

2010年我国热塑性工程塑料研究进展

张锐 徐秋红 代芳

(《工程塑料应用》杂志社, 济南 250031)

摘要 根据2010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、聚醚砜类、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、热塑性弹性体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

2010年我国热塑性工程塑料的多数研究都是在原技术基础上做出的微小调整或补充,主要的研究重点是纳米填料改性、生物塑料以及材料加工工艺。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2010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

增韧阻燃 ABS 常州工程职业技术学院^[1]利用乙烯-乙酸乙烯酯塑料接枝马来酸酐(EVAC-g-MAH)对ABS进行增韧改性。EVAC-g-MAH用量为10份时,增韧的阻燃ABS的冲击强度增幅达35%。

苯乙烯-N-苯基马来酰亚胺共聚物改性 ABS 南京航空航天大学等^[2]采用苯乙烯(St)和N-苯基马来酰亚胺(NPMI)通过溶液共聚法制得St-NPMI共聚物。将St-NPMI共聚物和ABS胶粉分别与ABS树脂进行熔融共混后挤出、切粒。与ABS胶粉相比,St-NPMI共聚物能较好地提高ABS树脂的维卡热变形温度。

连续本体法合成 ABS 中国石油天然气股份有限公司^[3]以3釜串联连续本体聚合工艺合成了ABS。在一定橡胶含量下,采用双嵌段丁苯橡胶替代聚丁二烯橡胶可使ABS的综合力学性能提高;双嵌段丁苯橡胶质量分数每增加0.1%,可使ABS的冲击强度提高约0.98~1.67 kJ/m²。与乳液法ABS相比,连续本体法ABS具有极低的残余单体含量,有明显的环保优势。

ABS/PS-HI 共混体系 盘锦职业技术学院^[4]采用苯乙烯-马来酸酐塑料(SMA)作为ABS/高抗冲聚苯乙烯(PS-HI)的增容剂,研究了SMA对ABS/PS-HI共混体系力学性能的影响。当PS-HI与SMA质量比为8.5:1.5,且PS-HI/SMA质量分数为10%时,共混物的缺口冲击强度达到97.1 J/m,拉伸强度和弯曲强度最大。

ABS/PUR-T 复合材料 江苏工业学院等^[5]以ABS为主体采用熔融混合制备ABS/热塑性聚氨酯(PUR-T)合金。随PUR-T含量的增加,该合金的缺口冲击强度和熔体流动速率

(MFR)明显增加。

无卤阻燃 ABS/PUR-T 复合材料 江苏工业学院等^[6]采用微胶囊红磷(MRP)、Mg(OH)₂、聚硅氧烷组成复合阻燃剂,对ABS/PUR-T改性,获得了环保型阻燃ABS/PUR-T复合材料。当复合阻燃剂中MRP、Mg(OH)₂的质量比为1:1且添加量为16份时,复合材料的氧指数(LOI)为25.7%,垂直燃烧性能通过FV-0级。

ABS/Cu 粉导电复合材料 北京工商大学^[7]用熔融共混法制备了3种ABS/Cu粉复合材料。ABS/Cu粉复合材料性能的变化符合金属粉末填充聚合物基体的一般规律,Cu粉质量分数为60%时,复合材料出现渗流阈值;EVAC-g-MAH的加入改善了复合材料的力学性能。

ABS/GF 复合材料 国家复合改性聚合物材料工程技术研究中心^[8]以ABS及玻璃纤维(GF)为原料,以SMA和环氧树脂(EP)作为界面增容剂,制得GF增强ABS复合材料。加入SMA或EP,在GF质量分数为30%时,ABS/GF复合材料的拉伸强度、弯曲强度、冲击强度较未添加界面增容剂时分别提高了44%、29%、100%。

ABS/PET/SMA 合金 四川大学^[9]采用ABS高胶粉(ABSHR)对ABS/聚对苯二甲酸乙二酯(PET)/SMA合金进行增韧改性。当ABSHR用量为20份时,冲击强度从7.7 kJ/m²提高到17.6 kJ/m²,断裂伸长率从24.6%提高到60.2%。

空心玻璃微珠填充改性 ABS 天津城市建设学院等^[10]制备了不同空心玻璃微珠用量的ABS复合材料。经表面处理的空心玻璃微珠与ABS的相容性显著提高,空心玻璃微珠质量分数分别为2%和8%时,复合材料获得最大弯曲强度和冲击强度。

注塑级阻燃增韧 ABS/PVC 合金 深圳职业技术学院等^[11]采用熔融共混法制备注塑级ABS/聚氯乙烯(PVC)合金。6份丙烯酸酯类共聚物(ACR)可使合金材料的冲击强度达到42.34 kJ/m²,而6份或3份Sb₂O₃和6份硼酸锌配合使用时,阻燃等级为FV-0级。2份N,N'-乙撑双硬脂酰

胺和2份硬脂酸正丁酯配合使用时,合金的MFR达到2.5 g/(10 min),满足注塑工艺的要求。

1.2 PA

PF改性MMT填充PA6 湖南工业大学^[12]分别利用经十八烷基三甲基氯化铵(OTAC)、酚醛树脂(PF)表面改性的纳米蒙脱土(MMT)填充尼龙(PA)6。PF改性纳米MMT对PA6的改性效果优于OTAC改性纳米MMT,当PF改性纳米MMT的质量分数为3%时,材料的拉伸、弯曲强度和维卡软化温度分别比纯PA6提高了12.3%、58.8%和2%,吸水率降低0.5%。

PA6/PC合金 华东理工大学等^[13]以PA6、聚碳酸酯(PC)为主要原料并加入乙烯-辛烯共聚物(POE)及扩链剂,经反应挤出制备了新型PA6/PC合金。这种新型增韧合金具有优异的力学性能。

PA6/BIIR动态硫化合金 沈阳化工学院^[14]利用动态硫化法制备PA6/溴化丁基橡胶(BIIR)合金。当MAH含量为0.5份时,合金的力学、流动性能最好,其拉伸强度为19.8 MPa,断裂伸长率为15%,缺口冲击强度为26.1 kJ/m²,MFR为0.15 g/(10 min)。该合金可以作为阻气材料的衬里使用。

PA6/MBS/PP共混体系 河南科技学院^[15]研究了MAH和St多单体熔融接枝VERSIFY2300[V-2300-g-(MAH-co-St)]对PA6/MBS/PP共混物的结晶行为、相形态和力学性能的影响。当V-2300-g-(MAH-co-St)质量分数为20%时,PA6/MBS/PP的力学性能得到较大提高。

PA6/PUR-T/GF复合材料 莆田学院等^[16]采用熔融挤出法制备了PA6/PUR-T/GF复合材料。PA6/PUR-T/GF复合材料的拉伸强度和拉伸弹性模量明显高于PA6/PUR-T复合材料,当GF质量分数超过30%时,PA6/PUR-T/GF复合材料的拉伸强度和拉伸弹性模量高于纯PA6。

增韧PA6 沈阳化工大学等^[17]采用不同增韧剂对4种粘度的PA6增韧。随着增韧剂含量的增加,PA6的悬臂梁冲击强度增大,PA6粘度越高,增韧效果越好。增韧剂B质量分数为20%时,PA6的缺口冲击强度最高,达到840 J/m。

PA6/海泡石复合材料 湘潭大学^[18]将海泡石酸活化后经熔融共混制备了PA6/海泡石复合材料。当海泡石质量分数为25%时,复合材料的饱和吸水率由纯PA6的11.0%下降到8.3%,拉伸、弯曲强度分别提高了13.5%和35.0%。

CaSO₄熔体晶须改性低熔点PA6 贵州大学^[19]研究了CaSO₄晶须用量对低熔点PA6复合材料力学和热性能的影响。随着CaSO₄晶须用量的增加,PA6的缺口冲击强度先增加后降低,最高达6.9 kJ/m²。拉伸强度最高为94.9 MPa,弯曲强度最高达116.8 MPa。

PA6/ABS共混物 南昌大学^[20]通过熔融共混法制备了乙烯-丙烯酸丁酯塑料(EBAK)接枝马来酸酯(EBAK-g-MAH)增容PA6/ABS共混物。PA6/ABS共混物的冲击强度比纯PA6提高了430%,吸水性也得到改善。EBAK-g-MAH

的加入使PA6的结晶度降低。

PA6/MMT纳米复合材料 湖北工业大学^[21]以磷酸和核苷酸钠为复合催化剂,对己内酰胺单体混合物进行聚合前处理,采用一步法原位插层聚合PA6/MMT纳米复合材料。PA6/MMT纳米复合材料的拉伸强度、弯曲弹性模量、缺口冲击强度和热变形温度比PA6均有大幅度提高。

PA6/5A分子筛复合材料 四川大学^[22]制备了PA6/5A分子筛复合材料。当5A分子筛的质量分数为15%时,复合材料拉伸强度增加13.08 MPa;当质量分数为20%时,复合材料的拉伸弹性模量增加454.99 MPa。

PA6/有机化凹凸棒土复合材料 南京化工职业技术学院等^[23]将有机凹凸棒土(OATP)与PA6经双螺杆熔融共混得到PA6/OATP复合材料。当添加质量分数为5%的OATP时,PA6/OATP复合材料的拉伸强度、冲击强度达到最大,热稳定性也有所提高。

PA6/GF复合材料 广东聚赛龙工程塑料有限公司^[24]研究了不同螺杆组合和增韧剂种类、用量对GF增强PA6复合材料性能的影响。当使用复配增韧剂体系、材料中GF长度为0.3~0.6 mm和使用塑化、剪切适当的螺杆组合时,可制得GF质量分数为50%、拉伸强度为205 MPa、缺口冲击强度为26 kJ/m²、低温(-30℃)缺口冲击强度为22 kJ/m²、注射成型制品表面无浮纤、光泽度高的PA6复合材料。中南大学^[25]采用熔融共混法制备PA6/GF复合材料。GF质量分数为15%时增强效果较好,PA6/GF复合材料的缺口冲击强度比纯PA6提高5倍,摩擦因数降低43%,磨损量减少33%。

PA6/PBT共混物 贵州科学院等^[26]采用固体EP反应增容PA6/聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)共混物。当PA6/PBT为80/20,EP含量为1~1.5份时,共混物的改性效果较好;当PA6用量少于30份或超过70份时,EP的加入可明显提高共混物的冲击性能和拉伸性能。

PA6/POE-g-MAH/OMMT共混物 贵州大学^[27]制备了马来酸酐接枝POE(POE-g-MAH)/OMMT增韧粒子,并以其增韧PA6。随着增韧粒子中OMMT含量的增加,PA6/POE-g-MAH/OMMT共混物的缺口冲击强度呈先增加后降低的趋势。

PA6/聚苯胺复合材料 南京鸿瑞塑料制品有限公司^[28]通过共混、原位聚合法制备PA6/聚苯胺(PANI)复合材料。当PANI质量分数分别为20%、40%时,复合材料的室温电导率分别可达 4.64×10^{-2} 、0.13 S/cm,该复合材料在电极材料方面具有广阔的开发和应用前景。

PA6/PTT共混物 湘潭大学^[29]由螺杆挤出机制备了PA6和聚对苯二甲酸丙二酯(PTT)的共混物。当PTT质量分数为20%时,共混物吸水后的拉伸强度、弯曲强度分别较PA6提高了20.98%和71.73%。

PA6/聚乳酸共混物 四川大学^[30]采用熔融共混法制备了PA6/聚乳酸(PLA)共混物。当PLA的质量分数不超过

30%时,共混物的拉伸弹性模量是纯PA6的1.16~1.6倍;维卡软化点在173℃以上,热稳定性良好。

PA6/PE-LLD-g-MLPB合金 湖北大学等^[31]以马来酸酐化低分子量聚丁二烯(MLPB)接枝改性的线性低密度聚乙烯(PE-LLD-g-MLPB)为增韧剂,通过反应挤出法制备了PA6/PE-LLD-g-MLPB合金。体系中MLPB质量分数为3%时,核壳增韧体系的缺口冲击强度最高达118 kJ/m²。与POE-g-MAH增韧PA6的体系相比,在相同增韧剂含量的情况下,核壳增韧体系的冲击强度和拉伸强度都更高。

PA66/PHE共混物 北京化工大学等^[32]使用不同原始颗粒尺寸的聚酚氧(PHE)通过双螺杆挤出机分别与PA66共混制备PA66/PHE共混物。小颗粒尺寸的PHE制备的PA66/PHE共混物分散均匀且冲击强度提高;大颗粒尺寸的PHE制备的PA66/PHE共混物的分散相尺寸较大且容易发生团聚,拉伸强度增加。

PA66/GF复合材料 巨石玻璃纤维研究院^[33]研究了不同单纤维直径的GF增强PA66复合材料的力学性能。直径为11 μm的GF制得的PA66/GF复合材料的力学性能与GF直径为10 μm的力学性能相当、微观结构也相似。采用直径为11 μm的GF制得的PA66/GF复合材料具有更高的性价比,已广泛应用于汽车行业。

增强耐磨PA66复合材料 株洲时代新材料科技股份有限公司等^[34]以GF作为增强体系,加入硅酮粉、增容剂和其它助剂制备了增强耐磨PA66复合材料。当PA66、增容剂、硅酮粉质量比为100:6:1时,复合材料具有较好的力学性能和耐磨性能。该增强耐磨PA66复合材料已广泛应用于织布梭的生产,性能满足行业标准要求。

PA66/TLCP/HNTs纳米管复合材料 华南理工大学^[35]采用熔融共混法制备了PA66/热致液晶聚合物(TLCP)/埃洛石纳米管(HNTs)复合材料。当TLCP的质量分数为4%、HNTs的质量分数为15%时,复合材料的综合性能最佳。其拉伸强度、拉伸弹性模量、弯曲强度及弯曲弹性模量较纯PA66分别提高了30.4%、76.9%、34.4%、91.7%。熔体的加工流动性得到改善,其吸水性能明显降低。

玄武岩纤维增强PA66复合材料 中国工程物理研究院^[36]采用熔融挤出法制备了PA66/玄武岩纤维复合材料。在实验范围内,随着玄武岩纤维含量的增加,复合材料的力学性能显著提高,MFR降低。

PA66/POE-g-MAH/纳米SiO₂复合材料 北京化工大学^[37]制备了PA66/POE-g-MAH/纳米SiO₂复合材料。当PA66/POE-g-MAH/纳米SiO₂配比为100/30/0.1时,复合材料的缺口冲击强度达到最大,为纯PA66的10.9倍,为PA66/POE-g-MAH(100/30)二元体系的1.8倍;低温缺口冲击强度也达到最大,为纯PA66的6.3倍。

PA11/MMT纳米复合材料 中北大学^[38]通过熔融共混法制备了PA11/MMT纳米复合材料。当MMT质量分数为2%时,复合材料的热分解温度比纯PA11提高了27℃。不

同MMT含量的纳米复合材料悬臂梁冲击强度均比纯PA11高。

异辛酸稀土含油MC尼龙 宁波职业技术学院^[39]在甲醇钠催化剂和甲苯二异氰酸酯助催化剂的存在下,采用异辛酸稀土、改性润滑油改性MC尼龙。异辛酸稀土含油MC尼龙的力学性能提高,特别是其耐磨、减摩及自润滑性能有明显改善,吸水率大幅度降低。该MC尼龙在两家企业制备的产品的缺口冲击强度提高约30%,摩擦因数降低约30%。

1.3 PC

PC/ABS合金 沈阳化工大学^[40]研究了牌号分别为FM50和D320的ACR对PC和PC/ABS合金力学性能和熔体流动性的影响。随ACR质量分数的增加,PC/ACR共混物的冲击强度增加,熔体的MFR先增大后减小,PC/ABS/ACR共混物的冲击强度先增加后降低,FM50的增韧效果优于D320。

PC/PMMA合金 华南理工大学等^[41]以PC和聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)为主要原料,使用SMA、乙烯-丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸缩水甘油酯三元共聚物、苯乙烯-丙烯腈塑料(SAN)、乙烯-丙烯酸塑料(EAA)以及乙烯-丙烯酸甲酯(I125)5种不同增容剂来改善PC/PMMA合金体系的相容性。SAN/I125能有效地改善体系的相容性;含8份的磷酸酯体系的阻燃性能可达到FV-0级(3.2 mm)。

硅酸盐填充型无卤阻燃PC 暨南大学^[42]制备了间苯二酚双磷酸酯(RDP)与聚苯甲基硅氧烷复合阻燃的填充型无卤阻燃聚碳酸酯(FRPC),分别加入质量分数10%的晶须硅、滑石粉和GF填料后,FRPC的拉伸强度和阻燃性能均提高。其中GF的效果最佳,滑石粉次之,晶须硅较差。

聚硼硅氧烷阻燃PC/ABS合金 杭州师范大学^[43]通过LOI和锥形量热分析研究了阻燃剂聚硼硅氧烷(BSi)对PC/ABS合金的阻燃作用。添加质量分数5%的BSi可使PC/ABS合金的LOI从24%提高到28.6%;降低火灾安全隐患。

PC/PET共混合金 华南理工大学^[44]研究了PC/PET共混合金的相容性。在PC/PET(30/70)中添加3份乙烯-丙烯酸丁酯-甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚物(PTW)或7份乙烯-丙烯酸乙酯共聚物(EEA),可使缺口冲击强度由5.5 kJ/m²提高到10 kJ/m²以上。

1.4 POM

POM/Fe复合材料 山东海化集团^[45]对聚甲醛(POM)/Fe复合材料的热稳定性进行研究。稳定体系的加入使复合材料的起始分解温度提高了近10℃,减小了质量损失速率。

高韧性POM 马鞍山正得塑料科技有限公司^[46]针对POM的结构特点,通过选择合适的增韧和抗老化体系及生产工艺,制备出性能优良的高韧性POM材料。

1.5 饱和聚酯

无卤阻燃PBT 北京理工大学等^[47]研究了聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)与无卤磷-氮复配型阻燃剂复合体系的阻

燃性能。该 P-N 复配阻燃剂可有效地提高 LOI 及复合体系的热稳定性。

PP-g-MAH 增容 PBT/Mg(OH)₂ 阻燃复合体系 华南理工大学^[48]采用 PP-g-MAH 增容 Mg(OH)₂ 阻燃 PBT 复合体系。当 PP-g-MAH 质量分数为 4%, 甲基丙烯酸缩水甘油酯三元共聚物为 2%, Mg(OH)₂ 为 50% 时, PBT 的 LOI 为 36.1%, 阻燃性能达到 V-0 级, 并基本保持了 PBT 的力学性能。

PBT/PP 共混体系 东北大学^[49]用己二酸、4,4'-联苯酚和对羟基偶氮苯磺酸合成了含有磺酸基的液晶离聚物(LCI)。将 LCI 与 PBT、PP 进行熔融共混制备了 PBT/PP/LCI 共混物。LCI 的加入提高了共混物的拉伸强度和断裂伸长率。

rPET/R-MFMB/GF 复合材料 郑州大学^[50]采用自制的反应性多功能母料(R-MFMB)及 GF 与废旧 PET(rPET)热机械反应性共混, 制得 rPET/R-MFMB/GF 复合材料。当 rPET/R-MFMB/GF 的配比为 55/15/30 时, 复合材料的缺口冲击强度、弯曲弹性模量分别较 rPET 提高 3.52 倍、3.21 倍, 综合力学性能也显著优于 rPET/GF(70/30)复合材料。

rPET/GF 复合材料 湖南科技职业学院^[51]采用 rPET 料与 GF 和一定量的线性低密度聚乙烯接枝马来酸酐(PE-LLD-g-MAH)、恶唑啉进行共混制得 rPET/GF 复合材料。当恶唑啉、LLDPE-g-MAH 和 GF 质量分数分别为 0.6%、6% 和 15% 时, 复合材料的力学性能最佳。

rPET/PE-mLLD/MAH-g-POE 复合材料 福建师范大学^[52]以 rPET 为基体材料, 茂金属线性低密度聚乙烯(PE-mLLD)为增韧材料, POE-g-MAH 为增容剂, 制得 rPET/PE-mLLD/MAH-g-POE 复合材料。与纯 rPET 相比, 含质量分数 5% POE-g-MAH 的 rPET/PE-mLLD/MAH-g-POE 复合材料的结晶温度提高 24.39℃, 缺口冲击强度提高 216.6%, 断裂伸长率提高 14.54 倍。

PBS/蔗渣复合材料 华南理工大学^[53]用蒸汽爆破后的甘蔗渣纤维(BF)与聚丁二酸丁二酯(PBS)制备复合材料。随着温度的升高, 纤维的分散性、BF 与 PBS 的界面粘结性能及复合材料的力学性能提高, 温度为 200℃时复合材料的拉伸性能最佳, 在 230℃时弯曲性能和冲击性能达到最佳; 而蒸汽爆破预处理使复合材料的力学性能得到改善。

PBS 中国科学院理化技术研究所等^[54]以生物质基琥珀酸二铵与丁二醇为原料, 通过熔融缩聚合成相对分子量($M_w = 7.0 \times 10^4$)较高的聚丁二酸丁二酯(PBS)。PBS 的结晶度为 64.9%, 熔点为 115.7℃, 在可控堆肥条件下降解 70 d 后的生物降解率达 66.71%。

PBT/ABS 合金 上海锦湖日丽塑料有限公司^[55]研究了 3 种不同结构的增容剂对 PBT/ABS 合金的力学性能和 MFR 的影响。带有环氧官能团的增容剂能有效地提高 PBT/ABS 合金的相容性, 在提高合金缺口冲击强度的同时, 不降低拉伸强度和弯曲强度, 不影响共混合金的加工流动性, 同时提

高了 PBT 在共混合金中的结晶度。

PTT/ABS-g-MAH 共混合金 河北大学^[56]研究了 PTT/ABS-g-MAH 共混合金的力学性能和流变行为。ABS 质量分数在 3%~5% 时, 共混合金的拉伸强度、冲击强度和弯曲强度达到最高, 表明 ABS 的加入对 PTT 起到了一定的增强和明显的增韧作用。

1.6 PPE

GF 增强 PPE/PS-HI 合金 中国蓝星南通星辰合成材料有限公司等^[57]研究了不同种类的 GF 增强国产聚苯醚(PPE)/PS-HI 合金的力学性能。采用 PPE 专用 GF 增强的 PPE/PS-HI 合金的界面结合良好, 力学性能明显提高, 产品性能达到国外同类材料的水平。

2 特种工程塑料

2.1 PPS

PPS 复合导热材料 华南理工大学^[58]通过有限元分析软件模拟了 Al₂O₃ 填充聚苯硫醚(PPS)两相复合材料的逾渗结构及 Al₂O₃ 填充 PPS 合金三相复合材料的双逾渗结构。PPS/PE-UHMW/Al₂O₃ (质量比为 35:45:50) 复合导热材料热导率最高, 可达 1.592 W/(m·K), 而同质量配比的 PPS/PS/Al₂O₃ 复合导热材料的最低, 只有 0.639 W/(m·K)。

PPS/GF 复合材料 四川师范大学等^[59]选取 4 种填料(玻璃微珠、CaCO₃、高岭土、空心微珠), 研究其对 GF 增强 PPS 复合材料线膨胀系数(CTE)和收缩率的影响。当填料用量相同时, 空心微珠填充的复合材料的 CTE 和收缩率均最小, 当填料质量分数为 20%、空心微珠与纳米 CaCO₃ 的质量比为 3/1 时, 复合材料具有最优的尺寸稳定性。

PPS/钕铁硼复合材料 西南科技大学等^[60]制备了 PPS/钕铁硼复合材料。与纯 PPS 相比, 钕铁硼质量分数为 50% 时, 复合材料的拉伸强度、弯曲强度和冲击强度分别提高了 49%、44% 和 700%。

2.2 聚醚酮类

聚芳醚酮酮醚酮酮 江西师范大学^[61]以含羧基侧基的聚芳醚酮酮醚酮酮(PEKKEKK-A)树脂为原料, 二氯亚砷(SOCl₂)、二氯乙烷(DCE)、吡啶为催化溶剂体系, 合成带甲酰氯侧基的聚芳醚酮酮醚酮酮(PEKKEKK-C)树脂。PEKKEKK-C 与甲醇、乙醇、丁醇、辛醇、苯酚等发生酯化反应, 得到 5 种含羧酸酯侧基的聚芳醚酮酮醚酮酮(PEKKEKK-E)。聚合物为非晶聚集态; T_g 在 175.7~236.8℃之间, 较 PEKK 有较大幅度提高。

2.3 聚醚砜类

苎麻增强聚醚砜复合材料 长沙理工大学^[62]采用机械共混-模压法制备了聚醚砜(PESU)/聚四氟乙烯(PTFE)/苎麻纤维(RF)复合材料。用机械共混-模压法制备 PESU/PTFE/RF 复合材料是可行的; 其摩擦学性能较 PESU 有较大的提高。

2.4 PTFE

PTFE/SGM 复合材料 西北工业大学^[63]通过冷压烧结

工艺制备了聚四氟乙烯 (PTFE) /实心玻璃微珠 (PTFE/SGM) 复合材料。SGM 有一定的成核作用,提高了 PTFE 的结晶峰温和结晶速率,降低了结晶活化能,使 PTFE 更易结晶。

聚偏氟乙烯/MWCNTs 纳米复合材料 吉林大学^[64] 采用超声波分散法制备了聚偏氟乙烯 (PVDF) /MWCNT 复合材料。通过超声处理,PVDF 和 MWCNTs 之间产生了相互作用,复合体以球状的形式存在。MWCNTs 的引入导致具有压电性的 β 相的形成和屈服强度的提高。

PTFE/纳米 SiC 复合材料 南京农业大学^[65] 对表面处理与未处理的 SiC 填充 PTFE 复合材料进行研究。经处理的纳米 SiC 的 PTFE/纳米 SiC 复合材料的拉伸、冲击强度,减磨性能比未处理的有所提高,纳米 SiC 在 PTFE 中的分散性好。

3 通用塑料改性

3.1 PE

过氧化物交联 PE-HD/硅橡胶/EPDM 江苏工业学院^[66] 采用过氧化物交联法研究了高密度聚乙烯 (PE-HD) /硅橡胶/三元乙丙橡胶 (EPDM) 共混体系的工艺和性能。采用复合抗氧剂可以使材料得到较好的耐老化性能。硅橡胶的加入和交联,改善了体系的耐高温性能。

PE-HD/木粉复合材料 北京化工大学^[67] 利用添加交联剂过氧化二异丙苯 (DCP) 及聚苯乙烯 (PS) 两种方法改进 PE-HD 木塑复合材料的弯曲蠕变性能。随着 DCP、PS 用量的增加,木塑复合材料的弯曲性能提高,同时复合材料的蠕变性能增强,其蠕变变形降低。

PE-UHMW/PP/PP 基无机填料母粒复合材料 上海化工研究院^[68] 研究自制的 PP 基增强母粒对 PE-UHMW/PP 共混体系的影响。PP 基纳米 CaCO_3 母粒能够对 PE-UHMW/PP 共混体系同时起到增强和增韧的作用。

铜粉填充 PE-UHMW 导热材料 上海交通大学^[69] 制备了铜粉填充 PE-UHMW 导热材料。铜粉可提高 PE-UHMW 的热导率,且其热导率和热变形温度随铜粉用量增加而提高,而其力学性能随铜粉用量增加先上升后下降。

PE-LD/SEBS/CB 电致形状记忆复合材料 四川大学^[70] 通过熔融共混法将热塑性弹性体氢化苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物 (SEBS) 和低密度聚乙烯 (PE-LD) 制成形状记忆聚合物 (SMP) 材料;在 SMP 材料中填充导电炭黑 (CB),制成具有电致形状记忆特性的 PE-LD/SEBS/CB 复合材料。当 CB 质量分数达到 20% 时,PE-LD/SEBS/CB 复合形状记忆材料的体积电阻率降至 $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$,CB 的导电网络趋于稳定;并且 PE-LD/SEBS/CB(2:2:1) 复合形状记忆材料的形状固定率约 90%,常温和高温拉伸时均表现出较高的形状回复率 (约 90%),拉伸弹性模量约为 170 MPa,拉伸强度约为 9.5 MPa,断裂伸长率约为 400%。

3.2 PP

PP/EOR 合金 华东理工大学^[71] 通过在 PP 基体中填充 (乙烯/辛烯) 共聚物 (EOR),采用调控粘度比和改变成型

加工方法制备了相同组分下线性热膨胀系数 (CLTE) 各异的 PP/EOR 合金,利用注射成型工艺将两种 CLTE 差异极大的材料粘结在一起。随着橡胶相的加入,模压 PP/EOR 体系的 CLTE 较 PP 明显升高,但注塑 PP/EOR 体系的 CLTE 则显著降低;注塑 PP/EOR 体系形成了层状共连续结构;复合体有很高的光致变形效果,变形率最高达 28%。

高流动性 PP 中国石化扬子石油化工有限公司南京研究院^[72] 分析了 α 和 β 成核剂对高流动性 PP 的力学、结晶和耐热性能的影响。当 α 成核剂用量为 0.3 份时,PP 的拉伸强度、拉伸弹性模量、弯曲强度、结晶和耐热性能达到最佳,与国外同类材料的性能相当;在相同用量下, α 成核剂对高流动性 PP 结晶和耐热性能的改善效果优于 β 成核剂。

PP/POE/硅灰石复合材料 湘潭大学^[73] 用基本断裂功 (EWF) 方法研究 PP/POE/硅灰石复合材料的断裂行为。当 PP/POE/硅灰石质量比为 62/8/30 时,PP/POE/硅灰石复合材料的比基本断裂功为 83 kJ/m^2 。

PP/硅灰石复合材料 湖南科技职业学院^[74] 采用 MAH 在 PP 与硅灰石之间进行反应增容,改善了 PP/硅灰石复合材料的热性能和力学性能。在 MAH 质量分数不超过 5% 时,PP 和硅灰石之间的界面结合情况明显改善,复合材料的负荷变形温度、拉伸强度、弯曲强度、弯曲弹性模量显著提高,最大值分别达到 75°C 、36.1 MPa、50.3 MPa、2.6 GPa。

PP/PP-g-PA6/PA6 浙江大学^[75] 以 PP-g-PA6 为增容剂研究了 PP 和 PA6 共混体系的相容性和低温冲击强度。PA6 质量分数为 20% 时,加入质量分数 2% 的 PP-g-PA6, -20°C 低温冲击强度从纯 PP 的 0.85 kJ/m^2 提高到 2.00 kJ/m^2 。

PP/PP-g-DBM/ CaCO_3 复合材料 武汉生物工程学院^[76] 以马来酸丁酯接枝 PP (PP-g-DBM) 作改性剂,制备 PP/PP-g-DBM/ CaCO_3 复合材料。PP-g-DBM 提高了复合材料的冲击性能和弯曲弹性模量。当 CaCO_3 质量分数为 30% 时效果最佳,悬臂梁缺口冲击强度达到 6 kJ/m^2 ,相对 PP 提高了 20%。

PP/生物质灰复合材料 徐州工业职业技术学院^[77] 采用熔融共混工艺制备了 PP/生物质灰复合材料。生物质灰用量为 20 份时,复合材料的拉伸强度和冲击强度较纯 PP 提高;KH-550 用量为生物质灰用量的 1% 时效果较好;PP-g-MAH 增容剂对复合材料的增容效果明显,使材料的力学性能提高。

PP/PA6/OMMT 复合材料 贵州大学等^[78] 采用 3 种不同 OMMT (牌号为 DK2, DK3, DK5) 通过熔融插层法制备了 PP/PA6/OMMT 纳米复合材料。使用 DK2 制备的复合材料的力学性能优于 DK3 和 DK5 制备的复合材料的力学性能;冲击韧性达到 9.61 kJ/m^2 。

阻燃 PP 上海日之升新技术发展有限公司^[79] 考察了抗滴落剂对阻燃 PP 的影响。在十溴二苯乙烷协同 Sb_2O_3 的阻燃体系下,抗滴落剂的加入提高了材料的热稳定性,明显改善材料的阻燃性,尤其加入抗滴落剂后,材料无熔滴现

象,其力学性能也有所改善。与添加滑石粉的阻燃 PP 相比,该体系更能保持材料原有良好的光泽度和较低的密度。

PP/POE/纳米 CaCO_3 复合体系 华南理工大学^[80]制备了 PP/POE 共混体系和 PP/POE/纳米 CaCO_3 复合体系。随着 POE 用量的增加,PP/POE 共混体系及 PP/POE/纳米 CaCO_3 复合体系的冲击强度明显增加。PP/POE/纳米 CaCO_3 复合体系的冲击强度、拉伸强度及拉伸弹性模量、弯曲强度及弯曲弹性模量均优于 PP/POE 共混体系。

PP/聚磷酸铵/季戊四醇复合材料 南京航空航天大学^[81]以 PP 为基体,多聚磷酸铵 (APP)/季戊四醇 (PER)/凹凸棒 (ATP) 为复配阻燃剂 (APP/PER 质量比为 3:1),通过熔融共混法制备 PP 复合材料。当 ATP 质量分数为 2%,复配阻燃剂 APP/PER/ATP 总量为 26% 时,PP/APP/PER/ATP 复合材料的 LOI 为 32%,拉伸强度比纯 PP 提高 4.3%,冲击强度比纯 PP 也提高 15.2%。

PP/稻壳粉复合材料 南京农业大学^[82]制备了 PP/稻壳粉复合材料,分析了稻壳粉粒度及含量对 PP 复合材料力学性能的影响。稻壳粉粒径为 245 μm ,稻壳粉质量分数为 30% 时,复合材料的弯曲强度和弯曲弹性模量达到最大。

3.3 PVC

弹性体/刚性粒子协同增韧 PVC 山东理工大学^[83]研究了不同组成的 PVC/耐热改性剂/甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯共聚物 (MBS) 复合体系的力学性能和耐热性能。在 PVC 中添加 8 份 MBS、10 份耐热改性剂时,共混材料的力学性能和耐热性能达到一个均衡值,二者协同作用既提高了共混材料的韧性,又改善了其耐热性能。

PVC/ACS/PE-C 共混体系 宁波镇洋化工发展有限公司^[84]制备了 PVC/丙烯腈-氯化聚乙烯-苯乙烯共聚物 (ACS)/氯化聚乙烯 (PE-C) 共混体系。随着 PVC 摩尔质量的增加,共混合金的拉伸强度、冲击强度、热变形温度、硬度及 LOI 逐渐增大;随着共混合金中 PE-C 用量的增加,PVC/ACS/PE-C 共混体系的冲击强度上升,LOI 增大。

PVC/改性废 EMC 粉复合材料 东华大学等^[85]以电子元器件生产塑封过程中产生的废环氧模塑料 (废 EMC) 作为填料,以模压成型的方法制备 PVC/废 EMC 粉复合材料。KH-550 明显提高了复合材料的力学性能。KH-550 的加入提高了复合材料的维卡软化温度。

PVC/PA1212/OMMT 纳米复合材料 贵州大学等^[86]制备了 PVC/PA1212/OMMT 纳米复合材料。适量 OMMT 的加入提高了 PVC/PA1212 复合材料的力学性能。

PVC/稻壳粉木塑复合材料 沈阳化工学院^[87]采用改性纳米 CaCO_3 、POE-g-MAH 和 EVAC-g-MAH 改善 PVC/稻壳粉木塑复合材料的性能。当加入 7.5 份纳米 CaCO_3 时,复合材料的冲击强度、弯曲强度和维卡软化温度分别提高了 92.16%、24.89% 和 13.77%;随着纳米 CaCO_3 含量的增加,复合材料的表观粘度逐渐升高,表面光滑度得到改善。

PVC/脲醛改性酶解木质素复合材料 福州大学^[88]采

用 PVC 树脂和酶解木质素制得 PVC/酶解木质素复合材料。经过改性处理后得到的脲醛改性酶解木质素与 PVC 之间的相容性得到改善,大大提高了复合材料的力学性能。酶解木质素和脲醛改性酶解木质素加入后均提高了 PVC/酶解木质素复合材料的维卡软化温度。

PVC/MBS 共混物 长春工业大学等^[89]采用种子乳液聚合,在聚丁二烯橡胶粒子上接枝 MMA 和 St,制得 MBS 核壳接枝共聚物,并将其作为增韧剂与 PVC 共混制备 PVC/MBS 共混物。PVC/MBS 共混物的冲击强度冲击强度最高为 1117.74 J/m;当 MBS 中接枝少量 St 时,冲击强度最高为 1039.33 J/m。

3.4 PS

PS/PS-g-MAH 复合材料 大连工业大学^[90]以聚苯乙烯 (PS) 为载体,MAH 为接枝单体,DCP 为引发剂,采用熔融接枝法制备了 PS 接枝马来酸酐共聚物 (PS-g-MAH)。当增容剂用量为 12 份时,冲击强度达到 4.89 kJ/m²,比未增容时提高了 87.4%,拉伸强度仍可保持 21.3 MPa。在力学性能得到改善的同时,复合材料的阻燃性能可达到 FV-0 级,LOI 由 27.1% 提高到了 27.9%,MFR 为 4.62 g/(10 min)。

3.5 其它

PLA/蔗渣复合材料 华南理工大学^[91]以蒸汽爆破后的甘蔗渣纤维 (BF) 和 PLA 为原料,采用模压法制备了 PLA/BF 复合材料。随着温度的升高,复合材料的力学性能提高,温度为 230℃ 时复合材料的力学性能最佳。

PLA/MMT 纳米复合材料 北京化工大学等^[92]采用熔融共混法制备了 PLA/MMT 纳米复合材料。MMT 的质量分数为 3% 时,复合材料的力学性能得到最大改善,拉伸强度由纯 PLA 的 53.1 MPa 提高至 62.8 MPa,冲击强度由纯 PLA 的 18.00 kJ/m² 提高到 23.30 kJ/m²。

聚吡咯/云母导电复合材料 南京鸿瑞塑料制品有限公司^[93]采用原位聚合法制备了聚吡咯 (PPy)/云母导电复合材料,并采用十六烷基三甲基溴化铵、聚乙烯基吡咯烷酮 (PVP) 与 1,5-萘二磺酸 (1,5-NDA) 改性剂对复合材料改性。复合材料的电导率明显提高,其中 1,5-NDA 改性的 PPy/云母复合材料的电导率最高,可达 4 S/cm。

液晶聚氨酯/PF 共混复合材料 桂林工学院^[94]使用自制的联苯型液晶聚氨酯 (LCPUR) 与热塑性 PF 通过原位复合法制备了不同 LCPUR 含量的 LCPUR/PF 共混复合材料。LCPUR 的加入可显著地改善材料的力学性能,冲击强度提高 18.7%、弯曲强度提高 37.1%; T_g 提高 18℃;在摩擦因数几乎不变的情况下可明显降低材料的磨损体积。

全降解聚甲基乙撑碳酸酯/埃洛石纳米管复合材料 中山大学^[95]通过熔融共混法制备了聚甲基乙撑碳酸酯/埃洛石纳米管 (PPC/HNTs) 复合材料。HNTs 的加入显著提高了复合材料的拉伸强度和拉伸弹性模量。

PANI/离子液体/MMT 纳米复合材料 西北师范大学^[96]采用 1-羧甲基-3-甲基咪唑氯化盐离子液体对钠化

MMT 进行插层改性,然后用苯胺的盐酸溶液进行二次插层,以过硫酸铵为氧化剂,盐酸溶液为掺杂剂,制备了一种具有良好导电性的聚苯胺(PANI)/离子液体/MMT 复合材料。当离子液体/MMT 用量为 7.5%、盐酸浓度为 1 mol/L、过硫酸铵与苯胺的物质的量之比为 1:1、0℃下反应 6 h 时,制备的 PANI/CMMIm/MMT 纳米复合材料的电导率最高,达到了 0.3 S/cm,是相同条件下 PANI/钠化 MMT 纳米复合材料电导率的 2.5 倍,PANI 的 7.5 倍。

4 结语

热塑性工程塑料在我国市场具有良好的发展前景。从热塑性工程塑料的消费结构来看,是多个领域一起带动热塑性工程塑料需求的提升,并不依赖单一特定产业的发展,热塑性工程塑料广泛应用于工业产业与民生消费,因此未来不论是着重于基础建设的发展,或是提升内需消费市场,都将持续增加市场对热塑性工程塑料的需求。提高工程塑料的合成生产能力,发展工程塑料的新型加工技术,开拓工程塑料在新兴产业中的应用,通用塑料的工程化与工程塑料高性能化、低成本化是近几年工程塑料的发展目标。

参考文献

[1] 李秀华,等.塑料工业,2010,38(1):70-72.
[2] 沈峰,等.工程塑料应用,2010,38(1):24-27.
[3] 丛日新,等.工程塑料应用,2010,38(1):6-9.
[4] 徐晓强.塑料工业,2010,38(1):56-57.
[5] 李磊,等.现代塑料加工应用,2010,22(6):21-24.
[6] 李磊.塑料工业,2010,38(9):53-56.
[7] 温变英,等.现代塑料加工应用,2010,22(1):13-17.
[8] 郭建兵,等.高分子材料科学与工程,2010(9):124-127.
[9] 赵国栋,等.上海塑料,2010(1):13-17.
[10] 李军伟,等.塑料工业,2010,38(11):24-27.
[11] 罗超云,等.塑料,2010,39(1):96-98.
[12] 赖登旺,等.工程塑料应用,2010,38(1):10-14.
[13] 陈军,等.工程塑料应用,2010,38(2):5-8.
[14] 邓旭,等.工程塑料应用,2010,38(2):13-16.
[15] 张甲敏,等.高分子材料科学与工程,2010(11):35-38.
[16] 蔡力锋,等.工程塑料应用,2010,38(3):5-7.
[17] 陆波,等.工程塑料应用,2010,38(5):21-24.
[18] 于海美,等.工程塑料应用,2010,38(7):19-21.
[19] 何敏,等.塑料,2010,39(4):24-26.
[20] 李丹,等.塑料工业,2010,38(2):46-49.
[21] 赵西城,等.塑料工业,2010,38(4):14-17.
[22] 蔡盛梅,等.塑料工业,2010,38(7):61-64.
[23] 杨福兴,等.塑料工业,2010,38(8):29-33.
[24] 王冲,等.工程塑料应用,2010,38(9):42-44.
[25] 谢莹,等.工程塑料应用,2010,38(11):12-15.
[26] 陈兴江,等.塑料科技,2010(7):36-38.
[27] 黄书琴,等.工程塑料应用,2010,38(12):21-23.
[28] 王圣武,等.工程塑料应用,2010,38(8):48-51.
[29] 许福,等.高分子材料科学与工程,2010(2):73-76.
[30] 王玉领,等.高分子材料科学与工程,2010(3):61-64.

[31] 陈利军,等.高分子材料科学与工程,2010(7):122-125.
[32] 王海侨,等.工程塑料应用,2010,38(8):18-21.
[33] 张志坚,等.工程塑料应用,2010,38(8):42-44.
[34] 张志军,等.工程塑料应用,2010,38(8):45-47.
[35] 甘典松,等.工程塑料应用,2010,38(11):16-19.
[36] 刘涛,等.工程塑料应用,2010,38(10):5-9.
[37] 刘珊,等.塑料,2010,39(1):104-106.
[38] 李迎春,等.现代塑料加工应用,2010,22(4):25-27.
[39] 李爱元,等.工程塑料应用,2010,38(9):48-50.
[40] 陆波,等.塑料工业,2010,38(9):25-27.
[41] 罗明,等.塑料工业,2010,38(10):21-24.
[42] 沈俊才,等.塑料工业,2010,38(11):51-54.
[43] 宋健,等.中国塑料,2010,24(8):28-31.
[44] 薛继荣,等.中国塑料,2010,24(1):23-27.
[45] 刘晓,等.塑料工业,2010,38(3):60-62.
[46] 徐国平.塑料科技,2010(11):53-55.
[47] 郎柳春,等.塑料科技,2010(6):49-52.
[48] 黄倩,等.塑料工业,2010,38(11):45-50.
[49] 徐新宇,等.高分子材料科学与工程,2010(3):68-71.
[50] 郑丽娜,等.工程塑料应用,2010,38(11):8-11.
[51] 刘西文,等.工程塑料应用,2010,38(11):24-26.
[52] 张华集,等.工程塑料应用,2010,38(12):4-7.
[53] 冯彦洪,等.塑料,2010,39(2):65-67.
[54] 王晓艳,等.塑料,2010,39(1):4-6.
[55] 田治,等.中国塑料,2010,24(1):47-51.
[56] 闰明涛,等.高分子材料科学与工程,2010(10):92-94,98.
[57] 戴伍国,等.塑料工业,2010,38(10):13-16.
[58] 陈元武,等.塑料工业,2010,38(2):60-64.
[59] 林程程,等.塑料工业,2010,38(10):52-55.
[60] 王永杰,等.中国塑料,2010,24(6):45-49.
[61] 宋琤,等.高分子学报,2010(6):624-628.
[62] 吴茵,等.工程塑料应用,2010,38(5):10-13.
[63] 王志超,等.高分子材料科学与工程,2010(2):114-117.
[64] 张宇洁,等.高分子材料科学与工程,2010(6):141-144.
[65] 顾红艳,等.中国塑料,2010,24(11):58-61.
[66] 夏正军,等.现代塑料加工应用,2010,22(2):12-16.
[67] 薛菁,等.工程塑料应用,2010,38(4):9-13.
[68] 张炜,等.工程塑料应用,2010,38(6):5-8.
[69] 童铭康,等.工程塑料应用,2010,38(7):8-11.
[70] 陈龙,等.塑料科技,2010(5):31-35.
[71] 江建第,等.工程塑料应用,2010,38(5):6-9.
[72] 胡庆云,等.工程塑料应用,2010,38(7):12-14.
[73] 付倬,等.工程塑料应用,2010,38(8):22-25.
[74] 李跃文,等.工程塑料应用,2010,38(10):18-22.
[75] 蔡富,等.现代塑料加工应用,2010,22(4):1-4.
[76] 杨爱华,等.合成树脂及塑料,2010,27(1):33-35.
[77] 陈华堂,等.工程塑料应用,2010,38(12):32-34.
[78] 蒙日亮,等.塑料科技,2010(3):65-69.
[79] 蔡爽,等.工程塑料应用,2010,38(9):6-8.
[80] 梁基照,等.塑料工业,2010,38(11):59-62.
[81] 章驰天,等.塑料,2010,39(2):113-114.

- [82] 何春霞,等. 高分子材料科学与工程,2010(1):62-65.
- [83] 任庆雷,等. 工程塑料应用,2010,38(6):9-11.
- [84] 邱琪浩,等. 塑料工业,2010,38(4):30-32.
- [85] 许文娇,等. 工程塑料应用,2010,38(11):4-7.
- [86] 黄浩,等. 塑料科技,2010(4):35-38.
- [87] 刘丽娜,等. 塑料工业,2010,38(s1):77-81.
- [88] 廖毅坚,等. 塑料,2010,39(2):115-116.
- [89] 褚明利,等. 中国塑料,2010,24(3):25-28.

- [90] 夏英,等. 塑料工业,2010,38(4):86-90.
- [91] 冯彦洪,等. 塑料工业,2010,38(1):25-28.
- [92] 沈斌,等. 中国塑料,2010,24(9):17-21.
- [93] 张明,等. 工程塑料应用,2010,38(7):15-18.
- [94] 龚永洋,等. 高分子材料科学与工程,2010(1):114-116,120.
- [95] 陈卫丰,等. 高分子材料科学与工程,2010(2):142-145.
- [96] 王泽,等. 高分子学报,2010(7):812-818.

ADVANCE IN THE ENGINEERING THERMOPLASTICS OF CHINA IN 2010

Zhang Rui, Xu Qiuhong, Dai Fang

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

ABSTRACT The high performance of the common engineering thermoplastics as ABS, PA, PC, POM, polyesters, PPO and so on, the practicality of special engineering plastics as PPS, PEK, PESU, PTFE and so on as well as the advance in the researching the engineering of the common plastics as PE, PP, PVC, PS and so on are introduced in accordance with the literature issued publicly at home in 2010. And the developing trend of the engineering thermoplastics is prospected.

KEYWORDS engineering plastics, thermoplastic, modifying, blend, advance

Aquafil 在中国扩大尼龙复合材料生产

意大利尼龙树脂和纤维生产商 Aquafil SpA 公司在嘉兴的工厂将扩大尼龙工程塑料复合材料的商用生产规模。

初始产能为 3500 t,之后将基于 2011、2012 年的本地市场发展趋势增加产能,具体增产时间尚未确定。随着全球客户的需求增长,Auqafil 公司还在位于美国佐治亚州 Cartersville 的工厂新增约 6800 t 的复合产能。(塑料新闻)

奥迪将联合福伊特研发新型复合汽车材料

德国豪车制造商奥迪公司将联合德国福伊特公司研发新型车身材料,目前双方已经签署了一份协议。

根据协议,奥迪和福伊特将致力于实现纤维增强塑料复合材料的工业化量产,以为未来的汽车项目的发展提供支持,这种材料在实现汽车轻量化上的运用有着极大的潜力。

纤维增强塑料复合材料统称为 FRP,是一种纤维和塑料复合而成的材料。增强用的纤维为玻璃纤维、碳纤维和高强度合成纤维。汽车上常用的是玻璃纤维和热固性树脂的复合材料。FRP 材料可用于制造汽车顶棚、空气导流板、前端部、前灯壳、发动机罩、挡泥板、后挡板、三角窗框、外板等外装件。此外,碳纤维增强塑料复合材料还可以制作汽车零部件。(中聚网)

巨石/吉普森宣布 ViPro 新玻璃纤维技术

巨石集团/吉普森玻纤公司研发了一种高强度、高模量的玻璃纤维增强材料,其目标是用于要求更高耐腐蚀性和更好物理性能的复合材料用途。

该材料的名称为 ViPro,目前正由巨石/吉普森以试用量生产。据吉普森总裁介绍,此项创新是公司科技人员数年开发工作的积累。ViPro 提高的物理性能将惠及风能、高压管道、抽油杆等要求更高强度的复合材料用途。ViPro 更好的耐化学性能将改善用于石油和化工设备以及高压电气用途

的复合材料性能。因其强度和耐化学性优于传统的 E 玻璃,ViPro 可以制造更轻、更强、耐蚀性更好的复合材料制品。

(玻纤协会)

陶氏将于三月份对亚洲乙二醇产品进行提价

陶氏化学将于 2011 年 3 月份提高亚洲乙二醇合同报价,执行 1380 美元/t,较 2 月份合同价格上调 160 美元/t。

作为一家多元化的化学公司,陶氏以其领先的特种化学、高新材料、农业科学和塑料等业务,为全球 160 个国家和地区的客户提供种类繁多的产品及服务,应用于电子产品、水处理、能源、涂料和农业等高速发展的市场。(建材网)

安化年产 20 万 t 乙二醇项目通过专家评审

安化公司年产 20 万 t 乙二醇项目外围配套工程初步设计近日通过了专家评审。来自河南煤业化工集团相关化工企业的专家通过认真研究、审查,并组成工艺设备、公用工程和土建及概算 3 个专题小组对工程初步设计各分项方案进行了评审。评审认为,20 万 t 乙二醇项目外围配套工程初步设计文件内容完整,资料齐全,工程建设标准和规模适当,采取标准符合国家规范规定,设计深度在总体上满足初步设计要求。下一步,设计院将根据专家组意见,对设计予以进一步修改完善。(慧聪)

德国开发出新型热塑性聚氨酯弹性体隔膜材料

德国密封学专家 Freudenberg Simrit 开发了一种新热塑性聚氨酯弹性体(TPU)隔膜材料,聚氨酯材料使隔膜更加耐磨,并改善了使用寿命。

通过控制聚氨酯的分子式和化学合成过程,就可以准确的得到人们可用的密封材料。这种热塑性聚氨酯弹性体隔膜材料与传统弹性体材料相比,具有更高的弹性、弯曲度及伸缩延展性。专家同时提高了这种材料的耐氧化性。这种材料可以用于气动隔膜阀、气动隔膜泵。(杨)