

子午线轮胎专用天然橡胶 基本性能的试验

杨俊平 马维德 曹振纲

(化工部北京橡胶工业研究设计院 100039)

摘要 对 1993 年第 2 批研制的子午线轮胎专用天然橡胶(样品编号为 9301)的基本性能进行了试验研究,并与 1992 年第 1 批研制的样品(编号 7182)对比。结果表明,9301 生胶的各项化学性能、塑性及老化性能均达到预期的技术指标。9301 混炼胶的硫化特性与国外样品 SMR10 接近,胶料的焦烧时间和正硫化时间比 7182 样品稍长。9301 硫化胶的撕裂强度优于 SMR10,而扯断伸长率稍低,其余物理机械性能基本相近。

关键词 天然橡胶,子午线轮胎,塑性,硫化特性

化工部与农业部于 1992 年共同下达了重点科研课题——子午线轮胎专用天然橡胶的研制。1992 年 8 月,华南热带作物产品加工设计研究所与海南省农垦总局八一农场共同研制了第 1 批生胶,经各项有关性能的测试,证明已达到该产品的预期性能。在此基础上,两单位又于 1993 年研制了第 2 批样品,样品编号为 9301。该样品的原材料构成及制造工艺相当于 1992 年 4 个样品中的 7182,即添加了 2×10^{-4} (重量)的盐酸羟胺,但未加蓖麻油。

为了进行性能对比,选用 SMR10(1993 年 12 月从北京轮胎厂取样)同时进行试验,并将 1992 年测定的 7182 样品的各项性能也列入,以观察胶样性能的重现性。

1 生胶的基本性能

1.1 化学组分

生胶均化采用 ISO 1796 中规定的方法,其化学组分见表 1。

从表 1 可以看出,9301 各项化学组分均达到课题所提出的 10[#] 胶技术指标。

1.2 生胶塑性及老化性能

生胶均化及制样方法采用 ISO1796 中规定的方法。用门尼粘度值及华莱士塑性初

表 1 生胶的化学组分 %

项目	7182	9301	课题技术指标	
			10 [#] 胶	20 [#] 胶
挥发分	0.30	0.16	≤0.5	≤0.5
灰分	0.27	0.48	≤0.6	≤0.8
氮含量	0.41	0.44	≤0.5	≤0.5
杂质	0.02	0.013	≤0.1	≤0.2
丙酮抽出物	2.81	3.16	2.5—4.0	2.0—3.5

表 2 生胶的门尼粘度和塑性值

项目	7182	9301	SMR10	课题技术指标
门尼粘度				
ML(1+4)100℃	71	79	79	83±10
塑性初值 P。	39	45	42.5	42±3
塑性保持 指数 PRI	90	77	49	≥60

值表征生胶的塑性。用华莱士塑性指数表征生胶的老化性能。试验结果如表 2 所示。

从表 2 可以看出,9301 生胶的门尼粘度、塑性初值及塑性保持指数值均达到课题所规定的指标。与 7182 相比,9301 的门尼粘度、塑性初值高而塑性保持指数低,SMR10 的塑性保持指数更低。

2 胶料的硫化特性及应力-应变性能

测定硫化特性所用混炼胶及测定应力-应变性能所用硫化胶均采用 ISO1658 提供的下列配方:NR 100.0;氧化锌 5.0;硬脂酸 2.0;高耐磨炉黑 35.0;促进剂 NS 0.7;硫黄 2.25。混炼胶制备采用 ISO1658 中规定的炭黑配方混炼方法。

2.1 混炼胶的硫化特性

采用 LH-Ⅱ 型硫化仪测定混炼胶的硫化

特性,试验条件为:温度 143℃;摆动角度 3 度;摆动频率 3 次·min⁻¹。试验结果列于表 3,*t*₁₀和 *t*₉₀分别表示胶料的焦烧时间及正硫化时间。

表 3 胶料的硫化特性

胶 样	<i>t</i> ₁₀ ,min	<i>t</i> ₉₀ ,min
7182	7.0	15.0
9301	8.0	16.8
SMR10	7.6	16.2

表 4 硫化胶的应力-应变性能和热氧老化性能

项 目	SMR10			9301			7182		
硫化时间(143℃),min	20	30	50	20	30	50	20	30	50
扯断伸长率,%	532	506	452	500	467	447	496	464	456
拉伸强度,MPa	30.8	28.6	27.0	31.0	29.1	28.1	28.1	27.9	25.6
300%定伸应力,MPa	15.7	13.8	14.8	16.6	15.8	17.8	13.1	14.9	14.0
扯断永久变形,%	27	24	16	26	24	20	27	27	22
邵尔 A 型硬度,度	62	61	61	63	63	62	61	64	61
撕裂强度,kN·m ⁻¹	—	60.3	—	—	72.9	—	—	—	—
高温应力松弛半衰期 <i>t</i> _{0.5} (110℃,拉伸 20%),min	—	160	—	—	220	—	—	—	—

由表 3 可看出,9301 的硫化特性与 SMR10 接近。与 7182 相比,9301 的焦烧时间和正硫化时间稍长一些。

2.2 硫化胶应力-应变性能

硫化胶的应力-应变性能和热氧老化性能如表 4 所示。表 4 表明,9301 所重现的高强撕性能优于同类 SMR10 生胶。SMR10 生胶热氧老化性能差的特性在硫化胶的热氧老化性能中也有反映,即高温应力松弛半衰期时间 *t*_{0.5}较短。

3 子午线轮胎专用天然橡胶存放性能变化初探

在制定子午线轮胎专用天然橡胶研制方案时,考虑到天然橡胶有贮存变硬的特点,故增加了加入少量盐酸羟胺的方案,以期使这一性能得以改善,这也是用户所期望的。为此我们进行了初步试验。

1992 年共提供 4 种生胶,即 7181,7182,7181-莧、7182-莧。其中 7182 及 7182-莧中加

有少量盐酸羟胺,旨在阻止生胶变硬。由于 7182 胶全部用完,只能用其余 3 种胶进行试验,数据列于表 5。

表 5 生胶存放后性能变化

生胶	门尼粘度 <i>ML</i> (1+4)100℃	塑性初值 <i>P</i> ₀	塑性保持 指数 <i>PRI</i>
7182			
1992.8	72	41	88
1994.3	84	48.5	74
Δ	+12	+7.5	-14
7181-莧			
1992.8	66	37.5	95
1994.3	80	41.5	76
Δ	+14	-4	-19
7182-莧			
1992.8	66	36	93
1993.4	84	40	73
Δ	+18	+4	-20
SMR CV60			
1994.3	52	34.5	67

注:1992.8 和 1994.3 分别表示 1992 年 8 月和 1994 年 3 月的测定值;Δ 为差值;SMR CV60 为 1993 年 6 月从马来西亚橡胶研究院取回的样品。

从表 5 可以看出,7181-萘与 7182-萘相比,7182-萘并未因加少量盐酸羟胺而使门尼粘度的增值减少,但经过 1 年半存放后,其硫化胶的应力-应变性能变化却很小,如表 6 所示。

4 结语

(1)第二批研制的 9301 生胶保持了强撕性能高的特性,其它各项有关性能也达到课题所拟定的技术指标范围。但两批胶样的硫化特性和塑性保持指数的重现性较差,应引起注意。

(2)9301 生胶在粘度恒定方面尚需进一

步研究。

表 6 7181 生胶存放前后的应力-应变性能

项 目	存放前			存放后		
硫化时间						
(143℃),min	20	30	50	20	30	50
扯断伸长率,%	504	480	452	506	505	474
拉伸强度,MPa	29.5	28.9	25.6	30.5	28.8	28.3
300%定伸应力,MPa	13.8	15.0	13.8	15.1	13.1	14.1
扯断永久变形,%	28	26	18	28	19	22
邵尔 A 型硬度,度	62	62	62	64	64	62

收稿日期 1994-09-16