

氟橡胶 Viton A-401C 性能研究

肖风亮,黄崇梯

(广州机械科学研究院 密封研究所,广东 广州 510701)

摘要:研究氟橡胶 Viton A-401C 的性能,并与氟橡胶 FE2602 进行对比。试验结果表明,Viton A-401C 胶料的流动性好,硫化速率快,硫化胶的物理性能较好,耐热老化性能和耐油性能与 FE2602 相当;采用 Viton A-401C 与 FE2602 并用的方式可兼顾胶料的性能与成本。

关键词:氟橡胶;加工性能;硫化特性;物理性能

中图分类号:TQ333.93 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-890X(2004)11-0670-02

Viton A-401C 是预加硫化剂的二元氟弹性体,外观为乳白色片状,主要用于生产氟弹性体模压油封。除了具有氟弹性体特有的耐热和耐化学药品性以外,Viton A-401C 的加工性能和物理性能有很大提高,主要具有模内流动性好、模内结垢少、模压成型性好、易启模、硫化速率快等特点。Viton A-401C 可以与其它氟橡胶共混,从而使胶料性能多样化,以满足不同制品的实际需要。本工作研究了氟橡胶 Viton A-401C 的性能,并与 FE2602 进行对比,现将试验情况简介如下。

1 实验

1.1 原材料

氟橡胶,牌号 Viton A-401C,美国杜邦公司产品;牌号 FE2602,上海 3F 公司提供。双酚 AF,上海 3F 公司提供。双酚 A,俄罗斯产品。促进剂 BPP,美国杜邦公司产品。分散剂 WS280,德国 Struktol 公司产品。其它原材料均为市售工业品。

1.2 配方

1[#] 配方:Viton A-401C 100,氢氧化钙 4,活性氧化镁 6,分散剂 WS280 1.5,着色剂 2.5,氟化钙 6,填料 15。

2[#] 配方:FE2602 100,氢氧化钙 4,活性氧化镁 6,着色剂 2.5,氟化钙 6,内脱模剂 1,

双酚 A 2.5,促进剂 BPP 0.6,填料 6。

3[#] 配方:FE2602 100,氢氧化钙 4,活性氧化镁 6,着色剂 2.5,氟化钙 6,内脱模剂 1,双酚 AF 2.3,促进剂 BPP 0.6,填料 6。

4[#] 配方:Viton A-401C 30,FE2602 70,氢氧化钙 4,活性氧化镁 6,分散剂 WS280 1,着色剂 2.5,氟化钙 6,双酚 AF 1.5,促进剂 BPP 0.4,填料 10。

1.3 主要设备和仪器

XK-160 型开炼机和 25 t 平板硫化机,上海橡胶机械厂产品;XQ-250 型拉力试验机,上海非金属试验机厂产品;401A 型老化试验箱,上海实验仪器厂产品;EKT2000 型无转子硫化仪,台湾优肯公司产品。

1.4 试样制备

胶料按正常工艺在开炼机上混炼。混炼胶分两段硫化,一段硫化在平板硫化机上进行,条件为 177 ℃×10 min;二段硫化在烘箱中进行,条件为 232 ℃×24 h。

1.5 性能测试

胶料各项性能均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 工艺性能

Viton A-401C 胶料混炼过程中出现粘辊现象,硫化时胶片轻微粘附模具,使用分散剂 WS280 后,粘辊现象和粘附模具现象消失。与 FE2602 相比,混炼过程中,Viton A-401C 吃粉速

度快,生热低,这主要与其门尼粘度低有关,Viton A-401C 生胶的门尼粘度[ML(1+10)121℃]为 42,而 FE2602 为 140 左右。

一般来说,氟橡胶的流动性较差,这也是氟橡胶模压制品存在流痕和抽边现象的重要原因之一。为了考察 Viton A-401C 的模压流动性能,采用螺旋模具进行流动试验,模具由水压式活塞板、转移釜和螺旋形模腔三部分组成,试验条件为 160℃/4 MPa×1.5 min。1[#],2[#],3[#]和 4[#]配方胶料的流动长度比为 8:2:3.5:5.5。试验结果表明,在相同条件下,Viton A-401C 胶料的流动性最好,Viton A-401C 与 FE2602 并用胶的流动性也较好。

2.2 未硫化胶性能

Viton A-401C 与 FE2602 未硫化胶性能如表 1 所示。

项 目	配方编号			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
门尼粘度[ML(1+10)121℃]	75	165	158	112
硫化仪数据(170℃)				
M _L /(N·m)	1.04	2.08	2.05	1.43
M _H /(N·m)	3.98	6.80	6.94	4.71
t _{s2} /min	1.43	6.06	2.28	2.14
t ₉₀ /min	2.47	11.21	4.46	3.12

从表 1 可以看出,1[#]和 4[#]配方胶料的门尼粘度较低,M_L和 M_H较小,硫化速率较快;3[#]配方胶料由于采用双酚 AF 硫化,硫化速率也较快。

2.3 硫化胶性能

Viton A-401C 与 FE2602 硫化胶性能如表 2 所示。从表 2 可以看出,1[#]配方胶料的拉伸强度、撕裂强度和拉断伸长率最大,100%定伸应力最小;Viton A-401C 与 FE2602 并用的 4[#]配方胶料的物理性能也较好;综合来看,各配方胶料的耐老化性能和耐油性能相差不大。由于 Viton A-401C 的价格远高于 FE2602,因此采用两胶并用的 4[#]配方可兼顾性能与成本。

3 结论

(1) VitonA-401C胶料流动性好,门尼粘度

表 2 Viton A-401C 与 FE2602 硫化胶性能

项 目	配方编号			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
密度/(Mg·m ⁻³)	1.93	1.90	1.93	1.91
邵尔 A 型硬度/度	80	80	79	80
100%定伸应力/MPa	5.9	7.3	7.5	6.8
拉伸强度/MPa	16.2	12.4	12.4	14.3
拉断伸长率/%	280	160	190	220
拉断永久变形/%	5	5	5	5
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	30	26	27	26
200℃×70 h 热空气老化后				
邵尔 A 型硬度变化/度	0	0	+2	+1
100%定伸应力变化率/%	+6	+7	-4	+6
拉伸强度变化率/%	-11	+6	-6	+3
拉断伸长率变化率/%	-11	0	-14	-4
压缩永久变形 ¹⁾ /%	34	33	30	33
250℃×70 h 热空气老化后				
邵尔 A 型硬度变化/度	+3	+2	+2	+2
100%定伸应力变化率/%	-6	-12	-8	-6
拉伸强度变化率/%	-6	+1	+3	-4
拉断伸长率变化率/%	+7	+13	+8	+6
压缩永久变形 ²⁾ /%	60	67	62	64
1 [#] 标准油浸泡后 ³⁾				
邵尔 A 型硬度变化/度	-1	-2	+2	+1
100%定伸应力变化率/%	0	+15	+18	+12
拉伸强度变化率/%	+5	+23	+16	+8
拉断伸长率变化率/%	-14	0	-7	-7
体积变化率/%	+0.1	+0.2	+0.4	+0.2
质量变化率/%	-0.10	-0.10	-0.10	-0.04
3 [#] 标准油浸泡后 ³⁾				
邵尔 A 型硬度变化/度	-1	0	+1	+1
100%定伸应力变化率/%	+12	+15	+27	+10
拉伸强度变化率/%	+4	+14	+16	+6
拉断伸长率变化率/%	-11	-6	-7	0
体积变化率/%	+2	+2	+2	+2
质量变化率/%	+1	+1	+1	+2

注:1)200℃×70 h,压缩率 20%;2)250℃×70 h,压缩率 20%;3)172℃×70 h。

低,混炼过程生热低。

(2) Viton A-401C 胶料硫化速率快,硫化胶的物理性能好,耐热老化性能和耐油性能与 FE2602 相当。

(3) 采用 Viton A-401C 与 FE2602 并用的方式,胶料的加工性能和物理性能良好,且综合成本较低。

收稿日期:2004-05-27