,Dilo Spinnbau公司已经发布可提供完整的高速梳理系统,特别是工作宽度在3.5~5.1米的梳理机,用于高速水刺非织造布生产。Dilo Spinnbau公司还推出了一种新的“Unifeed”梳理机喂入系统(VRS-P),它结合了容积式加料的原理和滑道式加料机的特点,但没有传统的高架管线,从而可以降低天花板的高度要求。纤维絮状物被一个真空输送围裙压缩,使质量分布更加均匀。工作宽度上的分布是由额外的挡板控制的。该喂棉机可适用于中/细纤维、粗/中或长短纤维。Dilo Spinnbau公司的Vector Quadro梳理机在胸锡林和主锡林部分之间加入了一个模块化的转移组。该组的快速更换设施提供了不同的梳理选择。传送系统也很灵活,可以提供平行铺、随机或凝聚的棉网。

DiloLine 4.0概念提供I4.0模块,不仅支持用户,而且通过生产和操作控制的最大数据透明度促进质量控制和维护。用于生产线全自动启动的Dilo解决方案“Smart Start”或用于节约能源的“DI-LOWATT”均有西门子的解决方案,可以通过应用程序或数据云“MindSphere”进行选择。

特吕茨施勒公司

特吕茨施勒公司展示了其在数字化领域的最新发展。与其软件合作伙伴Proptium一起,特吕茨施

勒公司在同期举办的论坛上介绍T-ONE, 一个新的数字化工作环境, 适用于纤维和聚合物非织造布生产平台。T-ONE支持常规任务, 如质量控制和配方管理, 但也能对T-ONE的生产线优化进行系统的生产线监测和数据收集。特吕茨施勒展示的一款新型梳棉机还特别配置了纤维采集回收装置。

Autefa公司

目前针刺行业呈现出两个主要趋势: 过滤材料和造纸毛毯等技术应用对针刺织物的需求越来越大, 以及对可持续技术的呼声越来越高, 这一市场需求推动了木浆技术的大幅成长。客户们正在增加使用替代纤维, 如回收的PET纤维、碳纤维、再生纤维以及各种天然纤维, 如麻或椰壳。Autefa公司的针刺技术提供了特殊的选择, 在加工回收纤维和天然纤维、玻璃纤维和短纤维以及碳纤维和矿物纤维时, 还提供并推荐使用除尘系统。通过调整驱动模块的数量来适应所需的产量和速度。这些生产线能生产出均匀一致的轻质织物, 在抗拉强度和均匀度 (MD/CD比) 方面具有出色的技术性能。

Technoplants公司

Technoplants公司展示了一种新的系统Doffer Airlay Card, 它结合了气流技术和道夫锡林的功能, 适用于轻型卷材。该公司说, 对于那些不想在传统的罗拉梳理和交叉铺网组合或气流成网技术之间做出选择的客户来说, 这是最好的解决方案。主要优点包括克重范围广 (10~1500克), 机器占地面积小, 可以梳理、分离和使用天然、合成和再生纤维。通过结合了气流成网的抽吸和像传统罗拉梳理机一样的道夫系统, 可以生产带道夫的梳理网、带上下吸力的气流成网以及部分梳理和部分气流网。然后, 轻薄的纤维网以被送入立式铺网机, 用于生产蓬松产品。该公司说, 这可以创造出目前市场上不存在的创

新产品, 适用于如卫生、过滤、采集分配层 (ADL) 和医疗部门等许多应用。



格罗茨-贝克特公司

格罗茨-贝克特公司的InLine梳理机针布系列是梳理产品组的主要产品。格罗茨-贝克特采用新型专利生产方法, 开发出了一系列新型金属针布, 提高了非织造布行业的工艺可靠性和梳棉机的正常运行时间。这种梳理针布的特点是齿的硬化程度可控且非常精确, 肋高降低到1.3mm, 表面完全无鳞片, 没有毛刺。SiroLock plus工作辊和道夫用针布是格罗茨-贝克特InLine梳棉机针布系列的第一款特殊几何形状产品。除了格罗茨-贝克特InLine系列梳棉机针布的优点外, SiroLock plus还能更有效地吸附、控制和转移纤维。用于降低撞针风险的关联式 (interlinked) 针布也在展会上进行了展出。

欧盟可持续纺织品发展战略, 对国际纺织行业生态必将产生深刻而久远的影响。而以人工智能为代表的信息技术革命也会对此产生叠加效应。从一个细分的梳理行业看, 在国际纺机展上已出现了众多的新观念、新思路、新机型, 我国的非织造装备行业需要认真分析把握国际同行发展动态。 

2023全国针刺技术创新发展论坛在常熟召开

5月19日, 由中国产业用纺织品行业协会主办, 江苏迎阳无纺机械有限公司、光山白鲨针布有限公司承办的2023全国针刺技术创新发展论坛在常熟召开。



中国纺织工业联合会副会长李陵申, 中国产业用纺织品行业协会会长李桂梅、副会长兼秘书长祝秀森, 中国纺织机械协会副会长侯曦, 河南省产业用纺织品行业协会会长张一风; 常熟市人民政府副市长李汉中, 常熟市支塘镇党委书记周志坚; 常熟市无纺织业商会会长、江苏迎阳无纺机械有限公司董事长范立元, 光山白鲨针布有限公司董事长张永钢等领导嘉宾, 以及针刺非织造产业链相关科研院所、设备厂商、生产企业的专家教授、企业家、生产技术人员共同出席大会。

高端视点

谋创新, 打造原创技术“策源地”

中国纺织工业联合会副会长李陵申表示, 近年来, 产业用纺织品产业发展规模强劲、结构多元合理、质量效益显著、发展空间广阔、创新贡献突出、国际间伸缩能力不断加强。我国针刺非织造技术快速发展, 技术装备叠代升级, 复合工艺推陈出新, 产品应用深入高端。针刺非织造产业的质量提升和产品创新较为活跃, 功能性、差别化产品不断涌现; 其原料、装备、工艺和后整理技术创新也在不断赋予针刺材料新功能和新应用。

锚定2035年我国跻身创新型国家前列和创建纺织现代产业体系, 李陵申就针刺非织造产业发展提出三点建议。一是以先进制造推动行业转型升级, 兼顾规模发展、质量效益、结构优化、持续发展。二是以数字经济赋能产业创新变革, 重点推动先进装备的开发应用和非织造布领域的智能化建设, 实现技术体系的自主可控和产业链供应链的安全高效。三是强化企业创新主体地位, 促进各类创新要素向企业集聚, 形成创品牌、树龙头, 敢于领跑的产业发展新格局。

“2022年, 纺粘、针刺和水刺依然是我国非织造布行业的三大工艺, 其中针刺非织造布受防疫物资

需求变化的影响较小,在有效需求持续增长的推动下全年产量达到159.7万吨,增长4.88%。”中国产业用纺织品行业协会会长李桂梅围绕《我国非织造产业的高质量发展》谈到,近年来针刺法非织造布在原料、加工技术以及土工材料、过滤材料、建筑防水材料、汽车内饰、合成革基布、造纸毛毯、医疗卫生用品等应用领域持续取得创新发展。

李桂梅进一步谈到,工艺方面及设备方面,针刺机及刺针的性能提升仍然有一定空间,关键零部件使用新材料和针刺机关键零部件轻量化是国内外针刺技术提升与发展的重点,我国针刺机等设备的智能化发展空间大。原料及应用方面,再生纤维素纤维、黄麻纤维、羊毛纤维等加工成的针刺非织造布及复合材料在土工建筑、交通工具等有所应用,海藻纤维、羧甲基纤维素纤维等在针刺卫生用品及医用敷料方面有创新应用。未来非织造产业的高质量发展将聚焦于政策导向、科技创新、品牌引领、绿色发展、标准之路、产业升级六个方面。

中国纺织机械协会副会长侯曦介绍了我国非织造设备技术进步与未来发展情况。他表示,纺织机械是我国纺织工业的基础,是纺织全产业链的重要支撑。当前,我国纺织机械实现了智能制造全面突破,在合成纤维长丝、棉纺、色织纱浸染、织造、非织造布、服装等细分行业都已有了成熟的智能制造应用场景,形成了完整的纺织产业链智能制造示范。侯曦认为,我国纺织机械行业发展依旧面临公共研发平台亟需搭建、原始创新研究需要重视、稳定性可靠性有待提高等难题,因此行业发展要更关注纺织绿色生产、智能加工、高技术纺织品装备,实现纺机企业的智造升级。

战略合作

聚合力,推动针刺技术高质量发展

凝聚共识,促进合作。优化产业链结构、实现关键技术突破,对推动行业高质量发展具有重要意义。论坛期间,两场针刺非织造产业链战略合作仪式,拉开了企业间合作共赢的序章。



李陵申、李汉中、李桂梅、周志坚、侯曦、张一风、范立元和张永钢共同启动江苏迎阳与白鲨针布无纺梳理技术研究中心新一期合作。



李陵申、李汉中、范立元、格罗茨贝克莱特亚太销售负责人Barry Roberts共同为江苏迎阳与格罗茨贝克莱特针刺技术联合研发中心成立揭幕。

范立元表示,针刺工艺的进步不断推动我国产业用纺织品行业的转型升级和高质量发展。针刺技术成功助力大国重器开发制造,也深度融入居民生活。迎阳致力于提高针刺频率、设备可靠性和智能化程度,不断研发试验最佳针刺工艺。

“此次与白鲨针布的战略合作具有重要意义。”范立元表示,两家企业共同成立全国纺织针布技术研发中心、建立无纺梳理技术研究中心,已有5年时间。新的五年,开启新的篇章,双方将进一步进行深度融合。

迎阳与格罗茨贝克莱特的首次战略合作,则是一个新的契机。迎阳期待与更多的合作伙伴和用户朋友建立战略合作,共同推动针刺技术的高质量发展和创新应用。

“历经一甲子的发展,白鲨针布与行业共同进步非常幸运。”张永钢介绍到,光山白鲨针布公司创建于1962年,是中国最大的金属针布制造基地,形成了棉纺、毛纺、麻纺、产业用纺织品等六大类梳理系列产品,在产业用领域形成了针刺、水刺、热风等多种产业用纺织品加工方式,在广阔的梳理事业中,积累了丰富经验。张永钢感慨到,30多年来白鲨针布与迎阳实现了共同成长,未来双方将携手推出更好产品、提供更好服务。

主题报告

同发力,推动技术革新、产业发展

“创新是企业持续发展的唯一动力。原料是创新的关键,非织造复合与组合技术是创新的重点,非织造后整理技术是创新的难点。”天津工业大学科学与工程学院教授、博导钱晓明解读了《针刺非织造技术发展与创新》主题报告。他提到,裂离型双组分纺粘技术是基于复合纺丝的新型非织造材料成型方法,具有高速、高效、高产的特点。该技术所制备的双组分中空枯瓣型长丝在外力挤压剪切下,可以克服纤维中两种高聚物组分间的分子间作用力,打破组分间界面,实现高效、高速绿色生产高强长丝超细纤维非织造材料。

无锡嘉元非织造技术研究所总工程师冯学本作《针刺后整理技术发展趋势》主题报告提出,随着后整理技术在功能独立、智能制造、节能环保等方面的成熟,非织造后整理设备的优势越发明显,也更加受到用户青睐。例如,定型机更加注重独立单元组合化发展,通过改进门板结构减少散热,采用双层烘箱结构节省空间,统一出布方

向减少操作人员;涂布机也不再是单一功能设备,而是在同一套装置上配置多种功能涂布头、检测涂布效果检测仪,能够使用户在涂布机上实现试验、研发新产品、生产小批量产品的功能。冯学本表示,非织造后整理设备和后整理技术的研发,在关注节能、降耗、环保、节水等方面的同时,也要关注其在物联网、5G技术的全方位扩展应用。

针刺非织造装备的关键技术主要集中于针刺机的送料喂给、针刺机的传动减振、针刺机的针刺方式三个领域。江苏迎阳无纺机械有限公司首席科学家、东华大学机械工程学院教授、博导季霞作《针刺非织造装备技术创新与应用拓展》主题报告,分享了针刺非织造装备的现状、关键技术、非织造材料的应用案例。她提到,未来的针刺非织造装备将主要向着新机型开发、轻量化设计、绿色节能高效高产、智能监测等方向发展。

光山白鲨针布有限公司毛无纺梳理技术部部长任太平作《新型工艺及新型针布梳理应用》主题报告。白鲨针布推陈出新具有国际领先的境泉工艺,具备超高耐磨、超光洁、防腐蚀抗油剂、防锈等优良性能,公司依据产品性能,积极优化梳理解决方案:通过表面强化处理,提升针布耐磨性能使用寿命;通过锥齿化工艺处理,柔性分梳减少纤维损伤;匹配铺网机、针刺机相关辅助设施,实现高速高产;采用特殊工艺技优化防生锈性能;采用特殊齿型减少工作辊飞花。公司还配备了先进包卷设备、超一流技术服务工程师、梳理工程服务体系,完善梳理工程服务各方面工作。

还有,江苏佰家丽新材料科技有限公司、宏祥新材料股份有限公司、南京玻纤院膜材料公司、上海申阳藤汽车纺织内饰件有限公司的技术专家,围绕建筑声学装饰领域、土工合成材料领域、过滤分离领域、新能源汽车内饰领域分享了技术报告。

中产协水刺非织造布分会2023年会召开



10月31日, 由中国产业用纺织品行业协会指导、中产协水刺非织造布分会主办、光山白鲨针布有限公司承办的“2023年中国产业用纺织品行业协会水刺非织造布分会年会暨全国第二十七次水刺非织造布生产技术与应用交流会”在杭州富阳召开。

中国纺织工业联合会副会长李陵申, 中国产业用纺织品行业协会会长李桂梅, 中产协水刺非织造布分会会长张芸, 中产协卫生和母婴用品分会会长严华荣, 中产协总工程师李昱昊, 及行业内专家学者和上下游企业家代表等200余人参加, 光山白鲨针布有限公司董事长张永钢带领团队出席会议。



张永钢介绍了公司的发展历程、产品优势以及国际市场拓展, 正在努力实现为客户创造最大价值的目标。他表示, 通过技术改造、新品开发和装备智能化上持续投入和发力, 目前白鲨针布既能满足热风、水刺、针刺、热轧等多种产业用纺织品加工方式, 又能充分配套国内外高中低端各种梳理机型。他强调企业要拥有自己的核心竞争力, 才会长足发

展, 也让大家感受了“十年铸一剑、百年磨一针”的白鲨精神。公司将继续坚持“白鲨针布、天天进步”的创新精神, 持续增添新锐产品, 走出一条科技兴企的发展之路; 坚持“针针一丝不苟, 齿齿精益求精”的工匠精神, 用耐心和专注, 打造精品针布; 坚持“百年针布, 梳理专家”的专业精神, 追求客户技术服务品质化、定制化, 成为梳理解决方案的专业提供商。



张芸作“中国产业用纺织品行业协会水刺非织造布分会工作报告”, 并提出下一步的重点工作。她指出, 未来行业发展趋势和方向将呈现出四个特点: 一是“多元”融合、聚力赋能, 二是“双碳”引领、向绿而



行, 三是“数智”驱动、提质增效, 四是“科创”未来、高质发展。



李桂梅作“我国非织造布行业发展情况及现代化产业体系建设”主题报告, 介绍了非织造布行业的整体情况, 分享了非织造行业的运行特点、科技成果、标准体系和绿色发展等各方面的工作。面对行业新的发展形势, 非织造布行业要积极建设非织造布现代化产业体系, 坚持创新引领、绿色可持续发展, 同时利用会展大平台, 共同推动行业双循环的国际化供应链提升行动, 提升企业的国际竞争力。



李陵申在总结中建议水刺非织造布行业坚持创新引领, 推动高端化发展; 坚持绿色发展, 加速打造全产业链绿色制造体系建设; 坚持“数智”转型, 持续提升行业智能制造发展水平; 坚持结构优化, 塑造先进高端的产业链供应链生态。最后, 他鼓励企业要满怀信心, 蓄积坚韧之力, 共同推动水刺非织造布产业高质量发展。

会议还围绕水刺非织造布行业科技创新、智能制造、创新应用、非织造产业绿色发展等主题开展专题技术研讨。白鲨毛无纺梳理研发部部长任太平作《水刺非织造布梳理技术创新》主题报告。针对当前水刺非织造布的原料和梳理装备的复杂多样性, 客

户对网面均匀度、生产效率、针布使用寿命等需求要求越来越高, 公司研发团队推出的新型“境泉”工艺应用生产的针布本身的特点和优势适合这种需求。境泉针布超高耐磨、超光洁、防腐防锈, 应用于整套配置国内外水刺非织造机型, 打破了进口针布长期垄断的局面。公司还配备自主研发的包卷设备、超一流技术服务工程师、工程服务车, 完善系统的梳理工程服务解决客户的后顾之忧。会议同期展示的境泉系列金属针布, 吸引了企业家代表和专家学者的交

流, 在现场共同探讨梳理解决方案。CIVITA



技术鉴定 | 强强联合出硕果 白鲨京兰新篇章

6月19日, 刚从意大利米兰国际纺机展归来的光山白鲨针布有限公司张永钢董事长, 带领团队参加由天津工业大学、北京清河三羊毛纺织集团有限公司和北京京兰非织造布有限公司共同承担的“新型卫生用热风非织造材料关键技术研究及产业化”项目鉴定会。



中国纺织工业联合会组织该项目科技成果鉴定。鉴定委员会由中国产业用纺织行业协会会长李桂梅、中国纺织科学研究院有限公司总经理马咏梅在内的7位业界专家组成。天津工业大学钱晓明教授、封严教授, 毛纺集团党委副书记、总经理李成群, 京兰公司总经理韩丽娜, 白鲨公司董事长张永钢、总监黄成龙等出席会议。



为推动企业转型升级、技术进步, 满足企业个性化、差异化的需求, 以达到产学研相结合的目的, 白鲨—京兰—天工大2018年建立分梳技术研究站。研究站开展深入分梳技术研究, 解决企业梳理技术实际问题; 根据国家对产业用纺织品行业深层需求, 开发设计满足高端产品的实验室试验品, 梳理研究技术储备及工艺优化等。

该项目设计了低卷曲ES纤维热风加工技术, 开发的仿3S新型面层用热风卫生材料蓬松、柔软, 且兼具凉爽风格。项目开发了快速冷却热风加工技术, 基于同芯/偏芯ES纤维皮芯层热收缩性差异, 原位制备出纤维“皱皮”状态的热风非织造材料, 提高了卫材透气性、扩散面积、下渗速度和抗反渗性能。鉴定委员会认为该项目成果整体达到国内领先水平, 其中同芯“皱皮”、偏芯中空热风非织造材料制备技术达到国际先进水平。

本次科技成果顺利通过鉴定, 为后续市场推广及品牌宣传提供了高水平、高权威的第三方评价支撑, 为热风非织造技术行业高质量发展作贡献。CNITA

技术鉴定 | “水刺高速梳理机配套镀层针布关键技术研究及产业化应用”项目处于国际先进水平



2022年8月25日, 河南省产业用纺织品行业协会在郑州市组织召开了由光山白鲨针布有限公司、恒天重工股份有限公司、河南省超亚医疗器械有限公司、中原工学院和郑州市裕纺非织造技术有限公司共同完成的“水刺高速梳理机配套镀层针布关键技术研究及产业化应用”项目科技成果评价会。

中国产业用纺织品行业协会会长李桂梅, 河南省产业用纺织行业协会会长张一风、常务副会长郭志华, 河南省纺织行业协会常务会长袁建龙等领导出席了会议。评价会由恒天重工副总工程师康桂田主持, 邀请中国产业用纺织品行业协会会长李桂梅、东华大学教授靳向煜, 天津工业大

学教授钱晓明, 安徽金春无纺布股份有限公司董事长曹松亭, 河南中原工学院教授任家智、东纶科技实业有限公司董事总经理张孝南, 山东省永信非织造材料有限公司总工程师宋东鹏等专家组成评定委员会。李桂梅任委员会主任, 靳向煜、钱晓明任委员会副主任。

与会专家听取了项目汇报, 审查了评价资料, 考察了现场, 观看了样品, 经质询和讨论, 一致认为, 本项目在水刺高速梳理机配套镀层针布关键技术研究及产业化应用领域具有创新性, 整体技术处于国际先进水平。

该项目发明了一种防腐耐磨铬基针布的制备工艺及其制品, 研制了梳理针布等离子处理和铬基

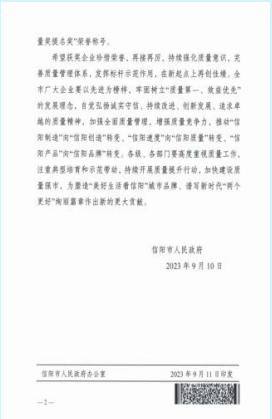
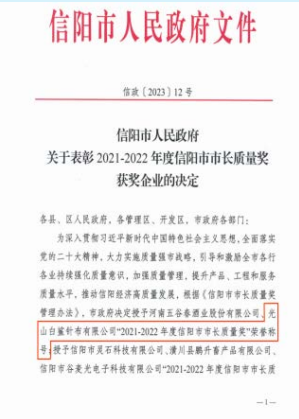
喜讯 | 白鲨针布荣获纺织行业多项荣誉

镀层技术，解决了现有针布耐摩性差，易锈蚀的技术难题，满足了高速、高产水刺梳理机对针布的性能要求；针对梳理机高速高产的技术要求，配套设计了宽幅梳理机专用锡林、道夫和牵伸辊等系列针布，实现了水刺非织造布高速梳理装备的产业化应用。最后，专家委员会建议进一步开拓市场，加快推广应用。

李桂梅代表专家组宣读了成果评价意见，对项目参与单位取得的成绩表示了祝贺，并对水刺行

业发展提了三点建议：第一，拓展应用领域，加大技术创新；第二，重视龙头企业的培育；第三，推动水刺行业绿色化智能发展。

白鲨针布有限公司董事长张永钢在致谢发言中谈了三点想法，第一，白鲨针布秉承天天进步、不断创新的精神，不断开发新产品，在器材界，为中国制造争了一口气；第二，白鲨人在制造上追求针针一丝不苟，精益求精；第三，白鲨确定了新的发展目标——争做百年针布、梳理专家。



2023年6月29日，中国产业用纺织品行业协会卫生和母婴用品分会第二次会员大会暨第二届一次理事扩大会议在上海隆重召开，光山白鲨针布有限公司作为纺织品行业的领军企业，以亮眼的成绩荣获“全国卫生和母婴用品装备示范企业”称号。

2023年9月19日，第十一届中国国际非织造布会议在上海如期举行，来自全国的业内人士齐聚一堂，共同探讨交流非织造布行业的未来发展方向。光山白鲨针布有限公司凭借为行业提供专业的梳理工程解决方案，再一次荣获“2022/2023中国非织造布行业优秀供应商”称号。

获得这些荣誉，是业界对白鲨针布的高度肯定。长期以来，白鲨针布秉承“针针一丝不苟，齿齿精益求精”的工匠精神，严格把控产品质量，把客户的需求，作为研究的痛点，攻

坚克难，锐意进取。

目前，白鲨针布既能满足热风、水刺、喷胶、针刺、热轧等多种纺织品加工方式，又能充分配套国内外高中低端各种梳理机型；不管是传统的常规的纺织品纤维原料，还是新材料、特殊材料等功能性纤维，白鲨针布都有成熟的技术服务模式并提供可靠的梳理配套解决方案。特别是麾下的“大白鲨”系列和“境泉”系列两个品牌，更是以其成熟的工艺和超越国际同行的产品品质，在纤维梳理这一关键环节，助力纺织行业产品升级和结构调整。白鲨将以此为契机，发挥好示范引领作用，推动纺织品行业高质量发展。

此外，9月10日，河南省信阳市人民政府发布了《信阳市人民政府关于表彰2021-2022年度信阳市市长质量奖获奖企业的决定》，光山白鲨针布有限公司榜上有名。

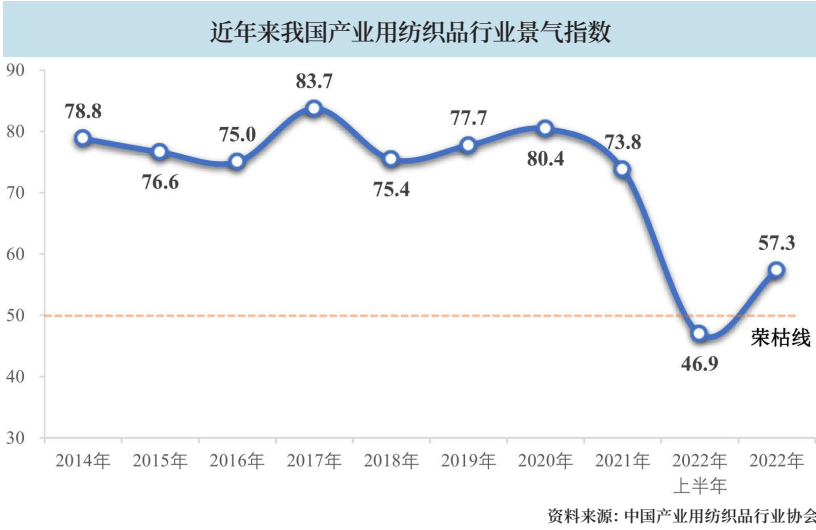
2022年中国产业用纺织品行业经济运行分析

(节选)

2022年产业用纺织品行业经济运行情况

2022年，“黑天鹅”和“灰犀牛”事件频发，世界经济增速明显下滑；国内经济受到多重超预期因素的叠加影响，需求收缩、供给冲击、预期转弱三重压力持续演化，发展环境的复杂性、严峻性、不确定性上升。我国产业用纺织品行业仍处于2020年超常规增长后的恢复、调整期，行业努力克服内外部不利因素影响，工业增加值稳步增长，生产和销售保持相对稳定，但部分经济指标仍处于低位，行业持续恢复的基础有待进一步巩固。

根据中国产业用纺织品行业协会（以下简称“协会”）对近300家样本企业的调研，行业2022年的景气指数为57.3，与2021年同期（73.8）相比下降明显，但较2022年上半年已回升至荣枯线以上。



一、产能利用率前降后升，生产保持平稳运行

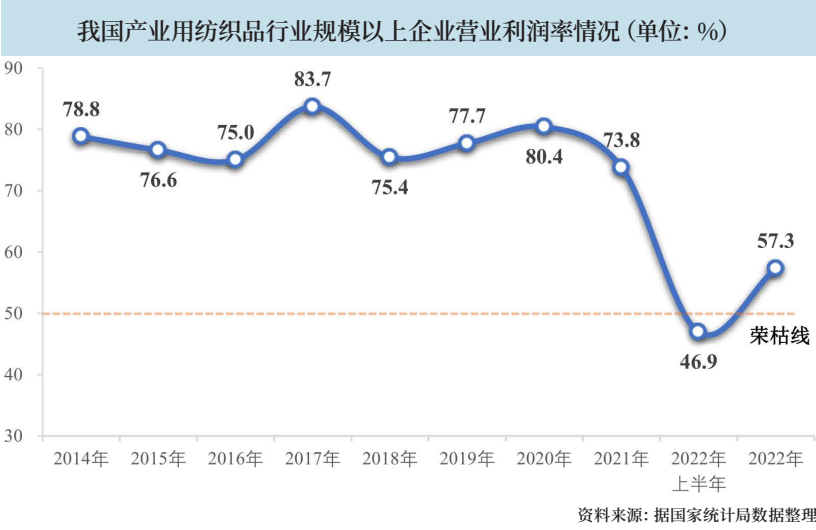
2022年，我国产业用纺织品行业继续坚持高质量发展理念，主要产品的生产基本保持稳定。产业用纺织品行业的产能利用率呈现前降后升的走势，根据协会对样本企业的调研，2022年一季度行业产能利用率受疫情反复、物流不畅的影响仅为50%左右，

此后产能利用率持续回升，截止2022年年末已恢复至70%以上，超过20%的样本企业产能利用率超过90%。

根据协会统计，2022年我国产业用纺织品行业纤维加工总量达到1960.1万吨，同比增长1.1%。作为产业用纺织品的主要原材料，我国非织造布的产量为813.5万吨，同比下降0.8%。

二、成本高企，经济承压运行

根据国家统计局数据，2022年产业用纺织品行业规模以上企业（非全口径）的营业收入与2021年同期基本持平，利润总额同比下降8.9%，营业利润率为4.7%，同比下降0.5个百分点，营业利润率水平正处于近年来的低点。



因疫情反复、原材料成本波动等因素而引发的企业经营成本高企是导致行业盈利水平下降的主要原因。根据协会调研，2022年样本企业的原材料价格指数为71.3，尽管相比2021年同期（87.4）已有所下降，但仍处于高位；此外，疫情防控下物流运输成本也推高了行业的营业成本，样本企业中超过60%的企业表示物流运输成本在2022年发生了不同程度的上涨。

过度竞争也是引起行业盈利水平下滑的原因之一。根据国家统计局数据，2022年产业用纺织品行业规模以上企业数量相比2019年已大幅增长50.6%。企业数量的快速增长加剧了市场竞争的激烈程度，企业议价空间进一步缩小，根据协会调研，2022年企业主要产品价格指数仅为38.7，相比2021年同期（55.0）下滑明显。过度竞争也导致了企业经营分化现象进一步加速，根据国家统计局数据，2022年产业用纺织品行业规模以上企业的亏损面达到19.6%，亏损企业的亏损额同比增长27.8%。

分领域看，根据国家统计局数据，2022年我国非织造布行业承压运行，规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比下降0.7%和24.9%，毛利润率和营业利润率分别为14.3%和3.8%，分别同比下滑1.6个百分点和1.2个百分点。

绳、索、缆行业规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比下降1.5%和17.8%，毛利润率和利润率分别为13.6%和4.1%，分别同比下降0.7个百分点和0.8个百分点。

纺织带、帘子布行业规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比下降6.3%和2.7%，毛利润率为15.2%，同比下降0.1个百分点，利润率为5.3%，同比增长0.2个百分点。

受益于“露营经济”的快速发展，篷、帆布行业保持着良好的发展势头，规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比增长0.2%和16.6%，毛利润率和营业利润率分别达到17.2%和6.5%，均为行业最高水平。

2022年我国产业用纺织品行业主要经济指标增速（规模以上企业）							
项目	单位	产业用 纺织品	非织造布	绳、 索、缆	纺织带和 帘子布	篷、 帆布	其他 产业用
营业收入	±%	-0.21	-0.74	-1.53	-6.33	0.19	4.43
营业成本	±%	0.71	1.08	-0.68	-6.19	-1.29	4.92
毛利率	%	15.06	14.26	13.60	15.18	17.17	16.10
	±百分点	-0.78	-1.55	-0.74	-0.13	1.24	-0.39
利润总额	±%	-8.89	-24.87	-17.79	-2.68	16.62	10.17
利润率	%	4.74	3.77	4.08	5.34	6.49	5.93
	±百分点	-0.45	-1.21	-0.81	0.20	0.91	0.31
产成品周转率	%	16.28	17.64	12.78	12.74	12.49	19.38
总资产周转率	%	1.10	1.04	1.20	1.14	1.29	1.12

资料来源：据国家统计局数据整理

在新基建、大气污染治理的带动下，土工、过滤用纺织品所在的其他产业用纺织品行业企稳向好，规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比增长4.4%和10.2%，毛利润率为16.1%，同比下降0.4个百分点，利润率为5.9%，同比增长0.3个百分点。

分领域看，根据国家统计局数据，2022年我国非织造布行业承压运行，规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比下降0.7%和24.9%，毛利润率和营业利润率分别为14.3%和3.8%，分别同比下滑1.6个百分点和1.2个百分点。

绳、索、缆行业规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比下降1.5%和17.8%，毛利润率和利润率分别为13.6%和4.1%，分别同比下降0.7个百分点和0.8个百分点。

纺织带、帘子布行业规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比下降6.3%和2.7%，毛利润率为15.2%，同比下降0.1个百分点，利润率为5.3%，同比增长0.2个百分点。

受益于“露营经济”的快速发展，篷、帆布行业保持着良好的发展势头，规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比增长0.2%和16.6%，毛利润率和营业利润率分别达到17.2%和6.5%，均为行业最高水平。

在新基建、大气污染治理的带动下，土工、过滤用纺织品所在的其他产业用纺织品行业企稳向好，规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比增长4.4%和10.2%，毛利润率为16.1%，同比下降0.4个百分点，利润率为5.9%，同比增长0.3个百分点。

三、投资意愿趋弱，高质量投资力度加强

新冠肺炎疫情的爆发使非织造布行业的产能大幅扩张，目前仍然处于产能释放周期，2022年以来，非织造布行业企业投资扩产的热度持续降温，部分企业取消或推迟了2022年确定的产能投资计划。据协会估算，2022年我国非织造布行业企业的固定资产投资额同比下降约10%。

近年来，高端化、智能化、绿色化成为行业新项目投资的主要方向。2022年，行业骨干企业在构建差异化竞争优势方面持续发力，针对高速纺熔复合生产线、双组分纺粘非织造布生产线、木浆复合水刺非织造布生产线等成套装备项目的投资保持活跃；高品质个人护理产品、高端土工合成

材料、高性能过滤材料和安全防护产业链也是行业投资的重点。

关于2023年的投资计划，协会调研显示，样本企业的投资意愿普遍有所减弱，约六成企业在2023年没有新项目投资计划；但在有投资意向的样本企业中，对于既有设备升级改造、厂房建设、智能化绿色化改造方面的投资比重达到66.2%，相比2021年进一步提升，行业企业高质量投资力度持续增强。

四、进出口增速下降，主要出口产品价格上扬

（一）出口情况

根据中国海关数据，2022年我国产业用纺织品行业的出口额（海关8位HS编码统计数据）为441.5亿美元，受基数效应影响同比下降15.9%，但较疫情前整体出口规模仍保持稳步增长，自2019年以来行业出口额的年均增长率为17.3%。

从出口金额来看，在疫情下逆势增长的“露营经济”刺激了行业相关产品的出口，产业用涂层织物、毡布/帐篷是目前行业前两大出口产品，2022年的出口额分别达到49.9亿美元和44.3亿美元，分别同比增长16.7%和0.9%；口罩的出口持续走弱，出口额为34.5亿美元，同比下降73.4%；线绳（缆）带纺织品、帆布、合成革及革基布等传统产品的市场需求状况良好，出口额

分别达到32.9亿美元、30.2亿美元、25.1亿美元，分别同比增长7.9%、21.6%、7.1%。

非织造布及相关制品的出口受应用领域需求变化的影响呈现不同走势。2022年，我国出口非织造布卷材120.8万吨，价值39.9亿美元，分别同比下降11.9%和12.1%，对越南、韩国、美国等主要出口国的出口额降幅均超过10%；海外市场对一次性卫生用品的需求旺盛，出口额达到30亿美元，同比增长19%，其中对俄罗斯的出口额同比翻番；出口药棉、纱布、绷带价值11亿美元，同比增长11.7%；非织造布制防护服（含医用防护服）出口10.8亿美元，同比下降50.3%；湿巾出口6.7亿美元，同比增长6.7%。

从出口价格来看，行业主要产品的出口价格均有不同程度的提高。其中，产业用涂层织物、非织造布卷材的出口均价与2021年基本持平，毡布/帐篷的出口均价涨幅较大，同比增长11.5%，口罩、线绳（缆）带纺织品、帆布、一次性卫生用品的出口均价分别同比增长6%、3%、3.2%、5.9%；非织造布制防护服（含医用防护服）、医用敷料的出口均价明显回落，分别同比下降16.8%和11.2%。

2022年我国产业用纺织品行业及主要产品出口情况				
产品名称	出口额 （亿美元）	出口额 增速 （%）	出口量 增速 （%）	出口价格 增速 （%）
产业用纺织品行业	441.5	-15.9	-10.0	-6.6
产业用涂层织物	49.9	16.7	16.9	-0.1
毡布、帐篷	44.3	0.9	-9.5	11.5
非织造布	39.9	-12.1	-11.9	-0.2
口罩	34.5	-73.4	-74.9	6.0
线绳（缆）带纺织品	32.9	7.9	4.8	3.0
帆布	30.2	21.6	17.9	3.2
尿裤卫生巾	30.0	19.0	12.4	5.9
合成革、革基布	25.1	7.1	4.6	2.4
产业用玻纤制品	21.7	2.4	-0.5	2.8
包装用纺织品	18.9	2.9	0.5	2.4
擦拭布	14.2	3.0	-0.7	3.7

资料来源：据中国海关数据整理

（二）进口情况

根据中国海关数据，2022年，我国产业用纺织品行业的进口额（海关8位HS编码统计数据）为61.3亿美元，同比下降15.9%。

2022年我国对于主要产品的进口需求普遍走弱。其中，非织造布的进口需求自2020年后连续下降，进口额为9.2亿美元，同比下降13.1%，进口量同比下降24.0%；产业用玻纤制品、产业用涂层织物等传统产品

2022年我国纺织机械行业运行情况

的进口额分别为7.3亿美元和6.7亿美元，分别同比下降13.1%和3.6%；近年来，随着国内卫生用纺织品企业的竞争力不断提高，消费者对于国产品牌的认可度进一步提升，我国对一次性卫生用品的进口需求持续下降，2022年的进口额降幅达到32.6%；结构增强用纺织品的进出口贸易一直呈现逆差形势，进口需求仍然迫切，2022年的进口额为6.4亿美元，同比增长8.1%。

2022年我国产业用纺织品行业及主要产品进口情况				
产品名称	进口额 (亿美元)	进口额 增速 (%)	进口量 增速 (%)	进口价格 增速 (%)
产业用纺织品行业	61.3	-15.9	-23.5	10.0
非织造布	9.2	-13.1	-24.0	14.3
产业用玻纤制品	7.3	-13.1	-31.3	26.5
产业用涂层织物	6.7	-3.6	-10.8	8.1
结构增强用纺织品	6.4	8.1	-28.0	50.1
安全气囊	4.7	-19.8	-12.3	-8.5
尿裤卫生巾	4.3	-32.6	-33.4	1.1
医用敷料	2.7	-1.7	238.8	-71.0
线绳（缆）带纺织品	2.4	-16.1	-17.7	1.9
工业用毡毯（呢）纺织品	2.0	-3.4	-3.1	-0.4
合成革、革基布	1.9	-24.3	-22.6	-2.2
线绳（缆）带纺织品/线	1.8	-19.1	-26.9	10.7
安全带	1.8	-22.6	-16.5	-7.3

资料来源：据中国海关数据整理

2023年产业用纺织品行业发展展望

2023年是全面贯彻落实党的二十大精神开局之年，是实施“十四五”规划承上启下的关键一年。当前，单边主义和保护主义蔓延、通胀高企、地缘政治博弈使世界经济复苏面临更大的制约；国内经济恢复的基础尚不牢固，仍然面临“需求收缩、供给冲击、预期转弱”三重压力。

展望2023年，外部环境依然严峻复杂，但我国经济长期向好的基本面没有变，全年经济运行有望总体回升，优化疫情防控措施、存量政策和增量

政策叠加发力，将给产业用纺织品行业的平稳运行带来重大积极影响。微观层面，行业企业对于未来发展的信心指数也随之提高，协会对重点领域的调研结果显示，土工与建筑用纺织品、交通工具用纺织品、安全与防护用纺织品领域的企业对未来发展的预期更为乐观；线带、衬布、医疗与卫生用纺织品领域的企业对发展形势的预测表现得更为谨慎。

需要关注的是，自疫情爆发以来，我国产业用纺织品行业经历了高速增长、回落调整、逐步趋稳等阶段，在此期间，行业加速洗牌，“整合”与“离场”并行。随着近年来企业经营分化格局持续加深，进入2023年，行业或将迎来新一轮整合期。

预计，2023年我国产业用纺织品行业的生产和销售将会恢复至5%左右的中速增长，盈利能力有所改善；行业固定资产投资的重心将向设备升级、智能化改造以及绿色制造等方面转移；行业出口有望迎来复苏。

CNITA

（中国产业用纺织品行业协会产业研究部供稿）

2022 年国内外形势复杂严峻，全球疫情不断反复，国际局势紧张，美联储持续加息给全球经济带来巨大冲击，造成我国经济运行压力进一步加大，给纺机行业运行带来了直接冲击。纺机行业面对国内市场需求不足、通胀推动成本上涨压力大等问题，主要经济指标增速持续走弱，行业运行依然面临较大增长压力。但在外需扩张、外贸政策发力等因素推动下，行业出口继续保持了增长态势。

（一）纺织机械行业基本情况

1、行业收入和盈利水平承压明显

据国家统计局统计，2022年1-12月，规模以上纺机企业营业收入同比减少2.24%，较1-9月下滑0.54个百分点，2022年以来行业营业收入增速呈现波动下降，7月份以来呈现持续负增长态势。

受能源价格、原材料成本、物流成本上涨和经济下行的影响，行业利润面临较大压力。据国家统计局统计，2022年1-12月，规模以上纺机企业利润总额同比减少21.14%。营业收入利润率6.28%，较上年同期下

滑1.31个百分点。亏损企业亏损额同比增长341.53%；亏损面为17.03%，较上年同期减少3.36个百分点。

2、行业成本费用降幅小于营收降幅，三费比例略增

据国家统计局统计，2022年1-12月，规模以上纺机企业成本费用总额同比减少1.97%，降幅低于营业收入降幅0.27个百分点。营业成本同比减少2.21%，占成本费用总额的比重为90.08%；全行业三费比例为9.92%，较去年同期提高0.17个百分点，其中：销售费用同比减少3.79%，占成本费用总额的比重为3.61%；管理费用同比增长5.66%，占成本费用总额的比重为5.92%；财务费用同比减少27.68%，占成本费用总额的比重为0.39%。

3、行业资产负债率小幅下降

据国家统计局统计，2022年1-12月，规模以上纺机企业资产总额同比增长1.11%，资产负债率58.95%，与上年同期相比减少0.46个百分点，高于规模以上工

业企业56.6%的资产负债率。

4、行业应收账款增加，产成品存货转正为负

据国家统计局统计，2022年1-12月规模以上纺机企业应收账款同比增加10.40%，较上年同期增加2.16个百分点。2022年1-12月规模以上纺机企业产成品存货同比减少4.20%，较上年同期降低29.4个百分点。

（二）纺织机械行业进出口情况

据海关统计，2022年1-12月我国纺织机械进出口累计总额为87.46亿美元，同比增长3.60%。其中：纺织机械进口32.09亿美元，同比减少11.75%；出口55.37亿美元，同比增长15.22%。

1、纺织机械产品进口概况

2022年1-12月，共从69个国家和地区进口纺织机械，进口总额32.09亿美元，同比减少11.75%。

（1）纺织机械产品进口类别情况

从进口产品类别看，化纤机械进口总额排在第一位，进口

总额为8.69亿美元,同比减少8.47%,占进口总额的27.09%,其后进口金额和同比分别是辅助装置及零配件(7.92亿美元,-8.47%)、纺纱机械(6.01亿美元,-1.29%)、织造机械(3.63亿美元,-7.54%)、印染后整理机械(3.06亿美元,-14.48%)、非织造布机械(1.64亿美元,-16.40%)、针织机械(1.13亿美元,-42.59%);七大类产品均有不同幅度的下降,针织机械降幅最大。

(2) 纺织机械进口的主要国家和地区情况

2022年1-12月,纺织机械进口的主要国家和地区以日本、德国、意大利、中国台湾和法国为主,其进口金额和同比分别为自日本进口11.93亿美元,同比增长2.99%;自德国进口9.23亿美元,同比减少19.55%;自意大利进口2.84亿美元,同比减少7.88%;自中国台湾进口1.25亿美元,同比减少31.23%;自法国进口1.09亿美元,同比减少8.67%。进口前五位的贸易额为26.34亿美元,同比减少12.40%,占进口总额的82.08%。

(3) 纺织机械进口区域情况

2022年1-12月,全国28个省市自治区有不同数量的进口。江

苏、浙江、广东、上海及山东等五省市位列进口总额的前五名,占进口总额的84.0%。江苏省进口总额排在第一位为14.71亿美元,同比减少9.24%,占进口总额的45.85%,其余四位进口额分别为5.35亿美元、2.94亿美元、2.15亿美元和1.81亿美元,分别同比增长-27.48%、-9.97%、-23.36%和11.45%。

2、纺织机械产品出口概况

2022年1-12月,我国共向201个国家及地区出口纺织机械55.37亿美元,同比增长15.22%,受海外市场逐步恢复影响,出口增势良好,出口总额持续上涨。

(1) 纺织机械产品分大类出口情况

2022年1-12月海关统计纺织机械出口分大类情况如下表所示,针织机械出口额为13.27亿美元,同比增长11.54%,占比23.96%,位居第一,七大类产品除非织造机械外均为正增长。分别为辅助装置及零配件出口10.71亿美元,同比增长23.19%;纺纱机械出口9.44亿美元,同比增长77.48%;印染后整理机械出口9.24亿美元,同比增长5.66%;织造机械出口6.67亿美元,同比增长27.76%;化纤

机械出口3.18亿美元,同比增长58.12%;非织造布机械出口2.87亿美元,同比减少53.51%。

非织造布机械出口前五的国家为印度(3754万美元)、越南(3088万美元)、韩国(2781万美元)、土耳其(2637万美元)和俄罗斯(2084万美元)。

(2) 纺织机械出口的主要贸易伙伴

2022年1-12月,我国共向201个国家和地区出口纺织机械产品,出口金额前五位的国家和地区分别为印度、越南、孟加拉国、土耳其和巴基斯坦,其出口金额分别为13.25亿美元、5.64亿美元、4.77亿美元、4.20亿美元、3.59亿美元,同比增长分别为14.66%、73.65%、0.68%和-14.78%。

2022年1-12月,出口到印度、越南、孟加拉国、巴基斯坦及土耳其的合计金额占全部出口额的56.82%,同比增长24.89%,是我国纺织机械出口的主要国家和地区。随着产业链向东南亚、南亚的进一步延伸,出口到孟加拉国、印度和越南的纺机金额都有明显增长。

出口到“一带一路”沿线国家和地区的纺织机械金额41.74亿美元,同比增长21.35%,占全部出口的75.38%。对东南亚、南亚和中亚的出口都有较大幅度的增长。

(3) 纺织机械出口区域情况

2022年1-12月,共有31个省市自治区出口纺织机械产品,排名前五位的省市分别是江苏省、浙江省、山东省、广东省和上海市,其出口额占出口总额的79.63%,分别出口15.65亿美元、14.58亿美元、5.24亿美元、5.11亿美元和3.51亿美元,分别同比怎能鼓掌26.77%、24.16%、2.22%、-0.90%、-4.61%和12.74%。

(三) 非织造布机械行业情况

据纺机协会对重点企业统计,2022年全年水刺非织造布生产线出货量60条,和去年同期相比减少了38.78%;针刺非织造布生产线出货量125条,3米以上幅宽达到75%以上,与去年同期相比减少了约41.86%;纺粘、熔喷、纺熔复合非织造布生产线出货量87条,与去年同期相比减少了约33.59%;热风非织造布生产线出货量4条,气流成网非织造布生产线出货量12条。

据海关进出口统计,2022年全年非织造布机械累计出口2.87亿美元,与去年同比降低了约53.51%,前五位出口国家和地区是印度、越南、韩国、土耳其和俄罗斯联邦;累计进口1.57亿美元,与去年同比降低了约19.61%,前五位进口国家和地区

是德国、法国、意大利、中国台湾和奥地利。

不管从国内还是国际市场来看,2022年非织造布机械乃至非织造布行业的运行都处于近年来的低谷,与2020年到2021年上半年疫情蔓延时因防疫物资需求暴增而成为全社会关注的焦点更是不可同日而语。当时投入市场的大批熔喷装置多已退出生产,目前闲置或报废,少量转为纺熔复合线熔喷部分。水刺成套装备经过近三年高速增长,市场也需要一段时间消化新增产能,客户对新产线投资普遍趋于谨慎理性。面对低迷的市场,国内外装备企业普遍加大了研发和推广力度,也取得了很多值得关注的进展,耐克公司现在已经在其新的Nike Forward系列中推出了基于针刺无纺布的连帽衫和圆领汗衫。Oerlikon Nonwoven推出了HycuTec 水驻极解决方案,与传统工艺相比大幅度节能节水,并提高防护口罩舒适度。瑞典Renewcell与Kelheim Fibres和Lenzing进行长期的商业合作, Lenzing将在五年内购买多达8万至10万吨Renewcell的100%回收纺织Circulose溶解浆(Circulose是由100%的纺织废料,如旧牛仔裤和生产废料制成的溶解浆),可以生产新的高质量纺织品和非织造布。国内企业

在差异化产品研发上取得进展,如常熟飞龙湿法水刺牛皮纤维再生生产线、常熟万龙的无机纤维梳理装备等。

2023年随着国内疫情渐趋平稳,非织造布机械行业的市场信心普遍有所回升,对于全年经济运行的预期好于2022年。需要注意的是受国际环境及地缘政治事件波及,出口市场将会面临较多不确定性因素。顺应技术发展潮流,提高自身技术实力和装备研发水平将是企业需要解决的重要课题。

(四) 行业形势展望

2022年,在国内疫情频发、需求偏弱、竞争加剧、国外地缘政治局势紧张、全球消费需求减缓、大国关键领域博弈加剧等多重冲击下,纺机行业经济运行承压明显。2023年,是全面贯彻落实党的二十大精神开局之年,国际形势依旧错综复杂,国内经济有待恢复,对纺机行业而言,困难与希望、机遇与挑战并存。

宏观环境上,2023年世界百年未有之大变局加速演进,全球经济将面临增长放缓与高通胀粘性的双重压力,据国际货币基金组织(IMF)预测,2023年全球约有三分之一的经济体可能出现经济萎缩,全球经济增速将

2023年上半年我国产业用纺织品行业运行分析

从2022年的3.4%降至2023年的2.9%；全球通胀将从2022年的8.8%降至6.5%，但在更长时间内维持高位。伴随着通胀，欧美货币政策收紧的幅度和持续性或超预期，从而继续对国际金融市场和国际资本流动带来冲击。同时，地缘政治冲突对能源、供应链的扰动或将持续，大宗商品价格可能在较高位置盘整。在这样的国际背景下，随着全球经济增长速度的回落，全球需求减少，将对我国出口形成压力，新一轮科技革命和产业变革深入发展，国际力量对比深刻调整，来自外部的打压遏制随时可能升级；而我国经济恢复基础尚不牢固，需求收缩、供给冲击、预期转弱三重压力仍然较大。我国纺机行业面临的宏观形势依然严峻。

但我们也要看到，2023年我国经济实现整体性好转具备诸多积极因素。疫情对经济发展的影响已经大幅度降低，社会生产生活秩序逐渐回归正常，经济活力加速释放，市场主体信心得到极大提振，预期更加积极；另一方

面，“促发展、稳经济”已经成为全国共识，货币金融政策对实体经济的支持力度不断加大。2022年12月中央经济工作会议要求2023年经济发展“坚持稳字当头、稳中求进”、“加大宏观政策调控力度，加强各类政策协调配合，形成共促高质量发展合力”。行业各项政策加速落地后，社会心理预期将初步改善，居民消费有望稳步恢复，国内需求将逐步扩大，经济增长稳步修复，今年的政府工作报告把2023年的GDP增速目标确定在5%左右。在政府提出的“双循环”战略背景下，随着国内消费的逐步回暖，消费升级的不断推进，市场需求将更加多样化，纺织机械的市场前景仍然广阔。国际市场的变动对纺机行业出口带来一定挑战，但在国家积极推动的“一带一路”倡议和RCEP政策下，加之纺织产业链向东南亚、南亚等地区进一步转移，出口到东盟和南亚的中国纺织机械出口市场有望持续扩大。

展望2023年，疫情快速过后，我国经济社会恢复发展明显

好于预期，但恢复基础不牢固，全球经济增长的预期不乐观。但是纺织行业有着良好产业基础和多年发展韧性累积，国家的政策支持和市场需求的提高为行业带来了新的机遇，有能力将高质量发展推向新高度，中国纺织机械行业有望保持稳健发展态势，产业转型升级的步伐将进一步加快。立足于双循环发展新格局，提升国际循环质量和水平，同时增强国内大循环内生动力，围绕各区域具备比较优势的产业做长期布局。面对不确定的国际市场环境和日益激烈的竞争，企业需要加强自身的创新能力和市场开拓能力，推进设备高质量与差异化发展，避免同质化竞争，实现互补发展与协同发展。纺织行业与新型领域的衔接将会加快，低碳绿色发展将迎来更多机会，新技术也将持续加速产业链及企业业态的变更，纺机企业力争探索多维创新新路径，在人工智能技术、绿色可循环、满足需求定制等领域展现更大作为。（中国纺织机械协会供稿）

2023年上半年，全球经济处于脆弱的复苏之中，虽然增长前景有所改善，但仍然面临高度不确定性；国内经济回升向好，但经济持续恢复发展的基础仍不稳固。我国产业用纺织品行业继续处于防疫物资需求爆发增长再断崖下降后的调整期，大幅投资的产能释放冲击供需体系，相关领域内竞争加剧；防疫物资产业链以外的其他领域依然保持了较为稳定的发展。

2020年疫情发生以来，我国产业用纺织品行业工业增加值出现大幅度振荡。2020年行业工业增加值增速达到历史高点，2021年迅速回落，2022年后开始恢复增长，2022年上半年达到全年最高点，此后增速开始放缓，2023年以来再度进入下降区间（图1）。

根据协会对样本企业的调研，2023年上半年产业用纺织品行业的景气指数为51.7，处于微景气区间，较2023年一季度下降3.3，较2022年同期上升4.8，远低于2021年前的指标（图2）。

图1 产业用纺织品行业工业增加值增速变化情况							
项目	单位	产业用	非织造布	绳、索、缆	纺织带和帘子布	篷、帆布	其他产业用
营业收入增速	±%	-7.57	-5.02	-7.55	-6.32	-14.78	-9.57
营业成本增速	±%	-6.72	-3.32	-4.46	-3.46	-16.03	-11.12
毛利率	%	13.94	12.40	11.41	12.33	16.28	17.64
	±百分点	-0.78	-1.53	-2.86	-2.60	1.25	1.44
利润总额增速	±%	-41.47	-65.98	-60.49	-48.64	-13.50	-19.56
利润率	%	2.85	1.21	2.01	2.85	5.79	5.15
	±百分点	-1.65	-2.17	-2.69	-2.35	0.09	-0.64
产成品周转率	次/年	13.09	14.45	12.50	11.59	11.38	12.44
总资产周转率	次/年	0.88	0.82	1.09	1.04	1.13	0.83

数据来源：国家统计局

图2 产业用纺织品行业景气度指数		
产品名称	出口额（亿美元）	出口额增速（%）
产业用纺织品（海关 8 位 HS 编码）	200.67	-12.45
毡布、帐篷	23.18	-12.68
产业用涂层织物	23.14	-8.78
非织造布	19.02	-5.38
尿裤卫生巾	16.59	21.65
线绳（缆）带纺织品	15.86	-3.48
帆布	14.28	-1.22
合成革、革基布	11.41	-10.45
产业用玻纤制品	10.18	-8.37
包装用纺织品	8.62	-4.95
擦拭布	5.14	-18.39

数据来源：中国产业用纺织品行业协会

一、市场需求与生产

根据协会对会员企业的调研，分别有45.9%和39.2%的受访企业表示2023年上半年国内和国际市场的需求出现了不同程度的下降（图3），国内和国际市场需求指数分别为37.8和46.1，与一季度（42.9和50.0）相比分别下滑5.1和3.9。分领域看，交通工具用纺织品、结构增强用纺织

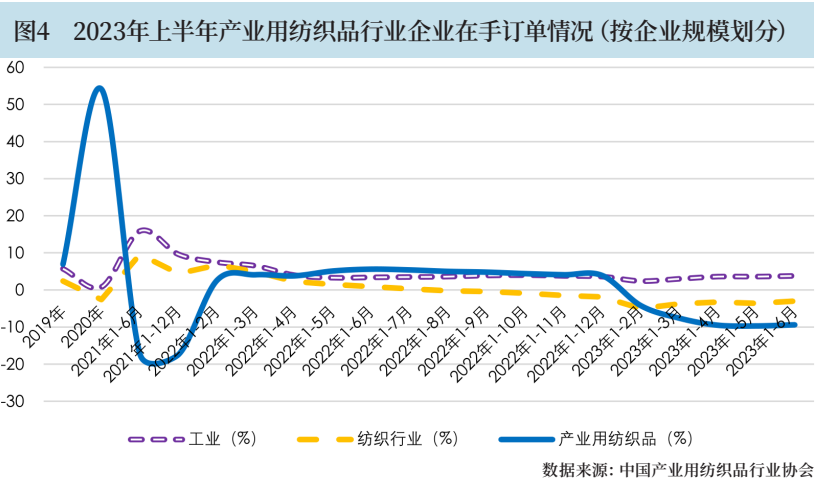
品的内需市场持续复苏,国内市场需求指数均处于荣枯线以上;国际订单方面,非织造布、安全与防护用纺织品、过滤与分离用纺织品的国际市场需求指数均位于荣枯线以上,其中,海外市场对于非织造布的需求相比一季度明显回暖。

图3 2023年上半年产业用纺织品行业国内、国际市场需求情况

产品名称	出口额 (亿美元)	出口额增速 (%)
安全气囊	4.34	14.15
工业用毡毯(呢)纺织品	2.07	8.28
结构增强用纺织品	1.11	6.45
过滤与分离用纺织品	1.05	13.23

数据来源: 中国产业用纺织品行业协会

企业在手订单方面, 32.2%的受访企业拥有相对稳定、持续的订单来源或在手订单能够支持三个月以上的生产, 而28.3%的受访企业在手订单仅能够支撑企业一个月以内的生产。根据企业规模, 大企业的在手订单更加稳定、充足, 能够支持更长时间的生产; 而中小企业的在手订单大多只能支撑一个月以内甚至半个月以内的生产 (图4)。



尽管市场需求出现下滑,但行业的产能利用率仍保持稳定。根据协会调研, 2023年上半年行业的平均产能利用率达到71.7%, 较一季度提高0.7个百分点, 其中产能利用率达到70%以上的企业比例较一季度提高3.8个百分点。

根据国家统计局数据, 2023年1-6月规模以上企业非织造布的产量同比下降2.2%, 降幅自一季度后持续收窄; 帘子布的产量同比增长2.8%, 扭转了长期下降的趋势。

二、经济效益

根据国家统计局数据, 2023年1-6月产业用纺织品行业规模以上企业的

营业收入与利润总额分别同比下降7.6%和41.5%, 利润率2.9%, 同比下降1.7个百分点。

分领域看, 1-6月规模以上非织造布企业的营业收入和利润总额分别同比下降5%和66%, 但利润率仅为1.2%, 同比下降2.2个百分点, 正处于历史最低水平; 绳、索、缆规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比下降7.6%和60.5%, 利润率为2%, 同比下降2.7个百分点; 纺织带、帘子布规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比下降6.3%和48.6%, 利润率为2.9%, 同比下降2.4个百分点; 篷、帆布规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比下降14.8%和13.5%, 但毛利率同比增长1.25个百分点, 利润率为5.8%, 为当前行业最高水平; 过滤、土工用纺织品所在的其他产业用纺织品规模以上企业的营业收入和利润总额分别同比下降9.6%和19.6%, 但毛利润率增加1.44个百分点达到17.6%, 是行业最高水平, 利润率依旧维持在5%以上的水平, 达到5.2% (表1)。

从协会问卷调研看, 30%的企业表示上半年收入有不同程度的增长, 23%的企业表示利润有所增长; 分别有30%和26%的企业表示收入和利润基本持平。2023年以来, 行业的盈利状况急剧下降, 主要还是由于市场竞争加剧导致产成品价格持续走低, 协会调研显示行业上半年产成品价格指数仅为32.6, 相比2022年年底和2023年一季度分别下降6.1和12.0。

表1 2023年1-6月行业运行主要经济指标 (规模以上企业) 图片



表2 2023年1-6月产业用纺织品行业及主要产品出口情况图片

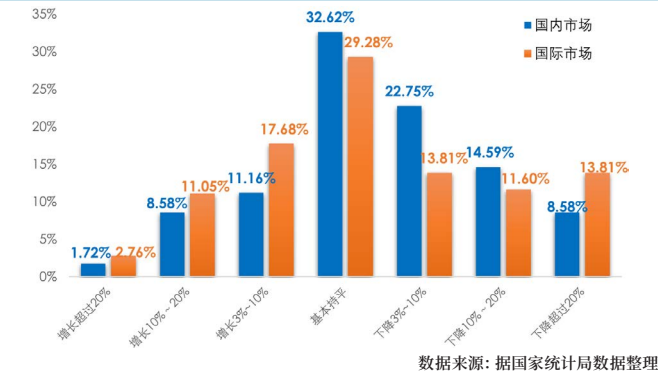
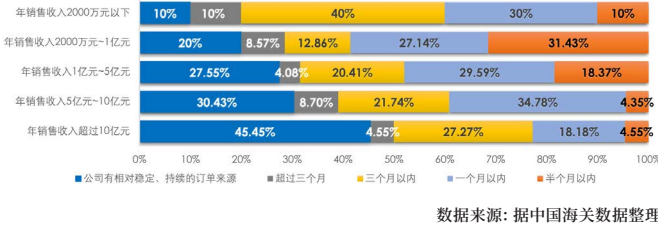


表3 2023年1-6月产业用纺织品行业部分细分市场产品出口情况图片



三、国际贸易

根据中国海关数据, 2023年1-6月我国产业用纺织品行业的出口额 (海关8位HS编码统计数据) 为200.7亿美元, 同比下降12.5%, 降幅有所加深; 1-6月行业进口额 (海关8位HS编码统计数据) 为26亿美元, 同比下降17.3%。

2023年上半年, 行业重点产品 (56、59章) 对主要贸易伙伴的出口均出现不同程度的下降, 但对俄罗斯的出口大幅增长了50.1%; 亚洲是我国产业用纺织品最大的出口市

场, 美国仍然是我国产业用纺织品第二大单一出口市场。

从主要出口产品来看, 毡布/帐篷、产业用涂层织物和非织造布是行业前三大出口产品, 出口额分别同比下降12.7%、8.8%和5.4%, 但从数量上看, 出口非织造布62.2万吨, 增长1.9%; 尿裤、卫生巾的出口额达到16.6亿美元, 同比增长21.7%; 线绳 (缆) 带纺织品、革基布、产业用玻纤制品、包装用纺织品的出口额降幅有不同程度的加深 (表2)。

尽管整体出口下降, 但一些较高技术含量的细分市场产品的出口则保持了较高的增速, 如安全气囊出口4.3亿美元, 同比增长14.2%; 工业用毡毯出口2.1亿美元, 同比增长8.3%; 结构增强用纺织品出口1.1亿美元, 同比增长6.5%; 过滤与分离用纺织品出口1.1亿美元, 同比增长13.2% (表3)。这些反映了近年来行业在技术创新、产品开发和市场拓展方面取得了积极成效。

四、全年发展预测

当前, 我国产业用纺织品行业的各项运行指标正处于历史低点。口罩、防护服等防疫物资的需求断崖式下降, 带动整个产业链的生产、内外销和利润都出现大幅回落, 同时过快扩张的非织造布产能, 对行业平稳运行产生了极大影响, 但这些因素的影响正在逐渐减弱; 非防疫物资相关的领域尽管面临一些普遍的困难, 但运行质效还处于较为合理的区间。从长期来看, 行业的基本面并未改变, 企业对未来的预期保持谨慎乐观, 依然愿意在先进产能, 数字化、绿色化发展等方面进行投资。今年下半年, 随着国家各项积极政策的实施和疫情扰动因素的减弱, 预计行业情况会有所改善, 主要经济指标的降幅会有所收窄, 但不会改变低位运行的态势。CNITA

(中国产业用纺织品行业协会产业研究部供稿)

2023年1-6月纺织机械行业运行情况

2023年上半年,世界经济
增长趋缓态势明显,全球市场
需求疲弱,尽管国内市场表现
出较强的韧性,但行业竞争加
剧、运行压力不减。从国家
统计局的数据来看,上半年
行业主要经济运行指标有逐
步企稳的态势,但由于纺机
出口受到高基数以及海外市
场的需求恢复不及预期的影
响,行业运行承压难以在短
期内缓解。

运行质效

行业收入继续承压,盈利水
平略有回升。据国家统计局
统计,2023年1-6月,规模
以上纺机企业实现营业收入
同比减少1.50%,较1-3月
缩小6.85个百分点。2023
年以来行业营业收入增长始
终处于负增长区间,但降幅
逐月收窄。规模以上纺机
企业实现利润总额同比增长
6.43%,较1-3月扩大4.34
个百分点。营业收入利润率
6.39%,

较上年同期扩大0.50个百
分点。亏损企业亏损额为
4.62亿元,同比增长6.35%;
亏损面为25.55%,较上年
同期扩大1.03个百分点。二
季度以来行业企业经营压力
较一季度有所减缓。

行业成本费用降幅大于营
收降幅,三费比例略增。据
国家统计局统计,2023年
1-6月,规模以上纺机企业
成本费用总额同比减少1.96
%,降幅高于营业收入降幅
0.46个百分点。营业成本
同比减少2.49%,占成本费
用总额的比重为89.81%;
全行业三费比例为9.60%,
较去年同期减少0.09个百
分点,其中:销售费用同比
减少0.88%,占成本费用总
额的比重为3.63%;管理费
用同比增长4.50%,占成本
费用总额的比重为5.95%;
财务费用同比增长12.39%,
占成本费用总额的比重为
0.60%。

行业资产负债率小幅下降。
据国家统计局统计,2023
年1-6

月,规模以上纺机企业资产
总额同比减少1.69%,资产
负债率59.03%,与上年同
期相比缩小1.60个百分点,
高于规模以上工业企业
57.6%的资产负债率。

行业应收账款增加变缓,
产成品存货减少。据国家
统计局统计,2023年1-6
月规模以上纺机企业应收账
款同比增加3.49%,较上年
同期减少6.42个百分点。
2023年1-6月规模以上
纺机企业产成品存货同比
减少9.11%,较上年同期降
低18.26个百分点。

行业企业调查情况

纺机协会对109家纺机企
业进行了2023年上半年经
营情况调查。从汇总结果
来看,企业经营总体承压明
显。经调查,32.1%企业
订单超过去年同期水平,
60%的企业产能利用率在
50-80%。目前企业面临
的首要问题是国内外市场
需求不足。受整体

经济下行影响,对2023年
上半年行业形势判断低于
预期。

进出口情况

据海关统计,2023年1-6
月我国纺织机械进出口累
计总额为38.19亿美元,同
比减少11.17%。其中:纺
织机械进口15.33亿美元,
同比减少11.56%;出口
22.86亿美元,同比减少
10.91%。

2023年1-6月,共从60
个国家和地区进口纺织机
械,进口总额15.33亿美
元,同比减少11.56%。从
进口产品类别看,化纤机
械进口总额排在第一位,
进口总额为6.20亿美
元,同比增长42.12%,占
进口总额的40.44%;除
化纤机械外,其他大类产品
均有不同幅度的下降,非
织造布机械降幅最大。从
进口国家和地区看,纺织
机械进口的主要国家和地
区以日本、德国、意大利、

比利时和中国台湾为主,
进口前五位的贸易额为
13.06亿美元,同比减少
7.50%,占进口总额的
85.19%。日本进口总
额位居第一,为6.48亿美
元,同比增长6.51%,占
进口总额的42.26%。

2023年1-6月,我国共
向189个国家及地区出口
纺织机械22.86亿美元,
同比减少10.91%。从出
口类别看,针织机械出口
额为5.74亿美元,同比
减少12.58%,占比25.12
%,位居第一,七大类产品
二升五降,化纤机械出口
较去年同期增幅最大。出
口金额前五的国家和地区
依次为印度、越南、土耳
其、孟加拉国和美国的合
计金额占全部出口额的
54.99%,同比减少6.62
%,是我国纺织机械出口
的主要国家和地区。其
中,出口到印度总额为
5.91亿美元,同比增长
10.75%,占出口总额的
25.87%。

各分行业情况

非织造布机械

据海关进出口统计,2023
年上半年非织造布机械累
计出口0.99亿美元,与去
年同比降低了约46.22%,
前五位出口国家和地区是
越南、印度、俄罗斯、土
耳其和日本;累计进口
0.27亿美元,与去年同比
降低了约56.19%,前五
位进口来源国家和地区是
德国、奥地利、法国、
比利时和中国。

从水刺和纺熔成套生产
线出货量大幅下降可以看
出,这两类与防疫物资生
产相关的装备正承受后疫
情时期市场过饱和的压力。
据了解许多下游用户生
产线开工率不足50%,造
成其投资意愿低迷。许多
订单侧重于更换产品品种
的改造项目。如果产品应
用新领域没有大的突破,
预计水刺和纺熔市场消化
现有产能仍需一段较长时
间。根据今年ITMA国际
纺机展反馈的行业

动向，在2022年3月欧盟推出面向2030年的纺织品战略后，可持续、可循环产品及其相关装备面临较大发展机遇，产品可追溯数字护照技术将成为进入欧盟市场的标配，废旧纺织品的回收利用将不再仅仅是简单的降级回用，更加倾向于少降级甚至同级回收利用。这些动向值得国内装备企业重视思考。

行业形势展望

今年上半年，消费端实现较好恢复，社会经济生活逐步恢复正常，内需消费基础改善，消费意愿向好。6月降成本、央行降息等稳增长政策措施相继出台。7月24日召开的政治局会议指出，上半年国民经济持续恢复、总体回升向好，但国内需求不足，一些企业经营困难，重点领域风险隐患较多，外部环境复杂严峻。疫情防控平稳转段后，经济恢复是一个波浪式发展、曲折式前进的过程。国际货币基金组织 IMF7月25日将2023年世界经济增长预期上调至3.0%，较4月预测值高出0.2

个百分点，但IMF同时认为世界经济面临多重下行风险，增长依然疲弱。

展望下半年，从先导性宏观经济指标看，制造业采购经理指数（PMI）6月、7月有所回升。国家促消费政策逐步落地生效加上国庆、双十一、春节等假期和购物节，预计内销恢复性增长好于上半年。但经济回升内生动力不强，市场需求不足和投资偏弱问题仍较突出，市场亮点缺乏，企业经营成本上升，行业仍处于疫情后的恢复区间，下半年运行压力仍然较大，还需巩固势头稳中求进。另一方面，中共中央政治局会议提出的各项政策措施力度空前，随《中共中央国务院关于促进民营经济发展壮大的意见》等政策措施的出台，将为民营企业占多数的纺机行业企业发展注入新动能，提振行业信心。外销方面，受海外金融风险爆发经济下滑影响形势依然严峻，后续欧美经济衰退风险或将提升，出口将面临来自外需下降和国际供应链深刻调整的冲击。随全球经济格

局重塑，企业需要准确把握全球供应链合作的新变化，进一步关注和开拓RCEP，中亚、中东欧、俄罗斯等新兴市场，积极适应并灵活应对国际贸易环境，在效率和安全的平衡中思考行业发展布局。

2023年5月份召开的二十届中央财经委员会第一次会议指出“加快建设以实体经济为支撑的现代化产业体系”。其中，纺织机械是纺织产业发展水平、综合实力的重要标志、是产业转型升级的引擎、产业链稳定的基石，在支撑下游产业，加快以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局方面起着重要的作用。在实体经济与高质量发展转变新时期“高端纺织装备”的当下与未来，对加快传统纺织业转型升级，推进高质量发展。当前复杂形势下，纺机企业要积极求变，避免同质化、低价竞争，练好内功，提升核心竞争力，在转型升级中寻求增量突破，在新竞争环境中挣得先机。CNITA

（中国纺织机械协会供稿）



核心技术

★ 锥形齿技术

通过锥齿化工艺处理，独特的“DS”齿形设计，大大提高了穿刺、分梳性能。试验证明，使用该针布棉结去除率可达90%以上。

★ 柔性分梳、保护纤维

齿尖圆锥形、齿体圆锥体，锥体圆润光洁，缓和梳理中针布对纤维的冲击和切割性损伤，保护纤维，短绒率可降低0.5—1个百分点。

★ 表面强化处理

采用纳米级耐磨材料进行针齿表面强化处理，使针布耐磨性能大幅提高，齿尖硬度由860HV提高到HV1200±30，棉纤维加工量可达2000吨。

境泉针布在水刺多辊牵伸机上的应用研究

梁庆新 汪磊 谢奎 胡洋
光山白鲨针布有限公司

摘要: 目前的水刺非织造布生产线中, 多辊牵伸机(纤网杂乱牵伸机)作用是配合交叉铺网机, 在后道对铺网机铺叠后呈现的一定角度、横向排列纤网进行牵伸, 从而改变纤网中部分纤维的排列方向, 使其按纵向排列或趋向纵向, 使纤网实现杂乱, 改善纤网各向均匀度。一般适用于黏胶、涤纶、纯棉等非织造布常用纤维。本文主要介绍牵伸机境泉针布配套牵伸机结构、工艺而进行设计, 满足多种纤维的牵伸需求。

关键词: 境泉针布; 牵伸机; 牵伸比

传统织物所拥有的良好柔软性是其主要的性能指标, 但因为原料使用范围窄、昂贵水刺非织造布是日常生活中必不可少的卫生清洁、美容、擦拭等材料, 一般选择湿态强度大、纤维相对柔软、吸液性高的材料, 根据选用基布铺网生产工艺不同, 可分为直铺型水刺非织造布、半交叉水刺非织造布、全交叉水刺非织造布以及复合水刺非织造布等; 根据水刺非织造布用途, 可分为擦拭用、清洁用、杀菌消毒用、卸妆用、润肤用等; 根据使用人群年龄层, 可分为成人用、婴儿用; 根据适用人群的性别, 可分为男士用、女士用等。通过交叉铺网, 牵伸机牵伸后的非织造布网面性能得到广大消

费者的认可, 而备受关注。

1. 针布在牵伸机上应用概况

水刺非织造布的生产工序主要是喂料—粗开松—精开松—末道棉箱—气压棉箱—梳理机—铺网—牵伸机—水刺—轧干机—烘筒—卷绕—分切。在成网阶段, 是由梳理机—铺网机—牵伸机组成, 其中最重要的部件就是针布, 针布是具有一定高度、角度、深度、形状的金属制品, 在牵伸机上针布的作用重点体现在开松和转移上, 通过合理的搭配, 从而使纤维由团状变为具有三维结构的状态。而在牵伸机上也会使用针布对铺叠好的纤网进行一定比例的拉伸, 从而形成稳定的网面和强

力比, 但是传统牵伸机针布容易产生缠花、生锈、牵伸比不够等问题, 目前的针布生产制造主要有进口和国产两种, 经过几十年的发展, 国产某厂家的新型境泉针布大量应用在水刺牵伸机上, 从而解决了水刺牵伸机容易绕花、生锈等问题。

2. 牵伸机概况

多辊牵伸机的机幅与生产线配套, 主要有2500mm、3000mm、4000mm、4500mm等; 牵伸区的数量(即牵伸辊的配套数)也多种多样; 入网速度、出网速度、各部牵伸也按工艺要求进行配置, 常采用变频传动, 也可采用伺服传动, 适用于棉、黏胶、

涤纶等多种纤维网及不同纤维混合网的牵伸。

2.1 牵伸机类型

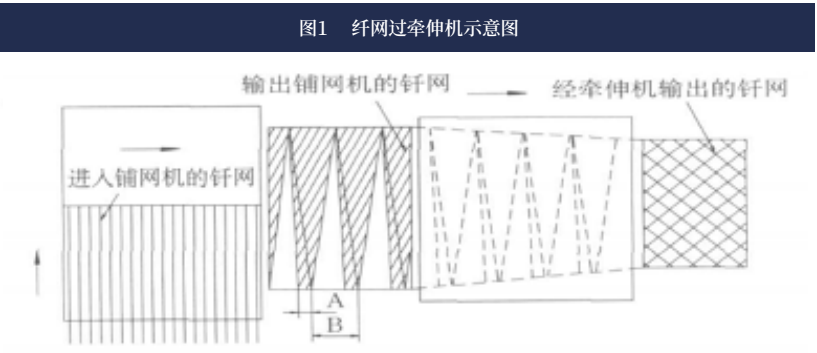
就牵伸形式来讲, 常用的有“之”型、“△”型、“▽”型、“//”型四种形式。

2.2 牵伸机结构

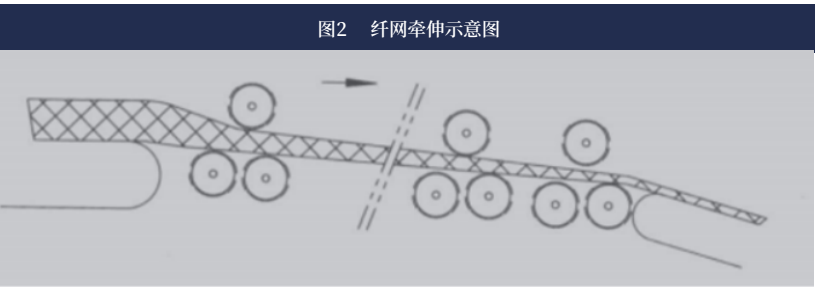
多辊牵伸机主要由机架部件、进网帘输送部件、传动部件、牵伸辊部件、油路升降系统、出网帘部件六个部分组成, 部分结构有张力装置、减速器等。

2.3 牵伸机原理

牵伸机原理是将交叉铺网机输出的多层纤维网通过多组小倍数的牵伸, 使纤网中原来呈横向排列的部分纤维朝纵向移动, 从而减小纤网的纵、横向强力差异。如图1所示是纤网经过牵伸机后示意图。



由图2所示, 牵伸机针布握持纤维网向前运行, 从入网到出网, 纤维网以不可回缩的控制方式逐渐被拉伸, 在这过程中可以控制纤网牵伸率, 达到工艺要求的牵伸倍数, 而这一倍数主要由各牵伸区的速度差来实现, 此外, 隔距和针布规格对牵伸效果也有着重要影响。



2.4 牵伸机问题的市场现状

水刺牵伸机的发展、改进与水刺市场的发展息息相关, 目前下游产品对混合黏胶产品(尤其是全黏胶)需求日益旺盛。而黏胶纤维的特性, 其较强的黏性以及高速状态下不容易转移的特性, 从而产生黏胶纤维的缠绕问题, 尤其是在纯黏胶生产状态下, 缠绕问题更加严重; 而在高速状态下, 牵伸比在达到一定数值后, 就不再上升, 若强行增大牵伸比, 则会使纤网的网面情况逐渐出现恶化, 如纤网的表面逐渐出现破洞, 导致经过水刺后的非织造布质量达不到相应要求。

3. 境泉针布在牵伸机改进的实际应用案例

3.1 纤维原料

涤纶1.56dtex*38mm, 黏胶1.67dtex*38mm

3.2 设备情况

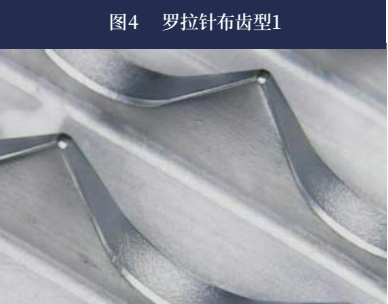
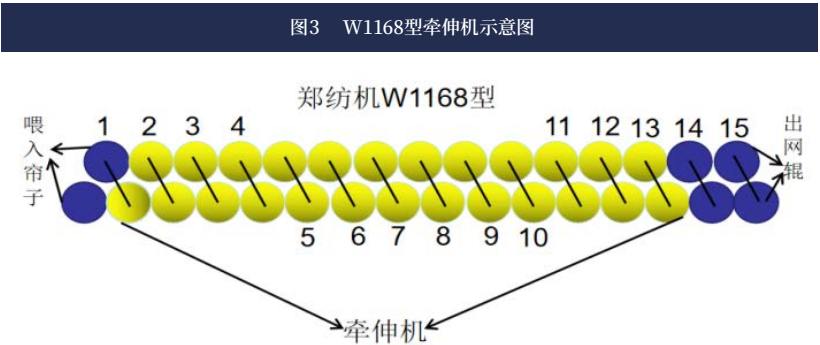
W1168型牵伸机, 由喂入部分、牵伸机部分、出网部分三部分组成, 其中牵伸机部分有25根滚筒, 其中上12根, 下13根, 共15组牵伸比, 如图3所示。

3.3 针布型号规格

针布规格是由铺网机层数及棉层厚度决定, 通常棉层厚度高, 需要针布齿隙容纳的纤维量大,

针布齿高增加, 针布密度 (齿数/平方英寸, 下同) 减少。而随着牵伸后网面逐步变薄, 针布密度也需增加以达到更加清晰、均匀的牵伸网面。

目前的牵伸机针布经过发展使用, 依据针布密度 (齿/平方英寸) 分: 一般有48齿、77齿、85齿、112齿等规格的针布; 依据牵伸辊牵伸区的多少, 配套针布分一种、两种和三种针布规格。齿型结构主体只有一种, 如图4所示; 境泉针布新开发的牵伸罗拉针布如图5所示。本案例采用两种针布规格, 即48齿/平方英寸、85齿/平方英寸。



牵伸机针布性能要求: 有一定的齿型容纤量, 齿表高度光洁, 转移顺畅, 搭配合理。

4. 牵伸机工艺

4.1 牵伸比

由前一组的速度和后一组的速度比决定, 即牵伸比的数值K:

$$K = \frac{V_{后}}{V_{前}}$$

而牵伸机总的牵伸比大约为:

$$K_{总} \approx \frac{V_{14}}{V_1}$$

4.2 牵伸机隔距

多辊牵伸机的隔距同样对牵伸效果有很大影响, 所谓隔距是指牵伸罗拉间的距离。一般生产会根据纤维的长短等来设定隔距, 长纤维、细纤维的隔距应稍稍放大, 隔距过小和梳理力过大会造成纤维损伤增大, 针布也更容易损伤, 隔距按常规是从入网到出网依次减小。如图6所示为常用隔距。

由隔距图可以看到入网隔距大, 逐步缩小, 牵伸机每组隔距有一定规律地由大到小排列, 按照配置原则, 隔距应该先松后紧, 通过牵伸后, 棉网层由厚到薄, 减少牵伸对棉层均匀性的影响。

图7为现场速度为79.3m/min时, 机台显示的牵伸机线速度值表。

4.3 牵伸机转速分析

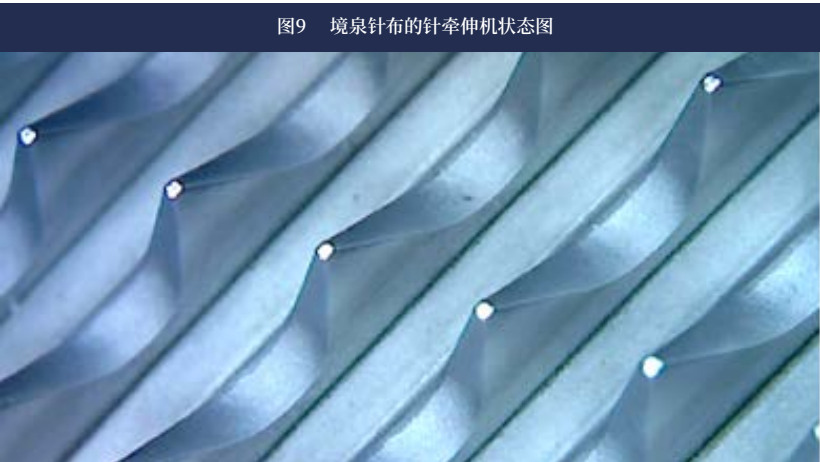
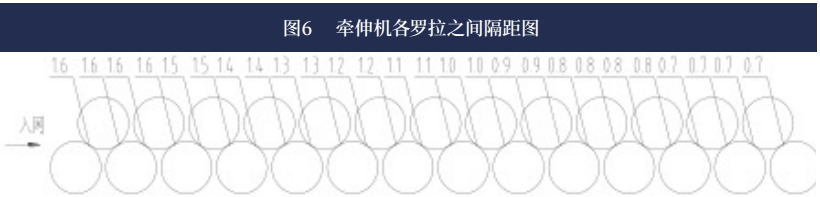
按照牵伸机转速配置原则, 转速在第一组开始到最后一组, 遵循先慢后快, 且根据牵伸原则, 在刚开始每组之间的转速增加量应该小一些, 随着牵伸比增大, 后道每组转速增加量逐渐增大的原则。

4.4 开机效果

牵伸比为291.5%时的网面状态如图8所示。

4.5境泉针布在牵伸机上的状态

境泉针布的针牵伸机状态如图9所示。



5. 总结与展望

境泉针布牵伸机针布的研发, 通过齿形的重新设计、优化, 结合整体的梳理解决方案, 很好地解决了牵伸机针布缠绕、针布生锈这些实际的生产问题, 提升了网面的质量。

随着整个水刺非织造布行业的快速发展, 整体行业向着高速、高端、高产的方向发展, 因此, 这就要求作为梳理核心配件的针布, 也要随着整体行业的发展而不断研发、创新, 境泉针布作为目前国际领先、国内首创的创新高端产品, 将其应用于纷繁的非织造市场中, 并能很好地匹配不同客户、工艺、机型的梳理解决方案, 真正做到满足水刺行业需求!提升水刺行业发展! 

参考文献

[1] 刘娜. 湿巾产品的应用及质量概况 [J]. 中国化纤, 2008: 68-69.

[2] 徐英. 新型擦拭布的开发应用与探讨 [J]. 非织造布, 2011, 3: 18-21.

[3] 郭秉臣. 非织造材料与工程学 [M]. 北京: 中国纺织出版社, 2010.

[4] 胡征宇. 高速涤纶混纺水刺生产线工程设计及烘焙工艺研究 [D]. 上海: 东华大学, 2014.

[5] 赵峰. 黏胶纤维在水刺非织造布中的应用研究 [D]. 天津: 天津工业大学, 2006.

[6] 吴昊. 水刺生产线产量影响因素研究 [D]. 上海: 东华大学, 2014.

[7] 马月双, 靳向煜, 韩旭. 先进非织造梳理机构与性能特点初探 [J]. 产业用纺织品, 2010, 1: 24-30.

[8] 吴桃桃. 湿巾用水刺非织造材料工艺与性能的研究 [J]. 非织造布, 2009, 10: 45-54.

[9] 吴桃桃. 原料配比变化对湿巾用水刺布性能影响的研究 [J]. 非织造布, 2008, 5: 30-34.

提下开机进行梳理机空转, 保证梳理机稳定稳固。

4.4 梳理问题分析

4.4.1 网面不均匀

网面质量见图3、图4。

- (1) 调整道夫与内凝聚速比为1:1.5。
- (2) 内凝聚与外凝聚速比为1:1.2。



4.4.2梳理机工作区域飞花

- (1) 降低工作辊速度到40m/min, 剥取辊的速度降到80m/min。
- (2) 降低刺辊速度到350m/min。
- (3) 降低主锡林速度到900m/min。
- (4) 调整第一、第二根工作辊的隔距24英丝→18英丝, 20英丝→16英丝, 调整第一根剥取辊隔距22英丝→30英丝, 刺辊处挡风辊隔距22英丝→10英丝。

4.4.3上、下道夫飞花跑棉

- (1) 降低主锡林速度到900m/min。
- (2) 缩小道夫与挡风辊的隔距到12英丝。
- (3) 在道夫、锡林、挡风辊三角区处加装吸风装置。

4.4.4主锡林缠棉

- (1) 放大第一至第五工作辊与锡林间隔距为23英丝、21英丝、19英丝、17英丝、15英丝。
- (2) 控制原料纤维湿度, 在开机前将原料烘干, 将原料湿度控制在测湿

度表显7~8。

- (3) 控制车间温湿度, 温度为34℃, 湿度45%。
- (4) 对梳理机改造添加风轮装置。

5. 预氧丝纤维的主要用途

- (1) 防护服装, 如高温工作服、消防服、战斗服、防火手套、防火织带等。
- (2) 阻燃装饰材料, 如阻燃耐热窗帘、飞机座椅外套等。
- (3) 非织造过滤材料, 如高温气/固滤材、汽车、建筑阻燃隔音等。
- (4) 毛毡保温隔热材料、防火、防焊接火花材料、火灾逃生毯等。



参考文献

[1] 费青. 金属针布的制造与应用 [M]. 北京: 纺织工业出版社, 1990.
[2] 陶丽珍. 纤维鉴别与面料分析 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2018.
[3] 吴丝竹. 聚丙烯腈原丝及预氧丝的结构与性能研究 [M]. 北京: 北京化工大学, 2004.
[4] 李丽娅, 黄启忠. 聚丙烯腈预氧丝的纤维炭化结构和性能 [M]. 长沙: 粉末冶金国家重点实验室, 2000.

梳理机用针布接针原因及控制

陈玉峰¹ 周翠英²
1. 光山白鲨针布有限公司 2. 河南永安新织造纺织有限公司

摘要: 为了延长梳理机用金属针布的使用寿命、提高梳理质量, 从针尖角均匀度、针后表面粗糙度、针尖磨损均匀度和底布开裂程度方面分析弹性盖板针布状态并对其磨损进行判别, 从齿条齿尖状态、针布表面状态和齿条齿型方面分析金属针布状态并对其磨损进行判别。通过介绍梳理机用针布接针部位及表现, 分析锡林针布与弹性盖板针布、刺辊针布、道夫针布、固定盖板针布及清洁器、罩板以及刺辊—预分梳板接针的原因及控制措施。指出: 针布接针主要因为基础件精度和平面度不良, 各梳理元件间隔距突变、走动或失控以及操作不当或较大杂物进入等; 实践中要保证梳棉机安全稳定运行, 宜采取合理的工艺设计、针布配置及正确的维护方式, 避免接针造成针布损伤、爆裂、报废等。

关键词: 梳棉机; 金属针布; 接针; 锡林; 盖板; 底布; 刺辊; 道夫; 隔距; 清洁器

梳棉机梳理的主要要素是针布、隔距和速度, 梳理针布的基本要求是“四锋一准”,即锡林、道夫、盖板和刺辊针布的齿尖要锋利、针面要平整, 才能保证隔距准、隔距紧、强分梳和易转移的工艺要求。

目前, 高产梳棉机上增加了前后固定盖板、棉网清洁器、预分梳板等, 将“四锋一准”变为“九锋一准”。由于梳理器材增加, 锡林与前固定盖板、后固定盖板、道夫、回转盖板、刺辊以及棉网清洁器、大漏底、前上前后罩板、后上下罩板等增加近30个隔距点, 且大部分隔距为0.13~0.80mm, 小部分为1~3mm。隔距是保证梳理质量的关键, 但同时也给针布的安全梳理带来一定隐患。下文就新型梳理针布的状态判别、

接针原因及控制措施进行探讨, 以期延长金属针布使用寿命和提高梳棉机梳理质量提供参考。

1. 梳理机用针布状态及磨损判别

梳理机用针布上机后, 针齿在梳理过程中会出现磨损、钝化等问题, 只有了解针布正常形态和磨损形态, 才能正确甄别其是否出现异常。

1.1 弹性盖板针布状态及磨损判别

弹性盖板针布梳针用钢丝的横截面形状为双凸形或卵形, 在植针后裁条上机磨针, 经过平磨、侧磨、压磨、精磨等工艺加工后达到要求状态。判别弹性盖板针布

状态的要素主要包括针尖角均匀度、针后(背面)表面粗糙度、针尖磨损均匀度和底布开裂程度等。

1.1.1 针尖角均匀度

弹性盖板针布磨砺后针尖角β要均匀一致, 若弹性盖板针布针尖出现磨损, 则穿刺力下降, 进而会造成梳理质量恶化。

1.1.2 针后表面粗糙度

弹性盖板针布针后的主要作用是使梳理纤维转移时顺利通过, 若其表面粗糙度Ra值不达标, 表面不光洁、有毛刺等, 均会导致针布嵌杂、影响梳理效果; 针后下部不光洁, 与淬火深度和磨砺深度有关。

1.1.3 针尖磨损均匀度

弹性盖板针布针尖磨损不匀, 导致针尖角发生变化, 造成穿刺能力下降, 控制纤维的能力差异大; 弹性盖板针布针尖磨损是由于隔距不准确或接针造成。

1.1.4 底布开裂程度

弹性针布用底布的主要作用是控制梳针, 其厚度为2.5~3.0mm。如果底布发生龟裂或松动, 会造成梳针植角 δ 发生改变; 若底布开裂, 造成挂花, 针布前角 α 发生变化, 影响使用寿命和梳理质量。

1.2 金属针布状态及磨损判别

新型金属针布状态的判别方法和传统手感判别检测方法不同。传统判别主要是采用手感粘刺程度、光滑程度、有无正反方向等感知针布锐度, 主观因素影响大; 新型金属针布的判别多采用量化方法进行, 更客观、更精确。

1.2.1 齿尖状态

金属针布齿尖状态能体现针布的磨损程度。金属针布磨损后, 齿尖状态改变、锐度降低, 工作角 α 改变, 穿刺能力下降, 控制纤维的能力下降, 梳理质量受到很大影响。

金属针布齿顶面状态最能反映针布锋利度, 正常齿尖的齿顶

宽为0.04~0.06mm, 其穿刺能力和控制纤维能力都处于较好的状态。采用40倍读数放大镜观察, 若齿顶宽大于0.09mm即为磨损, 此时齿顶面积增加、梳理能力下降。

1.2.2 表面状态

金属针布表面状态不良主要表现为针布嵌杂、表面光泽度差等。针布嵌杂的主要原因有: ①针布衰退; ②第2点磨损挂花; ③后部除杂不好; ④有绕花。

1.2.3 齿条齿型

齿条齿型是决定金属针布梳理质量的关键要素之一, 主要分为托持齿型和穿刺齿型。托持齿型的齿顶设计注入托持纤维不沉入齿底的理念, 包括CS型、GX1型、GX2型、DS型、双驼峰型、双峰齿型等, 利于纤维梳理; 穿刺齿型利用穿刺转移理论, 主要为直齿尖、浅齿, 以加大转移、减少纤维间的重复梳理。图1~图4分别为直齿尖、斜平顶齿尖、双驼峰齿尖、超大平顶齿尖示意。

2. 针布接针部位及表现

针布针齿尖应锋利、光洁、耐磨、平整。针齿尖锋利, 穿刺和抓取纤维能力强, 梳理作用好; 针齿光洁、不易挂花, 纤维能顺利转移; 针齿耐磨, 使齿尖保持锋利度、持久耐用; 针面平整, 能保证隔距准、隔距紧、强分梳和易转移的工艺要求。不同针布控制纤维的部位不同, 其接针部位和状态也有不同的表现, 具体对比见表1。

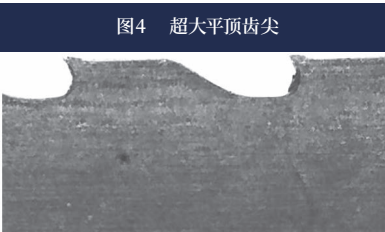
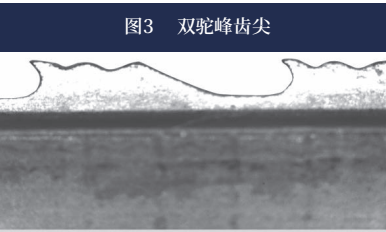
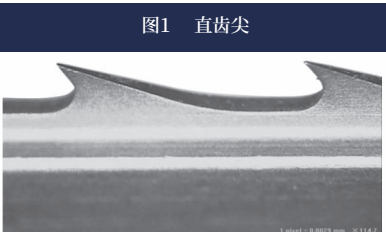


表 1 不同针布接针部位及状态		
针布类型	接针部位	表现状态
锡林	齿尖、齿底, 工	—
作边第 2 点	绕锡林, 质量差	4 : 6 : 2 : 0 : 0
道夫	齿尖	挂花、嵌杂、绕花
刺辊	齿尖	质量指标下降, 落棉不稳定
弹性盖板	齿尖和淬硬区	挂花、嵌杂, 质量差
固定盖板	齿尖	嵌杂, 质量差, 切疵多
预分梳板	齿尖	嵌杂, 质量差, 切疵多

3. 针布接针原因及控制

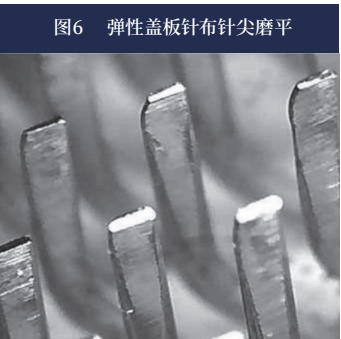
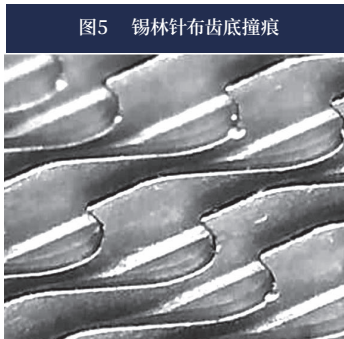
3.1 锡林—弹性盖板针布

3.1.1 锡林—弹性盖板针布接针

主要是由于隔距发生变化所致。其主要特点是: 锡林针布齿底有明显的碰撞伤痕, 齿尖有明显的摩擦痕(图5),严重的有退火颜色; 弹性盖板针布针尖磨平, 植针角度发生不规则变化(图6),出现倒针、底布断裂等。

3.1.2 锡林—弹性盖板针布接针的主要原因

①二者隔距偏紧; ②锡林曲轨或盖板骨架磨损、差异大, 隔距逐渐发生变化; ③有高针, 针尖、齿尖相互碰撞; ④锡林辊筒圆度差或轴承磨损; ⑤传动链条伸长不一致, 运转过程中扭曲; ⑥有盖板花或锡林绕花, 锡林—弹性盖板针布之间纤维层过厚造成针布挤伤。



3.1.3 锡林—弹性盖板针布接针控制措施

①二者隔距应适度掌握, 最紧点不小于0.13mm; ②锡林曲轨磨损、导带磨损应及时更换修复, 铸铁踵趾面小平面偏差控制为3.0mm±0.02mm; ③盖板骨架平面度及包覆后针布平面度好, 盖板根差不大于0.03mm, 副差不大于0.05mm, 锡林针布平面度不大

于0.03mm; ④锡林辊筒的圆度偏差不大于0.019mm, 包覆针布后平面度偏差不大于0.02mm, 锡林轴承间隙控制在0.05mm以内(测微片不能插入); ⑤传动链条伸长一致, 根差不大于10mm; ⑥盖板花状态合理控制, 不能出现过厚情况, 锡林绕花须及时解决。

3.2 锡林—刺辊针布

3.2.1 处于高速运转状态下的锡林—刺辊针布接针的主要特点

碰撞痕迹明显, 齿尖爆裂, 针齿损伤严重且表面挂花, 相关罩板和固定盖板未发生磨损。锡林—刺辊针布接针后状态如图7和图8所示。

3.2.2 锡林—刺辊针布接针原因

①固定刺辊底座的螺丝松动导致隔距变化; ②刺辊轴承磨损损坏; ③刺辊圆度差、不同轴; ④刺辊针布包覆不紧, 金属齿条出现爆裂、断条、松动; ⑤后部进入异物, 造成刺辊针布爆裂; ⑥二者隔距过小。

图7 锡林—刺辊针布接针后的锡林针布状态

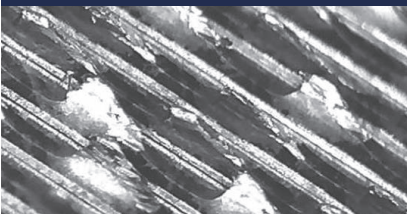


图8 刺辊针布接针状态



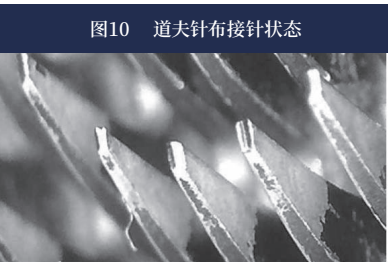
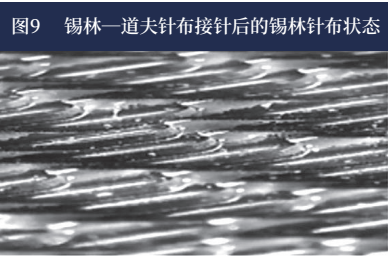
3.2.3 锡林—刺辊接针控制措施

①刺辊底座须紧固,不得松动;②刺辊轴承及时检测、维护;③刺辊圆度偏差不大于0.03mm;④刺辊针布包覆后不应出现倒条、松条,起头、收尾用焊铜材质焊接,且焊接点及时修复磨平;⑤保持后部防护装置良好,杜绝异物进入;⑥锡林—刺辊隔距一般为0.18mm。

3.3 锡林—道夫针布

3.3.1 锡林—道夫针布接针的主要特点

锡林和道夫针齿爆裂,针布表面挂花严重,且齿面都有高温退火的颜色显现。锡林和道夫针布接针后状态如图9和图10所示。



3.3.2 锡林—道夫针布接针原因

①道夫轴承座螺丝松动、隔距偏紧、轴承损坏,针布一侧磨损严重且修复的可能性很小;②锡林—道夫轴承间隙过大;③锡林—道

夫隔距过小;④锡林—道夫针布起头、收尾焊接处开裂;⑤道夫返花致使锡林—道夫一侧隔距走动。

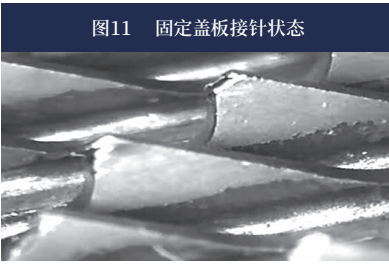
3.3.3 锡林—道夫接针控制措施

①道夫轴承座紧固,不得松动;②锡林—道夫轴承间隙不大于0.05mm,测微片不得插入;③锡林—道夫隔距不小于0.13mm;④锡林、道夫针布包卷起头、收尾焊接确保达标(锡林针布焊点均匀分布为6~8段,道夫焊点均匀分布为4~6段,焊点长度为80~100mm,焊点宽度为3~5排齿条为宜);⑤道夫返花光电自停作用良好。

3.4 锡林与固定盖板针布及棉网清洁器接针

3.4.1 锡林—固定盖板针布接针一般表现

主要表现为一侧针布磨损严重、修复的可能性很小;锡林和棉网清洁器接针,表现为接针面积大,除尘刀磨损严重,锡林针齿有爆裂状损伤。固定盖板针布接针后状态如图11所示。



3.4.2 锡林与固定盖板针布及棉网清洁器接针的原因

①锡林与固定盖板、棉网清洁

器除尘刀之间隔距偏紧;②锡林针布齿条起头或收尾松动、断条;③固定盖板针布齿条紧固螺丝松动,造成运转过程中隔距变化走动;④固定盖板两端连接法兰没有密接,出现松动造成接针;⑤棉网清洁器除尘刀结合件出现隔距卡死问题。

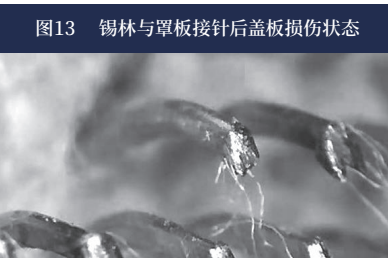
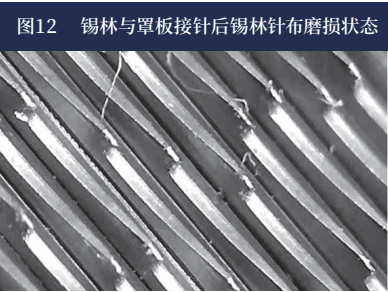
3.4.3 锡林与固定盖板针布及棉网清洁器接针控制措施

①隔距设定应合理,锡林与前棉网清洁器除尘刀隔距大于0.20mm,锡林与后棉网清洁器除尘刀隔距为0.30~0.40mm,锡林与前固定盖板隔距大于0.13mm,锡林与后固定盖板隔距大于0.50mm;②锡林针布齿条起头或收尾按照要求焊接,杜绝断头;③固定盖板金属针布齿条更换后隔距按照要求复校,固定螺丝不得松动;④固定盖板两端连接法兰要求密接,不得有间隙;⑤分体棉网清洁器除尘刀结合件,连接壳体内槽不得有塞花或密封垫。

3.5 锡林—罩板

3.5.1 锡林圆周罩板

共有4块罩板,其主要功能是控制气流强度。若出现接针危害很大,不仅会造成罩板损伤,而且会造成锡林针布爆裂,导致盖板针布损伤。锡林与罩板接针后针布磨损状态及造成的盖板针布损伤状态如图12和图13所示。



3.5.2 锡林与罩板接针原因

①二者隔距过小或罩板厚度过薄,导致运转中出现振动;②罩板毛刺挂花;③后部刺辊返花导致后下罩板接针,前部道夫返花导致前下罩板返花;④回转盖板链条伸长,造成前上罩板或后上罩板隔距换向时针布接针。

3.5.3 锡林与罩板接针控制措施

①二者隔距合理设置,锡林与前上罩板隔距不小于0.60mm,锡林与前下罩板隔距不小于0.50mm,锡林与后上罩板隔距不小于0.60mm,锡林与后下罩板隔距不小于1.0mm;②罩板宽度不大于100mm时,罩板厚度要求不小于12mm,罩板宽度大于100mm以上时,厚度要求不小于8mm;③保证罩板光洁;④锡林、刺辊处的光电自停、厚卷自停

装置状态良好;⑤盖板链条伸长须及时更换。

3.6 刺辊—预分梳板针布

3.6.1 刺辊—预分梳板

这是重要的开松区域,由于刺辊转速高,预分梳板与其接针后会造成刺辊针布爆裂,并且危及锡林针布和其他针布。

3.6.2 刺辊—预分梳板接针的主要原因

①二者隔距偏小;②后部刺辊杂物进入;③预分梳板前除尘刀积花、返花。

3.6.3 刺辊—预分梳板接针的控制措施

①二者隔距不小于0.50mm;②后部刺辊防护罩正确设置,减少杂物进入;③预分梳板处气流隔距保持畅通,减少积花。

4 结语

梳理机用金属针布通过辊筒与辊筒之间的转速比、针面与针面之间配置方式和隔距设计,实现了纤维在针布之间的转移、分离和排杂等。金属针布接针的主要原因有:①机械原因(基础件的精度和平整度不良),如与梳理隔距点相关的罩板、除尘刀、锡林、道夫、刺辊、固定盖板及回转盖板平面度不良,或锡林与各辊筒运行

稳定性不良,发生形变或者异常均会造成接针;②生产过程中,喂给棉层厚度或速度突变致使罩板之间出现返花、杂物进入等,进而使隔距突变造成接针;③隔距走动、受热形变等造成接针;④电器控制失误造成超速或者失速,喂入棉层出现薄厚不均导致隔距失控造成针布挤伤;⑤操作不当或较大杂物进入等,造成针布挤伤或者接针。

梳棉机用金属针布接针是常见的设备安全问题,其原因主要与隔距设定、工艺设置、设备状态以及环境控制等有关,接针后造成针布损伤、爆裂、报废等问题,在实践中宜采取合理的工艺设计、针布配置及正确的维护方式避免接针问题,保证梳棉机安全稳定运行。

CNITA

(纺织器材/转载)

基于有限元法的梳理机气流分析

于树发
江苏迎阳无纺机械有限公司

摘要: 梳理机内部结构复杂, 同时高速旋转的锡林、工作辊和剥取辊产生的气流附面层使得内部气流流动复杂多变。通过有限元仿真的方式对梳理机内部的气流主要是对内部气流的流动规律进行研究, 并对锡林转速、梳理机入口速度等对内部气流的影响进行研究。最后总结规律, 有效地提高梳理机所生产的棉网质量, 改善原有的气流流动对棉网造成的不良效应。

关键词: 梳理机; 有限元法; 锡林转速; 入口速度; 气流状态

在非织造布生产过程中, 梳理机扮演着承前启后的重要角色, 在对开清工序的纤维进一步开松混合的同时, 将块状的纤维梳理成由单纤维组成的薄纤网, 供铺叠成网或直接纤网加固。梳理质量的好坏将直接影响最终产品的品质。

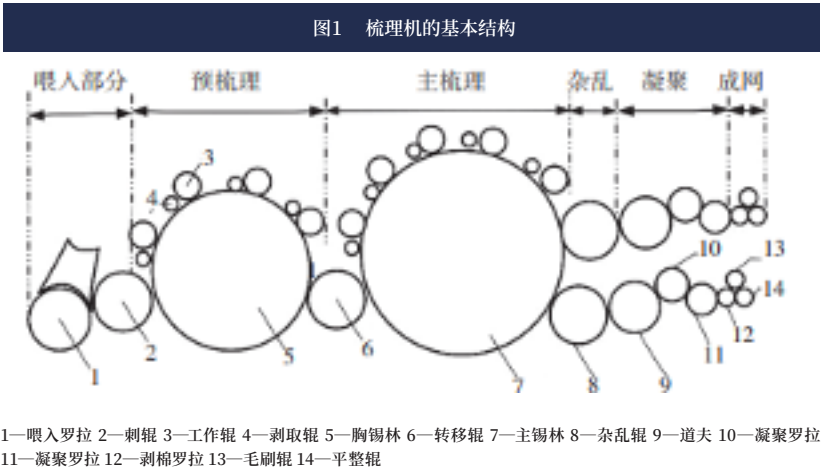
目前梳理机存在内部气流状态紊乱现象, 生产出来的成品常常会出现破洞问题, 不能满足纤维能够顺利梳理的需求, 对成品质量产生影响。所以梳理机内部的气流流动就成了我们需要研究的对象。目前的梳理机存在以下问题。

一是梳理机内部结构复杂, 高速旋转的锡林会对机子内部气流流动产生影响。

二是对于梳理机内部气流流动的研究过少, 无法解释气流对于棉网质量的影响效果。

1. 梳理机的基本结构

该梳理机(图1)为双锡林、双道夫罗拉式梳理机, 由喂入部分、预梳、主梳、杂乱、凝聚、成网等部分组成。双锡林的使用使梳理工作区面积扩大一倍, 即在锡林表面单位面积纤维负荷量不变的情况下, 通过增加工作区的面积来提高产量, 同时更易控制梳理质量。双道夫的配置便于锡林上的纤维被及时剥取转移, 两层网同时输出, 保证了高产。为了提高纤维在纤网中的杂乱程度, 非织造梳理机配置高速杂乱辊和凝聚罗拉, 使纤网中的纤维由纵向排列趋向杂乱排列, 以改善纤网的横向强力。



2. 梳理机内部气流流动分析

随着对流体力学研究的不断深入, 气流在纺织工业中的应用越来越广泛。在近年快速发展的新型纺纱技术中, 气流在转杯纺、喷气纺、涡流纺、摩擦纺等纺纱过程中起着不可或缺的作用。在传统的纺纱过程中, 气流在原料输送、落棉杂质的收集以及梳棉等工序的工艺条件中也起着重要的作用。

2.1 气流原理分析

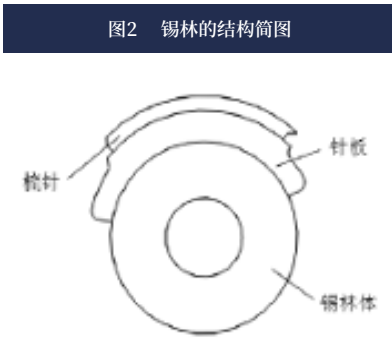
梳理机梳理棉网所利用的就是气流附面层原理, 当回转体回转时, 其表面由于转动带动气流流动, 通过气流分子间的黏度和摩擦, 里层气流带动外层气流, 形成气流层。距离回转体越近的气流速度越快, 越接近回转体的转速, 相反, 距离回转体越远的气流流速越慢。

梳理机内的纤维与杂质分离原理就是利用了回转体表面的气流层的速度差。纤维与杂质在气流层中总是倾向于切线方向, 附面层具有径向压力分布。由于纤维和杂质的质量与密度及纤维与杂质终末速度不同, 及附面层内速度分布对其空气阻力等影响, 使纤维与杂质获得分离机会。在附面层外层, 杂质多于纤维; 而在内层, 纤维多于杂质。因此, 可以达到调节落棉、去杂保纤的目的。

2.2 锡林的附面层速度分布

锡林(图2)做匀速或非匀速

的回转运动。在锡林运动时, 锡林的梳针因摩擦力的作用带动表面一层空气流动, 表面空气层又因空气分子间存在黏度和摩擦带动外层的空气流动, 层层带动, 在锡林的表面形成气流附面层, 附面层的相关知识如下。



在距离锡林表面一定的尺寸范围内, 锡林附面层的厚度与离附面层形成点的距离成正比, 距离越远, 附面层厚度越大, 但附面层厚度并不是无限制地增大, 在回转体恒速回转的情况下, 不考虑温度对空气粘性系数值的影响条件下, 附面层厚度可用下式来表示:

$$\delta = Cx^m$$

式中: C——视具体条件而定的常数;

m——与附面层性质有关的常数;

x——离附面层形成点的距离。

附面层内的气流分子运动存在速度梯度, 越接近回转体表面, 气流速度越大, 最大速度接近回转体的表面速度; 越远离回转体, 气流速度越小; 通常认为, 当气流

速度达到回转体表面速度的1%时, 该处即为附面层的边界; 附面层内任一点的气流速度 U_y 可用下式来表示:

$$u_y = u \left[1 - \left(\frac{y}{\delta} \right)^{\frac{1}{n}} \right]$$

式中: U——运动体的表面速度;

δy ——附面层中任意点与运动体表面的距离;

n——与附面层性质有关的指数。

在气流附面层内, 气流分子运动受到离心力的作用, 在径向方向产生压力差。附面层内气流分子在任一点所受到的径向压力与该点速度的2次方成正比。即靠近回转体表面, 径向压力大; 远离回转体表面, 径向压力小。

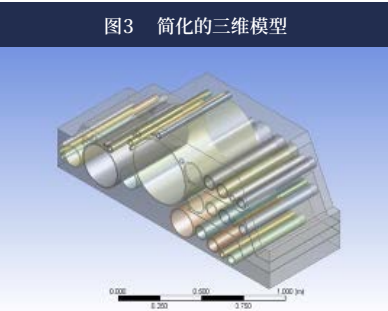
3. 梳理机的有限元仿真

对梳理机锡林风道内气流流动进行数值模拟分析, 以研究锡林风道内气流流动规律以及对棉网质量的影响。对梳理机内的气流流动进行数值模拟分析, 分析锡林风道中的气流流动规律以及对棉网质量的影响。

3.1 三维模型的建立

对梳理机进行有限元分析, 首先要建立梳理机的三维模型, 以双锡林双道夫梳理机为例, 由于梳理机内部结构较为复杂, 具有大量零部件, 故将梳理机内部的锡林、罗拉、毛刷、气流板进行简化, 得到简化的三维模型, 如图3

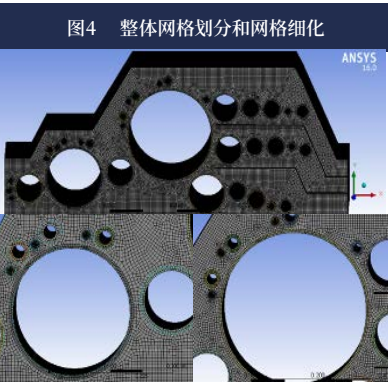
所示,在不影响气流的前提下,将其作为有限元分析的三维模型。



3.2 网格划分

网格划分的目的是将控制方程在空间进行离散,有效提高模拟的可靠性。通过对梳理机流体域不同位置的网格划分,将关键区域进行网格细化。由于网格划分的数量与计算机负载能力有关,故在满足计算的可靠性的前提下,减少网格的划分数量有助于减少计算量。

网格划分结果如图4所示,该模型的完整网格包含1727687个域单元、221661个边界单元和53786个边单元。具有一定的仿真可靠性,能够有效地体现出实际梳理机的气流工作情况。



3.3 边界条件设定

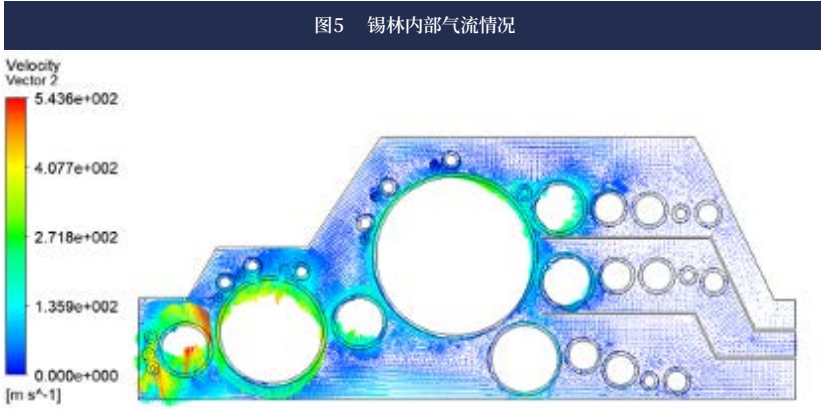
边界条件是成功求解CFD模型的主要先决条件,通过设计并合理给定与实际情况相近的边界条件,才能得出一个较为精确可靠的流场分析。将梳理机与风机连接的矩形吸口设置进口类型为滞止进口,压力为0Pa(相对大气压力值)。将梳理机与风机连接的矩形吸口设置为出口,类型为压力出口,压力值为-100Pa(相对大气压力值),此值为实测值。其他面设置成壁面,采用无滑移壁面条件。锡林的运动速度范围为400~600r/min,辊的运动速度为1200r/min,辊的旋转方向与锡林旋转方向相反。

3.4 求解结果分析

在梳理机工作过程中,锡林与罗拉之间可能会形成气流通道堵塞,造成气流无法顺利通过。但是,此时回转体表面的附流层气流还在不断转动,故会在部分区域形成高压区域,产生涡流或者对冲气流。

3.4.1 锡林内部气流分析

从图5可得,当气流进入梳理机内部时,在喂入罗拉以及预梳理区域,气流流速相较于后面区域,流速较大以及气流流道通畅,没有形成反冲气流,这是由于气流可以从多个地方进入喂入区域,气体可以从多个地方补充。在气流流经主梳理区域以及后续区域时,由于在辊与锡林之间形成部分三角区域,而三角区域之间形成涡流,速度大大降低,流动的气流通道被堵塞。同时,由于凝聚罗拉摆放的位置不同,上下层之间的速度也具有一定差异,上层的速度大于下层的速度。



3.4.2 锡林转速对内部气流的影响

如图6、图7局部速度矢量图所示,对比不同锡林转速下的梳理机内部气流流动情况,可以看出,当锡林速度为400r/min,气流会在锡林区

域附近减速,后续杂乱和凝聚的后续区域的流通速度也大大降低,造成这一现象的原因就是在锡林、剥取辊与工作辊三角区域之间形成涡流,造成速度的损耗。当锡林速度为600r/min时,气流速度得到大大提高,锡林、剥取辊与工作辊的三角区域产生的涡流也越小。通过分析这是由于锡林速度的提高,该区域的气流增量增大,沿着回转体方向的气流能够顺利通过,三角区域的涡流被破坏。

从上述结果以及分析可知,锡林速度增加,梳理机内部的气流流动也更加顺畅,在结合棉网质量以及功率损耗方面,选择合适的梳理机转速对梳理机工作具有重大意义。

图6 锡林转速为400r/min的速度矢量图

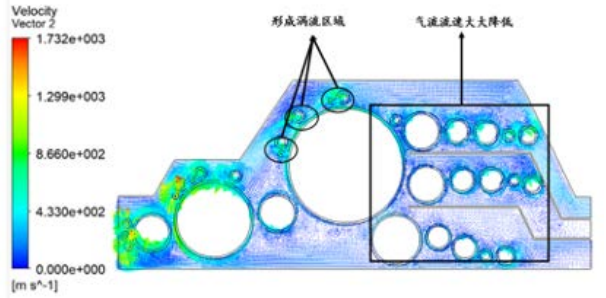
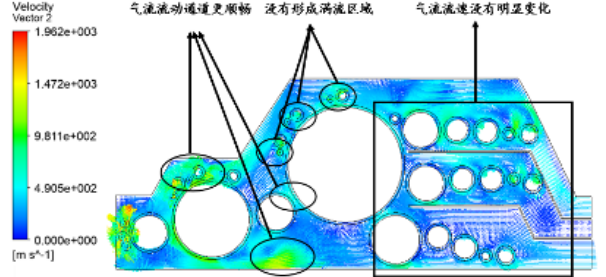


图7 锡林转速为600r/min的速度矢量图



3.4.3 入口速度分布对内部气流的影响

如图8、图9局部速度矢量图所示,对比不同入口速度下的梳理机内部气流流动情况,可以看出,当入口速度为2m/s的时候,由于向内的气流流速过小,气流堆积在喂入罗拉区域,导致主梳理部分区域的气流量大大减小。当入口速度为4m/s时,气流并没有堆

积在喂入罗拉区域,而是进去后续锡林区域。虽然在后续区域,空间区域越大,气流容易造成发散,但是相较于入口速度小的气流场,入口速度大的气流在空间区域更大的地方也能保持不错的空气流动速度。

从上述结果以及分析可知,入口速度增加,可以有效地减少在喂入区域的气流堵塞,保持空气流通的顺畅。

图8 入口速度为1m/s的速度矢量图

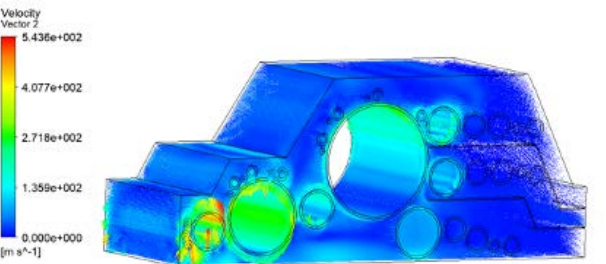
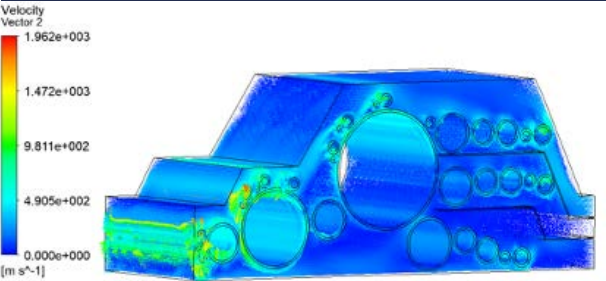


图9 入口速度为3m/s的速度矢量图



4. 结语

梳理机的气流研究对于提高棉网的质量具有重大意义,为了了解梳理机内部气流规律,通过原理以及有限元仿真分析,得到合理的锡林转速以及内部的气流流动情况,为后续梳理机的优化提供一定的理论基础。CNITA

参考文献

[1] 刘奉济, 赵承英. 梳理机理分析 [J]. 非织造布, 2009, 17 (5) : 32-35.
[2] 周骞, 靳向煜. 高速杂乱式非织造梳理机的基本结构与特性 [J]. 上海纺织科技, 2017, 45 (1) : 58-61.
[3] 沈天飞. 高速梳棉机气流试验与附面层分析 [J]. 纺织学报, 1981 (3) : 43-48+81.
[4] 上海纺织工学院棉纺教研室主编. 棉纺学 上 [M]. 北京: 纺织工业出版社, 1980: 151-154.
[5] 欧怀林. 梳棉机气流原理分析与实例剖析 [J]. 纺织器材, 2013, 40 (6) : 6-9.
[6] 朱文硕. 精梳机锡林气流分析及排杂通道结构研究 [D]. 郑州: 中原工学院, 2020.

梳理机的柔性梳理结构设计与其工艺初探

纪合聚
青岛东佳纺织(集团)有限公司

摘要:为减少或避免纤维在开松梳理过程中的损伤,介绍柔性梳理的概念,详述柔性梳理机在自动喂毛机、喂入、刺辊及预开松、主锡林、道夫、道夫剥取等部分的结构设计理念,分析其技术优势和使用选择,总结柔性梳理设备与梳理器材配套和主要工艺调节的注意事项。指出:梳理机结构的优化设计是实现柔性梳理的基础,优选梳理器材和工艺、做好设备的维护管理是保障;在设计时用好广义的柔性梳理理念,充分理解柔性梳理的实质并将其贯穿于系统流程的全过程,从人、机、料、法、环等方面综合考虑,方能发挥好柔性梳理机的性能、充分梳理好纤维。

关键词:梳理机;柔性梳理;喂毛机;罗拉;刺辊;预开松;锡林;道夫;剥取

1. 柔性梳理的概念

纺织业的竞争发展归根到底是要求所使用的设备优质高效。随着国家对经济发展高质量转型要求的不断提升,纺织行业对梳理机梳理纤维的质量要求也提高到新的层次,即纤维梳理要实现低损伤、高质量,启发了柔性梳理课题。柔性梳理是指在梳理过程中减少对纤维的刚性打击次数和打击力,减少纤维中的无序纠缠,以减少或避免纤维在开松梳理过程中的损伤,使纤维尽量保持原有的长度和强力,最终提高纱线和布面的质量。

柔性梳理的核心是在充分梳理、伸直和分离纤维的同时,以不损伤纤维为理想状态,其关键是纤维所承受的分梳次数要与梳理器材的齿密相适应。为了较系统地探

讨柔性梳理,须从设备设计的源头开始研究,关注设计过程中涉及的各种软硬件。硬件是指设备的结构组成和配套的器材,软件主要指工艺调整、纤维预处理、环境温湿度以及设备的管理和操作水平等。梳理机结构一旦定型,那么梳理质量和最终的成纱质量就取决于工艺的调整和环境控制。

柔性梳理理念体现在视觉方面的柔性,包含机器外观设计的要素,也可体现在单机适应多种纤维的梳理,以及在色彩视觉方面使人愉悦温馨等多功能的组合梳理机上。当然,梳理机良好的外观造型设计还要兼顾制造成本和使用成本。

2. 柔性梳理机的结构设计

一般梳理机主要包括自动喂毛机(或棉箱)、喂入部分、刺辊及

预开松部分、主锡林部分、道夫及剥取部分等,每部分都可有自身的柔性梳理结构。

2.1 自动喂毛机

自动喂毛机担负着原料的均匀喂入和初步开松。均匀喂入是实现柔性开松的前提,自动喂毛机种类繁多,实践证明双联(双箱)自动喂毛机效果较好。双联(双箱)自动喂毛机经过2次斜帘喂入和2次开松均毛,能使原料得到较好的柔性开松且避免损伤;一种结构是在第2仓内由光电控制原料高度可始终保持定量的原料供应(只要第1仓内有原料即可),既保证了喂入的均匀性也可实现原料的初步开松,降低梳理负荷,为实现柔性分梳打下良好基础。另一种结构则是在自动喂毛机上增加1对梳理工作辊进行初

步开松,也有利于后续梳理。采用棉箱喂入,其棉箱的梳针打手结构型式与给棉罗拉采用合理的握持,既利于开松也利于均棉。还有一种采用通用自动喂毛机与棉箱结构有机嫁接的二合一结合式结构,也为原料的充分开松和均匀喂入打好基础。

2.2 喂入部分

喂入部分前后分别与自动喂毛机和刺辊部分连接。一般有两大类喂入结构,分别用在不同的梳理机上。一类是给棉板给棉罗拉式喂入,可分为逆向和顺向,其中上浮式顺向喂入更有利于纤维梳理且损伤小,一般用在各种梳棉机上;另一类为罗拉握持喂入,可分为1对、2对和3对罗拉结构型式,一般采用2对罗拉喂入较好;1对罗拉的握持力较小,起初纤维损伤小但开松握持效果差,给后道工序带来压力,一般用在羊绒分梳机上;2对罗拉握持主要用在非织造布梳理机或半精纺梳理机上;3对罗拉的握持效果较好,但牵伸速比与隔距要分配好,否则容易损伤纤维,主要用在长纤维的精纺梳毛机上,进行渐进式逐步牵伸。

2.3 刺辊及预开松部分

目前,梳棉机刺辊通用设计直径为250 mm,粗纺梳毛机刺辊直径为190 mm。对于罗拉式喂入,刺辊直径关系到其与前对罗拉间的隔距和容积空间的大小,

影响纤维的握持效果;梳针式刺辊可实现对纤维的柔性开松,相对于预分梳板来说,采用梳针式比锯齿式纤维损伤要小。斯图尔特(STEWART)公司开发的梳针式分梳板,可使分梳柔和、损伤小,且能避免杂质破碎[2]。梳棉机纺棉采用三刺辊梳针结构的目的是降低第1刺辊转速以减少打击,有利于柔性开松与梳理。另外,采用上浮式给棉板顺向喂入相比逆向喂入,也可以减少部分纤维损伤。而毛纺类梳理机多数都有开毛胸锡林部分,在圆周上配置1对或2对工作辊进行原料的大隔距预开松,此结构及速度配置使纤维在进入主锡林高速梳理时比较顺向均匀,从而降低了纤维梳理损伤。

2.4 主锡林部分

梳棉机的锡林与刺辊属于顺向转移,锡林速度与刺辊速度比宜偏大掌握(锡刺比大于2.2),有利于纤维的完全转移和减少重复梳理带来的损伤。另外,增大锡林弧面梳理面积,同时适当降低针布齿密,均有利于减小纤维损伤。从梳理理论角度分析,大直径锡林的梳理质量比小直径锡林的梳理质量要好;锡林配置的固定盖板若采用梳针式和锯齿式结合效果会更好。

2.5 道夫部分

道夫直径大小将影响原料剥取效果,相对来说直径较大效果较好。如国产四联粗纺梳毛机的末道

夫直径为1230mm,达到锡林直径的80%;国外也有直径为1500mm的梳毛机道夫。锡林与道夫的关系类似于工作辊与锡林,所以道夫与锡林的小速比有利于减小纤维损伤。在非织造布梳理机上,采用双道夫和三道夫结构,是为了避免在高速高产时原料太厚挤压单道夫导致的转移不利,以及减少重复梳理带来的损伤。

2.6 道夫剥取部分

剥取部分有斩刀剥取、罗拉剥取、气流或静电剥取等结构。

传统的斩刀剥取结构,主要用在粗纺梳毛机上或羊绒分梳机上,因为梳毛机的产量相对较低,毛纺原料含油高且长度长,用斩刀剥取不易粘结和缠绕;但斩刀剥取动作太硬,毛网平整度不如罗拉剥取的好;后来西安工程大学发明了电磁斩刀,速度为3000~3600次/min,虽然剥取平整度好但制造成本高,未得到推广。

罗拉剥取结构较柔和,适合于高速高产梳棉机或非织造布梳理机等,分为单罗拉、双罗拉、三罗拉和四罗拉4种,最普遍的是三罗拉剥取。四罗拉机构最初用在186系列低产梳棉机上,因结构复杂现已被淘汰。单罗拉机构最初用在梳棉机上,也有用在非织造布梳理机上,结构简单但需要调整好下挂板,尤其是需要挑选好的抛光针布,新车时偶需人工生头。单罗拉结构后来被演变成为双罗拉结构,其中1根

沟槽罗拉或毛刷罗拉配针布罗拉,沟槽罗拉用于生头和防缠绕。

气流和静电剥取结构,则适合于某些特种纤维,如羊绒、兔绒等的分梳。

目前典型的柔性梳理设备结构,涵盖了双联毛斗均匀开松喂入、两对梳针式罗拉喂入、梳针式开松辊等。其初梳锡林为开槽式结构,可配1对梳针式工作辊开松,大直径锡林再配置适量的回转弹性盖板针布梳理,最后经道夫三罗拉剥取,由胶圈收集成条进入三工位自动换筒圈条器成条或直接成网。

在丝光羊毛梳理的实践中可以达到零损伤,即喂入纤维平均长度与梳理成条后的平均长度几乎不变。在梳理纯羊绒纤维时可达平均长度损伤仅为1~2mm的效果。

图1为一种多功能柔性梳理机结构。其特点为:自动喂毛机内设置1对梳针开松工作辊进行预开松;2对喂入罗拉中的前面一对采用梳针式结构;初梳开毛辊上设置1对初开松开槽工作辊、剥毛辊;胸锡林上设置1对开槽工作辊、剥毛辊配置齿密较小的针布,另2对工作辊、剥毛辊常规不开槽;主锡林上设置梳针式后固定盖板和通用前固定盖板+棉网清洁器,适当减少回转盖板数量(30根);提高主锡林中心高度,可放置更多的前后固定盖板,并按排列密度渐进的原则布置;各辊之间速比分配合理;金属针布采用渐密式、抛光柔性结构齿型,能够适应多种原料的梳理。

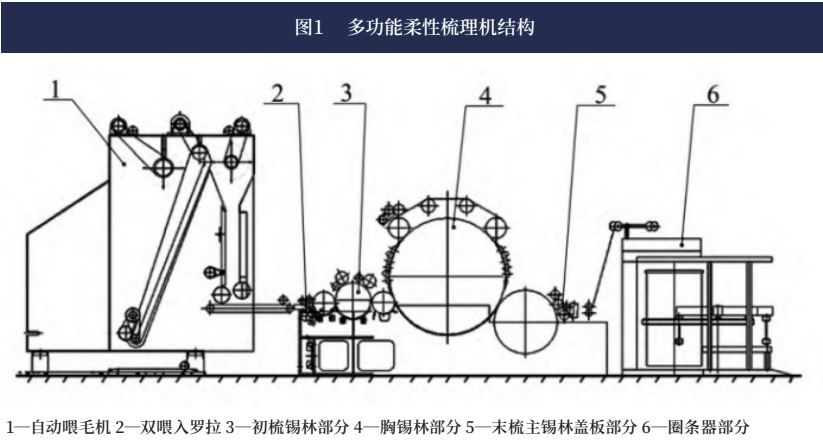
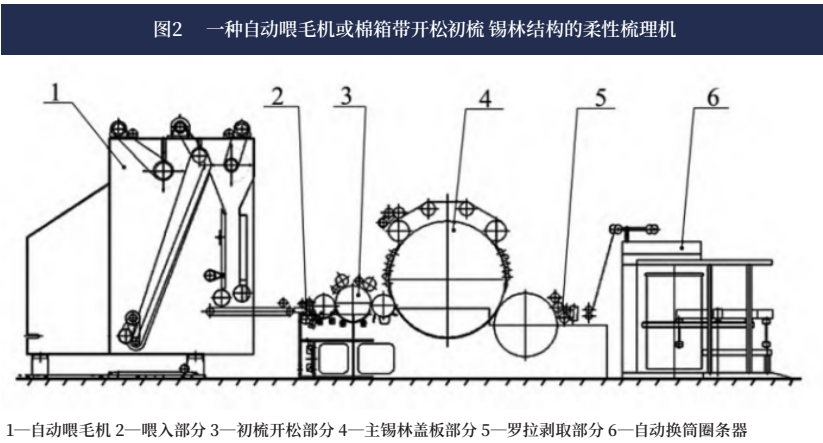


图2为一种自动喂毛机或棉箱带开松初梳锡林结构的柔性梳理机。该设备在锡林高速运转的前提下,可降低第1刺辊转速,减少对纤维的打击力度;在初梳锡林配置2对工作辊进行初开松,将原速比进行合理分配,实现对原料的渐进式开松和柔性梳理,从而提高成条质量。



3. 注意事项

- (1) 就开松程度而言,在保证喂入总量不变情况下,采用快喂薄喂的原则比慢喂厚喂效果要好。
- (2) 合理分配工艺速比(轻质慢速)。如开毛锡林与胸锡林速比由小到大合理分配,使梳理循序渐进。
- (3) 隔距适中。隔距的调整需按纤维梳理走向由大逐渐变小。

- (4) 环境温湿度合理。如梳理麻类纤维时,相对湿度尽量大点,以不绕锡林为准,因为纤维湿强最高能达到纤维干强的2倍,有利于减少损伤;羊绒原料分梳时,相对湿度一般控制为75%~85%,温度约为20℃,有利于甩掉粗毛;纺棉型化纤时,相对湿度约为67%较合适,但棉卷或棉层的回潮率应控制在10%~12%。
- (5) 选用超大齿距抛光刺辊针布。在针布齿条设计时增大纵向齿距,以薄尖弧形齿大齿距为基础,提高穿刺力、减少纤维损伤;纵向齿距由5.6mm增加到12.0mm,齿顶宽由0.22mm减小到0.15mm,采用负角前角设计,兼顾梳理排杂以及减少纤维损伤,将此设计应用于细绒棉、差别化纤维纺纱中,在实现质量稳定的同时,使纱线强力得到提高。
- (6) 锡林金属针布齿条选用要点主要集中在几何尺寸和表面处理。近年来,锡林金属针布齿条的技术进步重点体现在矮、浅、尖、薄、密、小、硬、光等方面。双驼峰齿针布齿条在柔性梳理方面有一定的优势,在锡林—盖板交替分梳过程中,纵向梳理与针齿的接触,由面接触变成点接触,减少纤维损伤,提高梳理质量。其配套的道夫针布、固定盖板针布的齿型也应合理设计与选用,以便有利于柔性梳理。此外,提高道夫针布的转移率,如采用双向

横纹齿部的道夫针布齿条和台阶式道夫针布齿条,有利于减少纤维在锡林道夫表面反复转移的次数。

(7) 做好设备维护与管理。定期平车加油和清洁,使设备传动平稳、隔距均匀,运行稳定可靠,保持恒定速比,有利于纤维的柔性分梳。

4. 结语

(1) 系统探讨柔性梳理,应从梳理机的设计源头开始研究,关注设计过程中涉及的各种软硬件。硬件是指设备的结构组成和配套的器材,软件主要指工艺调整、纤维预处理、环境温湿度以及设备的管理和操作水平等。梳理机结构定型后,梳理质量和最终的成纱质量就取决于工艺的调整和环境控制。

(2) 柔性梳理机的结构主要包括自动喂毛机(或棉箱)、喂入部分、刺辊及预开松部分、主锡林部分、道夫及剥取部分等,每部分都可有自身的柔性梳理结构。用好柔性梳理设备,还需注意做好梳理器材配套与主要工艺调节。

(3) 运用好广义柔性梳理理念。视觉方面的柔性包含机器外观设计的要素,如在设备外观或机架设计时充分考虑黄金分割比例和颜色搭配给人以美感;采用过渡圆角等给人以舒适感和安全感,在结构设计时应用人机工程学以

便于操作维护方便、省力等。广义柔性梳理设备,也可体现在单机适应多品种纤维的梳理,以及在色彩视觉方面使人愉悦温馨等多功能的组合梳理机上。当然,梳理机良好的外观造型设计还要兼顾制造成本和使用成本。

(4) 柔性梳理主要是相对于纤维损伤程度而言的,其实质是充分梳理、提高纤维三度,对纤维无伤害或者将损伤程度降到最低。柔性梳理贯穿于系统流程的全过程,应从人、机、料、法、环等方面综合考虑;在柔性梳理机定型后,主要做好工艺优化、加强管理,梳理机的效能才能充分发挥。

CNITA

(纺织器材/转载)

梳理机辊的有限元模拟与材料分析

王月东
江苏迎阳无纺机械有限公司

摘要: 梳理机是纺织行业常用机型之一, 其中梳理辊的设计与优化至关重要。为了将梳理辊长度从2500mm增长至3000mm, 通过基于有限元的挠度分析和材料分析, 筛选出最适合新长度的梳理机辊材料。使用solidworks软件中simulation插件, 可以对建模后模型进行快速选材模拟仿真, 通过导入不同材料性能, 对比不同材料下加长梳理辊长度对应力和变形的影响, 帮助选材。结果表明, 碳辊在具有较低变形的同时具有较好经济性。

关键词: 梳理辊; 材料优化; 有限元

在诸多纺织机械中, 梳理机作为关键工序生产机械而得到广泛应用。而作为主要纺织生产设备之一, 梳理机的生产效率和结构优化关系着生产效益。其中梳理机中最主要的工作部件即锡林的结构轻量化设计显得尤为重要。

1. 梳理机辊构型

由于梳理机各个功能不同, 其中所包含的梳理机辊(图1) 构型也不相同, 但是都有相似的功能。承担梳棉任务是梳理机辊的首要任务, 梳理机辊的制造方式也根据不同的工艺和材料, 而对应不同的需求产生了不同的设计需要。



梳理机辊主要由辊体、辊轴、法兰组成, 梳理辊长度主要是指辊筒体的长度, 主要依靠筒体本身的结构强度来保证, 因此, 对梳理辊加工前的设计计算至关重要, 能够帮助确定合理的材料。

2. 有限元分析

研究锡林及其变形需要对锡林机构进行详细的分析。首先对锡林机构的受力情况进行分析, 包括在正常工作过程中锡林机构所受的主要载荷(重力载荷、离心力载荷及针布张力引起的载荷), 以下将从静止状态和工作状态分别分析锡林受力。

2.1 模型建立

通过三维软件建模, 可以快速建立三维模型(图2)。

2.2 边界条件

为了模拟自然条件下的梳理机辊变形, 加载自然重力, 方向沿-Z轴向。固定轴外圆周面作为约束, 模拟静态条件下应力及变形。

2.3 网格处理

本文中模型采用四边形壳单元为主导的自动网格, 对梳理机辊进行网格处理, 同时控制单元的大小为自适应。这样可以在保证网格质量的约束下, 将求解速度与分析时间控制在可接受范围内。对不需要考虑在内的零件作合理简化, 控制单元数量和质量, 在计算时间和精度间找平衡点。使用标准网格, 对梳理机辊进行网格划分, 得到如图3所示网格结果。



3. 基于有限元法的选材分析

3.1 仿真材料特性

为了试验实际生产时所有材料性质, 对生产常用材料进行模拟, 材料特性见表1。

表 1 材料特性表			
	密度 (kg·m ⁻³)	弹性模量 (MPa)	泊松比
20 钢	7800	2 × 10 ⁵	0.3
铝合金 6063	2850	6.9 × 10 ⁴	0.33
碳纤维	1800	2.3 × 10 ⁵	0.28
碳辊	1780	1 × 10 ⁵	0.3

表 4 不同材料变形量对比			
料性属性	原锡林	新锡林	减小幅度
静态最大变形量 (mm)	0.0049698	0.0025472	51%
动态最大变形量 (mm)	0.0053282	0.0034560	35%
总重量 (kg)	1779	1568	12%

所有材料之间由于经济性的影响, 在变形允许范围内, 多种材料之间性能差异不大时, 应使用较经济材料为宜。

3.2 锡林支撑柱轻量化设计结构

同时导入三维软件, 在保证除筒体以外材料不变的情况下, 使用有限元模拟, 分别应用不同材料后仿真, 如表2(见68页) 所示。对比见表3(见69页)。

4. 结论

通过分析应用不同材料时梳理机辊的性能变化, 得到406型号原2500mm应力最大为21MPa, 位于轴圆角处, 挠度最大为0.048mm, 位于筒体中点; 现3000mm应力最大为36MPa, 位于轴圆角处, 挠度最大为0.095mm, 位于筒体中点。6063铝合金应力最大为23MPa, 位于轴圆角处, 挠度最大为0.074mm, 位于筒体中点。碳纤维应力最大为8MPa, 位于轴圆角处, 挠度最大为0.022mm, 位于筒体中点。碳辊应力最大为14MPa, 位于轴圆角处, 挠度最大为0.040mm, 位于筒体中点。

可以看出在各种情况下应力均不超过材料许用应力, 即应力全部符合设计准则。

407型号原2500mm应力最大为38MPa, 位于轴圆角处, 挠度最大为0.086mm, 位于筒体中点; 现3000mm应力最大为52MPa, 位于轴圆角处, 挠度最大为0.168mm, 位于筒体中点。6063铝合金应力最大为21MPa, 位于轴圆角处, 挠度最大为0.128mm, 位于筒体中点。碳纤维应力最大为12MPa, 位于轴圆角处, 挠度最大为0.036mm, 位于筒体中点。碳辊应力最大为14MPa, 位于轴圆角处, 挠度最大为0.064mm, 位于筒体中点。两种情况横向对比可得表4。

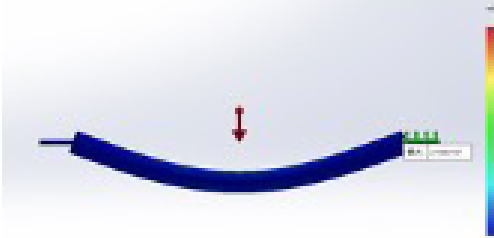
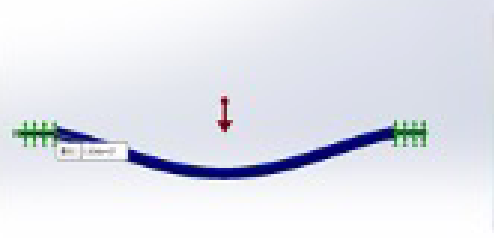
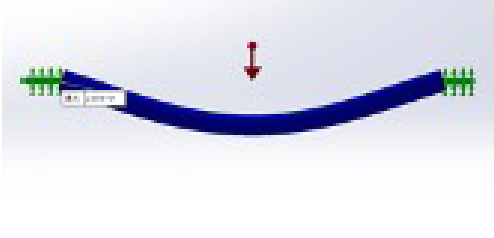
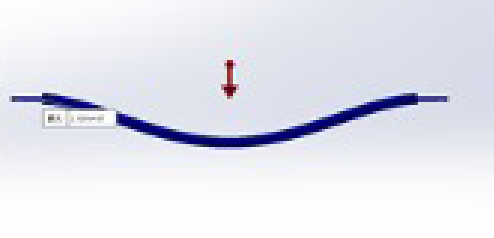
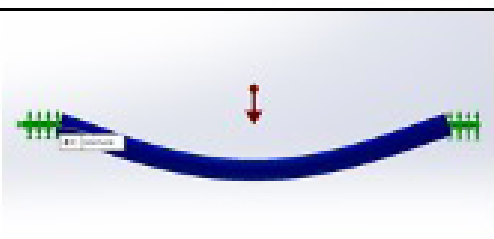
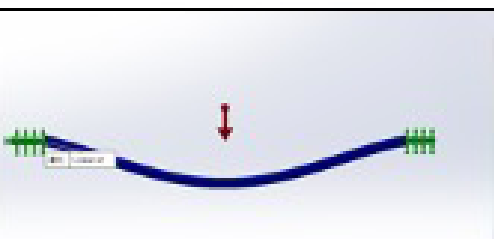
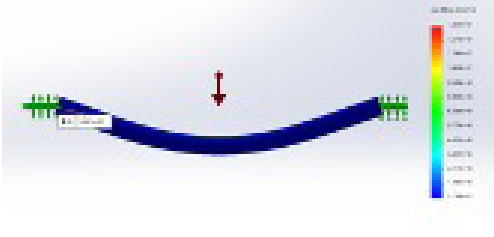
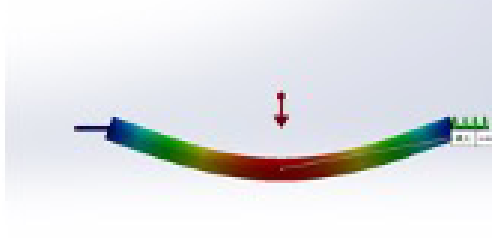
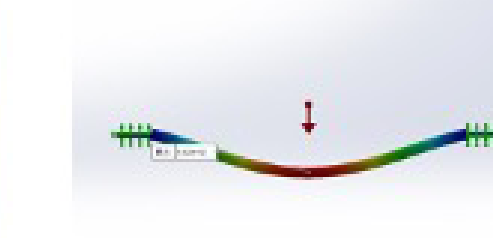
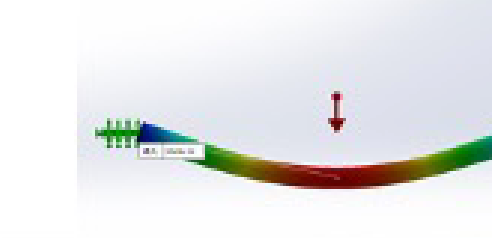
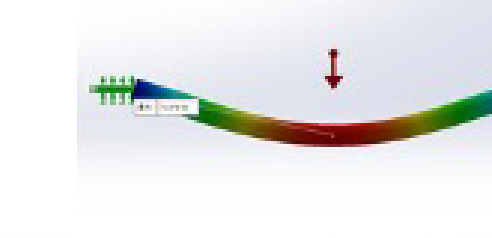
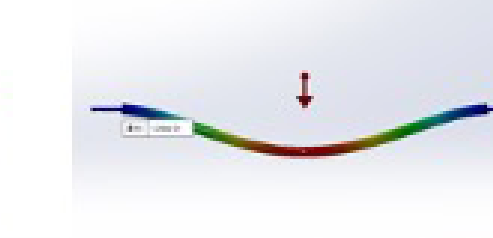
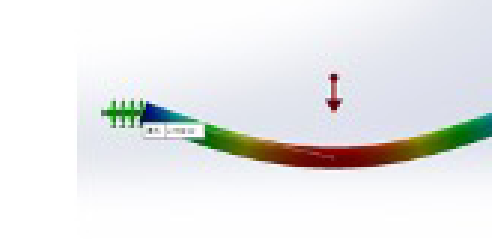
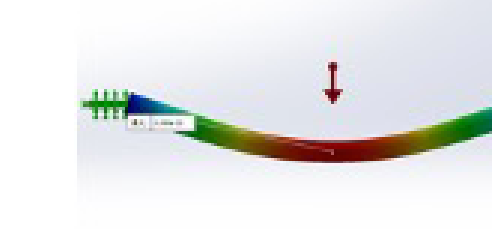
表2 不同材料下两种型号辊应力对比表		
	S-406	s-407
初始条件		
20 碳钢		
铝合金 6063		
碳纤维应力		
碳辊应力		

表3 不同材料下两种型号辊位移对比表		
	S-406	s-407
初始条件		
20 碳钢		
铝合金 6063		
碳纤维		
碳辊		

参考文献

[1] 陶红. 全产业链集结探索未来发展方向 2019 中国国际非织造材料展览会暨高端论坛在沪举行 [J]. 纺织服装周刊, 2019, 932 (20) : 16-19.
[2] 左向前, 李浩铭, 海文博等. 仿生车门梁的有限元模拟与分析 [J]. 汽车实用技术, 2023, 48 (9) : 70-74.
[3] 王良英. 2MW 风机轮毂的轻量化结构设计与有限元分析 [D]. 乌鲁木齐: 新疆大学, 2017.
[4] 陈天红, 高勤超, 王海. 非织造梳理机中转移机构的结构特性 [J]. 产业用纺织品, 2015, 33 (9) : 20-25.
[5] Slinchenko D., Verijenko V. E.. Structural analysis of composite lattice shells of revolution on the basis of smearing stiffness[J]. Composite Structures, 2001, 54 (2-3) : 341-348.

基于ABAQUS的锡林盖板针齿角度与梳理效果关系研究

孟亚勇 韩贤国 曹继鹏 张明光
辽东学院

摘要: 为更好发挥针布的梳理作用, 提高梳棉机主分梳区的分梳效能, 针对梳棉机梳理机构工作过程的不可视性, 利用UG软件对梳棉机主分梳区主要部件进行建模, 通过HYPER MESH软件进行分机构网格划分, 采用ABAQUS显示动力学模块对梳棉机主分梳区工作状态进行仿真分析。通过优选针齿角度, 模拟纤维在梳理过程中的运动状态, 得到梳理前后及过程中纤维受力及纤维长度的变化结果。试验结果表明: 锡林与盖板针齿工作角分别在30°、18°组合时, 对纤维的梳理效果最优。基于ABAQUS的梳理效果分析为生产实践中根据纤维的特性和种类合理选择锡林和盖板针齿的工作角提供了有益的参考。

关键词: 梳理; 锡林; 盖板; 纤维长度; 有限元分析; 模拟仿真

随着科技的不断进步, 梳棉机向着高速高产高质量的方向发展, 如TC19i型智能梳棉机最高产量已经达到180kg/h、C80型梳棉机理论产量已经达到300kg/h, 除了机械精度的提高带来梳棉机的高速高产, 梳理针布也起着至关重要的作用。在棉纺梳理机构中, 锡林和盖板的配合对产品的影响是非常关键的。评价锡林针布和盖板针布这一主分梳区的梳理效果关键是看其对应针布的配置以及对原料和生产条件的适应程度。针齿角度的改变不仅对纤维的控制力有影响, 与纤维的受力情况也密切相关。目前对梳理区的研究方法还比较陈旧, 多数是通过试

验来说明针齿梳理的效果。在梳理力的研究中, 通常都是利用电动机功率的变化来推测出梳理力的大小, 这个方法在测量梳理力时, 得到的是这段时间内纤维平均受到的力, 对于单根纤维在细节上的变化是看不到的。针齿角度的改变, 对于纤维梳理力的影响是难以量化的, 有限元分析软件的出现为梳理可视化提供了理论基础和参考, 对针布的合理选配有重要参考意义。

1. 主分梳区的工作原理

在梳棉系统中, 主分梳区主要由锡林部分和盖板部分组成, 锡林和盖板上的针布是主分梳区的

核心部件, 其作用主要是梳理、均匀和混和纤维, 纤维在两种针布之间反复交替转移, 纤维时而向针齿外部、时而向针齿内部进行变化, 通过梳理力、离心力及挤压力等作用, 实现了纤维的分梳。盖板在工作时有正转和反转两种情况, 但锡林盖板区的纤维都以转移分梳和接触分梳两种分梳方式工作, 由于锡林与盖板间的线速比非常大, 盖板反转时后区盖板纤维层负荷大, 前中区稍小, 进口处几乎没有负荷。盖板速度对梳理作用影响很大, 低速时纤维在工作区上交替回程少, 纤维梳理时间变短, 高速时纤维回程长, 停留在梳理工作区的时间长, 梳理

作用就会增加, 但如果速度过高, 棉结和落棉也会增多。如何优化锡林与盖板分梳区的有关工艺参数显得尤为必要。

2. 试验数据确定及计算

有关研究指出, 梳理度和梳凝算式是可以用来衡量锡林及盖板配置对纤维梳理程度的重要指标。梳理度一般用纤维根数和针布齿数的数量来体现, 其计算方法包含两种: 利用纤维的公制支数和单根纤维在梳理过程中受到的平均齿数来计算。一般情况下, 企业工艺设计用纤维公制支数计算, 针对针布选型时选用单根纤维所用齿数来计算。当锡林上有负荷时, 其梳理度C值的计算方法如式(1)所示。

$$C = \frac{N \times n_c \times L \times \gamma}{Pro \times N_B} \quad (1)$$

式中: Pro为生条产量 (g/min); N为一圈锡林表面总齿数 (齿); L为纤维平均长度 (m); NB为纤维公制支数 (m/g), nc为锡林速度 (r/min); γ为道夫转移率 (%)。

孙鹏子曾对生条产量做过统计, 国外新型梳棉机出条速度最多可以达到400m/min, 在相同产量下出条极限速度不会超过416m/min, 国产梳棉机出条产量一般在350m/min以下。道夫转移率的大小对梳棉质量有

很大影响, 当转移率过小时, 纤维会梳理过度, 造成纤维损伤及增加短绒; 转移率过高, 梳理效果会受到影响。王学元曾对此做过研究, 得出梳棉机道夫转移率应根据原料具体情况控制在5%~15%, 但随着梳棉机产量的提高, 通常高产梳棉机道夫转移率控制在15%~25%, 甚至在某些高配置梳棉机上道夫转移率可以达到30%。锡林速度对纤维的棉结杂质有较大影响, 有学者曾做出试验, 认为锡林加工棉纤维的极限速度超过530r/min会严重损伤纤维, 其一般速度在150~500r/min。纤维公制支数是衡量纤维细度的重要指标, 一般其数值在5211~7547m/g。根据GB 1103.1—2012《棉花 第1部分: 锯齿加工细绒棉》中的规定, 28mm为棉纤维长度标准, 大于这个标准的纤维才适用于纺纱, 我国新疆棉纤维长度级主要分布在28~29mm, 最长可以达到32mm。孙鹏子曾对梳棉机幅宽做过统计, 20世纪末梳棉机幅宽一般在1016mm, 随后国内梳棉机也有了1216mm和1500mm两种幅宽规格, 最新梳棉机采用了1280mm的幅宽。总体上, 锡林宽度一般在1016~1500mm, 当前锡林直径常见的有814mm、1016mm和1290mm, 根据梳棉常用锡林针布型号得知, 锡林针布

针齿密度范围一般在246~993平方英寸, 根据锡林直径及宽度和针齿密度, 通过计算可以得到一整圈锡林针齿个数一般在2515万~23753万齿。为确保试验方案的可行性及具有实际参考价值, 本次模拟试验相关参数设定如下: Pro为400g/min, N为2515万齿, NB为5700m/g, L为0.028m, nc为450r/min, γ为9%。求出锡林有负荷时每根纤维需要12.5齿。

3. 梳理机构UG建模及网格划分

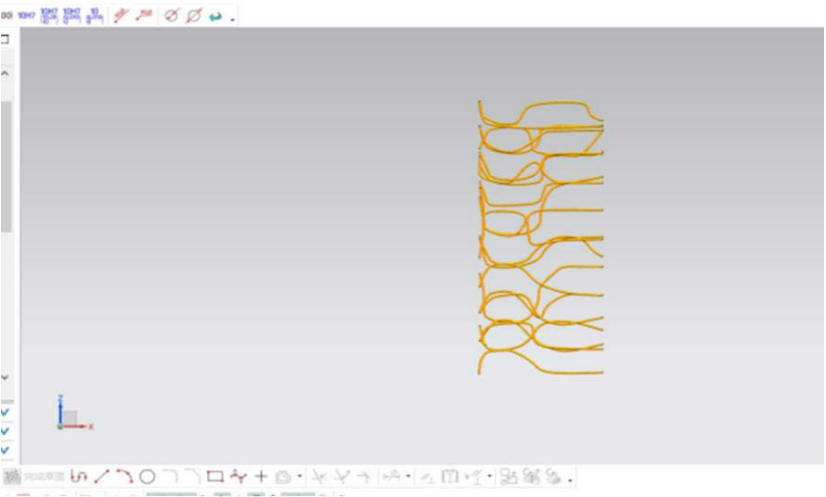
UG是一个集CAD/CAM/CAE功能于一体的软件系统, 其建模功能强大, 随着机械制造技术的发展, 对计算机设计软件的要求越来越严格, UG的应用也越来越广泛。梳理机构建模是利用UG软件为锡林针齿、盖板针齿及纤维进行建模, 针布的类型均采用匀密型。在建模中, 会用到UG软件的画图、拉伸、求和及阵列等功能。由于真实锡林和盖板针布针齿数量太多, 这里采用缩小比例进行建模, 把锡林和盖板针齿数分别设定为每排24齿、12齿, 为控制锡林和盖板的齿数比例, 并结合纤维模型宽度, 以求达到纤维模型层被全部梳理, 因此模型选择6排齿, 根据生产实际, 设定针齿角度的变化如表1所示。

表1 不同针齿角度试验数据

方案	锡林针齿工作角 / (°)	盖板针齿工作角 / (°)
1	30	18
2	30	15
3	30	12
4	35	18
5	35	15
6	35	12
7	40	18
8	40	15
9	40	12

真实纤维是大量絮状、毫无规律的一种集合体，为了建模具有可行性，在这次模拟中建立了12根随机状态的条状物作为纤维的模型，赋予12根纤维模型的投影长度（弯曲纤维在棉网方向上投影的长度）。棉纤维根数平均长度一般在25~39mm，考虑纤维的伸直度情况，选择投影长度为19mm左右，分别为18.6109mm、18.9948mm、19.7974mm、17.8479mm、17.2369mm、19.1104mm、19.9760mm、18.8482mm、19.2158mm、18.8877mm、19.7946mm和18.6551mm，具体如图1所示。

图1 纤维模型梳理前模型图



网格划分对仿真结果有很大影响，因此采用专门划分网格的软件HYPER MESH，把建立好的模型导入HYPER MESH中，在HYPER MESH用到的单元类型有以下3种：Component、Material

和Property。通过Component单元对模型进行分类及划分网格等工作，这里由于针齿角不规则选择了三角网格。在Material单元中，根据杨氏模量表赋予材料的属性，由于锡林针齿和盖板针齿材质几乎相同且与纤维相比其硬度在工作时几乎没有形变，这里把锡林针齿和盖板针齿的材料设置为钢体，密度选择7850kg/m³，杨氏模量210000MPa，泊松比0.3。纤维柔软、质轻、密度小，赋予纤维的密度为500kg/m³，杨氏模量20MPa，泊松比0.47。在Property单元中代入锡林、盖板及纤维的属性。以上工作完成后，由于HYPER MESH和ABAQUS兼容性不同，在保存模型时需要导出一个求解器的结构文件以便于模型导入ABAQUS后可以正常运作。

4. ABAQUS有限元分析

4.1 分析步骤

利用ABAQUS软件对模型进行梳理分析，在Dynamic、Explicit显示动力学模块中设置各种参数，由于在模型运行中，几何非线性很大，超过了网格尺寸的1/3，存在大变形，需要把Nlgeom打开，为了增加计算速度，选择10%的质量缩放。在这个模块中，需要用到的单元类型有Step、Interaction、Load及Job。通过Step创建两个动力学分析步，选择出关心的输出结果。在

Interaction属性中选择接触，给定摩擦因数，由于动力学需要一步步地计算，每次运行毫秒级就需要停下计算，本次模拟为10⁻⁴s，纤维之间和针齿之间接触关系选择通用接触。Load的目的是给锡林和盖板施加动力。最后在Job中提交工作及计算。把配置好的模型提交，ABAQUS软件会自动检测是否有原则性错误，无误后开始计算，在模型运转的过程中，需要对模型不断地调试至最优解。

4.2 模拟结果

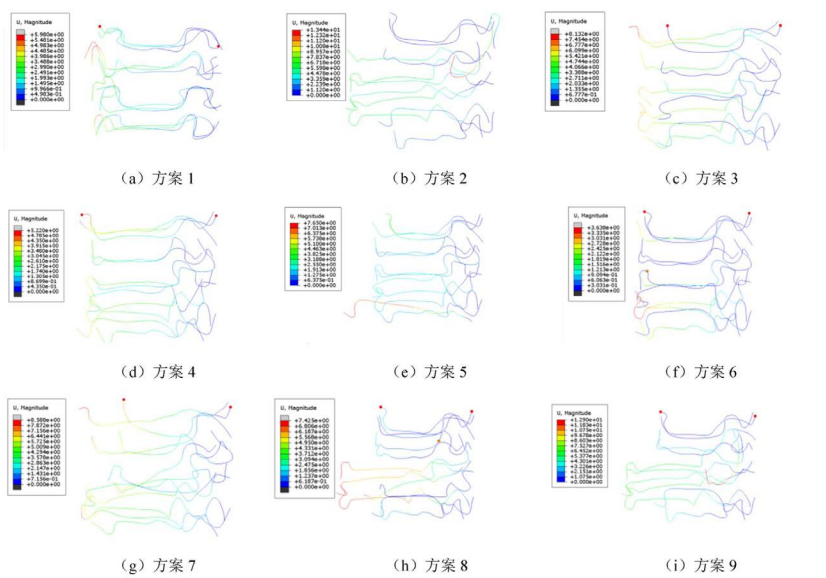
由于纤维在棉网中的状态不是完全平行，有卷曲或弯钩等形状，这就导致测量长度的难度增加，这里采用纤维的有效长度（投影长度）来表征纤维的长度。计算机计算完毕后，需要在工具里找到测量项，把梳理后的纤维进行对应的投影长度测量，根据梳理前后投影长度的变化来衡量梳理的效果。

在所选取的工作角中，随着工作角的增大，针齿握持纤维的能力逐渐增强，对纤维梳理的效果比较显著。图2为9种方案下的梳理效果图，从图中纤维模型的投影长度分别求出9种方案下的平均投影长度，通过对比平均投影长度来评价不同针齿角度的变化对梳理效果的影响。

表2为9种方案经过计算机模拟后的纤维投影长度，方案1~方案9的平均投影长度

依次为26.1319mm、21.3801mm、21.4347mm、21.0046mm、21.9115mm、20.7799mm、21.5829mm、21.6366mm和20.9869mm。

图2 9种角度梳理效果图



5. 结果分析

梳理针布的针齿角度改变影响梳理过程中纤维的投影长度，一定程度上反映了纤维梳理效果的优劣。根据锡林与盖板针齿的角度设置，以原模型平均投影长度为基准，得到了不同角度下梳理后投影长度的变化率，变化关系如图3所示。

图3 9种角度梳理后投影变化率

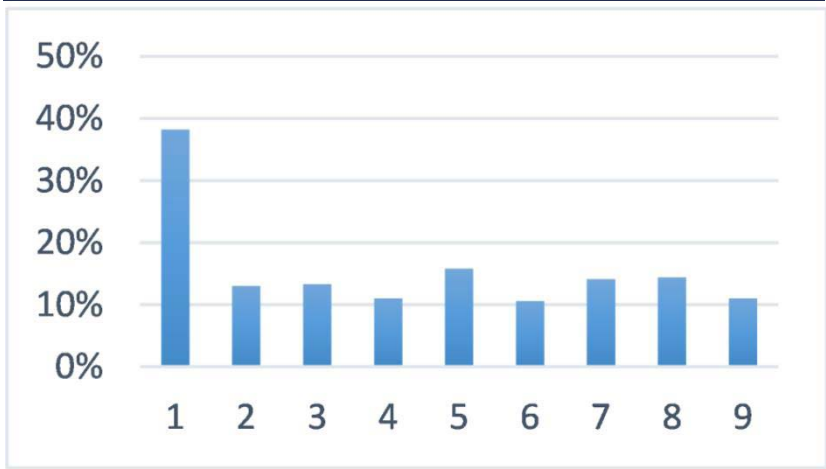


表 2 不同针齿角度纤维的投影长度 (单位: mm)									
纤维编号	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4	方案 5	方案 6	方案 7	方案 8	方案 9
1	22.9317	25.1171	25.5994	22.7324	22.0268	23.5951	19.7331	18.8115	18.4009
2	30.4655	18.6784	19.1726	22.9647	22.1643	18.5823	19.1945	19.2555	18.9498
3	23.1966	17.7755	24.9109	22.0501	21.3790	22.7145	22.8763	20.2812	7.68860
4	22.6325	19.9804	17.6056	19.9378	22.0268	17.9928	20.2397	24.1168	24.0503
5	23.9871	17.1790	17.3723	18.8927	22.0481	17.3707	19.2907	17.3276	17.2760
6	30.8030	19.4094	23.6239	20.4037	21.0070	21.1617	21.4350	19.4302	26.3384
7	27.7734	21.6604	21.9540	20.4328	20.8033	21.3189	21.1934	25.9177	25.6327
8	27.8847	22.6713	18.9080	19.5883	21.5670	21.1589	20.6669	23.6262	25.0456
9	27.9063	23.3123	23.6972	21.4245	19.4467	22.0509	21.4052	27.4225	25.3515
10	28.2962	23.0107	21.3007	21.5056	22.9878	18.8384	21.2743	25.9034	18.4694
11	27.7384	23.8425	24.0462	20.5515	24.0986	22.3301	25.5838	18.8880	25.6027
12	19.9675	23.9243	19.0258	21.5702	23.3834	22.2452	26.1019	18.6596	19.0375

从表1、表2及图3中数据可知, 方案1锡林和盖板针齿工作角分别为30°、18°时, 纤维的梳理效果最优, 投影长度在原模型基础上增加了38.2%, 明显优于其他组合。这说明, 在当前纤维模型下, 锡林针齿握持能力较弱、盖板针齿握持能力相对较强的情况下梳理效果最好。方案5显示锡林针齿工作角为35°、盖板针齿工作角为15°时, 投影长度在原模型基础上增加了15.8%, 为次优方案。从锡林和盖板针齿的握持力角度看, 这是一种“中-中”组合, 即锡林和盖板握持能力在3种角度方案中均为中等, 也同样取得较好的梳理效果。方

案7和方案8的数据显示, 当锡林针齿工作角为40°、盖板针齿工作角分别为18°、15°时, 投影长度在原模型基础上分别增加了14.1%、14.4%, 说明锡林针齿握持能力强时与盖板中等或较强的握持能力相搭配, 梳理效果也较好。以上分析结果表明针齿工作角影响其对纤维握持能力的强弱, 从而影响纤维在锡林和盖板之间的转移, 进而影响分梳效果, 纤维的伸直程度越好, 对后序纺纱越有利。

6. 结论

本研究基于ABAQUS等分析软件, 结合生产实践中锡林和盖板

针齿工作角的选择原则, 对盖板式梳棉机的锡林和盖板主分梳区进行建模和仿真分析。根据梳理前后纤维投影长度的变化情况, 判定梳理效果的优劣。分析结果显示, 锡林与盖板针齿工作角分别为30°、18°时, 对纤维的梳理效果最好, 为生产实践中根据纤维种类合理选择锡林和盖板针齿的工作角, 实现纤维在主分梳区充分释放和转移, 起到很好的参考作用。当然, 针齿角度对纤维的控制还仅仅是一个方面, 关于齿形及密度等因素对纤维的控制同样有十分重要的影响, 此方面有待于日后进行更为深入的研究和探讨。 (棉纺织技术/转载)

精梳锡林前区齿距对纺纱质量的影响

薛庆
金轮针布(江苏)有限公司

摘要: 为了研究精梳机锡林前区齿距对纺纱质量的影响, 在纺纱工艺条件及其他梳理区齿距不变的条件下, 分别改变精梳锡林第1及第2梳理区的轴向齿距进行纺纱试验, 并对精梳质量及成纱质量进行测试。结果表明: 当精梳锡林第1梳理区针齿的轴向齿距由0.80 mm减小至0.60 mm时, 成纱的IPI值显著减小, 成纱断裂强力提高, 成纱条干CV值减小; 当第2梳理区针齿的轴向齿距由0.60 mm减小至0.55 mm时, 成纱的IPI值显著增加, 成纱断裂强力降低, 成纱条干CV值增大; 减小锡林第1梳理区针齿轴向齿距, 精梳条棉结含量增加; 减小锡林第2梳理区针齿轴向齿距, 精梳条棉结含量减少; 改变第1、2梳理区针齿轴向齿距, 对精梳条中纤维长度分布及精梳落棉率无显著影响。认为: 适当减小锡林第1梳理区轴向齿距, 有利于提高成纱质量。

关键词: 精梳机; 锡林齿距; 轴向齿距; 棉结; 断裂强力; IPI值

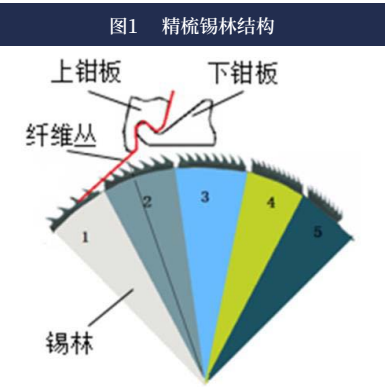
精梳机用整体锡林是精梳机的核心梳理部件, 其功能是通过梳理纤维丛, 排除纤维丛中的棉结、杂质和短绒, 提升纤维的平行度、伸直度和分离度。随着对精梳机高速高产及精梳梳理质量的要求不断提高, 在整体锡林梳理面增大的同时, 针齿的密度也在不断提高, 以提升整体锡林的梳理度及梳理效果。目前精梳机整体锡林共有4个或5个梳理区, 位于前面的第1、第2梳理区的主要作用是穿刺纤维层, 并对纤维层进行穿刺和梳理, 同时排除纤维层中的棉结、杂质和短绒, 为后区梳理做准备; 中部和

后部梳理区的主要作用是排除纤维丛中的细小棉结、杂质和短绒, 并进一步提升精梳棉网的清晰度以及纤维的平行度、伸直度和分离度。因此, 整体锡林前排齿距既要考虑穿刺梳理, 又要考虑齿形设计与密度配置。为了探讨整体锡林前部第1、第2梳理区针齿的轴向齿距对精梳梳理效果的影响, 我们在锡林速度为380钳次/min时, 采用90°5个梳理区的整体锡林, 并分别改变第1、第2梳理区锡林针齿的轴向齿距进行纺纱试验, 并对其精梳及纺纱质量进行对比与分析。

1. 试验方案

本次试验采用新疆细绒棉, 精梳小卷定量64.73g/m, 总棉结54粒/g, 纤维棉结46粒/g, 16.5mm重量短绒率13.7%, 16.5mm根数短绒率30.4%, 上四分位长度31.2mm, 杂质14粒/g。精梳工序主要工艺参数: 锡林定位37, 落棉隔距10mm, 给棉方式采用前进给棉, 给棉长度5.2mm, 搭接刻度0, 总牵伸15.20倍, 后区牵伸1.65倍, 车速380钳次/min, 顶梳针齿密度26齿/cm。精梳锡林梳理弧面采用90°5个梳理区, 如图1所示。具体针齿

配置方案如表1所示。试验1: 在针齿周向齿距不变条件下, 改变第1梳理区的轴向齿距, 进行精梳及纺纱质量的测试。第1梳理区轴向齿距分别设置为0.80mm、0.65mm、0.60mm, 而第2、3、4、5排的轴向齿距度保持不变(表1中的方案1-1、方案1-2、方案1-3)。试验2: 在锡林针齿周向齿距不变的情况下, 改变第2梳理区的轴向齿距, 进行精梳条质量及纺纱质量的测试。第2梳理区的轴向齿距分别设置为0.60mm、0.55mm, 而第2、第3、第4、第5排的轴向齿距保持不变(表1中的方案1-3和方案1-4)。



2. 试验结果与分析

2.1 精梳质量分析

根据表1的试验方案进行纺纱生产, 测试得到精梳落棉率及精梳条的质量指标如表2所示。

由表2可以看出:

(1) 减少锡林针齿第1梳理区针齿的轴向齿距, 精梳条棉结总数增加, 精梳落棉率有增大的趋势, 但精梳条的短绒含量及上四分位长度无明显变化。方案1-3与方案1-1相比, 精梳条的总棉结数增加24%。

但精梳条的短绒含量及上四分位长度无明显变化。方案1-3与方案1-1相比, 精梳条的总棉结数增加24%。

(2) 当锡林第2梳理区针齿的轴向齿距减小时, 精梳条中棉结总数明显减少, 精梳条短绒含量、精梳落棉率等指标无明显变化; 方案1-4与方案1-3相比, 精梳条的总棉结数减少19%。

2.2 成纱质量分析

根据表1的试验方案进行纺纱生产, 测试得到成纱质量指标如表3所示。

由表2可以看出:

表 1 锡林各梳理区轴向齿距					
方案	第 1 梳理区	第 2 梳理区	第 3 梳理区	第 4 梳理区	第 5 梳理区
1-1	0.80	0.60	0.48	0.35	0.35
1-2	0.65	0.60	0.48	0.35	0.35
1-3	0.60	0.60	0.48	0.35	0.35
1-4	0.60	0.55	0.48	0.35	0.35

表 2 精梳落棉率及精梳质量指标								
方案	总棉结数 / (粒 / g)	纤维棉结数 / (粒 / g)	重量短绒率 (%)	根数短绒率 (%)	上四分位长度 (mm)	总杂质 (粒 / g)	落棉率 (%)	精梳条干 CV (%)
1-1	21	19	10.1	20.8	31.5	2	15.26	3.90
1-2	22	19	10.5	22.0	31.6	1	16.12	4.03
1-3	26	23	9.7	20.0	31.3	2	15.94	3.68
1-4	21	20	9.6	20.1	31.7	2	15.98	3.64

(1) 减少锡林针齿第1梳理区针齿的轴向齿距, 精梳条棉结总数增加, 精梳落棉率有增大的趋势, 但精梳条的短绒含量及上四分位长度无明显变化。方案1-3与方案1-1相比, 精梳条的总棉结数增加24%。

(2) 当锡林第2梳理区针齿的轴向齿距减小时, 精梳条中棉结总数明显减少, 精梳条短绒含量、精梳落棉率等指标无明显变化; 方案1-4与方案1-3相比, 精梳条的总棉结数减少19%。

由表3可以看出:

(1) 当精梳锡林第1梳理区针齿的轴向齿距由0.80mm减小至0.60mm时, 成纱的千米细节、粗节及棉结数量明显减少, 成纱断裂强力增大, 成纱条干有改善的趋势, 成纱毛羽H值无明显变化。

表 3 成纱质量指标测试结果							
方案	条干 CV (%)	细节 (个 / km)	粗节 (个 / km)	棉结 (个 / km)	断裂强力 (cN)	断裂强度 (cN / tex)	毛羽 H 值
1-1	15.55	25	144	98	286.8	15.7	3.37
1-2	15.24	14	136	81	289.9	15.9	3.34
1-3	14.80	16	95	71	305.5	16.7	3.66
1-4	15.68	18	161	92	280.1	15.4	3.33

(2) 方案1-3与方案1-1相比, 成纱的IPI值(即成纱千米细节、粗节及棉结之和) 减少32%。成纱质量改善的原因: 当减小锡林第1梳理区针齿的轴向齿距时, 使第1梳理区的针齿密度加大, 即第一个工作周期参与梳理的针齿数量增多, 有利于棉层中的纤维束分解, 提高精梳条中纤维的分离度和平行度, 使后道工序牵伸过程中纤维变速点的集中与稳定, 从而使成纱的千米细节、粗节、棉结及条干CV值减小, 成纱均匀度提高。成纱均匀度的改善, 使纱线在拉伸过程强力薄弱环节减小, 使成纱强力提高。

(3) 当精梳锡林第2梳理区针齿的轴向齿距由0.60mm减小为0.55mm时, 成纱的千米细节、粗节及棉结数量明显增大, 成纱断裂强力及成纱毛羽减小, 成纱条干CV值增大; 方案1-4与方案1-3相比, 成纱的IPI值增大49%。

对表2和表3的纺纱质量指标综合分析, 方案1-3为最优。

2.3 精梳条棉结及成纱棉结分析

由表2和表3中的测试结果表明: 精梳条中的棉结数量随着第1梳理区轴向齿距的减小有增大趋势, 而成纱中的棉结数量随着第1梳理区轴向齿距的减小而显著减小, 它们之间没有明显的相关关系, 主要原因有以下两个方面。

第一, 棉结的测试方法及棉结定义不同: 精梳条中的棉结是采用USTER AFIS PRO 2型单纤维测试仪测试的, 其棉结定义为两根以上相互纠缠在一起的纤维结, 可分为纤维棉结及籽屑棉结两类; 而成纱棉结是采用USTER ME型条干均匀度测试仪测试的, 其棉结的定义为直径大于成纱直径2倍的棉结、极短的粗节、棉籽壳及杂质等。

第二, 成纱过程纤维对棉结的包覆作用: 精梳条中的大部分细小棉结在加捻卷绕过程中会被包覆于纱体内而不被显露; 所纺的纱号越粗(线密度越大), 纱体包覆的棉结越多; 因此只有附于纱体外面的精梳条棉结才能最终成为成纱棉结。

3. 结论

(1) 当精梳锡林第1梳理区的轴向齿距由0.80mm向0.60mm减小时, 即增大第1梳理区轴向齿距, 精梳条棉结数量有增加趋势; 成纱的IPI值显著减小, 成纱断裂强力提高, 成纱条干CV值减小。

(2) 当精梳锡林第2梳理区的轴向齿距由0.60mm减为0.55mm时, 增大第2梳理区轴向齿距, 精梳条棉结数量减少; 第1、第2梳理区轴向齿距的改变对精梳条短绒含量、纤维上四分位长度及精梳落棉率无显著影响; 成纱的IPI值显著增加, 成纱断裂强力降低, 成纱条干CV值增大。CNITA

(棉纺织技术/转载)

生物基锦纶56短纤维梳理工艺优化及静电评价

孙晨晨¹ 吴佳庆¹ 方晓月¹ 王迎¹ 郝新敏² 郭亚飞² 王美慧²
1. 大连工业大学纺织与材料工程学院 2. 军事科学院系统工程研究院

摘要: 为了改善生物基锦纶56(PA56)静电严重, 可纺性差的缺陷, 对PA56短纤维进行抗静电处理并优化梳理工艺。采用手持式静电仪监测了纤维在梳理过程中纤维喂入处、出口处和成卷处的静电势变化, 以探究PA56短纤维梳理工艺参数与梳理效果的关系。结果表明: 手持式静电仪可以准确测量纤维表面静电荷, 未处理的PA56短纤产生的静电荷多, 静电势大, 达到+21.2kV, 此时纤维网搭接不连续且堆积在道夫前。经过抗静电处理的PA56纤维在梳理机各个位置的静电电势处于较低水平(≤+0.28kV), 能形成完整均匀的纤维网并且能连续地传递到储棉辊上形成棉卷。棉网出口处的静电释放能力是保证PA56成网质量的关键。PA56纤维梳理优化工艺为: 锡林转速500r/min, 锡林、刺辊线速比2.4。

关键词: 静电; 锦纶56; 梳理工艺; 抗静电处理; 静电荷

生物基锦纶56(PA56)属于新型生物基纤维, 其性质同常用的商品化锦纶6(PA6)、锦纶66(PA66)纤维相似, 强力高、染色性能好、耐磨性好、回潮率较大。PA56短纤维质量比电阻大, 静电现象严重, 静电荷常聚集在纤维表面, 不容易散逸。纤维加工过程中的静电现象会引起梳理工序成网困难, 纱条分离不清, 飞花和灰尘积聚等问题。

梳理是将杂乱无序的纤维制备成高度有序的纤维集合体的过程, 其主要目的是减少纤维横向联

系、增强纤维纵向联系。锦纶短纤维在进行梳理时通常采用“重定量、慢速度、强梳理、转移好、少损伤”的工艺原则, 同时隔距应放大、生条定量应缩小。由于锦纶具有极其严重的静电问题, 所以在进行纺织加工前必须进行防静电处理。锦纶短纤维静电问题常见的解决方法有添加抗静电剂, 提高设备的抗静电性, 混合导电材料制备改性尼龙等。工厂一般通过开松分散纤维, 喷洒抗静电剂和调高车间相对湿度的方法进行抗静电处理。但喷洒

抗静电剂消耗的抗静电剂较多, 不但升高了车间相对湿度, 还加快了设备的锈蚀速度。

一般对静电现象仅进行感官评价, 如缠罗拉、绕锡林、落棉网和棉结高等, 而未能给出静电的定量数据。因此, 采用便捷的静电监测设备定量反映纤维的静电水平, 对精确分析和解决纤维梳理过程中的静电问题具有重要意义。

为了实现PA56短纤维的可纺性, 突破限制PA56纤维应用和潜在价值开发的瓶颈, 提高PA56纤维纯

纺纱、混纺纱以及下游各种纺织品的性能优势, 本文通过复配抗静电油剂的方法来提高PA56纤维的梳理加工性能, 通过调整梳理机工艺, 对PA56纤维梳理工艺参数进行优化并利用手持式静电测量仪对PA56纤维静电程度进行定量监测与评价。

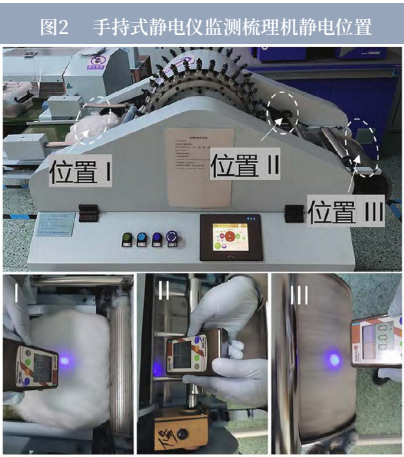
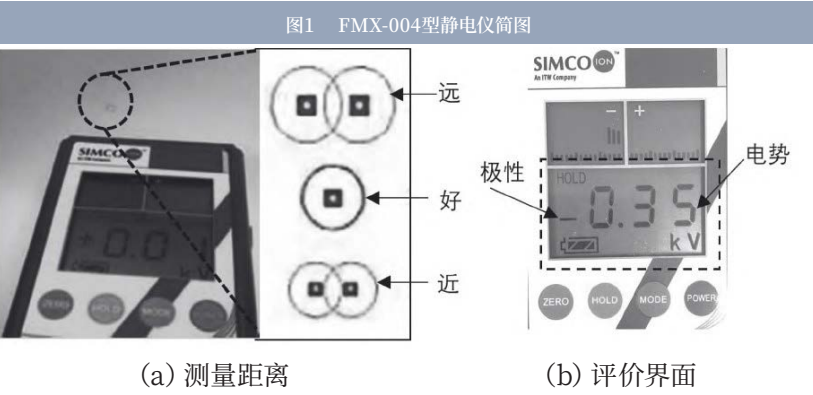
1. 试验

1.1 PA56短纤抗静电处理

PA56短纤购于优纤科技(丹东)有限公司。PA56短纤抗静电处理工艺过程如下: 将纤维样品在30℃左右的温水中洗涤6次, 于105℃下烘干2h得到去油后的纤维; 再使用复配抗静电油剂(抗静电剂2g/L、纺丝油剂12g/L)浸润10s后于80℃条件下烘干12h, 获得抗静电处理后的PA56短纤。

1.2 梳理静电评价

为了监测和评价纤维梳理静电, 采用手持式FMX-004型静电仪(日本Simco-Ion有限公司)测量纤维表面的静电荷水平, 见图1。手持式静电仪监测梳理机静电位置见图2。



FMX-004型静电仪可以在25mm的距离正确测量30kV范围内的静态电压。如图1(a)所示, FMX-004型静电仪在测试单元的传感器侧有两个红色LED。当感应单元和LED指向带电物体时, 慢慢地将FMX-004型静电仪从远处拉近, 直到两束光汇聚成

同心圆时为最佳监测距离。如图1(b)中黑框所示, 该款手持静电仪可以准确反映纤维表面静电荷的极性和电势, 为评价静电现象提供直观数据。

如图2所示, 选取梳理机的喂入处(位置I)、出口处(位置II)和成卷处(位置III)3个位置, 采用手持静电仪测量棉网梳理过程中以上3个点位的电荷电势, 以表征棉网梳理过程中的静电现象。

1.3 PA56短纤维的梳理

取30g经过抗静电处理的PA56短纤维, 在温度约20℃、相对湿度60%的条件下调湿24h, 使用DSCa-01型小样梳棉机进行梳棉, 观察静电产生情况, 并用数码相机拍摄梳理效果。梳棉机给棉罗拉转速为0.40r/min, 道夫转速为11.00r/min, 其他工艺参数设计见表1。

1.4 元素分析

使用JSM-7800F型超高分辨热场发射扫描电镜(SEM, JEDL日本电子公司)观察抗静电处理后纤维的表面形貌。用SEM自带的能谱仪(EDS)测试纤维表面元素成分。纤维样品经梳理后需要对其进行喷金处理。

2. 结果与讨论

2.1 未处理PA56短纤梳理效果

未处理的PA56短纤梳理效果见图3。

表 1 梳棉机工艺参数设计							
项目	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
锡林转速 (r/min)	500	500	500	500	530	580	600
锡林—刺辊线速比	2.4	2.8	3.1	3.4	2.4	2.4	2.4

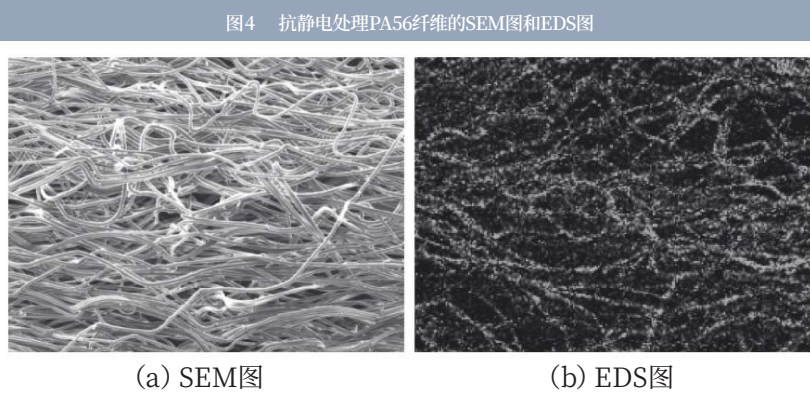
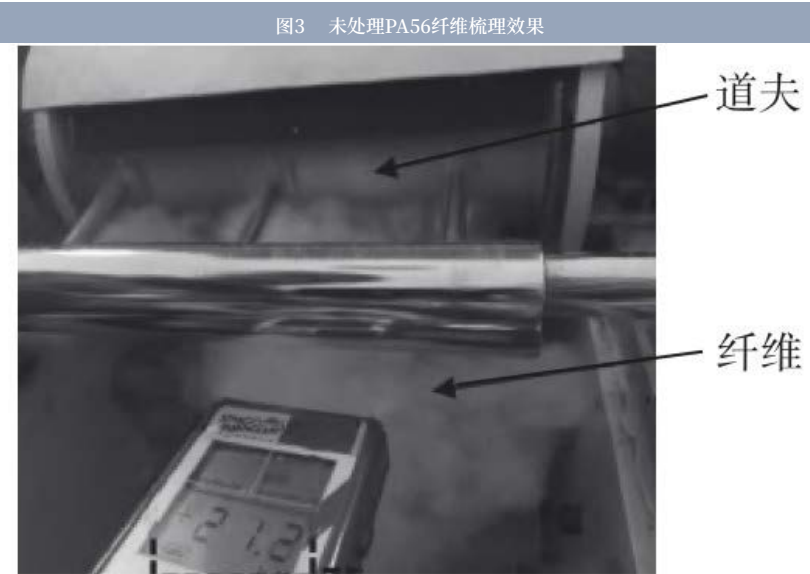


表 2 梳理过程 PA56 纤维带电量				单位 :kV
编号	位置 I	位置 II	位置 III	
1#	+0.01	+0.01	+0.01	
2#	+0.01	+0.04	+0.01	
3#	+0.01	+0.04	+0.01	
4#	+0.01	+0.04	+0.01	
5#	+0.04	+0.16	+0.01	
6#	+0.04	+0.28	0	
7#	+0.04	+0.25	+0.01	

如图3所示, 未经抗静电处理的PA56短纤维不能形成纤维网。受静电的影响, 从道夫上剥取下来的纤维不能正常铺层, 纤维网搭接中断, 且纤维带有同种电荷而互相排斥, 导致纤维网漂浮不定, 难以梳理。PA56梳理纤网显示带正电荷, 带电量为+21.2kV。由此可见, 静电现象在一定程度上影响了PA56纤维的成网和成纱质量。

2.2 抗静电处理纤维SEM、EDS分析
为了验证在PA56短纤维表面上是否存在抗静电剂, 将经抗静电处理的PA56纤维梳理成网并进行SEM分析。通过EDS检测PA56纤维表明元素成分。经抗静电剂处理的PA56短纤维的SEM和EDS图谱见图4(图中的亮点表示磷元素)。

如图4所示, 亮点几乎组成了EDS图谱, 且亮点分布密集。由于抗静电剂的分子链中存在磷元素, 图中亮点的分布密集程度充分说明磷元素均匀分布在纤维表面, 即抗静电剂均匀地包覆在PA56纤维表面。

2.3 梳理参数对PA56短纤梳理效果的影响

采用静电仪测试了梳棉机喂入处(位置I)、出口处(位置II)和成卷处(位置III)3个位置的电荷量, 见表2。

如表2所示, 经过抗静电处理的PA56纤维带的均为正电。在所设计的所有梳理机工艺条件下, 整体上各个位置电荷电势在

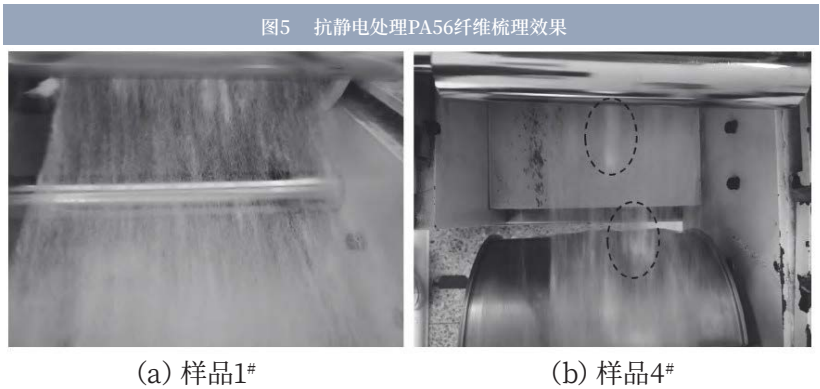
0~0.28kV范围内变化。与未处理的PA56纤维梳理过程中+21.2kV的电荷电势相比较, 抗静电处理大大降低了PA56纤维表面电荷量, 静电现象得到极大改善。

表2中, 1#~4#数据在相同的锡林转速(500r/min)下得到, 变化的参数为锡林—刺辊线速比。随着刺辊转速增大, 道夫剥离处电荷电势有增大的趋势, 从+0.01kV增加到+0.04kV。在这个位置, 斩刀需要对纤维进行剥取, 纤维受到的摩擦力较大, 导致更多的静电荷聚集在纤维表面。但由于经过抗静电处理, 静电荷消散较快, 不会长时间聚集在纤维表面, 因而在喂入处和成卷处的电势基本没有变化, 均为+0.01kV。

表2中, 1#、5#、6#、7#数据在相同的锡林—刺辊线速比(2.4)的条件下得到, 变化的参数为锡林转速。随着锡林转速增加, 刺辊转速也成比例增加。如表2所示, 各个位置的电荷电势均为正电。当锡林转速变大时, 同样在道夫剥离处电势增加且波动较大, 从+0.01kV增加到+0.28kV。喂入处和成卷处的电势基本没有变化, 为+0.01kV。以上分析表明, 在整个梳理机加工过程中, 道夫剥离处的静电要比其他部位严重。

2.4 出口处电荷电势对PA56短纤梳理效果的影响

在相同纤维网电荷电势的条件下(I、II位置), 选取样品1#、样品4#分析道夫剥离处电荷电势对PA56短纤梳理效果的影响。以上两个最终纤维样品成网示意图见图5。



如图5所示, 样品1#梳理时棉网更加均匀, 云斑现象和棉网不匀现象较少。样品4#梳理时棉结不明显, 但有大块晕斑疵点产生。因此, 降低道夫剥离处的电荷是进一步提升PA56纤维成网质量的关键。

加工工艺参数决定了梳理机各个位置纤维所受摩擦力的大小。因此, 对于相同的经抗静电处理的PA56纤维, 梳理机工艺参数对PA56纤维的电荷电势有一定的影响。结果表明: 当锡林转速为500r/min, 锡林—刺辊线速比为2.4时, 梳理过程中产生电荷最小, 梳理效果最好。

试验中发现: 除了梳理时产生的棉结数量变少, 棉网分布不均匀等情况得到改善外, 经抗静电处理的PA56纤维梳理时产生的飞花、飞絮较小。另外, 处理后PA56纤维的生产工艺对车间温湿度要求较低, 可以在相对湿度35%的条件下梳理成网。

3. 结语

为了改善PA56纤维静电严重和可纺性差的缺点, 本文采用复配工艺对PA56短纤维进行抗静电处理。采用手持式静电仪监测纤维在梳理过程中纤维喂入处、出口处和成卷处的静电势, 探究了PA56短纤维梳理工艺参数与梳理效果的关系。具体研究结论如下: 梳理过程中, 未处理的PA56短纤产生的静电荷多, 静电势大, 达到+21.2kV, 静电荷消散慢, 导致纤维长时间聚集在斩刀剥离处, 不能正常输出形成连续的纤维网; 经过抗静电处理的纤维, 在梳理的各个位置处的静电电势明显降低, 小于0.28kV, 成网性和成网质量得到改善; 道夫剥离处的静电释放情况是PA56纤维成网质量的关键。

优化的PA56纤维梳理工艺为: 锡林转速500r/min, 锡林—刺辊线速比2.4。此时梳理过程中产生的电荷最小, 纤维网均匀, 可纺性好。CNITA

(上海纺织科技/转载)

水刺生产线梳理机工作辊转速的设计分析与应用

刘双营 商延航 杨景璇
山东永信非织造新材料股份有限公司

摘要: 文章通过设计梳理机工作辊的不同转速, 分析其对纤维混合度、梳理成网均匀度、产品布面风格的影响, 研究其对产品质量的影响, 以及工作辊转速设计在实际生产中的应用情况。试验结果表明: 主锡林速度不变, 工作辊转速越高, 纤维混合效果越好, 但分梳能力弱, 网面会出现云斑、棉结, 影响产品质量。

关键词: 梳理机; 工作辊; 转速; 面密度; 应用

梳理机是干法非造材料生产过程中均匀成网的关键设备, 直接关系产品的布面风格、物理性能。在水刺法生产工艺中, 梳理工序在产品均匀度、布面清晰度、纵横强力对比度等方面, 占着举足轻重的地位。因此, 充分优化梳理工艺、合理配置工艺参数, 针对性地开展工艺研究, 是确保均匀成网的关键。

1. 梳理原理

梳理机锡林、工作辊、剥取辊构成了最小的梳理单元, 是梳理机的主要梳理区, 完成对纤维束和纤维的细致分梳, 彻底分梳纤维中的细小并丝, 并与道夫一起完成均匀混合的作用。每台梳理机上由7~10个这样的梳理单元组成。一般胸锡林机上有3~5个梳理单元, 主锡林机有4~5个梳理单元; 其中主锡林高速运转, 线速度一般在800~1500m/min。工作辊线速度相对较低, 一般在30~120m/min。如图1所示, 工作辊针齿方向与锡林针齿方向平行, 转向相反, 起分梳作用; 剥取辊既要剥取工作辊上的纤维, 又要释放被锡林剥取并转移的纤维, 因而剥取辊线速度是大于工作辊的; 剥取辊针齿

方向与工作辊针齿方向交叉, 转向相同, 能够迅速将纤维从工作辊上剥离、转移至锡林; 剥取辊针齿方向与锡林针齿方向交叉, 转向相反, 在锡林的高速运转下, 纤维又被带至锡林表面。这样纤维在多个梳理单元的作用下, 不断地被混合、拉伸、转移、凝聚, 由块纤维→束纤维→单根平行纤维, 再经道夫这个最大的工作辊梳理凝聚, 最后均匀成网, 可见工作辊在整个梳理单元中承载着关键作用。水刺法生产工艺流程如图2所示。

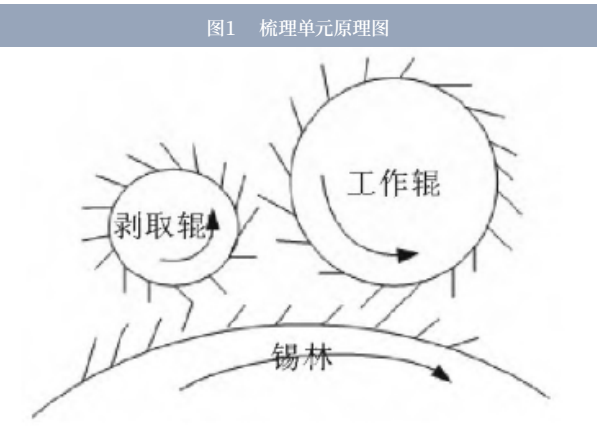
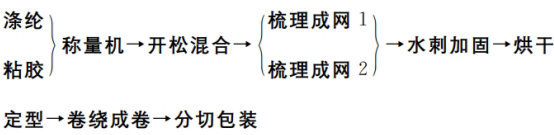


图2 水刺法生产工艺流程



2. 工作辊作用的试验分析

梳理工序是保证纤网厚度均匀、面密度均匀一致的重要环节, 合理的工艺配置是梳理过程的关键。本实验选用50%涤纶和50%黏胶纤维混合, 面密度为50g/m²产品, 梳理机主锡林转速在1000m/min的情况下, 测试不同工作辊转速下水刺非织造布物理指标并进行分析。

2.1 不同工作辊转速对涤纶和黏胶纤维混合度的影响

选用30m/min、60m/min和90m/min三种工作辊转速, 测试不同工作辊速度下的布面黏胶纤维含量及吸水时间。

由表1可知, 随着工作辊转速的增加, 布面黏胶含量越趋于50%, 吸水时间也趋于一致。锡林在对纤维进行梳理的过程是一个反复梳理和转移的过程, 这就促使纤维在这些部件上不断地梳理和转移, 从而产生了纤维层之间以及单纤维之间的细致混合。工作辊速度越高, 被转移的纤维量就越多, 混合的机会就越多, 从而涤纶、黏胶纤维混合就更充分, 纤维越能够相互混合均匀。同时, 由于黏胶纤维的吸水性较好, 也能保证吸水时间的均匀一致。

2.2 不同工作辊转速对梳理成网均匀度的影响

选用三种工作辊转速, 测试不同工作辊速度下水刺非织造布面密度不均匀率。

由表2可知, 在一定范围内, 随着工作辊转速的

增加, 面密度不均匀率也随之增加。工作辊与锡林隔距一定的情况下, 锡林表面纤维层厚度不一致时, 厚层被工作辊带走的纤维多, 薄层被工作辊带走的纤维少, 经过多个梳理单元反复调整, 纤维网厚薄均匀的一致性提高, 因而在一定范围内, 工作辊速度越高, 纤维层被梳理单元调整的机会越多, 单位面积纤维重量就会越来越一致, 即面密度均匀程度越好。

表2 不同工作辊速度下的水刺非织造布面密度不均匀率

工作辊转速 / (m·min ⁻¹)	30	60	90
面密度不均匀率 / %	4.1	3.2	2.8

2.3 不同工作辊转速对产品风格的影响

选用三种工作辊转速, 观察不同工作辊速度下纤网及布面外观效果。

由表3和图3可知, 工作辊转速为30m/min时, 纤网表面清晰, 布面无云斑, 棉结较少; 工作辊转速越高, 纤网成型越差, 布面风格较差, 棉结越多。纤维网面清晰, 无云斑, 少量棉结, 说明纤维分梳状态好, 单根纤维平行度高。工作辊与锡林辊转速差异越大, 工作辊针齿握持纤维能力越强, 分梳效果越好, 纤维被拉伸拉直, 纤维网面清晰。

表3 工作辊不同速度下纤网及布面外观效果

工作辊转速 / (m·min ⁻¹)	30	60	90
纤网表面	清晰	清晰	明显云斑
布面风格	无云斑	少量云斑	明显云斑
棉结	少	不明显	多

图3 不同工作辊速度下布面外观效果



表1 不同工作辊速度下的布面黏胶纤维含量及吸水时间

工作辊转速 / (m·min ⁻¹)	30					60					90				
黏胶纤维含量 / %	41.2	42.5	48.2	51.6	54.7	44.6	47.1	48.9	50.2	52.3	45.3	47.6	48.3	49.2	52.3
吸水时间 / s	1.2	7.6	2.2	0.5	2.8	0.6	1.2	2.0	1.3	5.4	2.2	2.4	1.0	1.3	1.9

PTFE纤维专用梳理机的设计与试验

郑依铭¹ 张旭东² 吴海波¹
1. 东华大学纺织学院 2. 江苏东方滤袋股份有限公司

摘要: 针对聚四氟乙烯 (PTFE) 纤维易聚集电荷, 静电压高, 抱合力小, 可纺性差等问题, 设计了PTFE纤维专用梳理机。使用2台PTFE纤维专用梳理机和2台交叉铺网机组成的梳理铺网机组, 进行PTFE纤维梳理铺网试验, 并以输出纤网的面密度、纤网不均匀率及产能等作为评价指标。结果表明: PTFE专用梳理机可实现纯PTFE纤维的梳理和纤网的输出; 设计的梳理铺网机组输出的纤网面密度为350g/m2, 纤网不均匀率仅2.25%, 产能达88m2/h。PTFE纤维专用梳理机的设计能为梳理易聚集电荷且静电压高的纤维提供一定的参考。

关键词: PTFE纤维; 梳理机; 过滤材料; 静电; 面密度; 产能

聚四氟乙烯 (PTFE) 纤维具有优异的耐热和耐化学性能, 其经梳理成网和针刺加固后制成的耐高温烟尘过滤材料, 在垃圾焚烧烟气净化领域发挥着重要作用。但PTFE纤维导电效应极弱, 这与PTFE纤维的分子链构象为全氟化螺旋状直链, 聚集态结构为高度结晶状有关。电荷一旦被PTFE纤维获得便难以再逸散出去, 且电荷会不断累积, 导致材料静电压较高。故PTFE纤维在梳理过程中会因与金属机件间不可避免的摩擦而造成强烈的静电效应, 从而引发纤维结团、绕辊、起毛粒, 甚至导致纤网出现破洞等问题。

目前, 解决PTFE纤维梳理困难的办法主要是将PTFE纤维与其他纤维混合。例如, 杜邦公司将细直径的玻璃纤维与PTFE纤维混合, 生产出了Tefaire过滤毡; 厦门三维丝环保工业有限公司开发了聚酰胺纤维 (P84) /PTFE复合针刺过滤毡。但混纺会影响PTFE过滤材料的耐腐蚀性能, 因此有学者对纯PTFE纤维梳理过程中静电的产生与逸散机制进行了研究。例如: 郑幅等、陈锡勇等提出, 通过合理使用抗静电剂和水, 保持生产车间一定的温度与湿度, 使设备接地等方法, 能有效消除纤维

上的静电; 罗章生指出, 梳理过程使用高密矮浅的针布并配合低速强效的分梳参数, 能减少电荷的产生。但实际应用发现, 采用常规非织造梳理机梳理PTFE纤维时, 仅改善车间环境和分梳参数, 效率低、转移难、成网差等问题依旧存在。为此, 奥特发公司通过在单锡林罗拉式梳理机上加装特别的清洁装置, 安德里茨公司通过在单锡林罗拉式梳理机上加装消除静电的装置, 实现了PTFE纤维的顺利梳理, 而有关采用弹性针布和风轮的PTFE纤维专用梳理机却鲜有报道。

本文将提出一种PTFE纤维专用梳理机, 通过优化梳理流程, 以解决PTFE纤维梳理效果差的问题

1. PTFE纤维专用梳理机

1.1 梳理机结构与工作原理

针对PTFE纤维梳理时易聚集电荷且静电压高、成网困难等问题, 本文设计了一种带风轮的PTFE纤维专用梳理机。该梳理机的原型为双锡林罗拉式梳理机, 改进后的PTFE纤维专用梳理机构示意如图1所示, 工作单元参数归纳于表1。梳理机的胸锡林区域采用金属针布, 承

3. 工作辊转速设计应用

3.1 低面密度产品工作辊转速设计

低面密度产品, 纤维量少, 纤维层薄, 稍有不匀, 布面将出现破洞, 因而应充分发挥工作辊的混合均匀作用, 适当加快工作辊速度, 使更多的纤维参与转移、凝聚, 确保网面均匀、面密度均匀。

3.2 高面密度产品工作辊转速设计

高面密度产品, 锡林纤维层厚, 分梳负荷大, 应更加注重分梳效果, 因而应提高锡林转速, 同时减少工作辊速度。在高速高产梳理机上, 锡林与工作辊速比达到1300:65, 特别是在Injection射流梳理机上采用“移动盖板”式, 更强化了梳理机的分梳作用, 确保了纤网清晰棉结的减少。

4. 结语

经过原理分析和试验验证, 在主锡林速度不变情况下, 工作辊转速越高, 纤维间被转移、补充越多, 混合均匀效果越好, 但分梳能力不足, 网面出现较多云斑与棉结; 反之, 降低工作辊转速, 分梳能力增强, 布面外观得到明显改善。

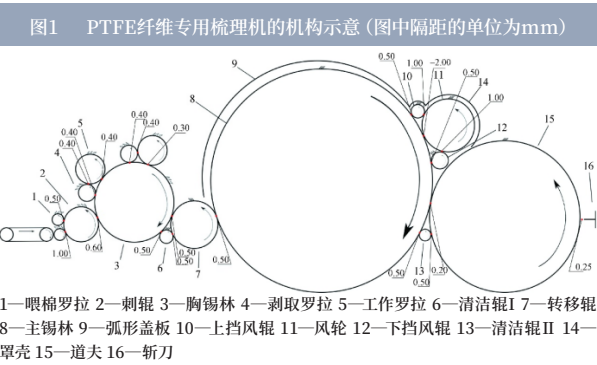
生产低面密度产品时, 适当加快工作辊速度, 使更多的纤维参与转移、凝聚, 确保网面均匀; 生产高面密度产品应提高锡林转速, 同时减少工作辊速度; 高速生产时, 应强化梳理机的分梳作用, 确保纤网清晰、棉结少。

工作辊作为梳理机重要的分梳单元之一, 其运行工艺参数设计直接影响着纤网的成型效果。目前从传动角度来看, 从第一到第五工作辊的转速逐渐减慢, 分梳作用逐渐增强。工作辊与锡林线速差越大, 分梳能力越强; 反之, 混合均匀效果越好。因而针对不同品种的产品合理设计工作辊速度, 对纤维网面质量起到重要作用。

CNITA

(山东纺织科技/转载)

担着对PTFE纤维进行开松和初步梳理的工作,能大幅度地减轻后序梳理单元的负担。梳理机的主锡林区域配置弹性针布和负隔距的风轮,以减少电荷的产生,增强对纤维的转移。



利用PTFE纤维专用梳理机梳理时,PTFE纤维经输网帘喂入胸锡林区域,在开松和初步梳理后形成较分散的PTFE纤维。接着,PTFE纤维经转移辊喂入主锡林区域,在风轮的作用下,原先因静电作用而吸附在主锡林上的大量纤维被提升到主锡林的表面,接受道夫充分的梳理。最后,PTFE纤维被转移到道夫上,并由斩刀剥离至输网帘,形成均匀的纤网。

表 1 PTFE 纤维专用梳理机的工作单元参数		
序号	工作单元	直径 (cm)
1	喂棉罗拉	7
2	刺辊	20
3	胸锡林	45
4	剥取罗拉	10
5	工作罗拉	17
6	清洁辊 I	8
7	转移辊	27
8	主锡林	125
9	弧形盖板	130 (弧长)
10	上挡风辊	8
11	风轮	30
12	下挡风辊	10
13	清洁辊 II	7
14	罩壳	—
15	道夫	85
16	斩刀	—

1.2 关键部件的设计

1.2.1 针布

金属针布的开松与梳理效果好,现已广泛应用于非织造梳理机上。但PTFE纤维经金属针布开松和梳理后会产生大量的电荷,加之电荷又难以从PTFE纤维中逸散出去,故将导致PTFE纤维黏附在金属针布表面,影响进一步的梳理。此外,PTFE纤维强力低,金属针布易对其造成损伤,形成飞花等杂质。因此,在本文设计的PTFE纤维专用梳理机上,仅胸锡林区域使用金属针布(型号为NT5530×6415),以减轻后序梳理单元的负担。主锡林区域使用梳理过程比较柔和的弹性针布,既减少了电荷的产生,又降低了对PTFE纤维的损伤。在本文设计的PTFE纤维专用梳理机中,主锡林使用远东牌29#型弹性针布,道夫使用远东牌30#型弹性针布。

1.2.2 弧形盖板

常规梳理机中,由主锡林和梳理单元组成的分梳区是主要的梳理工作区,但这并不适用于PTFE纤维的梳理。这是因为主锡林的速度很高,PTFE纤维在这样的分梳区将会因强烈的梳理作用而带上大量的电荷,并在主锡林表面凝聚形成厚实的纤维层,导致梳理效果差,甚至造成堵塞。

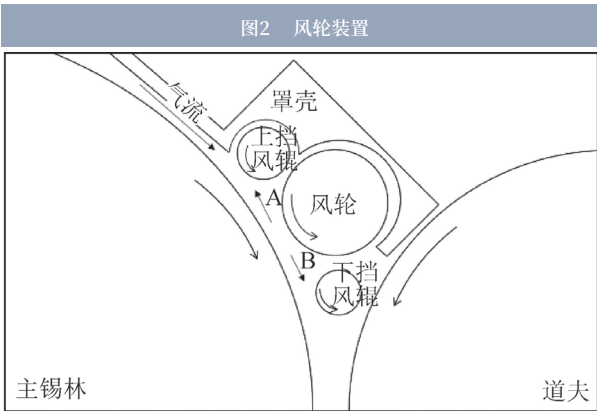
本文设计的PTFE纤维专用梳理机中,主锡林区域不配备梳理单元,其梳理作用在主锡林和道夫之间完成,既减少了静电的产生,又无需牺牲梳理机的工作速度,缺点是这会造成梳理机上方有很大的空间空缺,易形成湍流,故需在主锡林顶部安装弧形盖板,并使弧形盖板与针布表面尽量贴合,以起到控制气流的作用。

1.2.3 风轮及挡风辊

常规梳理机梳理PTFE纤维时将不可避免地积累静电,导致PTFE纤维黏附在主锡林的针齿深处,不能顺利地转移至道夫。

PTFE纤维专用梳理机在主锡林和道夫之间加装了

一个风轮(图2),起改善PTFE纤维转移效果的作用。风轮表面安装有梳针很长的弹性针布。这种针布能插入主锡林针布内部一定深度,并将主锡林针齿深处的纤维提升到主锡林表面,以利于纤维的充分梳理和转移。风轮附近配备上挡风辊与下挡风辊。两个挡风辊的旋转方向与主锡林的相反,起控制气流的作用。



风轮及挡风辊安装时需注意风轮的转速、气流的分布,以及风轮针布插入主锡林针布的深度。

(1) 风轮转速宜超过主锡林转速15%~30%,以实现 对PTFE纤维的有效提升。风轮转速过大则会加速风轮针布的磨损,过小则会使主锡林负荷过高,导致主锡林及风轮损坏。

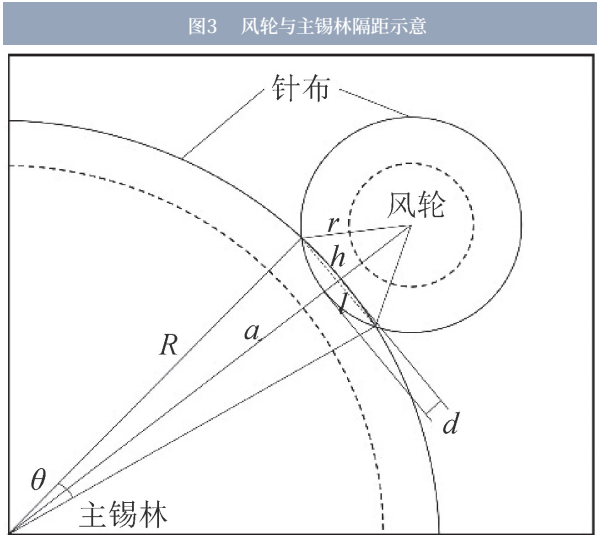
(2) 主锡林和风轮的高速回转会产生强大的气流,令纤维运动紊乱,飞花增多。因此,PTFE纤维专用梳理机在此处上方采用了全封闭罩壳,其将风轮及上、下挡风辊罩在其中,且风轮与上挡风辊处的罩壳应尽量贴近针布表面,以利于对气流的控制。如图2所示,气流离开弧形盖板后将向主锡林—风轮的隔距点间喷射。上挡风辊能控制气流的流动,避免气流在主锡林—风轮上三角区形成涡流。且由于主锡林与风轮间为负隔距,部分气流将受到阻拦而向上移动形成气流A,另一部分气流将通过隔距点形成气流B进入主锡林—道夫上三角区。由于气流A会带动纤维从上挡风辊两端的间隙喷出,因此,在上挡风辊两端还需补充反向气流以降低纤维的损耗。

(3) 风轮针布插入主锡林针布的深度影响着纤维的

提升效果。但装配过程中很难直接观察到风轮针布的插入深度,可通过先在主锡林表面均匀撒上粉末以形成色带,再拨动风轮,此时风轮针布会因插入主锡林针布中而擦去一部分色带,最后根据主锡林表面擦去色带的弧长计算得到针布的插入深度。如图3所示,主锡林(含针布)半径为R(mm),风轮(含针布)半径为r(mm),主锡林与风轮的圆心距为a(mm),针布插入深度为d(mm),主锡林表面被风轮擦去色带的弧长为h(mm),对应的弦长为l(mm),对应的圆心角为θ(rad)。

由图3可知,针布的插入深度d:

$$d=R+r-a \tag{1}$$



由于弧长h远小于主锡林(含针布)半径R,故圆心角θ极小,此时弧长h近似等于弦长l。再根据两圆相交的公共弦长计算式

$$l=\frac{\sqrt{[(R+r)^2-a^2][a^2-(R-r)^2]}}{a}$$

可计算得到圆心距离a。最后代入式(1),即可得到针布的插入深度d。如本文设计的PTFE纤维专用梳理机中,主锡林(含针布)半径R为625mm,风轮(含针布)半径r为150mm,当擦去色带的弧长h为44mm时,通过计算可得到针布插入深度d为2mm。

1.2.4 输出装置

为提高纤网的均匀性, 纤维梳理时通常会进行杂乱处理。PTFE纤维易摩擦起电, 且纤维间抱合力小, 杂乱后纤网的均匀性很差, 剥离这种纤网时易出现破洞、分层, 导致最后无法成网。因此, 为确保PTFE纤网的顺利输出, PTFE纤维专用梳理机后宜不再安装杂乱罗拉和凝聚罗拉, 但可采取交叉铺网和多次梳理的方式进一步提高纤网的均匀性。

2. 梳理试验

2.1 试验材料与设备

膜裂PTFE纤维, 强度2.7cN/dtex, 线密度3~5dtex, 长度(50±5) mm。该纤维截面为扁平状, 表面有沟槽, 并分裂有细小的原纤。

PTFE纤维专用梳理机, 简称梳理机1#; 无胸锡林区的PTFE纤维专用梳理机, 简称梳理机2#; KTPW150-150双帘夹持式铺网机, 输出幅宽为150cm, 简称交叉铺网机1#; KTPW270-150双帘夹持式铺网机, 可分段调速, 输出幅宽为270cm, 简称交叉铺网机2#。

上述材料及设备皆由东方滤袋股份有限公司提供。

2.2 梳理铺网工艺

将膜裂PTFE纤维提前用高浓度的抗静电剂处理4d。利用加湿器和热蒸汽控制车间环境温度达到20℃、相对湿度达到70%, 以利于PTFE纤维梳理加工过程中静电的逸散。梳理铺网工艺流程: 5kg膜裂PTFE纤维→手动开松→梳理机1#→交叉铺网机1#→梳理机2#→交叉铺网机2#。梳理铺网机组工艺参数如表2所示。

2.3 纤网性能测试

使用CCD相机对及产能计算制得的PTFE纤网的外观形态进行拍摄。

依据GB/T 24218.1—2009《纺织品 非织造布试验方法 第1部分: 单位面积质量的测定》标准, 取5块500cm2的PTFE纤网试样, 称取质量, 计算面密

度, 并按式(2) 计算变异系数。利用变异系数表征PTFE纤网的不匀率。

表 2 梳理铺网机组工艺参数		
机件	表面线速度或输出速度 (m/min)	
梳理机	胸锡林	43.3
	主锡林	252.0
	风轮	72.7
	道夫	5.7
交叉铺网机 1#		3.6
交叉铺网机 2#	中部	5.2
	两端	8.0

$$C_v = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^5 (X_i - \bar{X})^2}}{\bar{X}}$$

(2)

式中: CV为变异系数; Xi为各试样的质量, g; 为试样的平均质量, g。

根据梳理铺网机组每小时的产量计算产能。

2.4 测试结果与分析

2.4.1 外观形态

梳理铺网机组运转试验发现, 梳理机1#和梳理机2#均能正常输出纯PTFE纤网, 且没有出现绕辊和转移困难的现象。它们输出的纤网外观形态如图4所示, 可以看出, 梳理机1#输出的纤网表面存在少量的棉结, 而梳理机2#输出的纤网基本无棉结, 表现均匀性更好。

2.4.2 面密度、纤网不匀率及产能

经计算得到, 梳理铺网机组中, 梳理机1#输出纤网的面密度为50g/m², 纤网不匀率为9.10%; 交叉铺网机1#输出纤网的面密度为400g/m², 纤网不匀率为5.34%; 梳理机2#输出纤网的面密度为70g/m², 纤网不匀率为4.25%; 交叉铺网机2#输出纤网的面密度为350g/m², 纤网不匀率为2.25%。这些都表明经过两道梳理与两道交叉铺网后, 最终得到的PTFE纤网均匀且品质高。

此外, 该梳理铺网机组的产能在88m²/h, 高于安德里茨公司带消除静电装置的梳理机组输出PTFE纤网的产能(约42m²/h)。

3. 结语

PTFE纤维专用梳理机由罗拉式梳理机改造而成, 适用于易聚集电荷且静电电压高的纤维的梳理。其采取强效开松和柔和梳理的方式, 减轻了对纤维的损伤, 增强了对纤维的转移, 梳理效果好, 且可采取交叉铺网和多次梳理相结合的方式, 进一步提高纤网的均匀性。本文设计的梳理铺网机组, 结合了两道梳理与两道交叉铺网工艺, 最终输出的纤网面密度达350g/m², 纤网不匀率仅2.25%, 产能达88m²/h, 实现了PTFE纤网高效、均匀且高品质地输出。 (产业用纺织品/转载)

图4 梳理铺网机组中梳理机输出的纤网外观形态



(a) 梳理机1#输出的纤网



(b) 梳理机2#输出的纤网

境泉针布在热风非织造材料领域的梳理应用探讨

梁庆新
光山白鲨针布有限公司

摘要: 本文通过“产、学、研”联合创新研究达到表面超光洁、防腐能力强, 高耐磨性、减少纤维损伤和棉结的新方法, 开发了热风非织造面层新型境泉无纺系列针布, 并与热风非织造材料、梳理机、梳理工艺、产品克重和车速的配套结合, 满足了高品质非织造材料产品需求。

关键词: 热风、非织造材料、境泉针布、高品质

非织造布是指通过机械、热粘合或化学手段, 使纤维以无规则的方式形成紧密或疏松的三维结构, 非织造布除了拥有原料使用范围广、成本低、劳动效率高、产量高、工艺变化多的特点外, 随着非织造领域研究的深入, 非织造布在一些性能上的改良也越来越接近传统织物。因此, 非织造技术的不断创新、人们卫生习惯、消费意识的逐渐改变等推动非织造产业的高速发展, 而经济与科技的发展、对美好生活的不懈追求使人们对于卫生产品的品质、功能都提出了更高的要求。

热风非织造材料由于具有蓬松性、亲肤性和高渗透性, 因而广泛用于婴儿纸尿裤、女性卫生用品、成人失禁用品、过滤材料等卫生产品。热风非织造面层材料不添加任何化学物质、外观均匀、触感柔软、富弹性, 且吸收性和扩散性佳, 具备优异的皮肤接触舒适性、安全性和功能性。因而热风非织造材料已成为保障大健康产业迅速发展和助力人们美好生活的重要物质保障。

1. 热风非织造常见原料

1.1 ES纤维

该纤维为双组分皮芯结构复合纤维, 皮层组织熔点低且柔软性好, 芯层组织则熔点高、强度高。这种纤维经

过热处理后, 皮层一部分熔融而起黏结作用, 其余仍保留纤维状态, 同时具有热收缩率小的特征。该纤维特别适合用作热风穿透工艺生产卫生材料、保暖填充料、过滤材料等产品。

规格: 0.8~4旦×38mm, 2~6旦×51mm, 等等。

1.2 PE/PET、PE/PP混纺材料

采用不同的混纺比例, 达到不同网面风格来满足不同领域的需求。

2.针对热风非织造材料梳理而研发的境泉系列针布优势

- (1) 境泉针布生产制造流程: 金属线材—直进式拉丝机—无氧化罩式炉—高速轧机—高速智能冲淬卷—大白鲨针布处理工艺—境泉针布处理工艺—产品包装。
- (2) 境泉针布具备的优势体现在以下方面。
 - ①针布耐磨度高, 可以把针布齿顶面积加工得更小, 有利于穿刺并分离纤维束。
 - ②针布光亮如玉, 减少纤维污染和布面斑点, 特别是可以减少因原料油剂在针布齿隙堆积以及清洗油剂带来的针布易锈蚀问题。

- ③针布齿部呈锥齿状, 有利于减少纤维切割性损伤, 网面更加细腻。
- ④针布光洁度高, 有利于减少纤维黏附针布, 出现纤维缠绕问题。为了提高高光洁针布控制纤维能力, 减少纤维飞花对布面的影响, 部分分梳元件采用特殊齿形结构设计, 可满足梳理需求。
- ⑤工艺规范后既能达到长线生产需求, 无需磨合。
- ⑥境泉针布 (图1) 与其他针布 (图2) 特性对比如表1所示。

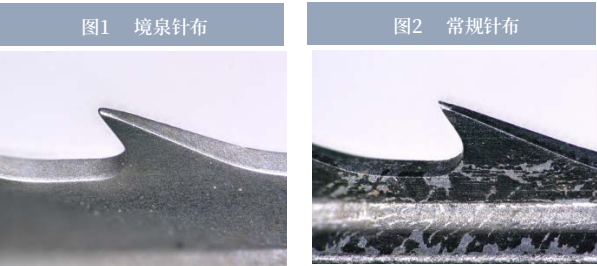


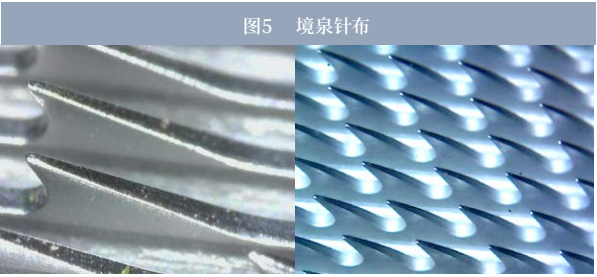
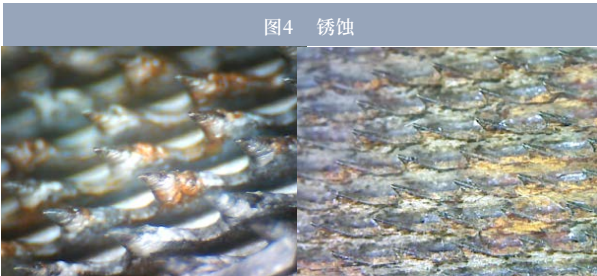
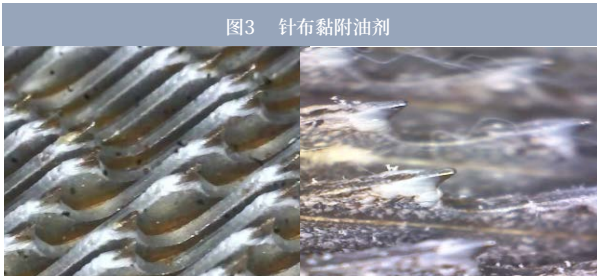
表 1 境泉针布与其他针布特性对比				
特性		国产针布	进口针布	境泉针布
针布硬度测点	一点	HV760 ~ 860	HV820 ~ 860	HV1100 ~ 1300
	二点	HV650 ~ 780	HV650 ~ 800	HV1100 ~ 1200
	三点	HV215	HV220	HV260
	四点	HV205	HV220	HV240
齿体防腐蚀		弱	弱	强
光滑度		Ra<1.6	Ra<1.6	Ra<0.08
铬基涂层		否	否	是
锥型齿		否	否	是

3.非织造热风材料生产流程原理

热风非织造布是众多非织造材料中的一种, 属于干法成网中的机械梳理成网热熔粘合工艺。它主要以ES纤维为主要原料, 通过喂入粗开松、均匀混合、精开松、梳理、热风粘合, 卷绕、分切等工序, 目的是将块状或团状的纤维分梳成具有一定密度、网面均匀、定量偏差小、无疵点等缺陷的纤网, 然后利用纤维具有的热塑性, 通过热风烘箱定型, 使纤网受热后部分纤维熔融, 纤维间产生粘连, 冷却后纤网得到加固而成为热风非织造材料。

- 3.1热风非织造梳理常见问题**
- (1) 原料油剂大, 部分原料熔点低, 针布易黏附油剂

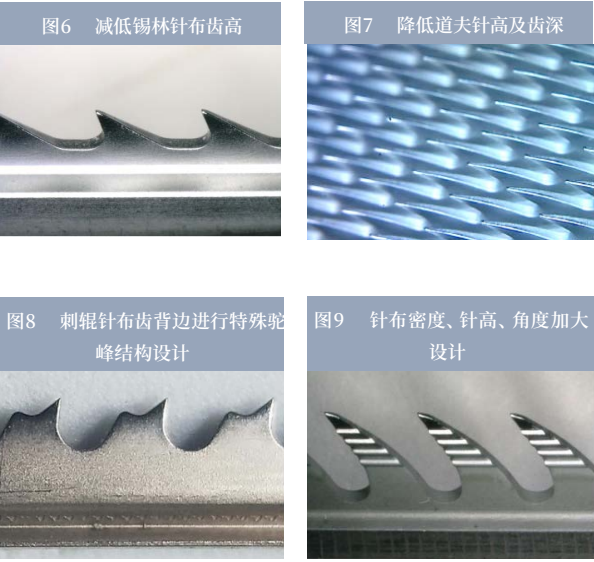
- (图3) 造成网面差, 需定期或不定期清洁, 针布寿命减少。
 - (2) 针布工作面毛刺、锈蚀 (图4) 等易缠棉, 造成网面棉结多。
 - (3) 高速成网后网面蓬松度和均匀性不够。
- 针对热风卫材领域的问题, 通过“产、学、研”开发并研制出具有引领行业的非织造系列境泉针布 (图5)。



- 3.2 针布研发设计思路及配套案例**
- 非织造布质量好坏的核心工序是梳理, 梳理的“心脏”是针布, 因而针布的作用尤其重要。针布研发主要有三项内容: 其一, 针布加工工艺研发; 其二, 针布齿型结构研发; 其三, 针布配套研发。现阶段针布制造水平完全可以满足梳理纤维分离要求, 因各个梳理机设备制造企业设计理念不同, 原料制造及配比差异, 梳理工艺差异以及成品风格需求等, 针布设计及其配套的合理性成为大家关注的重点。

3.2.1 梳理机结构设计与搭配

目前, 热风非织造纤维结构的变化对其梳理工艺和热风工艺提出了更高的要求, 以保证其成网均匀和粘合效果。对梳理机各部位针布进行了有针对性的结构设计与搭配调控, 如锡林针布 (图6) 齿高减低, 针布前角由12°增加至30°, 增加齿深和齿密度 (齿/平方英寸), 以增大针布对纤维的握持能力和分梳能力; 降低道夫针高及齿深 (图7), 防止纤维缠绕, 提高网面均匀性; 刺辊针布齿背边进行特殊驼峰结构设计 (图8), 防止纤维下沉, 提高纤维转移率, 减少油剂的黏附性; 工作辊 (图9)、剥取辊针布密度、针高、角度进行加大设计, 以增加针布对纤维的握持力, 防止飞花等, 实现了细旦低卷曲纤维均匀梳理。



3.2.2针布配套案例

双梳直铺技术, 通过不同功能、性能纤维的使用, 开发了兼具面层和导流层功能的复合热风非织造材料、抗菌功能热风非织造材料、可降解热风非织造材料等系列产品。

(1) 本案例基于ES0.8-2旦, 长度38mm的亲水和拒水直铺双梳理针布配套方案 (图10、表2、图11、表3)。

(2) 梳理机工艺隔距 (表4、表5)

(3) 梳理机速比情况。

图10 低架梳理机针布配套方案

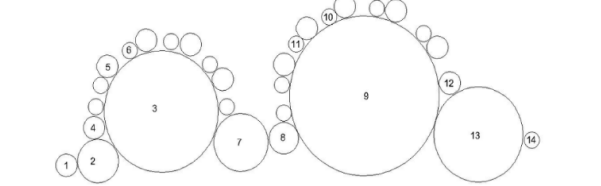


图11 高架梳理机配套针布方案

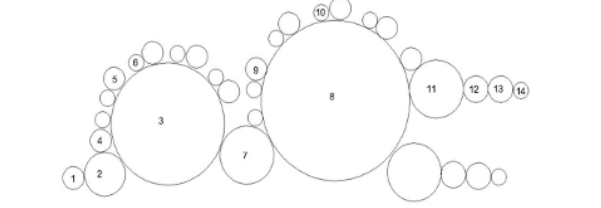


表 2 低架梳理机针布配套方案参数

序号	辊筒名称	数量 (根)	直径 (mm)	针布型号 (境泉)	总高 (mm)	前角 (度)	密度
1	喂入辊	1	216	NT7510*29V-JQ	7.50	10	29
2	刺辊	1	400	NT5010*61V-JQ	5.00	10	61
3	胸锡林	1	1150	NC3220*224V-JQ	3.20	20	224
4	胸工作辊	1	216	NW4540*163V-G-JQ	4.50	40	163
5	胸工作辊	4	216	NW4540*163V-G-JQ	4.50	40	163
6	胸剥取辊	6	160	NS4530*143V-JQ	4.50	30	143
7	中道夫	1	550	NR5040*272-G-JQ	5.00	40	272
8	转移辊	1	300	NR4530*143V-JQ	4.50	30	143
9	主锡林	1	1500	NC2520*597-85-JQ	2.50	20	597
10	主工作辊	5	216	NW4040*341-LG-JQ	4.00	40	341
11	主剥取辊	6	160	NS4040*272-JQ	4.00	40	272
12	空气罗拉	1	216	NS4530*143V-JQ	4.50	30	143
13	道夫	1	900	ND4235*368-JQ	4.20	35	368
14	剥取罗拉	1	150	NR40-27*112-JQ	4.00	-27	112

表 3 高架梳理机针布配套方案参数

序号	辊筒名称	数量 (根)	直径 (mm)	针布型号（境泉）	总高 (mm)	前角 (度)	密度
1	喂入辊	1	219	NT7510*29V-JQ	7.50	10	29
2	刺辊	1	419	NT5010*61V-JQ	5.00	10	61
3	胸锡林	1	1150	NC3220*224V-JQ	3.20	20	224
4	胸工作辊	1	219	NW4540*163V-G-JQ	4.50	40	163
5	胸工作辊	4	219	NW4540*163V-G-JQ	4.50	40	163
6	胸剥取辊	5	160	NS4530*143V-JQ	4.50	30	143
7	转移辊	1	550	NR4530*143V-JQ	4.50	30	143
8	主锡林	1	1500	NC2520*468-JQ	2.50	20	468
9	主工作辊	4	219	NW4040*341LG-JQ	4.00	40	341
10	主剥取辊	5	160	NS4040*272-JQ	4.00	40	272
	空气罗拉	1	219	NS4530*143V-JQ	4.50	30	143
11	上道夫	1	550	ND4030*398-25-JQ	4.00	30	398
12	下道夫	1	550	ND4030*398-25-JQ	4.00	30	398
13	第一杂乱	2	250	NN5035*230X-JQ	5.00	35	230
14	第二杂乱	2	250	NN5740*149-JQ	5.70	40	149
15	剥取罗拉	2	150	NR40-27*112-JQ	4.00	-27	112

表 4 架梳理机工艺隔距表

序号	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距	部位		
1	喂入辊	1.5	剥辊	0.4	胸锡林	0.25	中道夫	0.3	转移辊	0.3	主锡林	0.25	主道夫	0.6	罗拉
2	中道夫	0.8	挡风辊1	0.6		0.9	工作辊1	0.45	剥取辊1	0.5		工作辊1	0.4	剥取辊1	
3	转移辊	0.8	挡风辊2			0.8	工作辊2	0.45	剥取辊2	0.45		工作辊2	0.4	剥取辊2	
4	主锡林	0.6	挡风辊3			0.7	工作辊3	0.45	剥取辊3	0.4		工作辊3	0.4	剥取辊3	
5	主锡林	0.6	挡风辊3			0.6	工作辊4	0.45	剥取辊4	0.35		工作辊4	0.4	剥取辊4	
	道夫	0.6	挡风辊3			0.5	工作辊5	0.45	剥取辊5	单位《mm》					

表 5 高架梳理机工艺隔距表

序号	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距
1	喂入辊	1.5	刺辊	0.3	0.3	转移辊	0.3	主锡林	0.28	上道夫	0.3	上内凝聚	0.4	上罗拉
2	转移辊	0.8	挡风辊1		0.9	工作辊1	0.45	剥取辊1		0.5	工作辊1	0.4	剥取辊1	
3	主锡林	0.6			0.8	工作辊2	0.45	剥取辊2		0.45	工作辊2	0.4	剥取辊2	
4	主锡林	0.6	挡风辊2		0.7	工作辊3	0.45	剥取辊3		0.4	工作辊3	0.4	剥取辊3	
5	道夫	0.6			0.6	工作辊4	0.45	剥取辊4		0.35	工作辊4	0.4	剥取辊4	
6					0.5	工作辊5	0.45	剥取辊5						

表 6 高架梳理机工艺隔距表

序号	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距	部位	隔距
1	喂入辊	0.84	刺辊	368.9	胸锡林	885	主锡林	925	上道夫	59.9	上内凝聚	48.9	上外凝聚	33.6
2					胸工作辊	46.7	胸剥取辊	93.4	主工作辊	93.2	主剥取辊	160.6		
3														

表 7 低架梳理机主部位线速度表

序号	部位	线速度	部位	线速度	部位	线速度	部位	线速度	部位	线速度	部位	线速度
1	喂入辊	1.35	刺辊	420	胸锡林	1192	中道夫	96.3	主锡林	1122	主道夫	59.9
2					胸工作辊	52.4	剥取辊	98.6	主工作辊	91.4	主剥取辊	162.6

梳理机速比情况详见表6、表7。

3.2.3 依据梳理机出网速度, 所纺原料配比, 优化了热风温度、压力和时间等工艺参数, 保障热风粘合效果, 烘箱采用全封闭四组设计, 设定热风温度为120~140 ℃, 依据原料和车速调整, 烘房内任意两点的热风风速波 $\pm$ 0.1m/s, 热风温度差值 $\leq$ 1℃, 保证纤网纵向和横向受热、受风均匀, 凸显热风穿透式工艺的高速生产优势。实现热风非织造材料蓬松绵柔、3S纺粘非织造材料丝柔爽滑特点的新型热风非织造面层材料, 并具有良好的透气性、透湿性和渗透性。

4. 总结与展望

通过境泉针布在热风非织造材料梳理领域的应用, 解决了针布易锈蚀、黏附油剂多、缠绕纤维、布面棉结多、疵点多的行业难题, 实现了适纺超细旦ES原料, 兼具面层和导流层功能的复合结构热风非织造材料, 天然抗菌功能、可降解热风非织造材料等系列产品的高品质布面。市场验证与进口针布对比抗缠绕能力时间延长1倍及以上; 防腐蚀防生锈特性, 能有效控制潮湿的环境

下对针布的腐蚀伤害; 抗油剂特性, 能有效控制纤维原料油剂对针布黏附性, 经上机跟踪对比, 境泉工艺针布上机比同行针布抗油剂黏附使用清洁周期超2倍以上。下一步将继续加大力度研发并能很好地匹配不同非织造材料配比要求、工艺、机型的梳理解决方案, 真正做到热风非织造行业高品质良性发展。 

参考文献
[1] 郭秉臣. 非织造材料与工程学 [M]. 北京: 中国纺织出版社, 2010.
[2] 张永刚. “白鲨”牌非织造布梳理机针布的设计与生产 [J]. 山东纺织科技, 1997 (4): 48-50.
[3] 汤水利, 翟江波, 王兵佳. 非织造梳理机的发展状况 [J]. 产业用纺织品, 2021.
[4] 范松林. 非织造梳理针布的设计和选用 [J]. 北京纺织, 1997, 18 (5): 27-32.
[5] 靳向煜, 方苓. 热风非织造布工艺技术研究 [J]. 产业用纺织品, 1998, 16 (7): 19-21.

新型工艺及新型针布梳理应用

任太平
光山白鲨针布有限公司

摘要: 金属针布是梳理机的核心“心脏”，目前在非织造布梳理设备中已得到广泛应用，主要是由于金属针布自身具备诸多优点：采用优质的高碳钢或进口合金钢原材料加工制成；对纤维的握持、穿刺、分梳能力良好，能阻止纤维下沉，减少齿间隙充塞，齿面负荷较轻，不需要经常抄针；经过特殊的工艺对针布针尖进行淬火，保证针布针尖硬度，延长针布使用寿命；特殊的针布齿形设计，保证针布齿板强力，不易变形；通过特殊的镀层工艺、锥齿化工艺，保证针布超高的耐磨性及保护纤维，提高制成率。

关键词: 境泉工艺；大白鲨工艺；新型针布；梳理应用

新型境泉工艺是一项全球化的突破性研发成果，解决了金属针布易生锈腐蚀，耐磨度差，使用寿命短等问题，为客户节约了大量的生产成本费用。新型针布的创新研发，从客户的角度出发，结合市场共性问题、疑难问题，设计研发适合各种梳理机型及各种纤维原料的配套针布型号，解决各种梳理问题。

1. 新型境泉工艺特性

- (1) 超高的耐磨性能，使用寿命是普通针布的3倍以上，降低了针布使用成本和费用。
- (2) 锥齿化工艺，超好的光洁度，柔性分梳，减少纤维损伤，提高制成率。
- (3) 防腐蚀防生锈、抗酸碱抗油剂。
- (4) 满足高速高产梳理要求，针布上机无需磨合，使

用效果好，节约成本，节约资源。

2. 新型大白鲨工艺特性

- (1) 柔性分梳，减少纤维损伤，提高产品品质及制成率。
- (2) 进口高耐磨合金钢原材料及淬火工艺的优化，提高针布使用寿命，提高生产效率。
- (3) 针布上机无需磨合，使用效果好，节约成本，节约资源。

3. 新型针布的研发设计

3.1 预梳理系统针布研发设计

- (1) 采用自锁针布，增加针布的抗轧能力，减少因异

物造成的覆车现象 (图1)。

- (2) 针高、齿深的设计，增加针布的容纤量，保证高速高产 (图2)。

- (3) 前角设计，增加针齿对纤维的抓取握持能力，利

图1 自锁针布剖面图

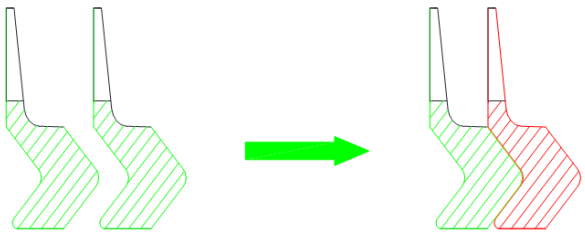
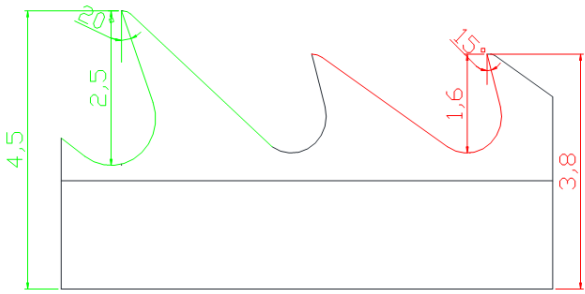


图2 齿形设计



于控制飞花，保证高速高产 (图2)

3.2 主梳理系统针布研发设计

- (1) 齿深的设计，增加针布的容纤量，保证高速高产 (图3)。
- (2) 前角的设计，增加针齿对纤维的握持能力，利于控制飞花，保证高速高产 (图3)。
- (3) 齿顶面积的设计，增加针齿对纤维的抓取能力，

图3 针布齿形

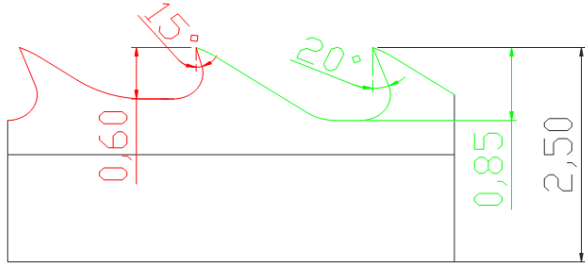
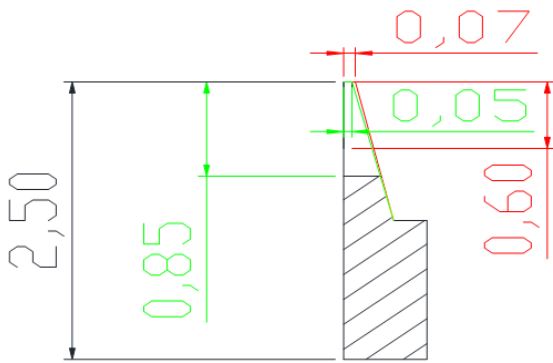


图4 针布齿形剖面图

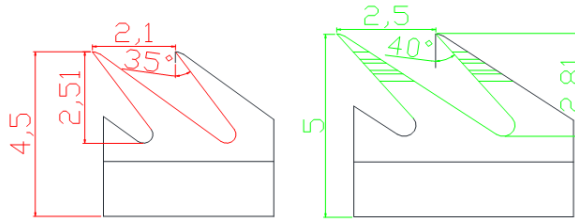


充分分梳 (图4)。

3.3 成网系统针布的研发设计

- (1) 针高、齿深的设计，增加针布的容纤量，保证高速高产 (图5)。

图5 齿形设计对比



- (2) 前角、齿距的设计，增加针齿对纤维的抓取握持能力，防止道夫脱网，保证高速高产 (图5)。

4. 梳理应用

4.1 高速高产土工合成材料应用

4.1.1 客户要求

网面要求细腻均匀，台时产量大于500kg/h。

4.1.2 纤维原料

涤纶、丙纶，长度为51~64mm，粗细度为4~15旦，纯纺或按比例进行混纺。

4.1.3 出网平方米质量（克重）

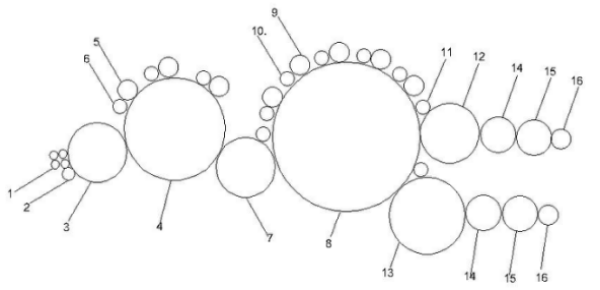
克重为20~40g/m²。

4.1.4 出网速度

出网速度为80m/min。

4.1.5 梳理机机型及幅宽

图6 高速高产土工合成材料梳理机机型



高速高产土工合成材料梳理梳理机机型如图6所示,幅宽为2500mm。

表1 高速高产土工合成材料梳理针布配置方案

序号	辊筒名称	数量 (根)	直径 (mm)	针布型号	总高 (mm)	基厚 (mm)	齿距 (mm)	前角 (度)	密度 (齿/平方英寸)
1	喂入辊	4	78	NT5515*5740V	5.50	4.00	5.70	15	28
2	喂入清洁	1	105	NT5015*5125V	5.00	2.50	5.10	15	51
3	刺辊	1	492	NT5513*6430V	5.50	3.00	6.40	13	34
4	胸辊林	1	850	NC4515*4216V	4.50	1.60	4.20	15	96
5	胸工作辊	3	215	NW5040*3612V-G	5.00	1.20	3.60	40	149
6	胸剥取辊	3	122	NS4530*36125V	4.50	1.25	3.60	30	143
7	转移辊	1	635	NS4730*3616V	4.70	1.6	3.60	30	112
8	主转移	1	1500	NC3815*2510V	3.80	1.0	2.50	15	258
9	主工作辊	5	215	NW4540*2510-G	4.50	1.00	2.50	40	258
10	主剥取辊	5	122	NS3630*3212	3.60	1.20	3.60	30	149
11	扫风辊	3	122	NS3630*3212	3.60	1.20	3.60	30	149
12	上道夫	1	492	ND5040*2595-G	5.00	0.95	2.50	40	272
13	下道夫	1	850	ND5040*2595-G	5.00	0.95	2.50	40	272
14	第一杂乱	2	295	NN5040*3612	5.00	1.20	3.60	40	149
15	第二杂乱	2	295	NN5540*4213	5.50	1.30	4.20	40	118

4.1.6 针布配置方案

高速高产土工合成材料梳理针布配置方案详见表1。

4.1.7 梳理结果跟踪

道夫出网速度大于80m/min, 网面均匀, 无任何缠绕、飞花现象, 纤维损伤小, 提高了产能及工作效率。

4.2 超纤皮革基布梳理应用

4.2.1 客户要求

网面均匀, 纤维损伤小, 粉尘少, 产能提高。

4.2.2 纤维原料

海岛纤维定岛或不定岛, 纤维细度为4~6D旦, 纤维长度为51~64mm。

4.2.3 出网克重

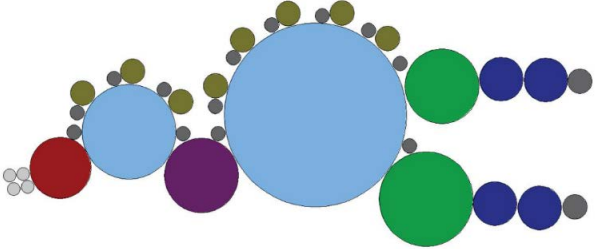
出网克重为20~30g/m²。

4.2.4 出网速度

出网速度为70m/min。

4.2.5 梳理机机型及幅宽

图7 超纤皮革基布梳理机机型



超纤皮革基布梳理机机型如图7所示, 幅宽为2500mm。

表2 超纤皮革基布梳理针布配置方案。

序号	辊筒名称	数量 (根)	直径 (mm)	针布型号	总高 (mm)	基厚 (mm)	齿距 (mm)	前角 (度)	密度 (齿/平方英寸)
	前喂入辊	2	86	视槽宽而定					
	后喂入辊	2	86	视槽宽而定					
	刺辊	1	413	NT5015*5125V	5.00	2.50	5.10	15	51
	胸辊林	1	635	NC3815*3013V	3.80	1.30	3.00	15	165
	胸工作辊	3	165	NW5040*3612V-G	5.00	1.20	3.60	40	149
	胸剥取辊	5	98	NS4530*36125V	4.50	1.25	3.60	30	143
	转移辊	1	500	NR4530*36125V	4.50	1.25	3.60	30	143
	主辊林	1	1230	NC3215*1890	3.20	0.90	1.80	15	398
	主工作辊	5	165	NW4040*2595-G	4.00	0.95	2.50	40	272
	主剥取辊	8	98	NS4022*2811	4.00	1.10	2.80	22	209
	上道夫	1	500	ND4230*1890	4.20	0.90	1.80	30	398
	下道夫	1	635	ND4230*1890	4.20	0.90	1.80	30	398
	第一杂乱	2	295	NN5035*2810	5.00	1.00	2.80	35	230
	第二杂乱	2	295	NN5040*3612	5.00	1.20	3.60	40	149
	剥取罗拉	2	165	NR40-28*3418	4.00	1.80	3.40	118	105

4.2.6 针布配置方案

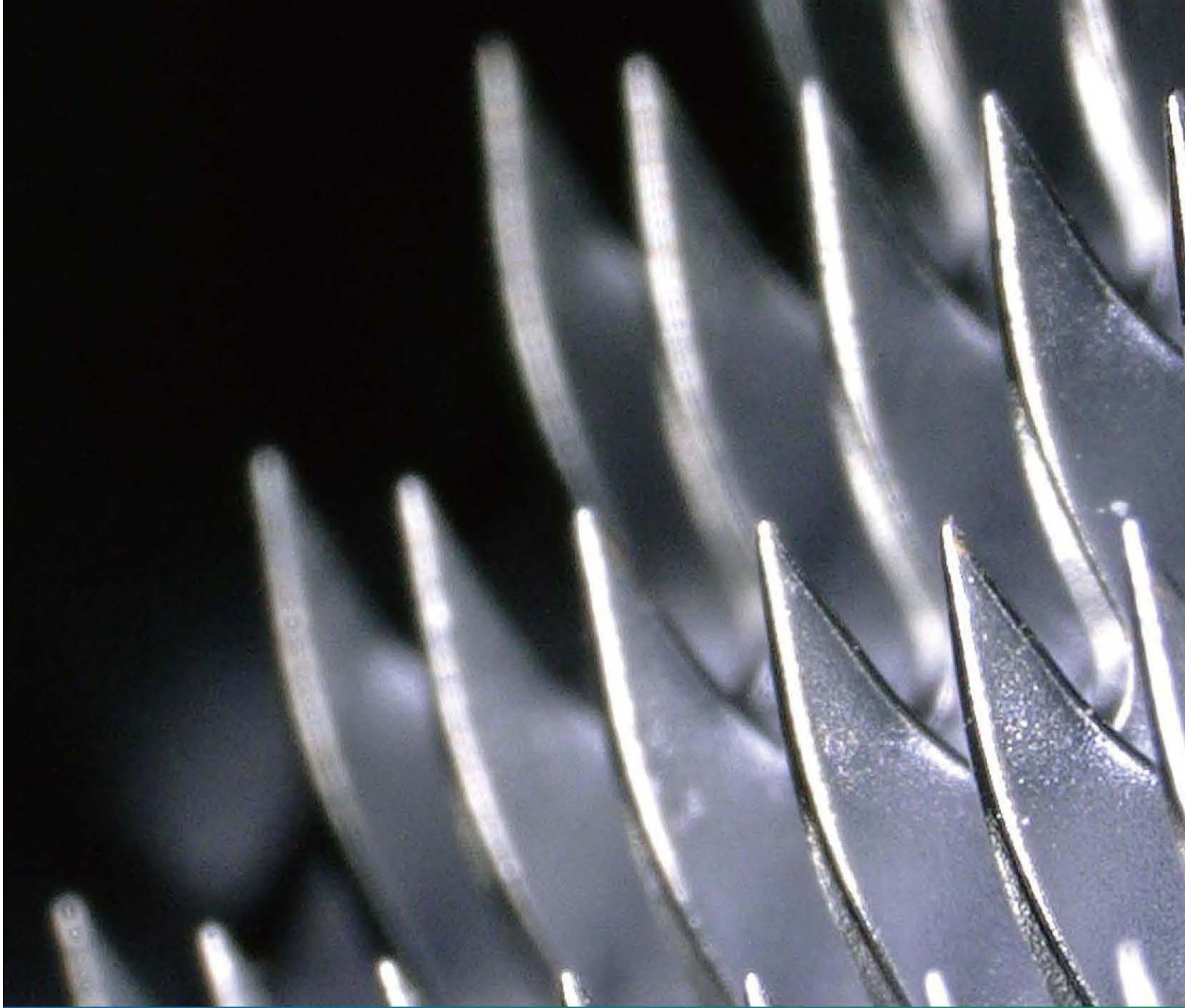
超纤皮革基布梳理针布配置方案详见表2。

4.2.7 梳理结果跟踪

道夫出网速度大于70m/min, 网面均匀, 无任何缠绕、飞花现象, 纤维损伤小, 无任何粉尘, 提高了产能及工作效率。

参考文献

[1] 费青. 金属针布的制造与应用 [M]. 北京: 纺织工业出版社, 1990.
[2] 郭秉臣. 非织造布学 [M]. 北京: 中国纺织出版社, 2002.
[3] 范松林. 关于非织造布梳理针布的应用 [J]. 1998 (2)



布鲁哈针布



特殊工艺处理，棱边光滑，保护纤维

光山白鲨针布有限公司
GUANGSHAN WHITE SHARK CARD CLOTH NO. CO., LTD

www.gsbaisha.com



百年针布 梳理专家



光山白鲨针布有限公司

GUANGSHAN WHITE SHARK CARD CLOTHING CO., LTD