

T/SMA

团体标准

T/SMA 0069-2025

高频高速材料术语

Terminology of high-frequency and high-speed material



2025-07-30 发布

2025-08-15 实施

上海市计量协会 发布



目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 通用术语 1

 3.2 性能参数术语 6

参考文献 9

索引 10



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由上海市计量协会电磁兼容专业委员会提出。

本文件由上海市计量协会归口。

本文件起草单位：上海市计量测试技术研究院、天津大学、陕西科技大学、中国电子科技集团公司第三十三研究所、美信新材料股份有限公司、上海第二工业大学、江苏中迪新材料技术有限公司、深圳市景图材料科技有限公司、杭州海乾半导体有限公司、深圳市飞荣达科技股份有限公司、江苏省质量和标准化研究院、华为终端有限公司、北京无线电计量测试研究所、中国工程物理研究院应用电子学研究所、上海市计量协会、中电科思仪科技股份有限公司、中国科学院金属研究所、江苏省计量科学研究院(江苏省能源计量数据中心)、电子科技大学、成都佳驰电子科技股份有限公司、南京理工大学。

本文件主要起草人：陈超婵、吴凡、黄文欢、左建生、王东红、陈维斌、吴新锋、刘伟德、陆再平、孔令沂、施伟伟、俞晓磊、吴壮、喻志刚、韩玉峰、朱建刚、秦凤、胡珊珊、赵锐、马嵩、冯铁英、沈意吉、陆海鹏、李维佳、谢阿明。

本文件首批承诺执行单位：上海市计量测试技术研究院、陕西科技大学、中国电子科技集团公司第三十三研究所、美信新材料股份有限公司、上海第二工业大学、江苏中迪新材料技术有限公司、深圳市景图材料科技有限公司、杭州海乾半导体有限公司、深圳市飞荣达科技股份有限公司、江苏省质量和标准化研究院、北京无线电计量测试研究所、中国科学院金属研究所、江苏省计量科学研究院(江苏省能源计量数据中心)。

本文件于2025年7月首次发布。

高频高速材料术语

1 范围

本文件界定了高频高速材料的通用术语和定义，性能参数术语和定义。

本文件适用于信号传输频率范围1 GHz~40 GHz，速率不小于10 Gbps环境中高频高速材料的研发、生产制造和销售。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2900.1—2008 电工术语 基本术语

GB/T 2900.5—2013 电工术语 绝缘固体、液体和气体

GB/T 5594.4—2015 电子元器件结构陶瓷材料性能测试方法 第4部分：介电常数和介质损耗角正切值的测试方法

GB/T 9637—2001 电工术语 磁性材料与元件

GB/T 13912—2020 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法

GB/T 14264—2024 半导体材料术语

GB/T 26667—2021 电磁屏蔽材料术语

3 术语和定义

GB/T 2900.1—2008、GB/T 2900.5—2013、GB/T 5594.4—2015、GB/T 9637—2001、GB/T 13912—2020、GB/T 14264—2024 和 GB/T 26667—2021 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 通用术语

3.1.1

高频高速材料 high-frequency and high-speed material

用于传输频率不小于1 GHz、速率不小于 10 Gbps信号的材料。

3.1.2

印刷线路板 printed circuit board; PCB

承载并连接电子元器件的线路板。

3.1.3

覆铜板 copper clad laminate; CCL

在基材单面或双面覆以铜箔的板材。

注：基材由电子玻纤布浸以树脂或陶瓷而成。

3.1.4

高频覆铜板 high-frequency copper clad laminate

用于信号频率范围1 GHz-40 GHz环境的覆铜板(3.1.3)。

注：高频覆铜板的低损耗性由介电常数和介电损耗决定，指标越低性能越好。

3.1.5

高速覆铜板 high-speed copper clad laminate

用于传输信号速率不小于 10 Gbps 的覆铜板(3.1.3)。

3.1.6

高频连接器 high-frequency connector

一种用于传输高效、低损耗高频信号的电子元件。

3.1.7

高速连接器 high-speed connector

信号传输速率不小于 10 Gbps 的电连接器。

3.1.8

非金属天线振子 non-metallic antenna element

改性塑料材料经注塑成型后采用溅射、化学镀等方式使表面金属化后制成的天线振子。

3.1.9

液晶高分子聚合物 liquid-crystal polymer; LCP

在熔融状态在偏振光下显示双折射的聚合物。

3.1.10

改性聚酰亚胺 modified polyimide; MPI

经物理或化学方法改变了结构或功能的一类聚酰亚胺混合物/化合物。

3.1.11

纤维增强材料 fiber reinforced material

通过添加改性纤维以优化介电及机械性能而制成的共混材料。

3.1.12

微波介质陶瓷材料 microwave dielectric ceramic material

应用于微波频率，通过表面镀层处理以优化介电性能而制成的陶瓷材料。

3.1.13

微波介质基板 microwave dielectric substrate

纤维增强材料（3.1.11）或微波介质陶瓷材料（3.1.12）。

3.1.14

宽禁带半导体 wide bandgap semiconductor

通常为禁带宽度不低于2.3eV 的半导体材料。

注：常见宽禁带半导体有，碳化硅（SiC）、氮化镓（GaN）、氧化锌（ZnO）、氧化镓（ β -Ga₂O₃）、金刚石（C）、氮化铝（AlN）等。

[来源：GB/T 14264—2024，3.5，有修改]

3.1.15

热界面材料 thermal interface material;TIM

导热界面材料 thermal conductive interface material

用在热源和散热器之间，降低界面热阻，提升散热效率的材料。

3.1.16

导热石墨片 thermal conductive graphite sheet

一种以高纯度石墨为基材，经高温石墨化及压延工艺制备的片状导热材料。

3.1.17

导热硅脂 thermal conductive grease

散热膏 thermal grease

以有机硅酮为主要原料，添加耐热、导热性能优异的材料后形成的膏状物质。

3.1.18

导热硅胶片 thermal conductive silicone sheet

导热垫片 thermal conductive fin

导热硅胶垫 thermal conductive silicone pad

通过填补空隙来传递热量的片状导热间隙填充材料。

3.1.19

导热凝胶 thermal conductive gel

在硅油及石蜡中添加铝粉氧化铝及银粉等导热填充料，固化处理后得到凝胶状态的导热材料。

3.1.20

导热绝缘胶 thermal conductive and electrical insulation adhesive

具有导热和电绝缘功能的结构胶或密封胶。

3.1.21

导热灌封胶 thermal conductive potting adhesive

用于电源灌封保护的一种胶粘剂。

3.1.22

导热填隙材料 thermal conductive gap filling material

通过高导热性填料与柔性聚合物基体复合而成,用于集成电路孔隙部位,以解决集成电路孔隙部位散热问题的高导热材料。

3.1.23

热相变材料 thermal phase change material; PCM

基材受热后从固态转变为液态,利用相变潜热,达到降低发热件表面温度的一类材料。

3.1.24

电磁屏蔽材料 electromagnetic shielding material

用于屏蔽电磁波的材料。

3.1.25

导电布 electric conductive fabric

通过化学沉积或物理转移金属镍到聚酯纤维上形成导电层后,在其表面电镀铜层,再在铜层上电镀抗氧化剂制成的柔性导电材料。

3.1.26

导电橡胶 electric conductive rubber

在橡胶基体中添加导电或导磁材料并保持橡胶特性的电磁屏蔽材料。

[来源: GB/T 26667-2021, 3.2.24]

3.1.27

导电涂料 electric conductive coating

一般采用含铜、银等复合微粒作为导电颗粒,使完全绝缘的非金属或非导电表面具有吸收、传导和衰减电磁波的特征,屏蔽电磁波干扰。

3.1.28

导电屏蔽胶带 electric conductive shielding tape

由导电背胶和导电基材组成导电性能的胶粘带。

3.1.29

导电胶粘剂 electric conductive adhesive

具有导电性能的胶粘剂。

注：导电胶粘剂一般含有银、铜、镍、石墨等导电粉末。

3.1.30

电磁波吸收材料 electromagnetic absorbing material; AM

采用硅胶、氯丁橡胶等为基材，能吸收电磁波而反射与散射较小的材料。

3.1.31

导电泡棉 electric conductive foam

具有导电功能的海绵或海绵外层包裹导电材料形成的具有电磁屏蔽、电连接功能的弹性体。

3.1.32

包裹泡棉衬垫 conductive material over foam gasket

弹性体及包覆于弹性体外的导电包覆层。

注：导电包覆层包括由薄膜或织物制成的基材层，以及由金属材料制成的导电层，实现接地作用，或者作为填充材料实现电磁干扰和射频干扰的屏蔽。

3.1.33

电磁屏蔽弹片 electromagnetic shielding shrapnel

一种具有电磁干扰（EMI）屏蔽和接地功能的导电弹性元件。

3.2 性能参数术语

3.2.1

介电常数 dielectric permittivity

ϵ

反应电介质介电性质的一个主要参数,由电介质构成的电容器的电容量与同样几何尺寸真空电容器电容量的比值(无量纲)。

[来源：GB/T 5594.4-2015，3.1，有修改]

3.2.2

介质损耗 dielectric loss

极化的物质从时变电场吸收的功率,不包括由于物质电导率所吸收的功率。

[来源：GB/T 2900.1-2008，3.1.67]

3.2.3

特性阻抗 characteristic impedance

特征阻抗

特性阻抗电压与电流的比值。

3.2.4

信号传输速度 signal transmission speed

单位时间内所传输的数据量，单位为Gbps 或 bit/s。

3.2.5

传输损耗 transmission loss

输出功率与输入功率之比值。

注：超高频和微波波段信号的空间传播，会对信号带来多种传输损耗、很大衰减和多径衰落。

3.2.6

耐热性 heat resistance

物质在长期工作温度下仍能保持其优良的物理机械性能的性质。

3.2.7

相对磁导率 relative permeability

标量或张量，等于绝对磁导率除以磁常数。

[来源：GB/T 9637—2001，221-03-01]

3.2.8

镀层厚度 coating thickness

钢铁表面上锌和(或)锌-铁合金镀层的总厚度。

注：单位以 μm 表示。

[来源：GB/T 13912—2020，3.4，有修改]

3.2.9

导热系数 thermal conductivity coefficient

在稳定传热条件下，1 m厚的材料，两侧表面的温差为1度(K， $^{\circ}\text{C}$)，在1秒内(1s)，通过1平方米面积所传递的热量，单位为瓦特每米每开尔文($\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$)。

3.2.10

热膨胀系数 thermal expansion coefficient; CTE

量度固体材料热膨胀程度的物理量。

注1：热膨胀系数是单位长度、单位体积的物体，温度升高1 $^{\circ}\text{C}$ 时，其长度或体积的相对变化量。

注2：热膨胀系数用平均线膨胀系数 α 或平均体积膨胀系数 β 表示。

3.2.11

体积电阻率 volume resistivity

折算成材料单位体积的体积电阻。

注1：绝缘材料的体积电阻率通常借助置于片材上的测量电极测得。

注2：根据IEV第121章(电磁学)，“电导率”定义为“标量和张量，该标量或张量与媒质中电场强度的乘积等于电流密度”，而“电阻率”则定义为“电导率的倒数，(若倒数存在的话)”，用这种方法测量时，测量所包含的体积各点可能不均匀，体积电阻率是其平均值，它包括了电极上可能存在的极化现象的影响。

[来源：GB/T 2900.5—2013，212-11-11]

3.2.12

相变潜热 latent heat of phase transition

相变焓 enthalpy of phase transition

材料在一定温度和压力条件下，从一个相变化到另一个相吸收或放出的热量，单位为焦耳每克(J/g)。

3.2.13

无源互调 passive inter modulation ; PIM

两个或更多的频率在非线性器件中混合在一起产生杂散信号的现象。

3.2.14

击穿电压 breakdown voltage

在规定的试验条件下或在使用中发生电击穿时的电压。

[来源：GB/T 2900.5—2013，212-11-34]

3.2.15

击穿场强 breakdown strength

介电强度 dielectric strength

电介质击穿时的电场强度，单位为伏每米(V/m)。

3.2.16

谐振频率温度系数 temperature coefficient of resonance frequency

表征谐振频率随温度变化而变化的系数。

3.2.17

品质因数 quality factor

Q 因数 Q factor

谐振频率下的谐振电路，最大储存能量与一周期内消耗能量之比的 2π 倍。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2036—1994 印刷电路术语
- [2] GB/T 19749.1—2016 耦合电容器和电容分压器 第1部分：总则
- [3] GB/T 26667—2021 电磁屏蔽材料术语
- [4] JJF 1188—2008 无线电计量名词术语及定义
- [5] T/CASA 002—2021 宽禁带半导体术语
- [6] ISO 1463:2021 Metallic and oxide coating—Measurement of coating thickness—Microscopical method
- [7] IEC 60358—1:2012 Coupling capacitors and capacitor dividers—Part 1: General rules
- [8] ASTM D883—20b Standard Terminology Relating to Plastics
- [9] IPC—2252 Design Guide for RF/Microwave Circuit Boards



索 引

汉语拼音索引

B	
包裹泡棉衬垫.....	3. 1. 32
C	
传输损耗.....	3. 2. 5
D	
导电布.....	3. 1. 25
导电胶粘剂.....	3. 1. 29
导电泡棉.....	3. 1. 31
导电屏蔽胶带.....	3. 1. 28
导电涂料.....	3. 1. 27
导电橡胶.....	3. 1. 26
导热灌封胶.....	3. 1. 21
导热硅胶垫.....	3. 1. 18
导热硅胶片.....	3. 1. 18
导热硅脂.....	3. 1. 17
导热界面材料.....	3. 1. 15
导热绝缘胶.....	3. 1. 20
导热凝胶.....	3. 1. 19
导热垫片.....	3. 1. 18
导热石墨片.....	3. 1. 16
导热填隙材料.....	3. 1. 22
导热系数.....	3. 2. 9
电磁波吸波材料.....	3. 1. 30
电磁屏蔽材料.....	3. 1. 24
电磁屏蔽弹片.....	3. 1. 33
镀层厚度.....	3. 2. 8
F	
非金属天线振子.....	3. 1. 8
覆铜板.....	3. 1. 3
G	
改性聚酰亚胺.....	3. 1. 10
高频覆铜板.....	3. 1. 4
高频高速材料.....	3. 1. 1
高频连接器.....	3. 1. 6
高速覆铜板.....	3. 1. 5
高速连接器.....	3. 1. 7

J	
击穿场强.....	3. 2. 15
击穿电压.....	3. 2. 14
介电常数.....	3. 2. 1
介电强度.....	3. 2. 15
介质损耗.....	3. 2. 2
K	
宽禁带半导体.....	3. 1. 14
N	
耐热性.....	3. 2. 6
P	
品质因数.....	3. 2. 17
Q	
Q 因数.....	3. 2. 17
R	
热界面材料.....	3. 1. 15
热膨胀系数.....	3. 2. 10
热相变材料.....	3. 1. 23
S	
散热膏.....	3. 1. 17
T	
特性阻抗.....	3. 2. 3
特征阻抗.....	3. 2. 3
体积电阻率.....	3. 2. 11
W	
微波介质基板.....	3. 1. 13
微波介质陶瓷材料.....	3. 1. 12
无源互调.....	3. 2. 13
X	
纤维增强材料.....	3. 1. 11
相对磁导率.....	3. 2. 7
相变潜热.....	3. 2. 12
相变焓.....	3. 2. 12
谐振频率温度系数.....	3. 2. 16
信号传输速度.....	3. 2. 4
Y	
液晶高分子聚合物.....	3. 1. 9
印刷线路板.....	3. 1. 2

B	
breakdown strength	3.2.15
breakdown voltage	3.2.14
C	
characteristic impedance.....	3.2.3
coating thickness	3.2.8
conductive material over foam gasket.	3.1.32
copper clad laminate; CCL.....	3.1.3
D	
dielectric loss.....	3.2.2
dielectric strength.....	3.2.15
dielectric permittivity.....	3.2.1
E	
electric conductive adhesive.....	3.1.29
electric conductive coating.....	3.1.27
electric conductive fabric.....	3.1.25
electric conductive foam.....	3.1.31
electric conductive rubber.....	3.1.26
electric conductive shielding tape.....	3.1.28
electromagnetic absorbing material; AM.....	3.1.30
electromagnetic shielding material.....	3.1.24
electromagnetic shielding shrapnel.....	3.1.33
enthalpy of phase transition.....	3.2.12
F	
fiber reinforced material.....	3.1.11
G	
graphite sheet.....	3.1.16
H	
heat resistance.....	3.2.6
high-frequency and high-speed material.....	3.1.2
high-frequency connector.....	3.1.6
high-frequency copper clad laminate.....	3.1.4
high-speed connector.....	3.1.7
high-speed copper clad laminate.....	3.1.5
L	
latent heat of phase transition.....	3.2.12
liquid crystal polymer; LCP.....	3.1.9
M	
microwave dielectric ceramic materials.....	3.1.12
microwave dielectric substrate.....	3.1.13
modified polyimide; MPI.....	3.1.10

N	
non-metallic antenna element.....	3.1.8
P	
passive inter modulation;PIM.....	3.2.13
printed circuit board;PCB.....	3.1.2
Q	
Q factor.....	3.2.17
R	
relative permeability.....	3.2.7
S	
signal transmission speed.....	3.2.4
T	
temperature coefficient of resonance frequency.....	3.2.16
thermal conductive and electrical insulation adhesive.....	3.1.20
thermal conductive fin.....	3.1.18
thermal conductive gap filling material.....	3.1.22
thermal conductive gel.....	3.1.19
thermal conductive graphite sheet.....	3.1.16
thermal conductive grease.....	3.1.17
thermal conductive interface material.....	3.1.15
thermal conductive potting adhesive.....	3.1.21
thermal conductive silicone sheet.....	3.1.18
thermal conductive silicone pad.....	3.1.18
thermal conductivity coefficient.....	3.2.9
thermal expansion coefficient; CTE.....	3.2.10
thermal grease.....	3.1.17
thermal phase change material; PCM.....	3.1.23
thermal interface material.....	3.1.15
transmission loss.....	3.2.5
V	
volume resistivity.....	3.2.11
W	
wide bandgap semiconductor.....	3.1.14