

空变纱及其产品开发

武汉市纺科所 王友豪 孙少华

一、概述:

空气变形纱是一种具有膨松性与特殊环圈结构的纺织原料,是由超音速喷射气流在特定管形空间中作用于纤维丝线而制成。不论是聚酯、聚丙烯、聚酰胺等热塑性长丝,还是粘胶、醋酯等非热塑性纤维,均可进行喷气变形。所以,原料广泛,产品丰富,具有较强的待开发潜力,值得深入研究、推广。

用热塑性长丝制成的空气变形纱,具有短纤纱风格,仿毛、仿麻、仿丝、仿纱性能良好,克服了合纤长丝缺点而集天然纤维与化学纤维优点于一身。既改变了拉伸变形织物的极光、蜡感、气闷等合纤特性,又赋以优良弹性、外观和手感,还提高了织物的舒适性及覆盖能力,深受纺织行业欢迎。空气变形纱织物的膨松度、弯曲模量、摩擦系数都接近或优于羊毛织物,而挺爽等却是毛织物所不及的。在毛织生产中,用空变纱作原料,可省去配毛、梳毛、粗纺、精纺、染色等多道工序,使成本显著降低,空气变形纱的混色效应,还拓宽了毛织面料的花色品种。所以,仿毛型空变纱及其织物的研究开发,有着更积极的意义。

二、空气变形机理:

当运动着的长丝通过一个特定管形空间,在喷射气流作用

下，丝束被分开，弯曲成环圈、弓弧，缠结在丝体周围，使长丝得到高蓬松性和特殊环圈结构，从而形成了所谓的空气变形纱 (ATY - - Air Textured Yarn)。

由流体动力学可知，以一定速度均匀流动着的流体流经固体壁时，产生一个流体减速边界层。该边界层的发展，如果是沿曲面，还会发生分离现象，形成旋涡，并且也发生在管路的突然扩大、缩小等条件下。流体绕过旋涡时，就在旋涡上形成一个作用力，使之逐渐积蓄能量，并对所遇到的物体做功。剖析空气变形喷咀构造可知，它具有这种使气流尽可能产生高速湍动形成旋涡的结构和使长丝完成变形的功能。在空气变形纱的加工过程中，当运行的长丝进入喷咀和从斜角方向冲击而来的气流相遇时，由于超喂，长丝发生径向位移，在咀腔中扭转弯曲。同时，因气流速度远远高于长丝运行速度，长丝表面部分的气流分裂所形成的边界层产生涡动，离开丝并随气流跑走。就是这种涡旋运动和涡旋积蓄的能量，使长丝形成环圈、弓弧和卷曲，互相缠结抱合在一起，制成这种具有许多优良性能的空气变形纱。

三、几种空变纱及其产品：

1、毛织用空变纱：

1988年，我们试验开发了涤纶仿毛型1020d T深灰空变纱。用该纱做纬，配1890分特的上青空变纱，以21支黑棉纱做经，在剑杆织机。织出的格花呢，质地柔挺，布面

是在原纱中用有光丝代替部分白丝，使生产出的空变纱“色调上有些明快感。

d、纬向增加棉21°元青纱，一则使织物面呈现“呢”效果，二则增强织物挺括性和纬向强力，使织物更具服用性能。

(2) 大样工艺及操作调整：

A、工艺流程：

纬纱：21°棉→染色→络纱
2450dT空变纱→络纬

```
graph LR; WS1[纬纱: 21°棉] --> CS1[染色]; CS1 --> LS1[络纱]; WS2[2450dT空变纱] --> LW[络纬]; LS1 --> J; LW --> J; J[ ] --> ES[经纱: 21°棉]; ES --> CS2[染色]; CS2 --> MS[浆纱]; MS --> LT[络筒]; LT --> ZJ[整经]; ZJ --> CY[穿轧]; CY --> WZ[织造]; WZ --> JY[检验]; JY --> XBU[修补]; XBU --> JMD[检码打包];
```

经纱：21°棉→染色→浆纱→络筒→整经→穿轧
→织造→检验→修补→检码打包。

B、操作调整：

a、棉21°纱按色织厂传统工艺分别制成经轴与纬管纱。

b、空变纱络纬，在常规络纬机上，对车速、牙轮张力、钢领的上下动程略作调整，定约25秒为纬子的卷绕时间，纬子的大小、长度、松紧既合乎织造要求，又使得织物具有一定的弹性，毛感逼真。

c、色档控制：为了弥补空变机锭位差异带来的织物纬色档，在落纬时，严格控制落纬工序的锭位原料供应，即同一空变机锭位落下的空变纱筒落下的纬子，装上同一批纬盘上续织造使用，直到用尽后再用色泽相近的空变纱筒。

d、织造中，经一系列地对织机各运动的调整，基本能使

织造顺利进行。惟只有2450dt空变纱的小细管，织35秒左右即告完结，一梭率相当高。采用多梭装置（二梭空变纱，一梭棉纱）也只需一分多钟就得前后换梭。这对生产效率及布边整洁均带来不利影响。由于试验设备的条件限制，无法改装梭子增加纬纱的缠绕量，所以有待于今后进一步探索。

四、讨论：

显然，空气形纱作为纤维材料，是受到纺织行业 and 产业部门的欢迎的；空气变形加工技术，因其流程短、成本低、原料广，经济效益也是明显的。但是，这并不是说空变纱及其织物的生产发展不存在任何障碍了，恰恰相反，我们认为有些不利因素对其影响是很大的。

1、基础合纤工业水平：

众所周知，生产做服装织物用途的空变纱，其原丝的单丝纤度以在1.1—3.3DT范围内为好，否则服用性能欠佳。而国内生产的涤纶等长丝，DPF绝大多数都在4.6—5.6DT（167DT/30F—167DT/36F）之间；少有DPF小一点的如2.2DT（76DT/34F），价格又让企业望而生畏（相对高出40%—60%），何以侈谈发展？！所以，只有整个基础合纤工业水平提高了，大路货长丝的DPF降了下来，空变丝及其织物的发展也就成为可能了。

2、生产方式：

开发生产合纤空变纱及其织物，我们感到它有着以小流量、多品种的生产方式为主导的特点，市场需求必十分迅速地反馈到空变纱的生产之中。这与目前企业已适应的生产模式有着本质上的差别，企业不适应这一转变，那就难以开拓发展。如何适应？这应该是行内同仁共同献计献策的问题了。

丰满，毛型感很强，受到消费者的欢迎。

在生产该空变纱的过程中，考虑到后加工工序的具体情况
及织物的要求，我们对空变纱工艺作了如下调整：（1）提高
空气压力至8.5巴，以使丝圈小而紧密，这既适应了织造工
艺的要求，又突出了精纺毛织物的特色。（2）加大欠喂率至
3.9%，以使丝圈更加紧密而且牢固，减少伸长率，以适应
于布料要求。

2、编织用空变纱：

1989年，我们又开发了编织用1400dt空气变形
纱，在编织机上编织出的仿毛背心、仿毛套衫，手感滑糯，仿
毛逼真，价格低廉，行销于武汉市及湖北省部分地区。

根据编织服装的特点和要求，我们在品种开发上作了如下
尝试：（1）除以两根白欠伸丝作芯，一白一黑作皮生产浅灰
空变纱作为大路原料外，又将两白作芯，两黑作皮生产深灰空
变纱作辅助原料，使编织的服装花色增多。（2）我们用黑色
丙纶丝代替黑色涤纶丝，利用丙纶比涤纶轻三分之一且容易变
形的特性，使生产出的空变纱显得更蓬松、柔软，编织出的服
装更受消费者欢迎，成本也降低约20%。（3）在工艺上，
我们大幅度提高皮丝的超喂率，同时反而降低欠喂率，并把空
变压力也降低，使生产出的空变纱，丝圈大而丰满，质地柔软
蓬松，很受客户的欢迎。

3、装饰布产品的开发：

(1) 原料的选择及产品设计:

A、经向选用棉21^{*}元青, 纬向选用2450DT涤纶空变纱+21^{*}棉元青纱。

B、产品设计:

经纬纱支: 21^{*}×21^{*}+2450DT;

经纬密度: 157.5×118.2(40.3"×30") ;

扣幅: 153.5CM(60.42") ;

坯幅: 144.78CM(57") ;

扣号: 38#;

全幅扣数: 1148;

织物组织: 经组织;

综页数: 8;

总经根数: 2316;

边经根数: 44;

每花纬比: 21^{*}棉2: 2450DT空变纱2。

C、选择原料及设计依据:

a、经纱选用棉21^{*}元青纱, 使品种显得既厚实又柔软, 且成本低廉。

b、在织物组织结构中, 突出纬浮面, 使织物表面多露空变纱, 增强布面的仿毛感。

c、空变纱选用“浅灰色”, 但制造工艺要有所不同, 就