ICS 59.080.01
CCS W 04

SN

中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 5674—2024

进出口纺织品　甲醛含量的快速测定　微流控芯片法

Textiles for import and export—Rapid determination of formaldehyde—Microfluidic chip method

以正式出版文本为准

2024-12-31 发布　　2025-07-01 实施

中华人民共和国海关总署　发布

前　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国海关总署提出并归口。

本文件起草单位：深圳市检验检疫科学研究院、杭州霆科生物科技有限公司、福建省纤维检验中心、中纺标（深圳）检测有限公司、中国海关科学技术研究中心、嘉庚创新实验室、中华人民共和国深圳海关。

本文件主要起草人：谢堂堂、叶嘉明、朱峰、王强、陈沛、方晓亮、金迪琼、彭雅梅、郑宇、林君峰。

以正式出版文本为准

进出口纺织品　甲醛含量的快速测定 微流控芯片法

1　范围

本文件描述了采用微流控芯片法测定纺织品中游离和水解甲醛含量的测定方法。

本文件适用于各种纺织材料及其制品中游离和水解甲醛的测定，不适用于脱色或掉毛严重的样品。

2　规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2912.1　纺织品　甲醛的测定　第1部分：游离和水解的甲醛(水萃取法)

GB/T 6682　分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170　数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 11415　实验室烧结(多孔)过滤器　孔径、分级和牌号

3　术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4　原理

试样在40 ℃的水浴中萃取一定时间，萃取液与微流控芯片的间苯三酚发生显色反应，在470 nm波长下，用微流控甲醛分析仪测定吸光度，对照甲醛标准工作曲线，计算样品中甲醛的含量。

5　试剂和材料

除另有规定外，在分析中所用试剂均为分析纯和GB/T 6682规定的三级水。

5.1　间苯三酚。

5.2　氢氧化钠溶液：使用蒸馏水配制，浓度为4 mol/L。

5.3　甲醛标准储备溶液：浓度约37%(质量浓度)或其他市售有证标准物质。

5.4　甲醛标准工作溶液：根据甲醛标准储备溶液(5.3)的浓度，用三级水进行逐级稀释，配制至少5个适当浓度的标准工作溶液(例如：1.0 mg/L、2.0 mg/L、5.0 mg/L、15.0 mg/L、30.0 mg/L)。

5.5　微流控芯片：12通道或24通道，芯片内部预先包埋间苯三酚/NaOH试剂，并冻干。

6　仪器和设备

6.1　分析天平：精度分别为0.01 g和0.1 mg。

以正式出版文本为准

6.2 碘量瓶或具塞三角烧瓶：50 mL。

6.3 恒温水浴：温度控制范围为(40±2)℃。

6.4 玻璃漏斗式过滤器：2 号，符合 GB/T 11415 的规定。

6.5 移液枪：量程分别为 10 μL、100 μL、1 mL。

6.6 微流控甲醛分析仪。

7 试验步骤

7.1 试样制备

样品不进行调湿，预调湿可能影响样品中甲醛含量。测试前样品密封保存。

注：把样品放入聚乙烯袋里储藏，外包铝箔。

取有代表性试样，剪成约 5 mm×5 mm 的碎片，混匀。准确称取两份约 1 g 上述试样，精确至 0.01 g。如果甲醛含量过低，增加试样量至 2.5 g，以获得满意的精度。

将两份试样分别放入 50 mL 的碘量瓶或具塞三角烧瓶(6.2)中，加 20 mL 水，盖紧盖子，放入(40±2)℃恒温水浴(6.3)中振荡(60±5)min，冷却至室温，用玻璃漏斗式过滤器(6.4)过滤至另一碘量瓶或具塞三角烧瓶(6.4)中，供分析用。

7.2 试样测试

7.2.1 芯片加样

取一张微流控芯片(5.5)，使用移液枪(6.5)从微流控芯片(5.5)各通道加样口注入 100 μL 待测溶液，确保每次测定时将 100 μL 的三级水、100 μL 的至少 5 个适当浓度的甲醛标准工作溶液(5.4)以及 100 μL 的多个待测试样萃取液准确注入微流控芯片(5.5)各通道的样品池中。微流控芯片示意图见附录 A 中图 A.1。

7.2.2 仪器设置

将微流控芯片(5.5)放入微流控甲醛分析仪(6.6)中，盖上舱盖。对各通道的样本信息进行编辑(三级水选择“空白”、甲醛标准工作溶液选择“标液”、纺织品萃取液选择“样本”)。

7.2.3 检测

微流控甲醛分析仪(6.6)启动检测，各通道样品池中的待测溶液自动进入对应的反应池，待测溶液中的甲醛与反应池中预先包埋的间苯三酚/NaOH 试剂进行显色反应。仪器自动测定各反应池中显色液在 470 nm 波长处的吸光度。根据三级水(空白)和甲醛标准工作溶液(标液)的吸光度测定结果，仪器自动获得吸光度-甲醛浓度标准曲线；同时根据纺织品萃取液(样本)的吸光度测定结果，结合吸光度-甲醛浓度标准曲线，仪器自动计算各纺织品试样中的甲醛含量。甲醛微流控芯片法测试流程示意图，见图 A.2。

8 结果计算和表达

按公式(1)计算样品中游离和水解的甲醛含量：

$$F=\frac{(c_s-c_0)\times V}{m} \qquad \cdots\cdots(1)$$

以正式出版文本为准

式中：

F ——从织物样品种萃取的甲醛含量，单位为毫克每千克(mg/kg)；

c_s ——从标准工作曲线上读取的试验样液中甲醛的质量浓度，单位为毫克每升(mg/L)；

c_0 ——从标准工作曲线上读取的空白试剂中甲醛的质量浓度，单位为毫克每升(mg/L)；

V ——样液最终的定容体积，单位为毫升(mL)；

m ——试样的质量，单位为克(g)。

取两次检测结果的平均值作为试验结果。计算结果按照 GB/T 8170 的要求修约至整数位。低于测定低限时，试验结果为未检出。

本文件的测试结果与 GB/T 2912.1 的测试结果应具有类似的趋势，但结果并不绝对相同，当发生争议时，以 GB/T 2912.1 的测试结果为准。

9 测试低限

本文件中测定低限为 10.0 mg/kg。

10 试验报告

试验报告至少应给出下述内容：

a) 本文件的编号；

b) 来样日期、试验前的储存方法及试验日期；

c) 试验样品描述和包装方法；

d) 试样质量；

e) 工作曲线的范围；

f) 从样品中萃取的甲醛含量(mg/kg)；

g) 任何偏离本文件的的说明。

以正式出版文本为准

附　录　A
（资料性）
甲醛微流控芯片法示意图

微流控芯片示意图见图 A.1。甲醛微流控芯片法测试流程示意图见图 A.2。

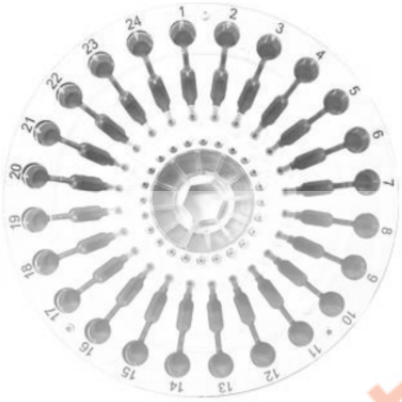

图 A.1　微流控芯片示意图

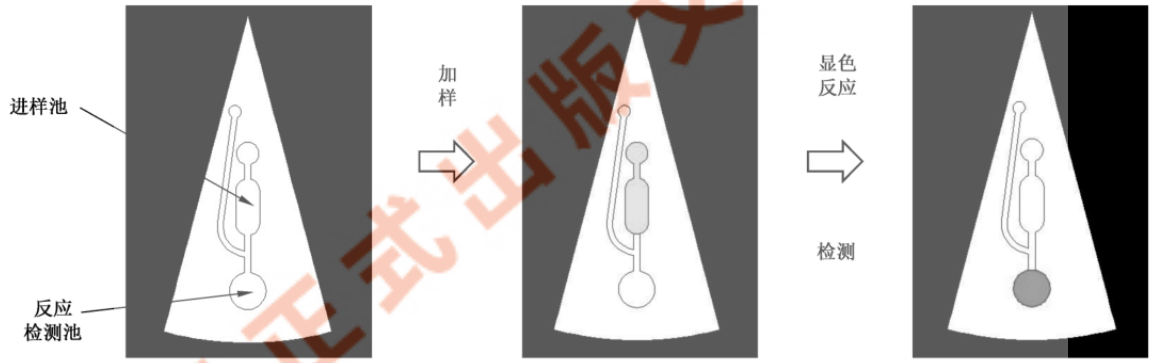

图 A.2　甲醛微流控芯片法测试流程示意图

以正式出版文本为准