

国外与国产炭黑对比实验

张 立,陈永周,王廷山,陈玉江
(鹤壁安黎环燕轮胎有限责任公司,河南 鹤壁 456250)

摘要:对卡博特和国产炭黑的性能进行了对比试验。结果表明,卡博特炭黑能明显提高胶料强力性能,胶料的焦烧时间和正硫化时间略有延长,耐撕裂强度和耐磨性能优良。
关键词:DBP吸收值;加热减量;拉伸强度

本文主要介绍卡博特炭黑和国产炭黑的性能,以及在胎面胶中的应用效果。

1 实验

1.1 原材料

20[#] NR,印度尼西亚产品;BR牌号 9000 中国石化北京燕化石油化工股份有限公司;O-SBR 牌号 1712,中石化华北齐鲁石化公司;N220、N330 美国卡博特公司产品;其它材料均为橡胶工业常用原材料。

1.2 基本配方

试验配方(质量份):生胶(NR/BR9000/O-SBR1712 40/30/30) 100 细再生胶(过滤) 16;活性剂 7;硫化促进剂 2 1;防老剂 4 5;卡博特炭黑 N220 40; N330 21;操作油 10 均匀剂 2

正常生产配方中炭黑采用国内常用炭黑,其余均同实验配方。

1.3 试验仪器设备与设备

XK160 mm×320 mm型开炼机,广东湛江橡胶机械厂产品;45 平板硫化机,新乡橡塑机械厂产品;M200型门尼粘度计、R100 E型硫化仪、F200 E型电子拉力机,北京友深电子仪器厂产品;ST-CN 热空气老化箱,南通宏达试验仪器有限公司产品;阿克隆磨耗试验机,江都试验仪器厂产品。

1.4 混炼工艺

小配合试验胶料采用开炼机混炼,加料顺序为:生胶→防老剂、氧化锌和硬脂酸→炭黑→芳烃油→促进剂和硫黄→薄通后加大辊距下片备用。

试样在平板硫化机上进行硫化。为减小系统误差,生胶采用同一批塑炼后分开称量。

2 结果与讨论

2.1 化学分析

卡博特公司炭黑化学分析结果见表 1。

从表 1 看出卡博特公司炭黑化学分析结果符合技术指标。DBP吸收值偏中上限,灰分、水分相对较小。DBP值越高,说明炭黑结构度越高,对胶料的粘度、定伸应力及硬度就会增加,加工性能改善。

表 1 卡博特炭黑化学分析结果

项目	N220		N330	
	企业指标	实测值	企业指标	实测值
DBP吸收值/(ml 100g)	114±7	120	102±7	105
加热减量/%	≤2.5	0.08	≤2.5	0.10
灰分/%	≤0.7	0.26	≤0.7	0.20
100目筛余物/%	≤0.02	0	≤0.02	0

国产炭黑化学分析结果见表 2

表 2 国产炭黑化学分析结果

项目	N220		N330	
	企业指标	实测值	企业指标	实测值
DBP吸收值/(ml 100g)	114±7	108	102±7	102
加热减量/%	≤2.5	0.2	≤2.5	0.48
灰分/%	≤0.7	0.56	≤0.7	0.33
100目筛余物/%	≤0.02	0	≤0.02	0

从表 2 看出国产炭黑化学分析结果符合技术指标。DBP吸收值偏中下限,灰分、水分相对较大。

2.2 物理测试

卡博特公司炭黑物理测试结果与硫化性能见表 3,国产炭黑物理测试结果与硫化性能见表 4。

表 3 卡博特炭黑物理测试与硫化性能结果				
项目	N220		N330	
	企业指标	实测值	企业指标	实测值
拉伸强度 /MPa	≥ 24.5	25.3	≥ 24	25.7
拉断伸长率 /%	≥ 450	489	≥ 440	445
300%定伸应力 /MPa	14.0~17.2	14.2	14.5~17.7	16.9
邵尔 A型硬度 /度	—	70	—	72
硫化仪数据				
M _L /(N·m)		0.790		0.670
M _H /(N·m)		2.000		1.920
t ₁₀ /min		3.62		2.98
t ₉₀ /min		24.18		20.62
V ₂		4.983		5.825

表 4 国产炭黑物理测试与硫化性能结果				
项目	N220		N330	
	企业指标	实测值	企业指标	实测值
拉伸强度 /MPa	≥ 24.5	24.5	≥ 24	23.8
拉断伸长率 /%	≥ 450	475	≥ 440	445
300%定伸应力 /MPa	14.0~17.2	14.0	14.5~17.7	15.3
邵尔 A型硬度 /度	—	69	—	69
硫化仪数据				
M _L /(N·m)		0.680		0.589
M _H /(N·m)		1.900		1.790
t ₁₀ /min		3.52		3.05
t ₉₀ /min		24.55		21.48
V ₂		4.878		5.586

从表 3和表 4看出,卡博特公司和国产炭黑物理测试结果虽然都符合技术指标,但卡博特炭黑由于 DBP吸收值高,其强力、定伸应力、硬度都比国产炭黑偏高。混炼时卡博特炭黑易混入,且湿法造粒均匀,无粉状现象,混炼胶料发亮。硫化性能影响不大。

为了减小随机误差或系统误差,物理测试时都硫化了双片,结果均为平均值。同时做了 3 参比炭黑小配合实验,以了解在实验中误差的大小。参比炭黑物理测试结果见表 5。

表 5 SRB3 参比炭黑小配合试验值		
项目	指标	实测值
拉伸强度 /MPa	25.8±0.75	26.5
拉断伸长率 /%	439±20.3	445
300%定伸应力 /MPa	17.6±0.69	17.2
邵尔 A型硬度 /度	—	71

注:采用 1 天然烟片橡胶,硫化温度 120℃,硫化时间 30min。

从表 5看出实测结果在指标中上限,说明在实验中误差较小,效果较理想。

2.3 小配合试验

小配合试验结果见表 6。

表 6 混炼胶料小配合实验结果							
项目		试验配方			生产配方		
门尼粘度 ML(1+4)100℃		61.30			53.50		
门尼焦烧 (120℃)/min		20.55			18.36		
硫变仪数据 143℃							
M _L /(N·m)		0.840			0.720		
M _H /(dN·m)		1.750			1.600		
t ₁₀ /min		12.05			10.48		
t ₉₀ /min		23.55			22.15		
V ₂		10.20			10.52		
胶料硫化性能 143℃/min		30	40	60	30	40	60
300%定伸应力 /MPa		6.5	7.5	7.7	6.7	7.7	8.0
拉伸强度 /MPa		17.5	17.5	17.4	16.7	16.8	16.5
拉断伸长率 /%		620	560	565	585	560	540
拉断永久变形 /%		32	26	24	26	22	18
邵尔 A型硬度 /度		62	65	65	61	63	64
阿克隆磨耗量 /m ³		—	0.12	—	—	0.19	—
撕裂强度 /(kN·m ⁻¹)		—	82.6	—	—	71.2	—
100℃×24h热空气老化后							
300%定伸应力 /MPa		—	9.4	—	—	8.6	—
拉伸强度 /MPa		—	15.5	—	—	13.8	—
拉断伸长率 /%		—	490	—	—	460	—
拉断永久变形 /%		—	27	—	—	18	—
邵尔 A型硬度 /度		—	67	—	—	67	—
老化系数 /%		—	0.78	—	—	0.67	—
100℃×48h热空气老化后							
300%定伸应力 /MPa		—	9.8	—	—	9.1	—
拉伸强度 /MPa		—	13.8	—	—	11.1	—
拉断伸长率 /%		—	420	—	—	400	—
拉断永久变形 /%		—	19	—	—	12	—
邵尔 A型硬度 /度		—	68	—	—	68	—

从表 6可以看出,卡博特炭黑补强效果明显,焦烧时间和正硫化时间相对较长,使用卡博特炭黑混炼胶料的撕裂强度与磨耗均优于正常生产配方中国产炭黑,且老化系数较高。

3 结论

1. 使用卡博特炭黑,能显著提高混炼胶的强力性能,并能防止胶料早期焦烧。老化后拉伸强度和扯断伸长率保持率较高。

2. 使用卡博特炭黑,硫化时间和焦烧时间略有延迟,撕裂强度和磨耗较好。

3. 混炼时易混入,能缩短混炼时间,提高工作效率,混炼胶料乌黑发亮。

4. 卡博特炭黑价格虽然较国产炭黑昂贵,但综合考虑胶料的物理机械性能及加工工艺性能,使用卡博特炭黑还是合算的。

参考文献:略