

均匀剂 Homogenizers 501 的应用研究

林向阳

(荣成国泰轮胎有限公司 264300)

摘要 对均匀剂 Homogenizers 501(H-501 树脂)进行了理化分析,并进行了小配合和大配合试验。结果表明,H-501 树脂可以提高材料的分散性和混炼效率,降低胶料的粘度,有利于胶料的挤出和压延,并可提高胶料的拉伸性能和抗屈挠性能,对胶料的硫化特性无不良影响。

关键词 均匀剂 Homogenizers 501,混炼工艺,分散性

均匀剂 Homogenizers 501(H-501 树脂)是德国 D. O. G. 公司生产的不饱和芳族碳氢化合物的聚合物,是一种具有均匀作用的橡胶加工助剂。我们根据 D. O. G. 公司提供的资料对 H-501 树脂进行了理化分析、性能试验和实际应用试验。

1 实验

1.1 主要原材料

H-501 树脂,D. O. G. 公司提供;BIIR2030,德国拜耳公司提供;其它材料为轮胎工业生产常用原材料。

1.2 仪器与设备

XK-160 型开炼机,大连橡胶塑料机械厂产品;Rheometer 100S 型硫化仪,美国孟山都公司产品;XLL-2500 N 强力试验机,上海化工机械四厂产品。

1.3 试验基本配方

BIIR 100;炭黑 N660 60;氧化锌 3;硬脂酸 1.5;芳烃油 7.5;硫黄 0.5;促进剂 1.5;其它 8。

1.4 性能测试

胶料的物理性能测试按相应的国家标准进行。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

根据 D. O. G 公司提供的产品技术指标,对 H-501 树脂的密度、软化点和灰分进行了分

析,结果见表 1。从表 1 可以看出,实测结果与技术指标基本相符。

表 1 H-501 树脂的理化分析结果

项 目	实测结果	技术指标
外观	琥珀色颗粒	琥珀色颗粒
密度/($\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$)	1.1	1.1
软化点/ $^{\circ}\text{C}$	102.5	95~105
灰分质量分数	0.08×10^{-2}	$< 0.10 \times 10^{-2}$

2.2 小配合试验

按试验配方进行小配合试验,H-501 树脂对胶料物理性能的影响如表 2 所示。

从表 2 可以看出,2 号配方胶料的门尼粘度、拉伸强度、扯断伸长率和屈挠龟裂有明显变化。加入 H-501 树脂的胶料门尼粘度下降,拉伸强度和扯断伸长率上升,抗屈挠龟裂性能提高。因此,添加 H-501 树脂不仅可改善胶料的工艺性能,还可提高胶料的物理性能且对胶料的硫化特性无明显的影响。

2.3 大配合试验

大配合试验主要考察 H-501 树脂对车间混炼工艺和大料挤出、压延工艺的影响。采用试验基本配方,对添加与不添加 H-501 树脂进行对比。H-501 树脂的用量为 2 份,每个试验配方各安排 2 车料。

根据 BIIR 配方特点和生产工艺要求,在混炼前将 BIIR 预热 12 h,预热温度为 35~45 $^{\circ}\text{C}$,并对密炼机进行清洗。

一段混炼在 GK400 密炼机上进行,该机配有布勒公司产上辅机,可以方便地进行时间、温度、能量、转速的控制。二段混炼在 GK270 密炼机上进行,可进行准确的时间和温度控制。对比试验采用相同的工艺进行,混炼工艺见表 3。

作者简介 林向阳,男,30 岁。助理工程师。1991 年毕业于大连理工大学化工学院。主要从事全钢子午线轮胎配方设计及工艺管理工作。

表 2 小配合试验结果			
项 目	配方编号		变化率/ %
	1	2	
H-501 树脂用量/ 份	0	4	—
门尼粘度[ML (1 + 4) 100 °C]	60.8	52.3	- 14.0
门尼焦烧(120 °Q/ min	31.05	31.43	+ 1.2
硫化仪数据(150 °Q			
M _H / (dN ·m)	15.5	15.9	+ 2.6
M _L / (dN ·m)	6.0	5.3	- 11.7
t ₁₀ / min	7.0	6.5	- 7.1
t ₉₀ / min	29.75	28.50	- 4.2
硫化胶性能(151 °C×30 min)			
邵尔 A 型硬度/ 度	63	63	0
拉伸强度/ MPa	8.0	8.8	+ 10
300 %定伸应力/ MPa	3.1	3.2	+ 3.2
扯断伸长率/ %	620	686	+ 10.6
扯断永久变形/ %	19	18	- 5.3
硫化胶性能(151 °C×40 min)			
邵尔 A 型硬度/ 度	65	65	0
拉伸强度/ MPa	8.1	8.7	+ 7.4
300 %定伸应力/ MPa	3.4	3.5	+ 2.9
扯断伸长率/ %	590	650	+ 10.2
扯断永久变形/ %	17	16	- 5.9
屈挠龟裂 10 万次			
裂口长度/ mm	4	无裂口	—

表 3 大配合试验工艺		
试验步骤	操作内容	控制参数
一段		
1	加料(胶、炭黑、小料) ,压砣	100 °C
2	加料(油) ,压砣	110 °C
3	提砣	10 s
4	压砣	125 °C
5	排胶	125 °C
二段		
1	加料(一段胶、小料) ,压砣	20 s
2	提砣	5 s
3	压砣	85 °C
4	提砣	10 s
5	压砣	95 °C
6	排胶	95 °C

H-501 树脂对混炼工艺和胶料物理性能的影响分别见表 4 和 5。

从表 4 可以看出,添加 H-501 树脂后,一段混炼时间缩短 10 %,能耗下降 10 %,对提高混炼效率、节约能源起到了明显的作用。

从表 5 可以看出,同小配合试验结果一样,添加 H-501 树脂后降低了胶料的门尼粘度,提高了胶料的拉伸性能,而对胶料的其它性能无

表 4 H-501 对混炼工艺的影响			
项 目	空白	H-501 树脂	变化率/ %
总混炼时间/ s	267	240	- 10.1
实际混炼时间/ s	190	169	- 11.0
能耗/ (kW ·h)	37.8	34.2	- 10.0
转速/ (r ·min ⁻¹)	106	96	- 9.4

表 5 大配合试验胶料的物理性能		
项 目	空白	H-501 树脂
门尼粘度[ML (1 + 4) 100 °C]	62.6	56.7
门尼焦烧(120 °Q/ min	32.7	33.3
硫化仪数据(151 °Q		
M _H / (dN ·m)	13.8	14.0
M _L / (dN ·m)	6.0	5.8
t ₁₀ / min	7.00	6.25
t ₉₀ / min	25.0	24.5
硫化胶性能(151 °C×30 min)		
邵尔 A 型硬度/ 度	58	58
拉伸强度/ MPa	8.6	9.8
扯断伸长率/ %	605	670
300 %定伸应力/ MPa	3.0	3.2
扯断永久变形/ %	21	20

明显的影响。

2.4 挤出压延试验

采用大配合胶料进行子午线轮胎气密层压延对比试验。压延机为台湾鑫昌公司的四辊压延机,供胶采用桂林橡胶工业设计研究院 Φ200 挤出机,对比试验结果见表 6。

表 6 挤出压延对比试验结果		
项 目	空白	H-501 树脂
挤出机供胶速度/ (r ·min ⁻¹)	12	12
供胶温度/ °C	97	95
压延速度/ (m ·min ⁻¹)	10	10
胶片表面情况	有少许气泡	表面光滑
	粘性一般	粘性好

从表 6 可以看出,添加 H-501 树脂可以改善胶料的加工性能,降低挤出温度,提高压延质量。

3 结论

添加 H-501 树脂可以提高胶料的分散性能和混炼效率,降低胶料的门尼粘度,有利于胶料的挤出和压延,并可提高胶料的拉伸性能和抗屈挠性能,对胶料的硫化特性无不良影响。