

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2013.03.001

碳纤维不同表面处理及其对聚三唑基复合材料界面性能的影响^{*}

程平,扈艳红,黄诚,杜磊,黄发荣

(华东理工大学材料科学与工程学院;特种功能高分子材料及相关技术教育部重点实验室,上海 200237)

摘要:采用高温处理、硝酸氧化、丙酮抽提上浆剂和氨水处理等方法对碳纤维(CF)进行表面处理,采用热压成型制备了CF增强聚三唑树脂(PTA)基复合材料,分析了CF表面处理前后的变化并研究了其对PTA/CF复合材料界面性能的影响。单丝拉伸强度测试结果表明,表面处理后的CF单丝拉伸强度均出现不同程度的下降;接触角测试结果表明,CF与水及PTA丙酮溶液的浸润性均变好;原子力显微镜分析表明,经丙酮抽提后CF表面粗糙度略有下降,而其它几种方法处理后的CF表面粗糙度均有不同程度的提高;X射线光电子能谱揭示高温处理主要是氧化去除CF表面上浆剂,硝酸主要是氧化CF,丙酮主要是物理抽提CF表面上浆剂,而氨水与CF表面发生了化学键合。不同的表面处理均可增加CF的极性,提高CF在PTA胶液中的浸润性能,增强与PTA基体的氢键合,改善CF与PTA基体的界面性能。与未表面处理CF相比,以上4种表面处理的CF增强PTA基复合材料的层间剪切强度均得到提高,提高幅度分别为47.0%,36.7%,63.3%和45.3%,其中氨水处理效果虽然低于丙酮抽提,但其条件温和,操作简便,是一种较好的CF表面处理方法。

关键词:碳纤维;聚三唑;表面处理;上浆剂;氢键

中图分类号: TQ327.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2013)03-0005-06

Different Surface Treatments of Carbon Fibers and Their Effects on Interfacial Performance of Polytriazole Composite

Cheng Ping, Hu Yanhong, Huang Cheng, Du Lei, Huang Farong

(Key Laboratory for Special Polymer Materials and Related Technology; School of Material Science and Engineering, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China)

Abstract: High temperature treating, nitric acid oxidizing, extracting sizing agent by acetone and ammonia water treating were adopted to treat surface of carbon fiber (CF), then CF reinforced polytriazole (PTA) composites were prepared by hot-press molding. Differences of untreated and treated CF were investigated and their effects on interfacial performance of PTA / CF composites were studied. The results show that single fiber tensile strengths of treated CF decrease differently, contact angle test shows that the wettability of different treated CF with distilled water and acetone solution of PTA is better than that of untreated CF. AFM analysis shows that, the surface roughness of acetone extracting treated CF decreases slightly, whereas the surface roughness increases when CF is treated by other three treatments. XPS spectra reveals that sizing agent on CF is removed mainly by oxidation with high temperature treatment, acetone extraction treatment is mainly physical process, CF is oxidized by concentrated nitric acid, and chemical bonding happens between CF and ammonia water. In either case, the polarity of CF increases, which enhances their hydrogen combination with PTA matrix, as well as to improve the interfacial adhesion of the composite. In the consequent, comparing with the composite with untreated CF, the interlaminar shear strength of the composites with four treatments above mentioned improve by 47.0%, 36.7%, 63.3% and 45.3% respectively, among these, ammonia water treating has moderate condition, it is easy to operate and is a good treatment method for CF although the treating effect of it is lower than that of acetone extracting.

Keywords: carbon fiber; polytriazole; surface treatment; sizing agent; hydrogen bond

聚三唑树脂(PTA)是华东理工大学开发的一类新型可低温固化耐高温树脂体系,可以在80℃甚至更低的温度固化,具有较高的玻璃化转变温度(218~324℃)和综合性能^[1]。碳纤维(CF)增强PTA基复合材料具有优良的力学性能,可作为较高温度下使用的结构材料,在航空航天领域有着广泛的应用

前景。众所周知,复合材料的力学性能和环境稳定

^{*} 国家自然科学基金项目(51073054),上海市重点学科项目(B502)

联系人:扈艳红,副研究员,主要从事树脂基复合材料的表界面改性研究

收稿日期:2012-12-29

性主要取决于其界面的性能^[2-6],但现有市售 CF 表面涂敷的上浆剂是针对当前通用型树脂的化学相容性而研制的^[7-11],不能完全适用于 PTA 体系,故需要进行复合材料界面的改性研究,以进一步提高 CF 增强 PTA 基复合材料的力学性能。

笔者针对市售 CF 表面的上浆剂特性,主要采用氨水处理 CF,并对比了其与高温处理、硝酸氧化、丙酮抽提的异同,考察了不同表面处理方法对 CF 增强 PTA 基复合材料界面性能的影响及作用机理。

1 实验部分

1.1 主要原材料

CF: T300B, 200 g/m², 纤维直径 7 μm, 平纹编织布, 日本东丽公司;

PTA: 自制;

浓硝酸: 分析纯, 浓度 65%~68%, 上海凌峰化学试剂有限公司;

丙酮: 分析纯, 上海凌峰化学试剂有限公司;

氨水: 分析纯, 浓度 25%~28%, 阿拉丁试剂有限公司。

1.2 主要仪器及设备

马弗炉: 101A-2 型, 上海实验仪器总厂;

真空干燥箱: DZ60 型, 上海医疗器械七厂;

电子拉力机: DXLL-5000 型, 上海德杰仪器设备有限公司;

电子单纤维强力计: YG004A 型, 常州第二纺织厂;

接触角测量仪: JC2000D 型, 上海中晨数字技术设备有限公司;

原子力显微镜 (AFM): NanoScope IIIa Multi Mode 型, 美国 Veeco 公司;

X 射线光电子能谱 (XPS): ESCALAB 250 X 型, 美国 Thermo 公司。

1.3 试样制备

(1) CF 的表面处理。

未表面处理的 CF 标记为 U-CF;

高温处理 CF(标记为 G-CF): 将马弗炉升温到测试温度 400℃, 迅速放入 CF 编织布, 于空气气氛下处理 2 h;

硝酸氧化处理 CF(标记为 N-CF): 培养皿中加入适量的浓硝酸溶液, 然后放入 CF 编织布, 室温下浸泡 45 min 后, 取出用去离子水洗至中性, 放入真空干燥箱中 30℃烘干;

丙酮抽提表面上浆剂处理 CF(标记为 B-CF):

将 CF 编织布置于索氏抽提装置中, 以丙酮为抽提液, 在丙酮回流温度下抽提 8 h, 取出后于通风橱中干燥晾干;

氨水处理 CF(标记为 A-CF): 将 CF 编织布浸泡在氨水中, 分别处理 20 min, 40 min, 1 h, 2 h, 3 h, 4 h, 5 h, 7 h, 10 h, 清洗至中性后放入真空干燥箱中 30℃烘干。

(2) CF 布增强 PTA 基复合材料的制备。

利用模压法制备 CF 布增强 PTA 基复合材料层压板, 固化工艺为 80℃/6 h, 120℃/2 h, 150℃/2 h, 复合材料的胶含量控制在 35% 左右, 层压板厚度为 (2.0±0.1) mm。

1.4 性能测试与表征

单丝拉伸强度测试: 每组试样取 50 个有效数据, 根据公式单丝拉伸强度 (σ) = 最大拉力 (F) / 截面积 (S) 计算得出 σ ;

接触角分析: 以去离子水和 PTA 丙酮溶液作为浸润液, 采用座滴法测量 CF 动态接触角;

采用 AFM 对 CF 表面形貌和粗糙度进行表征;

CF 表面的 XPS 表征: 射线源为单色 Al K α ($h\nu=1486.6$ eV), 功率 150 W, 采用 500 μm 束斑能量分析器, 固定透能为 25 eV; 以 C1s = 284.6 eV 为基准进行结合能校正, 采用 XPSPeak4.1 软件进行分峰拟合;

复合材料层间剪切强度 (ILSS) 按 JC/T 773-1996 测试。

2 结果与讨论

2.1 单丝拉伸强度分析

未处理及不同表面处理的 CF 单丝拉伸强度如图 1 所示。

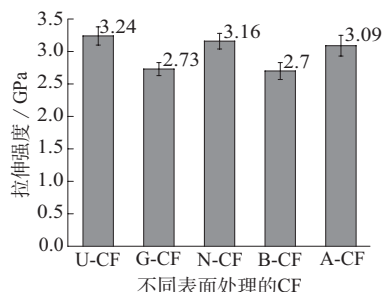


图 1 未处理及不同表面处理的 CF 单丝拉伸强度

从图 1 可以看出, 与未处理的 CF 单丝相比, 处理后的 CF 单丝拉伸强度均有所降低, 其中硝酸处理和氨水处理的 CF 拉伸强度只有轻微下降, 而高温处理和丙酮抽提上浆剂后的 CF 单丝拉伸强度分别为 2.73 GPa 和 2.70 GPa, 较未处理 CF 的

3.24 GPa有明显的下降,这主要是因为CF表面吸附或涂敷的物质对其也有一定的增强作用,高温和丙酮抽提都使CF表面的物质大量地减少,导致纤维的强度下降,而硝酸和氨水处理虽然也除去一部分上浆剂,但同时引入了新的物质,且处理时间相对亦较短,故CF单丝拉伸强度下降不明显。

2.2 接触角分析

表1为未处理及不同表面处理的CF分别与水及PTA丙酮溶液的接触角。由表1可以看出,未处理的CF与水及PTA丙酮溶液的接触角分别为77.6°和61.2°,而表面处理的CF与水及PTA丙酮溶液的接触角都有不同程度的减小,说明表面处理的CF对水和PTA丙酮溶液的浸润性均有所提高,有利于树脂在CF表面的铺展和浸润。

表1 未处理及不同表面处理的CF与水及PTA丙酮溶液的接触角

试 样	与水的接触角/°	与PTA丙酮溶液的接触角/°
U-CF	77.6	61.2
G-CF	55.3	58.3
N-CF	51.1	42.4
B-CF	33.6	44.6
A-CF	71.5	38.5

2.3 AFM分析

图2为未处理及不同表面处理的CF表面AFM形貌。从图2可以看出,分别经过硝酸氧化或氨水处理的CF表面比未处理的表面更加粗糙,表面凹槽也增多,但经丙酮抽提上浆剂处理后的CF表面的凹槽变化不大。

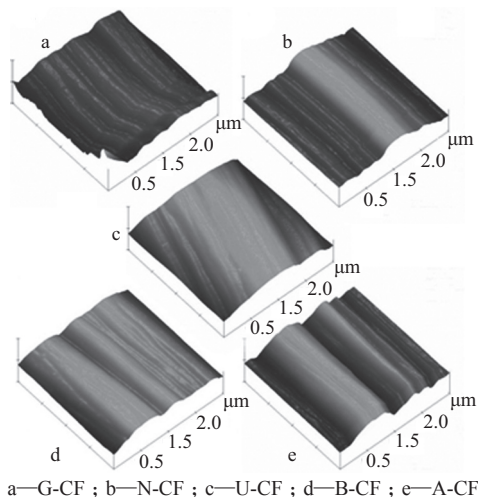


图2 未处理及不同表面处理的CF表面AFM形貌

表2为未处理及不同表面处理的CF表面粗糙度值。由表2同样可以看到经丙酮抽提上浆剂后CF表面粗糙度比未处理的有所下降,但变化不大,在误差范围内,表明CF表面原本涂敷的上浆剂薄而均匀,不对CF的表面粗糙度造成大的影响;高温

处理主要是氧化去除CF表面的上浆剂,同时对CF也有一定破坏,所以表面沟槽增多,但沟槽起伏并不大,故表面粗糙度也增加不明显;硝酸和氨水处理后CF表面粗糙度都有不同程度的增加,因为硝酸对CF有较强的腐蚀,氨水浸泡后CF表面上浆剂出现不均匀脱落后有新的生成物附着。粗糙度的增加和沟槽的增多可以加强机械啮合,提高复合材料界面性能。

表2 未处理及不同表面处理的CF表面粗糙度值

试 样	表面粗糙度平均值/nm
U-CF	53.2
G-CF	57.1
N-CF	70.6
B-CF	46.1
A-CF	71.6

2.4 XPS分析

表3是未处理及不同表面处理的CF表面的组成。从表3可以看出,经高温处理后CF表面的C含量增加,O含量降低,N含量有微弱的提升;丙酮抽提上浆剂处理后C,O,N含量变化不大;硝酸处理后C含量降低,O,N含量有明显的提升;氨水处理后C,N含量有所上升,O含量稍有下降。

表3 未处理及不同表面处理的CF表面元素组成

试 样	Cl s ¹ /%	N1 s ¹ /%	O1 s ¹ /%	N/C	O/C
U-CF	70.13	4.20	24.43	0.0599	0.3484
G-CF	80.62	4.52	14.86	0.0561	0.1843
N-CF	62.26	7.53	29.67	0.1209	0.4765
B-CF	68.30	4.27	24.97	0.0625	0.3656
A-CF	73.49	4.40	21.75	0.0599	0.2960

注:1)均为质量分数。

为进一步明确不同表面处理的CF表面化学组成的变化,对C、N元素结合能值分别进行了分峰拟合处理。图3为未处理及不同表面处理的CF表面的C1s谱图,表4为相关解析数据。图3中,284.6 eV左右处的C峰为内标(C—C),286.2 eV左右处的峰主要是羟基(C—OH)、醚键(C—O—C)或C—N键,287.4~287.9 eV处为羰基(C=O)、羧基(COOH)或酯基(COOR),288.8~289.4 eV处为 $\pi \rightarrow \pi^*$ 电子共轭。由表4可以看出,经高温处理后CF的C—C相对含量明显增加,而C—O—C和C—OH相对含量降低, $\pi \rightarrow \pi^*$ 电子共轭相对含量增加,这是因为高温处理烧蚀掉了表面大部分的上浆剂,而C=O和COOH峰的出现是空气中高温氧化的结果;硝酸处理后CF的C—C相对含量下降,C—O,C—N和C=O及COOH相对含量均增加,这是因为硝酸使CF表面发生氧化并引入了硝基的结果;丙酮抽提后CF表面各元素的含量略有

变化,表明丙酮抽提只是除去表面大部分的上浆剂,并未在 CF 表面引入新的化学结构;氨水处理后 CF 在 282.48 和 283.36 eV 处出现了 2 个石墨碳的谱峰,相对含量为 34.8%,而 C—O—C, C—OH 的相对含量均降低,说明氨水与 CF 表面的 C—OH 作用,生成胺类物质,同时也有部分 CF 原纤裸露。

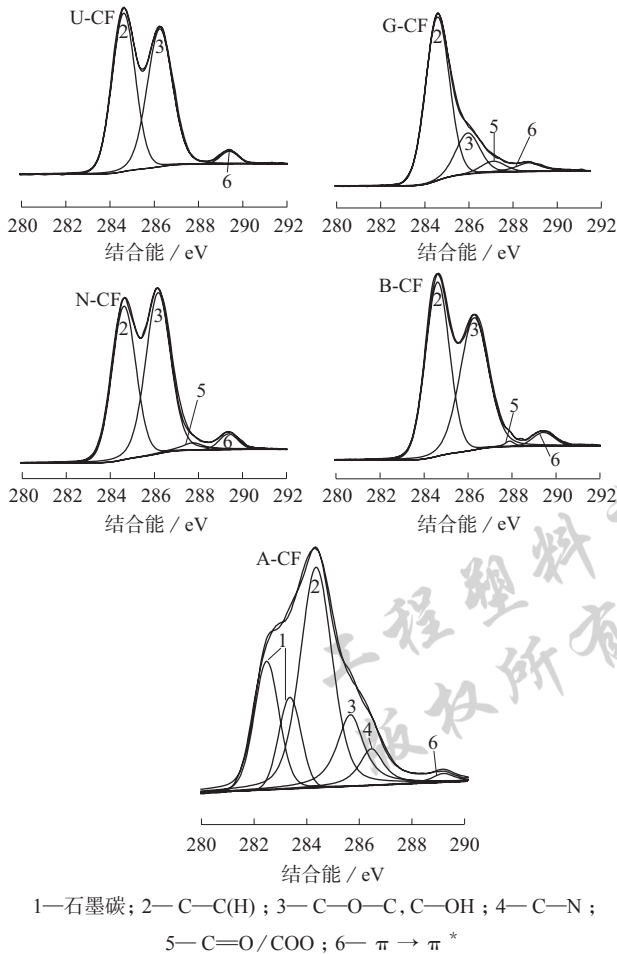


图3 未处理及不同表面处理的 CF 表面的 C1s 谱图

表4 未处理及不同表面处理的 CF 表面 C1s 化学组成分析

项 目	石墨碳	C—C(H)	C—O—C, C—OH	C—N	C=O, COO	$\pi \rightarrow \pi^*$
U-CF	BE ¹⁾	284.62	286.25			289.40
	RC ²⁾	49.1	48.0			2.9
G-CF	BE	284.57	285.94		287.2	288.90
	RC	70.1	19.1		5.3	5.5
N-CF	BE	284.62	286.17		287.75	289.37
	RC	43.5	50.2		2.7	3.6
B-CF	BE	284.61	286.28		287.90	289.43
	RC	49.0	46.8		0.8	3.4
A-CF	BE	282.48, 283.36	284.36	285.66	286.46	289.2
	RC	34.8	45.6	15.0	7.0	1.6

注: 1)BE 为结合能, eV; 2)RC 为相对含量(质量分数), %。

N1s 谱图的分峰拟合结果变化趋势与 C1s 基本一致,故只选取未处理、硝酸处理和氨水处理的 CF,对其表面 N 元素结合能值进行了分峰拟合处理,如

图 4 所示,表 5 为相关解析数据。从图 4 和表 5 可以看出,处理前后 CF 表面的 N 元素的结合形态均发生了较大的变化。硝酸能够氧化 CF, CF 表面部分上浆剂被剥蚀, —CN 基团的出现表明 CF 出现部分裸露,同时引入了新的活性基团如 O—NH—, CO—NH—, —NO, —NO₂ 等, CF 表面的 N 和 O 含量提高。氨水处理后 CF 也出现 —CN 基团,以及不同形式的氨基如 NH₃, C—NH—, 以及 C—NH₂ 等,说明经氨水处理后的 CF 出现裸露,同时与其表面的基团发生化学作用,并通过分子间作用力吸附一定量的氨,这增加了 CF 的表面极性,使其与 PTA 胶液的浸润增强,在 PTA 固化过程中与 PTA 形成氢键合,改善了 CF 与 PTA 的界面粘结。

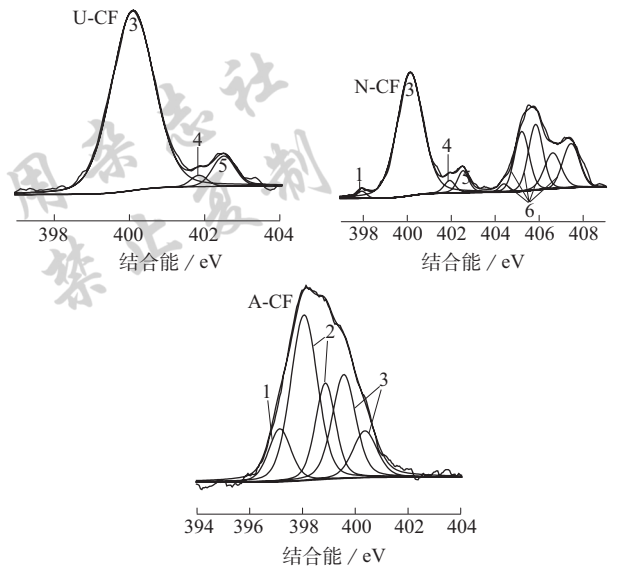


图4 未处理及不同表面处理的 CF 表面的 N1s 谱图

表5 未处理及不同表面处理的 CF 表面 N1s 化学组成分析

基 团	U-CF		N-CF		A-CF	
	BE ¹⁾	RC ²⁾	BE	RC	BE	RC
—CN			397.93	0.9	397.20	10.8
NH ₃ 和铵等					398.10, 398.80	16.7
C—NH—和 C—NH ₂	400.10	90.2	400.13	47.8	399.60, 400.35	32.6
O—NH—	401.85	2.2	401.93	2.2		
CO—NH	402.51	7.6	402.54	3.4		
—NO 和 —NO ₂			404.40~ 407.45	45.3		

注: 1)BE 为结合能, eV; 2)RC 为相对含量(质量分数), %。

2.5 CF 表面处理对复合材料 ILSS 的影响

虽然以上分析表明各个表面处理方法均可改善 CF 与树脂基体间的界面性能,但考虑到上浆剂主要成分为环氧类结构,如果不去除上浆剂而引入含氨基的结构,则能够促进环氧上浆剂的固化,这样

一方面可以在 CF 表面引入活性的极性基团,改变 CF 的表面能,另一方面 PTA 是分子结构中含三嗪环的聚合物,可以与氨基形成氢键,从而改善 CF 与 PTA 间的界面性能。因此最终选用氨水处理 CF,考察了不同氨水处理时间对 PTA/CF 复合材料 ILSS 的影响,结果如图 5 所示。由图 5 可以看出,室温处理 0.0~2.0 h,复合材料 ILSS 随处理时间的增加而增加,处理 2.0 h 以上的复合材料 ILSS 基本趋于稳定,因此最佳处理时间为 2.0 h,此时氨水处理后的复合材料的 ILSS 为 55.8 MPa,比未处理时的复合材料 (38.4 MPa) 提高了 45.3%。

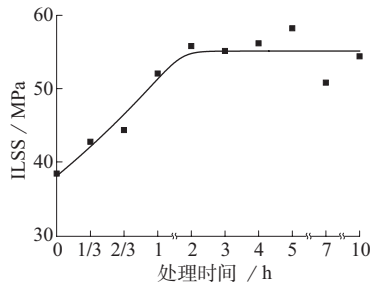


图 5 氨水处理时间对 PTA/CF 复合材料 ILSS 的影响

前期的研究表明,高温处理 CF 时处理温度为 400℃的效果最好,ILSS 比未处理时提高 47.0%^[12];而浓硝酸处理 45 min 后的效果最好,ILSS 达到 52.5 MPa^[13];CF 经丙酮抽提后,复合材料的 ILSS 为 62.7 MPa,比未处理时提高 63.3%。不同 CF 表面处理方法对 PTA/CF 复合材料 ILSS 的影响如表 6 所示。

表 6 不同 CF 表面处理方法对 PTA/CF 复合材料 ILSS 的影响

试 样	ILSS/MPa	提高率/%
PTA/U-CF	38.4	
PTA/G-CF	56.4	47.0
PTA/N-CF	52.5	36.7
PTA/B-CF	62.7	63.3
PTA/A-CF	55.8	45.3

表 6 的结果显示,与其它表面处理方法相比,氨水处理虽然与高温处理的效果相当,低于丙酮抽提的效果,但氨水来源容易且性质相对温和,对 CF 本身强度的损伤也很小,又不必去除原有的上浆剂,在常温下即可浸渍 CF,因此是一种较好的改性方法。

2.6 表面处理改性机理推断

结合不同表征的分析结果,PTA/CF 复合材料的界面性能改善可归因于不同作用机理:高温处理不仅破坏了 CF 表面的上浆剂,也氧化了 CF,虽然 CF 单丝本身的强度下降明显,但表面沟槽增多,与树脂作用的有效面积增加,复合材料的 ILSS 提高主要依靠机械啮合的作用;丙酮抽提去除了 CF 表

面的上浆剂,所以 CF 单丝的拉伸强度下降,但纤维本身并未受到破坏,同时 CF 表面的活性基团裸露出来,增加了纤维的极性;浓硝酸虽然能氧化 CF,但同时在 CF 表面引入更多的极性基团,CF 单丝的拉伸强度不会受到影响,纤维表面极性增强;氨水作用温和,操作简便,既不破坏原本的 CF 强度,又在纤维表面引入极性基团。

3 结论

(1) 经表面处理后 CF 单丝拉伸强度均有下降,其中高温处理和丙酮抽提的降幅较大,而硝酸和氨水处理后仅有少量下降。

(2) 接触角、AFM 及 XPS 分析表明,高温处理、丙酮抽提及硝酸和氨水处理虽有着各自的机理,但均可增加 CF 的极性,提高其在 PTA 胶液中的浸润性能,增强其与 PTA 的氢键合,改善了其与 PTA 基体的界面性能。

(3) CF 经表面处理后,其增强的 PTA 基复合材料的 ILSS 均有较大的提高,其中丙酮抽提效果最好,可使复合材料 ILSS 提高 63.3%,而氨水处理的效果虽然低于丙酮抽提,但其条件温和,操作简便,是一种较好的 CF 表面处理方法。

参考文献

- [1] 黄发荣,周燕. 先进树脂基复合材料 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.
- [2] Yue Z R, Jiang W, Wang L, et al. Surface characterization of electrochemically oxidized carbon fibers[J]. Carbon, 1999, 37 (11):1 785-1 796.
- [3] Gardner S D, Singamsetty C S K, Booth G L, et al. Surface characterization of carbon fibers using angle-resolved XPS and ISS [J]. Carbon, 1995, 33(5):587-595.
- [4] 邱军,姜世峰,张玲玲. 碳纤维布增强聚苯硫醚复合材料的性能研究 [J]. 工程塑料应用, 2002, 30(9):1-3.
Qiu Jun, Jiang Shifeng, Zhang Lingling. Study on the property of carbon fiber cloth reinforced PPS composites[J]. Engineering Plastics Application, 2002, 30(9):1-3.
- [5] Severinia F, Formarob L, Pegoraro M, et al. Chemical modification of carbon fiber surfaces[J]. Carbon, 2002, 40(5):735-741.
- [6] Zhao Feng, Huang Yudong. Improved interfacial properties of carbon fiber/epoxy composites through grafting polyhedral oligomeric silsesquioxane on carbon fiber surface[J]. Materials Letters, 2010, 64(24):2 742-2 744.
- [7] 何宏伟,李开喜,孙国华,等. 电化学氧化处理对碳纤维及 EP 复合材料性能的影响 [J]. 工程塑料应用, 2009, 37(5):17-20.
He Hongwei, Li Kaixi, Sun Guohua, et al. Effect of anodic oxidation treatment on properties of carbon fibers and EP composites[J]. Engineering Plastics Application, 2009, 37(5):17-20.

- [8] Park J M, Kim Y M, Kim K W, et al. Interfacial aspects of electrodeposited carbon fiber-reinforced epoxy composites using monomeric and polymeric coupling agents[J]. Journal of Colloid and Interface Science, 2000, 231(1):114-128.
- [9] Marieta C, Schulz E, Irusta L, et al. Evaluation of fiber surface treatment and toughening of thermoset matrix on the interfacial behaviour of carbon fiber-reinforced cyanate matrix composites[J]. Composites Science and Technology, 2005, 65(14):2 189-2 197.
- [10] Vandecasteele N, Reniers F. Plasma-modified polymer surfaces: Characterization using XPS [J]. Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena, 2010, 178:394-408.
- [11] 胡培贤,温月芳,杨永岗,等. 氮化处理对碳纤维表面性能及其复合材料的影响[J]. 纺织学报, 2009, 30(2):18-22.
- Hu Peixian, Wen Yuefang, Yang Yonggang, et al. Effect of aminating treatment on surface performance of CF and its composites[J]. Journal of Textile Research, 2009, 30(2):18-22.
- [12] Li Shuangjia, Hu Yanhong, Du Lei, et al. Oxidation of carbon fiber to modify interface of polytriazole matrix composites// The first international conference on advanced polymer matrix composites[C]. Harbin, China:Harbin Institute of Technology Press, 2010:142.
- [13] 费军,扈艳红. AZ-1 改性碳纤维 / 聚三唑复合材料界面研究 [J]. 材料工程, 2011(8):36-41.
- Fei Jun, Hu Yanhong. Investigation on interface of AZ-1 modified carbon fiber reinforced polytriazole composites[J]. Journal of Materials Engineering, 2011(8):36-41.

塑料机械与战略性新兴产业紧密相联

2012年第三季度,我国塑料行业呈现平稳下滑态势。但无论是热门搜索还是热门求购,塑料机械都成了用户关心的话题。

B2B 电子商务网站的出现,为企业的交易营造了巨大的平台。交易双方通过互联网交易的前期,必然会有寻找和对比的动作。从第三季度的热门搜索情况来看,塑料机械从年初到三季度结束,都成了热门搜索之首。工程塑料凭借其高强度、耐冲击性、耐热性、硬度及抗老化性均优良的特点,日益成为各行各业发展的主力材料。

据了解,在过去的 10 年里,我国工程塑料产值年均增长 20% 以上,企业规模不断发展壮大,科技水平日益提高。最大的应用市场则是汽车工业领域。由于汽车轻量化的趋势已渐渐形成,越来越多的汽车零部件被塑料材料所替代,“以塑代钢”的口号已在汽车行业间唱响。可以说,工程塑料业的发展与汽车工业的兴衰密切相关。

然而大量的工程塑料仍然由一些材料行业的国际巨头所掌控和供应,我国的塑料企业大部分只能止步于较为低端的塑料材料的制造和生产。真正能够自主生产工程塑料的中国企业并不多。

大部分中国企业都在不同程度上有着资金的困扰,如果在这个时候,政府能够出台相关的扶持政策,降低这些意欲转型升级的企业的贷款利率,设置专项发展基金,能够对我国的工程塑料行业的可持续发展带来不少契机。

近年来,我国塑料机械行业显示出疲态,但是塑料机械企业应努力发掘当前国内外的机遇,提高信心,不断推进塑料机械的发展。国际经济结构调整和发展中国家的崛起,将给我国外贸带来新的发展空间;而国际产业的调整和进步,也将为我国外贸发展提供新的动力。

由于我国塑料机械产品与战略性新兴产业紧密相联,具有高效、节能的优势和较高的性价比,对发达国家出口以中低端为主,这部分消费需求呈现刚性,因而仍然具有较大的市场空间。此外,我国塑料机械企业近年来加大了对新兴市场的开拓,品牌知名度进一步扩大,市场竞争力进一步提高,

对新兴国家出口比重也将大为提升。从整体上看,我国塑料机械产品的出口增长将会呈现稳中有进的局面。

目光转向国内,我国仍处于工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展阶段,仍处于发展的重要战略机遇期,这也将给塑料注塑机械行业提供不竭的发展动力。地域分布:华东地区一直都是塑料市场的主力军,但是从三季度的地域分布来看,华东地区的市场占有率有显著下降。全球经济的不稳定性让企业在扩产还是缩减徘徊,对未来的市场充满了紧张感。

塑料行业发达地区主要分布在东南沿海省市,产业的集群效应十分明显。其中,广东、浙江、江苏 3 省塑料制品产量占去塑料制品总产量的 60% 左右。塑料行业在各区域都有不同程度增长,但是区域分布不平衡,格局改变不大,能耗高、加工技术含量低、劳动密集型的产品逐渐流向中西部地区。(色母粒网)

新方法可使通用树脂变身超级工程塑料

据报道,日本京都大学于 2 月 25 日宣布,该校研究生院工程学研究系副教授的研究小组开发出了使树脂材料的分子主链沿同一方向排列,由此提高树脂的力学特性及光学特性的方法。

通过使用该方法,可将聚苯乙烯(PS)等通用树脂的特性提高至与超级工程塑料相当的水平,可高效生产高性能树脂材料。

新开发的方法利用导入至交联部位的多孔性金属络合物(PCP)将主链之间连接起来,使主链沿同一方向排列,然后再去除 PCP。便可实现树脂物理力学性能、光学特性及各向异性出色的新型树脂材料。

使用新方法制成的 PS 由于主链间为交联状态,因此稳定性高,不溶解于可使普通 PS 充分溶解的有机溶剂。另外,密度也比普通 PS 的 1.04 g/cm³ 高,达到 1.13 g/cm³,因此,利用新方法有望大幅提高 PS 的强度。

新方法还可用于多种乙烯基树脂。实际上,将原料单体从苯乙烯换成甲基丙烯酸甲酯进行实验后表明,可合成与 PS 具有同样排列构造的聚甲基丙烯酸甲酯。(慧聪网)