

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2017.05.021

原位添加 α 晶成核剂对高熔体强度聚丙烯性能的影响 *

孙士宝, 李宇, 赵世成, 辛忠

(上海市多相结构材料化学工程重点实验室, 华东理工大学产品工程系, 上海 200237)

摘要: 采用过氧化苯甲酰(BPO)为引发剂,通过一步反应挤出法将接枝单体苯乙烯(St)和端乙烯基硅油(VS)接枝到等规聚丙烯(iPP)上制备高熔体强度聚丙烯(HMSPP),同时在制备过程中原位添加 α 晶成核剂S20或NA11,考察了两种不同的 α 晶成核剂对HMSPP的制备及其结晶性能、力学性能和发泡性能的影响。熔体流动速率和分子量分布的测试结果表明,S20或NA11的原位添加没有影响iPP接枝反应的进行;差示扫描量热研究表明,成核剂的加入可以有效促进HMSPP的成核结晶,消除了HMSPP结晶过程中的双结晶峰现象,但成核剂的加入对HMSPP的力学性能并无显著影响。S20或NA11的加入可以有效调控发泡样品的泡孔尺寸,使得泡孔直径从38 μm 增大到50 μm 以上,发泡倍率也分别从25倍增大到36倍和37倍。

关键词: α 晶成核剂;高熔体强度聚丙烯;结晶行为;发泡性能

中图分类号: TQ325.14 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2017)05-0114-06

Effects of In Situ Addition α Nucleating Agent on Properties of High Melt Strength Polypropylene

Sun Shibao, Li Yu, Zhao Shicheng, Xin Zhong

(Shanghai Key Laboratory of Multiphase Materials Chemical Engineering,

Department of Product Engineering, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China)

Abstract: High melt strength polypropylene (HMSPP) was prepared by melt grafting onto isotactic polypropylene (iPP) with styrene (St) and vinyl silicone oil (VS) as grafting monomer and benzoyl peroxide (BPO) as initiator via one step reactive extrusion. During the reactive extrusion, α nucleating agents S20 or NA11 was in situ added. The influences of nucleating agent on the preparation, crystallization properties, mechanical properties and foaming properties of HMSPP were studied. The melt flow rate and molecular weight distribution results show that the in situ addition of S20 or NA11 has no effect on the grafting reaction of iPP. The DSC analysis shows that the nucleating agents effectively promote the nucleation and crystallization of HMSPP and eliminate the HMSPP double peak phenomenon in the process of crystallization, but have no significant effect on mechanical properties of HMSPP. The addition of S20 or NA11 can effectively control the bubble size of HMSPP, increase the bubble diameter from 38 μm to more than 50 μm , and increase foaming ratio from 25 to 36 and 37 times, respectively.

Keywords: α nucleating agent; high melt strength polypropylene; crystallization behavior; foaming property

聚丙烯(PP)泡沫由于在使用性能、生产成本和环境影响方面有着独特的优势,使其在日常用品、包装材料、家用电器、汽车工业等行业有着广阔的应用前景^[1]。但等规聚丙烯(iPP)的分子链是呈线型长链结构,分子量分布比较窄且具有较高的结晶倾向,使得iPP的熔体强度低和韧性差。当其处于熔融状态时,不存在应变硬化效应,使得熔体的拉伸黏度不能随泡孔的生长而增加,气泡结构难以维持稳定,最终导致所得泡沫中有很多破裂合并的泡孔,限制了其在发泡领域的应用^[2]。因此,如何开发高性能的高熔体强度聚丙烯(HMSPP)材料,已成为近年来广泛关注的热点。

笔者所在课题组采用端乙烯基硅油(VS)为第

一接枝单体,苯乙烯(St)为第二接枝单体,在过氧化苯甲酰(BPO)为引发剂的条件下,通过一步反应挤出将双单体接枝到iPP上,成功制备了HMSPP^[3],改善了PP的发泡性能。但是,发泡PP的应用性能不仅取决于基体树脂,同时取决于泡孔结构。为了调控泡孔结构,通常会加入纳米粒子(例如碳酸钙^[4]、粘土^[5]、二氧化硅^[6]等)作为泡孔成核剂。但是,添加无机纳米粒子对于PP的结晶性能改善效果较小,同时添加质量较多。经研究发现,一些结晶成核

* 国家自然科学基金项目(21476085)

联系人: 赵世成,副教授,硕导,主要研究方向为聚烯烃添加剂及功能高分子材料

收稿日期: 2017-02-22

剂的加入,在起到自身诱导 PP 晶体异相成核、促进结晶的作用之外,同时还可以提高其熔体强度和拉伸黏度,促进泡孔成核,能够在 PP 发泡过程中起到稳定泡孔结构、使其尺寸更加均匀的作用^[7-8]。目前,添加 α 结晶成核剂对 HMSPP 的结晶、力学及发泡性能的改善值得期待,近年来这方面的研究较少。同时,为避免添加 α 结晶成核剂所进行的二次加工带来的熔体强度降低、经济成本升高、资源浪费等不利影响,提出基于反应挤出法制备 HMSPP 的过程中原位添加 α 结晶成核剂的思想。因此,笔者通过在反应挤出制备 HMSPP 的过程中,原位添加 S20 和 NA11 两种 α 晶成核剂,考察这两种 α 晶成核剂对 HMSPP 结晶行为、力学性能以及发泡性能的影响。

1 实验部分

1.1 主要原材料

iPP: T30S, 重均分子量为 451 000, 熔体流动速率(MFR)为 7.0 g/(10 min) (230℃, 2.16 kg), 中国石化九江石油化工股份有限公司;

BPO, St: 化学纯, 上海凌峰化学试剂有限公司;

VS: 乙烯基含量为 8%, 上海硅友新材料有限公司;

成核剂: S20 和 NA11: 上海晟磐新材料有限公司。

1.2 主要仪器与设备

同向双螺杆挤出机: HT32 型, 南京橡塑机械厂;

注塑机: CJ-80E 型, 广东震德塑料机械有限公司;

电子式悬臂梁冲击试验机: ZBC1400-B 型, 美斯特工业系统(中国)有限公司;

微机控制电子万能试验机: GDXA40/150 型, 美特斯工业系统(中国)有限公司;

差示扫描量热(DSC)仪: Diamond DSC 型, 德国 Perkin-Elmer 公司;

MFR 仪: Mi-4 型, 德国 Goettfert 公司;

扫描电子显微镜(SEM): Nova Nano SEM450 型, 香港 FEI 公司。

1.3 样品制备

称取 1 kg 的 iPP 粉料, 向其中加入 5 g 的 BPO 引发剂、10 g 的 St 以及 10 g 的 VS, 然后分别添加 2 g 成核剂 S20 或 NA11, 将样品分别命名为 HMSPP/S20、HMSPP/NA11, 未添加成核剂的样

品命名为 HMSPP, 空白 iPP 粉料命名为 iPP。将其完全混合均匀后, 放入同向双螺杆挤出机中进行挤出造粒, 室温干燥 48 h 后用注塑机制作标准试样。挤出机螺杆温度及转速条件设定为: 160, 180, 190, 200, 200, 200, 210, 210℃, 主机和喂料的螺杆转速分别为 120, 20 r/min, 注塑机的注塑条件设定为: 注塑温度一段 205℃、二段 200℃、三段 185℃, 注塑压力 120 MPa, 注射时间 15 s, 保压时间 15 s, 冷却时间 20 s。

1.4 发泡样品制备

首先将制备的样品置于 15 L 高压反应釜中, 旋紧密封后, 将其放入冰水浴中降温, 降温时间为 20 min; 再向高压釜中通入 CO₂, 充放气 3 次以置换出反应釜内的空气, 然后通入一定量的 CO₂, 充气时间为 30 s; 接着将高压釜放入 180℃ 油浴中, 待压力稳定后控制稳定时间为 40 min, 保证样品完全熔融和 CO₂ 在样品中充分溶解; 然后以 3℃/min 的降温速率降至 155℃ 并调节发泡压力为 12 MPa, 待体系稳定 40 min 后, 快速打开气阀瞬间泄压, 并将反应釜从油浴锅中快速取出放置于冰水浴中冷却, 时间控制为 20 min, 使发泡样品充分冷却成型。待釜压恢复常压后, 取出发泡样品, 放置两周后对其泡孔结构进行测试表征。

1.5 性能测试与表征

(1) 力学性能测试。

将注塑得到的所有标准样条在室温条件下放置 48 h, 消除内应力后进行力学性能表征。试样的弯曲弹性模量、拉伸强度和冲击强度分别按 ASTM D790-2010, ASTM D638-2014 和 ASTM D256-2010 测试。

(2) DSC 分析。

测试气氛为氮气, 仪器使用前经过钢和锌标准样校正。称取质量为 3~5 mg 的试样, 将试样以 20℃/min 快速升温至 200℃, 保温 5 min 以消除热历史, 然后以 10℃/min 降温到 50℃, 最后以 10℃/min 升至 200℃ 并记录降温过程的结晶焓及二次升温过程的熔融焓值。根据结晶和熔融曲线得到试样的结晶及熔融温度。

(3) MFR 测试。

按照 GB/T 3682-2000 测试, 温度为 230℃, 载荷为 2.16 kg。

(4) 发泡性能测试。

将发泡样品放置液氮中冷却后脆断并在断面

喷金,然后采用 SEM 观察发泡样品的断面泡孔形貌。发泡样品的平均孔径由 Image Pro-plus 软件对 SEM 照片上的泡孔进行分析测量得到。泡孔密度按下式计算:

$$\text{泡孔密度} = \left(\frac{n}{A}\right)^{3/2} R_V \quad (1)$$

$$R_V = \frac{\rho_1}{\rho_2} \quad (2)$$

式中: n ——SEM 照片上的泡孔个数;

A ——SEM 照片的面积;

R_V ——发泡试样的体积膨胀倍率;

ρ_1 ——发泡前试样的密度;

ρ_2 ——发泡后试样的密度。

2 结果与讨论

2.1 S20 和 NA11 对样品制备的影响

通过考察原位添加成核剂 S20 和 NA11 后 HMSPP 分子量分布以及 MFR 的变化表征成核剂对样品制备的影响。分子量分布可以直观反映 HMSPP 制备过程中接枝反应发生的情况, MFR 的变化可以侧面反映接枝反应是否成功进行,如果接枝反应成功发生,由于体系中存在 VS 和 St 的长支链结构,可加剧链段间的相互缠绕,使得聚合物的 MFR 有所下降^[9]。图 1 为样品的分子量分布,图 2 为样品的 MFR。

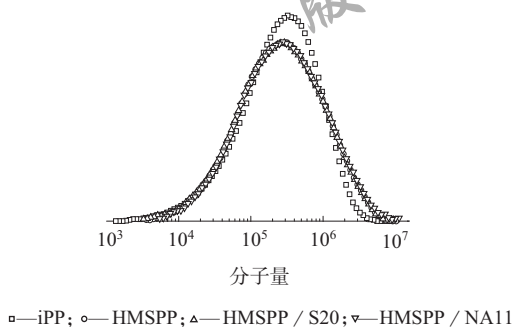


图 1 样品的分子量分布

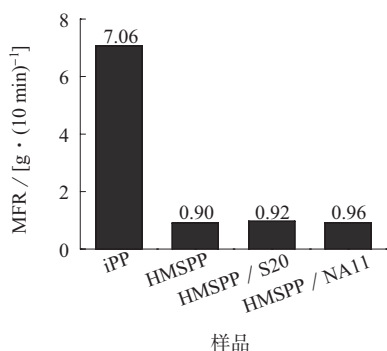


图 2 样品的 MFR

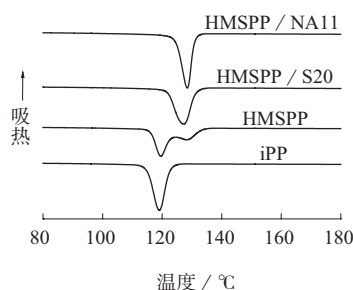
由图 1 可以看出,相对于 iPP, HMSPP 右侧高分子量部分的峰强度明显高于 iPP,表明 HMSPP 的高分子量的分子数量明显多于 iPP。HMSPP 的分子量由 iPP 的 4.30×10^5 增大到 5.53×10^5 ,分子量分布指数也由 3.2 增大到 5.3。HMSPP 的分子量明显增大且分子量分布变宽说明接枝反应成功发生,而添加 S20 和 NA11 的 HMSPP 与空白 HMSPP 在分子量分布上基本保持一致,其分子量分别为 5.47×10^5 和 5.62×10^5 ,与空白 HMSPP 相差不大,说明成核剂的加入没有对接枝反应产生不良影响。

由图 2 可知,相对于 iPP,所有接枝改性 iPP 样品的 MFR 都显著下降,由此可得出接枝反应成功发生。聚合物的 MFR 还可以反映出其熔体强度的情况,研究表明,PP 接枝体系的熔体强度与 MFR 呈负相关的关系, MFR 越小其熔体强度越大^[10], HMSPP 的 MFR 为 $0.90 \text{ g}/(10 \text{ min})$,说明所制备的 HMSPP 已具有足够高的熔体强度。而添加了 S20, NA11 的 HMSPP,其 MFR 数值分别为 0.92, $0.96 \text{ g}/(10 \text{ min})$,与空白 HMSPP 相比基本保持不变,进一步说明两种成核剂的加入对 HMSPP 的制备没有任何影响。这一结果与我们的预期是一致的,因为成核剂 S20 和 NA11 分子中没有可反应的基团存在。

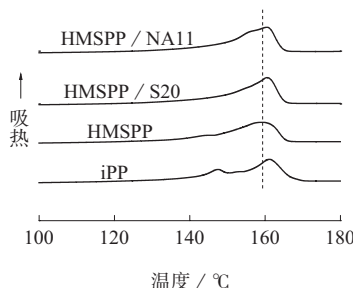
2.2 S20 和 NA11 对 HMSPP 熔融结晶行为的影响

为了考察 α 晶成核剂 S20 和 NA11 的原位加入对 HMSPP 的熔融结晶行为的影响,利用 DSC 法以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的升降温速率对样品进行测试,结果如图 3 所示。

从图 3a 可以看出,与 iPP 相比, HMSPP 出现两个结晶峰,其中高温区为较小的肩峰。造成这样现象的主要原因是在 HMSPP 非等温结晶过程的早期,主要是晶核生成的过程,其接枝长支链结构可以起到异相成核的作用^[11-12],一定程度上加快其结晶速率;而在结晶后期温度降低导致长支链运动受限,分子链段难以排入晶格,从而降低结晶速率,由于结晶速率存在的差异造成肩峰的出现。而添加 S20, NA11 的 HMSPP 结晶曲线上低温结晶峰消失并且结晶峰值温度相比于 HMSPP 的高温区结晶峰没有明显提高,说明结晶峰值温度已达到饱和,但对比其低温结晶峰,分别提高了 8.14°C 和 9.38°C 。这可能是由于 α 晶成核剂的存在加速了 HMSPP 的晶体的成核速度,短时间内晶体快速生长完成,使其在高温区完成成核结晶的过程,此时长支链的阻碍作用将



(a)



(b)

a—结晶曲线; b—二次升温曲线

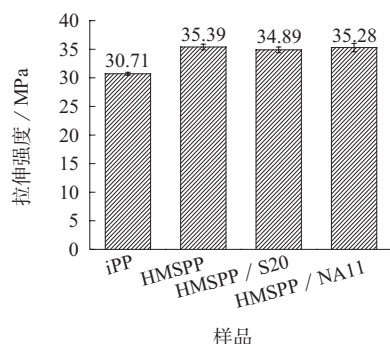
图3 样品的DSC曲线

不再明显,因此在结晶曲线上低温结晶峰消失,呈现单一的结晶峰。从图3b的DSC二次升温曲线可以看出,S20和NA11成核的HMSPP的熔融峰值温度高于HMSPP,表明S20和NA11的加入改善了HMSPP结晶的完善程度,并且在148°C的 β 晶的熔融峰消失,由此可推断S20,NA11诱导了 α 晶的形成。

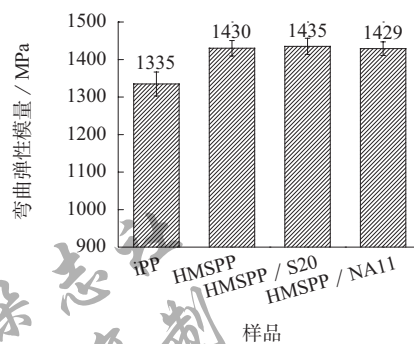
2.3 S20和NA11对HMSPP力学性能的影响

为了反映原位添加的 α 晶成核剂S20和NA11对HMSPP力学性能的影响,测试试样的拉伸强度、弯曲弹性模量及冲击强度,结果如图4所示。

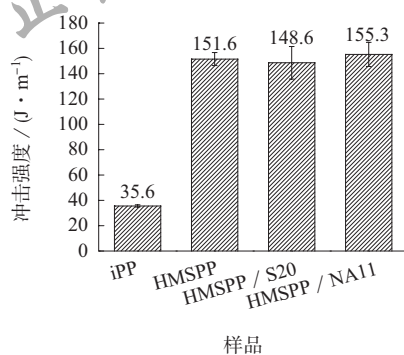
从图4可以看出,基于iPP制备的HMSPP的拉伸强度、弯曲弹性模量和冲击强度都有一定程度的上升,尤其对于iPP的韧性改善效果特别突出。与iPP相比,HMSPP的拉伸强度提升了约15%,弯曲弹性模量提升了7%,而冲击强度提升了326%。这可能是由于HMSPP体系中分子链上存在着长支链结构,使得分子链之间的缠绕更加紧密^[12],使冲击能量可以更好地传递和驱散,另外分子间相互作用力增强,链段之间难以滑移^[13],使其难以断裂,所以冲击强度会有明显的提升。原位添加S20和NA11后,所制备的HMSPP的各项力学性能测试结果并没有发生明显的变化,拉伸强度和弯曲弹性模量分别维持在35 MPa和1430 MPa左右,刚性方面没有明显的提高。冲击强度都保持在150 J/m



(a)



(b)



(c)

a—拉伸强度; b—弯曲弹性模量; c—冲击强度

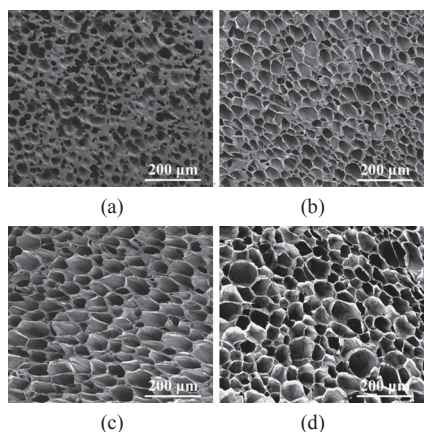
图4 样品的力学性能

左右。这可能是由于体系中的长支链结构,一方面通过提高HMSPP的分子量及其分子量的分布来增强材料的刚性;另一方面接枝支链结构可以起到促进成核、细化球晶的作用,最终使得HMSPP自身刚性足够强, α 晶成核剂的增刚效果将不再明显。

2.4 S20和NA11对HMSPP发泡性能的影响

原位添加成核剂S20和NA11对HMSPP发泡样品泡孔结构的影响如图5所示。

从图5可以明显看出,对于iPP(图5a),其泡孔破裂、合并严重,泡孔数量少且泡孔直径大小不均,所测得的泡孔密度很低,仅为 1.8×10^7 个/cm³,泡沫样品的发泡倍率也仅为3倍。这主要是由于iPP熔体强度和熔体弹性低,在熔体状态时出现应



a—iPP ; b—HMSPP ; c—HMSPP/S20 ; d—HMSPP/NA11

图5 发泡样品的 SEM 图

变软化现象,在气泡长大的过程中没有足够的强度将气体包裹在泡孔内并维持良好的泡孔结构。相比 iPP, HMSPP 呈现出较好的发泡性能(图 5b),样品具有比较均一的尺寸,泡孔塌陷、合并的现象少,泡孔展现出良好的泡孔尺寸分布,平均泡孔直径为 $38\ \mu\text{m}$,泡孔密度提高一个数量级,为 3.8×10^8 个/ cm^3 ,膨胀倍率提高到 25 倍,表明 HMSPP 具有优异的发泡性能。这主要是由于 VS, St 接枝到 PP 分子链上后形成了长支链的结构,增加了 PP 的分子量及其分布范围,熔体强度和拉伸黏度得以增强,使得 PP 在熔体状态下具有应变硬化的现象,能够更好地稳定泡孔,从而具有较好的发泡性能^[3]。

在 HMSPP 中原位添加 α 晶成核剂 S20 和 NA11 之后,从图 5c 和图 5d 中可以明显看到,泡沫样品的平均泡孔直径都变大,从 $38\ \mu\text{m}$ 分别增大到 $51\ \mu\text{m}$ 和 $52\ \mu\text{m}$,说明成核剂可以起到调节泡孔大小的作用,而且膨胀倍率也由 25 倍分别增大到 36 倍和 37 倍,但泡孔密度略微有所下降,分别为 2.4×10^8 个/ cm^3 和 2.8×10^8 个/ cm^3 。对比发现,加入 S20 后的 HMSPP 泡沫样品的泡孔破裂程度比加入 NA11 的小,而且泡孔形态更加均匀。这主要是因为 S20 在样品的发泡过程中,会析出自组装形成纳米纤维结构,提供了泡孔的异相成核质点^[7],使得气体在纤维上进行团聚,气体含量增高,进而增大泡孔直径,另一方面纳米纤维结构又可以起到支撑作用^[14],在气泡生长时作为受力支架包裹在气泡表面,增强熔体的耐拉伸性能,从而稳固泡孔的结构,使其难以形成并孔,所以泡孔尺寸更加均匀。而 NA11 在发泡过程中不溶于 PP 熔体^[15],发泡过程中以无机粒子的形态分散其中,由于其粒子表面存在

缝隙、孔洞等凹凸不平点,使得 NA11 的表面在 PP 熔体中会有部分气体存在,所以这些粒子表面会优先成为泡孔的成核质点,并且在 CO_2 溶解过程中气体更易在这些粒子表面团聚,提高了气体含量,在发泡时这些成核质点诱发泡孔异相成核,样品泡孔的直径将会变大。

3 结论

(1) 原位添加 α 晶成核剂 S20 和 NA11 不影响 HMSPP 的分子量和 MFR,说明原位添加这两种成核剂不影响 HMSPP 的制备。

(2) 原位添加 α 晶成核剂 S20 和 NA11 促进了 HMSPP 的成核结晶,消除了 HMSPP 结晶过程中的双结晶峰现象,但是对 HMSPP 的力学性能没有明显的改善。

(3) 原位添加 α 晶成核剂 S20 和 NA11 可以有效调控 HMSPP 泡沫样品的泡孔直径和膨胀倍率,与 HMSPP 相比, S20 和 NA11 成核的 HMSPP 的泡孔直径分别从 $38\ \mu\text{m}$ 增大到 $51\ \mu\text{m}$ 和 $52\ \mu\text{m}$,膨胀倍率也从 25 倍增大到 36 倍和 37 倍。

参考文献

- [1] Xanthos M. Recycling of the #5 polymer[J]. Science, 2012, 337(6095):700-702.
- [2] Zhai Wentao, Park C B, Kontopoulou M. Nanosilica addition dramatically improves the cell morphology and expansion ratio of polypropylene heterophasic copolymer foams blown in continuous extrusion[J]. Industrial & Engineering Chemistry Research, 2011, 50(12):7282-7289.
- [3] Zhou Shuai, Zhao Shicheng, Xin Zhong. Preparation and foamability of high melt strength polypropylene based on grafting vinyl polydimethylsiloxane and styrene[J]. Polymer Engineering & Science, 2015, 55(2):251-259.
- [4] 朱艳,何力,张纯,等. 不同形态的 CaCO_3 对聚丙烯的泡孔结构和力学性能的影响[J]. 塑料工业, 2010, 38(7):65-68.
Zhu Yan, He Li, Zhang Chun, et al. Effect of the different forms of CaCO_3 on the PP cell structure and mechanical properties[J]. China Plastics Industry, 2010, 38(7):65-68.
- [5] Oh K, Seo Y P, Hong S M, et al. Dispersion and reaggregation of nanoparticles in the polypropylene copolymer foamed by supercritical carbon dioxide[J]. Physical Chemistry Chemical Physics Pccp, 2013, 15(26):11 061-11 069.
- [6] 柯昌月,赵武学,朱建华,等. 纳米 SiO_2 对微发泡聚丙烯复合材料发泡行为的影响[J]. 塑料科技, 2011, 39(4):55-59.
Ke Changyue, Zhao Wuxue, Zhu Jianhua, et al. Effect of nano- SiO_2 on foaming behavior of microcellular foam polypropylene composites[J]. Plastics Science and Technology, 2011, 39(4):55-59.

- [7] Wang Weixia, Zhou Shuai, Xin Zhong, et al. Preparation and foaming mechanism of foamable polypropylene based on self-assembled nanofibrils from sorbitol nucleating agents[J]. Journal of Materials Science, 2016, 51(2):788–796.
- [8] Zhou Yuhui, Gong Wei, He Li. Application of a novel organic nucleating agent: Cucurbit[6] uril to improve polypropylene injection foaming behavior and their physical properties[J]. 2017, 134(9):doi:10.1002/app.44538.
- [9] 王卫霞,周帅,石尧麒,等. 苯乙烯接枝改性聚丙烯制备及其性能[J]. 化工学报, 2013(S1):175–181.
- Wang Weixia, Zhou Shuai, Shi Yaoqi, et al. Preparation and properties of polypropylene modified by grafting styrene[J]. CIESC Journal, 2013(S1):175–181.
- [10] Su Fenghua, Huang Hanxiong. Supercritical carbon dioxide-assisted reactive extrusion for preparation long-chain branching polypropylene and its rheology[J]. The Journal of Supercritical Fluids, 2011, 56(1):114–120.
- [11] Luo Xiang, Huang Wei, Yan Deyue. Crystallization behavior of hyperbranched polyethylenes with different degree of branching[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2016, 133(43):doi: 10.1002/app.44127.
- [12] Zhou Shuai, Wang Weixia, Xin Zhong, et al. Relationship between molecular structure, crystallization behavior, and mechanical properties of long chain branching polypropylene [J]. Journal of Materials Science, 2016, 51(12):5 598–5 608.
- [13] Liang Y, Jensen R E, Pappas D D, et al. Toughening vinyl ester networks with polypropylene meso-fibers: Interface modification and composite properties[J]. Polymer, 2011, 52(2):510–518.
- [14] Luo Yiwei, Xin Chunling, Yang Zhaoping, et al. Solid-state foaming of isotactic polypropylene and its composites with spherical or fibrous poly(butylenes terephthalate)[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2015, 132(15):doi: 10.1002/app.41801.
- [15] Zhao Shicheng, Xin Zhong, Zhang Jing, et al. Combined effect of organic phosphate sodium and nanoclay on the mechanical properties and crystallization behavior of isotactic polypropylene[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2012, 123(1):617–626.

科莱恩提高塑料材料回收率,提升二次利用率

科莱恩对旗下 Cesa®-extend 色母粒产品进行改良。此次改良主要确保了回收物质可在食品包装以及其他对材料物理性质有着较高要求的产品包装业中进行二次使用。

Cesa®-extend 色母粒主要用于修复从高档包装中回收的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚乳酸 (PLA) 及聚碳酸酯 (PC) 等,以恢复其各项主要材料性能,实现循环再利用。改良后的 Cesa®-extend 色母粒可在保证材料物理性质不受较大影响的前提下,对材质中相当一部分的原生树脂进行回收。Cesa®-extend 色母粒为业者呈现了一种更为经济实用的选择,一种可以较低成本提高缩聚物分子量,并恢复其在加工与回收过程中因分子链断裂而受损的物理性质,比如熔融强度以及可加工性等。在回收过程中加入该产品,便可对断裂的分子链进行重新构建以增加链长。鉴于长链分子可为挤出材料提供出色的抗拉强度,制成的包装材料在性能上也更胜一筹,因此无论是 PET 还是 PLA 挤出工艺都对分子链长度有一定的要求。

科莱恩北美地区市场营销负责人 Peter Prusak 对此表示:如今市场对于食品包装中可回收物质含量的要求可谓与日俱增,在这样的大环境下,价廉物美、符合可持续发展思路的 Cesa®-extend 色母粒无疑是各制造商的理想之选。这些色母粒颗粒适用于各类产品配方与生产工艺,而且可有效控制并增强包括熔体流动速率、特性黏数、水解稳定性、力学性能以及透明度在内的一系列材料性能参数。(中国聚合物网)

生物塑料杯或将取代传统塑料杯

废物管理与环境冲突一直是人们热于关注的话题,其中一次性容器就是一个很严重的问题,大部分的塑料制品都是不可降解回收的,如一次性水杯。国外公司 Biome

Bioplastics 利用桉树为原料,生产出了一种生物塑料来覆盖传统一次性纸杯。据悉,这种新杯子由三个部分组成,杯子的表面覆盖生物塑料,内部为木质纸杯结构,杯盖子也是由不同形式的生物塑料制成。

据介绍,桉树材料制成的杯子是完全可回收的,并用于制作木材或者废纸。经过测试,杯子放置在泥土上经过三个月的时间就可以完全分解,这意味着即使对这种纸杯进行填埋处理也不会造成白色污染。根据英国天空新闻 (Sky News) 报道,英国各大咖啡馆连锁店正在积极测试使用这种杯子,看看它们的表现如何,如果表现突出,希望这种环保型一次性木材杯将成为全行业的新标准。

(中国聚合物网)

日本三巨头 ABS 业务合并,有利于提高生产效率

日本三巨头 (宇部、JSR、三菱丽阳) 的丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯塑料 (ABS) 业务合并方案已获各公司董事会批准。

此次合并涉及的公司,包括由 JSR 全资控股的大科能树脂 (Techno Polymer),以及由宇部兴产、三菱丽阳各自 50% 控股的 UMG ABS 株式会社。

宇部、JSR、三菱丽阳三家公司已在 2016 年 10 月 31 日达成 ABS 业务合并最终协议,并拟在 2017 年 10 月 1 日正式完成合并。目前,该协议已经获得各公司董事会的批准,但完成合并的具体时间将发生变动。

此次合并的主要目的是为了提高生产效率,保障成本的竞争优势,保障对日本地区的稳定供应,以及扩展全球业务。合并完成后大科能公司将拥有新公司 51% 的股份,而 UMG ABS 公司则拥有新公司 49% 的股份。整个合并过程将严格按照日本反垄断和公平交易法的相关法规、其它有关国家的竞争法及其它相关法律法规的规定完成。(塑读网)