

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2012.03.023

2011 年我国热塑性工程塑料研究进展

王金立, 张锐, 吕召胜, 代芳

(《工程塑料应用》杂志社, 济南 250031)

摘要: 根据 2011 年国内公开发表的文献, 综述了我国热塑性工程塑料的研究进展, 着重介绍了丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料、聚酰胺、聚碳酸酯、聚甲醛、饱和聚酯、聚苯醚等通用热塑性工程塑料的高性能化, 聚苯硫醚、聚醚酮类、聚四氟乙烯等特种工程塑料的实用化, 以及聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、降解塑料等通用塑料的工程化研究进展, 展望了今后热塑性工程塑料的发展趋势。

关键词: 工程塑料; 热塑性塑料; 改性; 共混物; 进展

中图分类号: TQ322.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2012)03-0094-09

Advance in The Engineering Thermoplastics of China in 2011

Wang Jinli, Zhang Rui, Lü Zhaosheng, Dai Fan

(The Magazine House of EPA, Jinan 250031, China)

Abstract: The high performance of the common engineering thermoplastics such as ABS, PA, PC, POM, polyesters, PPE, the practicality of special engineering plastics such as PPS, PEK, PTFE as well as the advance in researching the engineering of the common plastics such as PE, PP, PVC, PS, degradable plastics are introduced in accordance with the literature issued publicly at home in 2011. And the developing trend of the engineering thermoplastics is prospected.

Keywords: engineering plastics; thermoplastic; modifying; blend; advance

2011 年我国热塑性工程塑料的多数研究是在原技术基础上做出调整或补充, 主要的研究重点是纳米填料改性、聚合物合金、阻燃改性及材料加工工艺。将现有的聚合物或单体经过特种催化剂改变结构, 通过合金化、共混、改性等技术制成新材料, 尤其是降解材料, 可满足市场的不同需求。现根据 2011 年国内公开发表的文献, 综述我国热塑性工程塑料的进展情况。

1 通用工程塑料

1.1 ABS

附聚法制备高抗冲 ABS 中国石油化工研究院^[1]以较大粒径和小粒径聚丁二烯(PB)胶乳为待附聚胶乳, 用高分子附聚剂进行粒径放大, 合成大粒径 PB 胶乳, 再进行接枝共聚反应, 用所得的丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS)接枝粉料掺混造粒, 进而制备出高抗冲 ABS, 获得了附聚法制备高抗冲 ABS 的最佳工艺条件。

本体与乳液掺混 ABS 上海锦湖日丽塑料有限公司^[2]通过双螺杆挤出机, 采用熔融共混的方法制备了本体与乳液复配、不同基体 SAN 的丙烯腈(AN)含量及摩尔质量的 ABS。本体与乳液掺混的 ABS 具有显著的协同增韧作用, 且在同等橡胶含量时, 乳液法橡胶质量分数在 60% 左右时, 可以大幅度地提高 ABS 的冲击强度。

ABS/APP/PA6 阻燃体系 中国中铁二院地勘岩土公司^[3]为了提高膨胀型阻燃体系聚磷酸胺(APP)/尼龙(PA)6 对 ABS 的阻燃效果, 加入了协效剂, 显著改善了 ABS/APP/PA6 体系的阻燃性能。当分别加入质量分数为 2% 的氧化锌、4A 分子筛和次磷酸铝时, 阻燃体系的极限氧指数(LOI)从 28.3% 提高到 31.2%, 30.8% 和 33.5%, 阻燃级别达到 UL 94 V-0 级。添加剂的加入提高了阻燃体系的热稳定性和高温残炭率。

芳纶 1414 增强 ABS 复合材料 大连工业大学^[4]用短切芳纶 1414(PPTA)对 ABS 进行增强改性。当 PPTA 用量为 5 份时, ABS/PPTA 复合材料的拉伸强度和拉伸弹性模量分别比纯 ABS 树脂提高了 11% 和 29%, 弯曲强度和弯曲弹性模量分别增至 78.8 MPa 和 2.9 GPa; PPTA 可提高 ABS 在高温时的热稳定性, 降低其最大失重速率并提高其残炭率。

无卤阻燃 ABS 复合材料 西华大学^[5]以高聚合度 APP 为酸源, PA6 和改性 PA6(MPA6)为炭源, 4A 分子筛为协效剂, 制备了无卤阻燃 ABS 复合材料。选用 MPA6 和乙烯-丙烯酸乙酯-甲基丙烯酸缩水甘油酯三嵌段共聚物

联系人: 代芳

收稿日期: 2012-02-20

(E-MA-GMA)弹性体对阻燃材料增韧改性。APP/成炭剂PA6及其协效剂4A分子筛组成的无卤阻燃体系显著改善了ABS的阻燃性能,LOI达到32%,阻燃级别达到UL 94 V-0级。采用MPA6和E-MA-GMA弹性体改性的ABS复合材料仍然保持较高阻燃性能,缺口冲击强度从3.11 kJ/m²提高到4 kJ/m²。

1.2 PA

PA6/(POE-g-MAH/OMMT)共混物 贵州大学^[6]通过球磨法制备马来酸酐接枝(乙烯-辛烯)共聚物(POE-g-MAH)/有机化蒙脱土(OMMT)增韧母粒,并将其用于PA6的增韧改性。当增韧母粒质量分数超过15%时,PA6/(POE-g-MAH/OMMT)共混物的力学性能优于PA6/POE-g-MAH共混物。当增韧母粒质量分数为15%且POE-g-MAH/OMMT母粒质量比为80/20时,PA6/(POE-g-MAH/OMMT)共混物缺口冲击强度和拉伸强度达到最高。

PA6/LiCl复合材料 贵州大学^[7]采用熔融共混挤出法,制备了PA6/LiCl复合材料。当LiCl质量分数为4.5%时,PA6/LiCl复合材料的力学性能达到最佳。

PA6/POE-g-MAH共混物 贵州大学^[8]研究了PA6相对黏度对PA6/POE-g-MAH共混物缺口冲击性能的影响。低黏度PA6/POE-g-MAH共混物冲击断裂过程中的裂纹扩展功明显高于中、高黏度PA6/POE-g-MAH共混物;低黏度PA6/POE-g-MAH共混物中的POE-g-MAH粒子尺寸分布合理。

PA6/K树脂共混物 湘潭大学^[9]研究PA6及PA6/K树脂共混物在不同拉伸温度与应变速率下的拉伸应力应变行为。加入增容剂K-g-MAH,使共混物应力集中因子变小,相界面模糊,其对PA6/K树脂共混物有较好的增容作用。

短切原丝增强PA复合材料 巨石玻璃纤维研究院^[10]通过对常规增强PA用短切玻璃纤维(GF)原丝560A浸润剂配方进行优化,开发新型短切GF原丝产品568H,将其用于增强PA,制得PA/GF复合材料。568H增强PA复合材料的力学性能有很大提高,特别是冲击强度提高幅度更大,耐水解性及耐高温性能也有较大幅度的提高。

PA6/有机累托石纳米复合材料 西北工业大学^[11]采用两种自制有机累托石、两种已商业化的OMMT分别和PA6经双螺杆挤出机熔融挤出制备PA6/有机粘土复合材料。将四种有机粘土改性复合材料的性能进行对比,自制有机累托石对PA6力学性能的改性效果优于两种OMMT。

PA6/MMT纳米复合材料 江苏大学^[12]将未改性MMT和两种季胺盐改性MMT与PA6混合,成功制得了不同结构的PA6/MMT纳米复合材料。与PA6相比,制得的三种纳米复合材料的力学性能均有不同程度的提高。

PA6/PP共混合金 广东轻工职业技术学院^[13]研究了纳米CaCO₃的表面处理及用量对PA6/聚丙烯(PP)合金材料性能的影响。在合金材料中加入10份纳米CaCO₃,其力学性能最优,热变形温度达到最大值90.8℃。

PA6/LGF/氯化钙复合材料 贵州大学^[14]用熔融挤出工艺制备了PA6/长玻璃纤维(LGF)/氯化钙复合材料。当LGF质量分数为30%时复合材料结晶度最大,达到33.1%。当LGF质量分数为50%时复合材料的拉伸强度达到159.8 MPa,弯曲强度达到193.5 MPa,缺口冲击强度达到9.3 kJ/m²,维卡软化点温度达到69.2℃。

SA型透明PA 黄河科技学院^[15]将固相缩聚应用于SA型透明PA(SATPA)的后缩聚,通过改变一系列反应温度和反应时间,研究了其对SATPA固相后缩聚反应的影响。

纤维增强PA6/PE-HD复合材料 南京农业大学^[16]制备不同配比的碳纤维(CF)、GF增强PA6/高密度聚乙烯(PE-HD)复合材料。当CF质量分数为3%时,纤维增强PA6/PE-HD复合材料的拉伸强度、弯曲强度及冲击强度比未添加纤维的PA6/PE-HD分别提高了21.6%、38.8%和40.5%。

PA6/CNTs复合材料 郑州大学^[17]对碳纳米管(CNTs)进行有机化处理之后,采用原位聚合法制备了PA6/CNTs复合材料。随着CNTs含量的增加,复合材料的体积电阻率和表面电阻率均下降,最大可分别下降2、3个数量级。

阻燃低气味增强PA66 鲁南煤化工研究院^[18]等制备了阻燃低气味的增强PA66。GF增强PA66具有较高的刚性和韧性;凹凸棒石和红磷对GF增强PA66有优异的协同阻燃作用,当凹凸棒石用量为4份时,阻燃性能达到最佳。SW-120和PA塑料除味剂同时使用,显著改善了GF增强PA66的气味。

PA6/SEBS-g-MAH/OMMT/GMA复合材料 华东理工大学^[19]以MAH接枝苯乙烯-(乙烯-丁烯)-苯乙烯共聚物SEBS(SEBS-g-MAH)为增韧剂,OMMT为增强填料,甲基丙烯酸缩水甘油酯(GMA)为增容剂,采用熔融挤出方法制备了PA6/SEBS-g-MAH/OMMT复合材料。在保持基本强度及模量稳定的情况下,复合材料的冲击强度得到提高,获得了良好的综合力学性能。

PA6/弹性体合金 天津科技大学^[20]分别采用环保阻燃剂十溴二苯乙烷(DBPE)/三氧化二锑(Sb₂O₃)和APP,同时以纳米OMMT作为辅助阻燃剂,对PA6/POE-g-MAH合金进行阻燃改性。当DBPE/Sb₂O₃与APP组成的复配阻燃体系中二者的用量分别为10份和40份时,合金具有较好的综合性能。

PA6/PA6-g-MAH/云母复合材料 石家庄学院^[21]分别以乙烯-乙酸乙烯共聚物(EVAC), POE, 苯乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物(SBS)为增韧剂,研究了它们对PA6/PA6-g-MAH/云母复合材料力学性能的影响。当EVAC质量分数为10%时,复合材料冲击强度达到19.01 kJ/m²,较未经增韧改性的复合材料提高了5.29 kJ/m²。

PA6/聚烯烃弹性体合金 天津科技大学^[22]采用双螺杆挤出机,通过熔融共混法分别制备了PA6/EVAC-g-MAH, PA6/POE-g-MAH和PA6/EPDM-g-MAH共混合金。合金的拉伸强度和熔体流动速率(MFR)均随弹性体用量的增加而减小。3种接枝弹性体的加入对PA6的冲击韧性都有一定的改善, POE-g-MAH和EPDM-g-MAH的增韧效果尤为明显。

PA6/液晶高分子/GF原位复合材料 贵州大学^[23]分别采用两种不同型号的液晶高分子(LCP) Vectra A950(LCPVA)及Novaccrate(LCPNV)与PA6熔融共混制备PA6/LCP/GF原位复合材料。当LCPVA含量为10份时,复合材料弯曲强度达到最大值,为114.9 MPa,比纯PA6提高了36.8%,当LCPNV含量为10份时,复合材料冲击强度达到最大值,为4.74 kJ/m²,比纯PA6提高了24.7%。

PA6/钨屏蔽复合材料 上海大学^[24]通过调节填充钨粉的含量,采用熔融挤出法制备了不同密度的PA6/钨复合材料。高密度PA6/钨复合材料具有良好的冲击性能。

聚(苯乙烯-丙烯酰胺)/MMT核壳结构增强PA6 华东理工大学^[25]通过乳液聚合制备了以MMT为核、聚苯乙烯(PS)为次外层、聚丙烯酰胺为外层的新型聚(苯乙烯-丙烯酰胺)/OMMT核壳结构增强PA6。通过熔融共混法制备了该核壳结构的改性材料。该核壳结构能显著提高PA6工程塑料的力学性能,其中拉伸弹性模量提高2.04倍,弯曲弹性模量提高7.87倍。

四臂星型PA6 郑州大学^[26]以2,2,6,6-四丙酸环己酮为四官能团核心,进行己内酰胺的水解开环聚合,合成了四种不同臂长的四臂星型PA6。四臂星型PA6的分子量随着四丙酸环己酮含量的提高而降低,与相应分子量的线型PA6相比,星型PA6的拉伸强度和弯曲强度基本得到保持,冲击强度保持率在75%以上,相对黏度降低了近25%,MFR提高了近4倍,平衡转矩降低了75%,表现出了较好的加工流动性。

原位聚合PI改性PA 吉林建筑工程学院等^[27]选择耐水性优良的双酚A型二酐和双酚A型二胺作为反应单体,二步聚合得到分子量很高的端酐聚酰亚胺(PI),利用酸酐的活性,接枝上酰基己内酰胺活性基团,聚合得到PI改性PA树脂。PI改性PA的力学性能随着PI用量和分子量的增

加而增加,明显优于一般工程塑料。

PA6/抗菌蛭石复合材料 郑州大学^[28]通过离子交换法对蛭石进行载银和有机化改性,制备出3种抗菌蛭石,进一步采用熔融共混法制备了PA6/抗菌蛭石复合材料。载银并有机化的蛭石与PA6的复合材料对大肠杆菌和金黄色葡萄球菌均具有明显的抑菌圈,对大肠杆菌的抗菌率达到94.0%,对金黄色葡萄球菌的抗菌率高于99.9%;与纯PA6相比,复合材料的拉伸弹性模量、拉伸强度、弯曲弹性模量和弯曲强度分别提高了126.8%, 17.4%, 33.1%和30.3%;热变形温度升高约51℃;动态储能模量提高,而力学损耗下降。

PA6/ASA-g-MAH共混体系 长春工业大学^[29]采用乳液聚合法制备一系列MAH官能化的丙烯酸丁酯橡胶(PBA)与St及丙烯腈的接枝共聚物(ASA)的核壳结构改性剂(ASA-g-MAH)用于PA6增韧。PA6/ASA-g-MAH共混物的冲击强度随MAH含量增加逐渐增大,当MAH质量分数为4%时共混物具有较高的冲击强度达到1008 J/m。

轴承保持架用GF增强PA66复合材料 中平能化集团技术中心^[30]通过试验考察了GF含量对PA66/GF复合材料性能的影响,用复合材料制成轴承保持架。轴承保持架用PA66/GF复合材料与国外同类产品相比,质量稳定,拉伸强度、冲击强度等达到了国外同类产品的水平,能够满足轴承保持架市场的需要,可以替代同类进口产品。

电子电器用MCA阻燃PA66 北京市化学工业研究院^[31]应用不同厂家的三聚氰胺脲酸盐(MCA)阻燃PA66。采用E厂家的MCA,当其用量为12~14份时阻燃效果最好。MCA经稀土偶联剂处理后,改善了在PA66中的分散性,使阻燃性达UL 94 V-0级;同时改善了MCA和PA66的界面结合强度,提高了材料的冲击强度。

PA66/PP/晶须硅复合材料 广东工业大学^[32]通过双螺杆挤出机制备了PA66/PP/晶须硅复合材料。采用硅烷偶联剂处理的晶须硅具有较好的分散性。晶须硅能够显著提高PA66/PP合金的拉伸和弯曲强度,对复合材料的韧性也有一定的改善效果。当晶须硅的质量分数为30%时,复合材料的性能最佳,其拉伸强度提高39.9%,弯曲强度提高27.1%,韧性提高27.6%,热变形温度从78℃提高到101.7℃。

无卤阻燃增强聚对苯二甲酰癸二胺 金发科技股份有限公司^[33]采用一种次磷酸金属盐阻燃剂(FRP)对增强聚对苯二甲酰癸二胺(PA10T)进行阻燃改性。随着FRP添加量的增加,材料通过UL 94阻燃性测试的难度逐渐降低。

MCPA6/PUR-T原位共混物 华侨大学^[34]采用阴离子原位聚合法制备了单体浇铸PA6(MCPA6)/聚酯型热塑性聚氨酯弹性体(PUR-T)共混物。当PUR-T质量分数为1.1%时,共混物的断裂伸长率达到214.5%,相比MCPA6提

高了147%,随着PUR-T含量的增加,共混物的缺口冲击强度逐渐提高。

超韧耐磨 MCPA 湛江师范学院^[35]以聚醚、纳米炭黑等作为MCPA的改性剂,采用原位聚合法制备了超韧耐磨MCPA。聚醚、纳米炭黑配合使用可大幅度提高MCPA的韧性和耐磨性;随聚醚用量的增加,MCPA的断裂伸长率、缺口冲击强度提高。

MCPA6/ABS合金 南昌大学^[36]将丁二烯组分含量不同的ABS加入到单体己内酰胺中,通过阴离子聚合制备MCPA6/ABS合金。MCPA6/ABS 749S(质量比90/10)较MCPA6缺口冲击强度提高39.73%。

含3,3',5,5'-四甲基结构新型聚芳酰胺 东华大学^[37]以苯甲醛和2,6-二甲苯基胺经过一步法合成一种含四甲基结构的二胺单体2,2-(3,5-二甲基-4-氨基)苯基甲烷(BADP)。利用Yamazaki磷酰化法,将自制的二胺单体分别与对苯二甲酸、间苯二甲酸和二羧基联苯醚3种二酸单体经一步缩聚得到3种新型可溶性芳香聚芳酰胺。该系列聚芳酰胺的玻璃化转变温度(T_g)在338℃以上,空气和氮气中10%热失重时的温度在380℃和408℃以上,其薄膜的拉伸强度、断裂伸长率和弹性模量分别在64~81 MPa, 8.0%~9.2%和1.4~2.0 GPa之间。

1.3 PC

哑光PC/ABS合金 深圳市华力兴工程塑料有限公司^[38]将包膜型纳米粉体和消光剂母粒分别与聚碳酸酯(PC)、ABS共混,利用高温熔融共混法制备哑光PC/ABS合金。若要求光泽度大于30%,可采用消光剂母粒或包膜型纳米粉体,得到冲击强度较好和成本基本相当的哑光PC/ABS合金;若要求光泽度小于30%,则可采用包膜型纳米粉体制得高性能、高刚性、低成本、高性价比的哑光PC/ABS合金,已成功用于某汽车集团的汽车内饰件。

阻燃高光泽PC/ABS合金 华南理工大学^[39]等制备了高光泽PC/ABS合金,用TiO₂和磷酸酯改善合金的表面硬度和阻燃性能;用甲基丙烯酸缩水甘油酯、丙烯酸树脂和乙烯的三元共聚物,乙烯-丙烯酸甲酯共聚物,苯乙烯接枝马来酸酐共聚物作增容剂改善PC/ABS合金的相容性。在添加了各种助剂之后PC/ABS合金能保持较好的光泽度和力学性能。

胺基化反应增容PC/ABS共混物 长春工业大学等^[40]采用熔融共混方法制备了ABS-g-MAH,将接枝共聚物与1-(2-氨基乙基)哌嗪反应制备增容剂。将增容剂部分替代PC/ABS共混物中的ABS,考察了增容剂对PC/ABS共混物的力学性能的影响。加入增容剂后,PC/ABS共混物的冲击强度和屈服强度同时提高,在增容剂用量小于40%时,随着

增容剂用量的增加而增加。

PC/PE/Al₂O₃复合材料 华南理工大学^[41]以氧化铝(Al₂O₃)、线性低密度聚乙烯(PE-LLD)和马来酸酐接枝聚乙烯(PE-g-MAH)熔融共混挤出得到Al₂O₃导热绝缘母粒,然后再与PC熔融挤出制得高抗冲导热绝缘PC/PE/Al₂O₃(PE为PE-LLD与PE-g-MAH)复合材料。以PE-g-MAH作为增容剂,在PC/PE-LLD/PE-g-MAH质量比为5/1/1,Al₂O₃质量分数为40%时,复合材料缺口冲击强度为27.2 kJ/m²,导热系数为0.644 W/(m·K);当Al₂O₃质量分数增加到60%时,材料的导热系数为0.895 W/(m·K),是PC/PE合金[0.260 W/(m·K)]的3.4倍。

1.4 POM

POM/EVAC/CaCO₃复合材料 华南理工大学^[42]采用EVAC粒子与CaCO₃对聚甲醛(POM)进行改性,发现最大剪切应力和最大压缩应力都发生在弹性体粒子界面上。

1.5 饱和聚酯

PBT/PC合金 山东理工大学^[43]以双烯烃、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯为单体,采用种子聚合技术,合成了具有核-壳结构的接枝共聚物(MIS),并与聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)/PC合金共混。当MIS树脂含量为15~18份时,PBT/PC合金的冲击强度最大。

阻燃PBT/ABS合金 威海联桥新材料科技股份有限公司^[44]研究了溴化环氧树脂、十溴二苯乙烷、溴化聚苯乙烯3种阻燃剂对PBT/ABS合金熔体流动性能、力学性能及阻燃性能的影响。3种阻燃剂的阻燃效果都比较好,合金阻燃性能达到UL 94 V-0级。其中溴化环氧树脂对材料的流动性能和力学性能影响最小。

PET/有机蛭石复合材料 暨南大学^[45]用季磷盐插层改性蛭石,然后将改性有机蛭石(OVMT)通过熔融共混法加入到聚对苯二甲酸乙二酯(PET)中,制备了一系列PET/OVMT复合材料。与纯PET相比,当OVMT质量分数为3%时,复合材料拉伸强度增加18.5%。

pCBT/ABS共混合金 华侨大学^[46]采用原位聚合法制备了原位聚合聚对苯二甲酸丁二酯(pCBT)/ABS共混合金。当ABS用量为1份时,共混合金的断裂伸长率提高了61%,缺口冲击强度提高了39%。

PETG/PC共混物 北京化工大学^[47]采用双螺杆挤出机将PET-1,4-环己烷二甲醇酯(PETG)与PC熔融共混,制备PETG/PC共混物。制备的PETG/PC共混物透光率约为91%;随着PC含量的增加,共混物拉伸强度升高。

亚磷酸三苯酯扩链制备PBT/PET合金 常州大学^[48]采用亚磷酸三苯酯(TPPi)作为扩链剂然后通过熔融共混制备了PBT/PET合金。加入TPPi后PBT/PET体系的拉

伸强度提高至 60 MPa,弯曲性能变化不大,而冲击强度从 16 kJ/m² 大幅度提高至 52 kJ/m²。

PTT/ABS 合金 青岛科技大学^[49]采用双螺杆挤出机制备了聚对苯二甲酸丙二酯(PTT)/ABS 合金。未加增容剂的 PTT/ABS 合金相畴粗大,相界面清晰,合金的冲击强度增加;加入环氧树脂(EP)或苯乙烯-丁二烯-马来酸酐共聚物后,合金的拉伸强度、弯曲强度也显著增加。

聚 2,5-呋喃二甲酸乙二酯 江南大学^[50]以乙二醇和生物质单体 2,5-呋喃二甲酸为原料通过熔融缩聚制备聚 2,5-呋喃二甲酸乙二酯(PEF)。所得 PEF 的 T_g 为 73℃,特性黏度为 0.23。

PET/EP/SGF 共混体系 四川大学^[51]将两种不同环氧当量的双酚 A 型 EP 对短切 GF(SGF)进行表面处理后,与 PET 进行共混。用 0.5 份的 EP 903 和 EP 619D 对 SGF 进行表面处理后,共混体系的拉伸强度由原来的 77.9 MPa 分别提高到 87.06 MPa 和 86.42 MPa,EP 903 型的改性效果优于 EP 619D 型。

增强阻燃 PBT 福建师范大学^[52]采用硅烷偶联剂对 GF 进行处理,探讨了螺杆转速和螺杆组合对阻燃增强 PBT 力学性能的影响。经偶联剂处理的 GF 提高了 GF 和基体界面的相互作用,复合材料的拉伸、弯曲和缺口冲击强度分别提高了 10.6%,13% 和 19.6%。

PET/MWCNT 复合材料 北京工商大学等^[53]用十二烷基硫酸钠(SDS)作为一种改性剂处理多壁碳纳米管(MWCNT),将 SDS 处理后的 MWCNT 命名为 SCNT,并采用微型挤出机和微型注塑机分别制备了 PET/MWCNT 和 PET/SCNT 复合材料。当 SDS 质量分数为 1% 时,SDS 处理的 MWCNT 可使 PET 基体的拉伸强度提高 31%,拉伸弹性模量提高 58%。

PET/SiO₂ 纳米复合材料 西南科技大学^[54]在 PET 合成过程中加入六甲基二硅氮烷改性纳米 SiO₂,制备了 PET/SiO₂ 纳米复合材料。当纳米 SiO₂ 质量分数为 0.1% 时,PET 的拉伸强度、弯曲强度和冲击强度分别提高了 12.8%,14% 和 11.4%。

星形 PBS 宁德师范学院^[55]以丁二酸、丁二醇、丙三醇为原料,通过熔融缩聚合成了三臂星形结构的聚丁二酸丁二酯(s-PBS)。合成的 s-PBS 的数均相对分子质量为 7.32×10^4 ,结晶度约为 76%,熔点为 115.4℃,在堆肥培养液中降解 60 d 后的生物降解率达 54.16%。

rPET/GF 复合材料 西华大学^[56]采用均苯四甲酸二酐(PMDA)和 GF 对回收聚对苯二甲酸乙二酯(rPET)进行扩链增强改性。当 PMDA 和 GF 质量分数分别为 0.5%,30% 时,rPET/GF 复合材料的各项力学性能达到最好,能够

满足作为工程塑料的使用要求。

PHBV/PBS 共混物 北京工商大学^[57]通过熔融共混法制备了聚 β -羟基丁酸戊酸酯/聚丁二酸丁二醇酯(PHBV/PBS)共混物。当 PHBV/PBS/TEC 质量比为 20/80/5 时,PHBV 的断裂伸长率由原来的 5.7% 增至 124%、冲击强度由 1.7 kJ/m² 增至 4.3 kJ/m²,分别为 PHBV 的 21.7 倍和 2.5 倍。

1.6 PPE

磷酸酯阻燃 PPE 上海日之升新技术发展有限公司^[58]研究了三种常用的磷酸酯阻燃剂及其复配体系对改性聚苯醚(MPPE)力学性能、耐热性及阻燃性能的影响。当间苯二酚双(二苯基磷酸酯)(RDP)的质量分数不低于 8%,亚磷酸三苯酯与双酚 A 双(二苯基磷酸酯)的质量分数不低于 10% 时,MPPE 的阻燃等级可达到 UL 94 V-0 级。

PPE/PA6 合金 马鞍山正得塑料科技有限公司^[59]针对 PPE 和 PA6 的结构特点,通过合理选用增容体系、增韧体系及生产工艺,制备出综合性能优良的 PPE/PA6 合金材料,并在电子元器件中得到成功应用。

磷氮复配无卤阻燃 PPE 合金 暨南大学^[60]采用固体阻燃剂间苯二酚双[二(2,6-二甲苯基)磷酸酯](RXP)及其与 MCA 的复配阻燃剂,制备了无卤阻燃 PPE/高抗冲聚苯乙烯(PS-HI)/SBS 合金。阻燃剂 RXP 能明显提高合金的阻燃性能,在其用量为 16 质量份(PPE/PS-HI/SBS 为 100 质量份)时,阻燃等级达到 UL 94 V-0 级。

2 特种工程塑料

2.1 PPS

PPS/PA66 共混物 四川大学^[61]制备了几种不同配比的聚苯硫醚(PPS)/PA66 共混物。随着 PA66 含量的增加,共混物的结晶度提高,拉伸强度和断裂伸长率也得到了相应的提高。

PPS/E-MA-GMA/GF/HNTs 混杂复合材料 华南理工大学^[62]采用熔融共混法制备了 PPS/E-MA-GMA/GF/埃洛石纳米管(HNTs)混杂复合材料。当 E-MA-GMA 在 PPS/E-MA-GMA 共混体系中的质量分数为 12%,GF 的质量分数为 30%,HNTs 质量分数为 6% 时,复合材料的拉伸强度、弯曲强度及缺口冲击强度较纯 PPS 分别提高了 145.3%,83.2%,338.3%,复合材料的热变形温度达到 237.1℃;LOI 高达 52.5%。

PPS/PE-HD/GF 复合材料 山东理工大学^[63]以 PE-g-MAH 作为界面增容剂,将 PPS,PE-HD 和 GF 在转矩流变仪中混炼制得复合材料。随着 PE-g-MAH 含量的增加,复合材料的缺口冲击强度显著提高。

PPS/PA6 合金 四川大学^[64]用 EP 作为 PPS 与 PA6

共混体系的增容剂,采用熔融共混方法制得 PPS/PA6 合金。随着 EP 用量的增加,体系的冲击性能、拉伸性能、弯曲性能均呈现先升高后降低的趋势。

EMG 增容 PPS/PA66 体系 四川大学^[65]采用乙烯-马来酸酐-甲基丙烯酸缩水甘油酯三元共聚物(EMG)作增容剂制备了 PPS/PA66 体系。随着 EMG 的加入,PA66 结晶度升高较明显;PPS/PA66 体系的起始分解温度和最大分解温度得到提高,提高了体系的热稳定性。

增强增韧 PPS 复合材料 株洲时代新材料科技股份有限公司^[66]以 GF 为增强体系,加入增容剂和其它添加剂,制备了一种增强增韧 PPS 复合材料。当 PPS,GF,增容剂质量比为 51/40/9 时,制备的复合材料有较好的力学性能和耐热性能。

2.2 聚醚酮类

含茆可交联聚芳醚酮 福建师范大学^[67]以 4,4'-二氟二苯甲酮、双酚茆和二烯丙基双酚 A 为单体,调整双酚茆和二烯丙基双酚 A 的摩尔比,通过亲核取代逐步加成反应合成了一系列含茆可交联的聚芳醚酮(PAEK)。PAEK 具有优良的耐热性能,耐溶剂性能提高,最高凝胶含量达到 97.5%。

PESEKK/CF 复合材料 南昌航空大学等^[68]合成了聚醚砜醚酮酮(PESEKK),并制备了 PESEKK/CF(CF 为 T300)复合材料。当 PESEKK 质量分数为 60% 左右时,复合材料的综合力学性能达到最佳值。

2.3 PTFE

钠-萘化学处理与低温射频等离子体处理 PTFE 武汉理工大学^[69]采用萘-钠化学处理和低温射频等离子体处理方法处理聚四氟乙烯(PTFE)。采用萘-钠化学处理,接触角可降低至 20°,剪切强度增大至 3.564 MPa,表面电阻率降低至 182.6 GΩ;采用低温射频等离子体处理,接触角下降到 72°,剪切强度增大到 1.925 MPa,表面电阻率下降到 190.4 GΩ。

改性 CF 增强 PTFE 复合材料 中国空空导弹研究院^[70]研究了 CF 不同处理条件对 PTFE 复合材料拉伸、摩擦性能的影响。当处理时间为 9 min 时,复合材料的拉伸强度为 24.3 MPa,断裂伸长率为 340%,磨损率为 $2.4 \times 10^{-6} \text{ mm}^3/(\text{N} \cdot \text{m})$;与纯 PTFE 相比,拉伸强度和断裂伸长率分别提高了 48% 和 100%,磨损率下降 55.6%。

3 通用塑料改性

3.1 PE

高刚性高韧性 PE-HD/E-TMB 共混物 郑州大学^[71-72]用自制增韧母料(E-TMB)与 PE-HD 热机械共混制得 PE-HD/E-TMB 共混物。当 PE-HD/E-TMB 共混物中丁苯弹性体的质量分数为 6.3% 时,E-TMB 使 PE-HD 在保

持优良刚性的同时,韧性大幅度提高。他们还以乙丙弹性体和丁苯弹性体为增韧剂,加入适量引发剂、阻交联剂等,通过特殊的技术和化学反应研制出不同系列聚乙烯增韧母料(ETMB),将 ETMB 与 2200 J PE-HD 热机械共混制得 PE-HD/ETMB 共混物。ETMB 中乙丙弹性体与丁苯弹性体配比为 80/20、基体树脂与弹性体配比为 56/44、采用二甲苯亚砜阻交联剂且用量为 0.024 mol 时,PE-HD/ETMB 共混物的综合力学性能最好。

PE-LLD/PA6/GB 复合材料 中国兵器工业集团第五三研究所^[73]研制了 PA6、小粒径空心玻璃微珠(GB)复合改性 PE-LLD 高性能滚塑专用料。适当含量的 PA6 有利于提高复合材料的力学性能和热性能;适当含量的经偶联剂处理的 GB 不仅可以提高复合材料的刚性和耐热性能,而且可保持材料的流动性,同时不致于使材料密度大量提高,还可降低材料成本。

PE-HD/CNTs/CB 复合材料 西北工业大学^[74]用溶液超声分散法制备了 PE-HD/CNTs/炭黑(CB)导电复合材料。当 CNTs/CB 总质量分数为 15% (CNTs/CB=1/5) 时试样的正电阻温度系数(PTC)强度为 4.75。

EAA 改性 PE-HD/Al-Mg-LDH 复合材料 贵州大学^[75]利用熔融共混法制备高 PE-HD/水滑石(LDH)复合材料。结果表明,加入乙烯-丙烯酸塑料(EAA)的复合材料比未加 EAA 的复合材料力学性能有明显提高,且能使强度和韧性同时提高。

PE-LD/PVDC 共混体系 福建师范大学^[76]以 PE-LD 为基体材料,聚偏氯乙烯(PVDC)为共混材料,MAH 接枝低密度聚乙烯(PE-LD-g-MAH)为增容剂,采用挤出和注射成型方法制备 PE-LD/PVDC/PE-LD-g-MAH 共混物。与纯 PE-LD 相比,含 3% 的 PE-LD-g-MAH 的 PE-LD/PVDC 共混物的断裂伸长率提高 11.63%,缺口冲击强度提高 13.35%,吸油率下降了 16.29%,柔韧性和阻隔性明显提高。

3.2 PP

蛋壳粉填充改性 PP 基木塑复合材料 徐州工业职业技术学院^[77]采用双螺杆挤出机制备了不同配方的 PP/木粉/蛋壳粉复合材料(WPC)。蛋壳粉用量为 10 份时,WPC 的综合性能最佳。

PP/弹性体/滑石粉三元共混体系 金发科技股份有限公司^[78]系统研究了 POE 和 Vistamaxx 两种弹性体对滑石粉改性 PP 共混体系的影响。随着弹性体用量的增加,材料的断裂伸长率和冲击强度上升。

PP/木粉复合材料 湖北工业大学^[79]以硅烷接枝 POE(POE-g-Si)为增容剂,制备了 PP/POE-g-Si/木粉复合材料。加入 POE-g-Si 有效改善了复合材料的界面相容性,

复合材料的拉伸强度、冲击性能均明显提高。

芳基磷酸酯/膨胀型阻燃剂协同阻燃 PP 华南理工大学^[80]以 RDP 为阻燃协效剂与 MPP 和季戊四醇(PER)组成的膨胀型阻燃剂(IFR)复配,制备了具有良好阻燃性能的无卤阻燃 PP。当 RDP 质量分数为 5.0% 时,阻燃 PP 的 LOI 从 28.5% 提高至 30.5%,阻燃性能达到 UL 94 V-0 级;体系的缺口冲击强度较大幅度提高。

纳米 CaCO₃ 和 SBS 增容 PP/K 树脂体系 广州市合诚化学有限公司^[81]研究了纳米 CaCO₃ 和 SBS 分别添加和复配添加对 PP/K 树脂(70/30)共混体系的影响。纳米 CaCO₃ 与 SBS 复配填充 PP/K 树脂体系的缺口冲击强度比纳米 CaCO₃ 或 SBS 单独填充体系的都有明显提高。

PP-g-MAH 和 UP 增容 PP/GF 复合材料 贵州大学^[82]以 PP-g-MAH 和不饱和聚酯(UP)作为界面增容剂,研究了界面增容剂对 GF 增强 PP 复合材料力学性能及界面粘结的影响。在 GF 质量分数为 40% 时, PP/UP/GF 复合材料的拉伸强度、弯曲强度、冲击强度比未改性的复合材料分别提高了 150%, 132%, 89%。

3.3 PVC

软质 PVC 沈阳化工大学^[83]以 Zn-Al 水滑石和 Zn-Mg-Al 水滑石为前体,在酸性条件下,以水为分散介质,由离子交换法分别制备相应的硼酸根插层水滑石。在相同添加量下,硼酸根插层水滑石在 PVC 中可有效发挥水滑石与硼系阻燃剂的协同效应,优于碳酸根水滑石前体的阻燃性能。

PVC-C/MBS 共混物 聊城大学^[84]采用差示扫描量热(DSC)仪和 HAAKE 流变仪研究了甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯共聚物(MBS)对氯化聚氯乙烯(PVC-C)凝胶化性能及流变性能的影响。MBS 能改善 PVC-C 的加工性能。MBS 用量为 6 份时, PVC-C/MBS 共混物的综合性能最佳。

PVC/AAS 中国石油石化研究院^[85]采用乳液聚合接枝法,以丙烯酸丁酯橡胶为核,以苯乙烯丙烯腈共聚物为壳,制备了丙烯腈-丙烯酸丁酯-苯乙烯共聚物(AAS)树脂。并用 AAS 树脂对硬质 PVC 进行了改性。当 AAS 树脂质量分数由 10% 提高到 30% 时,材料的冲击强度由 200 J/m 提高到了 1000 J/m,同时 PVC 树脂的挤出性能明显提高。

3.4 PS

PS/PPE 合金 河南科技大学^[86]利用 HAAKE 流变仪将 PS 与 PPE 进行熔融共混,得到一系列不同组成的聚合物合金。与纯 PS 相比,在 PS 基体中加入 20 份 PPE 可使合金的 LOI 提高 3.4%,热释放速率降低 16.4%。

PS-s/PS-HI 共混物 广州市合诚化学有限公司^[87]通过熔融共混挤出制备了间规聚苯乙烯(PS-s)/PS-HI 共混物。PS-s/PS-HI 共混物中 PS-s 与 PS-HI 是相容的;PS-HI

可提高 PS-s 的韧性,结晶 PS-s 使 PS-HI 橡胶相 T_g 提高,降低增韧效果。

GB 填充改性 PS 复合材料 天津市城市建设学院^[88]采用熔融共混挤出法制备不同 GB 含量的 PS 复合材料。经过表面处理的 GB 与 PS 的相容性显著提高, GB 质量分数为 5% 时,复合材料的拉伸强度、弯曲强度和冲击强度最大。

3.5 降解塑料改性

蒸汽爆破预处理 PLA/剑麻复合材料 华南理工大学^[89]对剑麻纤维(SF)进行蒸汽爆破预处理,并与可生物降解材料聚乳酸(PLA)经模压成型制备降解复合材料。蒸汽爆破预处理可提高 SF 纤维素的含量,增大纤维的比表面积; SF 质量分数为 50% 时,复合材料的综合性能最佳。

PLA/木粉/季磷盐改性 MMT 纳米复合材料 暨南大学^[90]采用熔融插层法制备 PLA/木粉/季磷盐改性蒙脱土(P-MMT)纳米复合材料。当 P-MMT 质量分数为 5.0% 时纳米复合材料的综合性能最优,其质量损失 10.0% 的温度为 314.42℃,拉伸强度和缺口冲击强度分别达到 40.66 MPa 和 2.30 kJ/m²。

PLA/PA1212 共混物 南京工业大学^[91]通过熔融共混法制备了不同比例的 PLA/PA1212 共混物。经 PA1212 改性后, PLA 的韧性得到提高。

3.6 其它

阻燃 ACS 宁波镇洋新材料股份有限公司^[92]采用熔融挤出法制备阻燃 AN-氯化聚乙烯(PE-C)-St 塑料(ACS)。低分子量溴化环氧树脂/三氧化二锑复配阻燃 ACS 的综合性能损失较小,耐候性良好。PE-C 具有协效阻燃作用。PE-C 增韧阻燃 ACS 的阻燃性能达到 UL 94 V-0 级,综合性能良好。利用阻燃 ACS 注塑制得的导流管接头的综合性能完全符合技术指标要求。

苯乙烯类单体等规均/共聚物 西安工业大学^[93]以正丁基锂(nBuLi)为引发剂,通过加入有机金属钕盐构筑双金属阴离子聚合体系,考察了立构规整性聚苯乙烯的制备条件,制得规整度为 31% 的 St 均聚物。在此基础上,以 St 及对氯甲基苯乙烯(CMS)为单体,用 nBuLi 引发共聚合,得到规整度为 45% 的 St 和 CMS 的共聚物 P(St-co-CMS)。分析证实了产物的结构。

PUR-T/纳米 SiO₂/POM 复合材料 大连工业大学^[94]通过熔融共混,用 PUR-T 将纳米 SiO₂ 进行包覆制备了复合增韧剂,然后将复合增韧剂与 POM 进行共混制备了纳米复合材料。当 POM/PUR-T/纳米 SiO₂ 质量比为 100/10/1 时,与纯 POM 相比,拉伸强度提高了 20%,拉伸弹性模量提高了 78.3%,冲击强度提高了 175%。

PUR-T/PA6 合金 莆田学院等^[95]通过熔融共混制备

了PUR-T/PA6合金。纯PA6在摩擦过程中不能形成转移膜,短时间内被磨穿,PUR-T/PA6合金由于形成稳定的转移膜,大幅度提高了其在高载荷下的耐磨性。

P(AA-AM)/MMT吸水性复合材料 河南科技大学^[96]采用过硫酸铵-亚硫酸钠引发体系,通过反相悬浮聚合法制备了(聚丙烯酸盐-丙烯酰胺)/蒙脱土[P(AA-AM)/MMT]吸水性复合材料。产品后处理容易,最佳条件下制备的材料在去离子水中的吸水率为498 g/g,在0.9%盐水中的吸水率为98 g/g,具有较好的热稳定性与保湿性能。

4 结语

目前欧洲债务危机愈演愈烈,原材料价格下降及季节性需求低迷等因素,已导致部分工程塑料价格从2011年10月份开始下跌,但是工程塑料市场需求表现仍然良好。其主要的下游行业中,消费类电子产品的需求保持稳定,汽车工业的增长也较为强劲,仅房地产业的市场表现疲软。随着太阳能和电动汽车等新兴应用领域不断扩大,未来工程塑料市场将继续高速增长。PA及降解塑料在2011年的研究仍然较多,该研究适应了市场的需求。“十二五”期间,我国工程塑料行业将会继续发展,行业结构和产品结构将更趋合理。预计到“十二五”末,我国将真正形成以国内企业为主导的比较完整的工程塑料工业体系。

参考文献

- [1] 翟云芳,等. 工程塑料应用,2011,39(7):22-25.
- [2] 罗明华,等. 塑料工业,2011,39(8):38-40.
- [3] 张安琪,等. 塑料工业,2011,39(6):87-90.
- [4] 夏英,等. 塑料科技,2011,39(1):51-53.
- [5] 王磊明,塑料工业,2011,39(1):19-21.
- [6] 王力,等. 工程塑料应用,2011,39(9):26-29.
- [7] 鲁圣军,等. 工程塑料应用,2011,39(9):71-74.
- [8] 雷旻,等. 工程塑料应用,2011,39(7):53-55.
- [9] 刘海燕,等. 工程塑料应用,2011,39(6):27-31.
- [10] 张志坚,等. 工程塑料应用,2011,39(6):18-20.
- [11] 余希锋,等. 工程塑料应用,2011,39(10):13-17.
- [12] 李丹,等. 工程塑料应用,2011,39(11):20-22.
- [13] 谭寿再,等. 工程塑料应用,2011,39(12):31-34.
- [14] 李杨,等. 工程塑料应用,2011,39(12):17-21.
- [15] 蒋爱云,等. 工程塑料应用,2011,39(6):11-13.
- [16] 王营营,等. 塑料,2011,40(4):25-27.
- [17] 李中原,等. 中国塑料,2011,25(9):29-33.
- [18] 张国庆,等. 塑料工业,2011,39(11):48-51.
- [19] 何三雄,等. 塑料工业,2011,39(4):78-81.
- [20] 揣成智,等. 塑料工业,2011,39(2):21-24.
- [21] 崔文广,等. 塑料科技,2011,39(7):58-60.
- [22] 李骏. 塑料,2011,40(2):36-38.
- [23] 涂伟,等. 塑料,2011,40(2):62-65.
- [24] 卓明川,等. 工程塑料应用,2011,39(3):23-26.
- [25] 陈军,等. 高分子材料科学与工程,2011,27(1):5-8.
- [26] 付鹏. 高分子材料科学与工程,2011,27(9):33-35,39.
- [27] 赵洪凯,等. 高分子材料科学与工程,2011,27(10):35-38.
- [28] 何素芹,等. 高分子学报,2011(3):287-293.
- [29] 邓云娇. 中国塑料,2011,25(12):31-34.
- [30] 李晓辉. 工程塑料应用,2011,39(6):57-59.
- [31] 贾义军,等. 工程塑料应用,2011,39(10):64-67.
- [32] 彭剑,等. 工程塑料应用,2011,39(5):29-32.
- [33] 易庆锋,等. 塑料工业,2011,39(9):28-30.
- [34] 杨光耀,等. 工程塑料应用,2011,39(3):10-13.
- [35] 陈绮虹,等. 工程塑料应用,2011,39(7):15-17.
- [36] 李泉,等. 塑料工业,2011,39(11):52-55.
- [37] 莫鑫,等. 中国塑料,2011,25(11):50-55.
- [38] 卢其勇,等. 工程塑料应用,2011,39(6):60-63.
- [39] 陈振嘉,等. 合成树脂与塑料,2011,28(1):10-13.
- [40] 谭志勇,等. 高分子材料科学与工程,2011,27(2):37-40.
- [41] 文雯,等. 高分子材料科学与工程,2011,27(5):137-140.
- [42] 梁基照,等. 合成树脂及塑料,2011,28(6):4-8.
- [43] 刘富栋,等. 工程塑料应用,2011,39(8):17-20.
- [44] 王保续,等. 工程塑料应用,2011,39(3):60-62.
- [45] 曾宪伸,等. 工程塑料应用,2011,39(10):27-30.
- [46] 黄颖,等. 工程塑料应用,2011,39(5):25-28.
- [47] 张雨,等. 工程塑料应用,2011,39(8):24-26.
- [48] 刘春林,等. 高分子材料科学与工程,2011,27(2):163-165,170.
- [49] 李涛,等. 工程塑料应用,2011,39(10):18-22.
- [50] 蓝丹,等. 工程塑料应用,2011,39(2):17-19.
- [51] 孙静,等. 塑料工业,2011,39(4):82-86.
- [52] 陈秀宇,等. 塑料工业,2011,39(8):33-37.
- [53] 辛菲,等. 高分子学报,2011(10):1224-1230.
- [54] 孔智明,等. 中国塑料,2011,25(4):42-45.
- [55] 崔春娜,等. 中国塑料,2011,25(5):51-54.
- [56] 吴波,等. 塑料工业,2011,39(10):87-90.
- [57] 吴丽珍,等. 塑料工业,2011,39(10):91-95.
- [58] 王尹杰,等. 工程塑料应用,2011,39(12):14-16.
- [59] 徐国平. 工程塑料应用,2011,39(2):59-61.
- [60] 洪喜军,等. 工程塑料应用,2011,39(2):5-9.
- [61] 刘妹伶,等. 塑料工业,2011,39(9):16-19.
- [62] 俞飞,等. 工程塑料应用,2011,39(9):4-8.
- [63] 孙海青,等. 工程塑料应用,2011,39(12):68-71.
- [64] 卫晓明,等. 塑料工业,2011,39(2):33-36.
- [65] 吴波,等. 塑料科技,2011,39(3):50-52.
- [66] 张志军,等. 现代塑料加工应用,2011(3):8-10.
- [67] 丁富传,等. 中国塑料,2011,25(5):35-38.
- [68] 温红丽,等. 高分子材料科学与工程,2011,27(9):99-102.
- [69] 秦岩,等. 工程塑料应用,2011,39(7):4-7.
- [70] 肖军,等. 高分子材料科学与工程,2011,27(4):132-134.

- [71] 樊卫华,等. 工程塑料应用,2011,39(5):12-15.
- [72] 樊卫华,等. 工程塑料应用,2011,39(10):9-12.
- [73] 安宝山. 工程塑料应用,2011,39(3):31-35.
- [74] 莫翔友,等. 工程塑料应用,2011,39(1):14-17.
- [75] 张欢,等. 塑料,2011,40(4):56-58.
- [76] 张华集,等. 塑料科技,2011,39(7):66-70.
- [77] 聂恒凯,等. 工程塑料应用,2011,39(6):21-23.
- [78] 宁凯军,等. 工程塑料应用,2011,39(7):8-11.
- [79] 胡圣飞,等. 合成树脂及塑料,2011,28(4):22-25.
- [80] 张海丽,等. 塑料工业,2011,39(8):30-32.
- [81] 匡俊杰,等. 上海塑料,2011(2):32-35.
- [82] 李庆丰,等. 塑料科技,2011,39(9):57-60.
- [83] 范惠琳,等. 工程塑料应用,2011,39(4):10-14.
- [84] 王艳芳,等. 中国塑料,2011,25(4):28-32.
- [85] 王锋,等. 塑料工业,2011,39(1):39-41.
- [86] 刘樱纯,等. 塑料科技,2011,39(4):47-50.
- [87] 官习鹏,等. 工程塑料应用,2011,39(1):21-24.
- [88] 刘志华,等. 塑料,2011,40(2):39-40.
- [89] 张叶青,等. 工程塑料应用,2011,39(4):30-33.
- [90] 蔡德明,等. 工程塑料应用,2011,39(12):22-26.
- [91] 宋剑斌,等. 塑料工业,2011,39(12):19-21.
- [92] 邱琪浩,等. 工程塑料应用,2011,39(5):65-58.
- [93] 陈卫星,等. 工程塑料应用,2011,39(6):6-10.
- [94] 曲敏杰,等. 塑料工业,2011,39(4):58-60.
- [95] 蔡力锋,等. 高分子材料科学与工程,2011,27(4):92-94,98.
- [96] 刘翠云,等. 塑料科技,2011,39(4):60-63.

2012年2月份塑料市场点评

受欧债危机、全球经济放缓、国内需求不振,特别是我国“双节”因素的影响,1月份进出口增速大幅回落,两年首现双降,贸易顺差扩大。我国对美国、日本和东盟出口维持正增长,对欧盟和香港出口增速转负。2月1日,中国物流与采购联合会发布1月份我国制造业采购经理指数(PMI)为50.5%,比上月回升0.2个百分点,表明当前经济增速回落态势趋稳。2月9日,国家统计局发布数据,工业品出厂价格(PPI)同比涨0.7%,环比下降0.1%,主要反映对工业产品需求的持续下降,目前仍看不到对工业品需求的趋势性回升。中国人民银行决定,从2012年2月24日起,下调存款类金融机构人民币存款准备金率0.5个百分点。随着春节之后企业投资、信贷需求逐渐恢复正常,央行此次下调存准金,意在进一步释放银行体系流动性,缓解当前市场资金紧张压力。表1列出2月份有关塑料品种的市场情况。

表1 2012年2月份塑料市场涨跌榜

产 品		月初价格 / 元 · t ⁻¹	月末价格 / 元 · t ⁻¹	涨跌幅 /%
通用塑料	薄膜级 PE-LD	10 870	10 710	-1.47
	拉丝级 PP	10 600	10 550	-0.47
	注塑级 PP	11 000	10 900	-0.91
	注塑级 PE-HD	10 500	10 300	-1.90
	拉丝级 PE-HD	10 850	10 700	-1.38
	薄膜级 PE-LLD	9 850	9 800	-0.51
	电石法 5 型 PVC	6 630	6 600	-0.45
	ABS	15 750	15 950	1.27
	PS	12 000	11 900	-0.83
工程塑料	PA66	26 000	26 500	1.92
	PMMA CM205	19 500	19 000	-2.56
	PA6	25 800	25 800	0
	PC	20 500	20 200	-1.45
	POM M90	11 700	11 200	-4.27
	PET	11 700	11 600	-0.85

1 通用塑料

2月份国内PVC市场涨跌互现,除华北市场走高50元/t外,华东和华南市场价格下滑20~70元/t不等。2月末,央行下调存准金0.5个百分点,期货开始触底反弹,但PVC

社会库存较高,下游消化缓慢,利好利空博弈下,现货市场僵持运行。虽外盘走势强劲,但均未对国内市场产生提振。据企业反映外销好于内销。原料方面,电石装置开工低位,供应过剩局面逐渐缓解,市场价格止跌企稳,个别地区有小幅调涨现象;液氯回暖迹象明显,部分地区疯狂上涨,若液氯下游需求乐观,后期氯碱企业或将外售液氯,亏损中的PVC开工率或将削减。乙烯成本高、供应紧支撑价格高位,VCM单体因日本东曹装置爆炸供应持续紧张局面未改,价格节节攀高,乙烯法PVC成本支撑强硬。

2月上旬,聚烯烃市场在石化企业调涨出厂价的支撑下走出小幅上涨走势,但多数下游厂家尚未开工,对市场形成了一定的制约,市场成交以贸易商拿货为主。中旬,下游工厂多以消化自身库存为主,给市场实际成交造成较大的阻碍。下旬,市场整体呈现小幅震荡行情,供需基本面仍是行情走势的主导因素。短期市场仍将维持震荡盘整走势。PE/PP两大通用塑料本月价格多有小幅下探,但跌幅整体不大,这是近期行情僵持的一个重大体现。低压注塑、高压、低压拉丝类PE本月跌幅最为明显,分别列PE/PP跌幅前三位,其余品种跌幅多在1%以下。

2 工程塑料

2月PC市场先扬后抑,市场调整幅度较大。上旬末市场心态受外围及成本面提振,信心有所恢复,短线推涨意向强烈。在各方利好集中发力下,市场行情震荡走高,上涨幅度在200~500元/t。但下旬原料从高位小幅回调,市场心态受到触动,部分前期获利盘开始出局,商谈区间拉开。整体来看本月美金市场因有双酚A成本支撑,整体表现坚挺,较上月涨幅在50~100美元/t,现货因调整加剧,前期涨幅基本跌空,部分品牌超跌明显。截止目前华东市场注塑级PC低端商谈价19000~20000元/t,中高端商谈在20200~22300元/t,成交低迷。3月份尽管湖石、LG化学有检修计划,但考虑到中东、三星等扩产装置产能集中释放,市场供应面宽裕,市场关注重点在下游市场启动、外围动态及原料市场动态,具体行情有待进一步明朗。(卓创资讯)