

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2017.10.023

不同改性剂对 ABS/CaCO₃ 复合材料性能的影响

彭鹤松¹, 宋世坤¹, 王光硕^{1,2}, 冯才敏^{1,3}

(1. 江西广源化工有限责任公司, 江西吉安 331500; 2. 河北工程大学材料科学与工程学院, 河北邯郸 056038;

3. 顺德职业技术学院应用化工技术学院, 广东佛山 528333)

摘要: 首先采用不同改性剂对超细重质碳酸钙 (CaCO₃) 进行表面改性, 然后作为无机填料填充丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料 (ABS), 制备 ABS/CaCO₃ 复合材料, 研究了不同改性剂添加量和改性时间对 CaCO₃ 吸油值、接触角和沉降体积的影响, 测试了复合材料的力学性能、熔体流动速率 (MFR) 和热稳定性, 并采用扫描电子显微镜观察了 CaCO₃ 粒子在 ABS 基体中的分散性。结果表明: 经不同改性剂表面处理后, CaCO₃ 的吸油值和沉降体积降低, 接触角增大, 其中以大分子活性硅烷 (JST-3G) 改性的 CaCO₃ 的吸油值和沉降体积 (60 min) 最小, 接触角最大, 分别为 16 mL/(100 g), 0.2 mL/g 和 120°。经过表面改性的 CaCO₃ 显著提高了复合材料的力学性能和加工流动性, 改善了 CaCO₃ 粒子在 ABS 基体中的分散性。采用大分子活性硅烷 (JST-3G) 改性的 CaCO₃ 制备的复合材料的力学性能和加工流动性最佳, 其拉伸强度、弯曲强度、简支梁缺口冲击强度和 MFR 分别达到了 39.2 MPa, 71.2 MPa, 13.2 kJ/m² 和 37.6 g/(10 min)。经不同改性剂处理后, CaCO₃ 粒子在 ABS 基体中的分散性均有所提高, 尤其以大分子活性硅烷 (JST-3G) 改性的 CaCO₃ 在 ABS 基体中的分散性最优。

关键词: 改性剂; 超细重质碳酸钙; 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料; 力学性能; 分散性

中图分类号: TQ327.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2017)10-0126-06

Effects of Different Modifiers on Properties of ABS/CaCO₃ Composites

Peng Hesong¹, Song Shikun¹, Wang Guangshuo^{1,2}, Feng Caimin^{1,3}

(1. Jiangxi Guangyuan Chemical Limited Company, Ji'an 331500, China; 2. School of Materials Science and Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China; 3. School of Applied Chemical Technology, Shunde Polytechnic, Foshan 528333, China)

Abstract: The surfaces of superfine heavy calcium carbonate (CaCO₃) powders were firstly treated by different modifiers, then as inorganic fillers were added into acrylonitrile-butadiene-styrene plastic (ABS) to prepare ABS/CaCO₃ composites. The effects of different modifier content and modification time on the oil absorption value, sedimentation volume and contact angle of CaCO₃ were studied. The mechanical properties, melt flow rate (MFR) and thermal stability of composites were investigated and the dispersion of CaCO₃ particles in ABS matrix was observed by scanning electron microscopy. The results show that the surface of CaCO₃ particles were treated, the oil absorption value and sedimentation volume of modified CaCO₃ particles decrease as well as the contact angle increases. The CaCO₃ treated by macromolecules-based active siloxane (JST-3G) exhibits minimum oil absorption value and sedimentation volume (60 min) as well as maximum contact angle, the values are 16 mL/(100 g), 0.2 mL/g and 120°, respectively. The modified CaCO₃ is able to enhance the mechanical properties of the composites, increase the processing fluidity and improve the dispersion of modified CaCO₃ particles in the ABS matrix. Compared with other modified samples, the composite containing the fillers of CaCO₃ treated by macromolecules-based active siloxane (JST-3G) shows better mechanical properties and processing fluidity. The values of tensile strength, flexural strength, charpy notched impact strength and MFR are 39.2 MPa, 71.2 MPa, 13.2 kJ/m² and 37.6 g/(10 min), respectively. The dispersion of CaCO₃ particles in ABS matrix is enhanced after surface modification, especially the composite based on CaCO₃ treated by macromolecules-based active siloxane (JST-3G) has an better dispersion.

Keywords: modifier; superfine heavy calcium carbonate; acrylonitrile-butadiene-styrene plastic; mechanical property; dispersion

丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料 (ABS) 具有强度高、韧性优异和加工流动良好等特点, 因此被广泛地应用于机械、汽车、家电和仪表等领域。无机填料在材料中的应用极为广泛, 但是对 ABS 进行

填充改性的报道较为少见。这是由于未经改性的无

联系人: 彭鹤松, 工程师, 主要从事无机粉体生产加工与应用研究工作

收稿日期: 2017-07-24

机填料和ABS基体的相容性不佳,即使少量填料的加入也会导致基体力学性能显著下降^[1-2]。因此,无机填料的表面改性对于ABS复合材料的制备显得尤为重要。经过适当表面处理的无机填料,不仅可以大幅度的降低ABS复合材料的生产成本,而且可以提升复合材料的整体性能^[3-5]。

碳酸钙(CaCO₃)具有价格低廉、白度高和化学稳定好的特性,使其在填充改性ABS方面具有巨大的应用潜力。国内学者大多采用纳米CaCO₃填充改性ABS^[6-7],但少见重质CaCO₃填充改性ABS的研究。笔者首先采用不同改性剂对超细重质CaCO₃进行表面处理,并对CaCO₃粉体改性工艺进行了详细探讨,然后以改性CaCO₃为无机填料,研究其对ABS性能的影响,系统测试了制备的ABS/CaCO₃复合材料的力学性能和流动性,进而采用扫描电子显微镜(SEM)观察了复合材料的冲击断裂形貌。

1 实验部分

1.1 主要原材料

ABS: PA-757,台湾奇美实业股份有限公司;

超细重质CaCO₃: GY-516, $D_{50}=3.95\ \mu\text{m}$ (粒径小于 $3.95\ \mu\text{m}$ 的颗粒占50%), $D_{97}=8\ \mu\text{m}$ (粒径小于 $8\ \mu\text{m}$ 的颗粒占97%),江西广源化工有限公司;

硬脂酸: 1838,南通凯塔化工科技有限公司;

钛酸酯偶联剂: L-4,单烷氧基类钛酸酯,重庆嘉世泰化工有限公司;

复合硅烷偶联剂: L-405,重庆嘉世泰化工有限公司;

大分子高活性硅烷: JST-3G,重庆嘉世泰化工有限公司;

N,N-亚乙基双硬脂酸酰胺(EBS): 分析纯,金锦乐(湖南)化学有限公司;

复合抗氧剂: GY-168和GY-1010复配(质量比为2:1),北京极易化工有限公司。

1.2 主要仪器与设备

接触角测定仪: HARKE-SPCAXZ型,北京哈科试验仪器厂;

双螺杆挤出机组: SHJ-36型, $L/D=50$, $D=35.5\ \text{mm}$,南京杰恩特机电有限公司;

注塑机: ZX-80型,震雄集团有限公司;

微机控制电子万能试验机: CMT6104型,美斯特工业系统(中国)有限公司;

冲击试验机: ZBC1400-B型,美斯特工业系统

(中国)有限公司;

同步热失重(TG)分析仪: TGA/DSC 3+型,梅特勒-托利多国际贸易(上海)有限公司;

熔体流动速率(MFR)仪: ZRZ1452型,美斯特工业系统(中国)有限公司;

高速混合机: GRH-10D型,阜新鑫克机械制造有限公司;

场发射扫描电子显微镜(SEM): SU8010型,日立(中国)有限公司。

1.3 改性粉体制备

称取5 kg干燥后的CaCO₃加入到高速混合机中进行表面改性,设置反应温度 $120\sim 130\ ^\circ\text{C}$,改性时间20 min,搅拌速度 $1250\ \text{r/min}$ 。称取计量的改性剂完全溶解于等质量的无水乙醇中,其中改性剂的用量为CaCO₃质量的1%。经过设定时间的高速搅拌后,反应产物经低速搅拌冷却出料。其中,未改性的CaCO₃标记为C0,硬脂酸改性的CaCO₃标记为C1,钛酸酯偶联剂改性的CaCO₃标记为C2,复合硅烷偶联剂改性的CaCO₃标记为C3,大分子高活性硅烷改性的CaCO₃标记为C4。

1.4 ABS/CaCO₃复合材料的制备

ABS/CaCO₃复合材料按照如下配方进行制备: 试样总量: 2400 g, ABS: 2000 g, CaCO₃: 200 g, EBS: 80 g,复合抗氧剂: 120 g。将配好的原料经过10 L的高速混合机搅拌(转速 $1500\ \text{r/min}$,搅拌时间10 min)以保证各物料混合均匀,经双螺杆挤出机在温度为 $180\sim 200\ ^\circ\text{C}$ 下进行挤出造粒,将粒料在真空烘箱中烘干24 h以上,然后在注塑温度 $200\sim 220\ ^\circ\text{C}$ 和压力 $50\sim 70\ \text{MPa}$ 下进行注射成型。注塑得到的标准样条静置24 h进行性能测试。

1.5 性能测试

(1) 改性粉体性能测试。

吸油值: 按GB/T 19281-2014测试,整个过程要求在5 min内完成;

接触角: 取改性后的CaCO₃压片,采用接触角测定仪测试其接触角,润湿介质为水;

沉降体积: 取10 g改性后的CaCO₃放入100 mL带磨口塞的量筒中,用蒸馏水稀释至刻度,用力振摇5 min,混合均匀后静置,在1 h内每隔10 min记录沉降体积。

(2) 复合材料性能测试。

拉伸性能按GB/T 1040-2006测试;

弯曲性能按GB/T 9341-2008测试;

简支梁缺口冲击性能按 GB/T 1043.1-2008 测试,采用 2 J 的冲锤,跨度 40 mm;

MFR 按 GB/T 3682-2000 测试,温度为 230℃,压力为 2.16 kg;

TG 测试:称取 10 mg 样品置于坩埚内,采用同步 TG 分析仪测试,温度范围 25~900℃,加热速度 20℃/min;

断面形貌分析:样条经液氮淬断后喷金,采用 SEM 观察断面形貌并拍照。

2 结果与讨论

2.1 不同改性剂对 CaCO₃ 吸油值和接触角的影响

改性 CaCO₃ 的吸油值是评价其改性效果的一个重要指标。一般而言, CaCO₃ 的吸油值越低,则其表面改性的效果越好^[8-9]。接触角也是评价 CaCO₃ 改性效果的一个重要参数,它代表着液体对粉体的润湿性。一般而言,改性 CaCO₃ 的接触角越大,则其表面改性的效果越好^[10-11]。不同改性剂改性的 CaCO₃ 的吸油值和接触角测试结果列于表 1。

表 1 不同改性剂改性的 CaCO₃ 吸油值和接触角测试结果

项目	样品编号				
	C0	C1	C2	C3	C4
吸油值/[mL·(100 g) ⁻¹]	26	18	18	17	16
接触角/(°)	0	112	117	118	120

从表 1 可以看出,采用改性剂对 CaCO₃ 进行表面改性后,改性 CaCO₃ 的吸油值呈下降的趋势,四种改性剂改性后 CaCO₃ 的吸油值基本上接近, C4 的吸油值最小,为 16 mL/(100 g)。经 CaCO₃ 表面改性后,对应的接触角则呈现较大幅度的增加,接触角测试结果是: C4 > C3 > C2 > C1, C4 的接触角达到 120°。

2.2 不同改性剂对 CaCO₃ 沉降体积的影响

表 2 给出了经过不同改性剂处理后的 CaCO₃ 的沉降体积测试结果。

表 2 不同改性剂改性的 CaCO₃ 的沉降体积测试结果 mL·g⁻¹

时间/min	样品编号				
	C0	C1	C2	C3	C4
10	6.5	1.0	0.9	0.8	未沉降
20	4.9	1.0	0.9	0.8	未沉降
30	3.7	1.1	1.0	1.0	0.1
40	3.0	1.1	1.0	1.0	0.1
50	2.5	1.2	1.1	1.0	0.2
60	2.1	1.2	1.1	1.0	0.2

从表 2 可以看出,相比于未改性的 C0 样品,经过不同改性剂处理的 C1, C2, C3 和 C4 样品在不同时间段的沉降体积都比 C0 小,表明 CaCO₃ 通过改性处理后粉体的活化度得到了不同程度的提高,产

生了典型的疏水现象。从表 2 还可发现, CaCO₃ 经不同改性剂改性后的沉降体积测试结果是: C1 > C2 > C3 > C4,说明不同改性剂对 CaCO₃ 的改性效果不同,经过大分子活性硅烷 (JST-3G) 处理的 C4 样品最好,其次是 C3 样品,再次是 C2 样品,最后是 C1 样品。

2.3 力学性能和流动性分析

(1) 拉伸强度和弯曲强度。

CaCO₃ 经不同改性剂改性后,制备的 ABS/CaCO₃ 复合材料的拉伸强度和弯曲强度如图 1 所示。

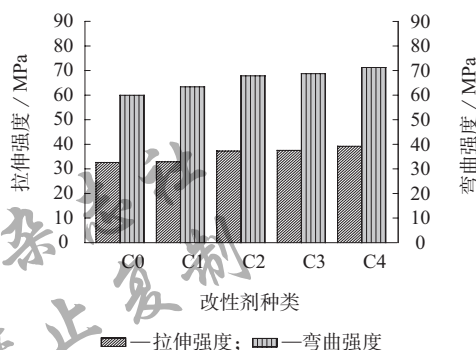


图 1 CaCO₃ 经不同改性剂改性后制备的 ABS/CaCO₃ 复合材料的拉伸强度和弯曲强度

从图 1 可以看出,采用未改性的 C0 样品制备的 ABS/CaCO₃ 复合材料的拉伸强度和弯曲强度最小,分别为 32.6 MPa 和 59.9 MPa,采用 C1 样品制备的 ABS/CaCO₃ 复合材料的拉伸强度和弯曲强度分别达到 32.9 MPa 和 63.4 MPa,采用 C2 样品制备的复合材料的拉伸强度和弯曲强度分别增加到 37.3 MPa 和 67.8 MPa,采用 C3 样品制备的复合材料的拉伸强度和弯曲强度分别提高到 37.5 MPa 和 68.7 MPa,而采用 C4 样品制备的复合材料的拉伸强度和弯曲强度均达到最大值,分别为 39.2 MPa 和 71.2 MPa。以上结果说明经不同的改性剂处理后,制备的 ABS/CaCO₃ 复合材料的拉伸强度和弯曲强度都有不同程度的增加,其中采用 C4 样品制备的复合材料的拉伸强度和弯曲强度最好。

(2) 简支梁缺口冲击强度和 MFR。

CaCO₃ 经不同改性剂改性后,制备的 ABS/CaCO₃ 复合材料的简支梁缺口冲击强度和 MFR 如图 2 所示。

从图 2 可看出,采用 C0, C1, C2, C3 和 C4 五种 CaCO₃ 样品制备的 ABS/CaCO₃ 复合材料的简支梁缺口冲击强度分别为 11.2, 11.0, 13.0, 13.1 kJ/

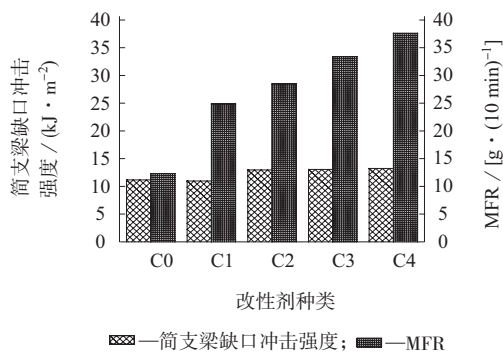


图2 CaCO₃经不同改性剂改性后制备的ABS/CaCO₃复合材料的简支梁缺口冲击强度和MFR

m²和13.2 kJ/m²。说明经不同的改性剂处理后,与采用C0样品制备的复合材料的简支梁缺口冲击强度相比,除采用C1样品制备的复合材料的简支梁缺口冲击强度呈现轻微下降外,采用其它三种样品制备的复合材料简支梁缺口冲击强度均得到提高,采用C4样品制备的复合材料的简支梁缺口冲击强度最大。此外,采用C0, C1, C2, C3和C4五种样品制备的复合材料的MFR分别为12.3, 24.9, 28.5, 33.4 g/(10 min)和37.6 g/(10 min)。与采用未处理的C0样品制备的复合材料相比,采用C1, C2, C3和C4四种样品制备的复合材料的MFR均有不同程度的提高,其中采用C4样品制备的复合材料的MFR最大。

由此可见,采用大分子活性硅烷(JST-3G)处理的C4样品制备的ABS/CaCO₃复合材料力学性能最佳和加工流动性最好。

2.4 TG分析

CaCO₃经不同改性剂改性后,制备的ABS/CaCO₃复合材料的TG, DTG曲线如图3所示,复合材料的TG关键数据列于表3。

实验表明,纯ABS的初始分解温度为340℃。由图3和表3可以看出,经不同改性剂改性后的CaCO₃与ABS共混挤出后,ABS/CaCO₃复合材料的初始分解温度均呈现较大幅度的提高,增长幅度为16~44℃。此外,ABS/CaCO₃复合材料的最大热失重温度在430℃左右,都高于纯ABS的最大热失重温度(420℃),表明CaCO₃与ABS共混后提高了复合材料的热稳定性,改善了其耐热性,可在一定程度上延缓复合材料的热降解过程,从而延长其使用寿命^[12-14]。

2.5 断面形貌分析

为了研究表面改性的CaCO₃在ABS基体中

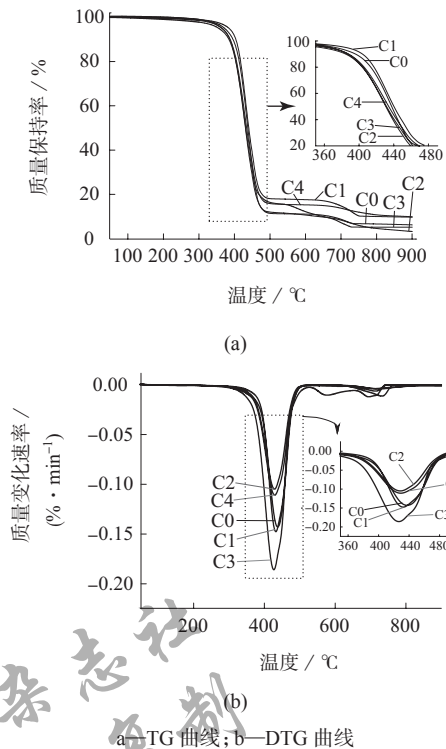


图3 CaCO₃经不同改性剂改性后制备的ABS/CaCO₃复合材料的TG及DTG曲线

表3 CaCO₃经不同改性剂改性后制备的ABS/CaCO₃复合材料的TG关键数据

项目	ABS	样品编号				
		C0	C1	C2	C3	C4
$T_{\text{Onset}}/^\circ\text{C}$	340	372	384	356	364	365
$T_m/^\circ\text{C}$	420	437	432	430	428	429

注: T_{Onset} 为材料的初始分解温度(对应失重率为5%的温度), T_m 为材料的最大热失重温度。

的分散性,采用SEM对冲击样条的断面形貌进行观察。CaCO₃经不同改性剂改性后,制备的ABS/CaCO₃复合材料的冲击断面的SEM照片如图4所示。

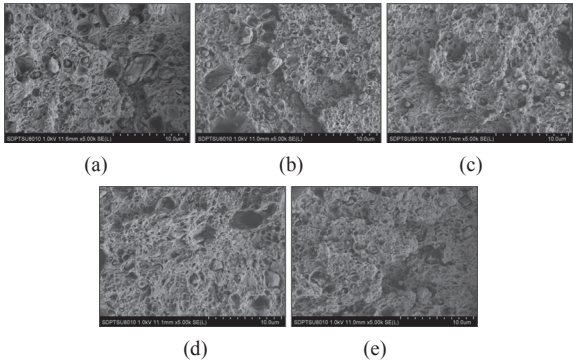


图4 CaCO₃经不同改性剂改性后制备的ABS/CaCO₃复合材料的冲击断面SEM照片

从图4a可以看出,采用未改性的CaCO₃制备的ABS/CaCO₃复合材料的冲击断面上存在着较

大的颗粒和较多的孔洞,说明未改性 CaCO_3 粒子在 ABS 基体中存在一定团聚。将图 4b~图 4e 与图 4a 相比可以看出,经不同改性剂处理的 CaCO_3 在 ABS 基体中的分散性均有提高,尤其是经过大分子活性硅烷 (JST-3G) 处理的 C4 样品制备的 ABS/ CaCO_3 复合材料, CaCO_3 粒子在 ABS 基体中的分布连续均匀,分散性最佳^[15-16]。由此可见,经过不同改性剂表面处理后, CaCO_3 粒子在 ABS 中的分散性有所提高,尤其以大分子活性硅烷 (JST-3G) 处理的 CaCO_3 在 ABS 基体中的分散性最好。

3 结论

采用不同的改性剂对 CaCO_3 进行表面改性,将改性 CaCO_3 作为填料填充到 ABS 基体中,制备 ABS/ CaCO_3 复合材料,结果表明:

(1) 采用不同改性剂对 CaCO_3 进行表面改性后, CaCO_3 的吸油值和沉降体积均呈下降的趋势,而接触角则呈现较大幅度的增大。C4 样品的吸油值和沉降体积 (60 min) 最小,其值分别为 16 mL/(100 g) 和 0.2 mL/g; 接触角最大,其值为 120° 。

(2) CaCO_3 经不同的改性剂处理后, ABS/ CaCO_3 复合材料的拉伸强度、弯曲强度、简支梁缺口冲击强度 (除采用 C1 样品制备的 ABS/ CaCO_3 复合材料的简支梁缺口冲击强度呈现轻微下降外) 和 MFR 都呈不同程度的增加,采用 C4 样品制备的复合材料的力学性能和加工流动性最佳,其拉伸强度、弯曲强度、简支梁缺口冲击强度和 MFR 分别达到了 39.2 MPa, 71.2 MPa, 13.2 kJ/m² 和 37.6 g/(10 min)。

(3) 经不同的改性剂处理后, ABS/ CaCO_3 复合材料的初始分解温度和最大热失重温度均有不同程度的提高。

(4) 经不同的改性剂处理后, CaCO_3 粒子在 ABS 中的分散性均有所提高,尤其以大分子活性硅烷 (JST-3G) 处理的 C4 样品粒子的分布最均匀,分散性最优。

参考文献

- [1] 于志省. ABS 树脂研究进展 [J]. 高分子通报, 2012(5):40-46.
Yu Zhisheng. Advances in research on ABS resin[J]. Polymer Bulletin, 2012(5):40-46.
- [2] 彭鹤松, 曾伟, 宋建强, 等. 永丰超白大方解石粉在 ABS 中的应用 [J]. 工程塑料应用, 2016, 44(8):115-119.
Peng Hesong, Zeng Wei, Song Jianqiang, et al. Application of ultra-white big calcite powder produced from Yongfeng on ABS[J]. Engineering Plastics Application, 2016, 44(8):115-119.
- [3] 钱岑, 李怀栋. 超细 CaCO_3 对 ABS 材料力学性能的影响 [J]. 化学工业与工程技术, 2013, 34(3):41-45.
Qian Cen, Li Huaidong. Effect of ultrafine CaCO_3 on mechanical properties of ABS blending material[J]. Journal of Chemical Industry & Engineering, 2013, 34(3):41-45.
- [4] 童绪文, 李彦涛, 杨丽庭. PP/ABS 相容性及其碳酸钙高填充材料力学性能研究 [J]. 华南师范大学学报: 自然科学版, 2014(6):75-79.
Tong Xuwen, Li Yantao, Yang Liting. Study on the compatibility of PP/ABS and the mechanical properties of its high content of CaCO_3 filled composites[J]. Journal of South China Normal University: Natural Science Edition, 2014(6):75-79.
- [5] 金诚, 蔡梦军, 吴秋芳. 纳米 CaCO_3 高填充 ABS 复合材料的制备 [J]. 合成树脂及塑料, 2016, 33(2):1-4.
Jin Cheng, Cai Mengjun, Wu Qiufang. Preparation of ABS/ CaCO_3 composite filled with high content of nano- CaCO_3 [J]. China Synthetic Resin and Plastics, 2016, 33(2):1-4.
- [6] Zhang Jianjun, Zhao Junli, Li Kun, et al. High impact toughness ABS/ CaCO_3 nanocomposites prepared through pressure induced flow moulding[J]. Applied Mechanics & Materials, 2015, 799-800:175-178.
- [7] 王红英, 许国杨, 张凯舟, 等. 碳酸钙和滑石粉对 PVC/ABS 合金性能的研究 [J]. 塑料工业, 2010, 38(11):20-23.
Wang Hongying, Xu Guoyang, Zhang Kaizhou, et al. Effects of CaCO_3 and talc on properties of PVC/ABS alloy[J]. China Plastics Industry, 2010, 38(11):20-23.
- [8] 汤泉, 陈瑞琼, 卢玉昌, 等. 松香酸烷醇酰胺表面改性重质碳酸钙的研究 [J]. 化学工程师, 2012(3):11-13.
Tang Quan, Chen Ruiqiong, Lu Yuchang, et al. Research on surface modification of heavy calcium carbonate by abietic acid alkanolamide[J]. Chemical Engineer, 2012(3):11-13.
- [9] 阳铁键, 颜鑫. 纳米碳酸钙表面改性技术研究进展 [J]. 无机盐工业, 2012, 44(2):9-12.
Yang Tiejian, Yan Xin. Research progress in surface modification technology of nanometer calcium carbonate[J]. Inorganic Chemicals Industry, 2012, 44(2):9-12.
- [10] 张玥, 李朗晨, 于美燕. 碳酸钙复合改性工艺及性能表征 [J]. 材料科学与工程学报, 2013, 31(2):191-194.
Zhang Yue, Li Langchen, Yu Meiyuan. Composite modification and characterization of calcium carbonate[J]. Journal of Materials Science & Engineering, 2013, 31(2):191-194.
- [11] 王千, 谭必恩. 重质碳酸钙改性研究进展 [J]. 化工进展, 2015, 34(s1):137-143.
Wang Qian, Tan Bien. Research progress on ground calcium carbonate modification[J]. Chemical Industry and Engineering Progress, 2015, 34(s1):137-143.
- [12] Wang Chengyu, Piao Cheng, Zhai Xianglin, et al. Synthesis and

characterization of hydrophobic calcium carbonate particles via a dodecanoic acid inducing process[J]. Powder Technology, 2010, 198(1):131-134.

- [13] 白晓涓,梁鹏,杨国刚,等. ABS/CaCO₃ 复合材料中ABS的降解[J]. 合成材料老化与应用, 2010, 39(4):1-3.

Bai Xiaojuan, Liang Peng, Yang Guogang, et al. The degradation of ABS in ABS/CaCO₃ composite[J]. Synthetic Materials Aging and Application, 2010, 39(4):1-3.

- [14] 乔辉,王树建,刘维松,等. 偶联剂对聚丁烯-1/碳酸钙复合材料性能的影响[J]. 工程塑料应用, 2016, 44(3):114-118.

Qiao Hui, Wang Shujian, Liu Weisong, et al. Influences of cou-

pling agents on properties of polybutene-1 / calcium carbonate composites[J]. Engineering Plastics Application, 2016, 44(3):114-118.

- [15] 余俊熹,曾明,顾花林,等. 纳米CaCO₃对PP/ABS复合材料结构与性能的影响[J]. 工程塑料应用, 2014, 42(10):16-19.

Yu Junxi, Zeng Ming, Gu Hualin, et al. Effects of nano-CaCO₃ on structures and properties of PP/ABS composites[J]. Engineering Plastics Application, 2014, 42(10):16-19.

- [16] Lin Yong, Chen Haibin, Chan Chi-ming, et al. The toughening mechanism of polypropylene / calcium carbonate nanocomposites[J]. Polymer, 2010, 51(14):3 277-3 284.

重庆石墨烯“人工皮肤”将于年底进入临床试验

9月12日,在中科院重庆研究院重庆石墨烯研究院有限公司2017年投资项目签约仪式暨成果发布会上,对石墨烯柔性手机、石墨烯健康智能手表、石墨烯柔性透明键盘、石墨烯高分子复合人工皮肤和集装箱水性防腐涂料产业化技术5个项目进行了签约,总投资额达1075万元。

据悉,这五个项目中,由重庆自行研发生产的基于石墨烯柔性智能手机、健康智能手表将于年底上市,“人工皮肤”也将于年底进入临床试验。

当烧烫伤、车祸、外伤等引起皮肤缺损时,极易导致电解质和酸碱平衡失调、感染以及败血症的发生,因此急需应用皮肤替代品等重建皮肤屏障。

这款“石墨烯高分子复合人工皮肤”是由重庆石墨烯研究院有限公司与四川大学高分子材料工程国家重点实验室及第三军医大学西南医院的科研人员合作研究,据介绍,将石墨烯用于人工皮肤,可起到杀菌、抑菌的效果,同时它还具有呼吸作用,通过调控复合材料内部孔结构,可促进气体交换,加速伤口愈合。

目前,这款“石墨烯高分子复合人工皮肤”已在西南医院烧伤研究所进入临床试验阶段,不久后即将进入临床的应用。

(慧聪塑料网)

天罡科莱恩携手致力于 高端聚合物添加剂在中国的生产

9月13日,北京天罡助剂有限责任公司宣布与世界领先的精细化工与添加剂企业科莱恩公司签署了合资合同,通过反垄断审查后即刻生效。双方将携手斥资数百万瑞士法郎,将在中国建立世界一流的生产设施,以满足不断增长的聚合物稳定剂和光稳定剂市场需求,其中包括针对纺织和汽车领域的应用。新的生产基地计划建立在国家级沧州临港经济技术开发区。

天罡副总经理刘罡评论道,天罡通过与科莱恩合作,期待着通过结合双方公司丰富的技术与生产经验,为高分子行业提供具有世界先进水平的最佳增值解决方案与产品。

北京天罡助剂有限责任公司总经理李玉庆与科莱恩高性能添加剂业务副总裁蒋迈鼎在合资合同签署后表示,将共同致力于高端聚合物添加剂在中国的生产。

科莱恩执行委员会委员(常驻中国)顾培楠表示,与天罡的合作是科莱恩加强在中国市场地位的又一成功举措,使他们在不断增长的亚洲地区,尤其是在中国拥有了更广泛的本土覆盖,并通过科莱恩创新解决方案获得更坚实的市场地位。此外,与天罡公司合作,有助于他们交换最佳实践和珍贵的市场洞察力,为客户提供度身定制的解决方案。

除了最近宣布与科莱恩合资公司外,天罡正在加大力度投资于创新领域。如今年年初宣布入股了在靶向纳米增效技术领域拥有独家核心自主知识产权的北京泰纳科新材料有限公司,并逐步将该公司的系列具有世界先进水平的原创高新技术产品引入纤维、薄膜、改性塑料等高分子材料市场,为材料提供靶向增韧、增强、防霉、防静电、原位着色等特殊效果。

(天罡公司)

石墨烯上成功制备可控纳米孔

俄罗斯国家研究型工艺大学(NUST MISIS)的专家,与其它国家物理学家组成的国际小组共同开展一系列快重离子辐照石墨烯实验。结果显示,可以通过这种方式在石墨烯上制备直径可控的纳米孔。

NUST MISIS客座教授、物理数学副博士阿尔卡季·克拉舍宁尼科夫解释说,现在的石墨烯研究,就是研究如何控制其特性变化。而“控制”石墨烯制造结构,能够显著改变其电子和传导特性,而改变结构的一个方法,就是用不同元素离子辐照石墨烯。此次实验中,科学家用大量高能碳、氧、碘、金、钼和氙离子辐照石墨烯,结果显示,改变离子能量能够在石墨烯上制备直径为1~4 nm的小孔。

据预计,在石墨烯上定制纳米孔,可使其光谱重新排列为半导体光谱,进而能够应用于电子产品。

(慧聪塑料网)

康得集团投建全球最大高性能碳纤维基地

康得集团与山东省荣成市人民政府近日在北京签订《投资合作协议》,双方将共同出资,在山东省荣成市建设“康得碳谷科技项目暨年产6.6万t高性能碳纤维项目”。康得碳谷项目总投资500亿元人民币,计划到2023年建成年产6.6万t高性能碳纤维生产基地,届时将成为全球最大的高性能碳纤维生产基地,以满足新能源汽车、民用航空等高端工业对高性能碳纤维的增长需求,推动中国碳纤维行业赶超世界先进水平。

(慧聪塑料网)