

化纤长丝仿毛织物织造技术

纺织部纺织科学研究所

长丝仿毛织物的织造技术

近五、六年来，随着国内涤纶长丝产量的大幅度增加，涤纶长丝仿毛织物是国际上发展很快的新一代产品，以新技术，新产品为核心已成为世界潮流，为提高合纤产品在市场上的竞争力，为适应人民生活水准要求及产业部门对纤维材料的需要正积极对各种差别化纤维进行研制和应用如PET长丝的细旦化，CDP长丝，混纤丝，异型丝，高收缩等变形加工给长丝仿毛产品的开发提供了理想的原料，至使我国的化纤仿毛从五十年代的粘锦华达呢，到六十年代涤粘快巴中长，七十年代的弹力呢等产品，发展到今天的化纤仿毛精粗纺系列产品，经过一个很长的历程，目前的“仿毛”已具有一个新的含义，那就是对产品的质量和水平要全面的高标准要求，这里主要向大家介绍化纤长丝仿毛精纺织物，并以产品设计和织造为主谈谈在近几年来科研工作中的体会。

一、产品设计

涤纶长丝仿毛产品，由于在风格和特征上具有毛织物所具有的一定毛型感及滑柔感，弹性好，在服用性能上除了经久耐穿，而且抗起毛起球，抗静性能良好，还具有免熨不收缩，色泽流行，另外在经济效益上能以较低的成本获得最大效益，因此深受广大群众的欢迎，为使产品达到以上效果合理的产品设计是关键。而产品设计时应主要考虑以下几个方面，

1. 原料选择

织物性能由所用原料组织织造规格和加工工艺综合决定,而其中原料是基础起决定性作用,它的好坏直接关系到织物的风格特征。因此,对原料选择首先必须确定织物的用途和风格特征,品质要求等,同时要认真考虑加工工艺的经济合理性,设备条件的可能性以及成本和资源情况等,当然在实际工作中往往会顾此失彼,因此应力求合理,保证重点,综合平衡。

(1) 选用涤纶原料为主,

选择涤纶长丝作为仿毛织物的主要原料,因PET纤维原料易得成本低,三废少,工艺路线成熟,在我国属于量大面广的产品。更重要的是PET有许多优良的服用性能与羊毛纤维相比虽然在膨胀度,卷曲性及收缩性较差,但它的纤维强度模数及摩擦系数都较羊毛为高,弹性恢复率与羊毛相似。在作为仿毛织物原料时,对它的不足之处,在丝变形织造、染整后加工中,尽量采取有利措施予以弥补。

(2) 合理选择纤维纤度,

仿毛产品的手感和物理性能与纤维纤度选择密切相关。在毛织物中,高档羊绒制品的开司米比一般毛织品手感好得多,就是因为尽管羊绒和羊毛的理化性能差不多,几何形状也大致相同,都是圆形截面但羊绒纤维直径较细一般在 $14 \sim 16\mu$ 左右,而普通羊毛直径较粗,即使细支羊毛也在 $18 \sim 30\mu$ 之间,这就反映了纤维几何直径稍有差别,其手感也会截然不同。而精纺毛织物是高档的衣着用料,所用品

质支数一般在60支以上，这样羊毛纤维平均直径为23.1微米—25.0微米，按此数考虑，仿毛型长丝单丝旦数应选用5D以下为宜，一般以2.5^D—3^D为主，如纤维过细，织物没身骨，会影响织物起毛起球效果。另外，对高档纯毛织物毛纱分析来看，经纬纱往往由几种不同纤度羊毛纤维组成，所以我们在原料选用上选择单丝纤度不同的长丝，还可加入不同收缩率，不同纤维性能和不同截面形状的单丝加以混合，然后采用特殊的变形加工和后整理，这对改善织物表面状态，减少极光和提高织物的毛型感有很大作用。

(3) 长丝变形结构的合理选用，(空气变形丝，共纺加弹网络丝)

(a) 空气变形丝，

目前用于织造的空变丝有两种结构，即平行喂入（称平行纱）和包芯喂入（称皮芯纱）我们认为平行纱对织物外观效果较好，并能满足织造要求，适合做精纺产品，国外采用皮芯纱做装饰织物较多。采用这类空变丝做中厚花呢、华达呢，中薄花呢等服装面料，不仅具有短纤纱织物的外观，消除了合纤长丝织物表面腊状光泽，而且它持有的丝圈结构，提高了织物的覆盖性，在透气性方面也大有改善。如选用加弹丝和欠伸丝混并，并粗细单丝搭配进行变形加工对织物的毛型感更为理想。在设计花呢类产品，可采用CDP/PET混并，这样不需毛纺工艺中的条染，只要匹染就能起到花呢的效果，做到省时省工。设计华达呢产品就不需要加入CDP混并。

(b) 共纺加弹网络丝，

C D P / P E T 共纺加弹网络丝,其喷丝板对C D P、P E T的分配型式可分为①并列分配;②间隔分配;③对角分配;④包芯型分配等,选用C D P / P E T混比为50 / 50,对角分配的喷丝板型式做成的产品经过匹染能达到毛纺条染产品的异色效应,这样既不因网络不匀,布面上出现较严重的混色不匀,也不因C D P和P E T混色太匀造成混色效应不明显而达不到仿毛花呢的效果。另外,对网络丝的网络节点对纤维有握持作用,有利于抗起球效果,而非节点处,则是蓬松状,有利于改善手感,网络节点应小而牢,非节点的自由区要大,网络度以80—100个/米为宜,网络牢度一般控制在10%以内,这不同于普通低弹网络丝织物,如网络度过低或网络节不牢,在织造过程中网络节松散则明显造成布面混色不匀。共纺加弹网络丝对纺制轻薄花呢能起到滑挺爽效果,对起毛磨毛织物如仿啥味呢,能做到混色均匀,色调柔和手感适中,并绒面平整与空变丝比较更为合适。

2. 织物组织结构选择,

仿毛织物作外衣裤料既要考虑织物有毛型感,手感柔挺、花型新颖,配色大方等特点,还必须有抗起毛起球效果,这在实际工作中往往是很矛盾的,如果织物表面浮线越长,越有利于提高手感柔糯程度,但暴露在织物表面的纤维易受外体摩擦,而起毛起球。对3/3斜纹呢和女式呢,浮线为3根或3根以上,在穿着中就易起毛起球,也易勾丝。如纱线在织物表面的浮长线短,纤维不易在织物表面滑动,抗起毛起球性能就改善,相对讲手感比较硬挺。平纹织物爽挺,抗起毛起

~ 4 ~

球性能好，而织疵易暴露于外表，弹性手感不如斜纹好。若改用重平或方平组织，在一定程度上可改善它的弹性和手感。在斜纹织物中2/2斜纹要优于经纬浮点大的斜纹织物，在选择好合适的经纬密度情况下，既有良好的弹性和手感，又有抗起毛起球的性能，为了两者兼顾，因此我们在设计中采用2/2斜纹和平纹为主的织物组织结构或这两种组织结构的变化组织，经纬浮长线基本上控制在3根以下。

3. 织物经纬密度选择，

在织物设计中，织物的密度除了对织物外观风格，手感等性能有影响外，还与织物内在质量如弹性，抗起毛起球直接有关，但密度仅能表示单位长度中的纱线根数，而不能比较织物的紧密度，为此，比较织物的紧密程度，需要同时考虑织物的密度和纱支，在实际生产中常用比较简便的经验法，

$$\text{取 } K_{\text{经}} = \frac{n_{\text{经}}}{\sqrt{N_{\text{经}}}} \quad K_{\text{纬}} = \frac{n_{\text{纬}}}{\sqrt{N_{\text{纬}}}}$$

K—覆盖度（也有称为紧度）；

n—密度（10厘米内的纱线根数）；

N—纱线支数。

如果覆盖度选择太小，织物经纬纱之间易发生滑移，织物显得稀松，外观不挺，而且不利于抗起毛起球，适当加大覆盖度，织物紧密

能增加对纤维的握持能力，对抗起毛起球性能有良好的效果，但覆盖度过大，纤维之间的空隙大小造成织物染整中收缩不良织物的蓬松和回弹性差，给人以“死板”的感觉。根据对国外较好产品分析，又参照纯毛产品选择涤纶产品比羊毛产品较小的覆盖度，主要因羊毛的初始模量比涤纶小，涤纶纤维又有较大的热缩性，同时加弹网络丝蓬松度好，空变丝既有蓬松度，而且丝表面又有细小毛圈。另外，纬向覆盖度的变化比径向覆盖度的变化对织物起毛起球指标的影响较为明显，因此在设计过程中，由于考虑了涤纶织物易起毛起球的弱点，为此，涤纶产品与羊毛产品相比，经向覆盖度降低的百分率要大于纬向，但一般经覆盖度均大于纬覆盖度。

4. 织物缩率的合理控制，

织物的收缩，包括织造收缩和染整收缩两部分，它是影响织物风格和品质的关键因素。织缩与原料性能，纱支粗细，织物的组织结构和密度以及织物制织时经纱张力有密切关系。染缩与织物所用的原料和成份以及染整工艺流程，工艺条件密切相关。对涤纶变形丝具有特殊的收缩性能，使织物有类似毛织物的蓬松度和毛型感，其中染整缩率对最后成品风格的影响更为明显，所以应尽可能增加坯布在染整工艺中的缩率，这样除了充分发挥原料固有的特性外，另外，在染整加工中消除了织造过程中经受的张力，经纬都趋于尽可能的蓬松和卷曲。在此同时织物的经纬交织点又阻碍了纤维的蓬松和卷曲收缩，交织点越多，阻碍越大。平纹织物的收缩就小于斜纹织物，此外染整加工中

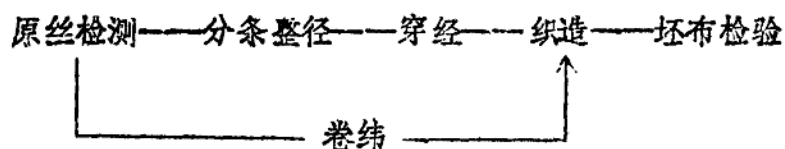
存在一定的张力(如定型),经纬牢度越大,分散到每根经纬丝上的张力越小,在染整加工过程中的缩率变化幅度越小。为此织造和染整必须有机地配合起来,在选择合理的织物设计密度前提下,增加坯布在染整中的缩率。而如何选择合理的缩率,主要依靠经验数据,并通过先锋试验,核对修正。一般缩率经向10%左右,纬向12%左右

二、织造工艺路线和各工序的要求,

为使产品获得更好的风格,除了一部分依靠产品设计来解决外,还需要设计合理的织造工艺。

1. 工艺路线选择

涤纶长丝仿毛机织物,织造加工方法有①无捻丝上浆织造工艺路线;②有捻丝上浆或不上浆工艺路线;③网络丝或空变丝直接织造工艺路线,通过实践认为第三条工艺路线是经济省力,行之有效的。因此下面主要介绍用网络丝和空变丝的织造工艺路线。(涤纶仿毛织物可选用在棉织设备上生产。)工艺流程如下,



由于涤纶网络丝和空气变形丝都经过特殊的变形加工,因此革除了传统的织造中上浆工序,据统计,仅浆纱一工序,每米织物可节约0.50元的成本,如对织造来讲,不仅提高了产质量,而且工艺流程

可大大缩短。同时还带来了节能、节水、减少污染、降低成本等优越性。

2. 各工序的要求和注意点:

由于涤纶长丝织物特性与棉织物不一样,弹性伸长大,每束丝都是由数十根单丝组成,不耐摩擦,而且采用不上浆工艺,因此在设计织造工艺时,一定要从原料特性出发,制定适合长丝生产的合理工艺,才能取得良好效果。根据涤纶网络丝与空变丝的特点,我们必须在整个织造工艺中遵循三条原则——轻张力,少摩擦,光洁通道。

⑦整经工序,

采用大园框分条整经机,整经工序是仿毛织物生产过程的关键工序之一,其质量好坏直接影响织造效率,坯布与成品的质量。由于网络丝和空变丝都具有一定弹性,往往是较小的张力变化会造成较大的伸长,在成品外观上产生条花,因此均匀的经丝张力是至关重要的。这里要引起注意,对于加弹网络丝,由于丝束本身光滑,无毛羽,长丝又有残余扭矩存在,整经时因断头而突然停车,会使长丝脱落,形成小辫纱,为此可采用张力控制机构,这样既控制了纱线脱圈和扭结,又要使对退绕引出丝的张力干扰最小,附带产生一个作用是退绕时无法产生气圈。这样,不因大小筒子或引纱速度变化,而由于气圈引起的张力变化。另外,如空变丝整经时,因丝束表面有小毛圈,丝束与丝束之间摩擦力较大,有时有粘连现象,因此整经时,张力应控制在最小,以免丝束受到不必要的伸长。同时在整经过程中要注意刹车平

稳，全幅经纱张力差异要保持在一定范围内，筒子张力控制装置要标准一致，经轴盘幅要与筘幅相适应，以减少织造时边纱与筘齿的摩擦，一般整经张力（在筒子架前）对加弹网络丝控制在 $0.07 \sim 0.1$ 克/旦，对空变丝为 $0.03 \sim 0.05$ 克/旦，卷绕张力控制在 0.1 克/旦。

②穿经：

穿经要求与一般织物相类似，综丝要求耐磨，清爽，不易生锈，以免毛刺磨损经丝，筘宜改用适当的薄片筘齿，以减少经丝与筘齿的摩擦。

③卷纬：

可采用G 19 1型与G 19 3型卷纬机皆能适用，卷纬时必须保持适当的张力和张力均匀，一般张力根据纱支粗细，150 D约20—25克，张力太大会使织物的纬线缩率过大，织物板硬，张力太小，会在织物投梭时产生脱纬，所以对张力波动要尽量控制好，差异不宜过大，生产过程中应尽量做到专锭专台按顺序使用。

④织造

织造采用15 15—75“布机即可，织机参数基本与同类产品相差不大，但由于涤纶长丝，尤其是加弹丝对张力有较大的敏感性，如不采取恰当措施，织造时很容易产生“横档”和“纬缩”疵点，因此织造参数一般采用迟开口，早投梭（使梭子有较多时间通过梭口，减轻梭子对边部经纱的挤压摩擦，并使打纬阻力减小，有利于改善换

梭横档),适当减小投梭力(防止梭子回跳造成断纬),开口高度少许放低,适当提高停经架高度,降低后梁,以减少上、下层经纱张力差异外,在保证开口清晰的前提下,经纱张力偏小为宜,约35—

45克/根,同时要减少纬纱从梭子里退绕时出现张力差异,要求梭子内外光滑无毛刺,无伤痕外,在梭子内侧安装尼龙圈,使之夹住
纤子头部以防脱圈,同时也减少了张力差异。另外要注意同台梭子的引出张力要调整一致,大小纱差异不应太大,档车工在上机前要特别注意检查送经与卷取机构是否正常,并提高开车技术,以免稀密档和停车档。

织机如采用箭杆织机,如意大利Smit TP-520,对提高产品质量更为理想,因涤纶网络丝和空变丝除了能满足织造工艺要求外,还由于织机本身张力均匀,纬纱采用大卷装,可以根除纬向张力不均和换梭、开车而出现的纬档织疵,几乎不产生断纬,坯布质量相对提高,且投梭张力小,纤维不易破坏,开口高度小,布面显得丰满,毛感强,因此不仅提高了产品质量,而且提高了产量降低成本。箭杆织机的车速为普通织机的二倍多,并为品种提供了必要的条件。

三、产品开发(样品介绍)

采用多组分复合空变丝和ODP/PET共纺加弹网络丝,开发了有轻薄花呢、中薄花呢、中厚花呢、华达呢、啥味呢、女式呢等大类品种,除女式呢起毛起球指标稍差外,其余产品通过合理的织造设计,织造工艺和松式染整路线以及先行碱减量处理后用多功能有机硅整理,使产品既保留了耐磨,挺括,洗可穿、尺寸稳定不蛀等化纤

织物的固有特点，而且基本具有毛织物的滑挺爽、滑挺糯风格，明显改善长丝织物起球、易钩丝、易带电吸灰、沾污的缺陷，从外观和内在质量上均已基本达到了仿毛的效果，在国内领先并跨入国际先进行列。

产品特点介绍

- (1)轻薄花呢，手感滑爽、挺括、弹性好，呢面细腻，色泽自然。
- (2)中厚花呢，手感丰厚、活络挺糯，色调层次分明，色泽自然，弹性好。
- (3)华达呢，色调稳重，纹路清晰贡子饱满，手感滑糯。
- (4)哈味呢，绒面丰满，异色分明，色泽自然，手感尚欠糯些无极光。
- (5)女式呢，色泽高雅直观视觉有毛感，手感欠糯，抗起球和抗勾丝指标稍差。

四、开发仿毛织物的现实意义

因我国是一个有11亿人口的国家，人民生活正由温饱型向小康水平过渡，要提高穿着水平，不可能依靠数量十分有限的高档天然纤维（丝、毛）而必须大力发展化纤织物，这不仅是为了解决当前原料不足的权宜之计，更是长远的开发新产品的战略方向，因为只有这样才能满足人们对纺织品在数量上和质量上两个方面愈来愈高的要求。如从涤纶长丝仿毛织物经济效益分析，长丝仿毛精纺产品以新型仿毛长丝（即多组分复合空变丝和GDP/PET共纺加弹网络

丝)为原料并基本立足于国内,通过高效、短流程的织造,染整工艺路线所生产的仿毛精纺呢绒与毛纺织和短纤维化纤生产同类产品的流程对比,省掉了传统的纺纱工序和相当一部分准备工序,同时染整工序也大为减少从而简化了工艺流程,因而在经济技术方面具有很多优势。

①成品质量好,无纱疵下机一等品率可达90%以上,生熟坯修织补工时大为减少,而短纤毛涤产品下机一等品率一般比较低;

②生产流程短,速度快、产量高、消耗低,全流程设备少,用人少,成本低,产品有较高的竞争力,如新建厂投资少,上马快,效益高;

③生产周期短,翻改品种快,适用于多品种小批量的生产,应变能力,能对市场变化作出快速反应;

④原料基本立足国内,利用国内现有的定型的织造、染整设备即可投产,因此可以大面积推广应用科技成果,迅速转化成生产力。

在直接经济效益上,产品成本和售价以中厚花呢为例,试销时面料价格为20元/米左右按此价格核算每米布可获利4~6元按年产150万米计算,可创产值3000万元,创利税600~900万元,用此面料做成男西装售价158元/套经济效益也是相当可观的,因此该产品不仅在经济技术上有很多优势,而且经济效益好,同时价格比纯毛产品低40~50%。产品质量好,仿毛像毛,深受消费者欢迎,有很强的生命力。

综上所述，开发仿毛产品有其必要性和可能性。正如季部长在一九九〇年全国化纤仿毛工作会议上曾指出，发展化纤仿毛产品是纺织部根据我国国情而制定的调整产品结构的一项重大决策，是今后纺织工业科技发展的一个重点，具有政策性，方向性战略意义。

五、存在困难和问题

1. 所需如阳离子可染涤纶，高收缩，抗静电，抗起毛起球涤纶，没有定点厂专门生产，仿毛产品原料供应也没有固定渠道，质量难以稳定。

2. 差别化纤维和生产的仿毛织物批量小，消耗大，成本高，由于价格没理顺，调动不起来生产积极性。

3. 某些仿毛织物质量还未完全过关，尤其是纯化纤仿毛织物要做到高水平，难度较大。

因此要真正做到仿毛织物的花色品种、质量高档次，数量成“气候”还有不少工作等待大家努力去做。

六、结语

目前做好仿毛产品的开发工作为解决人们对衣着面料的多层次需要，也是克服目前市场疲软，促进纺织工业持续稳定发展的一项重要措施。虽然我国在涤纶长丝仿毛技术上已取得了一些突破。但从产品的质量 and 花色品种上与发达国家比较还有逊色面处，这些差距就是我们以后应改进和提高的方向，当今的纺丝技术和变形技术仍在发展之中，随着我国差别化纤维的迅速发展和仿毛技术的不断改进，我们相信，经过努力，我们的涤纶长丝仿毛产品以获得更为绚丽多姿，新颖完美而适应美化人民生活，满足日益增长的消费要求。