

新型防老剂 FHD-60 应用试验研究

孙振宇, 刘江, 黄德来, 李洪裕, 谢正华

(厦门海燕橡胶股份有限公司, 福建 厦门 361004)

摘要:在 NR 胶料和 NR/SBR/BR 并用胶中, 采用防老剂 A, FHD(40 和 60) 和 MDW 进行对比试验。结果表明, 防老剂 FHD-60 在热氧老化、天候老化及抗屈挠性方面均有良好效能, 是取代防老剂 A 的理想产品。采用防老剂 FHD-60, 在力车轮胎内胎、轻型载重轮胎和拖拉机轮胎帘布胶等配方中等量替代防老剂 A, 在轻型载重轮胎胎面胶配方中替代防老剂 RD 进行试验, 结果表明, 试验胶料和成品的性能均达到或超过原配方胶料且符合国家标准, 具有良好的经济效益和社会效益。

关键词:NR; SBR; BR; 防老剂; 老化性能

中图分类号: TQ330.38⁺2

文献标识码: B

文章编号: 1006-8171(2001)11-0670-08

防老剂 A 为有毒、致癌产品, 发达国家早已停止生产使用, 国内部分厂家也停止使用。随着国民环保意识的增强、政策法规的制定, 预计在不久的将来国内亦将停止生产和使用防老剂 A。当务之急是寻求低毒或无毒的新型防老剂取代防老剂 A。

近年来, 我们对安徽阜阳化工厂生产的新型防老剂 FHD-60 进行了一些探索。试验证明, 防老剂 FHD-60 是一种综合防老化性能良好且无毒的产品, 可完全替代防老剂 A 使用, 且价格低于防老剂 A, 与防老剂 RD 相当, 具有良好的社会效益和经济效益, 值得推广使用。现将试验情况介绍如下。

1 实验

1.1 主要原材料

NR, 5[#] 标准胶, 海南农垦总公司产品; 20[#] 标准胶, 泰国产品; SBR, 中国石油吉林化工集团公司有机合成厂产品; BR, 中国石化北京燕山石油化工有限公司产品; 炭黑 N330 和 N660, 天津炭黑厂产品; 防老剂 A, 防老剂 RD, 南京化工厂产品; 防老剂 FHD-40 和防老剂 FHD-60, 二苯胺、丙酮、苯乙烯和辛酮反应缩合

物, 二芳基仲胺类防老剂, FHD 以不同质量分数吸附在载体上形成防老剂 FHD-40 和 FHD-60, 安徽阜阳化工厂产品; 防老剂 MDW, 4,4'-双二苯胺, 属二芳基仲胺类防老剂, 长春橡胶剂厂产品。

1.2 配方

NR 鉴定配方: NR(5[#] 标准胶) 100; 氧化锌 5; 硬脂酸 3; 炭黑 N330 50; 促进剂 DM 1; 硫黄 3; 防老剂(变品种) 1, 合计 163。

并用胶配方: NR(20[#] 标准胶) 65; SBR 20; BR 15; 氧化锌 4; 硬脂酸 3; 炭黑 N660 45; 促进剂 NOBS 0.75; 硫黄 2.2; 高芳油 5.5; 防老剂 RD 1.5; 防老剂(变品种) 1, 合计 162.95。

力车轮胎内胎试验配方: NR 100; 硫化体系 3.51; 补强填充体系 83; 防老剂 DFC-34 1.5; 防老剂 A(或防老剂 FHD-60) 1。

轻型载重轮胎内层帘布胶试验配方: NR/BR/SBR 65/10/25; 活性剂 7; 补强剂 50; 软化剂 10; 防老剂 RD 1.4; 防老剂 A(或防老剂 FHD-60) 1。

拖拉机轮胎帘布胶试验配方: NR/充油 SBR 60/40; 活性剂 7; 补强剂 50; 软化剂 13; 防老剂 RD 1; 防老剂 A(或防老剂 FHD-60) 1。

轻型载重轮胎胎面胶试验配方: NR/BR/

SBR(充油) 40/40/20;补强剂 53;软化剂 7.2;防老剂 4010NA 1;防老剂 RD(或防老剂 FHD-60) 1.5。

1.3 试验设备及仪器

152.4 mm 开炼机;25 t(350 mm ×350 mm)平板硫化机;N6/120-2 Y-A 轮胎耐久性转鼓试验机;T10 电子拉力试验机;ZND-1 自动门尼粘度仪;GK-100 硫化仪;橡胶疲劳龟裂试验机;DL-401A 老化试验机。

1.4 性能测试

胶料物理性能测试按国家有关标准进行。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

4 种防老剂的理化分析结果见表 1。

2.2 物理性能试验

不同的防老剂应用于 NR 和 NR/SBR/BR 并用胶中,胶料的物理性能试验结果见表 2 和 3。

从表 2 可以看出,采用 4 种不同防老剂的 NR 胶料,老化前 300 %定伸应力、硬度、扯断永久变形和撕裂强度基本接近,应用防老剂 MDW 和 FHD-60 的胶料拉伸强度和扯断伸长率

表 1 4 种防老剂的理化分析结果

项 目	防老剂 A		防老剂 FHD-40		防老剂 FHD-60		防老剂 MDW	
	检测结果	标准值 ¹⁾	检测结果	标准值 ²⁾	检测结果	标准值 ²⁾	检测结果	标准值 ²⁾
凝固点/	55.5	53	—	—	—	—	—	—
水分质量分数	—	—	0.005	0.005	0.025	0.03	0.008	0.01
FHD 质量分数	—	—	0.434	0.40	0.60	0.60	—	—
MDW 质量分数	—	—	—	—	—	—	0.65	0.65
外观	紫色片状	紫色片状	棕色粉末	棕色粉末	棕色粉末	棕色粉末	灰色粉末	灰色粉末

注:1)国家标准 GB/T 8827—1988;2)企业标准。

表 2 NR 胶料的物理性能

项 目	防老剂 A		防老剂 FHD-40		防老剂 FHD-60		防老剂 MDW	
焦烧时间(120)								
t_3 /min	13.08		14.17		14.00		14.38	
t_{18} /min	15.98		17.28		16.50		16.50	
硫化仪数据(143)								
t_{10} /min	4.38		4.50		4.46		4.50	
t_{90} /min	20.86		23.68		24.43		24.78	
硫化时间(143)/min	30	45	30	45	30	45	30	45
邵尔 A 型硬度/度	69	69	69	69	68	69	70	70
拉伸强度/MPa	26.2	25.7	26.2	25.3	26.8	25.6	27.5	26.4
300 %定伸应力/MPa	13.6	13.2	13.5	13.1	12.7	13.3	12.9	13.1
扯断伸长率/ %	522	492	510	494	546	531	553	533
扯断永久变形/ %	36	34	34	32	30	30	34	34
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	164	145	164	156	171	166	162	155
屈挠寿命/万次	30	30	30	24	30	26	24	19.1
100 ×24 h 老化后								
拉伸强度/MPa	19.0	21.6	21.4	19.0	21.6	21.1	22.1	22.1
扯断伸长率/ %	336	354	363	332	364	353	383	337
100 ×48 h 老化后								
拉伸强度/MPa	17.7	17.3	17.5	17.6	18.1	18.9	18.9	19.3
扯断伸长率/ %	275	279	273	292	301	297	298	289
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	106	93	108	103	107	104	104	107
裂纹程度*	差		好		最好		最差	

注: *经 1998 年 11 月 27 日至 1999 年 6 月 3 日大气气候老化试验,试验者目测观察结果。

表3 NR/SBR/BR并用胶的物理性能

项 目	防老剂 A		防老剂 FHD-40		防老剂 FHD-60		防老剂 MDW	
焦烧时间(120)								
t_3 /min	36.20		37.00		37.50		37.36	
t_{18} /min	40.00		40.68		42.00		41.88	
硫化仪数据(143)								
t_{10} /min	10.00		10.46		10.78		10.50	
t_{90} /min	24.58		25.45		26.00		25.17	
硫化时间(143)/min	30	45	30	45	30	45	30	45
邵尔 A 型硬度/度	56	56	56	57	56	56	57	57
拉伸强度/MPa	22.0	21.5	20.8	21.3	21.2	22.3	22.0	22.1
300%定伸应力/MPa	7.1	7.4	6.9	7.1	7.5	7.5	6.4	7.1
扯断伸长率/%	656	632	642	626	655	630	649	630
扯断永久变形/%	18	16	18	18	20	18	18	18
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	121	124	119	115	120	121	124	115
割口长度(屈挠 30 万次)/mm	6.25	6.25	7.50	10.00	7.50	7.50	10.00	12.50
100 ×24 h 老化后								
拉伸强度/MPa	19.0	19.7	19.2	18.8	19.5	19.0	18.6	17.8
扯断伸长率/%	430	440	457	441	443	476	410	418
100 ×48 h 老化后								
拉伸强度/MPa	14.3	16.4	14.3	15.3	17.4	14.9	14.5	15.0
扯断伸长率/%	380	385	380	390	389	385	335	369
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	55	58	56	54	54	56	48	48
裂纹程度*	最差		好		最好		差	

注: *同表 2:防老剂 A 在 1999 年 1 月底优于防老剂 MDW,但在 2 月以后,防老剂 MDW 在裂纹深度和密度方面均好于防老剂 A。

较大,抗屈挠性能为防老剂 A 较好,其优劣顺序为:防老剂 A, FHD-60, FHD-40, MDW。

100 ×24 h 和 100 ×48 h 老化后,对于撕裂强度和强伸性能,防老剂 FHD-60 和 MDW 较好;对于耐天候老化性能,其优劣顺序为:防老剂 FHD-60, FHD-40, A, MDW;对于硫化特性,防老剂 FHD-60, FHD-40 和 MDW 的 t_3 和 t_{90} 比防老剂 A 略长,说明这 3 种防老剂与防老剂 A 相比,焦烧性能较好,但会稍微延迟硫化。

从表 3 可以看出,采用 4 种不同防老剂的并用胶胶料,老化前的拉伸强度、扯断伸长率、撕裂强度、300%定伸应力、硬度和扯断永久变形等物理性能相近,抗屈挠性能的优劣顺序为:防老剂 A, FHD-60, FHD-40, MDW。100 ×24 h 老化后,强伸性能基本接近;100 ×48 h 老化后,防老剂 FHD-60 胶料的老化后性能较好。耐天候老化性能其优劣顺序为:防老剂 FHD-60, FHD-40, MDW, A, 且 NR/SBR/BR 并用胶的日光老化裂纹出现时间较 NR 胶料早。并用胶硫化特性与 NR 胶料相近,防老剂

FHD-60, FHD-40 和 MDW 的门尼焦烧时间比防老剂 A 略长,略有延迟硫化作用。

综合表 1 和 2 可见,防老剂 FHD-60 在热氧老化、天候老化以及抗屈挠性方面均有良好效能,是替代防老剂 A 较理想的产品。

2.3 在力车轮胎内胎中的应用

在力车轮胎内胎配方中,采用防老剂 FHD-60 替代防老剂 A 进行应用试验,其室内小配合试验结果见表 4。

从表 4 可以看出,用防老剂 FHD-60 等量替代防老剂 A,胶料的拉伸强度、扯断伸长率、300%定伸应力、硬度、撕裂强度和扯断永久变形基本相近;老化后的强伸性能优于原配方,表现出较好的抗热氧老化性能;在天候老化试验中,采用防老剂 FHD-60 的试验配方胶料优于原配方胶料,且不变色。在硫化特性试验中,采用防老剂 FHD-60 的试验配方胶料与原配方胶料相近。

在小配合试验基础上,进行车间大料试验。试验采用 XK-560 型开炼机,二段混炼,第 1 段

防老剂 FHD-60 的试验胶料的拉伸强度和扯断伸长率高于防老剂 A,表现出了良好的老化性能;在耐候老化试验中,采用防老剂 FHD-60 的试验胶料的耐老化性能优于防老剂 A,且不变色,无污染;在硫化特性试验中,采用防老剂 FHD-60 的试验胶料的焦烧时间略长, t_{90} 略有延长。

综合表 4 和 5 可以看出,防老剂 FHD-60 的抗热氧老化性能和耐耐候老化性能优于防老剂 A。

采用防老剂 FHD-60 等量替代防老剂 A 制造 $26 \times 1 \frac{3}{8}$ 内胎,对试验内胎和原生产内胎成品解剖,其物理性能见表 6。由表 6 可以看出,试验内胎老化前后的强伸性能与原生产内胎相近,高于原国家标准和企业标准。这进一步表明,防老剂 FHD-60 代替防老剂 A 是完全可行的。

1999 年开始在内胎配方中应用防老剂 FHD-60 代替防老剂 A 进行生产,成品性能稳定,产品投入市场未见任何质量问题。

2.4 在轻型载重轮胎和拖拉机轮胎帘布胶中的应用

在轻型载重轮胎的内层帘布胶及拖拉机轮胎的帘布胶中,采用防老剂 FHD-60 等量替代防老剂 A,试验结果见表 7 和 8。

由表 7 可以看出,轻型载重轮胎内层帘布胶试验胶料和原配方胶料,老化前后物理性能

表 6 $26 \times 1 \frac{3}{8}$ 内胎成品解剖物理性能

项 目	试验 内胎	原生产 内胎	国家 标准*	企业 标准
邵尔 A 型硬度/度	53	53	—	—
拉伸强度/MPa	19.8	20.0	>9.8	>18.0
300%定伸应力/MPa	3.3	3.7	—	—
扯断伸长率/%	610	610	>450	>500
接头强度/MPa	7.5	11.2	>5.9	>6.0
100 ×3 h 老化后				
拉伸强度/MPa	19.1	19.4	—	—
300%定伸应力/MPa	3.8	3.8	—	—
扯断伸长率/%	590	590	—	—

注: *1992 年标准,新的国家标准中没对 NR 内胎的拉伸强度和扯断伸长率进行要求。

表 7 轻型载重轮胎内层帘布胶胶料的物理性能

项 目	试验胶料		原配方胶料	
硫化仪数据(143)				
t_{10}/min	6.2		5.1	
t_{90}/min	17.0		15.9	
硫化时间(143)/min	20	30	20	30
邵尔 A 型硬度/度	58	57	57	57
拉伸强度/MPa	22.2	21.0	21.5	20.3
300%定伸应力/MPa	6.9	6.7	6.4	6.9
扯断伸长率/%	651	635	653	601
扯断永久变形/%	20	20	22	20
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	111	—	116	—
H 抽出力/N	—	139	—	144
100 ×3 h 老化后				
拉伸强度/MPa	18.0	15.6	17.8	16.2
扯断伸长率/%	438	433	495	480

表 8 拖拉机轮胎帘布胶胶料的物理性能

项 目	试验胶料		原配方胶料	
硫化仪数据(143)				
t_{10}/min	5.2		4.9	
t_{90}/min	13.4		12.2	
硫化时间(143)/min	20	30	20	30
邵尔 A 型硬度/度	59	59	58	58
拉伸强度/MPa	18.5	17.3	17.5	16.7
300%定伸应力/MPa	7.8	7.5	7.3	7.1
扯断伸长率/%	539	530	541	530
扯断永久变形/%	22	20	20	20
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	80	—	81	—
H 抽出力/N	—	126	—	120
100 ×3 h 老化后				
拉伸强度/MPa	13.3	15.3	12.4	11.8
扯断伸长率/%	379	429	374	369

均相近。

由表 8 可以看出,拖拉机帘布胶试验胶料和原配方胶料比较,老化前,拉伸强度、扯断伸长率、撕裂强度以及 H 抽出力等物理性能差异不大;老化后,试验胶料的拉伸强度和扯断伸长率均优于原配方胶料。在硫化特性试验中,试验胶料的焦烧性能略优于原配方胶料, t_{90} 略有延长。

由试验胶料制成的 6.50 - 16 12PR 轻型载重轮胎各帘布层间的粘合强度见表 9。由试验胶料制成的 6.00 - 12 6PR 拖拉机轮胎各帘布层间的粘合强度见表 10。

由表 9 和 10 可以看出,无论胎冠还是胎侧

部位,6.50-16 12PR 试验轮胎第 2~5 层帘布的粘合强度均高于原配方轮胎,且大大高于原国家标准 $5.5 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$;经 77 h 耐久性试验后,粘合强度仍大大高于原国家标准。6.00-12 6PR 试验轮胎各帘布间的粘合强度与原配方轮胎相近,也大大高于国家标准 $4.8 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ (帘布层-胎面之间为 $5.8 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$)。

总之,从半成品物理性能和成品耐久性试验前后各层间的粘合强度两方面分析,采用防老剂 FHD-60 等量代替防老剂 A 完全可以满足配方设计要求。

2.5 在轻型载重轮胎胎面胶中的应用

防老剂 FHD-60 不仅具有良好的耐热氧老化、耐天候老化及较好的抗屈挠性,而且具有较好的抗臭氧老化性。据介绍,在 NR/BR(并用比为 50/50)胎侧胶配方中,分别使用防老剂 D,FHD-60 和 4020 各 1.5 份进行抗臭氧老化试验(试验条件为:伸长率 40%,试验温度 40,臭氧浓度 2×10^{-6} ,试验时间 23 h,实验室温度 22,相对湿度 55%),其

静态拉伸强度变化率分别为: - 0.41%, - 0.49%和 - 0.29%,动态拉伸强度变化率分别为: - 0.31%, - 0.41%和 - 0.12%,说明 FHD-60 有较好的抗臭氧老化性能,其水平接近防老剂 D。众所周知,防老剂 RD 仅抗热氧老化性能较好,其它老化性能较差,防老剂 FHD-60 综合性能优于防老剂 RD,且价格与防老剂 RD 相当或略低,因此,在胎面胶中,采用防老剂 FHD-60 替代防老剂 RD,既可提高胶料耐老化性能,亦可降低成本。为此,采用防老剂 FHD-60 在轻型载重轮胎胎面胶中进行应用试验,胶料的物理性能试验结果见表 11。

从表 11 可以看出,用防老剂 FHD-60 等量替代防老剂 RD,老化前,胶料的拉伸强度、扯断伸长率、磨耗量、抗屈挠性和撕裂强度等物理性能和硫化特性相近;老化后的强伸性能和耐天候老化性略优,且裂纹无明显差别。对 6.50-16 12PR 成品轮胎进行解剖试验,结果表明轮胎的物理性能较好(见表 12)。总之,采用防老剂 FHD-60 替代防老剂 RD,在不提高成本或降低成本条件下,有利于提高胎面胶耐老化性能和轮胎质量。

表 9 6.50-16 12PR 轮胎各帘布层间的粘合强度 $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$

项 目	试验轮胎		原配方轮胎	
	胎冠	胎侧	胎冠	胎侧
耐久性试验前				
第 2-3 层之间	9.9	10.4	8.0	7.5
第 3-4 层之间	10.7	11.0	8.5	8.0
第 4-5 层之间	11.4	11.4	8.0	8.4
第 5-6 层之间	9.8	10.9	7.2	7.7
77 h 耐久性试验后				
第 2-3 层之间	5.8	7.2	—	—
第 3-4 层之间	7.6	6.9	—	—
第 4-5 层之间	6.3	7.8	—	—
第 5-6 层之间	7.1	6.3	—	—

注:第 5 和 6 层胶料采用外层帘布胶配方,配方中未采用防老剂 FHD-60。

表 10 6.00-12 6PR 拖拉机轮胎各帘布层间的粘合强度 $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$

项 目	试验轮胎		原配方轮胎	
	胎冠	胎侧	胎冠	胎侧
第 2-3 层之间	6.2	7.2	5.4	5.0
第 3-4 层之间	7.5	7.4	6.8	6.1
第 4 层-胎面之间	11.3	9.0	7.9	8.4

3 结语

(1) 防老剂 FHD-60 可以在 NR,SBR,BR 等橡胶中应用,具有优良的抗热氧老化性能、耐天候老化性能以及较好的抗屈挠性能,但其抗屈挠性能不如防老剂 A,对臭氧老化有一定防护作用。在轮胎、力车轮胎配方中可等量代替防老剂 A 使用,是防老剂 A 这种有毒防老剂较理想的替代品,具有一定的经济效益和社会效益。

(2) 防老剂 FHD-60 外观为粉末状,易于分散,无需像防老剂 A 那样使用时需加工粉碎,且日晒后浅色制品不变色,亦适用于浅色制品,是一种综合防老化性能较好的非污染型防老剂。

(3) 防老剂 FHD-60 综合防老化性能优于防老剂 RD,在胎面胶配方中使用对苯二胺类防老剂 4010NA(或防老剂 4020)与防老剂 FHD-60 并用,胶料的性能优于与防老剂 RD 并

表 11 轻型载重轮胎胎面胶物理性能

项 目	防老剂 RD		防老剂 FHD-60			
			1 号试样		2 号试样	
焦烧时间(120)						
t_3 /min	40.3		39.4		39.2	
t_{18} /min	44.23		43.20		43.40	
硫化仪数据(143)						
t_{10} /min	16.00		15.9		14.8	
t_{90} /min	29.2		29.2		27.8	
硫化时间(143)/min	30	40	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度/度	61	61	60	61	59	60
拉伸强度/MPa	21.2	21.4	20.6	21.1	20.4	21.0
300%定伸应力/MPa	8.1	9.2	7.8	8.6	8.0	8.7
扯断伸长率/%	592	562	597	569	571	624
扯断永久变形/%	14	14	14	14	16	16
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	134	136	139	142	139	142
阿克隆磨耗量/cm ³	0.14	0.12	0.13	0.12	0.14	0.13
100 ×24 h 老化后						
拉伸强度/MPa	19.2	19.0	19.1	19.3	19.2	19.4
扯断伸长率/%	470	480	490	483	525	515
裂纹程度*	4月20日出现轻微裂纹		4月20日出现轻微裂纹,较防老剂 RD 略显轻微			

注: *经 1999 年 11 月 1 日至 2000 年 5 月 30 日大气气候老化试验,试验者目测观察结果。

表 12 6.50-16 12PR 成品轮胎物理性能

项 目	胎冠		胎侧	
	上层	下层	纵向	横向
邵尔 A 型硬度/度	57	57	56	55
拉伸强度/MPa	18.6	18.9	17.8	17.7
300%定伸应力/MPa	8.7	10.0	9.7	7.5
扯断伸长率/%	470	450	470	510
扯断永久变形/%	10	10	10	10
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	—	—	133	125
阿克隆磨耗量/cm ³	0.1	0.1	—	—
缓冲层与胎面的粘合强度/(kN·m ⁻¹)	—	18.4*	—	—

注: *国家标准为 8 kN·m⁻¹。

用,因而在不提高成本的前提下,可以提高产品

质量。

防老剂 FHD-60 是一种无毒、高效、无污染的新型防老剂。经过近 2 年试验探索,我们已先后在力车轮胎内胎、轮胎内层帘布胶、拖拉机轮胎帘布胶等主要配方以及包布胶、钢丝胶、垫带胶、内衬层等胶料配方中用防老剂 FHD-60 替代防老剂 A。此外,还采用防老剂 FHD-60 在轻型载重轮胎胎面胶中替代防老剂 RD,在硬边胎面胶中替代防老剂 H。经生产使用,产品未发现任何质量问题,收到了较好的应用效果,降低了成本,取得了一定经济效益。

第 11 届全国轮胎技术研讨会论文

Experimental study on new antidegradant FHD-60

SUN Zhen-yu, LIU Jiang, HUANG De-lai, LI Hong-yu, XIE Zheng-hua

(Xiamen Haiyan Rubber Co. Ltd., Xiamen 361004, China)

Abstract: A comparative test for antidegradant FHD-60 to antidegradants A, FHD-40 and MDW was made in NR compound and NR/SBR/BR blend compound. The results showed that FHD-60 gave the compounds better thermal aging, weather aging and flexing properties, and was an ideal product for replacing antidegradant A. It was found through the test of FHD-60 replacing antidegradant A by same weight in the inner tube compound of cart tire and the cord ply compounds of light truck tire and trac-

tor tire ,and replacing antidegradant RD by same weight in the tread compound of light truck tire that the properties of the test compounds and finished products were comparable to or better than those of the original ones.

Key words :NR ;SBR ;BR ;antidegradant ;aging property

大连冰山橡塑股份有限公司推出 XM-270 ×(4 ~ 40) Y 型密炼机

中图分类号:TQ330.4⁺3 文献标识码:D

由大连冰山橡塑股份有限公司自行设计与研制的 XM-270 ×(4 ~ 40) Y 型密炼机将于近期推向市场,从而为轮胎行业大力发展子午线轮胎带来了福音。

该密炼机除具备原有机型的优越性能外,还将世界上最先进的液压式压砵和同步转子技术集于一身,特别适用于子午线轮胎生产中要求各种材料高分散度的母炼和终炼。这种特性充分体现在该机设计与制造的“五全”方针中。

(1) 全方位的加强

该密炼机具有强大的主电机驱动功率(1 250 kW)、强大的零部件刚度与强度、强大的剪切塑化与分散捏合功能及强大的自动控制与温控功能。

(2) 全方位的抗磨

与胶料接触的零碎部件表面均经过抗磨硬化处理,采用超强硬度的防裂纹堆焊合金和表面抗磨镀层新工艺。

(3) 全方位的调速

主驱动电机和液压式压料装置可无级调速,液压式转子端面密封压力可自动调压,转子端面密封润滑的变频变量注油和温控系统中温控介质可变温、变量。

(4) 全方位的冷却

在转子中设计了可在棱峰中循环的强制冷却通道,密炼室、压砵和卸料门均为钻孔式强制冷却通道,转子端面密封装置的定圈套中也有强制冷却通道,耐磨挡圈中有强制循环通道。

(5) 全方位的可靠保障

控制元件选用国际名优产品,高精度和强度的零部件、高品质的机电配套设备、高质量的

组装精度保障及快速优质的售后服务,可确保炼胶质量及设备无故障运行。

该密炼机采用的液压式压砵结构较气动式压砵有压力稳定、调节范围宽、变压快、速度快等特点,如压砵对胶料压力可在 0 ~ 0.6 MPa 之间任意调节,变换响应时间小于 0.5 s,设定压力与实际压力的误差小于 1%,压砵上升和下降时间均为 3 s。在压砵四周装有 8 块可更换垫板,加料装置与之对应处设有窗口,可方便地对压砵垫板进行检测和更换,同时能及时调整、控制压砵与滑道之间的间隙,减少冲击,延长设备的使用寿命。在液压系统中设置的液压锁可随时将压砵锁定在全行程中的任一位置,以方便维修。从压砵的压杆中间通冷却水,彻底解决了压砵冷却水管断裂问题;液压式压砵避免了气动式压砵由空压站供气而造成的压力波相互干扰和噪声,使工作环境大大改善。

该密炼机配备的同步转子是公司近来研制成功的处于行业领先地位的新型转子。由于同步转子长短棱排列方式不同于标准型转子和 ST 转子,即长短棱平行且两侧分别各有 1 个长棱和 1 个短棱,使流道畅通,胶料流动性好,密炼室内无死角。每根转子一端左旋、一端右旋,使胶料在混炼室内轴向流动的次數增加了 1 倍,胶料的分散性提高。两转子棱的相位固定,使每车次中动力的初期峰保持一致,减少了每车胶料之间的质量差异,较好地保证了子午线轮胎生产要求的品质均一性。前后转子速度相同,改变了异步转子的速度差,保证了密炼时各部位胶料的均匀性。同步转子材质选用新型材料——公司专利产品“转子 1 号”,材料性能(如拉伸强度和屈服强度)均超过进口转子材料的性能。

(大连冰山橡塑股份有限公司 董方供稿)