

15 46-51



# 远红外丙纶针织物的热舒适性能研究

薛广洲 姚晓林

(天津市纺织工学院 天津 300160)

TS186  
TS182.5

**摘要** 本文对远红外丙纶针织物的热舒适性能进行了研究,得出了系列结论,研究实验中采用了先进的人工气候箱和人造皮肤模型,这是国内首次进行的。

**叙词** 远红外 聚丙烯纤维 针织物 导热性 舒适性 研究

## 1 热舒适性能研究客体的选择

随着人们对服装的卫生健康性能的需求和消费档次的提高,对针织物这些经常贴身穿用的织物的舒适性研究已成为重要课题。人们寻求先进、科学的研究方法和测试手段,本文采用了国内最新研制成功的人工气候箱和人造皮肤模型,为以后的研究工作提供抛砖引玉的借鉴。

远红外纤维是一种高效吸收和发射远红外线的纤维,它具有一般纤维所不具备的理疗功能,对人体健康有利。它的研制和开发在我国还刚刚起步,这些远红外纤维使用的聚合物有丙纶、涤纶、锦纶等。这些远红外纤维的母体化纤给人们印象是贴身穿用不舒适,丙纶纤维虽然号称舒适纤维,但远红外丙纶针织物舒适性特别是热舒适性究竟如何?这是远红外丙纶针织服装发展的关键。如其舒适性不佳,它的其他优越性能将受到抵消,它的应用将受到人们的抵触;而如其舒适性好,将与其它优越性能互补,会对其发展和应用产生重大影响。本文选择远红外丙纶作为热舒适性能研究客体,立意在于探索热舒适性的研究,途径是对远红外丙纶针织物舒适性进行客观评价,及同传统的棉、涤针织物、涤纶远红外针织物进行对比。

## 2 热舒适性能的理论分析

服装的功能之一是保持体温,它要有隔热传导、隔热辐射性能。这些性能受服装材料热传导性、热射线的反射、吸收等性能所支

配,并受款式设计、媒介及外界因素的影响。

当热射线的能量较小时,对大多数纺织材料而言,纤维与空气间导热是织物与外界能量交换的主要形式。一般纺织材料的保暖主要是受材料纤维特性和材料特性的影响。描述材料纤维特性的指标有纤维种类、纤维几何尺寸、纤维表面特性等。材料特性则包括材料的组成方式、厚度、单位面积重量及材料膨松率等。在这两个特性中保暖性尤其与材料特性关系更为密切,因而织物的保温隔热性能主要取决于织物和纱线中的静止空气,其内部所含静止空气越多,保温性越强。织物的含气性是由纤维本身的结构和织物结构造成的。

$$\text{含气率} = \frac{\text{纤维的比重} - \text{衣料的表现比重}}{\text{纤维的比重}}$$

$$\text{衣料的表现比重} = \frac{\text{衣料的重量}}{\text{衣料的表现体积}}$$

显然,含气率的大小与使用纱线的粗细、织物组织变化、织物厚度有密切关系。

针织物本身的特性之一为充实系数较大(充实系数是线圈的投影面积与线圈所占平面面积之比,即  $l \cdot d / A \cdot B$ ,其中  $l$  为线圈长度,  $d$  为纱线直径,  $A$ 、 $B$  为线圈的圈距、圈高),而且针织线圈为三维结构,针织物由线圈的串套而成,所以它比同样原料和重量的其它织物含气率为高。这正是人们在寒冷的季节穿针织内衣比穿同原料同重量的机织衬衣感觉温暖和舒适的原因。

以保温为主的远红外丙纶产品可以采用

针织衬垫起绒组织。面纱和添纱可分别采用全棉、涤棉或腈纶纱,例如实验样布采用远红外丙纶 18 tex×2 短纤纱作为衬垫纱,面纱和添纱采用 18 tex 腈纶纱作为原料的针织起绒组织,在不增加织物平方米克重的前提下,织物厚度和蓬松率增加了。因而,织物内部和纤维内部含气量大增,亦显示出优异的热舒适性能。

### 3 热舒适性实验

本实验采用保温仪及热湿舒适性仪两种方法进行。

#### 3.1 保温仪测试

##### 3.1.1 测试方法及过程

试验材料为远红外丙纶针织布样及其它针织试样,在保温仪上进行。保温仪的工作原理为:在面积为 30 cm×30 cm 试验板上放同等大小试样,使试验保持一定温度所需加热量,用加热时间来表示,加热时间越短,保暖性越好,保暖率越高。

实验采用了 8 块不同试样,在恒温恒湿室内进行,空调室记录温度为 15 ℃,相对湿度为 60%。在保温仪测试之前,首先进行织物的平方米克重、密度、厚度测试。

测试平方米克重时,首先将试样在烘箱烘干后,用电子天平称重。厚度测试在 YG141 厚度仪上测定。其后在保温仪上测试,总测试时间为:5400 秒,测试结果见表 1。

表 1

| 编号             | 原料     | 组织     | 横密<br>纵行/<br>5 cm | 纵密<br>横列/<br>5 cm | 克重<br>g/m <sup>2</sup> | 厚度<br>mm | 时间<br>s |
|----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|------------------------|----------|---------|
| 1 <sup>#</sup> | 远红外丙   | 纬平针    | 78                | 90                | 108                    | 0.723    | 880     |
| 2 <sup>#</sup> | 棉纤维    | 纬平针    | 76                | 88                | 126                    | 0.693    | 936     |
| 3 <sup>#</sup> | 远红外丙   | 双罗纹    | 74                | 92                | 147                    | 0.832    | 896     |
| 4 <sup>#</sup> | 棉纤维    | 双罗纹    | 72                | 76                | 195                    | 0.794    | 901     |
| 5 <sup>#</sup> | 远红外丙   | 2+2 罗纹 | 68                | 94                | 158                    | 1.156    | 900     |
| 6 <sup>#</sup> | 远红外丙   | 集圈     | 72                | 84                | 150                    | 0.993    | 912     |
| 7 <sup>#</sup> | 远红外丙腈  | 起绒     | 54                | 63                | 280                    | 1.736    | 741     |
| 8 <sup>#</sup> | 远红外丙涤棉 | 起绒     | 55                | 67                | 344                    | 1.922    | 770     |

#### 3.1.2 结果分析与结论

从试验结果可以看出:1<sup>#</sup>比 2<sup>#</sup>试样重量

小而厚度大,从而造成表现比重小,含气率大,因而保暖性略优;3<sup>#</sup>与 4<sup>#</sup>基本如此;5<sup>#</sup>和 6<sup>#</sup>相比组织结构的不同,造成织物厚度较大的差异而表现为保暖性略优;7<sup>#</sup>和 8<sup>#</sup>在厚度接近而克重相差很大的情况下,7<sup>#</sup>的保暖性远胜 8<sup>#</sup>,克重小的 7<sup>#</sup>比 8<sup>#</sup>经济而实用。

由实验分析可以得出结论:远红外丙纶针织物与纯棉或涤棉混纺原料针织物相比,在组织结构相同,密度接近的条件下其保湿性具有优势,其表现为平方米克重的偏小和织物厚度的增加,采用适当的针织组织可获得较好的保温效果。

在恒温恒湿的实验条件下远红外丙纶针织物与常规棉针织品的保温性的优势,可以由母体丙纶的低的比重性使其在密度和纱支与棉接近的情况下,可获得较大的厚度和较轻的体积重量得到解释。

在日常使用的条件下远红外丙纶针织品的保温优势还能得到加强。因为,在常温下一般棉针织物的公定回潮率在 8%左右,而远红外丙纶的回潮率较低,几乎接近 0。

#### 3.2 热湿舒适性仪测试

##### 3.2.1 测试方法及过程

热湿舒适性仪,主要采用人工气候箱和“人造皮肤模型”对针织品进行测试。人工气候箱是人工选定的恒温恒湿环境,由电冰箱构成的箱体及以微机为核心的智能检测控制 and 数据处理系统两大部分组成。“人造皮肤模型”可模拟人体皮肤传热和出汗功能,可用于测试织物的热阻和湿阻,其加热和保暖全部由计算机控制,测量耗散功率也由计算机完成。人工气候箱和人造皮肤模型的原理示意图如图 1 和图 2 所示。

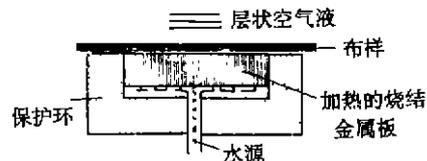


图 1

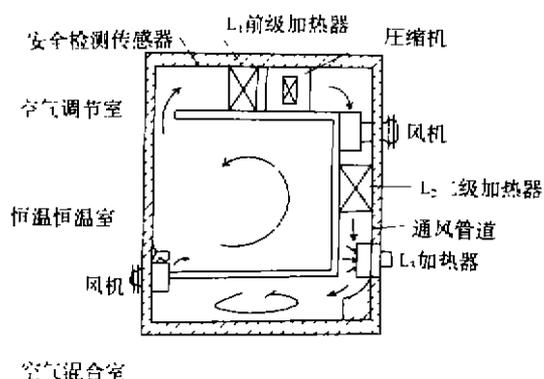


图 2

我们定义织物的热阻为织物对非蒸发热的阻力,设织物内外两面的温度分别为  $t_1$ 、 $t_2$  (K),织物的有效面积为  $A$  ( $\text{cm}^2$ ),单位时间内稳定通过织物有效面积的热流量为  $H_c$  (W),则测织物热阻为:

$$R_c = \frac{t_1 - t_2}{H_c/A} = \frac{A(t_1 - t_2)}{H_c} \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$$

热阻越大,保暖性越好,仪器的预热时间为 60 min,人工气候箱温湿度控制为:温度 30 °C、相对湿度 60%,试样测试时间为 30 min。我们采用了 12 块不同的试样进行测试,其结果如表 2 所示。

表 2

| 编号              | 原料     | 组织     | 横密<br>纵行/<br>5 cm | 纵密<br>横列/<br>5 cm | 厚度<br>mm | 克重<br>g/m <sup>2</sup> | 热阻<br>m <sup>2</sup> K/W |
|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----------|------------------------|--------------------------|
| 1 <sup>#</sup>  | 远红外丙   | 集圈     | 62                | 69                | 0.71     | 172                    | 0.0351                   |
| 2 <sup>#</sup>  | 远红外涤   | 集圈     | 62                | 54                | 0.81     | 162                    | 0.0302                   |
| 3 <sup>#</sup>  | 远红外涤   | 2-2 罗纹 | 60                | 84                | 1.35     | 243                    | 0.0434                   |
| 4 <sup>#</sup>  | 远红外丙   | 2-2 罗纹 | 68                | 94                | 1.158    | 158                    | 0.0413                   |
| 5 <sup>#</sup>  | 棉纤维    | 2-2 罗纹 | 48                | 76                | 1.51     | 290                    | 0.0442                   |
| 6 <sup>#</sup>  | 远红外涤   | 双罗纹    | 70                | 92                | 0.72     | 138                    | 0.0386                   |
| 7 <sup>#</sup>  | 远红外丙   | 双罗纹    | 74                | 86                | 0.832    | 147                    | 0.0462                   |
| 8 <sup>#</sup>  | 棉纤维    | 双罗纹    | 72                | 76                | 0.794    | 195                    | 0.0432                   |
| 9 <sup>#</sup>  | 棉纤维    | 纬平针    | 76                | 88                | 0.693    | 126                    | 0.0342                   |
| 10 <sup>#</sup> | 远红外棉   | 纬平针    | 78                | 90                | 0.723    | 108                    | 0.0351                   |
| 11 <sup>#</sup> | 远红外丙涤棉 | 衬垫     | 52                | 64                | 1.922    | 344                    | 0.0395                   |
| 12 <sup>#</sup> | 远红外丙腈  | 衬垫     | 48                | 54                | 1.736    | 280                    | 0.0473                   |

### 3.2.2 结果分析与结论

从实验结果可以看出:7<sup>#</sup>远红外丙纶双罗纹织物热阻大于 8<sup>#</sup>棉双罗纹织物。4<sup>#</sup>远红外丙纶 2+2 罗纹组织与 5<sup>#</sup>2+2 罗纹组织相

比,厚度接近,克重只有棉织物的 54%,而热阻稍小,为棉织物的 93%,可见其保暖性能比棉产品优越得多。10<sup>#</sup>远红外棉纬平针组织(在棉纬平针组织表面,通过后整理加入远红外陶瓷粉)比 9<sup>#</sup>纯棉纬平针织物克重虽小而热阻大;12<sup>#</sup>远红外丙纶与腈纶交织起绒组织,与同类型的远红外丙纶与涤棉交织起绒组织,在密度、厚度、克重均小的基础上而热阻远远超过;如果不考虑组织,12<sup>#</sup>试样与 5<sup>#</sup>棉 2+2 罗纹相比,同样是密度、克重均小,而热阻却大大超过,1<sup>#</sup>试样远红外丙纶集圈组织与 2<sup>#</sup>远红外涤纶集圈组织在密度、厚度、克重比较接近的情况下,热阻明显超过。7<sup>#</sup>远红外丙纶双罗纹组织,与 4<sup>#</sup>同样原料的 2+2 罗纹组织相比,密度接近,厚度相差很大(7<sup>#</sup>只有 4<sup>#</sup>的 71%),克重也偏小(7<sup>#</sup>只有 4<sup>#</sup>的 93%),而热阻是其 1.12 倍。

从以上分析,我们可以得出结论:

远红外针织物的保暖性能比传统的棉针织物好;远红外丙纶针织物保暖性能比远红外涤纶针织物好;针织物的组织结构,对织物的保暖性能影响显著。

### 4 与热舒适性相关的舒适性能

与远红外丙纶针织物的热舒适性性能相关的舒适性能,还有汽态湿舒适性能、液态湿舒适性能、人体接触舒适性能等。这些虽然不是本文研究的课题,但对远红外丙纶针织物的全面舒适性能的评价有重要作用。例如人体接触舒适性能对热舒适性性能有重大影响。人体皮肤对红外线辐射具有选择性反射透射作用,可以高效地发射和吸收  $3 \mu\text{m} \sim 15 \mu\text{m}$  的远红外线。在远红外线的作用下生物体分子、原子的无规则运动而产生热,当辐射强度足以超过和抵消生物体散热能力时,就使被辐射体局部温度升高而产生温热效应。经测试,远红外丙纶绒衣裤,比普通同类绒衣裤温度可提高 5 °C,这是本文中的保温仪和热舒适仪不能反映而被埋没的热舒适性性能。

收稿日期 1998年5月



# 对当前国有大中型纺织企业 走出困境的若干思考

陈曦

(武汉产品质量监督检验所 湖北武汉 430015)

国家已明确提出,从1997年起,利用3年左右的时间使纺织工业走出困境,并且今年要以纺织行业为突破口,推进国有企业改革,努力使部分企业经济状况明显好转,同时出台了一系列优惠扶持政策。这对国有大中型纺织企业走出困境无疑创造了难得的机会和条件。但纺织工业长期积累的矛盾和问题较多,无论是扭亏为盈,还是振兴发展,使我国成为纺织强国,决不是一朝一夕的事,更不是靠几条优惠政策就能解决的问题。如何使国有纺织企业摆脱困境,是一个紧迫而现实的问题,笔者从以下几方面谈谈个人的看法。

## 1 国家坚决有效的实施宏观调控,是走出困境的基本前提

目前纺织行业生产总量严重过剩,企业生产规模偏小,行业离散度大,集约化程度低,致使纺织工业经济运行质量差,运行效益低,是纺织全行业连续几年亏损陷入困境的深层次原因。这些深层次的问题不解决,而只靠国家给予一些优惠扶持政策,即使一时能相对缓解其困境,而从长远考虑,也极可能再一次陷入更严重的困境之中。国家必须采取各项有效的宏观调控措施,来逐步解决上述深层次的矛盾与问题。这不仅对国有大中型纺织企业走出困境具有现实意义,对整个纺织行业的振兴发展更具有深远的历史意义。国家对纺织行业的宏观调控应着重解决好以下几个方面的问题:

### 1.1 坚决压缩生产总量,实现供需基本平衡

80年代后期以来,由于利益的驱动,各地纺织中低档加工能力盲目扩张;再加之90

年代以来出口受阻,国际市场逐步变窄,致使生产总量严重过剩,供需矛盾相当突出,尤其在棉纺织行业这一矛盾更加严重。生产总量严重过剩,供远大于需,必然导致产品过度竞争,价格下降,效益下滑,原材料、设备、劳动力严重浪费。当前,国家要采取坚决果断措施,各地要克服地方保护主义思想,对技术工艺落后、档次低的产品坚决予以淘汰,对扭亏无望、经营困难、竞争力弱的企业坚决实行破产、转产与兼并,并真正实现原纺织总会压缩1000万锭落后棉纺织设备生产能力的目标

### 1.2 调整规模结构,实现规模经济

在纺织生产总量过剩的同时,纺织生产企业规模结构也很不合理,这主要表现在全国具有行业带头作用的大型纺织企业、企业集团太少,而各地的小型纺织厂太多。由于多数纺织企业规模偏小,达不到规模经济的要求,致使生产成本高,设备、劳力、资金等生产总量的压缩有机地结合起来,首先要坚持“抓大放小,扶优扶强”的方针,政策上实行重点倾斜,培植一批规模企业和优势企业,其次要有效实施兼并、拍卖、租赁、股份合作、破产等方式,对中小型企业进行改制,组建一批企业集团。

### 1.3 调整行业组织结构,实现集约化经营

目前,纺织企业离散度大,生产经营方向单一,集约化程度低,致使其市场适应能力较差,抵御市场风险的能力较弱。对此,国家要鼓励和引导一批优势企业实施兼并与联合,组建跨行业、跨地区、跨所有制的大企业和企业集团,由单一的纺织生产经营向多样化经

营方向发展,实现存量资产的优化配置,提高市场适应能力,增强在国内外的竞争实力。

## 2 提高企业整体素质是走出困境的基础

企业之间无论是产品的竞争,还是质量、技术、服务的竞争,归根到底是企业整体素质的竞争。而纺织企业整体素质普遍不高,正是其陷入困境的自身内在原因。国有大中型纺织企业要摆脱困境,步入良性发展的轨道,外部环境与国家的宏观调控固然重要,但更重要的则是先要把自身的事情做好,不断提高企业的整体素质。只有这样,解困与发展才有一个可靠的基础与保证。在提高企业整体素质方面,应着重从以下几方面入手:

### 2.1 提高企业职工素质

企业之间的竞争实质是企业素质的竞争,而最核心的是人才的竞争。在人才的竞争上,首先是企业家之间的竞争。从某种意义上说,选好一个厂长(经理)是搞好企业的关键。一个优秀的企业家可救活一个濒临倒闭的企业,一个不太称职的厂长(经理)也很容易搞垮一个兴旺发达的企业。要提高厂长(经理)的素质,培养与锻炼是一个方面,而最重要的是要改变传统企业制度下企业厂长(经理)产生于各级政府委托与聘任的状况,建立一种由市场、职工来选择企业厂长(经理)的新型机制,使政治上过硬、业务能力强、懂管理、会经营的人才脱颖而出,进入企业高级领导管理阶层,并建立起适应市场经济要求的对厂长(经理)的激励与约束机制。其次要提高企业技术人才与管理人才的整体素质。由于国有大中型纺织企业近年来经济效益低下,职工待遇较低,人才的流失相当严重,引进与吸收人才也相当困难。可是没有一批高素质的技术管理人才,国有纺织企业的解困与发展很有希望的,这要求企业必须改变用人机制,打破大锅饭,尽一切可能给技术管理人员创造良好的工作条件,大幅度提高其工作待遇,建立起精神与物质双重激励机制,实行培养与吸收并重的方针。再次,加大纺织企业人事

劳动改革的力度,改变企业冗员过多的状况。当前要充分利用全社会大力推行再就业工程的机会,对素质低、责任心不强、人浮于事的人员,该裁的裁,该减的减,该辞的辞。这不仅有助减轻企业负担,还有助于提高职工整体素质,提高生产效率。

### 2.2 提高企业技术素质

我国的纺织工业是一个传统产业,纺织机械设备与工艺水平远远落后于发达的欧美国家,技术结构不合理,技术创新能力严重不足,致使产品质量档次低、附加值低、卖价低、创汇低,竞争能力弱,制约着我国纺织工业的发展。当前必须首先端正认识,牢固树立起技术改造和技术进步是国有大中型纺织企业走出困境和健康发展的必由之路这一基本思想,并在人财物等方面给予优先的支持与保证。其次要建立起企业的技术进步机制,注重技术开发,增强创新力度,做好科技新成果的运用,用较少的投入取得较大的创新收益。三要依靠现代科学技术,大力开展技术改造,提高技术装备水平。

### 2.3 提高企业经营管理水平

有关抽样调查结果显示,纺织行业中45%的基础管理,37%的企业专业管理和53%的企业现场管理水平近年来都有滑坡,而目前经营不善的企业中有65%以上是由于管理落后造成的。这说明,强化企业内部管理,提高经营管理水平已迫在眉睫。而要提高经营管理水平,首先要调整企业管理机构,理顺管理职能,提高管理效率,改变权责不明、互相推诿、人浮于事的状况。二要引进和吸收先进科学的管理方法,采用现代化的管理手段,降低管理成本。三要严格管理过程,堵塞管理漏洞,真正做到责权利三者的有机统一。

## 3 转变经营机制是走出困境的关键

市场经济条件下,要求企业的一切生产经营活动都要围绕市场这个中心来进行,建立和完善适应市场经济的经营机制。而国有大中型纺织企业市场观念淡薄,经营机制僵

化,没有真正从传统的经营管理模式中走出来,去面向市场,适应市场,走向市场,则是其处于困境的重要原因之一。要转换经营机制,除了牢固树立市场观念外,还要做好以下几方面的工作:

3.1 加强纺织品市场需求变化的调查与研究,建立我国纺织快速反应体系和企业市场应变体系,合理调整产品结构,使之能不断适应市场需求的变化。纺织产品具有生命周期短、市场需求变化快的特点。从国内市场看,人们不仅对纺织品数量上有一定的要求,更重要的是对纺织品质量、花色、品种、结构、档次、款式、包装以及新的产品开发方面的要求越来越高。从国际市场看,世界纺织品贸易出现了高质量、短交货期、个性化、多样化的发展新趋势。这要求企业必须准确把握市场需求变化的方向与特点,提高其市场应变能力和产品结构调整能力,形成产品创新机制。

3.2 强化市场营销管理职能,实现市场创新。在市场经济条件下,企业的生命力在于能不断开拓新的市场,迅速及时满足新的市场需求。这要求企业要致力于新产品开发,建立新的营销网络和营销体系,运用新的营销手段,创新营销理念,瞄准目标市场,做好市场定位,实现市场创新。

3.3 建立适应市场经济企业内部管理机制,企业走向市场,要求企业管理能适应市场,要求对企业的管理思想、管理方式、管理内容和管理方法进行变革。目前纺织企业一方面要坚持和发扬管理方面的好传统,如文明生产、原始记录、质量计量、定员定额、严格劳动纪律等等,另一方面要拓宽管理领域、调整管理职能、改变管理方法,与市场要求相适应。这方面首先要强化历来被忽视的市场调查与市场预测职能,并将决策放在整个管理的中心地位。其次要加强供应、销售、计划、外经、预决算、财务和成本的管理、转变管理思想,改进管理方法,使之与市场的要求与市场的变化相适应。

收稿日期 1998年5月

## 敬告读者

《国际纺织》(中文版)第11期已于1998年10月出版,《国际纺织》(中文版)系本编辑部与德国《针织技术》编辑部共同合作出版的刊物。重点介绍国外,特别是纺织工业发达的欧洲地区有关针织、染整、成衣方面的最新技术,针织时装和流行趋势以及德国和西欧市场动向等情况。旨在让国内国外同行了解国外的新技术、新信息,为进一步扩大国外技术交流,促进我国针织及染整工业的发展作出贡献。

为感谢广大读者对本刊的支持,本刊决定向订户赠阅第11期《国际纺织》(中文版),感兴趣的读者请将联系卡填好后寄回本编辑部,我们将按联系卡赠送期刊。

### 联系卡

|        |
|--------|
| 姓名:    |
| 职称/职务: |
| 单位:    |
|        |
| 地址:    |
|        |
| 邮编:    |
| 电话:    |
| 传真:    |