

# 针织纬编夹层织物的开发

王 智 施建国 梁惠华 岑 浚

(纺织部纺织科学研究院)

**【摘要】** 本文介绍了一种新型的保暖材料——针织夹层织物；讨论了织物的面积密度等指标与保暖性的关系。

## 一、概 况

针织夹层织物即衍缝织物，是一种三层结构的针织物，由外层、里层和衬纬纱形成的中间絮料层组成。它具有重量轻，尺寸稳定，手感柔软等优点。通过选择适当的组织结构和原料配比，可使织物丰满厚实，达到外层美观，中层絮料自然蓬松，内层穿着舒适的效果。其保暖性优于普通针织绒衣，而重量比棉厚绒衣轻。

开发夹层织物的关键，在于如何在坯布克重范围内，提高织物的保暖性，本文就此做了一些探讨。

选用的机型为改造后的国产 Z113、30" × 18N 提花大圆机，织物结构如图 1 所示。

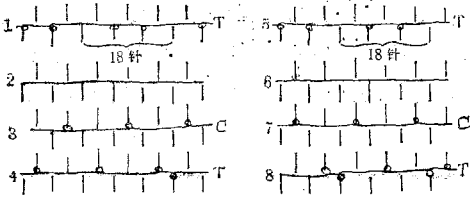


图 1 夹层织物结构

产品的加工工艺路线一般为：

编织→前处理→染色→烘干→定型

## 二、讨 论

### 1. 原料选择

材料的导热性可用导热系数  $\lambda$  表示，单位是千卡/米·度·时，即当材料的厚度为 1 米及

表面之间的温差为 1℃ 时，1 小时内通过 1 米<sup>2</sup> 的材料传导的热量千卡数。 $\lambda$  值越小，表示材料的导热性越低，它的热绝缘性或保暖性越高。几种常用的纺织原料的导热系数见表 1。

表 1 材料的导热系数(室温 20℃)

材料	$\lambda$ (千卡/米·度·时)
棉	0.061~0.063
涤纶	0.072
丙纶	0.19~0.26
腈纶	0.044

腈纶的导热系数最小，是理想的保暖材料。然而腈纶只有短纤维，短纤维总有一定的捻度，影响了织物的蓬松。试验中发现用短纤维作为衬纬纱效果并不理想，织物不够丰满。事实上，当纺织材料作为保温层时，这种保温层除纤维以外还包括空气、水分等。热在其中的传导，不但有纤维自身的热传导，也有热的对流与辐射。保温效果是纤维、空气、水分的综合效果，静止空气的导热系数只有 0.022 千卡/米·度·时。因此，织物中的孔隙度对织物的保暖性有很大影响。可以认为纺织材料的保暖性主要取决于纤维中夹持的空气的数量和状态。在空气不流动的前提下，纤维层中夹持的空气越多，纤维层的保暖性越好。而一旦空气发生流动，纤维层的保暖性就大大下降。因此，要提高夹层织物的保暖性，应当使内层外层有比较紧密的结构，阻挡外部空气与织物内部的空气对流，而织物的中层应该越蓬松越好。因此，中间层

以涤纶或丙纶低弹长丝为好。织物正面为提高美感,以涤纶低弹丝为好,为了降低坯布成本,织物里层一般用棉纱,即在第1、5路或第37路用棉纱编织。

### 2. 厚度密度与保暖率的关系

一般来说,织物的厚度与保暖性有着正比关系,增加厚度是提高织物保暖性最有效的途径。对夹层织物而言,只要增加垫入中间层的长丝的特数,织物的厚度即随之增加,但织物的面积密度即平方米克重也随之增加。图2为面积密度与厚度的关系,说明随着平方米克重的增加,厚度直线上升。反之,这也说明,要增加厚度而不增加平方米克重,在原料不变的前提下这是不可能的。

图3、4分别为厚度,面积密度与保暖率的关系。图中可见,当厚度或面积密度增加时,保暖性显著提高。曲线的走向表明,在开始阶段,保暖性的增加的速率很大,尔后,渐趋平缓。

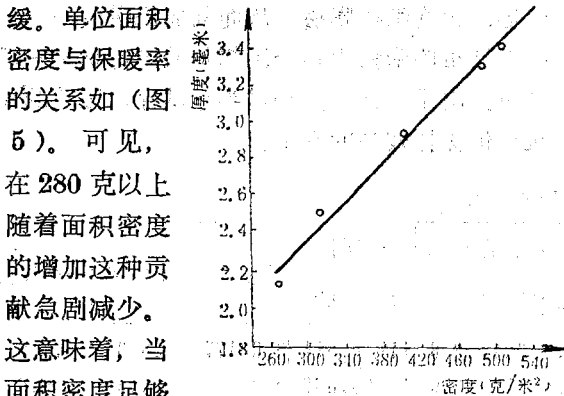


图2 面积密度与厚度的关系

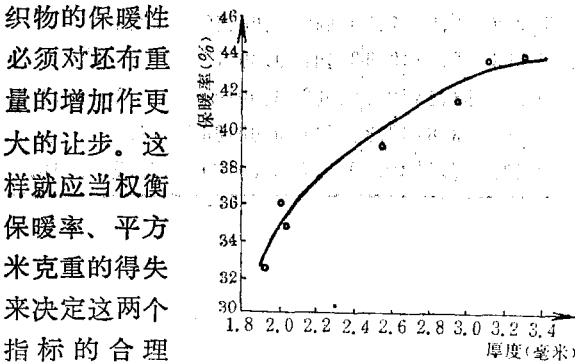


图3 厚度与保暖率的关系

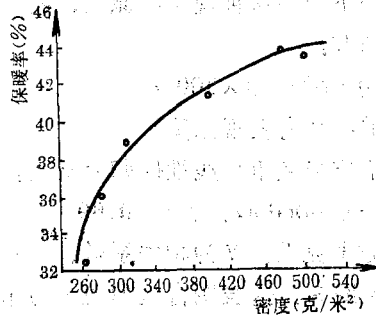


图4 面积密度与保暖率的关系

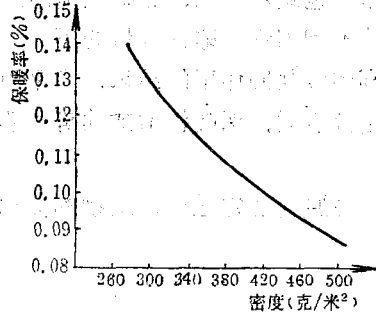


图5 单位面积密度的保暖率与面积密度的关系

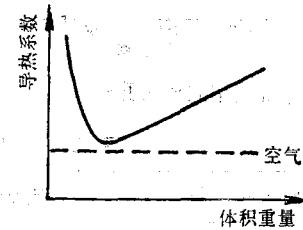


图6 体积重量与导热系数的关系

后,保暖率呈现下降的趋势。

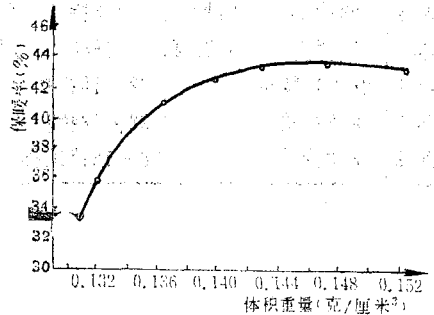


图7 涤棉交织夹层织物体积重量与保暖率的关系

如前所述,由于织物中空气的存在,织物的单位体积重量与保暖性有更密切的关系。图6为《纺织材料学》介绍的纤维层体积重量与导热系数的关系。图中曲线有一个拐点,在一定范围内保暖性随体积重量的增加而提高,当体积重量大于某一数值后,保暖性随体积重量的增加而下降。图7为涤、棉交织的夹层织物的体积重量与保暖率的关系。与纤维层的情况相似,当体积重量达到某一值

可以探讨一下产生这种现象的原因,若设含气率为 $\eta$ ,则有:

$$\eta = [(q - \rho) / q] \times 100\%$$

式中:  $q$  为比重;  $\rho$  为表观比重。

含气率和平方米克重作线性回归分析则:

$$\eta = 92.47 - 0.00565G; \gamma = -0.69$$

式中:  $G$  为平方米克重;  $\gamma$  为相关系数。

回归直线见图8,这表明含气率随平方米克重增加呈现下降趋势。因此,当平方米克重增加后,织物厚度也随着增加,保暖性提高。但其中也孕育着不利因素,即含气量的下降。有利因素与不利因素共同作用的结果,当平方米克重达到一定数值后,保暖性增加的势头趋于缓慢。

综上所述,当原料选定之后,织物的面积

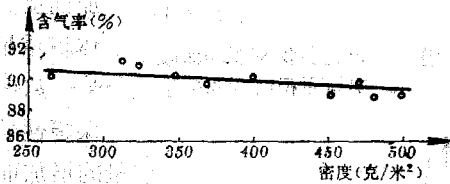


图8 面积密度与含气率的相关直线

密度是决定织物保暖性的主要因素。但当面积密度超过一定数值后,它对保暖性的影响变弱,这时若再继续增加面积密度就无多大意义。相反,这样做的结果会导致坯布成本和织物单位重量的增加,这并不是我们所希望的。

### 三、结 论

试验结果表明,当里层纱采用28特棉纱,中层采用27特涤纶或丙纶低弹丝,外层采用13.5特涤纶低弹丝,织物的面积密度控制在350克/米<sup>2</sup>左右是比较适宜的。我们研制的夹层布的保暖性指标已超过日本同类产品 and 国内的棉厚绒。其主要技术指标见表2。

由表2可知,研制的夹层布(试样1~4)的保暖性指标已超过日本同类产品和国产的#1棉厚绒。与腈纶相比,保暖性相差不多,若以每单位克重提供的克罗值来比,夹层布要略胜一筹。另外,服装在穿着过程中极易受到挤压变形,影响织物膨松,从而削弱保暖效果。表中夹层布的膨松率和全压缩弹性率都优于一般绒布。由于弹性好,经过半年试穿,服装的保暖性仍保持较高的水平。

表2 主要技术指标比较

布样	原料规格			用纱比%			干重 克/米 <sup>2</sup>	厚度 毫米	保暖性		克罗/克	膨松率	压缩弹性
	里层	夹层	外层	涤	丙	棉			%	克罗			
研制1	28特棉	27特丙	12特涤	43.2	20.9	35.5	324	2.8	447	0.574	0.00177	26.8	17.0
研制2	28特棉	27特丙	13.5特丙		64.5	35.5	388	2.9	45.1	0.662	0.00171	24.9	15.6
研制3	13.5涤 28特棉	27特涤	13.5特涤	69.5		30.5	401	3.2	43.4	0.582	0.00145	25.8	19.0
研制4	28特棉	27特涤	13.5特涤	60.3		39.7	357	2.5	47.7	0.640	0.00179	33.5	21.2
日本5	11特涤	37特涤	15特涤	73		27	293	2.05	40.9	0.497	0.00170		
厚绒6	28+18特棉		28+18特棉				559.7	3.45	42.1	0.588	0.00105	19.8	14.3
厚绒7	8.6特腈		28+18特棉				450	3.64	46.3	0.747	0.00166	16.7	13.1
厚绒8	8.6特腈		28+18特维棉				431	2.44	36.2	0.517	0.00120	21.7	16.6