

# ARNITEL<sup>®</sup> TPE

## 性能简介





*Unlimited.* **DSM**

# 性能简介

<b>Arnitel - 针对应用要求设计的各类性能</b>	2
<b>Arnitel 的材料特性</b>	4
机械性能	4
化学性能	6
热性能	6
抗紫外性能	6
薄膜透气性	7
<b>Arnitel 的加工性能</b>	8
<b>Arnitel 的设计应用</b>	9

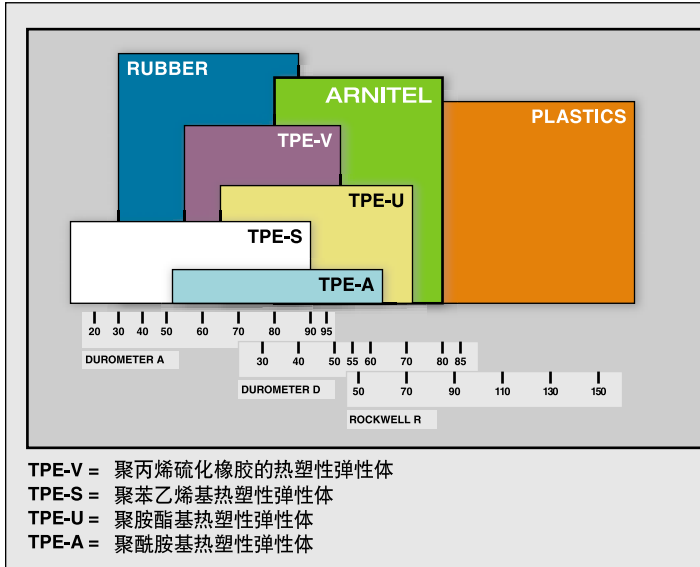


Arnitel® 为DSM的注册商标。

# Arnitel - 针对应用要求设计的各类性能



表1 Arnitel聚酯弹性体与其它TPE产品的相对硬度等级比较



Arnitel是热塑性共聚酯弹性体系列产品（TPE-E或COPE）。此类共聚酯将工程塑料的强度、加工特性和热固塑料弹性体的性能相结合，从而提供了较好的加工特性以及较高的生产效率。Arnitel具有热塑性塑料的特性，无需通过硫化作用获得最佳性能，因而大幅度降低了部件成本。相对于其它弹性体，聚酯型弹性体Arnitel具有更广的加工温度范围，而且从低温到高温都具有稳定的性能。

各个规格的Arnitel材料均经过优化设计，可针对特定的应用提供特殊的性能。Arnitel材料有三种不同类型：通用型聚酯材料、专用型聚酯材料和专用型聚酯材料，其硬度也各不相同；针对不同的应用情况，可采用不同的加工技术获得不同的粘度规格。请联系DSM各地销售处了解最适合您需要的Arnitel产品。

表2 Arnitel产品系列

	硬度 (Shore D)					
	25	35 / 40	46	55 / 58	63	74
<b>注射成型</b>	E	E/P	E/P	E/P/U	E/P	E
<b>挤压</b>	E	E/P	E/P	E/P/U	E/P	E
<b>挤压（铸膜）</b>		P	E/P	E/P/U		E
<b>吹塑成型</b>		P	E	P		

P = 通用聚酯级  
 E = 专用聚酯级  
 U = 专用聚酯级

Flexibility

Arnitel 材料有优异的挠性，完全可以达到或甚至超过通用橡胶的性能要求。其硬度等级范围为25~74 Shore D (见表2)，是替代金属、热塑性塑料、皮革和橡胶的必不可少的材料，并能够降低成品部件的制造成本。

DSM 提供多种母料以进一步增强产品的特殊性能，如热稳定剂母料和紫外线稳定剂母料等。另外，公司也生产各种特殊等级的产品，具有更强的稳定性或阻燃性能 (UL94V-2和UL94V-0)。详情请联系当地的DSM代表查询。

表3 不同热塑性弹性体 (TPE) 性能比较

类型	强度	缺点
TPE-V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 低硬度</li> <li>- 良好的防水性能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 高温时蠕变性能差</li> <li>- 抗油脂和抗油性能差</li> <li>- 低温时挠度低</li> <li>- 不易油漆/印刷</li> </ul>
TPE-S	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 良好的弹性</li> <li>- 低硬度</li> <li>- 良好的防水性能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 机械性能差</li> <li>- 高温性能差</li> <li>- 抗润滑脂和抗油性能差</li> <li>- 热氧化稳定性差</li> <li>- 不易油漆/印刷</li> </ul>
TPE-U	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 良好的弹性</li> <li>- 低硬度</li> <li>- 良好的抗磨损性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 高温时蠕变性能差</li> <li>- 高温时机械性能差</li> <li>- 加工性能差</li> </ul>
Arnitel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 低温时良好的弹性</li> <li>- 高温时良好的机械性能</li> <li>- 高温时良好的稳定性</li> <li>- 良好的抗润滑脂和抗油性能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 低硬度范围受到限制</li> </ul>
TPE-A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 低硬度</li> <li>- 良好的防水性能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 高温性能差</li> <li>- 热氧化稳定性差</li> </ul>

Product Scope

# Arnitel的材料特性



图1 等速传动轴防尘罩的CAE图解

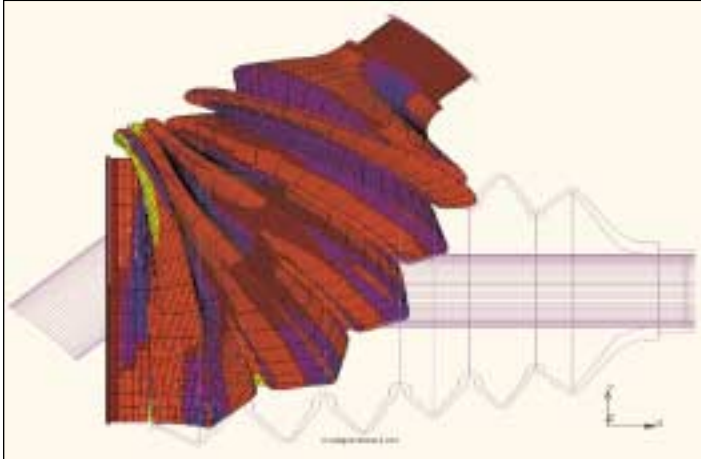


图2 爆破压力保持(23°C 对150°C)

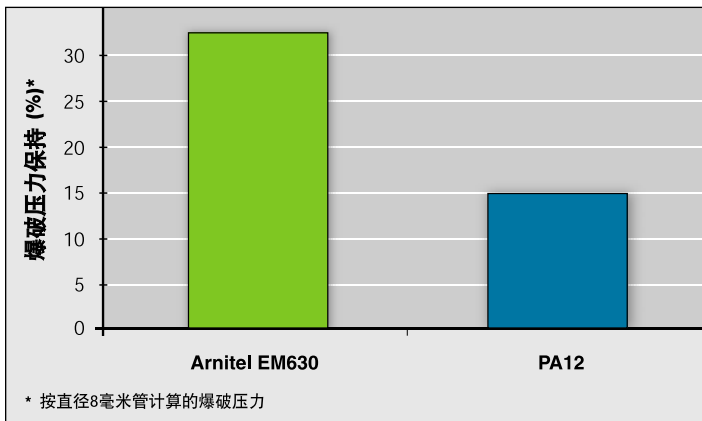
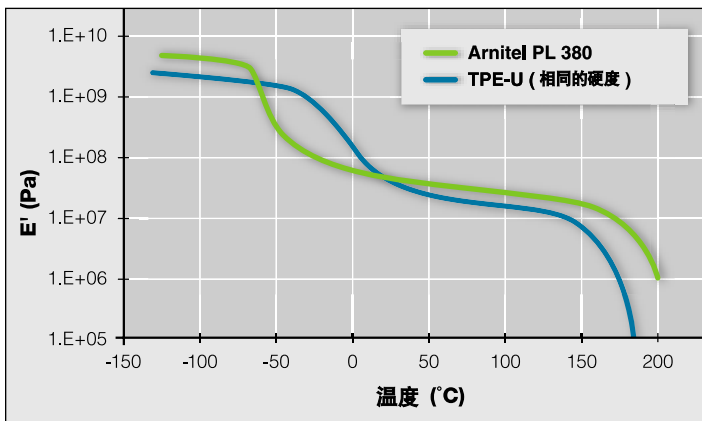


图3 Arnitel TPE与TPE-U的动态模量比较



## 机械性能

### 抗疲劳性。

Arnitel材料在高温和零度以下均有出色的耐屈挠疲劳性。如防尘罩、导轨和齿轮风箱等应用，其工作温度可在-45°C (-50°F) 到 140°C (285°F) 高温的范围内变化，并且需要极高的耐屈挠疲劳性。在此类应用中，Arnitel材料比通用橡胶（CR橡胶）有更出色的性能，可获得更长的部件使用寿命，延长汽车的使用寿命。对高低极限温度下需要优异性能的应用情况来说，Arnitel材料是一种理想的选择。

### 高温下的强度。

Arnitel在高温下也可保持较好的强度和刚性。在汽车气动导管和软管如空气刹车管、气动导管和进气管等应用中，较高的爆破压力是一个重要的要求。爆破压力与材料的屈服应力有关。Arnitel材料可以承受极高的爆破压力，与PA12等竞争性材料相比，Arnitel在更高的温度下也能够较好地保持性能（见图2）。

虽然在室温下，PA12的爆破压力要高于Arnitel的爆破压力，然而，例如在150°C (300°F) 时，与PA12相比，Arnitel EM630的性能具有较为明显的优势。因为Arnitel甚至在高达150°C的温度下也能够基本保持原有的性能，特别是其爆破压力，所以该材料在空气刹车管等应用中具有更高的安全性和可靠性。

Arnitel材料的一个关键特性是其在较大温度范围内的模量变化平坦（所谓的橡胶平稳态）。在图3中，PL380的模量显示了从-40°C以下到超过150°C (-40°F ~ 300°F以上) 范围内，材料具有程度不同的“平坦”特性，而TPE-U材料的相应温度范围只为25°C ~ 100°C (75°F ~ 210°F)。

这意味着即使在较低的工作温度下， Arnitel 材料在-40°C的低温时仍然具有橡胶的特性， 而TPE-U材料此时则变得僵硬发脆。对于高温环境来说， Arnitel TPE 材料能够在150°C的高温下工作；而在该温度范围内， TPE-U材料会出现较严重的软化情况而无法承受工作负荷。

### 抗弯折性。

Arnitel材料可用作如气动导管和液压管等传动系统部件用于压力传送。在此类应用中， 材料的抗弯折性能极为重要。通过材料的应力-应变性能可直接得到其抗弯折性能（见图4）。如果材料在较大的应变值范围内显示一个弹性平稳态， 而在屈服点上并无明显的应变软化， 则可认为该材料具有较好的抗弯折性能。

低硬度级的 Arnitel 材料有较高的抗弯折性能。 Arnitel EM400和 Arnitel EM550 两种材料广泛用于需要避免弯折现象而对强度有较高要求的管道应用。

### 抗蠕变性能。

Arnitel材料的抗蠕变性能非常出色（见图5）。在一些汽车应用中要求关键部件在长时间的恒应力下保持良好的机械性能。 Arnitel材料的优异抗蠕变性能使其成为首选产品。在实际应用中提供更高的安全性和更长的使用寿命。

### 压缩形变。

与其它热塑性弹性体相比， Arnitel 材料有极好的抗压缩形变性能（见图6）。这一特性使 Arnitel 材料在轨道减震垫、密封和列车缓冲器等应用中比其它产品有更长的使用寿命。

图4 Arnitel EM400 和 Arnitel EM550材料的典型应力 - 应变曲线图（两类产品均表现出显著的弹性平稳态）

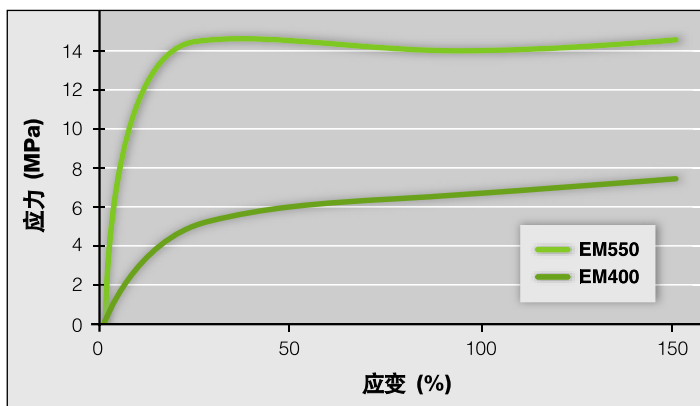


图5 23°C时 Arnitel 材料的抗蠕变性能

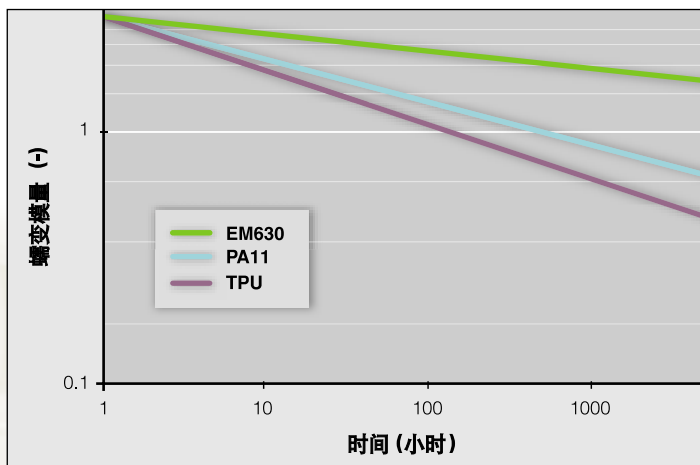


图6 Arnitel材料与其它材料的抗压缩形变性能比较

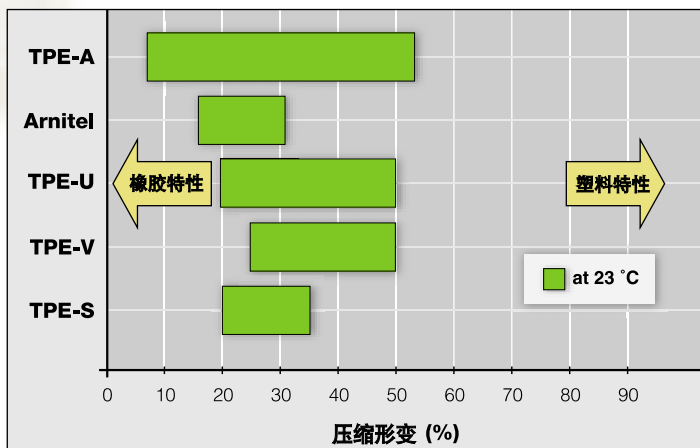
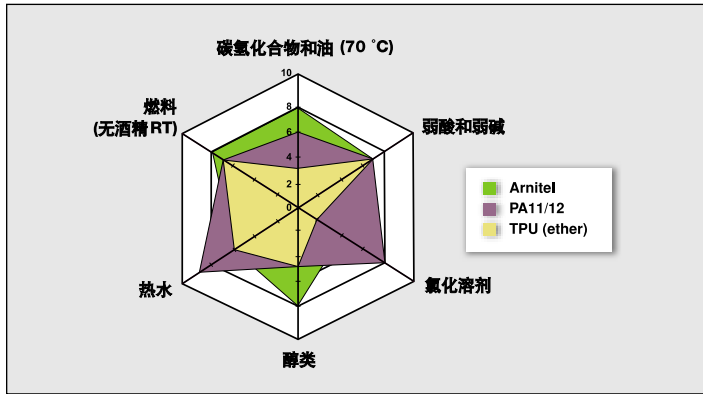




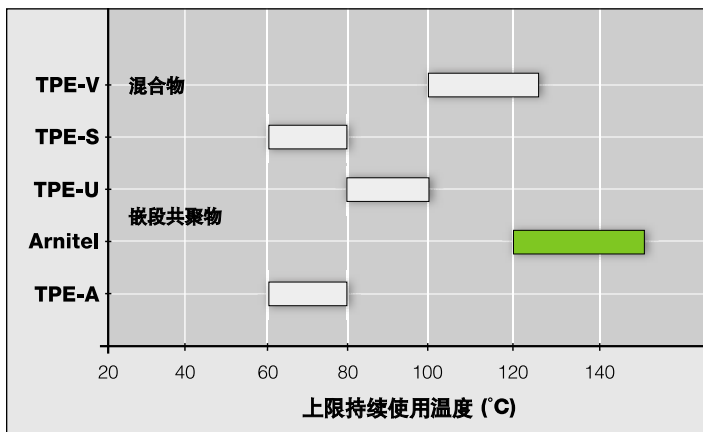
图7 Arnitel材料的耐化学性



## 化学性能

Arnitel 对汽车油脂和燃油有极好的耐油性 (见图7)。因此Arnitel 材料非常适用于高温下与油脂和燃油接触的汽车部件, 如电缆扎匝、燃油管和液压管及液压软管等。该材料的耐化学性随硬度增加而增加。Arnitel U 的耐化学性最好, 其次依次为Arnitel E和 Arnitel P。硬度较低的Arnitel 材料在室温下卤代烃中可溶, 而硬度较高的Arnitel 材料只有在高温下才会出现溶解。Arnitel 通常对强酸敏感。该材料不适宜在高温下长期与酸接触使用。

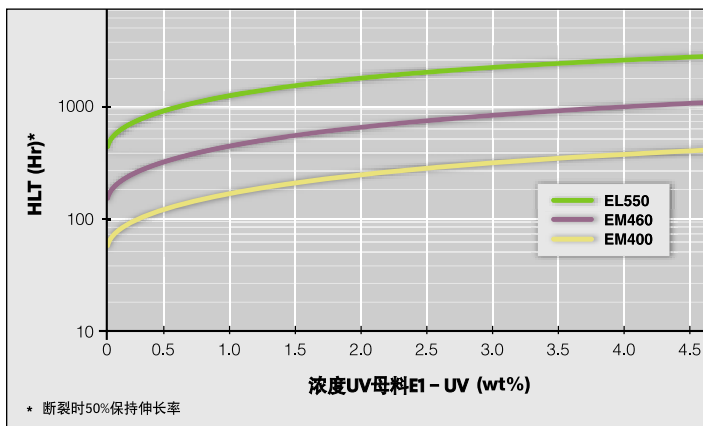
图8 Arnitel材料与其它TPE材料的持续使用温度比较



## 热性能

Arnitel在较大的温度范围内得到了广泛的应用。Arnitel材料在-40°C (-40°F) 的低温到150°C (300°F) 的高温下均保持了良好的机械性能 (见图8)。Arnitel是极低温度下救生用品的首选材料, 如安全气囊盖, 因为Arnitel材料在-40°C的低温下仍保证不会碎裂, 而其它弹性体材料则极可能裂成碎片, 导致危险发生。在高温下, Arnitel同样保持良好的机械性能, 因而Arnitel材料可用于制造在引擎罩下使用的空气进气管等汽车部件。

图9 不同UV母料浓度的Arnitel E 材料的半衰期



另外, Arnitel U 的持续使用温度高达160°C (320°F), 并且具有独特的耐老化特性。

## 抗紫外性能

Arnitel材料本身具有极佳的抗紫外线性能。彩色 Arnitel材料在日光下长时间曝晒后不会出现褪色 (见图9)。对于彩色的户外用品中, 如滑雪板、移动式天线和轨道减震垫等产品, Arnitel材料提供了极富吸引力和价值的解决方案。如果添加专用的母料, 可进一步增强材料的抗紫外线性能。

## 薄膜渗透性

从建筑行业到医药、纺织、包装行业，对于高科技薄膜和涂料的需求不断增长，这些薄膜和涂料产品的性能要求包括挠性、弹性和透水汽性以及耐化学性和耐热性等。

### 透水汽性。

Arnitel的高透水汽性使其非常适用于要求透气防水而同时易于融化加工的薄膜产品。Arnitel 材料是一种弹性的防水材料，同时也具有优异的机械性能。Arnitel 薄膜产品表现出较高的耐磨损性、热稳定性、良好的耐候性和耐化学性，是整块的无微孔薄膜，能防止细菌和血液渗透。

### Arnitel 认证情况。

与食品接触使用的某些Arnitel材料已获得FDA认证，部分产品获得USP VI和ISO 10993标准认证。

### 汽车燃料的低渗透性。

对于某些应用来说，Arnitel材料的透水汽性是其优势所在，而该材料对汽车燃料具有极低的渗透性和吸收率，从而成为汽车燃料输送应用的最佳材料。与PA12相比，Arnitel材料的渗透率更低，具有明显的性能优势。

图10 薄膜表面解吸过程

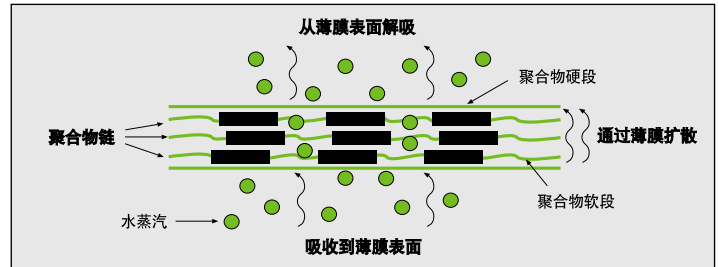
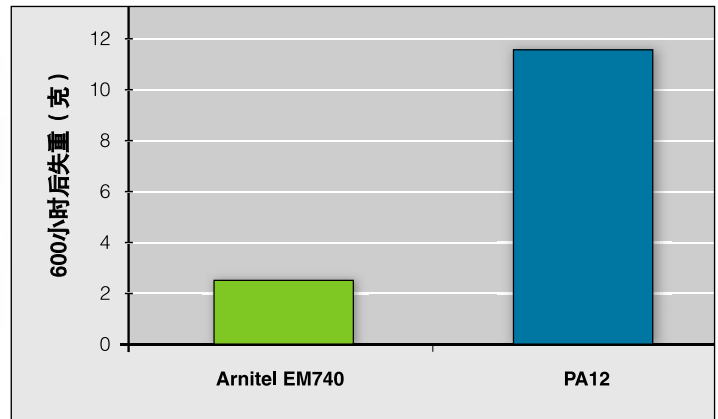


图11 60°C时在M25中的渗透



Permeability

# Arnitel的加工性能



## 包装。

Arnitel采用密封防潮包装，为干燥好的材料，因而加工前无需预干燥。产品采用20或25公斤（45-55磅）包装，即开即用。但为了获得最佳的加工性能，还是建议预先将材料干燥处理，以保证含水量尽量少。预干燥对于浇注转换尤为重要。

## 吸水量。

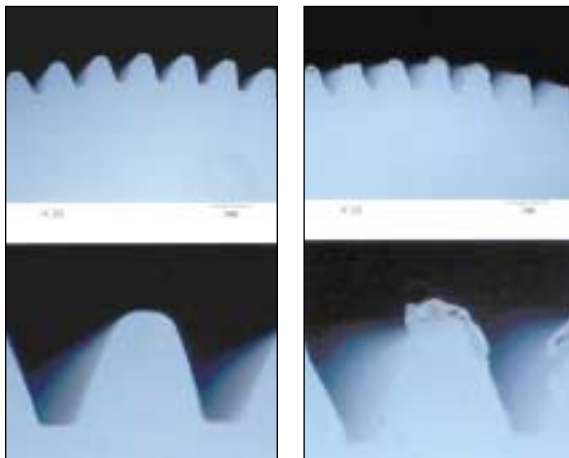
如果长时间暴露在环境空气中，材料微粒会吸收一定的水份。为了避免加工问题和对成型产品质量产生不良影响，在成型加工前必须尽可能限制其水分吸收。在保存期间，必须保持包装完好无损坏。

表4 2K注塑成型时，Arnitel相对于其它弹性体的优势

	硬度 (A级~D级)	温度 范围	耐滑滑 油性	皮肤盐 效应	抗紫外线 性能	密度	2K模制部件 的最佳附着力
TPE-S	50A-50D	-50~70	-	污点	+	0.9-1.1	PE / PP / PS
TPE-V	50A-55D	-35~100	--	污点	+	0.9-1.0	PE / EPDM
Arnitel	70A-74D	-45~150	++	无	++	1.1-1.3	PBT / PC / ABS / PVC / PET
TPE-A	70A-50D	-45~80	++	无	++	0.95-1.1	PA

++ 极好    + 好    - 差    -- 极差

图12 使用Arnitel（左）材料的低噪声齿轮（无飞边）与其它TPE材料（右）比较



## 安全方面。

在正常条件下，Arnitel不会由于皮肤接触或呼吸产生中毒危险。在加工中，应避免接触加热或熔化的聚合物或吸入烟雾。Arnitel材料可注射成型、吹塑成型和挤压成型加工。不同的加工过程可选用不同规格的材料。

世界顶级精密部件制造商采用Arnitel材料的原因在于，该材料易于成型。Arnitel材料不会出现飞边，结晶率极高，从而保证了较高的冷却率。较低的熔融粘度材料加工时所需的注射压力低，因而节省了能源消耗。更低的注射压力也使得使用较低吨位的机器加工复杂部件成为可能。

而挤出产品制造商也乐于采用Arnitel材料，因为其较高的结晶度、更快的冷却率以及专门为挤出加工开发的材料种类使其有更高的生产能力。Arnitel的加工温度范围为200~250°C（390~480°F），成型温度为10~50°C（50~120°F）。

## 二次注塑成型（2K成型）

Arnitel可在其它塑料产品上覆盖成型，以获得柔软的触感和良好的机械性能（见表4），以及增加握力改善扭矩传送。利用Arnitel材料二次注塑成型也用于消声应用中，如门锁等产品。设计有条形花纹、沟槽等的模制部件，采用注射成型即可实现覆盖成型，条形花纹和沟槽设计用途是作为根切，便于外层覆盖材料固定。

Arnitel对如聚碳酸酯（PC）、聚氯乙烯（PVC）和ABS等苯乙烯系列产品等极性高聚物有极强的分子粘合力，因为较强的化学键在Arnitel和极性高聚物表面产生极强的附着力。对于结晶型聚合物，Arnitel在部件上的粘合可通过升高被覆盖部件的镶嵌温度来实现。

2K成型也用于美化产品外观。Arnitel成型制品可采用预着色和添加色母料两种方法着色。使用母料着色时，使用Arnitel基料或通用母料载体都可获得出色的部件外观。

Processing

# Arnitel的设计应用

Arnitel材料具有多种粘度和硬度，适用于各种塑料成型技术，如吹塑成型和注射成型、挤出成型以及滚塑成型等。从而使设计者在弹性解决方案的设计应用中获得了较大的灵活性。

Arnitel材料具有一致的流动特性，性能优异并且有较高的弹性体韧度，使得设计模塑部件更为简单。该材料可制造较薄壁截面的复杂形状部件，在脱模时不会出现重大问题而产生废品。

在硬结构材料上使用具有柔软触感的材料实现双部件成型，增加了表面美观和对顾客的吸引力。Arnitel凭借其在注塑成型和熔接时对聚碳酸酯产品、PC/ABS共混物和聚酯产品的极强附着力，提供了将软硬材料相结合的可能性，从而获得不同色彩和触感的产品。

Design



**亚太区总部**

DSM工程塑料  
中国上海市西藏中路168号  
都市总部大厦11楼  
邮编: 200001  
电话: 86 21 6141 8188  
传真: 86 21 6141 7010

**欧洲总部**

DSM Engineering Plastics  
Poststraat 1  
6130 AA Sittard  
The Netherlands  
Tel: 00 800 7466 3376  
Fax: 00 800 3298 6376

**美洲总部**

DSM Engineering Plastics  
P.O.Box 3333  
2267 West Mill Road  
Evansville, IN 47732-3333  
Tel: 1 800 333 4237  
Fax: 1 812 435 7702

**中国 (上海)**

DSM工程塑料  
中国上海市西藏中路168号  
都市总部大厦11楼  
邮编: 200001  
电话: 86 21 6141 8188  
传真: 86 21 6141 7010

**中国 (深圳)**

DSM工程塑料  
中国深圳市福田区中心区  
民田路新华保险大厦19楼1909室  
邮编: 518026  
电话: 86 755 8230 0296  
传真: 86 755 8235 0334

**中国 (北京)**

DSM工程塑料  
中国北京市朝阳区东三环中路7号  
财富中心A座307-308  
邮编: 100020  
电话: 86 10 6530 8880 转 605  
传真: 86 10 6530 9282

**台湾**

DSM工程塑料  
110台北市信义路  
五段五号(台北世贸大厦)7B18  
台北  
台湾, R.O.C.  
电话: 886 2 8789 0868  
传真: 886 2 8789 0870

**印度**

DSM Engineering Plastics (India) Pvt.  
Ltd  
Ashirwad, 110/12 Erandawane  
Prabhat Road  
Income Tax Lane (Lane No 14)  
Pune 411004  
India  
Tel: 91 20 2546 1075  
Fax: 91 20 2545 5259

**日本**

DSM Japan Engineering Plastics K.K  
4th Floor, Banzai Bldg.,  
2-31-19 Shiba, Minato-Ku  
Tokyo 105-0014  
Japan  
Tel: 81 3 5419 7390  
Fax: 81 3 5419 0082

**新加坡**

DSM Engineering Plastics  
152 Beach Road  
#10-01/04 Gateway East  
Singapore  
Tel: 65 6299 6080  
Fax: 65 6294 3808

**泰国**

DSM Engineering Plastics  
295 Futuremart Rama III Building  
Rama III Road, Bang Ko-Leam  
Bangkok 10120  
Thailand  
Tel: 66 2 689 1366 to 8  
Fax: 66 2 689 1369

**韩国**

DSM Engineering Plastics  
No. 1202, 12th floor, East Bojeon BLDG  
Nonhyeon 2- Dong, Gangnam-Gu  
Seoul 135-530  
Korea  
Tel: 82 2 3445 1160  
Fax: 82 2 3445 3884

**马来西亚**

DSM Engineering Plastics  
27-11 Penthouse Signature Office  
The Boulevard Mid Valley City  
Lingkar Syed Putra  
59200 Kuala Lumpur  
Malaysia  
Tel: 603 2297 9622 ext. 1113  
Fax: 603 2287 2868

**DSM工程塑料**

[www.dsmeppchina.com](http://www.dsmeppchina.com) - [www.arnitel.com](http://www.arnitel.com)