

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2016.12.020

PLA/CNTs 微发泡复合材料的制备^{*}

赵静静, 张晓黎, 孙宝家, 金圣桥, 陈静波

(郑州大学材料科学与工程学院, 郑州 450001)

摘要: 用熔融共混法制备不同含量的聚乳酸 (PLA)/ 碳纳米管 (CNTs) 复合材料, 以超临界二氧化碳作为物理发泡剂, 通过快速卸压过程制备 PLA/CNTs 微发泡复合材料, 并对其热性能、形貌结构和电性能进行表征和分析。热分析结果表明, 在 150℃ 时, 随着发泡压力的增加, 由于退火和塑化效应的共同作用, 与未发泡复合材料的相比, 微发泡复合材料的熔点先上升后下降。通过调控二氧化碳的压力及温度, 制得具有不同微孔结构的 PLA/CNTs 发泡复合材料, 利用扫描电子显微镜分析上述因素对微发泡复合材料泡孔结构的影响。当 CNTs 质量分数为 3% 时, PLA/CNTs 复合材料在 150℃, 16 MPa 条件下发泡制得的材料泡孔形貌较好。在 150℃ 下, 随着压力的升高, PLA/CNTs 微发泡复合材料的电导率减小, 在 20 MPa 下的电导率为 3.6×10^{-2} S/m, 与在 14 MPa 下的 8.93 S/m 相比降低约 3 个数量级。在 16 MPa 下, 随着温度的升高, PLA/CNTs 微发泡复合材料的电导率减小, 在 160℃ 下的电导率为 2.9×10^{-2} S/m, 与在 145℃ 下的 9.15 S/m 相比降低约 3 个数量级。

关键词: 聚乳酸; 碳纳米管; 超临界二氧化碳; 发泡; 电性能

中图分类号: O631.2+3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2016)12-0104-06

Preparation of Microcellular Foamed PLA/CNTs Composites

Zhao Jingjing, Zhang Xiaoli, Sun Baojia, Jin Shengqiao, Chen Jingbo

(School of Materials Science and Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China)

Abstract: Polylactic acid (PLA)/carbon nanotubes (CNTs) composites with different CNTs content were prepared by melt blending, and microcellular foamed PLA/CNTs composites were fabricated by a pressure-quench process using supercritical carbon dioxide as a blowing agent. The thermal property, morphology and structure, electrical property were characterized and analyzed. Thermal analysis results show that the melting point of the foamed composites increases first and then decreases compared with unfoamed composites, with the increase of foaming pressure at 150℃, because of the cooperation of annealing with plasticating effect. Microcellular foamed PLA/CNTs composites with different pore structure were prepared by adjusting the CO₂ pressure and temperature, scanning electron microscopy (SEM) were used to discuss the effect of the above mentioned factors on the cell structure of microcellular foamed PLA/CNTs composites. The cell morphology is better, when PLA/CNTs composite with 3% CNTs content is foamed at 150℃ and 16 MPa. At 150℃, with the increase of pressure, the electrical conductivity of foamed PLA/CNTs composite decreases, the electrical conductivity at 20 MPa is 3.6×10^{-2} S/m, which is about 3 orders of magnitude lower than that at 14 MPa, which is 8.93 S/m. At 16 MPa, with the increase of temperature, the electrical conductivity of foamed PLA/CNTs composites decreases, the electrical conductivity at 160℃ is 2.9×10^{-2} S/m, which is about 3 orders of magnitude lower than that at 145℃, which is 9.15 S/m.

Keywords: polylactic acid; carbon nanotubes; supercritical carbon dioxide; foaming; electrical property

聚乳酸 (PLA) 是一种可生物降解材料, 因其优良的生物降解性、生物相容性、力学强度及可加工性而日益受到关注^[1]。PLA 是电绝缘材料, 在使用过程中容易产生静电集聚和放电现象, 影响设备使用的灵敏性, 干扰电路操作^[2], 限制了 PLA 的应用。为了解决上述问题, 常在 PLA 中加入导电填料制得 PLA 导电复合材料, 常见的导电填料有金属粒子和纤维、炭黑、石墨、碳纳米纤维、碳纳米管 (CNTs)

等, 其中 CNTs 具有直径小、长径比大、强度高、导电性好等优点成为近年来的研究热点^[3]。为了得到轻质导电复合材料, 最有效的方法是对其进行发泡处理。与传统的化学发泡剂相比, 超临界二氧化

^{*} 河南省教育厅重点研究项目 (15A430049, 17A430005)

联系人: 张晓黎, 博士, 副教授, 主要研究方向为聚合物成型加工、聚合物及其复合材料的微孔发泡成型

收稿日期: 2016-09-21

碳具有易于实现(临界温度为 31.1℃,临界压力为 7.37 MPa)、经济节约、环境友好等优点^[4],因此常采用超临界二氧化碳作为物理发泡剂。

近年来,人们对聚甲基丙烯酸甲酯^[5-7]、聚丙烯(PP)^[8-10]、聚碳酸酯(PC)^[11-13]等微发泡导电复合材料开展了较广泛深入的研究,但有关 PLA/CNTs 发泡复合材料泡孔结构和电性能关系的研究较少,笔者以 PLA 为研究对象,CNTs 为导电填料,超临界二氧化碳作为发泡剂,利用高压釜作为发泡装置,运用快速卸压的方法制备 PLA/CNTs 微孔发泡导电复合材料,并探索泡孔结构和电性能的关系,通过调控泡孔形貌结构有效调节 PLA/CNTs 微发泡导电复合材料的导电性能,为 PLA/CNTs 微发泡导电复合材料的广泛应用提供理论参考。

1 实验部分

1.1 主要原材料

PLA: 4032D, 密度为 1.24 g/cm³, 玻璃化转变温度为 57.8℃, 熔融温度为 160℃, 美国 Nature Works 公司;

CNTs: 纯度>95%, 外径为 8~15 nm, 有效表面积 140 m²/g, 密度为 2.1 g/cm³, 中国科学院成都有机化学有限公司;

二氧化碳: 体积分数为 99.5%, 郑州市强源化工有限公司。

1.2 主要仪器与设备

电子分析天平: JJ500 型, 常熟双杰测试仪器厂;
转矩流变仪: CTR-100 型, 上海思尔达科学仪器有限公司;

粉碎机: CSJ 型, 常州市东南干燥有限公司;

平板硫化机: XLB-D300×300 型, 青岛信本科技有限公司;

双缸泵: 2ZB-2L20A 型, 北京星达科技有限公司;

高压反应釜及温度控制器: 自制;

差式扫描量热(DSC)仪: MDSC2910 型, 美国 TA 公司;

扫描电子显微镜(SEM): FEI Quanta 200 型, 美国 FEI 公司;

数字万用表: DMM4050 型, 美国泰克公司。

1.3 样品制备

将在 80℃ 下真空干燥 4 h 的 PLA 和 CNTs 分别按质量比 100:0, 99:1, 97:3 充分混合后加入转矩流变仪中, 在转子转速 50 r/min、温度 170℃

下共混 10 min, 得到 CNTs 质量分数分别为 0%, 1%, 3% 的 PLA/CNTs 复合材料(分别简称为纯 PLA, PLA/1%CNTs, PLA/3%CNTs), 出料粉碎后在 180℃、10 MPa 条件下模压成型 10 min, 冷却得到规格为 63.5 mm×9.53 mm×1.5 mm 片状样品。将纯 PLA, PLA/1%CNTs 及 PLA/3%CNTs 复合材料样品分别置于高压反应釜中, 将高压反应釜放入温度达到设定温度(145, 150, 155, 160℃)的自制保温炉中, 充入适量二氧化碳, 使高压反应釜内压力达到设定压力(14, 16, 18, 20 MPa), 计时 1 h 后快速释放二氧化碳气体, 使材料发泡, 再在冰水浴中冷却定型, 即制得具有稳定泡孔结构的发泡材料。

1.4 性能测试与表征

DSC 分析: 称取 4~6 mg 样品进行 DSC 分析, 升温速率为 10℃/min, 温度范围为 30~200℃, 并用氮气作为保护气。

泡孔形态观察: 将发泡样品置于液氮中浸泡 30 min, 取出迅速淬断, 喷金, 利用 SEM 观察发泡样品的泡孔形貌。用 Image-Pro Plus 6.0 软件对样品的 SEM 照片处理后进行数据分析。泡孔密度按式(1)进行计算^[5]:

$$N_{\text{cell}} = \left(\frac{nM^2}{A} \right)^{3/2} \quad (1)$$

式中: N_{cell} ——单位体积内的泡孔数;

n ——SEM 图中的泡孔数;

M ——放大倍数;

A ——SEM 图的面积。

导电性能测试: 用数字万用表于室温测量样品的体积电阻, 每组取三个样, 每个样至少取五个点, 获得的体积电阻按式(2)转换为体积电阻率^[14]:

$$\rho_v = R_v \frac{S}{L} \quad (2)$$

式中: ρ_v ——体积电阻率;

R_v ——体积电阻;

S ——试样表面积;

L ——试样厚度。

电导率是体积电阻率的倒数, 如式(3)所示^[15]:

$$\sigma_v = \frac{1}{\rho_v} \quad (3)$$

式中: σ_v ——电导率。

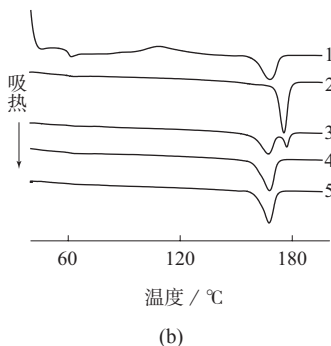
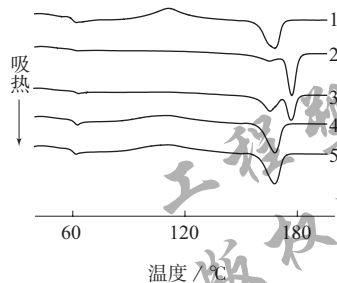
2 结果与讨论

2.1 DSC 分析

发泡前后纯 PLA 及 PLA/3%CNTs 复合材料

的 DSC 曲线如图 1 所示,表 1 为相应的熔点。为便于对比,上述样品的制样方法与复合材料相同。通过对比两图中材料在发泡前后的 DSC 曲线,发现它们具有相似的变化趋势。在未发泡时,材料出现了冷结晶峰,说明未发泡材料的结晶度相对较低或者几乎未结晶。发泡之后,在相同温度 150℃、不同压力 (14,16,18,20 MPa) 下,随着发泡压力的增加,微孔发泡材料的熔点先上升后下降。这是由于超临界二氧化碳诱导结晶和塑化作用相互竞争的结果造成的^[2]。

在低压下超临界二氧化碳主要起诱导结晶作用,因此熔点比较高;在高压下主要起塑化作用,使熔点向低温偏移。其中在压力为 16 MPa 时,曲线中均出现了两个比较明显的熔融峰,这可能是因为在发泡条件下,由于退火和塑化效应的共同作用,样品出现了不同形态的晶型或完善程度不同的晶体,这些晶体结构会对后续的微孔形貌产生影响。



1—未发泡;2—14 MPa;3—16 MPa;
4—18 MPa;5—20 MPa
a—纯 PLA; b—PLA/3%CNTs 复合材料

图 1 纯 PLA 和 PLA/3%CNTs 复合材料发泡前及于 150℃不同压力下发泡后的 DSC 曲线

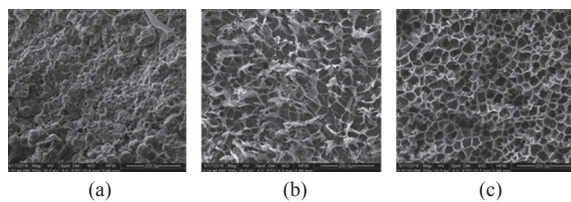
表 1 纯 PLA 和 PLA/3%CNTs 复合材料发泡前及于 150℃不同压力下发泡后的熔点 /℃

项目	未发泡	压力 /MPa			
		14	16	18	20
纯 PLA	168.07	177.09	165.42, 176.72	168.02	167.84
PLA/3.0%CNTs	167.90	175.57	167.28, 177.15	167.82	167.61

2.2 微发泡复合材料微观结构影响因素分析

(1) CNTs 含量。

不同 CNTs 含量下, PLA/CNTs 复合材料于 150℃,16 MPa 下发泡后的 SEM 图如图 2 所示。



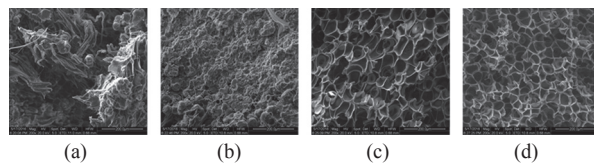
CNTs 含量: a—0%; b—1%; c—3%

图 2 不同 CNTs 含量下 PLA/CNTs 复合材料于 150℃,16 MPa 下发泡后的 SEM 图

由图 2a 可见,纯 PLA 发泡后形成的泡孔比较小,并且很不均匀。由图 2b 可见, PLA/1%CNTs 复合材料发泡后形成的泡孔比较大且均匀,但泡孔壁较薄。由图 2c 可见,与 PLA/1%CNTs 复合材料相比, PLA/3%CNTs 复合材料发泡形成的泡孔尺寸比较小且很均匀,泡孔密度较大,泡孔壁较厚且规整度好。这是因为随着 CNTs 含量的升高,一方面由于 CNTs 的异相成核作用导致泡孔的成核位点增多,使得泡孔密度增大,另一方面体系强度变大,使得泡孔长大过程受到一定的限制,减少了泡孔的坍塌和合并,使泡孔尺寸较小,泡孔壁较厚^[6]。

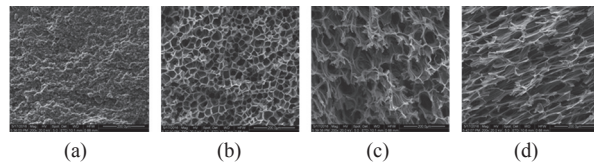
(2) 压力。

在 150℃、不同压力下,纯 PLA 及 PLA/3%CNT 复合材料发泡后的 SEM 图分别如图 3、图 4 所示。



压力 /MPa: a—14; b—16; c—18; d—20

图 3 纯 PLA 于 150℃不同压力下发泡的 SEM 图



压力 /MPa: a—14; b—16; c—18; d—20

图 4 PLA/3%CNTs 复合材料于 150℃不同压力下发泡后的 SEM 图

从图 3a、图 3b 可以看出,纯 PLA 在压力为 14,16 MPa 时,形成的泡孔比较小,并且很不均匀;在压力达到 18,20 MPa 时,泡孔比较均匀且为近球形闭孔结构。比较图 3c、图 3d 可以看出,两者泡孔壁厚度一致,图 3d 中的泡孔尺寸小且更均匀,泡孔密

度较大,即随着压力的升高,泡孔尺寸减小,泡孔密度增加。可能是因为随着压力的升高,卸压时的压降速率越大,泡孔成核速率占主导地位,成核位点增多,泡孔密度增大^[2]。

从图4可以看出,在压力为14 MPa下,PLA/3%CNTs复合材料发泡后几乎没有泡孔,随着反应过程中压力的增加,PLA/3%CNTs复合材料发泡后的泡孔平均直径逐渐增大、泡孔密度逐渐减小。由Image-Pro Plus 6.0软件分析得到,在16,18,20 MPa下的泡孔密度分别为 4.75×10^7 , 5.9×10^6 , 3.9×10^6 个/cm³。由于CNTs尺度较小,可作为良好的成核剂提高泡核密度,在较低的压力即16 MPa下即可得到均匀且近球形泡孔的微孔发泡材料,此时的泡孔平均直径约为25 μm 。当压力达到18,20 MPa时,泡孔密度变小,泡孔平均尺寸增大,可以明显看出泡孔壁很薄,有撕裂的迹象。这是因为高压二氧化碳的塑化作用,使熔点向低温偏移,体系的强度变小,出现了泡孔坍塌和合并现象。

(3) 温度。

在16 MPa、不同温度下,纯PLA及PLA/3%CNTs复合材料发泡后的SEM图分别如图5、图6所示。

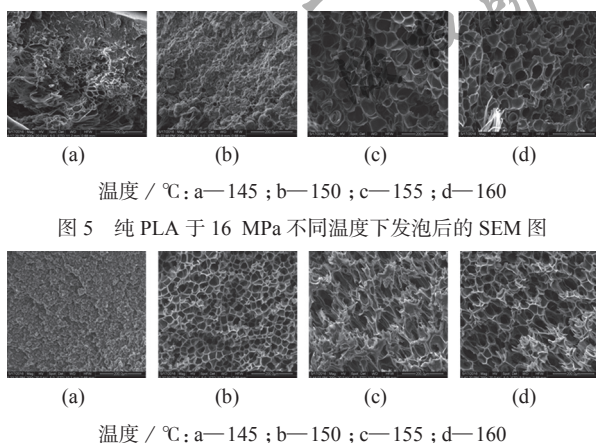


图6 PLA/3%CNTs复合材料于16 MPa不同温度下发泡后的SEM图

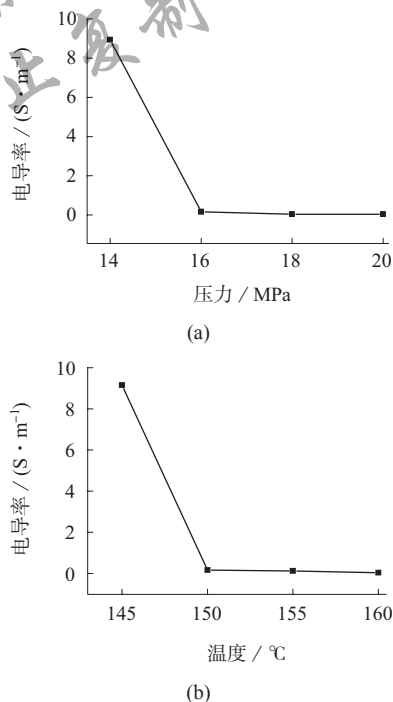
从图5可以看出,在发泡温度为145,150℃时,纯PLA发泡后形成的泡孔比较小,且很不均匀(图5a、图5b)。这是因为发泡温度较低时,较大的体系强度限制了泡孔的生长,气泡难以长大;当温度达到155,160℃时,泡孔比较均匀且为近球形闭孔结构(图5c、图5d)。比较图5c、图5d可以看出,图5d的泡孔壁较厚,泡孔密度较小。随着发泡温度的升高,气体在基体中的溶解度降低,使得发泡过程中的泡孔成核位点减少,泡核数量急剧减少,泡孔密度减

小^[16]。

从图6可以看出,在温度为145℃下,PLA/3%CNTs复合材料发泡后几乎没有泡孔(图6a),随着反应过程中温度的增加,PLA/3%CNTs复合材料发泡后的泡孔平均直径逐渐增大,泡孔密度逐渐减小。在温度为150℃时,复合材料发泡后形成的泡孔数量合适、均匀且为近球形(图6b)。当温度升高到155,160℃时,泡孔密度变小,泡孔平均尺寸增大(图6c、图6d),从图6b、图6c中可以明显看出泡孔壁很薄,有撕裂的迹象。这是因为随发泡温度的升高,体系强度变低,不能支撑泡孔的拉伸长大,泡孔存在坍塌和合并现象。

2.3 微发泡复合材料的电性能

PLA/3%CNTs复合材料在150℃、不同压力(14,16,18,20 MPa)及16 MPa、不同温度(145,150,155,160℃)条件下处理得到的微发泡复合材料的电导率与压力、温度的关系曲线如图7所示。



a—压力与电导率曲线; b—温度与电导率曲线

图7 不同压力或温度下PLA/3%CNTs微发泡复合材料电导率曲线

由图7a可以看出,在150℃下,随着压力的升高,PLA/3%CNTs微发泡复合材料的电导率逐渐减小,当压力分别为14,16,18,20 MPa时,复合材料的电导率依次为8.93, 1.6×10^{-1} , 3.3×10^{-2} , 3.6×10^{-2} S/m。在20 MPa下得到的发泡材料的电导率与在14 MPa下的相比降低约3个数量级,而在16 MPa下的电导率与在14 MPa下的相比降

低约2个数量级,下降较多。由前述SEM分析可知,在150℃、14 MPa下,压力较低,样品中几乎没有泡孔形成,气体所占体积较小,材料中CNTs的体积含量较大,因此电导率较高;在16 MPa下,泡孔均匀,呈现近球形,泡孔壁未破裂,泡孔的存在,使CNTs的体积减小较多,因此电导率下降较多。而在20 MPa下,由于高压二氧化碳的塑化作用,使熔点向低温偏移,体系的强度变小,出现了泡孔坍塌和合并现象,使得泡孔直径变大且泡孔壁较薄,一方面泡孔直径较大,气体所占体积变大,使CNTs的体积含量减小,另一方面泡孔壁很薄,有撕裂的迹象,使得导电网络遭到破坏,因此材料的电导率下降。

由图7b可以看出,在16 MPa下,随着温度的升高,PLA/3%CNTs微发泡复合材料的电导率逐渐减小,当温度分别为145、150、155、160℃时,材料的电导率依次为9.15、 1.6×10^{-1} 、 1.2×10^{-1} 、 2.9×10^{-2} S/m。在160℃下,制得的材料的电导率与在145℃下的相比降低约3个数量级,而在150℃下的电导率与在145℃下的相比降低约2个数量级,下降较多。由前述SEM分析可知,在16 MPa、145℃下,温度较低,体系强度较大,泡孔形成困难,材料中几乎没有泡孔出现,气体含量较小,使得材料中CNTs的体积分数较大,因此具有较高的电导率;在150℃下,泡孔呈现均匀近球形,泡孔壁未破裂,泡孔的存在,使CNTs的体积减小较多,因此电导率下降较多。而在160℃下,温度较高,体系强度变低,较易形成泡孔,泡孔直径变大且泡孔壁较薄,一方面泡孔直径较大,材料体积增加,使CNTs的体积含量减小,另一方面泡孔壁很薄,甚至撕裂,使得原有导电网络断裂,因此材料的电导率下降。

综上所述,压力和温度的变化,可以引起发泡材料中泡孔形貌结构的改变,进而影响CNTs体积分数的改变,而随着CNTs体积含量的减少,材料的电导率降低。因此,可以通过调节温度和压力来调控泡孔形貌结构,进而有效调节微孔发泡PLA/CNTs复合材料的导电性能。这与文献[9,11,17]的研究结果一致。

3 结论

通过控制CNTs的含量、二氧化碳压力和温度,用熔融共混法制得具有微孔结构的PLA/3%CNTs发泡复合材料,表征和分析了其热性能、形貌结构和电性能。在温度150℃下,随着发泡压力的增加,微发泡复合材料的熔点先上升后下降,在16 MPa时

出现了双熔融峰现象。SEM分析可知,随着CNTs含量的升高,微发泡复合材料的泡孔形貌更规整,泡孔密度增大。当温度为150℃、压力为16 MPa时,得到的PLA/3%CNTs微发泡复合材料的泡孔均匀,为近球形,泡孔形貌较好。PLA/3%CNTs微发泡复合材料的电导率随压力及温度的升高而减小。压力和温度的变化,可以引起发泡材料中泡孔形貌及CNTs体积含量的改变,进而影响材料的电导率。因此,可以通过调节温度和压力来调控泡孔形貌结构,进而有效调节微孔发泡PLA/CNTs的导电性能。

参考文献

- [1] Nofar M, Park C B. Poly (lactic acid) foaming[J]. Progress in Polymer Science, 2014, 39(10):1 721–1 741.
- [2] He Ting, Liao Xia, He Yunchuan, et al. Novel electric conductive polylactide / carbon nanotubes foams prepared by supercritical CO₂[J]. Progress in Natural Science:Materials International, 2013, 23(4):395–401.
- [3] Wang Z J, Kwon D J, Gu G Y, et al. Mechanical and interfacial evaluation of CNT / polypropylene composites and monitoring of damage using electrical resistance measurements[J]. Composites Science and Technology, 2013, 81:69–75.
- [4] Okolieocha C, Beckert F, Herling M, et al. Preparation of microcellular low-density PMMA nanocomposite foams:Influence of different fillers on the mechanical, rheological and cell morphological properties[J]. Composites Science and Technology, 2015, 118:108–116.
- [5] Shen Qiang, Yuan Huan, Xiong Yuanlu, et al. The structure and electrical conductivity of the CNTs / PMMA nanocomposites foams[J]. Key Engineering Materials, 2014, 602–603:1 048–1 051.
- [6] Tran M P, Detrembleur C, Alexandre M, et al. The influence of foam morphology of multi-walled carbon nanotubes / poly (methyl methacrylate) nanocomposites on electrical conductivity[J]. Polymer, 2013, 54(13):3 261–3 270.
- [7] Yuan Huan, Xiong Yuanlu, Luo Guoqiang, et al. Microstructure and electrical conductivity of CNTs / PMMA nanocomposite foams foaming by supercritical carbon dioxide[J]. Journal of Wuhan University of Technology-Mater Sci Ed, 2016, 31(2):481–486.
- [8] Ameli A, Nofar M, Park C B, et al. Polypropylene / carbon nanotube nano / microcellular structures with high dielectric permittivity, low dielectric loss, and low percolation threshold[J]. Carbon, 2014, 71:206–217.
- [9] Tran M P, Thomassin J M, Alexandre M, et al. Nanocomposite foams of polypropylene and carbon nanotubes:preparation, characterization, and evaluation of their performance as EMI absorbers[J]. Macromolecular Chemistry and Physics, 2015, 216(12):1 302–1 312.

- [10] Antunes M, Gedler G, Abbasi H, et al. Graphene nanoplatelets as a multifunctional filler for polymer foams[J]. Materials Today:Proceedings, 2016, 3:S233-S239.
- [11] Monnereau L, Urbanczyk L, Thomassin J M, et al. Supercritical CO₂ and polycarbonate based nanocomposites: A critical issue for foaming[J]. Polymer, 2014, 55(10):2 422-2 431.
- [12] Monnereau L, Urbanczyk L, Thomassin J M, et al. Gradient foaming of polycarbonate / carbon nanotube based nanocomposites with supercritical carbon dioxide and their EMI shielding performances[J]. Polymer, 2015, 59:117-123.
- [13] Lai S M, Hsu R C, Hsieh C Y, et al. Comparisons of polycarbonate and polycarbonate / carbon nanotube nanocomposites and their microcellular foams prepared using supercritical carbon dioxide[J]. Journal of Materials Science, 2015, 50(5):2 272-2 283.
- [14] Hou C S, Chou C H, Chern Y. Light emitting key:US, 9070499[P]. 2015-06-30.
- [15] Shen Z Y, Sun H, Tang Y, et al. Enhanced piezoelectric properties of Nb and Mn co-doped CaBi₄ Ti₄ O₁₅ high temperature piezoceramics[J]. Materials Research Bulletin, 2015, 63:129-133.
- [16] Bao Jinbiao, Liu Tao, Zhao Ling, et al. Supercritical carbon dioxide induced foaming of highly oriented isotactic polypropylene[J]. Industrial & Engineering Chemistry Research, 2011, 50(23):13 387-13 395.
- [17] Athanasopoulos N, Baltopoulos A, Matzakou M, et al. Electrical conductivity of polyurethane / MWCNT nanocomposite foams[J]. Polymer Composites, 2012, 33(8):1 302-1 312.

2016 ABS 创新应用国际研讨会闭幕

11月4日,由上海锦湖日丽塑料有限公司举办的“2016 ABS 创新应用国际研讨会”在上海浦西洲际酒店召开。来自世界各地的300余名专家及企业家参加了会议。

中国合成树脂供销协会郑垚秘书长致大会开幕词。围绕着ABS的创新与应用,锦湖石油化学中央研究所所长金承洙、台湾奇美实业股份有限公司研究总处副总经理薛东弼、中国石化化工销售有限公司综合部部长汪海栋、电化株式会社研究所经理西野广平、陶氏化学公司中国区技术服务经理张辉、韩国汽车耐候性委员会委员长(原GM韩国技术研究所材料部部长)姜元求、上海锦湖日丽塑料有限公司总经理辛敏琦等做了精彩的大会报告并进行了专题讨论。

(工程塑料应用杂志社)

全球乙烯需求将超过供应

在不久前新加坡召开的IHS Markit亚洲化学大会上,IHS化学负责全球烯烃业务的副总裁表示,2019~2022年期间,全球乙烯供应将出现短缺,因为期间全球乙烯新增需求将超过新增产能。

虽然2016~2021年期间,全球来自于常规和非常规资源的乙烯产能将新增2800万t/a,但是新增产能与供应不能画等号。副总裁称,从这些趋势来推测利润将具有风险。

与此同时,尽管2016~2021年期间美国将新增乙烯产能1300万t/a,但是下游衍生物项目所需的新增乙烯将超过新增供应,而且预计将在新增原料之前就已建成,因此新增乙烯产能一投产就将被消费掉。

在中国市场,纯树脂需求还将增长,乙烯供应可能受到原料转变以及甲醇制烯烃的不利经济性的影响。

2016~2021年期间,乙烯价格预计走出上升趋势,乙烯生产利润仍将维持强劲。

(工程塑料网)

巴斯夫将扩大美国MDI工厂产能

德国化工公司巴斯夫宣布,其位于美国路易斯安那州盖斯马市的MDI工厂扩建项目已经开始实施。扩建完成后,产能将从30万t/a增加至60万t/a。

巴斯夫单体部门总裁表示,MDI扩能工程已经开始,随着业务的发展,按照计划步骤将一一落实。MDI前体装置也将相应扩能。总裁补充道,巴斯夫将利用最新专利技术,确保一流的生产力和能源效率。

(工程塑料网)

科莱恩启用美国路易斯维尔聚丙烯催化剂工厂

特种化学品制造商科莱恩宣布,其在美国肯塔基州路易斯维尔的全新聚丙烯催化剂生产设施已正式启用。由科莱恩和CB&I公司合作开发和实施的这一新工厂使路易斯维尔基地一跃成为科莱恩在美国最大的催化剂生产中心,这也是科莱恩为加速北美地区增长而做出的又一项重要投资。

(中化新网)

全球医疗塑料制品市场将呈持续性增长

根据一份市场报告称,一次性医疗产品具有成本效益高、轻量化设计等优点,因此需求量急剧上升,加上全球贸易的持续性扩张,大力推动了医疗塑料市场的增长。在一份关于2012~2018年医疗塑料市场全球行业分析、规模、份额、发展、趋势的预测中指出,高科技医疗产品的需求正在不断上升,尤其是在亚太地区,正在形成致力于医疗塑料制品安全有效的回收机构来推动这一趋势。

对于医疗塑料市场增长的预测完全复合之前来自Marketsand Markets的一份报告,该报告曾指出,到2020年,全球医疗塑料市场将达到69亿美元,2015~2020年之间的年复合增长率在7%左右。

塑料被广泛应用于医疗保健行业,从包装、原件到设备本身都有涉及。一些原始设备制造商已经成功地把一些金属设备转换成了全塑料结构,比如Idexx的化学分析仪。由于塑料结构的材料设计灵活性大、相对成本较低、生物相容性好和安全性能优异,对医疗设备的OEM具有非常大的吸引力。

该报告中涉及到的树脂类型包括有聚氯乙烯、聚乙烯、聚碳酸酯、聚酯、聚丙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料和聚苯乙烯,参与该医疗报告中塑料市场的企业包括巴斯夫、陶氏化学、杜邦、拜耳、埃克森美孚等。

(中塑在线)