

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2013.12.023

环氧聚合型扩链剂的合成及应用*

毛晨曦

(山西省化工研究所,太原 030021)

摘要:采用溶液聚合法合成了苯乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚物扩链剂 KL-E4370,用红外光谱仪和差示扫描量热仪对其组成和结构进行了表征。并对其在聚乳酸(PLA)、二氧化碳环氧丙烷共聚物(PPC)、聚酰胺(PA)回收料以及 PA/聚乙烯(PE)回收料中的应用进行了研究。结果表明,添加扩链剂 KL-E4370,可以抑制 PLA 加工过程中的降解,提高其熔体强度;可以抑制 PPC 的“解拉链”降解,提高其耐热性;可以提高回收 PA 的熔体强度,与吸酸剂复配效果更佳;可以改善 PA/PE 回收料的相容性,提高其熔体强度。

关键词:扩链剂;可降解塑料;工程塑料;熔体强度;解拉链

中图分类号: TQ317.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2013)12-0098-06

Synthesis and Application of Epoxy Polymer Chain Extender

Mao Chenxi

(Shanxi Institute of Chemical Industry, Taiyuan 030021, China)

Abstract: Styrene-glycidyl methacrylate copolymer chain extender KL-E4370 was synthesized by solution polymerization. Infrared spectroscopy and DSC were used to characterize the structure and composition. The applications of KL-E4370 in PLA, PPC, recycling PA and recovering PA/PE were studied. The results show that through adding chain extender KL-E4370, the degradation of PLA during processing is inhibited and the melt strength is improved; the “unzipping” degradation of PPC is inhibited and the heat resistance is improved; the melt strength of recycled PA is improved, having a better effect with an acid absorbing agent; the compatibility and the melt strength of PA/PE recycling material are improved.

Keywords: chain extender; degradable plastics; engineering plastics; melt strength; unzipping

绿色和低碳是当今世界发展的主题,可生物降解和易回收是其主要的形式。随着塑料工业的发展,面临的问题也较多。一方面聚乳酸(PLA)、二氧化碳环氧丙烷共聚物(PPC)、聚羟基脂肪酸酯(PHAs)等生物基和生物可降解塑料合成的工业化技术趋向成熟,产业化规模迅速提高,但这些塑料存在对热敏感、易水解、熔体强度差和力学性能不足等固有弊端^[1],甚至不能单独使用;另一方面聚酯(PBT, PET)、聚酰胺(PA)、聚碳酸酯(PC)等缩聚工程塑料在加工过程中会发生降解,造成分子量损失,影响聚合物的熔体强度和可加工性,其结果是再生料或回收料不能应用在性能要求较高的场合,甚至可能被作为废弃物处理。

PLA, PPC, PHAs, PET, PBT, PA, PC 等都属于缩聚类聚合物,其结构中往往包含羟基、羧基等反应性基团,可以通过反应性扩链剂实现分子链的增长和交联,进而提高加工和应用性能,实现加工方式与应用领域的多样化。

迄今使用的扩链剂主要包括环氧官能化聚合物扩链剂、马来酸酐官能化聚合物扩链剂、多异氰酸酯类扩链剂和恶唑啉类扩链剂等^[2],其中环氧扩链剂的开发和应用最为引人注目^[3]。通过悬浮法制备环氧官能化扩链剂的研究很多^[4-5],但是悬浮法不可避免会带入一些水分,微量的水分在加工过程中会带来缩聚类树脂剧烈的降解^[6]。

笔者使用溶液聚合法合成了一种含环氧官能团的苯乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚物扩链剂 KL-E4370,并对其在 PLA, PPC,回收 PA 以及回收 PA/PE 中的应用进行了研究。

1 实验部分

1.1 主要原材料

苯乙烯:工业级,齐鲁石化公司;

甲基丙烯酸缩水甘油酯:工业级,上海元吉化

* 山西省科技创新项目(2013101007)

联系人:毛晨曦,工程师,主要从事橡塑助剂的研发

收稿日期:2013-09-19

工有限公司;

偶氮二异丁腈: 分析纯, 上海试剂四厂;

甲苯: 分析纯, 天津风船化学试剂科技有限公司;

甲醇: 工业级, 太原化肥厂;

PLA: 4032D, 美国 NatureWorks 公司;

PA/PE 回收料: 运城鑫港工贸有限公司;

PPC 粉料: 内蒙古蒙西高新材料股份有限公司;

PA 回收料: 福建塑胶有限公司;

吸酸剂: 工业级, 山西科通化工有限公司。

1.2 主要设备及仪器

傅里叶变换红外光谱 (FTIR) 仪: Spectrum100 型, 美国 Perkin Elmer 公司;

真空干燥箱: ZK-82A 型, 上海市实验仪器总厂;

转矩流变仪: XSS-300 型, 上海科创塑胶有限公司;

差示扫描量热 (DSC) 仪: DSC-1 STAR[®] 型, 梅特勒-托利多有限公司;

熔体流动速率 (MFR) 测定仪: SRZ-400D 型, 长春市智能设备有限公司;

乌氏黏度计: 内径 0.8 mm, 上海申谊玻璃制品有限公司;

同向旋转双螺杆挤出机: SHJ-2 型, 长径比 40, 南京杰亚挤出装备有限公司。

1.3 试样制备

(1) 扩链剂 KL-E4370 的合成。

在 250 mL 的四口瓶中加入 60 mL 甲苯, 恒温到 80℃; 取 30 mL 苯乙烯、一定量的甲基丙烯酸缩水甘油酯和偶氮二异丁腈混合均匀, 4 h 内滴加到甲苯中。滴加完后保温 2 h, 得到透明的黏稠液体。用甲醇沉淀, 丙酮溶解后再沉淀, 反复 3 次, 真空干燥, 得到粉末状扩链剂 KL-E4370^[7]。

(2) PLA 与扩链剂反应共混。

将 PLA 先在 80℃ 下真空干燥 4 h, 然后与合成的扩链剂 KL-E4370 在转矩流变仪中共混, 温度 180℃, 转子转速 60 r/min, 反应 15 min 后卸料、干燥。

(3) PPC 与扩链剂反应共混。

将 PPC 粉料先在 40℃ 下真空干燥 24 h, 然后与合成的扩链剂 KL-E4370 在转矩流变仪中共混, 温度 120℃, 转子转速 40 r/min, 反应 10 min 后卸料、干燥。

(4) PA 回收料的改性。

将 PA 回收料在 100℃ 下干燥 4 h, 放入塑料袋中添加 0.1% 的液体石蜡混合均匀, 然后加入一定比例的扩链剂和吸酸剂混合均匀。将混合物加入同向旋转双螺杆挤出机中, 从加料口到机头各个区的温度分别为 210, 225, 235, 240, 240, 235, 225℃, 经挤出、水冷拉条、造粒, 然后在 100℃ 下干燥 4 h 备用。

(5) PA/PE 回收料的改性。

将 PA/PE 回收料在 100℃ 下干燥 4 h, 放入塑料袋中添加 0.1% 的液体石蜡混合均匀, 然后加入一定比例的扩链剂混合均匀。将混合物加入同向旋转的双螺杆挤出机中, 从加料口到机头各个区的温度分别为 210, 225, 230, 235, 235, 230, 225℃, 经挤出、水冷拉条、造粒, 然后在 100℃ 下干燥 4 h 备用。

1.4 测试与表征

(1) 红外光谱测定。

采用聚合物光反射法对合成的扩链剂 KL-E4370 及其改性 PPC 进行红外分析。

(2) MFR 测定。

载荷均为 2.16 kg, PLA, PA/PE, PA 的测试温度分别为 180, 210, 230℃。

(3) DSC 测定。

PLA: 每个样品先快速升温至 200℃, 保持 4 min, 然后以 50℃/min 速率降至 25℃, 最后以 20℃/min 速率升温至 200℃, 测升温 DSC 谱。

PPC: 每个样品先快速升温至 150℃, 保持 4 min, 然后以 50℃/min 速率降至 -25℃, 最后以 20℃/min 速率升温至 150℃, 测升温 DSC 谱。

PA/PE: 每个样品先快速升温至 250℃, 保持 4 min, 然后以 50℃/min 速率降至 25℃, 最后以 20℃/min 速率升温至 250℃, 测升温 DSC 谱。

(4) PPC 分子量测定。

25℃ 下, 用乌氏黏度计测试特性黏数 $[\eta]$ 。PPC 的黏均分子量 M 以式 (1) 计算:

$$[\eta] = K M^a \quad (1)$$

式中: K 和 a 是与溶剂、聚合物和温度相关的经验常数, $K = 1.11 \times 10^{-4}$, $a = 0.8$ ^[8]。

2 结果与讨论

2.1 扩链剂 KL-E4370 结构表征

(1) FTIR 分析。

图 1 是纯化后的扩链剂 KL-E4370 的 FTIR 谱图。从图 1 可以看到, 1726.41 cm⁻¹ 处是羰基的伸

缩振动峰, $1179.18, 1113.81, 1074.25\text{ cm}^{-1}$ 处为酯的 C—O—C 伸缩振动峰, $908.80, 846.60\text{ cm}^{-1}$ 处为环氧官能团的特征峰, 对应共聚物中的甲基丙烯酸缩水甘油酯结构单元, $758.70, 701.24\text{ cm}^{-1}$ 处是苯环上 C—H 键的面外弯曲振动, $1601.54, 1493.89, 1452.61\text{ cm}^{-1}$ 处是苯环骨架振动峰, 对应共聚物中苯乙烯结构单元^[9]。

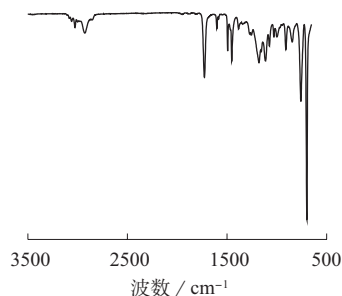


图1 扩链剂 KL-E4370 的 FTIR 谱图

(2) DSC 分析。

自由基共聚反应是比较复杂的,除了生成希望得到的共聚产物外,还有可能生成各自的均聚物,这是不希望得到的。图2是扩链剂 KL-E4370 的 DSC 曲线。从图2可以看到,在整个升温段只有一个玻璃化转变温度,说明即使有均聚物的生成,含量也非常少。综上所述,可以判定聚合反应的产物是苯乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯的共聚物。

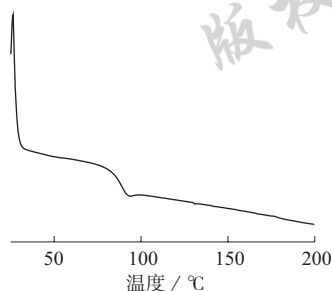


图2 扩链剂 KL-E4370 的 DSC 曲线

2.2 扩链剂 KL-E4370 在 PLA 中的应用

(1) 对 PLA 流变行为的影响。

图3是不同用量(质量分数)扩链剂 KL-E4370 改性 PLA 的扭矩与时间关系曲线。从图3可以看出,纯 PLA 和扩链剂改性 PLA 的扭矩随着时间的变化趋势是不一样的。纯 PLA 随着时间的延长,扭矩一直呈下降趋势,没有平衡扭矩,说明随着时间的延长 PLA 一直在降解。改性 PLA 随着扩链剂 KL-E4370 含量的增加,扭矩出现了一个朝上翘的趋势,达到最高点后基本保持水平,这是因为扩链剂 KL-E4370 是一个多环氧官能团的化合物,在熔融共混过程中环氧官能团与 PLA 的端羟基和/或

端羧基反应,一方面限制了羧基和羧基吸水对 PLA 的降解作用,另一方面提高了 PLA 的分子量,造成分子链内部缠结点增多,熔体黏度增大,出现平衡扭矩。当扩链剂用量为 0.25% 时,就出现了平衡扭矩,说明很少量的扩链剂 KL-E4370 就能起到明显的扩链效果。随着扩链剂用量的增加,可参与扩链反应的官能团越多,PLA 平衡扭矩增加的幅度也越大。

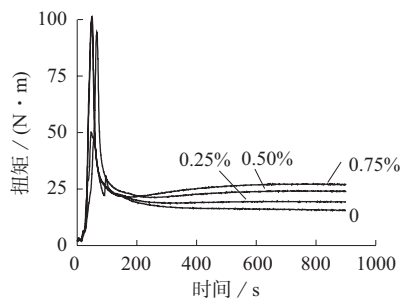


图3 不同用量扩链剂 KL-E4370 改性 PLA 的扭矩与时间关系曲线

(2) 对 PLA 熔体强度的影响。

图4示出扩链剂 KL-E4370 用量对 PLA MFR 的影响。从图4可以看出,随着扩链剂用量的增加,MFR 一直呈下降趋势,也就是说熔体强度一直在增加,这是因为扩链剂 KL-E4370 的每个分子链含有多个环氧基,在扩链过程中形成接枝和微交联结构,改性后的 PLA 熔融状态下的纠缠度变高,熔体强度增加。

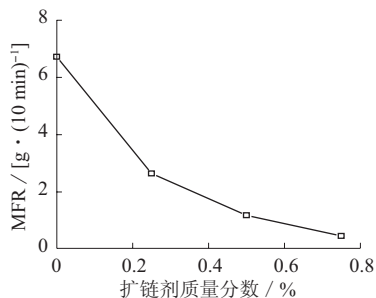


图4 扩链剂 KL-E4370 用量对 PLA MFR 的影响

2.3 扩链剂 KL-E4370 在 PPC 中的应用

(1) 红外分析。

PPC 的降解主要是以“解拉链”^[10]为主,也可以发生无规断链。“解拉链”降解是末端基进攻主链上的碳原子,发生“回咬”形成小分子的环状碳酸酯,这在较低温度下就能发生。红外图谱上小分子的环状碳酸酯在 1800 cm^{-1} 处会出现 C=O 伸缩振动吸收峰^[11]。图5是扩链剂 KL-E4370 改性 PPC 的红外局部放大图。从图5可以看出,随着扩链剂用量的增加, 1800 cm^{-1} 处出现的 C=O 伸缩振动吸收峰逐渐消失。这一现象说明随着扩链剂用量的

增加,“解拉链”降解基本被抑制。

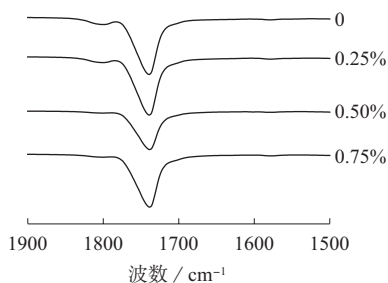


图5 不同用量扩链剂 KL-E4370 改性 PPC 红外局部放大图

(2) 热性能分析。

图6为不同用量扩链剂 KL-E4370 改性 PPC 的热重(TG)曲线。从图6可以看出,纯 PPC 的热失重分为两段,而扩链剂 KL-E4370 改性 PPC 只有一段,这也进一步佐证了添加扩链剂 KL-E4370 抑制了“解拉链”降解。纯 PPC 降解 5% 温度 ($T_{d5\%}$) 和最大分解速率温度分别为 215.60℃ 和 213.71℃。而扩链剂 KL-E4370 改性 PPC 的 $T_{d5\%}$ 和最大分解速率温度都随着扩链剂用量的增加而逐渐提高。其中 0.75% KL-E4370 改性的 PPC 的 $T_{d5\%}$ 和最大分解速率温度分别为 272.20℃ 和 263.10℃,与纯 PPC 相比,分别提高了 56.6℃ 和 49.4℃。

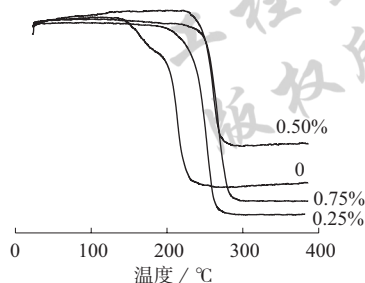


图6 不同用量扩链剂 KL-E4370 改性 PPC 的 TG 曲线

(3) 对 PPC 分子量的影响。

扩链剂 KL-E4370 分子中的环氧基团与 PPC 的端羟基反应,可提高 PPC 的分子量。图7是扩链剂 KL-E4370 用量与 PPC 黏均分子量的关系曲线。从图7可以看出,随着扩链剂 KL-E4370 用量增加,

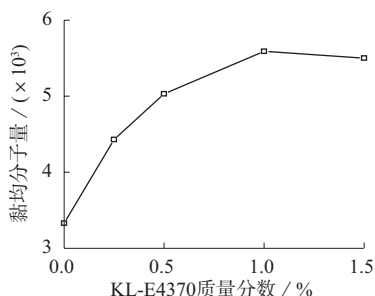


图7 扩链剂 KL-E4370 用量与 PPC 黏均分子量的关系曲线

改性 PPC 的分子量呈增大趋势。这是因为随着扩链剂用量的增加,扩链剂与 PPC 分子碰触的机会增多,活性点增加,反应机会增大。但是当扩链剂用量达到 1% 以上时,分子量基本保持不变。

2.4 扩链剂 KL-E4370 在 PA 回收料中的应用

(1) 对 MFR 的影响。

回收 PA 含有很多添加剂和杂质,在加工过程中使得 PA 降解形成端氨基和羧基,而这些官能团反过来加速 PA 的降解。扩链剂 KL-E4370 每个分子上含有 9~12 个环氧官能团,与氨基和羧基都可以发生反应,起到扩链、支化和交联的作用。

图8是扩链剂 KL-E4370 用量与 PA 回收料 MFR 的关系曲线。从图8可以看出,经扩链剂 KL-E4370 扩链后,PA 回收料的 MFR 变小,熔体黏度增大,流动性变差。随着扩链剂用量的进一步增大,MFR 下降的幅度不明显。

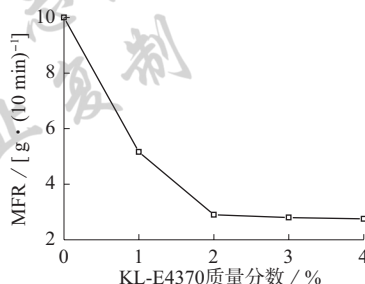


图8 扩链剂 KL-E4370 用量与 PA 回收料 MFR 的关系

(2) 吸酸剂用量对 PA 回收料 MFR 的影响。

回收 PA 中含有大量的阻燃剂,阻燃剂在加工过程中会释放出酸性物质,这些酸性释放物会与环氧官能团反应,降低扩链剂的效能。添加吸酸剂可吸收掉这些酸性释放物。

吸酸剂是弱碱性物质,在高温下也可以与环氧官能团反应。如果添加量过多的话,反而会影响扩链效果。图9为吸酸剂用量与 PA 回收料 MFR 的关系曲线。从图9可以看出,随着吸酸剂用量的增大,PA 回收料的 MFR 先呈下降趋势,到达一个低

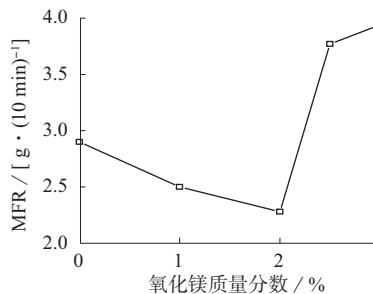


图9 吸酸剂用量与 PA 回收料 MFR 的关系曲线

点后急剧上升。当吸酸剂用量为 2% 时, PA 回收料的 MFR 为 2.28 g/10 min, 下降的幅度最大。

2.5 扩链剂 KL-E4370 在 PA/PE 回收料中的应用

(1) 对 MFR 的影响。

图 10 是扩链剂 KL-E4370 用量与 PA/PE 回收料 MFR 的关系曲线。从图 10 可以看出, 随着扩链剂 KL-E4370 用量的增加, 回收料的 MFR 呈下降趋势, 当扩链剂的用量达到 0.7% 时, 进一步增加扩链剂的用量, MFR 变化很小。这是由于回收料中 PA 端基数量一定, 当端基消耗完了, 再增加扩链剂的量已经起不到扩链的作用。

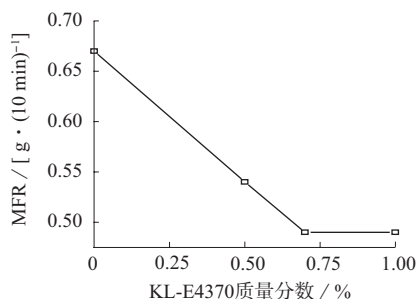


图 10 扩链剂 KL-E4370 用量与 PA/PE 回收料 MFR 的关系曲线

(2) 对 PA/PE 回收料相容性的改善。

图 11 是 PA/PE 回收料的 DSC 曲线。从图 11 可以看出, 添加了 0.75% 扩链剂 KL-E4370 后, PA/PE 回收料中 PA 与 PE 的熔点相差 91.07℃, 而未添加扩链剂时 PA 与 PE 的熔点相差 94.04℃。熔点差的减小, 说明 PA 与 PE 的相容性提高。

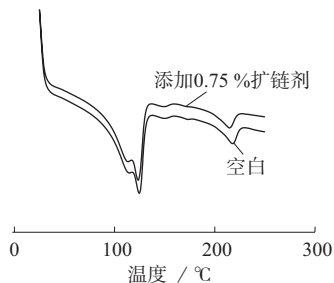


图 11 PA/PE 回收料的 DSC 曲线

3 结论

(1) 通过 FTIR 和 DSC 对溶液聚合合成的苯乙炔-甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚物扩链剂 KL-E4370 进行了组成和结构表征, 可以判定聚合反应的产物是目标产物。

(2) 合成的扩链剂 KL-E4370 用于 PLA, PPC, PA 回收料以及 PA/PE 回收料中, 效果明显。添加扩链剂 KL-E4370, 可以抑制 PLA 加工过程中的降解, 提高其熔体强度; 可以抑制 PPC 的“解拉链”降

解, 提高其耐热性; 可以提高回收 PA 的熔体强度, 与吸酸剂复配效果更佳; 可以改善 PA/PE 回收料的相容性, 提高其熔体强度。

参考文献

- [1] 钮金芬, 姚秉华, 闫焱. 生物降解塑料聚乳酸研究进展 [J]. 工程塑料应用, 2010, 38(4):89-92.
Niu Jinfen, Yao Binghua, Yan Ye. The research progress of biodegradable plastic polyacid acid[J]. Engineering Plastics Application, 2010, 38(4):89-92.
- [2] 张乾, 万超瑛, 党晓容, 等. 1,3-双(2-噁唑啉)基苯扩链聚酰胺 6 的研究 [J]. 中国塑料, 2010, 24(4):49-53.
Zhang Qian, Wan Chaoying, Dang Xiaorong, et al. Chain extension of polyamide 6 with 2,2'-(1,3-phenylene)bis(2-oxazoline)[J]. China Plastics, 2010, 24(4):49-53.
- [3] 何继辉, 陈树喜. 扩链剂在再生 PC 中的应用 [J]. 化工新型材料, 2009, 37(2):109-110.
He Jihui, Chen Shuxi. Application of chain extender in the modification for recycled polycarbonate[J]. New Chemical Materials, 2009, 37(2):109-110.
- [4] 戴郁菁. 新型环氧类扩链剂合成 [J]. 南京师大学报: 自然科学版, 2012, 35(4):48-51.
Dai Yujing. Synthesis of an original epoxy chain extender application[J]. Journal of Nanjing Normal University: Natural Science Edition, 2012, 35(4):48-51.
- [5] 李斌, 吕云伟, 邹嘉佳, 等. 环氧类扩链剂的合成及对回收 PET 的扩链效果 [J]. 高分子材料科学与工程, 2009, 25(12):20-22.
Li Bin, Lv Yunwei, Zhou Jiajia, et al. Synthesis of epoxy type chain extender and the chain extension effect on the recycled PET[J]. Polymer Materials Science and Engineering, 2009, 25(12):20-22.
- [6] 冯舒琴, 张乃文, 任杰. 聚乳酸的热降解与稳定性 [J]. 塑料, 2011, 40(1):59-62.
Feng Shuqin, Zhang Naiwen, Ren Jie. Thermal degradation and stability of poly lactic acid[J]. Plastics, 2011, 40(1):59-62.
- [7] Liang Shujun, Deng Jianping, Yang Wantai. Monomer reactivity ratio and thermal performance of α -methyl styrene and glycidyl methacrylate copolymers[J]. Chinese Journal of Polymer Science, 2010, 28(3):323-330.
- [8] 陈立班, 倪尔霞, 杨淑英, 等. 高聚物各种平均相对分子质量的绝对测定——GPC 和特性粘数 [J]. 化学分析计量, 1995, 4(1):8-11.
Chen Liban, Ni Erxia, Yang Shuying, et al. Absolute determination of average polymer molecular weight by GPC and intrinsic viscosity date[J]. Chemical Analysis and Meterage, 1995, 4(1):8-11.
- [9] Canto L B, Pessan L A. Determination of the composition of styrene-glycidyl methacrylate copolymers by FTIR and titration[J]. Polymer Testing, 2002, 21(1):35-38.

- [10] 刘小文,潘丽莎,徐鼎,等.PPC-MA/PETG 共混型生物降解材料的结构与性能研究[J].塑料工业,2011,39(3):60-63.
- Liu Xiaowen, Pan Lisang, Xu Nai, et al. Study on structure and properties of PPC-MA/PETG biodegradable blends[J]. China Plastics Industry, 2011, 39(3):60-63.
- [11] 周庆海,高凤翔,卢会敏,等.扩链剂对聚碳酸 1,2-丙二酯性能

的影响[C]//2009年全国高分子学术论文报告会论文摘要集(下册),天津,2009:830.

Zhou Qinghai, Gao Fengxiang, Lu Huimin, et al. Effect of chain extender on melt processing of poly(propylene carbonate) [C]//2009 National Polymer academic report Abstract Book (2), Tianjin, 2009:830.

巴斯夫开发车用热塑性复合材料座椅底板

近日,德国巴斯夫集团开发出车用热塑性复合材料座椅底板。这种热塑性复合材质的座椅底板替代了通用汽车在欧洲发售的 Open Astra 乘用车的金属构造件。

新底板采用了两种 Ultramid 聚酰胺树脂玻纤增强复合材料,经由注塑和包覆成型制造。

该复合材料座椅底板为汽车业减重作出了贡献,并因此首次取得了美国汽车研究核心机构颁发的 Altair Enlighten 大奖。(慧聪塑料网)

废塑料处理新思路——裂解油化技术

裂解油化技术是处理废塑料的手段之一。在我国,废塑料油化技术 20 世纪 90 年代就开始了,但我国之前的废塑料油化技术工艺系统化差,设备简陋,技术水平低,没有规模化,缺少高值回收技术和产品高值化,以塑料边角料和经过人工挑选的废塑料为原料。目前,随着裂解油化新技术的出现,在市场上饱受追捧。

日本是热解油化工艺开发最多的国家,如川崎重工、三菱重工等大公司 and 许多小公司都在开发热解油化技术并已产业化。美国的全球资源公司 Envion 公司、加拿大 JBI 公司、英国的 SITA 公司、意大利的 FISSORE Agency 公司等都已实现热裂解油化技术的商业化。

设备为釜式燃煤或燃油的反应器,在运行过程中遇到的最大问题是釜底清渣和管道中结胶,不能连续生产。在生产过程中经常出现胶质物质堵塞管道,釜压会迅速升高,存在安全隐患,所以只能熄火降温,清渣后再生产。这样既不能连续生产又浪费大量能源,工人的劳动强度非常大,生产成本很高,产量又小,很难产业化。

为此,“十一五”国家科技技术支撑技术中专门列入“城乡生活垃圾中废塑料高效稳定裂解技术的研究”。经过三年多的努力,上海同济大学与北京裂源环保技术设备有限公司、上海纤和环保科技有限公司、中国石油大学联合攻关,已取得重大进展。

裂解炉为三段式复合动静硫化热床,内部通过机械手和气流导向相结合,不断搅动并推动塑料流动,进行全混悬浮式均匀加热,同时加入催化剂,使塑料在特定温度压力条件下充分催化裂解转化成碳、焦油和可燃气。生产装置可连续进料、出料,稳定连续生产。可燃气产率为 15%~20%,在线燃气可作为裂解装置的燃料循环使用,不需要消耗外部燃油,整个工艺属于能源净产出过程。

该装置燃油产品产出率达到 65% 以上(按塑料量计),

燃油产品指标优于 CST180,炉底焦渣可制成炭黑和活性炭出售。

该装置每天可以处理废塑料含量在 30% 以上的生活垃圾 100 t,年处理量达 3 万 t 以上。整个系统废塑料裂解的油、气、碳产品转化率不低于废塑料自身质量的 99%。

该技术运行费用不超过 100 元/t,生活垃圾环保成本费用 200 元/t,所生产的裂解油平均售价 3 000 元/t 以上。很显然该废旧塑料高效稳定裂解高值化技术具有明显的社会效益和经济效益。(卓商塑料网)

塑料光纤挑战与机遇并存

目前,我国塑料光纤批量生产技术已取得突破性进展,塑料光纤产业在国内市场前景十分广阔。

从国外来看,欧洲、北美的电信公司以及欧洲的塑料光纤联盟一直在测试塑料光纤,他们认为这种介质具有易安装、低价、灵活、对肉眼无损害等优点,希望把它大量用进家庭和商业用户。

在国内,对于塑料光纤的定位、损耗、成本以及产业链支持等,目前业界仍然存在疑虑,市场对其认知度也不够高。

然而,塑料光纤的很多优点是当前通信用光纤最大户——石英光纤无法比拟的。石英光纤芯径较小、连接复杂、成本高,所以在光纤入户时遇到很大的困难。随着短距离、大容量的数据通信系统及照明等工业的迅速发展,塑料光纤以其芯径大、对接容易、柔韧性好、可塑性强、质量轻及价格低廉等优点,在短距离通信和光纤传感方面有着石英光纤所不具备的优点,因此使其占据明显的优势。(中塑网)

日本住友电木推出酚醛树脂新品

日本住友电木株式会社近期宣布推出超速固化酚醛树脂成型材料 SUMIKONPM-5310,与传统酚醛树脂成型材料相比,固化成型时间缩短了一半还多。

此次推出的新产品是以 Novolac 型酚醛树脂为基体,用玻璃纤维强化所得,不仅固化成型时间大幅缩短,其力学性能、耐热性能等汽车工业看重的指标也得到了很好的保持。

传统的酚醛树脂与热塑性工程塑料相比,一直存在固化时间太长的问题。住友推出的此款新品,在标准厚度下,固化成型时间缩短至 1/2 以下。并且,和玻纤增强 PPS 树脂成型产品相比,在 5 mm 厚度下两者固化时间相等;而在 10 mm 厚度下却比后者的固化时间短了一半。

除此以外,该产品在模具内固化时表现优良,成品表面硬度稳定,尺寸精度高。这些性能的提高都使得酚醛树脂成型材料的应用范围有较大的拓宽。(慧聪塑料网)