

Intertek

ISSUE. Apr 2010
45 纺织品

天祥技刊



新型纤维材料的开发及其应用(一)

1 可持续发展战略呼唤绿色纤维

2 纤维素纤维又成“新宠”



新型纤维材料的开发及其应用（一）

撰文 Intertek(上海) 王建平

随着纺织和相关技术的快速发展，越来越多的纤维原材料被应用到纺织品服装中，尤其通过对原料的改性和添加功能性元素等技术，使得服用和装饰纺织品更加丰富多彩。同时，人们环保和崇尚自然意识的不断提升，也使得绿色纤维和纤维素纤维的应用成为了热门。

各种纤维原材料的层出不穷，不仅丰富了市场，更提升了纺织品的功能和档次，但不免存在着鱼龙混杂或纯粹概念炒作的现象，往往使得贸易公司和生产企业无所适从或增加不必要的成本，亦相应给检测鉴定带来很大的挑战。以下通过对各种新型纤维材料开发应用的介绍和分析，旨在使大家能较清晰地认识目前市场上的各种纺织品原料，有利于最终产品的开发和质量控制。

1 可持续发展战略呼唤绿色纤维

有关“绿色纤维”的定义目前尚无确切的说法，但从纺织生态学的角度来看，无非涉及这些方面：纤维在生长或生产过程中未受污染；纤维生产过程不会对环境造成污染；纤维制成品在穿着和使用过程中不会对人体或环境造成损害；纤维制成品在失去使用价值后可回收再利用或可在自然条件下降解消化，不会对生态环境造成危害；纤维生产的原料采用可再生资源或可利用的废弃物，不会造成生态平衡的失调和掠夺性的资源开发。诚然，到目前为止，要找出一种能满足上述所有要求的“绿色纤维”尚不现实，但人们在开发能符合其中一项或多项要求的“绿色纤维”方面已取得了长足的进展，其中有些已实现了工业化生产。

1.1 有机棉

有关有机棉的定义，目前还没有全球一致的标准。为避免因经济利益而导致的一哄而上和鱼龙混杂，有机棉的生产和销售实行严格的认证制度并制订严格的标准。以美国德州对有机棉认定的标准为例，只有满足下列4条标准种植的棉花才能称为有机棉：

- (1) 必须在停止喷洒化学肥料、农药三年以上的田地里种植；
- (2) 种子必须没有使用过杀虫剂；
- (3) 不能使用杀虫剂、除草剂和落叶剂；
- (4) 种植有机棉的土地必须与非施行有机种植的土地分开。



现代有机棉的种植并不是简单恢复以前靠天吃饭的自然生长状态，而是加入了许多高新技术的元素，其关键点可以归结为：采用有机肥、生物防治病虫害、自然耕作为主、不使用化学制品、从种子到产品全天然无污染。因此，有机棉的发展在很大程度上与人们是否具有自觉保护环境意识、自然条件是否适宜和是否有效地利用新知识和新技术紧密相关。

众所周知，现代棉花种植业，为提高产量、防止病虫害、抗自然灾害和减轻田间管理的劳动强度，大量使用化学肥料和农药（如杀虫剂、除草剂、防霉剂、落叶剂等）似乎已是一种必然。但由此而造成的土地板结、对土壤和水系的污染和棉纤维上有害物质的残留等问题则越来越引起人们的关注和担忧。经过多年的科学研究和实践，现已能够在自然的条件下，充分利用现代的农业、生物和相关的知识及技术，在保证棉花的正常生长，又可避免使用化学肥料和农药，以避免对环境的污染。

虫害是棉花种植过程中令人头疼的问题，现代生物知识可以帮助有机棉的种植有效地避免虫害而不需使用杀虫剂。如将棉蚜象鼻虫的天敌——瓢虫放在棉田内可以有效地防止其危害；在棉田四周种植比棉花生长更快的甜玉米或锦葵属植物之类的杂谷类植物（这类植物还可作为家畜的饲料和有机肥料的原料进行再利用），以吸引害虫。对于杂草，利用机械化手段将杂草用土覆盖，少部分机械作用不到的地方则以人工方式除草。棉花生长所需要的肥料则使用有机肥。至于落叶问题，由于有机棉种植的适宜地区通常气候比较寒冷（如高原地区），11月初就会使棉叶自然枯萎和脱落，避免了落叶剂的使用。同时，寒冷的严冬又有助于杀死土壤中残余的害虫。



有机棉的生产始于20世纪80年代末期的土耳其，目前已经推广到美国、印度、中国、巴西、哥伦比亚、希腊、日本、埃及和地中海东沿岸等十多个国家，其中美国的研究和生产水平居世界领先地位。我国的有机棉研究起步于20世纪90年代末，主要基地在新疆和山东。目前，全球有机棉的产量还不足棉花总产量的1%。据预测，在未来30年，全球有机棉的产量将达到棉花总产量的30%。诚然，如果单纯从纤维的性能来考量，有机棉纤维除了绿色无污染的特征之外，与常规棉纤维相比并无明显的出众之处，但它迎合了绿色消费潮流的发展趋势。因而尽管它目前的价格普遍高出普通棉花的2~3倍，但仍是供不应求。

发展有机棉对于降低生产成本、节约水资源、改良土壤和增加棉农的收入都十分有利，很有可能成为以传统农业或纺织业为主的发展中国家新的经济增长点。需要提醒的是，有机棉只是从纤维原料的角度具备了“绿色”的特性，但采用有机棉作原料所生产的纺织产品是否也是绿色的，则在很大程度上取决于其后道的纺、织、染整等加工过程是否也是“绿色”的，特别是是否采用了“绿色”的染料、助剂和其他化学品。

1.2 天然彩色棉

天然彩色棉是一类含有天然色素的棉花品种。由其制成的纺织品在加工过程中可免去漂白和染色等工序，不仅可以节能减排，而且可以极大地降低因染色而可能引入有害染料的风险。但天然彩色棉并非全新的品种，中外古代文献中就有天然彩色棉种植的记载。20世纪70年代，天然彩色棉的研究开发重新成为世界各主要产棉国的研究热点。我国目前开发利用的彩色棉大都是种质资源库保留的一般品种或经过简单选育后获得的。天然彩色棉若按纤维色泽划分，目前世界上主要有棕色和绿色两个基本类型，但由于纤维颜色的深浅程度不同，不同的学者在评价识别上也不尽相同。如有的把棕色称为棕红、粉红、褐色、咖啡色等，把浅棕色称为黄色、米色等。彩色棉若按所属棉种类型划分，可分为有色陆地棉、亚洲棉、海岛棉、非洲棉等。目前在棉属四大栽培种中均发现有彩色棉类型，但以陆地棉数量最多，亚洲棉次之，海岛和非洲棉最少。

由于受品种单产和品质的限制，彩色棉产品的品种仍十分稀少，在美国也仍未形成产业。我国的彩色棉育种和研究利用工作始于20世纪90年代，虽然我国的彩色棉产品已开始进入市场，但产业化发展同样受到无适宜彩色棉品种的限制。到目前为止，国内几乎所有种植本白棉的省区都有天然彩色棉的种植或试种，其中新疆是我国种植天然彩色棉最多的地区。目前，我国的天然彩色棉产量仅次于美国，居全球第二位，其他正在积极研究开发和种植的国家还有土耳其、以色列、埃及、秘鲁、墨西哥、韩国、印度尼西亚和欧洲诸国。

天然彩色棉抗虫害性明显，可以少施农药，降低来自农药中有毒物质的污染。天然彩色棉的耐旱性和耐瘠薄性较好，特别适合于旱地种植，因而也可以减少化肥的施用，防止土质恶化。与天然本白棉一样，天然彩色棉手感柔软、吸湿透气、保暖性好，其产品色泽柔和、古朴典雅、穿着舒适，符合人们追求反朴归真、色彩天然的心态及绿色环保性，可广泛地应用于贴身衣着和家用纺织产品，特别适合于婴幼儿用品。

尽管天然彩色棉的开发应用显露出良好的发展前景，但由于在诸多关键技术问题尚未取得明显的突破而仅处于起步阶段。这些问题主要包括：

- (1) 单产偏低，总量很少，市场份额微小；
- (2) 纤维品质较差，纤维短而细，纤维强度低，可纺性差；
- (3) 颜色单调，色谱不全；
- (4) 色泽稳定性差，一方面是纤维色素遗传变异大，另一方面是在纺织加工过程中和穿着使用过程中会出现不均匀的变色或褪色。

这些问题已成为天然彩色棉的生产加工和推向市场并取得消费者认可的瓶颈。

1.3 Lyocell纤维

被誉为21世纪“绿色纤维”的Lyocell纤维是以NMMO（N-甲基吗啉氧化物）溶剂法生产的一种不经化学反应生产纤维素纤维的新工艺。NMMO在溶解纤维素纤维时，不伴随发生纤维素的分解。该工艺利用NMMO与纤维素上的多羟基可产生氢键而使纤维素溶解的特性，将纤维素浆粕溶解，并得到黏稠的纺丝液，然后以干喷湿纺工艺制得纤维素纤维。与此同时，凝固浴、清洗浴中析出的NMMO被回收重复使用。整个生产系统形成闭环回收再循环系统，没有废料排放，对环境无污染，而且纺丝速度相当高。“Lyocell”是由国际人造丝及合成纤维标准协会(BISFA)对以NMMO溶剂法生产的纤维素纤维的标准命名。Tencel是其短纤产品的一个著名品牌，国内称之为“天丝”。

Lyocell纤维的原料来自于自然界可再生的速生林；Lyocell纤维具有天然纤维素纤维的理化特性和优良的服用性能，又具有某些合成纤维特性，能满足人们崇尚自然和对天然纤维素纤维的偏爱；Lyocell纤维的生产过程对环境不会造成污染，所采用的溶剂无毒，且可99.7%以上回收再使用；Lyocell纤维制成品在废弃后能自然降解，不会对环境造成污染。很显然，Lyocell纤维是真正全生态的绿色纤维。Lyocell纤维除了天然纤维素纤维优良的服用性能之外，还具有某些特殊的风格和性能，如原纤化和可与涤纶媲美的干、湿断裂强力，织物的尺寸稳定性相当好，可以开发高附加值的产品。



1.4 聚乳酸 (PLA) 纤维——玉米纤维

聚乳酸纤维是以玉米淀粉为原料,玉米葡萄糖经发酵,使右旋葡萄糖转化为乳酸,再经浓缩将乳酸转化为短链的聚乳酸,利用真空蒸馏工序,聚乳酸被转化为丙交酯,然后进行提纯,再利用开环聚合反应,得到聚乳酸的长链聚合物(PLA),这种长链聚乳酸酯再通过熔融纺丝而制得供纺织用的聚乳酸纤维。聚乳酸纤维的机械物理性能介于聚酯和聚酰胺之间(见表1)。聚乳酸纤维的拉伸强度与聚酯相近,模量较低,弹性回复率较高。玻璃化温度比聚酯低约20°C,故纤维的手感柔软,极易用分散或直接染料染色。聚乳酸纤维的吸湿性、回潮率优于聚酯,其制品穿着舒适。另外,聚乳酸纤维的折射率低,具有良好的透明度,对紫外线也有很好的耐受性。有专家预言,聚乳酸纤维会逐渐取代聚酯,成为最有前途的合成纤维材料。

表1 聚乳酸纤维与聚酯和聚酰胺纤维的部分性能比较

性能指标	聚乳酸纤维	聚酯纤维	聚酰胺纤维
密度/g·m ⁻³	1.25	1.39	1.14
熔点/°C	130~170	255	215
强度/cN·dtex ⁻¹	5.51	5.51	5.05
吸湿率/%	0.4~0.6	0.2~0.4	4.1
弹性回复(5%)/%	93	65	89
燃烧热/MJ·kg ⁻¹	19	25~30	31
极限氧指数/%	26	20~22	20~24
折射指数	1.35~1.45	1.54	1.52

聚乳酸酯(PLA)发明于1913年,20世纪50年代杜邦公司研制出较高相对分子量的聚乳酸酯。60年代后,由于发现聚乳酸酯的生物相容性,其在人体内可被吸收,逐渐被广泛用于医用材料,如手术缝合线、缓释药物包裹材料和某些体内植入材料。90年代后期,美国Cargill Dow聚合物公司在工业化生产高分子聚乳酸酯方面取得突破性进展。2001年,Cargill Dow聚合物公司在Blair建立了一座年产14万吨聚乳酸酯的世界级规模的聚合物工厂,并与几家世界著名的公司,如日本的钟纺、尤尼吉可、仓敷和中国的华源公司合作,共同开展纺丝及下游产品的开发和市场推广工作。2003年1月12日,Cargill Dow公司在纽约召开全球商业新闻发布会,正式推出以Ingeo为品牌的聚乳酸纤维。

聚乳酸纤维之所以迅速成为人们推崇的一种新型纤维材料,最引人注目的是它具有绿色环保的特征。首先,聚乳酸纤维的原料来自于可再生的农作物——玉米,因而人们也把聚乳酸纤维称之为玉米纤维。事实上,一切含淀粉的农作物甚至普通植物,都可以被转化成聚乳酸。在石油资源日渐枯竭的今天,聚乳酸纤维的出现,使人们看到了一种希望。其次,聚乳酸纤维与常规的合成纤维不同,它具有可自然降解的生物特性。聚乳酸可以经水解、酶解,最终生成CO₂和H₂O,它们在植物的光合作用下,又可合成淀粉,成为聚乳酸的起始原料,从而形成一个完整的循环。第三,聚乳酸纤维的整个生产过程可以做到对环境无污染。



人们对聚乳酸纤维还有两个担忧,一是它的耐热性,另一个是它的生物降解性,人们担心聚乳酸纤维产品在使用或储藏过程中会因为自然降解而影响其使用寿命。在众多的生物降解型纤维材料中,聚乳酸的熔点较高,达170°C左右,但与其他合成纤维相比,其熔融温度仍相对偏低。对聚乳酸酯的熔融纺丝而言,170°C的熔点可以使纺丝变得十分容易,而且可以大大降低能耗。但聚乳酸纤维产品在加工或后处理时,必须注意不能使用过高的温度或给予过多的热能,以免产品表面的部分纤维因过热而发生熔融,使织物表面变得粗糙硬挺。

聚乳酸纤维的自然生物降解可分成两个步骤,一是水解,使大分子断裂成相对较短的分子链段,这个过程的速率与环境的温湿度有很大的关系;随后在微生物分泌的酶的作用下继续降解,直至变成CO₂和H₂O。当然,聚乳酸纤维在日常使用过程中的整个降解过程并非人们想像的那么快,但当聚乳酸纤维制品在废弃后埋入土壤中时,其降解的速度会快得多,这是由于持续接触水份和微生物的缘故。另一个必须注意的问题是,聚乳酸纤维的耐碱性较差,这会造成在传统的分散染料染色工序中纤维强度的损失。

1.5 甲壳素纤维

甲壳素是一种动物纤维素,存在于虾、蟹、昆虫等甲壳动物的壳内和蘑菇、真菌及细菌等细胞膜内。甲壳素纤维的制备如下:将虾、蟹甲壳粉碎干燥后,先用稀盐酸处理,除去碳酸钙,即所谓的脱灰,再在稀碱中浸泡,以除去蛋白质,得到甲壳素粉末。甲壳素经脱乙酰后生成壳聚糖。壳聚糖又称几丁聚糖,将其溶于稀乙酸中形成壳聚糖纺丝原液,按湿法纺丝工艺,经过滤、脱泡、纺丝、凝固(碱性溶液)、塑化拉伸、水洗、切断、洗涤、上油、干燥等工序,制得甲壳素纤维。

甲壳素纤维因碱性和高度的化学活性,从而具有良好的吸附、黏接、杀菌和透气等优良性能。用甲壳素纤维制成的纺织品可以防治皮肤病,并能抗菌、防臭、吸汗保湿;用甲壳素纤维制成的医用缝线可自行被人体吸收;用甲壳素纤维制成的医用敷料可以促使肉芽新生,临床上具有镇痛、止血和治愈效果。

甲壳素纤维的原料采用人们废弃的虾、蟹壳类,不仅不对自然资源造成危害,而且可减少这类废弃物对环境的污染。甲壳素纤维废弃物可自然生物降解,对环境不会造成破坏。目前,甲壳素纤维也已实现批量生产,但成本仍较高,主要用于医疗卫生领域。用于纺织品时,主要利用其优良的抗菌性能,开发抗菌防臭产品,但由于其强力偏低,价格偏高,主要采取混纺或交织的方法,以改善使用性能和降低产品成本,产品以内衣、袜类等具有抗菌防臭功能需求的产品为主。



1.6 采用新型熔融纺丝技术生产的纤维

相比较而言,合成纤维的熔融纺丝工艺就其生产过程来说,可以实现“清洁生产”,对环境不会造成直接的污染。而传统的湿法纺丝工艺,由于大多都采用对环保不利的溶剂,会对环境造成严重的污染。英国BP化学公司经过多年研究,首次开发成功热塑性可熔融纺丝的聚丙烯腈树脂。这种树脂可在常规的熔融纺丝设备上纺制腈纶长丝和短纤维产品。

以Lycra为代表的氨纶弹性纤维已风靡世界。目前氨纶的纺制工艺可分为四种:干法、湿法、熔融法和化学反应法。这四种方法中,干法纺丝占总产量的80%,湿法纺丝占10%,其他的占10%。从纺织生产生态学或“清洁生产”这个角度来看,熔融纺丝法更具有其独特的优势。熔融纺丝法的最大特点是不使用溶剂,而且所需设备少、能耗低、占地小、整个投资要大大低于其他方法。

1.7 可降解纤维

目前用于合成纤维的大部分材料不具有生物降解性。从长远看,这些废弃物的回收再利用,无论是从资源的再生、减少环境的污染和有利于生态平衡来说都是最可取的办法,但在实际操作中,存在不少障碍,因而,加强对可降解合成纤维的研究开发就成了减少废弃纺织品对环境造成污染的有效途径。对于常规的非生物降解型合成纤维材料,目前采用两种改性方法使其具有可降解性。一种方法是将淀粉与高分子材料共混熔融纺丝,另一种是在高分子材料中加入光降解剂和辅助助剂。

采用淀粉与高分子材料共混所制得的纺织材料在废弃后,自然界中的微生物会将其中的淀粉代谢,形成其繁殖所需的能量和细胞生长所需的碳,从而使材料本身碎裂、粉化。但其高分子链本身并未受到彻底破坏,只是形态转换成碎屑和粉末状,因而,其残留物仍是一种生物不可分解的二次污染物。光降解纤维是通过在纤维用高分子材料中加入光降解剂和光降解助降解剂而制成的。高分子材料加入光降解剂后,会在紫外光的作用下发生催化氧化降解,使大分子链断裂成小分子化合物。



1.8 用回收废料制成的纤维

对非降解聚合物材料废弃物的回收再利用是有效利用资源,减少对环境重要途径之一。聚酯是合成纤维中产量最大的一个品种。目前,用瓶料、聚酯废丝等回收料经粉碎造粒再纺制高质量的工业用丝和服用纤维等均已实现工业化生产。此外,利用聚酯类缩聚物的缩聚过程可逆的性质,还可以通过化学方法,使回收的聚酯解聚生成单体,然后再缩聚成高品质的纤维级聚酯切片用于纺丝。有关锦纶纤维的回收利用,目前在锦纶6的回收利用上已有突破。方法是:废料粉碎-解聚-纯化-缩聚-纺丝,相应的质量指标参见表2。

表2 回收锦纶6的质量指标

指标	市场的质量要求	回收地毯质量(中试/小试)
熔点 / °C	>68.8	>68.8
高锰酸钾值 / s	>80000	>80000
色度(APHA)(50%水溶液)	<5	<8
含水量 / %	<0.1	0.1
挥发性碱 / meq kg ⁻¹	<0.6	<0.3
碱度 / meq kg ⁻¹	<0.1	<0.2
游离酸 / meq kg ⁻¹	<0.1	<0.1
铁 / ppm	<0.5	<0.5
290nm光的吸收值 / %	>85	>75

2 纤维素纤维又成“新宠”

2.1 麻类纤维

麻类纤维是除棉纤维之外可用于纺织加工的另一大类天然植物纤维。所谓麻纤维是从某些植物茎叶等部分取得的供纺织用的韧皮纤维和叶纤维的统称。苧麻、亚麻、黄麻、洋麻、大麻、青麻和罗布麻都是韧皮纤维,蕉麻、剑麻和凤梨麻都是叶纤维。其中苧麻、亚麻及罗布麻是可用于纺织产品开发的主要麻纤维品种。我国各种麻类纤维资源十分丰富,苧麻尤为著名。麻类纤维一般强度较高,不易腐烂,是纺制夏令衣着、帆布、消防水带、包装材料等产品的原料。

麻类纤维由于其特殊的纤维物性,在服用纺织品的开发中,主要用作粗支纱及凉爽型产品的原料,资源和适用范围都比较有限,因而并不能成为纺织纤维原料的主流。近年来,随着罗布麻的部分药用性能和罗布麻纤维对人体的部分保健功能逐渐为人们所认识,罗布麻纤维及其产品的开发应用成了麻纤维开发的一个热点。

2.1.1 苧麻

苧麻属荨麻科,多年生草本植物,茎部韧皮纤维坚韧有光泽,耐霉、易染色、不皱缩。苧麻经拣选、煮练、打洗、给油、烘干、软麻、堆仓、开松、梳麻、并条、粗纱、细纱、织造、印染和后整理等工序制成纺织产品。苧麻可纯纺,也可与其他纤维混纺。目前苧麻纤维原料的主要以人工种植方式获得。

2.1.2 亚麻

亚麻属亚麻科,大麻属桑科,均为一年生草本植物。亚麻在我国东北地区栽培较多,按用途可分为纤维用亚麻、油用亚麻和兼用亚麻三种。亚麻茎部韧皮纤维细而坚韧、耐磨,不易被水浸腐,可供纺织用。把韧皮纤维从亚麻茎中分离出来,经过浸渍发酵,除去部分胶质;碎茎打麻,以除去木质和杂质;荡筛,以回收可纺的短麻。亚麻和大麻的纺织加工分长麻纺纱和短麻纺纱两个系统。亚麻或大麻打成麻经分级后,在栉梳机上进行梳理,梳得的长纤维经成条、并条、粗纱、细纱等工序制得长麻纱,用于服用织物或帆布,栉梳机上梳下的落麻,经梳麻、并条、粗纱、细纱等工序制得短麻纱,用于帆布或包装用织物。亚麻可与化纤混纺。

2.1.3 罗布麻

罗布麻是生长在我国新疆孔雀河及塔里木河沿岸的一种野生植物，属多年生草本宿根植物。罗布麻为夹竹桃科茶叶花属植物，含强心甙类（西麻甙、毒毛旋花子甙）、芸香甙、多种氨基酸（谷氨酸、丙氨酸、缬氨酸）、槲皮素等药用物质。中医理论认为，罗布麻性凉甘苦，具有清热、平肝、息风、降压及利尿等功效。用罗布麻制成的罗布麻茶、罗布麻药片和罗布麻烟等可治疗高血压等症。罗布麻的枝叶内的白色乳汁含罗布麻甙，对心脏病、高血压有疗效，是目前国内外广泛用于临床的复方罗布麻降压片的制药原料。罗布麻植物的地上部分可被中医入药，具清热降火、平肝熄风的功效，主治头痛、脑晕、失眠等症。

罗布麻纤维是一种韧皮纤维，纤维细长而有光泽，呈非常松散的纤维束，个别纤维单独存在。罗布麻纤维是两端封闭，中间有胞腔，中部粗而两端细的细胞状物体，截面呈不规则腰形，中腔较小。罗布麻纤维的平均细度约为0.3~0.4 tex，长度与棉纤维相近，平均长度为20~25 mm，长度分布不均。罗布麻纤维色泽洁白，质地优良。但由于其表面光滑无卷曲，抱合力小，纺纱制成率低，成纱质量不够理想。罗布麻纤维是麻类纤维中纤维品质仅次于苧麻的优良纤维，若与棉或化纤混纺，效果较好。经X射线衍射与红外光谱分析，罗布麻纤维的内部结构与棉、苧麻极为相似，其内部超分子结构紧密，晶区中大分子链排列整齐，结晶度和取向度都较高。罗布麻与苧麻、亚麻的性能比较见表3。

表3 聚乳酸纤维与聚酯和聚酰胺纤维的部分性能比较

性能指标	罗布麻	苧麻	亚麻
细度 / D	3	4.5	2
强度(干) / gD ¹	6	6.5	6.3
伸长 / %	2.5	2.3	1.8
吸水率 / %	24	24	8.5
发散率 / %	100	100	88

随着罗布麻纤维前处理工艺的改善，以及采用精干罗布麻的“堆仓养生”工艺技术，提高了罗布麻纤维的抱合力，使纱线强力提高10%以上，制成率接近70%。罗布麻与棉纤维的混纺产品开发相当成功。由罗布麻与长绒棉精制而成的织物集棉的柔软、麻的凉爽于一身，透气、吸湿、舒爽、无汗臭且抗静电，保暖性也优于全棉织物。由于罗布麻纤维内部为中空多棱形，太阳光中的紫外线会被其无规则折射并吸收；另外，由于麻纤维中的半纤维素也会大量吸收紫外线，罗布麻纤维织物的紫外线屏蔽能力也大大高于全棉织物。此外，研究表明，罗布麻具有良好的抑菌性能，罗布麻对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌和白色念珠菌都有明显的抑制作用。



2.1.4 汉麻

汉麻，原名即大麻，是人类最早使用的纺织纤维原料之一。然而，由于大麻中含有四氢大麻酚（THC），可被用来制造兴奋剂和毒品，严重危害人类健康，导致大麻的种植受到严格禁止。经过农业科技工作者多年的不懈努力，世界上已先后培育出了30多个品种的低毒或无毒大麻，其四氢大麻酚的含量由一般的高毒品种的5%~17%下降到0.3%以下，从而为大麻纤维重新进入纺织纤维原料领域奠定了基础。目前，中国已在云南等地建立了无毒大麻纤维的大规模种植基地，其中2004年开始培育的“云麻1号”的THC含量仅为0.09%，为避免与毒品大麻混淆，中国将低毒或无毒大麻称为汉麻。

汉麻单纤维是所有麻类纤维中最柔软的一种，用汉麻纤维制成的纺织品穿着柔软舒适、吸湿量大，可以达到“自动离身”的效果；汉麻产品不产生静电、具有天然抗菌效果；汉麻织物可以屏蔽95%以上的紫外线；汉麻纤维在370℃高温下不变色，在1000℃时仅仅炭化而不燃烧，耐热、耐晒性强。汉麻纤维现已被用于军服的制造，还可以广泛用于高档服装的制造，市场应用潜力巨大。预计到2020年，中国的汉麻种植面积将达1000万亩以上，解决100万农民的就业问题，可供纤维100万吨，为中国的纺织工业提供数量客观的新型天然纤维原料。

2.2 竹浆纤维

竹纤维的概念还是近年来才出现的。2001年，河北吉藁化纤厂首次利用竹子为原料，经水解、漂白等工序，制成竹浆粕，再经过人工催化，将甲种纤维素含量从35%左右提高到93%以上，经传统的粘胶生产工艺，生产出以竹子为原料的再生纤维素纤维，并将其命名为竹纤维，但专家从专业的角度称之为竹浆纤维。竹浆纤维开发成功的技术关键在于提高浆粕的聚合度，但其纺丝工艺与传统的粘胶生产工艺基本相同：浆粕浸渍—压榨—粉碎—老化—黄化—溶解—过滤—熟成—脱泡—纺丝—凝固—切断—后处理。

分析测试表明，竹浆纤维外形与传统的粘胶纤维基本无异，但其截面照片却显示出与木浆或棉浆再生纤维素纤维的显著差异。由于竹浆纤维内部存在大量的空隙，因而竹浆纤维具有良好的吸湿性和透气性，被专家成为“会呼吸的纤维”。加上其特殊的原料来源，竹浆纤维还具有出色的悬垂性、回弹性、耐磨性、可染性，纤维的外观光泽亮丽，制成品穿着舒适凉爽。据称，竹浆纤维的最大亮点还在于它出色的抗菌性能。研究表明，竹浆纤维对革兰氏阳性菌（如金黄色葡萄球菌）、革兰氏阴性菌（如大肠杆菌）和部分真菌（如白色念珠菌）都具有广谱抗菌效果。有专家称，这是由于竹子中含有天然抗菌成分——“竹醌”所致。

从严格意义上讲，仅是简单地以竹浆粕代替传统的棉浆粕或木浆粕，按传统的粘胶生产工艺生产的所谓的竹浆纤维，并不是真正意义上的绿色纤维。因为传统的粘胶生产工艺无论从哪个层面上讲，都是应该被淘汰的会对环境造成严重污染的落后工艺。将竹浆纤维归结为绿色纤维缺乏起码的科学依据，以商业炒作来误导消费是不可取的。最近，美国联邦贸易委员会（FTC）对采用竹纤维素再生纤维产品宣称具有环保和有益人体健康的宣传作出强烈的指控，4家服装和纺织品销售商被指控其纤维产品具有欺骗性标签和广告宣传，诸如“竹纤维制造”，其实这些纤维实际上是粘胶，而非植物纤维本身。



2.3 竹原纤维

而真正可称得上绿色纤维的竹纤维其实是竹原纤维。竹原纤维是指采用独特工艺从竹子中直接分离出来的纤维。竹原纤维的生产是根据纺织厂所采用的纺纱系统不同，将天然的竹子锯成所需的长度，采用酶化、复合梳理等生化、机械和物理的方法，经浸、煮、软化和漂白的多道工序去除竹子中的木质素、多戊糖、竹粉、果胶等杂质而制得的天然竹纤维，其加工过程未发生纤维素分子的水解和再生，与采用传统粘胶纤维生产工艺生产的竹浆纤维有着本质的不同。但由于它的天然特性和加工工序繁杂，纤维的细度和产量受到限制。目前市场上只有少数几种竹原纤维规格，且长度不一，可纺性不甚理想。

天然竹原纤维表面有明显的竹节和裂痕，截面为椭圆环状中空，手感和光泽与麻纤维相近，刚性较大。竹原纤维同样具有吸湿、透气、凉爽和抗菌的特性。竹原纤维产品开发通常以混纺为主。2008年12月1日，由全国竹藤标准化技术委员会提出，国际竹藤网络中心、北京服装学院、湖南华升株洲雪松有限公司起草制订的行业推荐性标准LY/T 1792-2008《纺织用竹纤维》已由国家林业局正式发布。该标准明确了竹纤维仅指天然竹纤维，不包含竹浆粘胶纤维，对澄清由以天然、环保概念推广竹浆纤维而引起的市场概念的混乱，具有积极意义。

2.4 莫代尔(Model)纤维

莫代尔纤维是奥地利兰精公司开发的一种用欧洲榉木做浆粕制成的新一代高湿模量纤维素纤维。它不但具有天然纤维的吸湿性，而且具有合成纤维的强伸性，莫代尔纤维属再生纤维素纤维，其纺织品的废弃物可以自然进行生物降解，具有良好的环保性能。莫代尔纤维具有干湿强度高，湿伸长大、干模量高的特点。Model纤维与棉和粘胶的性能比较可参见表4。莫代尔织物有纯纺、与棉或涤混纺，及与亚麻或棉交织等。莫代尔织物具有以下风格特点：织物外观与手感光滑、细腻、柔软。面料呈丝光感。莫代尔的高湿模量增加了产品尺寸的稳定性。面料成衣效果好，具有天然的抗皱性和免烫性。莫代尔与棉混纺，面料具有良好的吸水性和透气性。

表4 莫代尔(Model)纤维的性能

	Model	粘胶	棉
干强/cN · dtex ⁻¹	3.2~3.4	2.2~2.6	1.8~3.1
干伸长/%	13~15	22~23	3~10
湿强/cN · dtex ⁻¹	1.9~2.1	1.3~1.6	2.2~4.0
湿伸长/%	14~16	18~24	25~30
湿干强度比/%	60	60	115
水膨润度/%	70	90	45
结晶度/%	25	25	60

2.5 波里诺西克(PoLynosic)纤维——丽赛纤维

Polynosic纤维的研究开发起源于20世纪40年代。50年代末，在欧美形成产业化生产规模。60年代初，日本实现产业化生产。60年代中期，我国生产的富强纤维属于Polynosic纤维。Polynosic纤维由于采用了特殊复杂的生产工艺流程以及针叶树高档木浆原料，因而使其再生的纤维素纤维表现出了令人们十分满意的性能，各项技术指标在再生纤维素中均名列前茅，高强度、高弹性、柔软滑爽的超自然亲肤性、良好的尺寸稳定性和耐碱性，被人们广泛誉为植物羊绒。

Polynosic纤维的形态结构与其他再生纤维素纤维不同，它的横截面是圆形全芯结构，微结构及结晶度几乎与天然棉纤维的相同。因此，它的很多性能与天然棉纤维的性能极为相似，它光滑的圆柱形表面和很高的分子取向度又使其弹性及滑爽性与天然蛋白质纤维（如真丝及羊毛）非常相似。

2.6 圣麻纤维

圣麻纤维并非天然麻纤维。圣麻纤维是河北某化纤公司继竹浆纤维之后推出的又一种再生纤维素纤维。据称，圣麻纤维的制浆原料采用具有环保、抗菌、吸湿透气性好的麻纤维，经特殊工艺制成，可以从很大程度上改善原麻纤维的手感粗硬，可纺性差的缺点，同时保留麻纤维天然抗菌的性能，成为一种新的适用广泛、具有保健功能的特性纤维素纤维。显然，圣麻的生产企业对圣麻纤维的宣传与所谓的“竹纤维”如出一辙。事实上，圣麻纤维只是一种采用麻浆粕为原料的粘胶纤维，所谓“环保、保健”等概念只是一种商业炒作。

2.7 Viloft纤维

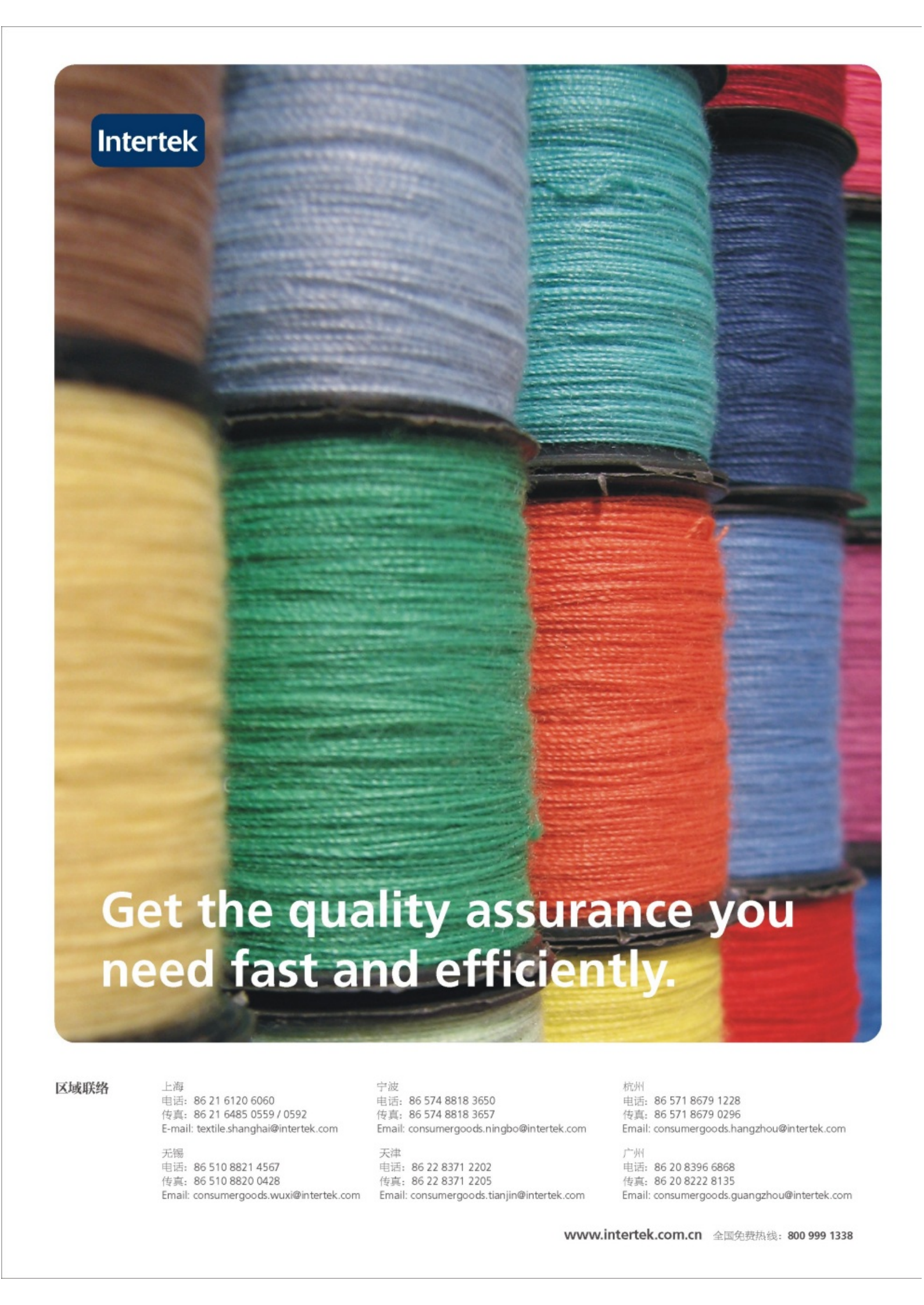
Viloft original是由Acordis公司开发的一种特殊纤维素纤维品牌。据称，Viloft纤维是以天然木浆为原料，生产过程无污染，所使用的辅料、助剂均无毒，且大部分助剂和半成品可回收重复使用。虽无进一步的信息可供参考，但从面上的介绍来看，似乎是Lyocell纤维。Viloft original纤维的特殊之处在于其特殊设计的城垛形扁平截面，由这种纤维制成的纺织产品拥有众多的空气囊，起到很好的保暖效果。同时，产品具有蓬松、柔软、触感舒适、穿着轻盈、洗涤打理方便的特点。此外，Viloft original纤维由于表面的细微沟槽和孔洞所形成的毛细管效应使其产品具有出色的吸湿排汗功能，是一种新型高档纤维原料，可纯纺或混纺用于时尚、休闲和家居服饰。

2.8 部分纤维素纤维的性能比较（见表5）

表5 纤维素纤维的性能比较

性能指标	Tencel	粘胶	高湿模量粘胶	竹浆纤维	棉	涤纶
细度/dtex	1.7	1.7	1.7	1.5~1.7	1.65~1.95	1.7
干强/cN · tex ⁻¹	40~42	22~26	34~36	25~30	20~24	40~52
湿强/cN · tex ⁻¹	34~38	10~15	19~21	12~17	26~30	40~52
伸长(干)/%	14~16	20~25	13~15	17~22	7~9	44~45
伸长(湿)/%	16~18	25~30	13~15	20~25	12~14	44~45
回潮率/%	11.5	13	12.5	13	8	0.5

(未完待续)



Intertek

**Get the quality assurance you
need fast and efficiently.**

区域联络

上海
电话: 86 21 6120 6060
传真: 86 21 6485 0559 / 0592
E-mail: textile.shanghai@intertek.com

无锡
电话: 86 510 8821 4567
传真: 86 510 8820 0428
Email: consumergoods.wuxi@intertek.com

宁波
电话: 86 574 8818 3650
传真: 86 574 8818 3657
Email: consumergoods.ningbo@intertek.com

天津
电话: 86 22 8371 2202
传真: 86 22 8371 2205
Email: consumergoods.tianjin@intertek.com

杭州
电话: 86 571 8679 1228
传真: 86 571 8679 0296
Email: consumergoods.hangzhou@intertek.com

广州
电话: 86 20 8396 6868
传真: 86 20 8222 8135
Email: consumergoods.guangzhou@intertek.com