

文章编号 :1007 - 649X(2000)02 - 0040 - 03

改性聚氯乙烯弹性体

丁雪佳,申长雨,陈静波,翟 震,杨 杨

(郑州工业大学橡塑模具国家工程研究中心 河南 郑州 450002)

摘 要 :改性聚氯乙烯弹性体是代替橡胶用于某些橡胶制品的理想材料.通过对 CPE ,NBR ,ELVALOY - 741 粉末丁腈橡胶 P83 等与 PVC 组成二元共混物的物机性能进行比较 ,可以证明 P83 和 ELVALOY 改性效果较好 ;并以此为基础 ,进一步研究了 PVC/CPE/NBR ,PVC/CPE/ELVALOY ,PVC/CPE/P83 三元共混材料 ,制备了性能价格比优异的三元共混弹性体材料 PVC/CPE/NBR.
关键词 :聚氯乙烯树脂 ;丁腈橡胶 ;氯化聚乙烯 ;弹性体 ;共混物
中图分类号 :TQ 320.64 文献标识码 :A

0 引言

聚氯乙烯是量大、价廉的通用树脂之一 ,并且具有阻燃、耐溶剂、耐臭氧、化学稳定性好等一系列优点 ,然而它的抗冲击性能差 ,低温下易变脆 ,所以对 PVC 进行改性 ,始终是人们关注的课题 .近几十年来 ,人们发展了无数的改性方法 ,以改进 PVC 制品的物理和化学性能 ,并制成了许多性能优良的产品 .用于 PVC 改性的大分子改性剂品种很多 ,主要有氯化聚乙烯(CPE)、乙烯—醋酸乙烯共聚物(EVA)、丁腈橡胶(NBR)、甲基丙烯酸甲酯—丁二烯—苯乙烯共聚物(MBS)、氯丁橡胶(CR)等 ,国外还生产出专用于 PVC 改性的 ELVALOY 和粉末丁腈橡胶 P83^[1 2] .

经过改性的 PVC 具有 PVC 的一系列优点 ,并且其弹性、韧性、类橡胶性能均优于普通 PVC ,是代替橡胶用于橡胶制品的一种理想的弹性体材料 .尽管目前出现了许多改性 PVC 品种 ,但它们各有所长 ,物理、机械性能一般达不到国外同类产品的水平 ,赶超国外产品的制造水平是一项十分迫切而又有意义的工作 .本文针对这些问题进行了研究 .

1 实验部分

1.1 原材料

PVC SG - 4 北京化工二厂 ;NBR - 26 兰州化

学工业公司 ;CPE(含氯量 36.5%(质量分数)) :保定第四化工厂 ;ELVALOY - 741 杜邦公司 ;粉末丁腈 P83 固特异公司 ,其他配合剂均为材料工业常用助剂 .

1.2 仪器与设备

GH - 10 高速搅拌机 ;SK - 160B 双辊筒炼塑机 ;XLL - 250 强力实验机 ;XCW - A 脆性温度测试仪 .

1.3 力学性能测试

按 GB 528 - 82 测定拉伸性能 ;按 GB 2411 - 80 测定硬度 ;按 GB 7759 - 77 测定压缩永久变形 ;按 GB 530 - 81 测定撕裂强度 .

1.4 工艺条件

将 PVC 树脂与 DOP、三盐基硫酸铅等助剂在高速混合机中预混 ,然后 150 ℃下在炼塑机上塑化 ,塑化完成后 ,加入改性剂 ,共混一定时间后出片 ,片厚约 2 mm ,拉出后经折叠在平板硫化机上压制成片 ,取出冷却后裁样 ,测试性能 .

2 试验结果分析与讨论

2.1 二元共混物的物理机械性能比较

本文的研究对象是改性 PVC ,所以改性剂用量不宜过多 ,配方中选择 100 份 PVC 加入 40 份改性剂 ,并加入一定量增塑剂等助剂 .

从 NBR ,CPE ,ELVALOY ,P83 4 种改性剂改性 PVC 的结果看 ,它们各有优劣 ,具体性能见表 1 .

收稿日期 :2000 - 02 - 20 ;修订日期 :2000 - 03 - 30

基金项目 河南省科技攻关项目(991140316)

作者简介 :丁雪佳(1968 -) ,男 ,河南省临颖县人 ,郑州工业大学讲师 ,硕士 ,主要从事材料共混改性方面的研究 .

表 1 改性剂对 PVC 物理、机械性能的影响

性能	NBR	CPE	ELVALOY	P83	改性前 PVC
硬度/肖氏 A	71	77	66	67	72
200% 定伸应力/MPa	4.3	6.5	6.5	6.6	10.9
拉伸强度/MPa	8.3	11.9	10.2	12.9	14.0
断裂伸长率/%	351	341	342	335	282
永久拉伸断裂变形/%	18	38	34	23	22
撕裂强度/(kN/m)	22.1	43.8	34.1	36.1	47.5
抗张积老化系数	0.91	0.84	0.84	0.96	0.78
脆性温度 T_b /℃	-41.2	-37.9	-38.4	-37.9	-33.1

2.1.1 力学性能

由表 1 可以发现 ,对加入一定量增塑剂的 PVC 改性后的共混料均能达到 ASTM 关于弹性体材料的最基本的要求(即扯断伸长率 > 200% ,永久变形 < 50%)。同时发现 ,改性后的 PVC 比纯 PVC 的强度低 ,扯断伸长率高 ,所以可以认为这些改性剂是 PVC 的一类大分子增塑剂 ,它们减小了 PVC 分子间的作用力 ,提高了 PVC 分子链间的滑移能力^[3]。

2.1.2 抗老化性能

由表 1 中数据可以看出 ,改性剂明显改善了 PVC 的耐老化性 ,这是因为这些改性剂自身的抗老化性能比 PVC 好 ,其中 P83 最明显 ,本文认为这同增塑剂的挥发性是有一定关系的 ,而增塑剂的挥发量在 P83 中最小 ,在纯 PVC 中最大 ,所以 ,只要能降低增塑剂在制品中的挥发量 ,就能提高制品的耐老化性能 ,维持 PVC 的柔性。

2.1.3 耐低温性能

改性 PVC 的脆性温度实验表明 4 种改性剂均能提高 PVC 的耐低温性 ,尤以 NBR 和 ELVALOY 较明显。

总之 ,从综合性能看 ,P83 和 ELVALOY 的改性效果较好 ,但二者是进口料 ,价格昂贵 ,不宜推广使用 ,而 CPE 和 NBR 改性效果不很理想 ,因此 ,上述 4 种二元共混物的应用受到了限制。为此 ,本文对三元共混物进行了如下研究。

2.2 三元共混物的研究

2.2.1 基本配方

参考二元共混物的实验结果 ,确定配方为 : PVC 100 份 ;CPE 20 份 ;改性剂 20 份 ,其他助剂用量保持不变。

2.2.2 物理、机械性能

改性剂对 PVC/CPE 物理、机械性能的影响见表 2。

研究结果表明 :PVC/CPE/ELVALOY(100/20/20) ,PVC/CPE/P83(100/20/20)三元共混物与相应

的二元共混物 PVC/ELVALOY(100/40) ,PVC/P83(100/40)的相比 ,硬度增大 ,定伸硬力、拉伸强度、断裂伸长率、永久拉伸断裂变形、撕裂强度变化不大 ,而 PVC/CPE/NBR(100/20/20)三元共混物与 PVC/NBR(100/40)二元共混物相比 ,拉伸强度提高 ,永久拉伸断裂变形下降 ,撕裂强度提高 ,总之 ,三元共混料的综合性能明显好于二元共混料。

表 2 改性剂对 PVC/CPE 物理 - 机械性能的影响

性能	NBR	ELVALOY	P83
硬度/肖氏 A	73	71	73
200% 定伸应力/MPa	5.1	5.9	5.6
拉伸强度/MPa	9.3	9.6	11.1
断裂伸长率/%	341	322	357
永久拉伸断裂变形/%	18	25	25
撕裂强度/(kN/m)	30.4	32.3	37.2
脆性温度 T_b /℃	-43.9	-41.4	-39.0

3 结论

(1) 选用 NBR ,CPE ,ELVALOY - 741 ,P83 作为改性剂改性 PVC ,其中 P83 的改性效果最好 ,其次是 ELVALOY - 741 ;

(2) CPE 可对 PVC/NBR 二元共混物进行改性 ,从而大大提高了制品的物理机械性能 ;

(3) 配比选择适当 :PVC100 份 ,CPE20 份 ,ELVALOY20 份 ,可制得综合性能较好的 PVC/CPE/NBR 三元共混物。

参考文献 :

[1] 朱玉俊.弹性体力学改性[M].北京 :北京科学技术出版社 ,1992.

[2] 丁雪佳 ,申长雨.动态硫化 PVC/NBR 其混型塑性弹性体的制备与研究[J].郑州工业大学学报 ,1997 ,18 (1) :46 - 51.

[3] 吴培熙 ,张留城.聚合物共混改性原理及工艺[M].北京 :轻工业出版社 ,1984.

(下转 44 页)

Modified PVC Elastomer

DING Xue-Jia , SHEN Chang-yu , CHEN Jing-bo , ZHAI Zhen , YANG Yang

(NERC of Plastic and Rubber Mold & Die ,Zhengzhou University of Technology ,Zhengzhou 450002 ,China)

Abstract :Modified flexible PVC is an ideal material for replacing rubber in making some products. The properties of PVC/CPE ,PVC/NBR ,PVC/ELVALOY and PVC/P83 are studied ,using P83 and ELVALOY as compatibilizer ,PVC elastomer which have good mobility. Especially , the properties of PVC/CPE/NBR ,PVC/CPE/ELVALOY ,PVC/CPE/P83 are studied ,thus the blends of PVC ,CPE and NBR with excellent properties are obtained.

Key words :PVC ; NBR ; CPE ; elastomer ; blend

万方数据