

.....  
\* 中国纺织工程学会 \*  
\* 后整理学术讨论会 \*  
.....

论文 30号

\*\*\*\*\*  
\* 纺织品卫生整理 \*  
\* 实际应用探索 \*  
\*\*\*\*\*

单位：

作者：

山东纺织科学研究所

刘学

提 要

作者介绍了本省新近研究开发的，有机硅季胺盐类整理剂 STU—AM101 的主要性能及特点。对其整理工艺和抗菌效果进行了探讨。提出了其他类型卫生整理剂所不具有的，加工质量的简易检测方法，并对卫生整理的健康发展提出了自己的看法。

一九八七年十月

## 纺织品卫生整理

### 实际应用探讨

#### 一、前言

近年来，纺织品卫生整理（又称抗菌防臭整理或抗微生物整理）在国内引起重视并取得了比较迅速的发展。截止八六年底，上海、江苏、河北、山东及北京等地都推出了自己的产品。受到了消费者的关注。

可以赋予纺织品抗菌防臭（或抗微生物）性能的化学制剂品种很多，大体可分为以下几类：一、有机重金属化合物。如8-羟基喹啉铜、二甲基苯基锡乙酸酯、苯基二辛汞、三丁基醋酸铅和烷酸锌等。二、一些染料及助剂。如：三苯甲烷类染料、TMM-THPC等。三、一些有机铁、有机铝、有机锆化合物与四环素等抗生素合用。四、芳香族卤素化合物类，如： $\alpha$ -溴代肉桂醛、2,4,4'-三氯-2'羟基二苯醚、5-氯-2-(2,4-二氯苯氧基)苯酚等。五、有机硅季胺盐类化合物。如：日本信越化学公司的Polon MF50；美国道康宁公司的DC-5700等。〔1〕〔2〕〔3〕〔4〕〔5〕〔6〕

但是，虽然一些化学制剂可使纺织品具有抗微生物的性能，可同时也有害于人体。为此，日本在七十年代初确立“含有有害物质的家庭用品规定法”，“生活消费品安全法”，作为整理剂的有机汞

等化合物禁止使用 [2]。目前日本市场上主要是以有机硅季胺盐和芳香族卤素化合物类的整理剂加工的产品 [1] [7] [8]。而美国的有关法律则更为严格。美国道康宁公司于 1975 年开始生产的 DC-5700 得到了美国环境保护局 (EPA) 和美国食品医药品局 (FDA) 的批准。据说, 自 1973 年以来也只有 DC-7500 这一只卫生整理剂得到了 EPA 的认可 [9]。其他一些工业化生产卫生整理产品的国家, 如加拿大、瑞士、英国、联邦德国等也都有相应的法律限制有害物质的使用 [10]。

目前, 国内一些厂家和研究单位对所采用的卫生整理剂多秘而不宣。只有上海研制的 SAQ-1 和山东研制的 STU-AM101 已明朗化, 都是有机硅季胺盐类化合物。

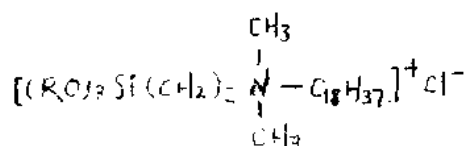
## 二. STU-AM101 的主要性能及特点

由山东大学和山东纺织科研所联合开发的这一整理剂, 主要物理性能与美国道康宁公司的 DC-5700 相近 [11]。

STU-AM101:

类型: 有机硅季胺盐

结构:



R = C<sub>1</sub> ~ C<sub>9</sub> 烷链羟基

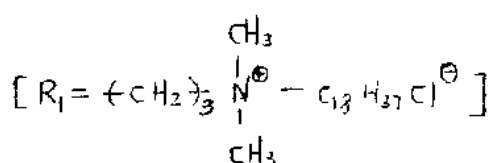
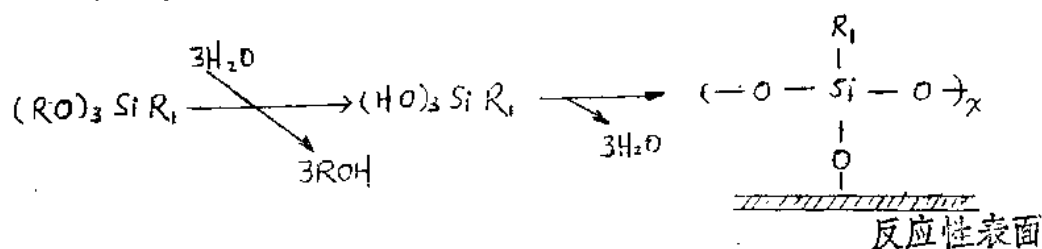
|                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| 物理形态:             | 低粘度液体                     |
| 外观:               | 浅到深琥珀色液体                  |
| 含固量:              | 40%~42%                   |
| pH值:              | ~7                        |
| 溶解性:              | 可以各种比例溶解在水、醇、酮、<br>和酯等溶剂中 |
| 热稳定度<br>(可耐的最高温度) | 125℃以下稳定                  |
| 特殊性能:             | 表面结合性能                    |

### 三、STU-AM101 与纤维表面的作用:

采用 STU-AM101 整理织物时, 反应过程是一步完成的。而  
从机理上讲则可分为两步:

第一步: 烷氧基水解

第二步: 受热脱水, 并与纤维或自身反应。



与纤维表面的结合为离子键和共价键结合。纤维具有羟基，则发生上述反应。此外，STU-AM101为阳离子，与纤维的阴离子结合成离子键。且整理剂之间也发生反应，见图1所示：

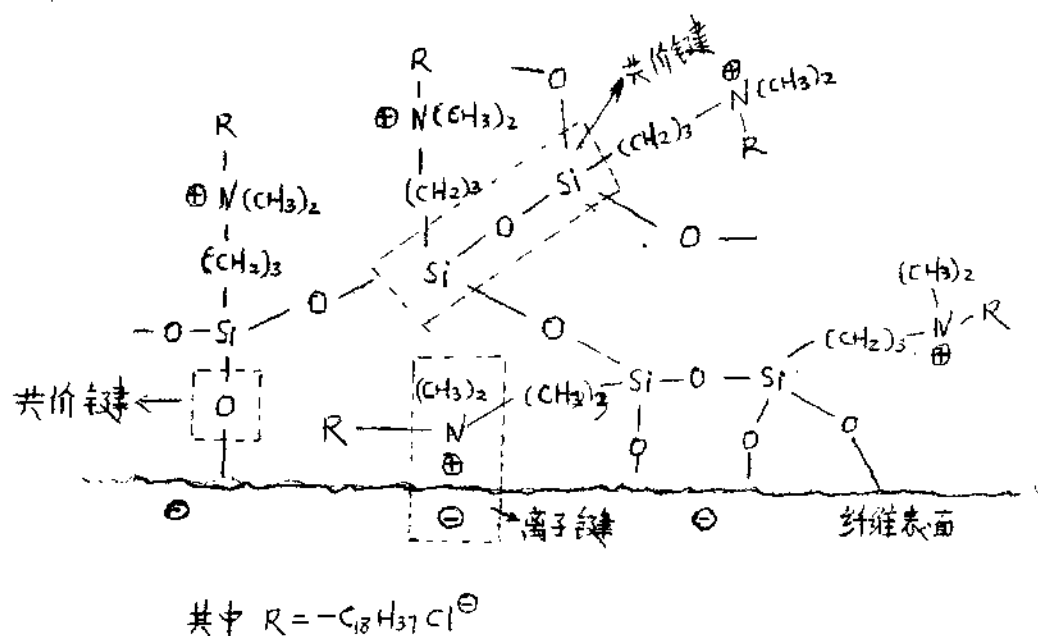


图1 STU-AM101 与纤维的反应

整理剂之间的结合，在纤维表面形成坚牢的薄膜，这是它能够不含羟基的合纤上牢固结合的原因所在。而且这也是作用在织物上的这类化合物不溶于水和油的原因〔2〕。因此，STU-AM101卫生整理剂广泛适用于各种纤维材料。

#### 四、整理工艺、测试方法及整理效果

##### 1. 所用整理剂：

STU-AM101

山东大学

Polon MF50

日本信越化学公司

## 2. 所用织物:

纯棉 30×40、纯棉 21×10 双面绒布等。

## 3. 工艺流程及工艺条件:

浸轧工作液〔室温，整理剂 0.1 ~ 1% (含固量)〕→  
热处理 (80℃ ~ 120℃)。

说明: STU-AM101 配制工作液时，只要边搅拌边加入水中即可。浓度可视织物种类及用途而变动。除上述浸轧法施加外，还可采用浸渍吸尽法及喷雾法等。在加工之前，应将织物表面充分洗净。基本上可与阳离子及非离子助剂同浴使用，但与阴离子助剂不能一浴一步法使用。

## 4. 水洗试验条件:

参照日本 JIS L0217-130 标准，水温 40℃ ± 1℃，浴比 1:30，采用水洗试验机。

## 5. 测试菌种:

主要采用金黄色葡萄球菌。目前已知葡萄球菌引起的疾病可达 60 余种之多。涉及人体十四个系统。仅在皮肤及皮下软组织一个方面，就可导致十余种严重病患。另外还能引起术后、烧伤、刺伤等各种伤口的感染 [13]。这是一种比较典型的致病菌。

## 6、抗菌性能测试方法:

参照:

- 1)、美国 AATCC 试验方法 100—1981。
- 2)、美国 CTM-0923 法(也称摇晃烧瓶法)。
- 3)、美国 AATCC 试验方法 90—1982 (也称琼脂平皿法)。

## 7、抗菌性能测试结果

- 1) 采用 AATCC 试验方法 90—1982。

表1

| 金葡萄<br>W 值(毫米) | 整理剂<br>STU-AM101 |
|----------------|------------------|
| 未水洗            | 4                |
| 水洗 1 次         | 0                |
| 水洗 10 次        | 0                |

W 值是表示整理织物抑菌圈的大小。从表 1 结果可以看出 STU-AM101 整理的织物不产生抑菌圈, 即 STU-AM101 无溶出性。

- 2) 采用 AATCC 试验方法 100—1981。

表 2

| 样品<br>处理 | 整理剂<br>抑菌率 (%) | STU—AM101 | Polon MF50 |
|----------|----------------|-----------|------------|
|          |                |           |            |
| 整理后未水洗   |                | 98.0%     | 98.7%      |
| 水洗1次     |                | 98.5%     | 98.7%      |
| 水洗10次    |                | 99.9%     | 99.9%      |
| 水洗20次    |                | 99.9%     | 99.9%      |
| 水洗30次    |                | 99.9%     | 99.9%      |
| 水洗40次    |                | 99.9%     | 99.9%      |
| 水洗50次    |                | 99.9%     | 99.9%      |
| 水洗60次    |                | 99.9%     | 99.9%      |

从表2所示结果可以看出 STU—AM101 整理的织物具有优良的耐洗性和抑菌效果，与 Polon MF50 的整理效果相当。

上述两组试验由青岛市防疫站协助测试。

3)、采用美国亚培公司的 MS—2 微生物自动研究系统，由山东省立医院，参考 CTM—0923 法进行试验，结果见图 2。

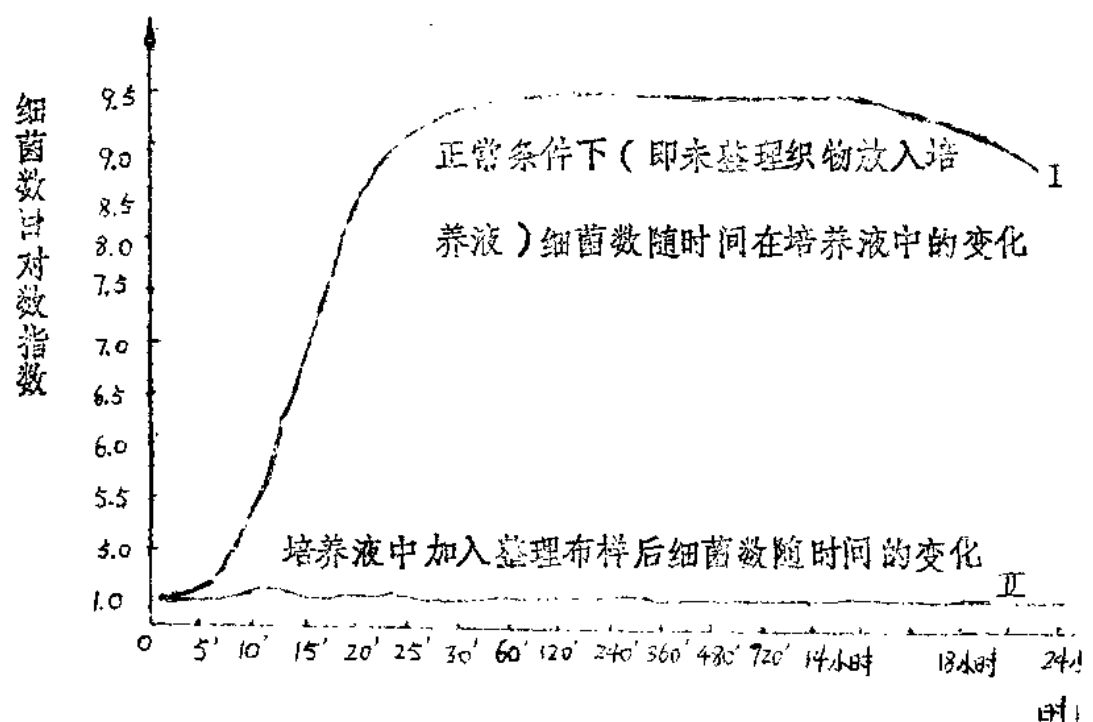


图2. 细菌数目对数指数随时变化曲线

说明：采用STU-AM101 与 Polon MF50 整理过的织物样品，水洗前后，其曲线都与图2中曲线II相似。

从图2所示曲线看，整理织物有很好的抑制细菌生长的性能。

### 8. 抗菌性能测试结果评述

1) 从试验结果看出，STU-AM101 无抑菌即无溶菌性，药剂不会侵入微生物细胞内，不会影响微生物的遗传基因而产生耐药性菌。

2) 从人体生态学的观点看，人体皮肤上的微生物处于一种动态的生态平衡状态，相互依赖、相互制约，致病性强的细菌，可

因其数量被控制在一定范围内而无致病性；共生性强的细菌，则可因其失去正常的数量而致病。健康的关键在于保持其生态平衡<sup>[14]</sup>。

STU—AM101 与其他有机硅季胺盐类整理剂一样无溶出性，是专守防卫型的，与皮肤接触时，只将微生物杀死到必要的程度，而不会破坏皮肤上正常的微生态平衡。另外，整理过的衣物自身的清洁，消除了细菌异常繁殖的一个重要条件。

3) 无溶出性也是其耐洗性好的一个重要原因。

4) 从试验结果看，AATCC 试验方法 90—1982 不能正确反映 STU—AM101 抗菌活性的大小，不宜采用此法评价 STU—AM101 整理织物的抗菌效果，而应采用 AATCC 100—1981 法和 CTM—0923 法。

### 9、卫生整理剂对织物物理性能的影响：

由山东省纺织产品质量检测中心测试，参照 GB423—78，GB429—78 试验方法。

表 3

| 项<br>目<br>试<br>样 | 断裂强力<br>(Kg) |      | 断裂伸长<br>(%) |      | 干回能 |     | 湿回能 |     | 白<br>度<br>(度) |
|------------------|--------------|------|-------------|------|-----|-----|-----|-----|---------------|
|                  | 经            | 纬    | 经           | 纬    | 急   | 缓   | 急   | 缓   |               |
| 坯 布              | 61.7         | 20.6 | 7.7         | 19.2 | 131 | 149 | 137 | 211 | 86.0          |
| STU—AM101        | 58.6         | 21.2 | 9.5         | 17.7 | 142 | 171 | 195 | 218 | 92.6          |
| Polon MF50       | 60.9         | 21.9 | 9.2         | 16.3 | 154 | 176 | 194 | 213 | 91.8          |

从上述结果看，卫生整理剂 STU—AM101 对织物的主要常规物理性能无不良影响。

## 五、毒性试验

测试单位：青岛医学院

### 1、半致死量 LD<sub>50</sub>:

试验方法：霍恩氏法，受试物：STU—AM101

受试动物：小白鼠

结果：LD<sub>50</sub> = 1800 mg/Kg

结论：原液口服有低毒性。冲淡使用，可视为无毒。

### 2、贴附性试验

试验方法：斑贴法

受试动物：家兔

试样：STU—AM101

Rion MF50

整理织物

整理织物

结果：无刺激

无刺激

### 3、急性皮肤接触试验：

试验动物：家兔

经24小时重复涂抹STU—AM101原液，皮肤有轻微红肿，即原液有一定刺激性，结果与文献介绍的DC 5700 相同 [11]。

## 六、STU—AM101 整理织物简易检测方法。

经过STU—AM101 整理的纺织品。与其他卫生整理产品一样。

无法简单地通过外观与手感加以判断，通常需通过微生物检验技术。采用前述方法进行评价，确认是否具有抗微生物效果。由于工厂等单位无条件测定，即使可测，所用时间较长，这就给生产管理带来麻烦，即加工质量好坏的信息不能得到及时反馈，另外消费者也无法简单地判断他所购买的商品是否名副其实。为此，我们根据有机硅季胺盐的呈色反应特性，开发了一简单易行的鉴别及质量检测方法——COS 检验法。采用自制组剂 COS、COS-a、COS-b。1、用以判断是否经过卫生整理加工（只适用于有机硅季胺盐类整理剂），2、根据织物的布边与中间、前与后呈色是否一致判断加工是否均匀。3、可根据呈色深浅，判断施加的整理剂的浓度。

#### 六、结论与讨论：

1、采用 STU-AM101 整理的纺织品具有优良的抗菌性能和耐久性，达到了国外同类产品的水平 [2] [12]。

2、整理剂及其整理的纺织品安全性符合要求。

3、STU-AM101 对织物的常规物理性能无不良影响。

4、整理工艺简单易行，而且具有适用于生产质量管理的简易检测方法。

5、通过对试产的睡衣、婴儿服、尿布、鞋垫、袜子、医护人员工作服以及食品行业工作服等十几类产品进行试穿，抗菌防臭效果得以充分肯定。

6、由于纺织品卫生整理效果的好坏不能简单评判，市场上难免有些产品名不符实，日本曾出现过类似情况 [7] [8]。因此，本人认为纺织部门有必要建立自己的微生物检测机构，以利这一类产品研究开发和生产的健康发展。

7、建议纺织部主管部门或全国消费者委员会对目前国内正在加工生产的“卫生整理”产品进行全面调查，制定有关规定，避免有害物质的使用，对可能有害的物质限制使用范围，或者参照美国的办法，对认可生产的卫生整理剂所加工的产品实行许可证制度，确保消费者利益，保障人民的身体健康，防止好事变坏事。

#### 参考文献：

- (1) 滝本显一 《纤维加工》 1983 No. 4
- (2) 弓削治 《染色工业》 1982 No. 10
- (3) 《Text. Res. J.》 Vol 53, 3, 1983
- (4) U. S. P. 3294632
- (5) Menachem Lewin, Stephen B Sello  
《FUNCTIONAL FINISHES》 Part A
- (6) 信越化学公司技术资料
- (7) 中岛照夫 《纤维科学》 1985 No. 10
- (8) 中岛照夫 《纤维科学》 1985 No. 11
- (9) 早川博允, 石坂昇 《纤维科学》 1983 No.

- [10] 杨栋梁 《整理剂的安全性探讨》 1986
- [11] Dow Corning 《Information about  
Antimicrobial Agents》
- [12] 早川博允等 《染色工业》 1986 No. 6
- [13] 江顺林 《葡萄球菌的感染》 1983年版
- [14] 魏曦、康白 《正常菌群与健康——人体微生态学》  
1985年版。