

# 甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测方法研究

陈金萌

天津天女化工集团股份有限公司 天津 300131

**摘要:** 随着人们对健康和安全意识的提高,消费者更加关注纺织品的卫生安全性。纺织品在生产过程中,为了达到抗皱、防缩、阻燃等效果,常常需要使用各种化学品,包括染料、助剂、整理剂等。其中,杀菌剂作为防止纺织品在存储和运输过程中发生霉变的重要助剂,被广泛应用于纺织行业。然而,部分杀菌剂可能存在生物累积性和毒性风险,因此,对纺织品中杀菌剂残留量的检测成为保障消费者健康的重要手段。

**关键词:** 甲氧基丙烯酸酯类; 杀菌剂; 残留检测方法; 研究

前言: 甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂是一类具有广谱抗菌作用的杀菌剂,广泛应用于纺织品、皮革、纸张等领域。由于其可能对人体健康产生不良影响,因此加强对纺织品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测方法的研究具有重要意义。本文旨在论述当前纺织品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测方法的研究进展,希望可以为国内外学者提供一定的参考。

## 1 甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂概述

甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂是一类用于防止纺织品上微生物生长的化学品。它们属于丙烯酸酯类的衍生物,具有很好的杀菌和抗菌作用。纺织品行业使用甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的主要原因是防止微生物的生长,因为这些微生物可能导致产品损坏、产生异味或引起皮肤过敏等问题。甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂可以通过处理纺织品材料、添加至纤维中或者后整理工艺等方式应用于纺织品。需要根据具体的应用场景和需求选择合适的杀菌剂和施用条件。虽然甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂在纺织品行业中应用广泛,但也有一些潜在的风险和限制。例如,部分甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂可能对人体健康和环境产生不良影响,需要严格遵循使用方法和法规要求。此外,一些微生物可能对甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂产生抗药性,从而影响其杀菌效果。

## 2 甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测的重要性

纺织品中过量的杀菌剂残留可能对人体健康和生态环境造成负面影响,因此对其进行残留检测具有重要意义。纺织品与人体紧密接触,如果含有过量的杀菌剂残留,可能通过皮肤接触、吸入或吞咽等方式进入人体,引发过敏反应、生殖毒性、内分泌干扰等危害。通过检测确保纺织品上的杀菌剂残留量不超过安全限值,有助于保障消费者的健康。许多国家和地区对纺织品中杀菌剂残留量都有严格的规定,例如欧盟REACH法规、中国

GB标准等。通过检测确保纺织品符合相关法规要求,有助于企业顺利进入市场。纺织品中的杀菌剂残留可能影响产品的质量,如导致变色、降解或降低织物的抗张强度等。通过检测和监控杀菌剂残留量,有助于企业优化生产过程,提高产品质量。过量的杀菌剂残留可能对生态环境造成负面影响,如污染水体、土壤和生物多样性等。

## 3 甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留的健康风险

### 3.1 毒性和危害性

甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂可能对皮肤产生刺激作用,导致皮肤过敏、发红、灼伤等现象。对于皮肤较为敏感的人群,这种刺激作用可能会更加明显。甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂可能对眼睛产生刺激作用,导致眼睛红肿、疼痛、流泪等现象。如果不小心将杀菌剂溅入眼睛,需要立即进行冲洗,并视情况就医。在高浓度的情况下,甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂可能对呼吸道产生刺激作用,导致咳嗽、呼吸困难等症状。部分甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂可能具有内分泌干扰作用,影响人体的激素水平。长期接触这些杀菌剂可能导致生殖系统、免疫系统等受到不良影响。如果在污水处理过程中使用这些杀菌剂,需要确保处理后的废水满足排放标准,以降低对环境的影响。总的来说,甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂具有一定的毒性和危害性,需要妥善使用和管理,确保使用安全和环保<sup>[1]</sup>。

### 3.2 监测和限制标准

欧盟制定了一系列指令,规定了纺织品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的最大残留限量。例如,欧盟REACH法规附录XVII中限制了部分甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂在纺织品中的使用。中国国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会发布了GB/T 18885-2009《生态纺织品技术要求》,其中对纺织品中允许使用的杀菌剂及其残留限量进行了规定。部分甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂被列

入限制或禁止使用的范围。美国环境保护署（EPA）制定了一系列法规，监管纺织品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的使用。例如，EPA制定了农药产品法案（FIFRA），要求纺织品中使用的杀菌剂必须注册并遵守标签和使用规定。除此之外，其他国家和地区也制定了相关法规，以限制纺织品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的残留量。例如，日本、韩国、澳大利亚等国家都有相关的法规和标准。纺织品企业和消费者需要关注相关法规和标准，确保产品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的残留量不超过限量要求。同时，政府和监管部门也需要加强对纺织品行业的监管，确保产品质量和安全<sup>[2]</sup>。

#### 4 甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测方法

##### 4.1 样品准备和前处理

样品采集需要从纺织品上剪取适量样品，一般为1-2克，放入干净的样品袋中。为避免样品间的交叉污染，确保每个样品单独存放。在采集样品时，需要注意不要接触皮肤，可以使用镊子或其他工具。同时，确保样品具有代表性，能反映整个纺织品的实际情况。样品前处理：1.萃取：将样品置于密封的萃取容器中，加入适量的萃取溶剂（如乙腈、甲醇等），在振荡器上震荡一定时间，使杀菌剂从样品中萃取到萃取溶剂中。萃取时间、速度和温度需要考虑到纺织品材质和杀菌剂的特性<sup>[3]</sup>。如果需要，可以对萃取液进行适当的稀释，以便于后续分析。2.净化：对于萃取液，需要使用固相萃取（SPE）、凝胶渗透色谱（GPC）等方法进行净化，以去除杂质和干扰物。SPE方法是使用填充有吸附材料的小柱，将萃取液通过小柱，使杀菌剂被吸附在柱上，而其他杂质和干扰物则流出。GPC方法是通过凝胶渗透色谱柱将不同分子量的化合物分离，以去除高分子量的杂质。净化过程需要根据实际样品和杀菌剂的特点选择合适的吸附材料和色谱条件。3.浓缩：使用旋转蒸发器、氮吹仪等设备对净化后的萃取液进行浓缩，得到待测样品溶液。浓缩过程中需要注意控制温度和速度，以免破坏杀菌剂的结构。浓缩后的样品溶液需要转移到合适的样品瓶中，准备进行检测。样品准备和前处理是检测甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留的关键步骤，需要严格按照相关操作流程进行，以确保检测结果的准确性<sup>[4]</sup>。

##### 4.2 分析技术和仪器设备

分析技术和仪器设备在甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测中起着关键作用。以下是详细的说明：1. 气相色谱法（GC）：（1）原理：气相色谱法利用气体作为流动相，以气-液或气-固色谱柱进行分离。待测样品在色谱柱中分离后，通过质谱检测器（MS）进行定性和定量分析。

（2）仪器设备：气相色谱-质谱仪（GC-MS）是进行气相色谱分析的主要仪器设备，通常包括气相色谱仪、质谱仪和数据处理系统。2. 液相色谱法（LC）：

（1）原理：液相色谱法利用液体作为流动相，以液-液或液-固色谱柱进行分离。待测样品在色谱柱中分离后，通过质谱检测器（MS）进行定性和定量分析<sup>[5]</sup>。（2）仪器设备：液相色谱-质谱仪（LC-MS）是进行液相色谱分析的主要仪器设备，通常包括液相色谱仪、质谱仪和数据处理系统。3. 薄层色谱法（TLC）：（1）原理：薄层色谱法利用薄层板进行色谱分离。待测样品在薄层板上分离后，通过紫外、可见光或荧光检测器进行定性和定量分析。（2）仪器设备：薄层色谱扫描仪是进行薄层色谱分析的主要仪器设备，包括薄层板、点样仪、层析缸、扫描仪和数据处理系统。选择合适的分析技术和仪器设备是保证检测结果准确可靠的关键。根据甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的化学结构和性质，选择合适的分析方法，可以有效提高检测灵敏度和准确性。同时，定期对仪器设备进行校准和维护，确保检测结果的可靠性。

##### 4.3 检测指标和分析方法

检测指标和分析方法是甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测方法中最关键的环节，用于确定纺织品中目标化合物的种类和含量。以下是详细的检测指标和分析方法说明：1. 定性分析：（1）比较未知样品的色谱图和标准样品的色谱图：通过比较未知样品色谱图中的保留时间和峰形与标准样品色谱图中的相应信息，可以初步确定纺织品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的种类。（2）质谱图的特征离子：通过比较未知样品质谱图中的质荷比（ $m/z$ ）和丰度与标准样品质谱图中的相应信息，可以进一步确认纺织品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的种类。2. 定量分析：（1）标准曲线法：（a）制备一系列不同浓度的标准溶液。（b）分别取一定量的标准溶液进行样品准备和前处理，得到相应的标准样品溶液。（c）将标准样品溶液上机检测，得到标准曲线。（d）对未知样品进行样品准备和前处理，得到未知样品溶液。（e）将未知样品溶液上机检测，得到色谱图和质谱图。（f）根据标准曲线和未知样品的峰面积（或峰高），计算未知样品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的含量。（2）内标法：（a）选择一种内标物，如甲醇、乙醇等。（b）精确称量内标物，并将其加入标准溶液和未知样品中，制成含内标物的标准样品溶液和未知样品溶液。（c）按照标准曲线法的步骤（c）至（f）进行操作。（d）根据标准曲线和未知样品中目标化合物与内标物的峰面积（或峰高）比值，计算未知样品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的含量。

通过以上检测指标和分析方法,可以确定纺织品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的种类和含量。在实际检测中,还需要注意实验误差和控制实验条件,以提高检测结果的准确性和可靠性。

### 5 氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测方法的应用与发展

各国政府和国际组织制定了一系列法规和标准,以限制纺织品中氧基丙烯酸酯类杀菌剂的残留量。检测方法的发展为这些法规的实施提供了技术支持,有助于确保纺织品的安全性和质量。随着科技的进步,检测技术不断发展,从传统的色谱法到先进的质谱法,检测灵敏度和选择性不断提高。这些技术的发展为纺织品行业提供了更加准确、高效的检测方法,有助于更好地监测和控制氧基丙烯酸酯类杀菌剂的残留量。为了满足纺织品行业对快速检测的需求,研究人员开发了一系列快速检测技术,如免疫检测、生物传感器等。这些技术的发展有助于在现场快速检测氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留,提高检测效率,降低检测成本。为了确保检测结果的准确性和可比性,各国政府和国际组织建立了一系列标准检测方法。这些标准方法的建立有助于规范氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测的市场,提高检测质量的同时,降低检测成本。随着人们对生态环保意识的提高,未来氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测方法将更加注重绿色环保,例如发展绿色溶剂和试剂、减少有害废物的产生等。另外,检测方法还将向更加智能化、便捷化的方向发展,如发展便携式检测设备、自动化检测系统等。在未来,氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测方法的应用与发展将继续为保障纺织品安全和质量提供技术支持,推动纺织品

行业可持续发展<sup>[6]</sup>。

### 结语

综上所述,通过本文的研究,希望能为纺织品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测方法的改进提供有益的参考,为保障消费者健康和推动纺织行业的可持续发展贡献力量。未来的研究应重点关注前处理方法的改进、新型分析仪器的应用以及多残留同时测定方法的研究等方面,以为纺织品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测提供更加准确、高效和便捷的方法。

### 参考文献

- [1]郭莞君,黄茜,王鸟,等. 甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留检测方法研究进展[J]. 北方农业学报,2022,50(3):81-88.
- [2]薄海波,王金花,郭春海,等. 气相色谱/质谱法测定食品中甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留[J]. 分析化学,2008,36(11):1471-1475.
- [3]刘炜,刘行,张富丽,等. 超高效液相色谱-串联质谱法快速测定黄瓜中8种甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的残留[J]. 食品科技,2020,45(11):306-311.
- [4]杨宏园,荆旭,王晓闻. 分散液液微萃取-高效液相色谱法测定杂粮中3种甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的残留量[J]. 理化检验(化学分册),2023,59(4):432-436.
- [5]范良彪,吴清实,黄丽丽,等. QuEChERS-气相色谱-串联质谱法测定3种食用菌中6种甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的残留量[J]. 理化检验(化学分册),2020,56(6):655-660.
- [6]郑兆姗,寿淼钧,裴晓华,等. 快速溶剂萃取-气相色谱质谱法联用测定大米中6种甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂残留[J]. 分析仪器,2019(2):51-56.