
纺织产品基本安全项目的控制与改进

中国纤检

摘要：对 GB 18401-2003 规定的纺织产品基本安全项目的影响因素进行了分析，对常用的控制与改进方法进行了总结，指出了基本安全项目除可分解芳香胺染料外都可以采用不同的途径进行改进；同时讨论了纺织产品基本安全项目的检测结果可能出现的问题，并针对基本安全项目的检测结果容易改进以及存在时效性的特点提出了建议。

关键词：纺织产品；安全项目；控制；改进

国家强制性标准 GB 18401-2003《国家纺织产品基本安全技术规范》规定的考核项目为甲醛含量、pH 值、色牢度、异味、可分解芳香胺染料。这个标准针对的是出口及国内销售的所有纺织品，强制规定只要有一项指标不合格，产品就不得销售。随着标准的有效实施，企业对于安全项目的控制越来越重视，对于自身不合格的项目也积极进行改进。本文对控制与改进方法进行了分析总结，提出基本安全项目在检测中可能产生的问题。

1 基本安全项目的控制与改进

1.1 甲醛含量

1.1.1 来源与产生原因

织物释放甲醛的来源有树脂整理剂、柔软剂、固色剂、阻燃剂、防水剂、涂料交联剂等，其中最常见的是树脂整理剂。N-羟甲基酰胺类树脂整理剂做为最常用的防皱整理剂，是乙二醛、尿素、甲醛等原料合成的化合物，由于 N-羟甲基酰胺属于 N-半缩羟结构，在水溶液中会发生分解，因此酰胺与甲醛的反应是一个可逆反应，酰胺为了和甲醛保持平衡关系，在制品中总会保持一定量的游离的甲醛，因此经过 N-羟甲基酰胺类树脂整理剂整理过的防皱产品或多或少都含有一定量的残留甲醛[1]。其它含甲醛的助剂与树脂整理剂类似，由于助剂在面料上反应和部分水解，也会产生并释放甲醛。

1.1.2 甲醛含量的控制

1.1.2.1 染化料助剂的选择

助剂选择上企业应逐步淘汰含甲醛的助剂，尽量选择无甲醛或低甲醛的产品，这种环保产品目前已经有很多，如已经开发出来的无甲醛固色剂 XF，其在性能与价格上都与最常用的含甲醛固色剂 Y 相近[2]，改性的低甲醛、超低甲醛 N-羟甲基酰胺类防皱整理剂已基本取代甲醛含量高的 2D 树脂，另外无甲醛整理剂如丁烷四羧酸等也在研发试用中。

1.1.2.2 工艺控制

在织物整理时，整理剂用量，催化剂种类，催化剂对整理剂之比，焙烘温度和时间以及半成品中残留的碱性杂质等因素都会影响整理效果和甲醛释放量，因而要严格控制这些因素。一般说来，催化剂对整理剂之比越高，焙烘温度越高，焙烘时间越长，交联越充分，甲醛释放越低，半成品中残留的碱性杂质会影响焙烘效果进而使甲醛释放增加，因此也要注意控制。另外需要严格控制浸轧浴的 pH 值，pH 值过高或过低都会对甲醛的释放起催化作用，应控制在 3 到 7 之间。

1.1.2.3 常用的降低织物甲醛含量的途径

(1) 织物整理后进行水洗可以去除游离甲醛。织物在加工过程中除了助剂中释放的甲醛外，还会吸附比较可观的游离甲醛，由于甲醛易溶于水，因此水洗能去除织物上的游离甲醛。对于脲醛树脂整理的织物需要特别注意的是水洗的 pH 值范围。脲醛树脂整理的织物用 pH 值在 3 到 7 之间的水洗涤，可降低甲醛释放量；而用 pH 值低于 3 或碱性溶液洗涤，甲醛释放量反而比未洗涤的织物还要高，这是因为在此范围内脲醛树脂容易水解而释放甲醛；同样的，用蒸馏水洗涤时甲醛释放量会减低，而用自来水洗涤很可能造成释放量增加[3]，这是由于一般自来水呈弱碱性而造成的。

(2) 在浸轧液中加入甲醛捕捉剂。这是近年来国内外常用的方法，通过加入容易与甲醛反应的物质而对游离甲醛进行捕捉。含有 N-H(亚胺基)的化合物，如乙烯脲、尿素、丙烯脲都易与甲醛反应因此可以作为甲醛捕捉剂，使用浓度为 5%左右的乙烯脲最为有效。除了常用的含亚胺基的捕捉剂，加入 4%左右的多元醇，也可以有效降低甲醛含量，硫化物如硫代硫酸钠、亚硫酸钠等也有吸收游离甲醛的作用[4]。除此之外还可加入商品化的甲醛捕捉剂。

(3) 可以采用雾室工艺对整理后的织物进行整理。该工艺是将树脂整理的

织物立即用诸如尿素等的甲醛捕捉剂溶液喷雾。一般采用 10-30%的尿素溶液，喷雾的吸液率约为 5-10%。

1.2 pH 值

1.2.1 影响 pH 值的因素

布面最终的 pH 值是由染整的各个环节决定的，从前处理到染色以及后整理和水洗都对 pH 值有重要影响。如前处理中棉的精练要加入大量碱剂，羊毛的碳化要加酸；染色时毛、丝一般在酸性中染色，棉一般需要碱性；后整理需要加入大量不同酸碱性的整理剂等。可见要得到成品萃取液满意的 pH 值，就要印染工艺各工序中控制 pH 值。

影响 pH 值的另一个不可忽略的因素便是测试方法的准确性。纺织品 pH 值测量方法与其它项目检测方法不同，这种方法实际上属于分析化学中的电化学分析法，pH 值的测试需要严格按照标准规定的测定程序。许多生产企业曾经为了测试方便，直接用 pH 试纸测试溶液的 pH 值，得到的结果与标准方法的结果有很大差异，原因是 pH 试纸只适合测试较大电解质浓度溶液的酸碱度，而纺织品萃取液多为接近中性，电解质浓度很低，只适合用酸度计测试[5]。对于厚重紧密的织物的 pH 值测试尤其要注意萃取充分，此类织物如果尺寸过大或萃取时间不够，就很难测出准确数值，甚至会得到酸碱相反的结果，即短时间的萃取溶液为酸性，长时间后为碱性，形成的原因是织物本身碱性很强 pH 值过高，工厂为了降低 pH 值采用酸中和，而厚重紧密的织物可能使酸不易渗透内部，中和不充分，导致这种织物“外酸内碱”的结果。因此，新修订的 pH 值测试标准准备将萃取时间由原来的 1 小时改为 2 小时，便是为了萃取充分，使 pH 值测试的结果更加准确。

1.2.2 pH 值的控制与改进

为了达到满意的 pH 值或对不合格品进行改进，可以采取不同的措施。以常见的碱性超标来看，主要措施有以下几点。

(1) 水洗槽中加酸，中和布面带碱。常用的加在水洗槽中的酸有醋酸、柠檬酸或无机酸。醋酸用量不能超过 6g/L，柠檬酸稀释比例 0.3%-0.5%效果比较好，但柠檬酸容易使白布泛黄。对于柠檬酸使白布产生泛黄现象，可用 8g/L 酸式盐磷酸二氢钠进行处理[6]，这是在工厂实践中总结出的有效方法。另外，还可以加微量无机酸(硫酸)来中和布面 pH 值，使用强酸反应速度快，中和效果好，但

要注意控制用量。

(2) 适当提高洗涤温度。采用加酸中和的方法进行 pH 值改进时, 适当提高洗涤温度可使酸加快渗透到织物内部, 从而有利于 pH 值的改进。一般来说, 醋酸有所挥发, 采用室温洗涤; 而柠檬酸不挥发, 可适当提高温度到 55℃。

(3) 对于厚重织物丝光水洗后再加一道洗涤工序, 加强洗涤效果。

1.3 色牢度

1.3.1 常见的牢度问题

1.3.1.1 深浓色织物的耐摩擦牢度

在诸多色牢度质量检验指标中, 深浓色染色纺织品耐摩擦牢度, 尤其是耐湿摩擦牢度是染整技术工作的难点。染色布的耐湿摩擦牢度反映的是染色布试样上染料分子及其附着物(如染色短纤维), 通过界面接触向测试用白布转移程度这一本质[8]。上述染料分子的转移, 属于分子的一种扩散运动, 它主要是由于测试织物与被测试织物之间染料分子浓度差异所致, 由于被测试的染色布与测试用的白布之间存在着染料浓度梯度, 就会产生染色布上的染料向白布转移或扩散的倾向, 这导致了深浓色织物的耐摩擦牢度经常出现不合格。

1.3.1.2 耐水色牢度

目前相当多的布料产品耐水色牢度达不到 GB 18401-2003 的要求。现行产品标准中多是对耐洗色牢度进行检验, 不检验产品的耐水色牢度。这两项色牢度反映的问题不一样, 其结果没有相关性。耐洗色牢度好, 耐水色牢度不一定会好, 因做耐洗色牢度时需在洗液中加入洗涤剂, 洗涤剂所形成的胶体有很好的包容性, 染料从样布脱落后也不易再染上贴衬布[9]。

常见的耐水色牢度较差的染料为直接染料和酸性染料, 这两种染料含有较多的水溶性基团。不但直接染料和酸性染料会出现比较低的耐水牢度, 而且我们通常认为色牢度很好的活性染料也可能如此。作为染棉最常用的活性染料, 若织物在染色后立即充分水洗, 一般具有优良的耐水牢度, 但是制品在销售、储存或使用时也经常出现褪色现象, 在潮湿的条件下还会发生渗色。这主要是由染料-纤维结合键的断裂引起的, 是染料受空气中酸性气体(二氧化碳、二氧化硫及氧化氮等)作用, 而发生酸催化水解的结果。水解的染料对纤维的亲合力较小, 易解吸, 所以会发生渗色和掉色[10]。因此活性染料染色的织物在一定条件下也可能会有比较低的耐水牢度。

1.3.2 改进的措施

1.3.2.1 摩擦色牢度的提高

颜色脱落沾色有两种方式：一种是纺织品上的染料脱落或掉色，沾染在摩擦物体表面；另一种是染色纤维脱落，也粘附在摩擦物体表面。通常以前者为主。以常用的活性染料染的棉织物为例，提高摩擦色牢度的方法主要有以下几点：

(1) 充分的皂煮和水洗。对活性染料染色布而言，最简便易行的方法是通过充分皂煮和水洗，去除染后织物纤维上的浮色。这一方法在最初一、二次的彻底皂煮和水洗中对提高染后织物耐湿摩擦牢度的效果明显。但随着皂煮和水洗的次数增加，其改善的效果会明显减弱、停止甚至倒退。这是由于皂煮会造成染色织物上的染料水解而增加浮色[8]。

(2) 染料选用固色率高、配伍性好、易洗净和浮色少的染料。需要注意的是避免选用直接性高的染料，因为这种染料虽然上染率和固色率较高，但染料扩散性差，较难扩散进入纤维内部，造成表面浮色多，而且直接性高的染料，其水解染料不易洗除，容易沾染到摩擦物体上[11]。

(3) 注意前处理的质量。烧毛可以增加织物表面光洁度，减少摩擦力和茸毛脱落，有利于改善摩擦牢度。织物经过充分精练，去除浆料和其它杂质后，纤维的吸水性提高，可以减少摩擦时浆料等杂质的脱落，提高染料对纤维的吸附和扩散速率，提高固色率，减少浮色，因而可以显著提高摩擦牢度。

(4) 活性染料交联染色的应用。在染色过程中，应用与活性染料反应性相同的交联剂进行活性染料交联染色，使水解染料充分交联固着在纤维上，不仅提高了固色率，还明显提高了湿摩擦牢度。该方法应用方便，交联在染色过程中完成，效果很好[12]。

1.3.2.2 耐水牢度的提高

耐水牢度的好坏取决于染料的直接性、断键稳定性和易洗涤性等因素，因此，提高耐水牢度主要通过封闭染料的水溶性基团来达到目的。需要说明的是水洗时要特别注意控制织物的 pH 值，洗涤后期和洗后织物的 pH 值应接近或保持中性，防止在洗涤过程中或洗后存放时染料发生断键。否则，刚洗涤过的织物色牢度很好，但放置一定时间后，耐水牢度会明显下降。

1.4 异味

1.4.1 异味来源及常见异味

国内纺织品的异味检测首次出现在 GB/T 18885—2002 《生态纺织品技术要求》上，至今尚无单行本的检测标准。GB 18401—2003 规定纺织品中不得测出有霉味、高沸程石油味、鱼腥味、芳香烃气味的存在，以上气味分别表明纺织产品可能已经发生霉变、残留有石油烃类溶剂、有含氮或胺类化合物整理剂残余、某些有机溶剂或染色载体未洗净以及为掩盖异味而加了某些芳香剂等[13]。

事实上在实际检测中很少出现异味的情况。因为异味很容易被发现，而且大多数异味经过合适的洗涤工艺便可以去除。如果出现异味，那最可能的是霉味和芳香烃气味。霉味主要是由微生物如细菌、真菌等分解纺织品上的有机物的新陈代谢物质而产生的。纺织服装在生产加工过程中，由于工艺工期长，环境潮湿等原因容易滋生微生物；仓库储存的环境较为潮湿、运输中遭遇潮湿、雨天气等环境因素影响都有可能产生霉味[14]。芳香烃气味有的是染化料残留或为掩盖某种气味而加入芳香剂引起的；有的是经过芳香整理引起的，这一种情况是特殊风格整理的需要，科学研究表明许多芳香剂具有镇静、杀菌、催眠、保健等作用，芳香整理目前是一项重要的功能整理。

1.4.2 异味的去除

高沸程石油味、鱼腥味一般是残留的化学药剂引起的，通过若干水洗和皂洗即可去除或改善。霉味的产生较复杂，洗涤可以减轻，洗涤液中加入醋酸可以较好的去除，对于比较严重的则需要加入杀菌除臭剂，杀死革兰氏阳（阴）性菌，真菌，藻类等微生物以去除异味。对于芳香气味，如果是化学残留引起的，可采用充分洗涤的办法去除；对于经过芳香整理以达到留香效果的织物则另当别论，芳香整理的织物显然不适合测试异味。

1.5 可分解芳香胺染料

1.5.1 偶氮染料与禁用偶氮染料

染料分子结构中凡是含有偶氮基的统称为偶氮染料，即可分解芳香胺染料。偶氮染料是合成染料中品种最多的一类，广泛应用于多种天然和化学纤维的染色和印花中。部分偶氮染料经还原会释放出法例指定的致癌芳香胺类而被禁用。目前使用的 3200 多种偶氮染料中，德国卫生部规定所涉及的禁用染料有 155 种 [15]。

1.5.2 禁用偶氮染料的防范

染料一经上染，其化学性质几乎无法改变。对于染色布来说，如果使用了禁

用偶氮染料，理论上可以剥色后重新染色，但损失仍是巨大的；如果是印花布用了禁用偶氮染料基本是无法补救的。禁用偶氮染料的问题主要在于防范，通过严格把关避免使用。

芳香胺残留可能是在生产中使用了禁用偶氮染料做中间体，还原后产生了相应的芳香胺。也有可能是在生产过程中没有使用禁用偶氮染料，而在染整过程中涉及到这些芳香胺，后处理又没有分离干净，最终残留。因此企业要加强原料进厂检验，同时相关人员应该多注意生产工艺的每一个环节，避免禁用偶氮染料进入到工序中。除了染料和工艺上的把关外，也要重视产品的配件，比如装饰线、缝纫线、花边等配件如果是用禁用偶氮染料染色，也会造成整个产品的不合格。

2 检验结果的问题

2.1 不合格产品容易蒙混过关

如上所述，基本安全项目除可分解芳香胺染料外都可以采用不同的途径进行改进，能够进行改进可以挽回损失本是一件幸事，然而由于质检机构只能对来样负责，不能检测全部产品，如果这些方法用来改进送检的样品应付检测，那么不合格的产品将很容易蒙混过关。纺织品的安全项目与人们的健康息息相关，偏偏这几项大多可以轻易作假改进，不能不令人担忧。

2.2 部分项目的检验结果存在时效性

所谓时效性是指有的项目前后两次检测的结果不同，合格的样品再检测可能不合格。从理论上讲甲醛和色牢度就存在时效性。甲醛释放的来源较广，以常见的防皱整理织物来说，用 N-羟甲基化合物整理的织物，即使经过水洗和皂洗，在贮藏、流通和穿着过程中仍会释放出游离甲醛，主要原因是 N-羟甲基化合物与织物中的羟基反应而生成的缩醛键，在织物贮存过程中特别是高温多湿的条件下容易水解，使甲醛再游离。所以甲醛在贮藏过程中含量变大是很有可能发生的。贮存中也可能发生染料-纤维结合键的断裂引起的色牢度的变化。

3 结语

纺织品基本安全项目越来越受到重视，生产企业对于基本安全项目的控制与改进技术不断发展，对保证消费者的安全健康具有重大意义。同时不可忽视的是一些不法企业将回修改进技术运用到送检样品中以求蒙混过关，存在一定安全隐患，另外，一些项目的检验结果的时效性，在有质量纠纷时可能会产生检验结果的争议。

为了使纺织品基本安全项目的检测更好的服务于消费者，需要质量监督部门、质检机构、标准制定机构协作采取措施，对容易通过回修改变的项目加大抽检力度。对质检机构来说，由于只对来样负责，来样的留存特别重要，尤其对于容易变化的项目，如甲醛含量，甲醛超标的样品一定不要和其它样品混放，而且样品需要用密封袋和铝箔密封。鉴于一些项目的检验结果存在时效性，标准制定应该对证书的有效期做明确规定，目前并没有标准规范对基本安全项目的检验证书有效期做出规定，GB1103-2007《棉花 细绒棉》国家强制性标准中规定了棉花检验证书有效期一年，从签发之日起计算，超过证书有效期的棉花应重新进行检验。这种规定是考虑了棉花在贮藏中变质的可能，在标准修订时纺织品基本安全项目检验证书的有效期可以对此进行参考。

www.cwta.org.cn

中国毛纺织行业协会