

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2012.09.004

聚苯胺 / 钛酸钡复合材料的电磁性能研究^{*}

何倩, 黄英, 王娜, 丁晓

(空间应用物理与化学教育部重点实验室, 西北工业大学理学院应用化学系, 西安 710129)

摘要: 通过溶胶-凝胶法制备纳米钛酸钡(BaTiO_3), 并以十二烷基苯磺酸钠(DBSA)为掺杂剂, 通过原位聚合法制备了DBSA掺杂聚苯胺(PANI)/ BaTiO_3 复合材料。通过X射线衍射仪、傅立叶变换红外光谱仪、透射电子显微镜和矢量网络分析仪对复合材料进行了结构和形态表征并研究了其电磁性能。结果表明, 复合材料中的PANI与 BaTiO_3 两者之间存在化学键合作用; 复合材料的吸波特性随PANI含量的变化而不同, 且不是简单的加和效应。当PANI质量分数为25%时, 复合材料的电损耗角正切值($\tan\delta$)在频率11.0 GHz附近出现最大值, 为0.31; 当PANI质量分数为75%时, 复合材料的 $\tan\delta$ 新出现2个峰值, 在11.0 GHz处的 $\tan\delta$ 峰值则向高频方向移动, 且峰宽达2.0 GHz。

关键词: 钛酸钡; 聚苯胺; 复合材料; 电磁性能

中图分类号: TQ324.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2012)09-0017-05

Electromagnetic Properties of Polyaniline / Barium Titanate Composite

He Qian, Huang Ying, Wang Na, Ding Xiao

(The Key Laboratory of Space Applied Physics and Chemistry, Ministry of Education, Department of Applied Chemistry, School of Science, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710129, China)

Abstract: Nano Barium titanate (BaTiO_3) was prepared by sol-gel method and dodecylbenzenesulfonic acid (DBSA) was adopted as dopant, then polyaniline (PANI) / BaTiO_3 composites were prepared by in-situ polymerization method. The structure and morphology of the composites were characterized by X-ray diffractometer, FTIR, TEM and vector analyzer, the electromagnetic properties of the composites were studied also. The results indicated that there was chemical bonding interaction in the composites between PANI and BaTiO_3 , the microwave absorbing characteristics of the composites were different with the change of PANI content and they were not simple addition effect. When the mass fraction of PANI was 25% and the frequency was about 11.0 GHz, the dielectric loss angle tangent value ($\tan\delta$) of the composite was maximum and it was 0.31. When the mass fraction of PANI was 75%, $\tan\delta$ of the composite had 2 new peak values, besides, the peak value of $\tan\delta$ correspond to 11.0 GHz shifted to high frequencies and its peak width was 2.0 GHz.

Keywords: barium titanate ; polyaniline ; composite ; electromagnetic property

磁性材料、电介质材料及导电聚合物被广泛用于控制电磁干扰、吸收电磁波,但是单一品种的吸波材料往往很难满足人们对吸波材料“薄、轻、强、宽”的需求,因此,关于导电聚合物/铁磁、导电聚合物/铁电等复合材料的研究引起了人们的关注,尤其是不同类型的铁磁、铁电材料与导电聚合物复合材料的相关研究^[1]。

钛酸钡(BaTiO_3)是一种典型的铁电材料,具有高的介电常数、优良的铁电和压电性能,广泛应用于陶瓷滤波器、声表面滤波器、晶界层电容器及PTC热敏电阻器等电子器件中^[2-3],是电子工业、精细陶瓷工业中压电、铁电陶瓷的关键材料。此外,研究表明, BaTiO_3 也可应用于消除电磁污染危害、防止电

磁干扰及电磁信息暴露等,是一种很有前途的电介质型吸波材料^[4-5]。但其作为吸波材料,存在吸收强度弱、吸收频带窄、密度较大等缺点。另外,关于其在吸波性能方面的研究报道较少,并且大多集中在稀土元素掺杂、与磁性物质进行复合等方面。Liu Yankun等^[6]、杨兵初等^[7]分别研究了稀土元素La, Nd掺杂对 BaTiO_3 性能的影响,研究表明,掺杂稀土元素明显提高了 BaTiO_3 对电磁波的吸收,拓宽了电磁波的吸收频带,但仍无法满足作为高效吸波材料

^{*} 西北工业大学研究生创业种子基金项目(Z2012166)、航天科技创新基金项目(NBXT0002)、航天支撑技术基金项目(NBXW0001)

联系人: 黄英,教授,博士生导师,主要从事功能材料的研究

收稿日期: 2012-06-15

“轻质”的要求。Nie Junwu 等^[8]、A.Srinivas 等^[9]分别制备了 $\text{BaTiO}_3/\text{CoFe}_2\text{O}_4$, $\text{BaTiO}_3/\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ 复合材料,对复合材料的电磁耦合性能进行了研究,但对其电磁性能并未进行深入研究。

导电高分子聚苯胺(PANI)具有大的共轭 π 电子体系,其电导率可在绝缘体、半导体和金属态范围内变化^[10],且其密度小,成本低,在微波吸收、红外吸收及电磁干扰屏蔽方面具有极大的应用前景。笔者将 BaTiO_3 与 PANI 进行复合,对这两种不同类型吸波材料的复合进行初步探索,以求制得质轻、宽频、稳定性高、吸波性强的新型吸波材料。先采用溶胶-凝胶法制备 BaTiO_3 纳米粉体,而后以原位聚合法合成十二烷基苯磺酸(DBSA)掺杂的 PANI/ BaTiO_3 复合材料,通过 X 射线衍射(XRD)仪、透射电子显微镜(TEM)、傅立叶变换红外光谱(FTIR)仪、矢量网络分析仪对复合材料进行了结构分析与电磁性能研究。

1 实验部分

1.1 主要原料

醋酸钡、乙酰丙酮、钛酸丁酯、冰乙酸、丙酮、DBSA、过硫酸铵:分析纯,天津市化学试剂三厂;

苯胺(ANI):分析纯,在锌粉存在下经二次减压蒸馏后备用,国药集团化学试剂有限公司。

1.2 主要设备及仪器

XRD 仪:D/Max-3c 全自动型,北京普析通用仪器有限责任公司;

场发射 TEM:Tecna F30 G2 型,美国 FEI 公司;

FTIR 仪:Nicolet iS10 型,美国 Thermo Scientific 公司;

网络矢量分析仪:IIP8720ES 型,美国安捷伦公司。

1.3 试样制备

(1) BaTiO_3 的制备

采用溶胶-凝胶法,首先将一定量的乙酸钡溶解于 50 mL 热冰乙酸中,搅拌至完全溶解获得 A 溶液;将 2.6 mL 乙酰丙酮滴加到 8.5 mL 钛酸丁酯中,搅拌混合均匀得 B 溶液,将 B 溶液逐滴加入 A 溶液中,获得均匀透明的黄色溶胶。将溶胶置于 70℃ 恒温水浴中,搅拌使之形成冻状凝胶,放入 100℃ 干燥箱中干燥 12 h,得到干凝胶。将干凝胶在 900℃ 下煅烧,即可得到 BaTiO_3 纳米粉体。

(2) PANI/ BaTiO_3 复合材料的制备

采用原位聚合法,先将一定量的 BaTiO_3 粉体分

散在 100 mL 去离子水中,在超声波下分散 1 h,将其置于室温水浴锅中,加入一定量的 ANI 及 DBSA 溶液(ANI 与 DBSA 的物质的量之比为 1:3),搅拌 2 h 并加冰使水浴锅温度降为 0℃。随后将一定量的过硫酸铵水溶液逐滴加入到混合体系中,在 0℃ 下反应 12 h 后抽滤,用丙酮与去离子水反复冲洗,在 60℃ 下真空干燥 24 h 后研细,得到 PANI/ BaTiO_3 复合材料。

分别将纯 BaTiO_3 、质量比为 25/75 的 PANI/ BaTiO_3 、质量比为 75/25 的 PANI/ BaTiO_3 及 DBSA 掺杂纯 PANI 记为 1[#],2[#],3[#],4[#] 试样。

1.4 性能测试

利用 XRD 仪分析试样的各相区结构;

利用 TEM 分析试样的形貌;

利用 FTIR 仪分析试样的化学结构;

利用网络矢量分析仪分析试样的电磁参数。

2 结果与讨论

2.1 XRD 分析

图 1 为不同试样的 XRD 谱图。从图 1 可以看出,纯 BaTiO_3 为四方相 BaTiO_3 ,纯 PANI 在 $2\theta=20^\circ \sim 30^\circ$ 附近出现了弥散的宽衍射峰,说明纯 PANI 为无定型的非晶态结构;在 PANI/ BaTiO_3 复合材料中不仅出现了 BaTiO_3 的特征衍射峰,而且当 PANI 质量分数为 75% 时,在 2θ 为 20.6° 及 25.4° 处出现了 PANI 的特征衍射峰。复合材料中 BaTiO_3 的衍射峰出现宽化现象,其强度比纯 BaTiO_3 弱,这是由于 PANI 的引入对 BaTiO_3 的结构有一定影响,与此同时 BaTiO_3 的引入也影响了 PANI 链的规整性和连续性,说明在复合材料中 PANI 和 BaTiO_3 存在相互作用。

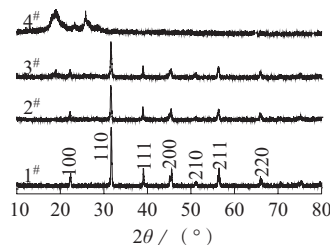
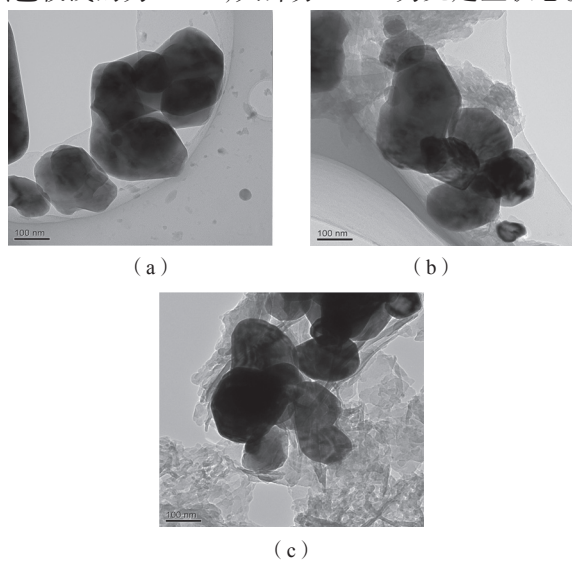


图 1 不同试样的 XRD 谱图

2.2 TEM 分析

图 2 为不同试样的高倍 TEM 照片。由图 2a 可以看出, BaTiO_3 颗粒呈现出不规整的四角晶型,粒径在 100 nm 左右,颗粒出现一定的团聚;从图 2b, 2c 可以看出,在 PANI/ BaTiO_3 复合材料中, PANI 部分包覆 BaTiO_3 ,由于 BaTiO_3 比 PANI 更容易吸收

电子,因此图 2b,2c 中颜色较深的区域为 BaTiO_3 ,颜色较浅的为 PANI,大部分 PANI 为无定型状态。



a—1[#]; b—2[#]; c—3[#]

图2 不同试样的 TEM 照片

2.3 FTIR 分析

图3不同试样的 FTIR 谱图。

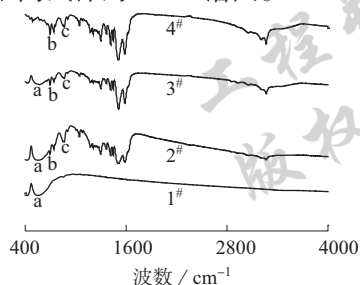


图3 不同试样的 FTIR 谱图

由图3可以看出,与本征态 PANI^[11]相比,掺杂态 PANI 的特征吸收峰均向低频方向有不同程度的移动。 1590 cm^{-1} 处的醌式结构振动吸收峰移到 1583 cm^{-1} 处,来自苯式结构 $\text{N}-\text{Ar}-\text{N}$ 的 1499 cm^{-1} 处的特征吸收峰移至 1450 cm^{-1} 处; 1379 cm^{-1} 和 1302 cm^{-1} 处的芳香胺 $\text{C}-\text{N}$ 的吸收峰变化也很明显, 1379 cm^{-1} 处的峰移到 1364 cm^{-1} 处, 1302 cm^{-1} 处的峰移到 1299 cm^{-1} 处; 830 cm^{-1} 和 1161 cm^{-1} 处的苯环面外和面内弯曲振动特征吸收峰移至 741 cm^{-1} 和 1170 cm^{-1} 处;同时在 1240 cm^{-1} 处出现了 DBSA 掺杂 PANI 的特征吸收峰^[12]。上述特征吸收峰的移动源于 DBSA 的掺杂使 PANI 分子链的电子云发生了重排,在整个大分子链中形成共轭结构,电子云密度下降,降低了原子间的相互作用,故不再具有本征态 PANI 典型的苯环结构和醌式结构。

由图3还可以看出, PANI/ BaTiO_3 复合材料与 DBSA 掺杂 PANI 的 FTIR 谱图基本相似,但是两者存在着明显的不同, PANI/ BaTiO_3 复合材料在 580 cm^{-1} (a) 处出现宽化的 $\text{Ti}-\text{O}$ 的特征吸收峰,且其特征吸收峰随着 PANI 含量的不同而有所变化, PANI/ BaTiO_3 复合材料的部分特征吸收峰出现红移,尤其是 b, c 处的特征吸收峰红移较明显,说明 BaTiO_3 和 PANI 之间存在较强的化学键合作用,与 XRD 分析一致。

2.4 电磁参数分析

根据吸波材料的基本原理可知,当电磁波通过吸波材料时,通过能量转化来损耗电磁能。吸波材料与电磁波的相互作用通过复介电常数 ϵ 和复磁导率 μ 两个参数来表征。在电磁场的作用下,两者均以复数形式存在,分别是 $\epsilon = \epsilon' - \epsilon''i$ 及 $\mu = \mu' - \mu''i$ 。其中 ϵ' , μ' 分别指复介电常数实部和复磁导率实部,代表材料对电磁能量的积蓄能力; ϵ'' , μ'' 分别指复介电常数虚部和复磁导率虚部,代表材料对电磁能量的极化损耗能力。通过矢量网络分析仪分析 PANI/ BaTiO_3 复合材料的 ϵ' 和 ϵ'' ,结果见图4、图5。

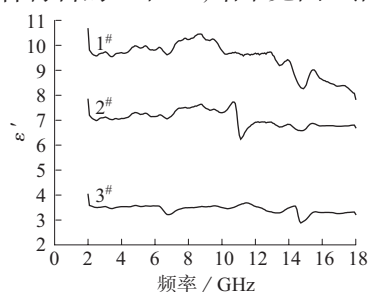


图4 BaTiO_3 及 PANI/ BaTiO_3 复合材料的 ϵ' 随电磁频率的变化

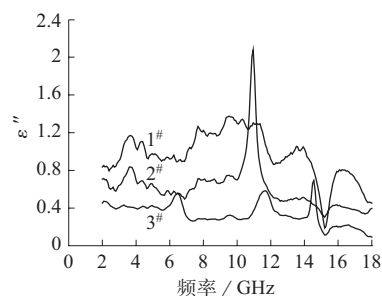


图5 BaTiO_3 及 PANI/ BaTiO_3 复合材料的 ϵ'' 随电磁频率的变化

由图4可以看出,纯 BaTiO_3 的 ϵ' 在 $8.0 \sim 11$ 之间;随着 PANI 在复合材料中含量的增加, PANI/ BaTiO_3 复合材料的 ϵ' 减小,2[#] 试样的 ϵ' 在 $6.5 \sim 8.0$ 之间,3[#] 试样的 ϵ' 在 $3.0 \sim 4.0$ 之间。这可能是由于复合材料中 BaTiO_3 含量减小引起的, ϵ' 表征材料的储能容量,即电容性的大小,而 BaTiO_3 具有良好的电容性,因此当复合材料中 BaTiO_3 含量减小时, ϵ'

也随之减小。

由图5可以看出,随着复合材料中 PANI 含量的增加, ε'' 整体降低,但局部出现峰值。纯 BaTiO₃ 在 2~14 GHz 的频段内, ε'' 在 0.8~1.3 之间,而在 14~18 GHz 的频段内, ε'' 随着频率的增大急剧降低,在 15 GHz 附近出现最小值 0.1;在 2~18 GHz 的频段范围内,2[#]试样的 ε'' 大部分值在 0.4~0.8 之间浮动,在 11 GHz 处出现最大值 2.05;3[#]试样的 ε'' 大部分值在 0.1~0.4 之间,在 4.4 GHz,9.8 GHz,14.8 GHz 处均出现局部峰值。2[#],3[#]试样出现峰值,可能是由于 BaTiO₃ 和 PANI 之间形成大量的界面,使得界面极化损耗在特定频率内增大。

由于 BaTiO₃ 和 PANI 的 $\mu'=1$, $\mu''=0$,磁损耗几乎为 0,故吸波特性均通过电损耗角正切值 $\tan\delta$ (其值为 $\varepsilon''/\varepsilon'$)来体现,如图6所示。

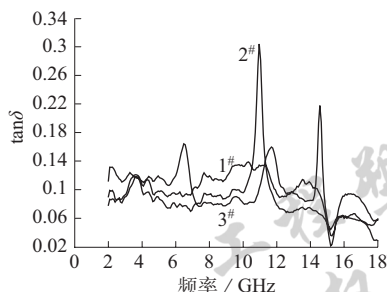


图6 BaTiO₃ 及 PANI/BaTiO₃ 复合材料的 $\tan\delta$ 随电磁频率的变化

从图6可以看出, PANI/BaTiO₃ 复合材料的 $\tan\delta$ 随着 PANI 含量的增加呈现非线性变化,当 PANI 质量分数为 25% 时,复合材料的 $\tan\delta$ 在 11.0 GHz 附近出现最大值 0.31;当 PANI 质量分数为 75% 时,复合材料的 $\tan\delta$ 在 6.5,14.5 GHz 附近新出现了 2 个局部峰值,在 11.0 GHz 附近的吸收峰则向高频方向移动,且该处的峰宽达 2 GHz,明显拓宽了复合材料吸收频带。这主要是由于 PANI 在电场作用下的极化所致,同时在 BaTiO₃ 和 PANI 之间形成大量的界面,使得界面极化损耗增大, $\tan\delta$ 在特定频率范围内增大。研究成果显示^[13],附加的界面使介电弛豫行为更加复杂,并且对介电弛豫有显著的影响。由此可知,当将这两种材料进行复合时,其吸波特性并不呈现简单的加和效应,而与其复合时的质量比及其表面形态、界面作用密切相关。

3 结论

(1)在溶胶-凝胶法合成 BaTiO₃ 纳米颗粒的基础上,采用原位聚合法制备了不同配比的 PANI/BaTiO₃ 复合材料,TEM 显示 PANI 对 BaTiO₃ 有一定程度的包覆。

(2)FTIR 谱图表明, PANI/BaTiO₃ 复合材料中 PANI 的分子结构有所改变,表现在红外光谱移位现象,说明复合材料中的 PANI 与 BaTiO₃ 两者之间存在化学键合作用。

(3)PANI/BaTiO₃ 复合材料的吸波特性随 PANI 含量的变化而不同,且并不呈现简单的加和效应。当 PANI 质量分数为 25% 时,复合材料的 $\tan\delta$ 在频率 11.0 GHz 附近出现最大值,为 0.31;当 PANI 质量分数为 75% 时,复合材料的 $\tan\delta$ 新出现 2 个峰值,在 11.0 GHz 处的 $\tan\delta$ 峰值向高频方向移动,且峰宽达 2.0 GHz。因此可以通过含量变化调节 PANI/BaTiO₃ 复合材料的电磁参数,改变复合材料的吸波特性。

参考文献

- [1] Yang C C, Gung Y J, Hung W C, et al. Infrared and microwave absorbing properties of BaTiO₃/ polyaniline and BaFe₁₂O₁₉/ polyaniline composites [J]. Composites Science and Technology 2010, 70 (3): 466-471.
- [2] Wang Xinyu, Lee B I, Hu M, et al. Nanocrystalline BaTiO₃ powder via a sol process ambient conditions [J]. Journal of the European Ceramic Society, 2006, 26 (12): 2319-2326.
- [3] Kim N H, Ko P J, Seo Y J, et al. Chemical mechanical polishing of BTO thin film for vertical sidewall patterning of high-density memory capacitor [J]. Solid Films, 2006, 504 (1/2): 261-264.
- [4] Magali S P, Maria L G, Aristoteles S, et al. Addition effect of barium and strontium titanate on the reflectivity of ferri and ferromagnetic composites [J]. Microwave and Optical Technology Letters, 2002, 32 (5): 325-327.
- [5] Yang C C, Gung Y J, Shih C C, et al. Synthesis, infrared and microwave absorbing properties of (BaFe₁₂O₁₉+BaTiO₃) / polyaniline composite [J]. Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 2011, 323 (7): 933-938.
- [6] Liu Yankun, Feng Yujie, Wu Xiaowei, et al. Microwave absorption properties of La doped barium titanate in X-band [J]. Journal of Alloys and Compounds, 2009, 472 (1-2): 441-445.
- [7] 杨兵初,熊健,邓联文,等. Nd 掺杂对钛酸钡电磁及微波吸收特性影响[J]. 功能材料, 2011, 42 (5): 778-781.
- [8] Nie Junwu, Xu Guoyue, Qi Xianjin. Effect of interface recombination on magnetoelectric coupling in CoFe₂O₄-BaTiO₃ composites [J]. Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 2009, 19 (6): 1593-1598.
- [9] Srinivas A, Karthik T, Gopalan R, et al. Improved magnetoelectricity by uniaxial magnetic field pressed and sintered composites in BaTiO₃ (x)-BaFe₁₂O₁₉ (1-x) system (x=0.8, 0.6) [J]. Materials Science and Engineering B, 2010, 172 (3): 289-293.
- [10] Bhadra S, Khastgir D, Singha N K, et al. Progress in preparation,

- processing and applications of polyaniline [J]. Progress in Polymer Science, 2009, 34 (8): 783-810.
- [11] Han Dongxue, Chu Ying, Yang Likun, et al. Reversed micelle polymerization: A new route for the synthesis of DBSA-polyaniline nanoparticles [J]. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2005, 259 (1-3): 179-187.
- [12] Hino T, Namiki V, Kuramoto N. Synthesis and characterization of novel conducting composites of polyaniline prepared in the presence of sodium dodecylsulfonate and several water soluble polymers [J]. Synthetic Metals, 2006, 156 (21-24): 1327-1332.
- [13] Kim S S, Kim S T, Yoon Y C, et al. Magnetic, dielectric, and microwave absorbing properties of iron particles dispersed in rubber matrix in gigahertz frequencies [J]. Journal of Applied Physics, 2005, 97 (10): 10F9051-10F9053.

SABIC 全新突破性树脂可降低成本并提高其性能

近日, SABIC 创新塑料业务部推出突破性的 Noryl SA90 和 SA9000 树脂,以帮助客户实现产品差异化并获得市场竞争优势,这两种树脂可用作环氧及非环氧热固性系统的添加剂。该先进的新型材料解决了对印刷电路板(PCB)不断增加的市场需求及严苛的法规要求,包括更强的环保性及更高的成本控制要求。预浸渍和覆铜层板、电工胶带、复合材料和涂层的制造商还可以使用 Noryl SA90 和 SA9000 树脂来大幅提高他们现有热固性产品的性能和环保性,而无需使用更加昂贵的材料。SABIC 拥有广泛的、以客户为中心的独特高纯度特种添加剂和中间体产品系列,而创新的 Noryl SA 树脂则为 SABIC 产品系列又添新翼。

SABIC 的顶级科学家修改了 SABIC 著名的高分子量 Noryl PPO 聚亚苯基醚树脂的制备过程,创造出低分子量的双官能低聚物,此低聚物更好地平衡了低介电常数和损耗因子的需求、具有更强的韧性和更高的热稳定性。另外,与竞争产品相比,此材料还具有更加出色的水解稳定性、分布更为均质的电介质,以及更低的无卤阻燃剂含量。

Noryl SA90 树脂是一种专为环氧及氰酸盐酯基热固性材料设计的添加剂,具有较低介电常数和损耗因子,有助于环氧型电路板实现更好的高频特性(1~10 GHz),进而帮助客户满足对更高工作频率及无卤阻燃剂系统的要求。Noryl SA90 树脂(当含量高达 50% 时)在室温条件下会溶解于甲基乙基酮中,因此可避免使用传统聚苯醚树脂中通常需要的极端溶剂,因为这会给电路板市场在溶剂回收方面造成困难。同样, Noryl SA9000 树脂可为非环氧型热固性系统提供较低的高频性能介电常数和损耗(高达 20 GHz)。因此,生产商可以提供无卤阻燃的自由基(乙烯基或三烯丙基异氰酸酯)印刷电路板。

如果配方适当,这两种 Noryl 树脂均可提供较低的水份吸收量,从而实现更稳定的介电性能和更高的玻璃化转变温度(T_g)。例如,向双酚 A 型环氧树脂中添加 40% 的 Noryl SA90 树脂可使树脂的 T_g 达 165℃;用于其它环氧配方中的 Noryl SA90 树脂可使树脂的 T_g 达 190℃。向三烯丙基异氰酸酯中添加 30% 的 Noryl SA9000 树脂可使树脂的 T_g 达 250℃,这对耐浮焊性能有益,并且可能会提高长期可靠性和热循环表现。由于与热固性 PCB 层板工艺兼容,并能得到聚苯醚提供的完美平衡的高端性能,因此 Noryl SA 树脂为

客户提供了满足之前未能满足的市场需求的可能。

Noryl SA90 和 SA9000 树脂是新型材料典范,既能提供聚苯醚的优良性能,又与多种热固性塑料方案兼容。这些优势也会给粘合剂、涂层和复合材料等其它市场带来附加值。(中聚网)

赢创高性能聚酰胺为太阳镜带来更多设计空间

聚酰胺制成的太阳镜透明,柔韧,安全, TROGAMID® myCX 赢创 TROGAMID® 产品系列包括基础聚合物和模塑料,具有永久透明性和高耐化学性能。

流行趋势对于太阳镜和运动眼镜产生了很大的影响,在某一时期,粗框大镜片代表时尚,不过很快细框薄镜片取而代之。无论潮流如何瞬息万变,能为眼睛提供最佳保护的才是好眼镜。

没有其它镜片材料能为太阳镜和运动眼镜提供下列如此杰出的性能组合。由 TROGAMID® myCX 制成的镜片,符合光学行业特定的镜片等级,具有:

由于其超轻型材料而具有超高的舒适度;

由于其卓越的力学性能而具有的高耐用性;

由于其卓越的抗应力开裂性而具有的超强安全性。

TROGAMID® myCX 的独特性能,提高了镜片的生产效率,适用于各种框架材料。与稳定剂,吸收剂或各种颜色制成的特制产品也一应俱全。(工程塑料网)

上半年我国塑料制品产量 2600 万 t

据了解,塑料产业上半年效益全面下滑,附加值提升迫在眉睫。1~6 月,国内塑料制品累计总产量 2640.74 万 t,增幅同比下降 7.3%。6 月当月,国内塑料制品产量 526.77 万 t,增幅同比下降 14.18%。

塑料加工业“十二五”主要发展目标是,塑料制品产量年均增长 12% 左右,工业总产值年均增长 15% 左右,利润总额、利税总额年均增长 18% 左右,进出口贸易额年均增长 9% 左右,新产品产值率和科技进步贡献率分别提高到 10% 和 40%。但上半年不甚乐观的数据说明,塑料企业实现这些目标任重道远。

业者认为,我国塑料产业面临深度调整,将从产能提升向附加值提升转变,因此必须把握好几个趋势:差异化产品的开发是关键、塑料产品标准更趋严格、生物基塑料开发成热点。总体来看,产品差异化背景下的技术升级将成为未来塑料行业进一步发展的关键。(色母粒网)