
纺织品中常见致敏物质及其检验

中国纤检

作为一种重要的生活用品，纺织品与人体长期密切接触。随着技术的发展，生产厂家不但在花色品种，纺织原料等方面不断创新，还开发了具有各种功能性的纺织产品。这一系列新技术、新原料以及各种功能助剂运用，不可避免地带来了一些安全问题，这些问题已经得到了政府组织和消费者的广泛重视。其中，随着消费者投诉案例的增加，纺织品中含有致敏物质的问题日益受到关注。

生活中致敏物质的来源非常广泛，除了花粉、尘螨等常规致敏源，各种化学致敏源也不断被证实；过敏现象也和特定人群的体质有关，有报道表明，随着社会的发展和环境污染，过敏体质的人群数量不断增加。纺织产品由于和人体密切接触的特性，引起的人体致敏问题尤为突出。纺织品中的致敏物质从其来源来分可分为两类：一类是穿着过程中由于污染和卫生等因素引入或滋生的，如螨虫等，可以通过注意卫生等手段消除影响；二是纺织品本身带有的化学物质，如致敏染料，这类物质很难通过后续手段消除。因此，有必要对其来源和检验方法进行研究。本文就几种常见的致敏源及其致敏途径和检验方法进行一些介绍。

1 纺织品中常见的致敏物质及其致敏途径

1.1 致敏染料

致敏染料是目前纺织领域认识最多的一类致敏物质，它们可以通过皮肤、呼吸道、粘膜等多种途径引起人体过敏。目前，最新版的 Oeko-Tex standard 100 标准中列出的致敏染料多达 21 种，这些染料都是分散染料，其中蓝色染料数量最多，为 8 种，分别是分散蓝 1、3、7、26、35、102、106 和 124；其次是黄色，有 5 种，分别为分散黄 1、3、9、39 和 49；橙色 4 种，为分散橙 1、3、37 和 76；红色三种，为分散红 1、11 和 17；棕色为一种，为分散棕 1，这些染料均已被证明对人体有致敏性。此外，还有关于某些活性染料和酸性染料使人体过敏的报道，

但因应用较少暂未列入相关标准的清单。

以上列出的分散性致敏染料对人体的致敏途径一般都是皮肤接触，表现为皮肤瘙痒，过敏性皮炎，湿疹等。近年来，此类致敏反应有增多的趋势，这一方面是由于环境污染导致人群中过敏体质比例增加，另一方面和此类问题尚未引起公众的足够重视，生产工艺中仍然使用了致敏染料有关，从近几年检验工作中收集到的数据分析：校服产品，尤其是夏天穿着的运动型校服等引起的致敏案例占了较大比例。特别是在南方地区闷热的环境下，学生穿着此类产品进行激烈的体育活动，很容易引起皮肤过敏。

1.2 可能致敏的助剂残留

出于提高织物性能和改善生产工艺等各方面的考虑，目前纺织工艺大量采用各种化学合成助剂，很多化学合成物对人和动物有致敏性，尤其是对一些易过敏体质的人群，更是具有比较明显的致敏性。

纺织品上残留的助剂对人体的致敏途径比较复杂多样，首先是常见的接触致敏，例如在夏天出汗的情况下，由于助剂与纺织品结合程度不高，其比染料更容易随汗液等进入体内引发过敏症状，而与染料不同，助剂与织物的结合情况较少受到关注；对于那些只在生产工艺中起作用的助剂，生产企业更是力图降低其与产品的结合程度，其残留也更容易从织物上脱离进入人体。因此，从某种意义上说，助剂的残留在人体穿着过程中比染料的致敏性危害更大。另外，由于助剂残留在纺织品的生产加工阶段更为普遍，其对车间工人的影响也更为明显，这是一直以来容易被忽视的地方。曾经有过这样的案例：某品牌服装接到车间裁床工人投诉，大部分负责裁剪的工人在加工某批次布料时均出现不同程度的皮肤红肿、瘙痒等过敏症状，怀疑是布料的原因。后经多方排查发现：导致过敏的布料批次中烷基酚聚氧乙烯醚的含量明显偏高，而无致敏现象的批次则基本上未检出该物质。烷基酚聚氧乙烯醚是一种纺织品中广泛使用的表面活性剂，较高浓度的表面活性剂一般均不同程度地具有致敏性，并通过多种途径导致人体过敏，如可破坏

皮肤细胞间脂及角质层，剥离和溶解细胞造成皮肤干燥刺痒，还可能渗入皮肤而引发真皮皮炎以及对蛋白质吸附导致皮肤 pH 值改变等，其具体的致敏机理还有待进一步研究。综合该布料含大量的超细纤维的情况，致敏原因很可能是烷基酚聚氧乙烯醚结合在纤维中，随裁剪时产生的大量纤维微粒进入人体，从而导致裁剪工人过敏症状的出现。

1.3 穿着条件下释放的致敏物质

此类物质一般是一些沸点较低的刺激物质，如一些醛类物质，芳香化和物，不饱和烃等。这些物质很多会对人体有明显的刺激和致敏作用，严重的甚至会诱发癌症。一般来说，在温度较高或强光线照射等条件下，由于释放量的增加它们对人体的刺激作用也更加明显。这些致敏物质的来源比较广泛，纺织原材料、印染整理工艺、干洗等特殊处理后的某些物质残留等都可能在某些条件下释放此类物质。

此类物质可以通过吸入或皮肤接触等途径致敏，因此更应该引起各方的关注。国内某名牌服装曾接到过云南省某地顾客投诉，称穿着其某款 T 恤衫后出现皮肤大面积红肿等过敏症状，但对样品进行各种检测后并未发现有可疑的致敏物质存在。后经了解得知，该顾客是在穿着该款 T 恤在室外长时间高温条件下活动后出现的过敏症状，于是我们采用特殊检测方法，对该样品加热并收集其释放的气体进行检测，发现了大量的醛类物质存在，而高浓度的醛类物质对人体具有明显的刺激性，过敏体质的人群长期接触很容易导致过敏症状[2]。该消费者很可能是在高原地带强紫外线和高温等情况下，由于醛类物质大量释放且本身是明显的过敏体质，从而引起了过敏反应。

2 不同致敏物质的检测方法简介

对于致敏染料的检测，目前已有较为成熟的方法，国内相关检测标准有《GB/T 20383-2006 纺织品 致敏性分散染料的测定》；由于目前需检测的致敏染料均为

分散染料，所以，国外检测机构多根据德国分散染料的检测标准 DIN 54231 进行检测。这些标准一般采用甲醇溶液在 70℃ 下对样品进行超声提取，然后用有机滤膜过滤后直接用高效液相色谱和液质联用进行检测。此方法的好处是提取过程简单快速，不足是有些情况下未必能完全将样品中的致敏染料测试出来。因为这种检测的方法实质是一种特定条件下的“可萃取量”，由于先定容后提取，在高达 70℃ 的环境下溶剂的损失会无法避免，造成检测结果重现性较差[3]。其次，如果单纯使用高效液相色谱检测，难以做到准确性；而液质联用仪虽然定性能力大大提高，但价格昂贵，在推广上有一定困难。

纺织助剂品种繁多、性质各异，因此检测起来比较复杂。针对不同助剂残留需采用不同的方法，难以一一细述，而且大部分助剂检测还没有标准，甚至缺少相关研究及报道，需要检测工作者深入研究，总体来说，检测时大体可以按以下步骤进行：首先，根据目标物的物理化学性质以及和纤维结合的具体情况，选取合适的溶剂和提取方式。常见的有恒温震荡、超声提取和索式提取以及较新的快速萃取和固相萃取等技术。提取过程应该做到稳定可靠，重现性好，能够准确定容，满足所采用的分析仪器对样品的要求。其次，根据目标物和前处理后的基体情况选择合适的分析仪器。目前常见的分析仪器有紫外可见分光光度计、气相色谱、气质联用、液相色谱和液质联用等。由于纺织行业使用的助剂大部分为高分子活性物质可在常温下检测，定性定量更为准确的液质联用仪更具有优势。目前，国内已有包括烷基酚聚氧乙烯醚在内的多个纺织品中表面活性剂测定的国家标准，均可采用液质联用进行测定。而其它如有机氯载体，有机锡化合物等则采用常规的气质联用即可满足检测需要。

对于可释放的致敏物质，由于一般情况下此类物质是由其它复杂来源转化而成，正常情况下并不存在，而且一般沸点较低，需要用特殊的检测方法。目前，国内外尚无明确的检测方法，仅某些标准提出了一些在常温下挥发性物质的测定方法。在实践中我们采用了大体积顶空—气质联用法检测，取得了很好的效果。具体做法是将样品置于一大体积的密闭容器中，加温促进相应复杂物质的分解，再导入惰性气体吹扫，将产生的致敏物质逐渐置换出来，并在一个低温吸附阱中

富集，然后再次加热使富集的致敏物质快速全部地引入气质联用仪进行分析。此方法适用性广、操作简单、过程环保、定量准确，不失为一种快速可靠的检测方法。

3 结论

尽管已经引起了公众的广泛关注，但环境恶化问题在全球范围内仍未得到有效遏制。在这一趋势下，全世界过敏体质的人群数量也在快速增加，而且很难治疗。要避免过敏，不接触过敏源是比较实际的方法。但由于纺织品与人体接触密切，且致敏源多种多样且很难分辨，往往是引起过敏症状之后才发现问题。因此，对于纺织业来讲，除了在产品生产过程中严格把关外，还需要深入研究相关检验技术，更好地提高产品性能，保障消费者的健康。

www.cwta.org.cn

中国毛纺织行业协会