

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2012.07.006

氯化聚乙烯对 ABS/PVC 合金性能的影响

陆波,王永齐,李鹏

(沈阳化工大学材料科学与工程学院,沈阳 110142)

摘要:以氯化聚乙烯(CPE)为增韧剂,用双螺杆挤出机共混制备丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS)/聚氯乙烯(PVC)合金。研究了PVC及CPE用量对ABS/PVC合金的拉伸强度、弯曲强度、缺口冲击强度、维卡软化温度、氧指数和熔体流动性的影响。结果表明,随着PVC用量的增加,ABS/PVC合金的拉伸强度略有增加,弯曲强度基本不变,冲击强度呈现先略增加然后显著降低的趋势,维卡软化温度降低,氧指数增加;随着CPE用量增加,ABS/PVC合金的缺口冲击强度增加,拉伸强度和弯曲强度降低,氧指数和维卡软化温度变化很小,当ABS/PVC/CPE为40/60/15时,合金的拉伸强度为39.8 MPa、弯曲强度为60.8 MPa、缺口冲击强度为18.3 kJ/m²,氧指数为29.7%。

关键词:丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料;聚氯乙烯;合金;增韧;阻燃

中图分类号: TQ322.3

文献标识码: A

文章编号: 1001-3539(2012)07-0024-03

Effect of Chlorinated Polyethylene on Properties of ABS/PVC Alloy

Lu Bo, Wang Yongqi, Li Peng

(School of Materials Science and Engineering, Shenyang University of Chemical Technology, Shenyang 110142, China)

Abstract: ABS/PVC alloy was prepared with chlorinated polyethylene (CPE) as toughening agent by twin-screw extruder. The effects of PVC and CPE on the tensile strength, flexural strength, impact strength, Vicat softening temperature, oxygen index and melt flow rate of ABS/PVC alloy were studied. The results showed that with the increasing of PVC content, the tensile strength of ABS/PVC alloy slightly increased, the flexural strength was basically unchanged, the impact strength slightly increased firstly and then quickly decreased, Vicat softening temperature decreased, oxygen index increased. With the increasing of CPE content, the notched impact strength of ABS/PVC alloy increased, the tensile strength and bending strength decreased, the oxygen index and Vicat softening temperature changed very small, when ABS/PVC/CPE was 40/60/15, the tensile strength was 39.8 MPa, the flexural strength was 60.8 MPa, the notched impact strength was 18.3 kJ/m², and the oxygen index was 29.7%.

Keywords: ABS; PVC; alloy; toughening; flame retardant

随着生活中家用电子产品的增加,丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS)的需求量也愈来愈大。但是ABS本身为可燃材料,耐燃等级不高(氧指数为18%左右^[1])。为了降低成本,提高ABS的耐燃等级,采用综合性能良好,价格低廉的ABS/聚氯乙烯(PVC)合金来代替ABS制作各种家用电器外壳已经成为必然的趋势^[2]。

ABS/PVC合金是针对PVC与ABS各自的优缺点而制备的性能上相互取长补短的一种塑料合金。该合金的各种性能接近ABS,特别是有良好的阻燃性,在许多场合可替代阻燃级ABS^[3]。ABS的溶解度参数与PVC的溶解度参数相近^[4],根据共混物相容原理可知它们具有较好的相容性。笔者采用氯化聚乙烯(CPE)对ABS/PVC进行增韧改性,制备的合金不但冲击强度高、综合力学性能较好,而且

具有阻燃性。

1 实验部分

1.1 主要原材料

ABS: CH-510, 盘锦乙烯工业公司;

PVC: TL-700, 天津乐金大沽化学有限公司;

CPE: 135A, 潍坊亚星化学股份有限公司。

1.2 仪器及设备

高速混合机: GH-10型, 北京塑料机械厂;

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

注塑机: MG-120A型, 无锡格兰机械有限公司;

微机控制电子万能试验机: RGL-30A型, 深圳市瑞格尔仪器有限公司;

联系人: 陆波, 副教授, 主要从事高分子材料的合成和改性研究

收稿日期: 2012-04-11

氧指数测定仪: JF-3 型, 南京市江宁区分析仪器厂;

数字冲击实验机: GT-7045-MDL 型, 高铁科技股份有限公司;

电脑式热变形温度试验机: HV-2000-C6W 型, 高铁科技股份有限公司;

熔融指数仪: GT-7100-MI 型, 高铁科技股份有限公司。

1.3 试样制备

将 ABS/PVC/CPE 按 $(100-x_1)/x_1/x_2$ 质量比称量。先将 PVC, CPE, 热稳定剂和润滑剂等, 用高速混合机加热混合, 然后加入 ABS 混合均匀, 用双螺杆挤出机共混造粒, 干燥后用注塑机注射获得标准试样。

1.4 性能测试

拉伸强度按 GB/T 1040-2006 测试, 拉伸速率为 20 mm/min;

弯曲强度按 GB/T 9341-2000 测试, 测试速率为 5 mm/min;

缺口冲击强度按 GB/T 1843-2008 测试;

维卡软化温度按 GB/T 1633-2000 测试;

熔体流动速率(MFR)按 GB/T 3682-2000 测试, 温度 200℃, 负荷 5 kg;

氧指数按 GB/T 2406-1993 测试。

2 结果与讨论

2.1 PVC 及 CPE 用量对 ABS/PVC 合金拉伸强度的影响

图 1 示出 PVC 及 CPE 用量对 ABS/PVC 合金拉伸强度的影响。

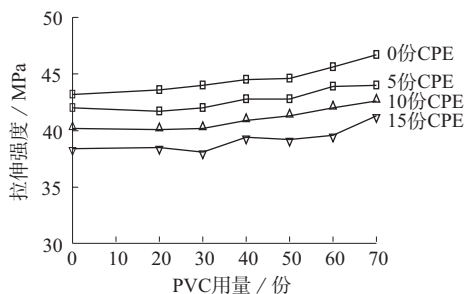


图 1 PVC 及 CPE 用量对 ABS/PVC 合金拉伸强度的影响

由图 1 可知, 随着 PVC 用量的增加, ABS/PVC 合金的拉伸强度略有上升, ABS 的拉伸强度为 43.0 MPa; PVC 用量为 70 份时, 拉伸强度为 47.0 MPa。这是因为 PVC 的拉伸强度比 ABS 高。当 CPE 用量增加时, ABS/PVC 合金的拉伸强度降

低, 当加入 15 份 CPE 时, 合金 (PVC 用量为 30 份) 的拉伸强度从 44.0 MPa 降为 38.1 MPa。这是因为 CPE 是弹性体, 拉伸强度比 ABS 和 PVC 低, 加入 CPE 使合金的拉伸强度降低。

2.2 PVC 及 CPE 用量对 ABS/PVC 合金弯曲强度的影响

图 2 示出 PVC 及 CPE 用量对 ABS/PVC 合金弯曲强度的影响。

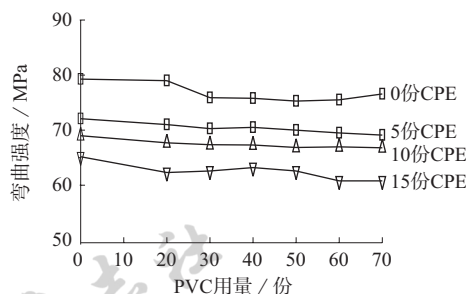


图 2 PVC 及 CPE 用量对 ABS/PVC 合金弯曲强度的影响

由图 2 可知, 随着 PVC 用量的增加, ABS/PVC 合金的弯曲强度基本不变, 弯曲强度介于 75.3 ~ 79.0 MPa; 而随着 CPE 用量的增加, ABS/PVC 合金的弯曲强度降低, 加入 15 份 CPE 时, 合金 (PVC 用量为 30 份) 的弯曲强度从 75.9 MPa 降为 62.6 MPa。这也是因为 CPE 弹性体的弯曲强度比 ABS 和 PVC 低很多。

2.3 PVC 及 CPE 用量对 ABS/PVC 合金冲击强度的影响

图 3 示出 PVC 及 CPE 用量对 ABS/PVC 合金冲击强度的影响。

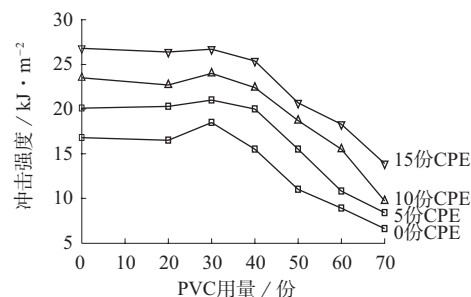


图 3 PVC 及 CPE 用量对 ABS/PVC 合金冲击强度的影响

从图 3 可以看出, 随 PVC 用量的增加, ABS/PVC 合金的冲击强度先略有增加然后显著下降。当 PVC 用量为 30 份时, 合金的冲击强度出现一个极值, 当 PVC 质用量为 40 份及以上时, 冲击强度逐渐降低。通过溶剂溶解实验表明, 当 PVC 用量小于或等于 30 份时, ABS/PVC 合金中连续相为 ABS,

分散相为PVC。当PVC用量大于或等于40份时,ABS/PVC合金中连续相为PVC,分散相为ABS。由于PVC为脆性塑料,合金的冲击强度随PVC用量的增加而显著降低。ABS/PVC合金的缺口冲击强度随CPE用量的增加而增加,加入15份CPE时,ABS/PVC合金(PVC用量为30份)的缺口冲击强度提高44%,达到 26.6 kJ/m^2 ,说明CPE对ABS/PVC合金有增韧作用。

2.4 PVC及CPE用量对ABS/PVC合金氧指数的影响

图4示出PVC及CPE用量对ABS/PVC合金氧指数的影响。

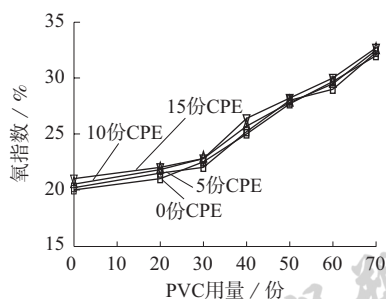


图4 PVC及CPE用量对ABS/PVC合金氧指数的影响

由图4可以看出,随着PVC用量的增加,ABS/PVC合金的氧指数增加,ABS的氧指数为20.0%,而PVC用量为60份时合金的氧指数可以达到29.7%,合金具有阻燃性;随着合金中CPE用量的增加,合金的氧指数略微增加。这是由于随着CPE用量增加,ABS/PVC合金中总氯含量增加,使合金的氧指数增加。

2.5 PVC及CPE用量对ABS/PVC合金维卡软化温度的影响

图5示出PVC及CPE用量对ABS/PVC合金维卡软化温度的影响。

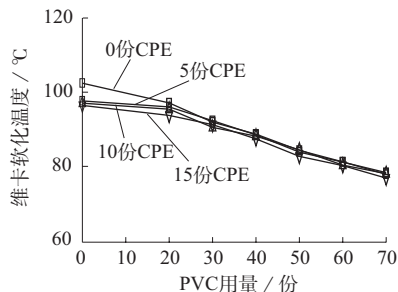


图5 PVC及CPE用量对ABS/PVC合金维卡软化温度的影响

从图5可以看出,随着PVC用量的增加,ABS/PVC合金的维卡软化温度降低,ABS的维卡软化

温度为 102°C ,而PVC用量为70份时合金的维卡软化温度降到 77°C ,降低了 25°C 。这是因为PVC的耐热性不如ABS的连续相AS。从图5还可以看出,随着CPE用量的增加,ABS/PVC合金的维卡软化温度变化较小,说明CPE对ABS/PVC合金维卡软化温度的影响没有PVC大。

2.6 CPE用量对ABS/PVC合金MFR的变化

图6示出PVC及CPE用量对ABS/PVC合金MFR的影响。由图6可看出,随着PVC和CPE用量的增加,ABS/PVC合金的MFR增加,但不规律,这可能是因为当PVC用量大于或等于40份时,ABS/PVC合金中连续相为PVC,分散相为ABS。并且PVC TL-700的聚合度较低,合金中润滑剂的量随PVC用量的增加而增加,从而使合金的MFR增加。ABS的MFR为 $2.0 \text{ g}/10 \text{ min}$,PVC用量为40份时,合金的MFR为 $2.9 \text{ g}/10 \text{ min}$,合金的熔体流动性好于ABS。

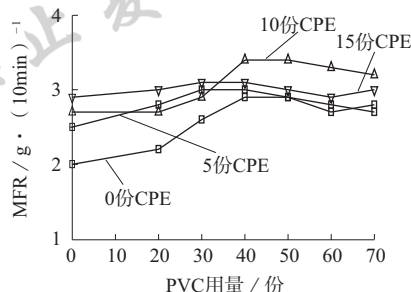


图6 PVC及CPE用量对ABS/PVC合金MFR的影响

3 结论

(1)随着PVC用量的增加,ABS/PVC合金的拉伸强度略有增加,弯曲强度基本不变,氧指数增加,维卡软化温度下降,MFR增加,缺口冲击强度先略有增加,当PVC用量达到40份及以上时缺口冲击强度显著下降。

(2)随着CPE用量的增加,ABS/PVC合金的拉伸强度、弯曲强度下降,缺口冲击强度增加,MFR增加,氧指数和维卡软化温度变化不大。

参考文献

- [1] 陈桂兰,刘波,汪凌,等.阻燃ABS及其合金的研制[J].中国塑料,2000,14(7):34-39.
- [2] 巩红光,张国庆,于莉.ABS/PVC树脂共混改性国内研究进展[J].石油化工应用,2007,27(2):1-5.
- [3] 王加龙,孙燕清,侍晓容,等.注塑级PVC/ABS合金的性能及其加工[J].现代塑料加工应用,1996,8(3):16-20.
- [4] 杨金平,梁吉,葛涛,等.ABS/PVC共混改性的研究[J].中国塑料,2002,16(10):49-53.