

# TECHNICAL BULLETIN



**COTTON INCORPORATED**

6399 Weston Parkway, Cary, North Carolina, 27513 • Telephone (919)678-2220

---

**ISP 1007**

## 棉织物的拒水拒污整理

美国棉花公司

2003 年

## 目 录

	页码
介绍 .....	1
拒污整理 .....	2
测试方法—拒污性 .....	2
拒水整理 .....	3
织物结构 .....	3
测试方法—拒水性 .....	3
测试方法—透气性 .....	4
整理准备 .....	5
整理中需要考虑的其他因素 .....	5
烘干/焙烘条件 .....	5
配方 .....	6
测试结果 .....	7
拒污性 .....	7
拒水洗 .....	7
晾干时间 .....	8
氟化合物整理对舒适性的影响 .....	9
消费者实际使用情况 .....	10
结论 .....	10
整理剂供应商 .....	11

## 介绍

采用氟化合物的拒水拒污整理可以在不损失棉织物天然手感的情况下赋予织物持久的拒液（水和油）性能。选择适当的织物结构，经过适当的化学处理，可以把服装加工成具有多种特性的产品供穿着者使用，如服装可以保持更长时间的清洁，更易干，并能防雨雪。

拒水拒污处理的棉织物可被用于许多用途，如对拒水性要求很高的外套，及一些常规服装，如对拒污性要求较高的休闲裤等。氟化合物整理的织物的其他用途还包括家纺产品、脚垫及地毯等。

本技术手册主要介绍目前用氟化合物产品对纯棉织物拒水拒污整理的加工过程，这些织物的最终用途为外套及常用服装。

## 拒污整理

消费者对服装易护理性的需求，促使了常用服装拒污整理技术的发展。

需要说明的是本手册只介绍与拒水拒污整理有关的知识，不涉及易去污整理，及拒污和易去污结合的整理技术及织物性能。

**拒污（或防污）整理：**防止水或油等渗入织物。水性或油性污物在织物上会形成小球并滚落。用于评估的测试方法为：测定抵抗油性污物的拒油性采用 AATCC118 规定的方法测试，测定抵抗水性污物的拒水性采用异丙醇/水滴测试法。

**易去污整理：**加强织物在洗涤过程中容易去掉污垢的能力。液体不会在织物上形成小球，而通常是很快渗入织物。采用 AATCC130 测试法评估易去污性能。

**拒污/易去污结合的整理方法：**具有易去污性，拒污性能有限，目的是使织物具有全面的防污效果。

## 测试方法一拒污性

**拒油性（AATCC118）：**测定织物对一系列表面张力不同的烃类液体（油性液体）润湿的抵抗能力。拒油等级以数字最大的液体不能润湿织物表面为最高。

➤将系列油性液体从 1-8 编号，8 号为拒油性最强。许多使用场合要求织物经过多次洗涤后具有 3 级拒油性。

**异丙醇/水滴测试（已向 AATCC 建议的测试方法）：**测定织物对一系列表面张力不同的异丙醇/水混合液（水性污物）润湿的抵抗能力。

➤ 10 级（水 20%，异丙醇 80%）为拒水性最高。多次洗涤后的最低可接受级别为 4 级。

## 拒水整理

**拒水整理：**防止水润湿织物。用于评估的测试方法在严格程度上差别很大，包括喷淋测试（AATCC 22）、雨淋测试（AATCC 35）、静水压测试（AATCC 127）、邦迪斯门雨淋/喷淋试验（ISO 9865）等。选择何种测试方法取决于织物所需要的拒水性能高低。

**拒水织物：**防止水润湿或渗透的织物。可分成不同级别的拒水等级，因为织物拒水性跟织物结构有密切的关系。例如，经过拒水整理的针织物在喷上水时仍可保持布面干爽，但由于针织物结构较疏松，水会透过织物。而防水织物是可以阻挡各种水源透过织物的。

## 织物结构

外套（如雨衣）和普通服装（如休闲裤）的拒水整理方法非常相似，最大的不同在于对通过雨淋测试（AATCC 35）的要求不同。雨淋测试的结果主要取决于织物的结构，而不仅仅是织物所经过的整理。

用于休闲裤的一块常规 3/1 斜纹布（7.5 盎司/平方码）就不具有足够紧密的织物结构来通过雨淋测试。而一块厚重的棉织物如 9.0~10.0 盎司/平方码的帆布就具有很紧密的结构，经过适当处理后它可以很好地通过雨淋测试。另一种拒水性强的织物为一种纱线极细，结构很紧密的组织。

## 测试方法—拒水性

**喷淋试验（AATCC 22）**测试在中等水流冲击下织物抵抗润湿的能力。

➤不测定织物的透水量，只用目测对织物表面评级。作为一种快速简便的方法被广泛应用，所使用的绷布圈也很便宜。最高等级为 100，70 为多数拒水织物可接受的最低等级。

**雨淋测试（AATCC 35）**将一张已知重量的吸水纸放在织物背面，向织物喷淋一定时间的水，再称出吸水纸的重量，以此衡量织物的透水量。可以通过增加水量来调整水的冲击强度。

➤美国海关对雨衣服装的要求为，在雨淋测试中，用 2 英尺高的水喷淋 2 分钟后织物透过的水量应少于 1.0 克。

➤对服装测试的最高水平一般为 3 英尺高的水喷 5 分钟。

➤能否通过测试很大程度上取决于织物的结构（紧密程度）。

**邦迪斯门雨淋/喷淋试验仪 (ISO 9865)** 用人造雨淋器对织物喷淋，然后对样品表面润湿状态进行目测评级，测定被样品吸收的水量，以及透过样品的水量。

- 非常严格的拒水性能测试法。美国只有很少几台邦迪斯门测试仪，大部分测试仪在欧洲。

**静水压测试 (AATCC 127)** 增加织物上的静水压力，直到织物上出现三个点开始渗水。

- 非常严格的拒水性能测试法，用于高技术织物。

## 测试方法—透气性

拒水织物必须足够紧密以防止水渗透织物，但另一方面，为了保证穿着者的舒适性，这些织物还要具有透气性，也就是说蒸汽（或空气）要能够透过织物。

**空气透过性测试（弗雷泽法）(ASTM D737)** 测定垂直透过织物的气流速率。

- 可以转换成织物透气性或防风性：结果用 1 分钟通过 1 平方英尺织物的气流体积（立方英尺/分钟/平方英尺）来表示。

**湿汽传递速率 (MVTR) 测定 (ASTM E96, 方法 B)** 用简易盘法测定透过织物的湿汽扩散率。

- 必须将方法具体化——最常用的是方法 B，用口朝上直立的杯子测定，水温为 73.4°F，结果以克/平方米/24 小时表示。

## 整理准备

为了得到耐久的织物拒水拒污能力，需要对织物进行适当的整理准备。因为残留在织物上的助剂如前处理剂、浆料、表面活性剂，或染色助剂等都会影响织物拒水拒油性能。

在拒水拒污整理前应检测布面 pH 值、残留碱度，及水和溶剂可提取物含量，以便对织物做适当的整理准备。织物整理前应具备下面建议的性质：

布面 pH 值（AATCC 81）应为 5.5~7.5（一些化学品供应商建议为 5.5~6.5）；

碱度（AATCC 144）应小于 0.05%NaOH；

水提取物含量（AATCC 97）应少于 0.4%；

溶剂提取物含量（AATCC 97）应少于 0.1%；

水滴吸收性（AATCC 79）应为立即吸收。

用水渍测试法<sup>1</sup>可以测试织物上浆料含量是否合格，用泡沫测试法<sup>2</sup>可以检测织物上残留表面活性剂的含量。

## 整理中需要考虑的其他因素

对大多数产品来说整理浴的 pH 值应为 4~5。必要时可用醋酸（56%）来调节。

搅拌装置和其他加工装置应避免被硅油沾污。硅油的存在往往严重影响拒油性。

如果出现泡沫太多，可用非硅消泡剂调节。

## 烘干/焙烘条件

烘干可以在常规纺织加工装置如拉幅定形机上在 195~250°F 下完成。织物在焙烘前必须彻底烘透。

用氟化合物整理要求有一个热焙烘过程，以保证织物具有最佳的拒水拒污性。如果织物焙烘条件不当，整理效果的耐久性将受到影响。针对具体的氟化合物产品，应当对厂家所提供的使用方法再次核查。有些方法要求焙烘温度最低 340°F（170°C），时间为 1 分钟，而有些则建议 300°F（150°C）下焙烘 3 分钟，或 338~356°F（170~180°C）下焙烘 30~40 秒。焙烘温度高可以增强织物整理效果的耐久性。

---

<sup>1</sup>见Livergood, Charles D. “水渍测试法检测织物经纱浆料”，Textile Industries, 1983 年 9 月，pp.114-116。

<sup>2</sup>见 3M 公司应用手册，2003 年 4 月。

## 配方

氟化合物拒水拒污整理剂可与其他许多化学品配合使用，具体如下：

### ➤交联剂

- 有些氟化合物需要单独再加入交联剂以提供足够的整理效果耐久性，而其他一些氟化合物本身含有交联剂成分，不需再加交联剂。

### ➤添加剂

- 添加剂是一种价格较低的脂肪族或蜡质拒水剂，可用于增强拒水性能，有助于减少所需氟化合物的用量。

### ➤非再湿性润湿剂

- 必要时可用暂时性的润湿剂为织物赋予足够的可润湿性，以便整理剂能良好地渗透织物。非再湿性润湿剂在焙烘时会蒸发掉。如果用常规润湿剂，焙烘后润湿剂会残留在织物上，影响织物拒水性。

### ➤柔软剂

- 所用柔软剂必须能与氟化合物配伍。若使用有机硅柔软剂，必须谨慎选择，以使其不影响织物拒油性。选择配伍的柔软剂时可向氟化合物生产商咨询。

### ➤乙二醛树脂（DMDHEU）

- 要进行防皱整理时需加入 DMDHEU 树脂。树脂发生的交联也可以提供某些氟化合物的耐久性。

### ➤氯化镁系（MgCl）催化剂

- 使用乙二醛树脂（DMDHEU）时必须用此类催化剂。

梭织物的整理浴配方建议如下（对整理浴重的百分比）：

6%~8%	氟化合物拒水拒污剂
5%	添加剂（可选）
0.2%	非再湿性润湿剂
5%	乙二醛树脂（DMDHEU）
1.5%	MgCl 催化剂

对常规的 3/1 斜纹棉布来说，通常轧余率为 70%。对 10 盎司的棉帆布来说，轧余率一般为 55%~60%。

## 测试结果

### 拒污性

下表所示为经过拒污整理的棉斜纹布在 5、15、30 次家庭洗涤后的性能测试结果。样品的处理条件为 8%氟化合物整理剂，5%DMDHEU 树脂，1.5 %MgCl 催化剂，轧余率 70%。即使经过 30 次家庭洗涤，织物在喷淋测试、拒油性测试和异丙醇/水滴测试中也可以得到可接受的整理效果。熨烫可以恢复和促进整理效果。

	未水洗	5 次HLTD <sup>1</sup>	15 次 HLTD	30 次 HLTD	30 次 HLTD +熨烫
喷淋测试 (AATCC22) <sup>2</sup>	100	95	85	70	80
拒油性测试 (AATCC118) <sup>3</sup>	7.0	6.0	6.0	4.5	6.0
异丙醇/水滴测试 <sup>4</sup>	10	10	10	7.5	8.0

<sup>1</sup> “HLTD”：使用AATCC标准洗剂，在 105°F下家庭洗涤，离心脱水 30 分钟；

<sup>2</sup>如果样品性能在两个等级之间，AATCC 22 允许评中间级（如 85 和 95）。最低可接受等级为 70；

<sup>3</sup>最低可接受拒油等级为 3.0；

<sup>4</sup>最低可接受等级为 4.0。

### 拒水性

如上表所示，一块 10 盎司的棉帆布用前面建议的配方处理后，即使经过 10 次家庭水洗，也能通过雨淋测试 (AATCC 35) 中对服装的最高测试条件，即 3 英尺高的水喷淋 5 分钟。喷淋测试评级结果和静水压测试结果列于下表。

样品—100%棉，10 盎司帆布，经氟化合物拒水剂整理	未水洗	10 次HLTD <sup>1</sup>
喷淋测试 (AATCC22) 评级 <sup>2</sup>	100	80-85
雨淋测试 (AATCC35) 吸水纸重量差小于 1.0 克为通过 测试条件：3 英尺，5 分钟，为“暴雨”级	0.2 克 通过	0.2 克 通过
静水压测试 (AATCC127) —其他机构测试 <sup>3</sup>	54.5cm	—

<sup>1</sup> “HLTD”：使用AATCC标准洗剂，在 105°F下家庭洗涤，离心脱水 30 分钟；

<sup>2</sup>最低可接受喷淋等级为 70。喷淋测试评级与雨淋测试评级结果不必完全对应，因为喷淋测试只对织物表面润湿状况评级，而雨淋测试是测定透过织物的水量；

<sup>3</sup>该测试由新泽西州Fairfield市SGS美国检测公司完成。

## 晾干时间

除了能赋予织物拒水拒油的特性外，氟化合物处理还会使织物具有比未处理时明显的快干性能。下表比较了未处理棉斜纹布、用树脂防皱处理的棉斜纹布，和两种不同氟化合物拒水拒油剂整理的棉斜纹布的晾干时间测定结果。如表中所示，氟化合物处理样品的湿带液率比未处理的样品低（即吸收了更少的水），所以晾干时间更短。

样品—100%棉斜纹布	平均轧余率 (%) <sup>1</sup>	平均晾干时间 (分钟) <sup>1</sup>
未处理	76.1%	238
DMDHEU 树脂防皱处理	56.4%	147
氟化合物整理剂 A，+DMDHEU 树脂	27.2%	76
氟化合物整理剂 B，+DMDHEU 树脂	24.4%	69

<sup>1</sup>将样品和一块 9.6"×6"的斜纹增载织物一起放在滚筒式动态吸收测试仪中，加入 2 升去离子水，然后旋转 20 分钟，使样品彻底浸透，再放在称作Quickwash的机器中脱水 10 秒，然后在 70°F相对湿度 65%的条件下将样品置于一个悬空的网上晾干。

## 氟化合物整理对舒适性的影响

氟化合物拒水拒污整理不会改变棉织物的天然透气性。如下表中所列，用氟化合物整理剂处理后，织物的透气性和湿汽传递速率只有轻微改变。

样品—常规 3/1 棉斜纹布	弗雷泽透气性 (ASTM D737)	平均湿汽传递速率 (MVTR), ASTM E96, 方法B*
未处理	20.0 立方英尺/分钟/平方英尺	810.9 克/平方米/24 小时
用 6% 氟化合物整理剂, + DMDHEU 树脂	20.2 立方英尺/分钟/平方英尺	771.1 克/平方米/24 小时

\* 该测试由北卡罗来纳州Raleigh的NCSU, T-PACC机构完成。

如下表所示，拒水棉帆布的透气性比一些声称具有透气性的一般合成纤维外套还要好。

样品	平均湿汽传递速率 (MVTR), ASTM E96, 方法 B
1 盎司棉帆布, 用 10% 氟化合物拒水剂整理	673.6 克/平方米/24 小时
声称有透气性的高技术合成纤维外套	564.1 克/平方米/24 小时

\* 该测试由新泽西州Fairfield市SGS美国检测公司完成。

## 消费者实际使用情况

为了保证氟化合物处理的织物在经过多次洗涤后仍能保持良好的整理效果，这里有几点洗涤时的注意事项要向消费者强调。

应当避免使用液态织物柔软剂或烘干衬布，因为它们都会影响拒水拒油性。

如果织物用热空气烘干，氟化合物的整理效果可能不能良好地重现。因此消费者在洗涤后应立即将衣服从洗衣机转到烘干机。（虽然一些氟化合物整理剂被设计为在空气烘干后才表现出性能，因此被称为水洗—热风烘干型，或称 LAD 型，但不管怎样，滚筒烘干仍是得到最佳整理效果的最好烘干方法。）

如果经过多次洗涤，织物的拒水拒污性能减弱，熨烫往往有助于恢复整理性能。在滚筒烘干机或熨斗的热量作用下，氟化合物分子链可以重排，以再生拒水拒污性。一些零售商和供应商建议每五次洗涤后熨烫一次可以获得最佳性能。为了保证织物上的洗涤剂被彻底洗掉，可在洗涤后再加洗一次，也有助于保持整理性能。

当拒污整理织物上沾上污物时应特别小心。液态污物会在织物上形成小珠，然后很容易滚落，或者可用吸水毛巾轻轻擦去。而半固态污物，如番茄浆、或芥末浆等就比较难以去除。如果织物沾上了半固态的污物，应该用吸水毛巾轻轻粘吸污物，小心不要把污物挤到织物里面去。

## 结论

氟化合物拒水拒污整理可以提高纯棉织物的附加值。

对如休闲裤等常规服装，大多数面料包括松散的梭织和针织布等，整理后都可以得到良好的耐久拒污性能。

对于最终用途为外套或雨衣的服装，需要经过雨淋测试，这种测试方法可以用于测试具有紧密结构的织物。功能性外套需要经过比雨淋试验更严格的测试，如邦迪斯门测试或静水压测试。

## 整理剂供应商

拜尔化学品公司  
100 Bayer Road, Building 14  
Pittsburgh, PA 15205-9741

汽巴特殊化学品公司  
4050 Premier Drive/27265  
P.O. Box 2678  
High Point, NC 27261-2678

科莱恩公司  
4331 Chesapeake Drive  
Charlotte, NC 28216

科宁公司  
4900 Este Avenue  
Cincinnati, OH 45232

三菱国际公司 (MIC)  
特殊化学品公司  
520 Madison Avenue  
New York, NY 10022

诺誉公司  
9911 Brecksville Rd.  
Cleveland, OH 44141-3247

以上是为美国棉花公司提供整理剂的公司。其他公司的一些产品也可达到满意的整理效果。

## 研究工作和技术服务

美国棉花公司是服务于全球棉花行业从事研发和市场推广的公司。通过研究工作和技术服务活动，公司具备了对最新技术的开发、评估和商业化的能力，最终目的是使棉花行业受益。

- 农业方面的研究体现在对农业生产技术的改进、虫害控制，以及新纤维品种的培养，使之具有最先进的纺织工艺所要求的性质和受消费者喜爱的品质。在轧花技术方面的工作是提供高效率而且有效的机器，能够更好地保护棉花纤维的性能。通过开展以改进棉籽营养质量和扩大饲料市场需求为目的的生物技术研究，使棉籽的利用价值得到了提高。
- 对纤维质量的研究使纤维测试方法的原理和季节性的纤维质量分析工作有了改进，能为棉农和他们的纺织厂客户提供更有价值的服务。
- 基于对纤维加工过程的深入研究，开发出了计算机化的棉纤维选配技术。
- 产品开发与应用部门的项目使新的后整理技术实现了商业化，并提高了节能节水染整系统的工作效率。新开发的棉织物都是精心设计生产的机织、圆机针织、经编针织、非织造布等产品，满足人们对现代产品的性能要求。
- 技术应用方面的工作为棉花工业及其客户——棉纺织厂和棉制品加工厂，提供广泛而个性化的专业技术指导。
- 拥有从纤维到成纱中试生产规模的试验中心能够根据特定的棉花纤维性能，为生产不同产品充分地探索并试验各种可行的纺纱方法。
- 公司有自己的染整实验室、针织实验室和一个可测试纤维、纱线和织物各项物理性能的测试中心，包括大容积测试仪（HVI），能够测定马克隆尼值、纤维长度、强度、长度整齐度、色泽和叶杂含量等。

若需要进一步的资料请联系：

美国棉花公司世界总部  
6399 WESTON PARKWAY  
CARY, NC 27513  
PHONE: 919-678-2220  
FAX: 919-678-2230

美国棉花公司消费市场总部  
488 MADISON AVENUE  
NEW YORK, NY 10022-5702  
PHONE: 212-413-8300  
FAX: 212-413-8377

还在：洛杉矶、墨西哥城、大阪、新加坡、上海等地设有办事处

请访问我们的网址：[www.cottoninc.com](http://www.cottoninc.com)

中文网址：[cn.cottoninc.com](http://cn.cottoninc.com)



COTTON INCORPORATED