

PEEK 材料

1、机械性能

极佳的抗蠕变和抗疲劳特性；出色的耐摩擦性能和机械强度，其屈服点伸长率约为 12%，拉伸强度超过 100MPa。

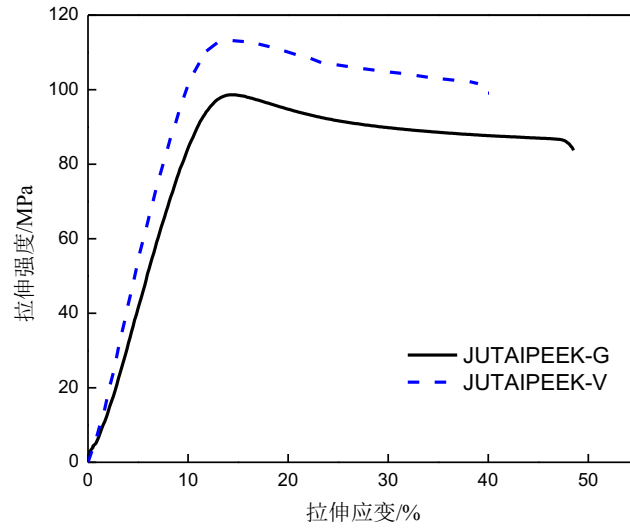


图 1: JUTAIPEEK 拉伸应力应变曲线

2、热性能

玻璃化转变温度为 143℃，熔点 343℃，热变形温度为 160℃，当用玻纤增强时，热变形温度高达 280~300℃；而且热稳定性良好，在空气中 420℃下 2h 情况下失重仅为 2%，500℃时为 2.5%。长期使用温度为 260℃，热膨胀系数媲美金属，呈现各向同性。

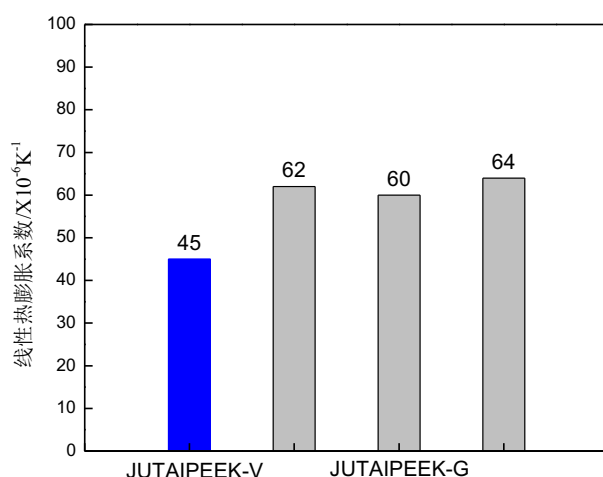


图 2 JUTAIPEEK 的线性膨胀系数测试（灰色-三个方向上）

3、阻燃性

在通常的环境下很难燃烧，即使燃烧，发烟量及有害气体的释放量也是很低的，甚至低于聚四氟乙烯等低发烟量的聚合物。JUTAIPEEK 的燃烧产物主要是二氧化碳（CO₂）和一氧化碳（CO），产生的 CO 还不到航空毒性标准规定的极限数值的 5%。美国国家标准局（NBS）烟雾实验室的测试结果，确认了唯一大量产生的有毒气体是一氧化碳。

表 1 美国国家标准局（NBS）烟雾实验室对燃烧产生气体毒性的测试

	无火焰测试[ppm]		有火焰测试[ppm]		最大允许浓度[ppm]	
	90 秒后	4 分钟后	90 秒后	4 分钟后	90 秒后	4 分钟后
一氧化碳(CO)	极微量	1	30	100	3000	3500
氯化氢(HCl)	0	0	0	0	50	500
氰化氢(HCN)	0	0	0	0	100	150
含硫化合物(H ₂ S,SO ₂)	0	0	0	0	50	100
氮氧化合物(NO _x)	0	0	0.5	1	50	100
氟化氢(HF)	0	0	0	0	50	50

4、电气性能

PEEK 材料的电绝缘性能非常优异。体积电阻率约为 10¹⁶~10¹⁷Ω·cm。它在高频范围内仍具有较小的介电常数和介电损耗。

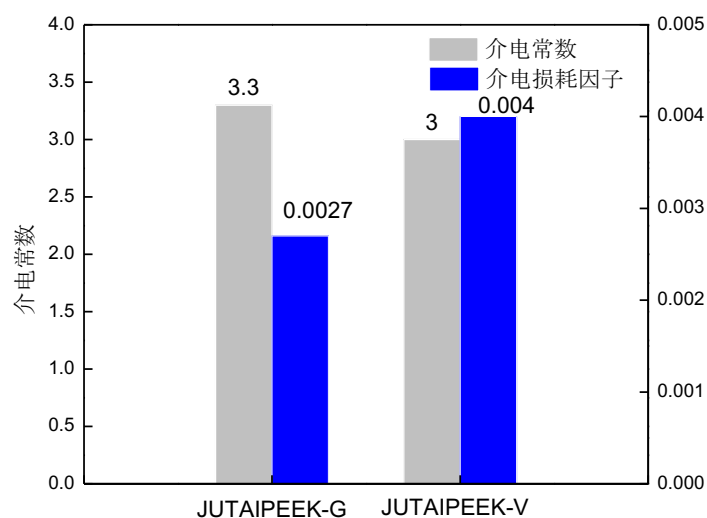


图 3 JUTAIPEEK 的介电常数测试

5、耐环境性能

JUTAIPEEK 具有非常出色的对各种环境耐受能力，即使在高温下也丝毫不受影响，这意味着它们制成的部件可以用于高侵蚀性环境。不会因为长期浸泡在淡水、海水或蒸汽中而受损；还可以有效阻止液体和气体渗透，即使温度增高，气体溶解度仍然几乎保持不变，而且渗透参数在超过玻璃化转变温度时也很少发生变化；另外，具有优良的耐辐射性，它对 α 射线、 β 射线、 γ 射线的抵抗能力是目前高分子材料中最好的，用它包覆的电线制品可耐 $1.1 \times 10^6 \text{Gy}$ 的 γ 射线。

6、化学稳定性

JUTAIPEEK 可在较宽的温度范围内保持对各种化学品的极佳耐受性，保持出色的机械性能，一般很少膨胀或褪色。JUTAIPEEK 耐化学腐蚀特性如表 2 所示。

表 2: PEEK 耐化学腐蚀特性

50%的乙酰胺、甲酰胺等酰胺类物质	+
丙酮、环己酮、甲乙酮等酮类物质	+
10%的氨水、环己胺等胺类物质	+
汽油、柴油、燃油、沥青	+

苯、甲苯等芳烃类物质	+
乙酸乙酯、邻苯二甲酸二辛酯等酯类物质	+
10%的乙酸、10%的蚁酸、浓磷酸、2%的硝酸溶液、36%的盐酸溶液、2%的硫酸溶液等酸类物质	+
10%的氯化钙、10%的碳酸钙、10%的硝酸钠、10%的硫代硫酸钠等盐类物质	+
96%的乙醇、乙二醇、丙三醇、40%的乙二醇溶液、甲醇、丙醇等醇类物质	+
己烷、庚烷、辛烷、异丙烷等烷烃类物质	+
30%的甲醛溶液等醛类物质	+
10%的硼酸水溶液	0
氯苯	+
氯仿	+
二氧杂环己烷	+
浓乙酸	0
二乙醚	+
40%的氢氟酸	-
液状的氟利昂	-
尿素溶液	+
碘油	0
氢氧化钾溶液	+
1%的高锰酸钾	+
二氯甲烷	+
硝基苯	0
苯酚溶液	0
吡啶	+
水杨酸	-
二氧化硫	+
98%的硫酸溶液	-
饱和硫化氢溶液	+
硅油	+
苯乙烯	+

四氯化碳	+
四氢呋喃	+
三乙醇胺	o

+可耐 o 勉强可耐 -不耐（与溶液浓度，接触时间和温度有关）

7、释气性能

JUTAIPEEK 固有纯度很高,低分子量挥发性有机物含量超低。表 5 显示的是根据 ASTM E595 测试的相关数据。

JUTAIPEEK 在 5×10^{-5} Torr 真空环境中加热至 125°C 并保持 24 小时。所有测试量均以测试样品重量的百分比表示。ASTM E595 规定 TML 的容许最大限制值为 1.0%，CVCM 的最大限制值为 0.1%。

表 3 低分子量挥发性有机物含量测试表

PEEK	%TML	%CVCM	%WVR
JUTAIPEEK	0.26	0.00	0.12

TML-总体质量损失，表示测试样品在特定温度下持续一段时间后释放气体的总质量。

CVCM-收集挥发冷凝材料，表示测试样品在一定温度和时间内所冷凝和收集的测试样品释出物质的质量。

WVR-水蒸气恢复-表示测试样品在 23°C 和 50%的相对湿度下经过 24 小时处理后，恢复的水分质量。

表 4 PEEK 性能汇总表

检测项目	检测方法	单位	JUTAIPEEK-V	JUTAIPEEK-G
拉伸强度	ISO 527	MPa	105	99
断裂伸长率	ISO 527	%	40	50
弯曲强度	ISO 178	MPa	183	144
简支梁缺口冲击	ISO 179	kJ/m ²	7	6.85
压缩性能	ISO 604	MPa	125	136
结晶温度	ISO3146	°C	293	284
结晶态熔点	ISO3146	°C	339.9	335.2
线性膨胀系数	ISO11359	$\times 10^{-6} \text{K}^{-1}$	45	62
介电常数	IEC 60250		3	3.3
介电损耗因子	IEC 60250		0.004	0.0027
密度	ISO 1183	g/cm ³	1.300	1.295
硬度	ISO2039	HRM	102.6	102.3
结晶度	ISO3146	%	33	30

PEI 是一种琥珀色透明的无定形高聚物，具有优良的机械性能、电绝缘性能、耐辐照性能、耐温及耐磨性能，并可透过微波。

表 5 PEI 性能汇总表

检测项目	检测方法	单位	JUTAIPEI
拉伸强度	ISO 527	MPa	98.0
断裂伸长率	ISO 527	%	6.0
弯曲强度,3.2mm	ASTM D790	lb/in ²	27731.0
简支梁缺口冲击	ISO 179	kJ/m ²	8.0
熔点	ASTM D3418	°C	218
热变形温度	ISO 75-1,2	°C	182.0
线性膨胀系数	ASTM-D696	×10 ⁻⁵ in./in./F	3.1
介电常数	ASTM D150		3.2
介电损耗因子	ASTM D150		0.001
密度	ISO 1183	g/cm ³	1.28
硬度	ASTM-D785	HRM	109