
青岛纺织工程与管理

Qingdao Textile Engineering and Administration

2014 年第七期 (总第 67 期)

青岛市纺织工程学会 主办

锦桥纺织网 协办

qtlei@sina.com

本期目录

| | |
|--|----|
| 磁控溅射法制备防水透气织物的应用性能研究 | 2 |
| 技术讲座 | 11 |
| 小知识 | 24 |

磁控溅射法制备防水透气织物的应用性能研究

王东（青岛出入境检验检疫局） 齐宏进（青岛大学）

【摘要】 介绍了利用磁控溅射法制备防水透湿织物的基本原理及方法，通过对防水透湿织物憎水性及透湿性的测试分析，发现溅射后织物的憎水性明显提高，且憎水性随溅射功率的增大而减小，随压力的增大而增大，而溅射前后的透湿性受功率和压力的影响不大。

防水透气织物是国内外纺织界几十年来竞相开发具有特殊功能的高档面料，综合目前国内外防水透湿织物的制备方法有以下三种：（1）紧密结构织物；（2）湿法涂层（亲水或憎水）织物；（3）层压薄膜复合织物。上述三种方法已经商品化，但仍有其不足之处，如利用织物本身紧密结构制备的防水透湿织物耐水压太低；涂层法制备的防水透湿织物悬垂性和柔软性差，透湿性相对较低，附着牢度差；而层压薄膜法制备的防水透气织物则由于薄膜二维拉伸工艺复杂，成本高，柔软性和悬垂性不令人满意限制了其推广和应用。

磁控溅射法是一种低温和高速沉积技术，与普通溅射相比有以下优点[4]：（1）高沉积速率；（2）易制备高纯度薄膜；（3）薄膜有较高粘合性；（4）具有良好的成膜均匀性；（5）易于实现工业化。我们用此方法制备了防水透气织物，对影响织物应用性能的因素进行了深入研究。

1 试验部分

1.1 试验材料

同一种结构的纯棉平纹机织物，20cm×20cm，30 块；PTFE 靶材，规格为100 mm×100 mm×10mm，市售。

2 防水透气织物的制备

(1) 工艺条件：从碳氟膜的制备研究来看，对于一定的溅射设备，影响膜性质的因素主要有功率、时间、压力和基底与靶之间的间距离，因此在实验中选取不同的功率、时间、压力和靶距来制备防水透气织物，具体工艺参数见表 1-4。

(2) 实验设备：防水透气织物是通过省重点差别化纤维实验室自制的多功能表面改性设备制备而成，溅射原理如图 1。设备电源为 RF--2000--1 型晶粒高能电源，其频率为 13.56MHz，输出功率在 0--2000W 范围可调。

表 1 防水透气织物制备工艺参数

| 样品编号 | 功率 (W) | 压力 (Pa) | 时间(min.) | 靶距 (mm) |
|------|--------|--------------------|----------|---------|
| 1 | 200 | 5×10^{-1} | 120 | 70 |
| 2 | 300 | 5×10^{-1} | 120 | 70 |
| 3 | 400 | 5×10^{-1} | 120 | 70 |
| 4 | 500 | 5×10^{-1} | 120 | 70 |
| 5 | 600 | 5×10^{-1} | 120 | 70 |

表 2 防水透气织物制备工艺参数

| 样品编号 | 功率 (W) | 压力 (Pa) | 时间(min) | 靶距 (mm) |
|------|--------|--------------------|---------|---------|
| 6 | 300 | 1×10^{-1} | 120 | 70 |
| 7 | 300 | 3×10^{-1} | 120 | 70 |
| 8 | 300 | 5×10^{-1} | 120 | 70 |
| 9 | 300 | 8×10^{-1} | 120 | 70 |

| | | | | |
|----|-----|---------------------|-----|----|
| 10 | 300 | 10×10^{-1} | 120 | 70 |
|----|-----|---------------------|-----|----|

表 3 防水透气织物制备工艺参数

| 样品编号 | 功率 (W) | 压力 (Pa) | 时间(min) | 靶距 (mm) |
|------|--------|--------------------|---------|---------|
| 11 | 300 | 5×10^{-1} | 30 | 70 |
| 12 | 300 | 5×10^{-1} | 60 | 70 |
| 13 | 300 | 5×10^{-1} | 90 | 70 |
| 14 | 300 | 5×10^{-1} | 120 | 70 |
| 15 | 300 | 5×10^{-1} | 150 | 70 |

表 4 防水透气织物制备工艺参数

| 样品编号 | 功率 (W) | 压力 (Pa) | 时间(min) | 靶距 (mm) |
|------|--------|--------------------|---------|---------|
| 16 | 300 | 5×10^{-1} | 120 | 50 |
| 17 | 300 | 5×10^{-1} | 120 | 60 |
| 18 | 300 | 5×10^{-1} | 120 | 70 |
| 19 | 300 | 5×10^{-1} | 120 | 80 |
| 20 | 300 | 5×10^{-1} | 120 | 90 |

(3) 制备方法：首先将 PET 织物在丙酮中浸泡 20 分钟，然后用酒精清洗，再用吹风机吹干后放入真空室样品台上。溅射前，对靶溅射 2-3 分钟，然后利用 Ar 离子轰击 PTFE 靶，主要成分为 C_2F_4 (80%以上) 的小分子或离子从靶中溅射出来，到达基底上沉积成薄膜，从而得到防水透气织物。

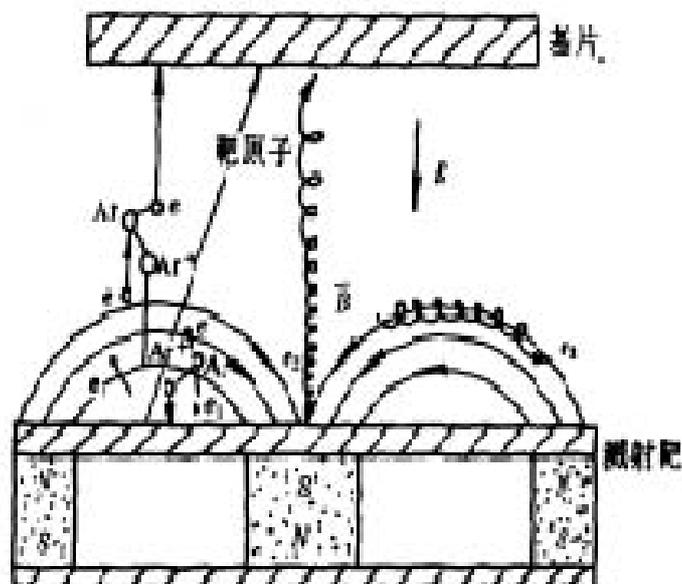


图 1 磁控溅射原理图

1.3 应用性能测试

(1) 表面抗湿性能的测试：

织物的表面抗湿性能是利用沾水等级来表示的，具体过程参照 GB/T4745-1997 纺织织物表面抗湿性测定方法。

将调湿后的织物用试样夹夹紧后放在支座上，正面朝上，将蒸馏水迅速而平稳地注入漏斗进行淋水。完毕后迅速拿开试样（连带夹持器），轻轻敲打两下，然后将评级样品与评级标准文字评定级别。测试温度 20.5℃，湿度 68%，结果示于表 5、表 6。

附沾水等级：

- 1 级：受淋表面全部润湿
- 2 级：受淋表面有一部分润湿
- 3 级：受淋面仅有不连续小面积润湿
- 4 级：受淋面没有润湿，但表面沾有小水珠
- 5 级：受淋面没有润湿，在表面上也未沾有小水珠。

表 5 不同功率和压力下的沾水等级

| 样品编号 | 沾水等级 | 样品编号 | 沾水等级 |
|------|------|------|------|
| 1 | 5 | 6 | 4 |
| 2 | 4 | 7 | 4 |
| 3 | 4 | 8 | 4 |
| 4 | 3 | 9 | 5 |
| 5 | 3 | 10 | 4 |

表 6 不同时间和靶距下的沾水等级

| 样品编号 | 沾水等级 | 样品编号 | 沾水等级 |
|------|------|------|------|
| 11 | 4 | 16 | 3 |
| 12 | 4 | 17 | 4 |
| 13 | 5 | 18 | 4 |
| 14 | 4 | 19 | 4 |
| 15 | 4 | 20 | 3 |

(2) 透气性的测试：防水透气织物的透气性是利用日本 KATO TECH 公司生产的 KES-F8-AP 型透气仪来测定的，其基本原理如下：通过气缸机械装置的活塞运动，产生一股恒定的气流，穿过织物样品，用一套半导体分压计测量气流穿过样品引起的气压损失（即压差），通过下面的公式计算透气阻抗 R：

$$R = \Delta P / V$$

式中：R—透气阻抗（kPa · s / m）

ΔP —气流穿过样品前后的压力差 (kPa)

V —单位面积的气流速率 (0.04m/s)

试验压差精确度为 0.196Pa, R 的范围为 0~200 kPa · s / m。

KES-F8-AP1 型透气仪通过直接测定织物的空气阻力 R (透气阻抗)来表征透气性的, 透气阻抗与透气量成反比, 是与织物中的纤维与穿过纤维的空气微粒之间所产生的摩擦所引起的。

本实验中对每个织物的透汽性测试 3 次, 取其平均值。透气性的测试结果示于表 7-10.

表 7 不同功率下的透气性

单位: kPa · s / m

| 样品编号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 处理前 | 0.0229 | 0.0229 | 0.0229 | 0.0229 | 0.0229 |
| 处理后 | 0.0176 | 0.0190 | 0.0195 | 0.0199 | 0.0204 |

表 8 不同压力下的透气性

单位: kPa · s / m

| 样品编号 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 处理前 | 0.0229 | 0.0229 | 0.0229 | 0.0229 | 0.0229 |
| 处理后 | 0.0209 | 0.0207 | 0.0190 | 0.0197 | 0.0199 |

表 9 不同时间下的透气性

单位: kPa · s / m

| 样品编号 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 处理前 | 0.0229 | 0.0229 | 0.0229 | 0.0229 | 0.0229 |

| | | | | | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 处理后 | 0.0217 | 0.0203 | 0.0190 | 0.0190 | 0.0184 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|

表 10 不同靶距下的透气性

单位: kPa • s / m

| | | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 样品编号 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 处理前 | 0.0229 | 0.0229 | 0.0229 | 0.0229 | 0.0229 |
| 处理后 | 0.0226 | 0.0187 | 0.0190 | 0.0194 | 0.0184 |

(3)薄膜牢度的测试:

实验中参照 GB/T-3921.1-1997 测定耐洗色牢度的方法, 在 500ml 玻璃烧杯内放入肥皂液 3g 和玻璃珠两个(0.5mm), 用机械搅拌器搅拌室温下处理一定时间后取出, 用蒸馏水洗涤两次, 用流动冷水冲洗 10 分钟, 挤去水分, 在真空干燥室中干燥。干燥后测定其接触角, 用以表征薄膜牢度。测试温度 19.9℃, 湿度 45%, 结果示于表 11、表 12。

表 11 不同功率和摩擦时间的接触角 单位: (°)

| 编号 | 原样品 | 10' | 20' | 30' | 60' |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 137.5 | 120.3 | 113.4 | 110.2 | 100.3 |
| 2 | 128.1 | 117.1 | 108.2 | 96.5 | 89.7 |
| 3 | 122.5 | 100.3 | 96.7 | 85.4 | 83.2 |
| 4 | 110.3 | 99.5 | 82.3 | 78.5 | 75.0 |
| 5 | 105.0 | 98.7 | 88.6 | 77.4 | 69.3 |

表 12 不同压力和摩擦时间的接触角 单位: (°)

| 编号 | 原样品 | 10' | 20' | 30' | 60' |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 6 | 117.4 | 110.3 | 105.2 | 99.1 | 77.0 |
| 7 | 122.9 | 117.1 | 108.2 | 96.5 | 89.7 |
| 8 | 128.1 | 110.3 | 100.4 | 95.3 | 89.7 |
| 9 | 133.4 | 125.6 | 118.7 | 109.6 | 100.0 |
| 10 | 138.8 | 126.7 | 115.4 | 105.4 | 106.7 |

2 结果与讨论

2.1 防水透气织物表面抗湿性能研究

从表 5 和 6 可以得出以下结论:

(1)磁控溅射法制备的防水透气织物与原织物相比(沾水等级为一级),抗湿性能显著增加。

(2)随着功率增大,抗湿性能逐渐降低,而压力和时间对抗湿性能的影响不大,靶距在 60-80mm 范围内变化抗湿性较好.这是因为经溅射处理后的织物在基底 PET 上生成了一种类聚四氟乙烯结构的碳氟膜,使织物具有良好的抗湿性能,抗湿性能大部分在 4 级以上,而功率、压力、时间和靶距对碳氟膜结构有影响,导致抗湿性能有一定的差异。

2.2 防水透气织物透气性能研究

织物的透气性决定于织物的经纬纱线间以及纤维间空隙的数量与大小,亦即与经纬密度、经纬纱线特数、纱线捻度等因素有关,此外还与纤维性质、纱线结构、织物厚度和体积重量等因素有关。对于经溅射处理的织物的透气性不仅与以上因素有关,而且还与沉积在纤维上的碳氟膜厚度、形态以及织物经历的具体加工过程有关。从表 7-10 中不同功率、压力、时间和靶距的透气性数据

的不规律性也可说明这一点。

由于我们选用的是同一组织结构的织物，在研究透气性时可忽略织物本身的影响。

从表 7 看出功率的增加透气性略有上升，尽管沉积速率的研究表明碳氟膜厚度随功率增加而增加，但织物在溅射过程中经历了离子轰击、沉积、刻蚀等复杂的变化，使得纤维变形扩大了纤维与纤维间的孔隙超过了厚度增加，有利于透气性的增加。

表 8-10 表明压力、时间和靶距对透气性的影响更为复杂，从影响幅度看，功率和靶距影响较大，时间和压力影响较小。

总的来说，溅射后织物的透气性与原织物相比变化不大，基本上不影响织物的舒适性。

2.3 防水透气织物上碳氟膜牢度性能研究

从表 11、12 中可以得出以下结论：

(1)不同功率、压力下的接触角经洗涤后均有不同程度的下降，但下降程度有所不同。

(2)表 11 表明在较高功率下下降幅度较大，这主要因为较高功率下氟碳比较低，另外也可能是含 F 基团遇亲水环境时，一部分转移到织物内部引起的。

(3)从压力与接触角的关系看，下降幅度以 9、10 为最小，也就是说高的压力有助于形成更为牢固的薄膜。

3 结论

(1) 沾水等级在所研究的范围内几乎都在 4 级以上，抗湿性能良好。

(2) 溅射后的织物透气性变化不大，基本上保持了原由的透气性。相比较

而言功率和靶距影响大于时间和压力。

(3) 碳氟膜的牢度较好，功率对牢度的影响较大。

技术讲座

纺织服装企业绿色竞争力与节能环保知识（二）

三、生态纺织品/服装研究开发的现状与进展

生态纺织品/服装是近年来备受关注的产品，以欧盟为首的西方发达国家在世界上掀起了一股生态纺织品/服装热潮，在国外，消费者对生态纺织品/服装产品十分青睐，生态纺织品/服装已经占领了很大部分市场；在国内，消费者的环境意识正在迅速提高，生态纺织品/服装市场有着极大的发展空间。可以预料，未来纺织品/服装市场必将为生态纺织品/服装所统治，我国要想在未来的国际市场站住脚，就必须大力发展生态纺织业。

生态纺织品/服装是指采用对环境无害或少害的原料和生产过程所生产的对人体无害、不会给生态环境带来不良影响的纺织品/服装。从完整意义上来说，这应该包括以下含义：原料资源可再生、可重复使用；生产加工过程中不会对环境造成不良影响；使用过程中不会对消费者的安全和健康及环境受到损害；废弃之后能在自然条件下降解或不会对环境造成新的污染。

在生态纺织品/服装的认定方法上，国际上主要有两种主要观点：（1）狭义生态纺织品/服装概念——它是以国际生态纺织品研究和检测协会（Oeko-Tex）为代表的有限生态观点，认为生态纺织品/服装的最终目标是在使用时不会对人体造成危害，主张对纺织品/服装上的有害物质进行合理的限定并建立起相应的品质监控体系。（2）广义生态纺织品/服装概念——它是以欧共体 Eco-label 生态标志颁布为代表的全生态观点，不仅关注纺织品/服装的最终环境性能，还对其整个生产链的生态性进行严格的监控；所用纤维在生长或生产过程中应未受污染，同时也不会对环境造成污染；所用原料应是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资源掠夺性开发；在使用过程中对人体无害对环境无害；失去使用价值后可回收利用或在自然条件下可以降解。

1、 构成生态纺织品/服装十项检测指标

不论是狭义生态还是广义生态纺织品/服装，其最终产品的质量认定都是非常重要的。一般情况下，需要检测和控制以下十项指标：

可还原出致癌性芳香胺的偶氮染料：部分偶氮染料在与皮肤的长期接触中，在某些特殊的条件下，特别是在染色牢度不佳时，会从纺织品上转移到人的皮肤上，在人体正常代谢过程中分泌物的生物催化作用下发生分解还原，并释放出某些有致癌性的芳香胺。这些芳香胺被人体皮肤吸收后，在体内通过代谢作用使细胞的 DNA 发生变化，成为人体病变的诱发因素，具有潜在的致癌致敏性。

致癌染料：致癌染料是指未经还原等化学变化即能诱发人体癌变的染料，

例如碱性红 9 染料早在 100 多年前就已证实与男性的膀胱癌的发生有关联。目前列入生态纺织品/服装监控范围的一共有 7 种，在纺织品/服装上是绝对禁用。

致敏染料：致敏染料是指某些会引起人体或动物的皮肤、黏膜或呼吸道过敏的染料。染料的过敏性并非必然的特性，而仅是其毒理性的一个内容。这类染料多用于聚酯，聚酰胺和醋酸纤维的染色，在生态纺织品/服装监控范围里的一共有 20 种。

游离甲醛：目前用于以纤维素纤维织物为主的织物防缩、防缩的交联剂是游离甲醛的主要来源。由于含甲醛的纺织品做成服装后，在人们的穿着过程中会逐渐释放出游离甲醛，通过人体呼吸道和皮肤接触，对呼吸道黏膜和皮肤产生强烈的刺激，引发呼吸道炎症和皮肤炎。甲醛对眼睛也有强烈的刺激。游离甲醛的生态毒性在棉纺织品上尤为重要。

重金属：某些重金属在微量时，是维持生命不可少的物质，但在高浓度时则对人体是有毒的。对纺织品/服装上可能残留的重金属（铬、钴、铜、镍、锌、铅、汞）及砷化物等含量应加以限制。重金属主要来自染料及助剂。天然植物在泥土及空气中吸收重金属后，也存在于纤维中。纺织品/服装上的残留重金属通过与人体接触，会被人体的吸收，重金属一旦为人体吸收就会累积在肝脏、骨骼、肾脏、心脏及脑中。当受影响的器官中重金属累积到一定程度后便会对健康造成巨大的损害。此种情况对儿童的损害尤为严重（因为儿童对重金属有较高的消化吸收能力）。

PH 值：人体皮肤表面呈微酸性，可保证常驻菌的平衡，防止病菌的侵入。

因此，纺织品/服装的 PH 值在微酸性和中性之间，有利于人体的保护；PH 值过高或过低，既不利于对人体皮肤健康也易造成对纺织品/服装的伤害。

染色牢度：染料应持久地固着在织物上，不致由于水洗、摩擦而使衣服上的染料脱落到身体上，导致汗液、唾液中酶的生物催化作用分解染料。特别是婴儿服装，由于婴儿喜欢咬嚼和吮吸衣物，有可能通过唾液吸收有害物造成伤害。

杀虫剂：天然植物纤维在种植过程中因使用农药（如各种杀虫剂、除草剂、杀菌剂等），在其生长过程中会被植物纤维吸收一部分。在纺织加工过程中，虽然绝大多数农药会被去除，但是仍会有部分农药残余在最终产品上，对人体造成大小不一的危害。

邻苯二甲酸酯类 PVC 增塑剂：PVC 材料广泛用于纺织辅料、涂层织物、玩具及儿童用品、鞋类和运动器材上。邻苯二甲酸酯类化合物有致癌性，并会对人体的荷尔蒙系统造成伤害。在 PVC 材料废弃后，焚烧处理时会释放出大量的有毒物质（如氯气、二噁英等），对环境造成污染。

阻燃剂：含溴和含氯的阻燃剂是常用的纺织材料用阻燃剂，长期与这些有毒的化合物接触，会对人体产生很不利的影响，如造成免疫系统功能的恶化，生殖系统障碍，甲状腺功能不足，记忆力丧失等。德国法规明确规定不得使用此类阻燃剂。

Eco-label 的目的主要在于促在进纺织生产加工过程中的关键工序中减少废弃物的产生和排放，包括纤维生产、纺纱、织造、针织、漂白、染色和后整理。它是对纺织品/服装生态性提出更全面、更广泛的需求，是一种较理想化的生态标准，对可持续发展具有战略高度，将来将逐渐成为市场的主导。我国制定生态纺织品标准时，一般都参照 Oeko-tex standard 100 的各个版本，它所规定的检测标准也是非常严格的，基本都是按照当前技术所达到的最高检测水平来测定的。具体指标，请查阅 GB/T18885—2002 “生态纺织品技术要求”。

2、 生态纺织品/服装设计和生产的绿色技术

产品的生态设计是指产品的原料获取、生产、运销、使用和处理等整个生命周期中应充分考虑到

生态、人类健康和安全的产品设计原则和方法。又称绿色设计，要求企业应从可持续发展用生态环境要求着手，构思、开发、研制、生产产品，以降低产品寿命周期对环境的危害，降低产品寿命终结时的处理成本。

纺织企业在进行产品生态设计时，应遵守以下准则：（1）环境准则——即在产品设计中必须把环境因素作为一个重要因素考虑在内，主要包括：降低物质消耗、降低能源消耗、减少废弃物产生、降低生态综合治理成本等。要在产品的原料、加工工艺和工业废弃物处理方面进行研究、采用新技术来达到环境要求。（2）费用准则——即不仅要考虑产品的制造成本，还应该把产品的生态成本考虑在内，以提高产品的生命力。其中生态成本是指产品设计在制造、使

用和废弃整个生命流程中对环境造成的负担。生产设计者在进行生态设计时应注意调整好产品的制造成本与生态成本的平衡关系。(3) 功能准则——即要充分绿色消费者的需求，使产品具有绿色消费者所需要的新功能，确保纤维中的添加物不具有副作用，并保证具有特殊功能的产品的生态特性。(4) 美学准则——即产品要符合消费者的美学价值观，不仅要做到对环境有利，对人体健康有利，还应注意产品的外观和美学特性。要解决生态纺织品生态性和美学性的矛盾，应从技术着手研发新品种，需加强服装款式设计、服饰搭配等，使生态纺织品/服装展现出其天然材质之美。总之，纺织品/服装的生态设计，在重视其生态特性开发的同时，应兼顾价格、美观、功能等重要因素，它的目标是为了在广大消费者中普及，倡导科学、文明、健康的生活方式，更好地保护环境和人类的健康，走可持续发展之路。

纺织品生产过程中所采用的绿色纤维（例如天然彩色棉、Tencel 纤维、甲壳素纤维、大豆纤维等等）、绿色染料及助剂（如天然色素、仿生染料、无甲醛固色剂等）、环保型整理剂（如树脂整理剂、阻燃整理剂等）、绿色技术（如生态染色印花技术——超临界二氧化碳染色、超声波染色、喷射印花和转移印花等）决定了产品的环保特性。在纺织工艺中还应尽量多地使用物理方法，减少化学处理（例如应用等离子体通过表面处理），提高染料和整理剂对织物的固着率。其表面处理采用干法加工，不用水和化学品，可以节水节电、减少废水、减少污染，有利于生态环保。在后整理时，借助机械、水分、蒸汽和加湿等物

理方法对织物进行处理，可以不用或少用加工助剂而达到整理的目的（如预缩整理改善织物缩水、手感和光泽，轧花整理产生凹凸花纹，呢毯整理以取代部分柔软整理等）。

3、 我国企业发展生态纺织品的现状与建议

随着生态纺织品的发展，我国纺织企业已在努力提高技术、增强实力上，在研究和生产纺织品中取得了一定的成果，在未来的市场上站稳了脚跟。

我国企业在生态纺织品发展上取得的成就，如“鄂尔多斯”羊绒制品已通过国际生态产品检测（2000-12-28），被设立于瑞士苏黎世的国际绿色纺织生态产品检测机构认定为可直接与皮肤接触、最新纺织生态“信心产品”，实现了我国生态型绒纺产品“零的突破”。河北保定雄亚纺织集团生产的“雄亚”、“雪柔”、“鹿王”、“金瓜”等毛线系列产品，获得了国家环保总局颁发的“生态纺织品中国标志产品认证”证书。北京铜牛针织集团、杉杉集团公司、九采罗彩棉公司、报喜鸟集团公司……等 18 家纺织企业获得中国纺织工业协会授予的“中国生态纺织品贡献奖”（2001-9）。辽宁柞蚕丝绸科学研究院研制的柞丝绸天然染色技术，用纯天然植物染料染柞丝绸，具有无毒、无害、无环境污染等环保特点，织物色泽自然、古朴，是符合环保的生态纺织品。

我国企业在生态纺织品研究和生产中尚待解决的问题：（1）国内生态纺织技术水平有限，相关的染料、助剂等尚无法满足生态纺织的需要；（2）通过相关生态认证的企业数量较少，尚未形成示范效应；（3）生态纺织的配套检验技

术较落后，实验室检测能力有限。

面对我国加入 WTO 之后更大的纺织品出口市场、更加苛刻的绿色壁垒，我国企业发展生态纺织品/服装，应着手做好以下一些工作；（1）加强生态纺织品/服装生产技术的自主研发，促进纺织科技成果产业化；（2）采用政策和市场手段，鼓励用国内企业进行生态认证；（3）提高国内检验水平，促进标准和检验方法与国际全面接轨；（4）推行 ISO14000 环境管理系列标准，提高环境管理水平。

在全球环保意识日益加强的今天，我国纺织企业只有积极应对绿色壁垒，研发具有自主知识产权的生态技术和检测技术，使更多企业获得环保认证和形象提升，才能提高企业的绿色竞争力，获得更大的发展空间。近年来，国家对生态纺织越来越重视，企业在努力向生态纺织标准看齐越来越多，广大消费者的环保意识也在不断提高，我们坚信我国纺织企业在未来竞争中定能有更出色的表现。

四、ISO14001 标准认证及有效性

ISO14000 系列标准是国际标准化组织顺应环境保护的大趋势，为满足环境保护与经济发展需要制定的，目的是通过其实施，来规范全球企业的环境行为，最大限度地节约资源、减少环境污染，保持环境与经济的协调发展。

ISO14001“环境管理体系规范及使用指南是 ISO14000 系列标准中最重要的，也是目前该标准系列唯一用作认证依据的标准，1996 年颁布以来，已在全世界

蓬勃发展开来，形成了一股强劲的“绿色风暴”。

1、 ISO14001 标准的内容框架

ISO14001 标准是在总结人类环境管理的历史经验、教训的基础上，采取先进的和被广泛接受的

环境管理理论，参考成熟的体系观念而制定的，是直接规范企业环境管理体系的国际标准，是企业建立环境管理体系（EMS）的依据，是目前唯一可供认证的标准。

ISO14001 标准所规定的环境管理体系包含五大部分十七个要素，见表所示：

表 ISO14001 标准环境管理体系要素

| 一级要素 | 二级要素 | |
|------------|-------------|-----------------|
| (一) 环境方针 | 1、环境方针 | |
| (二) 规划（策划） | 2、环境因素 | 3、法律和其他要素 |
| | 4、目标和指标 | 5、环境管理方案 |
| (三) 实施和运行 | 6、企业结构和特征 | 7、培训、意识和能力 |
| | 8、信息交流 | 9、环境管理体系文件 |
| | 10、文件控制 | 11、运行控制 |
| | 12、应急、准备和反应 | |
| (四) 检验和纠正措 | 13、监测和测量 | 14、纠正不一致并采取预防措施 |

| | | |
|----------|---------|-------------|
| 施 | 15、记录 | 16、环境管理体系审核 |
| (五) 管理评审 | 17、管理评审 | |

ISO14001 标准吸收了当今发达国家各种先进的环境管理思想和方法，它们对企业环境表现的改进和可持续发展具有深远的影响。

戴明的 PDCA 循环：按戴明模式，一个企业的活动可分为计划（PLAN）——决定什么，如何干，什么时间干；行动（DO）——根据计划采取行动；检查（CHECK）——以计划为标准对行动进行核查衡量，并采取修正，消除产生的或可能产生的行动偏差；改进（ACT）——随着管理的进程，针对管理实践中发现的缺陷或根据变化的内外条件，不断进行管理活动的调整和完善。ISO14001 标准仿此模式建立“规划、实施与运行、检查和纠正、评审”的动态循环的环境管理体系框架，为企业建立、实施并实现其环境管理体系的不断改善，进而促进企业环境表现的持续改进，提供了一个有效的结构化的运行机制。

环境表现的持续改进：环境表现的改进包括两个方面的内容：（1）环境管理体系的改进——通过检查、评审等方式，根据企业内外部要求和条件变化，对包括环境方针、目标等体系的环境管理体系不断调整、完善和改进的过程。（2）环境表现的改进——伴随着环境管理体系的改进，按照企业的环境方针、目标不断改进环境表现的过程。ISO14001 标准要求企业在环境方针中作出持续改进的承诺，并在管理评审中根据审核结果，不断变化的客观环境和持续改进的承诺，提出对方针、目标以及环境管理体系的其他要素加以改进的意见和要求。

在改进过程中，应保持改进的持久性或不间断性。这种无止境的过程，使得企业必须建立环境管理体系的动态循环体系。

污染预防的思想：污染预防比事后治理是更主动、更有效。在污染预防思想的指导下，纷纷推出了各种措施，如清洁生产（工艺）、废物量最小化（减量化）、生态工业、生命周期评价管理、产品生态设计等，有力地支持了环境管理体系的有效运行。

系统的方法：企业要实现良好的环境表现，需要采用系统（指由相互作用、相互依存的若干组成部分（子系统），按照特定功能有机地组织起来的整体）的方法，建立起环境管理体系。从而可将环境保护的思想纳入到企业的综合决策中，使环境管理成为企业整体管理体系的一个有机组成，成为环境管理体系成功运作的保证。

生命周期评价方法：ISO14001 标准，虽然没有要求企业必须采取生命周期评价方法，但仍体现出这一思想；鼓励对产品或过程的全部生命周期进行环境规划，鼓励承包商和供方建立环境管理体系。

2、 纺织服装企业建立 ISO14001 环境管理体系的意义

实践证明，ISO14001 标准能帮助企业建立协调环境与经济关系的管理平台，提高企业的绿色竞争力。例如，江苏阳光集团通过实践 ISO14001 标准，改善了企业的环境绩效，取得了良好的环境效益和社会效益；山东淄博第三毛巾厂通过实施 ISO14001 标准，提高了经济效益；浙江杉杉集团通过 ISO14001 标准认

证，提高了企业绿色竞争力。

纺织服装企业建立 ISO14001 环境管理体系，其定义是：（1）规避绿色贸易壁垒，提高市场准入程度——环境问题成为广泛的甚至全球性问题之后，一些发达国家从自身利益出发，采取某些单方面的行动，限制从“不积极”保护环境和人类健康的供应方进口产品，形成了被称之为“绿色壁垒”的贸易限制。一些国家、一些国际组织甚至提出了供方企业的管理体系必须接受认证的强制性要求。因此，对于未获得认证的纺织服装企业来说，ISO14001 标准可能成为绿色壁垒，对于获得认证的纺织服装企业，ISO14001 证书则成为绿色通行证。因此，利用标准化的力量，突破绿色壁垒，是纺织服装企业的首选做法。企业在建立环境管理体系时，对守法达标作出承诺，既要识别本国的环境法律规定，还应注意识别产品主销国的法规，具体了解对方国家有关环境、安全、健康方面的规定，在此基础上制定达标方案和实施措施，并在产品设计、生产、检测等环节严密监控，使产品在严格的指标控制下生产出来，才进入目标市场。（2）提高企业的环境管理水平，提高员工的环境意识——一个企业在建立了 ISO14001 环境管理体系后，每年必须进行内部审核和环境评审，提出新的环境目标、方针和指标，这为企业环境管理提出了一种新的运作方式，能使企业的管理发生质的变化。为从更高境界提高企业产品、服务的绿色化水平，就迫切需要得到高素质员工的支持。ISO14001 标准在规范企业环境行为的同时，也成为了提高员工环境素质的有效手段。（3）节能降低成本，提高生态经济效益——

一企业建立了环境管理体系，就能通过对各种资源消耗、废物处理的有效控制干预，全面优化本身的管理成本，逐步降低生产成本，提高生态经济效益。目前，随着 ISO14001 标准的推广贯彻，生态经济效益思想已在企业界灌输效益、扎根，“清洁生产”、“污染预防”、“废弃减量化”、“废物资源化”等等已经成为新利润的新来源。（4）树立绿色形象，谋求企业的长远发展——引入 ISO14001 认证，是强化企业环境管理工作，实现经济增长方式由粗放型向集约型转变的最具体的手段，是企业实现可持续发展战略的重要组成部分，能给企业带来不可估量的长远利益。随着企业 ISO14001 环境体系的不断完善和环境绩效的提高，企业会逐步在公众心目中建立起良好的绿色形象，产品知名度会不断提高，企业及产品的市场竞争力也会持续增强。

21 世纪企业的制胜之道是“生产绿色”、“点绿成金”，谁生产绿色产品，拥有绿色认证，谁就拥有市场，反之就会被市场拒之门外。

实施 ISO14001 环境管理体系标准的根本目的是，实现对企业环境表现的持续改进，争取环境保护与经济效益双赢。然而 ISO14001 标准在实施过程中，由于相关因素的作用，可能影响其有效性的发挥。因此，应采取有力措施：（1）增强企业一把手的环境意识；（2）提高管理人员的素质和地位；（3）完善并严格法律法规；（4）审核认证的公正性；（5）建立必要的环境报告制度。排除干扰因素，以提高 ISO14001 标准的有效性。

（未完待续）

Spinair—棉纺织产品的新思维

1. Spinair 的开发理念

棉是一种天然纤维，具有很好的吸水性能，对人体具有非常好的亲肤性，但它易于起皱，缺乏蓬松，且重量偏重，而合成纤维恰恰在这些方面处于优势，这也是合成纤维能够得以流行的一个原因，但没有一种合成纤维的亲肤性能与棉相媲美。

如何在棉纤维上增加合成纤维的特点是棉纤维开发的一个主题，抗皱整理就是一个例子。开发 SPINAIR 的目的就是在保持棉所具有优点的前提下，克服其重量重及其蓬松性不足的缺点，以尽可能地接近合成纤维的性能。

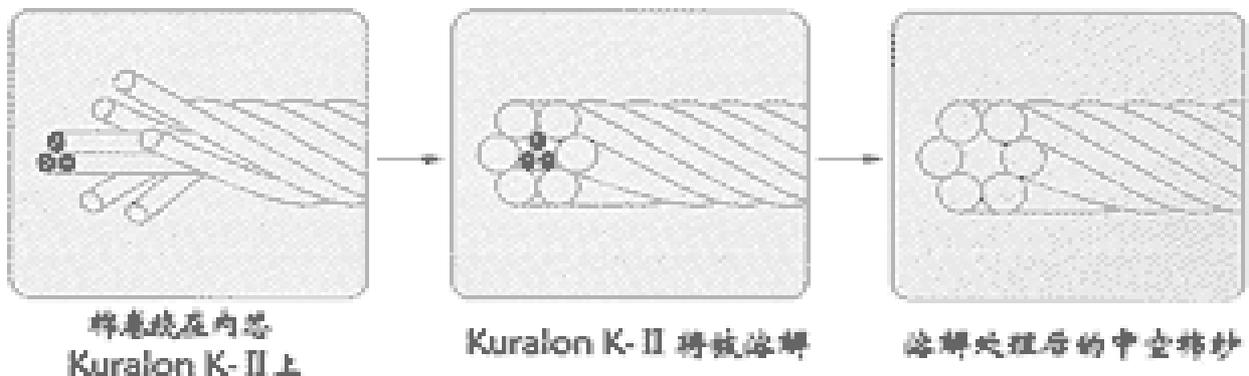


图1 Spinari 纱线示意图

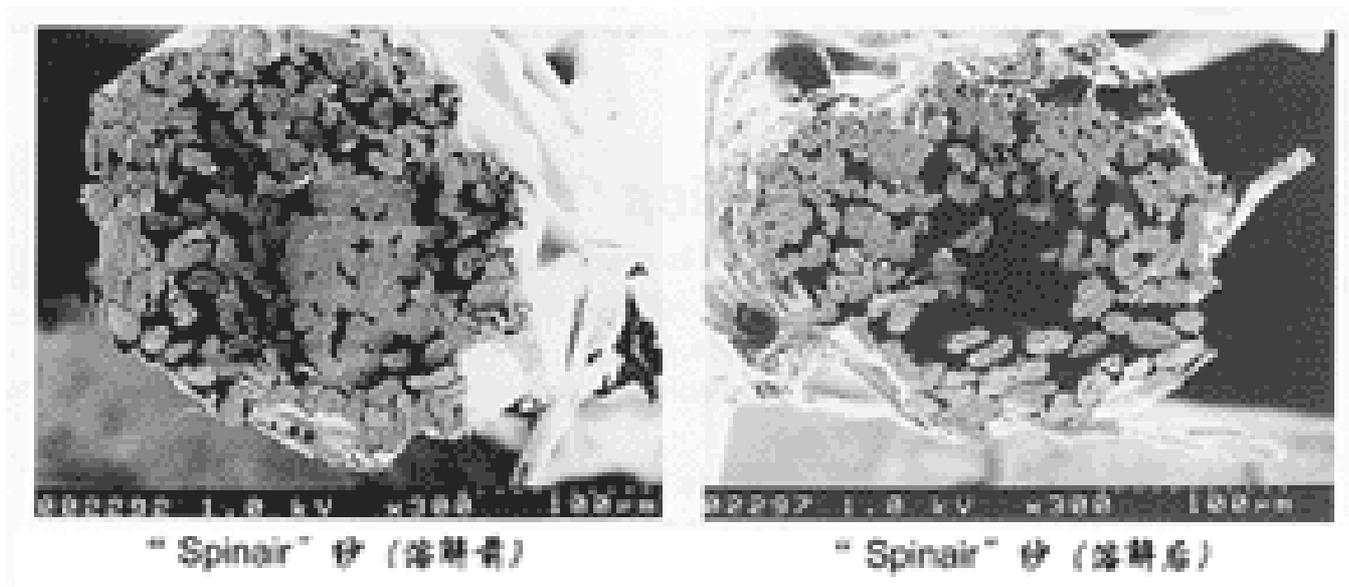


图 2 Spinari 纱线截面图

2. 开发技术

日本 Kurabo 公司（仓纺）与 Kuraray 公司（东丽）合作，在纺纱工艺中添加了 Kuraray 公司的水溶型的合成纤维“Kuralon K-II”，它是一种新的 PVA(聚乙烯醇)合成纤维，采用溶剂湿态冷却凝胶纺纱方法制得。应用公司独特的复合纱纺纱工艺技术，将 Kuralon K-II 作为纱芯，棉作为纱的外层，其最初的纱线具有双层结构，纺纱后经后加工溶解处理，Kuralon K-II 纱芯溶解，在纱线的中间留下了孔穴，形成了带有环状中空结构的 100%棉纱——一种全新结构的棉纤维纱线 Spinair（见图 1、2），从而拓宽了棉纺织品的应用领域。目前 Spinair 已应用在毛巾、袜类、针织品等领域，获得了很好的赞誉。

3. Spinair 的特点和性能全新的 100%中空棉纱线 Spinair，非常轻且柔软，其所具有的独特特点，赋予了棉纺织品新的性能：

(1) 轻而膨松

由于 Spinair 是 100%棉纱线，其内含有一定的空穴，在相同重量下，其织物比普通的织物厚，而在相同纱线支数下，其纱线比普通纱线轻。此外其中空

结构使织物具有膨松性和相当高的弹性手感。

(2) 柔软性

Spinair 的中空结构能够长期保持稳定，在受到诸如洗涤、揉搓之类的外在作用力下，其中空形状不会受到破坏，能够始终保持原有柔软的手感。

(3) 优异的水吸收性和快干性能

由于棉纤维之间存在较大的空间，Spinair 能够非常迅速地吸收水和汗，其单位重量下的吸水和吸汗量比普通的棉织物高。而驻留在纤维间内的水份，采用离心脱水的方法能够很容易地去除，因此，脱水后 Spinair 水份已经很少，无需花费长时间来干燥。

(4) 保暖性和温暖的手感

Spinair 中的空气层会产生类似于空气袋的效果，具有低的导热性，热量难以透过其空气层释放出来，因此增加了保暖性能。同时，它不会传导人体表皮上的热量，从而使皮肤感觉温暖。因此，Spinair 织物冬天保暖夏天凉爽。