

# AF纳米防指纹液

## 特性

- 透明，低粘度溶液
- 对基材外观无影响
- 和玻璃、塑料和金属氧化物表面有良好粘接力
- 固化后形成透明的纳米层薄膜

## 优点

- 提供优良的表面疏油和疏水性
- 提供优良和持久的防污特性
- 形成一个低摩擦系数的表面
- 形成一个易于清洁的表面
- 有优良的耐磨性
- 优异的高温稳定性

## 组成

- 0.5-2 %的活性聚合物溶于溶剂中

用于玻璃、塑料、金属或陶瓷表面，能减少指纹、易于清洁的涂料

## 应用

减少指纹、易于清洁、耐磨的东禾AF纳米防指纹液适用于许多基材，包括玻璃、塑料、金属和膜类。典型的应用包括：

- 平板显示器
- 电子设备触摸屏显示器
- 办公设备
- 手机部件
- 减少光纤的污垢
- 厨电卫浴
- 车载仪表

参数	单位	数值
外观		无色到浅黄色
20°C (68°F)下的比重		1.6-1.78
25°C (77°F)下的粘度	mm <sup>2</sup> /s	1.0
固含量	%	0.5

## 描述

经常被触摸的表面通常易于被指纹、皮肤上的油脂、汗水和化妆品所污染。一旦表面被污染，这些污垢不易被清除，或需要特殊的清洁材料来清理。有防反射涂层的表面对表面的污染，如污垢和指纹，非常敏感，不但对表面的美观性造成不良影响，并且还可能导致安全问题。在要求苛刻的应用中，如手持式电子设备和显示器，所面临的挑战是获得一个具有长期耐久特性的耐污垢的表面。

AF纳米防指纹液是新颖的烷基硅氧烷功能性全氟聚醚(PFPE)杂化聚合物，具有含氟聚合物的疏油和低摩擦系数的特性也具有硅氧烷的疏水和耐久特性。通过对PFPE聚合物与单功能性封端的烷氧基硅烷反应，可以使目前的产品获得更好的耐摩擦和UV 耐久性。

烷氧基硅烷的活性端将通过水解和缩合反应与表面反应，对基材表面结构排列进行调整。这种优良的粘接提供了触摸屏显示器应用所需要的耐久性。

这项新技术的主要进步是耐磨性，使表面清洁能力保持较长的时间。这种易于清洁的表面来自于烷氧基硅烷功能性PFPE聚合物的低的表面能。

这种化学表面改性剂在各种基材的表面形成一个低表面张力层或防污层。

一系列广泛的应用将受益于这种表面改性，包括电子（触摸式）显示器的应用（如液晶显示器、CRT显示器、等离子显示器、投影电视等）。



## 应用方法

### 应用

AF纳米防指纹液可以通过浸涂法或物理气相沉积法（PVD）应用。

### 浸涂法

1. 清洁基材表面。
2. 用一种适合的含氟溶剂(见下表)将AF纳米防指纹液原液稀释到0.3-0.5%的固体含量。
3. 将基材浸没到AF纳米防指纹液中大约3分钟。
4. 将浸涂后的基材在室温下干燥8个小时，或在50°C (122°F)和50%的相对湿度下干燥1个小时。（在酸性环境下干燥将增加对基材的粘接速率。）
5. 用适合的溶剂（见下表）在超声波池中清洗多余未反应聚合物
6. 在室温下干燥几分钟。

### PVD 法

清洁基材表面。

1. AF纳米防指纹液和基材到气相沉积室中。
2. 在基材适合的温度、时间和压力下沉积。

### 溶剂

适用于AF纳米防指纹液的溶剂包括：

- 全氟己烷(C<sub>6</sub>F<sub>14</sub>)
- 氢氟醚(C<sub>4</sub>F<sub>9</sub>CH<sub>3</sub>)
- Novec<sup>®</sup> HFE-7100或HFE-7200
- Solvay Solexis<sup>®</sup> HT-110
- Fluorinert<sup>®</sup> FC-77

### 操作注意事项

本资料不包括安全使用本产品所需的安全信息。使用前，请阅读产品及其产品安全数据表及包装标签，以获取有关产品的安全使用。

### 性能数据

下述性能测试是用AF纳米防指纹液采用浸涂法涂敷在玻璃基材上完成的。

### 耐水和耐油参数

AF纳米防指纹液的静态接触角和滑动接触角，以及与其他商业氟化处理剂的对比分别见下表（表I- III）

AF纳米防指纹液对水、乙二醇和正十六烷具有优良的静态接触角( $\theta_s$ )和滑动接( $\alpha$ )。

**表 I. 水的接触和滑动接触角**

产品	接触角, 度	滑动接触角, 度	前进接触角, 度	后退接触角, 度
东禾AF防指纹液	117	11	120	114
C8Rf 硅烷	110	23	118	99
C6Rf 硅烷	111	16	119	105
对比的 PFPE 样品	106	29	114	93

**表 II. 己烷的接触和滑动接触角**

产品	接触角, 度	滑动接触角, 度	前进接触角, 度	后退接触角, 度
东禾AF防指纹液	76	7	71	65
C8Rf 硅烷	65	6	69	61
C6Rf 硅烷	66	5	70	63
对比的 PFPE 样品	66	9	68	58

**表III. 高温300°C/30min水的接触和滑动接触角**

产品	接触角, 度	滑动接触角, 度	前进接触角, 度	后退接触角, 度
东禾AF防指纹液	98	17	100	83
C8Rf 硅烷	91	12	96	82
C6Rf 硅烷	93	10	98	88
对比的 PFPE 样品	88	21	95	73

抗污的特性可以通过静态接触角( $\theta_s$ )来估测, 它标明了液体的排斥性。较高的接触角( $\theta_s$ )意味着减少污垢附着在表面能力的特性。

易于清洁的特性可以通过滑动接触角和动态接触角的滞后作用来估测, 动态接触角是前进接触角( $\theta_a$ )和后退接触角( $\theta_r$ )的差值, 如“ $\theta_a - \theta_r$ ”。较低的滑动接触角和滞后作用值意味着较高的易于清洁特性。

### 分子结构和性能

AF纳米防指纹液的优良性能来自其独有的  $\alpha$ -全氟聚醚烷氧基硅烷分子结构。

长链全氟聚醚提供了:

- 高氟含量 (每摩尔60个全氟烷基单元)
- 柔性分子链

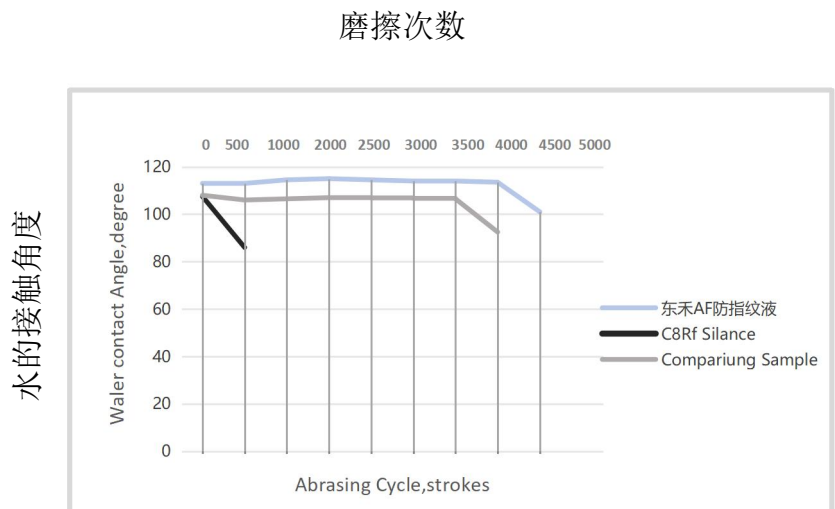
$\alpha$ -功能性烷氧基硅烷封端提供了:

- 单分子柔性层

AF纳米防指纹液保护基材免受水、油、斑点或污垢的污染。

### 耐磨性

**图 2. 处理过的基材的磨损特性  
(棉布, 3,000 gf, 60 磨擦/分钟)**



AF纳米防指纹液涂敷的玻璃基材固定在不锈钢座（3000g）上，在每分钟60摩擦的速率下用干的棉布摩擦。采用对水（2 μL）的静态接触角来评估其耐磨特性。

展示了优良的耐磨特性（图2的浅灰色线）。

全氟聚醚链有柔性的和较低的摩擦系数，它比全氟烷基涂料（图2的黑色线）有更好的耐磨性。

在全氟聚醚型的材料中，东禾AF防指纹液（单功能性 $\alpha$ -全氟聚醚硅烷），相对于对比的样品（ $\alpha, \omega$ -功能性全氟聚醚硅烷）（图2的深灰色线），显示了更高的初始接触角和更高的耐磨性。

## 加工指南

### 基材制备

东禾AF防指纹液能处理多种基材，包括玻璃、陶瓷、表面活化的硅或金属，只要其表面有活性氢氧基。

东禾AF防指纹液不易用于惰性基材上，如光的塑料、金属氧化物表面、电镀表面等。

AF纳米防指纹液的性能依赖于基材表面状态，推荐采取如下的预处理程序。

### 玻璃、陶瓷、硅

- 将基材清洁成干燥、无油的表面。

### 金属

- 表面预处理以去除金属氧化物。

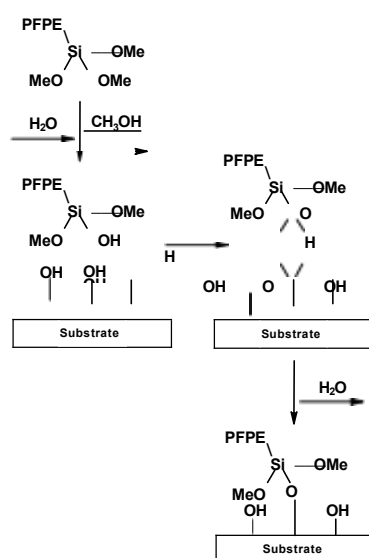
### 塑料

- 采用SiO<sub>2</sub>型硬涂层作为底涂。

### 后固化指南

AF纳米防指纹液的活性单元是烷氧基硅烷。固化过程的机理见图3。

图3. AF的水解固化机理



推荐采用三种后固化过程来加快反应速度：

1. 室温下在酸性环境中固化2天。
2. 在70°C (158°F)的水中固化2小时。
3. 在150°C (122°F)、50%的相对湿度的环境中固化。

### 储存与有效性

自生产之日起保质期为1个月。

### 包装

可供应 1 KG和5KG和25KG的瓶装或其他包装。

### 使用限制

本产品未被测试或陈述为适用于医用或药用。

因为水解过程是缓慢的，尤其在中性环境中，在较低的温度和湿度下，可能需要一个多星期才能固化完全，如在冬季期间（图4）。

图4.  $\gamma$ -缩水甘油丙基三甲氧基硅烷的首次水解步骤的pH轮廓图

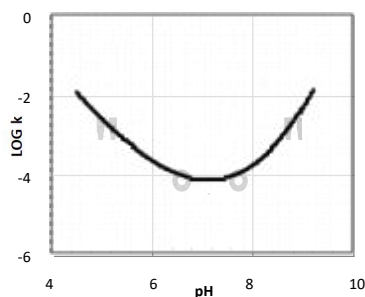
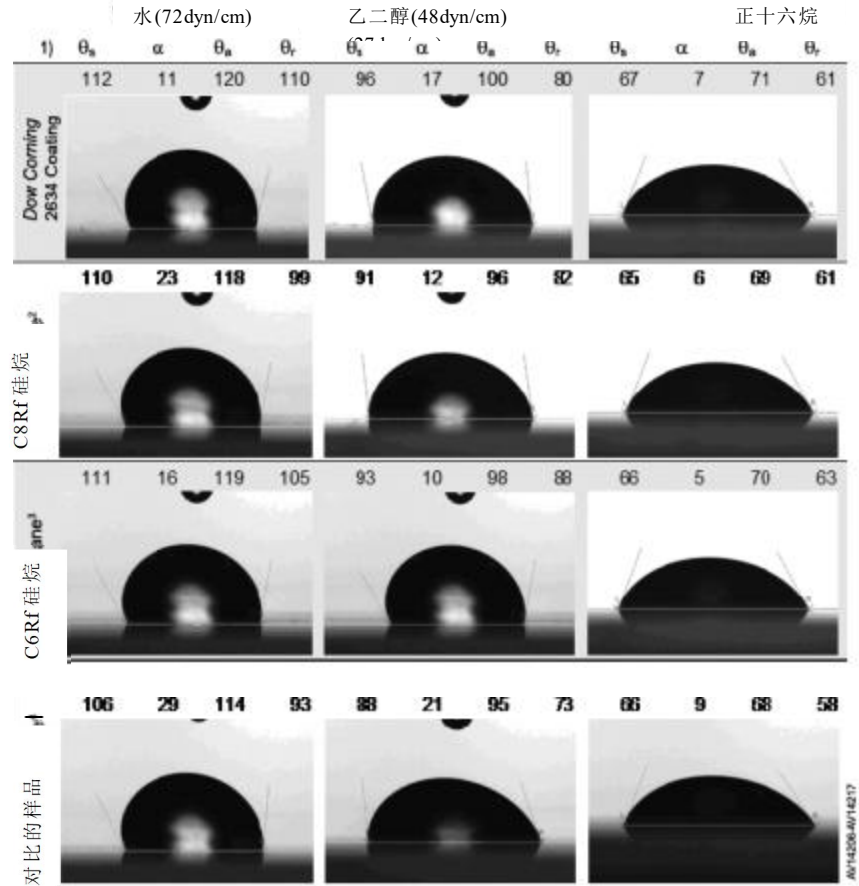


图5. 经耐污

处理的表面对不同液体的接触角和滑动接触角

## 有限保证信息—请仔细阅读

基于诚实信用的前提下，此处提供的信息应被认为是准确无误的。然而，由于使用本公司产品的条件和方法非我们所能控制，本信息不能取代客户为确保我们的产品安全、有效、并完全满足于特定的最终用途，而进行的测试。我们所提供的建议，不得被视为侵犯任何专利权的原因。



图形显示了滑动接触角 ( $\alpha$ )下的液滴图片。左边的切线是前进接触角( $\theta_a$ )，右边的切线是后退接触角( $\theta_r$ )。

- 1  $\theta_s$ : 接触角 ( $2 \mu\text{L}$ ),  $\alpha$ : 滑动接触角( $20 \mu\text{L}$ ),  $\theta_a$ : 前进接触角,  $\theta_r$ : 后退接触角
- 2  $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7(\text{CF}_2)_2\text{OSi}(\text{OME})_3$
- 3  $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_5(\text{CF}_2)_2\text{OSi}(\text{OME})_3$
- 4  $\alpha, \omega$ -功能型全氟聚醚硅烷处理材料