

# 国外织物风格仪 KESF 和 FAST 比较研究

## 摘要

本文通过对 KESF 和 FAST 技术在测试原理和测试结果比较,分析二者的优缺点,并且结合我国国情得出 FAST 技术在我国纺织品行业推广的现实意义。

**关键词:** 织物风格 KESF FAST 测试原理

## 前言

织物风格,作为织品本身的物理和机械特征与人的主观感受相互作用的产物,是一个复杂,抽象的评价指标。但同时,它在反映织品外观美感和穿用舒适性方面又是一个重要的依据。初期的织品风格评定往往单纯借助于视觉和触觉,这种主观评定容易受人为因素影响,不够稳定。为了找到统一的定量化评价织物的标准,科研工作者作了大量的研究工作。目前较成功的、也是有代表性的测试系统是 KESF (Kawabata 织物风格评价系统) 和 FAST (Fabric assurance by testing simple testing), 因两者的测试原理有所差异,认清二者的差别点,对于实际应用有很强的指导作用。

## 1 测试原理的差别

### 1.1 FAST 测试法的基本原理

FAST (织物质地简易测试法) 是澳大利亚工业和科学院研制的一套毛织物特性测试系统,用来测定织物特性对裁剪缝制性能及成衣外观的影响。该测试系统是专为毛织物生产、整理及服装制造厂质量管理而设计。

FAST 系统属于分项式多机台型测试仪,它包括三台仪器和一种试验方法,即 FAST—1 压缩仪、FAST—2 弯曲仪、FAST—3 拉伸仪和 FAST—4 尺寸稳定性测试方法。通过测试织物的压缩、弯曲、拉伸、剪切等四项基本力学性能和尺寸稳定性,并绘出相应的“织物指纹图”,用来评价织物的外观、手感和预测织物的可缝性、成形性。

FAST 可以直接测试织物特性见下表

所测特性	具体解释	仪器	
可压缩性	织物厚度	FAST—1 压缩仪	
	织物在 0.196kpa ( $2g/cm^2$ ) 下的厚度差 T		
	织物表层厚度		织物在 0.196 和 9.81kpa 负荷下的厚度之差 $ST = T(2) - T(100)$
	松弛后织物厚度		织物在湿热或蒸汽后松弛的 T
	松弛后织物表层厚度		织物在湿热或蒸汽后松弛的 ST
最终稳定厚度	松弛表面厚度和表面厚度之差 STR		
弯曲特性	弯曲长度	FAST—2 弯曲仪	
	经向 1 和纬向 2 的弯曲长度 C—1 和 C—2		

	弯曲刚度	经向1和纬向2的弯曲刚度 B-1和B-2 $B=W \times C^3 \times 9.807 \times 10^{-6}$	
	可成形性	织物在19.6和4.9N/m时的伸长之差与弯曲刚度计算得到 $F=B \times (E_{20}-E_5) / 14.7$	
拉伸特性	径向延伸率	经向1在98.1N/m拉伸负荷下的伸长率E100-1	FAST—3拉伸仪
	纬向延伸率	纬向2在98.1N/m拉伸负荷下的伸长率E100-2	
	对角线方向延伸率	4.9N/m拉伸负荷下的斜向伸长率E5, E20	
尺寸稳定性	松弛收缩	L1—未浸水前织物干燥长度 L2—浸水后织物的浸湿长度 L3—再干燥后织物干燥长度 经纬向缩水率 = $100 (L_2 - L_3) / L_1$	FAST—4尺寸稳定性仪
	湿膨胀	$100 (L_2 - L_3) / L_1$	

FAST可以间接推断出的织物特性见下表

推断出的织物特性	由下述参数推导
弯曲刚度	弯曲长度
	织物质量
剪切刚性	对角线方向延伸率
可成形性	弯曲刚度
	径向和纬向延伸率
整理稳定性	织物表层厚度
	松弛后织物表层厚度

## 1.2 KESF 测试法的基本原理

KESF, 也称川端评价系统 (Kawabata's Evaluation system), 是以川端季雄为首的日本织物风格评价和标准化委员会 (HESC) 研制的一整套织物风格测试仪。

川端法把织物风格分为三个层次:

**1.2.1 力学量:** 是利用 KES—F 风格仪对织物测试获得的拉伸、弯曲、剪切、压缩、厚度及重量, 以及表面性质的 16 个力学参数。

**1.2.2 基本风格:** 以川端季雄为首的日本织物风格评价和标准化委员会 (HESC) 对各种风格特征感觉进行了统一定义, 提出了若干基本风格。例如: 男式冬季外衣料有三种基本风格: 硬挺度; 光滑度; 丰满度。女式中厚外衣料有四种基本风格:

硬挺度；光滑度；丰满度；柔软度。又将基本风格中的每一项划为0—10，共11个类别，称为基本风格值，记作HV。

**1.2.3. 综合风格：**是对织物品质总的感觉评价。又步综合风格划为0—5，共6个类别，称为综合风格值，记作THV。

评价方法是首先搜集一定数量的布样，由专家用感官评判法给出每块布样的HV值及THV值，然后用风格仪测量布样的各个力学量指标，再用多元线性回归方法，建立力学量与HV值，以及HV值与THV值之间的方程式。

KESF可以直接测试织物特性见下表

所测特性		公式	仪器
拉伸特性	拉伸功	$W_T = \int_0^\varepsilon \vec{F} d\varepsilon$	KES—FB <sub>1</sub>
	拉伸回弹性	$R_T(\%) = (\int_0^\varepsilon \vec{F} d\varepsilon / W_T) * 100$	
	拉伸线性度	$L_T = W_T / (0.5 F_m * \varepsilon)$	
剪切特性	剪切刚度	$N / cm * dig$	KES—FB <sub>1</sub>
	剪切角 0.5° 时的剪切滞后矩	在 0.5° 的 2HG(N/cm)	
	剪切角 5° 时的剪切滞后矩	在 5° 的 2HG5(N/cm)	
纯弯曲特性	弯曲刚度	B=dm/dk K 为 0.5—1.5 处	KES—FB <sub>2</sub>
	弯曲滞后矩	2HB	
压缩特性和轻负荷厚度	压缩功	$W_C = \int_{T_m}^{T_o} \vec{P} dt$	KES—FB <sub>3</sub>
	压缩回弹性	$R_\varepsilon(\%) = (\int_{T_m}^{T_o} \vec{P} dt / W_C) * 100$	
	压缩线性度	$L_C = W_C / [0.5 P_m (T_m - T_c)]$	
表面特性（磨擦和粗糙度）	磨擦系数平均值	$MIU = \int_0^x \mu dx / x$	KES—FB <sub>4</sub>
	磨擦系数平均偏差	$MMD = \int_0^x  \mu - \bar{\mu}  dx / x$	
	表面粗糙的平均偏差	$SMD = \int_0^x  T - \bar{T}  dx / x$	
织品结构	轻负荷厚度	To (mm)	
	质量	W (mg/cm <sup>2</sup> )	

KESF 可以间接测出的织物特性见下表

推断出的织物特性	由下述参数推导
剪切变形回复能力	剪切角 0.5° 时的剪切滞后矩
	剪切角 5° 时的剪切滞后矩

膨松感	压缩功
丰满感	压缩回弹性
柔软感	压缩线性度
光滑，粗涩性和爽脆匀整性	磨擦系数平均值
	磨擦系数平均偏差
织品表面粗糙平坦的程度	表面粗糙的平均偏差

### 1.3 两种测试方法的不同点

通过上述简单的介绍可以看出，二者的不同点在于：

#### 1.3.1 测试的指标不相同

KESF 系统，从测试织物的拉伸、剪切、弯曲、压缩、表面和厚重等六项性能，共考核 16 项指标，而 FAST 系统，是有选择地测试在小负荷、小变形条件下织物的压缩、弯曲、拉伸、剪切等四项基本力学性能和尺寸稳定性，考核 8 个指标。两者都具有对方不具备的测试项目，例如 KESF 系统具有表面性能测试部分，而 FAST 系统具有尺寸稳定性测试部分。

#### 1.3.2 测试原理不尽相同

例如，对于织物的弯曲刚度，KESF 系统采用的是纯弯曲测试，而 FAST 系统采用的是悬臂梁原理，由弯曲刚度等于织物的单位面积重量乘以积物弯曲长度的三次方计算得出，其中的弯曲长度由测得的滑出长度换算得到。因此，用 FAST 系统时滑出长度测量得精确与否很关键。研究中发现，在用 FAST 弯曲仪测试时，有时试样头端会粘着在滑板上而突然掉下，使测得的滑出长度发生误差。虽然，遇到这种情况时都重新进行了测试，但这种倾向的存在可能增加了测量结果的波动。另外，由回归方程可以看出，用 FAST 系统测得的织物弯曲刚度值偏小。

#### 1.3.3 测试条件不尽相同

例如，对于织物的延伸率，KESF 系统和 FAST 系统测试织物延伸率的原理相似。但是，两者夹持试样的纵横比不同。KESF 拉伸试验仪的试样宽度是 20 厘米、隔距是 5 厘米，纵横比为 4: 1；而 FAST 拉伸仪采用 5 厘米的试样宽度、上下夹头的隔距为 10 厘米，纵横比是 1: 2。另外，两者施加拉伸负荷的方式和大小也不同。

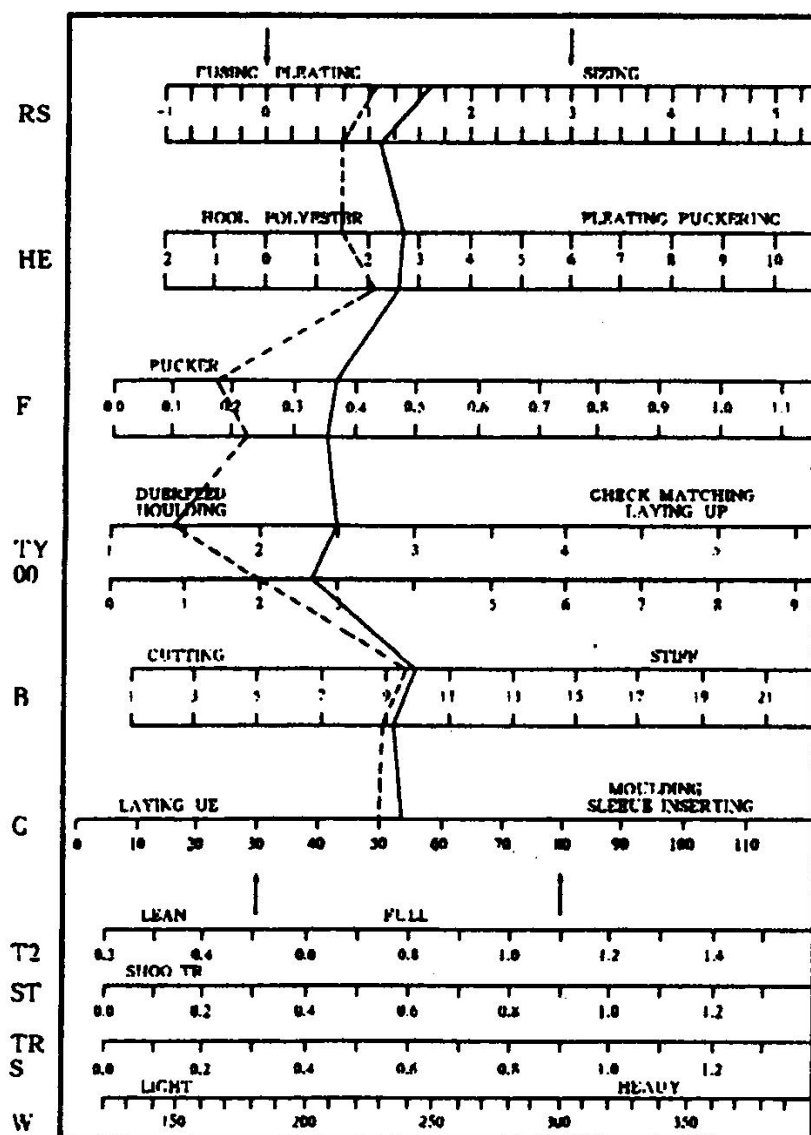
又如，KESF 测试剪切刚度时，试样长度固定，而 FAST 剪切刚度是被测织物在 5g/cm 负荷下的斜向伸长率计算得到。

#### 1.3.4 测试结果的描述方法不相同

KESF 法将织物风格用综合风格 THV 表示，将基本风格计算值 (CHV) 或根据标准试样用手摸评价的基本风格值 (HV)，代入

$THV = C_0 + \sum Z_i$ ，求出综合风格值

FAST 法用织物指纹图显示，FAST 测试系统的数据，均在其控制图上表示。即“织物的指纹印”。测试织物各种性能的数值均在标尺上显示。每根标尺有上下两条线，上线为经向标尺，下线为纬向标尺，标尺上无墨点的部分为每项性能的最佳部分，将这些测试数据连结起来可以对被测织物做出综合的评价。下图所示为织物指纹图：



## 2. 两种风格仪的优缺点比较

### 2.1 价格

价格方面，KES—FB系统的现售价约为2000万日元。显然一般的纺织工厂无力购买；CSIRO开发出的FAST系统比KES—FB系统便宜。售价为450万日元，因此应用较为广泛。

### 2.2 检测时间

由于测试的指标数不同，KESF系统，从测试织物的拉伸、剪切、弯曲、压缩、表面和厚重等六项性能，共考核16项指标，作完全套检验需要4小时左右；而FAST系统是有选择地只测试8个指标，测试指标就减少了一半，大大提高了检测速度。

### 2.3 测试结果的再现性

KESF测试项目很多，基本涵盖了目前能够机械测试的织物风格指标，测量精度是很高的，同时，为了建立基本物理力学量与基本风格值之间的转换关系式和基本风格值与综合风格值之间的转换关系式，川端等在500种织物中排除一些类似的产品，精选出200种织物，由专家感官评出基本风格值HV和综合风格值THV，可见其选择的样本很大且具有良好的代表性；而FAST无论在测试条件，测试指标都做了适时地简化，可能部分影响了测试的准确性。

当然不能根据测试数量的多少简单地下此定义，KESF比FAST更具有代表性。其实，在这方面的研究，学术界还有较大的争议，例如，开发FAST(织物质地简易测试法)的kim先生认为，KESF法所选参数多，可能包括重复信息，统计数学的方法多是将织物的物理力学量与风格评价结果一个一个地归纳出相互关系，耗时费力，而且由于现有测量指标之间存在着程度不同的相关，使用多元回归法会导致一些错误的结论。

又有实验证明，KESF和FAST在很多指标测试上具有极大的相关性，例如在“KESF与FAST系统测织物低应力性能的比较”和“KESF与FAST测试系统的成形性对比”两篇论文研究中，王革梅同志通过大量科学实验，运用线性回归的方法，得出两种测试方法在低应力和成形性方面有很高的相关系数，例如下图是KES和FAST在可成形性上比较， $r=0.93$ 。

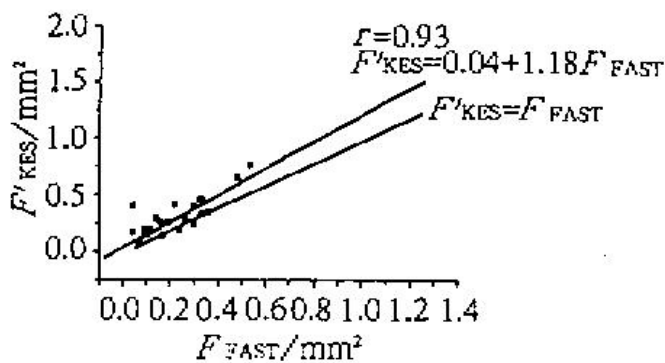


图2  $F'_{KES}$  与  $F'_{FAST}$  比较

通过上述一系列的比较可以看出，FAST技术因其测试简单，价格便宜，更容易被我国所吸收引进，所以，笔者着重对FAST技术在纺织工业的应用展开讨论

### 3. FAST技术在实际生产中的应用

#### 3.1 测试项目的特征反应

##### 3.1.1 松弛收缩

松弛收缩是不可逆的织物尺寸变化，与整理中未永久定型的织物内部的拉伸、压线应力大小的松弛有关。过大的和不充分的松弛收缩都能产生问题。当织物暴露在高的相对湿度、蒸汽或水中，都可能导致这些尺寸变化。如果松弛收缩超过了3%，在缝制过程中就会产生问题，如各个线缝和整件服装将会收缩，使它们的尺寸比原来设计的要小。如果材料采用不同的前处理，则这个问题尤其重要。

如果织物的松弛收缩为零，则袖头和肩部的缝线可能产生问题，因为该织物不能进行边缘收缩和收缩一部分过剩织物。

织物松弛收缩也可能为负值，即织物暴露在高的相对湿度或蒸汽或水中后尺

寸变大不能回复至原来的尺寸。负值松弛易在熔合中产生问题，因为熔合部分的织物被稳定了，使用围与之临界的织物尺寸也不能发生变化而产生皱纹，如果在整件衣服完全缝制起来前没有使其充分暴露在特定条件下使之进行松弛收缩，则衣服的缝线部位会产生皱纹。在成衣的最后熨烫中，当松弛收缩负值释放时，缝线之间增加的织物尺寸不能相互适应而产生皱纹。

### 3.1.2 湿膨胀

湿膨胀是可逆的织物尺寸变化，与织物吸收和释放水有关。用于制作结构类服装的织物湿膨胀值(自干到湿)容许将近6%。在服装行业，如果织物的湿膨胀过大则穿着过程中就会明显显示出常规的不良外观，这是因为随着织物含水(湿)量的增加，无支撑的服装材料的尺寸也会随之增加。这样，在有支撑的(熔合部位及线缝部位)与无支撑的织物接合部位由于织物的不同膨胀而导致织物变形产生不同形式，从而影响服装的外观。

### 3.1.3 可成形性

可成形性定义为织物弯曲刚性和低张力下织物延伸性的乘积。当其被用于服装面料生产中时，它被用来测试织物抗经向、水平压缩应力而不产生皱折的能力。对轻薄型西装面料如果可成形性低于约 $0.25m^3$ ，则沿着线缝由于缝纫作用，缝纫针、线的粗细，线的张力和超喂缝纫等将压缩施加于织物而极易产生皱纹。这个可成形性的下限必然会随着缝纫针的规格，线的粗细和线的张力等参数的改变而改变。如果经向可成形性过低，则背缝和边缘有危险(可能产生问题)，纬向可成形性过低，则在部分部位如衣袋等容易产生问题。

### 3.1.4 延伸性

延伸性是在特定负荷下测试织物的延伸能力，FAST系统调试延伸性能分别在三个负荷下进行：5g/cm；20g/cm；100g/cm。延伸性过高和过低都会产生问题，E5和E20的差值用来计算织物的可成形性。E100值被用于FAST控制图上的延伸性能测试。该值如果低于大约2%，则表明织物在缝线超喂中难以伸展，而且还会影响袖子的制造工作，使它难以产生丰满性。延伸性值过大也是个问题。延伸性沿经向约超过4%，纬向约超过6%，在叠布时都会产生问题，因为该织物在裁剪前已拉伸，这样就要影响后来的尺寸。但如果在叠布时采取积极式喂布，这就将不成为问题了，高的延伸性在裁剪时也会产生问题，除非将织物放在诸如真空台板上固定进行裁剪。通常高的延伸性意味着在缝制中需要更高的专业技术水平对织物加以控制，才能在长的无支撑的缝线上获得优良的外观和花型的匹配。

### 3.1.5 弯曲刚性

弯曲刚性是测试弯曲织物所需要的力。这一织物性能与织物的重量和厚度关系较紧密。织物上与弯曲刚性有关的重要问题常发生于弯曲刚性值过小，这也是引起织物可成形性低的原因之一，由此而引起的有关问题上(已提到了，由FAST指纹图也可以看出，弯曲刚性值约低于5时，无论可成形性怎样也会产生问题，这类织物，由于容易弯曲，所以将难以处理和缝纫。

### 3.1.6 剪切刚性

剪切刚性是调试织物在其自身交织成网格的平面上可变形的难易性，这对织物三维成形是一个重要的机械性能。像其它织物性能一样，如果剪切刚性过大或过小，剪切也是个问题。剪切刚性约低于30N/m，织物将由于变形太容易以至于在叠布和缝纫中产生问题。相反，如果剪切刚性超过约80N/m，则织物持难以超喂，造型和使袖头部位丰满。

### 3.1.7 表面厚度

表面厚度是指织物在 $2\text{gf}/\text{cm}^2$ 压力下的厚度与在 $100\text{gf}/\text{cm}^2$ 的厚度差值。这资料表明了织物表面毛绒长度或蓬松度，它可被用来精确地测定织物用何种表面整理形式而获得的均匀性，如刷毛、缩绒、剪毛或烧毛。

### 3.7.8 松弛表面厚度

松弛表面厚度是测定织物在蒸汽或水中松弛处理后的表面厚度，没有获得稳定整理的一种织物其松弛表面厚度值与松弛处理前的表面厚度比，将会显示增加，所以它也是测定织物在制衣过程中手感和外观的可能变化的程度。在这个测定方法中，采用的松弛方法一定要陈述，因为汽蒸与水将会给予不同的结果。对于洗服装，在蒸汽中松弛将更合适，因为它与服装在最后的压烫和今后的使用中的外观发生的变化有更直接的联系。在此对表面厚度的增值无用制，它取决于服装制造商按照增值对织物手感和外观影响的可接受程度来决定的。作为参考，由一个非专家小组发现，对最终表面厚度约为 $0.100\text{mm}$ 的织物来说， $0.08\text{mm}$ 的增值就足以感觉出差异了。

### 3.7.9 织物重量

织物重量是指织物每平方米的克数，它没有用制范围。但能影响许多上述的织物性能。按照常规，织物重量越轻，则弯曲刚性值越低。

值得注意的是，研究者发现由FAST系统测试的织物性能在许多场合并不分开独立来预测织物的缝制性能。如果一种织物仅仅一个性能指标低于建议范围，不一定能显示该织物有问题，但如果与另外一个性能综合影响，则产生问题的可能性也就会增加。上面提到的性能测试范围，主要取决于操作工的技术，设备的质量及服装的设计，所以仅仅提供指导方向。所有的极限范围应该由面料使用者根据经验和与消费者的商讨来决定。

## 3.2 测试结果的指导作用

### 3.2.1 对织物供应商

#### 3.2.1.1 帮助织造部门开发新型织物

为了在竞争是取胜，各织造厂商常常靠开发新型织物来吸引顾客，但是在开发新产品的现时，厂商又面临了极大的潜在风险，如何在保证产品质量的前提下，推陈出新，生产出满足服装加工需要的新型织物，成为亟待解决的重要问题，在这方面，FAST可能提供一定的技术帮助。

尤其是对于后整理工艺方面的选择优化。织物后整理加工能改变织物的表面性能，进而影响到织物的外观和手感。因此，织物在裁剪之前，通过对其表面性能微小变化的测试，能检测出织物的外观和手感变化。此外，整理的织物稳定性也可被评估，使用FAST-1能够获取这些测试数据。

例如，某公司生产的织物通过下列三种不同的工艺路线进行后整理，  
路线A：适合于该类织物的标准工艺路线。

路线B：为生产出具有较好延伸性的织物而设计的一种工艺路线。

路线C：适应顾客的要求，生产出手感爽挺的织物而设计的一种工艺路线。

在对比FAST-1的测试结果之后，公司做出了结论是：

路线B改善了缝制性能，而且有可能提高其穿着舒适性，但这要以使织物变厚门幅变窄为代价。

路线C对织物的缝制性能产生相反的影响。这种情况下，公司就要与顾客商讨，



对无法兼顾的成衣性和爽挺性两方面进行权衡，并且对于折衷的办法是否可行做出结论。

对于最适合的后整理路线的选择取决于其成本和顾客的要求。FAST能定量地表示各加工法之间的区别，并提醒后整理人员、注意在选择不同的后整理路线时可能出现的潜在问题。

### 3.2.1.2 确保生产质量的一致性

在织造过程中，很难保证批量生产的织物与样品之间，批货与批货之间具有完全一致的性能，而FAST可以为我们提供有关依据，确保产品在间断生产中质量是一致的。有FAST检验达标的织物，我们采用随机抽样检测以保证其一致性，而对于FAST检验性能在“边界线”上，我们认为可疑的织物，可以一匹一匹地检测以肯定织物的质量，至少，如果发现织物有些性能在边界线上可能导致问题，可以事先通知买主，他们知道这一点后，就会在其生产过程中采取措施。

## 3.2.2 对服装加工者

### 3.2.2.1 确保纺织品采购的质量

织物样品和大批购进的产品在缝制时常常出现较大差异，利用常规的检测程序很难预测，这时就需要借助于FAST技术，对服装面料质量的变化在铺放、剪裁、裁制之前检测出来。

例如，对于织物缝制性能的预测，引起缝线皱拱最常见的原因是：

织物的可成形性差，这与延伸性[弹性]和弯曲刚度[硬挺度]有关；

织物斜角方向尺寸不稳定性(不向的条件下，有收缩或伸展的趋势)。

FAST测出这些参数，即使不能退货也可采取一些补救措施。若事先发现可成形性有问题，就要求特别小心地操作以便缝出能被人们接受的缝线。换言之，若生产线上事先提醒注意有关问题，那么生产时就可通过多种办法进行调节，缝制出令人满意的产品。若事先预测出过渡收缩是一大问题，可让织物预缩或稍微改动一下裁剪样板，以补偿其收缩。

### 3.2.2.2 分析出现产品质量问题的原因

生产工序中的任何一道处理不当都会产生质量问题，应用FAST技术可以迅速而准确的找出问题的关键，例如：

有一块织物在制衣(裁剪、缝制及压烫)各工序出现的问题较少，而在成衣储藏及穿着过程中，服装后背及侧面的接缝却会产生不服帖的现象。成衣商用FAST对该织物进行测试、分析后，认为上述现象是由于面料的可成形性较差造成的。织物的可成形性由弯曲刚度及延伸性派生。提高织物的可成形性的最简单方法是以低张力工艺重新整理织物，以增大其延伸率。通过织物生产商对织物整理(使用连续罐蒸机)，提高经向可成形性，获得了满意的效果。

### 3.2.2.3 降低加工成本

服装加工厂商常常按照客房的实际需要选择最经济的生产工艺，采用了FAST技术之后，就可以针对不同的生产工艺对产品质量进行预测，恰当地选择合适的工艺流程。例如：

对于润湿预缩的选择，润湿预缩是用冷水或热蒸汽对成品呢绒中的应力加以消除的加工，对重量 $190\text{ g/cm}^2$ - $240\text{ g/cm}^2$ 的全毛或毛含量高的织物，经向的松弛收缩很高，这是引起服装尺寸变化的原因，而经润湿预缩加工，可减少松弛收缩，同时提高织物延伸性，使缝纫方便，避免缝线起皱。但润湿预缩不是对所有毛织物有松弛收缩作用(如45毛/55毛)，而且润湿预缩是一个高消费的加工。而采用FAST系统后，可预测织物的松弛收缩值，根据值的大小和服装的种类，决定裁剪

前是否要先润湿预缩，从而降低加工成本。

## 结语：

1. 织物客观检验是一个发展趋势，不仅仅是因为它指点服装剪裁并指出织物在服装制作时会出现的问题，更重要的是它能向提高自动化，采用全面质量管理和迅速反馈信息方面靠近，而后者是未来我国纺织行业亟待发展的方向。
2. 为了找到统一的量化评价织物的标准，科研工作者作了大量的研究工作。目前较成功的、也是有代表性的测试系统是KESF（Kawabata织物风格评价系统）和FAST（Fabric assurance by testing simple testing），因此本文也就着重研究这两套测试系统。
3. 通过FAST技术与KESF技术在原理和应用上的对比，可以得出：

KESF价格昂贵，而FAST现在的市场价格只是KESF的四分之一，便于我国中小企业引进使用。

由于测试的指标数不同，KESF系统，从测试织物的拉伸、剪切、弯曲、压缩、表面和厚重等六项性能，共考核16项指标，作完全套检验需要4小时左右；而FAST系统是有选择地只测试8个指标，测试指标就减少了一半，大大提高了检测速度。

参考了王革梅同志对“KESF与FAST系统测织物低应力性能的比较”和“KESF与FSAT测试系统的成型性对比”研究，两篇论文通过大量科学实验，运用线性回归的方法，得出两种测试方法有很高的相关系数。简化的FAST测试系统并没有显著地降低测试结果的可信性。

FAST通过织物指纹图来反应测试结果，测试系统的数据均在其控制图上表示，直观，可参照性强，也便于技术工人的学习，不像KESF需要专业人员查表分析。

4. 正是由于FAST在价格，测试速度等方面的优势，结合我国具体国情得出，对于中小型纺织和服装加工企业快速引进FAST技术的重要性。在织物的生产领域，FAST可以帮助织造部门开发新型织物，还可以在间断生产中确保生产质量的一致性；对于服装加工企业，FAST的作用更是明显，首先，通过领货前的FAST检查可确保纺织品采购的质量，其次，在生产工序中的任何一道处理不当产生的质量问题，应用FAST技术都可以迅速而准确的找出问题的关键，最后，服装加工厂商采用了FAST技术之后，可以按照客户的实际需要选择最经济的生产工艺，恰当地选择合适的工艺流程，适时地降低生产成本。

## 参考资料：

1. 衣用纺织品质量分析与检验 化学工业出版社 万融 1995.7
2. 织物风格测试评价系统FAST 北京服装学院学报2004.10
3. FAST测试系统及其应用 贾桂芹 中国纤检2003.10
4. KESF与FAST系统测织物低应力性能的比较 王革梅 纺织学报 2002.3
5. FAST织物性能快速测试系统 李南 河南纺织高等专科学校学报2001.10
6. 织物性能客观测试的FAST系统 朱红 国外纺织技术 2001.10
7. KESF与FSAT测试系统的成型性对比研究 棉纺织技术 2000.1
8. 织物客观测试系统FAST及其应用 纺织装饰织物 1997.1
9. 织物性能的客观检验对服装加工的影响 上海毛麻科技 1994.1
10. FAST应用实例解析 徐杨 国外丝绸 1992.5
11. 织物物理力学性能及其与风格关系研究的现状 陈东生 吉林工学院学报：自然科学版 1998.4

12. 用定性数据评价织物手感 国外丝绸 2001. 1
13. 棉毛型大豆蛋白纤维织物风格研究 纺织学报 2004. 4
14. 评价织物风格理论的研究进展 吉林工学院学报: 自然科学版 1991. 12