

乙烯含量对三元乙丙橡胶性能的影响

徐加勇, 马小鹏, 袁玉虎

(安徽中鼎泰克汽车密封件有限公司, 安徽 宁国 242300)

摘要:研究乙烯含量对三元乙丙橡胶(EPDM)性能的影响。结果表明:乙烯含量对 EPMD 胶料的门尼粘度和硫化特性无明显影响;随着乙烯含量的增大,EPDM 硫化胶的硬度、拉伸强度、撕裂强度和回弹值总体呈增大趋势,低温性能变差。

关键词:三元乙丙橡胶;乙烯含量;物理性能;低温性能

中图分类号:TQ333.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-890X(2012)08-0487-03

三元乙丙橡胶(EPDM)是乙烯、丙烯以及非共轭二烯烃的三元共聚物,其最主要的特性是优异的耐氧化、耐臭氧老化和抗侵蚀能力。EPDM 密度较小,能填充大量的填料和油,而其特性基本不受影响。因此 EPDM 被广泛应用于汽车、电力、家电和建筑等行业,用量逐年增大。EPDM 中乙烯和丙烯含量对其性能有较大影响,商业化的 EPDM 中乙烯和丙烯用量比通常为 48/52~80/20。

本工作研究美国埃克森美孚公司不同乙烯含量 EPDM 的性能。

1 实验

1.1 主要原材料

EPDM,牌号 V2502,V6505,V8700,V5601 和 V7001,美国埃克森美孚公司产品。不同牌号 EPDM 基本参数如表 1 所示。

表 1 不同牌号 EPDM 基本参数

项 目	牌 号				
	V2502	V6505	V8700	V5601	V7001
门尼粘度					
[ML(1+4)125℃]	26	53	78	66	60
第三单体质量分数 ¹⁾ ×10 ²	4.2	9.2	8.0	5.0	5.0
乙烯质量分数×10 ²	49.0	56.5	63.0	70.0	73.0

注:1)第三单体为亚乙基降冰片烯。

作者简介:徐加勇(1984—),男,安徽宁国人,安徽中鼎泰克汽车密封件有限公司工程师,学士,主要从事汽车用橡胶密封制品配方设计工作。

1.2 试验配方

EPDM 100,炭黑 N550 42,氧化锌 5,加工助剂 WB42 1,石蜡油 5,硫化剂 DCP 2.6。

1.3 主要设备与仪器

XK-160 型开炼机,无锡双象机械有限公司产品;XLB-D450×450 型平板硫化机,湖州东方机械有限公司产品;R-2000 型硫化仪和 MV-2000 型门尼粘度仪,韩国明知科技公司产品;GT-XS-125 型比重计和 GT-AI-7000M 型拉力机,中国台湾高铁检测仪器有限公司产品;LX 型邵尔硬度计,上海六菱仪器厂产品;8-RBO-00-0000 型回弹仪和 ET02 型低温吉门扭转测试仪,意大利 GIBITRE 公司产品;UR-P2020A 型热空气老化箱,中国台湾优肯科技股份有限公司产品;WCP-1-D 型高低温试验机,上海高显测试仪器设备有限公司产品。

1.4 试样制备

将 EPDM 在开炼机上塑炼、包辊,然后依次加入加工助剂、氧化锌、炭黑、增塑剂和硫化剂,混炼均匀,薄通 6 次出片,停放 24 h 后用硫化仪测定硫化特性,胶料在平板硫化机上硫化,硫化条件为 180℃×8 min。

1.5 性能测试

胶料各项性能均按相应国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 门尼粘度和硫化特性

不同牌号 EPDM 胶料的门尼粘度和硫化特

性如表 2 所示。

表 2 不同牌号 EPDM 胶料的门尼粘度和硫化特性

项 目	牌 号				
	V2502	V6505	V8700	V5601	V7001
门尼粘度					
[ML(1+4)100 ℃]	45	63	90	83	70
硫化仪数据(180 ℃)					
$M_L/(dN \cdot m)$	5.43	7.89	11.08	9.08	8.68
$M_H/(dN \cdot m)$	49.64	50.64	48.82	55.65	55.37
t_{10}/min	1.02	0.80	0.93	0.78	0.82
t_{90}/min	4.28	3.38	3.65	3.55	3.75

结合表 1 和 2 可以看出:乙烯含量对 EPDM 胶料门尼粘度和硫化特性无显著影响,胶料的门尼粘度主要取决于生胶门尼粘度,硫化特性主要受第三单体含量的影响。

2.2 物理性能

不同牌号 EPDM 硫化胶的物理性能如表 3 所示。

表 3 不同牌号 EPDM 硫化胶的物理性能

项 目	牌 号				
	V2502	V6505	V8700	V5601	V7001
邵尔 A 型硬度/度	63	65	65	68	77
100%定伸应力/MPa	2.6	3.6	2.8	3.2	3.9
拉伸强度/MPa	14.1	16.5	17.3	19.8	20.2
拉断伸长率/%	258	226	272	279	257
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	23	17	22	30	54
回弹值/%	54	53	56	59	62

从表 3 可以看出:随着乙烯含量的增大,EPDM 硫化胶的硬度、拉伸强度和回弹值总体呈增大趋势;撕裂强度受乙烯和第三单体含量双重影响,仅从乙烯含量角度分析,随着 EPDM 中乙烯含量的增大,硫化胶撕裂强度总体增大。分析认为,随着乙烯含量的增大,胶料单位体积内双键增多,分子间作用力增强,导致拉伸强度、回弹值和撕裂强度增大^[1]。

2.3 低温性能

2.3.1 压缩永久变形

不同牌号 EPDM 硫化胶压缩永久变形如表 4 所示。

从表 4 可以看出,随着乙烯含量的增大,EPDM 硫化胶高温压缩永久变形变化不大,但低温压缩永久变形明显增大。分析认为:若乙烯和丙

表 4 不同牌号 EPDM 硫化胶压缩永久变形 %

温度/℃	牌 号				
	V2502	V6505	V8700	V5601	V7001
150	6.9	5.9	6.7	6.4	8.8
-40	28.4	58.5	71.6	88.2	87.5

注:试验时间 24 h,压缩率 25%。

烯含量大致相等,其在橡胶分子链中的排列是随机的,这种 EPDM 就是非结晶性的;而当乙烯含量超过丙烯时,乙烯的分子结构在数量和长度上形成顺序排列,随着乙烯含量的增大,EPDM 逐步显示结晶聚合物的特征,低温时硫化胶弹性变差,压缩永久变形增大,低温性能变差。

2.3.2 吉门扭转试验

不同牌号 EPDM 硫化胶吉门扭转试验结果如图 1 所示。

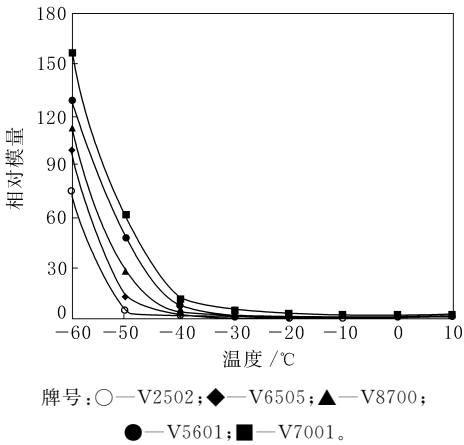


图 1 不同牌号 EPDM 硫化胶吉门扭转试验结果

从图 1 可以看出,随着乙烯含量的增大,EPDM 硫化胶在低温下的相对模量逐渐增大。分析认为:温度高于-20 ℃时,乙烯晶体已经融化,没有形成有效结晶,不同乙烯含量的 EPDM 硫化胶均显示无定型聚合物特征,相对模量无明显区别;而当温度低于-20 ℃时,乙烯晶体逐渐形成,乙烯含量越大,结晶度越高,EPDM 硫化胶的相对模量越大^[2]。

3 结论

- (1) 乙烯含量对 EPMD 硫化胶门尼粘度和硫化特性无明显影响。
- (2) 随着乙烯含量的增大,EPDM 硫化胶硬

度、拉伸强度、撕裂强度和回弹值总体呈增大趋势,低温性能变差。

参考文献:

[1] 贡健. 可控长链支化 EPDM 的性能及应用[J]. 橡胶工业,

2010,57(3):185-191.

[2] 苏丽丽,张立群,田明. 硅酸盐纳米短纤维增强三元乙丙橡胶复合材料的结构与性能[J]. 合成橡胶工业,2009,32(5):395-399.

收稿日期:2012-02-22

Effect of Ethylene Content on Properties of EPDM

XU Jia-yong, MA Xiao-peng, YUAN Yu-hu

(Anhui Zhongding Sealtech Inc., Ningguo 242300, China)

Abstract: The effect of ethylene content on the properties of EPDM was investigated. The results showed that, the ethylene content had no significant effect on the Mooney viscosity and cure characteristics of EPDM compound; as the ethylene content increased, the hardness, tensile strength, tear strength and resilience tended to increase, and the low temperature resistance decreased.

Key words: EPDM; ethylene content; physical property; low temperature resistance

一种透明丁基热熔密封胶及其制备方法

中图分类号:TQ339 文献标志码:D

由郑州中原应用技术研究开发有限公司申请的专利(公开号 CN 101805569A, 公开日期 2010-08-18)“一种透明丁基热熔密封胶及其制备方法”, 涉及的透明丁基热熔密封胶配方为: 丁基橡胶(IIR) 1~20, 聚异丁烯 10~80, 填料 5~30, 增塑剂 5~30, 增粘剂 3~10, 软化剂 3~10, 稳定剂 0.1~5, 粘接促进剂 0.1~5。该密封胶采用不同相对分子质量的 IIR 和聚异丁烯配合使用, 有利于提高透明丁基热熔密封胶的强度及施工性能; 选用气相法白炭黑或沉淀法白炭黑为填料, 保证了产品的外观透明度; 加入稳定剂并严格控制生产工艺, 提高了产品的外观透明度和理化性能; 采用活性基团取代的烷氧基硅烷为偶联剂, 提高了产品对玻璃、铝等基材的粘接性能。

(本刊编辑部 马 晓)

抗拉预应力橡胶隔震支座

中图分类号:TQ336.4+2 文献标志码:D

由北京化工大学申请的专利(公开号 CN 101806097A, 公开日期 2010-08-18)“抗拉预应力橡胶隔震支座”, 涉及的预应力橡胶隔震支座由

上、下连接钢板, 内部薄钢板, 内部橡胶层, 预应力钢绞线和锚具组成。内部薄钢板与内部橡胶层交替叠合, 内部薄钢板、内部橡胶层、外部橡胶保护层与上、下连接钢板经高温、高压硫化在一起, 内有预应力钢绞线, 并通过锚具与上、下连接钢板连接。该抗拉预应力橡胶支座利用橡胶支座抗压承载力大来弥补抗拉能力不足, 支座承受使用荷载前, 预先施加压应力, 在罕遇地震下, 支座保持在受压或小拉应力状态, 确保隔震结构体系安全。该支座结构简单、隔震机理明确, 适用于抗震性能要求高的高层建筑、塔形结构、大跨度桥梁以及其他大型构筑物的隔震控制。

(本刊编辑部 马 晓)

透明橡胶鞋底

中图分类号:TS943.714 文献标志码:D

由远宏(福建)实业有限公司申请的专利(公开号 CN 202233306U, 公开日期 2012-05-30)“透明橡胶鞋底”, 涉及的透明橡胶鞋底采用硫黄交联透明橡胶一体成型的方法, 提高了橡胶鞋底的物理性能和透明度, 使鞋底更柔软、耐折、耐磨, 并延长了使用寿命, 不仅节约资源还降低了橡胶鞋底的报废率, 具有环保效果, 且成本降低。

(本刊编辑部 马 晓)