

女性卫生用品甲醛含量的检测

刘含*, 孙鑫, 余盼盼, 张吟可

湖北省孝感市孝南区产品质量监督检验所, 湖北 孝感 432000

DOI:10.61369/ME.2026050002

摘 要 : 我国现行标准对卫生巾(含护垫)、女性卫生裤及一次性卫生棉条这三类女性卫生用品中的甲醛含量,设有明确且严格的限值要求。本文首先分别剖析了卫生巾(含护垫)、女性卫生裤以及一次性卫生棉条的基本构造与组成材料。在此基础上,进一步分析了这些产品在生产过程中可能引入甲醛的潜在来源,例如原料本身残留、粘合剂或漂白工艺等。最后,文章系统阐述了目前针对这三类产品中甲醛含量的常用检测方法与技术原理,以便为相关质量监控提供参考。

关 键 词 : 卫生巾; 女性卫生裤; 一次性卫生棉条; 甲醛

Detection of Formaldehyde Content in Female Sanitary Products

Liu Han*, Sun Xin, Yu Panpan, Zhang Yinke

Xiaonan District Product Quality Supervision and Inspection Institute, Xiaogan, Hubei 432000

Abstract : China's current standards establish clear and stringent limit values for formaldehyde content in three categories of women's hygiene products: sanitary napkins (including pads), women's sanitary pants, and disposable sanitary pads. This article first examines the basic structure and material composition of these products. Subsequently, it identifies potential sources of formaldehyde introduced during production, such as residual materials in raw ingredients, adhesives, or bleaching processes. Finally, the paper systematically outlines the commonly used testing methods and technical principles for measuring formaldehyde levels in these products, providing a reference for quality control.

Keywords : sanitary napkins; female sanitary pants; disposable tampons; formaldehyde

引言

随着女性地位的逐步提升以及健康意识的日益觉醒,女性月经期健康问题愈发成为社会关注的焦点,相关话题热度持续走高^[1-3]。女性卫生用品是保障女性经期健康的关键产品,其安全与使用现状备受关注。甲醛是一种无色有毒气体,长期接触(吸入)会严重损害人体健康^[4-6]。因生产原料,生产工艺,储存运输环境的影响,女性卫生用品卫生巾(含护垫)、女性卫生裤、一次性卫生棉条中可能会吸附甲醛,从而危害女性身体健康。因此,根据国家标准 GB/T 34448-2017^[7]检测其甲醛含量,可以有效排除市场上劣质女性卫生用品,从而帮助女性维护经期健康。

一、卫生巾(含护垫)中结构,甲醛的来源及检测方法的阐述

(一) 卫生巾(含护垫)的结构及其甲醛的来源

中国现代女性在月经期间使用最早也是最常用的卫生用品是卫生巾(含护垫),因此卫生巾(含护垫)在我国卫生护理领域占据重要席位。一片完整的卫生巾主要由面层,吸收芯,底层,护翼这四部分构成^[8-9]。面层是卫生巾直接与肌肤接触的部分,能够快速引导经血流向吸收芯,因此其材质对经期女性的使用感受影响很大。面层的原材料主要有无纺布(棉柔面),聚乙烯(PE)打孔膜(网面)等,而其生产过程可能会引入含甲醛的助剂。吸收芯能够快速吸收经血并防止其反渗,其组成材料是高分子吸水

树脂(SAP)和绒毛浆。部分SAP在合成过程中,可能会使用含有甲醛的原料或催化剂;绒毛浆的原料木浆在加工过程中,可能会接触到含甲醛的防腐剂或其他化学物质。底层是用于防止经血渗漏,其原材料为PE薄膜。卫生巾的护翼材料与面层相似,多为棉质或干爽网面,主要用于防止侧漏。卫生巾的各个结构层之间需要通过胶粘剂进行粘合,劣质胶粘剂会持续释放甲醛,进而增加卫生巾的甲醛含量。卫生巾构造复杂,其原材料以及生产加工过程的多个环节均有引入甲醛的可能性,因此,需要企业保证产品质量,监管部门加强监督管理才能为女性守好经期红线。

(二) 卫生巾(含护垫)中甲醛检测方法

在已颁布的GB/T8939-2018中甲醛含量不得超过75 mg/kg^[10]。根据GB/T 34448-2017中乙酰丙酮-分光光度法检测卫

生巾（护垫）中甲醛含量。将卫生巾（护垫）置于生理盐水中恒温水浴中振荡萃取，取萃取液加入乙酰丙酮进行显色反应，再将其置于紫外可见分光光度计测量吸光度进而计算其甲醛含量，它的具体实验过程如下：

第一步将卫生巾（护垫）剪成5 mm × 5 mm的小块并混合。同时另取卫生巾（护垫）按 GB/T 462-2023^[11]测水分含量。

第二步 称取2.0 g卫生巾（护垫）加入100 mL生理盐水恒温水浴中振荡萃取，过滤后保留滤液供测试使用。同时按照相同方法配置空白溶液（不含卫生巾）供测试使用。

第三步配置甲醛标准溶液，加入乙酰丙酮试剂后置于恒温水浴中振荡反应，于室温避光处冷却后，置于比色皿中用紫外分光光度计测其吸收度，绘制标准曲线。

第四步取卫生巾（护垫）滤液，按照第三步方法用乙酰丙酮进行显色反应后，用紫外分光光度计测其吸收度，并根据第三步得出的标准曲线，计算其甲醛浓度，进而计算卫生巾中的甲醛含量。

卫生巾经生理盐水萃取，不仅会萃取出甲醛，还会有其它类似化合物，如丁醛、丙烯醛等，而使用乙酰丙酮-分光光度法可以实现对甲醛的精准测量，免受其它化合物影响，具有良好的稳定性^[12-13]，适宜在日常对卫生巾（护垫）进行监督抽查的实验中使用。

二、女性卫生裤中甲醛的来源及检测方法的阐述

（一）女性卫生裤的结构及其甲醛的来源

近年来女性卫生裤备受女性青睐，因为它相较传统卫生巾，不仅穿戴简单，活动时不易移位，还更能够满足女性经期，产后，术后各种场景需要。女性卫生裤的整体设计结构与纸尿裤类似，采用“内裤式立体结构 + 多层功能复合”设计，其由表层、导流层、吸收芯体、防漏底层四大核心层，以及腰部弹性带、腿部防漏边构成^[14-15]。

表层是卫生裤与皮肤直接接触的部分，舒适性与安全性是其核心需求。目前市场上表层材料分为纯棉，无纺布，打孔PE膜三类，纯棉表层以天然棉花为原料，具有良好的亲肤性和透气性；无纺布表层以聚丙烯（PP）纤维为原料，具有良好的柔韧性和透气性；打孔PE膜表层，主打干爽性。导流层位于表层与吸收芯体之间，可以防止局部吸收饱和侧漏，使经血均匀分散在吸收芯体内。目前市场上导流层主要由蓬松无纺布和立体沟槽型两类设计，蓬松无纺布因其成蓬松的纤维结构，利用纤维间的毛细管作用引导经血扩散，立体沟槽型利用“沟槽引流”原理，将经血沿沟槽快速输送至吸收芯体两端，这两种设计均是为了将经血快速均匀的引至吸收芯。吸收芯体是决定卫生裤吸收能力的核心结构，需同时满足“高吸收量、快速锁水、不易反渗”三大需求。目前，吸收芯体的主要材料是SAP，市场上常用“绒毛浆+SAP”和“无尘纸+SAP+无尘纸”这两种设计结构的芯体^[16-18]。“绒毛浆+SAP”芯体中的绒毛浆和SAP分别具有良好的蓬松性和吸水性，两者结合能快速吸收大量经血并转化为凝胶

状，有效防止反渗。“无尘纸+SAP+无尘纸”芯体是通过热压工艺复合成型，使SAP分布更均匀，具有吸收速度更快、反渗率更低的特点。防漏底层位于卫生裤的最外层，核心功能是防止吸收芯体中的经血渗漏至衣物，同时保证透气性，避免闷热。市场上主要有PE防水膜和透气微孔膜两类材料制成防漏底层，这两类材料均兼具防水透气功能。“腰部弹性带”与“腿部防漏边”，二者均围绕“贴合身体、防止移位与侧漏”设计。腰部弹性带由氨纶丝与无纺布复合制成，具有良好的弹性与回弹性。腿部防漏边位于卫生裤的腿部开口处，采用“弹性无纺布+立体褶皱”设计，可紧密贴合大腿根部，形成“立体防漏屏障”，有效防止经血从腿部侧漏。

女性卫生裤的主要原材料为无纺布、棉纤维等，而这些原材料在种植或加工过程中可能使用含甲醛的助剂。女性卫生裤在加工过程如面料整理、印染等环节，为了达到防皱、防缩、保持形状等效果也可能会添加含有甲醛的化学试剂。女性卫生裤的多层结构之间需要粘合剂来黏连，部分劣质粘合剂可能会持续释放甲醛。女性卫生裤原材料的多样性，结构的多层性及加工程序的复杂性导致其生产加工过程中甲醛的残留几率大大提高，因此严格控制其生产工艺是有效降低女性卫生裤中甲醛含量，保障女性健康的重要手段。

（二）女性卫生裤中甲醛检测方法

在已颁布的GB/T39391-2020中甲醛含量不得超过75.0 mg/kg^[19]。根据GB/T 34448-2017中高效液相色谱法检测卫女性卫生裤中甲醛含量。女性卫生裤经生理盐水于恒温水浴振荡条件下萃取，在萃取液中加入2,4-二硝基苯肼溶液（C₆H₆N₄O₄）衍生试剂于60±2℃恒温水浴中反应30 min后生成2,4-二硝基苯腙溶液，再将反应后生成的2,4-二硝基苯腙溶液用高效液相色谱仪分析，根据其检测的峰面积计算甲醛含量。它的具体实验过程如下：

第一步将女性卫生裤剪成5 mm × 5 mm的小块并混合。同时另取女性卫生裤按GB/T 462-2023测水分含量。

第二步称取适量女性卫生裤加入生理盐水后，恒温水浴中振荡萃取，过滤后保留滤液供测试使用。

第三步配置的甲醛标准溶液，加入2,4-二硝基苯肼溶液后置于恒温水浴中反应，于室温避光处冷却至室温后，过滤后保留滤液供测试使用。

第四步取女性卫生裤滤液，按照第三步操作加入2,4-二硝基苯肼溶液后进行反应后，过滤反应溶液，将滤液放入液相小瓶后进入液相分析。

第五步设置高效液相色谱条件：C₁₈反相色谱柱5 μm，4.6 mm × 150 mm；检测波长：355 nm。流动相：乙腈：水（65：35）；柱温：30℃；流速：1.0 mL/min；进样量：20 μL。

待高效液相运行稳定后注入滤液进行分析，用外标法定量后计算女性卫生裤滤液中的甲醛含量。

高效液相色谱法测量女性卫生裤中甲醛含量具有高精度，重现性好的优点，适宜监督检测机构对女性卫生裤的抽查检测实验中使用。

三、一次性卫生棉条中甲醛的来源及检测方法的阐述

（一）一次性卫生棉条的结构及其甲醛的来源

相较于传统卫生巾，一次性卫生棉条具有更为便捷和防漏的特点，因此一次性卫生棉条在女性生理期卫生护理领域的市场份额逐年提升^[20]。故而深入研究一次性卫生棉条的结构构造并明确甲醛来源，对保障女性健康、规范行业生产具有重要意义。

一次性卫生棉条的主要构造是包裹层和吸收芯体。包裹层包裹吸收芯体，一般由无纺布制成，质地柔软舒适，能够很好将经血导向吸收芯体，同时也能有效阻止吸收芯体的纤维进入阴道，减少与阴道的摩擦，降低不适感。吸收芯体是一次性卫生棉条的主体部分，为贴合阴道设计为圆柱状，主要由棉纤维、人造纤维或二者的混合纤维及 SAP 构成，这些材料均具有良好的吸水性，能够快速吸收经血，尤其是 SAP 吸收经血后形成凝胶状，有效防止经血反渗。

一次性卫生棉条构造的原材料主要为无纺布、棉纤维、人造纤维和 SAP，这些原材料在生产加工过程中就有可能引入含甲醛的助剂。此外，若是一次性卫生棉条的包装材料不合格（使用了甲醛超标的材料）或是储存条件不佳（周边有甲醛污染源）都有可能造成其甲醛含量超标，毕竟一次性卫生棉条容易吸附周围环境

境中的甲醛。由此可见，一次性卫生棉条的生产，包装，运输，储存等一系列过程中都有可能受到甲醛的污染，市场需要加强对这一系列过程的监督管理，为女性生理健康筑起保护罩。

（二）一次性卫生棉条中甲醛检测方法

在已颁布的 GB/T43585-2023 中甲醛含量不得超过 20 mg/kg^[21]。根据 GB/T 34448-2017 中高效液相色谱法检测一次性卫生棉条中甲醛含量。其具体检测步骤与 2.2 一致。

四、结束语

传统的卫生用品卫生巾（含护垫）和新型的卫生用品女性卫生裤和一次性卫生棉条都在女性月经期间担当重要角色。甲醛作为一种无色有害气体，极易附着在各种卫生用品材料中，长期接触此类用品对人体有极大危害，甚至致癌。本文主要从卫生巾（含护垫），女性卫生裤，一次性卫生棉条三类女性卫生用品的材料组成，结构构造，生产工艺方面分析了其甲醛残留的可能性，同时根据 GB/T 34448-2017 标准介绍了这三类产品的甲醛含量检测方法。经过这一系列分析介绍，发现完善工厂生产工艺，加强市场监督管理是有效降低女性卫生用品中甲醛含量，保障女性生理健康的重要手段。

参考文献

[1] 吴东凡. M 公司卫生巾产品定位研究 [D]. 陕西：长安大学，2024.

[2] 高芳芳，应若菲，林心婕. 当女性健康“被看见”：基于社交媒体的女性健康在线讨论主题与情感倾向研究 [J]. 中华女子学院学报，2023，35（05）：58-64.

[3] 申爽，谭华玮. 网络女性健康科普的内容生产与身体观念重塑－基于社交媒体平台的话语分析 [J]. 科普研究，2023，18（04）：47-55.

[4] 陈溶谦. 纸尿裤和卫生巾中的甲醛检测 [J]. 现代医学与健康研究，2018，2（12）：133-134.

[5] 肖颖，李静，刘光鹏. 发制品甲醛含量检测方法的研究分析 [J]. 中国品牌与防伪，2025，（08）：68-70.

[6] 温静，张哲. 室内装饰壁纸中甲醛含量的不确定度评价研究 [J]. 造纸科学与技术，2025，44（06）：129-136.

[7] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB/T 34448-2017《生活用纸及纸制品甲醛含量的测定》[S]. 北京：中国标准出版社.

[8] 张琼洁. 卫生巾面层用水刺非织造材料开发及其吸收性能研究 [D]. 上海：东华大学，2022.

[9] 刘超，王欢，何斌，等. 女性卫生巾结构及吸收性能研究 [J]. 纺织科学与工程学报，2018，35（02）：109-112.

[10] 国家市场监督管理总局. GB/T8939-2018《卫生巾（护垫）》[S]. 北京：中国标准出版社.

[11] 国家市场监督管理总局. GB/T462-2023《纸、纸板和纸浆 分析试样水分的测定》[S]. 北京：中国标准出版社.

[12] 郭盛. 卫生巾中甲醛的快速检测方法研究 [J]. 造纸装备及材料，2020，49（03）：64-67.

[13] 粟小斌，郭盛. 纸尿裤和卫生巾中的甲醛检测 [J]. 中华纸业，2017，38（12）：28-30.

[14] 刘燕. 纸尿裤干爽功能面层材料的研发及性能研究 [D]. 上海：东华大学，2023.

[15] 刘燕，李勇翰，余亮，等. 纸尿裤功能面层材料的研究现状和进展 [J]. 产业用纺织品，2023，41（08）：1-7.

[16] 徐海娟，方世晨，李欣欣，等. 基于产品结构及材料的婴儿纸尿裤性能研究 [J]. 轻纺工业与技术，2023，52（05）：35-39.

[17] 杨友红，陈小莉. 国内纸尿裤芯体发展现状与趋势 [J]. 纺织导报，2021，（04）：44-46.

[18] 卞桂琴. 纸尿裤的性能特点及使用建议 [J]. 造纸信息，2020，（06）：38-39.

[19] 国家市场监督管理总局. GB/T39391-2020《女性卫生裤》[S]. 北京：中国标准出版社.

[20] 张蒙，蔡慧，田苗，等. 卫生棉条国内外标准对比分析 [J]. 中国造纸，2024，43（06）：125-132.