

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2013.06.021

2012 年我国工程塑料应用进展

王喜梅, 杨超, 李宝志

(《工程塑料应用》杂志社, 济南 250031)

摘要: 根据 2012 年国内公开发表的文献, 综述了我国工程塑料及改性塑料在机车车辆、薄膜、建材、电子电器、医疗用品、环保及抗菌材料、机械设备, 以及其它领域的应用情况及研究进展, 并介绍了以上领域内塑料新产品的开发、性能评价和使用效果。指出 2012 年我国工程塑料新产品的开发应用重点是机车车辆、薄膜、建材、电子电器等领域。

关键词: 工程塑料; 改性塑料; 应用; 进展

中图分类号: TQ322.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2012)06-0093-10

Advance in the Engineering Plastics Application of China in 2012

Wang Ximei, Yang Chao, Li Baozhai

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

Abstract : According to the public articles at home in 2012, the application of engineering plastics and modified plastics in the fields of vehicles, films, building materials, electrics and electronics, medical supplies, environmental protection and antibacterial materials, mechanical equipment, etc. and the research advance were presented. The development, performance evaluation and use effect of new products of plastics in the above mentioned fields were also summarized. It was pointed out that the key research and application fields in 2012 were vehicles, films, building materials, electrics and electronics, etc.

Keywords : engineering plastic ; modified plastic ; application ; advance

从国内公开发表的文献看, 工程塑料制品新产品不断出现, 应用领域越来越广, 塑料制品已经深入到生活的各个方面。从总体情况看, 2012 年工程塑料制品的开发重点在机车车辆、薄膜、建材 (尤其是泡沫材料)、电子电器产品上, 机械设备和医疗制品也有所开发, 天然植物纤维等可降解材料的利用使得环保及抗菌材料的开发也越来越多。笔者按开发领域综述 2012 年国内科研人员在工程塑料及改性塑料应用方面所从事的研究和取得的成果。

1 机车车辆

汽车内饰材料 金发科技股份有限公司^[1]采用不同乙烯-辛烯共聚物弹性体 (POE) 制备了满足 -30℃ 低温多轴冲击测试标准的聚丙烯 (PP) 汽车内饰材料。相对于密度高的 POE, 采用低密度的 POE 更能提高材料的冲击性能, 同时弹性体在基体树脂中的分散尺寸较小, 且分布均匀, 有助于进一步提高材料的低温冲击韧性。

PP 专用料用于汽车内饰件 中国石化扬子石油化工有限公司^[2]考察了成核剂等汽车内饰件用 PP 专用料中的应用效果, 对比了用小试配方料与市场常见原料制备的汽车内饰件用 PP 专用料力学性能与微观数据, 提出适合工业化生产的汽车内饰件用 PP 专用料配方。结果表明, 采用共聚 PP 90 份、均聚 PP 10 份作为基料, 添加 0.10~0.15 份成核剂、7 份降温母粒, 可制得性能优良的汽车内饰件用 PP 专用

料。

低气味耐刮擦汽车内饰件 苏州旭光聚合物有限公司^[3]采用熔融挤出法制备了一种低散发耐刮擦汽车内饰用 PP 复合材料, 研究了不同用量的耐刮擦剂和气味吸附剂对 PP 复合材料耐刮擦性能和气味散发特性的影响。结果表明, 当耐刮擦剂和气味吸附剂的质量分数分别为 1.5% 和 1% 时, PP 复合材料具有较优异的耐刮擦性能和低气味散发特性, 且其力学性能不受影响。该 PP 复合材料已成功应用于各种汽车内饰件。

耐刮擦汽车内饰件 上海泛亚汽车技术中心有限公司^[4]采用十字划格的测试方法, 对添加滑石粉改性 PP 类材料配色注塑而成的汽车内饰零件或样板进行耐刮擦发白性能的评估。结果表明, 滑石粉改性 PP 汽车内饰件最终的耐刮擦性能与很多因素有关, 包括基料选择、添加剂类型、配色实现手段、注塑工艺、取样位置、放置时间、测试方法、测试设备等相关因素有关。

复合材料用于汽车内饰件 南京航空航天大学^[5]采用非织造技术制备了面密度低于 1 600 g/m² 的汽车内饰用聚对苯二甲酸乙二酯 (PET)/PP 非织造复合材料。通过分析、

联系人: 王喜梅

收稿日期: 2013-05-08

试验模压工艺参数对 PET/PP 非织造复合材料的弯曲性能、尺寸稳定性、吸水性和隔热性能的影响,得到了优化的模压参数。同时,对不同配比的 PET/PP 非织造复合材料的性能进行了对比。试验结果表明,随着 PP 含量的增加, PET/PP 非织造复合材料的弯曲性能随之提高,吸水率增大。当 PP 质量分数为 45%, 50% 时, PET/PP 非织造复合材料的综合性能最优。

汽车门护板 桂林电子科技大学信息科技学院^[6]采用改性 PP 以及多级注塑工艺生产轿车车门护板,其外观质量经目测检查,皮纹清晰、均匀,无明显裂纹、气泡、流纹、缩水等缺陷;其尺寸公差、耐热性、耐寒性、耐候性和耐腐蚀性等指标经客户按照相关方法进行检测,全部符合相应的技术要求,与其它零部件装配后的公差也完全在可接受范围内。

汽车隔音垫 北京科聚化工新材料有限公司^[7]通过驻波管法测试不同汽车隔音垫聚氨酯(PUR)软质高回弹泡沫的吸声系数,结合显微镜对泡沫的力学特性和形态进行观察和分析。研究表明,泡沫在低频区的吸声系数随厚度的增加而提高,在高频区则有所减弱;泡沫的吸声系数随密度增加而提高;泡孔形态对泡沫的吸声性能有显著影响,细密而均一的泡孔有利于声能的吸收;不同异氰酸酯由于反应性和结构上的差异,泡沫也表现出不同的吸声特性;高压发泡生产的泡沫峰值吸声频率向高频区移动,复合乙烯-乙酸乙烯酯(EVAC)后泡沫的峰值吸声频率向低频区移动。

汽车板式弹簧 株洲时代新材料科技股份有限公司^[8]介绍了一种轻型汽车复合材料板式弹簧的研制过程及性能。试验结果表明,复合材料板簧质轻,内部缺陷少,具有良好热稳定性及较高的耐热温度,疲劳寿命远优于传统钢板弹簧。

耐候汽车外饰件 浙江吉利汽车研究院有限公司^[9]研制了汽车外饰件用耐候 PP,并研究了其在不同氙灯光老化试验中的老化行为,并对老化试验结果与耐候 PP 海南琼海自然暴露试验结果的相关性进行了初步研究。结果表明,耐候 PP 经氙灯老化试验 1500~2000 h 时,除光泽稍有下降外,各项性能基本不变;进一步延长试验时间时,各项性能才逐渐有较明显变化,分子链中也有羰基基团生成;两种氙灯试验结果与海南自然暴露试验结果的相关性不同, GB/T 16422.2 的相关性较好, PV 3929 相关性较差。

汽车保险杠 北京汽车研究总院^[10]以再生聚丙烯(RPP)为研究对象,探讨了 POE 对 RPP 力学性能的影响,确定了最佳的配比及工艺条件。结果表明, POE 对 RPP 具有良好的增韧效果, RPP 中添加 15% 的 POE 可使冲击强度达到最大值,用改性后的 RPP 制造中低档汽车保险杠,性能可达到技术指标要求。

汽车零部件 北京汽车股份有限公司汽车工程研究院^[11]以长玻璃纤维(LGF)增强聚丙烯(PP/LGF)分别替代短

玻纤增强尼龙(PA)66 和聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)用于汽车车门拉手底座和雾灯壳体的制造,对零部件的尺寸稳定性和其它各项性能进行试验,并对减重效果和成本进行了分析。结果表明,采用质量分数 30%~40% 的 LGF 的 PP/LGF 在完全满足成型要求和各项性能要求的同时,还减轻了质量以及降低了成本,在汽车零部件领域具有广泛的应用前景。

汽车零部件 金发科技股份有限公司^[12]以滑石粉和晶须为填料,制备了晶须和滑石粉共改性 PP 复合材料,并研究了该复合材料的力学性能。结果表明,在 PP/三元乙丙橡胶(EPDM)/滑石粉体系中,将部分滑石粉取代为晶须后,复合材料的拉伸强度、弯曲强度和弹性模量都得到一定程度的提高,材料的冲击强度影响不大,熔体流动速率先上升后有所下降,综合各性能,滑石粉和晶须的最佳比率为:滑石粉/晶须为 12/8。

汽车耐热零部件 中国石油天然气股份有限公司^[13]以氮苯基马来酞亚胺(NPMI)为耐热组分,合成了耐热改性树脂 SMIA(NPMI、苯乙烯、丙烯腈三元共聚物),并将其应用于丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS)。结果表明, NPMI 可大幅度提高 ABS 的热变形温度,但 NPMI 在 SMIA 树脂中的质量分数超过 30% 时, SMIA 树脂与 ABS 胶粉的相容性降低会导致耐热 ABS 的冲击强度降低,使用抗冲改性剂可在一定程度上改善 ABS 的冲击强度。SMIA 还可使耐热 ABS 的流动性能提高,且加入 SMIA 越多,这种作用越明显。

列车部件 中国铁道科学研究院^[14]采用双螺杆挤出加工工艺,对 PA66 进行增强增韧改性,确定了 PA66 复合材料的最佳工艺参数和配方,所制备的 PA66 复合材料可以达到高铁用 PA 材料的性能要求。

2 薄膜

香味包装薄膜 上海海洋大学^[15]采用市售 PP 薄膜和香精为原料,利用香精分子的扩散运动和气体挥发作用,以及塑料包装薄膜的热胀冷缩性能,使香精分子融入塑料包装薄膜分子的间隙中,得到 PP 香味塑料包装薄膜。研究结果表明,香精添加量较少时,其对 PP 薄膜力学性能和透光率的影响甚微;但加热温度和加热时间对薄膜香味持久性影响较大。理想的加热温度和加热时间分别为 100℃ 和 1 h,此条件下 PP 加香薄膜的香味至少可以维持 1 a。

自粘保鲜膜 湖南科技职业学院^[16]采用马来酸单酯稀土热稳定剂(RETM)用于聚氯乙烯(PVC)自粘保鲜膜中,研究了其成雾性、粘附性、透明性、防雾性,以改善薄膜性能,降低成本。RETM 能改善 PVC 塑化均匀性,提高熔体强度,改善自粘膜成膜性,可以替代有机锡在自粘膜中应用。

耐蒸煮双向拉伸聚酯薄膜 天津万华股份有限公司^[17]选用水性丙烯酸树脂作为耐蒸煮双向拉伸聚酯(BOPET)薄

膜的在线涂布树脂,并用密闭型刮刀腔凹辊式涂布方式及双向拉伸方式,实现了对耐蒸煮 BOPET 薄膜的表面改性,大大改善了耐蒸煮 BOPET 薄膜的表面性能,提高其在高温蒸煮条件下与镀铝层之间的附着力。研究表明,在线涂布耐蒸煮 BOPET 薄膜镀铝后的铝层附着力为 $4\text{ N}/15\text{ mm}$,远大于普通 BOPET 薄膜的铝层附着力,经复合、制袋并水煮后,未出现铝层开裂及脱铝现象,完全符合高温蒸煮杀菌工艺要求。

丙烯酸接枝改性 PE 包装薄膜 浙江理工大学^[18]以常压氩气(Ar)为工作气体,通过低温等离子体技术对聚乙烯(PE)薄膜表面引发接枝丙烯酸改性,从而制备出一种表面亲水性优良的 PE 薄膜,并对其表征。结果表明,常压下单纯使用 Ar 低温等离子体对 PE 薄膜进行改性,表面接触角降低至 $43.21^\circ \pm 3^\circ$,但其时效性较差,随放置时间延长接触角会逐渐回复至 $70^\circ \pm 3^\circ$;而在使用表面丙烯酸接枝改性后,可使其接触角降低至 $19.21^\circ \pm 3^\circ$,并且接触角可稳定在 $30^\circ \pm 3^\circ$,薄膜表现出更优良的亲水性和耐久性,可明显改善 PE 薄膜在印刷、染色等方面的使用性能。

改性 PVA 包装薄膜 黑龙江东方学院^[19]以尿素/三乙醇胺为复配增塑剂,利用溶液共混法制备了改性聚乙烯醇(PVA)包装用薄膜。实验结果表明,复配增塑剂的加入破坏了 PVA 分子中的氢键作用,降低了 PVA 的结晶度和熔点温度,热分解温度基本不变;随着复配增塑剂含量的增加,增塑改性后的 PVA 薄膜拉伸强度下降、断裂伸长率增加,透光性增加,溶胀率下降,溶失率增加。

高透明薄膜 南京林业大学等^[20]对杨木木粉进行酸碱处理后得到纯纤维素溶液,之后通过超声和研磨均质两种方法对纤维素进行机械开纤处理,得到两种不同尺寸的纤维素纤维溶液。通过场发射扫描电子显微镜(SEM)观察,超声后的纤维素纤维直径分布在 $200 \sim 250\text{ nm}$,研磨均质后的纤维素纤维直径主要分布在 $20 \sim 100\text{ nm}$ 。由于纤维素纤维直径的细化,研磨均质后的纯纤维素薄膜的透光率高于超声后的,并且比普通打印纸提高近四倍。浸渍环氧树脂(EP)的复合薄膜的透光率也随着纤维素纳米纤维直径减小而提高,研磨均质后的复合薄膜透光率比纯 EP 仅损失 3%。研磨均质的纤维素纳米纤维增强 EP 薄膜可以作为高透明性材料使用。

CPP 薄膜 福州佳通第一塑料有限公司^[21]采用 3 层共挤流延成型工艺制备了流延聚丙烯(CPP)薄膜。当向芯层添加 10 份的 POE、1.5 份的成核剂母料,熔体温度控制在 $255 \sim 265^\circ\text{C}$,冷却辊温度在 24°C 以下时, CPP 薄膜的低温韧性、透明度高、雾度低。

PET 薄膜 西南林业大学^[22]在工作压力为 20 Pa ,功率为 60 W 的条件下,采用 RF-Ar 等离子体对 PET 薄膜进行了不同时间的表面改性。在 $0 \sim 120\text{ s}$ 的处理时间内,随

着时间的增加,接触角呈现逐渐减小的趋势;而处理时间为 $120 \sim 300\text{ s}$ 时,随着时间的增加,接触角的变化并不明显,其值在 $22^\circ \sim 23.5^\circ$ 之间;处理后的薄膜表面引入了 C—N, N—C=O, C=O, C—O 等极性官能团;薄膜表面出现了圆锥状或圆球状的突起,粗糙度发生了变化。

液晶显示器偏光膜 湖北大学^[23]将溶液浇铸法制得的 PVA 薄膜用不同温度的硼酸饱和溶液进行不同时间的改性处理,对改性后薄膜的耐热性和耐水性进行了研究。结果表明,经过硼酸溶液改性处理后, PVA 薄膜的玻璃化转变温度(T_g)小幅度上升,熔点(T_m)呈下降趋势;从吸湿率的变化来看,改性处理后,薄膜的耐水性得到明显提高。该 PVA 薄膜可用于液晶显示器偏光膜的制备。

反射膜 常州大学等^[24]在 PET 树脂中加入无机微粉填充剂硫酸钡,利用流延拉伸法制备了 PET 反射膜。当拉伸温度为 90°C 、拉伸倍率为 4 倍、拉伸速率为 $400\text{ mm}/\text{min}$ 时,能获得高反射率、较好光泽度的反射膜;拉伸使得膜的 T_g 升高,冷结晶峰减小且向低温方向移动,结晶度增加。

给水及废水处理膜 哈尔滨工程大学^[25]首次采用浸没沉淀相转化法(L-S 法)制备 PVC/单壁碳纳米管(SWCNTs)共混膜,并对其基本性质进行表征。研究发现 SWCNTs 在 PVC 铸膜液中表现出良好的分散性, PVC/SWCNTs 共混膜表面分布均匀微孔,断面形成不对称膜孔道。经 SWCNTs 共混后,改善了 PVC 膜表面亲水性,当 SWCNTs 质量分数分别为 0.1% , 0.5% , 1% , 1.5% 时, PVC/SWCNTs 表面接触角分别降低 2.2% , 6.5% , 7.6% , 8.2% , PVC/SWCNTs 共混膜纯水通量较 PVC 膜明显提高。该膜可用于给水及废水处理。

微孔膜 北京化工大学^[26]利用液体石蜡作溶剂,根据热致相分离的原理,通过双螺杆制备了超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)微孔膜。随着 PE-UHMW 初始浓度的增加,膜的孔隙率、水通量都逐渐降低,而拉伸强度和断裂伸长率则逐渐增强;助剂 SiO_2 和聚乙烯吡咯烷酮(PVP)能使孔隙率、水通量增大。天津工业大学等^[27]以聚四氟乙烯(PTFE)乳液为原料,选定化学稳定性、热稳定性优异的纳米 ZrO_2 为增强剂,制备出 PTFE/ ZrO_2 复合微孔膜。复合微孔膜的结晶度与拉伸倍数、热处理温度和热处理时间成正比,与 ZrO_2 含量成反比; ZrO_2 质量分数为 7% 、拉伸倍数为 $1 \sim 2.5$ 倍、热处理温度为 310°C 、热处理时间为 10 min 时,制成的复合微孔膜综合性能最佳。

微孔膜复合包布 浙江理工大学^[28]为了提高羊毛精纺面料的表面光泽及其耐久性,采用 PTFE 微孔薄膜与传统包布复合研制新型复合蒸呢包布,测试采用新型复合包布罐蒸后毛织物的各项性能。结果表明, PTFE 微孔薄膜的结构对复合包布的透湿量影响较小;采用复合包布经一次罐蒸的毛

织物,其表面平整性、尺寸稳定性、力学性能、表面光泽都优于采用传统包布一次罐蒸的毛织物;采用复合包布经两次罐蒸的毛织物的表面平整性、尺寸稳定性、力学性能、表面光泽基本达到传统包布经罐蒸→电压→罐蒸织物的效果。

PPS 薄膜 四川大学^[29]采用挤出机制备了聚苯硫醚(PPS)片材,并通过自制拉膜机单轴拉伸制备 PPS 薄膜。该薄膜的最佳拉伸温度在 85~100℃。随着拉伸速率的增加,薄膜在相应方向上的取向度增加,结晶度、拉伸强度和断裂伸长率均呈先增加后降低的趋势。

农业温室覆盖膜 北京理工大学^[30]将 PVA、PE、EVAC 吹制成膜,分别研究了三种薄膜的光学性能、红外透射率及其对农业温室增温、保温能力的影响。结果表明,PVA 薄膜雾度值较 PE 和 EVAC 薄膜分别降低了 15% 和 12%,可有效提升薄膜覆盖温室的白日增温能力;在温室夜晚辐射散热集中的 7~14 μm 波长内,PVA 薄膜的红外透射率仅为 16.2%,比 EVAC 棚膜低 20%,比 PE 棚膜低 50%,PVA 薄膜覆盖温室可大幅提高温室保温能力,显示了 PVA 膜作为农业温室覆盖材料的可行性与优越性。

保水性缓释肥包膜 渭南师范学院^[31]以过硫酸铵为引发剂,N,N'-亚甲基双丙烯酰胺为交联剂,采用自由基聚合使壳聚糖与丙烯酰胺、丙烯酸进行接枝共聚,制备了一种壳聚糖接枝丙烯酰胺-聚丙烯酸保水性缓释肥包膜材料,进行了吸水、保水、耐盐性检验并应用于包衣尿素的制备。当丙烯酸质量分数为 30% 时,材料具有最大吸水率,当丙烯酸质量分数为 55% 时,包衣尿素的氮素释放率满足相关标准。

含磷缓释肥包膜 河南农业大学等^[32]用水溶液聚合方法,以 N,N'-亚甲基双丙烯酰胺为交联剂,过硫酸钾为引发剂,使胶磷矿、淀粉与丙烯酸盐共聚交联,制备了一种兼具保水性的含磷缓释肥包膜材料并应用于包衣尿素缓释肥。磷矿质量分数为 14% 时,包膜材料在去离子水、自来水中的吸水率分别为 560 g/g、254 g/g,包衣尿素的缓释周期为 65 d,符合 GB/T 23348-2009 规定的缓释要求。

3 建材

高导热地埋管 浙江伟星新型建材股份有限公司^[33]通过在 PE 管材中添加导热母粒,制备了具有高导热系数的 PE 管。研究结果表明,导热系数较普通塑料管提高了 75%,达到 0.7 W/(m·K);其它各项力学性能也均符合同规格 PE 给水管材标准的要求;管材满足地源热泵系统工程技术规范(GB 50366-2009)的施工要求;在同等条件下,当打井费与管材费用比大于 10.93 时,地埋管选用高导热管较实惠;水源热泵系统中,高导热管总造价比普通 PE 管造价低 16% 以上。

地板采暖管材 中国石化扬子石油化工有限公司南京研究院^[34]采用负载型非茂金属(SSTS)催化剂催化乙烯淤浆聚合,制备了交联聚乙烯管材专用料(sPE),并挤出成型

了 sPE 管材,用于地板采暖。SSTS 催化剂催化乙烯聚合的过程平稳、共聚效应显著,SSTS 催化剂在乙烯-己烯共聚时的活性比乙烯均聚时的活性提高了 43%;sPE 中不含粒径小于 75 μm 的细粉,其重均相对分子质量高达 296 564, $MWD=4.05$;sPE 的流变行为呈明显的“剪切变稀”,有利于挤出加工;sPE 管材在 95℃、4.8 MPa 静液压力下无泄漏和无破裂的持续时间大于 1 875 h,较行业要求的 1 000 h 有提高。

再生 PVC 软管 黑龙江七煤集团公司^[35]将废旧 PVC 薄膜回收、预处理、挤出造粒、烘干后再生 PVC 软管,经冷却成型。该产品表面有光泽,管壁厚均匀且光滑平整,没有气泡、裂口、色泽均匀。该产品经检验各项性能均达到或超过 GB/T 13527 标准。该产品具有优良的化学稳定性、卓越的电绝缘性能和良好的柔软性,可用于代替橡胶管,也可以输送液体及腐蚀性介质及用作电缆套管、建筑物中的电线护套、电线的绝缘等。

防水卷材 北京化工大学^[36]采用邻苯二甲酸二丁酯(DBP)、邻苯二甲酸二辛酯(DOP)、邻苯二甲酸二异癸酯(DIDP)、癸二酸二辛酯(DOS)、偏苯三甲酸三辛酯以及氯化石蜡等对氯化聚乙烯(PE-C)进行增塑改性,制备防水卷材。在保持其它条件不变的前提下,增塑剂为 25 份时,邻苯类增塑剂效果明显优于其它类型增塑剂;其中 DOP 为主增塑剂的体系综合性能最好;DOS 作为主增塑剂时具有良好的耐低温析出性;DIDP 作为主增塑剂时具有耐高温析出性;氯化石蜡可作为辅助增塑剂。

滴灌用管材 石河子中发化工有限责任公司^[37]以氯乙烯-丙烯酸丁酯(VC-BA)作为一种滴灌用硬质 PVC 管材增韧改性剂,通过熔融共混及挤出加工工艺制备了一定规格的给水管试样并完成相关检测。与原配方比较,新配方体系的挤出加工性能得到改善,熔融温度降低 5℃,塑化时间缩短,挤出效率提高了 4.7%,管材制品的柔韧性、承压能力等指标得到显著提高。

高抗冲管材 中国石化齐鲁分公司研究院^[38]研究了 PVC、抗冲改性剂、复合润滑剂及工艺对高抗冲 PVC(PVC-M)管材影响。结果表明,PVC 树脂相对分子质量适中,粒度均匀适合 PVC-M 管材生产;甲基丙烯酸甲酯-丁烯-苯乙烯塑料(MBS)抗冲改性效果优于 PE-C,MBS 用量为 8 份时,材料由脆性向韧性转变;复合润滑剂用量过多,力学性能会变差,PVC-M 管材配方中复合润滑剂用量不宜超过 2.5 份。

抗紫外线板材 北京化工大学等^[39]采用由丙烯酸类树脂、有机溶剂和紫外线吸收剂组成的抗紫外线透明涂层制备改性聚碳酸酯(PC)板材。抗紫外线涂层与 PC 板表面具有极佳的附着力,这种涂层具有优异的抗紫外线性能,未涂覆涂层的 PC 板经紫外光老化 120 h 后黄色指数达到 11 左右,

而涂覆该涂层的PC板的黄色指数仅为1左右,同时该板材有85%以上的可见光透过率,120 h紫外光加速老化后,板材的可见光透过率和力学性能基本保持不变。

建筑板材 天津工业大学纺织学院^[40]采用质量分数为0.75%的KH-550偶联剂对玄武岩纤维进行处理,再将玄武岩纤维和PP进行混合开松、梳理成网,采用模压成型工艺制备了A(玄武岩纤维经偶联剂处理)和B(玄武岩纤维未经偶联剂处理)两种板材,并测试其拉伸性能。结果表明,A板比B板的横向强度和弹性模量分别提高了91.4%和33.5%,纵向强度和弹性模量分别提高了40.2%和29.5%,A、B两种板材的纵向拉伸性能指标明显优于横向拉伸性能,A板的纵向强度和弹性模量分别是横向的1.7和1.5倍,B板的纵向强度和弹性模量分别为横向的2.3和1.5倍。

建筑膜材 西安工程大学^[41]采用涂层法对PVC膜结构复合材料进行纳米TiO₂表面改性,并研究了涂层改性后PVC膜结构复合材料自清洁性能。结果表明,纳米TiO₂对PVC膜结构复合材料进行表面改性后,明显改善了其耐沾灰尘性能,同时赋予了膜材降解有机物亚甲基蓝和油酸的功能。当纳米TiO₂涂层层数为3、浓度为1%时,光降解效率最高,自清洁效果最好。涂层改性改善了PVC建筑膜材因增塑剂向外迁移和紫外线照射而造成外观变色,延长了其使用寿命。

硬质阻燃泡沫塑料 兰州理工大学等^[42]采用二乙醇胺、自制四溴双酚A环氧树脂为原料合成了阻燃聚醚多元醇组分;采用2,4-甲苯二异氰酸酯、聚乙二醇(PEG)、三羟甲基丙烷为原料,在二月桂酸二丁基锡的作用下,通过逐步聚合反应得到异氰酸酯组分;将两组分按一定比例进行发泡得到阻燃PUR硬质泡沫塑料。与不添加阻燃剂的PUR硬质泡沫塑料相比,阻燃PUR硬质泡沫塑料的吸热峰温度从294.8℃提高到303.8℃。

竹炭泡沫塑料 浙江林业科学研究院^[43]在PUR泡沫中添加竹炭微粒,运用一步发泡法制备了不同竹炭含量的软质泡沫塑料。该泡沫塑料的密度、负离子释放能力、回弹率、远红外发射率均随着复合竹炭粉含量的增加而增加;而拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度却随着复合竹炭粉含量的增加而减少;复合竹炭粉质量分数为8%时,PUR泡沫塑料的拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度分别为纯PUR泡沫塑料的63.87%、57.04%、55.32%;当复合竹炭粉含量≤2%时,制备的竹炭PUR泡沫塑料达到国家标准要求,并兼具竹炭优良的吸附性和远红外功能,可用于建筑及装饰材料。

建筑保温材料 北京化工大学^[44]用一步法制备出聚异氰脲酸酯-恶唑烷酮改性硬质PUR泡沫(PISOX-RPUF)。结果表明,在一定的条件下,体系首先生成氨基甲酸酯与异氰脲酸酯六元环(IS)结构,然后它们再分别与EP反应生成

恶唑烷酮(OX)结构;泡沫中IS环与OX环结构的引入,显著提高了PISOX-RPUF的 T_g 和热稳定性,可用于建筑保温材料中。

建筑外墙保温板 中南民族大学^[45]以珍珠岩为填料制备了聚醚型硬质PUR泡沫材料(RPUR),研究了珍珠岩的填充量、珍珠岩粒径对RPUR板材的力学性能及导热性能的影响,确定了最佳的填料比例,珍珠岩的最佳质量分数可达40%。通过加入阻燃剂磷酸三(1-氯-2-丙基)酯(TCPP)等,提高了珍珠岩填充RPUR保温板的阻燃性能,材料的极限氧指数(LOI)可达到34.1%,在建筑外墙保温领域有良好的应用前景。

4 电子电器

高压电缆用管材 南宁耀天新材料技术有限公司^[46]将PP、滑石粉、润滑剂、相容剂、阻燃剂经高速混合、搅拌冷混后制得了改性聚丙烯(MPP)粒料,后将MPP粒料、功能助剂和色母料经搅拌、风送上料、主机挤出、双环线成型、冷却定型和牵引制成埋地式高压电力电缆用MPP单壁波纹管材,满足了电力管材阻燃性能基本要求。

PVC电线电缆 苏州大学^[47]研究了用于电线电缆的阻燃PVC的配方。通过改变Sb₂O₃、氢氧化铝(ATH)以及硼酸锌的用量,考察材料的燃烧性能和力学性能,确定三种阻燃剂在该配方体系中最优化组合。研究表明,在该配方体系中,Sb₂O₃的阻燃效果显著,添加在6份时效果最佳;ATH在配方体系中同时有阻燃和消烟作用,其添加份数在40份时材料的综合性能较好;硼酸锌有良好的协同阻燃性,能优化Sb₂O₃存在的配方体系的阻燃性能。

PE电缆 哈尔滨理工大学^[48]采用大分子成炭发泡剂及改性的聚磷酸铵制备出新型的无卤高效膨胀阻燃剂,将该类阻燃剂成功应用于可光交联的PE电缆材料中,赋予PE电缆材料良好的力学性能、阻燃性能及电性能。复合材料的各项物理力学性能及阻燃性能指标完全符合GB/T 12706-2008中对电力电缆交联PE绝缘材料的各项指标的要求。

电缆护套 北京富迪创业科技有限公司等^[49]采用低密度聚乙烯(PE-LD)/EVAC/EPDM共混物为电缆护套料的基材,分别以复配的Mg(OH)₂(MH)/Al₂(OH)₃(AH)和单组分MH为阻燃体系,制备了阻燃电缆护套料。随着MH/AH比例的增大,材料的拉伸强度和LOI增加,但断裂伸长率不断下降;在以MH为阻燃剂的体系中,材料的LOI与其添加量成正比,而拉伸强度和断裂伸长率与其成反比,当MH的添加量在40~50份时,材料的LOI能够达到29%以上,力学性能也优于MH/SH体系阻燃的材料。

家电部件 中国石油化工股份有限公司天津分公司研究院^[50]在家电用PP(EP548R)树脂中加入成核剂,使

EP548R 树脂形成了大量小而致密的球晶,其力学性能都有一定的提高,完全可以满足大型薄壁注塑制品的生产要求。

耐热家电部件 上海华谊集团技术研究院^[51]以丙烯腈-苯乙烯塑料、苯乙烯-马来酸酐-*N*-苯基马来酰亚胺(SMN)、ABS 高胶粉(HGP)为原料,采用熔融共混法制备了高耐热 ABS 合金。研究了加工温度、剪切强度、SMN 及 HGP 含量对产品耐热温度和力学性能的影响,以此为依据对产品配方和工艺条件进行了优化,开发出两个耐热等级的高耐热 ABS,其主要性能接近或高于市售主流产品,该产品应用于家电等耐热部件的制造。

耐黄变电子电器 金发科技股份有限公司^[52]研究了以高胶粉(HR181)为载体、以四溴双酚 A(TBBPA)和 Sb_2O_3 为阻燃剂,分别制备出 TBBPA 质量分数为 80% 的阻燃母粒和 TBBPA/ Sb_2O_3 质量分数为 80% 的复配阻燃母粒,其中 TBBPA 和 Sb_2O_3 质量配比为 3:1。结果表明,使用溴系阻燃 ABS 母粒在不降低其各项使用性能的前提下,制备的阻燃 ABS 粒子及制品阻燃稳定性好,冲击强度高,同时还具有使用便利、耐黄变性能更优及节能环保等优点。该阻燃母粒应用于阻燃等级要求较高的电子电器中。

节能灯 PBT 材料 上海日之升新技术发展有限公司^[53]研究了节能灯用 GF 增强阻燃 PBT 材料,分别探讨了新的阻燃体系,不同丙烯酸酯类增韧剂对其影响和材料的抗黄变问题。结果表明,新的阻燃体系溴代三嗪/ Sb_2O_3 /有机蒙脱土阻燃效果较好,增韧剂中丙烯酸酯类接枝甲基丙烯酸缩水甘油酯(GMA)AX8900 效果最好,其次为核壳结构丙烯酸酯类 2M,最差为接枝马来酸酐的丙烯酸酯类 3M,但三者增韧效果差距不明显。抗黄变母粒的添加使得 GF 增强阻燃 PBT 材料在氙灯老化试验后颜色基本不变黄。

空调器外壳 国家节能环保制冷设备工程技术研究中心^[54]制备了苯乙烯-丁二烯塑料(SB)/双改性蒙脱土(DMMT)杂化物,并以其增韧增强 ABS 回料(包括水口料、废料等),研究了 ABS 回料/SB/DMMT 复合材料的结构与性能。结果表明,随着 SB/DMMT(70/30)杂化物用量的增加,复合材料的缺口冲击强度、拉伸强度和弯曲强度呈先增加后降低的趋势,在杂化物用量为 10 份时达到最大值,其力学性能和热稳定性明显高于 ABS 回料。透射电子显微镜(TEM)和 X 射线衍射(XRD)仪的测试结果显示,ABS 回料/SB/DMMT 复合材料属于插层结构与剥离结构共存的纳米复合材料,该复合材料可用于制备空调器外壳。

抗静电材料 北京工商大学^[55]通过微乳液聚合的方法将聚苯胺(PANI)接枝到酸化碳纳米管表面,再将原始碳纳米管、酸化碳纳米管、PANI 接枝碳纳米管及纯 PANI 分别添加到 ABS 中。运用红外光谱、XRD、TEM 对不同阶段的碳纳米管进行了表征;SEM 观察发现,PANI 接枝碳纳米管在

ABS 基体中的分散性优于原始碳纳米管;电性能结果表明,在相同添加量的情况下,PANI 接枝碳纳米管与其它填料相比,抗静电效果最佳。

太阳能电池电解质薄膜 上海交通大学微电子学院^[56]研究了聚乙烯醇缩丁醛准固态电解质薄膜的制备及性能。通过向聚乙烯醇缩丁醛中加入适量造孔剂和辅助剂制备电解质薄膜,研究了薄膜制备过程中的相关影响因素和不同孔隙率的电解质薄膜对电池光电转换效率的影响。实验表明,通过向 0.2 g 聚乙烯醇缩丁醛中加入 6 g 碳酸钙、0.31 g 氯化钙和 0.15 g 葡萄糖所制备的电解质薄膜性能最优,用其制备的染料敏化太阳能电池光电转换效率为 4.72%,达到相同条件下液态电解质电池的 88% 以上,薄膜电解质制备简单,封装方便,所用原料无毒无害,具有一定的发展潜力。

废水处理选择性电极 陕西神木化学工业公司^[57]以邻香草醛和 2-氨基酚合成的席夫碱邻香草醛缩-2-氨基酚(VAP)为活性物质,制备了一种高灵敏 PVC 膜铜离子选择性电极。电极的能斯特响应浓度范围为 $1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$,检测下限为 $6.38 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ 。电极的响应时间小于 30 s,稳定性好、选择性高、使用寿命长,可成功地用于工业废水中 Cu^{2+} 的测定。

5 医疗用品

消光医用材料 新津事丰医疗器械有限公司^[58]通过探讨不同助剂、不同消光树脂含量对 PVC 材料性能的影响,研制了一种消光医用 PVC 材料。当消光树脂/PVC 的质量比为 40:60 时可达到很好的消光效果,加入 40 份消光树脂后,材料的断裂伸长率和韧性提高,低温韧性(-20℃)也有所提高;与袋式输液器上常用的 5402 分液袋料相比,研制的消光 PVC 材料在力学性能、化学性能、生物性能上均较优。

医用包装材料 兰州石化公司等^[59]依据医用高压 PE 专用料的要求,确定了产品的质量指标和最佳生产工艺参数,开发了医用高压 PE 专用料 3020D,该料加工性能优越,产品的拉伸断裂应力为 16.4 MPa,断裂伸长率为 373%,没有检测出金属离子,正己烷提取物为 39 mg,低于国家 60 mg 的标准。根据美国食品与药品管理局(FDA)法规中关于烯烃聚合物的要求,对产品进行正己烷、二甲苯提取物的检测,分析结果表明产品质量合格,符合医用包装材料的要求。

软骨修复材料 东华大学^[60]以细菌纤维素(BC)为增强体,PVA 为基体,甲醛为交联剂,在过饱和盐溶液中利用湿化学法制备 BC/PVA 复合膜。使用甲醛对复合膜进行交联处理后,在 BC/PVA 复合膜内形成了化学键结合,从而降低了复合膜的溶胀性能,增强了复合膜的力学性能以及热稳定性。该 BC/PVA 复合膜可用作软骨修复材料。

医用膜 中国石化巴陵石油化工有限公司等^[61]利用吹塑成型方法,在氢化苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物(SEBS)

中添加纳米 TiO_2 , 制备医用膜。最佳吹膜温度为 200°C , SEBS 最佳充油比为 2:1; 加入 TiO_2 后, 断裂伸长率几乎不变, 拉伸强度下降; 紫外光下 SEBS 薄膜的老化速度明显增加。

医用人工导管膜 南京大学^[62]采用表面引发原子转移自由基聚合法, 将磺铵两性离子聚合物构建在 PA 膜表面。研究表明, 两性离子聚合物已成功地接枝在 PA 膜表面, 改性后 PA 膜的表面润湿性比改性前得到了很好的改善。采用蛋白质吸附、血小板粘附实验评价改性前后 PA 膜抗凝血性能的变化。结果表明, 即使改性时间只有 20 min 的 PA 膜都具有优异的抗凝血性能。提高 PA 膜作为人工导管的抗凝血性。

医用薄膜 西安文理学院^[63]以功能化丁腈橡胶 (f -CTBN) 与不同的 PEG 为原料, 采用逐步聚合法得到一系列高支化嵌段 PUR。结果表明, 随 f -CTBN 含量的增加, 该 PUR 材料的亲水性变差, 不同固化剂对其亲水性影响不大; f -CTBN 含量增大只改变材料自身性质, 而其溶血性、动态凝血时间及凝血酶原时间、部分凝血活酶时间和再钙化时间都在医学允许范围之内, 说明其血液相容性好。该材料可用于介入诊疗和医用薄膜方面。

6 环保及抗菌材料

可降解泡沫塑料 西安科技大学^[64]以大豆分离蛋白、高活性聚醚、聚合物多元醇、交联剂、发泡剂、泡沫稳定剂和混合异氰酸酯为原料, 自由发泡、常温熟化制备了大豆蛋白质 (SPI) 基高回弹 PUR 软泡。SPI 添加量对泡沫物理和力学性能影响最大。随着 SPI 含量增加, 泡沫的密度、尺寸稳定性提高, 压陷硬度和舒适因子提高增大; 回弹率下降, 断裂伸长率减小, 而拉伸强度先增大后减小。SPI 能够提高 PUR 的热稳定性, 但最好低于 150°C 使用。该泡沫塑料具有一定的生物降解性, 可用于安全包装材料和衬垫材料。

硬质泡沫塑料 西南科技大学等^[65]用大豆油多元醇替代石化聚醚多元醇制备出了 RPUR。随着大豆油多元醇用量的增加, RPUR 的冲击强度和压缩弹性模量减小, 压缩屈服点逐渐消失, T_g 升高; 但随着大豆油基 RPUR 密度的增加, 其冲击强度、压缩弹性模量和储能模量都得到了提高, 压缩弹性模量最高可达 56.44 MPa。

环保超软泡沫 中国石化上海高桥分公司^[66]分别采用在发泡配方中添加物理发泡剂 MC、降低异氰酸酯指数、使用特殊结构的聚醚多元醇 GK-350D 来制备超柔软泡沫, 通过比较这 3 种方法的发泡性能和制得泡沫的物理力学性能, 并考虑环保、实际生产的可操作性等因素, 认为在配方中加入不同量的 GK-350D 方法较好, 可得到不同硬度的超柔软泡沫。该方法不仅环保、使用方便, 且所得泡沫手感非常好, 可用于汽车、家具中。

可降解地膜 江南大学^[67]针对普通塑料地膜严重污染

环境的问题, 选用 6 mm 的废弃棉短绒, 经过除杂、制浆、抄造、烘干, 然后用 4% PVA 胶液浸渍处理, 实现可自然降解纸基棉质地膜的制备。研究结果表明, 棉质地膜具有良好的物理力学性能, 其干、湿断裂强力可达 17.0 N 和 10.6 N, 撕裂度为 2.48 N, 耐破度为 97.8 kPa, 可见光透过率 68%, 经 49 d 土壤埋试验后, 棉质地膜的降解率达到 45.5%, 说明棉质地膜具有良好的降解性。

7 机械设备

挡风抑尘板 辽宁石油化工大学等^[68]以 GF 毡为增强骨架, 不饱和聚酯树脂为基体材料, 选择十溴联苯醚和 ATH、MH 为阻燃剂, 制备挡风抑尘板。十溴联苯醚的含量越大, 挡风抑尘板的 LOI 越大, 但其拉伸强度和冲击强度却越小。当 MH、ATH 和十溴联苯醚联合使用时, 添加复合阻燃剂的挡风抑尘板 LOI 要高于单独使用十溴二苯醚时的 LOI, 但拉伸、冲击强度变化不大, 并可达到消烟的目的。

矿井下用排水管 黑龙江七煤集团^[69]在 PE-LD 中添加一定量的粉状阻燃剂和抗静电剂等助剂, 并将 PE-LD 和线性低密度聚乙烯 (PE-LLD) 以一定比例进行改性。将 PE-LD/PE-LLD 共混改性料用于生产矿井下用排水管。经试验表明, 该管材具有优良阻燃性能、抗静电性能和力学性能, 质量轻, 仅为钢管质量的六分之一, 韧性好, 可盘绕, 耐腐蚀, 安装方便, 耐磨性好, 使用寿命长。该产品成本低, 特别适用于煤矿井下, 还可用于煤矿井下供水、压风、喷浆和瓦斯抽放等。

密封环 浙江大学等^[70]研究了碳纤维填充改性 PTFE 密封环的力学性能和抗蠕变性能。空气氧化法加涂层的组合表面处理方式能提高碳纤维与 PTFE 间的界面结合能力。随着碳纤维用量的增加, 密封环的抗蠕变性能得到改善, 当碳纤维质量分数为 25% 时得到最佳的效果。特殊的热处理工艺能使密封环获得较好的低蠕变性能和稳定的尺寸。

8 其它

航天用硬质泡沫 中国航天科工集团第六研究院^[71]使用浇注成型工艺制备了连续 GF 增强 RPUR 复合材料, 研究了 GF 表面处理、GF 直径和 GF 体积分数对其弯曲性能的影响。结果表明, GF 表面经偶联剂处理能够提高 RPUR 复合材料的弯曲强度和弯曲弹性模量, RPUR 复合材料的弯曲强度和弯曲弹性模量随着 GF 直径的增大而逐渐减小, 加入连续 GF 大大提高了 RPUR 复合材料的弯曲强度和弯曲弹性模量, 且其随着 GF 体积分数的增加而增大。

防护材料 石家庄军械工程学院^[72]通过实验制备了泡沫铝、PUR 泡沫铝和增强 PUR 泡沫铝试件, 并对它们的压缩性能进行了研究。结果表明, 增强 PUR 泡沫铝尤其是混杂增强 PUR 泡沫铝的压缩性能优于纯泡沫铝和 PUR 泡沫铝, 且当 GF 和玻璃微珠质量分数分别为 4.5%, 1.5% 时, 混

杂增强 PUR 泡沫铝复合材料的增强效果最好,可作为一种缓冲性能很好的防护材料。

PET/PEN 食用油瓶 天津科技大学^[73]对 PET/聚 2,6-萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 共混复合瓶坯的成型温度和时间对瓶子表观和微观结构的影响进行了研究。结果表明,在 300℃下, PET 和 PEN 共混熔融时间为 180 s,制得的 PET/PEN 共混复合瓶具有很好的透明度;并且,其水蒸气透过量较 PET 瓶降低了 19.1%,阻湿性优于食用油常用的 PET 瓶。

相变储能材料 天津科技大学^[74-75]以 EPDM 基吸油树脂作为载体,通过吸附石蜡作为相变物质,制备了高分子固-固相变储能材料。EPDM 基吸油树脂对石蜡的最大吸附量可达 4.9 g/g,其相变焓为 124.5 J/g,具有较高的应用潜力。研究人员还以 PEG 为相变物质,可生物降解聚丁二酸丁二酯 (PBS) 为骨架支撑材料,通过接枝共聚法和偶联共混方法制备了 PEG/PBS 高分子固-固相变材料。接枝共聚法和偶联共混法制备的相变储能材料均具有可逆的相转变特性。两种相变材料中,相变物质 PEG 结晶相转变焓分别为 83.9,103.2 kJ/g,结晶峰值温度分别为 21.4,23.9℃;此外,在等温结晶过程中,可观察到采用两种方法制备的 PEG/PBS 相变材料中存在尺寸大小不均匀的混合球晶形态;同均聚物相比,球晶尺寸均变小, PBS 的环带球晶形貌消失。

参考文献

- [1] 李建军,等. 塑料工业,2012,40(1):20-22.
Li Jianjun, et al. *Plastics Industry*, 2012, 40(1): 20-22.
- [2] 林龙,等. 现代塑料加工应用,2012,24(1):35-37.
Lin Long, et al. *Modern Plastics Processing and Applications*, 2012, 24(1): 35-37.
- [3] 余林华. 工程塑料应用,2012,40(9):9-12.
Yu Linhua. *Engineering Plastics Application*, 2012, 40(9): 9-12.
- [4] 林秀玲. 合成材料老化与应用,2012,41(3):40-44.
Liu Xiuling. *Synthetic Materials Aging and Application*, 2012, 41(3): 40-44.
- [5] 李华冠,等. 汽车工艺与材料,2012(5):30-35.
Li Huaguan, et al. *Automotive Technology and Materials*, 2012(5): 30-35.
- [6] 刘朝福. 现代塑料加工应用,2012,24(5):57-59.
Liu Zhaofu. *Modern Plastics Processing and Applications*, 2012, 24(5): 57-59.
- [7] 沈沉. 化学推进剂与高分子材料,2012,10(2):56-58.
Shen Chen. *Chemical Propellants and Polymeric Materials*, 2012, 10(2): 56-58.
- [8] 吴辉,等. 塑料工业,2012,40(8):103-106.
Wu Hui, et al. *Plastics Industry*, 2012, 40(8): 103-106.
- [9] 张晓东,等. 汽车工艺与材料,2012(12):9-12.
Zhang Xiaodong, et al. *Automotive Technology and Materials*, 2012(12): 9-12.
- [10] 桑玉博. 模具工业,2012,38(7):62-65.
Sang Yubo. *Die Industry*, 2012, 38(7): 62-65.
- [11] 杨宇威. 汽车工艺与材料,2012(10):30-34.
Yang Yuwei. *Automotive Technology and Materials*, 2012(10): 30-34.
- [12] 吴国峰,等. 合成材料老化与应用,2012,41(2):25-28.
Wu Guofeng, et al. *Synthetic Materials Aging and Application*, 2012, 41(2): 25-28.
- [13] 丛日新. 工程塑料应用,2012,40(1):24-27.
Cong Rixin. *Engineering Plastics Application*, 2012, 40(1): 24-27.
- [14] 吴智强,等. 塑料工业,2012,40(1):32-34.
Wu Zhiqiang, et al. *Plastics Industry*, 2012, 40(1): 32-34.
- [15] 杨福馨. 包装学报,2012,4(2):1-5.
Yang Fuxin. *Packaging Journal*, 2012, 4(2): 1-5.
- [16] 杨中文. 全球塑料包装工业,2012(2):52-53.
Yang Zhongwen. *Global Plastic Packaging Industry*, 2012(2): 52-53.
- [17] 曹铁. 软包装,2012(10):49-51.
Cao Tie. *Soft Package*, 2012(10): 49-51.
- [18] 张晓龙,等. 浙江理工大学学报,2012,29(6):795-800.
Zhang Xiaolong, et al. *Journal of Zhejiang Sci-Tech University*, 2012, 29(6): 795-800.
- [19] 任德财,等. 材料工程,2012(6):86-90.
Ren Decai, et al. *Materials Engineering*, 2012(6): 86-90.
- [20] 潘佳,等. 塑料工业,2012,40(9):108-111.
Pan Jia, et al. *Plastics Industry*, 2012, 40(9): 108-111.
- [21] 史凤烟. 中国塑料,2012,26(2):59-62.
Shi Fengyan. *China Plastics*, 2012, 26(2): 59-62.
- [22] 解林坤,等. 中国塑料,2012,26(3):79-83.
Xie Linkun, et al. *China Plastics*, 2012, 26(3): 79-83.
- [23] 徐伟,等. 胶体与聚合物,2012,30(3):109-111.
Xu Wei, et al. *Colloid and Polymer*, 2012, 30(3): 109-111.
- [24] 张艳,等. 塑料工业,2012,40(11):107-111.
Zhang Yan, et al. *Plastics Industry*, 2012, 40(11): 107-111.
- [25] 赵方波,等. 哈尔滨工程大学学报,2012,33(2):244-248.
Zhao Fangbo, et al. *Journal of Harbin Engineering University*, 2012, 33(2): 244-248.
- [26] 杨晓娟,等. 塑料工业,2012,40(5):106-109.
Yang Xiaojuan, et al. *Plastics Industry*, 2012, 40(5): 106-109.
- [27] 韩宇洋,等. 中国塑料,2012,26(8):64-68.
Han Yuyang, et al. *China Plastics*, 2012, 26(8): 64-68.
- [28] 高静昕,等. 浙江理工大学学报,2012,29(2):180-183.

- Gao Jingxin, et al. Journal of Zhejiang Sci-Tech University, 2012, 29(2) : 180-183.
- [29] 张守玉,等. 中国塑料, 2012, 26(3) : 67-70.
- Zhang Shouyu, et al. China Plastics, 2012, 26(3) : 67-70.
- [30] 崔海龙,等. 光谱学与光谱分析, 2012, 32(1) : 96-98.
- Cui Hailong, et al. Spectroscopy and Spectral Analysis, 2012, 32(1) : 96-98.
- [31] 徐浩龙. 西南农业学报, 2012, 25(4) : 1 528-1 530.
- Xu Haolong. Southwest China Journal of Agricultural Sciences, 2012, 25(4) : 1 528-1 530.
- [32] 陈文相,等. 湖南农业科学, 2012(7) : 62-64.
- Chen Wenxiang, et al. Hunan Agricultural Sciences, 2012(7) : 62-64.
- [33] 张伟娇,等. 广东化工, 2012, 39(6) : 352-353.
- Zhang Weijiao, et al. Guangdong Chemical, 2012, 39(6) : 352-353.
- [34] 阚林,等. 石油化工, 2012, 41(2) : 199-203.
- Kan Lin, et al. Petroleum and Chemical Industry, 2012, 41(2) : 199-203.
- [35] 王智灵. 科技创新与应用, 2012(11) : 28-28.
- Wang Zhiling. Innovation and Application of Science and Technology, 2012(11) : 28-28.
- [36] 王新星,等. 塑料工业, 2012, 40(6) : 113-118.
- Wang Xinxing, et al. Plastics Industry, 2012, 40(6) : 113-118.
- [37] 魏东,等. 石河子科技, 2012(4) : 23-25.
- Wei Dong, et al. Shihezi Science and Technology, 2012(4) : 23-25.
- [38] 贾小波,等. 现代塑料加工应用, 2012, 24(4) : 28-31.
- Jia Xiaobo, et al. Modern Plastics Processing and Applications, 2012, 24(4) : 28-31.
- [39] 周克斌,等. 中国塑料, 2012, 26(4) : 77-80.
- Zhou Kebin, et al. China Plastics, 2012, 26(4) : 77-80.
- [40] 郭宗福,等. 玻璃纤维, 2012(2) : 34-38.
- Guo Zongfu, et al. Glass Fiber, 2012(2) : 34-38.
- [41] 沈兰萍,等. 上海纺织科技, 2012(6) : 46-48.
- Shen Lanping, et al. Shanghai Textile Science and Technology, 2012(6) : 46-48.
- [42] 崔锦峰,等. 中国塑料, 2012, 26(4) : 81-85.
- Cui Jinfeng, et al. China Plastics, 2012, 26(4) : 81-85.
- [43] 潘忻,等. 中国塑料, 2012, 26(7) : 70-74.
- Pan Xin, et al. China Plastics, 2012, 26(7) : 70-74.
- [44] 郭亚明,等. 北京化工大学学报: 自然科学版, 2012, 39(6) : 63-68.
- Guo Yaming, et al. Journal of Beijing University of Chemical Technology: Natural Science Edition, 2012, 39(6) : 63-68.
- [45] 张志敏,等. 广州化工, 2012, 40(10) : 98-100.
- Zhang Zhimin, et al. Guangzhou Chemical Industry, 2012, 40(10) : 98-100.
- [46] 韦永斌. 中国高新技术企业, 2012(7) : 36-38.
- Wei Yongbin. Chinese High-Tech Enterprises, 2012(7) : 36-38.
- [47] 王艳凤,等. 塑料制造, 2012(10) : 85-88.
- Wang Yanfeng, et al. Plastic Manufacturing, 2012(10) : 85-88.
- [48] 刘红,等. 塑料工业, 2012, 40(9) : 100-103.
- Liu Hong, et al. Plastics Industry, 2012, 40(9) : 100-103.
- [49] 侯欣鹏,等. 中国塑料, 2012, 26(10) : 96-100.
- Hou Xinpeng, et al. China Plastics, 2012, 26(10) : 96-100.
- [50] 马国玉,等. 中国塑料, 2012, 26(5) : 78-82.
- Ma Guoyu, et al. China Plastics, 2012, 26(5) : 78-82.
- [51] 金治国,等. 工程塑料应用, 2012, 40(2) : 35-38.
- Jin Zhiguo, et al. Engineering Plastics Application, 2012, 40(2) : 35-38.
- [52] 叶晓光,等. 广州化工, 2012, 40(9) : 98-100.
- Ye Xiaoguang, et al. Guangzhou Chemical Industry, 2012, 40(9) : 98-100.
- [53] 才勇,等. 工程塑料应用, 2012, 40(4) : 9-12.
- Cai Yong, et al. Engineering Plastics Application, 2012, 40(4) : 9-12.
- [54] 王文斌,等. 工程塑料应用, 2012, 40(5) : 5-8.
- Wang Wenbin, et al. Engineering Plastics Application, 2012, 40(5) : 5-8.
- [55] 周洪福,等. 工程塑料应用, 2012, 40(5) : 26-29.
- Zhou Hongfu, et al. Engineering Plastics Application, 2012, 40(5) : 26-29.
- [56] 周伟,等. 物理化学学报, 2012, 28(5) : 1 134-1 138.
- Zhou Wei, et al. Acta Physico-Chimica Sinica, 2012, 28(5) : 1 134-1 138.
- [57] 陈进,等. 光谱学与光谱分析, 2012, 40(8) : 109-111.
- Chen Jin, et al. Spectroscopy and Spectral Analysis, 2012, 40(8) : 109-111.
- [58] 张晓,等. 塑料工业, 2012, 40(4) : 115-117.
- Zhang Xiao, et al. China Plastics Industry, 2012, 40(4) : 115-117.
- [59] 孙建敏,等. 塑料工业, 2012, 40(12) : 112-115.
- Sun Jianmin, et al. China Plastics Industry, 2012, 40(12) : 112-115.
- [60] 张洪玉,等. 印染助剂, 2012, 29(8) : 18-21.
- Zhang Hongyu, et al. Dyeing Auxiliaries, 2012, 29(8) : 18-21.
- [61] 梁红文,等. 塑料工业, 2012, 40(8) : 107-110.
- Liang Hongwen, et al. China Plastics Industry, 2012, 40(8) : 107-110.
- [62] 程梦洲,等. 材料导报, 2012, 26(9) : 66-70.
- Cheng Mengzhou, et al. Materials Review, 2012, 26(9) : 66-70.
- [63] 张常虎,等. 工程塑料应用, 2012, 40(10) : 15-20.
- Zhang Changhu, et al. Engineering Plastics Application, 2012,

- 40(10): 15-20.
- [64] 汪广恒,等. 塑料工业,2012,40(3): 50-53.
Wang Guangheng, et al. China Plastics Industry, 2012, 40(3): 50-53.
- [65] 黄玉西,等. 中国塑料,2012,26(1): 59-64.
Huang Yuxi, et al. China Plastics, 2012, 26(1): 59-64.
- [66] 祝春雷,等. 化学推进剂与高分子材料,2012,10(5): 62-65.
Zhu Chunlei, et al. Chemical Propellants and Polymeric Materials, 2012, 10(5): 62-65.
- [67] 张燕杰,等. 纺织学报,2012,33(9): 30-34.
Zhang Yanjie, et al. Journal of Textile Research, 2012, 33(9): 30-34.
- [68] 周莉,等. 塑料工业,2012,40(11): 89-91.
Zhou Li, et al. China Plastics Industry, 2012, 40(11): 89-91.
- [69] 王智灵. 黑龙江科技信息,2012(32): 2-2.
Wang Zhiling. Heilongjiang Science and Technology Information, 2012(32): 2-2.
- [70] 姚荣庆,等. 塑料工业,2012,40(10): 121-123.
Yao Rongqing, et al. China Plastics Industry, 2012, 40(10): 121-123.
- [71] 严科飞,等. 工程塑料应用,2012,40(12): 21-24.
Yan Kefei, et al. Engineering Plastics Application, 2012, 40(12): 21-24.
- [72] 王超,等. 材料导报,2012,26(18): 116-118.
Wang Chao, et al. Materials Review, 2012, 26(18): 116-118.
- [73] 罗亚伟,等. 包装工程,2012,33(5): 39-42.
Luo Yawei, et al. Packaging Engineering, 2012, 33(5): 39-42.
- [74] 周晓明. 塑料工业,2012,40(6): 110-112.
Zhou Xiaoming. China Plastics Industry, 2012, 40(6): 110-112.
- [75] 周晓明,等. 合成树脂及塑料,2012,29(6): 54-57.
Zhou Xiaoming, et al. Synthetic Resin and Plastics, 2012, 29(6): 54-57.

2013年5月份塑料市场点评

美联储退出预期加强,引发商品震荡。欧元区企业活动下滑趋势在5月稍微减缓,但新订单匮乏意味着欧元区第二季度经济将再次萎缩。国内方面,中国汇丰公布了5月制造业PMI初值显示降至49.6,为7个月来首次跌破荣枯线50,表明国内制造业萎缩。中国经济还处于经济结构的调整中,国内制造业产能过剩危机还在持续。美国数据较好抵消中国制造业数据下滑冲击,商品涨跌互现。

表1 2013年5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	11 100	11 350	2.25
	拉丝级 PP	10 550	10 500	-0.47
	注塑级 PP	11 000	11 050	0.45
	注塑级 PE-HD	11 000	11 500	4.55
	拉丝级 PE-HD	11 800	11 700	-0.85
	薄膜级 PE-LLD	10 400	10 550	1.44
	电石法 5 型 PVC	6 300	6 330	+0.48
	ABS	14 550	14 500	-0.34
	PS	13 400	13 400	0.0
工程塑料	PA66	23 100	23 150	+0.21
	PMMA CM205	17 000	17 000	0.0
	PA6	19 500	20 000	+2.5
	PC1100	18 100	18 100	0.0
	POM M90	9 750	9 750	0.0
	PET	10 000	9 900	-1

1 PVC

受PVC生产企业陆续检修影响,自4月中下旬开始,PVC供应放缓,社会库存得到有效消化。经过4月份酝酿,进入5月份,上游PVC厂家及社会库存量明显减少,报价陆续提升,成交量也明显好转,下游采购积极性提高,市场库存进一步减少。市场贸易商库存偏低,且后续补货成本走高,报价坚挺同时陆续拉涨,低价明显惜售。而下游对高价抵触,高价难成交,贸易商适当降低价格,小单促成交。但当前

库存低于正常水平,因此出货让利幅度有限,整体报价僵持为主。截至发稿,普通5型电石料华东主流在6480~6530元/t自提;华南主流在6500~6550元/t自提;山东主流在6500~6550元/t送到;河北主流6350~6450元/t送到;河南地区主流在6480~6500元/t送到。

2 聚烯烃

本月国内聚乙烯(PE)市场涨跌互现。其中拉丝级PP和PE均出现下跌,跌幅在50~100元/t,主要是下游塑编、渔网等行业需求低迷,国内供应较充足。其它级别的聚烯烃产品均出现不同幅度的上涨,尤其注塑级PE-HD因国内供应紧张,涨幅高达500元/t,价格到11500元/t。近期在美联储收紧QE预期、大宗商品价格下跌、中国经济步履艰难等利空因素打压下,国际原油连续回落,市场交投表现冷清。虽市场货源偏紧支撑市场高位运行,但商家及下游工厂均对后市预期不佳。目前需求疲软,压制市场难以走高,但在货少支撑下,市场短期大幅走跌的可能性亦不大。

3 PA6

本月PA6切片行情触底反弹,受中石化己内酰胺挂牌价格上调影响,聚合切片厂家普遍推涨报盘。目前聚合切片厂家报价涨幅较月初达600~700元/t,主流报价现维持在19800~20000元/t,部分报价略低。目前,聚合厂家主流开工率在80%左右,库存多维持10d左右,订单情况仍未见好。市场方面,受厂家报价上调影响,华东中粘切片市场炒涨气氛高涨,现主流成交价格多在19600~19800元/t,较上月涨幅500~600元/t,涨幅达2.82%。市场价格虽有所上调,但下游终端需求仍不乐观。市场价格上涨后,下游业者普遍寻找低价位货源,询盘量较前期明显好转,需求较上月亦有起色。然而,价格不断走高阻碍市场有效成交,加之传统淡季打压,整体需求仍显疲弱。需求弱势运行,业者操盘多谨慎观望,市场价格上调阻力仍较大。(卓创资讯)