



## 宇航级耐辐射高性能微波多层材料

### 极其优异的尺寸稳定性、最高级相位稳定性

RS300 是一种使用极低膨胀系数的玻璃纤维布作为支撑材料，使用表面经过特殊处理的纳米级陶瓷填料及 PTFE 树脂的高频复合材料，RS300 既有优异的尺寸安定性，又有最好的相位稳定性，特别适合微波多层的设计需要。RS300 结合使用埋阻铜箔如 Ohmega-Ply® 和 TCR® 用于埋电阻设计。

RS300 具有同级别最小的插入损耗 (S21) 及损耗因子 (0.0010)。在材料研发期间，睿龙关注的不仅仅是减少介电损耗，也关注减少传导损耗，所以 RS300 插入损耗是同级别材料中最低的。

为了保证太空恶劣环境的应用，我们选用特殊陶瓷填料来提高材料在太空中耐辐射性能而不降低材料其他性能。

铜箔粗糙度对导体损耗上的影响是源于趋肤效应下传输线上的阻抗的升高，RS300 使用有品质保证的低轮廓/粗糙度的铜箔来保证优异传输性能，同时保证足够的铜箔抗剥强度。

RS300 有极低的 x, y, z 轴的膨胀系数，以及极低温漂系数 TCEr。在 -40 至 150°C 操作温度范围内，应用 RS300 材料，能够保持稳定的介电常数和保持电子应用所需要的相位稳定性。RS300 拥有一流的产品性能 (耐辐照，优异的尺寸安定性，介电常数随温度及频率变化的稳定性，低吸水性，有效对抗 PCB 制作中化学溶液，适合多层压合和易于加工)，并具有价格竞争优势。

相对于其他材料，RS300 具有更高的导热系数，使得功率容量进一步提高变得可能。

RS300 应用于需要更高性能的空间和其他电子产品如：相控阵雷达阵列天线、馈电网络，射频及微波通信，航空器防碰撞系统，联合战术无线电系统等，RS300 也是灵敏滤波器的首选材料。

#### 产品特性:

- 陶瓷填充/PTFE微波复合材料
- 同级别最低的插入损耗
- 同级别最低的介电损耗(0.0010)
- 温度变化时电子相位稳定
- 较高导热系数
- 最小的介电常数公差(±0.03) 以及厚度公差

#### 优点:

- 优异的Dk/Df的热稳定性
- 随温度变化的相位稳定性
- 良好的尺寸安定性,适用于复杂的多层微波板设计
- 优异的x, y, z轴的膨胀系数

#### 典型应用:

- 微波/射频防御电子应用
- 雷达
- 阵列天线
- 微波馈电网络
- CNI (通信, 导航和识别)应用
- 通信情报系统, 卫星& 空间电子
- 其他高频高速应用

典型性能参数表:

特性	单位	数值	测试方法
<b>1. 电气性能</b>			
介电常数(可能随厚度变化)			
@ 10 GHz	-	2.94	IPC TM-650 2.5.5.5
介质损耗因子			
@ 10 GHz	-	0.0010	IPC TM-650 2.5.5.5
介质温漂系数			
TC $\epsilon_r$ @ 10 GHz (-40-150° C)	ppm/°C	-9	IPC TM-650 2.5.5.5
体积电阻			
C96/35/90	M $\Omega$ -cm	4.25 x 10 <sup>8</sup>	IPC TM-650 2.5.17.1
E24/125	M $\Omega$ -cm	1.85 x 10 <sup>8</sup>	IPC TM-650 2.5.17.1
表面电阻			
C96/35/90	M $\Omega$	2.49 x 10 <sup>8</sup>	IPC TM-650 2.5.17.1
E24/125	M $\Omega$	5.48 x 10 <sup>7</sup>	IPC TM-650 2.5.17.1
电介质强度	Volts/mil (kV/mm)	1000(40)	IPC TM-650 2.5.6.2
介质崩溃电压	kV	58	IPC TM-650 2.5.6
耐电弧性	sec	250	IPC TM-650 2.5.1
<b>2. 热性能</b>			
裂解温度 (Td)			
初始	° C	501	IPC TM-650 2.4.24.6
5%	° C	554	IPC TM-650 2.4.24.6
T260	min	>60	IPC TM-650 2.4.24.1
T288	min	>60	IPC TM-650 2.4.24.1
T300	min	>60	IPC TM-650 2.4.24.1
热膨胀系数, CTE (x,y) 50-150° C	ppm/°C	8.8	IPC TM-650 2.4.41
热膨胀系数, CTE (z) 50-150° C	ppm/°C	20	IPC TM-650 2.4.42
% z 轴膨胀系数(50-260°C)	%	1.2	IPC TM-650 2.4.42
<b>3. 物理性能</b>			
吸水率	%	0.02	IPC TM-650 2.6.2.1
密度, 环境温度 23° C	g/cm <sup>3</sup>	2.02	ASTM D792 Method A
热导率	W/mK	0.56	ASTM D5470
阻燃等级	class	V-0	UL-94
NASA 排气, 125°C, $\leq 10^{-6}$ 托			
总质量损失	%	0.02	NASA SP-R-0022A
挥发物收集	%	0.00	NASA SP-R-0022A
水蒸气还原	%	0.01	NASA SP-R-0022A
<b>4. 机械性能</b>			
铜箔剥离强度(1 oz/35 micron)			
热冲击后	lb/in (N/mm)	8(1.4)	IPC TM-650 2.4.8
梯度温度下(150°)	lb/in (N/mm)	10(1.75)	IPC TM-650 2.4.8.2
过程溶液后	lb/in (N/mm)	8(1.4)	IPC TM-650 2.4.8
杨氏模量	kpsi (MPa)	260 (1790)	IPC TM-650 2.4.18.3
弯曲强度 (经向/纬向)	kpsi (MPa)	9.5/9.0 (66/62)	IPC TM-650 2.4.4
拉伸强度 (经向/纬向)	kpsi (MPa)	4.0/3.4 (28/23)	IPC TM-650 2.4.18.3
压缩模量	kpsi (MPa)	244 (1682)	ASTM D-3410
泊松比	-	0.23	ASTM D-3039

上表列举的数据为典型值, 不做产品规格使用。以上信息不明示或默认保证不变, 基材的特性参数会随着不同的设计以及应用而变化。

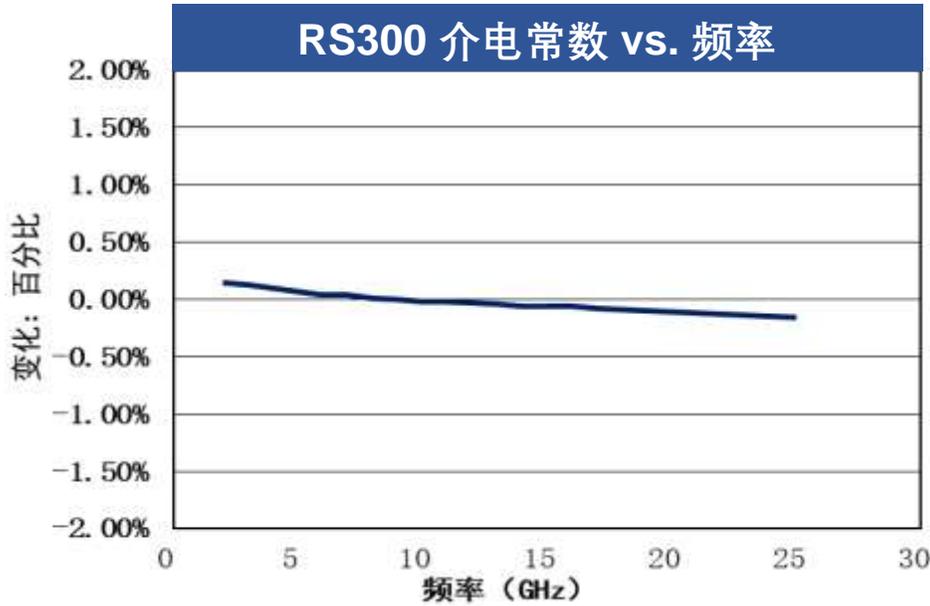


图 1

证明了介电常数随频率变化的稳定性。这个特性证明了 RS300 跨频率的固有稳定性,从而简化了整个电磁频谱范围的最终设计。介电常数在整个频率范围的稳定性确保设计的稳定性。

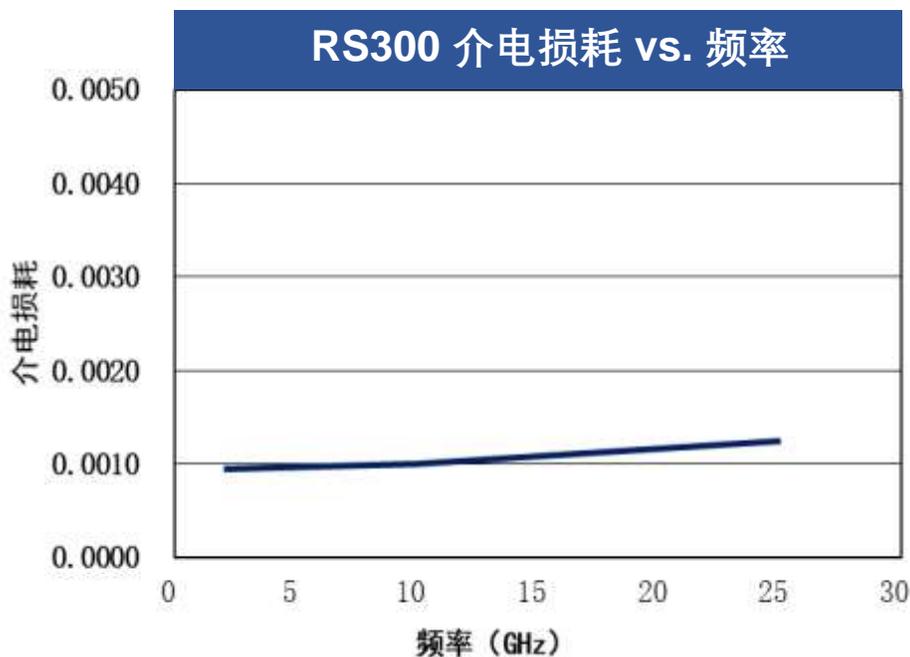


图 2

证明了损耗随频率变化的稳定性。这个特性证明了 RS300 跨频率的固有稳定性,为高频应用中信号完整性作为整体性能关键部分提供了一个稳定的平台。

## 材料选择:

RS300 基材提供 1/2OZ,1 或 2OZ 电解铜或反处理铜箔,其他铜箔厚度及压延铜也可适用。RS300 也可以提供厚的金属基板,包括铝板,黄铜板及紫铜板。

订购 RS300 系列产品,请注明清楚介质厚度,铜箔厚度,尺寸或其他的特殊要求。基材大料尺寸包括 54" x 48" 和 36" x 48"。常规小料尺寸包括(但不局限于): 18" x 12" 和 18" x 24"。

关注：介电常数随着厚度的不同而有所变化。  
下表是厚度规格及对应介电常数：

厚度规格 (inch)	0.0051 ±0.0005	0.0094 ±0.0007	0.020 ±0.001	0.025 ±0.001	0.030 ±0.001	0.040 ±0.002	0.045 ±0.002	0.059 ±0.002	0.060 ±0.002
厚度平均值 (inch)	0.0051	0.0094	0.020	0.025	0.030	0.040	0.045	0.059	0.060
介电常数规格 (10GHz)	2.79±0.03	2.89±0.03	2.92±0.03	2.94±0.03	2.94±0.03	2.94±0.03	2.94±0.03	2.94±0.03	2.94±0.03

\* 我们还提供更厚的基材，如有需要，请联系联系睿龙客服。

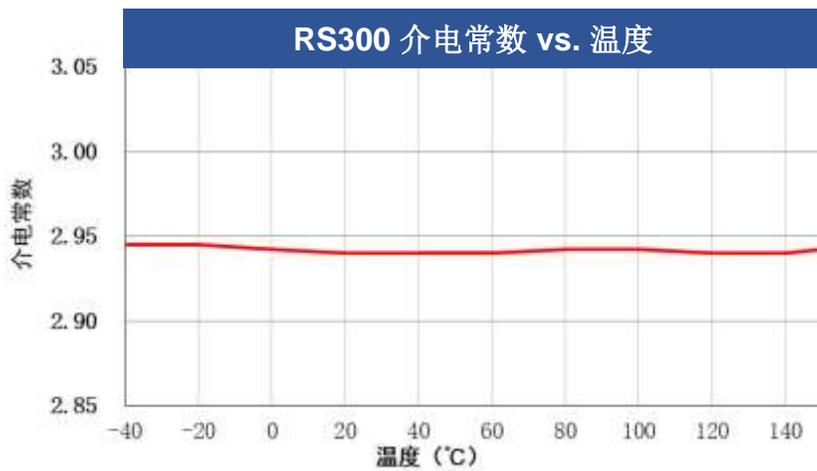


图 3

介电常数/温度曲线显示 RS300 特有的热稳定性。介电常数在相当宽的温度区间(-40-150°C)，仍然保持相当稳定。这个特征对于需要工作在一个宽的温度变化范围下的相敏装置尤其重要。

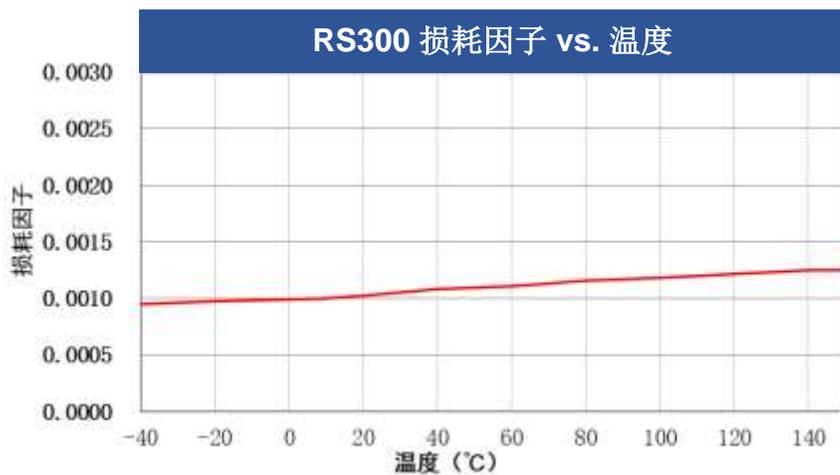


图 4

介质损耗/温度曲线表明 RS300 在温度上随热循环特有的热稳定。