

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2019.09.010

高断裂伸长率阻燃 ABS 材料的制备与表征

秦旺平,刘凯,邹声文,王亮,付锦锋,杨霄云,叶南彪

(金发科技股份有限公司塑料改性与加工国家工程实验室,广州 510663)

摘要: 通过将不同橡胶粒径的丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS),不同化学结构和橡胶粒径的增韧剂等共混制得了综合性能优异的高断裂伸长率阻燃 ABS 材料。采用仪器化冲击仪,多轴冲击和扫描电子显微镜等测试方法,研究了高断裂伸长率阻燃 ABS 材料的综合性能。结果表明,大小粒径不同的 ABS 进行复配,及具有较大橡胶粒径且线性结构的苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SBS),对于阻燃 ABS 的断裂伸长率具有明显的提高作用,通过仪器化冲击进行了较好的韧性表征。

关键词: 高断裂伸长率;阻燃丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料;仪器化;冲击韧性;表征

中图分类号: TQ317.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2019)09-0050-06

Preparation and Characterization of Flame Retardant ABS with High Elongation at Break

Qin Wangping, Liu Kai, Zou Shengwen, Wang Liang, Fu Jinfeng, Yang Xiaoyun, Ye Nanbiao

(National Engineering Laboratory for Plastic Modification and Processing, Kingfa Science and Technology Co. Ltd., Guangzhou 510663, China)

Abstract : A flame-retardant ABS material with excellent comprehensive performance and high elongation at break was developed by means of investigating ABS resin with different rubber particle size, toughening agent with different chemical structure and rubber particle size. The comprehensive properties of flame retardant ABS materials with high elongation at break were studied by means of instrumentalized impact apparatus, multi-axial impact apparatus and scanning electron microscope. The results show that the compound of ABS with different size and particle size, and SBS with large rubber particle size and linear structure, can significantly improve the breaking elongation of flame retardant ABS, which is characterized by better toughness through instrumental impact.

Keywords : high elongation at break ; flame retardant acrylonitrile-butadiene-styrene plastic ; instrumental ; impact toughness ; characterization

丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS)光泽度高,韧性好,耐热和耐低温性能好,加工性能优异^[1-4],具有优良的综合力学性能,广泛应用于家用电器、视听设备、办公用品和电子电气等领域^[5-8]。阻燃 ABS 材料主要作为壳体形式进行应用,一般的产品结构都含有螺丝柱结构,电子产品和蓄电池产品具有落球冲击的要求,这些产品都对材料的韧性,尤其是断裂伸长率方面提出了较高要求。

低断裂伸长率的阻燃 ABS 承受外力达到一定程度时会发生无先兆的突然破坏,破坏前无明显的塑性形变出现,这类材料对冲击载荷和震动的抵御

能力很弱。相反,高断裂伸长率阻燃 ABS 在断裂前有一定的形变,断裂时断面呈外延形变,能消耗更多的能量,使得材料抵御冲击载荷和震动的能力增强,承受较大载荷时先通过塑性形变来吸收能量,如果能量能完全吸收,材料不会破裂,能量超出材料吸收能量范围时,才会开裂。

阻燃 ABS 的断裂伸长率影响因素较多,橡胶粒径及含量,基体丙烯腈-苯乙烯共聚物(SAN)的 AN 含量及分子量大小,橡胶接枝率,阻燃剂的相容性等均会对断裂伸长率产生不同程度的影响^[9-13]。笔者主要通过研究不同种类的 ABS 树脂,不同阻燃

通讯作者: 秦旺平,工程师,主要研究方向为高分子材料阻燃性能关键技术,协效复合阻燃技术研究和新型功能阻燃材料的开发

E-mail:qinwangping@kingfa.com.cn

收稿日期: 2019-07-15

引用格式: 秦旺平,刘凯,邹声文,等. 高断裂伸长率阻燃 ABS 材料的制备与表征 [J]. 工程塑料应用,2019,47(9): 50-55.

Qin Wangping, Liu Kai, Zou Shengwen, et al. Preparation and characterization of flame retardant ABS with high elongation at break[J]. Engineering Plastics Application, 2019, 47(9): 50-55.

剂类型及不同增韧剂对阻燃 ABS 断裂伸长率的改善,制得了一种高断裂伸长率的阻燃 ABS 材料。

1 实验部分

1.1 原材料

ABS 8391, ABS 275, ABS 8434, ABS 3504 : 中国石化上海高桥石油化工有限公司;

ABS 0215A : 中国石化吉林石化公司;

ABS DG-MG29 : 天津大沽化工股份有限公司;

ABS HR181 : 韩国锦湖石油化学株式会社;

苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物 (SBS) : LG501S, 韩国 LG 化学公司;

氢化 SBS(SEBS) : 6151, 美国科腾化学公司;

甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯共聚物 (MBS) : M-521, 日本钟渊化学工业株式会社;

溴代三嗪: FR-245, 以色列死海溴公司;

三氧化二锑: S-05N, 上海迈瑞尔化学公司;

抗滴落剂: SN80-SA7, 广州熵能有限公司;

抗氧剂 1010、抗氧剂 168 : 巴斯夫化工有限公司;

硬脂酸锌: 发基化学有限公司。

1.2 仪器与设备

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: SHJ-30 型, 南京瑞亚高聚物装备有限公司;

注塑机: B-920 型, 浙江海天注塑机有限公司;

万能试验机: H10K-S 型, 德国霍恩菲尔德公司;

冲击试验机: T92 型, 美国奥氏天宁公司;

扫描电子显微镜 (SEM) : S250 型, 英国剑桥扫描电镜公司;

多轴冲击仪: 9340 型, 意大利希斯特材料测试设备公司。

1.3 试样的制备

将 ABS 树脂, 阻燃剂等按表 1 比例加入高速混合机中先进行预混, 然后将预混物投入双螺杆挤出机挤出造粒, 双螺杆挤出机的料筒温度分 9 段控制, 温度控制在 160~190℃, 主机转速 800 r/min, 喂料转速 320 r/min。挤出造粒制备出 ABS 阻燃粒料。将该粒料在 80℃ 条件下干燥 3 h, 由精密注塑机 (注射温度为 180~200℃) 注塑成标准测试试样。

加工助剂是聚合物成型加工时为改善其性能必须添加的一些化合物, 采用的加工助剂主要有主抗氧剂 1010 为 0.1 份, 辅助抗氧剂 168 为 0.2 份, 抗滴落剂为 0.2 份和硬脂酸锌为 0.3 份, 总共 0.8 份。

表 1 实验配方

物料名称	样品编号															
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]	7 [#]	8 [#]	9 [#]	10 [#]	11 [#]	12 [#]	13 [#]	14 [#]	15 [#]	16 [#]
ABSMG-MG29	50	50	50	50	50	50	50	50	50	45	40	35	30	38	36	34
ABS 0215A	28	23	23	23	23											
ABS 8391						28										
ABS 8434							28									
ABS 3504								28								
ABS 275									28	33	38	43	48	38	38	38
ABS HR181		5														
SBS LG501S			5											2	4	6
MBS				5												
SEBS 6151					5											
溴代三嗪	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Sb ₂ O ₃	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
加工助剂	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

1.4 性能测试

拉伸强度按照 ISO527-2 : 2012 测试, 拉伸速度为 50 mm/min ;

断裂伸长率按照 ISO527-2 : 2012 测试, 拉伸速度为 50 mm/min ;

缺口冲击强度按照 ISO180 : 2000 测试;

熔接痕拉伸强度按照 ISO527-2 : 2012 测试, 拉伸速度为 50 mm/min ;

多轴冲击按照 ISO 6603-2 : 2006 测试, 重锤 16 kg, 速度为 4.4 m/s, 常温条件;

SEM 测试: 采用重铬酸钾对样品进行刻蚀, 对粉末样品表面进行喷金, 并拍照, 电压为 10 kV。

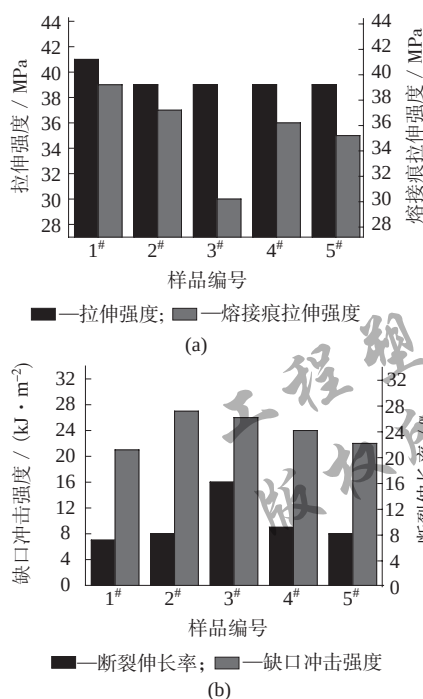
2 结果与讨论

2.1 不同种类增韧剂对乳液法 ABS 树脂断裂伸长率的影响

乳液法 ABS 外观光泽度较好, 韧性优异, 产品

种类丰富,合成工艺成熟,以乳液法 ABS 为基体树脂进行阻燃改性后具有较好的产品外观,可满足绝大部分客户对于材料性能的要求,因此首先基于乳液法 ABS 作为基体树脂,采用不同种类的增韧剂进行断裂伸长率的研究。

采用界面相容性较好,不同化学结构的增韧剂以提高阻燃 ABS 的断裂伸长率。选择的增韧剂为核壳结构的高胶粉 ABS HR181,线性结构的 SBS LG501S,核壳结构的 MBS M-521,线性的苯乙烯-乙烯/丁烯-苯乙烯共聚物 SEBS 6151,具体配方及组成见表 1 中的 1[#]~5[#] 样品。图 1 为 1[#]~5[#] 样品的力学性能。



a—拉伸强度、熔接痕拉伸强度; b—断裂伸长率、缺口冲击强度

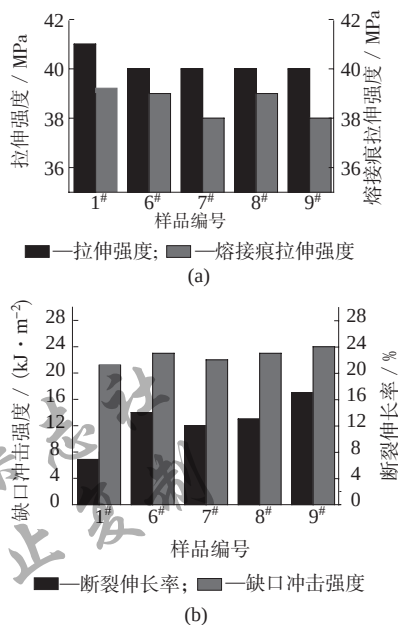
图 1 1[#]~5[#] 样品的力学性能

从图 1 看出,4 种增韧剂对材料的缺口冲击强度和断裂伸长率均有不同程度的提高,高胶粉对于冲击性能的提高最为明显, SBS 对于阻燃 ABS 断裂伸长率的提高最为明显,提高幅度达到 129%,但是对于材料的熔接痕拉伸强度产生负面影响最大,主要可能与界面相容性有关,添加量要适宜,否则会造成产品缺陷。

2.2 不同种类本体法 ABS 对阻燃 ABS 断裂伸长率的影响

本体法 ABS 耐热性较好,残留单体较少,热稳定性较好,橡胶粒径较大,一般在 0.5~5 μm 左右,乳液法 ABS 光泽度较好,橡胶粒径较小,一般在 0.1

~0.7 μm ,用大小橡胶粒径不同的两种树脂进行复配来考察对于阻燃 ABS 断裂伸长率的改善。主要使用本体法 ABS 与乳液法 ABS 进行复配作为基体树脂,本体法有 ABS 8391, ABS 3504, ABS 8434, ABS 275,橡胶粒径依次增大,具体配方及组成见表 1 中的 6[#]~9[#] 样品。图 2 为 1[#],6[#]~9[#] 的力学性能。



a—拉伸强度、熔接痕拉伸强度; b—断裂伸长率、缺口冲击强度

图 2 1[#],6[#]~9[#] 样品的力学性能

从图 2 结果看,本体法 ABS 与乳液法 ABS 相比,材料的断裂伸长率普遍提高明显,说明 ABS 树脂中大小粒径橡胶复配对于阻燃 ABS 材料的断裂伸长率具有积极作用,橡胶粒径最大的 ABS 275 对于阻燃 ABS 的断裂伸长率提升幅度最大,说明橡胶粒径越大越有利于提升阻燃 ABS 的断裂伸长率,并且材料的力学性能均保持在较好的水平。阻燃 ABS 的拉伸强度、熔接痕拉伸强度都有所降低,缺口冲击强度基本不变。

2.3 本体法 ABS 的含量对阻燃 ABS 断裂伸长率的影响

本体法与乳液法 ABS 复配可以提升阻燃 ABS 的断裂伸长率,为了研究材料断裂伸长率达到最优值时的本体法 ABS 添加比例,对本体法 ABS 的添加比例进行考察,具体配方及组成见表 1 中的 9[#]~13[#] 样品。图 3 为 9[#]~13[#] 样品的力学性能。

由图 3 可知,随着本体法 ABS 含量的增加,阻燃 ABS 材料的断裂伸长率增加到一定值后,反而随着含量增加会导致下降,11[#] 样品具有较高的断裂伸长率,本体法 ABS 为 38 份时,具有优异的综合性能,

同时本体法 ABS 随着含量的增加对于冲击性能有一定负面影响,阻燃 ABS 材料的拉伸强度、熔接痕拉伸强度基本不变。

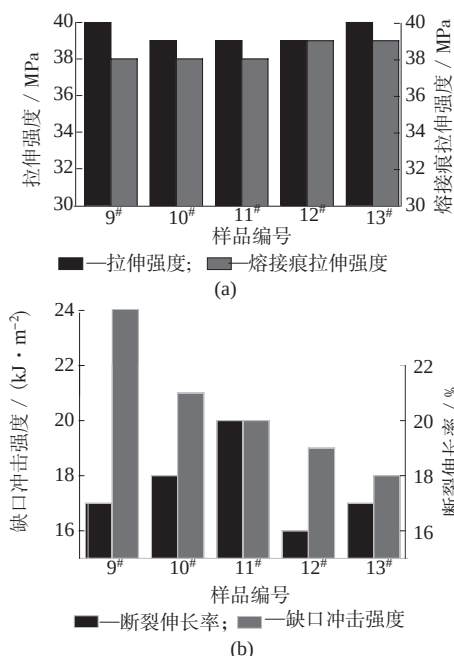


图3 9#~13#样品的力学性能

2.4 SBS 对本体法和乳液法阻燃 ABS 材料断裂伸长率的影响

增韧剂对于阻燃 ABS 的断裂伸长率具有提高作用,线性结构具有较大粒径橡胶的 SBS LG501S 具有最好的作用,在本体法 ABS 275 与乳液法 ABS 复配的情况下,采用 SBS 进一步提高材料的断裂伸长率,具体配方及组成见表 1 中的 14#~16# 样品。

图 4 为 11#,14#~16# 样品的力学性能。由图 4 结果可知,随着 SBS 含量的增加,阻燃 ABS 的断裂伸长率不断增加,但是熔接痕拉伸强度不断下降,阻燃 ABS 的缺口冲击强度和拉伸强度基本保持不变,15# 样品具有较好的综合性能,阻燃 ABS 的熔接痕拉伸强度维持在 30 MPa 左右,阻燃 ABS 的断裂伸长率达到了 25% 左右,远远优于 11# 样品,属于综合性能优异的高断裂伸长率阻燃 ABS 材料。

2.5 高断裂伸长率阻燃 ABS 材料仪器化冲击性能

根据上述实验选择高断裂伸长率阻燃 ABS 材料 14# 和 15# 样品,以 1# 样品作为对比样,使用仪器化冲击和多轴冲击进行表征。

表 2 为仪器化冲击的实验结果。由表 2 可知,依次从 1#,14# 到 15# 样品,冲击过程中所受到的最大力 (F_m),样条断裂所产生的位移 (S_m),最大能量 (W_0) 和总能量 (W) 4 项指标均逐渐增加,说明提高

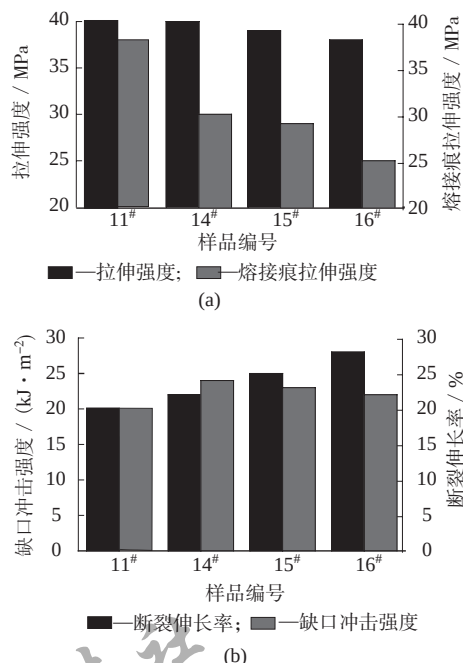


图4 11#,14#~16#样品的力学性能

阻燃 ABS 的断裂伸长率之后,韧性也逐渐增加。

表2 仪器化冲击实验测试结果

样品编号	项目			
	F_m/N	S_m/mm	W_0/J	W/J
1#	175.371	1.090	0.190	0.247
14#	188.071	1.996	0.341	0.389
15#	203.487	2.108	0.382	0.479

图 5 为 1#,14#,15# 冲击力与时间关系曲线。图 6 为 1#,14#,15# 样品的冲击力与位移关系曲线。由图 5 可看出,样品受到冲击力后,在缺口处形成小裂纹并开始扩展,经历短暂的塑性拉伸而发生屈服,受到最大力后造成裂纹快速扩展形成撕裂性破坏^[14],然后冲击力迅速下降,阻燃 ABS 完全断裂。

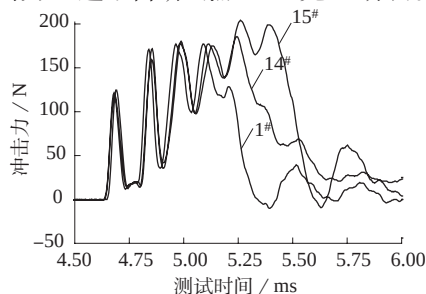


图5 1#,14#,15#样品冲击力与时间关系曲线

从图 6 可看出,依次从 1#,14# 到 15#,材料断裂所发生的位移逐渐增大,冲击力与位移曲线的积分面积增大,说明阻燃 ABS 材料断裂所需要的能量逐渐增加,韧性越来越好。材料断裂所需要的时间变长,说明裂纹的扩展速度不断减小,阻燃 ABS 材料的韧性较好。

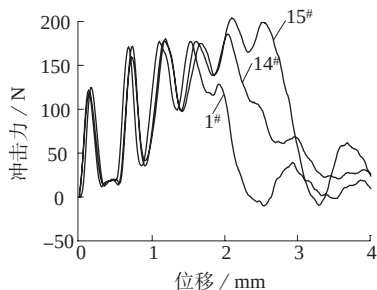
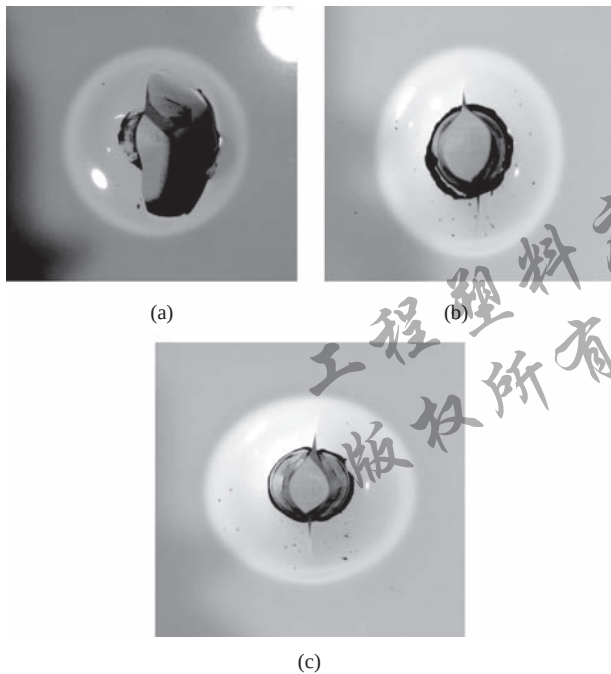


图6 1[#], 14[#], 15[#] 样品冲击力与位移关系曲线

2.6 高断裂伸长率阻燃 ABS 材料的多轴冲击性能

图7为1[#], 14[#], 15[#] 样品多轴测试后照片。由图7试验板多轴冲击后的照片可知, 1[#] 样品发生脆裂, 破裂产生较大的洞, 14[#] 和 15[#] 样品产生一圈应力发白, 破裂产生的洞较小, 说明韧性较好。



a—1[#] 样品; b—14[#] 样品; c—15[#] 样品

图7 1[#], 14[#], 15[#] 样品多轴测试后照片

仪器化多轴冲击是通过安装在冲击刀刃上的力传感器来测量试样板在冲击过程中受到的载荷和能量随时间的变化, 每个试验板测试8次, 然后对于测试结果进行统计, 结果如表3所示。由表3可知, 从1[#]到14[#]再到15[#]样品中, 样品的试验板冲击过程中所受到的平均峰值能量和平均总能量依次增加, 说明阻燃 ABS 材料的韧性逐步提高, 高断裂伸

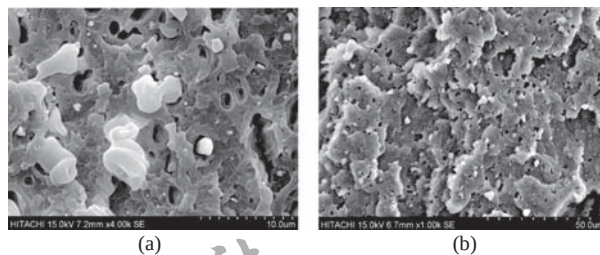
表3 多轴测试结果

样品编号	项目	
	平均峰值能量 / J	平均总能量 / J
1 [#]	19.469 4	27.053 4
14 [#]	19.819 6	31.726 9
15 [#]	19.866 3	32.626 3

长率阻燃 ABS 具有更好的多轴冲击性能^[15]。

2.7 高断裂伸长率阻燃 ABS 材料的 SEM 表征

图8为15[#] 样品冲击断面的 SEM 照片。由图8可看出, 被刻蚀掉的丁二烯形成较小孔洞, 被刻蚀掉的 SBS 形成较大孔洞, SBS 以较大尺寸均匀地分布在阻燃 ABS 材料体系中, 由于 SBS 橡胶以较大的大尺寸分布, 阻燃 ABS 材料受到冲击力后形成裂纹的时间和裂纹扩展的时间较长, 使得阻燃 ABS 材料具有较好的冲击韧性。



a—放大4000倍; b—放大1000倍

图8 15[#] 样品冲击断面的 SEM 照片

3 结论

(1) 采用橡胶粒径大小不同类型的 ABS 进行复配, 具有较好的提高阻燃 ABS 断裂伸长率的作用。

(2) 线性结构具有较大橡胶粒径的 SBS 对于阻燃 ABS 的断裂伸长率具有明显的提高作用, 但是对于熔接痕拉伸强度具有负面影响。

(3) 阻燃 ABS 材料的断裂伸长率越大, 因具有较强的吸收能量作用, 抵御外力变形的能力越强, 受到外力不易发生破裂。

参考文献

- [1] Braga N F, LaChance A M, Liu B, et al. Influence of compatibilizers and carbon nanotubes on mechanical, electrical and barrier properties of PTT / ABS blends[J / OL]. Advanced Industrial and Engineering Polymer Research, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.aiepr.2019.07.002>.
- [2] 王黎明, 张翔, 王杜娟, 等. 高胶粉改性 ABS 材料的发泡行为与力学性能研究 [J]. 塑料工业, 2018, 46(9):53-57.
Wang Liming, Zhang Xiang, Wang Dujuan, et al. Research on foaming behavior and mechanical properties of high rubber powder modified ABS material[J]. China Plastics Industry, 2018, 46(9):53-57.
- [3] 叶南彪, 陈平绪, 唐磊, 等. 填充及增强 ABS / PBT 合金的性能比较与机理研究 [J]. 塑料工业, 2019, 47(5):53-57.
Ye Nanbiao, Chen Pingxu, Tang Lei, et al. Study on the properties and mechanism of filling and strengthening ABS / PBT alloy[J]. China Plastics Industry, 2019, 47(5):53-57.
- [4] 陈晓东, 刘小林. 低气味、低散发 PC / ABS 合金的研究 [J]. 中国

- 塑料, 2018, 32(8):72-78.
- Chen Xiaodong, Liu Xiaolin. Study on PC / ABS alloy with low odor and emission[J]. China Plastics, 2018, 32(8):72-78.
- [5] 方武, 赵建勋, 胡赵磊, 等. 溴代三嗪 / 十溴二苯乙烷及 CPE 对 ABS 的增韧阻燃 [J]. 弹性体, 2018, 28(3):19-24.
- Fang Wu, Zhao Jianxun, Hu Zhaolei, et al. Bromotriazine / decabromo-diphenyl ethane and CPE toughened and retarded ABS[J]. Elastomer, 2018, 28(3):19-24.
- [6] 王玉海, 石光, 杨丽婷. ABS 材料人工加速老化与户外自然老化的相关性 [J]. 工程塑料应用, 2016, 44(11):85-91.
- Wang Yuhai, Shi Guang, Yang Liting. Correlation between artificial accelerated aging of ABS material and outdoor natural aging[J]. Engineering Plastics Application, 2016, 44(11):85-91.
- [7] 何超雄, 陈平绪, 黄宝奎, 等. 六方氮化硼改性 ABS 材料的制备及性能研究 [J]. 广东化工, 2017, 44(19):54-56.
- He Chaoxiong, Chen Pingxu, Huang Baokui, et al. Preparation and properties of hexagon boron nitride modified ABS material[J]. Guangdong Chemical, 2017, 44(19):54-56.
- [8] 沈玉海, 吴锡忠. PC / ABS 阻燃增韧改性技术进展 [J]. 广东化工, 2016, 43(2):73-74.
- Shen Yuhai, Wu Xizhong. Progress in flame retardant toughening and modification technology of PC / ABS[J]. Guangdong Chemical, 2016, 43(2):73-74.
- [9] 李伟, 崔梦杰, 吴相国, 等. 环保阻燃 ABS 结构与性能的研究 [J]. 塑料工业, 2018, 46(5):67-70.
- Li Wei, Cui Mengjie, Wu Xiangguo, et al. Research on structure and performance of environmental protection flame retardant ABS[J]. China Plastics Industry, 2018, 46(5):67-70.
- [10] 姜慧敏, 孙东立, 郑燕, 等. 磷酸三苯酯 / 纤维素阻燃 PC / ABS 的研究 [J]. 现代塑料加工应用, 2018, 30(2):38-41.
- Jiang Huimin, Sun Dongli, Zheng Yan, et al. Study on flame retardant PC / ABS with triphenyl phosphate / cellulose[J]. Modern Plastic Processing Applications, 2018, 30(2):38-41.
- [11] 赵振伦, 于建玲, 潘宇, 等. ABS 改性技术研究进展 [J]. 广州化工, 2017, 44(3):97-98.
- Zhao Zhenlun, Yu Jianling, Pan Yu, et al. Research progress of ABS modification technology[J]. Guangzhou Chemical Industry, 2017, 44(3):97-98.
- [12] 王彦辉. 环保型阻燃 ABS 复合材料的制备与性能研究 [J]. 河南化工, 2016, 33(3):30-32.
- Wang Yanhui. Study on the preparation and properties of environment-friendly flame retardant ABS composites[J]. Henan Chemical Industry, 2016, 33(3):30-32.
- [13] 邹声文, 付锦锋, 王亮, 等. 阻燃 ABS 落锤冲击韧性影响因素研究 [J]. 广东化工, 2019, 46(2):78-79.
- Zou Shengwen, Fu Jinfeng, Wang Liang, et al. Study on influence factors of drop hammer impact toughness of flame retardant ABS[J]. Guangdong Chemical Industry, 2019, 46(2):78-79.
- [14] 尹朝清, 刘乐文, 张爽爽. 刚性粒子 / POE 对聚丙烯的协同增韧机制 [J]. 塑料, 2019, 48(1):53-57.
- Yin Chaoqing, Liu Lewen, Zhang Shuangshuang. Synergistic toughening mechanism of rigid particles / POE on polypropylene[J]. Plastic, 2019, 48(1):53-57.
- [15] 唐磊, 杜荣华, 陈平绪, 等. 橡胶组分对 ABS 与 ABS / PBT 合金力学性能影响的研究 [J]. 塑料工业, 2018, 46(2):19-22.
- Tang Lei, Du Ronghua, Chen Pingxu, et al. Effect of rubber components on mechanical properties of ABS and ABS / PBT alloys[J]. China Plastics Industry, 2018, 46(2):19-22.

巴斯夫与捷豹路虎合作 将塑料垃圾应用于车辆高档材料

化学公司巴斯夫正与捷豹路虎合作, 试验创新回收工艺, 可将塑料垃圾转变成能够用于未来车辆的新型高档材料。

据估计, 到 2050 年, 全球塑料垃圾总量将超过 1 200 万 t。但是汽车零部件对安全和质量的标准的要求非常高, 可能只有部分的塑料垃圾可以应用于汽车零部件的制造。

目前, 巴斯夫正在推进化学循环项目, 为循环经济助力。2018 年底, 巴斯夫首次在自己的生产中使用从塑料废料中提取的裂解油作为原料。而“化学循环”试点项目致力于将原来会被填埋或弃至焚烧厂的生活塑料垃圾升级成新型高质量材料。

捷豹路虎为其第一款电动 SUV i-Pace 开发了一款塑料前端托架原型。这款塑料前端托架采用巴斯夫的再生塑料

Ultramid® B3WG6 Cycled Black 00564 制成。

捷豹路虎全球环保合规经理表示, 巴斯夫化学循环项目可将消费后的塑料废弃物转换成安全、有品质保证的零部件, 这是推动他们迈向零浪费的重要一步。

巴斯夫化学循环项目主要利用热化学工艺将此类塑料垃圾转变成热解油, 然后此类热解油作为次生原料成为化石能源的替代品, 进入巴斯夫的生产链, 最终能够生产出新型、高档, 能够复制高质量和高性能“原始”塑料的新材料。最重要的是, 此类材料能够回火着色, 成为理想的可持续解决方案, 用于设计捷豹路虎车型的仪表板和外饰。

目前, 捷豹路虎和巴斯夫正在捷豹 I-Pace 原型车的前端货架二次成型工艺流程中, 测试该试验阶段材料, 以此来验证, 与现有的原始零部件相比, 用二次成型生产的该材料也能符合同样严格的安全要求。

(环球塑化)