

高熔体强度聚丙烯的发泡性能研究

杨淑静 宋国君 余希林 谷正 杨超

(青岛大学高分子材料研究所,青岛 266071)

摘要 通过反应挤出法对聚丙烯(PP)进行硅烷接枝交联改性获得高熔体强度PP(HMSPP),并对HMSPP的发泡性能及影响因素进行了研究。结果表明,HMSPP具有良好的发泡性能,可以制备出高质量泡沫材料;随着HMSPP的熔体流动速率的降低,泡沫材料的密度和泡孔平均直径降低;随着HMSPP用量减少,HMSPP/PP泡沫材料的泡孔平均直径和密度增大,泡孔尺寸及分布的不均匀程度增加;发泡条件对泡沫结构具有一定的影响,最佳的发泡温度为185~190℃,螺杆转速为40~100 r/min;随着口模厚度的增加,泡孔平均直径增加,材料密度下降,而材料内外层泡孔直径不均匀性增加。

关键词 硅烷接枝交联 反应挤出 高熔体强度聚丙烯 发泡性能

聚丙烯(PP)具有耐热性好、密度小、力学性能优异、化学稳定性和环保性好等特点而被广泛应用于各个领域。但是,由于PP的熔体强度低,当其应用于泡沫塑料制品时,存在发泡工艺性能差的缺点,限制了其在泡沫塑料领域的广泛应用。采用高熔体强度PP(HMSPP)进行发泡是解决PP发泡困难的关键。

采用硅烷接枝交联法对PP进行改性可以得到具有良好综合性能的“束状”交联PP,有效地提高PP的熔体粘度和熔体强度,获得良好的发泡性能^[1-4]。但改性后获得的HMSPP的发泡性能与HMSPP的熔体流动速率(MFR)、HMSPP的使用比例及采用的发泡工艺条件、口模尺寸等密切相关^[5]。

笔者采用一步硅烷接枝交联法制备了适合于发泡的HMSPP,并在固定发泡配方的条件下,进一步考察了HMSPP的MFR对发泡性能的影响及其使用比例、发泡工艺条件、口模尺寸与泡沫材料的密度及泡孔形态、尺寸之间的关系。

1 实验部分

1.1 原材料

粒状均聚型PP:T30S,MFR为3.1 g/10 min,齐鲁石化有限公司;

带羰基基团的乙烯基长链不饱和硅烷:简单改性处理后使用,市售;

交联催化剂、复合发泡剂、纳米成核剂:自制;
氧化物引发剂、不饱和烃类接枝助剂及其它发泡助剂:市售。

1.2 仪器、设备

双螺杆挤出机:SLJ-35B型,长径比为32:1,成

都科强机械厂;

注塑机:FT-80J型,浙江申达塑料机械有限公司;

MFR仪:XRZ400型,吉林大学科教仪器厂;
熔体强度测定仪:Rheotens71.97型,德国Gottfert Werfstoff-Prüfmaschinen GmbH of Buchen公司;

热变形温度测试仪:XWB-300F型,承德试验机有限责任公司;

电子拉力试验机:DXLL-50000型,上海市德杰仪器设备有限公司;

简支梁冲击试验机:XJJ-50型,承德市金建检测仪器有限公司;

光学显微镜:CX41RF型,日本Olympus公司。

1.3 试样制备

接枝交联和发泡过程均在双螺杆挤出机中进行。首先将粒状的PP与硅烷单体、引发剂、催化剂和其它助剂进行干混,喂入双螺杆挤出机中在螺杆转速为80 r/min,加料速度为8~10 kg/h的条件下进行挤出造粒,获得发泡用HMSPP。然后将HMSPP、PP及其它助剂按发泡配方配好并干混,再加入双螺杆挤出机中进行挤出。一般控制螺杆转速保持在80 r/min、加料速度为8~10 kg/h,实验采用圆形或扁平口模挤出,挤出物经水冷获得发泡试样。

1.4 性能测试

MFR按GB/T 3682-2000测试;

邵氏硬度按GB/T 2411-1980测试;

拉伸性能按GB/T 1040-1992测试;

简支梁冲击强度按GB/T 1043-1993测试;

弯曲性能按 GB/T 9341 - 2000 测试;
热变形温度按 GB/T 1634. 1 - 2004 测试;
密度用排水法测试;

显微结构观察及泡孔平均直径测试: 将发泡材料进行切片, 切片厚度小于最小的泡孔直径, 在光学显微镜下观察泡孔形态, 测定泡孔平均直径。每次测定孔数为 500 个以上, 每种材料在不同部位取样, 每个部位取样 5 个以上, 以保证获得的泡孔平均直径的准确性。

2 结果与讨论

2.1 硅烷接枝改性对 PP 性能的影响

在硅烷接枝交联改性 PP 的过程中, 各种原料在挤出机的高温环境下进行反应: 过氧化物引发剂分解产生游离基, 具有反应活性的游离基对 PP 大分子进行夺氢反应, 产生 PP 大分子自由基; 同时, 硅烷在较低的温度下先缩合, 得到带多乙烯端基的硅烷缩合物; 硅烷缩合物与 PP 大分子自由基进行接枝反应, 且由于该缩合物带有多个可与 PP 大分子自由基反应的乙烯基, 也可以与另外的 PP 大分子自由基反应, 从而实现 PP 大分子之间的交联^[6]。

采用优选的实验配方制备 HMSPP, 其与 PP 的性能对比结果见表 1。由表 1 可以看出, 接枝交联结构的引入使 PP 的 MFR 显著降低, 熔体强度显著提高, 这对改善材料的发泡性能大大有利, 而且可以通过调整配方获得不同接枝交联程度的 HMSPP, 以适应不同发泡产品的发泡需求。

表 1 PP 改性前后材料的力学性能对比		
项 目	PP	HMSPP
MFR/g · (10 min) ⁻¹	3.1	0.1
熔体强度/cN	161.85	680.36
热变形温度 ¹⁾ /℃	136.4	149.7
冲击强度/kJ · m ⁻²	7.48	13.96
拉伸强度/MPa	36.93	40.26
断裂伸长率/%	12.40	21.03
弯曲屈服强度/MPa	45.702	57.095
弯曲弹性模量/MPa	840	1 035
邵氏硬度(D)	66	72

注: 热变形温度的测试条件为压力 0.45 MPa。

2.2 HMSPP 的可发泡性

采用 PP 及 HMSPP 分别进行挤出发泡, 发泡温度为 185℃, 螺杆转速为 80 r/min。实验发现, HMSPP 泡沫材料外观光滑, 泡孔均匀, 表面无开孔。而未经过改性的 PP 在发泡过程中出现了大量的表面破裂、气体散失现象。将发泡试样进行切片并在显微镜下放大 100 倍观察, 结果如图 1 所示。由图 1 可知, HMSPP 发泡后泡孔大小均匀, 皆为圆形泡孔,

孔与孔之间无连通, 为独立的闭孔结构; 未改性 PP 发泡后气泡较少, 分布不均匀, 泡孔尺寸大小和形状也不均匀, 断面上发现一定数量的通孔。这说明, 硅烷接枝改性使 PP 的发泡性能明显提高, 可以获得泡孔均匀细密的高质量泡沫材料。

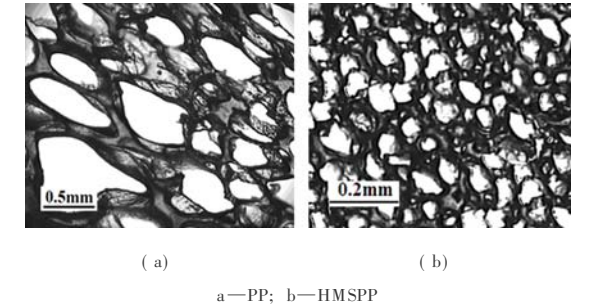


图 1 硅烷接枝改性对 PP 发泡性能的影响

2.3 MFR 对 HMSPP 发泡性能的影响

不同的改性配方引入的接枝和交联度不同, 获得的 HMSPP 的 MFR 也不同, 这必然对 HMSPP 的发泡性能产生一定的影响。实验选用 MFR 分别为 1.2、0.81、0.54、0.27、0.1、0 g/10 min 的 HMSPP, 采用同样的发泡配方进行发泡。发泡材料的泡孔形态结构如图 2 所示。

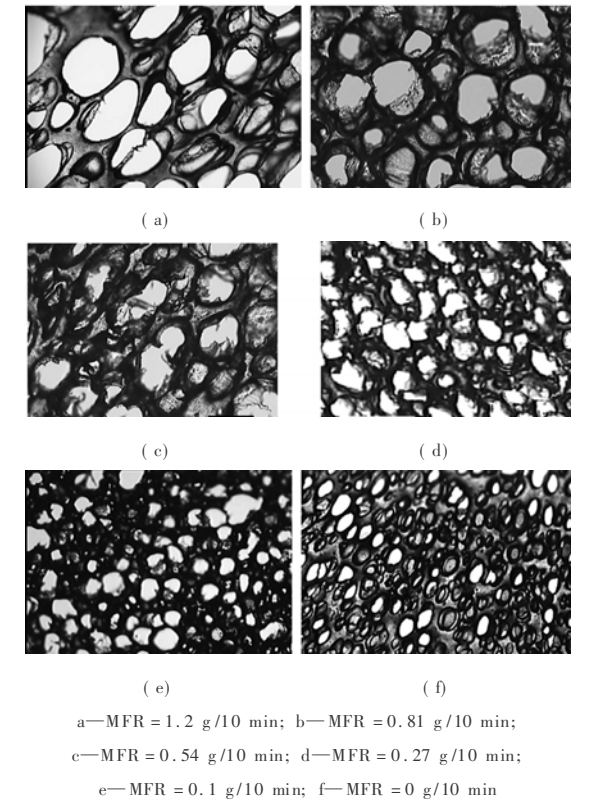


图 2 HMSPP 的 MFR 对泡沫材料的形态结构的影响

由图 2 可见, 不同 MFR 的 HMSPP 均可以获得质量较好的泡沫材料, 泡孔的均匀性良好; 同样的发

泡条件下,高 MFR 的 HMSPP 获得的泡孔的直径明显大于低 MFR 的 HMSPP 的泡孔直径。泡沫材料的泡孔平均直径和密度的测定结果如图 3 所示。由图 3 可知,随着 HMSPP 的 MFR 的降低,获得的泡沫材料的密度下降,泡孔平均直径逐渐降低,当 HMSPP 的 MFR 低于 $0.3 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以后,泡沫材料密度的变化趋于平缓。分析认为,低 MFR 的 HMSPP 中存在更多的接枝和交联,熔体粘度增加,使发泡气体在其中的扩散速度降低,气泡的合并速度降低,所以随着 HMSPP 的 MFR 的降低,材料的泡孔平均直径持续下降,而随低 MFR 的 HMSPP 熔体强度的增强,孔壁在气泡压力作用下的坍塌减少,这使体系中穿孔和气体的散失减少,更多的气体以气泡的形式保存于 HMSPP 体系中,所以获得的泡沫材料密度随着 HMSPP 的 MFR 的降低而降低,当 HMSPP 的 MFR 降低到 $0.3 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以下时,绝大部分的发泡气体已经被保留于体系中,所以材料的密度变化趋缓。

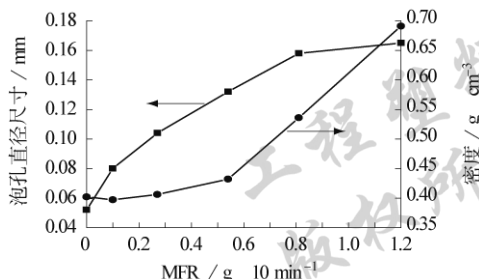


图3 HMSPP 的 MFR 对泡孔平均直径和密度的影响

2.4 HMSPP 含量对 PP 发泡性能的影响

为了降低泡沫材料的生产成本,对于不同的使用场合,可以采用一定比例的 HMSPP 与 PP 进行共混发泡,共混体系中 HMSPP 的含量会影响材料的发泡性能和生产成本。实验固定发泡体系配方和发泡工艺条件,改变 HMSPP 的质量分数进行发泡,图 4 示出材料泡孔平均直径与密度随 HMSPP 含量的变化情况,各发泡材料的泡孔结构如图 5 所示。

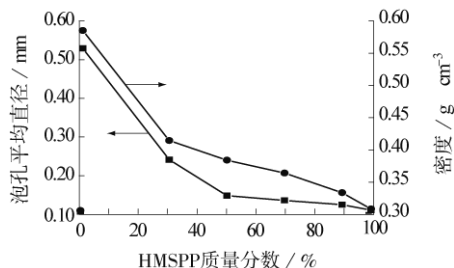
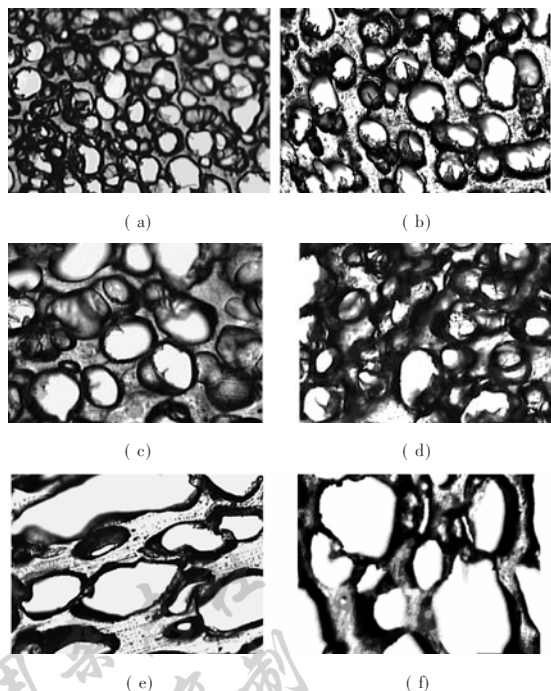


图4 HMSPP 的含量对泡沫材料结构的影响

由图 4 可见, HMSPP 的含量较多时,泡沫材料的泡孔平均直径较小,材料的密度较小。随着 HM-



a—100/0; b—90/10; c—70/30;
d—50/50; e—30/70; f—0/100

图5 HMSPP/PP 配比对泡孔结构的影响

SPP 含量减少,泡孔平均直径逐渐增大,泡沫材料的密度也逐渐增大。这是因为 HMSPP 中含有支化和交联结构,在发泡过程中可以阻碍气体的扩散与合并,减少孔壁坍塌与气体的散失,所以在同样的发泡条件下,HMSPP 的含量越多,获得的泡沫材料的泡孔平均直径和泡沫密度越小。同样,从图 5 中可以明显看出,随着 HMSPP 含量的减少,泡孔平均直径增加,泡孔尺寸及泡孔分布的不均匀程度增加。所以从使用性能方面考虑,要想获得高质量的泡沫材料,HMSPP 的含量应在 30% 以上。

2.5 发泡工艺参数对 HMSPP 发泡性能的影响

考察发泡温度和发泡时挤出机螺杆的转速对 HMSPP 发泡性能的影响。

发泡温度一方面影响发泡体系的分解速度和分解程度,另一方面影响熔体粘度和熔体强度。在发泡温度分别为 180 、 185 、 190 、 195 、 200 、 205 $^{\circ}\text{C}$ 条件下对同一 HMSPP (MFR = $0.27 \text{ g}/10 \text{ min}$) 进行发泡,获得的泡沫材料的泡孔平均直径和材料密度如图 6 所示。由图 6 可知,在较低的温度 (180 $^{\circ}\text{C}$) 时,泡孔平均直径很小 (0.105 mm),而此时材料的密度较大 ($0.691 \text{ g}/\text{cm}^3$),出现明显的发泡不足现象。这是因为采用的发泡体系在此温度下分解速度较慢,挤出发泡过程中发泡体系不能完全分解,发气量减少,材

料的密度较大,而且此时体系具有较高的粘度和熔体强度,产生的气体扩散与合并速度较慢,导致泡孔的直径较小;随着温度的升高,泡沫材料的密度快速下降,当达到 185 ~195℃时,发泡体系分解速度明显加快,在挤出发泡过程中产生足量的发泡气体,而且此时体系仍然保持较高的熔体粘度和熔体强度,所以获得的泡沫材料的泡孔直径和密度都较小,分别为 0.1 mm 和 0.4 g/cm³ 左右;继续升高温度,发泡体系的发气量一定,而体系的熔体粘度和熔体强度由于温度的升高而下降,气体在熔体中的扩散与合并速度加快,产生的泡孔尺寸增加,而且气体的合并增大了对气泡周围熔体的挤压作用,在熔体强度不足的情况下会产生孔壁坍塌,造成穿孔和表面开孔现象,而且温度越高,穿孔和表面开孔的现象越明显,所以随着温度的升高,表现为泡孔平均直径增加,泡沫材料的密度也增加。所以可以认为,当温度超过 200℃以后,材料的发泡性能变差,要获得高质量的泡沫材料,最佳的发泡温度为 185 ~195℃。

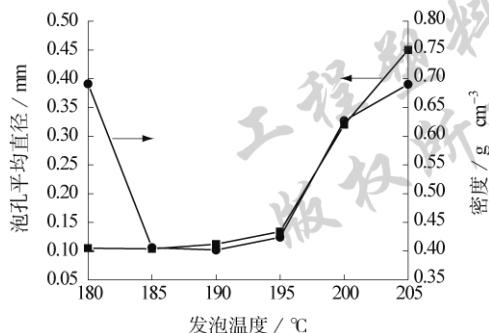


图 6 发泡温度对 HMSPP 的发泡性能影响

发泡过程中螺杆的转速关系到发泡体系在熔体中混合的均匀性,进而影响发泡体系产生的气体在熔体中的扩散距离。实验采用螺杆转速分别为 20、40、60、80、100、120 r/min 条件下对同一 HMSPP (MFR = 0.27 g/10 min) 进行发泡,发泡温度为 185℃,获得的泡沫材料的泡孔平均直径和密度如图 7 所示。由图 7 可知,在较低的转速时,泡孔平均直

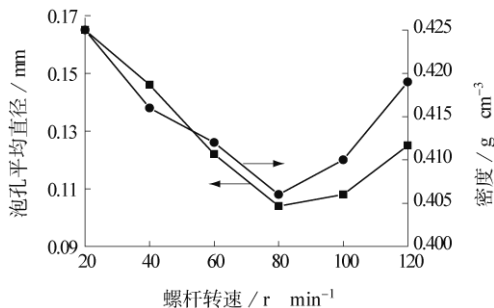


图 7 螺杆转速对 HMSPP 的发泡性能影响

径和材料的密度均较大,这是因为在较低的转速下,发泡体系的混合均匀度较低,发泡体系产生的气体及成核剂分布的均匀度差,产生的气泡聚集长大,在过多的发泡气体聚集处会产生穿孔和表面开孔现象,导致材料的密度也较大;随着螺杆转速的加快,体系混合的均匀性提高,发泡气体和成核剂的分布逐渐均匀,气体的扩散距离缩短,产生的泡孔直径降低,材料密度下降;当螺杆的转速超过 100 r/min 后,继续提高转速,过高的转速使螺杆与物料之间产生剧烈的摩擦作用,摩擦热大大增多,而整个树脂体系为热的不良导体,热量不容易散失,从而使熔体的温度升高,熔体粘度、熔体强度因温度的升高而出现明显的下降,气体扩散阻力下降,气体扩散、合并速度加快,体系中产生的穿孔和表面开孔增加,导致泡孔平均直径和材料密度增加。所以可以认为,螺杆转速过高和过低均不利于获得高质量泡沫材料,最佳的螺杆转速为 40 ~100 r/min。

2.6 发泡口模厚度对 HMSPP 发泡性能的影响

板材发泡过程所采用的口模厚度会影响发泡材料的发泡和冷却行为,实验固定发泡配方及工艺条件不变,考察口模厚度对 HMSPP 发泡材料的泡孔结构与材料密度的影响。采用厚度分别为 0.2、0.35、0.75、1、1.5、2 mm 的口模进行挤出发泡,获得的泡沫材料的泡孔平均直径与密度测试结果如图 8 所示。

由图 8 可见,随着口模厚度的增加,泡沫材料的泡孔直径逐渐增大,材料密度逐渐降低。这是因为溶解了大量发泡气体的熔体在离开挤出口模后应力突然降低,熔体在发泡气体扩散、合并作用下膨胀发泡。当口模厚度较小时,挤出片材离开口模后被快速冷却,冷却过程中,熔体粘度、熔体强度增加,气体在熔体中的扩散、合并速度下降,生成细小的泡孔。而且当口模厚度较小时,由于表面和内部的冷却速度相差较小,所以泡沫材料整个断面上泡孔直径相差不大,其泡孔形态结构如图 9 所示。随着口模厚度的增加,挤出片材表面的温度可以快速地降低,表面开孔率下降,而内部在较长的时间内仍然维持在较高的温度,一方面,气体在熔体中继续扩散、合并形成的泡孔直径增加;另一方面,在内部较高的温度下,熔体中残存的没有完全分解的发泡体系会继续分解产生气体,这会使材料密度下降。另外,由于泡沫材料内外层的冷却速度不均匀,使表层和内层泡孔直径不均匀,特别是内部在持续温度较高情况下,

气泡长大,对泡壁的压力增加,出现穿孔现象,其泡孔形态结构如图 10 所示,从而导致表面和芯部的泡孔尺寸不均匀程度加大。所以可认为,口模厚度影响泡孔直径和材料密度,也影响材料中泡孔直径的均匀性,要想制备高质量厚度大的发泡片材需要进一步改进发泡设备与发泡工艺条件。

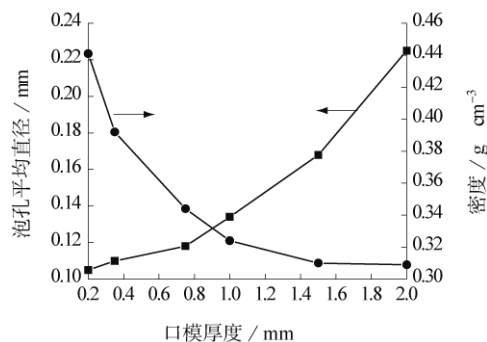
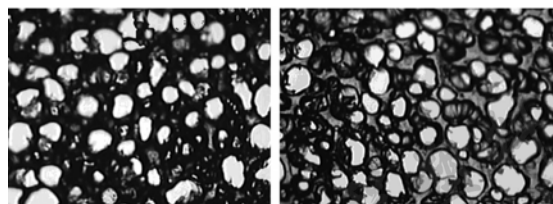
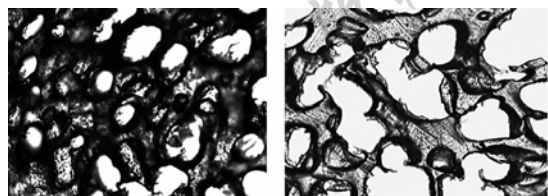


图 8 口模厚度对 HMSPP 的发泡性能影响



(a) 表面部位; (b) 中心部位

图 9 口模厚度为 0.2 mm 的发泡片材不同部位的泡孔结构



(a) 表面部位; (b) 中心部位

图 10 口模厚度为 2.0 mm 的发泡片材不同部位的泡孔结构

3 结论

(1) 对普通 PP 进行硅烷接枝交联改性一步引入接枝交联结构可获得 HMSPP, 它的 MFR 显著降

低, 熔体强度显著提高, 并具有良好的发泡性能, 使用它可以制备出泡孔均匀细密、具有独立泡孔结构的高质量泡沫材料。

(2) 随着 HMSPP 的 MFR 的降低, 泡沫材料的密度下降, 泡孔平均直径降低, 当 HMSPP 的 MFR 低于 0.3 g/10 min 以后, 泡沫材料的密度变化趋于平缓。

(3) 随着 HMSPP 含量减少, HMSPP/PP 共混发泡材料的泡孔平均直径增大, 材料的密度增大, 泡孔尺寸及泡孔分布的不均匀程度增加, 要想获得高质量的发泡材料, HMSPP 的含量应在 30% 以上。

(4) 获得高质量泡沫材料的最佳发泡温度为 185 ~ 190 °C, 最佳螺杆转速为 40 ~ 100 r/min。

(5) 随着口模厚度的增加, 泡孔平均直径增加, 材料密度下降, 内外层泡孔直径的不均匀性增加。

参考文献

- [1] 杨淑静, 宋国君, 赵云国, 等. 高熔体强度聚丙烯的研究进展 [J]. 工程塑料应用, 2006, 34(9): 74 ~ 76.
- [2] Liu N C, Yao G P, Huang H. Influences of grafting formulations and processing conditions on properties of silane grafted moisture crosslinked polypropylenes [J]. Polymer, 2000, 41(12): 4537 ~ 4542.
- [3] Song Guojun, Yang Shujing, Yang Chao, et al. Foaming polypropylene prepared by a novel one-step silane-grafting and crosslinking method [J]. Journal of Porous Materials, 2006, 13(3): 297 ~ 301.
- [4] 杨淑静, 宋国君, 谷正, 等. 反应挤出法制备高熔体粘度聚丙烯的研究 [J]. 工程塑料应用, 2007, 35(7): 30 ~ 34.
- [5] Xu Zhijuan, Xue Ping, Zhu Fuhua, et al. Effects of formulations and processing parameters on foam morphologies in the direct extrusion foaming of polypropylene using a single-screw extruder [J]. Journal of Cellular Plastics, 2005, 41(2): 169 ~ 185.
- [6] Yang Shujing, Song Guojun, Zhao Yunguo, et al. Mechanism of a one-step method for preparing silane grafting and crosslinking polypropylene [J]. Polymer Engineering and Science, 2007, 57(7): 1004 ~ 1008.

RESEARCH ON THE FOAMING PROPERTIES OF THE HIGH-MELT-STRENGTH POLYPROPYLENE

Yang Shujing, Song Guojun, She Xilin, Gu Zheng, Yang Chao

(Institute of Polymer Materials, Qingdao University, Qingdao 266071, China)

ABSTRACT High-melt-strength polypropylene (HMSPP) was prepared by silane-grafting and cross-linking of polypropylene (PP) through reactive extrusion, and the HMSPP foam was fabricated by extrusion. The foaming properties and its influencing factors were investigated. The results showed that the HMSPP had excellent foaming properties, and high-quality foam could be fabricated with the HMSPP. The foam density and the average cell size decreased as the MFR of the HMSPP decreasing. With the decreasing of the content of HMSPP, the foam density and the average cell size increased, and the asymmetrical degree of the cell size and the cell distribution increased. Foaming art conditions affected the PP foam construction to some degree, and the optimal temperature and rotate

speed of the screw were 185 ~190℃ and 40 ~100 r/min. With the increasing of the jaws thickness, the average cell size increased, and the foam density reduced, while the asymmetrical degree of the cell sizes between the inner and the outer of the plate increased.

KEYWORDS silane-grafting and cross-linking, reactive extrusion, high-melt-strength propylene, foaming properties

高刚性 PP 在兰化研制成功

由兰港公司和兰州化工研究中心应用所合作研发的高刚性聚丙烯 (PP), 近日在兰港公司 11 万 t/a PP 装置上一次投料应用成功, 生产的高刚性 PP 产品弯曲强度达到 41.5 MPa、弯曲弹性模量达到 1816 MPa, 各项技术指标符合标准。

高刚性 PP 是注塑类 PP 的一个重要品种。通过添加新型助剂, PP 的刚性可得到明显提高, 弯曲弹性模量可提高 10% ~20%, 同时使材料具有优良的加工性能, 在注射过程中能明显提高生产效率、减少废品率。目前高刚性 PP 在牙刷、小家电、衣架、马桶盖等产品中已获得广泛应用。(芳)

有机硅杂化 TPE

Wacker 化学公司的杂化 TPE 已经进入商业应用。这种工业界的第一种有机硅基 TPE 被称为 Geniomer, 在电子应用中被用作一种热收缩材料, 也可用于汽车距离传感器上的阻尼材料, 还可用于共挤聚烯烃隔离膜。该材料由有机硅/聚氨酯共聚物组成。Wacker 还推出 3 种核-壳结构的抗重改性剂 Genioperl。其由低模量的交联有机硅橡胶(核)和 PM-MA(壳)组成。Genioperl 可提高聚合物的刚度。(中石)

杰事杰在合肥的新材料生产基地开业

日前, 上海杰事杰新材料有限公司在合肥经济开发区的生产基地举行开业仪式。

合肥杰事杰新材料有限公司是上海杰事杰新材料股份有限公司投资建立的, 主要从事新型工程塑料生产及型材加工, 该项目占地 10 万平方米, 建筑总面积 8 万平方米, 总投资 4.15 亿元。生产基地于 2006 年 10 月开工建设, 目前工程塑料车间、TPAC 轻质板材车间、TPAC 长纤维粒料及 PE 隔板车间完成了设备安装及调试。(工塑网)

Fortron 工业建成世界上最大的聚苯硫醚装置

经过 3 年努力, 作为泰科纳工程塑料公司与吴羽化学工业株式会社的合资企业, Fortron 工业有限责任公司已将设在北卡罗来纳州威尔明顿市的 Fortron 线性聚苯硫醚 (PPS) 装置的产能扩大到年产 1.5 万 t。(芳)

绿色纳米复合高吸水性材料研制成功

由中科院长春应用化学研究所承担的“原位插层聚合蒙脱石 (MMT) 纳米复合高吸水性材料的结构与性能”日前通过了吉林省科技厅组织的专家鉴定。

中科院长春应用化学研究所的科技人员以 MMT 和各种阳离子、阴离子和非离子型单体为原料, 采用原位插层聚合的方法合成纳米复合高吸水性树脂的技术路线, 经过二年多的努力, 突破了合成过程中的各种技术难题, 取得系列创新性的研究成果: 采用 MMT 预悬浮技术和选用共聚单体方法, 制备出了离子型、吸液能力可控的纳米复合凝胶; 采用 MMT 原位聚合法分别制备了阴离子、阳离子型纳米复合水凝胶;

采用水溶液 MMT 原位聚合法制备了两性离子型纳米复合水凝胶; 发现两性离子型纳米复合水凝胶具有体积收缩的 Overshooting 效应, 并通过 NMR 技术证明该效应主要受两性凝胶网络上不同的电荷静电相互作用控制。测试表明, 该凝胶在去离子水和 0.9% NaCl 溶液中的吸液倍率最高可达 3000 g/g, 凝胶强度最高可达其聚合物基质凝胶强度的 13 倍。该成果所制备的纳米复合高吸水性树脂内含 10% ~25% 的无机 MMT, 而 MMT 较合成聚丙烯盐酸的价格要低 90% ~95% 左右。因此, 该纳米复合高吸水性树脂的成本可降低 10% ~15%。(工塑网)

瑞典柏仕德推出一系列新型抗病毒及

抗微生物氨基模塑料

瑞典专业化工业企业柏仕德公司日前推出了一系列新型抗病毒及抗微生物的氨基模塑料, 它是该公司 3 年研发工作的成果, 目前正在申请专利。中国军事医学科学院微生物流行病研究所和意大利米兰大学微生物学院医学系分别对该产品进行了检测。证明该产品是世界上第一种经测试证明能在接触中杀灭细菌、酵母菌和真菌, 并对阻碍 SARS 病毒有一定作用, 它可广泛应用于多种与日常生活密切相关的用品。氨基模塑料不仅具有陶瓷一般的质地, 还具备耐蠕变、耐化学药品性、电绝缘性等性质。(工塑网)

拜耳材料聚碳酸酯薄膜金属嵌入成型技术问世

日前拜耳材料科技公司 Makrofol 聚碳酸酯 3D 金属薄膜技术问世。该技术生产的 Makrofol 聚碳酸酯薄膜可以呈现出高质量的光泽, 达到理想的美观效果。这也是使聚碳酸酯薄膜首次出现金属光泽的生产技术。这种含有色金属铬的聚碳酸酯类薄膜将能够替代传统的丝网印刷所达到的镜面膜效果, 并且可以替代传统的电镀技术。不会受电磁辐射的任何影响, 而且聚碳酸酯良好的透光性, 可以确保其覆盖下的图像正常显示。”来自拜耳材料科技的薄膜专家 Hans Braun 先生说。

据了解, 薄膜嵌入成型技术 (FIM) 长期成功地应用于信息产业、汽车产业及其它各种行业, 并具有巨大的潜力。该技术需要材料供应商同零部件开发商、加工商、模具设计商、机械制造商以及薄膜供应商紧密合作, 以确保产品最后成型符合客户需求。

Makrofol 聚碳酸酯 3D 金属薄膜技术能够提供稳定性、精确性与高强度, 确保在各类应用中均具备出色的质量能够快速成型, 较之聚酯 (PET) 更不易变形。与其它材料相比, Makrofol 聚碳酸酯 3D 金属薄膜技术深度拉伸成型更简单、牢固、稳定, 使得每个成型件的图形鲜艳, 并保持表面光泽度。薄膜内应力降低使得图案印刷更为准确。聚碳酸酯的高力学强度可以使薄膜更薄能达到要求的效果。(芳)