

ABS/PBT 合金增韧改性研究

陆 波 李 鹏 陈立军

张炜海 李海清

(沈阳化工学院材料科学与工程系, 沈阳 110142) (沈阳四维高聚物塑胶有限公司, 沈阳 110178)

摘要 研究了增韧剂 SWR-2B、SWR-7C 对(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物/聚对苯二甲酸丁二酯(ABS/PBT)(70/30)合金力学性能、形态结构及熔体流动性能的影响。结果表明,随着 SWR-2B 或 SWR-7C 含量的增加,合金的缺口冲击强度和断裂伸长率提高,拉伸强度和弯曲强度在增韧剂用量为 5 份时最高;SWR-7C 和 SWR-2B 混合使用具有协同效应,可使合金的缺口冲击强度比单独使用时提高 14%~21%;分别加入 SWR-2B、SWR-7C 或将两者混合使用均会使 ABS/PBT 合金的熔体流动速率降低。

关键词 (丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物 聚对苯二甲酸丁二酯 合金 增韧

(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)不仅具有韧性、硬度、刚性均衡的力学性能,而且具有较好的尺寸稳定性、表面光泽度、耐低温性、着色性和加工流动性,价格也比较便宜,但其缺点是耐候性较差。

聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)具有结晶速度快、吸水率低、电气性能优异且随温度湿度变化小、耐候性好、耐化学药品性优异、力学性能优良、摩擦性能优异等优点,但其对缺口敏感。

ABS/PBT 合金充分利用了 ABS 的非结晶性和 PBT 的结晶性,具有优良的成型性、尺寸稳定性和耐化学药品性能,是一类性能优良的工程塑料合金,国内外有很多公司在生产 ABS/PBT 合金^[1-2]。

在 ABS 中加入 PBT 后,ABS/PBT 合金的冲击强度会大幅下降,为了提高 ABS/PBT 合金的韧性,向体系中加入增韧剂是最有效的方法之一^[2-4]。

本实验选用增韧剂 SWR-2B、SWR-7C 对 ABS/PBT 合金进行增韧改性,研究了这两种增韧剂对 ABS/PBT 合金力学性能、形态结构和熔体流动速率(MFR)的影响。

1 实验部分

1.1 主要原材料

ABS: 橡胶含量 15%, 市售;

PBT: 1100, 台湾长春人造树脂有限公司;

增韧剂: SWR-2B、SWR-7C, 沈阳四维高聚物塑胶有限公司。

1.2 主要设备

双螺杆挤出机: TSE-35A/400-32-11 型, 南京瑞亚高聚物装备公司;

注塑机: 1000F4 型, 宁波海涛塑料机械制造有限公司;

MFR 测定仪: SRZ-400C 型 长春市智能仪器设备有限公司;

电子万能试验机: RGL-30A 型, 深圳瑞格尔仪器有限公司;

冲击试验机: XJU-55 型, 承德试验机有限公司;

扫描电子显微镜(SEM): S-4800 型, 日本日立公司。

1.3 试样制备

将干燥好的 ABS、PBT 与 SWR-2B 或(和)SWR-7C、抗氧剂 1010、润滑剂按一定配比称量、混合,用双螺杆挤出机熔融共混挤出造粒,再在 80℃下鼓风干燥 12 h 后注射成标准试样。

1.4 性能测试

拉伸性能按 GB/T 1040-1992 测试;

缺口冲击强度按 GB/T 1843-1993 测试, 缺口宽度为 6 mm;

弯曲强度按 GB/T 9341-2000 测试;

MFR 按 GB 3682-1983 测试, 230℃, 38 N;

冲击试样的断面经表面喷金后用 SEM 观察并拍照。

2 结果与讨论

2.1 增韧剂对 ABS/PBT 合金力学性能的影响

在前期研究的基础上,确定 ABS/PBT 合金中两组分的质量比为 70/30,其中非结晶性 ABS 为连续相,结晶性 PBT 为分散相。表 1 示出增韧剂 SWR-2B 对 ABS/PBT 合金力学性能的影响。

从表 1 可以看出,未加入增韧剂时,ABS/PBT 合金的缺口冲击强度很低,这是由于 PBT 增加了合

表 1 增韧剂 SWR-2B 对 ABS/PBT 合金力学性能的影响

ABS/PBT/2B 质量比	缺口冲击 强度 /J·m ⁻¹	拉伸强度 / MPa	断裂伸长 率 /%	弯曲强度 / MPa
70 /30 /0	30	36	6	67
70 /30 /5	69	37	19	75
70 /30 /10	70	36	19	73
70 /30 /15	82	34	29	69

金的脆性。加入增韧剂 SWR-2B 后 ABS/PBT 合金的缺口冲击强度和断裂伸长率均随 SWR-2B 含量的增加而提高,当 SWR-2B 的加入量为 15 份时缺口冲击强度比未加增韧剂时提高了 173%。当加入 5 份 SWR-2B 时,ABS/PBT 合金的拉伸强度和弯曲强度达到最大值;随着 SWR-2B 含量的继续增加,拉伸强度和弯曲强度有所降低,但降幅不大。这是由于 SWR-2B 是橡胶含量高的增韧剂,且与 ABS 相容性好,对合金有较好的增韧效果。而 SWR-2B 的拉伸强度和弯曲强度较 ABS 低得多,当 SWR-2B 的含量较大时,使 ABS/PBT 合金的拉伸强度和弯曲强度降低。

表 2 示出增韧剂 SWR-7C 对 ABS/PBT 合金力学性能的影响。

表 2 增韧剂 SWR-7C 对 ABS/PBT 合金力学性能的影响

ABS/PBT/7C 质量比	缺口冲击 强度 /J·m ⁻¹	拉伸强度 / MPa	断裂伸长 率 /%	弯曲强度 / MPa
70 /30 /0	30	36	6	67
70 /30 /5	60	40	10	78
70 /30 /10	79	39	13	74
70 /30 /15	80	39	19	71

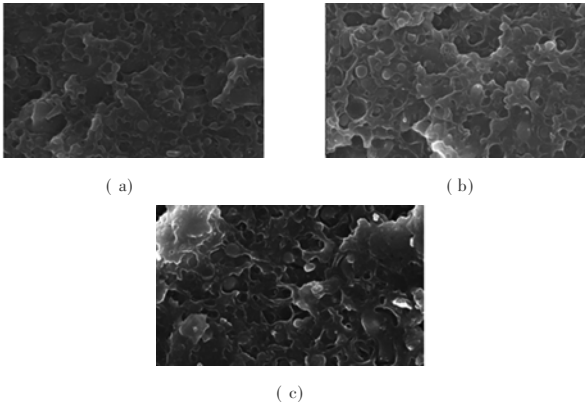
从表 2 可以看出,ABS/PBT 合金的缺口冲击强度和断裂伸长率也随 SWR-7C 含量的增加而提高,当 SWR-7C 含量为 15 份时缺口冲击强度比未加增韧剂时提高了 167%。当加入 5 份 SWR-7C 时,ABS/PBT 合金的拉伸强度和弯曲强度达到最大;随 SWR-7C 含量的继续增加,拉伸强度和弯曲强度降低不大。

加入增韧剂 SWR-7C 后 ABS/PBT 合金的缺口冲击强度、拉伸强度、弯曲强度和断裂伸长率均比未加 SWR-7C 时高,这是因为增韧剂 SWR-7C 中含有具有反应活性的酸酐基团,使之与 PBT 的相容性得到改善,并且橡胶含量高,可起到既增容又增韧的作用。

2.2 增韧剂对 ABS/PBT 合金形态结构的影响

图 1 为 ABS/PBT 合金试样缺口冲击断面的 SEM 照片。从图 1a 可以看出,未加入增韧剂时 PBT 的粒径主要集中在 3~8 μm,粒径分布较均匀,断面

较平整;从图 1b、1c 可以看出,加入 SWR-2B 和 SWR-7C 后,PBT 的粒径也主要集中在 3~8 μm,但粒径大的较多,断面较粗糙。



a—ABS/PBT(70/30); b—ABS/PBT/2B(70/30/5);
c—ABS/PBT/7C(70/30/5)

图 1 ABS/PBT 合金冲击断面的 SEM 照片

2.3 增韧剂混合使用对 ABS/PBT 合金力学性能的影响

表 3 示出增韧剂混合使用对 ABS/PBT 合金力学性能的影响。

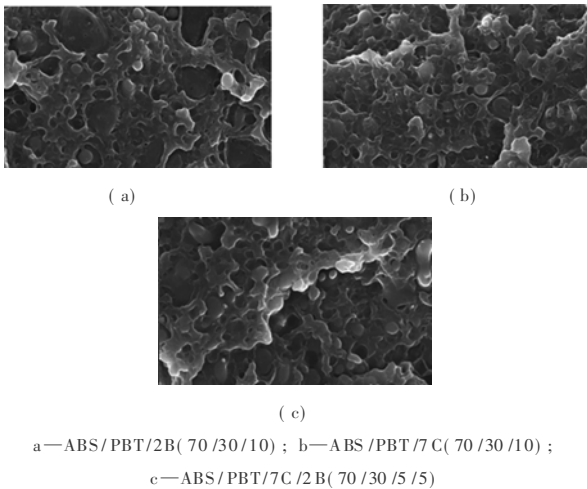
表 3 增韧剂混合使用对 ABS/PBT 合金力学性能的影响

ABS/PBT/7C/ 2B 质量比	缺口冲击 强度 /J·m ⁻¹	拉伸强度 / MPa	断裂伸长 率 /%	弯曲强度 / MPa
70 /30 /10 /0	79	39	13	74
70 /30 /5 /5	90	39	21	76
70 /30 /0 /10	70	36	19	73
70 /30 /15 /0	80	39	19	71
70 /30 /10 /5	96	39	29	71
70 /30 /5 /10	97	35	23	69
70 /30 /0 /15	82	34	29	66

从表 3 可以看出,增韧剂 SWR-7C 和 SWR-2B 混合使用比单独使用时使合金具有更高的缺口冲击强度(提高 14%~21%),说明增韧剂 SWR-7C 和 SWR-2B 混合使用具有协同效应。当 ABS/PBT/7C/2B 质量比为 70/30/5/5 或 70/30/10/5 时 ABS/PBT 合金的综合性能较好。

2.4 增韧剂混合使用对 ABS/PBT 合金形态结构的影响

图 2 为增韧剂混合使用时 ABS/PBT 合金试样冲击断面的 SEM 照片。从图 2 可以看出,在 ABS/PBT 中加入 10 份增韧剂 SWR-2B 时粒径分布非常不均匀(图 2a);加入 10 份增韧剂 SWR-7C 时粒径分布比加入增韧剂 SWR-2B 时均匀(图 2b);加入增韧剂 SWR-7C 和 SWR-2B 各 5 份的情况下(图 2c)粒径分布与图 2b 差不多。



a—ABS/PBT/2B(70/30/10) ; b—ABS/PBT/7C(70/30/10) ;
c—ABS/PBT/7C/2B(70/30/5/5)

图 2 ABS/PBT 合金冲击断面的 SEM 照片

2.5 增韧剂对 ABS/PBT 合金 MFR 的影响

表 4 示出增韧剂对 ABS/PBT 合金 MFR 的影响。从表 4 可以看出, 分别加入增韧剂 SWR - 7C、SWR - 2B 或将两者混合使用都会使 ABS/PBT 合金的 MFR 降低, 即熔体粘度增大, 这对加工有一定影响。

表 4 增韧剂对 ABS/PBT 合金 MFR 的影响

ABS/PBT/7C/ 2B 质量比	MFR/ $\text{g} \cdot (\text{10 min})^{-1}$	ABS/PBT/7C/ 2B 质量比	MFR/ $\text{g} \cdot (\text{10 min})^{-1}$
70/30/0/0	35.8	70/30/0/5	9.7
70/30/5/0	20.4	70/30/0/10	9.0
70/30/10/0	9.4	70/30/0/15	8.6
70/30/15/0	5.6	70/30/5/5	12.0
70/30/15/5	6.2	70/30/5/10	8.0
70/30/5/15	7.5	70/30/10/5	6.9

3 结语

SWR - 2B 和 SWR - 7C 是 ABS/PBT 合金比较有效的增韧剂, 且混合使用时增韧效果更好。但这两种增韧剂使合金的熔体流动速率降低。

参考文献

[1] 辛敏琦. ABS/PBT 合金的研究进展及其在汽车领域的应用 [J]. 上海塑料, 2003(4): 32 - 37.
[2] 陈晓浪, 罗筑, 于杰. ABS/PBT 合金的研究进展及其应用 [J]. 贵州工业大学学报: 自然科学版, 2004, 33(2): 76 - 81.
[3] 陈晓浪, 罗筑, 于杰, 等. ABS/PBT/弹性体三元共混合金的研究 [J]. 塑料工业, 2005, 33(6): 16 - 18.
[4] 杨金波. 增容剂对 ABS/PBT 共混体的力学性能及形态结构的影响 [J]. 金山油化纤, 2006, 25(3): 7 - 10.

STUDY ON TOUGHENING OF ABS/PBT ALLOYS

Lu Bo, Li Peng, Chen Lijun

(Department of Material Sci. and Eng., Shenyang Institute of Chemical Technology, Shenyang 110142, China)

Zhang Weihai, Li Haiqing

(Shenyang Siwei Polymer Plastics Ltd. Co., Shenyang 110178, China)

ABSTRACT The influences of toughening agents SWR - 2B and SWR - 7C on the mechanical properties, morphological structure and melt flow rate(MFR) of ABS/PBT(70/30) alloys were studied. The results showed that the notched impact strength and elongation at break of ABS /PBT alloys were enhanced with the increase of toughening agent content, and the tensile strength and flexural strength were best when adding 5phr toughening agent. The notched impact strength was enhanced 14% - 21% with the compounding of SWR - 2B and SWR - 7C. MFR was decreased with the addition of toughening agent.

KEYWORDS acrylonitrile/butadiene/styrene copolymer, polybutylene terephthalate, alloy, toughening

高效纳米成核剂

- 属稀土类纳米材料,能在较高温下诱导高分子结晶,晶核的生成速度快,晶核细小。
- 提高高分子材料的综合性能,使材料的韧性、抗冲击性、拉伸强度、耐高低温性、耐磨性、气密封性等得到较大提高;脱模快,提高加工效率。
- 产品具有用量少、脱模快、效率高、效果好、无毒无味的优点(仅用 0.1% ~0.5%), 将给用户带来高质量的产品和良好的经济效益。
- 适用于结晶型高分子材料,如 PA6、PET、PBT、PP、PLA、POM 等。

免费样品 欢迎试用

广东惠州瑞尔化学科技有限公司

电话:0752 - 3619845, 13902628056 传真:0752 - 3619845, 2533855 <http://www.rare-chem.com>