

轿车用 NBR O 形密封圈的研制

吴石山 徐敏 王丽萍

(南京化工大学高分子系 210009)

邹惠芳

(南京七四二五厂 210009)

摘要 轿车用 O 形密封圈胶料的生胶选择 NBR2707/NBR3604(70/30)并用,硫化剂选择过氧化二异丙苯(2.5份),增塑剂选择液体 NBR(10份),防老剂选择防老剂 MB/RD(1/1.5)并用,补强剂选择喷雾炭黑(60份)。胶料性能达到德国大众公司 VW2.8.1-P70 标准,产品可为大众公司系列轿车配套。

关键词 O 形密封圈, NBR, 车用配件

车用 O 形密封圈一般采用氟橡胶和丙烯酸酯橡胶制做,价格昂贵。本文采用不同品种的 NBR(国产)并用,研制出了成本较低、符合德国大众公司 VW2.8.1-P70 标准要求的轿车用 O 形密封圈。现将该 O 形密封圈的研制情况简介如下。

1 实验

1.1 主要原材料

NBR2707, NBR3604 和液体 NBR, 兰州石化公司产品;硫黄,山西长治化工厂产品;过氧化二异丙苯(DCP),上海高桥化工厂产品;防老剂 MB,上海敦煌化工厂产品;防老剂 RD,南京化工厂产品;2[#] 机油和硫化剂 DTDM,南京七四二五厂提供;喷雾炭黑,辽宁抚顺化工厂产品。

1.2 试验设备及性能测试方法

试验设备:SK-160 型炼胶机, XL-25 型平板硫化机, LH-Ⅱ 型硫化仪, XL-50A 型橡胶拉力试验机, 401A 型老化试验箱, LX-A

邵尔 A 型硬度计,冰柜。

性能测试方法:硫化特性按 GB9869—88 标准测试;硬度按 GB531—83 标准测试;强伸性能按 GB528—81 标准测试;热空气老化试验按 GB3512—83 标准进行;耐液体试验按 GB1690—82 标准进行;耐寒性试验:将试样吊在—35℃冰柜中停放 22h 后,在冰柜内用手弯曲,观察弯曲处有无裂纹。

1.3 试样制备

将 NBR2707 和 NBR3604 分别塑炼后合炼均匀,依次加入活性剂、补强填充剂、增塑剂和硫化剂等,混匀后下片,用硫化仪测得正硫化时间(160℃),在平板硫化机上硫化试样,最后制得硫化胶试样。

2 配方设计

2.1 胶种及并用比的选择

根据性能要求、国内生胶供应情况及胶料成本等综合分析对比,生胶选用 NBR。由于 NBR 的耐油性、耐寒性等随丙烯腈含量

止接触后辍,否则易出现粘辍现象。使用 L 型活性氧化锌可克服粘后辍现象。

作用·橡胶工业,1993;40(11):650

2 吴道虎等·超细活性氧化锌在氯丁橡胶配方中的应用研究·特种橡胶制品,1994;(5):16

收稿日期 1996-04-16

参考文献

1 张涛·活性氧化锌的结构特征及其在胶料中的活化

的不同而不同,因而可以通过选择不同丙烯腈含量的 NBR 并用来协调胶料的耐油性、耐寒性等。本研究确定生胶为 NBR2707/NBR3604 并用体系。

NBR2707/NBR3604 并用比对胶料性能的影响见表 1。从表 1 看出,随着 NBR3604 含量的增加,胶料的硬度上升,耐油性提高。考虑综合性能和成本等因素,确定 NBR2707/NBR3604 的并用比为 70/30。

表 1 NBR2707/NBR3604 并用比对胶料性能的影响

性 能	VW2.8.1- NBR2707/NBR3604 P70 标准			
	100/0	70/30	30/70	
硫化胶性能(160℃×15min)				
邵尔 A 型硬度,度	70±5	68	70	71
拉伸强度,MPa	≥6	11.0	11.9	11.9
扯断伸长率,%	250—550	600	520	520
120℃×46h 老化后				
邵尔 A 型硬度,度	73±5	70	72	73
拉伸强度,MPa	≥6	10.8	11.3	12.1
扯断伸长率,%	200—550	480	480	400
25# 机油浸泡(120℃)46h 后				
邵尔 A 型硬度,度	70±9	64	66	67
拉伸强度,MPa	≥6	11.4	12.0	12.4
扯断伸长率,%	200—550	520	440	460
重量变化率,%	-2—+6	2.86	1.26	0.27
耐寒性(-35℃×22h) 弯曲无裂纹	合格	合格	合格	合格

胶料配方:NBR2707/NBR3604 变量;DCP 2.5;液体 NBR 10;炭黑 60;防老剂 2.5;其它 适量。

2.2 硫化体系的选择

由于用过氧化物和有效硫化体系硫化的胶料耐热性较好,因此选用这两种硫化体系进行对比试验,结果见表 2。由表 2 看出,DCP 能赋予胶料更好的耐热空气老化和耐油性能,所以选用 DCP 作硫化剂,用量为 2.5 份。

2.3 补强填充剂的选择

考虑到胶料成本、加工工艺性能及产品的强度要求不高,选择喷雾炭黑作补强填充剂,用量为 60 份。

2.4 增塑剂的选择

NBR2707 和 NBR3604 的玻璃化温度约

表 2 不同硫化体系对胶料性能的影响

性 能	DCP 有效硫化体系	
硫化胶性能(160℃×15min)		
邵尔 A 型硬度,度	70	65
拉伸强度,MPa	10.6	9.5
扯断伸长率,%	260	480
120℃×46h 老化后		
邵尔 A 型硬度,度	74	71
拉伸强度,MPa	10.9	9.2
扯断伸长率,%	210	300
25# 机油浸泡(120℃)46h 后		
邵尔 A 型硬度,度	68	63
拉伸强度,MPa	9.2	7.8
扯断伸长率,%	220	360

胶料配方:NBR2707/NBR3604 70/30;DCP 2.5 (有效硫化体系为促进剂 TMTD/DTDM/硫黄 1/1/0.3);炭黑 40;防老剂 1.5;其它 适量。

为-30℃和-40℃,因而胶料很难达到要求的耐寒性;同时考虑到改善配合剂的分散、调整胶料的硬度及有利于良好成型等,必须加入增塑剂。增塑剂对胶料性能的影响见表 3。从表 3 看出,随着液体 NBR 用量的增加,癸二酸二辛酯用量的减少,增塑剂抽出减少,热空气老化后硬度的变化减小。这是由于液体 NBR 与 NBR 的相容性好,且分子量大、挥发性小、不易抽出的缘故。因此选择液体 NBR 作增塑剂,用量为 10 份。

表 3 增塑剂对胶料性能的影响

性 能	液体 NBR/癸二酸二辛酯		
	6/4	7/3	10/0
硫化胶性能(160℃×15min)			
邵尔 A 型硬度,度	65	68	70
拉伸强度,MPa	9.7	11.6	11.9
扯断伸长率,%	500	550	520
120℃×46h 老化后			
邵尔 A 型硬度,度	70	73	72
拉伸强度,MPa	11.8	11.7	11.3
扯断伸长率,%	440	460	480
25# 机油浸泡(120℃)46h 后			
邵尔 A 型硬度,度	68	65	66
拉伸强度,MPa	10.4	11.7	12.0
扯断伸长率,%	440	480	440
重量变化率,%	-0.38	0.86	1.26

胶料配方:NBR2707/NBR3604 70/30;DCP 2.5;增塑剂 10;喷雾炭黑 60;防老剂 2.5;其它 适量。

2.5 防老剂的选择

由于产品对耐热老化要求较高,而 NBR 是不饱和橡胶,耐热老化性能不太好,因此胶料需加入耐热老化性能较好的防老剂。经试验,选择防老剂 MB/RD 并用。防老剂对胶料性能的影响见表 4。从表 4 看出,选择防老剂 MB/RD 的并用比为 1/1.5 较好。

2.6 配方

NBR O 形密封圈的配方确定为: NBR2707/NBR3604 70/30; DCP 2.5; 液体 NBR 10; 防老剂 MB/RD 1/1.5; 喷雾炭黑 60; 其它 适量。

3 结论

本研制的 NBR O 形密封圈胶料性能达到德国大众公司 VW2.8.1-P70 标准,产品可为大众公司系列轿车配套。

表 4 防老剂对胶料性能的影响

性 能	防老剂 MB/RD		
	1/1.5	1/2	1.5/2*
硫化胶性能(160℃×15min)			
邵尔 A 型硬度,度	70	70	69
拉伸强度,MPa	11.9	11.7	11.3
扯断伸长率,%	520	480	480
120℃×46h 老化后			
邵尔 A 型硬度,度	72	73	74
拉伸强度,MPa	11.3	12.0	12.4
扯断伸长率,%	480	440	420
25# 机油浸泡(120℃)46h 后			
邵尔 A 型硬度,度	66	66	68
拉伸强度,MPa	12.0	11.7	11.7
扯断伸长率,%	440	420	410

注: * 胶料出现喷霜现象。

胶料配方: NBR2707/NBR3604 70/30; DCP 2.5; 液体 NBR 10; 喷雾炭黑 60; 防老剂 变量; 其它 适量。

收稿日期 1996-03-25

Development of NBR O-ring for Passenger Car

Wu Shishan, Xu Min and Wang Liping

(Nanjing University of Chemical Technology 210009)

Zou Huifang

(Nanjing No. 7425 Factory 210009)

Abstract An O-ring for passenger car based on NBR2707/NBR3604(70/30) has been developed. The compounding ingredients in the compound include dicumyl peroxide 2.5phr; liquid NBR 10 phr(plasticizer); antioxidant MB/RD 1/1.5 phr; jet black 60 phr. The properties of the compound respond to VW 2.8.1-P70 standard from German Volkswagen Company. The product is supplied to Volkswagen car as O. E.

Keywords O-ring, NBR, automobile accessories

欢迎订阅 1997 年《弹性体》杂志

《弹性体》杂志是经国家科委批准的、由化工部合成橡胶信息总站和吉化公司研究院主办的橡胶及弹性体专业的技术性刊物,国内外公开发行。主要报道合成橡胶(通用橡胶和特种橡胶)、胶乳、天然橡胶及其改性、橡塑共混、热塑性弹性体、功能弹性体和弹性体合金等材料的科研、生产和加工应用技术及国内外发展动态等。

《弹性体》是季刊,国际标准刊号 ISSN1005-3174,国内统一刊号 CN22-1229/TQ。欢迎各单位及个人订阅。全年订价 20.00 元(含邮费)。欲订者请与本刊编辑部联系,订单索取即付。也可直接向全国非邮发报刊联合征订发行部《半导体》杂志社订阅。

编辑部地址:吉林省吉林市江北遵义东路 27 号 邮编:132021

《半导体》杂志社地址:天津市陈塘庄洞庭路南头电子部第 46 研究所内 邮编:300220