



# FSICT涂料涂覆培训 防雾涂料

39 年产品创新  
[fsicti.com](http://fsicti.com)



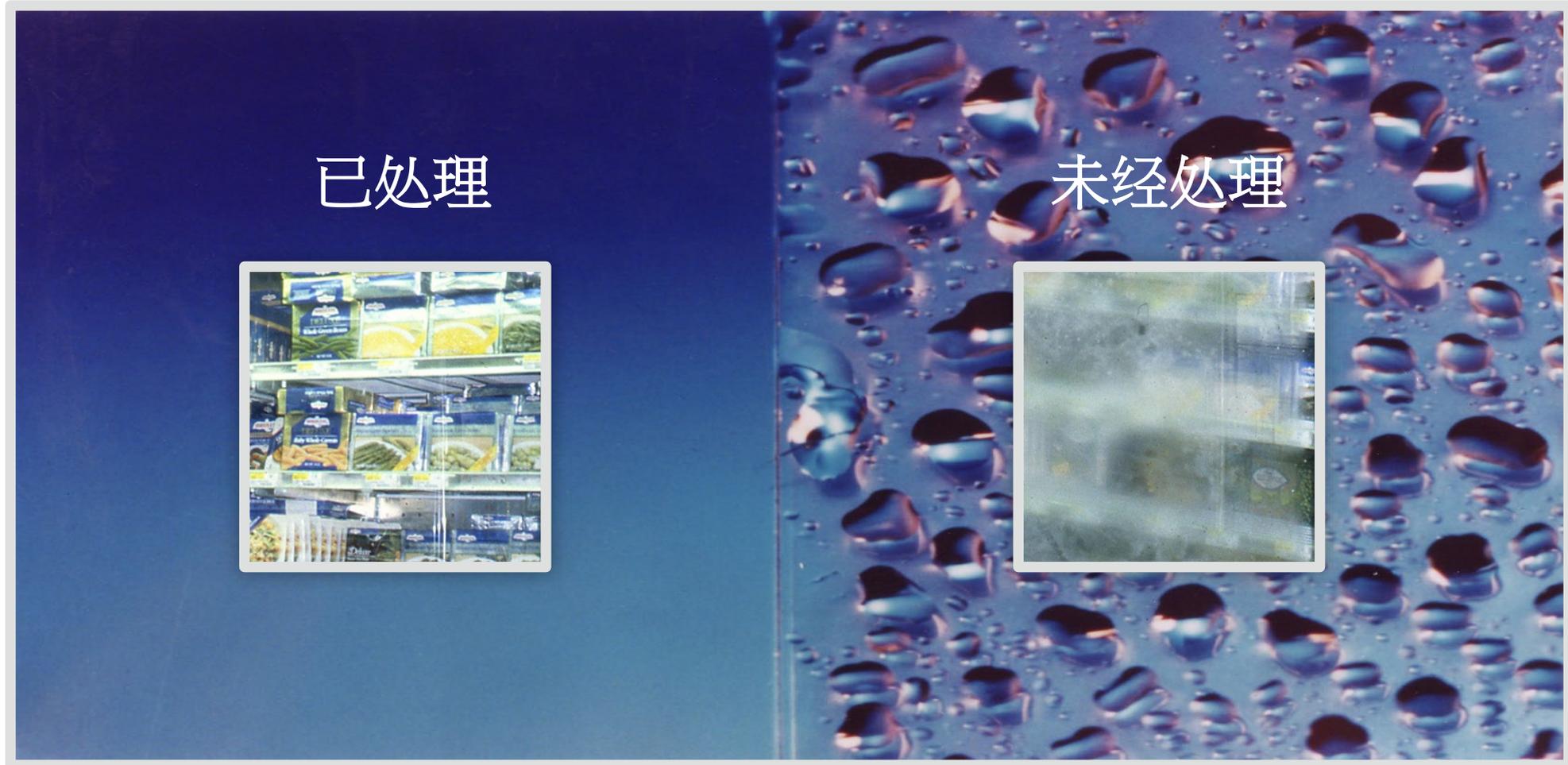
## 目录

- **防雾涂料的基本原理**
  - 价值定位
  - 涂覆时应考虑的事项
- **防雾涂层的工艺**
  - 安装视频
  - 基材, 附着力, 温度
  - 条件和约
  - 性能特点
- **防雾涂料涂覆技术**
  - 环境因素
  - 浸涂, 流涂, 喷涂涂层工艺
- **防雾涂料溶液的维护**
  - 固体含量百分比、溶剂比、粘度
  - 溶剂、固体和粘度的测量
  - 方案检查表
  - 涂料参数和环境因素
  - 工艺控制温度、厚度和固化速率
  - 过滤, 流涂, 老化
- **防雾涂料溶液的维护**
  - 固体含量百分比、溶剂比、粘度
  - 溶剂、固体和粘度的测量
  - 方案检查表
  - 涂料参数和环境因素
  - 工艺控制温度、厚度和固化速率
  - 过滤, 流涂, 老化
- **防雾涂料溶液的维护**
  - 固体含量百分比、溶剂比、粘度
  - 溶剂、固体和粘度的测量
  - 方案检查表
  - 涂料参数和环境因素
  - 工艺控制温度、厚度和固化速率
  - 过滤, 流涂, 老化
- **防雾涂料选择流程 - Vistex**
  - 双组份水性涂料
  - 物理特性
  - 混合比
  - 涂覆和固化要求
  - 适当的养护
  - 涂覆方法
  - 首选的基材
  - 维护和保养
  - 耐磨和耐化学性
  - 清理和去除
  - 保质期
  - 操作和安全预防措施
- **摘要**



# 防雾涂料的基本原理

39 年产品创新  
[fsicti.com](http://fsicti.com)



经处理和未经处理的冷冻室门



## 工艺、涂覆、维护和性能

1. 防雾涂层的基本原理
2. 防雾涂层的工艺
3. 防雾涂料涂覆技术
4. 防雾涂料选择流程
  1. 基材类型
  2. 功能性能
  3. 涂覆技术
  4. 市场应用
5. 涂料的维护
6. 防雾涂料性能
  - 耐磨性
  - 附着力
  - 可染色
  - 抗冲击性





## 防雾涂料的价值主张

### 改善材料的性能

- 改善持久的表面保护
  - 耐磨、耐刮和耐划伤性
  - 耐环境暴露（紫外线和湿度）
  - 耐化学性
- 附加功能
  - 光学性能
  - 表面性能
- 附加价值！
  - 产品差异化





# 防雾涂层的工艺

39 年产品创新  
[fsicti.com](http://fsicti.com)



## 安装视频



- 汽车窗: <https://www.youtube.com/embed/orRe7yoV46s>
- 浴室镜: <https://www.youtube.com/embed/Uwbloqw6YFM>
- 冰箱门: <https://www.youtube.com/embed/TcNVJYOTQv8>





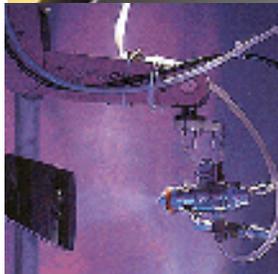
## 基材、附着力、温度



- 基材兼容性
  - 耐化学性
  - 涂料不会“腐蚀”基材
- 附着力
- 涂层必须粘附在基材上
- 耐温性
- 抗热性
- 热固化和紫外线固化
- 必须保持温度低于基材的T<sub>g</sub>



## 条件和约束



- 可能受到涂覆技术的限制
- 浸涂, 流涂, 喷涂
- 可能受到使用中的涂覆设备的限制
- 设计, 包括设计输量
- 可能受到有效固化时间的限制
- 取决于是否需要底漆
  - 底漆/防雾涂料与防雾涂料
- 取决于基材的配置
  - 尺寸
  - 形状的复杂性
  - 单面涂层与双面涂层



## 性能特点



- 耐久性
- 耐磨损、耐损伤性和耐刮擦性
- 环境的稳定性
- 暴露在
  - 紫外光
  - 潮湿
  - 化学品
- 二次加工的稳定性
- 着色
- 机械强度
- 抗冲击性
- 功能
- 可选增强功能
  - 着色
  - 防雾
  - 紫外线过滤



# 涂料维护

39 年产品创新  
[fsicti.com](http://fsicti.com)



## 固含量百分比、溶剂比、粘度



### 它们为什么重要？

- 确定涂层的厚度
- 适当的过程控制
- 外观
- 附着力
- 涂层的性能
- 保质期
- 罐期



## 性能的重要性

### 它们为什么重要？

- 测量非活性成分
- 对于过程控制很重要
  - 干燥时间外观
  - 溶液的稳定性
  - 罐期
  - 附着力
- 通过气相色谱法测量
- 分离和量化挥发性的成分和数量
- 参考：SDC TM-111A





## 受影响的性能

### 它们为什么重要？

- 测量涂料当中的活性成分
- 推荐的水分平衡方法（FSI TM100）
  - 测量液体的重量
  - 挥发性物质的排出
  - 测量剩余固体重量
  - 经计算的固体占溶液总重量的百分比
- 固体含量测量影响涂层
  - 厚度
  - 外观
  - 罐期
  - 粘度



## 控制的目的

### 它们为什么重要？

- 材料流动阻力的测量
- 对于控制厚度很重要；过程控制与外观
- 合理的粘度计产生最准确和可重复的数据
- 其他（福特杯和蔡氏杯）不适用于低粘度的材料
- 参考：FSI TM200（ASTM D1638、D1824、D2849（8.02））



## 方案检查表

- 定期检查固体含量
- 检查溶剂成分
- 添加适当的溶剂混合以保持固体含量目标
- 添加新涂料、保持储罐液位
- 如有必要、添加流动改性剂
- 监控室温和湿度
- 在实验室日志中记录所有参数



## 涂料的参数

- 空气温度
- 湿度
- 空气过滤
- 提拉速度
- 厚度
- 固化
- 过滤
- 再循环
- 老化
- 维护方案



## 温度、湿度、过滤的影响

### 空气温度

- 影响溶剂蒸发速率
- 影响涂层外观
  - 如果温度过高，可能会产生水平线或桔皮

### 湿度

- 影响涂料干燥的速度
- 由于水凝结，高湿度可能会导致镜片上出现雾

### 空气过滤

- 空气过滤不良可能导致颗粒污染
- 颗粒会导致涂层缺陷



## 涂料和镜片的温度

### 涂料温度

- 影响溶液的稳定性（溶剂损失）
- 影响溶剂的蒸发速率
  - 影响涂层外观

### 镜片的温度

- 影响溶剂蒸发速率
- 影响化妆品涂层
  - 可能影响附着力



## 涂层厚度

### 上拉速度

- 上拉速度越快、涂层越厚

### 粘度

- 粘度越高、涂层越厚

### 固体含量

- 固体成分含量越高、涂层越厚

### 有关制品

- 制品形状或制品变形可能会影响涂层的厚度
- 影响溶剂的蒸发速率

### 液槽循环

- 影响涂层的厚度
- 影响过滤涂料的能力

### 涂层厚度

- 影响耐磨性和抗冲击性





## 涂料固化率参数

### 预固化

- 为了便于操作和检查、热烘或红外灯

### 烘箱温度

- 温度越高、固化效果越好（125° C - 130°）

### 固化时间

- 正确的固化时间、更好地固化（@1小时）

### 烘箱内的气流

- 更好的气流、更好的固化
- 制品排架/间距可能会影响气流

### 固化

- 影响附着性、耐磨、抗冲击和耐化学性

## 过滤、流涂、老化

### 涂料维护

- 前面讨论过的许多影响

### 涂料过滤

- 适当过滤可以减少颗粒

### 涂料流入液槽

- 涂料流向可能会影响外观

### 涂料的老化

- 随着涂料老化，性能可能会发生变化
- 老化取决于每天/每周/每月涂覆的镜片数量



**fsi**  
Coating Technologies

# 防雾涂料性能

39 年产品创新  
[fsicti.com](http://fsicti.com)



## 性能与测试



### 耐磨性功能

- 固化
- 涂层厚度

### 附着功能

- 固化

### 获得最佳的耐磨性

- 需要在所有基材上厚厚地涂上防雾涂层
- 使用基材承受的应尽可能高的固化温度



## 其他注意事项 厚度、固化和匹配

高涂层厚度会导致制品表面出现外观缺陷

- 垂流、波纹、流挂

固化不充分可能会导致附着力问题

- 温度过低
- 持续时间太短

在涂料涂覆中找到正确的平衡

- 附着力
- 厚度
- 固化条件
- 将特定防雾涂料与基材应用相匹配



## 测试耐久性

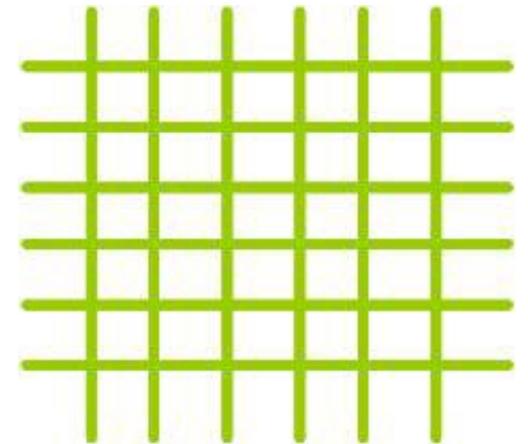


- 耐磨性
- 附着力
- 防雾
- 防碰撞
- 可染色
- 提高户外耐用性



## 百格附着力

- 切割到镜片表面的交叉划痕
- 指定等级的胶带牢固地放置在划痕的阴影区域，并以与表面成90°角的方式撕下
- 检查测试区域、以确定涂层附着力等级为0-100%
- 用于测量划格附着力
  - 初始附着力





## 一般市场趋势和测试方法

每种方法可以测量不同的耐磨性成分

- 拜耳用于眼科和高端太阳镜
- 眼科和太阳镜使用钢丝绒、但主要出于安全考虑

其他方法

- 泰伯
- 落砂
- 微划痕和微压痕

使用测量技术组合获得的最佳结果



## 染料迁移到涂料中

### 允许分散/溶解在水-溶剂混合物中的染料迁移到涂料中

- 通过透镜透光率降低 (%LT) 测量 - 在色度计上测量
- 通常将染料溶液加热至约97°C、并将镜片浸入溶液中、直到达到所需的%LT水平
- 在非可染基材 (PC) 上
  - 染料吸收到涂料系统中的
- 在可染色基材上 (PC、CR-39®、MR-6™、MR-7™、MR-8™)
  - 染料渗透到基材中



## 着色基底材料



在某些情况下，可能需要对基材进行着色

- 也许在涂料涂覆之前、不需要使用可着色涂料。
  - 着色镜片中的染料可能会在涂料涂敷过程中被吸入涂料溶液中
    - 降低镜片颜色（增加%LT）、以及染料对涂料系统的污染。
- 通过在镜片制造过程中添加染料或树脂使镜片着色、不需要使用可着色涂料。
- “染色率”、即达到目标%LT所需的时间取决于所用染料的类型、染料溶液的组成和染色过程。



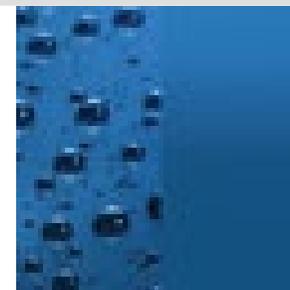
## 疏水性和亲水性的测量

防雾-测量涂层系统在暴露于水或雾时保持透明的能力。

- 通过水分散或吸收工作。
- 水的分散（疏水性 - “憎水”）
- 涂层中的液滴遍布表面、形成透明的水膜
  - 不饱和，水雾接触涂层时会形成水膜
- 吸水性（亲水性 - “亲水”）
- 液滴吸入涂层表面、充当海绵
  - 最终饱和、导致涂层上形成液滴
  - 饱和涂层表面容易因刮擦而损坏 - 可能包括附着力损失



## 其他注意事项



两种类型的防雾涂层都需要开放性的涂层基质

- 减少涂层系统耐磨和耐化学性

使用多种技术进行防雾测试

- 蒸汽暴露试验
- “咖啡杯”测试
- 浸水试验
- 冷冻柜测试

两种类型的防雾涂层在这些测试中的表现不同

- 没有完美的防雾产品



# 防雾涂层选择流程

## *Visgard*<sup>®</sup> 双效121-35-SP

39 年产品创新  
[fsicti.com](http://fsicti.com)



## 可成型防雾涂料121-35-SP

- Visgard在弯曲时涂层时不会开裂、制品可以热成型为小半径弯曲，而不会损失性能。
- 涂层在处理过的制品上呈现无色、添加蓝色以提高亮度。
- 耐刮擦性等同于许多商用防刮擦成品。
- 经过反复洗涤和多年使用、**防雾**性能得以保持。
- 大多数其他防雾涂层在洗涤一次后失去其活性成分，变得饱和并失效。



## 耐化学防雾涂层121-35-SP

- Visgard在弯曲时涂层时不会开裂、制品可以热成型为小半径弯曲、而不会损失性能。
- 涂层在处理过的制品上呈现无色、添加蓝色以提高亮度。
- 耐刮擦性等同于许多商用防刮擦成品。
- 经过反复洗涤和多年使用、**防雾**性能得以保持。
- 大多数其他防雾涂层在洗涤一次后失去其活性成分、变得饱和并失效。



## 耐化学防雾涂层121-35-SP

- Visgard由交联的亲水性聚合物组成、它使凝结的水分在无形中扩散，而不是形成雾状的液滴。
- **抗静电**性能是一个额外的好处；然而、程度随湿度而变化。
- 非常好的**耐化学性**
- 其他涂料特征包括：
  - 提供即用型、溶液保持流动、可使用数月
  - 不加热不会固化或增加粘度
  - .专门设计用于浸涂、也适用于流动、辊涂和喷涂应用。



## 物理特性

说明	属性
外观*	浅蓝色到蓝绿色
粘度 (Brookfield)	10 – 50 cps
固体含量(按重量)	25%
溶剂	双丙酮醇
密度	0.98克/立方厘米
折射率	1.532

\*涂层在处理过的制品上呈现无色、添加蓝色以提高亮度。



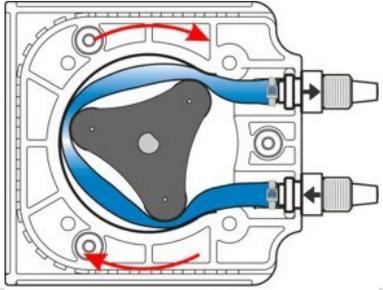
## 操作和使用 涂料的粘度和厚度

- 为了获得最佳效果、在洁净室环境中、提拉速度为5.0-12.0英寸/分钟（13至30cm/in.）。
- 溶液粘度范围为10-50 cps；通过调整固体百分比、提拉速度、空气干燥时间和溶液温度、可以在更宽的粘度范围内生产出良好的涂层。
- 目标涂层厚度为5-6微米（干）。
- 耐磨性和防雾性能随涂层厚度的增加而增加。
- 建议使用滴水片、以尽量减少每个部件底部的积聚、足够缓慢的提拉速度通常会防止可见的积聚。

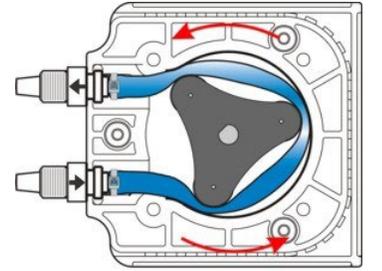


## 操作和使用 提拉速度、温度和湿度

- 提拉部件并保持部件30-60秒、使每个部件的底部几乎接触不到溶液、排出多余的液体。以30-45° 的角度倾斜部件，使底部的涂料堆积物从镜片角溢出、安全地离开可视区域。
- 在低固体含量（15%）下、对不规则几何结构的部件快速取出、以便在干燥开始前快速排出多余的涂料。
- 如果Visgard溶液冷却；确保部件的温度不低于涂覆区域的露点温度。否则、水分可能凝结、导致低异常、并可能沉淀溶解的聚合物。
- 粘度不会随时间发生显著变化、定期监测固体百分比、并进行调整以保持合适的粘度（见“稀释”和固体含量）。
- 高于65%的湿度水平可能会导致固化后立即在Visgard涂层表面上形成轻度雾气。在湿度较低的情况下、这会在1-2小时内消失、性能将完全正常。可以用干布去除雾气。



## 小心 兼容性和设备



- 硅树脂加硬涂料与Visgard不相容、即使在低浓度下也会损害防雾性能。
- 在评估生产系统中的Visgard之前、彻底清洁并清除所有设备上的其他涂料残留物。
- 蠕动泵最适合用于初始测试、因为Visgard与泵室或机械部件没有实际接触。
- 由于增塑剂的萃取、Visgard与PVC管不兼容。
- 只能使用LDPE或PU管。
- 在启动或更换之前、通过泵、软管和过滤器循环二丙酮醇（DAA）8-12小时、以清除可能的污染物。



## 稀释和过滤

### 稀释

- Visgard 121-35可按原样使用、无需稀释。
- 补充溶剂为丙二醇甲醚、以保持固成分。

### 过滤

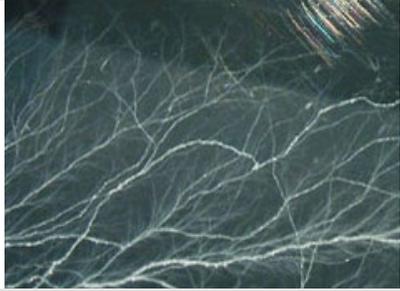
- 在涂料操作开始之前、通过0.5微米的滤筒过滤溶液数小时、并在整个涂敷过程中不断过滤。
- 操作停止时、将Visgard从系统中排出、并储存在20-30° C (60-86° F) 的密封容器中。
- 如果关闭时间超过24小时、则在更换Visgard之前、通过系统和排水管循环DAA。
- 如果停机仅持续一夜、则继续泵送、不要让Visgard与潮湿空气接触。
- 所有连接必须是气密的、系统设计应防止湍流、这可能会导致气泡。



## 固化提示



- 在125° C (257° F) 下加热1小时、获得最佳的固化效果。
- 用温度指示标签检查实际表面温度。
- Visgard 12135-SP在低于110° C (230° F) 的温度下不会固化、未固化的涂层感觉粘腻，耐磨性差。
- 只要在2-3天的时间内完成、通过在适当的温度下再次烘烤固化未熟化的涂层。
- 严重过度固化可能会导致变色。
- 在环境湿度或固化时间延长的情况下、可能会产生表面雾气。在较低湿度下静置数小时以后、这种现象消失。
- 具有高应力的模制品容易受到溶剂侵蚀。



## 固化注意事项



- 应力开裂会影响光学清晰度并降低冲击强度、在提供商业使用之前、必须对模制品进行全面测试。
- 如果应力开裂严重、则在涂敷前在140° C (266° F) 下对制品退火两 (2) 小时，以降低应力。
- 退火后、让制品在涂覆前逐渐冷却至室温。
- 制品可在100° C下预固化15分钟、以闪蒸溶剂、然后进行正常固化周期。
- 涂料可在100-110° C (212-230° F) 下预固化10分钟、以降低表面粘性、然后完全固化、但并非必须。
- 如有必要、可通过将零件浸入DAA或Dowanol PM中以剥离预固化涂层再重新涂覆。
- 完全固化的涂层很难去除。



## 耐化学性



## Visgard 涂层

- 避免接触大多数醇类、醚类和脂肪烃、包括汽油和喷气燃料。
- 耐受商用玻璃和镜头清洁剂、即使是含有氨的清洁剂。
- 避免接触强酸。
- 不用于抵抗腐蚀性溶剂、如甲基乙基酮和甲苯。



## 保质期和包装

### 保质期

- 如果储存在阴凉干燥处的密封容器中、则自装运之日起六（6）个月、如果冷藏则更长。
- 远离火源。
- 有关运输、处置和健康危害信息、请参阅SDS。

### 包装材料

- 使用高密度聚乙烯（HDPE）袋而不是低密度袋、最好密封以排除湿气。
- 不要在湿度超过70%的区域包装。



## 着色



- 固化的Visgard涂层可在室温下接受商业眼科染料、而不会牺牲防雾性能。
- 通常只需要1-5分钟的浸渍时间、通过控制取出速度容易产生梯度着色。
- 将5%的甲醇或乙醇加入到水性染料浴中可促进染色均匀。
- 测试每种颜色的色牢度和涂层性能的最终效果很重要。
- 非常深的色调（<40%可见光透射）更有可能降低耐刮擦性和防雾性能。



## 清洁

- 涂料固化之前，用异丙醇、二丙酮醇或甲乙酮清洗设备。
- 完全固化的涂层可能很难去除。
- 按照联邦、州和地方法规处理废物





## 典型特性

说明	Visgard微米@8厚度	Visgard微米@4厚度	大多数其他硬涂层 /防雾
防雾	通过ASTM F659	通过ASTM F659	不符合ASTM F659
泰伯 磨损*	10% Δ雾度	18% Δ雾度	4-8% Δ雾度
落沙耐磨	光扩散=1.5	光扩散=7	光扩散=6至28
Bayer 耐磨	5% Δ雾度 (R=4)	15% Δ雾度 (R=4)	20-30% Δ雾度 ( R=0.6至1.0 )

\*使用CS10F砂轮在500g负载下进行100次循环。只能使用环己烷和软洁净室擦拭剂来去除。Visgard试验板磨损表面的Taber 残留物。使用其他溶剂会导致雾度测量错误。



## 环境因素

- 必须控制环境
  - 清洁度 - 洁净室等级1000或更低
  - 温度和湿度
  - 制品和清洁 - “垃圾进、垃圾出”
  - 用清洁剂清洗 - 可能需要多个步骤
  - 水冲洗 - 在理想情况下使用去离子水 (DI) 进行多步冲洗
  - 干燥 - 去除水滴
- 涂覆
  - 包括底涂
  - 干燥/溶剂蒸发-底涂和防雾涂料需要
  - 底涂 - 环境条件或加热 (加速过程)
  - 防雾涂料 - 可能涉及预固化
    - 几乎无粘性、以防止污垢粘在制品上
  - 固化-达到最终性能



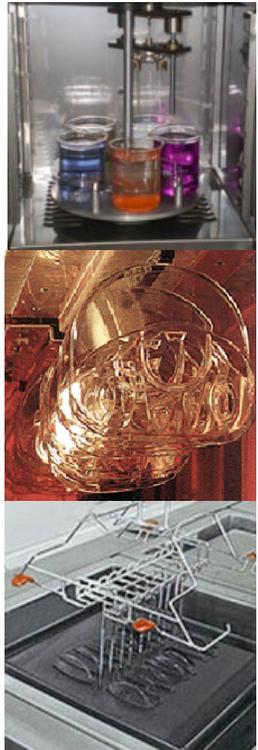
## 浸涂工艺

浸入制品并从装满涂料溶液的液槽中取出

- 制品两面都有涂料
- 涂层厚度由制品提拉速度控制
  - 快速提拉的涂层厚
  - 缓慢提拉的涂层薄

液槽的设计

- 带涂料连续过滤的溢流型

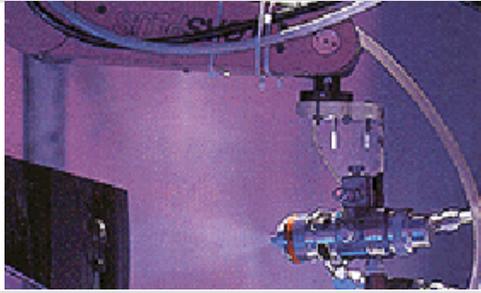




## 流涂涂敷工艺

### 流涂

- 通过手动从底部移动到顶部并穿过制品顶部的软管、将涂料稳定地施加到垂直悬挂的制品上。
- 制品每一面都单独进行涂覆
- 通过调整涂料固体含量、粘度和溶剂组成来控制涂层厚度
  - 涂层厚度从制品顶部到底部不同
  - 顶部比底部更薄（楔形效应）
- 设备的设计允许收集/过滤和重复使用流出的多余涂料



## 喷涂工艺

### 喷涂工艺

- 在压力下雾化的涂料、并以喷雾方式输送到制品上
- 制品每一面都单独进行涂覆
- 涂层厚度通过下列方式控制和变化：
  - 调整涂料固体含量、粘度和溶剂组成
  - 喷涂速度和对制品的重叠喷涂
- 涂料不可能重复使用



# 防雾涂料选择过程

**Vistex**<sup>®</sup> 水性涂层105-20 (A和B部分)

39 年产品创新  
[fsicti.com](http://fsicti.com)



## 105-20两部分（A和B）



- Vistex水性防雾涂层使表面永久无雾。
- 用于模制PC透镜、窗户、镜子等（参见“基材”）。
- 必须将两种组分（A和B）结合起来、并且必须烘烤涂层制品才能开始熟化。
- 交联的亲水聚合物组合物使冷凝水滴均匀扩散。
- 涂层在潮湿时高度耐用、在非常潮湿的条件下不会饱和和失效、许多其他防雾材料也是如此。
- 即使使用商用玻璃和镜片清洁剂反复清洗、防雾性能保持不变。



## 105-20两部分（A和B）

- 固化涂层提供了极好的透明度、不会因暴露在阳光下而变色。
- 出色的耐化学性。
- Vistex保护基材、短暂接触不受大多数溶剂的影响（参见“耐化学性”）。
- 涂覆的制品可以是褶皱成型、压花或热压的。
- 耐刮擦性略好于未经处理的塑料——当干燥时出现的表面划痕在暴露于湿气时会永久愈合。



## 物理特性

说明	A组分	B组分
外观	无色至淡琥珀色	清澈至轻微浑浊
粘度 (Brookfield)	75-150 cps	10-25 cps
固体含量(按重量)	13%	27%
溶剂	水/N-甲基	吡咯烷酮
密度	1.030克/毫升 (8.6 磅/加仑)	1.081克/毫升 (9.0磅/加仑)



## 105-20 混合比

- 将10份“A”与1份“B”混合，用低速混合器充分搅拌，以防止空气滞留。最好在使用前12至24小时混合并稀释。

建议和起始配方	% NV = 10%
Vistex (A组分)	100
固化剂	10
Vistex (B组分)	粘度 = 50 cps
IPA	30
水	14



## 105-20混合

- 对于大多数应用、应稀释混合防雾溶液、将固体含量从最初的14%降至10%。
- 异丙醇（IPA）和水的混合物特别有效、因为酒精会释放截留的空气、延缓泡沫的形成、并促进低能表面的均匀润湿。
- 必须避免使用商用消泡剂。
- 首先在单独的清洁容器中称量成分、然后向Vistex混合物中加入稀释溶剂、而**不是**相反。
- Vistex组合物对IPA和其他非水溶剂的耐受性有限。
- 对于大多数配方、总浓度不应超过30 %重量比。任何高于30%的溶液都可能变得浑浊、因为敏感物质开始沉淀、这取决于配方中的水量。
- Vistex溶液可以用含有67%IPA和33%蒸馏水或去离子水的大量溶剂混合物稀释。



## 105-20混合

- 固化剂（B部分）可能变得浑浊、或材料可能在低于55° F（13° C）的温度下沉淀。
- 使用前、始终让溶液加热至室温。
- 如果任何一种成分被冻结，在所有固体材料重新溶解成透明溶液后，它将完全可用。
- 其他有用的溶剂包括甲基乙基酮（MEK）、异丁醇、正丁醇和叔丁醇。
- 水和MEK对降低粘度最有效。
- MEK提供了降低粘度、润湿和防泡沫的最佳组合。
- 如果使用浓度超过10%、MEK也可能会攻击敏感基材。
- 在给定配方中加入IPA不会明显影响粘度、丁醇实际上会增加粘度。



## 涂覆和固化要求 厚度

- 建议干涂层厚度为0.15至0.30密耳（4至8微米）。
- 较薄的涂层耐磨性较差、可能会降低防雾性能。
- 理论覆盖范围为每加仑750-1600平方英尺（每升18至39 m<sup>2</sup>）
- 单个镜片最好在9-10%的固体含量下进行涂覆。
- 对于较大的制品、可能需要8-9%的浓度、以提供低粘度并防止向制品底部过度堆积。
- 厚度大于0.05密耳（12.5微米）的涂层需要更长的时间才能固化、并且可能不会形成完全的硬度。



## 涂覆和固化要求 温度

- 涂覆后、涂层仍然是湿的、应尽快开始烘烤。
- 在烘箱固化之前、应允许涂料流平20分钟或更短时间。
- 30分钟或更长的风干时间可能会影响完全固化、尤其是当环境湿度高于70%RH时。
- 高湿度也可能导致雾气、尤其是在制品的顶部。

## 正确固化对涂层性能至关重要



- 强烈建议使用温度指示标签。
- 进行适当固化所需的最低表面温度为257° F (125° C)。完全固化需要：

时间	温度
30 - 40 分钟	266°F (130°C)
1 - 2 分钟	302°F (150°C)

- 固化时间取决于许多因素、包括制品的数量和烘箱的效率。
- 黄色变色表示涂层过度固化、应缩短暴露时间。



## 正确固化对涂层性能至关重要

- 部件可在低温（例如140° F 、 60° C）下干燥10分钟，然后在较高温度下固化。这对于高应力的镜片特别有用。
- 完全固化的时间间隔不得超过3-5小时。
- 可通过用细（白色）Scotch Bright®垫和水擦洗25次来评估固化程度。
- 涂层不得有表面蹭花或磨损。
- 如果出现多处划痕、则表明涂层未充分固化或太薄（>3微米）。
- 薄涂层通常具有虹彩（彩虹）外观，当它们实际上已经完全固化时、可能看起来未充分固化。



## 涂覆方法

- 适用于流动、浸涂和辊涂技术。
- 喷涂时、稀释至5%或6%NV。 雾化液滴的快速蒸发抵消了高稀释比。
- 少量的丁醇或二丙酮醇可以防止湿气泛白、减缓蒸发、从而使液滴有机会流动到一起。
- 在6%N. W. 时、有机溶剂总量不得超过30%。
- 白色或浑浊的沉淀物表明系统并没有足够的水来将所有材料保持在溶液中。



## 涂覆配方

5.5% 固体的建议配方：	
105-20 A组分	100
105-20 B组分	10
异丙醇	75
丙二醇甲醚	15
蒸馏水	18

- 小心防止油脂、机油和其他润滑剂（尤其是硅酮）污染。除上一页提到的溶剂外、必须仔细测试其对防雾持久性和固化程度的影响。



## 首选的基材 聚碳酸酯 (PC)

- 使用底漆或添加剂可获得优异的润湿性、流动性和附着力。
- 某些基材、如玻璃、金属和金属化塑料、可能需要使用底漆进行预处理、以促进粘合。
- 涂覆前制品必须无表面污染（例如无油、脱模剂和掩模残留物）。
- PC以外的塑料可以涂覆、只要材料能够承受266° F（130° C）或更高的烘烤温度。
- 涂料和固化操作可能会降低PC和其他塑料的抗冲击性。虽然影响很小、但在任何评估计划中都必须包括比较测试。
- 涂覆后的制品可随后进行褶皱成形或热压。如果伸长率超过25-30%（如在真空成型操作中）、涂层会开裂、并且会失去防雾性。
- 涂料可承受350° F（175° C）以上的短暂暴露、并在140° F（60° C）下表现出长期稳定性。
- 请联系FSI公司、以获得用于丙烯酸和其他耐热性较低的塑料的涂层技术。



## 维护和保养

- 适当固化的Vistex涂层通常比其他涂层的制品的寿命更长。
- 优异的耐油性污渍。
- 如果长时间接触、水溶性污渍可能会渗入涂层。
- 油脂会污染表面并损害防雾效果、请使用强力油脂切削清洁剂（如Top Job®、Fantastik®或Formula 409®）清除。
- 定期清洁涂覆后的制品、以防止油沉积物堆积。避免使用研磨性清洁剂/布。
- 涂层在干燥时经过粘性阶段是正常的。
- 要清洁、请用湿布或纸巾擦拭、然后让其干燥。不要试图摩擦到干。这样会留下污迹、需要再次清洁。



## 耐磨和耐化学性

- Vistex耐刮擦性优于未经处理的PC、但其设计性能与硅酮或丙烯酸硬涂层不同。
- 指甲、粗糙织物或其他研磨材料（如Velcro®）造成的表面划痕、可通过湿布擦拭或在划痕涂层表面上呼吸而永久愈合。
- 涂层在老化时不会开裂、起皮或剥落。
- 短暂接触甲醇、乙醇、异丙醇、丙酮、甲基乙基酮、二丙酮醇、甲苯、己烷、汽油、乙二醇酯、乙酸乙酯和氢氧化铵溶液不受影响。
- 避免接触强酸和强碱。
- 水和低含量醇会软化涂层、使其更容易被硬物刮伤。干燥后、硬度恢复正常。



## 清理和去除



- 用肥皂和水或水和异丙醇溶液清洁设备。
- 去除干燥涂层可能需要强极性溶剂、如N-甲基吡咯烷酮或二丙酮醇。
- 完全固化后、可能无法去除涂层、除非通过机械研磨。





## 保质期



- 如果两种组分开保存、 Vistex溶液可使用1年或更长时间。
- 在A部分静置时、可能会产生轻微的蓬松沉淀物、这可能会在固化涂层中产生轻微雾或特别污染。通常、这在几个月内不会变得明显。如果确实出现、通过短暂加热至约150° F (65° C) 重新溶解沉淀物。
- 混合A和B部分后、根据稀释量、保质期为6-12个月。
- 冷藏可以延长保质期、不允许冷冻储存。
- **使用前测试旧溶液。任何变成乳白色或含有白色不溶沉淀的混合物都必须丢弃。**



## 操作和安全预防措施

- 避免接触皮肤和眼睛。
- 不可内服。
- 遵守适当的工业卫生、包括防溅护目镜和不透水手套。
- 提供充足的通风。
- 避免接触强酸或强碱。
- 按照当地、州和联邦法规处理溶液和清洗水。
- 根据RCRA指南、本产品不属于危险废物。



**fsi**  
Coating Technologies

# 摘要

39 年产品创新  
[fsicti.com](http://fsicti.com)



## 创新产品解决方案



### 增强产品

- 防止雾、冲击、磨损、划痕和化学侵蚀的表面保护
- 耐环境暴露（紫外线、湿度）
- 在不影响光学清晰度的情况下改善外观
- 耐久性、功能性和产品差异化

### 产品的优势

- 保质期长
- 可染色、柔性、可成型
- 适用于多种基材和涂覆方法

Performance with Chemistry™

**fsi**

Coating Technologies

[fsicti.com](http://fsicti.com)



**39 年产品创新**  
防雾涂层系统的全球领导者

**sdc**  
Technologies