

圣戈班密封件业务部门



# Meldin®

高性能热固性聚酰亚胺材料



Critical parts  
making THE difference



PRECISE FIT    LIFETIME CONFIDENCE



# Meldin®系列材料的主要特点

## 高温下的尺寸稳定性

Meldin®系列材料在高温下具有极高的尺寸稳定性。测试表明，Meldin®系列材料在经历从73° F ( 22.77° C ) 至500° F ( 260° C ) 为期2天的循环后，跟其原始尺寸变化小于0.04%。

该材料能够很好地承受热冲击，并增强了材料的尺寸稳定性。其中有一个特殊品种 Meldin® 7022 具有极低的热膨胀系数，从而使其具有类似于铝的热膨胀表现。

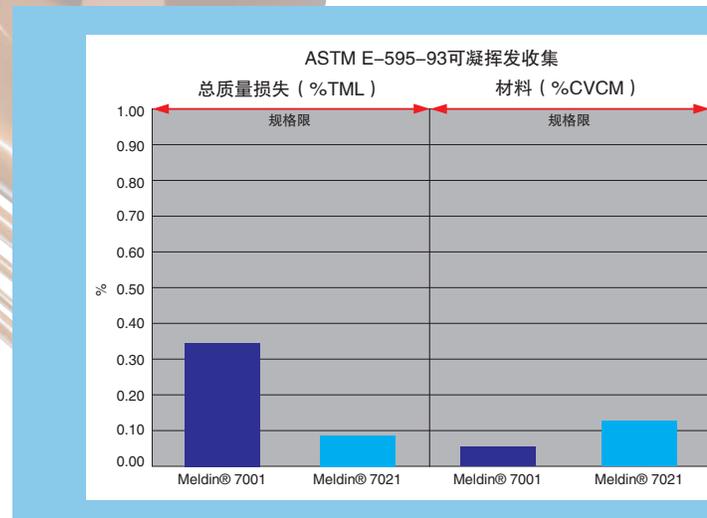
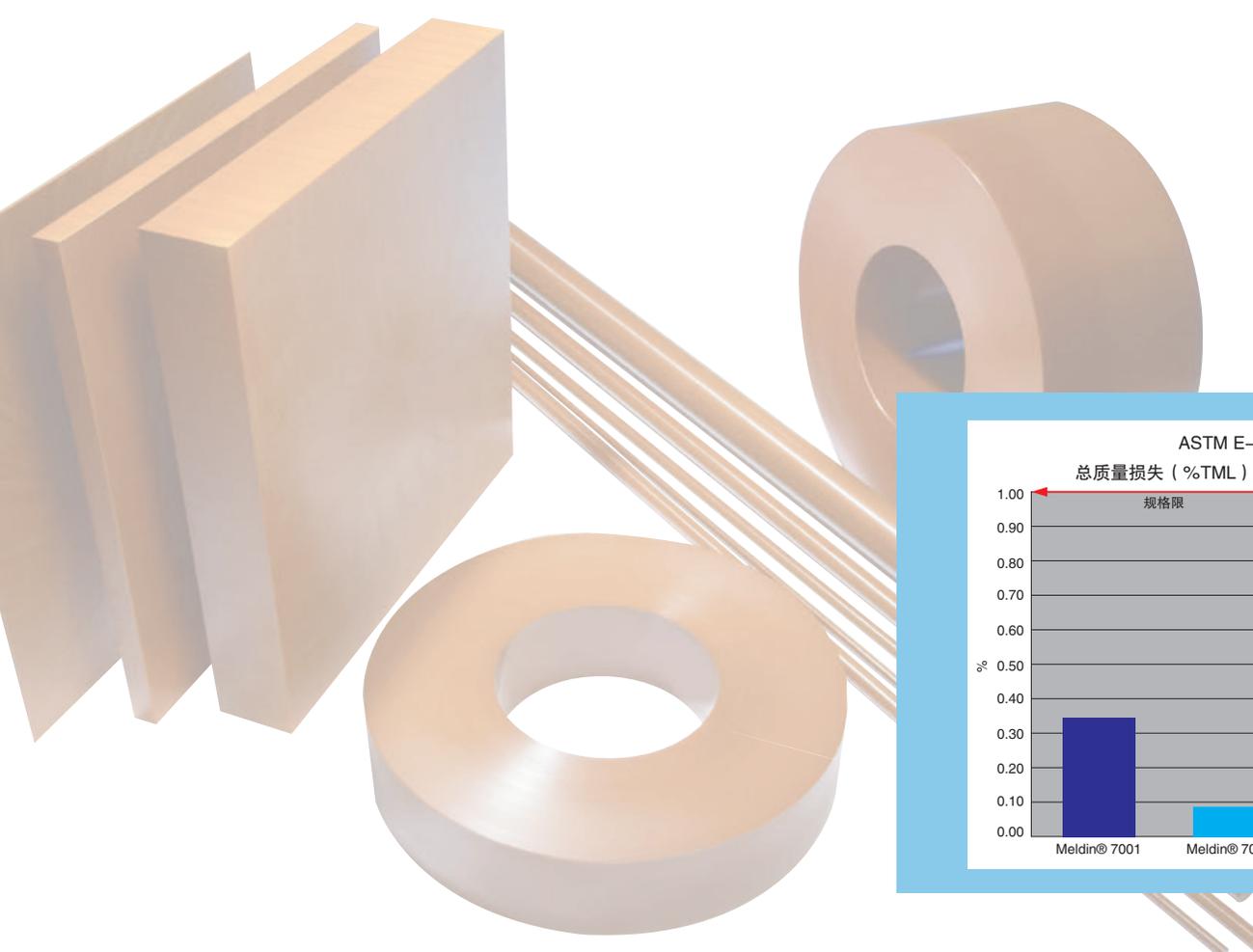
## 从粉末到部件的全过程控制

圣戈班高性能塑料有限公司对树脂生产基地和研发测试实验室进行了扩建，这使得我们能够对聚酰亚胺基体树脂的质量和来源保持良好的控制。我们“从粉末到部件”的能力意味着我们能够对树脂合成、型材生产、直接成型和成品的关键尺寸加工进行全过程控制。

Meldin®系列材料具有出色的可加工性。与陶瓷材料不同，Meldin®系列材料具有非常好的可加工性，这使得它们在制造成品部件方面更具成本效益。我们遍布世界各地的生产基地充分考虑到了型材和机加工零件供应的本地化，从而为我们的客户提供尽可能快捷的供应链。

## 在更高的负荷和速度下仍将保持更长的使用寿命

与更传统的聚四氟乙烯或热塑性聚合物相比，Meldin®系列材料的几款自润滑产品即使用于高负荷 ( P ) 或高速 ( V ) 应用时也不会熔化。Meldin®系列自润滑产品的P x V限值在干燥环境中超过300,000 psi•ft/min ( 10.5 W/mm<sup>2</sup> )，在液体或油脂润滑的环境中超过1,000,000 psi•ft/min ( 35.0 W/mm<sup>2</sup> )。



# Meldin® 热固性聚酰亚胺材料



## Meldin® 7001, 未填充系列

热固性聚酰亚胺Meldin®7001是我们未填充的基体树脂。该系列具有最大的机械性能和很高的耐化学性。Meldin® 7001是电气绝缘和隔热应用的理想选择。Meldin® 7001的延展性优于陶瓷，重量轻于金属，是航空航天和其他需要替换金属的应用中结构件的主流选择。

结合上述性能的Meldin® 7001，使该材料成为半导体应用的理想选择，成功取代铝、陶瓷和其他高性能塑料。由于Meldin® 7001是一种热固性聚酰亚胺材料，因此它没有玻璃化温度，也没有熔融温度。这是高温应用必不可少的性质。

## Meldin® 7003

Meldin® 7003含15%的二硫化钼自润滑填料，适用于在真空或非常干燥的环境下运行的耐磨应用。

## Meldin® 7211, 摩擦力最小的系列

Meldin® 7211含10%的聚四氟乙烯和15%的石墨填料，可提供最低的摩擦系数。

## Meldin® 7021, 自润滑系列

我们的自润滑系列Meldin® 7021含15%的石墨填料。Meldin® 7021具有低摩擦系数和高耐热性（高达900° F [482° C]），为我们客户的高温轴承、密封、止推垫片和其他低磨损应用提供了最佳的全方位选择。

## Meldin® 7022

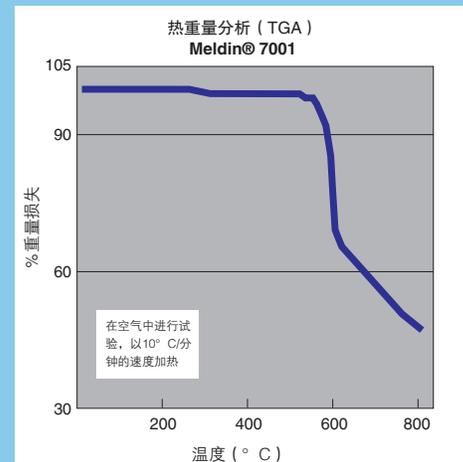
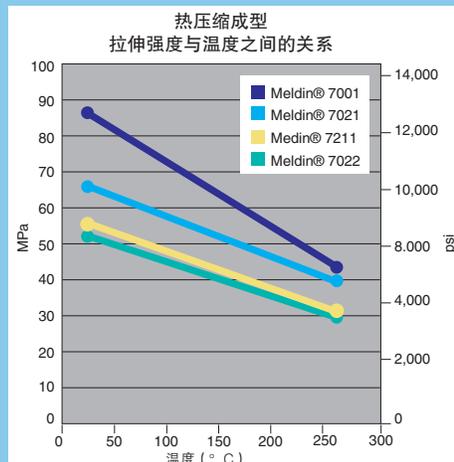
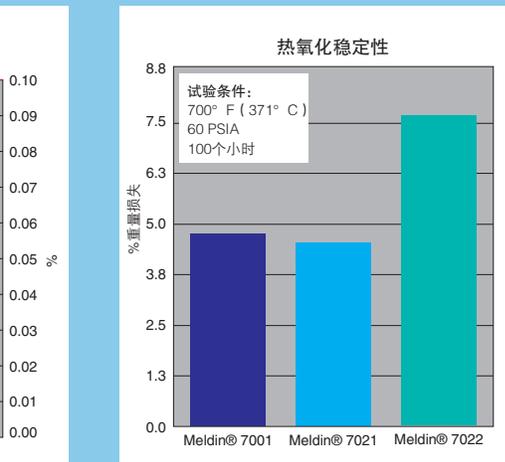
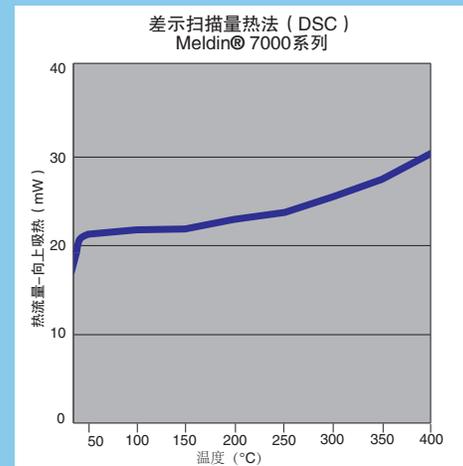
Meldin® 7022系列含40%的石墨填料，可在高温下提供额外的尺寸稳定性。与Meldin®系列材料中任何其他系列相比，其热膨胀系数也是最低的。

### 可供产品:

- 基本型材
- 成品零件

### 制造工艺:

- 压塑成型
- 注塑成型
- 直接成型
- 机加工零件



# Meldin®材料的典型特性

## MELDIN® 7001

在@73° F (23° C) 温度条件下的特性	试验方法	成型方法代码* →	DF	CM
		英制 (公制)		
<b>机械</b>				
抗拉强度	ASTM D638	psi (MPa)	10500 (72.4)	12500 (86.2)
延伸率	ASTM D638	%	8.0	8.0
弯曲强度	ASTM D790	psi (MPa)	12800 (88)	15800 (109)
弯曲模量	ASTM D790	psi x 10 <sup>5</sup> (GPa)	3.7 (2.5)	4.6 (3.1)
1%应变下的压缩应力	ASTM D695	psi (MPa)	3000 (21)	3800 (26.2)
1%应变下的压缩应力	ASTM D695	psi (MPa)	14000 (96.5)	18500 (127.5)
压缩模量	ASTM D695	psi x 10 <sup>5</sup> (GPa)	2.9 (2.0)	3.8 (2.6)
<b>热膨胀系数</b>				
73至500°F (23至260°C)	ASTM E831	in/in/°F (m/m/°C) x 10 <sup>5</sup>	2.7 (4.9)	2.7 (4.9)
-80至73°F (-62至23°C)	ASTM E831	in/in/°F (m/m/°C) x 10 <sup>6</sup>	—	—
热传导	ASTM F433	BTU in/hr ft <sup>2</sup> °F (W/m°C)	2.2 (0.31)	2.4 (0.34)
<b>电性能</b>				
介电强度, 短时2mm (0.8英寸) 厚	ASTM D149	V/mil (MV/m)	—	580 (22.9)
100 Hz介电常数	ASTM D150	—	—	3.18
10 KHz介电常数	ASTM D150	—	—	3.16
1 MHz介电常数	ASTM D150	—	—	3.14
表面电阻率	ASTM D257	Ohm-Sq	—	10 <sup>15</sup> - 10 <sup>16</sup>
<b>其他特性</b>				
密度	ASTM D792	—	1.34	1.43
洛氏硬度	ASTM D785	—	—	40 - 55
24个小时吸水率	ASTM D570	%	—	0.23
48个小时吸水率	ASTM D570	%	—	0.64
在2000psi载荷下的形变率	ASTM D-621	%	0.1	0.1
极限氧指数	ASTM D2863	—	—	100
500° F (260° C) 下的高温尺寸稳定性	INTERNAL	% Change	0.00% Max	—
<b>500° F (260° C) 下的机械性质</b>				
抗拉强度	ASTM D638	psi (MPa)	5500 (38)	6250 (43)
延伸率	ASTM D638	%	7.5	5.0
弯曲强度	ASTM D790	psi (MPa)	7000 (48)	9100 (62.7)
弯曲模量	ASTM D790	psi x 10 <sup>5</sup> (GPa)	2 (1.3)	2.5 (1.7)
<b>规范资格认证</b>				
ASTM D 6456-99 《聚酰胺树脂制成品的标准规范》		Satisfies →	Type I D	Type I P
SAE AMS 3644G 《聚酰胺模压棒材、管材、薄板材和成形产品》		Satisfies →	Class 1 Form D	Class 1 Form P
MIL-R-46198 《热压或压制和烧结的聚酰胺树脂》		Satisfies →	Type I D	Type I P

\*成型方法代码: 直接成型 (DF)、压塑成型 (CM)

注: 等压模压材料的性能, 详见第6页。

MELDIN® 7021		MELDIN® 7022		MELDIN® 7211		MELDIN® 7003
DF	CM	DF	CM	DF	CM	CM
9100 (62.7)	9500 (65.5)	7200 (49.6)	8000 (55)	8000 (55)	7500 (51.7)	9200 (63.4)
5.5	4.7	3.0	3.0	5.4	4.0	5.5
13000 (89.5)	15800 (109)	10500 (72.4)	13000 (89.6)	11000 (75.8)	11800 (81.4)	13000 (89.6)
4.5 (3.0)	5.3 (3.6)	6.7 (4.5)	7.7 (5.2)	4.0 (2.7)	5.0 (3.4)	4.6 (3.1)
3400 (23)	4300 (29.7)	3300 (22.8)	4700 (32.4)	2300 (15.9)	3500 (24)	3700 (25.5)
15300 (106)	1800 (124)	14000 (96.5)	15500 (107)	11200 (77.2)	14950 (103)	17000 (117)
3.0 (2.1)	4.5 (3.1)	2.9 (2.0)	4.8 (3.3)	2.5 (1.7)	3.5 (2.4)	3.6 (2.5)
2.0 (3.6)	2.2 (4.0)	1.1 (2.0)	1.4 (2.5)	2.4 (4.3)	2.4 (4.3)	—
—	—	—	—	—	—	—
3.0 (0.43)	5 (0.71)	—	—	—	5.2 (0.74)	—
—	280 (11)	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	10^8 - 10^9	—	—	—	—	—
1.42	1.51	1.56	1.65	1.45	1.53	1.61
—	25-40	—	5-20	—	1 - 15	—
—	0.19	—	0.25	—	0.23	—
—	0.50	—	0.48	—	0.46	—
0.14	0.1	0.15	—	0.2	—	—
—	100	—	—	—	—	—
0.04% Max	—	0.002% Max	—	0.002% Max	—	—
4700 (32.4)	5700 (39.3)	4000 (27.6)	4500 (31)	4300 (29.7)	4300 (29.7)	—
5.2	3.2	3.0	2.4	5.1	2.8	—
7500 (51.7)	8600 (59.3)	6000 (41.4)	7000 (48.3)	6000 (41.4)	6000 (41.4)	—
2.6 (1.8)	3.5 (2.4)	3.8 (2.6)	5.2 (3.6)	2.7 (1.9)	3.0 (2.1)	—
Type II Class 1D	Type II Class 1P	Type II Class 2D	Type II Class 2P	Type II Class 3D	Type II Class 3P	Type III
Class 2 Form D	Class 2 Form P	Class 3 Form D	Class 3 Form P	Class 4 Form D	Class 4 Form P	Class 5 Form P
Type II Class 1D	Type II Class 1P	Type II Class 2D	Type II Class 2P	Type II Class 3D	Type II Class 3P	Type III

# 等压模压的Meldin®材料的典型特性

性质	ASTM方法	单位	Meldin® 7001	Meldin® 7003	Meldin® 7021	Meldin® 7022	Meldin® 7211
<b>机械</b>							
拉伸强度	D638	psi (MPa)	12,500 (86)	9,000 (62.1)	9,500 (65.5)	7,500 (51.7)	6,800 (46.9)
延伸率	D638	%	7.5	4.5	4.5	3.2	3.5
500° F ( 260° C ) 下的拉伸强度	D638	psi (MPa)	5,400 (37)	—	5,500 (38)	—	—
500° F ( 260° C ) 下的伸长率	D638	%	4.5	—	4.3	—	—
弯曲强度	D790	psi (MPa)	15,200 (105)	13,600 (93.7)	15,600 (108)	13,100 (90.3)	11,300 (77.9)
弯曲模量	D790	psi x 10 <sup>5</sup> (GPa)	4.6 (3.2)	5.2 (3.6)	5.7 (3.9)	6.4 (4.4)	4.9 (3.4)
1%应变下的压缩应力	D695	psi (MPa)	3,300 (22.7)	3,600 (24.8)	3,800 (26.2)	4,000 (27.6)	3,300 (22.7)
10%应变下的压缩应力	D695	psi (MPa)	18,000 (124)	18,000 (124.1)	19,300 (133)	16,000 (110.3)	15,500 (106.9)
0.1%应变下的压缩应力	D695	psi (MPa)	—	6,000 (41.4)	—	6,000 (41.4)	5,300 (36.5)
抗压模量	D695	psi x 10 <sup>5</sup> (GPa)	2.9 (2.0)	3.63 (2.5)	3.26 (2.3)	4.09 (2.8)	3.34 (2.3)
<b>热膨胀</b>							
75至500°F ( 24至260°C )	E-831	in/in/°F x 10 <sup>-5</sup> (m/m/°C)	2.7 (5.0)	2.87 (5.16)	2.5 (4.5)	2.23 (4.0)	2.8 (5.0)
<b>电性能</b>							
介电强度	D149	V/mil (MV/m)	450 (18)	—	104 (4.0)	—	—
<b>其他</b>							
密度	D792	—	1.43	1.61	1.51	1.67	1.55
洛氏硬度	D785	—	64	46	50	24	23
24个小时吸水率	D570	%	0.23	0.24	0.2	0.17	0.17
<b>规范资格认证</b>							
ASTM D 6456-99 《聚酰亚胺树脂制成品的标准规范》	Satisfies →		Type 1M	Type III Class M	Type II Class 1M	Type II Class 2M	Type II Class 3M
SAE AMS 3644G 《聚酰亚胺模压棒材、管材、薄板材和成形产品》	Satisfies →		Class 1 Form M	Class 5 Form M	Class 2 Form M	Class 3 Form M	Class 4 Form M
MIL-R-46198 《热压或压制和烧结的聚酰亚胺树脂》	Satisfies →		Type 1M	Type III Class M	Type II Class 1M	Type II Class 2M	Type II Class 3M

注意：这些数据都在性能的正常范围内，但不应用于建议规范标准和作为设计的基础。  
圣戈班高性能塑料有限公司对其提供的任何建议和其产品获得的结果不承担任何义务及责任。

# Meldin®系列材料的耐化学性和可燃性等级



化学物质名称	Meldin® 7001	Meldin® 7021	Meldin® 7022	Meldin® 7211
醋酸 (15%)	C	C	C	C
间甲基苯酚	B*	B*	B*	B*
邻二氯苯	A	A	A	A
乙醚	A	A	A	A
乙醇	A	A	A	A
液压油、聚磷酸酯	A	A	A	A
盐酸 (38%, 室温下)	B	B	B	B
盐酸 (5%, 100 C)	C	C	C	C
JP-4喷气机燃料	A	A	A	A
喷气发动机油 (MIL L78086, T2)	A	A	A	A
矿物油	A	A	A	A
硝酸 (70%)	B-C	B-C	B-C	B-C
硝基苯	B*	B*	B*	B*
四氧化二氮	B	B	B	B
四氯乙烯	A	A	A	A
硅油	A	A	A	A
氢氧化钠 (5%)	C	C	C	C
磷酸三甲苯酯	B	B	B	B
甲苯	A	A	A	A

A - 高耐化学性  
B - 中耐化学性  
C - 弱耐化学性

UL 94可燃性等级	V-0,5VA 测试 并通过	V-0,5VA 测试 并通过	V-0,5VA 测试 并通过	V-0,5VA 测试 并通过
	V-0,5VA UL 符合			

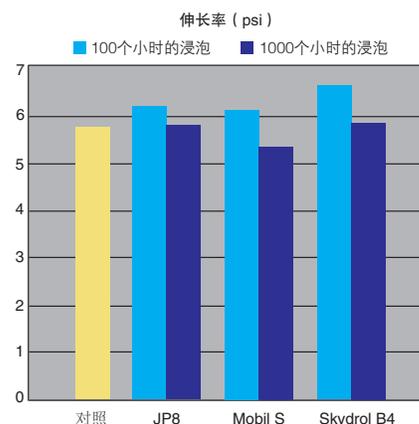
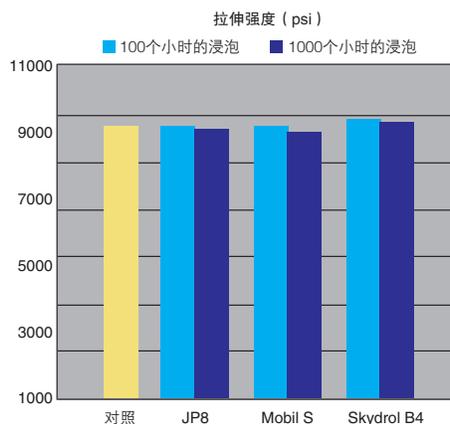
## Meldin® 7021航空航天流体试验

### 试验条件

取一样条，测试其拉伸强度和延伸率（%），以此作为标准。然后将其他样条在不同液体中分别浸泡100小时和1000小时。再将样条干燥并测其相应的拉伸强度，以确定普通的航空航天液体是否对样条的性能产生影响。

### 结论

如下图所示，在普通航空航天液体里浸泡足够长的时间以后，Meldin® 7021的性能几乎不受影响。



# Meldin®热固性聚酰亚胺材料的应用



Meldin® 7001材料可直接成型和机加工，用于割炬手柄中关键性的等离子切割。这些火炬产生高能的气流，而Meldin®部件固有的尺寸稳定性和可加工性，使它可以精确地分布这些气体。此外，割炬手柄中的其他部件可以让使用者与高电能绝缘，确保安全操作。与替代品陶瓷相比，其抗冲击性高，从而提升了设备的使用寿命。

我们的Meldin® 7021自润滑聚酰亚胺材料满足或超过航空航天应用的最严格要求。经第三方独立试验验证，Meldin® 7021这一系列材料始终如一地为我们的客户提供适用于起落架和机身系统以及衬垫、保险杠、垫圈、密封和轴承等喷气发动机零件的机械性能。



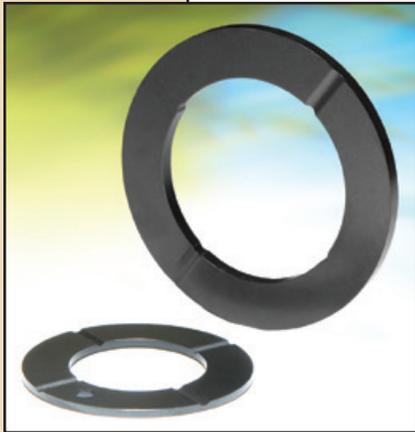
半导体制造客户一般要求其工艺设备采用高纯度且对溶剂、油和其他工艺化学品具有高耐受性以及高电绝缘性能的材料制成 - 所有这些结合起来都能够在很大的温度范围内控制尺寸。Meldin® 7001能够满足所有这些要求。

我们可提供加工后的成品零件或基本型材。敬请了解我们的12"板材和特殊定制的管材。



Meldin®系列材料的自润滑品种可用于汽车、越野、农业和航空航天变速箱和泵上的活塞环及推力垫片，在许多应用情况下可取代传统金属。使用Meldin®系列材料代替传统钢材有几大好处，例如：提高适应性、降低泄漏、提高PV值、降低总成本（由于采用了非常具有成本效益的直接成型工艺）、具备紧急情况下的干运转。

公司内部对设计（凹槽、切割类型等）进行了优化，并在我们定制的试验台上进行了测试。我们将不断开发更好的解决方案，以应对这些行业面临的挑战。



在整个行业中，许多生产线都使用滑动面或滑动传输模块。耐高温滑动面要求具有耐磨性、自润滑性且不会刮伤滑过它们表面的零件。在某些情况下，如玻璃搬运，还不应由于过快的冷却而造成材料应力断裂。

Meldin® 7021和Meldin® 7022可以完成上述所有工作，是业界耐高温滑动应用的理想选择。



Meldin® 7001可用作PET瓶子预制件等热塑性材料注塑成型的热流道喷嘴中的绝热体。喷嘴绝缘体专门为各种热塑性塑料的成型而设计和制造，有两个目的：熔融塑料的隔热，以防止塑料在等待热流道系统内注入时冻结，同时便于各生产批次之间轻松地进行颜色转换，减少机床的停机时间。

# 客户定制的工程支持和解决方案

圣戈班密封件业务部门Meldin®热固性聚酰亚胺产品的生产基地



Bristol/美国



Kontich/比利时



上海/ 中国

圣戈班密封件业务部门使用其最先进的测试和工程设备为您在最具挑战性的应用中提供支持。

## 摩擦学测试平台

摩擦学测试平台用于连续测量材料磨损、摩擦系数和配合表面的温度-时间关系。公司提供各种配合表面材料、表面光洁度和表面硬度进行测试。试验台选项包括浸没式（湿式）测试、以及外部加热的配合表面，以模拟热环境。



## 摩擦学实验室

摩擦学实验室可以每天24小时运行，通过计算机不间断地进行数据采集。

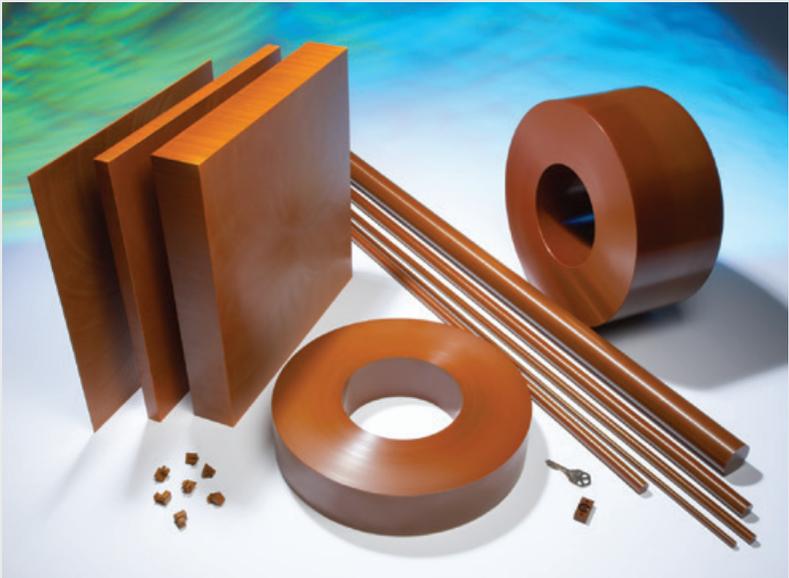
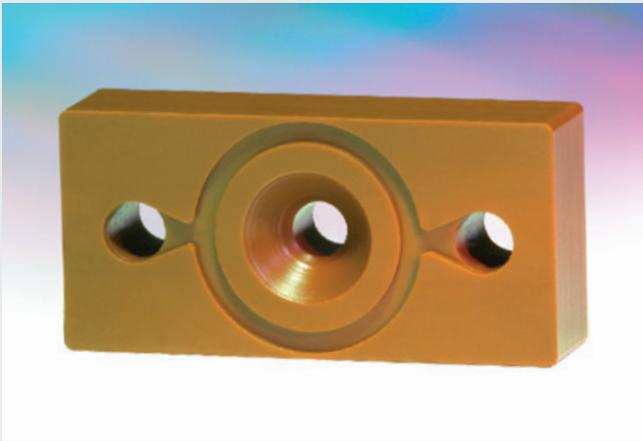


## 旋转轴封测试平台

该平台用于测量泄漏量、油压、油温和扭矩，且能够提供以下试验条件：升高油温至300 ° F ( 149 ° C )、油压高达350 psi ( 24.1 bar ) 以及转速高达7000RPM。该平台可灵活处理各种类型的壳体材料，并对直径不超过6" ( 152.4mm ) 的轴封进行测试。



# Meldin®热固性 聚酰亚胺关键部件和型材



Critical parts  
making THE difference   
PRECISE FIT ● LIFETIME CONFIDENCE



## 服务网络



● 制造和销售基地

● 销售基地

● 研发中心

 7301 Orangewood Ave.  
Garden Grove, CA USA 92841  
Phone: +1-800-544-0080

 386 Metacom Avenue  
Bristol, RI USA 02809  
Phone: +1-401-253-2000

 Industria Aeroespacial 3601  
Parque Industrial Saltillo-Ramos  
Ramos Arizpe, Coahuila, Mexico 25900  
Phone: +52-844-866-1200

 Am Nordkanal 37  
47877 Willich, Germany  
Phone: +49 2154-600

 Am Herrnberg 8, 98724 Neuhaus am  
Rennweg, Germany  
Phone: +49 3679 7913-0

 Dertinger Weg 10, 97877 Wertheim  
Bettingen, Germany  
Phone: +49 9342 9266-0

 Heiveldekens 22  
2550 Kontich, Belgium  
Phone: +32 3-458-2828

 Av. Independencia, 7031-Jd. Sao Matheus  
Sao Paulo, Vinhedo, Brazil 13280  
Phone: +55 19-2127-8521

 45-46 Avda Ebro Pol El Sequero  
26150 Agoncillo, La Rioja, Spain  
Phone: +34 941-29-20-53

 ul. Norton 1  
62-600 Kolo, Poland  
Phone: +48 63-26-17-281

 10801-5, Haramura  
Suwa, Japan 391-0106  
Phone: +81 266-79-6400

 8th FL., KFAS Bldg, 211  
Teheran-ro, Gangnam-Gu  
Seoul, South Korea 06141  
Phone: +82-2-508-8200

 地址: 中国上海市闵行区开发区昆阳路1476号  
电话: +86 21-5472-1568  
邮箱: sales.pplcn@saint-gobain.com

 Detroit, MI USA  
Phone (office): +1-248-834-2504  
Phone (mobile): +1-248-420-8918

 12941 North Freeway, Suite 226  
Houston, TX USA 77060  
Phone: +1-832-666-2169

 V.le Colleoni 3  
Palazzo Taurus 2  
20864 Agrate Brianza (MI), Italy  
Phone: +39 039 657891

 Grindwell Norton Limited  
Devanahalli Road, Via Old Madras Road  
Bangalore, India 560049  
Phone: +91 80 30978888

 Fuchu South Building 6F,  
1-40 Miyamachi  
Fuchu-City, Tokyo, Japan 183-0023  
Phone: +81 42 352 2100

 聖戈班先進材料有限公司  
地址: 中國臺灣臺北市建國北路2段147號3樓1室  
電話: +886- 2-2503-4201

[sealsmarketing@saint-gobain.com](mailto:sealsmarketing@saint-gobain.com)

[www.seals.saint-gobain.com](http://www.seals.saint-gobain.com)

Meldin®、OmniSeal®和Rulon®均为圣戈班高性能塑料有限公司的注册商标。

有限保修: 圣戈班高性能塑料有限公司保证本产品自首次销售之日起6个月内, 不存在任何生产缺陷。我们唯一的义务是为证明有缺陷的部分产品提供替代产品或退还其购买价格。用户承担所有其他风险, 包括因使用、误用或没有能力使用本产品导致的人身伤害、损失或损坏风险, 无论是直接还是间接风险。圣戈班高性能塑料有限公司概不进行任何及所有其他明示或暗示担保, 包括暗示的适销性保证以及产品对特定用途的适用性。

注意: 圣戈班高性能塑料有限公司不对其提供的任何建议、产品安装或使用的性能或结果、购买者和/或使用整合本公司产品的任何最终产品的使用性能或结果承担任何责任或义务。购买者和/或用户应自行测试, 以确定在产品任何给定情况下针对特定目的的适宜性和适合性。

