



活性超细碳酸钙 SOS 在内胎胶中的应用试验

陈桂英

(山东省莱州市橡胶厂 261413)

摘要 介绍了 SOS 在内胎胶中进行小配合试验和车间大配合试验的胶料以及成品的物理机械性能。试验结果表明:SOS 胶料的补强性能、工艺性能及物理机械性能均优于普通轻质碳酸钙的,配方中加入 SOS 后可以增大内胎胶中填料的填充量,降低内胎胶的含胶率,降低生产成本。

1 小配合试验

1.1 SOS 的物化指标

试验用活性超细碳酸钙 SOS 的物化指标列于表 1。

表 1 SOS 的物化指标

	技术要求		实测值
	一级	二级	
105℃下挥发物,%	≤0.80	≤0.80	0.65
pH 值	8.5—10.0	8.5—10.0	9.4
筛余物,%	200 目筛余物,%		
120μm	≤0.01	≤0.01	
45μm	≤0.10	≤0.10	0.05
脂肪酸含量,%	≥2.0	≥2.0	2.30
活化度,%	95	95	—
碳酸钙含量,%	93—97	93—97	95.1
白度,度	≥90.0	≥88.0	—
堆积比容积,ml.g ⁻¹	≥1.5	≥1.5	水中沉淀物,%
			0.14
拉伸强度,MPa	≥22	≥22	23.0
扯断伸长率,%	≥550	≥550	650
300%定伸应力,MPa	—	—	3.80

注:1)鉴定配方:1[#]烟片胶 100;硫黄 2.25;促进剂 CZ 0.80;氧化锌 5;硬脂酸 2.5;SOS 50。2)硫化条件:(142±1)℃×30min。

1.2 SOS 在 60 份 NR/40 份 SBR 内胎胶中的试验

我厂正常的内胎胶生产配方为:国产标准橡胶 1[#] 60;丁苯橡胶 1500 40;氧化锌 5;硬脂酸 2;软化剂 11;促进剂 1.25;高耐磨炉黑 30;通用炭黑 15;防老剂 2.5;石蜡 1.5;硫黄 1.25。

为降低内胎生产成本,提高企业经济效

益,我们选用了河北省武安市太行化工厂生产的活性超细碳酸钙 SOS 进行了不同用量的小配合试验,并同时与普通轻质碳酸钙进行了对比试验,其试验胶料的物理机械性能结果列于表 2。

表 2 SOS 不同用量对 60 份 NR/40SBR 内胎胶胶料性能的影响

	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
炭黑 HAF	30	30	30	30
炭黑 GPF	15	13	15	15
SOS	—	7	13	—
普通轻质碳酸钙	—	—	—	13
天津大港芳烃油	9	10	11.5	11.5
门尼焦烧(120℃),min	28.5	28.5	30.5	28.0
硫化仪(143℃),min				
t ₁₀	11.0	9.5	10.0	9.0
t ₉₀	14.5	14.2	14.0	14.0
拉伸强度,MPa	22.2	20.2	20.2	17.2
扯断伸长率,%	558	568	564	508
300%定伸应力,MPa	7.5	6.5	6.8	5.5
邵尔 A 型硬度,度	55	55	55	52
扯断永久变形,%	21	22	22	23
撕裂强度,kN·m ⁻¹	87.3	88.0	85.8	70.7
回弹值,%	40	40	40	40

注:1)配方中其它成分与生产配方相同;2)硫化条件:143℃×25min。

1.3 SOS 在 50 份 NR/30 份 SBR/20 份 IR 内胎胶中的小配合试验

为了降低内胎生产成本,我们还选择了 50 份 NR/30 份 SBR/20 份 IR(前苏联异戊胶 CKII-3)三胶并用的内胎胶配方进行了试验。表 3 示出了在该配方中加入 13 份 SOS

后的胶料物理机械性能。

从表 3 看出,在该三胶并用配方中加入 13 份 SOS 后,胶料的各项物理机械性能同样达到或超过了国家标准规定的各项物理机械性能指标,因此,配方是可行的。

表 3 50 份 NR/30 份 SBR/20 份 IR 内胎胶中加入 SOS 后胶料的物理性能*

	5 [#] 配方
炭黑 HAF	30
炭黑 GPF	15
SOS	13
天津大港芳烃油	11.5
门尼焦烧(120℃),min	21.5
硫化仪(143℃),min	
t_{10}	12.0
t_{90}	15.0
硫化胶物理性能(143℃×25min)	
拉伸强度,MPa	19.6
扯断伸长率,%	580
300%定伸应力,MPa	6.5
邵尔 A 型硬度,度	55
扯断永久变形,%	22
撕裂强度,kN·m ⁻¹	87.0
回弹值,%	40

2 车间大配合试验

在实验室小配合试验的基础上,我们选择了表 2 中的 2[#],3[#] 配方进行了车间大配合试验。

2.1 混炼工艺

胶料的混炼采用了 XM140/20 型密炼机进行混炼,采用一段混炼方法,混炼周期为 13min,排胶温度在 125℃ 以下,混炼操作程序是:国产标准橡胶 1[#]、丁苯橡胶 1500、固体软化剂 5min 小药、SOS,1/3 炭黑 2min 2/3 炭黑 2min 芳烃油 3min 排胶(排胶前 1min 加入促进剂 CZ)1min 下料,合计 13min。

排胶后将混炼胶用 Φ660mm 开炼机压片,胶片厚度为 10—20mm。胶料停放 4h 以后,再用 Φ150mm 滤胶机进行滤胶(滤胶温度不超过 135℃)。滤胶后的胶料在开炼机上

于 100℃ 以下加入硫黄和促进剂 TMTD。车间大配合胶料的物理机械性能列于表 4。

表 4 车间大料物理机械性能

	2 [#]	3 [#]
门尼焦烧(120℃),min	32.5	28.5
硫化仪(143℃),min		
t_{10}	11.2	8.0
t_{90}	16.0	14.0
硫化胶物理性能(143℃×25min)		
拉伸强度,%	21.3	21.4
扯断伸长率,%	558	622
300%定伸应力,MPa	7.4	6.7
邵尔 A 型硬度,度	56	55
扯断永久变形,%	20	21
撕裂强度,kN·m ⁻¹	96	97
回弹值,%	39	41
老化(100℃×24h)后撕		
裂强度,kN·m ⁻¹	87.0	77.9
老化系数(100℃×24h)	1.00	1.00

从表 4 看出,车间大配合试验胶料的各项物理机械性能与实验室小配合试验胶料的各项物理机械性能基本相近。

2.2 半成品工艺性能

我们采用 XJ-200 型挤出机挤出内胎胎筒,转速为 25—30r·min⁻¹,挤出的胎筒表面光滑、黑亮,未发现异常现象。由于在配方中填充剂用量增大,因此,内胎胎筒半成品收缩率比较小,挤出的胎筒尺寸比较稳定。

2.3 接头

胎筒采用国产丁基橡胶内胎接头机进行接头,接头按正常的工艺条件执行,未发现异常现象。

2.4 硫化条件

试制的内胎为 6.50—20 拖拉机内胎,其硫化条件为:158℃×6.5min,热介质为饱和蒸汽。

2.5 成品性能试验

在车间大配合半成品试验的基础上,对 2[#],3[#] 配方(即加入 7 份和 13 份 SOS)的胶料进行了成品物理机械性能试验,试验结果列于表 5。

表 5 6.50—20 内胎成品试验

	配方编号			国标
	1	2	3	
主要尺寸,mm				
平叠周长	2500	2500	2500	≥2350
平叠宽度	230	230	230	≥189
厚度(双层)	1.93	1.90	2.00	—
重量,g	2155	2110	2200	≥1765
拉伸强度,MPa	20.5	19.2	17.7	≥14.7
扯断伸长率,%	564	584	636	≥550
接头强度,MPa	16.2	15.6	15.6	≥8.4
热拉伸变形,%	16	13	15	≤25
粘合强度	6.2	6.2	6.2	≥3.5
胶垫与胎身, $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$	6.2	6.2	6.2	≥3.5
气门嘴胶垫,N	11.9	12.0	12.5	≥8.0
300%定伸应力,MPa	5.3	6.3	5.0	—
邵尔 A 型硬度,度	53	55	55	—
老化系数($70^\circ\text{C} \times 24\text{h}$)	0.83	1.02	1.0	—

从表 5 看出,2[#]和 3[#]试验配方所生产的内胎成品各项物理机械性能均能达到或超过 GB7036—89 国家标准中所规定的各项指

标。

3 结论

SOS 取代或部分取代软质炭黑用于内胎胶中是完全可行的,不论在 60 份 NR/40 份 SBR(1500)内胎配方中还是在 50 份 NR/30 份 SBR(1500)/20 份 IR 的内胎配方中加入 SOS 后,胶料各项物理机械性能均能达到或超过 GB7036—89 国家标准中所规定的各项指标,而且在内胎胶中加入 SOS 后可以扩大填充剂用量,较大幅度地降低了含胶率和生产成本。2[#]试验配方与原正常生产配方相比,混炼胶可降低成本 $0.25 \text{ 元} \cdot \text{kg}^{-1}$,一年可节约成本 13 万元;而用 3[#]配方可降低成本 $0.45 \text{ 元} \cdot \text{kg}^{-1}$,一年可节约成本 23 万元。

1994 年全国轮胎技术研讨会论文

1995 年《橡胶工业》征订通知

《橡胶工业》是化工部北京橡胶工业研究设计院主办的我国橡胶行业唯一国内外公开发行的综合性专业刊物,1992 年荣获全国优秀科技期刊一等奖。创刊 41 年来,本刊为推动我国橡胶行业的科技进步和生产发展,促进全行业数十万读者技术水平的提高作出了重大贡献。本刊一直深受行业及相关行业广大科技人员、工人以及师生、管理干部的欢迎和喜爱。

欲知国内外橡胶工业技术进展和动向、重大科研成果、市场行情及预测,请订《橡胶工业》!

欲知新产品开发、双改双革成果和经验,请订《橡胶工业》!

欲知新型原材料和装备最新信息以及对引进技术消化吸收的经验,请订《橡胶工业》!

《橡胶工业》为月刊,每本订价 4.00 元,全年订价共 48.00 元。欲订者,可在当地邮局订阅或来函索取订单。

地址:北京西郊半壁店《橡胶工业》编辑部

邮政编码:100039

联系人:张 川

《橡胶工业》编辑部