

TPX™

预先警告

1. 一般性预先警告

- 本目录中的数据是基于我公司的测试方法来记录的实测值中的代表性例子。本目录中的信息都是基于当时得到的资料、信息、数据等。对目录中的数据和评估，我公司不做任何保证。
- 需要详细的技术信息，请联系我公司。
- 需要具体的安全信息，请参照“产品安全数据表”。
- 根据本目录中的应用描述，请注意其工业特性的正确使用。在使用产品前，请测试其实际适用性，并且确认使用中没有问题。
- 储存产品的场所请避免明火，阳光直射，水浸和任何温度上的突变。
- 请避免长时间在户外使用。如果受到阳光直射，会导致变色或者品质上的劣化。
- 这些预先警告是针对将产品用于一般用途的情况。如果用于特殊用途，请另外进行与新用途和用法相应的安全措施后使用。

2. 医疗相关应用以及食品容器和包装应用上的使用

- 如果您打算将产品用于这样的应用，请联系我公司。



聚甲基戊烯 (PMP)

TPX™



总公司 三井化学株式会社

功能树脂事业本部 / 功能性聚合物事业部
日本国东京都港区东新桥1丁目5-2汐留城市中心大厦 邮编: 105-7117
电话: +81-3-6253-3486 传真: +81-3-6253-4220 <http://jp.mitsuichem.com/>

三井化学(上海)有限公司

中国上海市浦东新区银城中路200号中银大厦2309室 邮编: 200120
电话: +86-21-5888-6336 传真: +86-21-5888-6337 <http://cn.mitsuichem.com/>

亚太三井化学股份有限公司

台北市忠孝西路一段4号7F-2
电话: +886-2-2361-7887 传真: +886-2-2361-6776

MITSUI CHEMICALS AMERICA, INC.

800 Westchester Avenue, Suite 607 Rye Brook, NY 10573, U.S.A.
电话: +1-914-253-0777 传真: +1-914-253-0790 <http://www.mitsuichemicals.com/>

MITSUI CHEMICALS DO BRASIL COMÉRCIO LTDA

Rua Leoncio de Carvalho, 234-3º andar-Cjs. 31/32 CEP 04003-010-Paraiso-Sao Paulo-SP-Brasil
电话: +55-11-3266-5877 传真: +55-11-3266-5909 <http://www.mitsuichemicalsbrasil.com/>

MITSUI CHEMICALS EUROPE GmbH

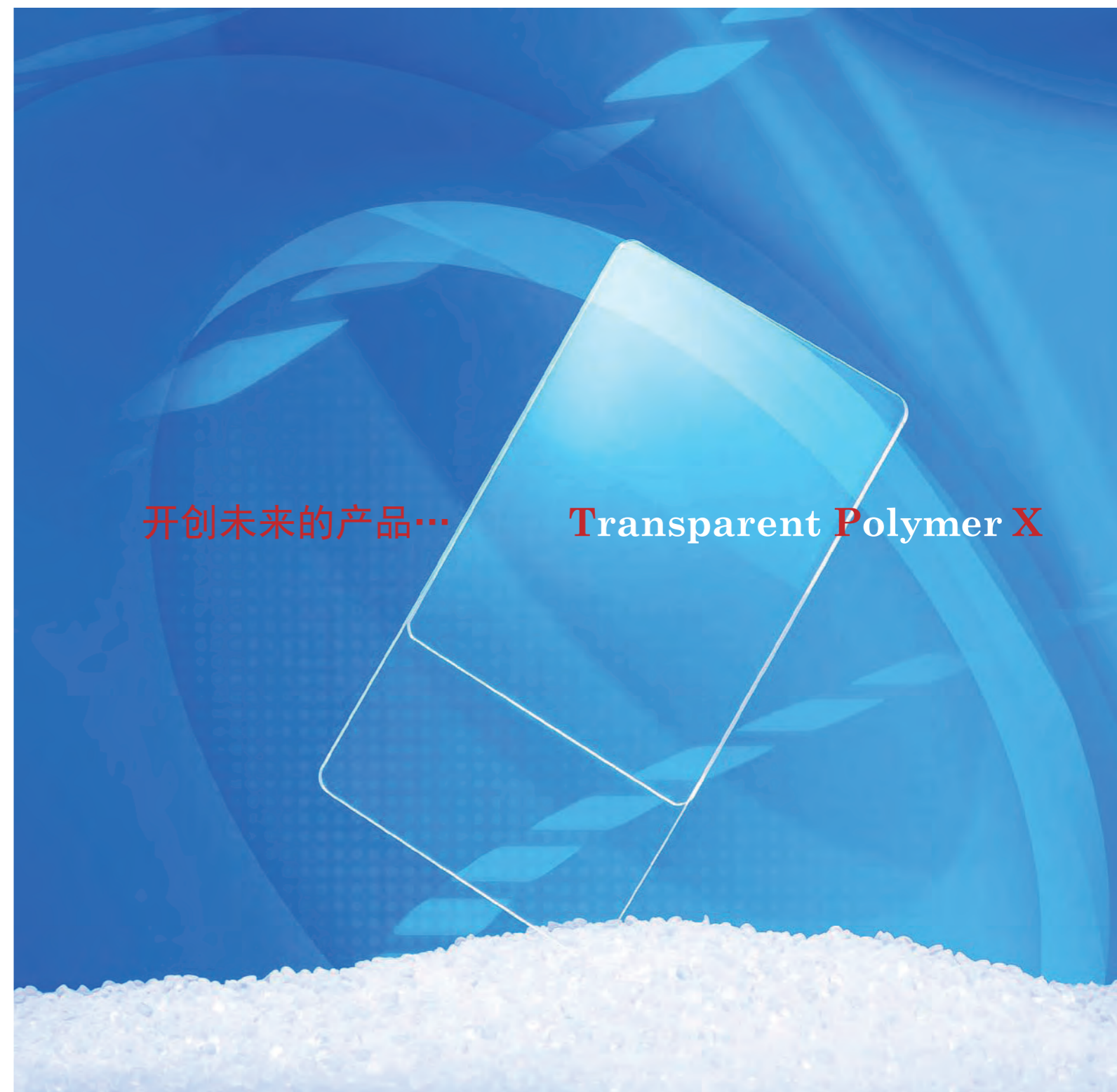
Oststrasse 10, 40211 Duselldorf, GERMANY
电话: +49-211-173320 传真: +49-211-323486 <http://eu.mitsuichem.com/>

MITSUI CHEMICALS ASIA PACIFIC, LTD.

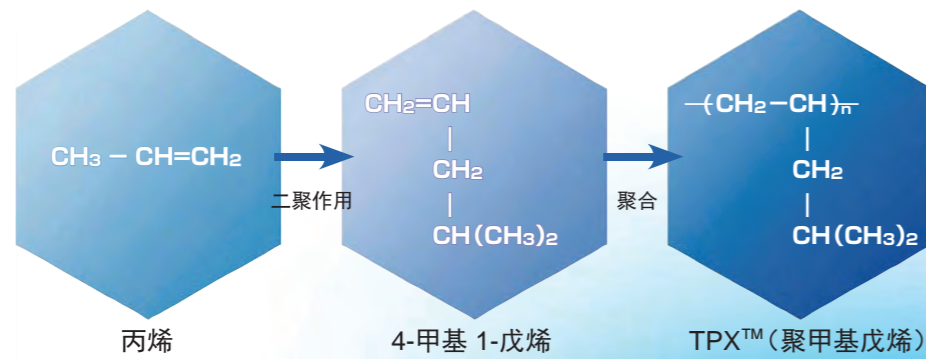
3 HarbourFront Place #10-01 HarbourFront Tower 2 Singapore 099254, SINGAPORE
电话: +65-6534-2611 传真: +65-6535-5161 <http://ap.mitsuichem.com/>

MITSUI CHEMICALS INDIA, PVT. LTD.

Flat No. 301, 3rd Floor, D-2, Saket District Centre, Saket, New Delhi-110017 INDIA
电话: +91-11-4054-8823 传真: +91-11-4054-8828



TPX™ 是...



TPX是一种高性能树脂，可以提供高附加值产品

TPX™ 是

以 4-甲基 1-戊烯为基础的烯烃共聚物。

TPX 拥有特殊的分子结构，是一种结晶性烯烃树脂，有出色的透明性、耐热性、易剥离性、耐化学药品性，广泛应用于工业生产，如 FPC 生产工序中的剥离膜以及制造合成皮革时使用的离型纸，高压橡胶管生产用的芯棒和护套，LED 用模杯等。

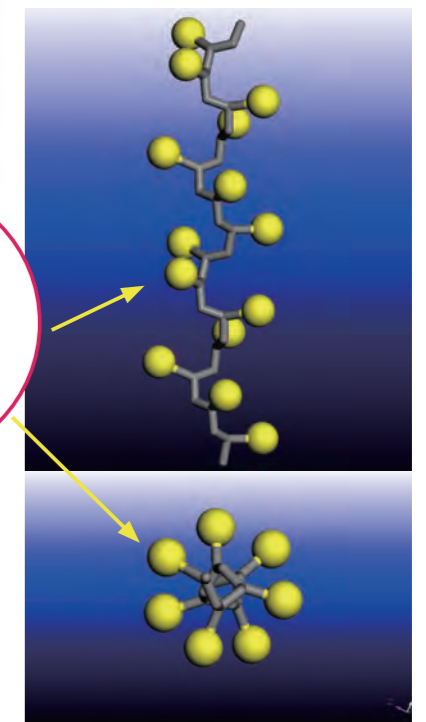
此外，其低密度特性也使成型品质量更轻，降低了运输时对环境负荷，而且不含卤素，是一种环保材料。

它还被常用于食品行业，如食品保鲜膜、食品保鲜袋、烤箱纸盒和微波炉用的餐具等。

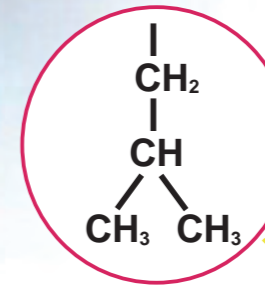
作为一种高性能树脂，它创造了前所未有的高附加值产品，并得到广泛应用！



TPX™ 的分子结构 (结晶部)
7₂ 螺旋结构



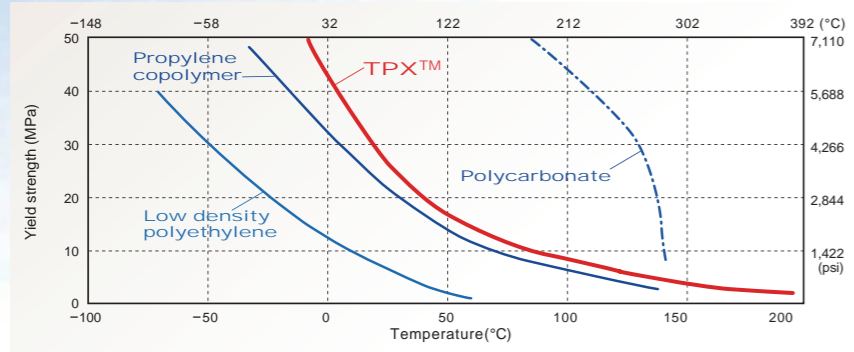
侧链庞大的特殊结构



传统树脂不具备的、独一无二的特性

耐热性

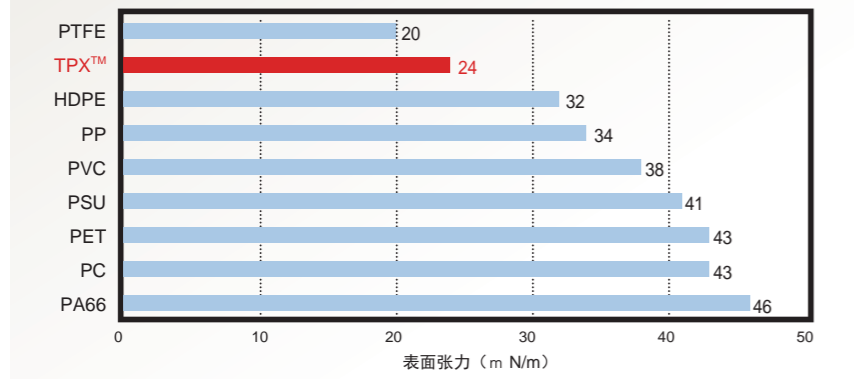
TPX™的熔点在220~240°C之间，同时它具有较高的维卡软化点，可在高温下使用。然而，它的热变形温度和聚丙烯几乎一样，所以必须特别注意有外加负荷的TPX应用领域。



易剥离性/不相容性

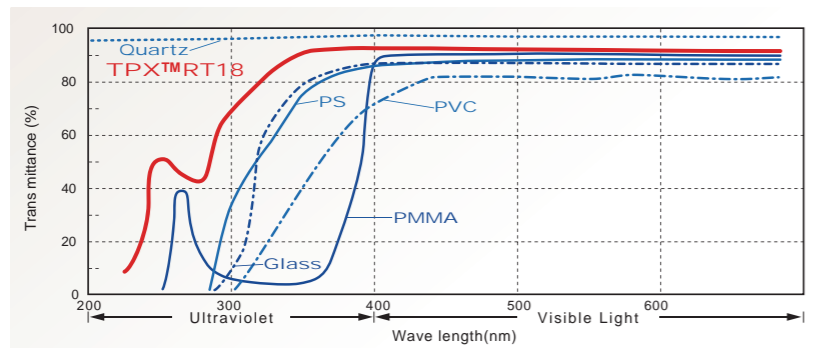
TPX™的表面张力为24 mN/m，比氟树脂还低，在各种材料上的剥离性非常好。利用这个特性，TPX可用于热固化树脂（聚氨酯、环氧树脂等）固化时的离型材料。此外，TPX不会与热塑性树脂（PET、PP等）混合，它可用于PET、PP的多微孔薄膜。

与其他树脂表面张力的比较



透明性

尽管TPX™是结晶性树脂，但透明如玻璃（雾度<5%），具有极高的可见光穿透性。与玻璃及其他透明树脂相比，紫外线透过性更出色，因此还可以用于分光镜分析仪。



耐化学药品性

TPX™拥有稳定的C-C结合，表现出比聚碳酸酯和丙烯酸树脂类优异的耐化学药品性。特别是对酸、碱、酒精有出色的耐久性，因此可用于广泛的领域，如化妆品类的盖子、软管、实验器具、分析仪等。

化学药品种类	树脂	TPX™	PMMA	PC	PS	PA
浓硫酸 (98%)		A	C	C	A	D
氨水		A	A	C	A	A
氢氧化钠 (40%)		A	A	C	A	A
草酸钠		A	A	A	A	—
丙酮		A	C	C	C	B
丁酮		A	C	C	C	C
乙醇		A	C	A	A	A
甲苯		C	E	C	E	—
三氯乙烯		C	E	E	E	—
刹车油		A	D	C	B	—

试验温度: [25°C]
A: 无影响 B: 有部分影响 C: 膨胀 D: 发生破裂 E: 溶解

透气性

由于TPX™分子结构的特性，相比其他树脂，它具有更好的透气性。利用这种特性，它常用于气体分离膜等领域。

Unit: mol·m / (m²·s·Pa)

气体种类	测量条件	树脂			
		TPX™ (MX002)	HDPE	PP	PET
透湿率	40°C, 90% RH	3.20 × 10 ⁻¹³	4.85 × 10 ⁻¹⁴	2.91 × 10 ⁻¹⁴	5.83 × 10 ⁻¹⁴
氧气透过率	23°C	9.40 × 10 ⁻¹⁵	5.88 × 10 ⁻¹⁶	5.17 × 10 ⁻¹⁶	3.76 × 10 ⁻¹⁶
氮气透过率	23°C	2.23 × 10 ⁻¹⁵	2.12 × 10 ⁻¹⁶	7.99 × 10 ⁻¹⁷	—
二氧化碳透过率	23°C	3.29 × 10 ⁻¹⁴	1.18 × 10 ⁻¹⁵	1.46 × 10 ⁻¹⁵	—

低介电特性

因为其非极性结构，表现出与氟树脂不相上下的低介电特性。介电特性受频率的影响小，而且还可以进行注塑成型，可在各种频段下维持稳定的品质。

介电特性	树脂	TPX™	PTFE	ETFE	PE
		介电常数			
	10kHz	2.1	2.1	2.6	2.3
	1MHz	2.1	2.1	2.6	2.3
	10GHz	2.1	2.1	2.6	2.3
介电正切 (tan δ)	10kHz	< 0.0003	< 0.0003	0.0006	—
	1MHz	< 0.0003	< 0.0003	0.0015	—
	10GHz	0.0008	0.0005	0.0150	—

低密度

在热塑性树脂中密度最小(833kg/m³)，与其他透明树脂相比，比容更大，因此成型品的质量更轻。TPX™不仅可以单独使用，还能与其他树脂进行复合，实现轻量化。

耐蒸煮性

TPX是一种聚烯烃，吸水率极低，因此不会由于吸水而导致尺寸变化。即使在沸水中也不会水解，因此可用于需要蒸煮杀菌的医药品实验器具和动物饲养笼等。

食品卫生性

TPX有符合不同标准的多种牌号，如日本标准的试验、美国FDA标准、EU食品标准。常用于食品保鲜膜、微波炉用餐具等。

低折射率

TPX™的折射率仅为1.463n^o，仅次于氟树脂，可作为低折射率材料使用。

扩展最尖端技术的各种可能性

作为固化工序的辅助材料

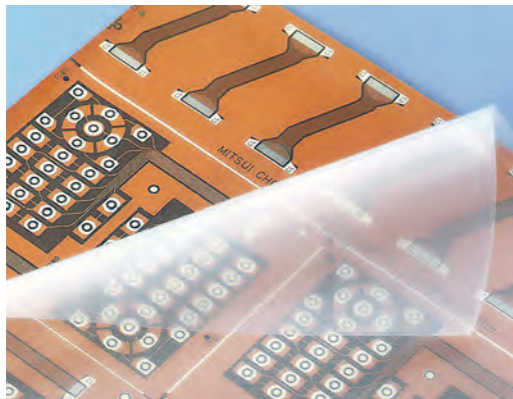
- 易剥离性
- 耐热性
- 耐化学药品性



LED模组



橡胶管生产用的芯棒和护套



离型膜



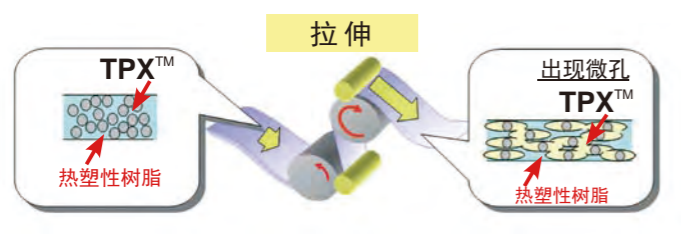
用于人造革的离型纸



作为改性树脂

- 不相容性
- 耐热性

DX820



合成纸

用于高附加值产品

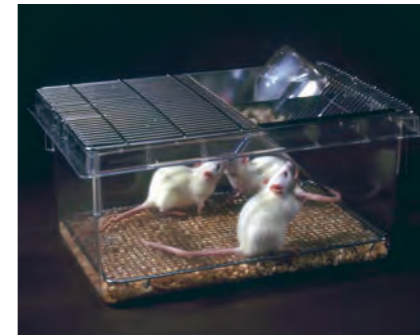
- 透明性
- 易剥离性
- 耐热性
- 低密度
- 耐化学药品性
- 低介电特性
- 透气性
- 食品卫生性
- 耐蒸煮性



化妆品的盖子和软管



中空纤维



动物饲养笼



实验器具

用于食品容器和包装材料

- 耐热性
- 易剥离性
- 透气性
- 食品卫生性



微波炉、耐热餐具



食品用保鲜膜、烤箱纸盒

TPX有完整的牌号系列来满足广泛的需求。

物理特性				类型	高强度			中强度	低强度			不透明牌号					
项目				测试条件	单位	测试方法	牌号	RT18, RT31 ^{※1} (RT18 XB, RT31 XB ^{※2})	DX845	DX231	DX820	MX004 (MX004 XB ^{※2})	MX002	MX002O	DX310	MBZ230(A)	DX560M
基本特性	密度	密度梯度管法	kg/m ³	三井化学法	833	833	832	832	833	834	834	834	1100	856			
	MFR	P=5kg、260°C	g/10min	三井化学法	26 (RT18) 21 (RT31)	9	100	180	25	21	21	100	57	33			
	熔点	DSC法	°C	ASTM D3418	232	232	232	232	228	224	224	226	233	221			
	吸水率		%	ASTM-D570	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01			
热特性	维卡软化点	注塑成型片 (厚2mm) 升温速度: 50°C/h 测试负载: 10N"	°C	ASTM-D1525	168	168	178	172	164	149	149	145	162	89			
	热变形温度	注塑成型片 (1/4inch) 0.45MPa 升温速度: 120°C/h"	°C	ASTM-D648	127	127	126	132	100	93	93	80	145	59			
	线膨胀系数	TMA法 测量范围: -10°C~160°C 负载: 3g 升温速度: 5°C/min 氮气流量: 100mL/min"	cm/cm°C	三井化学法	1.17×10 ⁻⁴	1.17×10 ⁻⁴	1.17×10 ⁻⁴	1.17×10 ⁻⁴	1.17×10 ⁻⁴	1.17×10 ⁻⁴	1.17×10 ⁻⁴	1.17×10 ⁻⁴	1.28×10 ⁻⁴	3.53×10 ⁻⁴			
机械特性	23°C	屈服强度	试验片: ASTM-4 试验速度: 50mm/min 夹具间距离: 65mm	MPa	ASTM-D638	30	30	29	32	25	21	21	20	27	8		
		破坏强度		MPa	ASTM-D638	25	25	25	25	20	10	10	10	26	9		
		断裂点伸长率 ^{※3}		%	ASTM-D638	22	19	19	7	27	87	87	52	20	100		
		拉伸弹性模量		MPa	ASTM-D638	1900	1900	1860	1950	1300	900	900	850	2250	280		
	23°C	弯曲弹性模量	注塑成型片 (厚3.2mm) 试验速度: 1.3mm/min 跨距: 51mm	MPa	ASTM-D790	1450	1500	1450	1600	750	480	480	490	1820	190		
		弯曲强度	MPa	ASTM-D790	36	40	37	40	25	18	18	18	40	6			
	23°C	IZOD冲击强度	注塑成型片 (切削加工片), 有缺口	J/m	ASTM-D256	24	25	13	10	27	30	30	19	99 ^{※4}	495 ^{※4}		
			注塑成型片 (切削加工片), 无缺口	kJ/m ²	ASTM-D4812	10	10	8	9	22	NB	NB	29	56 ^{※4}	NB		
	23°C	洛氏硬度	使用注塑成型片 R分度	—	ASTM-D785	83	86	88	90	66	<50 ^{※5}	<50 ^{※5}	<50 ^{※5}	84	<50 ^{※5}		
	光学特性	雾度	注塑角板、C光源	%	ASTM-D1003	0.7	0.7	1.7	2.1	0.7	1.3	0.7	1.7				
透光率			%	ASTM-D1003	94	94	93	92	94	93	94	93					
折射率		注塑角板 (厚2mm) 测定波长: 589nm	—	ASTM-D542	1.462	1.462	1.462	1.461	1.462	1.463	1.463	1.463					
电气特性	体积电阻	注塑角板 (厚2mm)	Ω·cm	ASTM-D257	>10 ¹⁶	>10 ¹⁶	>10 ¹⁶	>10 ¹⁶	>10 ¹⁶	>10 ¹⁶	>10 ¹⁶	>10 ¹⁶	>10 ¹⁶	>10 ¹⁶			
	绝缘破坏电压	注塑角板 (厚2mm)	KV/mm	ASTM-D149	32	32	32	32	32	32	32	32	28	31			
	介电常数	注塑角板 (厚2mm)、1MHz	—	ASTM-D150	2.11	2.11	2.11	2.14	2.14	2.15	2.15	2.15	2.38	2.15			
成型特性	螺旋流动度	310~320°C 模温73°C	cm	三井化学法-1	51	50			53	56	56		48				
	成型收缩率	注塑角板 (厚2mm) MD	%	三井化学法-2	1.6	1.5			1.7	1.6	1.6		1.5				
		注塑角板 (厚2mm) TD	%	三井化学法-2	1.3	1.4			1.4	1.3	1.3		1.1				
加工方法	注塑成型		◎: 推荐 ○: 可行		◎	○	○	○	◎	◎	◎	○	◎	○			
	挤出成型-纸涂布						◎	◎		○		◎					
	挤出成型-薄膜				○	◎			◎	◎	◎		○	○			
	挤出成型-异形挤出、护套、管道				○	○			◎	◎	○			◎			
	挤出成型-纤维				○	○	○	◎	○	○	○	○					
	直接吹出成型					○			○	○	○			○			

备注 三井化学法-1 成型温度: 310 ~ 330°C (取决于牌号)
三井化学法-2 成型温度: 260 ~ 280°C (取决于牌号)
100 x 110 x 2mm的角板

◎表中所列数值均为代表值而非规格值。

- ※1 RT31、RT31XB为低气味牌号
- ※2 ~ XB型为透明 (蓝色) 牌号
- ※3 断裂时标线间伸长率
但断裂时的试验片在标线外也会变形
- ※4 部分破坏
- ※5 未达到ASTM-D785的检测上限

关于聚烯烃卫生协议会和FDA等的详细适用内容, 我们另外准备了资料。
此外, 还备有适用于医疗用途的牌号, 详情请咨询相关部门。

从牌号的选择到成型加工的跟进， 为用户提供全方位的支持。

成型加工时的预先警告

- ◆ TPX™为粒子状、不吸湿，加工前不需要干燥。
- ◆ TPX™一般在300°C左右的高温下成型，因此需要能达到这样温度的成型设备。
- ◆ 为了减少成型时的热分解，建议在料筒处供应氮气。
- ◆ 和PC、PMMA以及其他非结晶树脂不同，TPX™是结晶性的，因此表现出更大的成型收缩率。因此，用其他树脂的模具加工时请注意。
- ◆ 更换树脂时，建议先换为低MFR的PP，然后再换为TPX™。特别是在注塑成型时，即使混入微量的其他树脂，也会造成外观严重变形，因此一定要全部替换。

■ 注塑成型

当TPX™在熔融状态时粘性急剧降低。因此对于注塑成型最合适的是点浇口。这样有助于减少浇口部分的变形。对于薄壁产品我们强烈建议使用偏心浇口来避免翘曲。

◆ 料筒温度

合适的料筒温度为280~300°C。

◆ 注塑压力、注塑速度

我们强烈建议注塑时要低速低压，来减少产品的变形。

◆ 模温

合适的模温为20~60°C。

◆ 模具基本构造

TPX™用模具的基本构造与聚丙烯基本相同，但产品的成型方法、模具表面的加工状态等略有不同。

◆ 模具材质

材质的选择受模具的加工、是否易受伤、防锈、加工性、成型数量等因素影响，选择TPX™注塑成型所需的模具材质时，应满足以下条件。

- (1) 能充分研磨。
- (2) 模具表面不会因成型时产生的气体起雾或生锈。

◆ 表面加工

模具表面加工的状态会影响产品的透明性。特别是TPX™的熔融粘度较低，成型性非常好。

因此模具的复制性能非常好，所以模具需要充分研磨。

由于TPX™的成型温度在300°C左右，因此容易产生气体，可能会因气体导致模具起雾，或在成型后使模具生锈。

因此，在TPX™注塑成型后，需要涂抹防锈剂。

此外，如果是用电镀模具，请用抹布等擦拭模具表面后涂抹防锈剂。

注塑成型示例		
成型机	注塑成型机（锁模力 70吨）	
螺杆直径	φ32mm	
模具形状	砂锅型腔模	
	136x136x58（最大厚度 3mm）	
浇口	点浇口	
预干燥	不需要	
料筒温度（°C）	C1	270
	C2	280
	C3	300
	C4	300
	喷嘴	290
注塑压力（MPa）	1次	30
	2次	40
	保压	30
注塑速度（%）	1次	30
	2次	40
注塑时间（s）	1次·2次	3
	保压	2
冷却时间（s）	20	
模温（°C）	40	

■ 挤出成型

TPX™是热塑性聚烯烃，因此可以用PP或PE用的通用挤出机挤出。

但要挤出熔点较高的TPX™，还有几点需要注意。

使用其他材料的挤出机时，请注意以下几点，选择合适的挤出机。

◆ 挤出机

(1) 高温规格

TPX™一般在250°C~320°C之间挤出成型，因此需要能达到这样温度的挤出机。

(2) 4个加热区以上的温度控制

为了使挤出机能对原料颗粒进行充分的加热，建议至少用4个以上加热区来控制料筒温度。

(3) L/D

为了使挤出机能对原料颗粒进行充分的加热，建议挤出机的L/D为30左右。

◆ 螺杆 <适用于TPX™成型的螺杆设计提案>

(1) 长进给部

为了使可塑化更加充分，进给部（供给部）应使用10~12D的长尺寸螺杆。

(2) 缓压缩螺杆

由于成型温度较高，应使用不会对未熔树脂造成猛烈剪断的缓压缩型螺杆，设计的压缩比应在2.6~3.8之间。因此压缩部位需要10D左右。

(3) 长计量部

为了使熔融树脂充分混合均匀，计量部位的设计也应在10D以上。

(4) 螺纹深度

加工TPX™时，如果进给部的螺纹太深，将无法从圆筒的面获得足够的热量。因此，在直径60mm以下的挤出机中，进给部的凹槽深度应为6mm左右。

挤出成型示例（T型挤出）		
成型机	3种3层挤出机	
模头	多歧管	
模唇开度	0.5 mm	
空气间隙	30 mm	
料筒温度（°C）	C1	280
	C2	290
	C3	290
	C4	290
	A	290
	D	290
冷却辊温度（°C）	50	
收卷速度（m/min）	20	
真空室	有	
薄膜厚度（μm）	50	

■ 吹出成型

吹出成型法仅限于直接吹出。由于很难均匀延展，因此无法注塑吹出成型。此外，吹出成型产品的透明性要比注塑成型品差。

■ 二次加工

由于TPX™的表面张力非常低，因此如需进行粘结、印刷等工艺时需另外做特殊处理。此外，由于TPX™的机械强度低，不适合切削加工。TPX™可以用干混方式着色。选择着色剂时，建议选择耐热性超过成型温度的颜料。

关于各种成型方法的详细技术信息，我们另外准备了详细的技术资料。

