



AGC 高频/高速 PCB 材料选材指南

“Your Dreams, Our Challenge”

AGC 成立于 100 年前，现已发展成为全球领先的建筑/汽车玻璃、电子材料、化学品、陶瓷材料供应商。

AGC 复合材料部门专注于高频、高速线路板（PCB）材料的研发与生产。其产品广泛的应用于无线网络通信、固定网络通信、智能汽车、航空航天、国防以及下一代卫星通信。

AGC 提供多种树脂体系的低损耗线路板材料

热塑性树脂体系

- 聚四氟乙烯

热固性树脂体系

- 聚苯醚
- 碳氢化合物

先进的 PCB 材料

AGC

Your Dreams, Our Challenge



AGC 复合材料部门开发和制造全系列高频和高速材料，包括热固性和热塑性覆铜板和粘结片（半固化片），具有优异的电气性能和高可靠性。

热塑性树脂体系材料（聚四氟乙烯，PTFE）适用于射频/微波器件、天线、功率放大器等应用，其优异的电气性能和可靠性使其成为高频应用的首选。

热固性树脂体系材料（聚苯醚，PPO/PPE）适用于核心路由器、高速交换机、超级计算机、下一代无线电通信以及关注低信号衰减、高可靠性和高数据传输速率的应用。

热塑性树脂体系



Your Dreams, Our Challenge

聚四氟乙烯

型号及组成	介电常数 (Dk)	公差	介质损耗 (Df)	吸水率	导热系数	CTE ⁽¹⁾			剥离强度
	10 GHz	±	10 GHz	%	W/M*K	x	y	z	lbs./inch , VLP 铜箔
TLY-5A PTFE+玻璃布	2.17	0.02	0.0009	0.02	0.22	20	20	280	12
TLY-5 PTFE+玻璃布	2.20	0.02	0.0009	0.02	0.22	20	20	280	12
TLY-5Z PTFE+玻璃布+填料	2.20	0.04	0.0015	0.03	0.20	30	40	130	7
TLX-8 PTFE+玻璃布	2.55	0.04	0.0018	0.02	0.19	21	23	215	12
EZ-IO-F PTFE+玻璃布+填料	2.8	0.05	0.0015	0.08	0.53	19	25	49	5 - 7
TLE-95 PTFE+玻璃布	2.95	0.05	0.0026	0.02	0.2	9	12	70	12
RF-30A PTFE+玻璃布+填料	2.97 ⁽²⁾	0.05	0.0020	0.05	0.42	8	10	60	12
NF-30 PTFE+填料	3.00	0.04	0.0013	0.05	0.50	11	15	30	8
TSM-DS3M PTFE+玻璃布+填料	2.94	0.04	0.0014	0.07	0.65	10	16	23	8
TSM-DS3b PTFE+玻璃布+填料	3.00	0.04	0.0014	0.07	0.65	10	16	23	8
TSM-DS3 PTFE+玻璃布+填料	3.00	0.05	0.0014	0.07	0.65	10	16	23	8
TLC-32 PTFE+玻璃布+填料	3.20	0.05	0.0030	0.02	0.24	9	12	70	12
RF-35TC-A PTFE+玻璃布+填料	3.50	0.05	0.002	0.05	0.83	9	13	20	9
RF-35TC PTFE+玻璃布+填料	3.50	0.05	0.002	0.05	0.92	11	13	34	7
RF-35HTC PTFE+填料	3.50	0.05	0.0007	0.07	1.84	11	14	77	6
TLF-35A PTFE+玻璃布+填料	3.50 ⁽²⁾	0.05	0.0026	0.02	0.37	21	23	85	10
RF-60TC PTFE+玻璃布+填料	6.15	0.15	0.0020	0.03	1.05	10	10	40	8
RF-10 PTFE+玻璃布+填料	10.20	0.30	0.0025	0.08	0.85	16	20	25	10

热固性树脂体系



Your Dreams, Our Challenge

聚苯醚/改性环氧树脂/聚酰亚胺

型号及组成	介电常数 (Dk)	介质损耗 (Df)	Tg °C	CTE ⁽¹⁾ ppm/°C			
	10 GHz	10 GHz	DMA	x	y	Z α1	Z α2
Meteorwave® 1000 <u>聚苯醚+玻璃布+填料</u>	3.4	0.0047	240	10	14	55	260
Meteorwave® 2000 <u>聚苯醚+玻璃布+填料</u>	3.2	0.0034	240	10	14	55	260
Meteorwave® 3000 <u>聚苯醚+玻璃布+填料</u>	3.4	0.0039	200	10	14	55	260
Meteorwave® 3350 <u>聚苯醚+玻璃布+填料</u>	3.5	0.0038	200	10	14	36	200
Meteorwave® 4000 <u>聚苯醚+玻璃布+填料</u>	3.3	0.0024	200	10	14	55	260
Meteorwave® 4000M <u>聚苯醚+玻璃布+填料</u>	3.2	0.002	200	24	25	55	260
Meteorwave® 8000 <u>聚苯醚+玻璃布+填料</u>	3.28	0.0016	185	14	16	35	185
Meteorwave® 8300 <u>聚苯醚+玻璃布+填料</u>	3.0	0.0025	190	14	16	33	180
Meteorwave® 8350 <u>聚苯醚+玻璃布+填料</u>	3.5	0.0018	185	14	16	35	185
Meteorwave® M1 <u>聚苯醚+玻璃布+填料</u>	3.1	0.0018	230	18	18	47	178
Mercurywave® 9350 <u>低损耗改性环氧树脂+玻璃布</u>	3.5	0.004	200	10	14	48	248
N4000-13 <u>中损耗改性环氧树脂+玻璃布</u>	3.6	0.009	240	10	14	70	280
N4000-13 SI® <u>中损耗改性环氧树脂+玻璃布</u>	3.2	0.008	240	10	14	70	280
N4000-13 EP <u>中损耗改性环氧树脂+玻璃布</u>	3.6	0.009	240	10	14	65	275
N4000-13 EP SI® <u>中损耗改性环氧树脂+玻璃布</u>	3.2	0.008	240	9	13	65	275
N4000-29 <u>高 Tg 多功能环氧树脂+玻璃布</u>	4.2	0.017	199	12	15	55	265
N7000-2 HT / -3 <u>中损耗聚酰亚胺+玻璃布</u>	3.5	0.009	260 (DSC)	9	12	50	180
N7000-3 <u>中损耗聚酰亚胺+玻璃布</u>	3.5	0.009	260 (DSC)	9	12	50	180

热固性树脂体系

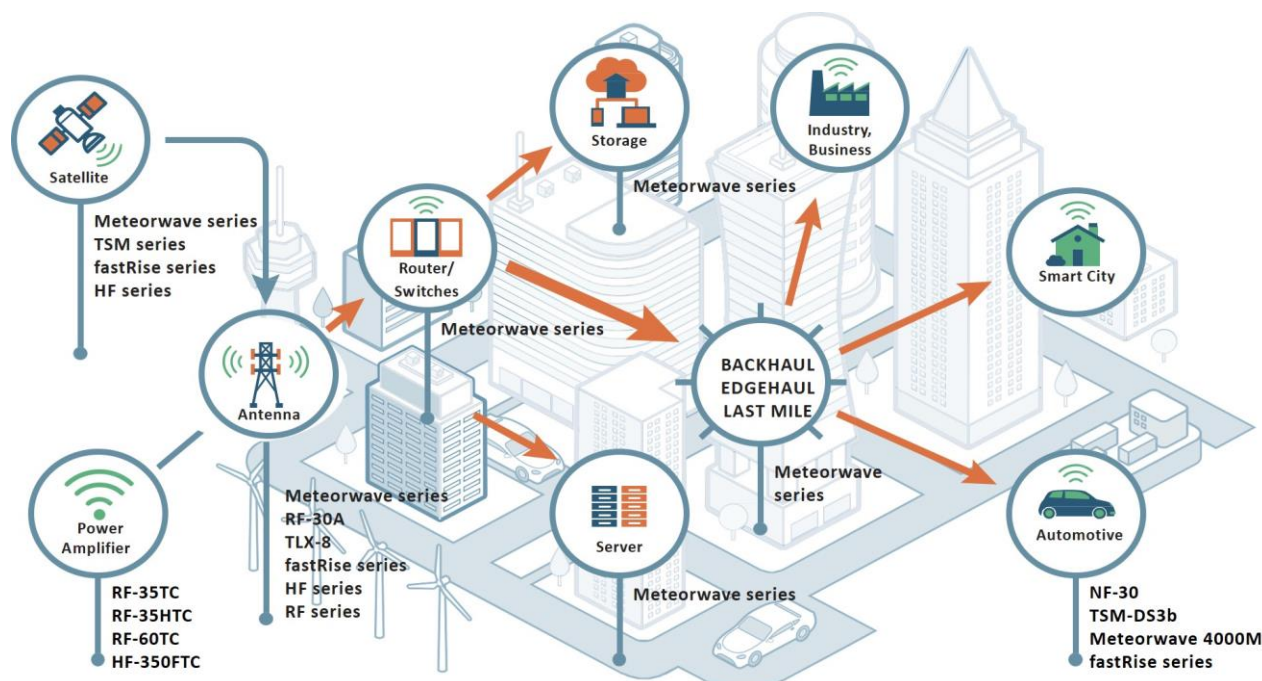
AGC

Your Dreams, Our Challenge

碳氢化合物

型号及组成	介电常数 (Dk)	公差 ±	介质损耗 (Df)	吸水率 %	导热系数 W/M*K	CTE ⁽¹⁾ ppm/°C			剥离强度 lbs/in
	10 GHz		10 GHz			x	y	z	
ELL 101 碳氢化合物+玻璃布+填料	3.05	0.05	0.0012	0.036	0.475	12	12	65	3
HF-300F 碳氢化合物+玻璃布+填料	3.00	0.05	0.0029	0.08	0.45	12	18	65	3
HF-330 碳氢化合物+玻璃布+填料	3.35	0.08	0.0025	0.04	0.60	12	18	50	4
HF-340 碳氢化合物+玻璃布+填料	3.45	0.08	0.0025	0.04	0.60	12	18	45	4
HF-350F 碳氢化合物+玻璃布+填料	3.50	0.05	0.0029	0.06	0.69	13	17	63	4
HF-350FTC 碳氢化合物+玻璃布+填料	3.55	0.05	0.0029	0.08	0.8	14	16	70	7

由聚四氟乙烯、聚苯醚和碳氢化合物树脂体系组成的丰富产品阵列



粘结片(半固化片)



Your Dreams, Our Challenge

型号及组成	介电常数 (Dk)	介质损耗 (Df)	吸水率 %	导热系数 W/M*K	CTE ⁽¹⁾ ppm/°C		
	10 GHz	10 GHz			x	y	z
fastRise FR-25 聚四氟乙烯+热固性树脂	2.43	0.0014	0.08	0.25	59	70	72
fastRise FR-27 聚四氟乙烯+热固性树脂	2.77	0.0014	0.08	0.25	59	70	72
fastRise FR-28 聚四氟乙烯+热固性树脂	2.76	0.0014	0.08	0.25	59	70	72
fastRise FR-7 聚四氟乙烯+热固性树脂	7.45	0.0034	0.10	0.43	10	17	62
fastRise FR-EZ-22P 聚四氟乙烯+热固性树脂	2.40	0.0018	0.13	0.33	109	149	137
fastRise FR-EZ-33P 聚四氟乙烯+热固性树脂	2.50	0.0024	0.14	0.33	97	165	137
fastRise EZpure 热固性树脂	2.80	0.0032	0.31	0.33	44	44	44
HB-360 热固性树脂+玻璃布	3.65	0.0032	0.08	0.60	15-20	15-20	50

型号及组成	介电常数 (Dk)	介质损耗 (Df)	Tg °C	CTE ⁽¹⁾ ppm/°C			
	10 GHz	10 GHz	DMA	x	y	Z α1	Z α2
M-Ply™ 超低损耗聚苯醚+玻璃布	3.3	0.0021	200	10	14	55	260

不流胶粘结片(不流胶半固化片)

型号及组成	介电常数 (Dk)	介质损耗 (Df)	Tg°C	CTE ⁽¹⁾ ppm/°C			
	10 GHz	10 GHz	DMA	x	y	Z α 1	Z α 2
N4000-29NF 高 Tg 多功能环氧树脂+玻璃布	4.0	0.0017	199	12	15	55	265
Meteorwave 1000NF 极低损耗聚苯醚+玻璃布	3.4	0.0047	240	10	14	55	260

注:

- 提供的所有试验数据均为典型值，并非规范值；
- CTE ⁽¹⁾ 值因测量温度范围而有所不同。请查询具体的产品温度范围；
- ⁽²⁾ 通过 IPC-TM-650 方法 2.5.5.5.1 (改良带状线) 在 1.9 GHz 下测量；
- 详细数值请参阅各产品的数据表。

RF 材料铜箔类型

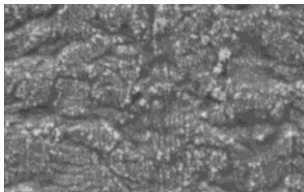
AGC

Your Dreams, Our Challenge

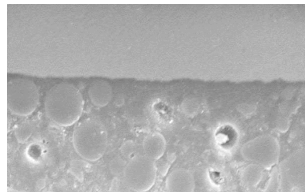
光学测量（例如布鲁克光学测量）

铜箔类型说明	表面粗糙度 RMS 处理面		表面粗糙度 RMS未处理面	
	微英寸	微米	微英寸	微米
超低轮廓电解铜箔 ½ oz	与压延铜箔相当			
超低轮廓电解铜箔 1 oz	- 参阅下方扫描电子显微镜图像			
压延铜箔 ½ oz	15	0.37	12	0.31
压延铜箔 1 oz	11	0.28	9	0.24
反向电解铜箔 ½ oz	46	1.16	44	1.12
反向电解铜箔 1 oz	39	1.00	52	1.31
普通正向电解铜箔 ½ oz	66	1.68	18	0.46
普通正向电解铜箔 1 oz	60	1.54	19	0.49

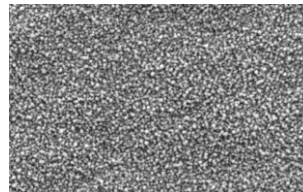
上述铜箔类型可能不适用于所有 AGC 产品，如有疑问，请联系您的技术服务代表。



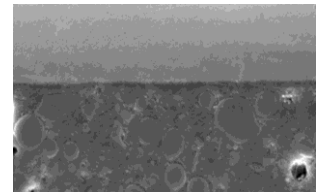
压延铜箔
(已处理的表面)
x 3,000



压延铜箔
(横截面)
x 1,000



超低轮廓电解铜箔
(已处理的表面)
x 3,000



超低轮廓电解铜箔
(横截面)
x 1,000

OhmegaPly®, Ticer® 及其他电阻箔可根据要求提供。

OhmegaPly® 是 Ohmega Technologies, Inc. 的注册商标；Ticer® 是 Ticer Technologies 的注册商标。

- ½ oz = 0.7 mil 或 17.5um
- 1 oz = 1.4 mil 或 35.0um
- 2 oz 及其它铜厚可根据要求提供

光学测量无法准确表征超低轮廓电解铜箔和压延铜箔之间的粗糙度差异；扫描电子显微镜分析显示，两者的表面粗糙度非常相似。