

阅读提示:

不是真丝穿不起,而是“超细旦”更具性价比。
超细旦腈纶纤维被称为天然真丝的“平替”,具有柔软的手感,还能克服天然真丝易褶皱等缺点,在服装和家居领域被广泛应用。前不久,在2024中国国际纺织纱线(春夏)展览会上,中国石化优选超细旦腈纶纤维等高附加值腈纶产品参展,吸引了众多客商前来参观交流。本版推出专题,带您了解腈纶家族的高端产品——超细旦腈纶纤维,揭秘它的神奇之处。
本版文图由 何文生 张林伟 武小荣 宋磊 闫谋镇 提供

中国石化化工新产品新材料 推介①

超细旦腈纶纤维: 比天然真丝更抗皱 比一般纤维更柔软

【客户反馈】

“我们的产品主要是保暖内衣和围巾等高端纺织物,对超细旦腈纶纤维原料品质要求高,前期主要使用日本和德国的进口原料。在我们提出替代进口需求后,中国石化在指标优化、产品研发方面响应速度非常快。经过打样试用和多次批量生产,安庆石化生产的超细旦腈纶纤维产品性能得到终端用户的认可,也为我们公司降低了生产成本。”
——浙江嘉兴地区某纺织有限公司

【产品名片】

1. 什么是超细旦腈纶纤维?

超细旦腈纶纤维泛指0.8旦及以下的腈纶纤维。超细旦腈纶纤维可通过特定的加工技术,比如强捻、假捻等,制成超细旦腈纶纤维,有效改善了纤维的分散性、平滑性和粗糙性。(注:旦是表示纤维粗细的单位,是指一定长度的纤维重量,值越小,纤维越细。)

2. 超细旦腈纶纤维有什么特性?

超细旦腈纶纤维手感柔软、强度高、光泽柔和、吸湿性比普通腈纶高,织物具有真丝的天然手感,轻薄柔软,透气性、悬垂性良好。因为它比传统的纤维细,所以比一般纤维更具蓬松、柔软的触感,且能克服天然纤维易皱、人造纤维不透气的缺点,具有保暖、不发霉、无虫蛀、重量轻、防水等优良特性。

3. 超细旦腈纶纤维应用在哪些领域?

众所周知,真丝有柔软的手感、丝鸣感、较好的悬垂性,是织制纺织物的理想原料。而超细旦腈纶纤维因其细腻的质地和高度仿真的特性,被当作真丝的平替产品,在服装领域的应用越来越广泛。
超细旦腈纶纤维和真丝各有优势,选择哪种材料取决于应用需求和个人偏好。在追求天然纤维和高档质感的情况下,真丝是首选;在考虑成本和易护理性时,超细旦腈纶纤维可能是更合适的选择。

【生产工艺】

中国石化生产的腈纶产品是以丙烯腈为原料,通过与醋酸乙烯酯、甲基丙烯酸甲酯进行聚合反应,形成聚丙烯腈共聚物,再以硫酸钠为溶剂制成供纺原液。供纺原液在稀浓度硫酸钠溶液中进行湿法纺丝,其形态、组成和热力学参数发生变化,形成初生纤维。初生纤维经牵伸拉细、热定型、调质上油、卷曲等工序,最终生产出腈纶纤维产品。其中,超细旦高收缩纤维(0.8旦)更细、生产难度更高、附加值也更高。



安庆石化腈纶联合生产装置全景图。

【企业实践】

安庆石化:优化工艺实现超细旦腈纶纤维稳产量

在目前国内腈纶市场持续低迷、腈纶制品外贸市场受限,以常规产品为主体的腈纶生产企业整体效益下滑的严峻形势下,只有走产品差异化道路、开发高附加值高端腈纶特色产品,才能拓宽出路。

近几年,随着人们对服装舒适性要求的日益提高,超细旦腈纶纤维成为腈纶新产品开发的重要方向之一。由超细旦腈纶纤维制成的超细旦丝织物具有真丝的天然手感,轻薄柔软,透气性、悬垂性良好,能克服天然纤维易皱、人造纤维不透气的缺点,具有保暖、不发霉、无虫蛀、重量轻、防水等优良特性。

2023年,在集团公司的大力支持下,安庆石化和化销华东积极与客户沟通交流,确定进行超细旦腈纶纤维系列产品的研发,包含常规性能和高收缩性能产品,实现进口替代。

在研发超细旦腈纶纤维的过程中,安庆石化严控每一道工序、紧盯每一个环节细节,不断对工艺参数进行调整优化,确保各项指标达到设计要求。对纺丝成形和牵伸过程中强度不足产生断丝,导致频繁缠辊的技术难题,他们努力优化聚合物

分子量和负拉伸率等参数,保证迅速成型的初生纤维具有一定的强度,有足够时间进行双扩散,去除纤维中的硫酸钠。在保证总牵伸倍数的同时,他们摸索优化牵伸倍数分布,减少短时间内高倍牵伸对纤维结构的冲击,防止纤维拉断。

此外,安庆石化还对喷丝板进行了重新设计,改善喷丝板孔数分布,提升凝固浴流通能力,增强纺丝成型效果,解决细旦初生纤维较细、强力及强度不足、不耐凝固浴冲击、易发生断裂导致缠辊的问题,实现了超细旦腈纶纤维的稳产量。

从投料到产品下线,安庆石化腈纶部全程跟踪,及时解决生产过程中遇到的难题,对沸水收缩率不足的问题,采取调整定型压力和再牵伸比例,实现沸水收缩率稳定。

2023年,安庆石化累计生产超细旦常规纤维(0.8旦)约40吨,超细旦高收缩纤维(0.8旦)约50吨,关键指标沸水收缩率能够满足客户需求。今年初,客户对超细旦腈纶纤维系列含油率指标提出更高要求,安庆腈纶立即进行优化调整,使产品含油率满足了客户需求。



超细旦腈纶纤维制成的衣服。



安庆石化员工检查超细旦腈纶纤维生产情况。



安庆石化员工运送超细旦腈纶纤维产品入库。

【市场情况】

当前,常规腈纶产品被替代速度不断加快,发展高附加值腈纶产品是必然趋势。随着人们对服装舒适性要求的日益提高,超细旦腈纶纤维的市场需求量呈快速增长趋势,2024年一季度销售量接近2023年全年。目前,超细旦腈纶纤维的市场还处于培育期,但潜力较大,将为企业带来良好的经济效益。

目前我国细旦纤维下游使用情况及用途

下游产品	纱线/原料名称	纱线配比	细旦纤维比例
保暖内衣、婴幼儿服装	安哥拉绒、北极绒、绵羊绒混纺包芯纱	15%~50%腈纶、20%~50%粘胶、20%~30%锦纶、5%~10%涤纶弹性PBT/氨纶、5%羊绒	5%~10%
家纺产品(被子、高档毛毯)	干法腈纶短纤维	20%腈纶、80%聚酯纤维(抗菌聚酯纤维)	20%
针织衫	混纺包芯纱	20%腈纶、38%棉、37.5%粘胶、4.5%氨纶	20%
袜子	混纺包芯纱	20%腈纶、49%粘胶、锦纶/聚酯纤维26%、5%氨纶	5%~10%

化销华东:以点带面拓展超细旦腈纶纤维市场份额

随着国内经济发展,内需和出口纺织品档次提高,超细旦腈纶纤维市场需求量快速增长。

化销华东深入开展超细旦腈纶纤维纺织市场专项调研。该公司合成纤维团队基于超细旦腈纶纤维的市场运用情况,组建产品小组,多次走访浙江、江苏、山东等地的纺织客户,全面摸排市场容量和客户生产情况,形成市场调研报告,为做实产品营销提供有力支撑。
同时,化销华东依托稳固的客户渠道,

加大与行业重点客户交流力度,以“面对面”(线下走访)、“电对电”(电话交流)实施针对性推广营销,灵活调整合约销售模式,开具小量订单给客户试用,跟踪了解产品试用情况,协同企业动态开展定制化生产,以高品质产品和专业化服务促进点的突破,以点带面拓展超细旦腈纶纤维市场份额。

2023年至今,化销华东销售安庆石化细旦纤维产品近5000吨,销售范围覆盖全国。其中,超细旦腈纶纤维产品在市场推广中实现了国产化替代,赢得了客户的认可。

新闻会客厅

全力提质增产 满足客户差异化需求

问:与国外先进企业相比,国内腈纶行业发展有哪些优势?仍存在哪些差距?

张林伟:我国是全球腈纶的消费中心。近年来,国内腈纶年需求量稳定在52万吨左右,约占全球消费量的1/3。腈纶纤维具有良好的热弹性、保暖性和染色性等物理和化学性能,在服装、家居等领域都有广泛的应用。

国内腈纶行业发展有以下优势:

一是产业链协同优势。国内腈纶行业拥有完整的产业链,从原材料供应到生产加工,再到终端销售,形成了从源头生产到终端应用的成熟产业生态。目前,我国是全球腈纶的生产和消费中心,这有助于降低腈纶生产成本,提高腈纶行业整体竞争力。

二是产品齐全。腈纶生产工艺主要有湿法和干法工艺,国内化工企业腈纶生产装置可适配这两种工艺。同时,由于内需较大,国内腈纶行业朝着多品种发展,主要产品包含短纤、丝束、毛条等系列,能满足客户多样化需求。近年来,国内腈纶行业在生产工艺和新兴技术等方面不断投入,通过

嘉宾:



王旺祥
安庆石化腈纶部副经理



张林伟
化销华东合成纤维部腈纶高级产品经理

持续的技术攻关和设备升级,大幅提升产品质量稳定性和新产品开发水平,可生产出具有高附加值的差异化产品。

三是庞大的消费市场。居民生活水平提高和消费结构升级,倒逼纺织原料向高档次升级,腈纶纤维可纺成

高支纱,制得的纺织品手感平滑、柔软细腻、色泽柔和,符合潮流服饰面料的发展趋势。国内庞大的需求市场为腈纶行业提供了稳定的消费基础,目前,国内市场对腈纶纺织品的需求仍持续增长,特别是在服装和家居等领域。

国内腈纶行业虽然在多个方面具有优势,但也面临挑战,主要包括:

常规产品过剩明显,产品差别化程度低。国内腈纶产能大规模投放,腈纶产品同质化竞争激烈,常规腈纶产品过剩明显,差异化的高附加值产品偏少,如细旦、异型、抗菌和双抗腈纶纤维等应用于高端服饰领域的差别化产品生产能力及质量稳定性与国外先进企业相比仍存在差距,需依靠进口产品满足国内市场需求,影响了国内腈纶行业的竞争力和市场适应性。

技术创新能力有待提高。尽管国内腈纶行业在技术投入和产品开发上取得了一定进步,但与国际腈纶聚酯纤维行业的新产品开发和应用水平相比,技术迭代升级仍存在一定差距。特别是在产品质量稳定性、功能化纤维的研发和生产方面,国内腈纶行业

需要进一步加大投入,并增强技术创新能力。

问:超细旦腈纶纤维在中国石化腈纶产品体系中处于什么地位?在国内处于怎样的水平?

王旺祥:超细旦腈纶纤维像蚕丝一样,手感柔软、抗菌保暖,可用于一些贴身衣物的纺织,属于腈纶产品中相对高端的产品。目前,国内市场上相关系列超细旦腈纶纤维的开发,产品关键指标沸水收缩率稳定,可实现进口替代,这在国内尚属首家。超细旦腈纶纤维的成功开发对国内腈纶市场是个利好消息,下游客户可以用更低的价格拿到与国外相同品质的产品,拓宽了下游客户的利润空间,进而增强了国内纺织产品的竞争力。

目前,安庆石化在超细旦腈纶纤维的研发生产方面,除了完成粗结构超细旦腈纶纤维的开发,产品关键指标沸水收缩率稳定,可实现进口替代,这在国内尚属首家。超细旦腈纶纤维的成功开发对国内腈纶市场是个利好消息,下游客户可以用更低的价格拿到与国外相同品质的产品,拓宽了下游客户的利润空间,进而增强了国内纺织产品的竞争力。

问:在研发生产超细旦腈纶纤维的过程中遇到了哪些困难?

王旺祥:一是过细的纤维结构导致生产过程不稳定。在超细旦腈纶纤维产品试制初期,断丝、毛丝较多,绕辊频繁,不仅增加了员工工作量,而且增加了安全风险和生产过程的能耗。不稳定的生产也得不到稳定的产品质量。对此,安庆石化研发人员通过大量分析试验,着手解决溶剂系统杂质偏高、纺丝成型工况差、原液过滤精度低等问题,通过优化原液温度和凝固浴浓度参数等措施,提升纺丝成型效果,增加初生纤维的强度,降低纤维的断丝率,使断丝、毛丝、绕辊等问题得到解决,生产稳定性大大提高。

二是关键指标沸水收缩率不足。纤维越细,沸水收缩率越高和稳定。安庆石化在产品研发初期,超细旦高收缩腈纶纤维的沸水收缩率仅14%,无法满足客户需求。而过高的定型压力又会造成纤维拉断缠辊等生产问题。面对难题,安庆石化研发人员通过对纤维结构进行分析,最终通过改善二次牵伸倍数等措施,将超细旦腈

纶纤维沸水收缩率提高至客户要求指标,达到进口产品水平。

问:超细旦腈纶纤维还需要从哪些方面进一步改进提升?

王旺祥:首先,对比进口产品质量,提高纤维质量均匀性。安庆石化生产的超细旦腈纶纤维使用硫酸钠作为溶剂,牵伸倍数远超常规纤维。目前,安庆石化生产的超细旦腈纶纤维均匀性要低于进口纤维水平,要继续通过优化喷丝板结构、降低牵伸倍数等措施,改善纤维均匀性。

其次,提高超细旦腈纶纤维产量。目前,国内超细旦腈纶纤维日产量远低于常规纤维,存在较大的市场空间。我们可以提高纺位数,在保证生产稳定的情况下提高纺速。

最后,实现客户的质量定制。针对超细旦腈纶纤维超细、沸水收缩率高、超柔软等特性,通过牵伸倍数优化和油剂改良等措施,灵活调节控制质量指标,力争实现客户对产品质量的定制,满足客户对产品性能的差异化需求。