

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2019.02.020

新型丙烯酸酯类相容剂对 PC/PP 合金熔接痕强度的影响

杨燕,李明昆,艾军伟

(金发科技股份有限公司,广州 510000)

摘要:针对聚碳酸酯(PC)/聚丙烯(PP)合金材料熔接痕强度较低的问题,在传统乙烯-丙烯酸甲酯共聚物(EMA)相容剂的基础上,合作开发了一种主链段与 PC 相容、支链段与 PP 相容的含有丙烯酸酯共聚物的新型相容剂(CD 型 EA),通过扫描电子显微镜、差示扫描量热法和力学性能测试研究了两种相容剂对 PC/PP 合金分散相粒径、界面结合、熔接痕强度及拉伸与缺口冲击强度的影响,并研究了 CD 型 EA 的支化率(代表支链长度)对合金材料性能的影响。结果表明,与 EMA 相比,CD 型 EA 在减小合金分散相粒径、提高界面结合及熔接痕强度方面具有更好的效果;此外,CD 型 EA 相容剂的支化率是相容好坏的关键,当支化率为 3% 时,CD 型 EA 未降低合金的拉伸强度,且使熔接痕强度和缺口冲击强度达到最大,比未加相容剂的合金分别提高了 95.8% 和 53.2%,与 EMA 增容的合金相比分别提高了 42% 和 4.2%。

关键词:聚碳酸酯;聚丙烯;合金;丙烯酸酯;熔接痕强度;相容

中图分类号:TQ322.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-3539(2019)02-0110-06

Influence of New Type Acrylate Compatibilizer on Weld Line Strength of PC/PP Alloy

Yang Yan, Li Mingkun, Ai Junwei

(Kingfa Sci & Tech Co. Ltd., Guangzhou 510000, China)

Abstract : According to the problem about low weld line strength of polycarbonate (PC) / polypropylene (PP) alloy, based on traditional compatibilizer ethylene-methyl acrylate copolymer (EMA), a new compatibilizer (CD type EA) containing acrylate copolymer was developed, which has main chain segment compatibilized with PC, branched chain segment compatibilized with PP. The effects of the two compatibilizers on the dispersed phase particle size, interface combination, weld line strength, tensile and notched impact strength of the alloy were studied by SEM, DSC and mechanical tests, the influences of branching ratio (representing the length of branched chain) of CD type EA on the properties of the alloy were also studied. The results show that, compared with EMA, CD type EA has better significant effects in reducing particle size, improving interface combination and weld line strength. In addition, the branching ratio of CD type EA is the key to compatibility of the alloy. When the branching ratio is 3%, CD type EA does not decrease the tensile strength of the alloy and make the weld line strength and notched impact strength reach the best, which are improved by 95.8% and 53.2% compared with the uncompatibilized alloy respectively, and improved by 42% and 4.2% compared with the alloy compatibilized by EMA respectively.

Keywords : polycarbonate ; polypropylene ; alloy ; acrylate ; weld line strength ; compatibility

聚丙烯(PP)与聚碳酸酯(PC)均是用量较大的热塑性塑料,PP的密度为 $0.90\sim 0.91\text{ g/cm}^3$,PC的密度为 $1.18\sim 1.22\text{ g/cm}^3$,将PP与PC共混,可有效降低PC制品的密度,另一方面,PP还可使PC的熔体黏度降低,从而提高制品的加工性。

然而,PC的溶解度参数为 $9.5\sim 10.6\text{ (J/cm}^3)^{1/2}$,

PP的溶解度参数为 $7.0\sim 8.0\text{ (J/cm}^3)^{1/2}$,两者溶解度参数相差 $1.5\sim 3.6\text{ (J/cm}^3)^{1/2}$,属于热力学不相容体系;此外,PC的线性热膨胀系数为 $5\times 10^{-5}\sim 6\times 10^{-5}\text{ K}^{-1}$,其成型收缩率为 $0.5\%\sim 0.8\%$,PP的线性热膨胀系数约为 $11\times 10^{-5}\text{ K}^{-1}$,而成型收缩率达到了 $1\%\sim 3\%$ 。这些差异较大的特性会使两者在共混时出现明显不相

通讯作者:杨燕,硕士,高级工程师 E-mail: yangyan@kingfa.com.cn

收稿日期:2018-10-11

引用格式:杨燕,李明昆,艾军伟. 新型丙烯酸酯类相容剂对 PC/PP 合金熔接痕强度的影响[J]. 工程塑料应用,2019,47(2): 110-115.

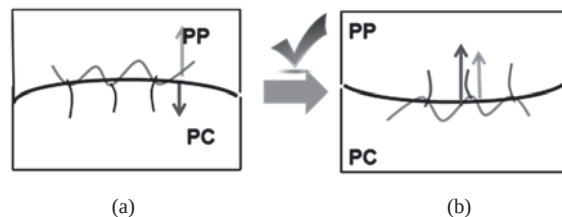
Yang Yan, Li Mingkun, Ai Junwei, et al. Influence of new type acrylate compatibilizer on weld line strength of PC/PP alloy[J]. Engineering Plastics Application, 2019, 47(2): 110-115.

容,从而导致制品的熔接痕强度显著降低,甚至在成型及装配阶段就出现断裂,因此,提高熔接痕强度对于 PC/PP 合金材料的应用具有非常重要的意义。

D. F. Mielewski 等^[1]研究了 PP 抗氧体系熔接痕的形态,发现当两股熔体会合时,熔体的喷泉流动使抗氧剂积聚在熔接处,并且绝大部分聚集在熔接缝区约 100 nm 宽的范围,引起熔接痕的强度显著降低。S. Fellah 等^[2]研究了高密度聚乙烯/尼龙(PA)6 共混物的熔接痕结构,发现在熔接痕区域分散相出现变形和细化。Y. G. Son 等^[3]研究了聚苯乙烯(PS)/聚苯醚(PPE)/PA 共混物的熔接痕形态,发现 PS 和 PPE 形成一个分散相,PA 形成连续相,通过扫描电子显微镜(SEM)观测到,在熔接痕厚度方向上的颗粒存在变形和取向。

综上所述,熔接痕强度与熔体汇合处分散相的取向及粒径分布有关,而相态又与相容性有关。研究发现相容剂结构是改善高分子合金相容性,提高性能的关键^[4-12]。其中,有效提高合金相容性的相容剂大多为极性基团的高分子接枝物,如丙烯酸酯类接枝物、马来酸酐接枝物等,但这些相容剂都存在两方面的共性问题:一方面,在以非极性聚合物为分散相、极性聚合物为连续相的合金中,相容剂的非极性长主链一般与分散相发生作用,而接枝的极性基团与连续相发生作用,假设合金共混过程符合液滴-液滴混合过程中的毛细管不稳定理论,则分散相在破裂之前会受到界面张力、弯曲力和剪切力的作用,可以认为界面中相容剂的非极性长主链会使非极性分散相的界面弯曲能与界面能降低的作用效果相反,这会导致界面的曲率偏向连续相,如图 1a 所示,不利分散相粒径的细化;另一方面,相容剂接枝的极性基团含量低,反应接枝端的支链短,增容效果有限,非极性分散相易聚并。针对此种情况,若通过分子结构设计开发出一种主链结构与极性连续相相容,支链结构与非极性分散相相容的相容剂,此时相容剂可使非极性分散相的界面弯曲能与界面能降低的作用效果相同,这会导致界面的曲率偏向分散相,如图 1b 所示,从而有利于进一步细化分散相的粒径。

通过前期研究发现,非反应性相容剂乙烯-丙烯酸甲酯共聚物(EMA)对 PC/PP 合金的增容效果最好,但在提高熔接痕强度方面存在瓶颈,很难通过增加相容剂含量来达到进一步降低 PP 粒径并继续提高合金熔接痕强度的目的,且该相容剂的添



a—界面曲率偏向连续相; b—界面曲率偏向分散相

图 1 假设的两相界面模型示意图

加还会导致拉伸强度降低。根据上述假设的思路,可以推测正是由于该相容剂的聚烯烃主链结构与分散相 PP 相容,丙烯酸甲酯支链结构与连续相 PC 相容,导致了界面的曲率偏向连续相 PC,不利于分散相 PP 的粒径进一步降低,从而限制了合金熔接痕的进一步提升。为此,笔者在相容剂 EMA 的基础上,通过反应挤出合作开发了一种主链段与 PC 相容、支链段与 PP 相容的新型丙烯酸酯类相容剂(称之为 CD 型 EA),通过对比研究两种相容剂对 PC/PP 合金微观结构、热性能、熔接痕强度及力学性能的影响,进而证明上述假设思路的可行性。

1 实验部分

1.1 主要原料

PC: S-2000F, 三菱化学股份有限公司;
PP: K8003, 独山子石化公司;
EMA: AC1330, 美国杜邦公司;
CD 型 EA: 自制;
抗氧剂: PEP-36, 科莱恩化工有限公司。

1.2 主要仪器及设备

高速混合机: SHR-100A 型, 江苏张家港市科达机械有限公司;
双螺杆挤出机: TSE-40A 型, 螺杆长径比 40 / 1, 南京瑞亚高聚物装备有限公司;
精密注塑机: B-920 型, 浙江海天注塑机有限公司;
万能电子拉力试验机: BT2-FR020TEW-A50 型, 德国 ZWICK-Roell 公司;
冲击试验机: HIT5.5P 型, 德国 ZWICK 公司;
差示扫描量热(DSC)仪: DSC 209F3 型, 德国耐驰公司;

SEM: S-3400N 型, 天美(中国)科学仪器有限公司。

1.3 试样制备

首先,将 PC 在 100℃ 下干燥 6 h 备用;其次,按一定配比将 EMA 和 CD 型 EA 两种相容剂分别加入到 PC, PP 和抗氧剂的混合物中,并将它们一起加入

高速混合机中混合 1 min; 最后将混合物加入双螺杆挤出机中熔融挤出并造粒, 挤出温度为 240~260℃, 主机转速为 300 r/min。制得的合金中, PC 与 PP 的质量比为 80/20, 相容剂的质量分数为 5%。

将制得的粒料在 100℃热风干燥箱内干燥 4 h, 然后用精密注塑机将其注塑成标准试样, 注射温度为 260℃, 保压压力为 6 MPa。其中采用单浇口一端进胶模具制备用于拉伸强度测试的试样, 采用两浇口两端进胶模具制备用于熔接痕强度测试的试样。

1.4 测试与表征

(1) 熔接痕强度及力学性能测试。

熔接痕强度及拉伸强度按 ISO 527-2-2012 测试, 拉伸速度 50 mm/min;

悬臂梁缺口冲击强度按 ISO 180-2000 测试, 能量 2.75 J, 速度 3.5 m/s。

(2) DSC 分析。

采用 DSC 仪测试合金材料的玻璃化转变温度 (T_g), 以 20℃/min 的升温速率升温到 300℃, 保持 5 min, 以消除试样的热历史和形态对结果的影响; 然后以 50℃/min 的降温速率从 300℃降低到 23℃, 保持 5 min; 最后再以 20℃/min 的升温速率升温至 300℃。

(3) SEM 表征。

将试样熔接痕部位在液氮中淬断, 向断面喷金后用 SEM 观察并拍照。

2 结果与讨论

2.1 CD 型 EA 的结构

提高界面结合及降低分散相 PP 的粒径是提高 PC/PP 合金性能的关键。通过相容剂的分子设计, 调整长主链处于连续相, 短支链处于分散相, 开发了 CD 型 EA 来增容 PC/PP 合金, CD 型 EA 结构示意图如图 2 所示。

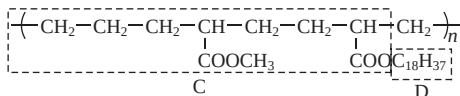


图 2 CD 型 EA 结构示意图

通过分子结构设计, 使主链变为丙烯酸酯结构, 如图 2 中虚框显示的 C 处, 其与 PC 极性相似, 与 PC 具有较好的相容性; 而支链变为长链烯烃结构, 如图 2 中虚框显示的 D 处, 其与 PP 结构相似相容。实验发现, 不同长度的支链对 CD 型 EA 的增容效果有不同影响, 为此定义了支化率 K , 其计算公

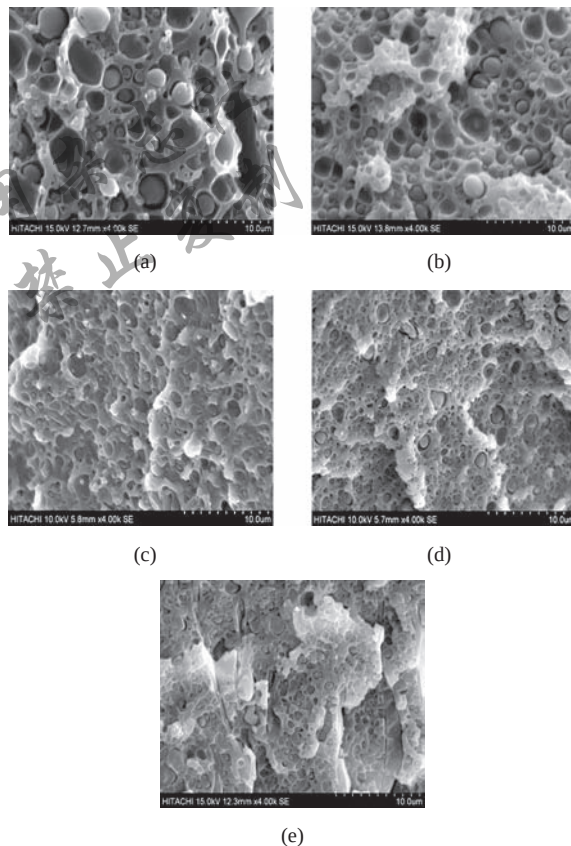
式如式 (1) 所示。

$$K = (\text{支链聚合度} / \text{主链聚合度}) \times 100\% \quad (1)$$

由此设计了支化率分别为 1%, 3% 和 6% 的 CD 型 EA, 分别以 CD1, CD3 和 CD6 表示。

2.2 相容剂结构对 PC/PP 合金微观结构的影响

图 3 为未加相容剂的 PC/PP 合金 (B), 加入 EMA 的 PC/PP 合金 (B+E) 以及加入支化率分别为 1%, 3% 和 6% 的 CD 型 EA 的 PC/PP 合金 (B+CD1, B+CD3, B+CD6) 的熔接痕断面 SEM 照片。图 3 中的空洞为分散相 PP 从 PC 基体脱粘后所留下的, 采用 LAX X LAMOS 分析软件对照片中空洞的尺寸和拓展面积进行统计, 计算得到分散相 PP 平均粒径如图 4 所示。



a—B; b—B+E; c—B+CD1; d—B+CD3; e—B+CD6

图 3 不同 PC/PP 合金的熔接痕断面 SEM 照片

结合图 3 和图 4 可以看到, 各相容剂的加入均能降低分散相粒径, 其中 CD 型 EA 降低分散相粒径的幅度更明显, CD3 和 CD6 能将分散相粒径降低到 1 μm 以下。这两类相容剂存在结构上的本质差异, EMA 主链为聚烯烃结构, 支链为丙烯酸酯结构, 因此其主链与分散相 PP 相似相容, 而支链与 PC 因为极性相近相容, 能够降低表面张力, 促进分

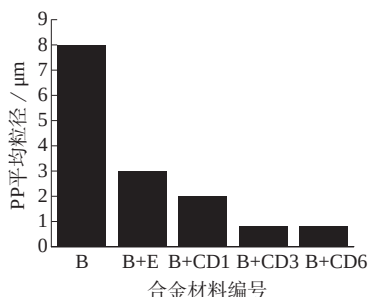


图4 不同PC/PP合金的分散相PP平均粒径

散相细化,但由于其主链结构明显大于支链结构,可能会使界面的曲率偏向连续相PC(如图1所示),这与PP的收缩细化方向相反,因此EMA进一步降低分散相粒径的效果有限。而CD型EA的结构弥补了EMA的不足,其主链的丙烯酸酯结构与连续相PC极性相近相容,而支链为长链聚烯烃结构,与PP因为结构相似相容。这种结构使相容剂与PC连续相间的相互作用更强,且也会使界面曲率偏向分散相PP。根据相关文献研究^[13],影响分散相粒径的因素包括剪切应力、宏观破碎能和界面张力,界面张力越低,粒径越小。而从上述分析可以推断,CD型EA降低界面张力的方向与分散相收缩细化的作用方向相同,从而两者叠加使分散相受到的细化作用更明显,进一步促进了PP分散相的细化。图4的结果可在一定程度上证明上述分析与假设存在一定的合理性。

为了进一步评价相容剂结构对合金界面结合的影响,采用LAX X LAMOS分析软件,对SEM照片中完全脱粘分散相的总面积进行计算来评价界面结合情况。处理步骤为:首先,将SEM照片转换成LIF格式,对输入图像进行彩度灰度化;其次,将灰度化图像进行分割;再次,结合自动选取和手动校正的方式对图像进行形态学处理,标定出完全脱离的空洞;最后,选取面积参数,筛选区间范围,统计分散相总脱粘面积来表征界面粘结强度。

由润湿-接触理论认为,界面粘结强度由界面张力决定,界面张力越小,则界面粘结强度越大。

图5为不同PC/PP合金的分散相总脱粘面积。从图5看到,各相容剂都能减少脱粘面积,其中添加CD型EA后,脱粘面积减少幅度更大,CD3的脱粘面积最小,从未加相容剂的 $159 \mu\text{m}^2$ 降低到 $57.6 \mu\text{m}^2$ 。以上结果说明,CD型EA与PP链段和PC链段的相互作用较EMA的大,从而提高了界面粘结强度,使分散相脱粘面积减少。这可能是因为,一方面CD型EA降低了分散相PP的粒径,使两相

的接触面积增大,受到外力时,单点受到的力被分散,能承受的力更大;另一方面,CD型EA的主链提供了更多的链段与连续相PC相容扩散,增加了相容剂与PC相互穿插的程度,而另一部分的长支链与PP也有较大的相互作用,从而使分散相更不容易被拔出。

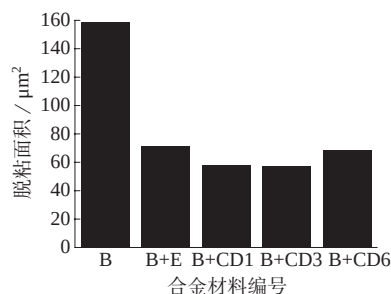


图5 不同PC/PP合金的分散相PP脱粘面积

从图5还可看出,CD型EA的支化结构对脱粘面积有一定影响,随着支化率提高,脱粘面积减小程度变化不大,但当支化率达到6%时,由于产生的胶束过多,会导致界面结合不良^[14],反而降低界面粘合强度,脱粘面积增加。

2.3 相容剂结构对PC/PP合金热性能的影响

图6为不同PC/PP合金的DSC升温曲线。图6中处于 150°C 左右的峰为合金中PC的玻璃化转变峰,对应的峰值即 T_g 见表1。

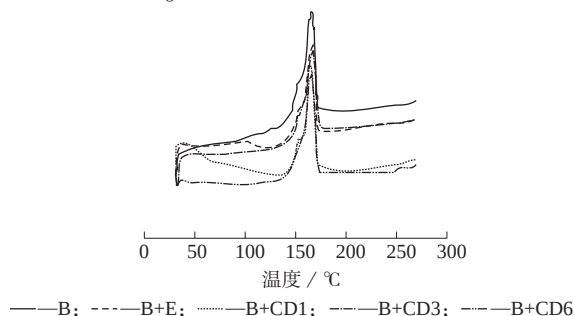


图6 不同PC/PP合金的DSC升温曲线

表1 不同PC/PP合金中PC相的 T_g / °C

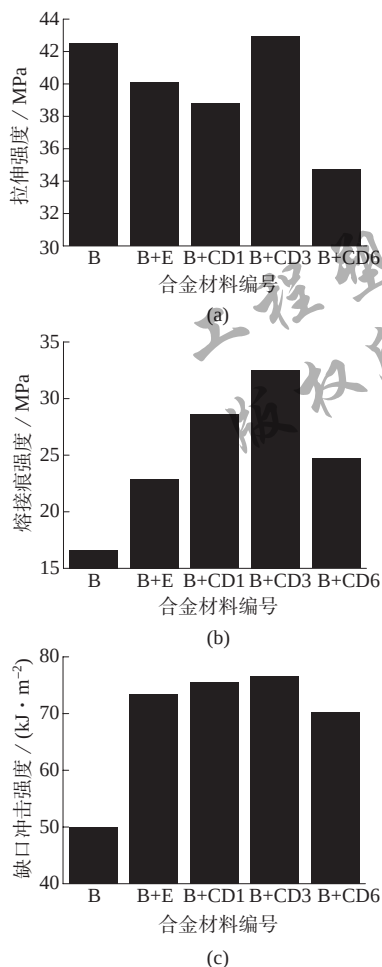
合金材料编号	PC相的 T_g
B	149.7
B+E	149.9
B+CD1	150.6
B+CD3	150.6
B+CD6	150.3

由表1可见,相容剂的加入使PC的 T_g 略有提高,其中CD型EA的提高幅度相对较大,且支化率对 T_g 也有一定的影响。这可能是由于CD型EA的主链与PC分子链段相互作用力更大,更大程度阻碍了PC分子链段的运动,从而提高了PC的 T_g ,结合上述的SEM微观结构分析,可以认为CD型EA通过

提高界面粘结强度、降低分散相粒径提高了合金的相容性。此外,支化率影响相容效果,过高支化率反而降低界面相互作用。

2.4 相容剂结构对 PC/PP 合金力学性能的影响

图 7 是不同 PC/PP 合金的力学性能。从图 7 看到,除拉伸强度外,相容剂的加入能明显提高合金的熔接痕强度和缺口冲击强度。与相容剂 EMA 相比,CD 型 EA 能更加显著地提高合金的熔接痕强度和缺口冲击强度,加入支化率为 3% 的 CD3,合金的熔接痕强度与未加相容剂时相比提高 95.8%,且与 EMA 增容的合金相比提高了 42%。另外,CD3 的加入不会降低合金的拉伸强度,同时其可将合金的缺口冲击强度提高 53.2%,与 EMA 增容的合金相比提高了 4.2%。



a—拉伸强度; b—熔接痕强度; c—缺口冲击强度

图 7 不同 PC/PP 合金的拉伸强度、熔接痕强度和缺口冲击强度

此外,还可发现,随着支化率的增加,CD 型 EA 增容的合金力学性能先升高后降低,当 CD 型 EA 支化率过高时,其对合金熔接痕强度和缺口冲击强度的改善效果较低,且拉伸强度降低明显。这可能

是因为,适当的支化率可稳定分散相的形态,阻碍分散相的聚并,从而进一步减少其粒径,但支化率过大时,产生胶束过多,会导致界面不良,反而不利于界面结合力的提高,从而降低该相容剂对熔接痕强度的贡献,这从冲击性能测试结果也能得到验证。

综上所述,可以认为,与传统的主链与分散相相容、短支链与连续相相容的相容剂 EMA 相比,CD 型 EA 主要有两方面优势:一方面,通过调整界面曲率方向,使界面张力的方向与分散相收缩的作用方向相同,细化分散相粒径作用更明显,所以分散相 PP 的粒径更小;另一方面,CD 型 EA 的极性长链段与 PC 的作用力更大,可增加界面链段间相互作用,提高界面的结合力。这可从 SEM, DSC 及力学性能测试结果得到相应证明。

3 结论

(1) 设计的 CD 型 EA 具有极性主链和非极性长支链,主链可与连续相 PC 相互作用,长支链可与分散相 PP 相互作用,SEM, DSC 及力学性能测试结果证明了这种相容剂结构设计具有一定的可行性,表明该类相容剂可使 PC/PP 合金界面张力降低的方向与分散相收缩细化的作用方向相同,能进一步降低分散相尺寸、提高界面结合,从而进一步提高了 PC/PP 合金的相容性。

(2) 与 EMA 相比,CD 型 EA 增容的合金具有更高的熔接痕强度和缺口冲击强度。

(3) CD 型 EA 的支化率不是越高越好,超过一定值后会使得 PC/PP 合金的界面粘结强度下降,从而削弱了该类相容剂的改善效果;CD 型 EA 的支化率为 3% 时,合金的熔接痕强度和缺口冲击强度相对最高,与未加相容剂时相比分别提高了 95.8% 和 53.2%,与 EMA 增容的合金相比分别提高了 42% 和 4.2%。

参考文献

- [1] Mielewski D F, Buaer D R, Sehnitz P J. Weld line morphology of injection molded polypropylene [J]. Polymer Engineering and Science, 1998, 38(12): 2020-2028.
- [2] Fellhai S, Fisa B, Fvais B D. Morphological stability in injection-moulded high-density polyethylene polyamide-6 blends [J]. Polymer Engineering and Science, 1996, 37(13): 2615-2626.
- [3] Son Y G, Ahn K H, Char K H. Weldline morphology of injection molded modified poly(phenylene-oxide) / polyamide-6 blends [J]. Polymer Engineering and Science, 2001, 41(3): 554-565.
- [4] 李昱,尹波,兰杰,等. PP-g-(GMA-co-St) 增容 PC/PP 共混体系的形态与性能 [J]. 高分子材料科学与工程, 2010, 26(4): 55-58.

- Li Yu, Yin Bo, Lan Jie, et al. Morphology and properties of PC / PP-g-(GMA-co-St) / PP blends[J]. Polymer Materials Science & Engineering, 2010, 26(4):55-58.
- [5] 王伟,张瑞岩,李澜鹏,等. E-MA-GMA 增容 PP/PC 体系的形态与性能 [J]. 合成树脂及塑料, 2011, 28(1):20-23.
- Wang Wei, Zhang Ruiyan, Li Lanpeng, et al. Morphology and properties of PP / PC blends compatibilized with E-MA-GMA [J]. China Synthetic Resin and Plastics, 2011, 28(1):20-23.
- [6] 吴宁晶. PP/PC/PP-g-GMA 共混物的结晶和相形态 [J]. 高分子材料科学与工程, 2011, 27(2):94-98.
- Wu Ningjing. Crystallization and phase morphology PP/PC/PP-g-GMA blends[J]. Polymer Materials Science & Engineering, 2011, 27(2):94-98
- [7] 周立权,温浩宇,徐刚,等. PET/PC 合金的研制与性能研究 [J]. 现代塑料加工应用, 2017, 29(6):13-15.
- Zhou Liquan, Wen Haoyu, Xu Gang, et al. Research and properties of the PET / PC alloy[J]. Modern Plastics Processing and Applications, 2017, 29(6):13-15.
- [8] 刘新,谢国舒,徐慧,等. 聚丙烯酸丁酯接枝共聚物的可控合成及作为相容剂的应用 [J]. 高分子材料科学与工程, 2017, 33(9):18-24.
- Liu Xin, Xie Guoshu, Xu Hui, et al. Synthesis of poly (butyl acrylate) graft copolymers and their application as compatibilizer in SAN/ACM blend system[J]. Polymer Materials Science & Engineering, 2017, 33(9):18-24.
- [9] 汪杰,刘海,文胜,等. PP-g-GMA 的制备及其增容 PP/PA6 共混物的性能 [J]. 中国塑料, 2016, 30(5):46-49.
- Wang Jie, Liu Hai, Wen Sheng, et al. Preparation of PP-g-GMA and properties of PP / PA6 blends compatibilized with PP-g-GMA[J]. China Plastics, 2016, 30(5):46-49.
- [10] 苏鹏,邹晓轩,杨家富,等. 马来酸酐接枝三元乙丙橡胶共聚物增容 AES/PC 共混物的研究 [J]. 中国塑料, 2016, 30(5):50-54.
- Su Peng, Zou Xiaoxuan, Yang Jiafu, et al. Research of AES / PC blends compatibilized by EPDM-g-MAH copolymer[J]. China Plastics, 2016, 30(5):50-54.
- [11] 段浩,汤俊杰,李昌鸿,等. 相容剂对 PC/R-PET 合金的影响 [J]. 塑料工业, 2017, 45(4):31-35.
- Duan Hao, Tang Junjie, Li Changhong, et al. The influence of compatibilizer on PC / R-PET alloy[J]. China Plastics Industry, 2017, 45(4):31-35.
- [12] Zheng Xin, Zhang Caixia, Luo Chuntao, et al. TPU inclusion complex modified POM: Fabrication of high performance POM composites with both excellent stiffness-toughness balance and thermostability[J]. Ind Eng Chem Res, 2016, 55(11):2983-2991.
- [13] 王国全. 聚合物共混改性原理及应用 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2007, 203.
- Wang Guoquan. Principle and application of polymer blending modification[M]. Beijing: China Light Industry Press, 2007:203.
- [14] 沈家瑞,贾德民. 聚合物共混与合金 [M]. 广州: 华南理工大学出版社, 1999:51-64.
- Shen Jiarui, Jia Demin. Polymer blending and alloys[M]. Guangzhou: SCUT Press, 1999:51-64.

盛禧奥 EMERGE 高级树脂应用于智能家居

全球塑料、乳胶粘合剂和合成橡胶材料解决方案提供商和制造商盛禧奥 (TSE) 宣布, 其 EMERGE™ 高级树脂将应用于消费电子公司 Currant 生产的 Currant Smart Outlet 智能家居产品。

通过使用智能插座和相应的移动终端应用程序, 消费者能够获得智能家居产品的电力使用情况细节, 以及人工智能提供的个性化建议, 从而帮助消费者降低能耗。

在试用机阶段, 盛禧奥一直为 Currant 提供 EMERGE™ 高级树脂, 目前该系列智能家居产品已投产。EMERGE™ 高级树脂应用于整个系列产品中, 从外壳到内部组件均有所使用。

盛禧奥 EMERGE™ 高级树脂是一类特殊化合物, 其配方中使用了该公司专有的 CALIBRE™ 聚碳酸酯树脂。

盛禧奥香港青衣工厂技术服务与发展部门的技术研发专家 Tony Kam 表示: “这一特殊应用展示了盛禧奥 CALIBRE™ 聚碳酸酯树脂作为基础材料的多功能性。这些材料的设计都符合每个零件或部件的规格, 包括设计和重量要求, UL 安全标准和外观审美。”

Currant 选择盛禧奥基于多方面的原因, 包括公司的样

品库存计划, 从原型到大规模生产提供技术服务支持的能力, 以及在北美和亚太地区之间无缝协调支持的能力。

此外, Currant 选择盛禧奥的另一个原因是该公司的配色能力 (包括实现超亮白色)。盛禧奥在台湾新竹拥有色彩实验室, 以及其近期通过收购意大利热塑性弹性体制造商 API 获得了新的配色能力, 从而与市场上的其他公司真正区分开。

(中塑机网)

3D 打印塑料人行天桥在上海建成

上海向世人展示了其最新的“智慧城市旅游景点”: 一座 15 m 长的 3D 打印人行天桥, 这也是目前世界上最大的 3D 打印塑料人行天桥。

据报道, 该桥重达 5800 kg。3D 打印机由沈阳机械集团制造, 挤出机系统由 Coin Robotic 制造, 总投资约 280 万美元。

在制作过程中, 该桥所采用的打印材料选定了在 ASA 材料中加入一定比例的玻璃纤维, 这种材料具备高耐候性、高弹性模量、高屈服强度和抗冲击强度等特点, 且能承受长期的日晒雨淋, 同时满足 3D 打印材料和建筑材料的要求。

业内人士表示, 这座桥是推广 3D 打印技术并在城市建设中运用未来技术的一种创新方式。

(环球网)