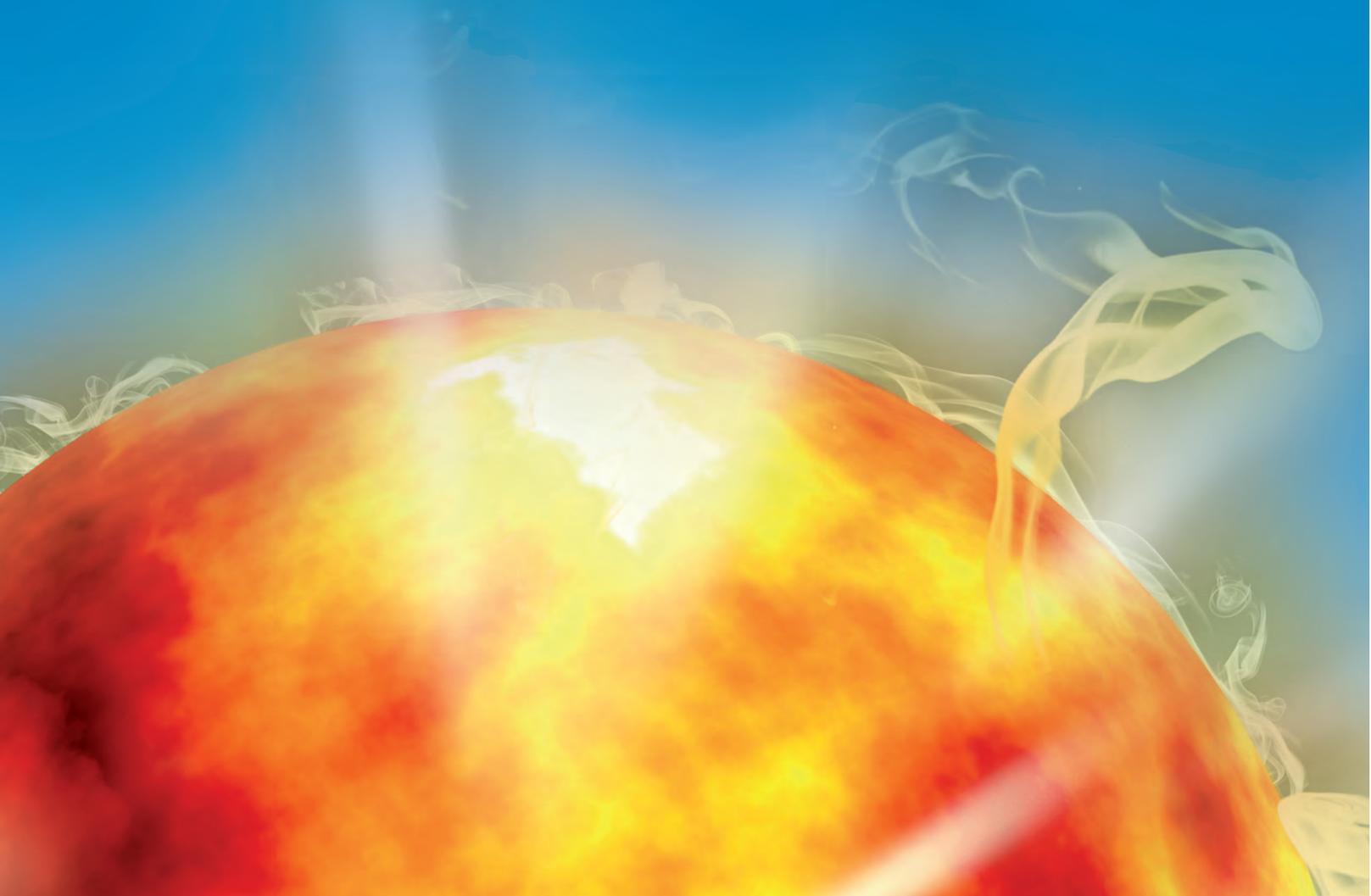


# AKROMID® T – 以半芳香族高温尼龙 (PPA) 为基础的新型高温材料



AKRO-PLASTIC   
Think Polyamide

开德阜工程塑料 (苏州) 有限公司  
Member of the Feddersen Group

许多行业对材料的成本控制和重量减轻提出了越来越高的要求，多年来各行业针对金属材料替代展开了激烈讨论。在汽车行业领域，采用工程塑料取代压铸件已成为标准实施方案；现在对于卫浴行业和一般机械行业而言，此方案也已开始发挥作用，有望成为可行的解决方案。采用工程塑料主要优点是：产品可以一次成型，无需后处理即可进入下一步工序，每个零件的生产成本得以大幅降低。

AKRO-PLASTIC GmbH 正全力以赴，以快速响应行业日益增长的需求。为此我们成功研发出 AKROMID® T，这是一款采用聚邻苯二甲酰胺 (PPA) 的新型耐高温材料，专用于替代一些采用金属的传统应用之中。这与将“专注尼龙改性、提升材料性能”作为我们主要目标的初衷是一致的。

在右侧以及后续页面的概述中，您将找到相关技术数据，发现一系列技术创新应用的可能性。

23 °C 时黑色产品的典型值	测试条件	测试方法	
<b>机械性能</b>			
拉伸模量	1 mm/min	ISO 527-1/2	
拉伸断裂强度	5 mm/min	ISO 527-1/2	
断裂伸长率	5 mm/min	ISO 527-1/2	
弯曲模量	2 mm/min	ISO 178	
弯曲强度	2 mm/min	ISO 178	
简支梁冲击强度	23 °C	ISO 179-1/1eU	
简支梁冲击强度	-30 °C	ISO 179-1/1eU	
简支梁缺口冲击强度	23 °C	ISO 179-1/1eA	
简支梁缺口冲击强度	-30 °C	ISO 179-1/1eA	
球压硬度	HB 961/30	ISO 2039-1	
<b>电气性能</b>			
相对漏电起痕指数， CTI	Test solution A	IEC 60112	
<b>热性能</b>			
熔点	DSC. 10 K/min	ISO 11357-1	
热变形温度A,	1.8 MPa	ISO 75-1/2	
热变形温度C,	8 MPa	ISO 75-1/2	
拉伸强度损失 50 % 时的温度指数	5,000 h	IEC 216	
拉伸强度损失 50 % 时的温度指数	20,000 h	IEC 216	
<b>阻燃性</b>			
阻燃UL94	0.8 mm	UL94	
FMVSS 302 燃烧测试 (<100 mm/min)	>1 mm 厚度	FMVSS 302	
灼热丝可燃性指数	1.6 mm	IEC 60695-12	
<b>一般性能</b>			
密度	23 °C	ISO 1183	
填充含量		ISO 1172	
吸潮性	70 °C/62 % r. h.	ISO 1110	
<b>加工性能</b>			
流动性	Flowspiral <sup>1</sup>	AKRO	
收缩率，径向		ISO 294-4	
收缩率，横向		ISO 294-4	



# AKROMID® T 系列 (聚邻苯二甲酰胺)

单位		T1 GF 30 (3466)		T1 GF 40 (3464)		T1 GF 50 (3101)		T1 GF 60 (3419)		T1 GF 30 9 (3498)	
		干态	湿态.	干态	湿态.	干态	湿态.	干态	湿态.	干态	湿态.
2	MPa	12,500	12,000	15,500	15,500	20,000	20,000	22,600		12,000	12,000
2	MPa	215	200	260	230	270	255	270		210	190
2	%	2.2	2.2	2.4	2.1	2.0	2.0	1.7		2.3	2.3
	MPa	11,000		14,500		18,000		23,500		11,000	
	MPa	300		345		380		430		300	
eU	kJ/m <sup>2</sup>	60		75		90	85	75		50	
eU	kJ/m <sup>2</sup>	45		60		70				45	
eA	kJ/m <sup>2</sup>	10		11		14					
eA	kJ/m <sup>2</sup>	8.2		11		14					
L	MPa	290		330		360				270	
		干态		干态		干态		干态		干态	
		600		600		600				600	
1	°C	313		313		313		313		308	
	°C	285		285		285				275	
	°C	165		205		230		230		165	
	°C	170 – 180		170 – 180		170 – 180				150 – 160	
	°C	150 – 160		150 – 160		150 – 160				130 – 140	
	等级	HB		HB		HB		HB		HB	
2	mm/min	+		+		+		+		+	
2	°C			960		960					
	g/cm <sup>3</sup>	1.40		1.50		1.62		1.77		1.42	
	%	30		40		50		60		30	
	%	1.25		1.10		0.85				1.30	
	mm	735		300		530					
	%	0.4		0.2		0.3		0.4			
	%	0.9		0.8		0.7		0.6			

“湿态” 测试值 = 调湿，测试样本按照 DIN EN ISO 1110 条件处理  
“干态” = 注塑后测试值 = 残余水分含量 <0.10 %



T1 GF 40 9 (34 99)		T1 GF 50 9 (3257)		T6 GF 30 (3501)		T6 GF 40 (3500)		T6 GF 50 (3106)	
干态	湿态.	干态	湿态.	干态	湿态.	干态	湿态.	干态	湿态.
15,000	15,000	19,500	18,500	11,000	10,500	13,000	13,000	17,000	17,000
250	220	290	250	200	180	240	205	270	230
2.4	2.1	2.1	2.1	2.2	2.5	2.4	2.4	2.2	2.2
14,500		17,000		10,500				17,000	
360		390		285				390	
70		90		50		70		85	
55		80		45		60		75	
11		14							
11		14							
310		340							
干态		干态		干态		干态		干态	
600		600		600		600		600	
308		308		304		304		304	
290		290		290		290		290	
225		225		225		240		250	
150 – 160		150 – 160		150 – 160		150 – 160		150 – 160	
130 – 140		130 – 140		130 - 140		130 - 140		130 - 140	
HB		HB		HB		HB		HB	
+		+		+		+		+	
675		700							
1.52		1.62		1.5		1.51		1.65	
40		50		30		40		50	
1.10		0.95		1.35		1.15		0.95	
670									
0.3		0.2						0.3	
0.8		0.7						0.7	

<sup>1</sup> = 模具温度: 130 °C, 熔料温度: 340 °C, 注塑压力: 750 bar, 螺旋流长横截面: 7 mm x 3.5 mm  
 += 通过

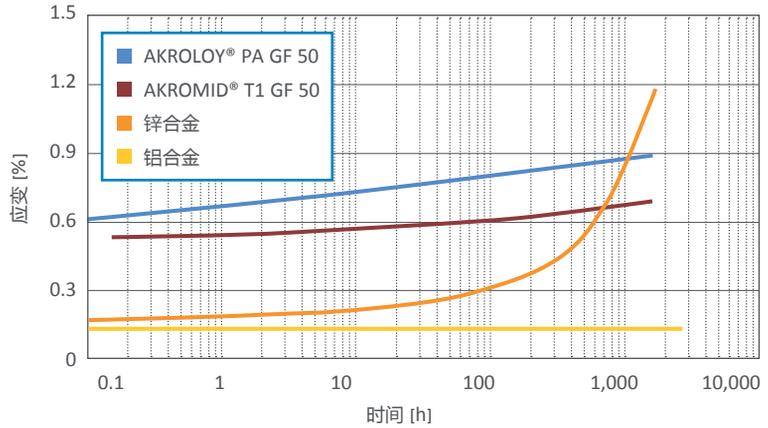
# 产品特性

AKROMID® T 的主要特征为: 耐高温性以及具有 PA 6, PA 6.6, PPA 三种尼龙材料中最低的吸湿性。因此该产品特别适用于汽车领域内发动机舱中的高温应用以及承受高机械负载组件。即使在 140 °C 的高温下, 其性能也保持得非常稳定, 且表现出极佳的耐蠕变性, 另外由于材料的低吸湿性, 高性能在长期使用过程中得以继续保持。(图1、图2)

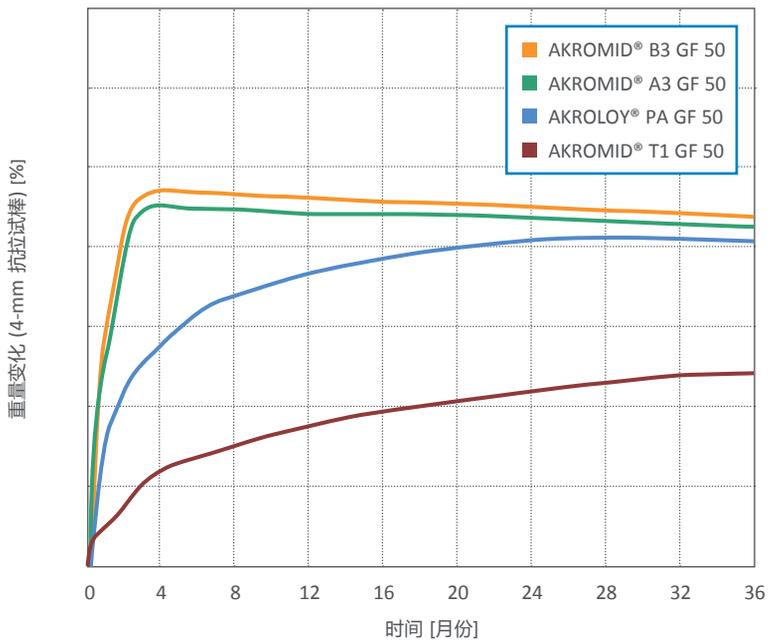
针对 AKROMID® T 系列, AKRO-PLASTIC 研发了一系列不同等级的改性产品, 以满足包括易成型性在内的各种技术需求。PPA 是指聚合物链段中半芳香族聚酰胺嵌段, 例如 PA 6T。一般情况下, 化学结构是通过脂肪二胺(如六亚甲基二胺)与芳香族二羧酸(如对苯二甲酸或间苯二甲酸)发生反应得到的, 但是也包括与脂肪族二羧酸(如己二酸)发生反应得到。(图 3)

蠕变行为 (图 1)

100 MPa @ 23 °C

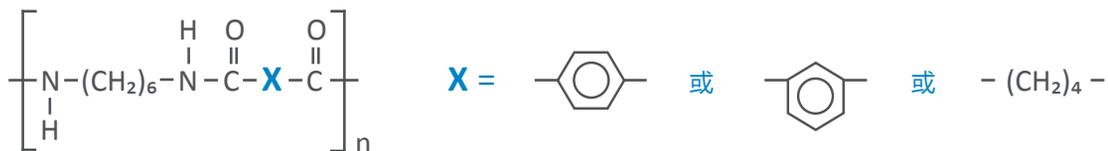


冷水浸泡重量变化曲线 (图 2)



通过比较得出, 在温度 23 °C 的水中浸泡3年后, 由 PPA (AKROMID® T) 制成的部件显示出最低的吸水性

AKROMID® T – 化学结构 (图 3)





### AKROMID® T1:

高强度和高耐热稳定性等级,

T<sub>g</sub> = 130 °C

### AKROMID® T6:

高热变形温度及易成型等级, 在 150 °C 下具有最小的蠕变,

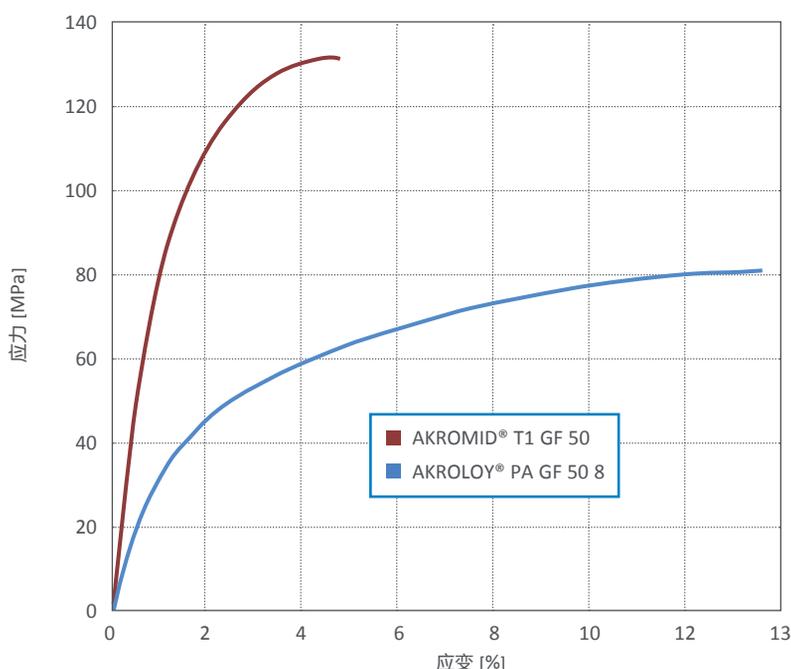
T<sub>g</sub> = 95 °C

### AKROMID® T1 9:

表面改良等级,

T<sub>g</sub> = 100 °C

#### 120 °C 时的应力应变曲线 (图 4)



如图2、4所示, 半芳香族组分可以提高材料的耐热性和抗化学性能, 同时也可以降低吸水率。

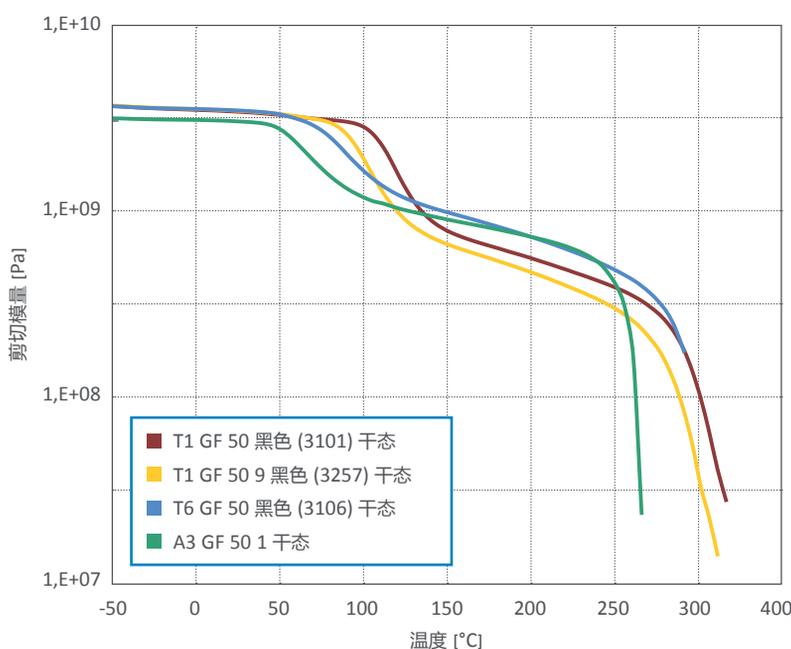
如图5所示, 通过与其它半芳香族尼龙 (PPA) 和尼龙 (PA) 的混合改性可以使材料具有不同的性能, 同时材料也会有不同的玻璃化转化温度和剪切模量。

从图5剪切模量可看出, 在特定的环境条件 (短期应力) 下, 尤其是在 150 °C 以上的应用中, AKROMID® T6 也是适用的。

通过对半芳香族高温尼龙为基材改性后的产品可以用于对产品表现要求高的应用。

如图2所示, 与 PA 6 或 PA 6.6 相比, 该材料具有更好的耐化学性和抗水解性能。综合上述机械性能, 该材料堪称工业泵和流体过滤器中复杂应用的理想解决方案。它的另一个优势为可在较长时间内保持低吸水性。

#### 剪切模量特征 (图 5)



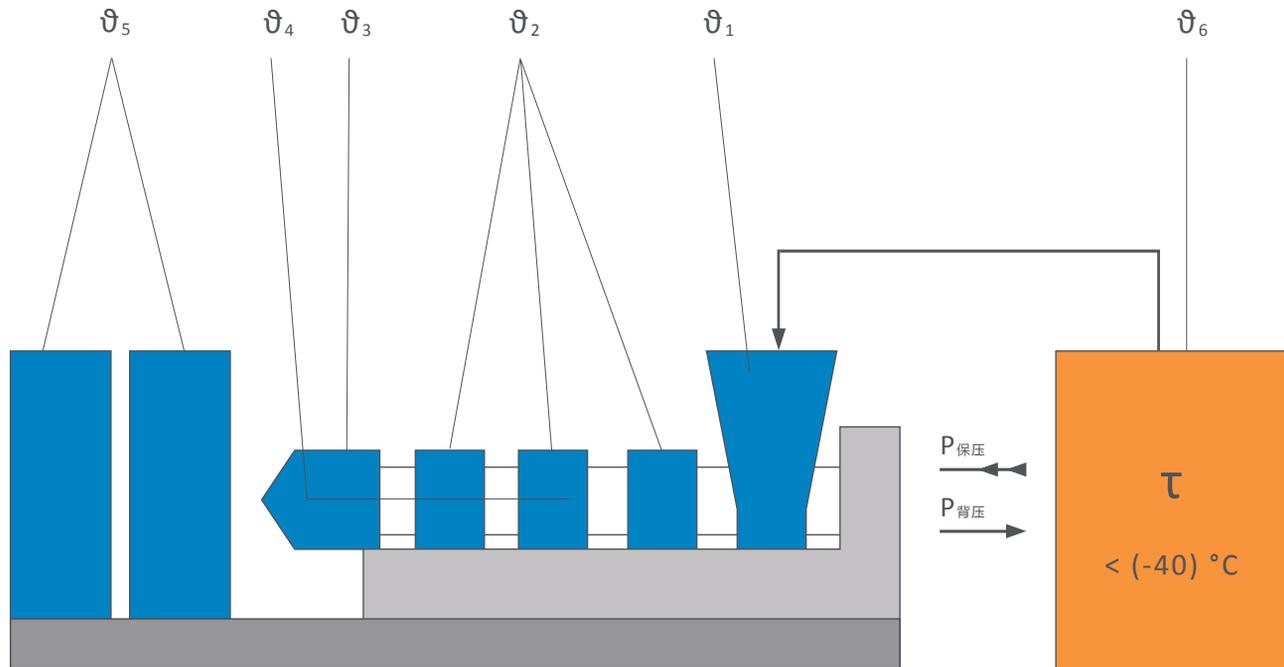


# 加工工艺指引

根据机器制造商的建议，AKROMID® T1, T1 9, T6 的加工可以使用机械制造商推荐的通用螺杆注塑机来完成。请参考下列图表，查

看我们建议的机器、模具和干燥机设置：袋装产品加工：原装密封件完好的无损包装袋通常可在未经预干燥的情况下进行加工。

过度干燥可能引起填充和表面问题；因此材料中的残留水分建议不要低于 0.05 %。



		AKROMID® T1	AKROMID® T6	AKROMID® T1 9
料筒	$\vartheta_1$	80 – 95 °C	80 – 95 °C	80 – 95 °C
熔区 1—熔区 4	$\vartheta_2$	310 – 340 °C	310 – 335 °C	310 – 335 °C
喷嘴	$\vartheta_3$	325 – 335 °C	320 – 330 °C	320 – 330 °C
熔融温度	$\vartheta_4$	325 – 340 °C	325 – 340 °C	325 – 340 °C
模具温度	$\vartheta_5$	135 – 160 °C	95 – 140 °C	100 – 130 °C
干燥	$\vartheta_6$	90 °C, 2 – 4 h	90 °C, 2 – 4 h	90 °C, 2 – 4 h
保压, 指定	$P_{保压}$	300 – 800 bar	300 – 800 bar	300 – 800 bar
背压, 指定	$P_{背压}$	50 – 150 bar	50 – 150 bar	50 – 150 bar

表格中的数据仅供参考，随着填充物填充量的增加应该相应提高设定数值。  
我们推荐使用热风干燥机或真空干燥机进行干燥。材料湿度建议控制在 0.05% - 0.1% 之间。  
建议全部使用打开的包装。  
从料仓或箱中取出的材料至少需要 4 小时的干燥时间。

免责声明：本宣传册提供的所有规格和信息均基于我们目前的知识和经验。这些信息不构成具有法律约束力的承诺，不能保证具体个案中的某些产品特性或适用性。此处提供的信息不能免除加工者和用户在具体个案中自行实施测试和检查的责任。AKRO®, AKROMID®, AKROLEN®, AKROLOY®, AKROTEK®和 ICX® 是 Feddersen Group(集团) 的注册商标。

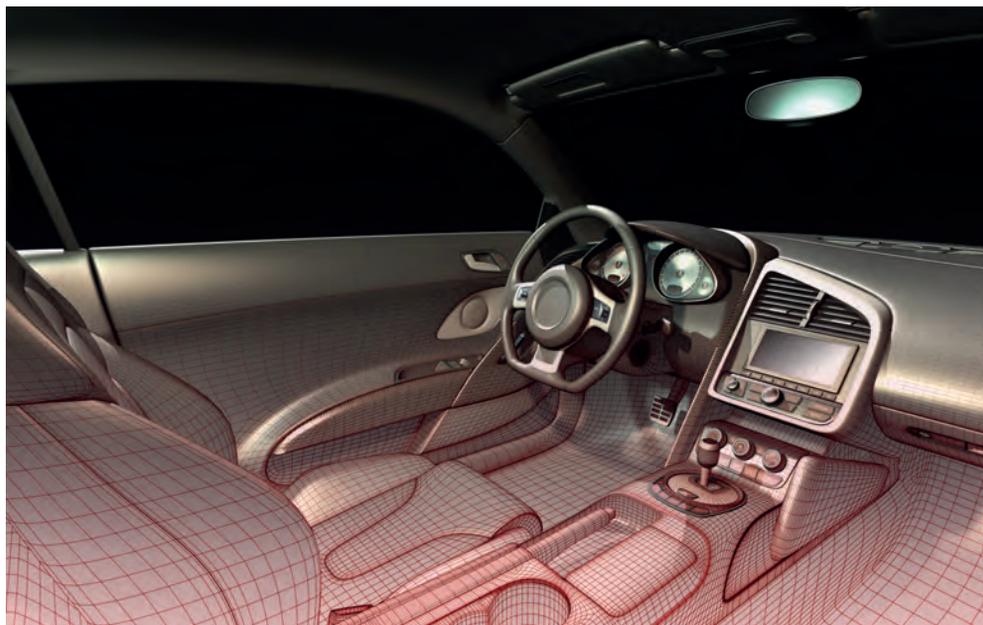


# 应用

基于所示的性能特点和技术性能，可能适用于以下应用：

## 汽车行业

- 冷却系统（恒温器外壳、连接器等）
- 油路部件（张紧器底座等）
- 制动系统部件（阀体等）
- 离合器组件（中央离合器分离轴承等）
- 通风管部件（增压空气冷却器部件、控制轴等）
- 内部承受高负荷的部件（中央扶手等）



# 耐化学介质

关于耐化学性的信息是根据 ISO 175, ISO 11403-3, ISO 4599, ISO 4600, ISO 6252 等标准，基于耐性试验的主观评定。该信息仅用于初步评估。

**耐性指：**  
在指定条件下不受限制的耐性。

**不耐性指：**  
尽管短时间的接触，材料可能会被损坏，如果延长接触时间可能会出现比较明显的化学降解。

AKROMID® T 所得数据仅居于下面列表中对单一介质的测试结果，任何情况下，只有经过实际测试才可使用。

中	温度 (°C)	浓度 (%)
丙酮	23	100
甲酸	23	100
汽油	23	100
柴油 (DIN 51601)	23	100
乙酸	23	100
乙二醇/水	120	50
乙醇	23	96
尿素水溶液	23	20
液压油	23	100
异丙醇	23	100
煤油	23	100
甲酚	23	100
甲醇	23	100
机油	23	100
苯酚	23	100
硫酸	23	96
硅油	23	
甲苯	23	100
水	23	100
二甲苯	23	100
氯化锌水溶液	23	50

### 电气工业

- 移动电话部件（芯片卡槽等）
- 线圈管
- 电机部件（电刷架等）
- 插头和接头
- 灯泡和 LED 插座

### 工业用和家用

- 加热系统（风扇外罩等）
- 咖啡机组件（符合 KTW 标准的级别 — 德国推荐用于饮用水系统的聚合物）
- 水表和水过滤器（符合 KTW，热水认证）
- 泵系统（功能部件）

	合格	不合格
	•	
		•
	•	
	•	
		•
	•	
	•	
	•	
	•	
	•	
	•	
		•
	•	
	•	
		•
		•
	•	
	•	
	•	
	•	
	•	

# 摘要：

T1	
耐化学性	+++
80 °C 时的蠕变行为	+++
120 °C 时的蠕变行为	+++
150 °C 时的蠕变行为	+
吸水率	+++
刚性和强度，调湿	+++
80 °C 时的刚性和强度	+++
120 °C 时的刚性和强度	+++
150 °C 时的刚性和强度	+ 至 ++
热老化行为	+++
表面质量	+ 至 ++
成型性能	+
冲击强度/韧性	+ 至 ++
T6	
耐化学性	++
80 °C 时的蠕变行为	++
120 °C 时的蠕变行为	++
150 °C 时的蠕变行为	+++
吸水率	++ 至 +++
刚性和强度，调湿	+++
80 °C 时的刚性和强度	++
120 °C 时的刚性和强度	++
150 °C 时的刚性和强度	+++
热老化行为	+++
表面质量	+
成型性能	+ 至 ++
冲击强度/韧性	+ 至 ++
T19	
耐化学性	++
80 °C 时的蠕变行为	++ 至 +++
120 °C 时的蠕变行为	+
150 °C 时的蠕变行为	+
吸水率	++ 至 +++
刚性和强度，调湿	++ 至 +++
80 °C 时的刚性和强度	++ 至 +++
120 °C 时的刚性和强度	+
150 °C 时的刚性和强度	+
热老化行为	++
表面质量	++
成型性能	++
冲击强度/韧性	+ 至 ++

# 我们期待与您合作！

**开德阜工程塑料（苏州）有限公司**  
Member of the Feddersen Group

江苏省吴江经济开发区大光路 111 号  
215200

销售电话：+86 21 6407 3666  
销售传真：+86 21 6407 8801  
工厂电话：+86 512 6332 3229  
工厂传真：+86 512 6332 3225  
[www.akro-plastic.com.cn](http://www.akro-plastic.com.cn)

**AKRO-PLASTIC GmbH**  
Member of the Feddersen Group

Industriegebiet Brohltal Ost  
Im Stiefelfeld 1  
56651 Niederzissen  
Germany  
Phone: +49 2636 9742-0  
Fax: +49 2636 9742-31  
[info@akro-plastic.com](mailto:info@akro-plastic.com)  
[www.akro-plastic.com](http://www.akro-plastic.com)



官方微信平台：



**开德阜国际贸易（上海）有限公司**  
上海市虹桥路一号港汇中心一座 9  
楼 907 室  
200030  
电话: +86 21 6407 3666  
传真: +86 21 6407 8801  
[www.kdf.com.cn](http://www.kdf.com.cn)

最新版本的产品  
手册请见此处：



**天津办事处**  
天津市和平区赤峰道 136 号天津国际金  
融中心 1706 室  
300041

**广州办事处**  
广州市建设六马路 33 号宜安广场  
1012 室  
510060  
电话: +86 20 8363 4455  
传真: +86 20 8363 4912

**重庆办事处**  
重庆渝中区长江二路 174 号龙湖时代天  
街 3 号楼 3208 室  
400010  
电话: +86 23 6382 2372  
传真: +86 23 6378 7339

**长春办事处**  
长春市东盛大街 3000 号  
上东国际 A1 座 1711 室  
130031  
电话: +86 431 8581 1815  
传真: +86 431 8187 1791

更多详细信息，请访问 [www.akro-plastic.com.cn](http://www.akro-plastic.com.cn)