

## 织物舒适性基础性能测试与分析



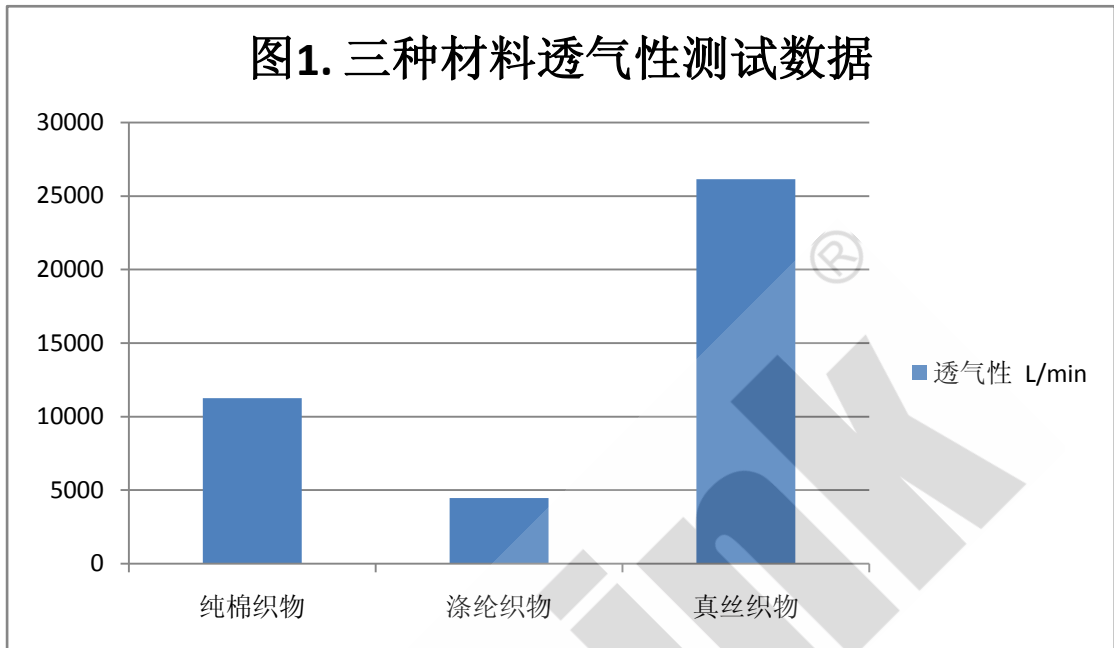
济南兰光机电技术有限公司

皮肤,是人体最大的感官器官,同时负有保护内脏免受侵害的责任。服装类织物与皮肤直接接触,二者的相互作用效果决定了织物材料的舒适性。皮肤正常的新陈代谢体现在两个方面:呼吸作用和汗液排出。人体感觉舒适的服装类织物,除了具备优良透气性和透湿性以满足人体正常的新陈代谢,还应表现出清爽的触感,减少因摩擦带来的皮肤损伤。

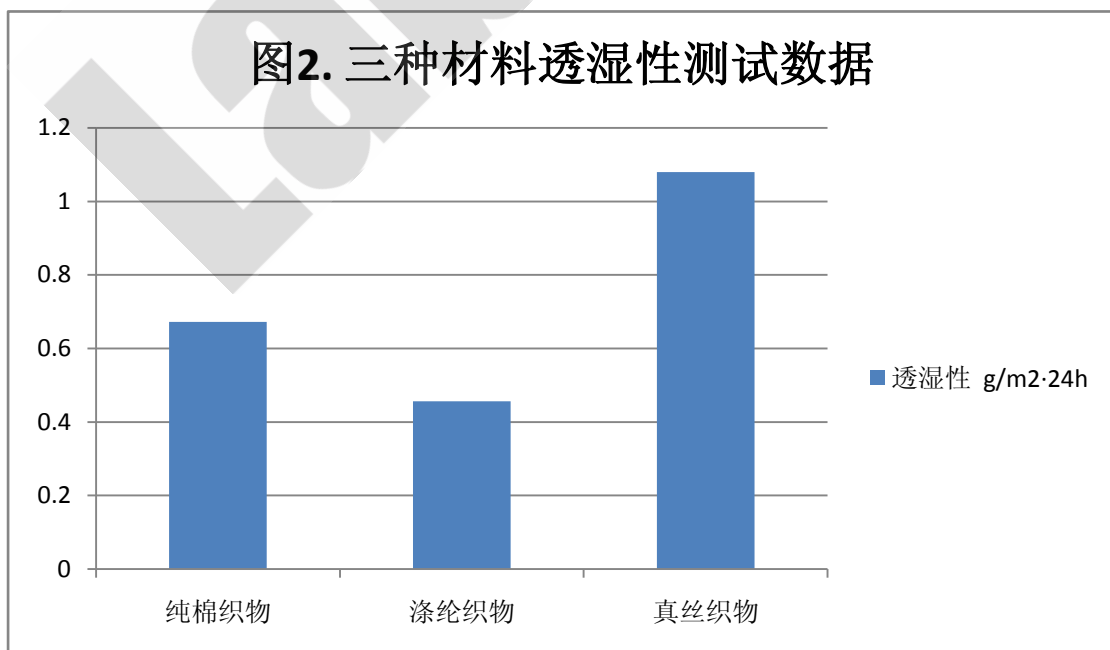
### 一、透气透湿性

通常情况下,人的皮肤通过角质层、毛囊皮脂腺和汗管口的进行呼吸,实现与外界气体的交换。当人体处于运动状态时,体温升高引起汗腺分泌汗液以散发热量。覆盖织物后,会对皮肤的呼吸以及汗液的蒸发形成一定的阻碍,从而让人产生闷气的感觉,这种不适的程度主要取决于织物的透气性和透湿性。织物的透气性是指空气透过织物材料的能力,透湿性反映的是人体散发的汗气透过织物性能,良好的透气透湿性能维持肤表的正常气体交换以及体热的顺利排出,以免汗液在衣服和皮肤间积累或冷凝产生不适。

织物透气性的测试方法可参照 GB/T 5453 《纺织品 织物透气性的测定》,在规定的压差条件下,测定一定时间内垂直通过试样给定面积的气流流量,计算气流流速和透气率。具体方法如下:1、试样制备与装夹。根据测试需求制取一定面积的试样,保证其表面没有皱折、褶皱、针和污渍。选择透过面积为 20cm<sup>2</sup> 的夹具,先将下夹具放在试验气室上,摊平试样放入下夹具上,将上夹具小心放在试样之上使之与下夹具外边缘对其,用夹钳压紧。2、启动真空泵使气流通通过试样,调节流量,使压力降逐渐接近 100Pa,1min 后达到稳定,记录气流流量。同样条件下,同一样品的不同部位至少重复测定 10 次,取算数平均值。根据上述方法,笔者采用 TQD-01 透气度测试仪对同等厚度的纯棉织物、涤纶织物、真丝织物进行了透气性的测试,结果见图 1。



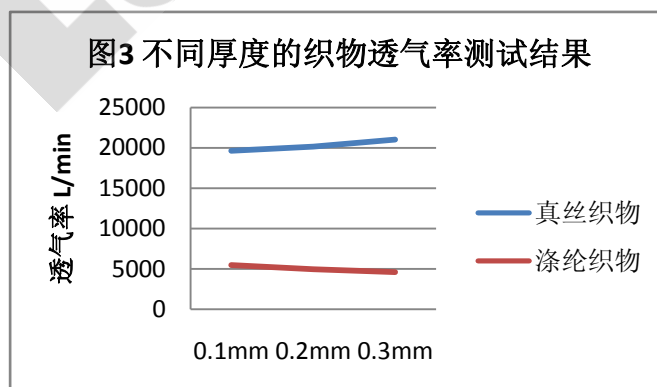
根据 GB/T 12704《纺织品 织物透湿性试验方法》规定，织物透湿性的标准测试方法一般分为吸湿法和蒸发法，后者应用较广。蒸发法又称杯式法，把盛有一定蒸馏水并封以织物试样的透湿杯放置于规定温度和湿度的密封环境中，根据一定时间内透湿杯质量的变化计算出试样透湿率。根据杯体的放置方向，又可分为正杯法和倒杯法。因正杯法的测试条件与人体在静止或微汗的状态类似，所以应用较广，而倒杯法仅适用于防水透气性织物的测试。笔者利用符合此原理的 W3/060 水蒸气透过率测试仪对上述三种材料进行水蒸气透过性测试，结果见图 2。



通过图 1 和图 2 可以发现,真丝织物的透气透湿性明显高于另外两种,涤纶织物的表现相对最差。历史研究证明,织物的透气透湿性与织物材料的自身特性、加工工艺、孔隙形态、纱线性状等因素有着密切影响。

1、织物的特性、厚度、层数和透气透湿性。以真丝织物和涤纶织物为例,笔者单独测试了厚度约为 0.1mm、0.2mm,0.3mm 的两种材料的透气性,结果见图 3。随着厚度的增加,涤纶织物材料的透气性呈下降趋势,而真丝织物材料的透气性反而呈上升趋势,这种情况反映了织物材料本身特性的区别。真丝织物是由天然蚕丝构成,每根蚕丝是由两根以丝素纤维为中心的单丝依靠丝胶平行粘合而成,而丝素纤维由约 200 根微细单丝纤维构成,其纤度平均约 0.006dtex,较目前涤纶超细纤维的单丝纤度 0.1dtex 细了 94%。同时,微细单丝纤维内部包含了 900~1400 根丝微原纤维,其聚结体中空隙率高达 38%。这些特性共同决定了真丝织物具有涤纶织物无法比拟的透气性。另外,真丝天然纤维中含有大量的亲水基团,通过氢键的作用吸引水分子或溶解于水,高达 38%的孔隙率亦能帮助水蒸气分子的顺畅出,因此,真丝织物同时兼具了优良的透气性、吸湿性和透湿性。

气体和水蒸气的渗透是基于织物材料的微观空隙进行,上述透气性数据均反映了该材料在单层状态下的透气性能。实际中,服在诸多情况下装类织物材料需要叠层加工。多层材料叠加,意味着气体和水蒸气在材料内部的扩散路程延长,在其他条件不变的情况下,透气性、透湿性均会有明显的下降。



2、织物的密度、紧度与透气性。织物的密度是指在织物纵横向的单位长度内纱线排列

的根数。一般情况下,织物的密度越大,织物就越紧密、硬挺,透气性越小;相反,则织物稀薄、松软,气体的通透性也会有所提高。当然,这一规律并不是绝对的,还与经纱和纬纱的紧度有关系。紧度,即经(纬)纱直径对相邻两根经(纬)纱平均中心距离的比值。密度相同的织物,若纱线细,则紧度小,织物材料会过于稀松,空隙率增大,透气透湿性会大幅提高。紧度增加,减少了织物中气体分子和水蒸气分子渗透通道的面积,渗透率自然下降。

## 二、摩擦系数

服装类织物的舒适性除了体现在良好的透气透湿性外,还表现为织物的触感。滑、糙、糯、爽是织物的基本触感,而织物与皮肤间的摩擦是导致触感不同的主导因素。若织物表面没有合适的摩擦系数,轻则人体感觉粗糙,有磨擦感,重则会严重刺激皮肤诱发多种疾病,这种现象在运动中更加凸显。织物的摩擦性不仅影响其触感,对于织物的缝纫过程也会产生阻碍。织物在缝纫期间常与器械金属之间发生滑动摩擦,若摩擦系数过大,则会导致滑动困难影响缝纫效率。

对于织物摩擦系数的评价,以往多基于触摸后的个人感官进行。感官灵敏度因人而异,使得评价带有一定的主观色彩。在现代讲究科学数据的环境下,这种主观评价逐渐被仪器检测所替代。研究织物与皮肤之间的摩擦系数时,由于皮肤的特殊性,测试难以取样实施,因此,笔者采用了一种较为简单的仪器试验方式,即在一定的正压力和摩擦速度条件下,使织物表面与一刚性平滑表面相互摩擦,测定动静摩擦系数,以此值作为织物与皮肤间的摩擦性能的参考数据。

笔者取一涤纶织物剪取经向和纬向试样各 3 块,尺寸为 200mm×80mm,保证其无折痕、拱曲、卷边等疵点。根据 FZ/T 01054-2012 《织物表面摩擦性能的试验方法》规定的原理,将试样平整的夹持在 MXD-02 摩擦系数仪的试样台上,测试面朝上,使试样处于伸直但不伸长状态,如图 4。刚质光滑的摩擦块与试样的测试面相对,施以 450Pa 的垂直压力。设定仪器以 50mm/min 的速度相对摩擦 50mm,测得的动静摩擦系数为 经向 0.182,纬向 0.179。

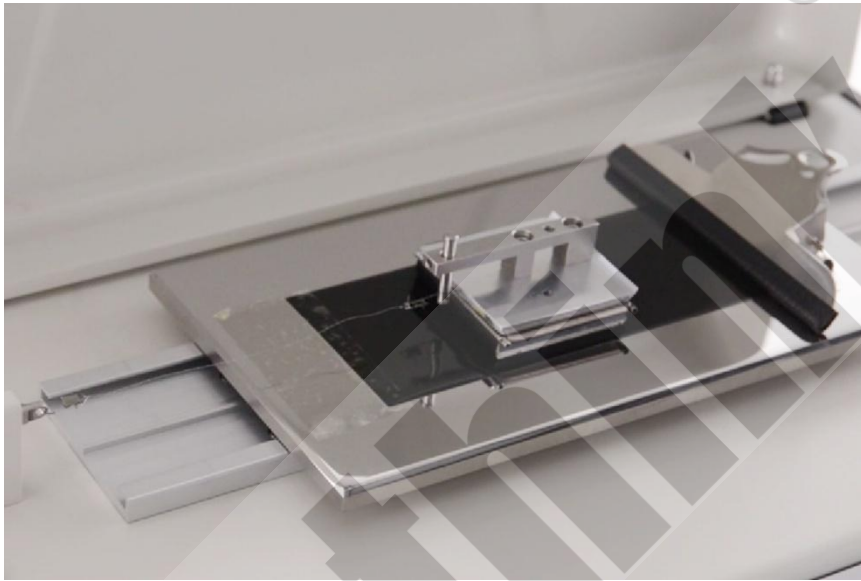


图 4 织物材料摩擦系数测试

织物表面的摩擦性能与表面的粗糙度成正比,而粗糙的程度与诸多因素有关,如纤维的细度、长度、卷曲度、纱线结构、织物状态、紧度、加工工艺等。纤维越粗、卷曲度越大、紧度越高,织物加工过程中的起绒、拉毛、绒缩等工序会使织物表面越发粗糙。另外,织物在相对湿度不同的状态也会表现出不同的摩擦性能,当织物处于高于 40%RH 的环境时,水分子会在织物表面形成连续的水膜,进而产生水力学摩擦,使得织物的摩擦系数有所增大。

### 三、结语

舒适性,是服装类织物的基础性能,其主要表现为透气透湿性和摩擦性能,二者性能的提升能最大程度的提高织物的舒适性。本文从测试方法的角度出发,提出了上述两项性能的科学验证方法,并从织物材料本身和加工工艺方面浅析了影响二者性能的诸多因素,对于改善织物的舒适性具有一定的参考意义。