

橡胶用增粘树脂性能的检测

高 明

(银川佳通轮胎有限公司, 宁夏 银川 750011)

摘要: 分析轮胎胶料用增粘树脂酸性检测的必要性。增粘树脂的酸值较大时, 混炼胶的焦烧时间延长, 硫化速度加快, 胶料的耐热老化性能提高, 因此在增粘树脂的入厂理化性能检测项目中增加酸值检测十分重要。

关键词: 增粘树脂; 酸值; 轮胎; 硫化特性; 耐热老化性能

在轮胎生产过程中, 为保证各部件的粘性, 以便于成型工序贴合, 一般都要在胎侧、三角胶等部位胶料中添加增粘树脂。目前, 轮胎工业中常用的增粘树脂一般为叔丁基酚醛树脂、辛基酚醛树脂、碳氢树脂等。这些树脂的入厂理化性能检测项目大都比较简单, 多为外观、软化点、灰分等常规项目, 通过控制这些项目性能, 可在一定程度上保证树脂性能的稳定性。但轮胎生产中仅测试增粘树脂常规性能项目, 不能评估增粘树脂对混炼胶性能的影响。有的企业增加了增粘树脂的红外光谱分析, 由于生产方法和工艺的差异, 不同厂商的增粘树脂产品不能用同一红外光谱作标准图谱, 只能在认可该产品后选择其某一红外光谱作标准图谱, 但这还是仅能控制增粘树脂的稳定性, 仍不能评估增粘树脂对混炼胶质量的影响。

我公司在对常规性能达标的增粘树脂胶料检测中确定, 增粘树脂酸性是影响胶料硫化特性和耐热老化性能的重要因素。我公司据此修订技术要求, 增添了增粘树脂酸值控制指标, 丰富了我公司技术标准。具体工作介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

天然橡胶(NR), 牌号 SMR20, 马来西亚产品; 顺丁橡胶(BR), 牌号 9000, 中国石油独山子石化公司产品; 炭黑 N375, 天津海豚炭黑发展有限公司产品; 炭黑 N660, 龙星化工股份有限公司产品; 氧化锌, 山东海化金钟锌业有限公司产品;

增粘树脂 204, 太原元太生物化工有限公司产品; 增粘树脂 SL22, 江南某化工公司产品; 其余为轮胎工业常用原材料。

1.2 试样制备

试验配方为: NR 50, BR9000 50, 炭黑 N375 30, 炭黑 N660 20, 氧化锌 4, 硬脂酸 2, 增粘树脂 204 或 SL22 3, 其它 15。

胶料为车间大配合试样胶料, 一段混炼在 SY410 型密炼机中进行, 二段混炼在 GK255N 型密炼机中进行。

为消除试验误差, 在车间大配合试验胶料中随机抽取 4 个试样: 1[#]和 2[#]试样为增粘树脂 204 胶料试样, 3[#]和 4[#]试样为增粘树脂 SL22 胶料试样。

1.3 主要仪器

E2000T 型拉力机和 MDR2000 型硫化仪, 美国阿尔法公司产品; EKT RON 门尼粘度仪, 中国台湾晔中科技有限公司产品。

1.4 混炼工艺

一段混炼工艺: 生胶→炭黑、小料→加压(50 s)→油→提砵、清扫(10 s)→加压(至设定温度)→排胶(163 ℃)。

二段混炼工艺: 一段混炼胶、硫黄及促进剂→加压(50 s)→提砵、清扫(10 s)→加压(至设定温度)→排胶(100 ℃)。

1.5 性能测试

增粘树脂酸值测试: 将增粘树脂溶于甲苯-乙醇混合溶剂(体积比为 1/1), 以酚酞作指示剂, 用

氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液滴定, 计算出中和 1 g 物质所消耗的氢氧化钾的量。

其余性能测试均按相应国家标准进行。

2 结果与讨论

2.1 增粘树脂理化性能

增粘树脂 204 和 SL22 入厂检测的理化性能见表 1。从表 1 可以看出, 按照常规检测, 增粘树脂 204 和 SL22 的理化性能达到标准, 且相差不多。

表 1 增粘树脂 204 和 SL22 入厂理化性能检测结果

项 目	204	SL22	指标
外观	浅褐色粒状	浅褐色状	深或浅褐色块状或颗粒
软化点/℃	119	126	118~132
灰分含量(550℃)/%	0.01	0.02	≤0.5
加热减量(65℃×2h)/%	0.2	0.2	≤0.5
酸值 ¹⁾	89	50	—

注: 1)酸值原不是我公司增粘树脂入厂性能控制指标, 在提炼胶物理性能出现异常后补测了增粘树脂酸值。

2.2 胶料性能分析

2.2.1 门尼粘度和焦烧时间

胶料的门尼粘度和焦烧时间见表 2。从表 2 可以看出, 增粘树脂 204 胶料的门尼粘度与增粘树脂 SL22 胶料相近, 但增粘树脂 SL22 胶料的焦烧时间缩短约 2 min。

表 2 增粘树脂 204 和 SL22 胶料的门尼粘度和门尼焦烧时间

项 目	试样编号			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
门尼粘度 ML(1+4)100℃	59.8	57.8	58.7	58.6
门尼焦烧时间 t ₅ (127℃)/min	25.62	26.03	23.27	23.72

2.2.2 硫化特性

胶料的硫化特性见表 3。从表 3 可以看出, 与 3[#]和 4[#]试样相比, 1[#]和 2[#]试样的 t₃₀和 t₆₀略长, 硫化速度(t₆₀—t₃₀)较快, 这说明增粘树脂 204 与 SL22 酸值的不同对胶料硫化速度和焦烧时间有影响。

2.2.3 物理性能

胶料的物理性能见表 4。从表 4 可以看出,

表 3 胶料的硫化特性(151℃)

项 目	试样编号			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
M _L /(dN·m)	1.92	1.91	1.85	1.80
M _H /(dN·m)	9.46	9.49	9.19	9.13
t ₃₀ /min	8.70	8.39	7.13	7.08
t ₆₀ /min	10.88	10.83	9.63	9.53
t ₉₅ /min	19.10	18.73	18.60	17.82

表 4 胶料的物理性能对比

项 目	试样编号			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
邵尔 A 型硬度/度	55	54	54	54
100%定伸应力/MPa	1.5	1.5	1.4	1.5
300%定伸应力/MPa	6.3	6.2	5.9	6.2
拉伸强度/MPa	19.3	19.4	19.1	19.5
拉断伸长率/%	665	653	670	651
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	49	50	48	50
回弹值/%	50	50	50	49
热空气老化后				
邵尔 A 型硬度/度	61	61	60	61
100%定伸应力/MPa	2.1	2.1	2.3	2.3
300%定伸应力/MPa	8.5	8.7	8.9	9.2
拉伸强度/MPa	13.5	12.8	11.4	12.1
拉断伸长率/%	430	425	377	374
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	40	39	37	35
回弹值/%	52	52	49	49

注: 硫化条件为 151℃×30 min。

老化前 1[#]和 2[#]试样物理性能与 3[#]和 4[#]试样基本相同; 热空气老化后, 与 3[#]和 4[#]试样相比, 1[#]和 2[#]试样的拉伸强度、拉断伸长率、撕裂强度和回弹值略有增大, 说明使用增粘树脂 204 的胶料耐热老化性能较好。

2.2.4 挤出工艺性能

增粘树脂 204 和 SL22 胶料挤出的同一规格半成品尺寸一致, 表面颜色、光滑度相同, 温度相近, 自粘性均良好, 成型接接头正常, 说明 2 种增粘树脂胶料的挤出工艺性能基本相同。

3 结论

增粘树脂酸性对胶料硫化速度、焦烧时间以及耐热老化性能均有一定的影响。为了有效控制胶料性能, 在增粘树脂的入厂理化性能检测目中增加酸值检测是必要的。我公司增粘树脂酸值暂定的控制指标为 60~100。