



aptiv®

VICTREX® PEEK FILM TECHNOLOGY

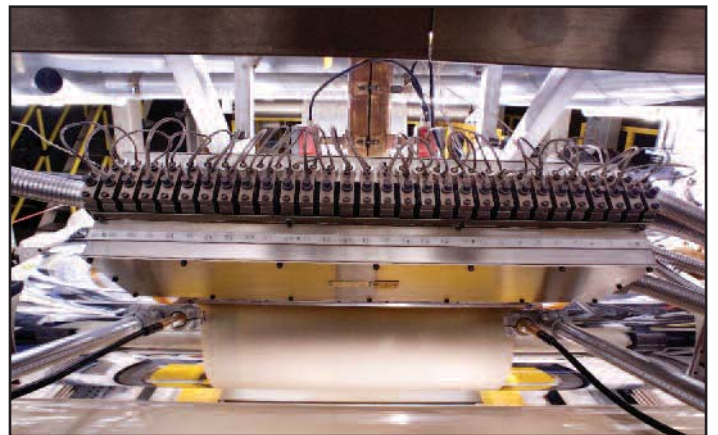


具有无与伦比的多功能性和性能的优质薄膜

# 材料选择 ...



**威** 格斯APTIV®薄膜具有威格斯PEEK聚合物的所有优异性能。APTIV薄膜采用最先进的设备生产，遵循严格的质量标准，各项性能平衡，从而成为性能最好和用途最广的热塑性薄膜。使用威格斯APTIV薄膜能带来卓越的设计自由度和加工便利，可帮助原始设备制造商、设计师和加工商改善产品性能，降低系统成本，提升产品功能性和产品差异性。



## 优点

APTIV薄膜的多用途性和高性能可满足对更高温度性能、重量更轻、更耐久、更本更低和生态友好等日益增加的要求，适用于广泛市场，包括电子、电响、航空、汽车、工业、油气和新能源等。

- ▲ 重量更轻、低比重和极低的厚度
- ▲ 薄而柔性的形式，更方便于小型化
- ▲ 寿命长：韧性、耐久性和可靠性，强化性能，延长使用寿命
- ▲ 降低成本：简化的加工流程和可回收性，减少整体系统成本。
- ▲ 多用途：可轻易助力一系列的二次加工，包括热成形、复合和金属化

## 关键特性

### ▲ 高耐热性

用于机械用途时，APTIV薄膜的RTI等级为220°C(428°F)，且不受冲击。而用于25-125微米的电子产品薄膜时，其RTI等级为200°C(392°F)。而且，它能承受无铅焊料高达300°C(572°F)的工艺温度。

### ▲ 优异的磨损性能

固有的润滑性，可有非常光滑表面处理，颗粒生成低。Lpv(极限压力速度值)等级达145MPa.m/min(69,000psi.ft/min)，且无需润滑油。

### ▲ 低吸湿性

具有耐湿性，可防止水分对其它材料的电气、尺寸和机械性能造成不利影响。

### ▲ 高纯度

极低的释气和可析出物。

### ▲ 优异的声学特性

优异的频响性能、低THD失真小、内部阻尼高。

### ▲ 广泛的耐化学腐蚀性

不溶于所有一般溶剂。对酸、碱、氧化剂、碳氢化合物、盐和蒸汽具有很强的耐受性。其耐化学腐蚀性优于许多特种

金属。即使在200°C(392°F)蒸汽里暴露于2000小时后，其性能未仍保持不变。

### ▲ 烟和有毒气体排放量低

无需添加阻燃剂即具有很好的阻燃性能，燃烧气体毒性低。本身不含卤素，符合IEC 61249-2-21的无卤素规定。

### ▲ 环境友好

重量轻、可回收、不含卤素，耐受无铅焊接工艺温度，并符合RoHS标准。

### ▲ 高强度和高韧性

在所有热塑性塑料中都具有最高的韧性及耐循环疲劳性能。即使在温度远高于玻璃化转变温度( $T_g$ )时，仍可保持很好的强度。优异的抗撕裂强度、耐穿刺性和声学性质。

### ▲ 电气稳定性

在各种温度、频率和湿度范围，保持稳定的介电性能。

### ▲ FDA的食品接触材料认证

APTIV1000、1100、1300、2000和2100牌号薄膜可安全和反复与食品接触。符合FDA 21 CFR 177.2415、欧盟委员会第1935/2004/EC号、2002/72/EC号以及2005/79/EC号修正指令的综合要求。

## APTIV薄膜的优势

- ▲ 厚度公差极小- 挤出设备的过程控制具有世界一流水平，并专门用于生产威格斯PEEK薄膜。
- ▲ 宽薄膜的宽度可达1.45米(57英寸)。
- ▲ 厚度范围广泛 - 6~750微米。
- ▲ 专用制造 -威格斯完整供应链的一部分，可保证材料的质量、供应、一致性和性能。
- ▲ 设计灵活性—可采用多种二次再加工。
- ▲ 薄膜可用性能的的独特性能。
- ▲ 等离子表面处理产生的表面能，可增强附着力、改善金属化和印刷性能。
- ▲ 全球技术、销售和营销支持。

### ▲ 抗辐射性

已被证明，其对伽玛辐射具有优异的抗辐射性，且不脆化。

### ▲ 耐水解性

当暴露在高温、潮湿的环境(包括蒸汽)中时，具有出色的稳定性，并能保留机械性能。

# 市场 ...

## 电子产品

- ▲ CD和DVD电机垫圈
- ▲ 麦克风纸盆和音圈
- ▲ 电路板基板
- ▲ 焊接掩膜胶带
- ▲ 高能电容器



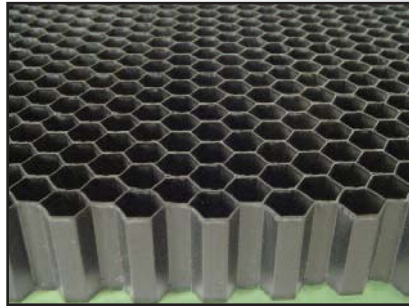
## 工业

- ▲ 压力传感器
- ▲ 柔性薄膜加热器
- ▲ 输送带装置
- ▲ 高性能标签
- ▲ 轴承



## 航空航天

- ▲ 绝缘薄膜
- ▲ 热成型部件
- ▲ 碳纤维复合材料
- ▲ 多功能胶粘带



## 能源

- ▲ 石油和天然气电缆包装物
- ▲ RFID标签
- ▲ 电磁线绝缘
- ▲ 压力传感器



## 食品和医疗

- ▲ 工艺用带装置
- ▲ 医药标签
- ▲ 薄膜开关
- ▲ 特殊包装



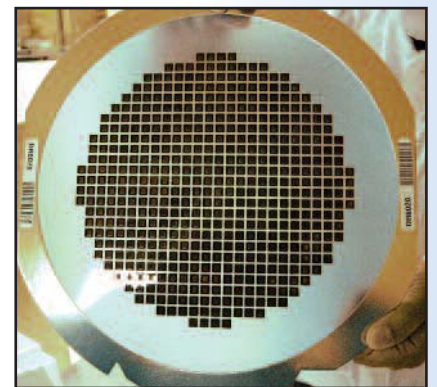
## 汽车

- ▲ 密封垫片
- ▲ 止推垫圈
- ▲ 电机绝缘
- ▲ 高温电路板



## 半导体

- ▲ 液晶玻璃抛光框架
- ▲ 硅晶片载体
- ▲ 晶圆与玻璃传输带



# 材料的多用途 ...

## 薄膜牌号

根据最终应用的具体需要，有多种牌号的APTIV薄膜可供使用。每个牌号都有6~750微米(0.25~30密耳)的厚度范围可供选择。标准APTIV薄膜的宽度为610毫米(24英寸)，但有些APTIV薄膜的宽度可达1450毫米(57英寸)。根据要求，威格斯可将薄膜膜卷的幅宽进一步裁切至50毫米(2英寸)。标准的表面处理为消光/光面和光面/光面。其它表面正理可按要求提供。

### 1000 系列

APTIV 1000系列薄膜为无填充半结晶薄膜，其可用厚度为8~750微米。通常为产品系列中的最常使用的牌号。

### 1100 系列

APTIV1100系列为矿物填充的半结晶薄膜。根据用途，其填料有两种装填量。薄膜厚度大于12微米。

该薄膜通常根据需求，而具有特定的高模量或低热膨胀系数。

### 1300 Black

APTIV 1300 Black是普通黑色的无填充半结晶牌号薄膜，具有与APTIV 1000系列自然色薄膜相同的性能。当需要在麦克风设计等用途中采用深颜色时，该薄膜便是一个合适的选择方案。其厚度范围为50~100微米。

### 2000 系列

APTIV 2000系列薄膜是无填充无定形薄膜，其厚度为6~300微米。2000系列薄膜通常被选择用于通过薄片热成型加工工艺将其加工为半结晶状的性质应用，或用于需要延展性或一定程度的光学透明度的用途。当无定形薄膜处于高于威格斯PEEK聚合物(143°C/289°F)的玻璃化转变温度(Tg)的条件时，无定形薄膜将恢复为半结晶状态。此性能特对于使用

APTIV薄膜加工热成型部件尤其有利。

### 2100 系列

APTIV2100系列为矿物填充无定形薄膜。其厚度大于12微米。该薄膜通常根据需求，而具有特定的高模量或低热膨胀系数，并通常通过热成型工艺而被加工成半结晶。

## 二次加工

- ▲ APTIV薄膜可采用多种二次加工操作：
- ▲ 等离子表面处理，以增强附着力。
- ▲ 采用各种沉积和复合工艺进行金属化。
- ▲ 通过热成型，可制造形状复杂的部件。
- ▲ 毋需采用粘合剂，通过热层压与其他聚合物和金属复合。
- ▲ 特种表面涂覆加工。

这些辅助工艺，可使设计师和工程师可以各种不同形式利用APTIV薄膜性能的优点。(更多详情见第10页)

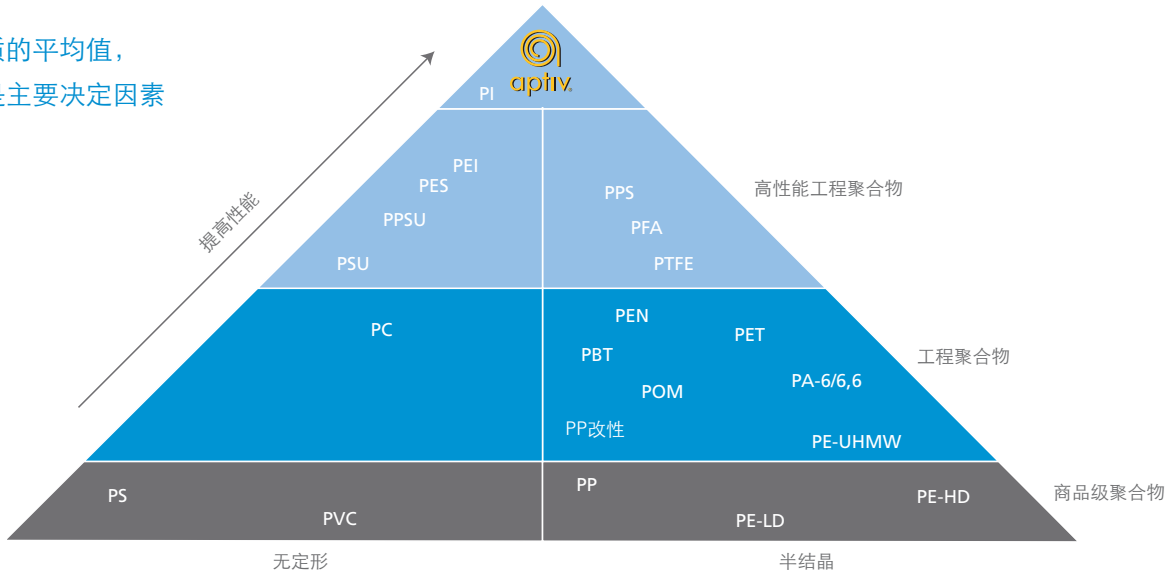
## APTIV薄膜 -与竞争力强的薄膜进行比较

	在200°C (392°F) 下的机械性能	低吸湿性	耐化学性	耐磨损性	抗辐射性	释放气体萃取物少
威格斯 APTIV薄膜	很好	很好	很好	优异	优异	优异
聚酰亚胺 (PI)	很好	尚可	差	好	很好	好
聚醚酰亚胺 (PEI)	好	尚可	尚可	尚可	好	好
聚四氟乙烯 (PTFE)	差	优异	优异	差	差	很好

	基本性能	低渗透性能	可回收性	介电性能	RTI 等级	阻燃性
威格斯 APTIV薄膜	可熔融加工	很好	是	很好	220°C (428°F)	很好
聚酰亚胺 (PI)	不可熔融加工	很好	否	很好	200°C (392°F)	优异
聚醚酰亚胺 (PEI)	可熔融加工	尚可	是	好	180°C (356°F)	优异
聚四氟乙烯 (PTFE)	有限的可熔融加工性	好	有限	优异	180°C (356°F)	优异

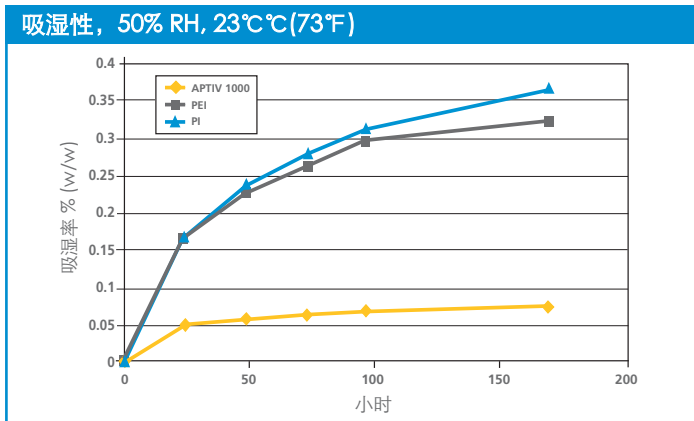
# 独一无二的综合性能 ...

性能是各种性质的平均值，  
且耐高温性能是主要决定因素



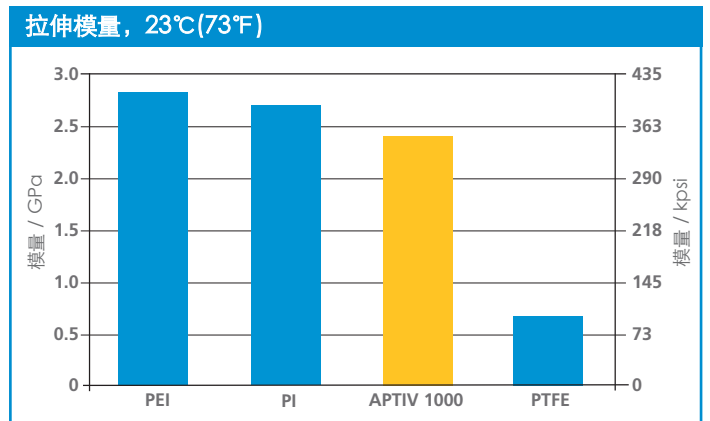
## 吸湿性

在相对湿度(RH)为50%的一般大气条件下，APTIV 1000薄膜具有低吸湿性，因此APTIV薄膜1000具有稳定的机械、介电和尺寸性能。



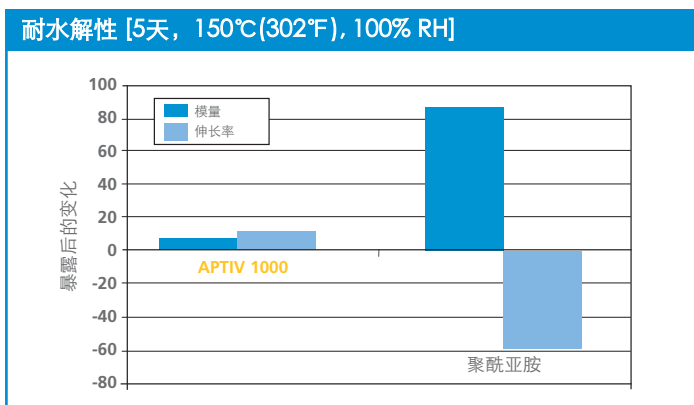
## 拉伸模量

APTIV1000薄膜拥有优异的拉伸模量。如果需要，可通过使用矿物填充的APTIV牌号，进一步提高其机械性能。



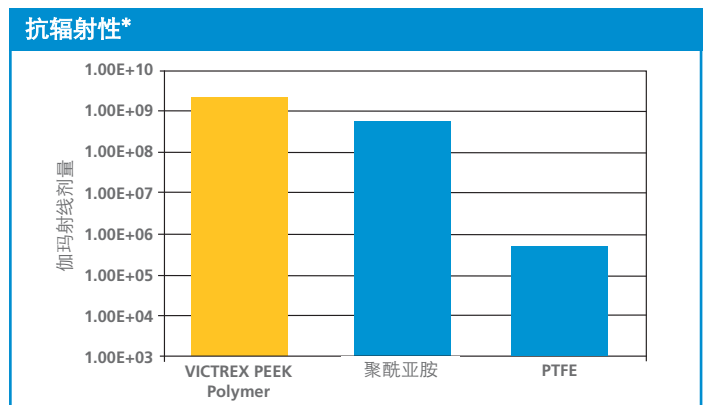
## 耐水解性

当暴露在高温和高湿度环境时，APTIV1000薄膜具有极稳定的机械性能，从而能够完好保持成品的机械性能，尽量减少其变化。



## 抗辐射性

当暴露于氧化性的伽马辐射的时候，使其发生弯曲性能显著恶化时的剂量显示，威格斯PEEK聚合物表现出优异的抗辐射性。



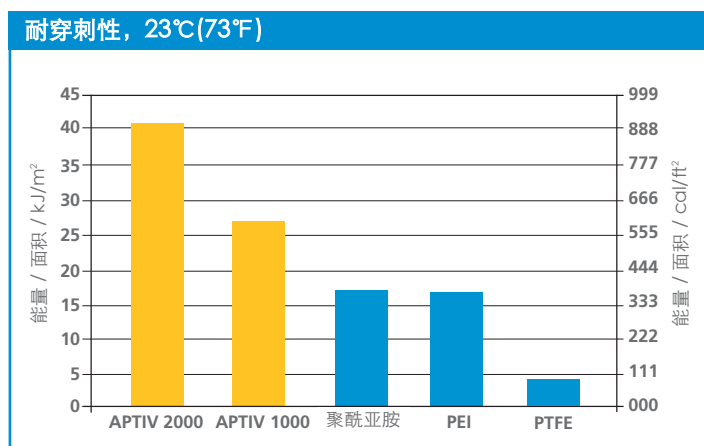
\* 使用拉伸样条测试



APTIV薄膜具有独特的性能组合，以多种薄膜形式，表现出卓越的耐高温性能、机械强度、耐化学性、电绝缘性、耐磨性和低吸湿性。

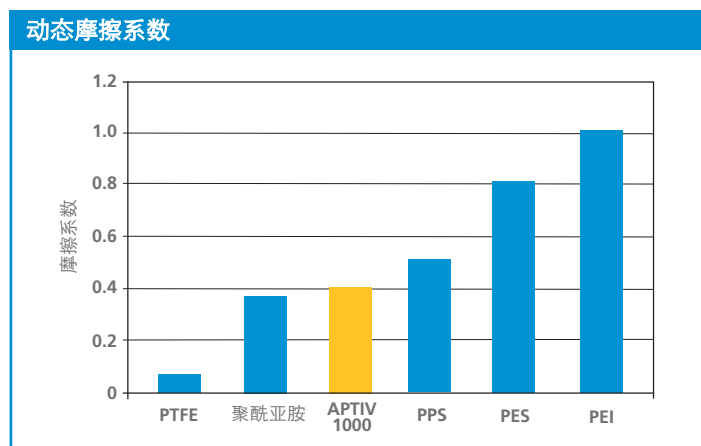
### 耐穿刺性

与其它耐高温聚合物相比，APTIV1000和2000这两个薄膜牌号具有优异的耐穿刺性。



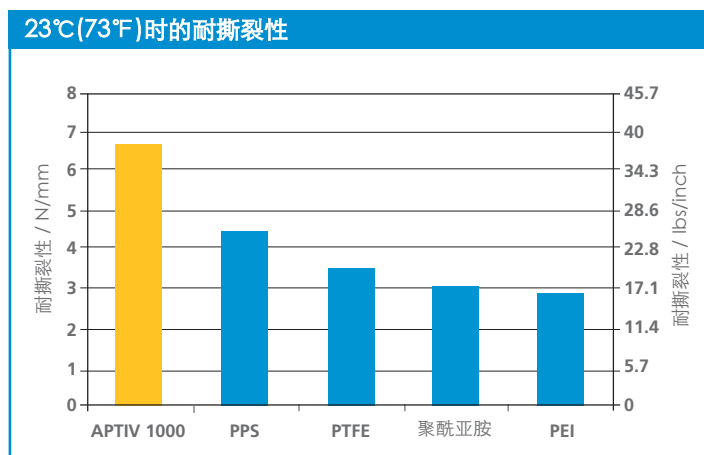
### 动态摩擦系数

与其它工程聚合物相比，APTIV1000薄膜具有非常优异的低动态摩擦系数，从而使其成为磨损应用的理想选择。APTIV1000薄膜将优异的耐磨性与极低的颗粒物产生量结合在一起。



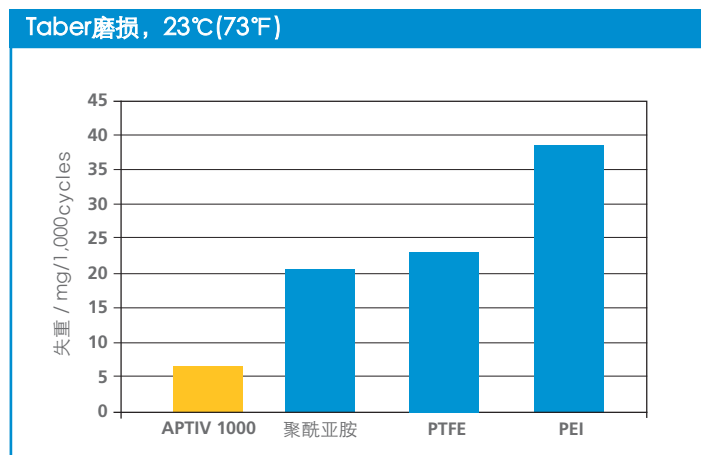
### 耐撕裂性

APTIV 1000薄膜将优异的耐撕裂性，与结晶相具有的强度和无定形相具有的延展性结合在一起。



### 耐磨性

APTIV 1000薄膜具有优异的耐磨性。下图显示，与其它薄膜相比，APTIV 1000在有磨料的情况下，其磨损率很低。

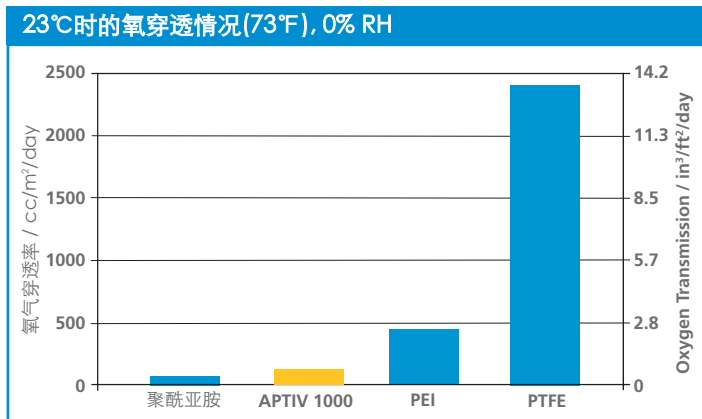
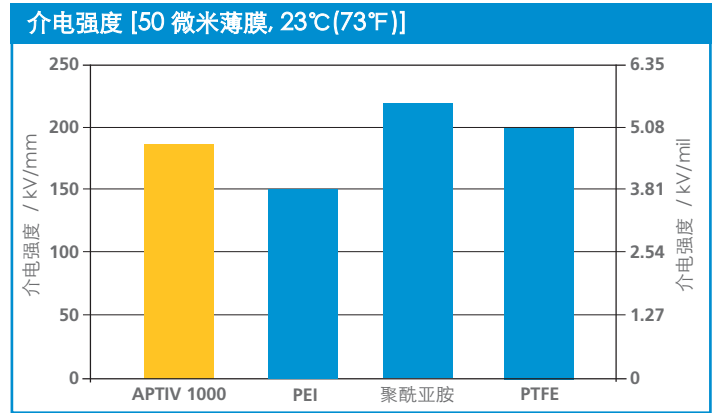
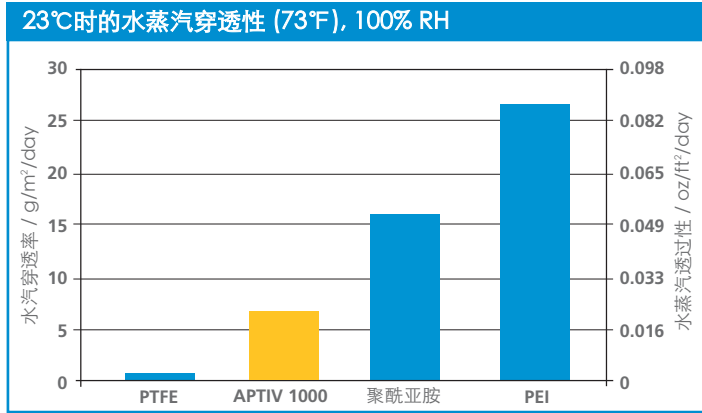


## 气体穿透性

APTIV1000薄膜具有很好的耐气体穿透性，包括氧气和水蒸汽。也可用其他合适的阻隔材料对其进行金属化或涂覆，以根据需要进一步降低气体穿透性。

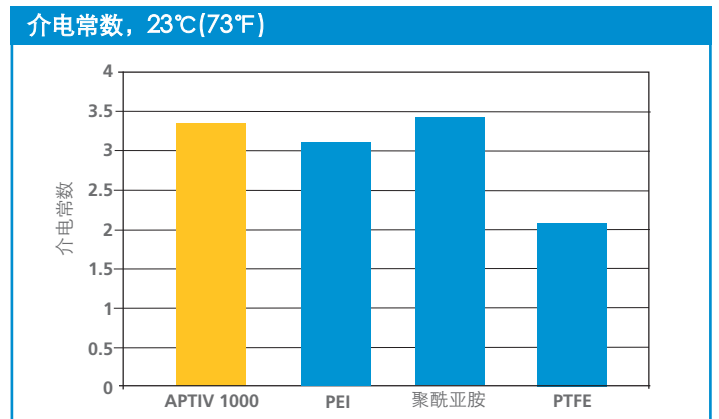
## 介电强度

APTIV1000薄膜具有很好的介电强度性，从而能用于各种电气绝缘用途。



## 介电常数

APTIV1000具有很好的介电性能，可用于电气绝缘用途。



## APTIV各薄膜牌号的性能\*

性质	试验方法	试验条件	单位	APTIV 1000	APTIV 2000	APTIV 1102
拉伸模量	ISO 527	23°C (73°F)	GPa (kpsi)	2.4 (384)	1.8 (261)	4.8 (696)
拉伸强度 (在断裂点)	ISO 527	23°C (73°F)	MPa (kpsi)	120 (17.4)	120 (17.4)	100 (14.5)
伸长率 (在断裂点)	ISO 527	23°C (73°F)	%	> 150	> 200	> 100
击穿强度	Def Stan 81-75	23°C (73°F)	kJ/m <sup>2</sup> (cal/ft <sup>2</sup> )	26 (577)	40 (888)	5 (111)
撕裂强度	ISO 6383-1	23°C (73°F)	N/mm (lb/in)	6.7(38)	6.3 (36)	4.4 (25)
收缩率	TM-VX-84	200°C (392°F)	%	< 2	5-8	< 1
介电强度 (50微米)	ASTM D149 1/4 英寸电极	23°C (73°F)	kV/mm (V/mil)	190 (4826)	190 (4826)	200 (5080)
吸水率 (50%RH)	ISO 62	23°C (73°F), 24h	%	0.04	0.21	0.08
比重	ISO 1183	23°C (73°F)		1.30	1.26	1.45
线性热膨胀系数	ASTM D696	MD, 低于 Tg 膨胀	ppm	47	60	35
介电常数	ASTM D150	23°C (73°F), 10 MHz		3.5	3.3	3.6
损耗因数	ASTM D150	23°C (73°F), 10 MHz		0.002	0.003	0.001

\* 除非另有说明，均在50微米薄膜进行试验。在适用情况下，采用机器方向(MD)上的机械性能。



# 应用实例研究 ...

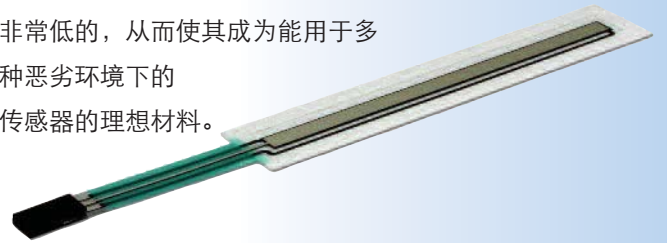
## 用于航空航天的隔热系统

商用飞机生产商和隔热材料制造商都在积极开发新型轻质隔音毯(TAB)绝缘系统, 该系统采用基于APTIV PEEK聚合物的覆盖膜制造而成。基于APTIV薄膜的覆盖膜提供的隔热解决方案可满足FAA的性能要求, 同时为航空公司提供比传统覆盖膜重量更轻的解决方案。基于APTIV薄膜的覆盖膜复合板满足美国联邦航空局FAR 25.856(c)辐射板试验的要求, 从而提高了隔热隔音毯的耐火焰传播能力。也可通过复合将覆盖膜专门制成耐烧穿屏障系统, 该系统能满足美国联邦航空局FAR 25.856(b)规定。



## 柔性薄膜传感器

由于APTIV薄膜能满足柔性薄膜传感器这一应用中的严格要求, 因此已被用于多种柔性薄膜传感器。APTIV薄膜可提高传感器的可靠性, 确保其不出现故障, 同时能将耐摩擦和磨损性能与很好的耐热性、耐化学性和抗辐射性, 以及纯度和电绝缘性进行最佳组合。此外, 该薄膜水解性能稳定, 吸湿性和透气性非常低的, 从而使其成为能用于多种恶劣环境下的传感器的理想材料。



## 移动电话的扬声器振动膜

APTIV薄膜经常被用来制造扬声器振动膜, 以满足移动电话对扬声器振动膜不断提高的要求。该应用中, 振动膜需要应对因处理极高的输入功率而导致的温度升高, 同时还要求声音质量优异、封装小型化。与市场上的其它高性能薄膜相比, APTIV薄膜可显著改善加工性能、声学性能(尤其是低频率响应)、耐用性、超过 220°C (428°F) 时的耐高温性能、耐化学性、耐撕裂性和与其它抗疲劳性能。



## 热缠绕绝缘层

与需要粘合层的传统聚酰亚胺(PI)绝缘体不同的是, APTIV薄膜可直接在铜线周围进行热复合而形成一个更少粘合层、完全密封和具有高度耐用性的绝缘层。不采用粘合剂则可通过较薄的包裹绝缘体提高热传导性。由于它能承受弯曲过程中的高应变(导致其它材料产生分层和故障), 因此可被选用和取代PI, 用于生产高效扁平电机线圈, 从而提高产品的可靠性和产量。其卓越的电气绝缘性能和经过改善的耐化学品和耐水解性, 可提高恶劣环境下的操作性能。



## 医疗设备激光标记标签

当标签褪色或从设备上脱落时, 则已不具有可读性。APTIV薄膜减少了出现这种产品故障的风险。由于其在苛刻的手术环境中对腐蚀性清洁剂和消毒剂具有优异的承受能力, 因此已被指定为高度耐用的激光标记医用标签。使用激光打标以及其它多种传统印刷技术, 可轻易地印刷 APTIV 薄膜标签。



## 换热器

制造商通过用APTIV薄膜替代螺旋板式换热器中的金属材料, 可改善换热器设计、减轻重量、提高性能和降低整体系统成本。在本设计中, APTIV薄膜将耐高温性能和耐化学性进行适当组合。它对许多液体和气体发挥有效的阻隔作用, 不含卤素, 并能承受无铅焊接过程的温度。



# 多功能性和灵活性 ...

## 二次加工

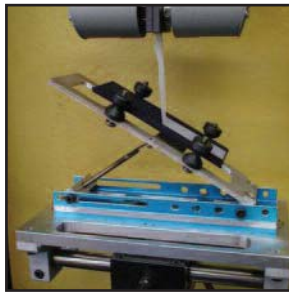
威格斯APTIV薄膜有利于多种二次加工，可使设计师和工程师受益于各种形式的APTIV薄膜所具有的性能。除了公司内部的生产能力(包括对原型进行热成型、复合、裁剪和表面处理)，威格斯还有一个产品转换合作伙伴的全球网络。

这些合作伙伴专门使用APTIV薄膜为各种操作流程提供帮助，包括：

- ▲ 粘附
- ▲ 表面处理
- ▲ 涂料
- ▲ 特殊分条
- ▲ 冲切和冲压
- ▲ 热复合
- ▲ 热焊接及热封
- ▲ 热成型
- ▲ 印刷
- ▲ 金属化
- ▲ 真空复合
- ▲ 激光打标、焊接、机加工

## 粘贴

可使用客户选择的各种粘合剂，将APTIV薄膜粘到各种各样基材上。可能需要包括机械磨损或等离子处理在内的表面处理，以达到最佳效果。



## 表面活化处理

APTIV薄膜生产设施可选用常压等离子体技术进行薄膜表面处理，这样可提高表面能，从而改善粘附性、金属化和可印刷性。

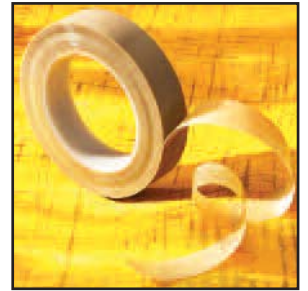
也可以对APTIV薄膜使用其它传统的表面处理操作，

包括电晕放电处理、火焰处理、机械打磨和化学刻蚀。



## 涂覆

使用传统涂覆设备，可将用一系列材料对APTIV薄膜进行涂覆，如有机硅和丙烯酸压敏粘合剂胶带、B阶段热活化粘合剂、硬涂层和可印刷的面涂。



## 特殊分条

威格斯公司的分条和复卷能力，可对厚度低至6微米(0.25密耳)的APTIV薄膜分条，分条宽度可自行定制，最低至50毫米(2英寸)。



## 冲切和冲压

APTIV薄膜可通过冲切为客户提供各种形状和尺寸的垫圈、垫片和部件。虽然大部分加工商采用机械方法，但是激光切割和超声波法已在APTIV薄膜上得到应用。



## 热复合

APTIV薄膜本质上是热塑性，可采用间歇热压和辊压工艺与各种基材复合，例如金属、织物和其他增强及非增强聚合物薄膜。采用公司内部的高温真空复合机系统，可不使用粘

合剂就将APTIV薄膜与基材接合在一起。结合APTIV薄膜而生产多层材的多功能性，使工程师根据其特定需求开发合适的定制方案。



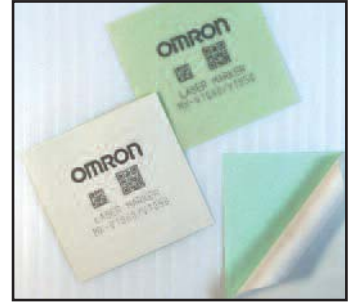
### 热焊接和密封

可使用多种连接技术(包括加热砧、超声波设备或激光)对APTIV薄膜自身进行热焊接。由于薄膜具有热塑性,因此可通过使APTIV薄膜达到(或略高于)其熔体压力而进行连接,然后使其达到ig点,同时进行冷却。



### 激光打标、焊接、机械加工

可使用激光技术对APTIV薄膜进行打标,从而在薄膜表面产生很好的对比度。激光技术也可用于从薄膜基材中切割或除去部分层面。还可对APTIV薄膜进行激光焊接。



### 热成型

APTIV薄膜与热固性材料不同,其本质上具有热塑性。APTIV薄膜的无定形或结晶牌号均可通过热成型过程,制成各种部件。威格斯拥有一套APTIV薄膜的原型热成型设备,位于我们在中国上海的亚洲创新与技术中心(AITC)。该中心通过APTIV薄膜材料的选材、原型制作、测试和分析,以及定制培训为世界各地的客户提供支持。

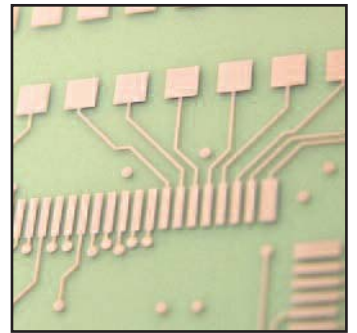


### 印刷

可通过丝网印刷、转移印花和喷墨印刷等普通方法对APTIV薄膜进行印刷。建议对薄膜进行表面处理,可确保印刷介质对薄膜表面具有很好的润湿性和粘附性,从而得到最佳打印质量。

### 金属化和专门涂料

可以用包括真空沉积、溅射、化学沉积和对金属箔直接进行热粘合的各种工艺对APTIV薄膜进行金属化。不采用粘合剂就可将多种金属与APTIV薄膜进行粘合,最常见的是铝和铜。



## 结论

威格斯APTIV薄膜为工程师和设计人员提供了高性能应用中无可比拟的多用途和性能。APTIV薄膜是技术利器,能帮助人们满足降低系统成本和提高产品性能的要求,同时还提供更大的设计自由度,并易于加工,从而实现产品差异化。

www.apativfilms.com



威格斯聚合物事业部(Victrex Polymer Solutions)是领先全球高性能材料市场的创新型制造商, 其产品包括 VICTREX® PEEK 聚合物、VICOTE® 涂料和 APTIV® 薄膜。这些材料具有独特的综合性能, 可广泛应用于不同的市场领域, 有助于加工厂商和终端用户实现更低成本、更高质量及更优性能的目标。我们的生产工厂设在英国, 销售和分销中心为全球30多个国家提供服务; 我们在全球市场开发、销售和技术支持服务为客户的产品加工、设计和应用开发提供了有利的协助。如果需要任何帮助, 请联系我们!



**全球总部**

Victrex plc  
Hillhouse International  
Thornton Cleveleys  
Lancashire FY5 4QD  
United Kingdom  
电话: + (44) 1253 897700  
传真: + (44) 1253 897701  
电子邮件: victrexplc@victrex.com

**美洲**

Victrex USA Inc  
300 Conshohocken  
State Road Suite 120  
West Conshohocken,  
PA 19428 USA  
电话: + (1) 800-VICTREX  
电话: + (1) 484-342-6001  
传真: + (1) 484-342-6002  
电子邮件: americas@victrex.com

**欧洲**

Victrex Europa GmbH  
Langgasse 16 65719  
Hofheim/Ts. Germany  
West Conshohocken,  
PA 19428 USA  
电话: + (49) 6192 96490  
传真: + (49) 6192 964948  
电子邮件: eurossales@victrex.com

**亚太地区**

Victrex Japan Inc  
Japan Technology Center  
Mita Kokusai Building Annex, 4-28,  
Mita 1-chome, Minato-ku, Tokyo  
108-0073 Japan  
电话: + 81 (0)3 5427 4650  
传真: + 81 (0)3 5427 4651  
电子邮件: japansales@victrex.com

**亚太地区**

威格斯高性能材料贸易(上海)有限公司  
中国上海莘庄工业区颛兴路  
1688号G-B座,  
邮编201108  
电话: + (86) 21-6113 6900  
传真: + (86) 21-6113 6901  
电子邮件: scsales@victrex.com

英国威格斯公司(Victrex Plc)相信此处包含的信息对产品的典型特性和/或用途做了精确描述, 但在每个特定应用中彻底测试产品, 以确定每个终端使用产品、设备或者其它应用的性能、效率和安全是客户的责任。使用建议不应作为侵犯任何特殊专利的动机。此处所含的信息和数据基于我们认为可靠的信息。本文件中提及的产品不确保可购买性。为持续产品开发计划, 威格斯公司将保留改进产品、规格和/或包装的权利。VICTREX®、VICOTE® 和APTIV®是英国威格斯公司的注册商标。PEEK-ESD™、HT™、ST™和WG™均为英国威格斯公司的商标。

威格斯公司不保证、明确或暗示, 包括但不限于, 保证适合特殊用途或者知识产权不受侵犯, 包括但不限于专利不受侵犯, 此为明确或暗示、实际或法律上的明确免责声明。此外, 威格斯公司不对您的客户或者代理商作出承诺, 而且未授权任何人作任何说明或担保, 除非另有规定。威格斯公司不对任何一般、间接、特殊、后果、惩罚、偶发或相似的损害承担赔偿责任, 包括但不限于因业务受损、利润损失或储蓄流失而造成的损害, 即使威格斯公司曾以某种形式获知可能造成上述损害。

