

项目编号：2022-1663T-HG

中华人民共和国化工行业标准

纺织染整助剂防蚊整理剂氯菊酯的测定

编制说明

（征求意见稿）

传化智联股份有限公司等

2023 年 6 月

《纺织染整助剂 防蚊整理剂 氯菊酯的测定》

化工行业标准编制说明

1. 项目来源

根据中华人民共和国工业和信息化部办公厅 2022 年 11 月下达的工信厅科函〔2022〕312 号文《关于印发 2022 年第三批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》，《纺织染整助剂 防蚊整理剂 氯菊酯含量的测定》列入 2022 年第三批化工行业标准制定计划，项目编号为 2023-1163T-HG，该项目为质量与可靠性提升项目，由传化智联股份有限公司、浙江传化功能新材料有限公司等负责起草，该标准由全国染料标准化委员会印染助剂分技术委员会（SAC/TC 134/SC 1）归口，要求 2024 年 11 月前完成报批。

2. 制定本标准的目的、意义

防蚊整理剂是一类为纺织品提供防蚊功能的整理剂，可以应用于所有类型的面料。纺织品经防蚊整理后，对蚊、蝇、蚤、虱、蛀虫等具有高效、快速的击倒灭杀效果和良好的驱避作用。现在国内外已经开始采取对经常与人体接触的纺织品进行防虫加工整理，如户外越野服装、帐篷、窗帘、蚊帐、园艺用服装手套、农业生产用工作服、军用服装等，使之具有比较持久的防蚊虫效果。这种方法操作简单、使用方便、技术工艺成熟，经过长时间的生产实践，证明具有良好的防蚊效果，并且耐多次水洗，对人体无毒无害。目前市面上的防蚊整理剂的有效成分主要为氯菊酯。氯菊酯对皮肤无刺激作用，对眼睛有轻微刺激作用。动物试验未发现致畸、致癌、致突变作用。国际上已有明确的法规规定氯菊酯可以合法用于纺织品防蚊功能。美国EPA规定氯菊酯可以合法用于纺织面料防蚊；欧盟Reach规定氯菊酯可以合法用于纺织面料防蚊；日本2016年11月发表白皮书，声明氯菊酯可以合法用于纺织面料防虫加工。国内尚无明确标准规定氯菊酯在纺织品上的适用性。

氯菊酯防蚊整理是在特定的工艺条件下，通过固着剂将氯菊酯与面料结合在一起，在面料表面形成不溶于水及一般有机溶剂的驱蚊膜。当该驱蚊膜中的氯菊

酯含量达到一定值时才能起到对蚊虫击倒或杀灭效果。因此，防蚊整理剂中氯菊酯的含量直接影响织物的防蚊性能，是纺织印染企业控制染整工艺、保证防蚊纺织品产品性能的重要指标之一。目前尚无针对防蚊整理剂中氯菊酯含量的测定标准，急需行业建立标准进行规范，为纺织染整助剂企业提供产品指标的测试依据，为纺织印染企业提供可靠的产品指标。本项目建立的方法适用于纺织染整助剂防蚊整理剂产品中氯菊酯的定性定量检测，填补了国内在该项目检测技术上的空白，从纺织生产源头上加强对纺织染整助剂产品的品质监控，为今后的相关的检测提供技术参考，为严格质量管理监控提供必要的技术支持，提高产品质量水平，以此带动纺织染整助剂行业大产品的转型升级和品质提升，促进纺织产业链绿色可持续发展。

3. 标准制定工作过程简况及研究进度计划

为了切实做好《纺织染整助剂 防蚊整理剂 氯菊酯含量的测定》标准的编制工作，我公司专门成立了标准起草工作组，制订了标准起草工作方案，有计划有步骤地开展了各项工作。主要工作过程如下：

1) 2022 年 6 月-2022 年 8 月，调研行业对此标准的需求，查阅国内外有关文献和标准。

2) 2022 年 8 月-2016 年 10 月，对国内外的分析检测标准进行对比分析，对方法的可行性进行了论证。

3) 2022 年 10 月-2022 年 12 月，根据实验方案，进行有关试验方法的条件选择和系统试验验证工作，确定了试验方法，形成标准草案。

4) 2023 年 1 月-2023 年 6 月，经各方的共同努力，对相关实验数据和验证结论进行整理并形成标准草案征求意见稿和编制说明征求意见稿，发各委员及有关生产单位征求意见。

4. 采用国际标准和国外先进标准情况

本标准起草小组查询到的国内外相关标准资料如下：

EPA METHOD 508.1 DETERMINATION OF CHLORINATED PESTICIDES, HERBICIDES, AND ORGANOHALIDES BY LIQUID-SOLID EXTRACTION

AND ELECTRON CAPTURE GAS CHROMATOGRAPHY, 规定了氯菊酯原药的气相色谱法测试方法; GB/T 18412.4-2006《纺织品 农药残留量的测定 第4部分: 拟除虫菊酯农药》中规定了采用气相色谱-电子捕获器(GC-ECD)和气相色谱-质谱(GCMS)测定纺织品中 12 种拟除虫农药残留量的方法。HG/T 5244-2017《氯菊酯原药》, 规定了氯菊酯原药中氯菊酯含量的测定, 使用的是气相色谱-氢火焰检测器(GC-FID)。原药、农药领域均建立了氯菊酯含量的测试方法、标准, 但其基质与纺织染整助剂差异较大, 样品预处理及检测方法有一定的借鉴意义, 但不能完全适应纺织染整助剂的测试要求。

纺织染整助剂中氯菊酯含量的相关检测标准, 经过对生产企业及用户的调查、相关资料的查阅和专家的咨询, 标准起草小组没有查询到国外相关标准资料, 本标准未采用国际标准和国外先进标准。

5. 标准制定的主要内容和依据

5.1 编写格式和原则

本文件严格按照 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》及 GB/T 20001.4—15《标准编写规则 第4部分: 试验方法标准》进行编写。

本标准按照先进性、科学性和实用性相结合的原则进行编制, 在对纺织染整助剂产品特性了解的基础上, 广泛参考相关行业标准及文献资料, 建立适用的分析测试方法, 征求行业内的专家、学者以及技术人员的意见和建议, 密切联系实际, 注重科学性和可操作性的充分结合, 以便于标准颁布后的推广和应用。

5.2 标准适用范围的确定

本标准规定了防蚊整理剂中氯菊酯含量的测定方法。

本文件适用于以氯菊酯为有效成分的防蚊整理剂的测定。

6. 实验方法的分析和验证

6.1 方法原理

试样经乙醇超声提取后, 以氯菊酯为目标分析物, 用气相色谱仪(GC)对目标物进行分离并定量测试含量。

6.2 技术路线确定

6.2.1 试验样品

研制的标准是为了应用于实际样品检测。因此，为了保证本标准方法具有较强的适用性，选用市场上商品化的纺织染整助剂作为试验样品。试验样品为市场上的防蚊整理助剂商品：传化防蚊整理剂、荷兰拓纳防蚊整理剂、洁尔爽防蚊整理剂、美胜防蚊整理剂、福尔普生防蚊整理剂、联庄防蚊整理剂，并进行了编号。

这些样品都是防蚊整理剂产品，其中含有的化学杂质和干扰物的种类及浓度都不同，涵盖了包含氯菊酯类化合物的大部分商品，具有广泛的代表性。

6.2.2 标准物质

氯菊酯（98.716%，异构体混合物，上海阿拉丁生化科技股份有限公司）

6.3 仪器方法的确定

6.3.1 仪器的选择

气相色谱法是利用气体作流动相的色层分离分析方法。汽化的试样被载气（流动相）带入色谱柱中，柱中的固定相与试样中各组份分子作用力不同，各组份从色谱柱中流出时间不同，组份彼此分离。采用适当的鉴别和记录系统，制作标出各组份流出色谱柱的时间和浓度的色谱图，根据图中的保留时间和顺序，可对化合物进行定性分析；根据峰的高低和面积大小，可对化合物进行定量分析。气相色谱法具有分离效率高、分析速度快、检测灵敏度高、准确性好等特点，适用于易挥发、高温下热稳定的化学物质分析，是目前对拟除虫菊酯类化合物（包括氯菊酯）应用最广的分析技术，科研工作者也应用此技术建立了许多国家标准和行业标准方法。现行的关于拟除虫菊酯（包括氯菊酯）各类标准中，95%以上均使用气相色谱法进行定性和定量分析。

图 1 是通过气相色谱法测试防蚊整理剂中氯菊酯含量的谱图，氯菊酯的保留时间在 16.5-17.5min 之间，曲线的重现性好（见图 2）。

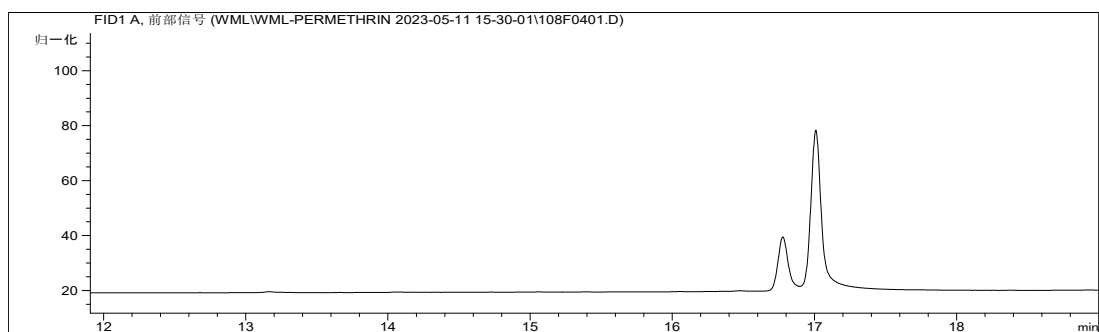


图 1 GC 法测试防蚊整理剂的色谱图

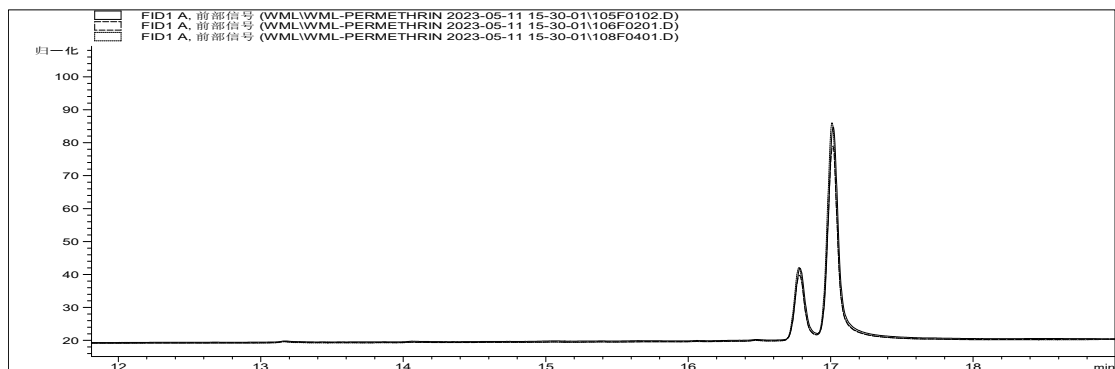


图 2 GC 法测试防蚊整理剂的重现性

高效液相色谱（HPLC）以液体为流动相，采用高压输液系统，将具有不同极性的单一溶剂或不同比例的混合溶剂、缓冲液等流动相泵入装有固定相的色谱柱，在柱内各成分被分离后，进入检测器进行检测，从而实现对试样的分析。高效液相色谱法主要用于分析高沸点不易挥发的、受热不稳定的和分子量大的有机化合物，具有高压、高效、高速、高灵敏度、高选择性等特点。

图 3 是通过高效液相色谱法测试防蚊整理剂中氯菊酯含量的谱图，同一样品在相同的测试条件下平行测试 3 次，测试结果重现性好。（见图 4）。

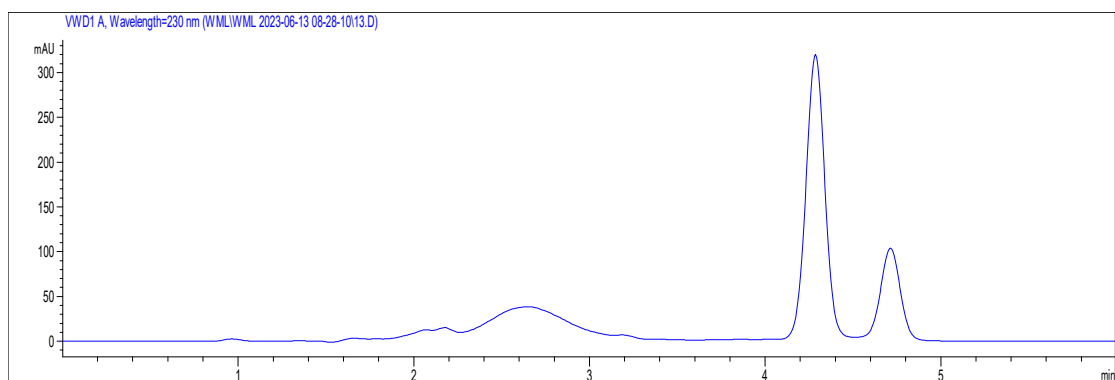


图 3 HPLC 法测试防蚊整理剂的色谱图

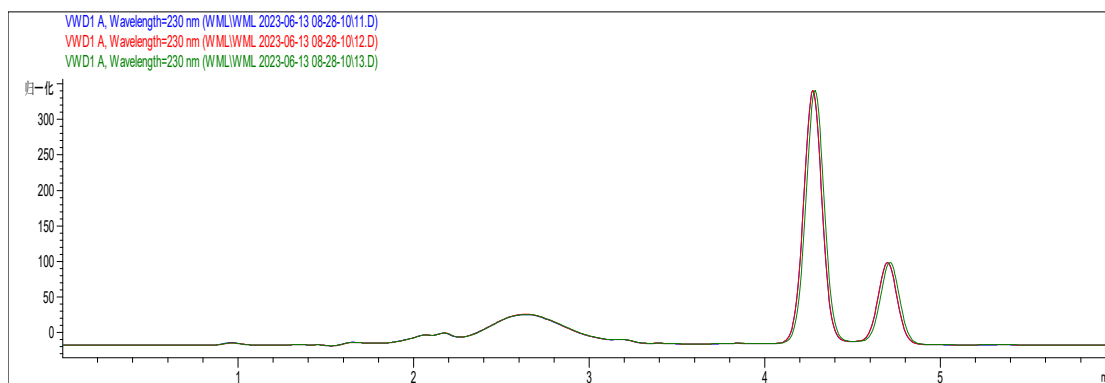


图 4 HPLC 法测试防蚊整理剂的重现性

表1 不同仪器测试防蚊整理剂中的氯菊酯含量（%）

样品	GC 法	HPLC 法
样品 1#	19.72	19.06
样品 2#	9.45	9.37
样品 3#	19.25	18.67
样品 4#	13.19	13.18
样品 5#	9.36	9.05
样品 6#	9.26	9.25

从图 1-图 4 的色谱图可以看到，气相色谱和高效液相色谱对防蚊整理剂中的氯菊酯均有很好的分离度，重现性都很好；从表 1 的数据可以看到，不同的仪器对同一样品的测试结果偏差较小，且结果符合预期。这说明气相色谱法和高效液相色谱均可作为定量分析氯菊酯含量的检测仪器。

本方法采用气相色谱法作为定量测试防蚊整理剂中氯菊酯含量的仪器，主要考虑到以下两点原因：

（1）现行的关于拟除虫菊酯（包括氯菊酯）的国家标准与行业标准中，95%以上均使用气相色谱法进行分析，若使用气相色谱法定量纺织染整助剂防蚊整理剂中的氯菊酯含量，则与其他标准具有一定的统一性；在广泛参考国家标准和其他行业标准的基础上，本研究采用气相色谱法。

（2）液相色谱需要配制流动相，以及会使用到甲醇、乙腈等有机溶剂，而气相色谱的流动相是氮气。综合考虑到方法的环保性以及成本问题，本研究采用气相

色谱法作为定量测试防蚊整理剂中氯菊酯含量的仪器。

6.3.2 色谱条件的选择

6.3.2.1 色谱柱的选择

分别考察了非极性色谱柱 HP-5（30 m × 0.32 mm×0.25 μm，使用温度范围 -60~325℃）与极性色谱柱 DB-FFAP（30 m× 0.32 mm×0.25 μm，使用温度范围 40~250℃）对检测结果的影响。

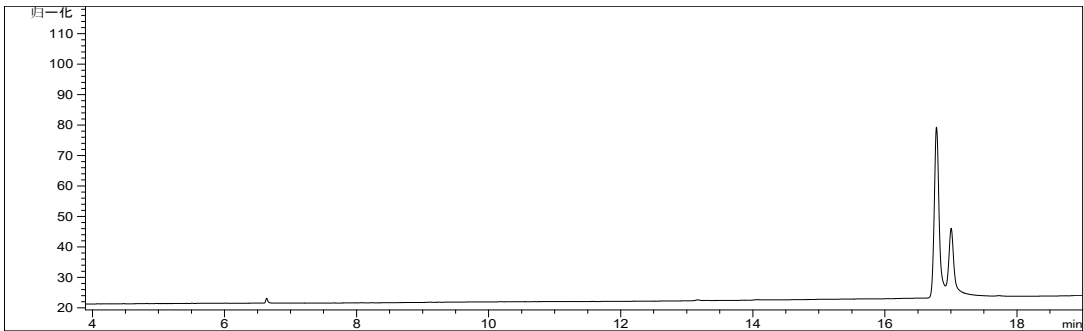


图5 非极性色谱柱HP-5测试氯菊酯的谱图

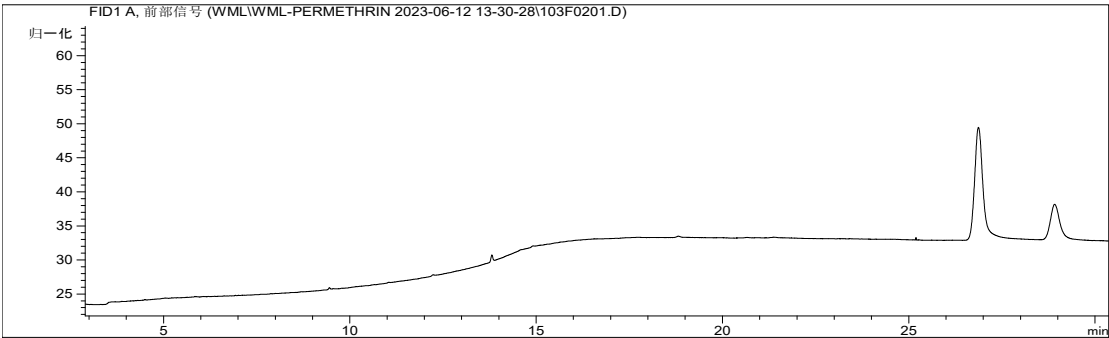


图6 极性色谱柱DB-FFAP测试氯菊酯的谱图

表2 不同色谱柱测试氯菊酯的保留时间与峰面积

色谱柱	保留时间/min	峰面积
HP-5	16.5-17.5	401.9
DB-FFAP	26.0-30.0	312.9

从图5和图6非极性与极性色谱柱测试氯菊酯的谱图来看， HP-5由于其使用温度明显高于DB-FFAP，可以在保证组分分离情况的前提下降低氯菊酯的保留时间，提高检测效率；在检测同一浓度的氯菊酯标准品时，使用HP-5的峰面积明

显大于DB-FFAP，说明使用非极性色谱柱HP-5时，仪器的响应值更高。因此，本方法选择HP-5作为测试防蚊整理剂中氯菊酯含量的色谱柱。

6.3.2.2 测试参数的选择

参考国家标准和其他行业标准的气相色谱程序升温条件，以及结合对气相色谱原理的了解与实践经验，优选了以下的程序升温条件以及其他各项参数。

色谱柱：HP-5 30m×0.32mm×0.25μm

色谱柱温度：100 °C $\xrightarrow{20^{\circ}\text{C}/\text{min}}$ 200 °C $\xrightarrow{5^{\circ}\text{C}/\text{min}}$ 270 °C (5 min)

进样口温度：280°C

检测器（FID）温度：300°C，氢气流量30mL/min，空气流量400mL/min，尾吹流量25mL/min；

载气：氮气，纯度≥99.999%，流速2.0mL/min；

进样方式：分流比1:30

进样量：1μL

6.3.3 氯菊酯同分异构体的影响

氯菊酯具有顺式和反式结构，防蚊整理剂中的氯菊酯通常是顺式与反式异构体的混合物，但具体的比例不同，为了研究氯菊酯的异构体对防蚊整理剂中氯菊酯定量结果的影响，分别配制相同浓度的氯菊酯顺式体、氯菊酯反式体和氯菊酯顺反异构体混合物进行气相色谱定量分析，比较保留时间与峰面积。

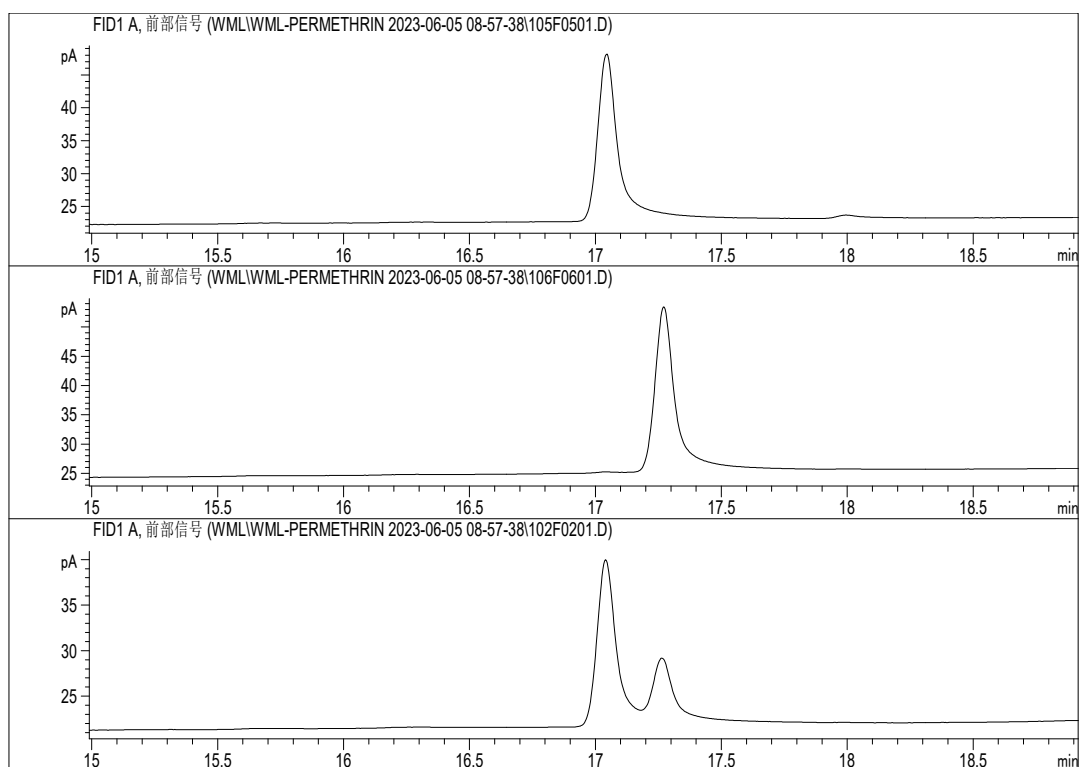


图 7 氯菊酯异构体的气相色谱图

表 3 氯菊酯异构体的保留时间与峰面积

氯菊酯结构	保留时间/min	峰面积
顺式体	17.047	143.9
反式体	17.270	147.1
异构体混合物	17.048,17.269	143.0

从图7的氯菊酯异构体的气相色谱图和表3的氯菊酯异构体的保留时间与峰面积来看，氯菊酯的顺式体和反式体的保留时间与氯菊酯异构体混合物中的两者的保留时间一致；在相同的氯菊酯浓度下，峰面积值十分接近，说明氯菊酯的异构体对防蚊整理剂中氯菊酯含量定量结果基本无影响。

6.3.4 氯氰菊酯的影响

市场上的防蚊整理剂商品主要以氯菊酯为主，但少部分厂家也会使用氯氰菊酯，两种化合物结构相似，本研究使用相同的气相色谱条件进样氯菊酯与氯氰菊酯，研究氯氰菊酯是否会影响氯菊酯的定量。

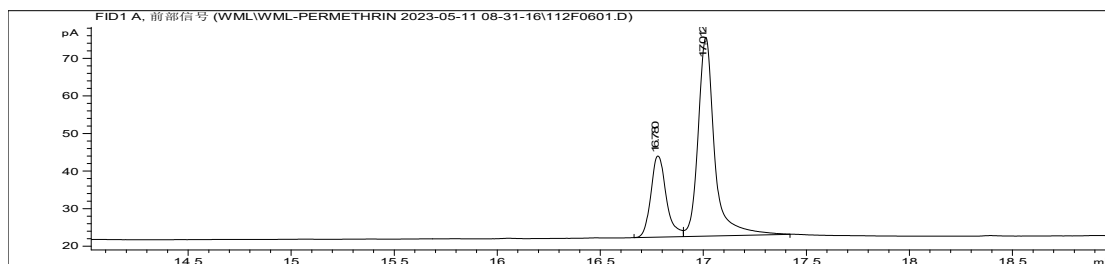


图 8 氯菊酯的气相色谱图

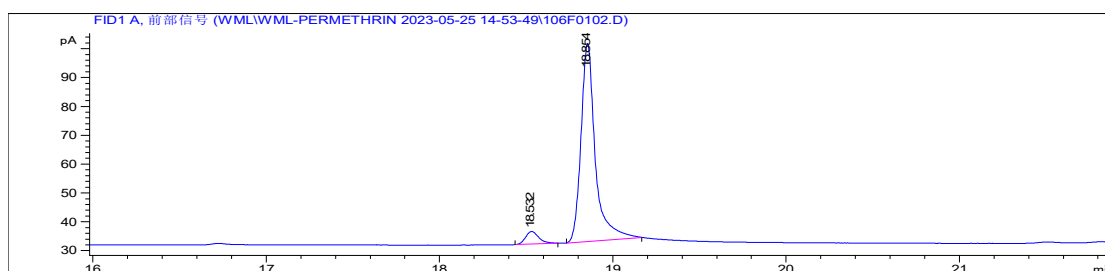


图 9 氯氰菊酯的气相色谱图

从图8和图9氯菊酯和氯氰菊酯的气相色谱图来看，两种化合物的保留时间不同，氯菊酯的保留时间在 16.5-17.5min 之间，而氯氰菊酯的保留时间在 18.4-19.2min 之间，说明本方法可以排除氯氰菊酯对防蚊整理剂中氯菊酯含量测定的影响。

6.4 样品前处理条件的优化

6.4.1 前处理方法的选择

超声方法常用于混合物中有机物的提取，因此采用超声提取方法进行萃取。影响超声波萃取效率的主要因素为提取溶剂种类、提取时间、提取溶剂体积等。

6.4.2 提取溶剂的选择

由于氯菊酯在甲醇、乙醇、丙酮、正己烷、乙酸乙酯等有机溶剂均可溶解，本研究以以上有机溶剂为提取溶剂进行提取效果对比实验。

准确称取 0.1 g（精确至 0.000 1g）样品 1#和样品 2#，置于具塞锥形瓶中，分别准确加入 30.0 mL 提取溶剂，密闭摇匀，室温下超声提取 30 min，提取液冷却至室温后，转移至容量瓶，用乙醇定容至 50 mL，再用针头过滤器过滤至样品瓶中，供气相色谱分析用。平行测定 3 个样品，考察提取溶剂对氯菊酯萃取效果的影响（见表 4）。、

表4 不同溶剂提取后的氯菊酯含量（%）

样品	溶剂				
	甲醇	乙醇	正己烷	乙酸乙酯	丙酮
样品 1#	19.70	19.75	19.60	19.66	19.79
样品 2#	9.40	9.51	9.27	9.30	9.60

从实验结果分析，在相同的前处理条件下，不同溶剂对试样中氯菊酯目标物的萃取效率不同，但整体来说差异不大。5种溶剂中萃取效率最高的是丙酮，其次是乙醇，但两者差异比较细微，考虑到所用溶剂的安全与环保性，选择乙醇作为提取溶剂。

6.4.3 提取时间的选择

准确称取0.1 g（精确至0.000 1g）样品1#和样品2#，置于具塞锥形瓶中，准确加入30mL乙醇，密闭摇匀，室温下分别超声提取10 min、20 min、30 min、40 min、50 min，提取液冷却至室温后，转移至容量瓶，用乙醇定容至50 mL，再用针头过滤器过滤至样品瓶中，供气相色谱分析用。平行测定3个样品，考察提取时间对氯菊酯提取效率的影响，结果见表5。

表5 不同提取时间的氯菊酯含量（%）

样品	10min	20min	30min	40min	50min
样品 1#	19.58	19.70	19.78	19.80	19.70
样品 2#	9.35	9.43	9.55	9.50	9.60

从实验结果分析，提取时间从 10min 增加到为 30min 时，试样中检测到的目标物氯菊酯含量逐渐增大，说明此时随着提取时间的增大，提取效率升高。继续增加提取时间至 40min 和 50min，试样中检测到的氯菊酯含量与 30min 时的含量接近，说明此时继续增加提取时间不能增加提取效率。因此，本方法的最佳提取时间是 30min。

6.4.4 提取体积的选择

准确称取0.1 g（精确至0.000 1g）样品1#和样品2#，置于具塞锥形瓶中，准确加入5mL、10 mL、20mL、30 mL、50 mL乙醇，密闭摇匀，在常温下超声提

取30 min，提取液冷却至室温后，转移至容量瓶，用乙醇定容至50 mL，再用针头过滤器过滤至样品瓶中，供气相色谱分析用。平行测定3个样品，考察提取体积对氯菊酯提取效率的影响，结果见表6。

表6 不同提取体积的氯菊酯含量（%）

样品	5 mL	10 mL	20mL	30 mL	50 mL
样品 1#	19.53	19.68	19.80	19.85	19.78
样品 2#	9.31	9.49	9.53	9.50	9.44

从实验结果分析，当提取体积为5、10、20 mL时，随着提取体积的增加，试样中检测到的氯菊酯含量逐渐增加，说明提取效率逐渐增大；当提取体积大于等于30 mL时，试样中检测到的目标物氯菊酯基本不会随提取体积的增加而继续增加，提取效率趋于稳定。本方法选择提取体积提取体积为30 mL。

6.5 测试方法

6.5.1 标准曲线绘制

氯菊酯标准储备溶液，1000 mg/L：准确称取 0.1 g（精确至 0.000 1 g）氯菊酯标准物质，用乙醇溶解稀释，并定容至 100 mL 容量瓶中。

氯菊酯标准工作溶液：分别准确移取 0.25 mL、0.5 mL、1 mL、2.5 mL、5 mL 氯菊酯标准储备溶液于 10 mL 容量瓶中，用乙醇稀释至刻度，得到 25 mg/L、50 mg/L、100 mg/L、250 mg/L、500 mg/L 的标准工作溶液。

绘制浓度范围为 25 mg/L~1000 mg/L 的氯菊酯标准工作曲线，结果见图 10。

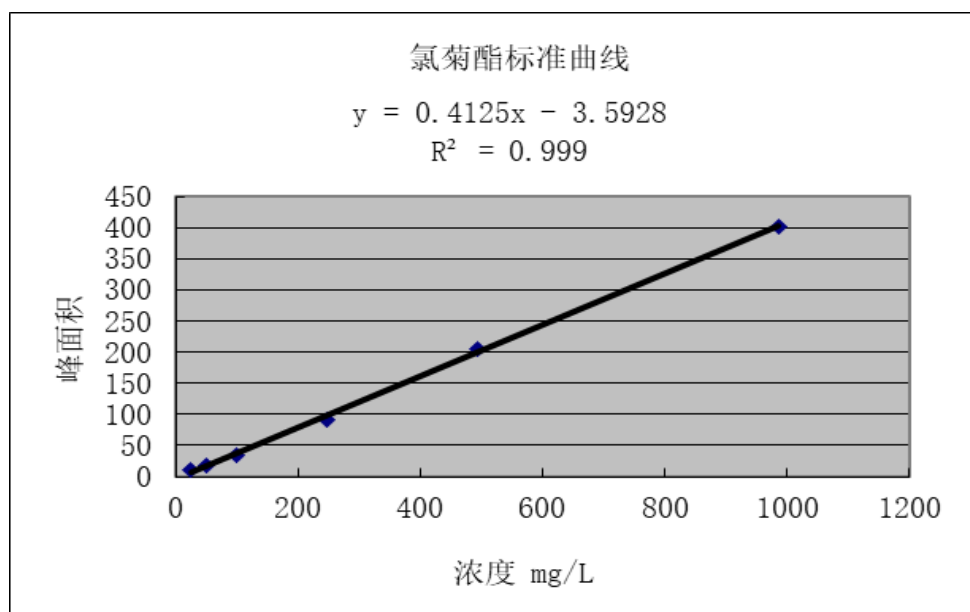


图 10 氯菊酯标准曲线

6.5.2 提取

准确称取 0.1 g（精确至 0.000 1 g）样品，置于 100 mL 具塞锥形瓶中，加入 30 mL 乙醇，于超声波发生器中提取（30±2）min。提取液冷却至室温后，转移至容量瓶，用乙醇定容至 50 mL，再用针头过滤器过滤至样品瓶中，供气相色谱分析用。

6.5.3 分析方法

6.5.3.1 分析条件

由于测试结果取决于所使用的仪器，因此不可能给出色谱分析的通用参数。设定的参数应保证色谱条件测定时被测组分与其他组分能够得到有效的分离，以下列出的参数证明是可行的。

- a) 色谱柱：HP-5，30 m×0.32 mm×0.25 μm，或相当者；
- b) 柱温：100 °C $\xrightarrow{20^{\circ}\text{C}/\text{min}}$ 200 °C $\xrightarrow{5^{\circ}\text{C}/\text{min}}$ 270 °C（5 min）
- c) 进样口温度：280 °C；
- d) 检测器温度：300 °C，氢气流量 30 mL/min，空气流量 400 mL/min，尾吹流量 25 mL/min；
- e) 载气：氮气，纯度≥99.999%（体积分数）；
- f) 载气流速：2.0 mL/min；
- g) 分流比：1:30；

h) 进样量：1.0 μL ；

6.5.3.2 定性分析

分别取试样溶液和标准工作溶液进行分析。通过比较试样溶液与标准工作溶液的保留时间进行定性分析，则可判断样品中是否存在相应的被测物。

6.5.3.3 气相色谱定量分析

根据试样中被测物的含量，选取响应值相近的标准工作液进行分析。以目标化合物氯菊酯的峰面积（顺式体与反式体峰面积之和）为纵坐标，以目标化合物的浓度为横坐标作标准工作曲线，按照外标法进行定量计算。标准工作液和试样溶液中待测物的响应值均应在仪器线性范围内，如果含量超过标准曲线范围，应用乙醇稀释到适当浓度后分析。

6.5.4 空白试验

除不加样品外，按6.5.2~6.5.3试验步骤进行。

6.5.5 分析方法参数

6.5.5.1 线性关系和测定低限

在优化的色谱条件下进行测定，以氯菊酯标准化合物色谱峰面积（顺反异构体峰面积之和）对相应的质量浓度进行线性回归计算，得到线性回归方程和相关系数（ R^2 ）（见表 7 和图 11）。分别以信噪比（ S/N ）为 3 和信噪比（ S/N ）为 10 时的质量浓度确定方法的检出限（LOD）和测定低限（LOQ）。氯菊酯标样的线性相关系数为 0.999，检出限 3.0 mg/L，测定低限为 10.0 mg/L。

本方法的检测低限主要取决于气相色谱的测定低限、样品的取样量和稀释倍数。在本方法实验条件下，对防蚊整理剂中氯菊酯含量的测定低限为 0.50%。

表 7 气相色谱方法的分析性能

化合物	线性范围(mg/L)	线性回归方程	线性相关系数(R^2)	测定低限(%)
氯菊酯	24.5~986.0	$y = 0.4125c - 3.5928$	0.999	0.50

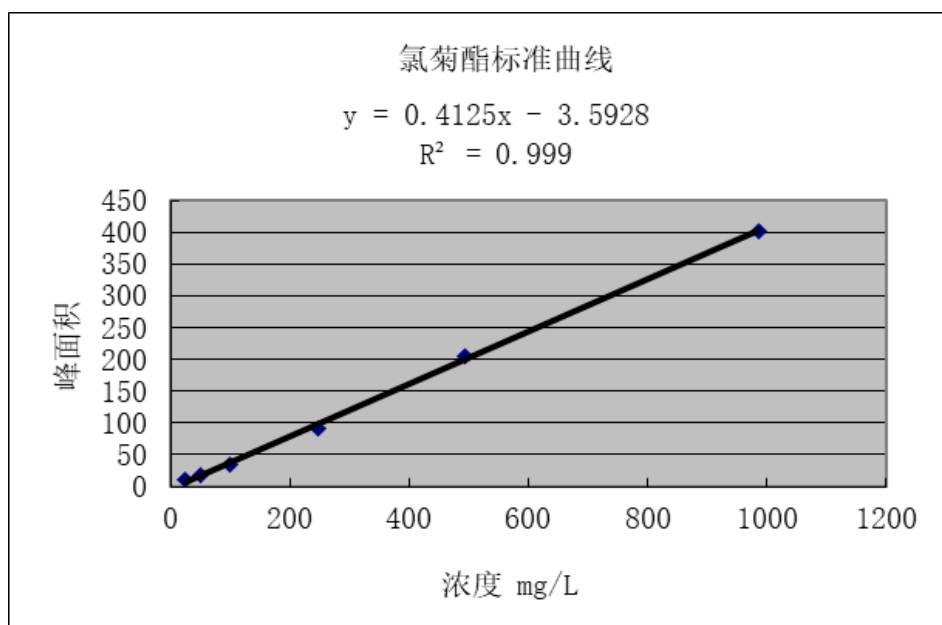


图 11 氯菊酯标准曲线

6.5.6 结果表示

本方法测定结果以氯菊酯的检测结果显示。

样品中氯菊酯的含量以 X_i 计，数值以%表示，按式（1）计算：

$$X = \frac{(c-c_0) \times V \times f}{m \times k} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

c ——从标准工作曲线得到的被测组分溶液浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

c_0 ——从标准工作曲线得到的空白试验溶液浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

V ——最终定容乙醇体积的数值，单位为毫升（mL）；

f ——稀释因子；

m ——样品的质量的数值，单位为克（g）；

k ——单位换算因数，为 1×10^6 。

6.6 方法回收率和精密度

采用以上优化的实验方法，取测试得到氯菊酯含量的防蚊整理剂样品，分别

加入三个水平的氯菊酯标样（纯度 98.7%），平行测试 6 次，计算回收率及 RSD 值，见表 8。本方法的回收率在 91.7%~104.4%之间，RSD 值在 0.78%~4.69%之间，具有较好的精密度。

表8 气相色谱法加标回收率和精密度（n=6）

样品	测定值%	标准加入量%	回收率%	RSD%
样品 1#	19.80	9.73	100.9	1.21
		19.45	101.2	0.95
		38.90	101.6	2.65
样品 2#	9.41	5.34	96.5	0.78
		10.67	96.0	1.13
		21.34	96.2	0.97
样品 3#	19.11	10.14	92.7	3.78
		20.28	91.7	4.69
		40.55	92.8	1.24
样品 4#	9.48	4.52	99.2	1.33
		9.03	96.7	0.98
		18.07	96.1	2.51
样品 5#	13.28	5.92	96.6	2.44
		11.84	104.4	3.97
		23.68	101.5	1.49
样品 6#	9.36	4.42	93.3	4.67
		8.85	92.8	3.11
		17.71	97.0	2.14

6.7 实际样品的测定

采用本标准方法对多个市场上商品化的防蚊整理剂样品进行检测，测试结果见表 9。结果显示，本方法对含氯菊酯的防蚊整理剂均适用，具有较广泛的适应性。

表9 实际样品的氯菊酯测试结果

样品名称	氯菊酯含量/%
传化防蚊整理剂	19.91
荷兰拓纳防蚊整理剂	9.42
洁尔爽防虫整理剂	19.23

美胜防蚊整理剂	9.26
福尔普生防蚊整理剂	13.24
联庄防蚊整理剂 MOS R90	9.36

6.8 小结

本方法使用气相色谱仪（GC）对氯菊酯进行分离并定量测试，对含氯菊酯的防蚊整理剂均适用，具有较广泛的适应性。本方法的测定低限为 0.50%，回收率在 91.7%~104.4%之间，RSD 值在 0.78%~4.69%之间，具有较好的精密度。

7. 协同验证试验

本章节内容正在开展中。

8. 标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

标准起草人在接受标准起草任务时就曾对相关内容进行专利检索，未发现标准内容涉及专利和知识产权。

9. 产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况

防蚊整理剂中氯菊酯的含量直接影响织物的防蚊性能，是纺织印染企业控制染整工艺、保证防蚊纺织品产品性能的重要指标之一。建立防蚊整理剂中氯菊酯含量的测定标准，可以为纺织染整助剂企业提供产品指标的测试依据，为纺织印染企业提供可靠的产品指标。本项目建立的方法适用于纺织染整助剂防蚊整理剂产品中氯菊酯的定性定量检测，填补了国内在该项目检测技术上的空白，从纺织生产源头上加强对纺织染整助剂产品的品质监控，为今后的相关的检测提供技术参考，为严格质量管理监控提供必要的技术支持，提高产品质量水平，以此带动纺织染整助剂行业大类产品的转型升级和品质提升，促进纺织产业链绿色可持续发展。

10. 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与我国现行相关的法律、法规、规章等保持协调一致，没有冲突。

11. 标准性质的建议说明

建议本标准为推荐性化工行业标准。

12. 贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准由全国染料标准化技术委员会印染助剂分技术委员会负责解释、组织宣贯。

13. 废止现行相关标准的建议

本标准为首次制定，无废止其他相关标准建议意见。

14. 其它应予说明的事项

无。

15. 主要参考文献

[1] EPA METHOD 508.1 DETERMINATION OF CHLORINATED PESTICIDES, HERBICIDES, AND ORGANOHALIDES BY LIQUID-SOLID EXTRACTION AND ELECTRON CAPTURE GAS CHROMATOGRAPHY

[2] GB/T 18412.4-2006 《纺织品 农药残留量的测定 第4部分：拟除虫菊酯农药》

[3] HG/T 5244-2017 《氯菊酯原药》