

氯化聚乙烯橡胶/丙烯酸酯橡胶共混物相容性的研究

刘吉超, 张晓芳, 张清阳, 邓 涛*

(青岛科技大学 高分子科学与工程学院, 山东 青岛 266042)

摘要:研究氯化聚乙烯橡胶(CM)/丙烯酸酯橡胶(ACM)并用比、共混温度对CM/ACM共混物相容性的影响。结果表明,CM的门尼粘度对温度变化敏感,ACM不敏感,CM和ACM生胶的门尼粘度差值随着温度的升高而变小;随着共混物中CM用量的增大,CM和ACM玻璃化温度(T_g)的差值(ΔT_g)逐渐减小,说明相容性和共混物各组分的用量比有关,在CM/ACM并用比为80/20时 ΔT_g 最小;共混温度对CM和ACM的 T_g 影响不大,共混物拉伸强度随温度升高而增大。当CM/ACM并用比为50/50时,CM的粘度大,为分散相;ACM的粘度小,为连续相。

关键词:氯化聚乙烯橡胶;丙烯酸酯橡胶;共混物;共混温度;相容性;玻璃化温度

中图分类号:TQ333.92/.97 **文献标志码:**B **文章编号:**1000-890X(2016)09-0532-03

随着科学技术的不断发展,单一组分材料往往无法满足应用需求或出现功能过剩的现象。通过共混可在现有聚合物的基础上制得种类繁多、性能优异、能够适应多层次需求的新型材料,这对于拓展高分子材料的应用领域、满足生产需要具有十分重要的意义^[1]。聚合物材料的改性一般包括橡胶和塑料并用、纤维补强塑料、纤维补强橡胶、橡胶并用等。使用无机填料填充基体通常可以降低制品成本,提高刚性、耐热性和尺寸稳定性,但往往会导致冲击强度和拉伸伸长率的下降^[2]。使用纤维补强塑料可以大幅度提高其拉伸强度,但同样会导致冲击强度特别是拉伸伸长率下降。

橡胶并用是将一种橡胶与另一种或几种橡胶进行机械共混,是改善橡胶加工技术和橡胶制品质量的重要途径^[3-4]。丙烯酸酯橡胶(ACM)具有良好的耐热、耐油、耐候性,但价格较高,并且其加工性较差,易粘辊。氯化聚乙烯橡胶(CM)加工性能优良,价格便宜,而且具有高填充、与其他聚合物在宏观上有良好的相容性等优点。ACM与CM两者共混可在提高性能的同时降低成本。

作者简介:刘吉超(1990—),男,山东青岛人,现就职于青岛纸牌屋网络科技有限公司,硕士,主要从事技术供需交互平台、平台对应手机应用以及微信公众号的运营与推广工作。

*通信联系人

本工作研究CM/ACM并用比、共混温度对CM/ACM共混物相容性的影响。

1 实验

1.1 主要原材料与配方

CM,牌号135B,潍坊亚星化学股份有限公司产品;ACM,无锡诺邦橡塑有限公司产品。

研究并用比对CM/ACM共混物玻璃化温度(T_g)的影响时,CM/ACM共混物配方见表1。

表1 CM/ACM共混物配方

编 号	CM	ACM
1 [#]	100	0
2 [#]	80	20
3 [#]	60	40
4 [#]	40	60
5 [#]	20	80
6 [#]	0	100

研究温度对CM/ACM共混物 T_g 的影响时,选取CM/ACM并用比为50/50的共混胶,测试温度分别为80,100,120,140和160℃。

1.2 主要仪器与设备

TD6001型称料天平,余姚市金诺天平仪器有限公司产品;X(S)160A型两辊开炼机,青岛化工机械厂产品;RM-200C型转矩流变仪,哈尔滨哈普电气技术有限公司产品;DSC-Q20型差示扫描

量热仪,美国TA公司产品;MZ-4016B型门尼粘度计,江苏明珠试验机械有限公司产品;AI-7000M型电子拉力试验机,中国台湾高铁科技股份有限公司产品。

1.3 试样制备

1.3.1 生胶门尼粘度试样

生胶试样按照GB/T 15340—2008《天然、合成生胶取样及制样方法》中的有关规定制备。

1.3.2 配方变量试样

将配比称量好的1[#]~6[#]生胶分别在160 ℃的转矩流变仪内共混,共混时间为300 s,排料,备用。

1.3.3 变温试样

CM/ACM并用比固定为50/50。分别在80, 100, 120, 140和160 ℃下进行共混,排料,备用。

1.4 性能测试

门尼粘度:按照GB/T 1232.1—2000《未硫化橡胶 用圆盘剪切粘度计进行测定 第1部分:门尼粘度的测定》进行测试,预热1 min,测试4 min,分别测试80, 100, 120, 140和160 ℃下的门尼粘度。

T_g 采用差示扫描量热仪进行测试,测试条件为:氮气氛围,升温速率 5 ℃·min⁻¹,温度范围 -80~+80 ℃。

2 结果与讨论

2.1 温度对生胶门尼粘度的影响

温度对粘度和分散相的尺寸有比较大的影响,不同温度下CM与ACM的门尼粘度[ML(1+4)]见表2。

表2 不同温度下CM和ACM的门尼粘度		
温度/℃	门尼粘度[ML(1+4)]	
	CM	ACM
80	118.89	40.38
100	101.67	38.11
120	77.51	38.03
140	58.07	34.21
160	41.76	33.23

从表2可以看出:随着温度的升高,CM生胶的门尼粘度变化明显,其最大差值为77.13;ACM生胶随着温度的升高门尼粘度下降较小,其最大差值为7.15。可以看出,与ACM相比,CM的门尼粘

度对温度变化更敏感。

2.2 CM/ACM并用比对共混物 T_g 的影响

不同并用比的共混物两相的 T_g 可以间接反映两相的相容性。如表2所示,认为在高温(160 ℃)共混时,两种橡胶的粘度接近,具有良好的相容性。因此固定共混时转矩流变仪的温度、转速和共混时间,对不同并用比的共混物进行差示扫描量热试验,得到不同并用比对共混物 T_g 影响的曲线,如图1所示。

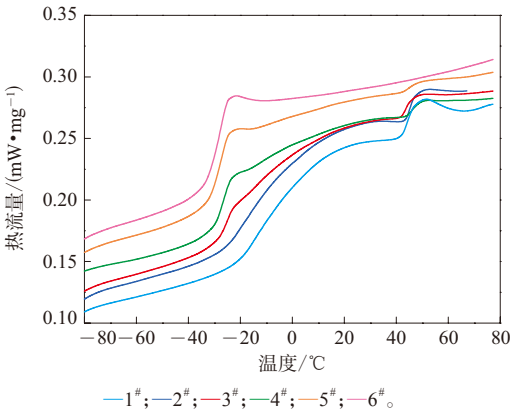


图1 不同CM/ACM并用比对共混物 T_g 的影响

由图1可以看出,4组共混胶中ACM的 T_g 均低于纯ACM的 T_g ,且2[#]配方的CM和ACM的 ΔT_g 最小,随着ACM用量的增大, ΔT_g 增大,说明相容性和共混物各组分所占比例有关。由试验结果可知,在50 ℃左右出现峰值,认为是CM中少量结晶部分的结晶熔融峰。

2.3 共混温度对共混物相容性的影响

2.3.1 共混物 T_g

不同共混温度下,共混物(并用比均为50/50)CM相和ACM相的 T_g 见表3。

表3 不同温度下CM/ACM(50/50)共混物的 T_g /℃			
温 度	T_g		ΔT_g
	CM	ACM	
80	9.66	-31.27	40.93
100	9.34	-30.63	39.97
120	8.24	-30.28	38.52
140	8.19	-30.25	38.44
160	8.03	-30.10	38.13

从表3可以看出,共混温度对CM/ACM共混物两相的 T_g 影响不大。

温度主要影响橡胶的粘度,温度越高,两相的

粘度相差越小,分散相的尺寸越小。在并用比一定的情况下,粘度大的在共混过程中形成分散相,粘度小的易形成连续相^[4]。CM与ACM共混时,CM的粘度大,为分散相;ACM的粘度小,为连续相。CM/ACM共混物在不同共混温度下的结构形态如图2所示。

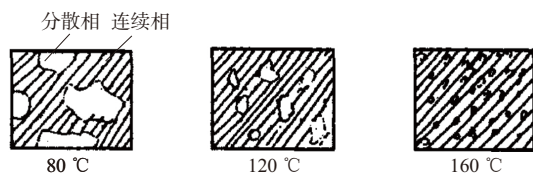


图2 CM/ACM共混物在不同共混温度下的结构形态

2.3.2 共混物拉伸强度

温度影响橡胶粘度的同时,还影响共混时两相界面的作用力。因此将生胶在开炼机上下片,用模具压成致密无气泡的试片,并制得哑铃形试样进行拉伸试验,测得共混温度为80,100,120,140和160 °C时,对应的共混物的拉伸强度分别为1.87,2.04,2.11,2.16和2.31 MPa。可见,随着温度的升高,共混物的拉伸强度增大,即高温使共混界面间作用力增大。

3 结论

(1) CM的门尼粘度对温度变化敏感,ACM不敏感。CM和ACM生胶的门尼粘度差值随着温度的升高而变小。

(2) 在CM/ACM共混体系中,并用比对两相的 T_g 影响较大,体系中CM比例越大,CM和ACM的 T_g 差值 ΔT_g 越小,相容性越好。

(3) 在CM/ACM共混体系中,共混温度对两相的 T_g 影响不大,但可以影响共混时分散相的尺寸以及共混界面作用力的大小。

参考文献:

- [1] Yang Q H, Wei S G, Cheng G X. Preparation of Conductive Polyaniline/Epoxy Composite [J]. Polymer Composites, 2006, 27 (2): 201-204.
- [2] Sedlaik V M, Saha N T, Kuitka I. Characterization of Polymeric Biocomposite Based on Poly (vinyl alcohol) and Poly (vinyl pyrrolidone) [J]. Polymer Composites, 2006, 27 (2): 147-152.
- [3] 马文石, 黄胜, 汪国杰. MVQ/ACM并用胶料硫化特性的研究[J]. 橡胶工业, 2006, 53 (3): 147-151.
- [4] 徐仲宝, 罗权焜. 氯丁橡胶/丁苯橡胶共混物的研究[J]. 特种橡胶制品, 2005, 26 (5): 74-83.

收稿日期: 2016-03-25

一种货车保险杠用橡胶

中图分类号: TQ336.4⁺2 文献标志码: D

由柳州市中配橡塑配件制造有限公司申请的专利(公开号 CN 104672645A, 公开日期 2015-06-03)“一种货车保险杠用橡胶”, 涉及的橡胶配方为: 氯磺化聚乙烯橡胶 80, 丁腈橡胶 52, 氯化丁基橡胶 1~3, 快压出炭黑 8~19, 热裂法炭黑 10~15, 硬脂酸锌 0.5~1, 间接法氧化锌 2~4, 氧化镁 1~8, 防老剂DLTP 0.4~1.5, 增塑剂TOTM 5~8, 镁强粉 1~5, 促进剂ZDEC 0.2~1, 促进剂DM 2~4, 硫化剂TTCA 0.3~0.5, 硫黄 2~3。该橡胶具有耐高温性能好、不易老化和使用寿命长的优点, 克服了现有货车保险杠用橡胶耐高温性能差、易老化和使用寿命短等缺点。

(本刊编辑部 赵 敏)

一种制备卤化用丁基橡胶溶液的方法及装置

中图分类号: TQ333.6 文献标志码: D

由中国石油化工股份有限公司和中国石油化工股份有限公司北京化工研究院申请的专利(公开号 CN 104761659A, 公开日期 2015-07-08)“一种制备卤化用丁基橡胶溶液的方法及装置”, 提供了一种制备卤化用丁基橡胶(IIR)溶液的方法: (1) 将IIR淤浆与己烷蒸汽在闪蒸釜内接触, 得到气相产物和IIR的己烷溶液; (2) 将IIR的己烷溶液直接通入导向筛板塔, 与己烷蒸汽逆向接触, 直接得到用于卤化的IIR己烷溶液。该方法通过高效导向筛板塔脱除了IIR己烷溶液中残留的未反应单体, 可以直接得到卤化用的胶液, 简化了卤化IIR的生产流程, 降低了生产成本。

(本刊编辑部 赵 敏)