



杜邦™ Tyvek®

# 使用手册

---



«DUPONT»  
Tyvek®

# 目录

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| <b>介绍 .....</b>         | <b>1</b>  |
| “硬”结构类型和“软”结构类型 .....   | 2         |
| 材料特性.....               | 3         |
| 杜邦™ TYVEK® VS 普通纸张..... | 7         |
| <b>印刷 .....</b>         | <b>7</b>  |
| 设计和印前技巧 .....           | 8         |
| 印刷指南.....               | 9         |
| TYVEK® 印刷的各种工艺 .....    | 10        |
| 用于 TYVEK® 的各种印刷油 .....  | 14        |
| <b>加工工艺 .....</b>       | <b>18</b> |
| <b>存储和搬运.....</b>       | <b>23</b> |
| <b>客户服务 .....</b>       | <b>25</b> |
| <b>销售渠道 .....</b>       | <b>25</b> |
| <b>产品信息表.....</b>       | <b>27</b> |



## 介绍

### 什么是杜邦™ Tyvek® 特卫强®?

杜邦™ Tyvek® 特卫强® 品牌材料是杜邦科学家在上世纪 50 年代发明的，一种由 100% 高密度聚乙烯采用杜邦专利的闪蒸法纺粘工艺制作而成的无纺布科技材料，它结合了纸张、薄膜和织布的材料特点于一身，具有防水、透气，质轻、强韧、耐撕裂，耐穿刺，防菌、防螨、防尘，高反射率、漫反射性，抗紫外线，纹理与触感独特，兼容各种传统印刷技术及大部分数码印刷技术（如：胶印、凸版印刷、柔版印刷，凹版印刷、丝网印刷、数码印刷（Indigo）、UV 喷墨及 Latex 打印等。易加工（如：涂布、复合，击凸、烫金、模切、打孔、粘合、缝纫等等），100% 可回收等诸多优秀材料特性。Tyvek® 材料有两种不同的结构：像纸一样的硬结构材料，以及像布一样的软结构材料。

在过去几十年里，Tyvek® 在不同的领域为客户提供了高效的包装与防护的解决方案，包括个人防护、医疗包装、建筑围护以及工业包装与印刷。而近几年来，越来越多的产品设计师开始发现 Tyvek® 材料的神奇可塑性，并纷纷将它引用到了他们的各种设计概念中，无论是家居、文创，还是时装、艺术，由 Tyvek® 打造的各种创意产品都深受消费者们的喜爱，从而将这款已经在工业领域应用了几十年的“新材料” Tyvek® 带入了日常生活领域，以实现更有个性、更环保，更具科技含量的生活方式。

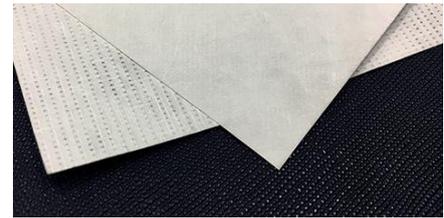
## “硬”结构类型和“软”结构类型

### 杜邦™ Tyvek® 的无限可能

杜邦™ Tyvek® 由极细（比人的头发丝细约 7 倍）的聚乙烯纤维制成。这些纤维在热和压力的作用下粘合而成一种既不是纸也不是布，也不是塑料薄膜，却具备这三者优点于一体的独特材料。

Tyvek® 产品有“硬”和“软”两种结构类型。

| 10 型       | 14 型      |
|------------|-----------|
| 外观和纸张相似硬结构 | 外观和布相似软结构 |
| 表面平滑挺括     | 表面有纹理柔软   |



以 10 开头的产品为“硬”结构产品。例如，Tyvek® 1056D 即为硬结构产品。这些产品之所以被认为是“硬”结构，是因为它们表面平滑，挺度好，无方向性，具有良好的印刷性，如纸张状的基材。这些产品有不同的基本克重和尺寸。

以 14 开头的产品为“软”结构产品。例如，Tyvek® 1443R 就是一种软结构产品。软结构产品是低粘合表面有凸起的纹路、同时具备抗撕裂性的布状柔软性材料。Tyvek® 与 10 型产品一样，软结构产品具有很高的不透明度、很好的和表面稳定性。软结构的产品可以进行缝纫，粘合，甚至可以超声粘合和热封。这些产品也可以印刷，但是相比硬结构的产品更苛刻。

以 14 为开头的软结构产品，适用于对阻隔性、耐久性和透气性都有要求的应用。14 型产品具有很好的喷淋防护性、粉尘防护性和细菌阻隔性。独特的不易掉屑和阻隔性就使得 14 型产品具有很好的喷淋防护性、粉尘防护性和细菌阻隔性产品成为制药厂和电子产品流水线洁净室工作服的很好材料。

### 电晕处理和抗静电处理改善了附着力、印刷适性和加工性能

用于印刷领域的杜邦™ Tyvek® 材料都经过电晕处理，以改进其对油墨和涂层的附着力。对材料的这种电荷处理能够可使纸张表面氧化，增加对油墨、涂层和胶水的浸润性。与其他需要额外电晕处理的产品不同，我们的产品的电晕处理能保持 20 年。

为了减少在卷材和平张操作过程中积累的静电，某些型号的产品涂有一种专用抗静电剂。但用于无菌医疗设备包装和与食品直接接触应用的杜邦™ Tyvek® 没有经过电晕处理和抗静电处理。这些产品以字母 B 结尾，例如 Tyvek® 1059B。

## 材料特性

### 杜邦™ Tyvek® 材料性能独特

与您所见过的任何普通纸相比，杜邦™ Tyvek® 让您的印刷品更能显示出与众不同的外观；与塑料薄膜相比，手感更自然，能折叠得更平整更精确；虽然它不是布，但是它可以轻易地起到布的作用。

其实，两种结构的 Tyvek® 材料所共同具有的物理特性使得它们成为大多数印刷和加工的理想基材。



杜邦™ Tyvek® 材料极广泛地用于各种标签及吊牌。由这些材料做成的标签和吊牌更强韧，使用的时间更长，更醒目，穿着更为舒适，更能经受住各种因素的影响。

### 杰出的抗化学性能

Tyvek® 与大多数酸、碱、盐不发生反应。长期暴露于诸如浓硝酸或过硫酸钠等具有氧化作用的物质，强度会有所损失。30-34 页的性能表对 Tyvek® 对各种化合物的抵抗力做出了归纳和总结。

### 良好的尺寸稳定性

温度恒定的情况下，相对湿度从 0 变化至 100%，Tyvek® 材料的尺寸变化不到 0.01%。

### 符合 FDA(美国食品与药品管理局)的规定要求

Tyvek® 1059B 满足与食品直接接触物品（如食品包装、干燥剂、抗氧化剂或其它“活性包装”以及直接接触性标签）的《美国联邦管理条例》（21CFR177.1520）第 21 章的规定。该规定适用的温度范围为 100°C（212°F）以下。

### 可燃性特征

杜邦™ Tyvek® 材料的可燃性特征与大多数合成纤维相似。置于火焰时它迅速收缩。它的熔点温度为 135（275°F），自燃点温度为 400°C（750°F）。要了解杜邦™ Tyvek® 材料更多这方面的特征，请参阅材料安全数据表 MSDS。

根据 ASTM E-84-89a 对硬结构产品进行燃烧和冒烟测试，其结果为“A”级。

根据美国《服装用可燃纺织品联邦法案》（16CFR-1610），软结构产品被划这“1 级-正常可燃性”。

带有阻燃涂层的杜邦™ Tyvek® 材料可以在分销商那里买到。

### 非凡的柔韧性

杜邦™ Tyvek® 材料具有非凡的柔韧性。在 MIT 折曲试验机 ( TAPPI 方法 T-423 ) 上做试验, 在不预先划线的情况下, 其折曲循环次数超过了 20,000 次。

### 不易起毛掉屑

Tyvek® 产品由连续的纤维构成, 所以不会产生明显的掉屑, 因此特别适合应用在无尘室中。

### 坚韧质轻

Tyvek® 硬结构产品坚韧、抗撕扯, 但重量只有普通纸的一半。因此, 它们被广泛用于包装和信封应用。

### 防水防潮

特卫强产品能防水防潮, 不论是干是湿, 它都同样结实。

Tyvek® 产品通过了《英国标准 5609》的盐水浸泡试验。

### 不易变形

在正常的情况下, Tyvek® 不会变形。但温度高到超过 104°C ( 220°F ) 以后, 会发生宽度的缩减和变形。

### 高不透明度

在印刷业中, 杜邦™ Tyvek® 材料是不透明度最高的印刷基料之一。

### 白度

Tyvek® 和产品的 TAPPI 标准试验方法检测值为 94.1, 属于目前市场上白度最高的印刷材料之列。用 HunterlabD-25 型色差检测仪测定亮度、颜色成分和白度典型数据如下 ( 硬结构 ) :

L=97.8 明度 ( 对于完全纯粹的白度, 此值为 100 )

a=0.3 绿色成分

b=0.1 黄色成分

w=96.5 总体颜色可接受度

### 透气性



无论您是在远离城市的野外远足、骑车还是开车游玩, 或是在敌人领土上逃避追捕 - 就像美国空军上校 Scott O'Grady 在波斯尼亚那样, 一幅用杜邦™ Tyvek® 印制的结实地图可能会成为您的救星。

Tyvek® 10 型和 14 型材料透湿性能比塑料薄膜高许多，与带涂层的纸差不多。但与大多数纺织面料相比透气性较低。

### 防腐蚀和防霉

Tyvek® 产品具有抗腐蚀和防霉的特性。埋在土里一段时间以后没有降解的迹象，这一点与普通纸和带涂层的合成材料不同。

### 抗玷污

Tyvek® 产品抗脏污。可以用柔和的清洁剂清洗。建议不要加热烘干。

### 中性 PH 值

Tyvek® “B”级产品的 PH 值为 7，显中性，因为它未经抗静电处理或电晕处理。Tyvek® 也不含木质素。

### 抗静电处理

在某些加工过程中，如果不用抗静电剂处理，Tyvek® 可能产生静电。这些抗静电剂能抑制静电生成，提高浸润性，对其强度没有影响。

大多数型号的杜邦™Tyvek® 材料都用抗静电剂处理过。依据《联邦试验方法标准 101C》中的方法 4046，将受测对象置于温度为 21°C (70°F)，相对湿度 (RH) 为 50% 的环境中 25 小时，结果表明，经过抗静电处理的 14 型产品静电衰减都小于 0.1 秒。

抗静电剂是水溶性的物质，并且不被认为具有“安全”特征。因此我们建议在易燃易爆环境中，不要穿杜邦™ Tyvek® 材料制做的衣服

带有抗静电涂层的各种 Tyvek® 产品在 RFID 和吊牌方面大有用途。B 型材料(如 1059B)不含有抗静电剂，使用中会产生静电。在可能存在爆炸性蒸汽/空气混合物的地方，不应该使用它们。

### 温度影响

温度降低至-73°C(-100°F)时，Tyvek® 产品仍保持强度和柔韧性。受热时，产品大约在 104°C(220°F)开始收缩，在 135°C(275°F)融化。在卷筒纸胶印工艺条件下，卷筒的温度不应超过 79°C(175°F)。

很少印刷品基材能像 Tyvek® 这样经受得住户外暴露而不损坏。它不但能抗撕扯、刺穿、防水，还能承受住极端的冷热天气，甚至紫外线的考验。



## 抗紫外线

根据不同的型号，Tyvek® 产品对紫外线的抵抗能力可以持续 6 个月至 1 年以上。暴露于紫外线长达 1 年以上时，产品的某些物理性能将减退。通过对产品进行不透明涂层或添加抗紫外线物质，会提高产品对紫外线的抵抗性能。具有抗紫外线添加剂的 Tyvek® 产品可以用于对紫外线抵抗能力要求较高的应用。

## 抗有机溶剂

Tyvek® 产品对大多数有机溶剂都有很强的抵抗力。油墨、油漆、粘合剂和涂层中的某些有机溶剂可能引起 Tyvek® 的溶胀。首选的有机溶剂和应当避免的有机溶剂都列在了第 32 页的列表中。溶剂蒸发后，溶胀通常是可恢复的。然而，如果溶剂中存在某种介质或粘结构，那么溶剂所引起的变形很可能是永久性的。

通过迅速蒸发或烘箱烘干可以最大程度地减小溶剂引起的变形。例如，含有 5% 以上挥发性溶剂的单张纸平版胶印油墨，在印刷后的 20 分钟内将引 Tyvek® 严重变形。

在胶印工艺中，有时油墨中含有的某些可塑剂，增粘剂和低分子粘合剂尽管少，但还是能够引起材料变形。由这些物质所引起的膨胀总是永久性的，而且在某些情况下直到印刷完成后数天或数周才显现出来。

## 溶剂和粘合剂相容性试验

油墨、涂层和粘合剂中各种有机溶剂的相容性可以这样确定：往被测试基材滴 2-3 滴这些溶剂的混合物，如果 20 分钟内发生了严重的变形，则这种溶剂应该避免使用，或者尽可能少用，有些粘合剂的成分可能引起 Tyvek® 在储存数周甚至数月后才发生变形。对某些以溶剂为基体的压敏不干胶来说，这种情况尤其经常发生。这些不干胶是从硅胶涂层的离形纸移膜涂布的。

为了确定粘合剂是否与 Tyvek® 相容，应先将它涂到离形纸上，然后转移到铝板上。作为另外一种可选方案，也可以用刮刀将粘合剂直接涂到铝板上。刮刀上将堆积 0.025mm (1mil) 厚的干燥的粘合剂。铝板应该在烤箱中以 150°C (300°F) 的温度烘干 10 分钟，以便将粘合剂中的所有挥发性溶剂蒸发掉。冷却后，将 Tyvek® 辗到涂有粘合剂的平板上。为了消除涂层后的离形纸的尺寸变化，这项试验最好使用铝板。与粘合剂接触 24 小时后，将 Tyvek® 和铝板放置在常温的烤箱中，然后让烤箱的温度以 10°C/hr 的速度升高。温度到达 65°C (150°F) 时如果还没有发生变形，那么就可以断定这种对压敏性的粘合剂是相容的。但是，如果发生了膨胀或收缩，则说明存在着低分子量物质，这种物质起到了膨胀剂的作用。

例如，如果将卷轴储存于温度超过 32°C (90°F) 的地方，某些压敏性粘合剂中含有的低分子量聚丁基丙烯酸酯在印刷后的 24 至 48 小时内会引起收缩和变形。然而，高分子量的聚丁基丙烯酸酯在温度高达 100°C (212°F) 时与 Tyvek® 仍是相容的。当然，在测试一种新的粘合剂配方时可能有必要按这个方法步骤鉴别其中的每一种成分。事实证明，这个方法对鉴别用于纺丝粘合纤维的溶剂基、水基和热熔性压敏不干胶是很合适的。

## 毒性

用出厂后未经过任何后加工的 Tyvek® 与皮肤直接接触做毒性试验。迄今没有收到关于毒性反应的报告。请参阅《材料安全数据表 (MSDS)》所列出的信息。

## 材料安全数据表

纺粘纤维在《毒性物质控制法案》(TSCA)的规定中被认为是一个“物品”，在《危险交通运输标准》的规定中被认为是非危险物质。对于纺粘纤维来说，不需要任何“材料安全数据表(MSDS)”，尽管作为对客户的一种服务我们可以提供一份。如果客户需要，可以致电杜邦公司，或者访问如下网页：

<http://cdcrs77.lvs.dupont.com/msds/msdsen.htm>

## 杜邦™ TYVEK® VS 普通纸张

杜邦™ Tyvek® 品牌材料究竟在哪些方面胜过普通纸张，以下各点对其进行了总结：

- 对于相同的应用，使用 Tyvek® 的重量通常会更轻
- 和其它合成材料一样，Tyvek® 更富有弹性。应当在最小张力下操作 Tyvek® 以避免变形和套印不良。Tyvek® 在破裂前能够伸长 15%至 25%，可以尽可能深地击凸而不会压裂材料。
- 在潮湿或干燥条件下，Tyvek® 的物理特性是相同的。尽管不会受到水和许多化学制品的影响，Tyvek® 在与某些油墨、涂层和粘合剂中使用的有机溶剂相接触时可能会发生溶胀。有关详情，请见第 32 至 33 页。建议您在使用前先进行测试。
- Tyvek® 基本不具有吸液性，因此大多数的油墨、涂层和粘合剂需要更长的干燥时间
- Tyvek® 具有热塑性。在降至零下 73°C，它能保持其韧性和弹性。在升至 100°C，一片平整的
- Tyvek® 能保持稳定的尺寸，不会收缩。在有张力时应避免在温度高于 79°C条件下处理 Tyvek® 。
- 良好的韧性使 Tyvek® 很少发生卷料断裂。在横切、纵切以及模切 Tyvek® 时，必须彻底切断每根细丝；与纸不同，Tyvek® 上的切屑不会脱落。可能需要使用专用模切版处理 Tyvek® 。
- Tyvek® 具有较小的表面摩擦力，这有助于一些操作。
- Tyvek® 是光滑的，在没有涂抹防滑涂层的情况下，不应在任何用于行走的场合下使用 Tyvek® 。

## 印刷

### 优异的印刷效果

您让您的印刷制品与众不同！鲜明的颜色和独特的质地--是将一份普通的印刷品变成高质量印刷品重要诀窍。

Tyvek® 重量轻，表面平滑，尺寸稳定，不透明，结实耐用。这些优点使它成为很受欢迎的印刷基材。它可以用大多数商业印刷工艺进行印刷。某些数码印刷机和大多数喷墨打印机需要纸张上有特殊涂层。它既可以单张纸印刷也可以卷筒纸印刷。Tyvek® 印刷材料有粗糙面和光滑面，印刷总是先从光滑面开始。

## 设计和印前技巧

设计者和印刷人员必须了解印刷 Tyvek® 的独特特性。对于双面印刷，我们推荐采用克重较高的产品。由于需要 48 小时的干燥时间，所以要印完一面两天后再印另一面。

设计阶段要确定关键颜色，这一点是很重要的。油墨的颜色匹配必须先做好，因为从普通纸转换为 Tyvek® 后颜色会发生变化。

可以指定 Pantone 色 ( PMS )，但是油墨必须匹配到 Tyvek® 上。选择颜色时，一定要查阅《PANTONE® 色卡》中无涂层纸 ( U ) 上所印出的 PMS 颜色。

如果在四色套印的印刷品中需要特别颜色，如公司的标志颜色，那么我们强烈推荐将这种特殊颜色作为第五或第六种 PMS 专色在六色机上完成印刷。这为四色套印制品颜色的正确匹配提供了更多的自由，同时不会改变公司的标志颜色。

金色和银色的油墨可以印刷在 Tyvek® 材料。然而由于纤维分布结构对光的散射效应，所以可能不能产生那种明亮、闪光的金属效果。烫金是一种更好的替代方案。



在白底上印白色时，要规定越白越好。为了加强区分效果，可以添加一条阴影线或边界线。纺丝粘合纤维具有自身的漩涡分布结构，这种结构不能通过更多的油墨覆盖。深色能使纤维漩涡看上去更加明显；反之使用浅色调的细小紊乱的图案和平网会弱化纤维漩涡的感观效果。有时，使用不透明的颜色（如地图上的海蓝色）可以在大面积的浅色区域内使纤维漩涡的感观效果最小化。

Tyvek® 是不带涂层的材料，不能提供带有光泽的印刷表面。增加油墨层厚度不但不能得到更好的光泽，反面却导致墨色失真和油墨干燥时间的增加。印刷用的上光油并不能显著改善光泽或油墨的耐磨擦性；然而却增强纤维漩涡的感观效果。由于有着非常明亮的蓝白表面，大多数印刷用上光油在 Tyvek® 上显示出微微的黄色，因此我们推荐不要采用上光油。紫外线固化油墨一般显得更明亮、更有光泽，所以我们推荐使用。在 Tyvek® 上覆膜将形成非常光亮的防磨表面。

如果颜色很重要，那么在 Tyvek® 上打样是控制颜色还原的唯一保险方法。四色印刷时，要避免使用非常细的阴线，边界线和 6 点以下的字体。需要 2-3 点的叠印。。

油墨覆盖面最小的那种颜色应该放在第一个色组上，在随后的色组上墨量依次增大。

对于敏感的 CD 光盘和 DVD 光盘来说，Tyvek® 是一种可以选择的理想包装材料。

## 印刷指南

Tyvek® 材料的印刷方法与其它合成纸大同小异。印刷之前应当先进行油墨、材料和印刷评估。

### 印刷适性

Tyvek® 的性质不受水的影响；然而，某些传统油墨中使用的含有高度挥发性有机化合物的溶剂可能引起立即溶胀，或者在印刷完成后的一定时间内引起溶胀。由溶剂导致的变形将引起纸张对不准和纸张溶胀。由于这个原因，传统的平张纸胶印油墨和凸版印刷油墨，挥发性溶剂的用量必须少于 3%。关于推荐使用的溶剂，请参阅第 32-34 页。

由于 Tyvek® 不像纸张有吸收性，所以平版印刷/凸版印刷油墨需要更长的时间进行干燥。像对于所有的合成纸一样，您必须使用通过氧化结膜干燥而不是渗透干燥。

没有涂层的纺粘纤维有着特殊的纤维漩涡分布结构，这种结构能通过大多数油墨显示出来。通过浅颜色和多而凌乱的颜色图案，可以使这种漩涡的感观效果最小化。在可能的情况下，尽量使用不透明的油墨。当用户需要让所印的内容“突出显眼”，或者光泽好，或者逼真，或者增加表面的抗磨损能力时，我们建议采用带有涂层的 Tyvek®。

Tyvek® 的熔点为 135°C (275°F)。在卷筒纸操作过程中，卷筒的张力不得超过 1.4N/cm (0.75lb/in)，纸张表面温度不得超过 79°C (175°F)。

我们不推荐使用热转移和染料热升华印刷。因为用于转移染料温度超过了 Tyvek® 的熔点。

型号以字母“D”结尾的 Tyvek® 各种产品（例如 1073D）均经过抗静电处理，以减少纸张处理过程中发生的静电现象。抗静电剂的功能在相对湿度等于或大于 50%的条件下发挥得最好。相对湿度小于 20%时，抗静电剂丧失其有效性，续纸的难度显著增加。上述各种型号的产品也经过电晕处理，以改善油墨、涂层和胶水的附着力。

型号以字母“B”结尾的 Tyvek® 各种产品（如 1059B）未经过处理，主要用于需要有最佳屏障性能的医疗应用。如果印刷人员不清楚所使用的 Tyvek® 产品是否经过电晕处理，则可以进行一项简单的“滴水”试验。方法如下：

将一滴水滴到未知是否经过处理的 Tyvek® 1059B 和 1073D 样品上。将每个纸样倾斜直到水滴掉落，观察纸样是否被浸湿了。经过处理的 1073D 纸样将被湿透，而未经处理的 1059B 纸样上的水滴呈球状地滚落，在纸上不留“湿迹”。

与聚乙烯薄膜和其它合成材料不同的是，纺粘烯烃随着时间的推移不会丧失电晕处理的效力。经过电晕处理的 Tyvek® 样品曾存放了 20 年，后来发现它对油墨的附着力水平与新的试验样品是同样的。

Tyvek® 材料的两面是不同的。硬结构产品的一个面是粗糙面，另一个面是光滑面。两面差异虽然不大，但还是能够感觉出来的，在低倍数放大镜下很容易观察到。在强调字迹清晰度的场合，应该用光滑面印刷。软结构产品的

一面带有麻布纹，另一面带有凸条纹。应首选麻布纹面作为印刷面，因为它能更好地附着油墨并且有更好的表面纤维稳定性。亚麻纹面也比凸条纹面更光滑。但是，制做服装时可能要求在凸条纹面印刷，这时就要在印刷质量方面做些牺牲。

为了减少纸张的卷边现象或提高印刷后的平整度，对于 Tyvek® 硬结构产品请遵守下列注意事项：

- 单面印刷时，印在光滑面上
- 双面印刷时，先在光滑的一面印刷油墨覆盖量小的内容，然后在粗糙的一面印刷油墨覆盖量大的内容
- 留出 13mm ( 0.5in ) 的白边
- 最好在四周

注意：如果将印刷的内容满覆盖在整个印张上，然后再将纸冲切成小块的半成品（如在制做信封过程中），将导致卷边，因此，请遵照上述的推荐方法操作。

Tyvek® 几乎是各向同性的。其物理性质在机器运行方向和垂直于运行方向上大约是相同的。这个属性是 Tyvek® 所特有的。

## TYVEK® 印刷的各种工艺

Tyvek® 可以更广泛、灵活地适应您的各种印刷内容和印刷方法，几乎可以用于最常用的所有印刷方式。

### 胶印平版印刷

对颜色质量和外观质量要求高的印刷品可以采用胶印平版印刷杜邦™Tyvek®。

Tyvek® 的尺寸稳定，无论纸张尺寸大小，也不论单色印刷还是多色印刷，在胶印平版印刷中都有着良好的可操作性。

四色套印应该使用四色套印机。我们建议不要用单色印刷机进行四色套印，因为材料在每色印刷后会出现溶胀而造成套印问题。Tyvek® 的胶印平版印刷需要采用特殊的溶剂含量低的油墨。这方面的详细论述请参阅第 15 页上的“Tyvek® 胶印印刷油墨”。在平张胶印印刷 Tyvek®, 紫外固化油墨越来越广泛使用。这些油墨可以瞬间固化不会影响材料的变形，而且湿磨擦和干磨擦表现至少和传统油墨相同。

为了进一步减少油墨引起的变形，油墨层的厚度应该保持尽量薄，方法就是使用色浓度高的颜色。

在可能的情况下，调色应该使用不透明的白墨而非冲淡剂。

需要印刷四色或者以上时，各个颜色的印刷次序是这样的：油墨覆盖量最小的然后一次印刷油墨覆盖量大的颜色。

纺丝粘合烯烃 pH 值为 7(中性)，不影响平版印刷润版液 pH 值的稳定性。因为 Tyvek® 几乎不吸水，所以润版液应该保持在最少量，以防止印刷品出现颜色冲淡；也就是润版液的使用量以版面不起脏为前提。

印刷黑颜色时，有时印到 25 张或 50 张以后印刷图案会显得灰暗。这是润版液积累、黑色油墨乳化的结果。因为 Tyvek® 不像普通纸那样容易吸水，所以润版液的用量必须减少。与普通纸相比，用量可能需要减少若干倍。这样做还可以防止油墨的乳化并缩短油墨的干燥时间。

由于 Tyvek® 特殊的表面特性，要达到与非涂层纸一样的颜色浓度，大约需要多用 15% 的油墨。Tyvek® 不会显出涂层纸那样的光泽。

Tyvek® 比塑料薄膜和普通纸更容易压缩。所以，与同样厚度的普通纸相比，有必要在橡皮布和压印滚筒之间增加 0.08to0.10mm ( 4mil ) 的印刷压力作为补偿。过大的压力会造成材料的变形和明显纹理，而且很难覆盖足够的油墨。对于没有涂层的 Tyvek® 的平版印刷，我们建议采用常规的中等硬度橡皮布辊，因为用这种橡皮布可以在印刷大实地和半色调时获得最佳印刷效果。印刷带有涂层的 Tyvek® 时，最好采用可压缩的橡皮布，因为这种橡皮布能改善大面积的半色调平网区域的印刷质量，特别是当实地和网点叠印时。

### 1443R 的四色平张纸胶印

Tyvek® 1443R 用于制造促销服装。采用四色平张纸胶印，可以获得极好的印刷质量。Tyvek® 比其它材料的优越之处在于，可以在布纹（平滑）的一面印上四种或四种以上的颜色可以保持套印精度，较高的印刷质量（60 线/cm,150 线/in）和好的油墨色牢度。

尽管选择用平张胶印机的印刷人员所面临的挑战十分严峻，但这却是一个常用的印刷方式。

Tyvek® 1443R 的重量轻，看上去像布料，平张进纸比较困难，需要印刷操作人员相当的耐心，并需要不断调整飞达装置。1443R 在进纸时其凸纹应该与纸张运行方向平行以实现最好的套印。由于这种纸的重量轻，用于分离纸张的气流必须降低。与更大的纸相比，尺寸小于等于 70cmx100cm ( 28in.x40in. ) 的进纸和走纸要容易得多。要在布纹的一面（光滑面）印刷，以便让油墨印得更牢固并优化纸张表面纤维结构的稳定性。由于软结构材料不能很好地走纸，应该在印刷之前进行四边裁边，并且要在材料进入飞达装置之前尽可能避免处理纸张。因为已经印刷过的材料很难走纸，所以不建议 1443R 多次印刷。



对于 Tyvek® 1443R 平张胶印印刷，我们建议采用溶剂含量低的平版胶印油墨。这些油墨的粘度应该尽可能低，一般为 14 级粘度。

由于 Tyvek® 1443R 缺乏挺度，所以在印刷过程中会出现小的折痕。印刷成品中的这些折痕看上去像白色的条纹。与尺寸大的纸张相比，尺寸小的纸张出现折痕的可能性较小。

### 压敏型背胶 Tyvek® 的平版胶印印刷

大多数用于制做标签用的水性压敏型的 Tyvek® 不干胶，可以采用任何商业性的印刷工艺进行印刷。有时，采用含有过量润湿剂的水性胶加工成的 Tyvek® 不干胶，这种润湿剂可能会转移到纸的背面，扰乱平版胶印的油墨/水平衡，使印刷颜色变淡。这种影响在材料较薄的区域是最明显的，但也可能出现在整个印张内。有时，这种现象被误认为是由于印刷压力的不足。涂层中含有足够多的润湿剂 Tyvek® 可以采用无水胶印、凸版印刷或柔版印刷。如果润湿剂穿透准备印刷的一面，通常可以用“专用蓝色 R 染料试验”测试出来。如果在表面出现强紫色示表面上存在润湿剂。同时还要测试一张未经涂层的 Tyvek®，作为比照物。

## 信封印刷

用印制标准信封的专用设备可以印制 Tyvek® 材料的信封。对于油墨覆盖量很小的内容，如信封边角处的地址，可以采用标准的纸张油墨。对于油墨覆盖量大的内容，如公司标志，我们推荐使用与 Tyvek® 相匹配的胶印油墨。

由于 Tyvek® 信封的挺度比纸信封小，所以要在准备进纸的纸堆中间下面放入一个楔形物，目的是保持进纸方向与水平送张装置器相平齐。在胶印机中使用一个软性包衬，可以改善 Tyvek® 的印刷质量。这个包衬允许更大的压缩量，避免来自送张装置末端的干扰。

## 卷筒纸胶印

Tyvek® 是由连续的纤维构成的，几乎不掉屑，所以减少了由清洗橡皮布/印版所造成的停工时间。此外，由于 Tyvek® 抗撕扯强度高，实际上消除了卷筒纸断纸现象。所以 Tyvek® 很适合在轮转胶印机上印刷如热固、UV 轮转胶印机，但不适合在冷固轮转胶印机器印刷。

根据国外的经验，Tyvek® 可以在热固轮转机器上印刷。由于 Tyvek® 对热敏感，所以在这个印刷过程中必须使用低能热固油墨，烘箱的温度必须控制在 79 摄氏度以下，否则在印刷突然停机时可能会出现 Tyvek® 在烘箱中融化。建议在测试之前先和油墨供应商进行确认低热固油墨的可行性。

## 柔版印刷

Tyvek® 常用于柔版印刷，以便得到更多种类的产品，这些产品从信封、商业或工业标签标识到腕带。用于软包装材料单色或多色卷筒印刷设备最适于印刷纺粘烯烃，因为这种设备可以在较低的温度和张力下工作。

卷筒纸的温度应保持在 79°C(175°F)以下，张力的数值在纸宽方向上应保持在 1.4N/cm (0.75 磅/英寸)以下，以防止纸张变形和多色印刷中套印不准。

通常软的卷筒材料会进出印刷机组。低温高速的热风应该先在扩散器内充分混合，以避免烘箱产生过热点。燃气式烘箱应该细心控制，因为它燃烧室出口的温度很高。动力辊和短而无支撑的卷筒纸跨度有助于保持我们推荐的较低的放卷和印刷张力。位于印刷位置和收卷位置之前的弓形辊能有效地消除折皱，因此在印刷软结构产品时需要使用它们。

收卷位置之前的冷却辊有助于降低材料温度，因而有助于防止油墨的过底，减少纸张的变形。冷却辊对于用于医疗包装的 Tyvek® 柔印过程中是必不可少的。因为这种应用经常需要背面有热封涂层。涂层如果软化了，就会引起油墨过底或者脱落。

柔印版材需要有弹性，这种弹性有助于弥补 Tyvek® 所固有的厚度不均现象。使用硬度为 50(肖氏硬度 A)的感光树脂版(如 DuPont™Cyrel®)泡沫双面胶。在总体上可以获得最佳的印刷均匀度。



Tyvek® 柔版印刷是印制信封、标签标识乃至腕带等众多产品的最常用方法之一。

## 凹版印刷

Tyvek® 可以进行凹版印刷，所用的设备就是普通纸和塑料薄膜的单色或多色印刷所用的设备。用于包装、书籍封面和衣服材料应用都有用这种印刷方式。不论是印刷未涂层的还是涂层的 Tyvek®，最好选用网线为 40 线/厘米或更高的凹版印刷滚筒。

与柔版印刷一样，卷筒纸的温度应保持在 79°C 以下，张力维持在 1.4N/cm，以避免卷筒纸收缩和套印不准。

凹版印刷的注意事项与前面所述的柔版印刷的注意事项相同。

## 喷墨印刷

Tyvek® 可以采用喷墨印刷。为了得到最佳的效果，推荐 UV 和 Latex 喷墨印刷。对于水性和溶剂墨喷墨印刷，推荐使用带预涂层的 Tyvek®。

## 丝网印刷

Tyvek® 可以采用平张和卷筒丝网印刷，这种方式可以用于印刷标识，横幅及其他装饰应用。印制标记、旗帜和其它装饰物。

在使用链条式平炉而不是室温进行干燥时，高速的空气会加速干燥并且把挥发的溶剂吹走。纸张温度应保持在 79°C 以下，张力维持在 1.4N/cm 以下，以防止卷筒纸多色印刷中纸的收缩和套印不准。使用紫外线固化丝网印刷油墨时需要冷却，为的是防止放热所导致材料变形或收缩，关于 Tyvek® 丝网印刷所使用的油墨，将在第 16 页加以讨论。

## 激光印刷（非冲击型）

我们建议，Tyvek® 不要采用常规的激光印刷，因为印刷设备中的温度过高。由于同样的原因，Tyvek® 也不能用于静电复印。然而，Tyvek® 可以使用较新型的激光印刷机（一般这些激光印刷机的墨粉熔化温度在 93°C 以下。）

### 热转移碳带打印

所有硬结构的 Tyvek® 产品都可以采用热转移碳带打印。印制条形码，建议采用 Tyvek® Brillion® 系列产品。三种色带都可以使用；然而，在恶劣条件或室外条件下，建议采用蜡基/树脂色带。

## 直接热敏印刷

目前，我们还没有适用于直接热敏印刷的产品。

## 点阵印刷

需要使用抗褪色且不渗色的色带，这将使所印制的图文资料能经受住恶劣环境的考验。推荐这种色带是因为，点阵印刷目前正用于印制各种标签和商业表格，特别是化学原料包装桶上所粘贴的那些标签。这些标签上往往需要印上各种各样的信息，某些情况下还需要印上条形码。

## 数码印刷

HPIndigo 数码印刷机为短版和可变数据印刷提供了高效且低成本的印刷方案。随着按需印刷的需求增加，越来越多的印刷厂引进数码印刷技术，杜邦™Tyvek® 作为 HPIndigo 的材料解决方案提供了更广泛的应用。

Tyvek® 1025D,1056D,1057D,1070D,1073D,1082D 已经在所有轮转系列的 HPIndigo 机器上得到认证，一些相对比较厚的硬结构 Tyvek® 材料也在平张 Indigoon-shot 机器上得到认证。

# 用于 TYVEK® 的各种印刷油

能用于 Tyvek® 的油墨有很多种。

## 平版胶印油墨

Tyvek® 基本上不受水或高度极性溶剂(乙醇、乙二醇、酯等)的影响。但是某些传统胶印油墨中含有的非极性、挥发性、煤油型碳氢化合物溶剂，会导致 Tyvek® 溶胀或起皱纹。

如果 Tyvek® 在印刷后的 20 分钟内发生溶胀、翘曲或起皱纹的现象，则说明油墨中可能含有残留的与 Tyvek® 材料不相容的溶剂。

Tyvek® 常用的平版胶印油墨是由松香酯和长油醇酸树脂调配而成的。这些油墨可以用诸如桐油或亚麻油等干性油进行稀释。此外，100%固体大豆基树脂与 Tyvek® 也是相容的。在单张纸传统胶印油墨配方中，不要使用熔点高、干燥快的石油型溶剂。同样，脂肪族碳氢化合物树脂也要避免使用，

因为它们也会引起纸张的变形和膨胀。应该使用“干法研磨颜料”来避免冲洗后残留在颜料中的溶剂。Magie® 品牌的松节油应避免使用。

为了减少 Tyvek® 材料卷曲或起皱的倾向，应当尽可能减小油墨膜层的厚度，油膜层度的控制目标 0.0076mm (0.3mil)。在某些情况下，使用 60%平网会有助于减轻油墨的覆盖。使用浅颜色时，油墨应该用不透明白色而不是透明的冲淡剂进行稀释。这将使冲淡剂可能引起的溶胀效果最小化。不透明的油墨也会减轻纤维漩涡的感观效果。

传统胶印/凸版印刷 Tyvek® 油墨的干燥比纸张上慢。为了减小过底，纸堆的高度不应超过 0.5 米(20 英寸)。对于油墨覆盖量大的印刷品，建议在 6 小时、12 小时、18 小时检查后再打包。为了缩短油墨的干燥时间，要在油墨中添加干燥剂，关于干燥剂的用量请向油墨的供应商咨询。干燥剂加入过多反而会阻碍油墨的干燥并可能导致纸张的变形。有时油墨的干燥时间过度延长，这通常是因为油墨量和润版液用得太多，造成了油墨乳化。Tyvek® 传统胶印几乎不需要喷粉，但如果需要也可以适当使用。

大多数润版液对 Tyvek® 都能起到很好的润湿作用，但是，润版液的使用量必须以版面不起脏为前提控制在最少量。因为 Tyvek® 比普通纸的吸水能力低，所以它需要更少的润版液。如果印出的图像显得暗淡，颜色浅，可能需要减少润版液。

为了获得最好的干燥效果，润版液的 PH 值应保持在 4 到 5 之间。

含有 3%以上挥发性溶剂的传统胶印油墨能引起溶胀、起皱、翘曲和套印不准。最好在使用前与油墨供应商确认油墨内挥发性溶剂的含量在 3%以下。

如果需要减小油墨的粘性，就应使用“000”号清漆、桐油或油墨供应商所推荐的某种稀释剂。不要不加区分地向胶印油墨中添加挥发性物质，诸如脂肪族碳氢化合物溶剂-这一点极为重要。正因为如此我们强烈建议，在试图调整 Tyvek® 所用的油墨之前，务必向油墨供应商咨询。

## 平版印刷金属色油墨

在 Tyvek® 上印刷金属油墨是比较困难的，因为金属油墨往往堆积到印版和/或墨辊上（与普通纸印刷所遇到的情况一样）。银色的效果最好，因为纤维漩涡能增强金属感。

金色通常是双组份油墨，应该仅在印刷前混合。金色在 Tyvek® 上通常显得沉闷。在某些情况下，银色上面套印黄色会产生很诱人的“金色”。金属色印刷应当避免湿叠湿，可以选择干压印或者将金属色部分镂空。

如果 Tyvek® 用某种金属油墨印刷，然后还要在上面涂胶(例如信封)，则胶水必须与这种金属油墨相容，否则金属效果就会丧失，颜色也可能会改变。使用了金属油墨以后，就应当避免使用含有醋酸的粘合剂。

## 紫外线固化油墨

紫外线固化油墨非常适合 Tyvek<sup>®</sup>，可以用于胶印印刷、柔版印刷、喷墨打印和丝网印刷。这些油墨为 100% 固体体系，可以立即固化，减少了因溶剂引起的变形风险。与传统胶印油墨相比，这种油墨为印制色彩浓厚光亮的印刷品提供了一种方法。

虽然 Tyvek<sup>®</sup> 短时间内暴露于紫外线下其物理性质不受什么影响，但是由于它有热塑性，我们还是建议采用冷却装置以减少温度的积累。如果没有预先的打底涂层，则很难在 Tyvek<sup>®</sup> 上获得高质量的油墨光泽和减少纤维漩涡。然而通过联机印刷表面过光油可以增加印刷品的光泽，因为这种透明的光油可以在电子束的作用下立即固化。

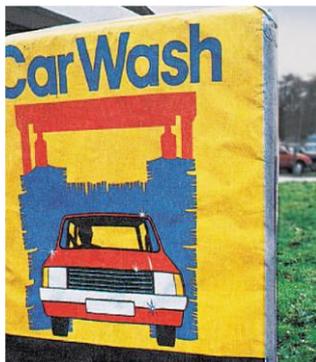
## 红外线固化油墨

对于 Tyvek<sup>®</sup> 单张纸胶印中，我们不推荐使用红外线固化印张。通过安装在接近印刷机尾部的一个红外线加热装置，油墨中的溶剂迅速挥发，所以红外线固化油墨固化得很快。因为用于 Tyvek<sup>®</sup> 的胶印油墨配方中溶剂的含量极少甚至没有，所以这些油墨对红外线固化的反应不是很好。溶剂含量高的红外线固化专用油墨会引起 Tyvek<sup>®</sup> 的变形，在运行速度较低的情况下红外线加热装置可能引起 Tyvek<sup>®</sup> 材料收缩。

## 丝网印刷油墨

适用于 Tyvek<sup>®</sup> 的丝网印刷油墨有许多。其中应该首选腊克类型的油墨，因为它们对材料造成的变形最小，丝网印刷“海报油墨”和瓷釉应该避免使用。

水基油墨与 Tyvek<sup>®</sup> 能相容，因为它们所引起的纸张变形最小，即使在油墨膜很厚的情况下也是如此。如果要在室外使用 Tyvek<sup>®</sup>，为了减少褪色，应该要求供应商提供能防止褪色的色料。



对于符合基本要求并适合印制 Tyvek<sup>®</sup> 旗帜、标识的颜色来说，要使用带有抗褪色的油墨。

用 Tyvek<sup>®</sup> 1443R 制做衣服需要丝网印刷时，则要使用附着力最为适宜、适应性强和抵抗湿揉搓的油墨。印制这方面的产品应首选溶剂型聚氨酯丝网油墨。选择用于调整丝网开放或干燥时间的溶剂时，请参阅 34 页上的表 5，并选择尽可能接近该表顶部的溶剂，以减以减少溶胀和起皱。甲基和丁基

2-乙氧基乙醇在与油墨相容的前提下能很好地用于调整丝网的开放时间。

## 柔版印刷油墨

对于柔版印刷，溶剂型油墨和水性油墨可以用在 Tyvek<sup>®</sup> 上。应当首选聚酰胺/乙醇油墨，因为它们有着最合适的附着力和耐磨擦能力。向其中添加硝化纤维可以产生更硬的油墨膜，但要以牺牲一定的粘性为代价。

在印制医用包装材料时，为了减少油墨过底，通常要向油墨中添加微晶石蜡。由于 Tyvek® 1059B 没有经过电晕处理，附着油墨的能力稍差一些，所以必须采取一些预防手段以避免油墨过底和和油墨结块。在用于医疗包装材料时，油墨必须具有足够的抗热性以便在热封时不产生结块。

## 凹版印刷油墨

凹版印刷油墨与柔版印刷油墨很相似。印刷 Tyvek® 使用最广泛的是 C 型硝化纤维凹版印刷油墨，为了改善油墨的硬度和附着力，经常向其中加入一种醇酸树脂。

## 光泽和颜色匹配

油墨的光泽和颜色是影响 Tyvek® 印刷成品外观质量的重要因素。明亮的光泽和浓重的颜色会突出未涂层 Tyvek® 独有的纤维漩涡结构。相反，光泽越弱颜色越淡纤维漩涡结构就越不明显。在未涂层的 Tyvek® 上很难得到油墨的光泽。紫外线固化油墨、电子束固化油墨及涂层会改善油墨的光泽。

在胶印机联机过光油，不会增强图像的光泽。这是因为 Tyvek® 凹凸不平的表面会对光会产生散射作用。

配制油墨时应该使用标准色样。按《Pantone 色配系统》指定的颜色应当根据准备印刷的 Tyvek® 具体产品种类进行配制并使之与纸相匹配。使用色浓度高的油墨将减小油墨层的厚度并获得最佳的颜色效果。

颜色匹配时，印刷人员应该指定要印刷的是 Tyvek® 哪一面。如果是双面印刷，那么每一种颜色都应该与正确的那一面相匹配。当两面都必须匹配时，为了获得双面印刷颜色的一致性，需要测量湿密度。

由于 Tyvek® 独特的表面特性，获得相同的颜色密度通常要比非涂层普通纸多用大约 15% 的油墨。



Tyvek® 印刷品有着独特的特性和外观，颜色丰富、质地柔软、穿着舒适

## 颜色稳定性

Tyvek® 应该不会影响印刷油墨色料的稳定性。然而胶印油墨中含有的某些色料在印刷完成后可能发生颜色变化或油墨褪色。这些颜料包括宝石红#52、红湖 2C 和碱性蓝。在没有事先检测的情况下，我们建议不要将这些色料用于 Tyvek®，尤其不要用来印制底色。色料的“褪色”现象很少发生，也很难预测。较高的湿度和温度能加剧这种现象。可以按下面的方法对这些色料做一个试验：

- 使用过多的润版液印刷大约 100 张并且将它们立即用塑料薄膜封起来。
- 24 小时和 48 小时后将这些印张与空气干燥的印张做比较。
- 如果没有观察到颜色变化，则说明油墨/色料的相容性是可以接受的。

## 胶印油墨试验

为了确定某种平张胶印油墨是否适用于 Tyvek®，应该测定挥发性溶剂的含量。测定的方法如下：

- 在一块预先称重的尺寸为 7.6cmx12.7cm 铝箔上涂一层油墨---0.025mm(1mil)或更薄。
- 立即将涂了油墨的铝箔称重，然后将其放入温度为 105°C ( 220°F ) 的烘箱中 2 小时。
- 将铝箔从烘箱中取出，令其冷却。
- 再次称重，并计算重量损失百分比。

经验表明，挥发性溶剂含量小于或等于 3%的油墨是可以接受的。很多快干型胶印油墨的挥发性溶剂含量高达 27%。这些油墨会引起严重的套印不准和纸张变形或翘曲。

## 加工工艺

### 确保优质的印刷成品

杜邦® Tyvek® 可以轻易地取代其它印刷材料。您无论是印制标签还是吊牌，地图还是旗帜，文件还是信封，Tyvek® 实际上都能增加它们的强度、耐用度和使用寿命。

虽然的 Tyvek® 印刷方法与普通纸和塑料薄膜的印刷方法大致相同，使用的设备也一样，但是要获得最佳的印刷效果它确实需要不同的处理技巧。因此我们强烈建议，那些以前从未使用过 Tyvek® 的人在开始正式印刷生产之前先进行试生产，以全面试验每项印刷操作。以下几点提示需要牢记：

- Tyvek® 不像纸那样容易撕碎。其纤维特别结实，纤维之间的相互“纠缠”，每根纤维必须完全切断才能撕裂。
- Tyvek® 比纸更容易伸长，在拉断前可以伸长 15%到 25%。
- 为减少变形或收缩，在印刷过程中应使卷筒纸的张力尽可能小-1.4N/cm ( 0.75 磅/英寸 )。
- Tyvek® 是热塑性材料，在温度到达 135°C ( 275°F ) 时急剧融化。
- 对 Tyvek® 进行涂层或覆膜时，烘箱中卷筒纸的温度不应超过 79°C。
- 由于其本身固有的“记忆力”，分切平张时 Tyvek® 可能偶尔会产生翘曲。常规的防翘曲设备（缓冲杆）可以在张力最小的状态下使用。
- 在将普通印刷纸与 Tyvek® 装订在一起之前，应检查它们之间相容性，因为可能发生弯曲或变形。很多出版物含有残留的溶剂，这些溶剂也可能导致 Tyvek® 的变形。沿书脊装订后，环境湿度会影响纸张但不会影响 Tyvek®。这通常会在书脊的位置产生弯曲。
- 以字母“D”结尾的 10 型 Tyvek®（如 1073D）是经过抗静电处理的，以减少操作中产生的静电。在相对湿度等于或大于 50%的条件下抗静电剂的作用是最优的。相对湿度小于 20%时，抗静电剂失去效能，进纸的难度明显增加。这些产品也经过电晕处理，以改善对油墨、涂层和粘结剂的附着力。以字母“R”结尾的 14 型产品（如 1443R）也经过类似的处理。以字母“B”结尾的 Tyvek® 产品（如 1059B）未经抗静电处

理。这些产品能积累并释放静电，因此在具有潜在爆炸性的蒸气或/空气混合物的环境中不能操作处理这类产品。

- 模切润滑剂应该避免使用，因为有些模切润滑剂中含有可能导致 Tyvek® 溶胀和变形的低分子碳氢化合物。

## 卷料分切、切平张及裁切

在大多数采用常规切纸技术的商用设备，硬结构 Tyvek®（10 型）产品可以经卷料分切后裁切成平张。然而硬结构 Tyvek® 所特有的强度，要求所有的切割部件必须保持清洁和锋利，支撑必须牢固，刀刃要完整无损。对于模切或冲压裁切操作，锋利但稍微圆滑的刀刃要比纯锋利的刀刃使用寿命更长一些。但其它分切方法最好选用锋利的刀刃。

多卷切纸（4 卷至 6 卷）效果较好，克重较轻（小于 2.2oz/yd<sup>2</sup>[76.3g/m<sup>2</sup>]）的产品最好采用这种切张方法。

在切张操作方面，以字母“D”结尾的 Tyvek® 产品表现最好。这些产品都经过抗静电处理，减轻了切纸操作中的静电。非抗静电产品在需要切张时，使用导电的“金属箔”或静电发生器产生的电离空气或放射棒，通常可以减少静电的积累。如果 Tyvek® 1059B 准备用于包装无菌医疗产品或与食品直接接触的标签，则不可以对其使用抗静电剂或抗静电气雾剂。

14 型软结构产品可以用常规直刀式机器进行切割，切割的方法与切割布料大致相同。但是如果刀片太热，这些软结构产品可能会熔化和熔边。为减少切纸方面的问题，建议：

- 用波纹刀片或锯齿刀片取代直刀片。
- 使用带有杜邦™特弗龙®（Teflon® TFE）碳氟化合物涂层的刀片，或喷有不会产生玷污作用的硅树脂润滑剂的刀片。
- 将切刀的工作行程从 3.8cm 减小至 2.5cm。
- 机器的工作转速设置为 1,800rpm 而不是 3,600rpm。

## 模切

模切 Tyvek® 材料既可以用（边缘锋利的）模切版也可以用凹凸冲模。因为 Tyvek® 材料固有的坚韧性要求凹凸模的间隙控制合理，推选使用模切版。Tyvek® 要完全切断，这就需要模切刀版保持切口锋利无损、支撑牢固的良好工作状态。钝的刀版会导致切下来的纸翘曲。模切刀版稍许的内部凸起有助于减少热量的积累。

在使用封闭式模切版时，克服 Tyvek® 的强度可能需要使用一个辅助切刀或凿边，以加快释放，防止刀版和印刷产品损坏。模切刀版应该在洛氏硬度 C50 至 60，以延长使用寿命。

在模切 Tyvek® 材料时，要将刀模高度保持在 7.6cm 以下。这样可以避免压板下落时刀刃的压力所导致的上层纸料被切得过大。使用一个中心模切压力气缸有助于去除提升装置中的空气并使其更加紧密，同时还可以尽可能地减小滑移量。

### 连续式加工 Tyvek®

Tyvek® 经常被用于连续印刷，此应用往往要求印刷材料具有较高的强度和耐用性。但是由于质地坚韧，Tyvek® 比普通纸要难打孔或冲孔。Tyvek® 在标签机、凸版印刷机和旋转式线孔设备上可以成功地打孔。对于标签及吊牌，我们推荐使用较高强度的 Tyvek® 产品（即 1082D,1073D）。

与普通纸相比，Tyvek® 更有弹性，在张力作用下更容易伸长，但是在打孔/冲孔后后很容易恢复。这就导致最终的印刷成品收缩。印刷加工时有必要保持较低的张力水平并且使孔间距在 2.5mm 长度上维持在 0.5mm 的范围内。

与纸不同，随着机器速度的提高，张力的调整能力降低。如果在速度为 100m/min 的某个张力下，孔距较小，则在 350m/min 的速度下孔距将不会同等程度地变小。旋转链齿轮打孔应当用由硬化工具钢或碳化钨制成的阳/阴冲模来完成。由于给 Tyvek® 打孔需要用很小的间隙，所以软钢冲模很快就会变钝，因此会增加更换冲模所导线的停工时间。大多数制造商可以提供适于 Tyvek® 使用的旋转冲模。

### 冲孔

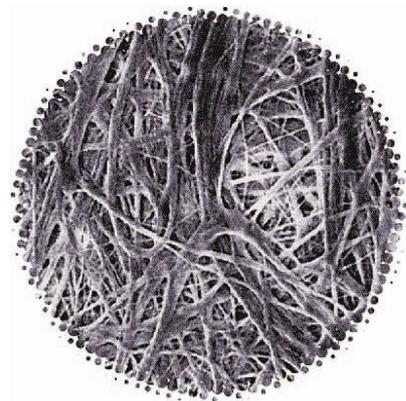
Tyvek® 在标签机、凸版印刷机和旋转式线孔设备上可以打孔。只要冲头锋利，定位准确，安装牢，就可以获得最好的打孔效果。冲头既可以是光滑的，也可以是锯齿形的，如果端部被磨成凹面形状，则冲孔效果最佳。冲孔设备的大多数生产商建议使用较长的冲头或较深的穿透深度或两者兼备，以确保打出的孔干净整洁。推荐使用软材质自磨型阳冲头与硬材质阴冲模相配合。齿轮间隙要保持在绝对的最小程度。使用的张力应尽可能小，以避免卷筒纸操作中发生的伸长和定位失准。如果是钻孔，则要避免夹紧力过大，过大的夹紧力会在印刷品上留下压印。

这本由 Tyvek® 制成的《垂钓指南》经过打孔和螺旋装订，书页能够抗水、抗撕、抗刺穿。

### 打孔

为了使齿孔接缝容易撕开，开孔的数量要尽可能多，孔与孔之间的连接位要尽可能地小。孔与连接位的比例推荐为 8:1（孔径 6.4mm，连接位 0.8mm）。为了确保撕开容易，要在纸张的边缘留一个缺口。

### 复合/涂层



采用特殊工艺制造而成的杜邦™ Tyvek®，使图文印刷品的强度高，耐用性好，不透明。它集纸、塑料薄膜和布的优点于一身。（图片为放大 200 倍的 Tyvek® 纤维结构）

Tyvek® 可以进行流延、胶粘、火焰、超声波和热压复合。复合用于防护罩、汽车零件的保护、医用包装和防护服。用于医疗包装时，Tyvek® 可以采用气刀或凹版进行热封涂层。在需要提高印刷品的逼真度和/或需要消除纤维的漩涡外观时，最好的方法就是做涂层。Tyvek® 可以用常规设备做一系列溶剂型和水性涂层。水性涂层材料应首选气刀涂层方法，因为它能使涂层的厚度均匀一致。它也能产生非常平滑的表面，这种表面对于胶印平版印刷是很理想的。凹版印刷涂层已经成功用于溶剂型涂层，尤其是需要深度着色的场合。要获得深度着色，应首选异丙基乙醇含量较高（25%）的硝酸纤维素涂层配方。

## 染色

常规的纺织品染色工艺不能将色素传递给 Tyvek®。因此，14 型软结构产品通常利用柔版印刷或凹版印刷工艺予以印制。我们不推荐使用染料升华印刷，水性或溶剂型油墨均可。因为这需要使用高温。

## 热封/电介质封边/超声波封边

虽然只利用加热就能够让 Tyvek® 熔合，但是很难获得足够的封边强度。Tyvek® 熔化后其纤维结构会受到破坏，于是既减小了封边区域的柔韧性也降低了其抗撕强度。然而，如果确实需要自熔封边，应首选未经电晕处理的和非抗静电类型的 Tyvek® 产品。

热封的首选方法是，用一种熔点低于 Tyvek® 的材料，如支链聚乙烯，给 Tyvek® 做涂层。有了这样一种涂层，再使用热棒或脉冲技术就可以获得较高的封边强度。作为另一种选择方案，装有弹簧加载限制板的切边封也已经成功用于边封。

与聚乙烯薄膜一样，Tyvek® 不能按常规方法以电介质方式封边。然而，已经开发出商业性专有工艺，这种工艺利用常规的射频设备能够进行直接热封。

超声波封边工艺用于大多数 Tyvek® 产品，其封边区域的纤维组织不会遭到破坏，也没有热封工艺经常造成的封边区域起皱的现象。这种工艺也可以用于各种塑料薄膜和无纺布，封边强度也很高。

## 粘贴

许多粘合剂可以用于粘贴 Tyvek® 和 Tyvek® 或者 Tyvek® 和其他材料。总体来说，应首选粘速度快且干燥速度快的水基粘合剂。选择粘合剂的第一步是确定其与 Tyvek® 将如何反应，搞清楚这一点的最好办法就是在实验室中进行试验。34 页上的表 5 列出了粘合剂中应当首选的一系列溶剂名称。

以淀粉、糊精、酪蛋白或动物副产品为基础的天然产品粘合剂应优先于人工合成粘合剂使用。热溶型的动物胶是将 Tyvek® 粘贴于纸板的极好粘合剂。人工合成水性粘合剂可以用于 Tyvek® 与 Tyvek® 之间的粘贴，以及 Tyvek® 与其它一些纸张的粘贴。乙烯/乙烯基醋酸粘合剂和丙烯酸压敏粘合剂用于 Tyvek® 效果不错。含有低分子量的合成胶在温度升高时能发挥溶剂的作用，从而引起溶胀和起皱。用于粘贴 Tyvek® 与 Tyvek® 以及 Tyvek® 与其它纸张时，聚亚胺酯粘合剂的粘合力、柔韧性和抗水能力最佳。

实践已经表明，热熔胶适用于许多 Tyvek® 制成品，包括信封、标签和医用包装。但选择粘合剂品种时要谨慎，建议向粘合剂生产商咨询。

## 压纹和烫金

Tyvek® 可以用高压或低压设备压纹。如果操作得当，冷压纹不会明显减少强度；但是会降低压纹区域的不透明性。用于 Tyvek® 的压纹滚筒通常是比较浅的，深度只有 0.13 至 0.65mm(5 至 25mil)。橡胶垫背滚筒的硬度值最好是“D”级肖氏硬度 70 至 80。如果压纹后还要印刷，则压纹的深度一定不能太深，因为太深会使油墨不易印到凹凸不平的压纹区域。当 Tyvek® 用于标志或小型图案，例如公司标志时，我们建议使用烫金。面积大于 2 平方英寸的实地区域将会起泡，压印区域会变形。

如果压纹后接着还要覆膜，那么我们主张不压纹。压纹的深度应当调整，让白度损失控制在 2% - 3%以内。压纹滚筒的温度不应超过 79°C(175F)，卷纸张力应保持在 1.4N/cm 以下。鉴于在热和压力的作用下 Tyvek® 表现出来的热塑性/弹性，我们不主张过度压光。

由于 Tyvek® 具有热塑性，所以很容易实施烫金。各种用于标签和书籍封面的箔膜都可以从供应商那里买到。选购的箔膜应贴合平整，粘合力的温度/压合时间与 135°C(275F)的材料熔点相适应。

## 缝合

未涂层的或未覆合的 Tyvek® 在普通缝纫机上的缝纫效果是令人满意的。使用配有拉出式或落入式进张装置的缝纫机，所获得的缝合效果最佳。应该使用平滑的橡胶面轧辊而不是有凸边的金属轧辊，后者往往会在印刷材料上留下压痕。

缝合 Tyvek® 时，每英寸的针脚应控制在 5 个或 5 个以下，尽可能使用小号针以获得最大的抗撕裂强度。封闭针脚和链式针脚的缝合效果都不错，尤其是 2.5 厘米的链式针脚，能防止被拆散。

Tyvek® 软结构产品不仅摸起来手感像布，而且印刷后还可以缝合成很多一般由布料制成的物品。另外，它的耐用性和防液性也是一般布料所不具备的。



## 硬结构 Tyvek®的缝合

10 型 Tyvek®

- 为防止跳针，使用的针脚密度应为 1.2-2 针/厘米，缝合线的张力要低；
- 使用#036（美国于仁）针或#14（胜家）针，或其等同产品；

- 使用平头针，这种针留下的针眼像一排长方形的狭长孔。使用与圆头针相同的线，“洛克点”（美国于仁）或“窄楔”（胜家）牌子的针可以使缝合速度达到最高；
- 缝合旗帜时，要避免在边缘或边缘附近留下针脚，以减少边缘撕毁的可能性；
- 将缝合线的两面用 Tyvek<sup>®</sup> 压敏不干胶或聚酯薄膜包裹起来，能进一步减小边缘撕毁的可能性。

## 软结构 Tyvek<sup>®</sup> 的缝合

### 14 型 Tyvek<sup>®</sup>

- 针脚的密度可高达 4.7 针/厘米；然而用 2.4 至 3.1 针/厘米的密度可以获得最高的缝合强度；
- 减小压针板的张力，直到材料能恰好进入机器而不产生滑动为止:张力大约为 4.5 公斤时应该合适；
- 减小线轴的张力，直到线恰好能从线轴滑落为止:85 克；
- 卷绕线轴的张力应以线恰好能从线盘滑过的程度为限：57 克；
- 设定好线轴的张力以后，调整针的压力，以获得均衡的针脚；
- 常规棉线/合成线或 100%合成尼龙线或涤纶线都可以使用；
- 涤纶纺丝线比棉线更结实，如果考虑阻燃性能时应首选前者。

## 电晕处理和抗静电处理的鉴定

以字母“D”或“R”结尾的所有 Tyvek<sup>®</sup> 产品两面都是经过电晕处理和抗静电处理的（例如 1073D 和 1443R）。

Tyvek<sup>®</sup>（高密度聚乙烯）表面张力的临界值为 30 达因/平方厘米。电晕处理会使表面张力增加到 40-42 达因/平方厘米。

# 存储和搬运

## 更小的空间 更轻的重量 更多的便利

应当在不开封的情况下竖直地存储卷筒状的 Tyvek<sup>®</sup>。水平存储会造成扁平的部位出现，这将给处理带来困难。应当用小轮搬运车或手推车小心谨慎地搬运卷状的 Tyvek<sup>®</sup>。要绕过可能会导致变形的高低不平的地段。绝不能转动或摇动直立的卷筒状 Tyvek<sup>®</sup> 以便移动。自动装卸货车（带夹臂的）会扭曲 Tyvek<sup>®</sup> 并压坏其中心部分。在搬运卷筒状 Tyvek<sup>®</sup> 时应当将夹臂的最大加紧压力设置为 1,800 至 2,000 磅/平方英寸（12,400 至 13,800 帕斯卡）并永远将纸芯塞置于原位。

因为 Tyvek® 的光滑性质，驾驶装了货的叉车通过不平坦的地板，上下斜坡和急转弯时必须要小心谨慎。在运输片状的 Tyvek® 材料时，建议您使用预成型的顶角、角导边器和平板架托盘。对横向和纵向的捆扎带施以轻微的拉力也可以防止移位和对片状材料边缘的损坏。

如果要将 Tyvek® 卷材和平张材料存储数月，应当给这些材料包上 Tyvek® 或聚乙烯膜以进行保护。不能使用未经漂白的牛皮纸，因为它可能会导致材料边缘和顶部的几片 Tyvek® 变黄。如果存储地点有引擎或取暖器排出废气，这也可能会导致材料变黄。在短期的阳光照射下可以消除这种发黄的颜色。如果要在室外存储 Tyvek®，应当避免与阳光的直接接触，因为长时间地暴露在紫外光中将造成其物理特性的源保护

### **有利于您所做的工作 有利于您的工作场所**

在杜邦™ Tyvek® 上印刷东西都会给人以视觉的冲击，但不会对环境造成影响。

### **资源消耗减少，原材料利用率最大**

Tyvek® 的最重要的好处也许是与轻重量相对的强度和耐用性。例如，Tyvek® 制成的信封通常只有其它材料制成的信封重量的一半。此外，Tyvek® 制成的产品的耐用性显示了再利用的潜能。

### **可回收利用**

杜邦公司支持并实践资源保护的原则，使用回收产品是其中的重要部分。例如，在超过 25 年的时间里，杜邦公司和其直接客户一直在回收消费之前的来自制造过程的废弃 Tyvek®。此外，世界各地回收弹性高密度聚乙烯的设施都可以回收 Tyvek®。如果您需要帮助以查找离您最近的设施，请联系杜邦公司。

杜邦向客户、回收机构和行业协会提供帮助以促进收集和回收利用。美国试验与材料学会关于消费后的高密度聚乙烯的 5203 标准中包括 Tyvek®。

回收的 Tyvek® 材料可用于制作装饰用的塑料型材，草坪器具，野餐桌和美化风景的林木。

### **焚化后转化为能源**

您可以安全地焚化 Tyvek®。在最佳条件下，焚烧 Tyvek® 后会产生水和二氧化碳，并且基本上不会剩下需要处理的残余物。实际上，Tyvek® 是一种生成热能或电的优质燃料，因为 Tyvek® 产生的能量值是煤的两倍或更多，并在英国热量单位评级中与油的等级相同。

### **填埋处理**

因为 Tyvek® 是一种高价值的可回收材料，杜邦公司鼓励消费前和消费后的回收。但是，如果有必要进行填埋，在其使用寿命结束后，您可以在废渣填埋地安全地处理掉 Tyvek®。Tyvek® 不会渗入地下水，因为其化学性质为惰性并且不含有粘合剂。

杜邦公司管理世界各地的回收活动。在美国，被回收的物品包括使用过的 Tyvek® 的信封；在马来西亚，被回收的物品包括使用过的 Tyvek® 的横幅。

## 客户服务

客户对杜邦™ Tyvek® 产品的满意度一向很高。但是，如果您认为收到的杜邦™ Tyvek® 材料的质量与说明书不相符，您只需联系供应商或杜邦的客户服务代表。当您需要反映问题时，请记住以下事宜。

### 卷材瑕疵

如果发现 Tyvek® 卷中有缺陷或不能正常处理，您可能需要退给杜邦公司 9 米的带包装号的全宽度样本。对于某些缺陷，您可能要退回整卷材料。请不要毁坏有问题的材料。

### 皱褶和折痕

如果 Tyvek® 卷中有不正常的皱褶和折痕，并且您不能用弯辊或平压机去除前 450 米内的褶皱，则应当弃用并留存。您应当向杜邦公司客户服务代表或经销商要求退货，并一定要包括包装号。

### 取消定单

在由于印刷质量而要取消单张进纸的印刷工作前，请连续印刷 15 张胶版纸，并将印好的材料和弃用的 Tyvek® 放在一起，以帮助我们评估问题。同样的，在反映问题时，确定其包装号是非常重要的。

## 销售渠道

### 就在您需要的地方

您现有的基材供应商很可能也提供杜邦™ Tyvek® 产品。您也可以通过许多遍布世界各地的经销渠道获得多种型号的 Tyvek®。

您可以从经销商和选定的纸品贸易商处获得整卷、分切卷或单张的 Tyvek®。您也可以联系杜邦公司，或访问网站 [graphics.tyvek.cn](http://graphics.tyvek.cn)，查询销售 Tyvek® 的经销商名单，这些经销商销售未涂层的卷料或单张 Tyvek®，以及带涂层的、着色的或压敏性 Tyvek® 不干胶。

杜邦公司发货的 Tyvek® 由弹力包封膜层保护。在发货窄幅的 Tyvek® 卷料时，每个包装中含有一卷以上的材料。某些卷中可能含有拼接处，每个拼接处都有用于识别的标记。和纸张一样，10 型 Tyvek® 每个面的表面特性不同，卷装时平滑的一面向外。14 型 Tyvek® 卷的亚麻面向外。您可在包装标签中查看此信息。

现有各种宽度的 10 型卷形 Tyvek® 产品，其标称外径为 0.7 米或 1 米，卷芯内径为 7.6 厘米。14 型卷形 Tyvek® 产品的卷芯内径也 7.6 厘米，其外径为别为 0.54 米、0.7 米或 1 米。没有提供 1.1 厘米厚的重纸卷芯定位标记。某种类型产品的型号（宽度和直径）可能不全。

## 产品内容标签

您可在每个包装的外面找到 Tyvek® 的包装标签，并可在卷芯内侧找到卷芯包装。建议客户记录下包装号并在处理过程中保留这些编号。在就特定卷产品提出问题时必须查阅其包装号。

# 产品信息表

**表 1 杜邦™ Tyvek® 对盐溶液 的耐力**

在暴露达 1000 小时和 21°C 的条件下，10 型和 14 型<sup>2</sup> Tyvek® 的抗断强度

不受下列饱和盐溶液的影响：

|      |                   |      |
|------|-------------------|------|
| 铝    | 氯化铁 <sup>3</sup>  | 硫酸氢钠 |
| 硫酸铝  | 柠檬酸铁 <sup>3</sup> | 溴化钠  |
| 氯化铵  | 硫酸亚铁 <sup>3</sup> | 氯化钠  |
| 硝酸铵  | 硝酸铁 <sup>3</sup>  | 氟化钠  |
| 硫酸铵  | 草酸铁 <sup>3</sup>  | 硝酸钠  |
| 硫氰酸铵 | 硫酸铁 <sup>3</sup>  | 亚硝酸钠 |
| 氯化镉  | 铁钾矾 <sup>3</sup>  | 硫酸钠  |
| 氯化钙  | 氯化镁               | 硫氰酸钠 |
| 硫氰酸钙 | 二氧化锰              | 氯化锡  |
| 硫酸铬  | 氯化汞               | 溴化亚锡 |
| 硫酸钴  | 氯化镍               | 氯化亚锡 |
| 氯化铜  | 氯化钾               | 氯化锌  |
| 硫酸铜  | 硫氰酸钾              |      |
| 硫酸铁铵 | 硝酸银               |      |

1. 在限量使用/穿一次性防护服的情况下，用户应当访问以下网址查看有关信息：<http://ppe.dupont.cn>。
2. 实际对 Tyvek® 1073D 进行了测试。
3. 在拆封暴露后，样本会变黄。

表 2 杜邦™ Tyvek® 对氧化剂和还原剂 1 的耐力

| 化学制剂   | 暴露条件             |            | 对抗断强度的影响 |      |                        |
|--------|------------------|------------|----------|------|------------------------|
|        | 浓度,%             | 温度,°C (°F) | 时间,小时    | pH 值 | 10 型/14 型 <sup>7</sup> |
| 次氯酸钙   | 饱和溶液             | 21(70)     | 1        | 11.8 | 无                      |
| 氯水     | 饱和溶液             | 21(70)     | 10       | 1.3  | 中度/轻微                  |
| 过氧化氢   | 90               | 21(70)     | 10       |      | 未测试/轻微                 |
| 过乙酸    | 2.0 <sup>2</sup> | 99(210)    | 10       | 8.0  | 未测试/轻微                 |
| 过硫酸氢钾  | 1.0 <sup>3</sup> | 71(160)    | 100      | 10.5 | 中度/相当大                 |
| 亚氯酸钠   | 0.6 <sup>4</sup> | 99(210)    | 10       | 4.5  | 无/轻微                   |
| 亚氯酸钠   | 0.6 <sup>3</sup> | 99(210)    | 10       | 10.5 | 无/轻微                   |
| 次氯酸钠   | 0.3 <sup>4</sup> | 21(70)     | 10       | 4.5  | 未测试/轻微                 |
| 次氯酸钠   | 5.3              | 21(70)     | 1        | 12.2 | 无                      |
| 过硼酸钠   | 1.0 <sup>3</sup> | 71(160)    | 100      | 10.5 | 无                      |
| 亚硫酸氢钠  | 3.0 <sup>4</sup> | 99(210)    | 10       | 4.5  | 无                      |
| 亚硫酸氢钠  | 3.0 <sup>3</sup> | 71(160)    | 10       | 9.0  | 无                      |
| 连二亚硫酸钠 | 3.0 <sup>5</sup> | 71(160)    | 10       | 13.5 | 无                      |
| 亚硫酸钠   | 3.0              | 99(210)    | 10       | 10.1 | 无                      |
| 硫代硫酸钠  | 3.0              | 99(210)    | 10       | 9.8  | 无                      |

1 有关限量使用/穿着的一次性防护服的情况，请访问杜邦个人防护装备网站：<http://ppe.dupont.cn>。

2 碳酸钠和 1%“六偏磷酸钠”作为添加剂

3 碳酸钠作为添加剂

4 醋酸作为添加剂

5 氢氧化钠作为添加剂

6 暴露造成的抗断强度的变化：

无=保持 90-100%的固有强度

轻微=保持 80-89%的固有强度

中度=保持 60-79%的固有强度

相当大=保持 20-59%的固有强度

7 实际对 Tyvek® 1073D 进行了测试

**表 3 杜邦™Tyvek® 对有机溶剂的耐力<sup>2</sup>**

在浓度为 100%，21°C 并暴露达 1000 小时的条件下进行测试，除非另外注明

| 有机化学制剂 | 对抗断强度的影响 <sup>3</sup> | 有机化学制剂          | 对抗断强度的影响 <sup>3</sup> |
|--------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| 乙酰胺    | 无                     | 二氧杂环乙烷, 1-4     | 无/轻微                  |
| 醋酸     | 无                     | 乙醚              | 未测试/轻微                |
| 丙酮     | 无                     | 乙酸乙酯            | 无                     |
| 丙烯腈    | 无/轻微                  | 乙醇              | 无                     |
| 乙酸正戊酯  | 无                     | 乙二醇             | 无                     |
| 戊烷基醇   | 无 <sup>5</sup>        | 甲醛 <sup>7</sup> | 无                     |
| 苯胺     | 无                     | 甲酸 <sup>8</sup> | 未测试/轻微                |
| 苯甲醛    | 无                     | 汽油 (加铅的)        | 无/轻微                  |
| 苯      | 无                     | 甘油              | 无                     |
| 苧醇     | 无                     | 煤油              | 无/轻微                  |
| 苧基氯    | 无                     | 亚麻籽油            | 无/轻微                  |
| 正丁醇    | 无                     | 甲醇              | 轻微/无                  |
| 二硫化碳   | 无                     | 甲叉二氯            | 轻微/无                  |
| 四氯化碳   | 无                     | 甲基乙基酮           | 无                     |
| 一氯代苯   | 无                     | 矿物油             | 无                     |
| 氯仿     | 无                     | 硝基苯             | 轻微/无                  |
| 氯醇     | 无                     | 油酸              | 轻微                    |
| 硫酸铁    | 无                     | 全氯乙烯            | 无                     |
| 棉籽油    | 无                     | 苯酚 <sup>4</sup> | 无                     |
| 间甲酚    | 无/轻微                  | 松油              | 无                     |
| 环己酮    | 轻微/无                  | 吡啶              | 无                     |

|                   |   |  |      |   |
|-------------------|---|--|------|---|
| 对二氯苯 <sup>1</sup> | 无 |  | 四氯乙烯 | 无 |
| 二甲替乙酰胺            | 无 |  | 三氯乙烯 | 无 |
| 二甲替甲酰胺            | 无 |  | 三乙基胺 | 无 |
| 二甲亚砷              | 无 |  | 三氟乙酸 | 无 |
|                   |   |  | 松节油  | 无 |

- 1 实际对 Tyvek® 1073D 进行了测试。
- 2 有关限量使用/穿着的一次性防护服的情况，请访问杜邦个人防护装备网站：<http://ppe.dupont.cn>。
- 3 暴露造成的抗断强度的变化：  
 无=保持 90-100%的固有强度。  
 轻微=保持 80-89%的固有强度。
- 4 在 93°C ( 200°F ) 条件下进行了测试。
- 5 在暴露后，样本变黄。
- 6 对 100%浓度的粉末进行了测试。
- 7 对 10%浓度的液体进行了测试。
- 8 对 91%浓度的液体进行了测试。

**表 4 杜邦™ Tyvek® 在 21°C条件下对无机化学制剂的耐力<sup>1</sup>**

| 化学制剂 | 浓度, % | 时间, 小时 | 对抗断强度的影响       |
|------|-------|--------|----------------|
| 硫酸   | 10    | 1,000  | 无              |
| 硫酸   | 96    | 1,000  | 无              |
| 盐酸   | 37    | 1,000  | 无              |
| 硝酸   | 10    | 1,000  | 无              |
| 硝酸   | 70    | 10     | 无 <sup>3</sup> |
| 磷酸   | 10    | 10     | 无              |
| 氢氟酸  | 10    | 10     | 无              |
| 氢氧化氨 | 28    | 1000   | 无/轻微           |
| 氢氧化钠 | 40    | 1,000  | 无              |
| 氯水   | 饱和溶液  | 10     | 中度             |
| 过氧化氢 | 90    | 10     | 轻微             |
| 次氯酸钠 | 5.3   | 1      | 无              |
| 氯化铝  | 饱和的   | 1,000  | 无              |
| 硝酸铝  | 饱和的   | 1,000  | 无              |
| 硫酸铝  | 饱和的   | 1,000  | 无              |
| 氯化钙  | 饱和的   | 1,000  | 无              |
| 硫酸铜  | 饱和的   | 1,000  | 无              |
| 硫酸铁  | 饱和的   | 1,000  | 无              |
| 硝酸银  | 饱和的   | 1,000  | 无              |
| 溴化钠  | 饱和的   | 1,000  | 无              |
| 氯化钠  | 饱和的   | 1,000  | 无              |
| 氯化锌  | 饱和的   | 1,000  | 无              |

1. 在限量使用/穿一次性防护服情况小, 用户应当访问如下网站查看有关信息: <http://ppe.dupont.cn>
2. 实际对 Tyvek® 1073D 进行了测试
3. 轻微的变色

表 5 杜邦™Tyvek® 对溶剂的溶胀效应的耐力排序<sup>1</sup>

| 首选溶剂                        | 少量使用              | 可能时避免使用             |
|-----------------------------|-------------------|---------------------|
| 甘油                          | 邻苯二甲酸二丁酯          | 正丁基乙酸               |
| 二甘醇                         | 异丁醇               | Sun 精               |
| 丙二醇                         | 甲基 Cellosolve® 乙酸 | 松油                  |
| 三甘醇                         | 丙二醇甲基             | “乳醇” <sup>3</sup> 精 |
| 乙二醇                         | 丙酮                | SDW 松节油             |
| 甲醇                          | 本基 Cellosolve®    | 二氯甲烷                |
| 生亚麻油                        | 乙酸 Cellosolve®    | 四氢呋喃                |
| 乙醇                          | 正丁醇               | 矿油精                 |
| 双丙酮醇                        | 正丙醇               | 戊烷                  |
| “卡必醇” <sup>2</sup>          | 正己醇               | 石油醚                 |
| “卡必醇”醋酸酯                    | 正戊醇               | 蒽烯                  |
| 二丙（撑）二醇                     | 乙酸异丙酯             | 橡胶溶剂                |
| 甲基 Cellosolve® <sup>2</sup> | 本基 Cellosolve® 乙酸 | VM+P 石脑油            |

1. 此处的信息是作为选择油墨和涂层使用的溶剂的指导，与 Tyvek® 品牌的保护材料制成的服装的溶剂渗透性无关。
2. 有关溶剂渗透性的信息，用户应当访问以下网站，获得相关信息：<http://ppe.dupont.cn>
3. 联合碳化化学品和塑料公司，纽约市，纽约州。
4. 加利福尼亚联合石油公司，美国矿油公司分部，帕拉廷，伊利诺斯州。
5. 马吉兄弟石油公司，富兰克林帕克，伊利诺斯州。

有关订购、发货、存储、搬运或处理 Tyvek® 品牌防护材料的任何问题，

敬请联系杜邦公司防护科技部门的销售代表：

### **杜邦防护科技**

上海浦东新区蔡伦路 600 号杜邦研发中心二期，邮编：201203

电话：86 21 3862 2888

传真：86 21 3862 2879

免费产品咨询热线：400 8851 888

有关 Tyvek® 的更多信息，请访问 Tyvek® 品牌主页：<http://tyvek.cn>

### **声明:**

本手册中提供的信息是目前杜邦关于本主题的最佳认识。随着更多知识和经验的获得，将对此信息进行修改。杜邦公司不对结果做出保证，也不承担与此信息相关的任何义务和责任。在涉及设备、处理技术或化学产品而要采用本出版物中的建议之前，任何人都应首先确信这些建议适用并符合相应的安全和健康标准。本手册不是对任何现有专利的操作许可，也不可作为对任何现有专利侵权的明示或暗示。

随着对许多化学制品的长期毒性作用的越来越多的了解，尽量减少化学制品暴露的可能程度变得十分必要。我们强烈建议在处理使用化学制品时，加工者要严格遵循制造商或供应商提供的使用说明。

©2018 版权为杜邦公司所有，保留所有权利。杜邦椭圆标识，DuPont™、杜邦™、创造科学奇迹、Tyvek®、Tyvek®、Brillion®、Cyrel®、Teflon® 和特氟龙® 是美国杜邦公司及其关联企业的商标或注册商标。Pantone® 是 Pantone 公司的注册商标。Adobe® 和 Photoshop® 是 Adobe 公司的注册商标。Cellosolve® 是和联合碳化公司的注册商标。Magie® 是马吉兄弟石油公司的注册商标。

