

◀ DUPONT ▶



## 产品图册

杜邦个人防护解决方案

◀ DUPONT ▶

Tyvek | Tychem | ProShield



# 杜邦个人防护 内容概览

<b>I.  引言</b>	
我们的创新满足您的需求	4
杜邦产品系列	6
防护服的选择：一个保护生命的决定	8
培训、存储和其他注意事项	13
杜邦™ SafeSPEC™ 产品选择工具	21
根据危害和应用选择杜邦防护服	22
<b>II.  Tyvek® 防护服和辅件</b>	14
<b>III.  Tychem® 防护服和辅件</b>	22
<b>IV.  ProShield® 防护服</b>	32
<b>V.  附录</b>	
杜邦防护服9步选择指南	37
杜邦化学防护服建议穿脱步骤	46
CE标志, 欧洲标准和立法框架	48
防护服-类别、类型和等级	52
面料 — 类型和性能	57
面料测试	60
防护服的整体性能	67
舒适性考虑因素	71
静电释放	73
防护服穿脱和调整	75
防护服储存和预期寿命	76
防护服处置和报废方案	77





# 我们的创新满足您的需求

选择正确的防护服是一项重大责任，因为一个人的安全和健康取决于防护服提供的防护。在杜邦，我们运用我们所有的创新精神、科学知识和安全专业知识，在决策过程的每个阶段为客户提供支持。

我们的持续创新计划专注于提供满足最严格的法规和应对最严峻的安全挑战的解决方案。我们经常与客户合作开发新产品。Tyvek® 500 HV就是这样一个例子：这种有限次使用的连体防护服是我们与法国国家铁路公司SNCF合作设计的，其明亮的颜色具备高可视性，而且水洗不会褪色。

随着工作环境的变化和新产业的出现，杜邦公司致力于确保每个人都能获得适合的、设计良好并且防护性能好的服装。这清楚地体现在我们的受控环境产品系列中，该产品系列包括各种一次性洁净室防护服和辅件，符合生物技术、制药和电子业制造环境的独特安全要求。

杜邦的客户无须担心我们的防护服在相关行业中的表现，因为我们严格的产品测试方案使防护的可靠性成为必然。我们的防护服会进行大约500种化学物质的防护性能测试，并且每当有任何新的化学品出现时，都会保持同步更新，以确保我们始终提供最高水平的防护。

我们意识到，由于当今防护服种类繁多，很难做出最适合的选择。因此，我们推出了SafeSPEC™在线产品选择工具，根据您所在的行业以及工作中遇到的危害，匹配最适合的产品。或者，如果您需要防护服选择或使用方面的专业指导，只需要拨打我们的服务热线或在线给我们留言。

从50年前研发出开拓性材料Tyvek®，到如今能够提供化学品、爆燃和电弧三重防护的Tychem® 6000 FR阻燃化学防护服，我们对安全和质量的承诺显而易见。作为我们的客户，您大可放心，因为您的身后是个人防护领域最值得信赖和推崇的品牌——杜邦。

了解更多: 杜邦个人防护安全学院



# 杜邦产品系列

## Tyvek®

优异的颗粒和水溶液泼溅防护

<b>Tyvek® 400</b>	兼具透气性、防护性和耐用性, 保护工作人员免受有害物质伤害的同时防止敏感产品和生产工艺受到人体污染	III类, 5型, 6型, EN 1073-2, EN 1149-5
<b>Tyvek® 400 辅件</b>	专为Tyvek®防护服设计, 为暴露在危险物质中的身体部位提供更强的防护, 或保护工作流程中免受污染	III类, PB[5]型、PB[6]型, EN 1149-5
<b>Tyvek® 400 Dual</b>	正面防护性和耐用性以及背部透气性	III类, EN 1149-5
<b>Tyvek® 500 Xpert</b>	以更出色的防护性与舒适度, 重新定义5型和6型防护服的防护标准	III类, 5-B, 6-B型, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
<b>Tyvek® 600 Plus</b>	4型防护性能与 Tyvek® 防护服的耐用性、防护性和舒适性的完美结合	III类, 4-B, 5-B, 6-B型, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
<b>Tyvek® 800J</b>	新型透气性3型防护服, 适用于防护带有压力的水性无机化学品	III类, 3-B, 4-B, 5-B, 6-B型, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5

# 杜邦产品系列

## Tychem®

高浓度无机化学品

有机化学品和高浓度无机化学品防护

气态化学品防护

<b>Tychem® 2000</b>	舒适、轻便, 有效防护生物危害和无机化学品危险	III类, 3-B型、4-B型、5-B型、6-B型, EN14126, EN1073-2, EN1149-5, GB24539-2021
<b>Tychem® 2000 辅件</b>	搭配化学防护服, 可增强对暴露在危险物质中身体部位的防护	III类, PB[3]型、PB[4]型、PB[6]型, EN14126, EN1149-5
<b>Tychem® 2000 NU 核电款</b>	独特的左胸透明视窗, 专为核电行业设计	III类, 3-B型、4-B型、5-B型、6-B型, EN14126, EN1073-2, EN1149-5
<b>Tychem® 2000 SFR</b>	提供化学和次级阻燃防护, 穿着轻便	
<b>Tychem® 6000</b>	具有广泛的化学品及生物防护性能	III类, 3-B型、4-B型、5-B型、6-B型, EN 1073-2, EN 1149-5, EN14126, GB24539-2021
<b>Tychem® 6000 辅件</b>	搭配化学防护服, 可增强对暴露在危险物质中身体部位的防护	III类, PB[3]型、PB[4]型、PB[6]型, EN14126, EN1149-5
<b>Tychem® 10000 TK A级</b>		
<b>Tychem® 10000 TK B级</b>	针对各种有毒、有害气体、液态化学品的卓越防护	GB24539-2021
<b>Tychem® 10000 TK 128</b>		

## ProShield®

有限的颗粒和液体防护

有限的颗粒和液体防护

有限的颗粒和液体防护

<b>ProShield® 20</b>	有限防护固体颗粒、液体喷溅和喷雾	III类, 5型、6型
<b>ProShield® 50</b>	具有良好的颗粒防护性能和拒液性能	III类, 5型、6型, GB24539-2021
<b>ProShield® 60</b>	具有良好的颗粒防护性能和拒液性能	III类, 5型、6型



# 防护服的选择：一个保护生命的决定

市面上的化学防护服品种繁多，尽管它们通过了CE认证或者符合当地的标准要求，但符合相同认证“类型”的产品之间存在非常大的性能差异。面对令人困惑的选择和复杂的认证信息，应该用什么标准来选择正确的防护服？

为帮助您完成这项任务，我们为您简要总结了有关化学防护服的欧洲标准和中国GB24539 2021，并为您提供了一份化学防护服选择指南。

## CE 标志

为便于选择第III类防护服，将防护服分为6个防护水平（“类型”），每一防护水平与规定的“暴露水平”相关。1型代表“最高”级别的防护，而6型通常提供“最低”级别的防护。这六种暴露水平涵盖了严重程度逐渐递增的危险的不同暴露模式，并在人们指定连体防护服时经常被提及。

在选择或指定第III类防护服时，通常会参照其CE认证“类型”。然而，这对于选择合适的防护服来说是不够的。符合标准的不同防护服不一定能提供相同的防护性能(请参阅附录3)。按照特定CE认证“类型”生产的不同防护服产品，在防护、耐用性和舒适性方面均表现出很大的差异。CE“类型”认证仅仅意味着一套防护服已通过一项或多项规定的“全套防护服”测试，并符合最低的机械性能和防护要求。

# 防护服选择：一个保护生命的决定



## 化学防护服，第III类

图形标识*	类型	定义和暴露等级
	1型 1-ET型	气密型防护服 1型防护服 - 防护液体和气体化学物质（包括液体气溶胶和固体颗粒）。 1-ET型防护服 - 应急救援队用防护服的性能要求。
	2型	非气密型防护服 防护液体和气体化学物质（包括液体气溶胶和固体颗粒）。
	3型	喷射液密型防护服 防护液体化学品，针对加压液体喷射。
	4型	喷溅液密型防护服 防护液体化学品，针对（非加压）液体喷溅。
	5型	固体颗粒防护服 防护空气中的固体微粒。
	6型	有限喷溅液密型防护服 针对可能暴露于少量细喷雾/气雾或意外少量喷溅的使用者，并且使用者能及时采取足够措施清除污染。

\*杜邦图形标识。

## 其他相关标准

图形标识	定义
	防护服 静电性能 - 面料性能和设计要求。
	防护服 防放射性污染物。
	防护服耐热和防火 - 限制火焰蔓延的面料，面料组件和服装。 定义了三项防护“指数”（等级） 1级性能：一次性使用，无需预清洗或清洗。1级材料能限制火焰蔓延，但会熔化，必须始终穿在2级或3级防护服外。
	防护服（面料）防生物传染制剂（用“B”表示，如3-B型），包含一些面料防护性能试验方法。
	防护服 高可视性 - 试验方法和要求。
	SINOPPE认证是华夏认证中心推动的个体防护装备领域自愿性认证，其与美国UL认证机构互认的产品认证。

更多防护服选择相关信息，请参见附录

\* 由于标准在不断修订中，出版年份可能会发生变化。

\*\* 杜邦化学防护服上的抗静电处理仅在相对湿度大于25%以及防护服和穿戴者持续正确接地时有效。

\*\*\* 无法防护电离辐射。

引言

# 防护服选择：一个保护生命的决定

在选择合适的化学防护服之前，您应该评估危害的性质和工作环境，浓度、温度和压力等不同因素必须与防护服的面料、设计和接缝结构相匹配。

## 面料

无论是哪个品牌或商标，几乎所有限次使用防护服面料都属于几种通用的面料技术之一。了解指定用途面料的性能非常重要。为什么这样说？因为并非所有用于化学防护服的面料都是相同的。从杜邦™ Tychem® 面料和杜邦™ Tyvek® 面料等杜邦特殊技术，到SMS（纺粘熔喷纺粘）无纺布和微孔膜面料，杜邦提供各种具有不同舒适性、耐用性、透气性和防护性的面料，以满足您的特定需求。

为了选择合适的防护服，了解防护服面料对特定有害物质的防护性至关重要。化学品防护面料测试主要分为以下两种：

1. 穿透测试-适用于颗粒物风险
2. 渗透测试-适用于液体和气体风险

当某种物质大量通过面料中的孔、洞、空隙或破损处时，就会发生穿透，这是评估颗粒物屏障作用的正确方法。当物质在分子水平上移动通过屏障时，就会发生渗透。即使在面料中没有观察到开孔处，液体或蒸汽也有可能渗透面料。这时，可利用渗透测试体现液体和气体与屏障之间的相互作用，这是一种更灵敏、更具代表性的方法。必须对暴露在危险液体、蒸汽或气体中的面料进行渗透测试。

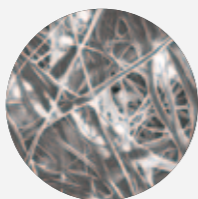
## 通常用于防护服的面料技术

所有图片已被放大。

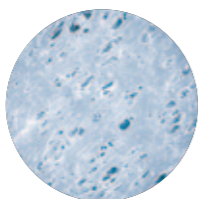
### 杜邦特殊技术



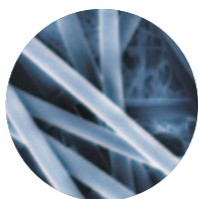
**Tychem®**  
专门设计用于抵御一系列化学风险的屏障。



**Tyvek®**  
Tyvek® 防护面料是由100%高密度聚乙烯纤维采用闪蒸纺织工艺制造而成。无添加剂、低掉屑。Tyvek® 防护面料仅由杜邦制造，具有卓越的防护性和耐用性。



**微孔膜 (MPF)**  
MPF是一种双层面料，包含一层纺粘聚丙烯基体和一层与基体粘合的微孔薄膜。这种面料耐用性有限，因为当保护膜层磨损时，所有的屏障保护都会失去。



**纺粘-熔喷-纺粘面料 (SMS)**  
SMS面料的防护性能主要依赖夹在两层开放式纺粘聚丙烯之间的熔喷聚丙烯层。这层聚丙烯内层起主要的过滤颗粒作用。



**纺粘聚丙烯 (SBPP)**  
由于其高度开放式结构，SBPP面料的阻隔防护性能可以忽略不计。

面料性能能透增

# 防护服选择：一个保护生命的决定

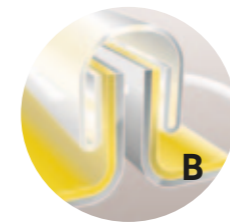
## 接缝结构

无缝是化学防护服整体屏障防护的关键组成部分。根据您的使用需求选择合适的接缝配置，并了解该防护服是否采用结实、紧密的接缝结构，这一点非常重要。任何脱线或缝隙都会让你和环境之间的屏障消失---使你容易受到伤害。



车缝接缝\*

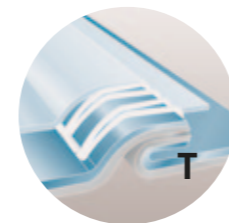
三线拷边在两片材料的毛边周围互锁时产生的接缝，接缝强度高，耐拉扯。



包边缝\*

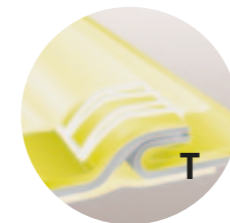
用外层包边加固的接缝，提高接缝强度和阻隔性。

防止潜在的非危害性雾状液体或者颗粒穿透过接缝。



贴条

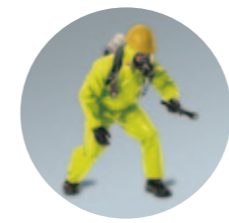
缝合并贴条可提供强大的耐化学性，以抵御大量液体飞溅接缝强度高，耐拉扯。车缝接缝通过热贴合的方式，进行贴条密封。



双面贴条

车缝，然后在接缝的内侧和外侧贴上胶条，提供更高的化学品防护性，以及更高的接缝强度。

\* 车缝接缝和/或包边缝会被一些危险的液体化学品（如强酸）降解，当这些化学物质存在时不应选择穿着该种接缝方式防护服。



高可视性

高可视性对应救援人员来说可能是一种帮助，也可能是一种障碍。例如在危险情况下，响应救援人员容易被发现是至关重要的。此外，发生危险品紧急事故的环境通常比较昏暗，因此需要高可视性的防护服。



低可视性

Tychem® 面料所选择的高可视性颜色基于了广泛的研究。例如，相较于Tychem® 2000和Tychem® 9000 面料的安全黄色，人的肉眼对杜邦™ Tychem® 10000 面料的柠檬黄会更敏感。另一方面，在某些情况下可见度高反而是危险的。当倾向于或是需要谨慎行事时，像Tychem® 2000 SFR 和 Tychem® 5000这样的特殊的低可视性面料更难被发现，易于融入各种环境。

## 防护服款式

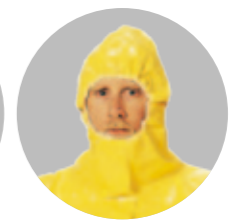
杜邦为您提供各种各样的防护服款式——从头套、鞋套到围裙、连体防护服和全封闭式防护服。

全封闭式防护服，可选择前入式和后入式，背部平坦的长管供气式，或背部凸起的内置自给式呼吸器（SCBA）式。

## 连帽帽兜



标准款



适配呼吸器



弹性面部密封

除了我们的标准帽兜设计外，许多杜邦防护服还提供适配呼吸器的帽兜。这些帽兜设计配有较长的拉链，可完全覆盖颈部区域。

## 面罩



标准款



EX (超宽)

除了标准面屏设计外，杜邦还有多种防护服款式，可提供超宽面屏，使穿着者获得更广阔的视野，帮助减少失误，能够更自如的活动和更好的眼神交流。

Tychem® 10000 和 Tychem® 9000 A 级防护服的 EX (超宽) 面屏选项采用环绕式设计，为面罩式调节器提供了充足的空间。这种面屏更宽更长，提供扩展的四周和垂直视野。





## 培训、存储和其他注意事项

获得正确的个人防护用品只是第一步。还应正确存储、维护、使用您的个人防护用品，并适时处置和更换。应考虑个人防护用品的使用寿命，以确定可存放时间。最重要的是，使用者必须接受正确的使用培训。用人单位除了执行互动式健康安全计划，不断评估工作场所危险外，还必须与时俱进，了解与工作场所安全有关的所有技术发展和立法完善，并在必要时修改所有安全政策和程序。



## 杜邦™ SafeSPEC™ 产品选择工具

从线上工具和杜邦公司个人防护专家和化学家的现场风险评估支持，到针对特定化学品的化学渗透屏障测试，杜邦公司提供一系列支持工具来帮助您进行风险评估和防护服选择。如需了解杜邦全系列产品和面料渗透性数据的详细信息，请访问以下网址，使用杜邦™ SafeSPEC™ 产品选择工具，查看针对您的需求提出的解决方案。



[www.safespec.dupont.cn](http://www.safespec.dupont.cn)





# Tyvek® 防护服和辅件



## Tyvek® 400 防护服



由闪蒸法高密度聚乙烯制成，其防护性、耐用性和舒适性达到了理想的平衡状态



带帽连体服。外缝合线。手腕处、脚踝处和面部弹性收口。弹性腰围(胶粘式)。带拉链和门襟。

可透过空气和水蒸汽，但排斥水基液体和气溶胶。它针对细小颗粒和纤维（尺寸小至1微米）可以提供良好的防护，超低脱屑并经过了抗静电处理。不含硅。



化学品处理



一般性维护和  
清洁/保养



喷漆



制药



涉及复合材料的工作



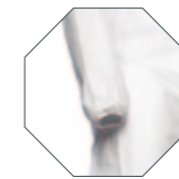
废弃物处理



3片式兜帽



弹性腰围



手腕及脚踝处  
弹性收口

Tyvek® 400	
Reference: TYCHF5SWHC1	
Carton Size	50
SM	D13674564
MD	D13674573
LG	D13674584
XL	D13674591
2X	D13674606
3X	D13674614



扫码查阅产品详细介绍





## Tyvek® 400 辅件

专为Tyvek®防护服设计，Tyvek® 400辅件有助于为暴露在危险物质中的身体部位提供 stronger 的防护，或保护工作流程中免受污染



**Tyvek® 400 实验室外套，内缝线。带衣领。子母扣门襟。**  
5子母扣门襟和3个口袋的实验室外套。白色，尺码为M至2XL。  
**CE类别：** III类 **型号：** TY 222S WH  
**完整部件号：** TYPL30SWHA2



**Tyvek® 400 围裙**  
长度及小腿。有颈部和腰部系带。白色，均码。  
**CE类别：** III类 **型号：** TY 272B WH  
**完整部件号：** TYPA30SWHA0



**Tyvek® 400 连帽夹克**  
白色，尺码为M至2XL。拉链。内缝线。  
**CE类别：** III类 **型号：** TY 671S WH  
**完整部件号：** TYPJ30SWHA0



**Tyvek® 400 长裤**  
白色，尺码为M至2XL。无口袋。弹性腰围，内缝线。  
**CE类别：** III类 **型号：** TY 351S WH  
**完整部件号：** TYPT31SWHA0



## Tyvek® 400 辅件



**Tyvek® 400 头罩**  
颈/面部有门襟并弹性收口。内缝线。白色，均码。  
**CE类别：** III类 **型号：** TY 658S WH  
**完整部件号：** TYPH30SWHA0



**Tyvek® 400 袖套**  
46cm长，白色，均码。内缝线。弹性开口。  
**CE类别：** III类 **型号：** TY 500S WH  
**完整部件号：** TYP530SWHA0



**Tyvek® 400 靴套**  
长度及膝的靴套，白色，均码。弹性收口，有系带。内缝线。  
**CE类别：** III类 **型号：** TY 466S WH  
**完整部件号：** TYPOB0SWHA0



**Tyvek® 400 防滑靴套**  
长度及膝的靴套，白色，均码。弹性收口，有系带。内缝线。防滑鞋底。  
**CE类别：** III类 **型号：** TY 466S WH Option SR  
**完整部件号：** TYPOBASWHA0



**Tyvek® 400 鞋套**  
鞋套，白色，均码。带弹性。内缝线。  
**CE类别：** III类 **型号：** TY 465S WH  
**完整部件号：** TYPOS0SWHA0



**Tyvek® 400 防滑鞋套**  
鞋套，白色，均码。带弹性。内缝线。防滑鞋底。  
**CE类别：** III类 **型号：** TY 465S WH Option SR  
**完整部件号：** TYPOSASWHA0



# Tyvek® 400 Dual 防护服



III类



EN 1149-5

具有保护性和耐用性，具有透气性



Tyvek® 保护您最需要的部位。

从头部到脚踝的大型透气 SMS 以增加舒适度。

外部缝合接缝。



矿业



喷漆



工业清洗



物处理和整治



一般性维护和  
清洁/保养



建造



三片式兜帽



SMS背部设计



弹性腰围

Tyvek® 400 Dual	
Reference: TYCHF5SWHCU	
Carton Size	50
SM	D15132395
MD	D15132408
LG	D15132411
XL	D15132425
2X	D15132435
3X	D15132444



扫码查阅产品详细介绍



Tyvek®

# Tyvek® 500 Xpert LA-B 防护服



III类



5-B型



6-B型



EN 1149-5



EN 1073-2\*  
2级



EN 14126

以更出色的防护性与舒适度，重新定义5类和6类防护服的防护标准



采用杜邦™ Tyvek® 品牌面料制成，质轻、透湿透气，穿戴舒适。

有效防护轻微液体喷溅、气溶胶及固体颗粒物，通过 CE 5-B、6-B 级防护认证。

卓越的设计和舒适性。

良好的透气性能得益于优秀的气体透过性。

整体设计符合人体工学，可在移动时完美贴合身体进行保护。



石油天然气行业



一般性维护和  
清洁/保养



喷漆



制药



涉及复合材料的工作



废弃物处理



良好的兜帽  
贴合

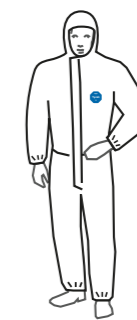


拉链



符合人体工学  
设计

Tyvek® 500 Xpert (White)	
Reference: TY0198SWHCX	
Carton Size	25
SM	D15534150
MD	D15534151
LG	D15534152
XL	D15534153
2X	D15534154
3X	D15534155



扫码查阅产品详细介绍



Tyvek®

\* 不能防止电离辐射。



# Tyvek® 600 Plus 防护服



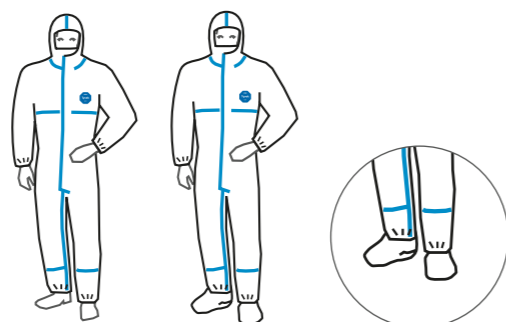
## 将4型防护性能与耐用性、防护性和舒适性完美结合



将4型防护服的防护性能与无纺布套装的舒适性完美结合。  
 接缝贴条密封，提供与面料相同的防护。  
 适合面罩紧密密封。  
 面部、手腕处、脚踝和面部弹性收口，有助于降低污染风险。



Tyvek® 600 Plus	
Reference: TY0198TWHAO	
Carton Size	50
SM	D15545628
MD	D15545629
LG	D15545630
XL	D15545631
2X	D15545632
3X	D15545633



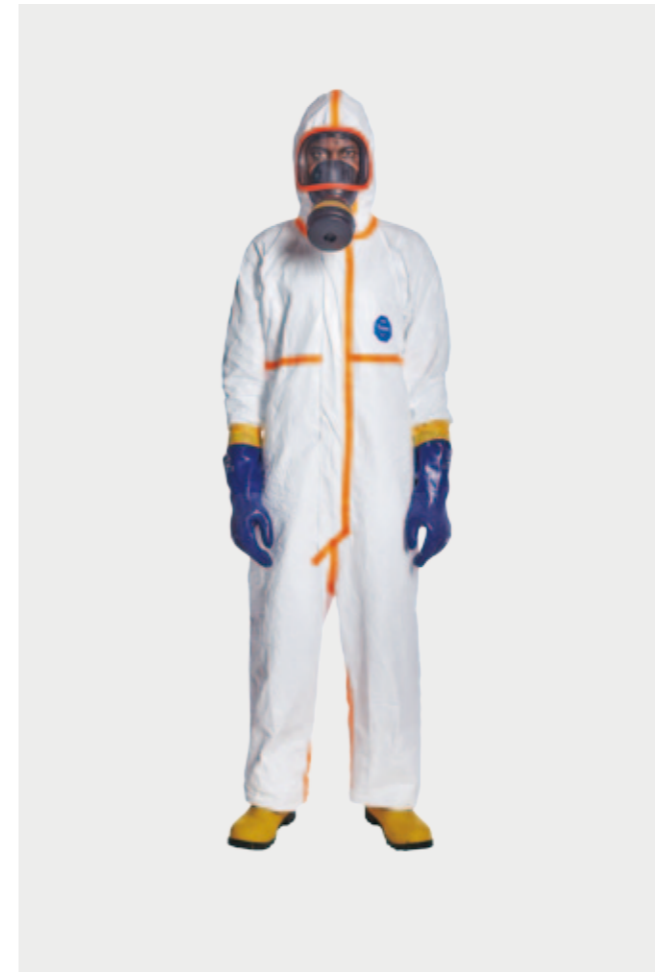
扫码查阅产品详细介绍



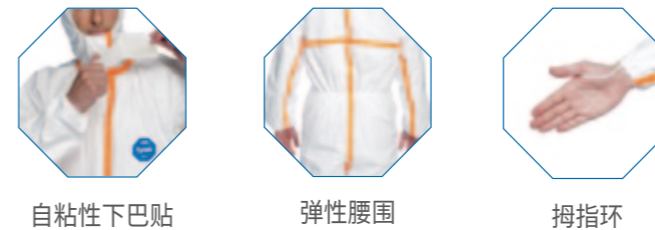
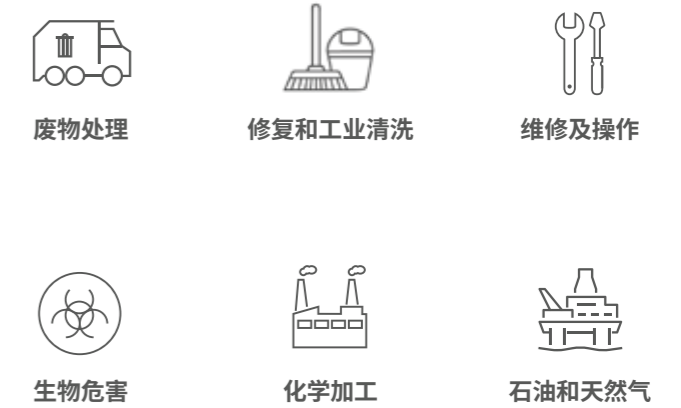
Tyvek®

# Tyvek® 800 J 防护服

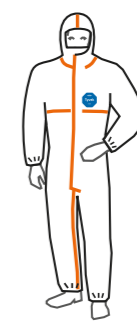
## 新型透气性 3 型防护服，可防止压力下的水基无机化学品。



对许多低浓度水基化学品（即使是加压情况下）、微小尺寸的有害颗粒以及油污提供有效的防护  
 明亮的接缝贴条有助于识别佩戴者。面料柔软轻便，透水透气。  
 符合人体工学设计，便于穿着者灵活操作。



Tyvek® 800 J	
Reference: TJ0198TWHPI	
Carton Size	25
SM	D15441654
MD	D15441661
LG	D15441676
XL	D15441684
2X	D15441698
3X	D15441708



扫码查阅产品详细介绍



\* 不能防止电离辐射。

Tyvek®



# Tychem® 防护服和辅件



## Tychem® 2000 防护服



III类



3-B型



4-B型



5-B型



6-B型



EN 1149-5



EN 1073-2\*  
1级



EN 14126



### 舒适、轻便，有效防护多种无机化学品和生物危害性物质



有效抵御多种高浓度无机化学品和生物危害性物质。

接缝具有防护性，缝线加贴胶条密封，提供与面料相同的防护性能。

双层拉链门襟设计提供高水平防护。

可选项：连体袜套：穿在有及膝裤管门襟的安全靴或安全鞋内，以确保高等级防护。



采矿/矿物及加工



紧急救援



化学加工



石油和天然气



废物管理



生物危害



自粘拉链门襟扣和下巴贴



可配袜套

Tychem® 2000	
Reference: TCCHA5TYLCO	
Carton Size	50
SM	D13813359
MD	D13813365
LG	D13813372
XL	D13813388
2X	D13813394
3X	D13813402



扫码查阅产品详细介绍





# Tychem® 2000 辅件

Tychem® 2000 C 辅件结合化学防护服, 可增强对暴露在危险物质中身体部位的防护

	<p><b>Tychem® 2000 罩袍</b>                  针织袖口, 提供更高舒适性。双衣袖增强防护, 与手套连接更紧密。                  中式立领, 改善颈部和喉部密封性。                  颜色和尺码: 黄色; 有S/M和L/2XL可选                  CE类别: III类                  型号: TC 0290TYL                  完整部件号: TC0290TYL00</p>	
	<p><b>Tychem® 2000 围裙</b>                  长度及小腿, 带颈部和腰部系带。                  颜色和尺码: 黄色, 均码                  CE类别: III类                  型号: TC 272B WH                  完整部件号: TCPA30BYLA0</p>	
	<p><b>Tychem® 2000 袖套</b>                  长50cm, 弹性收口套袖。                  颜色和尺码: 黄色, 均码                  CE类别: III类                  型号: TC 500TYL                  完整部件号: TCPS30TYLA0</p>	
	<p><b>Tychem® 2000 靴套</b>                  齐膝长, 鞋底防滑。带紧固带。鞋底部分缝合:                  防喷溅, 非完全液密。                  颜色和尺码: 黄色, 均码                  CE类别: III类                  型号: TC POBAS YL                  完整部件号: TCPOBASYL00</p>	

# Tychem® 2000 NU 核电款防护服



舒适、轻便, 有效防护多种无机化学品和生物危害性物质

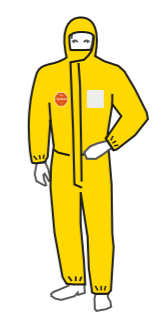


有效抵御多种高浓度无机化学品和生物危害性物质。  
 接缝具有防护性, 缝线加贴胶条密封, 提供与面料相同的防护性能。  
 双层拉链门襟设计提供高水平防护。  
 左胸部带透明窗口, 以符合核电行业特殊需求。



自粘拉链门襟扣和下巴贴

Tychem® 2000 NU 核电款	
Reference: TCCHASTYLNU	
Carton Size	50
SM	D15519202
MD	D15519203
LG	D15519204
XL	D15519205
2X	D15519206
3X	D15519207



扫码查阅产品详细介绍



\* 部分身体防护。

\* 不能防止电离辐射。

# Tychem® 2000 SFR 防护服

## 提供化学和次级阻燃防护，穿着轻便



专为满足同时具有火焰和化学防护的危害防护。

设计用于当存在化学品飞溅和闪燃危险时穿着在阻燃服装的外面。

Tychem® 2000 SFR 防护服使用的面料采用特殊的技术。不像传统的次级阻燃技术，相反Tychem® 2000 面料遇到火焰会收缩，离火自熄，而不会继续燃烧。

可以保护穿着者，达到更低的燃烧伤害，比竞争对手具有更短的续燃时间。

可以对无机酸碱，工业清洗化学品以及颗粒提供有效的防护。

与呼吸器匹配的帽兜设计，内衬 ProShield® 6 SFR 面料，接缝贴条，带有大拉链头的尼龙拉链，自粘性拉链门襟和下巴贴，手腕处弹性贬值袖口，弹性裤管门襟可以覆盖靴子口，防止化学品灌入。

符合：ASTM F739； ASTM F903，程序 C.； ASTM D6413； ASTM F1930。



扫码查阅产品详细介绍



# Tychem® 6000 防护服



## 优良的防多种化学品渗透的性能



缝线加贴胶条。面部、手腕处、腰围和脚踝处弹性收口，使其更加合身。自粘合式下巴门襟可与面罩紧密配合。

该面料是在高强度的Tyvek®基材上层压具有专利保护的复合膜制成。

有助于防止多种有毒工业有机化学品、高浓度无机化学品（即使是在受压条件下）、颗粒、生物危险性和某些化学战剂对人类的危害。



扫码查阅产品详细介绍



**警告：**  
Tychem® 2000 SFR 防护服提供次级阻燃防护；里面必须穿着主级阻燃防护服（例如Nomex®阻燃服）。在有可能发生火焰暴露的区域内，不应该单独穿着Tychem® 2000 SFR 防护服。

Tychem® 2000 SFR	
Reference: QS0127TGR00	
Carton Size	4
SM	D15526968
MD	D15526969
LG	D15526970
XL	D15526971
2X	D15526972
3X	D15526973
4X	D15526974

Tychem® 6000	
Reference: TFCHASTGYCO	
Carton Size	25
SM	D13813415
MD	D13813427
LG	D13813432
XL	D13813442
2XL	D13813451
3XL	D13813462



# Tychem® 6000 辅件

Tychem® 6000 辅件结合化学防护服，可增强对暴露在危险物质中身体部位的防护




**Tychem® 6000 罩袍**  
 针织袖口，提供更高舒适性。双衣袖增强防护，与手套连接更紧密。  
 中式立领，改善颈部和喉部密封性。  
**颜色和尺码：**灰色；有S/M和L/2XL可选  
**CE类别：**III类  
**型号：**TF 0290T GY  
**完整部件号：**TF0290TGY00





**Tychem® 6000 围裙**  
 长度及小腿，带颈部和腰部系带。  
**颜色和尺码：**灰色，均码  
**型号：**TF 272B GY  
**完整部件号：**TFPA30BGYA0




**Tychem® 6000 F袖套**  
 长50cm，弹性收口套袖。  
**颜色和尺码：**灰色，均码  
**型号：**TF 500S GY  
**完整部件号：**TFPS30SGYA0

**Tychem® 6000 F靴套**  
 齐膝长，鞋底防滑。带紧固带。  
 鞋底部分缝合：防飞溅，非完全液密。  
**颜色和尺码：**灰色，均码  
**型号：**TF POBAS GY  
**完整部件号：**TFPOBASGY00



# Tychem® 10000 TK A级化学防护服

A级气体致密型全封闭设计，有效防护300多种化学物质，让您安心工作



专为有毒和腐蚀性气体、液体和固体化学品防护研发。  
 面料、面屏、内层手套和接缝的耐渗透性满足所列化学品的要求。  
 对300多种化学品进行了测试，其中270种化学物质在暴露8小时后没有明显渗透。  
 抗穿刺、抗撕裂。



Tychem® 10000 TK (柠檬黄)	
Reference: TK0554TLYC0 (Level A, Front Entry)	
Carton Size	1
XS	D15563553
SM	D15522103
MD	D15522104
LG	D15522105
XL	D15522105
2X	D15522107
3X	D15522108
4X	D15522109



扫码查阅产品详细介绍



\*丁基橡胶手套      \*\*Viton™手套

# Tychem® 10000 TK B级化学防护服

B级液体致密型设计，有效防护300多种化学物质，让您安心工作



专为有毒和腐蚀性气体、液体和固体化学品防护研发。

通过热封对接缝用防化贴条密封，为处于液体喷溅暴露环境中的穿戴者提供防护。

对300多种化学品进行了测试，其中270种化学物质在暴露8小时后没有明显渗透。

抗穿刺、耐撕裂。



石油和天然气



紧急救援



化学工业



气密型拉链封口

Tychem® 10000 TK (柠檬黄)	
Reference: TK0527TLYC0 (Level B, Front Entry)	
Carton Size	1
XS	D15567670
SM	D15567671
MD	D15567672
LG	D15567673
XL	D15567674
2X	D15567675
3X	D15567676
4X	D15567677



扫码查阅产品详细介绍



# Tychem® 10000 TK B级化学防护服

B级液体致密型设计，有效防护300多种化学物质，让您安心工作



专为有毒和腐蚀性气体、液体和固体化学品防护研发。

通过热封对接缝用防化贴条密封，为处于液体喷溅暴露环境中的穿戴者提供防护。

对300多种化学品进行了测试，其中270种化学物质在暴露8小时后没有明显渗透。

抗穿刺、耐撕裂。



石油和天然气



紧急救援



化学工业

Tychem® 10000 TK (柠檬黄)	
Reference: TK0128TLYC0 (Level B, Coverall with Sock boots)	
Carton Size	2
XS	D15567662
SM	D15567663
MD	D15567664
LG	D15567665
XL	D15567666
2X	D15567667
3X	D15567668
4X	D15567669



扫码查阅产品详细介绍





# ProShield® 防护服



## ProShield® 20 防护服



III类



5型



6型

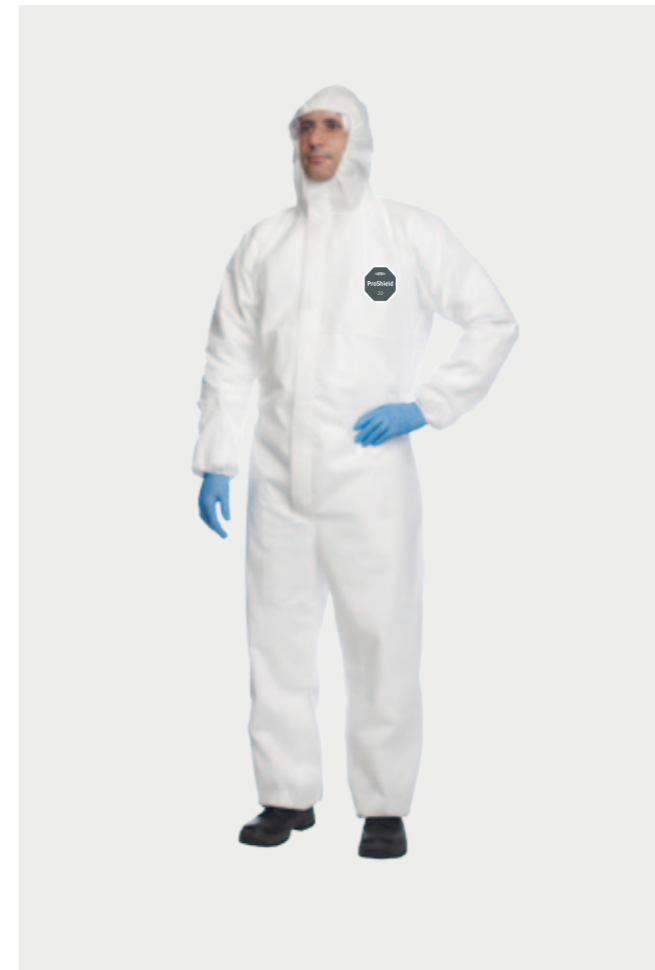


EN 1149-5



EN 1073-2\*  
Class 1

### 低强度行业工作者的理想选择



2片式兜帽，面部，手腕，腰部和脚踝处弹性收口。缝线接缝、尼龙拉链门襟。

ProShield® 20 防护服是在SMS无纺布技术的基础上设计而成，以高舒适度保护工作者们免受特定毒性和暴露环境下某些物质的危害，包括固体颗粒、有限液体喷溅和喷雾。

ProShield® 20 防护服对于需要清洁和处理污垢的低强度行业工作者们是一个非常理想的选择。



灰尘及碎屑



一般性维护  
和清洁/保养



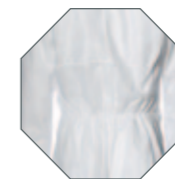
建造



紧密贴合的  
兜帽



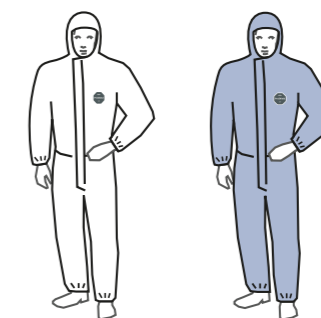
弹性腰围



弹性腰围

ProShield® 20 (White)	
Reference: PBCHF5SWH00	
Carton Size	50
SM	D15338118
MD	D15338122
LG	D15338134
XL	D15338149
2X	D15338157
3X	D15338160
4X	D15536392

ProShield® 20 (Blue)	
Reference: PBCHF5SBU00	
Carton Size	50
SM	D15338174
MD	D15338185
LG	D15338191
XL	D15338209
2X	D15338211
3X	D15338227
4X	D15536391



扫码查阅产品详细介绍



ProShield® 20 (白色)



ProShield® 20 (蓝色)

# ProShield® 50 防护服



III类



5型



6型



EN 1149-5



EN 1073-2\*  
Class 1

由无纺布/微孔透气膜复合面料制成,同时具有良好的颗粒防护性能和拒液性



轻薄设计,同时满足机械性能要求。

全包边的边缝结构,防止接缝处粉尘暴露风险。

弹性拇指环,可防止活动时袖口上缩。

可应用于一般清洁维护作业、能源化工、疫控畜牧、机械制造、医疗卫生、油漆喷涂等行业。



一般性维护  
和清洁/保养



灰尘及碎屑



拉链门襟

腰部及脚踝弹性  
收口

腕部及面部弹性  
收口

ProShield® 50	
Reference: P50127BWHCO	
Carton Size	50
SM	D15561810
MD	D15561811
LG	D15561822
XL	D15561823
2XL	D15561824
3XL	D15561825



扫码查阅产品详细介绍



ProShield®

# ProShield® 60 防护服



III类



5型



6型



EN 1149-5



EN 1073-2\*  
Class 1

以经济实惠的价格提供同类最佳的微孔薄膜



新的设计提供更好的穿戴性。面部,手腕,腰部和脚踝处弹性收口。

ProShield®60防护服是由聚丙烯无纺布覆微孔膜的面料制成,同时具有良好的颗粒防护和拒液性能。

可以防护小至1微米的无害颗粒,对液体具有排斥性。

对于防护性,耐用性和舒适性能要求较低的应用是一个理想的选择。



采矿/矿产及加工



一般性维护  
和清洁/保养



灰尘及碎屑



拉链门襟

腰部及脚踝弹性  
收口

腕部及面部弹性  
收口

ProShield® 60	
Reference: P60127SWHCO	
Carton Size	50
SM	D15559184
MD	D15559185
LG	D15559186
XL	D15559187
2X	D15559188
3X	D15559189



扫码查阅产品详细介绍



ProShield®

\* 不能防止电离辐射。





## 杜邦防护服9步选择指南

**重要说明：**如您不太了解防护服，不知道自己需要哪种防护服，或者如果您需要更多关于防护服选择的信息，请先阅读本节。

面对大量的潜在危险、令人眼花缭乱的防护服种类和复杂的认证信息，应该采用什么标准来选择正确的防护服？本选择指南和随后的章节为您提供个人防护用品欧洲标准的概要以及您做决定之前需了解的更多信息。

工人可能会暴露在各种工作场所和环境危害中。这些危险因素包括石棉、二恶英、油脂、润滑剂、油漆、血液和生物危害、核辐射、植物检疫产品、有机化学品、高温和火焰风险，以及各种可能对这些危险因素构成的风险产生重要影响的因素，如浓度、温度、压力等。此外，这些危险因素可能以各种物理形态存在，包括液体、气体、细微粉尘、固体颗粒、纤维、喷雾、气溶胶、飞溅物和放射性颗粒。另外，在许多工作场所环境中，需要考虑多种防护需求，当然，每种危险环境和暴露其中的人员都是不一样的。这意味着选择防护服时必须考虑一系列生理和心理因素，这些因素结合在一起会影响防护服在“现实生活”暴露环境中的有效性和“可穿戴性”。

事实上，所有这些复杂且相互影响的因素必须作为一个整体来考虑，因此选择最合适的防护服是一项非常困难和艰巨的任务。为确保所有适当的预防措施执行到位，需要定期进行彻底的工作场所风险评估，以确保工人的短期安全和长期健康。选择安全、有效、舒适的防护服并进行定期检查是一项非常重要的任务，绝不能忽视或低估其重要性。

请按照下页的**9个步骤**（并依照国家法律/建议）进行选择，以选出最合适的防护服。

# 9步防护服选择指南

步骤  
1

鉴别危险



确定机械性能要求



步骤  
5

步骤  
2

确定所需防护的最低等级



考虑舒适度



步骤  
6

步骤  
3

评估危险品的毒性



选择供应商



步骤  
7

步骤  
4

确定面料和缝线的防护性能要求



确定产品的正确使用方法



步骤  
8

TRY IT!

穿戴测试

步骤  
9

附录

附录1

# 杜邦防护服9步选择指南

步骤  
1

作为个人防护解决方案计划的一部分，选择防护服的第一步是对相关工作环境和存在或可能存在的危险性质进行详细评估。

## 危害识别

这种风险分析可以采取以下形式：

1. 客观识别潜在危险，包括危险来源和任何相关的触发事件。在此过程中可使用合适的危险评估表或技术软件。
2. 确定可能暴露于危险的人以及暴露场景。
3. 评估风险以及可行的预防、缓解和防护步骤。有问题随时咨询相关技术人员和他们的代表机构。
4. 将调查结果纳入可共享的正式风险评估文件，并根据需要对该文件进行补充。
5. 将风险评估结果付诸实践，并确保有应对突发事件的应急计划。
6. 必须不断检查风险评估的程序、培训和设备，并定期对整个风险评估计划进行正规审查。

作为风险评估的一部分，以下是一些需要考虑的问题：

- 危险以什么形式存在？气体、液体、蒸汽还是颗粒？
- 危险会在暴露期间发生反应或改变物理状态吗？
- 相关物质属于什么毒性等级？
- 预计会有多少危险物质接触防护服？
- 操作人员可能暴露在危险中多长时间？
- 除防护服外，还将使用什么个人防护用品？
- 工作环境的温度和湿度是多少？
- 相关化学品或物质的浓度是多少？
- 人们从事什么样的工作，暴露风险是什么？



附录



## 杜邦防护服9步选择指南

### 步骤

# 2

## 确定所需的最低防护等级

换句话说，就是确定暴露的程度，以确定满足最低防护要求的防护服属于哪种“CE类型”。在CE第III类化学防护服中指定六种不同的防护“类型”是为了便于消费者根据危险暴露的性质进行选择。对特定防护类型的认证代表防护服对特定形式（气体、液体或颗粒）暴露的密封性。然而，这并不意味着该防护服对这种类型的暴露是100%不可渗透的。



### 步骤

# 3

## 评估危险品的毒性

对短期或长期接触危险品的毒性或后果的了解至关重要。应对通过某一种类型测试的服装提供充分防护的能力进行评估。



## 杜邦防护服9步选择指南

### 步骤

# 4



## 确定面料和接缝的防护性能要求

### 面料

无论是哪个品牌或商标，几乎所有限次使用防护服面料都属于几种通用的面料技术之一。了解指定用途面料的性能非常重要。为什么这样说？因为并非所有用于化学防护服的面料都是相同的。从杜邦™ Tychem® 面料和杜邦™ Tyvek® 面料等杜邦特殊技术，到SMS（纺粘熔喷纺粘）无纺布和微孔膜面料，杜邦提供各种具有不同舒适性、耐用性、透气性和防护性的面料，以满足您的特定需求。为了选择合适的防护服，了解防护服面料对特定有害物质的防护性至关重要。化学品防护面料测试主要分为以下两种：

1. 穿透测试-适用于颗粒物风险
2. 渗透测试-适用于液体和气体风险

当某种物质大量通过面料中的孔、洞、空隙或破损处时，就会发生穿透，这是评估颗粒物屏障作用的正确方法。当物质在分子水平上移动通过屏障时，就会发生渗透。即使在面料中没有观察到开孔处，液体或蒸汽也有可能渗透面料。这时，可利用渗透测试体现液体和气体与屏障之间的相互作用，这是一种更灵敏、更具代表性的方法。必须对暴露在危险液体、蒸汽或气体中的面料进行渗透测试。

### 接缝结构

接缝是化学防护服整体屏障防护的关键组成部分。根据您的使用需求选择合适的接缝配置，并了解该防护服是否采用结实、紧密的接缝结构，这一点非常重要。任何脱线或缝隙都会让你和环境之间的屏障消失——使你容易受到伤害。

## 杜邦防护服9步选择指南

### 步骤

# 5

## 确定机械性能要求

面料性能至关重要，但前提是防护服服装本身必须保持完好。面料只有在工作时，并且能在整个任务期间保持完好并能承受工作环境时，面料的卓越防护性能才能发挥出价值。因此，除了对防护性能的要求之外，必须从“整体服装”的角度考虑一件防护服，要考虑面料的机械性能，如强度、耐磨性、撕裂性和接缝完整性等因素。为评估这些性质，强烈建议在“实际使用条件”下对所有备选的防护服进行穿戴测试（详情请参见步骤8）。

有利于防护服在使用中更好地发挥作用的两个重要因素是穿着舒适性和使用简便性，这意味着要考虑防护服的尺码和合身性（请参见穿脱视频）。防护服的正确尺码和剪裁对防护服提供给穿着者的防护有很大影响，同时也决定了防护服的舒适性和使用简便性。



防护服必须有各种尺码，以适应不同的身材和性别特征，必须符合非限制性的人体工程学要求，与其他个人防护用品兼容，而且不能太大，以免出现被钩住、撕破或绊倒的危险。

## 杜邦防护服9步选择指南

### 步骤

# 6

## 舒适性考量

有效的防护至关重要，但防护服的舒适性也很重要。在“日复一日”的健康和安全合规性方面，操作人员舒适度是把控个人防护用品（PPE）正确使用的关键“人为因素”之一。防护服穿着的舒适性和尺码合身的重要性怎么强调都不为过。目前观察到的很大一部分个人防护用品不合规事件不是由于缺乏防护功能，而是由于工人回避穿戴防护用品，或者误用或滥用防护用品所提供的防护。即使员工穿的是合适的防护服，如果大小不合适或者穿起来不舒服，那也常常会造成错误穿戴。最大限度地提高穿着者舒适度与确定合适的防护和机械性能同样重要，并将大大有助于人们正确使用工作服，提高穿着者的满意度

和生产效率。为了使防护服在使用中更好地发挥作用（请参见步骤5），重要的是制定并练习穿脱步骤（步骤8），并进行使用者穿戴测试（步骤9），以评估备选防护服穿着时的舒适性。

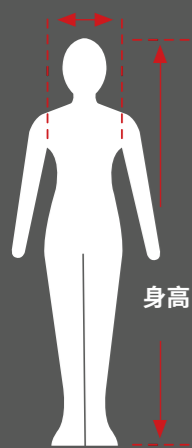
## 防护服款式

杜邦为您提供各种各样的防护服款式——从头罩、鞋套到围裙、连体防护服和全封闭式防护服。全封闭式防护服，可选择前入式和后入式，背部平坦的长管供气式，或背部凸起的内置自给式呼吸器（SCBA）式。

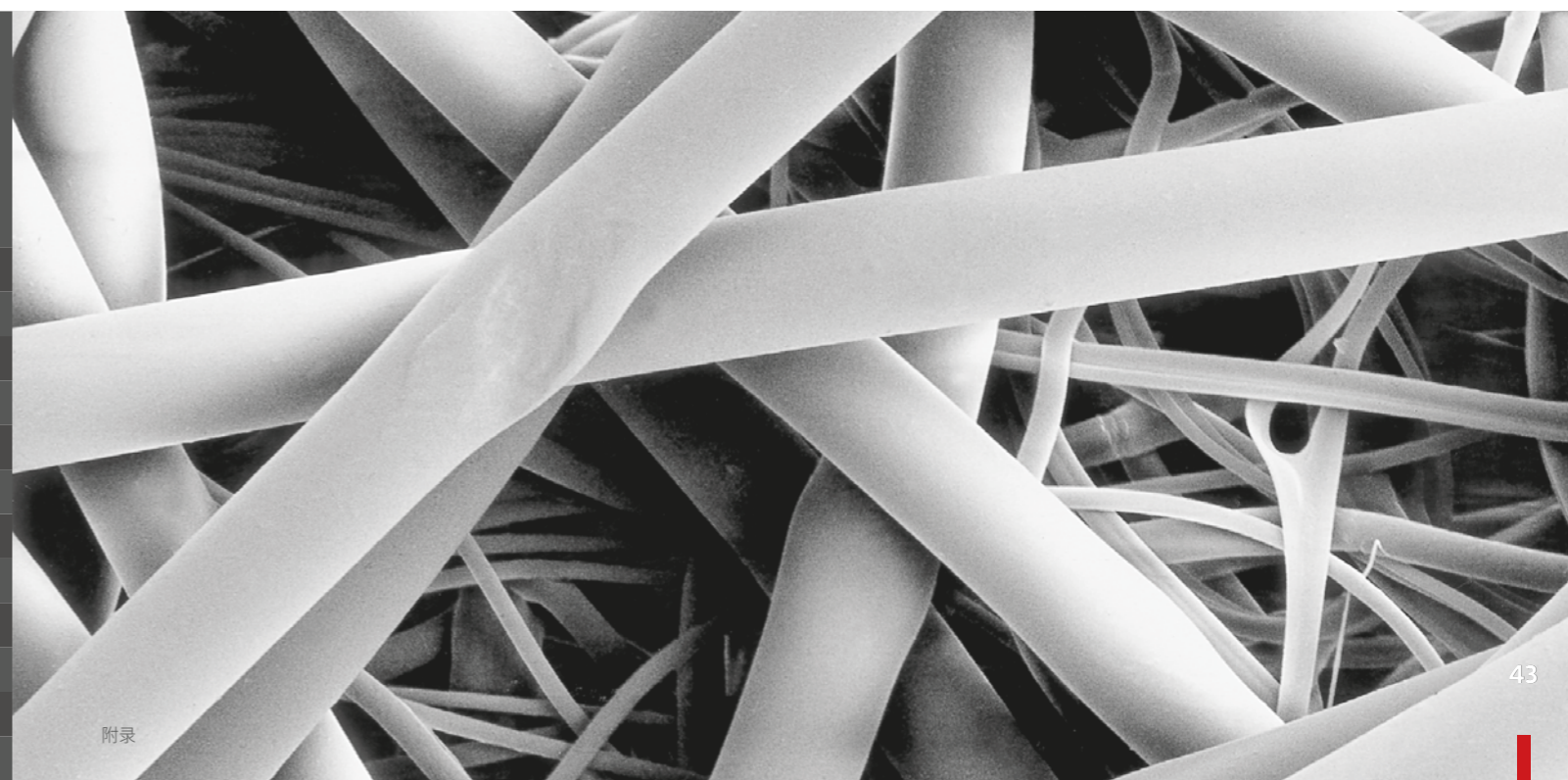
身材尺寸（单位：厘米/英寸）

尺码	胸围 (厘米)	身高 (厘米)	胸围 (英寸)	身高 (英尺/英寸)
2XS	68 - 76	150 - 158	27 - 30	4'11" - 5'2"
XS	76 - 84	156 - 164	30 - 33	5'1" - 5'5"
SM	84 - 92	162 - 170	33 - 36	5'4" - 5'7"
MD	92 - 100	168 - 176	36 - 39	5'6" - 5'9"
LG	100 - 108	174 - 182	39 - 43	5'8" - 6'0"
XL	108 - 116	180 - 188	43 - 46	5'11" - 6'2"
2XL	116 - 124	186 - 194	46 - 49	6'1" - 6'4"
3XL	124 - 132	192 - 200	49 - 52	6'3" - 6'7"
4XL	132 - 140	200 - 208	52 - 55	6'7" - 6'10"
5XL	140 - 148	208 - 216	55 - 58	6'10" - 7'1"
6XL	148 - 156	208 - 216	58 - 61	6'10" - 7'1"
7XL	156 - 162	208 - 216	61 - 64	6'10" - 7'1"

胸围



身高





## 杜邦防护服9步选择指南

### 步骤

# 7

## 选择供应商

在评估保障工人健康和安全所需的防护服时，除了基本的防护服要求之外，还必须考虑相关制造商的声誉、资质、品牌实力、商业信誉、道德声望和环保记录。一家卓越的防护服制造商会积极信奉为客户服务和商业诚信的原则，这些核心价值观将贯穿整个公司。这样的制造商将总是追求最高标准的质量、安全、尊重他人、公司治理和环境保护，所有这些都体现在其公开政策和程序中。

### 您可能需要问潜在供应商的一些其他问题包括：

- 公司是否提供客户服务支持（技术支持热线、针对客户的网站和工具、穿戴测试）？
- 公司是否提供对产品资料的开放访问，例如，公司能否提供全面的产品渗透性数据？
- 公司能否展示典型案例研究/使用者参考案例？
- 产品开发过程是怎样的？
- 企业社会责任（CSR）是公司的核心企业原则还是业务目标之一？公司会公布其企业社会责任政策吗？还是定期发布企业社会责任报告？
- 公司是否有正式的可持续发展政策？
- 公司是否公布了行为/道德准则？
- 公司的环境管理体系是否经过ISO 14001认证？
- 公司是否有严格的质量管理体系，并按照ISO 9001标准运行质量管理体系？
- 公司的营业背景是什么？
- 公司财务安全吗？
- 媒体对公司的看法如何？

在产品层面，除符合最高质量标准外，制造商应确保防护服应不含有害或禁用成分，不含SVHC物质（符合《化学品注册、评估、许可和限制法案》（REACH）），不会对生态系统造成危害，且不含皮肤过敏原或致敏物质。服装生产设施，无论是内部还是外包生产，都必须遵循安全、员工福利和社会责任的原则，并进行管理和定期检查，以确保合规性。制造商应提供高水平的

售前和售后服务和支持，最好包括培训方案、测试服务、工具选择、风险分析指南和渗透性数据。



## 杜邦防护服9步选择指南

### 步骤

# 8

## 了解产品的正确使用方法

确保提供有关防护服正确穿脱和使用方法，并了解产品的使用限制。请注意，虽然制造商的使用说明有时会被人忽视或忽略，但它们是产品正确使用信息和任何使用限制的可靠来源。您应能正确回答以下问题：

- 面罩、袖口、脚踝处是否需要额外的贴条？
- 是否为穿戴者和连体防护服考虑了接地需求？
- 穿戴者会不会接触到可能损坏防护服的尖锐表面？
- 防护服会不会接触到可能导致面料融化或接缝裂开的热表面（例如接触热管或蒸汽清洁）？
- 是否需要制定穿脱程序，以及是否需要针对该程序开展培训以避免穿脱污染？（请观看视频）



## 了解产品的正确使用方法

仔细查看技术性能数据和产品标准只是产品选择过程的第一部分。一旦选中了符合书面性能标准要求的产品，就必须进行“使用”穿戴测试，以测试和评估产品的使用性能。这将包括使用全套个人防护用品的衣物部分，以确保在预期操作条件下的“使用”完全兼容。应尽可能让更多的人参与使用者穿戴测试，并要求他们在试穿结束时填写一份标准评估表。根据使用者的岗位性质，可能有必要进行长达几天甚至几周的穿戴测试，以评估防护服在真实条件

下的性能。这些时间不会白费，因为它能够帮助您做出正确且最具成本效益的选择。最终，您将选出最符合您期望的防护服，兼具合身性、功能性、舒适性、防护性能、耐用性，当然，还有安全性。

### 步骤

# 9

# 杜邦C级D级化学防护服建议穿脱步骤

请遵循以下建议步骤，用安全简单的方式穿脱防护服，以限制在危险环境中工作后的任何潜在污染。

适用此步骤的典型产品：

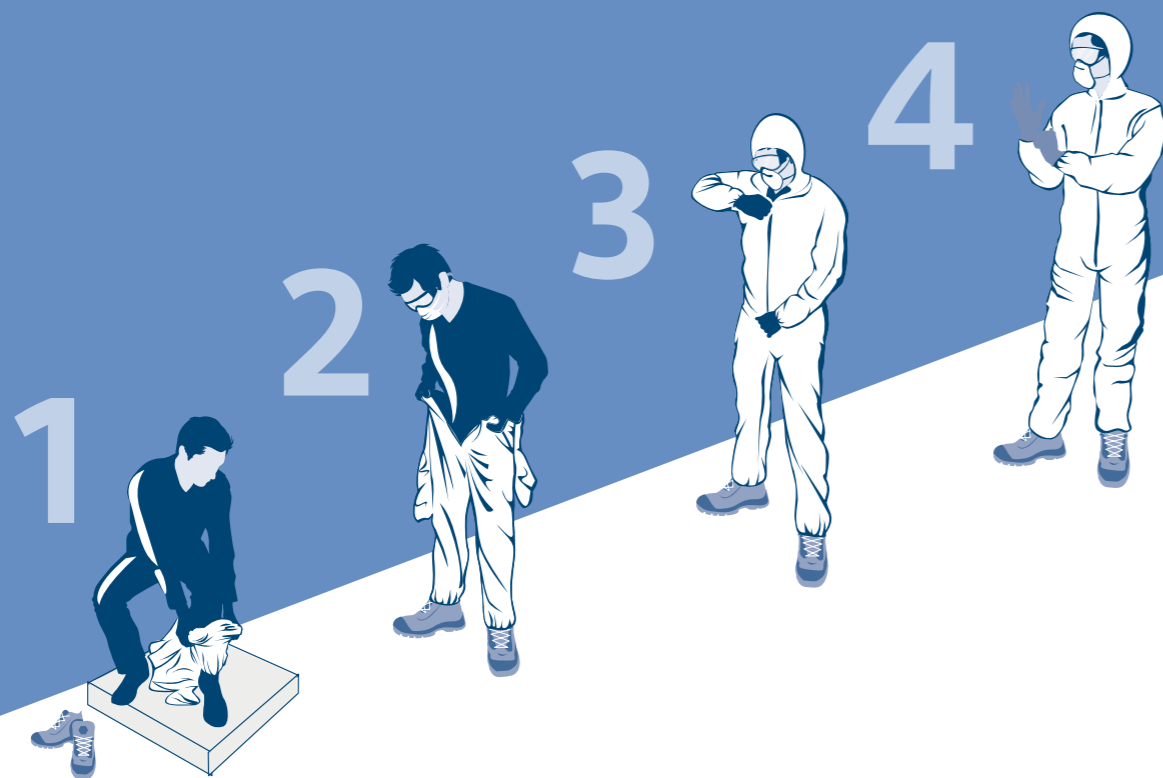
Tyvek® 400, Tyvek® 400 Dual, Tyvek® 500, Tyvek® 600 Plus, Tychem® 2000, Tychem® 2000 NU 核电款, Tychem® 2000 SFR, Tychem® 6000, ProShield® 20, ProShield® 50, ProShield® 60。

敬请关注杜邦个人防护视频号，  
查阅更多穿脱视频

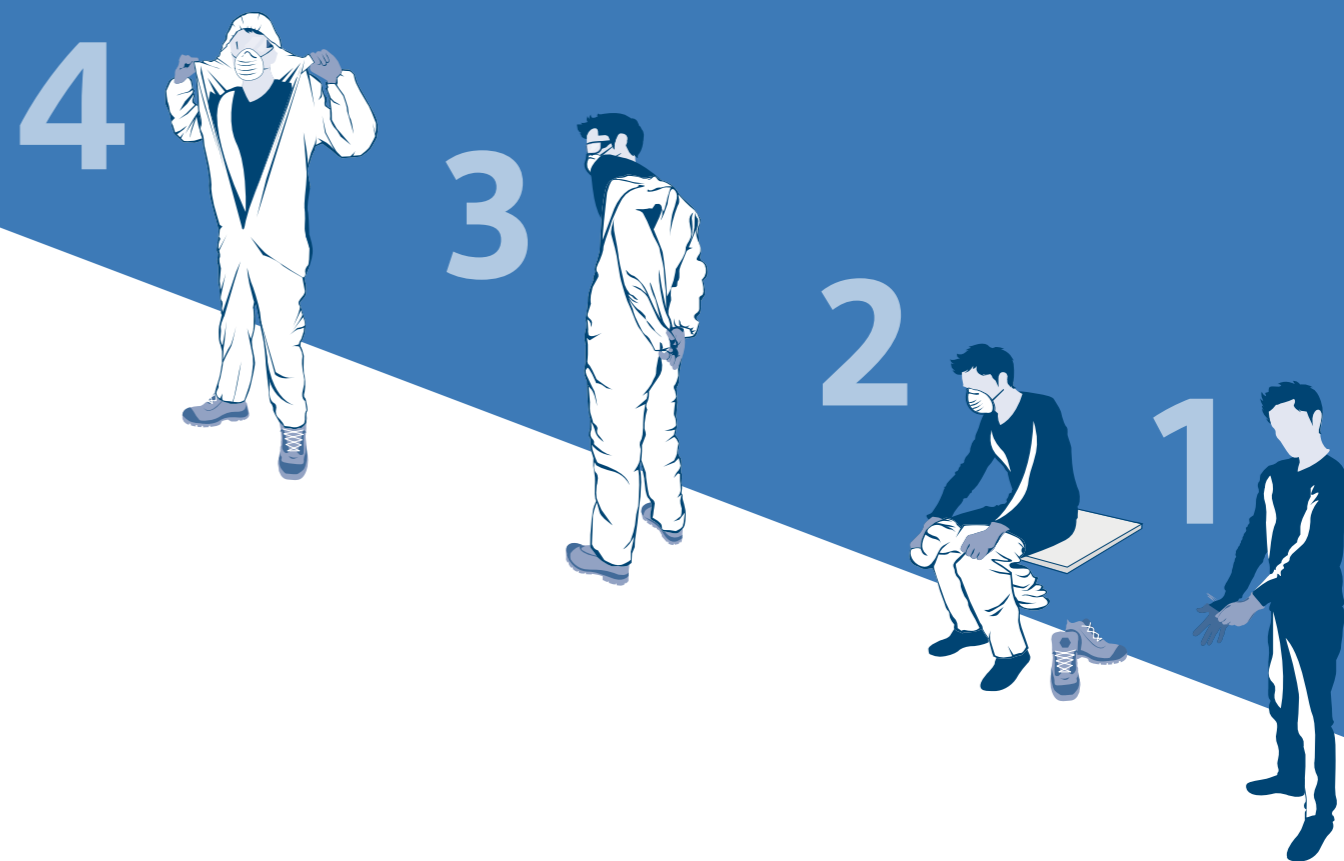


84 - 92	92 - 100	100 - 108	108 - 116	116 - 124	124 - 132	cm	
S	M	L	XL	2XL	3XL	尺码	
162 - 170	168 - 176	174 - 182	180 - 188	186 - 194	192 - 200	cm	

## 穿上防护服



## 脱下防护服





## CE标志，欧洲标准和立法框架

### 关心义务

雇主对雇员有关心的义务，并须采取一切合理及切实可行的方法，确保雇员在工作地点的健康及安全。这意味着仅仅遵守现有的基本健康和立法是不够的，这些立法可能不适当、不充分或过时。雇主有义务掌握最新的知识和技术，并充分了解潜在的工作场所风险。

请注意，未能遵守健康和法规可能构成刑事犯罪，尤其是按照某些国家的法律规定（如英国《工作场所健康和安法案（1974年）》），个别董事和公司管理人员可能还将为此承担个人责任。

### 技术标准及其局限性

标准，特别是国际标准，在确保行业公司遵守产品最低质量标准、互用性标准和性能标准方面发挥着至关重要的作用，以保护消费者和环境，并促进业务和技术转让。然而，尽管通用标准在规范防护服等安全防护用品的领域中发挥着巨大作用，但是不可能仅仅依靠行业标准或认证就能针对特定危险情况选择出合适的防护服。

部分原因是在给定的标准中，质量和性能的变化范围可能非常广，导致产品性能存在巨大差异。

例如，市面上有大量的防护服可供选择，虽然每一款防护服可能都带有欧盟的CE标志，但符合同一认证“类型”的产品之间仍然存在非常大的性能差异。例如，对于5型防护服，80%的向内泄漏率平均结果必须低于15%的向内泄漏率。此类差异同样出现在与核微粒保护相关的不同防护服“等级”，由于这三种等级划分的性能跨度非常大，因此它们充其量只能作为一种非常固化的工具来评估不同防护服的相对性能（请参阅附录5中的“保护因子”）。

由此很容易看出，为一款防护服指定一种特定的防护类型并不一定表示这种类型的所有防护服都能提供相同的保护。

法律通常规定雇主有绝对义务采取具体的安全措施避免特定的危险。因此，雇主需要采用风险管理系统识别并管控任何风险或潜在风险，并且在实践中定期开展适当的风险评估工作并做好记录（请参见附录2）。

还有一点需要说明的是，CE标志本身并不意味着任何形式的“认可”。无论是欧盟以前的立法（89/686/EEC号指令）还是新个人防护用品法规（（EU）2016/425），都充分明确了这些局限性。用欧盟自己的话说，这些文件仅仅定义了“个人防护用品需满足的基本要求”。换句话说，它代表对防护服的“最低要求”，而不是理想或首选防护服的标准。因此，这些标准相当于防护服性能的绝对“入门级”，并且仅代表适当防护服选择的基线或起点。此外，还有其它与标准相关的限制也应该明白。其中包括：

- 标准，特别是国际标准，需要长时间的制定、商讨和协调，长时间咨询的要求增加了问题。这点在随后的审查和修订过程中同样存在。这意味着标准很快就会过时，与技术发展、现代安全标准和市场上最新的科学知识不一致。
- 虽然一些标准可能更注重产品实际性能，而不是单纯规定产品技术参数，并且自称具有足够的灵活性，随着技术进步将依然适用，但在实践中，标准的“普适”效应可能会削弱创新和创造力。当可能有其他选择和解决方案与标准中规定的方案一样好或更好时，标准的规定性质往往会迫使制造商仍然选择既定方案。

## CE标志，欧洲标准和立法框架

- 遵守一项标准，虽然通常代表该产品具备最低可接受的质量水平，但可能会为普通公司和产品带来无端的信誉和地位。例如，“国际标准化组织（ISO）”认证本身并不能保证一家公司一定能生产出高质量的产品。它仅仅证明了一定程度的程序合规性，因此这可能是一个误导性指标。
- 盲目遵守标准可能导致某些情况下明明“常识”更合理，但大家仍然选择依赖标准。
- 由于其普遍性，国际标准中的内容可以有多种解释，因为它们在许多国家实施（例如，就CE标志而言，这一认证适用于整个欧洲经济区的31个成员国）。
- 国际协调导致现有国家法律的“相似”，并可能导致一些国家标准的放宽，这对整体安全水平是有害的。
- 过度相信已发布的技术标准可能会使防护服使用者和专业人士产生错误的安全感。由于过分相信“认证”产品的感知安全属性，标准的使用可能导致“决策废除”和“责任转移”效应。

- 遵守标准，尤其是那些涉及过多文件审批或高额财务支出的标准，可能会浪费资源，导致真正需要改善的质量和安全隐患被忽视。
- 实际上，标准往往是基于数据、基于“公认的测试方法”，即实验室测试和模拟，不一定充分考虑了产品使用的实际过程和使用方面。
- 同样，许多标准考虑的数据和风险条件难免有限，导致这些标准对所有危险情况的适用性降低。

因此，标准是对危险的全面评估和现有保护措施补充，而不是替代。然而，以上列出的诸多标准局限性并不是要降低标准的重要性，在建立最低安全和质量性能准则、确保产品和过程一致性和可重复性、以及建立跨行业和跨市场的兼容性方面，毫无疑问标准是非常重要的工具。然而，我们必须意识到标准的局限性，决不能以符合标准为借口不对防护服或任何其他个人防护用品进行适当的评估。

## CE标志，欧洲标准和立法框架

### 强制性标准

规范市售个人防护用品的欧盟指令，如之前的89/686/EEC1号理事会指令和（欧盟）2016/425号个人防护用品新法规，要求在欧盟和欧洲经济共同体成员国经营的公司遵守并写入国家法律。这类立法的目的是促进商品在欧共体内的自由流动，并确保这些商品符合某些基本的健康和安全管理规定，以保护终端用户(即“基本要求”)。

### 国际标准化组织 (ISO)

欧洲标准 (EN standard) 本质上是一种地区性标准。然而，欧洲标准 (以EN为前缀) 正日益被国际标准 (以ISO为前缀) 取代、合并或同化。ISO全称是国际标准化组织，致力于在国际层

### 欧洲标准化委员会 (CEN)

CEN 是欧洲标准化委员会(European Committee for Standardization)的简称，是由欧盟正式授权的非盈利性机构，负责制定欧洲跨国标准及规范。它与欧洲电工标准化委员会

### 国家标准

国家标准，如英国标准(以“BS”为前缀)、德国工业规范(以“DIN”为前缀)或法国标准(NF)等，在个别国家普遍采用。这些标准正逐渐被欧洲标准所取代，在这种情况下，它们被称为“BS-EN”或“BS-UN”等。类似地，带有前缀‘BS-EN-ISO’

### 专有标准

正如我们所看到的，尽管法定标准有其局限性，但它是确保全面遵守最低安全、质量和一致性水平的有力手段。然而，商业企业永远是精明的、以客户为中心的，它们将始终寻求法定最低要求

### 说明

有关欧盟ATEX指令（潜在爆炸性环境）的规定，请参见附录7。有关欧洲防护服标准的摘要，请参阅英国标准的附录7。

这类欧盟指令/条例的一般适用范围往往很广，从防护服和呼吸防护口罩到安全鞋和防坠落设备等。只有极少数例外情况，并且通常与欧盟法规已涵盖的专用设备有关。

面制定和翻译标准。国际标准化组织 (ISO) 和欧盟 (EU) 之间有很多合作和相互采用的地方，相互采用的标准以“EN-ISO”为前缀。

(CENELEC)和欧洲电信标准协会(ETSI)合作，促进编写并发布统一标准。

的标准是指该标准包含与BS、EN和ISO标准相同的核心信息，并且在这三个地区范围内都适用——这种标准实际上是一个国际标准。

外的其他技术规范、道德准则和更高的客户忠诚度。通过这种方式，他们可以将自己与“符合一般标准”的供应商区分开来，并凸显出自己的优势。

## CE标志，欧洲标准和立法框架

### 使用说明和防护服标签的解释

第III类化学防护服中的六种防护类型旨在帮助使用者根据危险场所的性质选择防护服。特定防护类型的认证代表了防护服对特定形式（气体、液体或灰尘）暴露的密封性。然而，这并不意味着防护服对该类型的暴露具有100%不可渗透性。整套防护服的型式试验只规定了进入防护服的试验液体、气溶胶或微粒的最大允许量。

### 质量管理

所有经CE认证的防护服都带有CE标志（如产品标签），并由制造商提供一张信息表（使用说明）。标签和信息表中的内容由授权CE标志的公告机构审核并发布，因此属于正式文件。

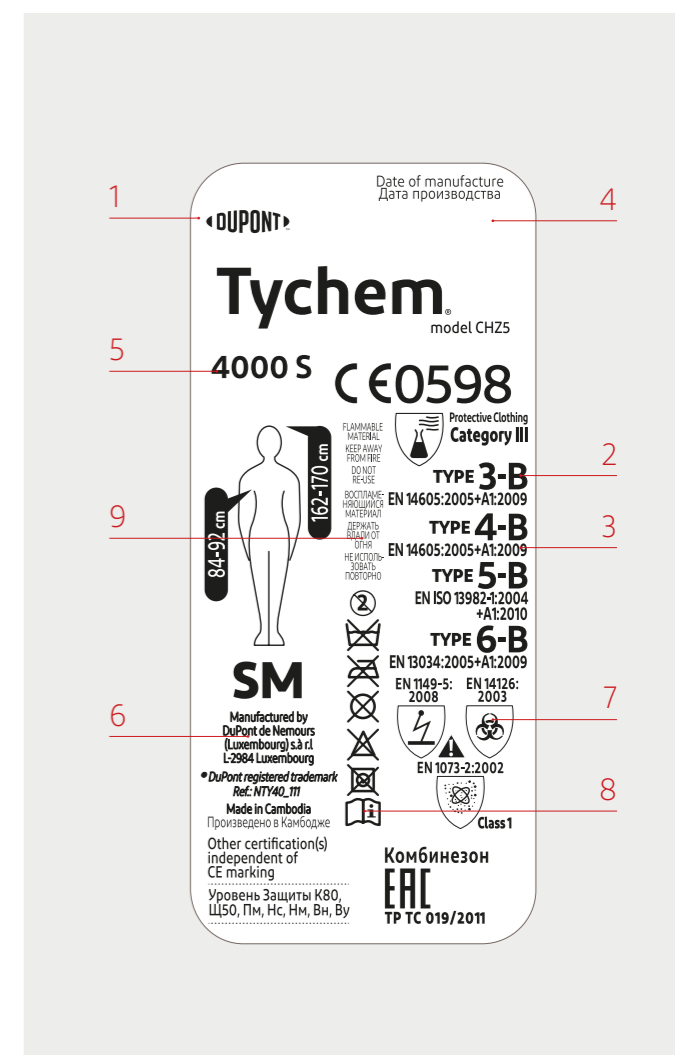
### 贴在防护服上的标记/标签

化学品防护服应至少标明以下信息。标记必须清晰可见，并在衣服的使用寿命内保持清晰 (请参见右图的标签示例)。

1. 制造商的名称、商标或其它标识；
2. 防护服属于哪种类型，比如化学防溅服应标为6型；
3. 该类型防护服适用欧洲标准的编号和发布日期；
4. 防护服生产日期；
5. 制造商的类型、标识或型号；
6. 尺码范围(如EN 340中所定义)；
7. 象形图，表示该防护服可防护哪些危险（例图中的象形图表示该防护服可防护传染物）；
8. 象形图，提醒使用者阅读使用说明和制造商提供的任何其它信息；
9. 根据ISO 3758规定，可重复使用的个人防护用品应标有水洗唛。寿命有限的个人防护用品应标有警示短语“请勿重复使用” (另请参见EN 340)。

例如，对于5型防护服，80%的向内泄漏率平均结果必须低于15%的向内泄漏率。因此，将某款防护服分配到特定防护类型并不是表明此类型的所有防护服都具有相同的防护屏障特性。相反，5型防护服提供的实际颗粒防护性能可能有很大的不同，这取决于防护服的面料、接缝结构、设计，以及防护服测试过程中是否使用了额外的防护措施，比如在袖口、脚踝和罩帽/口罩周围贴胶带。

制造商有义务建立质量控制体系，以确保定期监测面料和防护服的性能，以满足指令/即将出台的法规的基本健康和安全管理要求。







## 防护服-类别、类型和等级

### 防护服类型

为便于选择第III类防护服，将防护服分为6个防护水平(“类型”)，每一防护水平与规定的“暴露水平”相关。I型代表“最高”级别的防护，而6型通常提供“最低”级别的防护。这六种暴露水平涵盖了严重程度逐渐递增的危险的不同暴露模式，并在人们指定连体防护服时经常被提及。

在选择或指定第III类防护服时，通常会参照其CE认证“类型”。然而，这对于选择合适的防护服来说是不够的。符合标准的不同防护服不一定能提供相同的防护性能(请参阅附录3)。按照特定CE认证“类型”生产的不同防护服产品，在防护、耐用性和舒适性方面均表现出很大的差异。CE“类型”认证仅仅意味着一套防护服已通过一项或多项规定的“全套防护服”测试，并符合最低的机械性能和防护要求。

表3 第III类防护类型, 化学防护服。



### 化学防护服，第III类

类型和图形标识	定义和暴露等级	产品标准和出版年份
 1型 TYPE 1 - ET	气密型防护服 1型防护服 - 防护液体和气体化学物质(包括液体气溶胶和固体颗粒)。 1 - ET型防护服 - 应急救援队用防护服的性能要求。	EN 943-1:2019 EN 943-2:2019
 2型	非气密型防护服 防护液体和气体化学物质(包括液体气溶胶和固体颗粒)	EN 943-1:2019
 3型	喷射液密型防护服 防护液体化学品, 针对加压液体喷射。	EN 14605:2005/A1:2009
 4型	喷溅液密型防护服 防护液体化学品, 针对(非加压)液体喷溅。	EN 14605:2005/A1:2009
 5型	固体颗粒防护服 防护空气中的固体微粒。	EN ISO 13982-1:2004/A1:2010
 6型	有限喷溅液密型防护服 针对可能暴露于少量细喷雾/气雾或意外少量喷溅的使用者, 并且使用者能及时采取足够措施清除污染。	EN 13034:2005/A1:2009

## 防护服-类别、类型和等级

### 其它相关标准

一些其它的个人防护用品相关标准, 适用于特殊应用和暴露危险中使用的防护服:

表4 其它相关标准

其它相关标准		
图形标识	定义	标准和年份*
	防护服 静电性能 - 面料性能和设计要求。	EN 1149-5:2008
	防护服 防放射性污染物。	EN 1073-2 :2002
	防护服 耐热和防火 - 限制火焰蔓延的面料, 面料组件和服装。 定义了三项防护“指数”(等级)。1级性能: 一次性使用, 无需预清洗或清洗。1级材料能限制火焰蔓延, 但会熔化, 必须始终穿在2级或3级防护服外。	EN ISO 14116:2008
	防护服(面料)防生物传染物(用“B”表示, 如3-B型), 包含一些面料防护性能试验方法。 防护服 高可视性 - 试验方法和要求。	EN 14126:2003

### 说明

有关放射性微粒防护的内容, 请参见附录5。

### 面料“等级”

除了整体防护服性能之外, 欧洲标准针对每种防护服类型还规定了许多最低性能要求, 称为面料和接缝的性能等级。这些性能包括技术属性, 如耐磨性、耐穿刺性、抗拉强度以及化学品渗透和穿透性(请参见附录4)。每种属性通常有1到6个性能等级, 其中等级6涉及最高性能要求, 等级1涉及最低性能要求。这种面料分类系统有助于防护服使用者区分不同的功能特征。

面料和接缝的机械特性是防护服选择标准中非常重要的一部分, 因为它们防护服评价中引入了“耐用性”因素。由于面料阻隔性测试是在静态条件下对全新防护服进行的, 所以测试结果无法证明在实际工作条件下面料阻隔性是否会随着时间的推移而保持不变。防护服必须从穿上的那一刻起一直到脱下的那一刻都能发挥同样的防护作用。在工作环境中, 防护服可能会受应力影响, 如磨损或撕裂, 导致防护性能变弱。

\* 由于标准在不断修订中, 出版年份可能会发生变化。  
\*\* 杜邦化学防护服上的防静电处理仅在相对湿度大于25%以及防护服和穿着者持续正确接地时有效。  
\*\*\* 无法防护电离辐射。



## 防护服-类别、类型和等级

表5 机械性能试验。

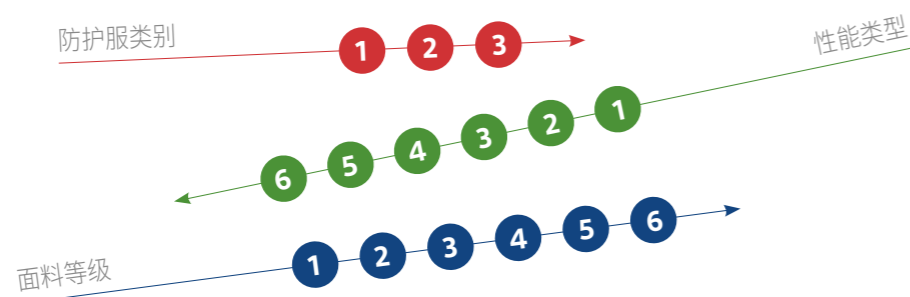
试验方法	标准	范围/原则
耐磨性	EN 530 方法2	磨损是纤维、纱线、面料在磨砂玻璃纸上摩擦产生的物理损伤。多次磨损最终会影响面料的外观，并导致性能丧失。
耐屈挠性	EN ISO 7854 方法B	耐屈挠试验模拟面料重复挠曲和折叠。记录出现裂纹和孔洞时的挠曲和折叠循环次数。
撕裂强度	EN ISO 9073-4	抗撕裂性决定了面料的梯形撕裂强度，通过对面料不断增加拉伸力，最终导致面料沿宽度方向被撕裂。
抗拉强度	EN ISO 13934-1	抗拉强度使用条样法确定面料在最大受力下的最大拉伸力和最大拉伸伸长率。试验中以恒定的速度拉伸面料，直至断裂。
耐刺穿性	EN 863	耐刺穿性试验记录了以恒定速率用尖物刺穿面料直至其穿孔所需的最大力。
接缝强度	EN ISO 13935-2	接缝强度确定了当力垂直于接缝施加，并一直加大直到缝线断裂为止时缝边所受的最大力。
耐液体穿透性	EN ISO 6530	沟槽试验通过使试验液体以细流流过位于倾斜沟槽中的衣物面料表面来确定面料的耐液体渗透性、对液体的排斥性和吸收指数。
耐液体渗透性	EN ISO 6529 方法A	渗透试验方法通过定量分析与化学品初次连续接触后渗透的化学品浓度，从而确定标准渗透速率和累计质量下的穿透检测时间。
表面电阻	EN 1149-1	抗静电试验方法适用于带静电耗散功能以避免静电起火的防护服面料。将电位施加到放置在绝缘基板上的面料电极组件上，并记录面料的电阻。电阻越低，表明面料的静电耗散性能越好。

### 请注意

可以看出，这三种防护服划分标准之间存在一定程度的不一致，因为防护服EN类别划分和面料等级划分都使用一个等级表，其中等级1代表最低防护级别，最高数字代表最高防护级别。然而，防护服类型的等级划分方式却恰恰相反，最低数字（即1型

防护服）代表最高级别的防护！这种差异可能会让专业人士或防护服使用者非常困惑，因此可以使用某种形式的助记符号或助记图来避免混淆。

图1 防护服类别、性能类型和面料类别等级划分的视觉辅助备忘录图，资料来源：杜邦公司



## 面料 — 类型和性能

个人防护用品面料的一些物理性能按附录2中提到的面料等级进行分类。有关整套防护服性能请参见附录5。有关面料测试方法的内容，请参见附录4。

### 不同的面料性能

无论属于哪个品牌或商标，大多数有限次使用的防护服产品的面料均属于少数几种广泛应用的面料技术之一。尽管它们看起来可能一样，但是在实践中，这些不同的技术表现出非常迥异的性能属性，消费者必须认识到这一点。因此，专业人士或防护服使用者必须对某一特定应用下可能需要考虑的各种面料的技术性能有清楚的了解。

一些防护面料，如杜邦™ Tychem® 和杜邦™ Tyvek®采用专门开发的先进特殊技术，可提供广泛性能和舒适度选择，以满足防护服特殊需求。其它一些防护面料通常基于普通无纺布和微孔膜技术。

为选择合适的防护服，必须了解某种特定面料能如何有效地阻挡特定有害物质。有关穿透测试和渗透测试的详情，请参阅附录4。要比较第III类防护服3、4、5、6型的物理属性，请参考下表，该表显示了不同类型防护服面料CE性能认证的最低要求和报告特征。

面料报告性能		
基本重量	EN ISO 536	g/m <sup>2</sup>
厚度	EN ISO 534	μm
防透水性	EN 20811	厘米水柱
爆裂强度	ISO 2758	kPa
透气性 (格利) (Gurley)	ISO 5636-5	s
抗水蒸气性, Ret	EN 31092	m <sup>2</sup> .Pa/W

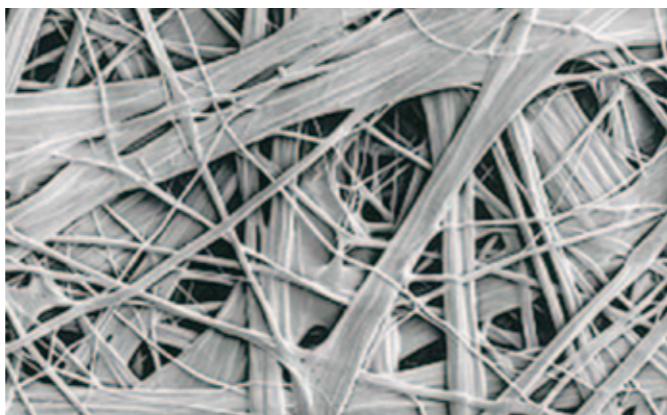
表6 不同类型防护服面料CE性能认证的最低要求和报告特征。

试验方法	标准	单位	6型	5型	4型	3型	
耐用性	耐磨性	EN 530 方法 2	圈	1级 > 10圈	1级 > 10圈	1级 > 10圈	1级 > 10圈
	耐屈挠性	EN ISO 7854 方法 B	圈	X	1级 > 1000圈	1级 > 1000圈	1级 > 1000圈
	撕裂强度	EN ISO 9073-4	N	1级 > 10 N	1级 > 10 N	1级 > 10 N	1级 > 10 N
	抗拉强度	EN ISO 13934-1	N	1级 > 30 N	X	1级 > 30 N	1级 > 30 N
	耐刺穿性	EN 863	N	1级 > 5 N	1级 > 5 N	1级 > 5 N	1级 > 5 N
	接缝强度	EN ISO 13935-2	N	1级 > 30 N	1级 > 30 N	1级 > 30 N	1级 > 30 N
防护	耐液体穿透性	EN ISO 6530	%	2级 < 5%	X	X	X
	耐液体穿透性	EN ISO 6530	%	3级 > 95%	X	X	X
	耐液体渗透性	EN ISO 6529 方法 A	min	X	X	1级 > 10分钟	1级 > 10分钟
表面电阻	EN 1149-1	Ω	<2.5E+09 可选	<2.5E+09 可选	<2.5E+09 可选	<2.5E+09 可选	

## 面料 — 类型和性能

### 杜邦™ Tyvek® 面料

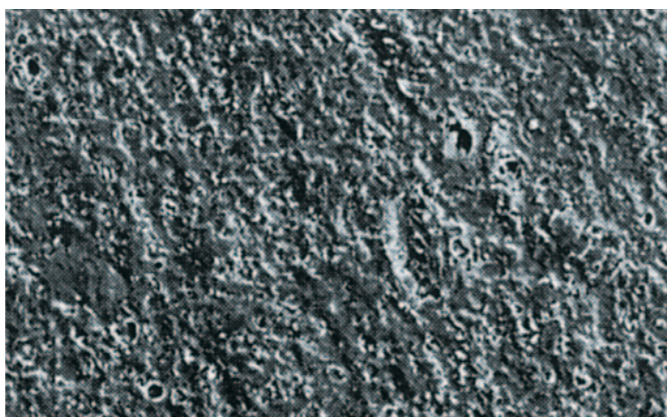
Tyvek®面料是由坚固、连续、高密度聚乙烯纤维采用闪蒸纺丝工艺制造而成。纤维受热粘合成一种紧密、均匀、柔软的面料，该面料本质上具有透气性，纤维不会脱落(“掉毛”)，并具有本质防护屏障性能，即不依赖于薄涂层或表层。屏障保护外加本质透气性的独特结合，使Tyvek®成为一种适用于各种防护应用的理想面料。



1:500资料来源: 杜邦公司。

### 微孔膜 (MPF) 面料

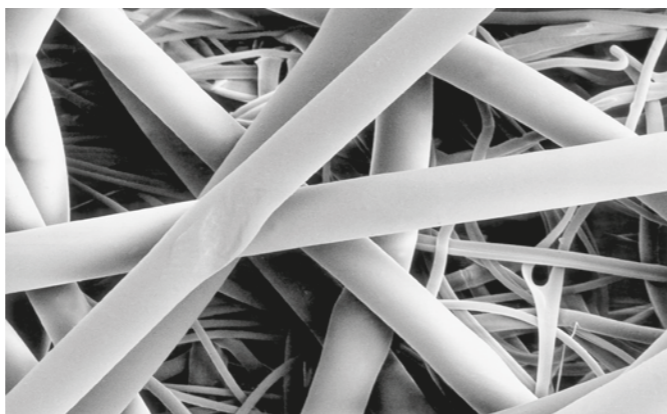
MPF面料是一种双层面料，包含一层仿粘聚丙烯基体和一层与基体粘合的微孔薄膜。这种面料耐用性有限，因为当保护膜层磨损时，所有的屏障保护都会失去。此外，它们的低透气性使其比其它面料的透气性差得多，这就意味着穿戴者的舒适性低，热调节能力差。



1:500资料来源: 杜邦公司。

### 纺粘/熔喷/纺粘面料 (SMS)

SMS面料的防护性能主要依赖夹在两层开放式纺粘聚丙烯之间的熔喷聚丙烯层。这层聚丙烯内层起主要的过滤颗粒作用。然而，SMS面料由于其相对开放的纤维结构，其耐用性受到限制，防护阻隔性能也相对较弱。此外，它们的高透气性显著降低了面料的防护阻隔性能，使得它们只适用于非常基本的保护和污垢防护。



1:500资料来源: 杜邦公司。

## 面料 — 类型和性能

### SMS、MPF和Tyvek®面料的耐久性

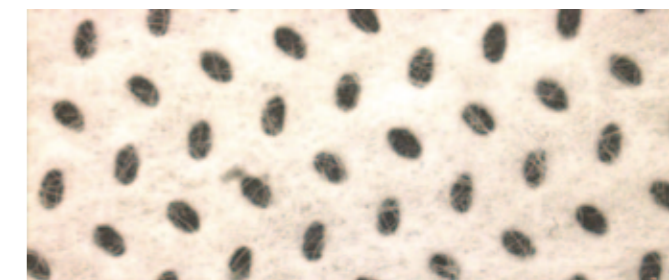
右图中所示为面料经过10次磨损后的耐久性。SMS面料乍看之下似乎未受影响，但实际上其性能水平已经降低了。MPF防护性能受到了影响，防护膜极易磨损。我们可以看到防护膜里面存在小孔。只有Tyvek®面料未受影响，且防护等级最高。

### 掉毛

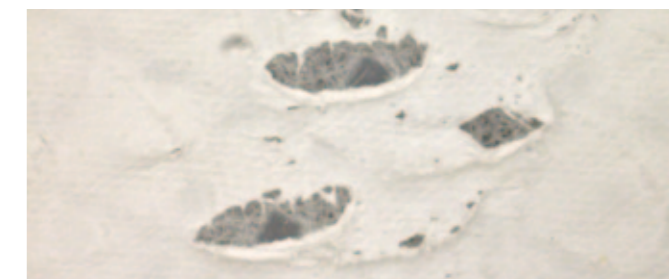
“掉毛”是指某些纱线和棉丝面料纤维脱落微小颗粒进入空气的倾向。纤维被移动或拉扯时(比如工人在穿着防护服作业时)会大大加剧这种纤维移动。在这种情况下，脱落的纤维在喷漆室、洁净室等、对卫生要求高的操作等应用情况下可能会成为主要污染源。然而，Tyvek®等用连续合成纤维制成的面料掉毛倾向非常低，适用于医疗、卫生、喷涂和其他对颗粒敏感的应用情况。

### 10次摩擦之后

#### SMS面料



#### 微孔膜 (MPF) 面料



#### 杜邦™ TYVEK®面料



图1 面料磨损: 模拟日常使用磨损, 来源: 杜邦



## 面料测试

### 强制性测试

CE标志说明化学防护服满足特定的最低要求（请参见附录1），但并不意味着同种类型的化学防护服具有相同的防护性能等级。这就是为什么我们必须关注防护服所使用面料的测试结果。根据CE认证要求，需进行大量强制性面料试验。针对各种面料类型，试验分为1级（最低级）到6级（最高级）。关于进一步的信息，请参见附录2。

下列为必须对面料进行的强制性机械性能测试：

**表7 强制性机械性能测试**

试验方法	标准	范围/原则
耐磨性	EN 530 方法 2	磨损是纤维、纱线、面料在砂纸上摩擦产生的物理损伤。多次磨损最终会影响面料的外观，并导致性能丧失。
耐屈挠性	EN ISO 7854 方法 B	耐屈挠测试是模拟面料重复挠曲和折叠。记录当出现裂纹和孔洞时，挠曲和折叠的循环次数。
撕裂强度	EN ISO9073-4	抗撕裂性决定了面料的梯形撕裂强度，通过对面料不断增加拉伸力，最终导致面料沿宽度方向被撕裂。
抗拉强度	EN ISO 13934-1	抗拉强度使用条样法确定面料在最大受力下的最大拉伸力和最大拉伸伸长率。测试中以恒定的速度拉伸面料，直至断裂。
耐穿刺强度	EN 863	耐穿刺性测试记录以恒定速率用尖物刺穿面料直至其穿孔所需的最大力。
接缝强度	EN ISO 13935-2	接缝强度确定了当力度垂直施加于接缝，并一直加大直到缝线断裂为止时缝边所受的最大力。

耐久性

## 面料测试

### 穿透 vs 渗透

穿透是一种液体或固体通过面料中的“微孔”穿过某种面料的物理过程，在讨论防护服面料或整体防护服的耐颗粒物穿透性能时尤其重要。值得一提的是，面料耐液体穿透性和拒液性测试，持续时间只有60秒。因此，仅凭耐穿透性数据，用户只能排除化学品是否能够瞬间穿透的面料。为评估面料能否持续超过60秒保护穿戴者不受特定化学物质影响，必须查阅渗透数据。

说明：

认证为6型的防护服中使用的面料通常仅需进行耐液体穿透性和拒液性。这就是为什么6型防护服的适用范围为“可能接触少量喷雾或意外接触少量飞溅物时，穿戴者能够及时采取适当措施以防污染的情况”。因此，即便是6型防护服，最好也要核实一下

渗透是液体、蒸气或气体形式的化学品在某一分子水平上穿过防护服面料的过程。这种“分子蠕变”发生时可以没有可见痕迹。这意味着，即便面料中没有可见的破损或孔眼，液体或蒸气也能够渗透入面料内。渗透过程分三个步骤：物质被面料外表面吸收；物质的分子通过面料；物质分子在另一面（内表面）脱附。标准渗透测试持续时间长达8小时或直至检测到渗透为止。

面料的渗透数据。不得混淆渗透和穿透两个概念。许多液体拒液性较好（即低穿透性）的“微孔”面料渗透率却高，也就是说液体实际上会迅速渗透进去。

**表8 认证为6型的防护服 — 试验**

试验方法	标准	范围/原则
液体穿透	EN ISO 6530	沟槽测试方法通过使试验液体以细流流过位于沟槽中的衣物面料表面来确定面料的耐液体穿透性、对液体的拒液性和吸收指数。
液体渗透	EN ISO 6529 方法 A	渗透测试方法通过定量分析与化学品初次连续接触后渗透的化学品浓度，从而确定标准渗透速率和累计渗透量下的突破时间。
表面电阻	EN 1149-1	抗静电试验方法适用于带静电耗散功能以避免静电起火的防护服面料。将电位施加到放置在绝缘基板上的面料电极组件上，并记录面料的电阻。电阻越低，表明面料的静电耗散性能越好。

防护

# 面料测试

## 化学渗透试验

根据欧洲标准EN ISO 6529测试面料的化学渗透性。以渗透速率为界限，确定突破时间，判断防护服面料耐潜在有害物质渗透性。

- 1 液体分子吸附到接触表面（外表面）。
- 2 吸附的分子扩散。
- 3 分子从面料另一面（内表面）脱附。

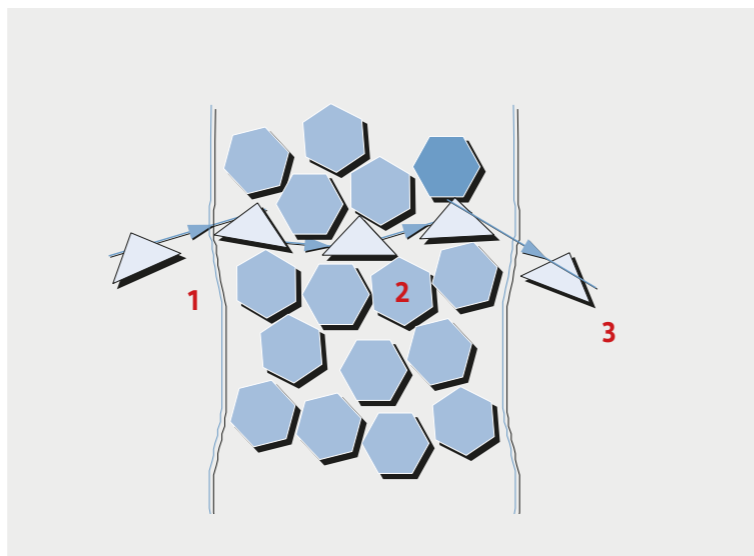


图3 渗透，来源：杜邦

### 渗透试验台

渗透测试由两个被待测面料分隔开来的测试腔组成。待测面料的外表面与含有待测介质（液态或气态物质）的测试腔接触。测量每单位时间内到达介质收集腔的物质浓度，确定物质渗透性。

### 渗透速率

渗透速率是指被测物质渗透入试验面料的速度。渗透速率用单位时间（分钟）内流过单位面料面积（ $\text{cm}^2$ ）的物质质量（ $\mu\text{g}$ ）表示。

### 稳态渗透速率（SSPR）

稳态渗透速率是指渗透速率达到最大值并保持不变时的速率水平，是影响渗透的所有力达到平衡时的状态。

### 最低可检测渗透速率（MDPR）

最低可检测渗透速率是指试验中能够确定的最低渗透速率，是分析测量技术灵敏度、渗透化学品收集容量和采样时间的函数。

在某些情况下，最低可检测渗透速率可低至 $0.001 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ 。

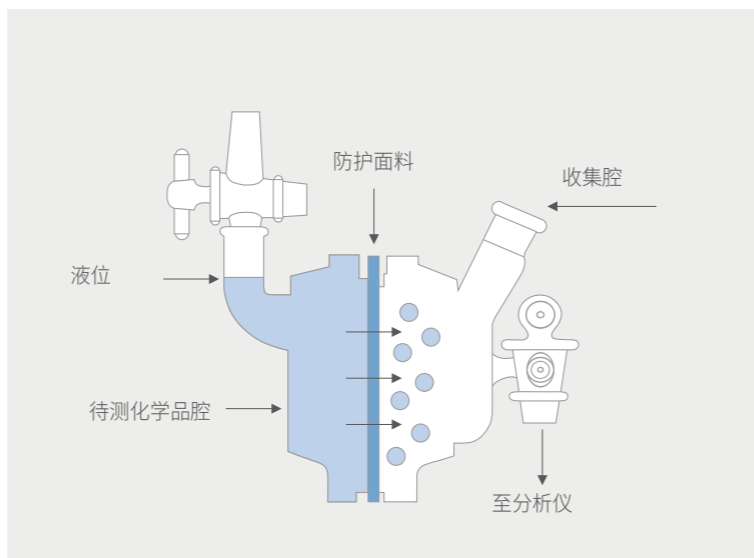


图4 渗透试验台，来源：杜邦

# 面料测试

## 防护突破

面料的防护性或“密闭”性以“突破时间”测量。突破时间是指化学物质或有害物质完全渗透过面料所需的时间。

### 标准突破时间

EN 14325中定义的渗透数据分类以标准突破时间为基础，该标准突破时间按照EN ISO 6529规定，是渗透速率达到 $1.0 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ 时的时间。标准突破时间是指在规定的渗透速率下物质首次与防护服面料外表面接触与在内表面检测到物质之间经过的平均时间。突破时间是“标准化”时间，因为突破时间不受测量装置灵敏度影响。标准突破时间大于8小时表明平均渗透速率从未达到EN ISO 6529要求的速率（ $0.1 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ 或 $1.0 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ ）。但是，实际上该物质可能已经渗透过面料。

### 实际突破时间

实际突破时间是指化学物质或有害物质首次与防护服面料外表面接触与测量装置在内表面检测到化学物质之间经过的平均时间。未检测到渗透速率并不一定表示渗透不会发生或者未曾发生，只是表示在8小时的观察时间内未检测到渗透。渗透可能确实已经发生，但渗透速率低于测量装置的最低可检测渗透速率（MDPR）。最低可检测渗透速率可能因指定物质的分析装置灵敏度而变化。

表9

标准突破时间和EN等级

渗透速率为 $1.0 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ 时的标准突破时间(单位:分钟)	EN等级*
> 10	1
> 30	2
> 60	3
> 120	4
> 240	5
> 480	6

### 说明：

仅突破时间并不足以确定一件防护服受到污染后还可以穿多久。使用者穿戴时间可能比突破时间长，也可能比突破时间短。这取决于有害物渗透性能、毒性和接触条件。若为混合物，由于化学混合物的渗透性无法测得，因此需测量毒性最大的物质的渗透

性。考虑到混合物的渗透性通常与单一物质性能偏差很大。且渗透速率随温度而变。温度上升时，渗透速率通常会增加。

\*1 EN 14325:2004—《化学防护服—化学防护服面料、接缝、连接及辅件的测试方法和性能分类》。  
\*2 EN ISO 6529:2013—《防护服—化学防护服—防护服面料液体和气体渗透性测定》。  
\* EN 14325: 《化学防护服—化学防护服的测试方法和性能分类》。



## 面料测试

### 液体穿透性和拒液性测试

按照EN ISO 6530（取代EN 368）进行面料耐液体穿透性和拒液性测试，通常称为“沟槽试验”。

#### 试验装置示意图

进行此试验时，将待测防护服面料放置于内衬吸收性检测面料的倾斜槽（45°）中。在10秒内通过注射器针头将10ml液体注射于试验面料顶部。

#### 穿透指数

在1分钟内通过防护服面料中的小孔穿透面料的液体将被检测面料吸收，以原数量的百分比表示，衡量面料的耐穿透性。

#### 拒液性指数

1分钟后烧杯中收集的液体量以原数量的百分比表示，用以测定面料的拒液性。注意，EN ISO 6530仅要求测试四种化学品。由于测试仪模拟短时间（1分钟）接触少量化学品（10 ml）的情况，因此在说明穿透结果时需谨慎。此外，对于挥发性化学物质，应考虑某些试验物质在测试期间的挥发情况，这可能会改变所获得的穿透数据。这也是为什么EN ISO 6530规定必须同样检验出挥发性物质（及其结果）的原因。穿透试验结果良好的防护服面料只有在接触更大量的同一化学物质和/或接触时间延长的情况下防护性才会不佳。为确定液体穿透指数小的防护服面料是否能够真正防护特定的液体化学品，需考虑化学渗透数据。

### 化学混合物

化学混合物的渗透性通常与单个化学品的性能偏差很大。若需防护有害化学品混合物，建议您联系防护服制造商获取专业建议。

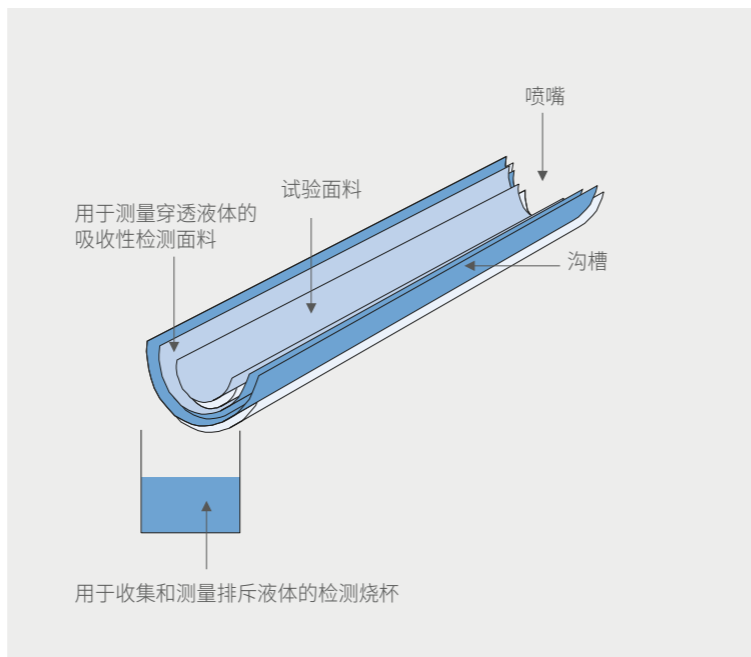


图5 水槽试验，来源：杜邦

### 化学品无渗透数据？

**杜邦可采用杜邦防护面料对特定化学品或化学混合物进行独立渗透试验。**

## 面料测试

### 磨损影响

#### 磨损对面料耐渗透性和耐穿透性的影响

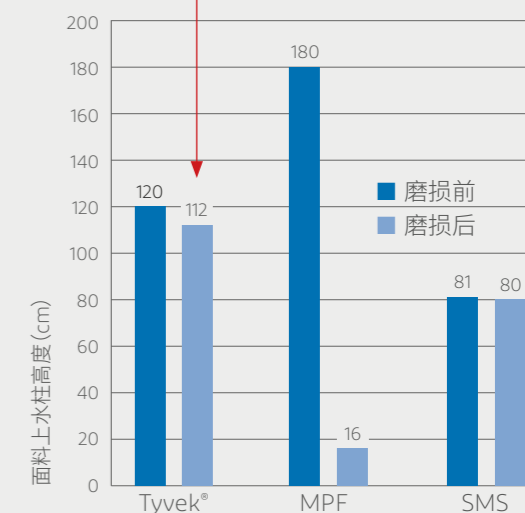
面料磨损会大大降低面料的防护效率。比如，依靠薄涂层进行防护的面料（请参见附录3）或自身物理结构脆弱的面料在工作条件下可能会迅速失去其耐穿透性能。这样失去保护是非常危险的，因为在许多情况下发生暴露之前，防护服磨损并不明显或者并未被发现。从以下耐液体静压力测试中可看出一些面料磨损后耐穿透性大大降低。耐液体静压力是液体阻隔性的一个指标。它决定了面料在轻微压力下的耐透水性。

在进行磨擦测试之前，微孔膜面料具有最佳的耐液体压力性能。但在仅仅磨擦10次之后，其性能大大降低，SMS面料受影响较小，但初始性能等级低得多。Tyvek®在多次磨损以后仍能继续提高防护。磨损之后，Tyvek®面料的耐穿透性能最高。

#### 磨损对面料耐渗透性的影响

如图所示，相比类似的层压面料，在工作条件下和较长的穿戴时间下，Tyvek®面料表现出了更优秀、更可靠的耐液体渗透性，这是因为Tyvek®的同质纤维结构（其防护性是结实面料的本质特性，而非薄涂层或保护层的特性）。

#### 磨擦10次之后静水压仍大于1m



根据平均值  
测试N=144个试样。

图6 耐液体静压力：EN 20811。磨擦10次之前和之后（EN 530-方法2），来源：独立研究所

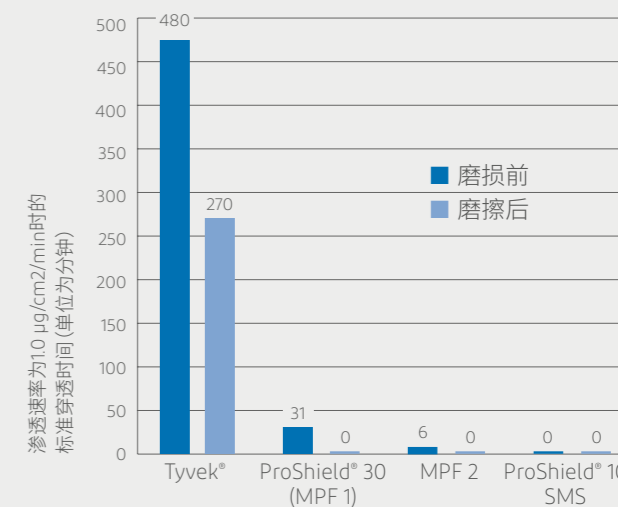


图7 耐18%硫酸渗透性，来源：独立研究所

## 面料测试

### 防传染病防护服

防生物传染物的防护服须防止传染物接触皮肤，并防止传染源传播至他人或其他环境，如饮食等情况。欧洲标准EN 14126规定了防生物传染物防护服的面料要求。该标准中规定的测试方法侧重于液体、气溶胶或固体粉尘等含有微生物的介质。EN 14126包含以下面料测试：

表10 防生物传染物防护服 (EN 14126) 测试方法

测试方法	标准	范围/原则
利用合成血液进行耐血液和体液穿透性测试	ISO 16603	在规定的时间和压力条件下将防护服面料置于体液模拟物(人造血液)中。通过目测，确定是否发生穿透。记录无人造血液可见穿透时的最高压力。
使用噬菌体Phi-X174抗血源病原体穿透性	ISO 16604	在规定的时间和压力条件下将面料置于含有病毒的营养液体培养基中。通过目测和病毒分析程序，(即便在看不见液体穿透时也能检测穿透面料的病毒)确认是否发生穿透。
耐污染液体穿透性测试	EN ISO 22610	测试方法包括将受细菌(金黄色酿脓葡萄球菌)污染的供体面料叠放在面料上，并进行机械摩擦。受摩擦和液体迁移的共同作用，细菌会通过面料从供体面料向下传播至琼脂表面。
耐污染气溶胶穿透性测试	ISO/DIS 22611	试验方法是使面料与悬浮在气溶胶中的细菌(金黄色酿脓葡萄球菌)接触，并将细菌喷涂在无保护过滤器和测试面料保护的过滤器上。利用保护过滤器和无保护过滤器上发现的细菌之比(前者为穿过防护服面料的细菌，后者为基底细菌计数)评估测试面料的防护性。
耐污染固体颗粒穿透性测试	ISO 22612	将受枯草芽孢杆菌孢子污染的滑石粉倒在面料上，震动30分钟后放在沉淀物盘(皮氏培养皿)上。在沉淀物盘中培养24小时后，计算所产生的菌落数量。

用符合EN 14126规定的面料制成的防护服还须满足相关化学防护服“类型”标准中规定的整套防护服要求，须通过CE III类认证，且能够通过生物危害图识别。防生物制剂的防护服类型分

类如下：

表11 符合EN 14126:2003的防护服类型

类型	说明	相关标准
1a-B, 1b-B, 1c-B	气密型	EN 943-1:2019, EN 943-2:2019
2-B	非气密型	EN 943-1:2019, EN 943-2:2019
3-B	加压液体化学品防护	EN 14605:2005 +A1:2009
4-B	液体气溶胶防护(喷溅防护)	EN 14605:2005 +A1:2009
5-B	空气传播固体颗粒防护	EN ISO 13982-1:2004 +A1:2010
6-B	针对液体化学品提供有限防护(少量喷溅防护)	EN 13034:2005 +A1:2009

杜邦个人防护产品部门提供的防护服涵盖所有四个风险组别，提供3型到6型防护服。防护服面料对相关生物传染物的防护性取决于生物制剂形式、暴露等级、作业性质和传染风险，应予以考虑。

还需考虑接缝类型和面料的机械强度。比如，在具有埃博拉等病毒的情况下，防护服的抗血液传播病原穿透性 (ISO 16604) 是非常关键的。

## 防护服的整體性能

“一只水桶能装多少水取决于它最短的那块木板”这句话用于描述防护服再合适不过。若防护服接缝不牢、密闭性不可靠、人体工学设计差，那么就算防护服面料再好，能提供的防护性能也会大打折扣。为此，需对整套防护服进行测试，验证其防护性能和使用过程中的耐磨性，这一点非常重要。

防护服上有CE标志说明防护服满足欧洲个人防护用品指令/个人防护用品规定 (EU) 2016/425的安全要求。若为第III类防护服，则CE标志后应有公告机构的注册号 (采用“CE----”形式)，证明防护服符合持续认证要求。

### 型式测试

根据欧盟CE认证要求 (请参见附录1)，化学防护服 (第III类) 又细分为六个防护等级或“类型” (请参见附录2)。各类型防护服均具有与不同危害暴露类型和程度试验相关的型式试验证书。为通过特定防护“类型”

### 请注意

EN整体防护服型式测试规范 (请参见附录3) 规定了进入防护服的测试液体、气溶胶或微粒的最大容量。

### 示例

比如，对于5型防护服，80%向内泄漏率平均结果须小于15%的向内泄漏率。对6型防护服进行少量喷溅试验时，内衣上允许具有最多3cm<sup>2</sup>试验液体穿透点。

换句话说，为某防护服指定特定的防护类型并非表示该类型的所有防护服都具有相同的防护性。相反，5型防护服提供的防护在实际的颗粒防护方面可能有很大的不同，这取决于防护服的面料、接缝结构、设计，以及防护服测试过程中是否使用了额外的防护措施，比如在袖口、脚踝和罩帽/口罩周围贴胶带。使用者只有查看详细结果才能明确特定类型防护服的实际防护性和防渗透性。



认证，防护服面料的物理特性和防护性还须满足最低性能要求 (请参见附录3)。对于3型、4型、5型和6型防护服，整套防护服本身必须至少接受一项针对整套防护服的“型式”试验，且须通过动态运动试验。

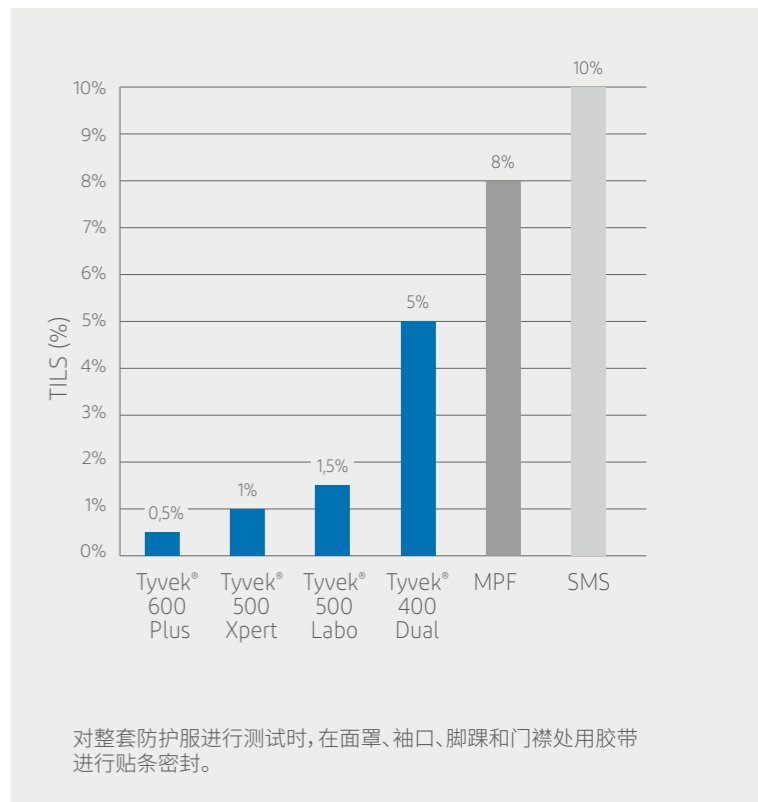


图8 总向内泄漏率 (TILS)：10套防护服和所有试验活动的平均结果 (依照EN ISO 13982- (1和2)。干燥氯化钠颗粒NaCl 0.6µm  
来源：独立研究所



## 防护服的整体现能

### 防护服整体性能的型式测试

关于整套防护服的型式试验条件概述，请参见附录2 - 防护服类别、类型与等级的关系。

### 防护服整体性能的型式测试

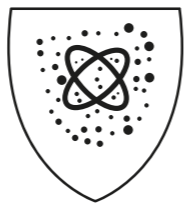
放射性微粒是曾经暴露在电离核辐射环境中的极细粉尘颗粒。若不加以控制和管理，这些污染微粒会对附近人员造成严重的健康危害。而且，如不采取适当的防护措施，放射性微粒可能

会不经意间转移到其他地方（比如，开放的工作区域）。这是因为微观放射性颗粒容易粘附到衣服、鞋子、工具和暴露区内的其他东西上，然后在人不知不觉中分散于“安全”环境中。

#### EN 1073标准

EN 1073-2标准是针对核工业而制定的，涉及到防护服对污染固体颗粒的防护性。该标准不适用于电离辐射防护。EN 1073-2采用公认的测试方法（EN ISO 13982-2）确定在受控条件下进行挑战时防护服的向内泄漏率和防护效率。对接受该测试的防护服分配三个性能等级，由于这三个等级的性能跨度非常大，因此它们充其量只能作为一种非常僵化的工具来评估不同防护服的相对性能。不过，相同的EN试验结果可表示为“标准防护因子”（NPF），以便对防护服提供的防护水平赋予具体的数值。这样一来便能对同一个等级内的防护服进行对比，比如对处于2级最底端的防护服和处于2级最顶端的防护服进行比较。

- 1级：**颗粒阻防护最低，NPF在5到49之间。
- 2级：**颗粒防护性中等，NPF在50到499之间。
- 3级：**颗粒防护性最高，NPF>500。



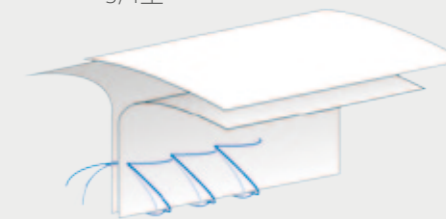
## 防护服整体性能

### 接缝类型和性能

防护服接缝设计和质量是非常重要的考虑因素。所有防护服的结构中均有接缝。须特别注意，确保所采用的接缝技术满足必要标准。若接缝不牢或者有裂缝，即便采用阻隔性最佳的面料制作防护服也是不够的。目前有多种不同的缝合结构和连接方法，使防护服能够达到在不同危害和使用环境下的必需强度和不可渗透性。还需对拉链、门襟等开口系统以及颈部、兜帽、手腕和脚踝处的防护服接口和边界考虑上述因素。

所有第III类化学防护服均须进行接缝强度测试以及相关的“整体防护服”向内泄露率试验。缝线紧密可靠是保证防护服总体防护性能的一个绝对关键要素。因此在选择防护服时，必须核实接缝性能和面料性能。单纯的接缝严密并不能说明防护服具有不渗透性，反之亦然。比如，防护服本身的缝合接缝并非完全紧密到连气体或微粒都不能渗入。但是，对车缝接缝处进行贴条，能够使接缝与防护服整体面料一样紧密和牢固。

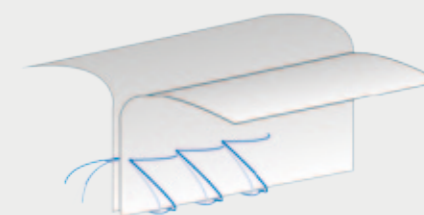
3/4型



#### 缝合并贴条

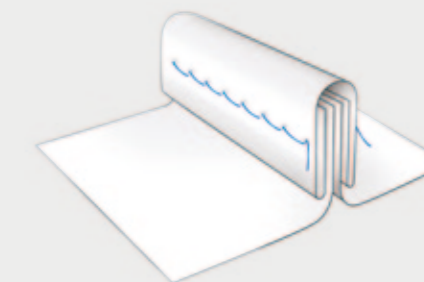
接缝处贴条。采用此类接缝的杜邦防护服产品所使用的包覆条带具有与防护服面料相同的阻隔性。

5/6型



#### 缝合接缝

缝合使接缝强度和接缝阻隔性之间实现良好平衡。



#### 包边缝

如果接缝构造可看见针孔，那么这种构造不可能提供与面料等同的抗渗透性。

图9 三种接缝构造类型，来源：杜邦

## 整套防护服的性能

### 接触加压化学品时的防护性

耐液体静压力是防护服接触加压化学品时的防护性指标。该测试基于水柱试验。贴条接缝构造紧密，所提供的防护性与防护服面料本身的防护性相同。

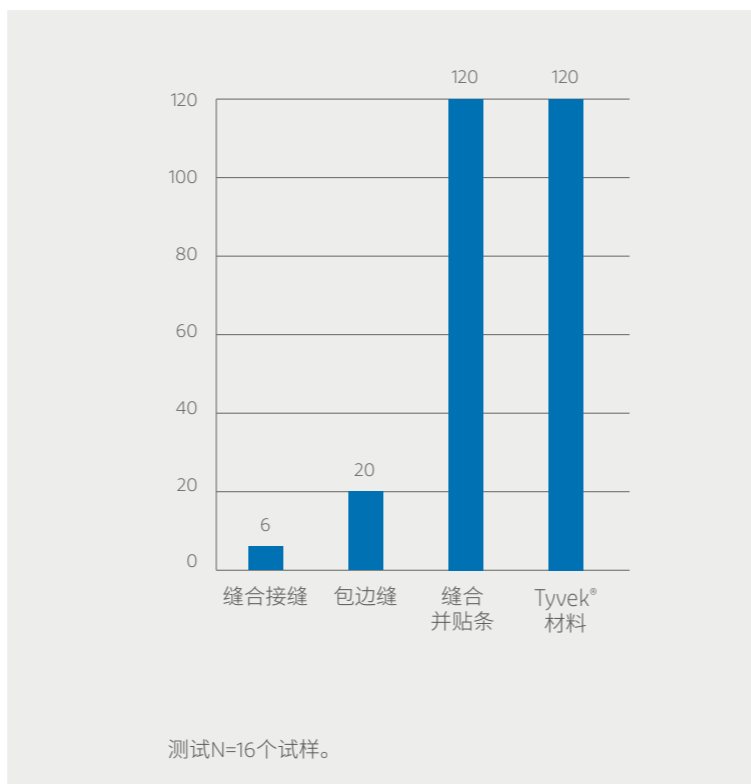


图10 接触加压化学品时的防护性。静水压DIN EN 20811 (厘米水柱)，来源：杜邦™

### 渗透结果

根据渗透试验，贴条接缝构造紧密，所提供的防护性与防护服面料本身的防护性相同。

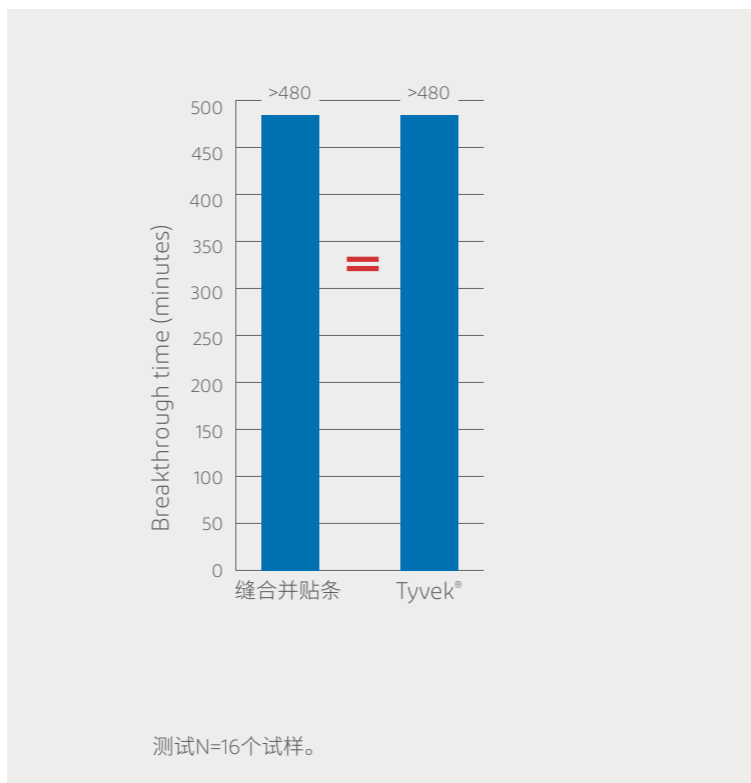


图11 用氢氧化钠 (10%NaOH) 进行渗透试验 (依照EN ISO 6529) (渗透速率为1.0 μg/cm²/min, BT 1.0标准穿透时间)，来源：独立实验室

## 舒适性考虑因素

### 关键舒适性因素

舒适性是一个比较个人、比较主观的问题，穿戴者试穿防护服时经常提到的一些关键舒适性因素包括：

- 防护服设计：人体弯曲/伸展时能够充分自由地活动。
- 透气性：防护服能使汗水蒸发，使水分蒸汽渗透。
- 防护服面料在皮肤上感觉柔软。防护服重量。
- 穿上吸汗的棉质等内衣可改善皮肤“感觉”。
- 穿长袖长裤内衣。

### 舒适性需求

当涉及到日复一日的健康和合规问题时，操作者的舒适度是控制个人防护用品 (PPE) 正确使用的关键“人为因素”之一。防护服穿戴的舒适性和尺码合身性再怎么强调也不为过。目前观察到的很大一部分个人防护用品不合规事件不是由于缺

### 不舒适的代价

个人防护用品在向操作人员提供必需防护的同时总是会妨碍人们的工作操作、交流和舒适度。在某些情况下，提供个人防护是以牺牲操作人员的舒适和效率为代价的。而且，若不谨慎控制，就

### 寻求最佳平衡

个人防护用品的误用可能仅仅是因为一时疏忽，但一时疏忽足以导致工作场所事故统计中新增一场意外事故。疲劳、活动受限、灵活性降低、视线受阻、触觉灵敏度降低甚至防护服面料发出的恼人沙沙声只是导致工作人员禁用、弃用或误用防护用品的部分原因。关键在于找到舒适性和防护性、安全性和生产力、合体性和功能性之间的最佳平衡。

具有透气性和水分蒸汽透过性的防护服比不透气的面料和涂层面料更舒适，但通常对微粒或化学品的阻隔性会差一些。

乏防护功能，而是由于工人回避穿戴防护用品，或者误用或滥用防护用品所提供的防护。即使员工穿的是合适的防护服，如果大小不合适或者穿起来不舒服，那也常常会造成错误穿戴<sup>1</sup>。

会出现冲突，可能会导致现场操作人员面临进一步的风险，也可能使工作人员产生禁用、误用或随意更改原本有效的防护服的倾向。

高性能的全套个人防护用品在提供有效化学防护的同时可能会产生关于生理应激和心理应激的新风险。比如，目前有很多证据表明不透气的防护服会导致过高热 (热应激) 的致命性危险。类似的，紧束、笨重、让人产生幽闭恐惧的工作服对穿着者造成的心理影响也许没有大量文献证明，但这些缺陷都是真实存在的。对在高度危险、高度紧张的环境下工作的操作人员而言，所有可能对其判断力产生负面影响的因素均须引起重视。



## 舒适考虑因素

### 尺码问题

舒适性、安全性和生产能力在一定程度上与防护服尺寸和合体性成函数关系。对于防护服，合体性和功能性之间具有明确的相关性，因此设计不同的防护服尺码是绝对有必要的。不能指望单一尺码的鞋子或手套适合所有工作人员。防护服过大或过小都会引起不必要的风险。过于宽松、不透气的面料会引起“

风箱效应”，有可能导致工作人员与其周围环境之间产生不必要的空气交换，此外还容易形成障碍、难以穿着并有可能限制穿戴者的视线。另一方面，过紧的防护服通常会露出四肢，人体弯曲和伸展时会有压迫感，这是比较危险的。另外，还会大大妨碍身体活动，穿起来很不舒服。

### 防护服剪裁

要知道，低成本防护服通常为了减少面料用量而剪裁不足。这可能会产生不良后果。过紧的防护服会勒痛身体，面料会让人感到压迫，穿起来不舒适，还可能会限制人体活动。接缝可能会因拉

伸而破裂或崩开，失去效力。不仅仅是舒适性和工作效率受到威胁，人员的健康和安全也会受到不必要的威胁。

杜邦生产的 Tyvek® 面料采用专用的无纺布结构，能够使水蒸汽通过。

面料用高密度聚乙烯（HDPE）制成，纤维直径低至人的一根头发直径的1/150，通过闪蒸粘成牢固、轻薄、均质的面料，因其微观结构而本身就具有透水透气性

这种源自面料本身的水蒸汽透过性大大提高了身体水分的散发能力，广泛用于多种4型、5型和6型防护服，给穿戴者带来非同寻常的舒适感。

### 内衣和防护服之间的湿度

SMS面料防护服采用开方式结构，目前为止相比微孔膜面料能更好地排出湿气。Tyvek®在人体出汗时表现出相当好的排湿性。微孔膜面料排出湿气所花费的时间最长。

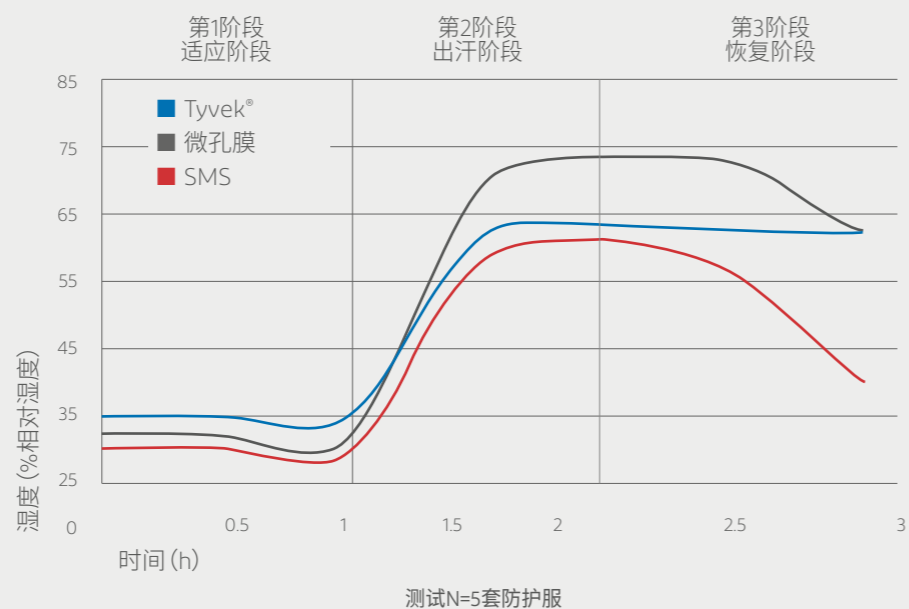


图12 内衣和防护服之间的湿度 (按种类分)，来源：独立研究所

## 静电释放

### 防护服静电性能

合成面料与皮肤或内衣摩擦足以使静电荷在面料上积聚。面料的摩擦起电效应能够产生上万伏特的电压。在易燃环境、气体环境或存在粉尘的环境下，电荷从防护服通过微小的火花消散至电势

相反的表面，可能会引起毁灭性的爆炸。

### 易爆环境安全

化学、制药、工业涂料、供气等行业使用的物料通常是易燃易爆材料。

这些“防爆区”或“EX区”根据危害出现的频率和时长可分为多种类别。

表12 Ex区类别

易爆气体、蒸气和薄雾防护区		易爆粉尘防护区	
0区	气体、蒸气或薄雾形式的危险物质与空气混合构成的爆炸性环境持续存在、长时间存在或频繁存在的场所。	20区	空气中含有大量易燃粉尘，爆炸性环境持续存在、长时间存在或频繁存在的场所。
1区	常规操作时偶尔可能会出现气体、蒸气或薄雾形式的危险物质与空气混合构成的爆炸性环境的场所。	21区	常规操作时偶尔可能会出现空气中含有大量易燃粉尘的爆炸性环境场所。
2区	常规操作时不太可能出现由气体、蒸气或薄雾形式的危险物质与空气混合的爆炸性环境，但即便出现也只会持续很短时间场所。	22区	在该区进行常规操作时不太可能出现空气中含有大量易燃粉尘的爆炸性环境，即便出现也只会持续很短时间。

来源：99/92/EC指令

可燃气体和蒸气根据其点燃所需的最小能量分为三个爆炸性类别（IIA、IIB和IIC）。最容易点燃的类别是IIC类。

表13 爆炸性类别示例

IIA	IIB	IIC
丙酮 苯 甲苯	乙烯 氧化乙烯 二乙醚	乙炔 氢 二硫化碳

来源：TRBS 2153 - Technische Regel für Betriebssicherheit, Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen - www.baua.de

### 防护服抗静电性

对有限次使用的防护服进行抗静电整理通常是利用空气中的水分将整理剂变成导电表面。这意味着，如果空气中有足够水分（通常相对湿度大于25%），则抗静电性“有效”。但是，如果

水分含量低于25%（相对湿度），则抗静电性会降低或者全部丧失。这取决于当时的湿度。

## 静电释放

### 接地

为避免产生电火花（电火花可能会点燃爆炸性环境或者引起操作人员不适），防护服和穿戴者均需正确接地。这就是说，防护服和穿戴者均须持续接地。在防护服仅有单面进行了防静电处理的情况下，要注意确保正确的面料面（内面或外面）接地。还须特别注意带有袜子或套鞋的防护服接地。

### 单面vs双面抗静电处理

有些面料，尤其是彩色多层涂层面料，可能只有一面进行了抗静电处理。防护服双面均有抗静电涂层会减少静电积聚和微粒吸引。但是，不论是单面涂层还是双面涂层，都不一定能完全杜绝在氢气和富氧空气等高度爆炸性条件下发生起火的风险。此时必

### Atex指令

对于标准化学防护服，经抗静电处理或具备防静电特征并非一项强制性要求。但是，由于目前的操作和应用普遍受ATEX管控，因此经抗静电处理或具备防静电特征是一项非常必要的特征。

### 防静电认证

制造商可按照一些标准对化学防护服的抗静电性能进行统一认证。通过这些标准可测得和/或评估面料的表面电阻和电荷衰减性。EN 1149-1和EN 1149-3分别对表面电阻和电荷衰减作出了规定。EN 1149-1主要适用于整理后的面料，EN 1149-3适用于电荷消散基于电感应发生而无法使用表面电阻率的情况。

### 说明

关于特定产品的相关抗静电性能数据，请参考相关技术数据。

以下为静电安全释放的一些重要原则：

- 穿戴者和防护服均须通过导电的安全鞋、地板和/或接地电缆正确持续接地。
- 静电荷可能会在辅助设备积聚。因此，呼吸器和其他器具与防护服配合穿戴时必须单独接地。

须咨询防护服制造商的意见。在所有情况下，防护服均须适当接地。使用单面抗静电处理的防护服时，须注意确保防护服经抗静电处理的一面接地。

欧盟境内的组织必须遵循ATEX1指令，保护员工在具有爆炸性环境的区域内免受爆炸风险的威胁。

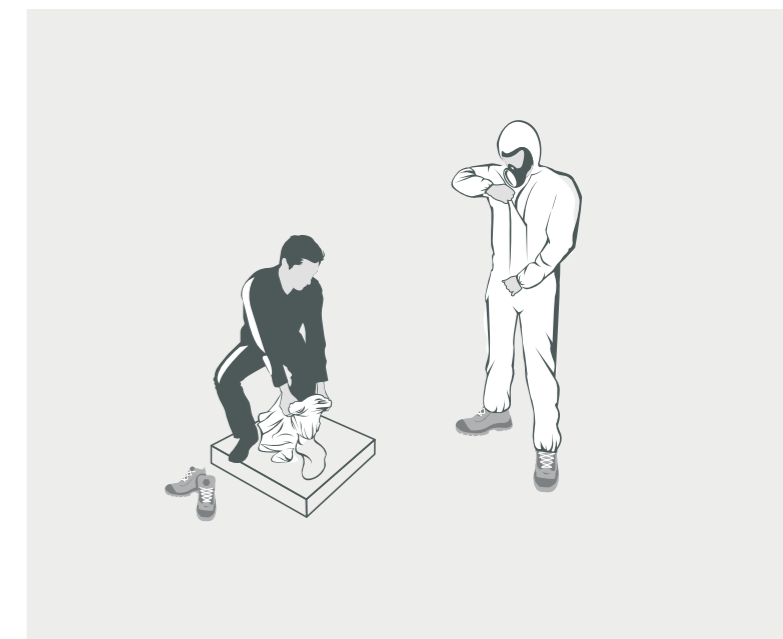
除这些试验方法标准以外，还有一项标准，即EN 1149-5:2008。该标准规定了防静电个人防护用品的性能要求。

## 防护服穿脱和调整

### 选择并使用正确尺码的防护服

选择正确尺码的防护服不仅是增强安全性的先决条件，还是提高舒适度的前提。尺码选择错误可能会产生致命的后果。防护服过大会卡在生产设备中，而过小则会被扯破或大大限制人体活动。使用既能提供正确防护又合身的防护服是非常重要的。

关于防护服穿脱程序，请咨询供应商。



### 培训

有关防护服穿脱的理论知识并不能代替实践。只有接受过专门培训的人员，才可以对受污染的防护服进行穿脱操作和处理。这一点非常重要。



## 防护服储存和预期寿命

良好的储存和维护可确保防护服在需要时发挥应有的性能。正确储存是个人防护用品使用计划的一个主要部分，不管这些防护用品是每天使用还是储存起来供未来使用或紧急情况下使用。储存

### 防护服“保存期限”

防护服“保存期限”与其在建议储存条件下的预期功能使用期限相关。“保存期限”是指产品可用且功能特性依然完整的时间期限。不同产品和品牌防护服的“保存期限”大有不同。某些产品的保存期限非常有限，而有些产品的供应商无法提供准确的产品寿命数据。保存期限是非常重要的数据，因为过期产品无法保证能够提供规定的穿戴者安全水平，而且使用过期产品可能会导致人员防护性能降低。

### 防护服储存和维护

储存中的防护服和使用中的防护服均须按照制造商建议正确存放。防护服通常需储存在温度为10-25°C的干净、干燥且安全的条件下，最好装入专用的密封容器或储物柜，以尽可能降低被破坏、越权使用和无意中损坏的风险。须避免长时间的阳光直射。穿防护服之前须进行目测检查。

针对Tyvek®和Tychem®产品，杜邦对面料抗拉性能进行了加速老化试验，并根据试验结果提出了保存期限建议。杜邦对ASTM 572-88中规定的试验条件进行了少许调整，使温度更高（100°C相比标准规定的70°C），压力更大（300 psi相比标准规定的100 psi），以进行更为严格的评估。评估结果显示，Tyvek® and Tychem®面料在下列期限内可保持其物理强度和防护性：

### 防护服定期测试

对于气密型防护服，建议在产品的整个指定使用期限内至少每年进行一次定期压力试验。无论是使用中产品还是储存中产品

条件不当或储存时间过度延长会直接影响产品的功能特性。防护用品必须及时供应，以确保现有库存充足并且随时有新品可供替换。

目前没有官方标准说明应如何确定个人防护用品的保存期限。因此，供应商和用户须总是确认制造商试验数据和有关产品预期寿命的数据。

建议指定专人负责防护服的储存和维护，确保储存和维护得到有效管理。员工应接受关于如何正确使用所有个人防护用品的培训，一旦发现防护用品遗失、缺陷或损坏情况，须及时报告。雇主应负责确保始终向员工提供适当的个人防护用品，并制定个人防护用品审查、轮换和更换计划，以确保防护到位且用品在指定的保存期限内。这一点非常重要。

#### 面料类型 面料预期保存期限(年)

Tyvek®	10
Tyvek® 800 J	5
Tychem® 2000 C	10
Tychem® 6000 F	10
Tychem® TK	10
Tychem® 4000 S	5

均适用。

## 防护服处置和报废方案

### 处置和循环利用

出于环保和安全考虑，防护服使用者需为其防护服制定处置和循环利用计划，这一点很重要。多类未受污染和未使用过的防护服可通过标准回收设施回收利用。受污染的防护服应按有害废物处理，根据污染性质和国家规定及当地规定进行处置。通常采用焚烧或其他经批准的方法。

Tyvek®面料是用100%高密度聚乙烯（HDPE）制成的非织造布，由杜邦卢森堡公司生产，环境政策符合ISO 14001认证。杜邦始终致力于实现资源的高效利用和重复利用，并与设计公司、中间商、制造商等合作，帮助这些公司实现可持续发展目标。

#### 首选方案

# 1

未使用过、未染色的Tyvek®防护服可完全回收为同等质量产品，丝毫没有性能或功能损失。几十年来，杜邦一直在其制造厂实施该回收制度。

# 2

使用过但未受污染的Tyvek®防护服也可在接受2级HDPE的制造厂利用适当的加工设备进行回收。回收的材料可用于制造新的优质产品，比如庭院家具、牛奶箱、墙面板、玩具、垃圾箱和污水管。

# 3

受污染的Tyvek®防护服可安全焚烧（取决于地方规定），最理想的情况是只会释放水和二氧化碳，不会产生大量残渣。也可用作燃料，就BTU额定值而言，燃烧Tyvek®产生的能量为燃煤的两倍以上，与燃油产生的能量差不多。

# 4

若Tyvek®防护服无法循环利用或焚化，则可安全填埋。由于Tyvek®防护服具有化学惰性且不含填料、粘合剂或附加剂，因此不会渗入地下水中，也不会向土壤释放污染物。

#### 最不理想的方案

图13 Tyvek®产品报废方案，来源：杜邦

#### 说明

出于安全考虑，在可使用具有同等性能或更高性能的有限次使用防护服时，杜邦不建议使用可重复利用和洗涤的防护服。



# 资源中心

杜邦个人防护  
微信公众号



杜邦个人防护  
微信视频号



杜邦个人防护  
官方网站



杜邦™ SafeSPEC™  
产品选择工具



杜邦个人防护  
安全学院



获取更多  
应用宣传手册







更多杜邦个人防护产品详情



[safespec.dupont.cn](https://safespec.dupont.cn)



更多关于杜邦个人防护产品的实时更新与咨询互动，  
敬请关注杜邦个人防护微信公众号

#### 声明

以上信息基于杜邦认为可靠的资讯。随着知识和经验的积累，杜邦会不时更新相应信息。以上信息不能代替您为确定我们的产品是否适合您的特定用途而可能进行的任何测试。由于产品的使用条件不在我们的控制范围内，杜邦不做任何明示或暗示的保证，包括但不限于对适销性或特定用途的适用性的保证，并且不承担任何与此信息的使用相关的责任。本文中所包含的任何信息均不得被视为对杜邦或他人的任何商标、技术信息和任何专利的使用许可，也不得被视为侵犯杜邦或他人的任何商标、专利、技术信息以及其任何材料或用途的建议。

用户在使用该资料以前，应首先判断所选的服装是否符合预期用途。许多情况下，面料的接缝和封口比面料本身穿透时间短，渗透率高。如果面料被撕裂、磨损或刺破，用户应停止使用服装，避免防护屏障被损害。因为客户的使用条件不受我们控制，我们不提供任何明示或暗示保证，包括适销性或特殊用途的适用性，不承担任何使用该信息的责任。

#### 杜邦个人防护

**上海**  
上海浦东新区  
东育路255弄前滩世贸中心  
一期A座28楼  
邮编：200126

**北京**  
北京建国路91号  
金地中心  
A座18层  
邮编：100022

**成都**  
成都市人民南路二段1号  
仁恒置地广场  
15层1502单元  
邮编：610016

**广州**  
广东省广州市天河区  
天河路208号粤海天河城大厦  
4007 A单元  
邮编：510620

杜邦中国产品咨询热线：400-819-1296

©2023 杜邦公司版权所有。杜邦™、杜邦椭圆形标志以及所有标注有®、SM或™的产品和品  
牌（除非另外注明），均为杜邦公司的关联公司的商标、服务标志或注册商标。

[ppe.dupont.cn](https://ppe.dupont.cn)

