

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2012.03.005

满足苛刻阻燃要求的环保阻燃增强 PBT 的研究*

贾义军^{1,2}, 唐帅^{1,2}, 郭争光², 王刚^{1,2}

(1. 北京市化学工业研究院, 北京 100084; 2. 余姚市凡伟工程塑料有限公司, 余姚 315403)

摘要: 采用双螺杆挤出机制备了一种可同时满足 UL 94 V-0 级 (0.8 mm)、750℃灼热丝接触材料 30 s 内不起火且相比电痕化指数 (CTI) 达 350 V 的环保阻燃玻璃纤维增强聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT) 工程塑料, 研究了不同类型的阻燃剂复配用量、玻璃纤维含量及增韧剂用量对 PBT 性能的影响。结果表明, 将三种不同类型的阻燃剂复配可大幅度提高 PBT 的阻燃效率, 使阻燃 PBT 的灼热丝引燃温度和 CTI 得到明显提高。当溴化环氧阻燃剂 / 三氧化二锑质量比为 16 / 5、氮系阻燃剂用量为 25 份、磷系阻燃剂用量为 15 份、增韧剂用量为 5 份时, 阻燃增强 PBT 的综合性能最佳, 完全满足电子电器特别是长期无人值守电器对所使用塑料件材料的苛刻阻燃要求。所研制的环保阻燃增强 PBT 已成功应用于微波炉定时器外壳和点火器等塑料件。

关键词: PBT; 增强; 阻燃; 灼热丝; 工程塑料

中图分类号: TQ322.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2012)03-0021-05

Study on Environmental-Friendly Flame-Retardant Glass Fiber Reinforced Polybutylene Terephthalate (PBT) Meeting the Strict Requirements of Flame-Retardant

Jia Yijun^{1,2}, Tang Shuai^{1,2}, Guo Zhengguang², Wang Gang^{1,2}

(1. Beijing Chemical Industry Research Institute, Beijing 100084, China; 2. Yuyao City Fan Wei Engineering Plastics Co. Ltd., Yuyao 315400, China)

Abstract: Environmental-friendly flame-retardant glass fiber reinforced PBT engineering plastics which could meet the requirements of UL 94 V-0 (0.8 mm), non-burning with using 750℃ glow wire to contact materials within 30 s and the value of CTI up to 350 V were prepared by twin screw extruder. The effects of the content of different kinds of flame-retardant agents, glass fiber and toughening agent on the properties of PBT were studied. The results showed that blending three kinds of flame-retardant agents could greatly improve the flame-retardant efficiency, increased glow wire ignites temperature and CTI significantly. When the mass ratio of brominated epoxy / antimony trioxide was 16 / 5, and the content of nitrogen flame-retardant agent, phosphate flame-retardant agent and toughening agent was 25, 15 and 5 phr respectively, the comprehensive properties of PBT were best. The materials met the strict requirements of flame-retardant in the field of electronic and electrical appliances especially electrical appliances with long term unattended entirely. The environmental-friendly flame-retardant reinforced PBT had been successfully used in the microwave oven timers shell and ignition etc..

Keywords: PBT; reinforce; flame-retardance; glow fire; engineering plastic

多年来对电子电器塑料材料或者塑料件的阻燃安全评价都以直火燃烧的美国 UL 94 为标准。但近年随着家用电器在使用过程中因内部塑料件着火而导致的火灾事件频频发生, 欧盟国际电工协会 (IEC) 的另一种阻燃评价方法——灼热丝阻燃测试标准 (IEC 60695) 日益备受关注, IEC 组织在家用及类似电器安全标准 (IEC 60335) 中要求: 长期无人值守电器所使用塑料件的阻燃性能必须满足 UL 94 V-0 级和 750℃灼热丝接触材料 30 s 内不起火或燃烧时间 ≤ 5 s。

对在电子电器塑料件中使用的聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT) 要求具有阻燃性, 但长期以来从

事 PBT 工程塑料改性的企业对阻燃增强 PBT 测试的实验数据表明, 能满足美国 UL 94 V-0 级 (0.4~3.2 mm) 的绝大多数阻燃 PBT 材料, 都无法满足 750℃灼热丝接触材料不起火的阻燃要求, 直到无卤无红磷阻燃增强 PBT 的问世才改变了人们的观点^[1-2]。然而无卤阻燃增强 PBT 高昂的价格又让电子电器企业难以接受, 因此开发可用于满足 UL 94 V-0 级和 750℃灼热丝接触材料 30 s 内不起火

*2010 年国家中小企业创新基金项目 (10C26213314214)

联系人: 贾义军, 工程师, 主要研究方向为工程塑料改性及加工应用

收稿日期: 2011-12-21

的低成本环保阻燃 PBT 工程塑料,成为电子电器企业特别是从事家用电器塑料件注塑企业的急需,开发该类 PBT 工程塑料具有很好的市场前景。

笔者采用目前市售常见的溴系阻燃体系、氮系和磷系阻燃剂复配制得环保阻燃增强 PBT 工程塑料,其相比电痕化指数 (CTI) ≥ 350 V,阻燃性能同时满足 UL 94 V-0 级 (0.8 mm) 和 750℃灼热丝接触材料 30 s 内不起火,且成本低于普通的溴系阻燃增强 PBT 工程塑料,目前该产品已成功应用于微波炉定时器、点火器、电容和接线插头等塑料件。

1 实验部分

1.1 主要原料

PBT: 1100-211M, 台湾长春化学工业集团公司;

溴化环氧阻燃剂: KBE-2025K, 南通开美化学有限公司;

三氧化二锑: 辰州矿业有限公司;

氮系阻燃剂、磷系阻燃剂: 市售;

增韧剂: AX-8900, 阿科玛化学有限公司;

抗氧剂 AT-1010, AT-168: 宁波金海雅宝化工有限公司;

玻璃纤维 (GF): 988 A-1000, 巨石集团有限公司。

1.2 主要设备及仪器

同向双螺杆挤出机: HT-35 型, 南京橡塑机械厂有限公司;

注塑机: CJ-150M2 型, 震雄塑料机械有限公司;

高速混合机: SHR-5A 型, 5 L, 南京橡塑机械厂有限公司;

万能试验机: WDT-D 型, 承德精密试验机有限公司;

电子组合式冲击试验机: XJ-C 型, 承德精密试验机有限公司;

热变形仪: XWB-300E 型, 承德试验机有限公司;

燃烧仪: CZF-2 型, 南京市江宁区分析仪器厂;

CTI 仪: LDQ-JT 型, 上海竞田试验机有限公司;

灼热丝试验机: ZRS-JT 型, 上海竞田试验机有限公司。

1.3 试样制备

试样制备的工艺流程见图 1。其详细步骤如下所述:

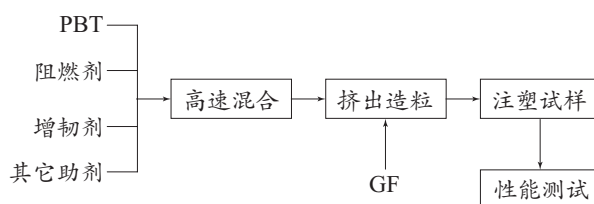


图1 环保阻燃增强 PBT 工程塑料的制备工艺流程

(1) 物料准备

将 PBT 切片放入鼓风干燥烘箱中,干燥温度 120℃,干燥时间 4 h,然后按照一定的配比,将 PBT 和阻燃剂、增韧剂、抗氧剂及 GF 等称量后在高速混合机中混合均匀。

(2) 挤出造粒

将混合好的物料送入双螺杆挤出机进行造粒,挤出温度设定为一区 240℃、二区 240℃、三区 240℃、四区 235℃、五区 235℃、六区 235℃、机头 245℃,主机螺杆转速 380 r/min,喂料螺杆转速 85 r/min。

(3) 注塑试样

将制得的环保阻燃增强 PBT 粒料在 120℃下干燥 4 h 后,按照以下工艺参数注塑试样。注塑机各段温度分别设为一区 230℃、二区 240℃、三区 245℃、喷嘴 250℃,注射速度 5 mm/s,注塑压力 70 MPa,注塑时间 3 s,保压压力 45 MPa,保压时间 2 s,冷却时间 6 s,熔胶速度 40 mm/s,熔胶压力 55 MPa。

1.4 性能测试

拉伸强度按 ISO 527-2-1996 测试,拉伸速度 5 mm/min;

弯曲强度按 ISO 178-2003 测试,测试速率 2 mm/min;

简支梁冲击强度按 ISO 179-1-2006 测试;

热变形温度按 ISO 75-2-2004 测试;

阻燃性能按 UL 94 垂直燃烧法测试;

灼热丝阻燃性能按 IEC 60695-2-12-2000 测试;

CTI 按 IEC 60112-2009 测试;

树脂灰分含量按 GB/T 9345-1988 测试。

2 结果与讨论

2.1 溴系和氮系阻燃剂复配对阻燃增强 PBT 性能的影响

固定 PBT 的用量为 100 份、抗氧剂 1010 / 抗氧剂 168 质量比为 0.2 / 0.4、增韧剂用量为 3 份、溴化环氧阻燃剂 / 三氧化二锑质量比为 16 / 5、GF 质

量分数为 30%,考察氮系阻燃剂的用量对阻燃增强 PBT 性能的影响,所得结果如表 1 所示。从表 1 可以看出,单独采用溴系阻燃体系可使 PBT 达到 UL 94 V-0 级(0.8 mm),但其在 750℃灼热丝接触材料 30 s 时间段内持续着火,且 CTI 值低。在溴系阻燃体系基础上引入氮系阻燃剂,随着氮系阻燃剂用量的增加,阻燃增强 PBT 的力学性能(拉伸强度、弯曲强度和冲击性能)呈下降趋势,这是由于氮系阻燃剂在该体系中属于添加型阻燃剂,其与 PBT 树脂的相容性较差,因此其用量的增加导致材料的力学性能下降,但对材料的灼热丝阻燃性能和 CTI 有明显改善。这可能是由于引入的氮系阻燃剂在受热时分解产生 CO_2 、 N_2 等不燃性气体,冲淡和隔绝了阻燃增强 PBT 周围的 O_2 浓度,延缓了材料的燃烧起火时间,同时这种不燃性气体的生成和阻燃剂的分解吸热带走了大部分热量,极大地降低了阻燃增强 PBT 的表面温度,且生成的 N_2 能够捕捉高能自由基,抑制了基体树脂的燃烧^[3]。

表 1 氮系阻燃剂用量对阻燃增强 PBT 性能的影响

项 目	氮系阻燃剂用量 / 份					
	0	10	15	20	25	35
拉伸强度 / MPa	106	93	105	110	87	68
弯曲强度 / MPa	197	185	168	155	123	103
缺口冲击强度 / $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2}$	10	8	6	4	3	3
冲击强度 / $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2}$	43	38	32	26	22	17
热变形温度(1.82 MPa) / $^{\circ}\text{C}$	205	205	203	200	200	200
UL 94 (0.8 mm)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
750℃灼热丝接触材料 30 s 内燃烧时间 / s	30	25	23	20	15	15
CTI/V	185	200	225	250	250	250

2.2 三种阻燃剂复配对阻燃增强 PBT 性能的影响

在溴化环氧阻燃剂 / 三氧化二锑阻燃 PBT 体系中引入氮系阻燃剂,虽然能够对材料的灼热丝阻燃性能和 CTI 等方面均有一定的改善,但仍不能满足长期无人值守电器的苛刻阻燃要求。通过对灼热丝阻燃机理的分析,笔者在溴系和氮系阻燃剂复配的体系中引入磷系阻燃剂。固定氮系阻燃剂的用量为 25 份,其余配比均同 2.1,考察了磷系阻燃剂用量对材料性能的影响,所得结果如表 2 所示。

从表 2 可知,随着磷系阻燃剂用量的增加,阻燃增强 PBT 的灼热丝阻燃性能和 CTI 都有明显改善。当磷系阻燃剂用量在 15 份以上时,制得了可完全满足长期无人看管电器使用要求的阻燃增强 PBT 工程塑料。这主要是由于在燃烧过程中,存在着溴系阻燃体系中的锑与有机溴化物之间的作用,同时又有溴-磷和磷-氮的协同作用及分解形成的溴衍生

表 2 磷系阻燃剂对阻燃增强 PBT 性能的影响

项 目	磷系阻燃剂用量 / 份				
	0	5	10	15	20
拉伸强度 / MPa	110	103	93	85	64
弯曲强度 / MPa	155	142	135	138	98
缺口冲击强度 / $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2}$	4	5	6	7	7
冲击强度 / $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2}$	26	28	32	33	42
热变形温度(1.82 MPa) / $^{\circ}\text{C}$	200	202	203	205	185
UL 94 (0.8 mm)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
750℃灼热丝接触材料 30 s 内燃烧时间 / s	20	20	3	0	0
CTI/V	250	300	350	350	350

物及磷衍生物间的阻燃协效作用,从而使 PBT 树脂快速膨胀形成多孔泡沫炭层,阻止了燃烧火焰的形成。同时氮系阻燃剂分解产生的惰性气体也稀释了材料周围的 O_2 浓度,抑制材料着火起燃。溴-氮-磷阻燃体系用于阻燃增强 PBT 工程塑料不仅具有在气相中捕获自由基的功能,而且具有快速膨胀成炭的能力^[4-5]。但磷系阻燃剂用量也不宜太多,其用量超过 15 份后,材料的拉伸强度、弯曲强度和热变形温度下降明显,但冲击性能逐渐增大。这可能是由于磷系阻燃剂具有增塑性,因此其用量的增加导致材料强度的下降和韧性的提高。

2.3 GF 含量对阻燃增强 PBT 性能的影响

从上述研究可知,在溴系阻燃体系用量一定的情况下,通过引入氮系和磷系阻燃剂有效地实现了 PBT 在阻燃方面的高性能化。但在实际电子电器使用过程中,常常会根据不同塑料件的应用要求,需要选择具有不同 GF 含量的阻燃增强 PBT 材料。为此,固定氮系和磷系阻燃剂的用量各为 25,15 份,其余配比均同 2.1,通过改变 GF 的含量,来考察其对阻燃增强 PBT 性能的影响,具体结果如表 3 所示。

表 3 玻璃纤维的用量对阻燃增强 PBT 性能的影响

项 目	GF 质量分数 / %				
	0	10	15	20	30
拉伸强度 / MPa	46	60	64	75	85
弯曲强度 / MPa	83	98	110	123	138
缺口冲击强度 / $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2}$	4	5	6	6	7
冲击强度 / $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2}$	19	24	27	29	33
热变形温度(1.82 MPa) / $^{\circ}\text{C}$	78	163	192	193	205
UL 94 (0.8 mm)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
750℃灼热丝接触材料 30 s 内燃烧时间 / s	0	0	0	0	0
CTI/V	350	350	350	350	350

从表 3 可知,随 GF 含量的增强,材料的拉伸强度、弯曲强度、冲击性能和热变形温度逐步提高,但 GF 的含量对材料的阻燃性能和 CTI 基本没有影响。

2.4 增韧剂用量对阻燃增强 PBT 性能的影响

由于家用电器内部塑料件多为壳体和骨架,这

些塑料件在装配过程中受金属件冲击而导致开裂的现象比较明显,因此需进行增韧,提高材料的韧性。固定氮系和磷系阻燃剂的用量各为 25、15 份,GF 的质量分数为 30%,其余配比均同 2.1,通过改变增韧剂用量来考察其对阻燃增强 PBT 韧性和 750℃灼热丝阻燃性能的影响,具体结果如表 4 所示。

表 4 增韧剂用量对阻燃增强 PBT 缺口冲击强度的影响

项 目	增韧剂用量 / 份				
	0	3	5	8	10
缺口冲击强度 / $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2}$	4	6	7	9	12
UL 94 (0.8 mm)	V-0	V-0	V-0	V-1	HB
750℃灼热丝接触材料 30 s	0	0	0	15	25
内燃烧时间 / s					
CTI/V	350	350	350	350	350

从表 4 可知,随着增韧剂用量的增加,阻燃增强 PBT 的缺口冲击强度提高明显,但当增韧剂用量超过 5 份时,阻燃增强 PBT 的 UL 94 和灼热丝阻燃性能越来越差,在 750℃灼热丝接触材料 30 s 内,材料的燃烧时间逐渐延长。考虑到阻燃的要求,增韧剂的用量应在 5 份左右为宜。

2.5 不同试样厚度对阻燃增强 PBT 灼热丝测试结果的影响

按照 UL 94 的阻燃测试标准,通常材料的阻燃测试有三个厚度 0.8 mm、1.6 mm 和 3.2 mm,而从电子电器上实际使用的塑料件厚度来看,其厚度也基本在这个范围。因此在满足实际材料使用要求的情况下,按照 IEC 60695 测试标准,考察了 3 个不同厚度(0.8 mm、1.6 mm 和 3.2 mm)的试样在不同灼热丝温度条件下与灼热丝接触 30 s 内的燃烧测试结果,如图 2 所示。

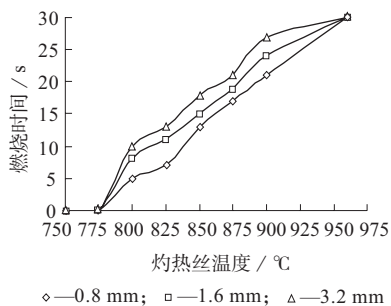


图 2 不同试样厚度下的灼热丝测试结果

从图 2 可知,在 750、775℃两个灼热丝温度下,试样的厚度对材料在灼热丝接触材料 30 s 内的燃烧结果无影响,厚度在 0.8~3.2 mm 范围内的材料都能满足家用电器塑料件的苛刻阻燃要求。但当外部热源温度在 775℃以上时,厚度对材料的灼热丝燃烧时间有一定的影响,厚度越小燃烧时间越短。在 900℃以上时,试样厚度与材料的燃烧时间无关。

2.6 与国外同类产品的性能对比

笔者将开发的满足苛刻阻燃要求的 30% GF 增强 PBT 工程塑料[型号为 PBT 301-G30F 本(J)]与同类进口的日本宝理公司阻燃增强 PBT 工程塑料(牌号为 330GW)的产品做了对比,具体对比结果如表 5 所示。从表 5 可以看出,笔者开发的产品性能指标基本与进口的日本宝理公司产品持平。

表 5 开发的 30%GF 增强 PBT 产品与同类进口的日本宝理公司产品性能对比

检测项目	牌 号	
	PBT301-G30F 本(J)	宝理 330GW
拉伸强度 / MPa	85	87
弯曲强度 / MPa	138	130
缺口冲击强度 / $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2}$	7	5
冲击强度 / $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2}$	33	
热变形温度(1.82 MPa) / °C	205	208
UL 94 (0.8 mm)	V-0	V-0
树脂灰分含量 / %	30	30
750℃灼热丝接触材料 30 s 内燃烧时间 / s	不起火	不起火
CTI/V	350	>250

3 应用情况

笔者开发研制的满足苛刻要求的环保阻燃增强 PBT 工程塑料由于具有较高的灼热丝阻燃性能(750℃灼热丝接触材料 30 s 内不起火)和高的 CTI 值(≥ 350 V),已成功应用于微波炉定时器塑料件外壳、内部变压器骨架、微动开关外壳及强电部分的连接器等电子电器部件,且材料韧性好,对塑料件成型后的装配无任何影响。

4 结论

(1)通过在溴系阻燃 PBT 中引入氮系和磷系阻燃剂,成功开发了可满足国际电工协会关于长期无人值守电器用塑料件要求的阻燃增强 PBT 工程塑料,即满足 UL 94 V-0 级(0.8 mm)和 750℃灼热丝接触材料 30 s 内燃烧时间 ≤ 5 s 的要求。且在灼热丝引燃温度(GWIT)高达 775℃下,该 PBT 材料 30 s 内不起火,这种高 GWIT 特性使得由该材料制备的电子电器产品具有更长期的安全性。

(2)与传统的溴系阻燃 PBT 相比,将溴系、氮系和磷系阻燃剂复配用于 PBT,可大幅度提高 PBT 的 CTI 值。

(3)采用三种阻燃体系复配制得的阻燃增强 PBT 工程塑料在 GWIT ≤ 775 ℃条件下,其厚度对灼热丝阻燃性能无影响。

参考文献

- [1] 杨海洋,胡炳环,肖鹏. 玻纤增强阻燃 PBT 复合材料的制备[J]. 塑料工业,2006,34(8):19-21.

- [2] 唐伟家. 高性能无卤阻燃 PBT[J]. 工程塑料应用, 2003, 31(5): 46-46.
- [3] 欧育湘. 阻燃剂——性能、制造及应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.

- [4] 张超, 谢洪德. 高 CTI 阻燃增强 PBT 复合材料的制备[J]. 中国塑料, 2009, 23(8): 43-50.
- [5] 郭建鹏, 项军, 范潇潇, 等. 高灼热丝环保型阻燃增强 PBT 的研制[J]. 塑料工业, 2010, 38(2): 81-84.

东大聚氨酯四项科技成果达国际先进水平

日前, 东大聚氨酯 4 项科技成果通过山东省科技厅鉴定, 分别为: 耐老化低蠕变管中管型组合聚醚、硅烷改性单组分湿固化环保型聚氨酯球场浆料、仿木用全水型组合聚醚、低硬度聚氨酯弹性体组合物。由 7 名国内知名专家组成的专家鉴定委员会一致认为: 这 4 项科技成果性能均达国际同类产品先进水平, 具有良好的经济效益和社会效益。

耐老化低蠕变管中管型组合聚醚填补了国内技术空白, 打破了国内高端管中管市场长期由国外公司产品垄断的市场格局, 在 142℃ 高温条件下使用 30 a; 硅烷改性单组分湿固化环保型聚氨酯球场浆料无需调配, 对基础要求低, 大大降低了施工时间和施工成本, 使用寿命可达 10 a; 仿木用全水型组合聚醚解决了制品表面气泡多、易出现湿度线、制品表面硬度低等重大技术难题; 低硬度聚氨酯弹性体组合物填补了国内技术空白, 开辟了聚氨酯弹性体的新用途, 主要用于生产制作鞋材减震垫、汽车防滑垫、自行车坐垫和残疾人轮椅坐垫的保健防护用品。(色母粒网)

英将推出能辨认食品过期的智能型塑料袋

一款智能型食品塑料包装袋有望在两年内上市。其外观颜色在食品过期时会发生变化, 以提醒人们食物即将变质。英国斯特拉斯克莱德大学教授米尔斯正在带领研究人员开发这款智能包装袋。如果肉、鱼和蔬菜等食物超过保质期或放置冰箱外过长时间, 新鲜度就会受到破坏。依照米尔斯团队的构想, 当新鲜程度降至某一界限, 这种智能塑料包装袋就会改变颜色, 它还能帮助人们区分“最佳食用期”和“质量保质期”。(色母粒网)

汽车未来市场需求有望助力塑料产业

随着低碳经济的发展, 节能、降耗已成为汽车工业发展所面临的巨大挑战, 人们对汽车轻量化、低油耗、安全性能等要求不断提高, 质轻、耐腐蚀、减振、成型加工方便的塑料正越来越多地应用于汽车工业中。

塑料在汽车的应用部件已由以往普通装饰件发展到结构件、功能件, 而使用的塑料种类也由通用塑料扩展到强度高、冲击性能好的高性能增强工程塑料。

在过去的几十年中, 汽车的塑料用量不断增加。在未来的几年里, 我国汽车用塑料的用量还将大幅上升。据预测, 到 2015 年, 我国汽车工业的塑料需求量将达 350 多万 t, 到 2020 年, 这一数字有望接近 600 万 t。目前, 国内外都非常重视汽车用塑料的研发, 现已推出多种综合性能优良的塑料品种供汽车工业使用。但我国的汽车用塑料还存在许多问题, 如汽车专用塑料牌号少、产品性能不能满足选材要求等。

(慧聪网)

我国首部新材料产业发展规划出台

日前, 我国首部新材料产业发展规划——《新材料产业“十二五”发展规划》由工业和信息化部正式发布。《规划》提出将着力推动先进高分子材料、新型无机非金属材料、高性能复合材料、前沿新材料等六大新材料升级换代和自主创新, 到“十二五”末, 新材料产业规模总产值达到 2 万亿元人民币, 年均增长率超过 25%, 实现我国由材料大国向材料强国的战略转变。

根据《规划》, “十二五”期间我国新材料综合保障能力将提高到 70%, 关键新材料保障能力达到 50%, 实现碳纤维、膜材料、丁基橡胶、聚碳酸酯等关键品种产业化、规模化; 推广 30 个重点新材料品种, 实施若干示范推广应用工程。

《规划》不仅明确了新材料发展的六大领域, 还将其进一步细分为 20 个重点方向。其中, 在先进高分子材料方面, 工程塑料加强改性及加工应用技术研发, 增强高端品种供应能力; 特种橡胶加快开发丙烯酸酯橡胶及弹性体、卤化丁基橡胶、氢化丁腈橡胶等品种。

《规划》同时提出, 将有序建设包括稀土功能材料基地、特种橡胶基地、工程塑料基地、高性能氟硅材料基地、高性能复合材料基地在内的十大重点新材料产业基地; 大力推进新材料发展的十大工程, 即稀土及稀有金属功能材料专项工程、碳纤维低成本化与高端创新示范工程、高强轻型合金材料专项工程、高性能钢铁材料专项工程、高性能膜材料专项工程、先进电池材料专项工程、新型节能环保建材示范应用专项工程、电子信息功能材料专项工程、生物医用材料专项工程、新材料创新能力建设专项工程。其中绝大部分工程涉及化工行业。(中国塑料橡胶网)

拜耳推出新型聚氨酯树脂灌注处理系统

过去树脂灌注过程一直使用乙烯基酯、不饱和聚酯和环氧树脂材料来制造大型的高性能零部件, 但有限的原料供给也给该方法带来了诸多不便。

拜耳材料科技已经开发出定制聚氨酯系统, 使其能够替代传统的树脂灌注材料。这种系统能够更成熟灵活的应用在风力涡轮机根环和叶片、运输行业结构组件上。

拜耳材料科技首席科学家 Usama Younes 博士表示, 聚氨酯材料具有质轻、能快速处理、快速成型等特点。新的 Baydur 聚氨酯系统具有低黏度和凝胶时间长的优势, 与环氧树脂相比脱模时间更快, 有效提高流程效率; 与聚酯相比, 在保证材料强度的情况下, 所用材料的质量更少。

案例证明, 该创新可以利用复合聚氨酯材料耐腐蚀、性能更好、质轻等优点, 利用聚氨酯树脂灌注能够有效减少风阻力, 减少运输工具的耗油比。(环球聚氨酯网)