

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2015.01.027

PBO 纤维表面改性研究进展

谢钟清,王晓蕾,田杰,左龙彦,杨坤好

(上海复合材料科技有限公司,上海 201112)

摘要: 简要介绍了聚苯并双恶唑 (PBO) 纤维的结构与性能,综述了利用等离子体、 γ 射线、化学试剂、超临界流体以及生物载体等进行表面改性的方法,分析了各种方法的优劣并对 PBO 纤维的应用前景进行了展望。指出利用这些介质对 PBO 进行表面处理各有利弊,因此 PBO 纤维的表面处理由以前的单一、间歇性的化学改性方法逐步向连续的、在线的以及多种手段共用的复合处理方向发展。

关键词: PBO 纤维; 结构; 表面改性; 等离子体; 进展

中图分类号: TQ 342+73 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2015)01-0115-05

Research Progress on Surface Modification of PBO Fiber

Xie Zhongqing, Wang Xiaolei, Tian Jie, Zuo Longyan, Yang Kunhao

(Shanghai Composites Science & Technology Co.Ltd, Shanghai 201112)

Abstract : The structure and properties of poly-*p*-phenylene benzobisthiazole(PBO) fiber were introduced. Several methods related to the surface modification agents, such as plasma, gamma ray, chemical reagent, supercritical fluid, biological carrier and so on were reviewed. The advantages and disadvantages of various methods were compared and the application prospects of PBO fiber were discussed. Because these surface treatment media of PBO all has advantages and disadvantages, so the development direction of PBO fiber surface treatment is from previous single, intermittent chemical modification methods gradually to the continuous, online and a variety of composite processing methods.

Keywords : PBO fiber ; structure ; surface modification ; plasma ; progress

先进树脂基复合材料由于其轻质高强的性能使其在航空、航天以及国防等高新技术领域有着日渐增长的需求^[1-2]。复合材料是由基体材料和增强材料构成的多相体系。作为一种新型增强材料,聚苯并双恶唑 (PBO) 纤维除了拥有优异的力学性能^[3],还具有良好的耐热性能^[4]以及较高的极限氧指数 (LOI)^[5],因而备受关注,被誉为“21 世纪的超级纤维”^[6]。然而,虽然拥有众多优良的性能,但 PBO 纤维也存在着压缩性能差^[7-8]、耐紫外线性能不好^[9]、表面惰性大^[10]等缺点。其中纤维表面极大的物理化学惰性使得 PBO 纤维几乎与所有树脂基体都不能很好地浸润,导致纤维和树脂间界面强度低^[11],使得 PBO 纤维这些优异的性能难以发挥,严重制约了其应用范围。因此对 PBO 纤维进行表面改性是当今 PBO 纤维增强复合材料的研究热点之一。

1 PBO 纤维结构与性能

PBO 纤维最初是由美国空军材料实验室于 20 世纪 70 年代为了寻找耐热性能比 Kevlar 更好的纤维而进行开发的。最早开发出的聚苯唑类纤维是聚亚苯基苯并恶唑纤维,后来由于 PBO 纤维在性能和成本上的优势而转为开发的主流。在陶氏化学公司开发出高收率的单体合成技术之后,由

日本东洋纺公司购买了 PBO 纤维相关专利技术并于 1998 年进行工业化生产,商品名为“Zylon”。目前, PBO 纤维有三种牌号,分别是纺织性的 PBO-AS、经热处理提高了弹性模量的 PBO-HM 以及一种改进的实验级高弹性模量纤维 PBO-HM^[12]。PBO 的结构单元如图 1 所示,它普遍是采用二氨基间苯二酚盐酸盐和对苯二甲酸,在多磷酸中聚合制得的^[13]。

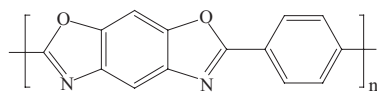


图 1 PBO 结构单元示意图

从图 1 可以看出, PBO 分子单元的链接角为 180°, 苯环的大 π 键提高了恶唑环的稳定性。同时, 分子结构中除了 C—C 键能够自由旋转, 其它的都是几乎不能自由旋转的结构, 这就为它优异的力学及热学性能提供了条件。

Kitagawa 等根据 Sawyer 等提出的高性能聚合物纤维分层次的微结构, 采用 X 射线衍射技术和电子显微技术于

联系人: 谢钟清, 硕士, 主要从事聚合物基复合材料研究

收稿日期: 2014-10-28

1998年提出了PBO-AS纤维的模型^[14],如图2所示。

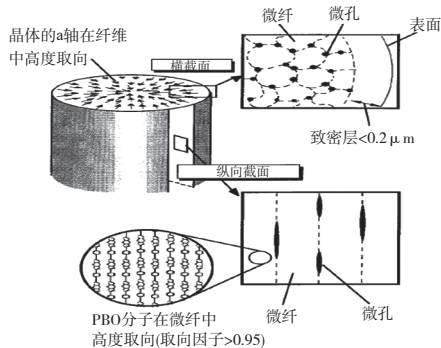


图2 PBO-AS纤维的结构模型

如图2所示,PBO-AS纤维具有明显的“皮-芯”结构。皮层厚度小于0.2 μm,是不含微孔的致密层。芯层由沿着纤维方向整齐排列的微纤构成,但中间存在着微孔。微纤由PBO分子组成,PBO分子在微纤中高度取向,取向因子大于0.95。在PBO-HM纤维中取向因子达到了0.99,甚至更高。

正是由于PBO分子的刚性结构以及纤维高度取向的皮-芯结构,PBO纤维有着优异的物理性能。两种商品级的PBO纤维与航空航天复合材料中常用的高性能纤维的性能对比见表1^[15-16]。

表1 PBO纤维及部分航空航天用高性能纤维的主要性能

纤维种类	拉伸强度 / GPa	拉伸弹性模量 / GPa	比强度 / (GPa · g ⁻¹ · cm ³)	比模量 / (GPa · g ⁻¹ · cm ³)	LOI / %	热分解温度 / °C
PBO-AS	5.8	180	3.77	116.9	68	650
PBO-HM	5.8	270	3.72	173.1	68	650
T1000GB	6.37	294	3.54	163.3		600
M60 JB	3.82	588	1.97	303.1		
对位芳纶	2.82	109	1.94	75.2	29	550

由表1可以看出,两种PBO纤维的比强度在这几类中最高,PBO-HM的比模量仅次于M60 JB碳纤维,比T1000GB高出约6%,综合看来,PBO纤维拥有优异的力学性能。除此之外,PBO纤维还具有出色的耐高温性和耐燃性,这得益于它650℃的热分解温度,以及高达68%的LOI。与此同时,PBO纤维的耐冲击性、耐摩擦性、耐化学腐蚀性和尺寸稳定性均很优异^[15]。虽然拥有一系列的优越性能,但PBO纤维亦存在压缩性能差的问题,Y. Yamashita等^[17]认为,主要原因在于其在压应力的作用下,达到压缩屈服点时,PBO纤维里的微纤结构容易形成扭结,进而导致整个结构的微纤化。

PBO纤维的分子结构及结晶结构的特点一方面赋予其优异的物理性能,另一方面也使得纤维表面十分光滑,分子链上缺乏活性基团,化学活性低,进而影响纤维与树脂间的界面剪切强度(IFSS)。正因如此,如何提高PBO纤维与树脂基体之间的界面结合能力,已成为近年来各国研究人员普遍关注的热点问题之一。

2 PBO纤维的表面改性研究

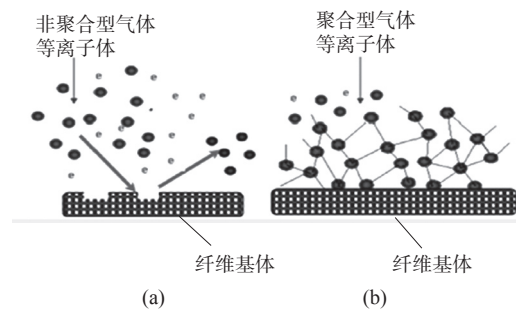
复合材料界面的好坏,将直接影响到复合材料的综合性能。而增强材料与基体间界面的黏结情况很大程度上取决于增强材料的表面组成。PBO纤维的表面光滑且呈现极强的物理化学惰性,制成的复合材料界面粘结强度低,因而导致该复合材料的层间剪切强度(ILSS)低,限制了自身优越性能的发挥。为了改善这种情况,需对PBO纤维进行表面改性。目前见诸报道的PBO纤维的表面改性方法从改性介质来分,有等离子体、γ射线、化学试剂、超临界流体以及生物载体等。各种处理方法改善效果不一,有利有弊,但无论如何,各种表面改性处理方法的要点是既要保证纤维与树脂复合的效果,亦不能过多损失PBO纤维原有的力学强度。

2.1 PBO纤维表面改性介质及相关方法

(1) 等离子体及其改性。

等离子体是由部分电子被剥夺的原子及原子被电离后产生的正负电子组成的离子化气体状物质,常被视为是除固、液、气态外,物质存在的第四态。等离子体表面处理的优势有三点:一是它是通过等离子体中存在的大量的电子、正离子、自由基、亚稳态的分子和原子等对纤维表面进行刻蚀,从而产生极性官能团,这样反应容易控制在PBO纤维的表面浅层,对本体强度的损伤不大;二是纤维在高频场中受等离子体反复的撞击作用,内部发生松弛,可以减低生产过程中累积的内应力;三是等离子体被认为是一种环境友好型的改性介质,改性过程可以说是干净无污染的^[18]。利用等离子体进行改性对表面极端惰性的高聚物有明显的改性效果。就目前来看,利用等离子体处理PBO纤维是PBO纤维表面处理方向最常使用的方法。

等离子体与纤维表面的相互作用可以分为两种^[19]:(1)通过使用氦气、氧气、空气和氮气等非聚合型气体对纤维表面进行清洗、刻蚀或活化,导致纤维表面化学键断裂;(2)通过使用不同的聚合型气体和前驱体,像碳氟化合物,烃类和含硅单体来进行等离子体诱导聚合或表面接枝,具体如图3所示^[20]。



a—等离子体表面刻蚀、清洗或活化;b—等离子体表面接枝

图3 等离子体与纤维表面的相互作用

Wang Qian等^[21]使用空气介质阻挡放电等离子体处理

PBO 纤维,利用动态接触角分析、原子力显微镜表征纤维表面粗糙程度。等离子处理后纤维表面润湿性能和表面自由能都显著地提高了。他们指出,等离子处理时间对表面改性效果有重要的影响。Zhang Chengshuang 等^[22]利用空气等离子体处理对 PBO 纤维进行表面改性。通过 X 射线光电子能谱分析了 PBO 纤维表面的化学成分,发现等离子体处理的方式是通过等离子体对 PBO 分子进行物理刻蚀和化学氧化反应,在纤维表面引入了含氧或极性基团。他们得到的扫描电子显微镜图像表明,空气等离子体处理增大了纤维表面粗糙度,改变了 PBO 纤维的表面形貌。环氧树脂/PBO 复合材料的界面粘结力也提高了,同时对 PBO 复丝的拉伸性能影响较小。以 300 W 的功率以及 6 m/min 进行等离子体处理时,环氧/PBO 复合材料的 ILSS 达到了 40.0 MPa。

B.Songa 等^[23]首先将 PBO 纤维进行氧气等离子处理,之后将多面体聚硅氧(POSS)表面接枝处理到纤维表面。结果表明,POSS 纳米颗粒成功接枝在纤维表面。处理后的 PBO 纤维表面含氧极性功能基团,氧碳元素比,表面粗糙度以及表面自由能都显著增加。这种方法能够有效改善界面性能,同时 POSS 亦能提高聚合物体系的阻燃性,与 PBO 纤维相辅相成,纤维整体的热稳定性进一步提高。

虽然等离子体在 PBO 纤维表面改性的效果十分显著,但是等离子体表面处理存在着退化效应,即处理效果会随着时间的增长而衰退,其原因在于表面经等离子体处理形成的极性基团,随着分子链热运动旋转从表面转入本体^[24],因此采用等离子体处理后的 PBO 纤维需要尽快进行下步工艺处理。

(2) γ 射线及其改性。

γ 射线,又称 γ 粒子流,是原子核能级跃迁蜕变时释放出的射线,是波长短于 0.2 埃的电磁波。 γ 射线有很强的穿透力。

γ 射线辐照技术是常用的接枝改性纤维的方法。Zhang Chunhua 等^[25]利用 γ 射线辐照,将环氧氯丙烷和 PBO 纤维表面进行了化学接枝。 γ 射线辐照后纤维表面极性元素氧含量明显增加,增幅达 22%,且在吸收剂量 30 KGy 下,PBO 纤维拉伸强度只下降了 4%,同时该团队也对辐射接枝改性的机理进行了进一步的讨论研究^[26]。

γ 射线处理可以实现批量处理,但改性机理尚不清楚,可能会影响纤维本身的物化结构,而且,该技术亦存在退化效应。

(3) 化学试剂及其改性。

利用化学试剂对 PBO 纤维进行改性是一种常规改性方法。根据作用原理可以同样可以分为两类。一类是化学溶剂,对纤维表面进行溶解氧化,增加了纤维表面粗糙度,进而提

高 PBO 纤维与树脂的粘合力。另一类是化学涂覆物,在 PBO 纤维表面涂覆上一层物质,使其在纤维-基体之间或以物理或以化学方式形成类似“桥梁”的作用,从而提高纤维与基体间的界面结合能力。

PBO 纤维不溶于碱和有机溶剂,却能够在酸中有效地溶解溶胀。因此利用强质子酸等化学试剂可以刻蚀纤维表面,暴露出 PBO 微纤,进而增加表面粗糙度,从而提高纤维与树脂间的 IFSS。G.M.Wu 等^[27]用质量分数为 60% 的甲基磺酸溶液和浓硝酸在 80℃ 下对 PBO-AS 纤维进行表面处理,改善了 PBO 纤维与环氧树脂基体的粘接强度,用甲基磺酸处理 36 h 后,纤维表面的自由能增加了 35%,同样条件的浓硝酸处理,纤维表面自由能增加 14%。同样地,纤维力学强度下降也比较明显。利用酸处理方法进行表面处理应尽量避免降低力学强度,故该处理方式一般采用弱氧化性的强质子酸。需要指出的是,该方法的最佳条件不易掌握,反应容易向纤维纵深发展。

用于 PBO 表面改性的涂覆物有偶联剂、纳米粒子等。偶联剂可以使其所具有的双官能团作为分子桥在纤维-基体之间形成共价键,以获得良好的界面结合。常用的偶联剂为有机硅烷类偶联剂,因偶联剂中的基团与基体有一定的结构相似性或是通过偶联剂增大纤维的表面极性,增大纤维与基体的粘接力。王斌等^[28]采用 5 种不同硅烷偶联剂,分别涂覆在纤维表面,而后进行单丝拔出试验。结果表明,经缩水甘油丙氧基三甲氧基硅烷偶联剂处理后,复合材料的 IFSS 能够提高到 61.3%。偶联剂处理对于 PBO 纤维的拉伸性能并无影响。不同的硅烷偶联剂对 PBO 纤维的表面处理效果不一,效果主要取决于 R 基团的活性及极性。在航天领域,PBO 纤维在高温条件下工作时,相应采用的偶联剂也需要较高的耐热性。

PBO 纤维在紫外光照射下性能会大幅下降,特别是力学强度损失很大。为了解决这一问题,纳米 TiO_2 , ZnO 粒子等较好的紫外光屏蔽剂被应用于 PBO 纤维改性。这种方法同样可以增加纤维的表面粗糙程度,从而提高纤维与树脂间的粘接性能。

Qian Jun 等^[29]将 PBO 纤维用纳米 TiO_2 溶胶进行涂覆处理,然后经过热处理,在纤维表面形成纳米粒子,充当楔子,如图 4 所示,增加纤维表面粗糙度,从而提高纤维与环氧树脂之间的 IFSS。在不损失纤维性能的情况下,PBO 纤维与环氧树脂基体的 IFSS 可提高 56%。Zhang Chunhua 等^[30]利用硅烷偶联剂将 ZnO 涂覆到 PBO 纤维表面,结果表明随着纳米 ZnO 粒子含量的增加,涂层纤维的抗紫外能力明显增强,紫外光照射 30 h, ZnO 含量为 2% 的涂层纤维的力学强度是未涂层纤维的 2.1 倍。

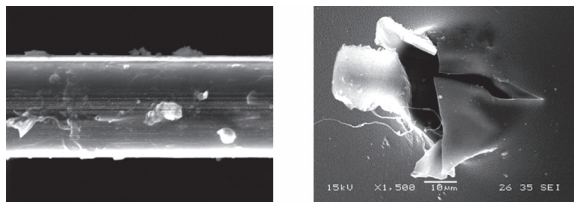


图4 纳米 TiO₂ 涂覆 PBO 纤维后单丝拔出表面微观形态

由于 PBO 纤维常被用于航空航天领域,研究纳米粒子涂覆改性 PBO 纤维对于提高航天器使用寿命方面亦有着重要的意义。

(4) 超临界流体及其改性。

超临界流体是一种可压缩流体,它的分子间作用力小,类似于气体,它的密度接近于液体。在超临界状态下,特别是在临界点附近,物质的物理性质会发生奇变。利用临界点的奇变性质对纤维进行表面处理是近年来新兴的一种方法。

刘大兴等^[31]利用超临界 CO₂ 对 PBO 纤维本体进行性能增强之后,通过超临界苯胺+环己烷对 PBO 纤维表面处理。经这种方法处理的 PBO 纤维的 IFSS 由 38.95 MPa 提高到 63.73 MPa,由处理过的 PBO 纤维制成的复合材料的 ILSS 再次经过超临界 CO₂ 处理,ILSS 增幅最高约为 38.38%。超临界流体由于兼有气体和液体的优点,同时也是一种绿色环保的溶剂,因此利用超临界流体对 PBO 纤维进行表面处理具有工业化的潜在优势。

(5) 生物酶及其改性。

生物处理方法是引入生物酶作为表面改性的催化剂。与传统的改性方法相比,生物处理方法的优点在于反应条件温和、反应时间短、对纤维原有的热学以及力学性能没有影响。Wang Jieliang 等^[32]用一种过氧化酶对 PBO 纤维的表面进行改性。结果表明,处理后 PBO 纤维的拉伸强度由 0.92 MPa 增加到 1.12 MPa,增加了 21.7%。生物处理的方法研究还较少,并且就目前来看,处理时间较长,并不适合用于 PBO 纤维的工业化处理。

2.2 各种改性方式的优缺点

PBO 纤维能够通过不同的物理方法、化学方法以及生物方法进行表面改性。不同的处理方法各有利弊,将各种方式的优缺点总结如下,具体见表 2。

3 结语

PBO 纤维具有优异的物理性能,却有着极大的表面惰性。为了解决这个矛盾,最大程度地利用 PBO 纤维的综合性能,需对 PBO 纤维进行表面处理。PBO 纤维常见的界面改性介质有等离子体、 γ 射线、化学试剂、超临界流体以及生物载体等。利用这些介质进行表面处理各有利弊,因此 PBO 纤维的表面处理方式由以前的单一的、间歇性的化学改性方

法逐步向连续、在线的和多种手段共用的复合处理的方向发展。

表 2 各种表面处理方式的优缺点

序号	处理介质	优点	缺点
1	等离子体	界面强度提高显著; 环境友好; 对纤维损伤不大	存在着退化效应; 不能批量处理
2	γ 射线	界面强度提高较为显著; 可批量处理	影响纤维本身性能; 存在退化效应
3	化学溶剂	界面强度提高显著	难以掌握处理条件, 对纤维损伤明显
4	化学涂覆物	可以选择涂覆物, 实现功能化应用; 对纤维损伤不大	对涂覆物的要求较高
5	超临界流体	环境友好; 界面强度提高显著	成本较高
6	生物酶	环境友好; 对纤维损伤不大	界面强度提高不明显; 处理时间过长

伴随着科学技术的发展,表面改性技术研究的不断深入以及新的改性介质及方法的出现,必能实现完美的 PBO 纤维表面改性,提高纤维与基体间的界面粘接性能的同时不影响纤维本身的性能。

参考文献

- [1] 益小苏,等. 复合材料手册 [M]. 北京: 化学工业出版社,2009.
Yi Xiaosu, et al. Handbook for composite materials[M]. Beijing: Chemical Industry Press,2009.
- [2] Larsson F, et al. Composites:Part A,2002,33A(2):221-231.
- [3] Montes-Moran M A, et al. Polymer,2002,43(19):5 219-5 226.
- [4] Liu Dandan, et al. China Synthetic Fiber Industry,2005,5:017.
- [5] Lobodzinski S, et al. Journal of electrocardiology,2009,42(6):566-573.
- [6] 王静. 现代纺织技术,2010 (3):57-60.
Wang Jing. Advanced Textile Technology,2010 (3):57-60.
- [7] Andres Leal A, et al. Composites Science and Technology,2007,67(13):2 786-2 794.
- [8] Zhang Tao, et al. Carbohydrate Polymers,2009,78(2):364-366.
- [9] Said M A, et al. Advances in Space Research, 2006,37(11):2 052-2 058.
- [10] Rossell K, et al. Physica B,2001,294-295:657-660.
- [11] Mäder E, et al. Journal of Materials Science, 2007,42(19):8 047-8 052.
- [12] Kitagawa T, et al. Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics,2000,38(12):1 605-1 611.
- [13] Fatema U K, et al. Applied Polymer Science.2011,258:883-889.
- [14] 山田,等. 合成纤维,2012,40(11):43-46.
Shan Tian. Synthetic Fiber in China,2012,40(11):43-46.
- [15] Toyobo Co., Ltd. ZYLON®(PBO fiber)Technical Information, 2005.
- [16] Shindo A. Comprehensive Composite Materials,2000,1:1-33.
- [17] Yamashita Y, et al. Carbon (T-300, PAN),2003,234(6.03):18-20.

- [18] Morent R, et al. Surface and Coatings Technology, 2008, 202(14): 3 427–3 449.
- [19] Kalia S, et al. Journal of Environmental Chemical Engineering, 2013, 1(3):97–112.
- [20] Kale K H, et al. Indian Journal of Fibre & Textile Research, 2011, 36(3):289–299.
- [21] Wang Qian, et al. Applied Surface Science, 2011, 258(1):513–520.
- [22] Zhang Chengshuang, et al. Applied Surface Science, 2013, 276:190–197.
- [23] Songa B, et al. Applied Surface Science, 2012, 258:10 154–10 159.
- [24] 陈明新. PBO 纤维表面等离子体改性及 PBO/BMI 复合材料界面粘结性能的研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2012.
Chen Mingxin. Research on PBO fiber's surface modification with plasma and interface bonding performance of PBO / BMI composite material [D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2012.
- [25] Zhang Chunhua, et al. Materials Chemistry and Physics, 2005, 92(1):245–250.
- [26] Zhang Chunhua, et al. Materials Science and Technology, 2007(3):002.
- [27] Wu G M, et al. Journal of Polymer Research, 2004, 11:31–36.
- [28] 王斌, 等. 固体火箭技术, 2004, 27(3):224–228.
Wang Bin, et al. Journal of Solid Rocket Technology, 2004, 27(3):224–228.
- [29] Qian Jun, et al. Journal of Applied Polymer Science, 2013:2 990–2 995.
- [30] Zhang Chunhua, et al. Journal of Applied Polymer Science, 2011, 120(4):2 468–2 476.
- [31] 刘大兴, 等. 超临界流体对 PBO 纤维表面改性处理的研究 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2009.
Liu Daxing, et al. Research on modifying the surface of PBO fiber with supercritical fluids [D]. Harbin: Harbin Institute of Technology, 2009.
- [32] Wang Jieliang, et al. Surface Coating Technology, 2007, 201(8):4 800–4 804.

全球钛白粉巨头科斯特公司落户江西省

近期,全球钛白粉排名第二的巨头沙特科斯特公司与江西添光化工有限责任公司合资在抚州成立江西添光钛业有限公司从事钛白粉生产业务。新公司投资总额约合 1.76 亿美元,目前,合资申请已经获得商务部门批准。

科斯特是一家沙特阿拉伯跨国公司,成立于 1991 年。其成长经历富有传奇色彩。2007 年初,科斯特在全球钛白行业还只是一个名不见经传的小卒,但是到了 2007 年 5 月份,科斯特收购美礼联事件轰动世界钛白业,科斯特顿时成为全球钛白人士关注的焦点。2008 年,它继续加快扩张步伐,完成了一系列跨国收购案。2009 年,科斯特跻身世界钛白粉前列,成为仅次于杜邦的全球第二大钛白粉制造商。

此次合资是科斯特拓展全球业务的策略之一。截至目前,我国已经成为科斯特在全球最大的钛白粉需求市场,收购添光化工是科斯特扩大中国市场上的影响力的重要举措。

(工程塑料网)

聚赛龙成功开发汽车前翼子板用改性聚苯醚

汽车前翼子板材料需要具备高强度、高流动性的同时,还需满足复杂的安装配合要求,该材料技术含量高,开发难度大,一直以来被国外大公司所垄断。聚赛龙公司经过长期不懈努力,成功开发出满足汽车翼子板应用要求的改性聚苯醚材料。

改性聚苯醚材料具有一系列独特性能:(1) 极佳的表面传导性。喷涂前无需做导电底漆前处理,可满足在线喷涂要求,大大提高生产效率,降低成本。(2) 高耐热性。喷涂后高温烘烤产品不变形,尺寸稳定性高,满足对装配间隙高精度要求。(3) 优异的成型性。满足翼子板复杂结构设计要求,提高产品设计自由度。

据悉,目前该材料已成功替代国外公司产品,应用于法

系、美系等列车型上,具有广阔的市场应用前景。

(工程塑料网)

聚赛龙推出红外线穿透 PC 材料

聚赛龙工程塑料有限公司通过与中山大学合作,开发出能够选择性穿透红外线的 PC 材料。该材料是利用可见光区与近红外区辐射的波长和穿透能力的差别,通过对低波长范围的电磁辐射进行选择吸收,从而实现近红外区辐射(700~1500 nm)电磁波的选择性透过。该系列材料可以实现:可见光区的透光率低于 1%,而近红外区的透光率大于 80%,起始透过波长为 600~800 nm,聚赛龙已经就本项技术申请了国家专利保护。目前,公司将以 Raylon(睿龙)为商品名对这款材料在无线电传播、电子器件等应用市场进行大力推广。

(工程塑料网)

日本三菱研发出生物基聚碳酸酯

日本三菱化学公司称已研制出一种生物基聚碳酸酯树脂。三菱化学开发的透明生物工程塑料 Durabio 的共聚单体以异山梨醇为原料,而非传统的双酚 A。异山梨醇从葡萄糖中萃取而得,是一种应用广泛的生物原料。

东京某原料巨头公司称, Durabio 不能生物降解,具备优异的耐久性,因此适用于一系列工程应用。与传统的聚碳酸酯树脂相比,该产品主要特性包括:高透明性、优异的光学性能及高耐磨性。三菱化学称, Durabio 的光学性能和抗冲击性优于传统的聚碳酸酯树脂。

三菱着眼于光学和能源、电子仪器、汽车、装修装饰领域,为 Durabio 的潜在发展应用领域。公司还称, Durabio 优异的光学性能得益于其原料异山梨醇。与传统的 BPA(双酚 A)不同,异山梨醇是脂肪族化合物。除了高透明性和光学均匀性外,该聚碳酸酯树脂只有暴露在光下,才会轻微变黄。

(中国聚合物网)