

防老剂 8PPD-35 在轮胎中的应用研究

张玉英

(肥城橡胶厂 271600)

对防老剂 8PPD-35 进行了有关试验,结果表明,可等量代替防老剂 A、D、RD 使用,且在老化后期的耐老化性能与 4010、4010NA 相当。

1 前言

由山东宁阳化肥厂与有关科研单位联合开发、生产的防老剂 8PPD,是 N-苯基-N'仲辛基对苯二胺与喹啉单体的复配品,为褐色粘稠液体,是一种新型防护助剂。它具有与橡胶相容性好、毒性小、挥发性低等优点。据有关资料介绍,防老剂 8PPD 的抗氧化、抗屈挠性能与防老剂 4010NA 相当。为了方便用户,宁阳化肥厂将液体的防老剂 8PPD 吸附在载体上成为粉状物,并命名为防老剂 8PPD-35。我们为了探索其性能,进行了变量对比试验,现简单介绍如下。

2 试验

根据厂家提供的技术标准及有关试验方法,我们对防老剂 8PPD-35 进行了质量分

析,结果如表 1 所示。

表 1 防老剂 8PPD-35 质量分析结果

项目	指标	实例
外观	棕褐色粉状	棕褐色粉状
8PPD 含量, %	≥35	36.73
水分含量, %	≤0.5	0.22

为了系统地探讨防老剂 8PPD-35 的使用性能,在天然胶中做了变量对比试验的基础上,又在两胶并用的汽车轮胎胎面胶下层胶和三胶并用的拖拉机轮胎胎面胶及胎体胶配方中,进行了不同组分的变量对比试验。

2.1 在天然胶中的变量试验

防老剂 8PPD-35 在天然胶中的变量试验配方及结果见表 2。

表 2 8PPD-35 在天然胶中的变量试验*

编号	1		2		3		4		5		6	
8PPD-35, 份	1		2		3		4		5		6	
硫化条件: 143℃×min	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度, 度	64	64	64	64	65	67	66	68	68	66	66	66
扯断伸长率, %	520	508	544	548	580	536	532	512	492	524	516	520
拉伸强度, MPa	25	25	25	25	26	25	26	26	27	25	24	25
300%定伸应力, MPa	12	12	13	11	12	12	13	13	14	13	13	13
永久变形, %	34	34	34	34	35	32	32	31	34	33	32	33
老化后拉伸强度变化率, %												
100℃×24h	-14.0	-12.0	-4.0	-8.0	-11.5	-8.0	-3.8	-3.8	-7.4	-8.0	-	-16.0
100℃×48h	-16.0	-24.0	-20.0	-16.0	-20.2	-24.0	-15.4	-24.0	-25.9	-20.0	-8.3	-20.0
100℃×72h	-24.0	-28.0	-24.0	-24.0	-26.9	-28.0	-23.0	-24.0	-25.9	-28.0	-18.3	-20.0

* 配方: 3" 烟片胶 100; 硬脂酸 1; 氧化锌 5; 促进剂 M 1.2; 高耐磨炭黑 50; 软化剂 5; 硫黄 2.3; 防老剂 8PPD-35 变量。

从表 2 的结果看,随着防老剂 8PPD-35 用量的增加,硬度上升,300%定伸应力增高,扯断伸长率和永久变形变化不大,对拉伸强度几乎没有影响。老化性能从拉伸强度变化率上看,用量为 2 份和 4 份时较佳。

2.2 在天然胶中与常用防老剂的对比试验

通过变量试验选定 2 份防老剂用量为基准,在天然胶中与常用防老剂进行对比试验。结果见表 3。

从表 3 的结果看,防老剂 8PPD-35 与常

用防老剂在同等用量下,对胶料的物理机械性能无不良影响,初期耐老化性能的顺序为 4010NA→4010→A→RD→D→8PPD-35,中期为 4010NA→4010→RD→A→8PPD-35→

D。随着老化时间的延长,8PPD-35 的位置上升,100℃×72h 老化后,其耐老化性能优于 RD、A 和 D,接近于 4010 和 4010NA。

表 3 在天然胶中防老剂的对比试验

编号	7		8		9		10		11		12	
防老剂	8PPD-35		A		D		RD		4010		4010NA	
焦烧时间,min	12		15		13		13		13		13	
硫化条件,143℃×min	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度,度	66	67	62	62	64	64	66	67	69	69	69	69
扯断伸长率,%	504	524	584	556	560	556	540	528	504	504	500	504
拉伸强度,MPa	25	26	26	25	25	26	26	25	27	26	27	26
300%定伸应力,MPa	12	13	10	10	11	12	13	13	14	14	14	14
永久变形,%	37	38	37	36	37	37	37	35	34	32	35	34
老化后拉伸强度变化率,%												
100℃×24h	-24.0	-15.0	-19.2	-16.0	-12.0	-30.8	-15.4	-12.0	-14.8	-19.2	-3.7	-11.5
100℃×48h	-24.0	-30.8	-26.9	-24.0	-24.0	-38.5	-19.2	-16.0	-18.5	-26.9	-22.2	-19.2
100℃×72h	-29.8	-31.6	-30.6	-36.0	-40.0	-38.5	-35.9	-38.0	-28.9	-30.8	-24.2	-30.8

2.3 在胎面胶中的试验

实用配方:3#烟片胶 50;顺丁胶 50;氧化锌 4;硬脂酸 3;石蜡 1.5;促进剂 NOBS 0.9;防老剂 A 0.7;D 1.5;

4010NA 1;中超炭黑 53;软化剂 5.5;硫黄 1.5。

以 8PPD-35 代替其中防老剂 D 的试验见表 4。

表 4 胎面胶中 8PPD-35 代替 D 的试验

编号	13		14		15		16		17		18	
防老剂 D	1.5		—		—		—		—		—	
防老剂 8PPD-35	—		1.5		2.5		3.5		4.5		5.5	
焦烧时间,min	42		37		44		39		40		36	
硫化条件:143℃×min	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度,度	66	67	66	67	68	68	69	70	70	70	71	72
扯断伸长率,%	516	524	540	520	528	518	514	504	500	498	480	480
拉伸强度,MPa	21	23	24	23	23	22	23	23	23	22	23	23
300%定伸应力,MPa	11	12	12	12	11	13	12	13	13	14	13	14
永久变形,%	18	19	19	19	21	22	18	19	20	18	19	17
磨耗(1.61km),cm ³	0.146		0.165		0.164		0.150		0.148		0.150	
老化后拉伸强度变化率,%												
100℃×24h	-4.8	-13.0	-12.5	-13.0	-8.7	-9.1	-13.0	-13.0	-13.0	-4.8	-17.4	-4.3
100℃×48h	-20.4	-24.0	-18.5	-20.0	-16.7	-24.3	-14.3	-14.0	-12.5	-13.0	-14.0	-15.0
100℃×72h	-28.5	-30.0	-24.0	-23.5	-25.0	-28.0	-27.0	-26.0	-24.0	-28.0	-30.0	-28.0

表 4 的试验结果表明,在轮胎胎面胶配方中,用 8PPD-35 代替防老剂 D,同等用量时,扯断伸长率、拉伸强度增加,永久变形、300%定伸应力、硬度无明显变化,耐老化性能优异。8PPD-35 用量增加,耐老化性能变

化不大,扯断伸长率下降,硬度升高,其它变化不大。防老剂 8PPD-35 用量在 1.5~2.5 份时,对各项物性无影响。

2.4 在胎体胶中的试验

在轮胎胎体胶中,用 8PPD-35 代替防老

剂 RD,其中外层胶的试验结果如表 5 所示。

在胎体外层胶中,以 8PPD-35 等量代替防老剂 RD 与防老剂 4010 并用,其 300%定伸应力、硬度较高,永久变形较低,拉伸强度变化不大,耐热老化性能较好。随着 8PPD-35

用量的增加,硬度增高,扯断伸长率下降。另外从整个试验情况看,在胎体胶(包括缓冲层胶和内层胶)中,8PPD-35 与防老剂 4010 并用,耐热老化性能较好。

表 5 外层胶中 8PPD-35 代替 RD 的试验*

编号	19		20		21		22		23		24	
防老剂 RD	1.5		—		—		—		—		—	
防老剂 8PPD-35	—		1.5		2.5		3.5		4.5		5.5	
焦烧时间,min	22.4		24.2		23.2		22.8		22.2		20.8	
硫化条件:143℃×min	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度,度	57	58	59	59	59	60	57	58	58	60	59	60
扯断伸长率,%	660	616	600	564	564	596	616	588	588	572	564	560
拉伸强度,MPa	27	25	27	26	27	27	27	25	26	26	25	26
300%定伸应力,MPa	9	9	9	11	11	10	8	9	9	10	10	10
永久变形,%	29	29	25	24	25	23	27	27	24	24	25	25
老化后拉伸强度变化率,%												
100℃×24h	-25.9	-12.0	-14.8	-18.8	-14.8	-14.8	-14.8	-8.0	-11.5	-15.4	-16.0	-15.0
100℃×48h	-28.4	-24.0	-19.6	-18.6	-16.8	-20.4	-16.8	-15.4	-12.3	-14.5	-15.7	-16.8
100℃×72h	-29.8	-30.4	-25.6	-26.7	-24.5	-25.4	-26.5	-21.4	-18.0	-24.0	-20.0	-24.0

* 配方中其他组分:2#天然胶 80;顺丁胶 10;软丁苯 10;氧化锌 5;硬脂酸 2.5;促进剂 CZ 0.4;促进剂 DM 0.8;促进剂 TT 0.3;防老剂 4010 1;炭黑 40;软化剂 4;硫黄 2.2。

2.5 成品性能及实际使用情况

根据以上试验结果,权衡各项物理机械性能,选取了一组主要部件胶料配方,使用防老剂 8PPD-35;在胎面胶中代替防老剂 D,在缓冲层胶、外层胶、内层胶中代替防老剂 RD,试制了一批轮胎。经解剖试验,成品各项物理机械性能符合国家标准。同时将试制的拖拉机胎 7.50-16 和 4.00-12 发往山东省昌乐地区包庄乡拖拉机站,汽车胎 9.00-20-14PR 发往山东省宁阳县汽车运输公司,分别装车进行实际里程试验。汽车胎现已装车 8 个月,试胎情况良好,外观质量正常,至今未出现老化裂纹现象,亦未见脱空等常见的

内在质量缺陷,预计实际行驶里程可超过正常胎。

3 结论

(1)防老剂 8PPD-35 能够等量代替防老剂 A、D、RD 使用,且其老化后期的耐老化性能与 4010、4010NA 相当。

(2)防老剂 8PPD-35 对胶料的硫化速度和门尼焦烧基本无影响。

(3)防老剂 8PPD-35 用量在 1.5~2.5 份时,耐老化性能较佳。随着用量的增加,老化性能无明显变化。

收稿日期 1993-06-30