
* 原材料配方 *

非活性胶粉在胎面胶中的应用

陈善祥

(上海大中华橡胶厂 200030)

摘要 非活性胶粉更便于使用,将其用于胎面胶中仍可达到使用活性胶粉的质量水平。非活性胶粉的细度以 80 目为宜,又以其原料来自于 9.00—20 规格以上的废旧轮胎胎冠胶者为佳,其主要质量指标为:拉伸强度 $\geq 16\text{MPa}$,扯断伸长率 $\geq 500\%$ (按文内丙号配方检验),称之为 J16 胶粉。该胶粉还可扩大应用到轮胎胎体胶中。

国内近年来对活性胶粉的应用报道很多,我厂也对此作了些探讨工作(详见《轮胎工业》1994 年第 3 期第 11—15 页“活性胶粉的性能及在胎面胶中的应用”)。但因活性胶粉在使用中有不便之处,故对非活性胶粉(即在胶粉生产厂中未经活化处理的胶粉)在胎面胶中的应用作了些研究。通过研究,我们觉得非活性胶粉较活性胶粉似有更广阔的应用前景,同时也给胶粉的使用厂和生产厂提供一种选择的余地——使用厂应用方便,生产厂简化了工艺,降低了成本。

1 实验部分

1.1 活性胶粉性能与检验配方的关系

活性胶粉性能与检验配方有很大关系,结果见表 1。甲号检验配方:1"天然橡胶 100;氧化锌 7.5;硫黄 3;硬脂酸 1.5;促进剂 M 1.5;胶粉 50。乙号检验配方:1"天然橡胶 100;氧化锌 5;硫黄 2.5;硬脂酸 0.5;促进剂 M 1;促进剂 D 0.5;胶

粉 50。如果活性胶粉中使用的活性剂含有橡胶用的硫化促进剂,反而对应用不利。

某些活性胶粉在贮存过程中性能不稳定,如用甲号检验配方检验一种胶粉不同贮存日期的性能,结果差别较大,详见表 2。

表 2 同一胶粉样品不同贮存日期的性能检验结果

检验日期	拉伸强度,MPa	扯断伸长率, %
1992. 8. 17	17. 3	518
1992. 8. 31	14. 5	532
1992. 10. 30	12. 6	510
1992. 12. 20	12. 7	480

1.2 非活性胶粉与活性胶粉性能比较

我们从胶粉生产厂取来 3 个 40 目胶粉样品:0 号为非活性胶粉;1 号为 0 号作第一次活性处理的胶粉;2 号为 1 号作第二次活性处理的胶粉。2 号为胶粉厂的活性胶粉出厂产品。3 种样品均用甲号配方及在甲号配方基础上加 1 份活性剂(称丙号配方)进行性能检验,检验结果见表 3。

表 1 采用不同检验配方的活性胶粉硫化胶的性能

配方	福建		上海	
	甲	乙	甲	乙
邵尔 A 型硬度,度	43	48	44	48
300%定伸应力,MPa	3.1	4.1	4.2	5.0
拉伸强度,MPa	13.7	18.0	14.5	19.4
扯断伸长率, %	561	560	514	532

注:1)使用 40 目胶粉;

2)硫化条件为 $142^{\circ}\text{C} \times 10\text{min}$ 。

表 3 3 种胶粉性能检验结果

配方号	胶粉号				
	0	0	1	1	2
	甲	丙	甲	丙	甲
硫化时间(142°C),min	15	10	15	10	10
300%定伸应力,MPa	3.7	4.9	3.0	4.2	3.8
拉伸强度,MPa	14.8	18.7	14.3	18.8	18.4
扯断伸长率, %	539	531	568	563	574

从表 3 中数据可看出 0 号和 1 号胶粉用丙号配方检验的性能与 2 号胶粉用甲号配方检验的性能相近。但是,我们在胶料混炼时添加 1 份活性剂(对 50 份胶粉来说)远比胶粉生产厂为制造活性胶粉而往非活性胶粉中添加同量活性剂方便得多,设备也简单得多,且对胶粉使用厂来说更方便。

1.3 非活性胶粉与活性胶粉在胎面胶中的应用性能对比

在现生产的天然橡胶/顺丁橡胶为 70/

30 的胎面胶配方中分别加 3 种胶粉作性能试验,试验结果列于表 4。从表 4 可看出,用 10 份非活性胶粉(即 0 号胶粉)再加 0.2 份活性剂的胎面胶的性能,与加同量活性胶粉(即 2 号胶粉)胎面胶的性能相当。因此,在胎面胶中采用的胶粉就没必要是活性胶粉了。

1.4 胶粉粒径对胶料性能的影响

胶粉的质量首先取决于制造胶粉的胶料的质量,同时也取决于胶粉颗粒的大小(细度)。我们选用 60,80,100 目的均未经活化处

表 4 加入不同胶粉的胎面胶的物理机械性能

胶粉号	活性剂 份	硫化条件 145℃×min	300%定伸应力 MPa	拉伸强度 MPa	扯断伸长率 %	磨耗量*(1.61km) cm ³
未加	0	30	11.0	26.3	579	0.21
未加	0	45	11.8	26.1	525	0.20
0号	0	30	11.1	22.4	510	0.25
0号	0	45	11.1	21.2	482	0.23
1号	0	30	10.2	22.9	520	0.21
1号	0	45	10.3	21.9	516	0.22
0号	0.2	30	11.8	22.2	490	0.22
0号	0.2	45	11.8	21.7	474	0.22
1号	0.2	30	11.8	22.4	488	0.21
1号	0.2	45	12.0	22.3	481	0.22
2号	0	30	11.0	22.4	508	0.22
2号	0	45	11.0	22.0	503	0.24

*试样经 100℃×24h 老化。

理的胶粉,均取自 9.00—20 轮胎翻新时的旧胎冠胶,并用甲号和丙号配方进行性能检验,结果列于表 5。

在现生产的天然橡胶/顺丁橡胶(70/30)的胎面胶中加入不同细度的胶粉 10 份,试验结果列于表 6。从表 6 中数据可看出,胎面胶中加入 40—80 目的胶粉,胶料物理性能得到逐步改善,但加 100 目胶粉的胶料性能已与加 80 目的性能很接近了,故我们选用 80 目非活性胶粉。

1.5 并用丁苯橡胶胎面胶中加入不同品种胶粉的性能比较

在我厂现生产的天然橡胶/丁苯橡胶(30/70)胎面胶中分别加入 10 份不同品种胶粉的性能列于表 7 中。

1.6 胶粉用量对胎面胶性能的影响

在我厂现生产的天然橡胶/顺丁橡胶(70/30)的胎面胶中加入 10 和 20 份不同品种的胶粉进行对比试验,结果列于表 8。

表 5 不同细度胶粉的性能比较

胶粉 细度	配方 号	硫化条件 142℃×min	300%定伸应 力,MPa	拉伸强度 MPa	扯断伸长 率, %
40*	甲	15	4.3	17.5	551
60	甲	15	3.3	18.9	616
80	甲	15	3.4	19.8	624
100	甲	15	3.5	20.5	619
60	丙	10	4.9	22.1	565
80	丙	10	5.0	23.8	578
100	丙	10	4.6	23.5	572

*活性胶粉。

表 6 加入不同细度胶粉的胎面胶的性能对比

胶粉 细度	门尼焦烧(125℃) t_5, min	密度 $\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$	硫化条件 $145^\circ\text{C} \times \text{min}$	邵尔 A 型硬度 度	300%定伸应力 MPa	拉伸强度 MPa	扯断伸长率 %
未加	30.51	1.115	25	61	11.8	26.8	570
未加			30	62	11.6	25.2	539
40*	27.50	1.122	25	61	11.2	22.9	490
40*			30	61	11.3	23.3	494
60	30.09	1.123	25	61	10.8	25.1	547
60			30	61	11.2	24.9	527
80	30.07	1.120	25	61	10.8	25.6	546
80			30	61	11.2	25.8	543
100	29.56	1.122	25	61	10.9	25.8	550
100			30	61	11.1	26.0	551

* 活性胶粉。

表 7 并用丁苯橡胶胎面胶中加入不同品种胶粉的性能

胶粉 品种 ¹⁾	门尼焦烧(125℃) t_5, min	硫化条件 $145^\circ\text{C} \times \text{min}$	邵尔 A 型硬度 度	300%定伸应力 MPa	拉伸强度 MPa	扯断伸长率 %	磨耗量 ²⁾ (1.61km) cm^3
未加	31.35	25	61	7.9	23.0	634	0.18
未加		30	62	8.8	23.6	613	
40	27.44	25	62	7.4	18.9	573	0.20
40		30	62	8.1	18.9	543	
J16	28.13	25	61	7.3	19.2	573	0.16
J16		30	62	7.7	19.7	570	
80	29.31	25	61	7.5	20.0	615	0.13
80		30	62	7.6	20.3	568	

注:1)40目胶粉为上海产活性胶粉,80目胶粉为上海产非活性胶粉,J16 40目非活性胶粉为金华产;

2)磨耗量系 $145^\circ\text{C} \times 30$ 和 60min 试样的平均值。

表 8 胶粉品种用量不同的胎面胶性能对比

胶粉品种 及用量,份	活性剂 用量,份	门尼焦烧(125℃) t_5, min	硫化条件 $145^\circ\text{C} \times \text{min}$	邵尔 A 型硬度 度	300%定伸 应力,MPa	拉伸强度 MPa	扯断伸长 率, %	磨耗量*(1.61km) cm^3
未加	0	36.43	25	57	11.0	26.7	589	0.21
未加	0		30	59	11.3	27.0	568	
40目10	0	31.41	25	59	10.9	23.2	504	0.22
40目10	0		30	59	11.7	23.2	485	
80目10	0	33.17	25	59	10.6	25.2	548	0.23
80目10	0		30	59	11.3	25.4	524	
J16 10	0	31.41	25	60	11.5	24.7	515	0.22
J16 10	0		30	60	11.9	24.0	494	
40目20	0	29.05	25	58	10.2	22.1	506	0.24
40目20	0		30	59	10.7	21.8	489	
80目20	0.2	30.48	25	59	11.6	24.7	514	0.24
80目20	0.2		30	60	12.7	24.9	492	
J16 20	0.2	28.08	25	60	11.0	24.1	491	0.20
J16 20	0.2		30	60	12.1	24.4	487	

* 试样经 $100^\circ\text{C} \times 24\text{h}$ 老化。

2 结果与讨论

2.1 胶粉品种的开发

从表 7 和 8 中的数据可以看出,用 J16

非活性胶粉的胎面胶性能比用现有的上海 40 目活性胶粉的好,但又比不上上海 80 目非活性胶粉。由于 J16 胶粉的原料来自大型

轮胎废胎胎面胶,因而原料来源有限,估计年产量约500t。80目非活性胶粉的原料来自9.00—20轮胎废胎胎面胶,虽然原料来源广泛,但它需要采用冷冻法粉碎才能获得所要求的细度,目前国内尚未实现商品化生产。尽管如此,我们认为未经活化处理的、来源于9.00—20以上规格大型废旧轮胎胎面胶80目非活性胶粉的生产,不失为一种轮胎用胶粉的开发项目。

2.2 非活性胶粉的检验配方

3种胶粉的丙酮抽出结果为:40目非活性胶粉 7%—9%;40目活性胶粉 16%—18%;金华J16胶粉 8%—10%。因而只要在活性胶粉的检验配方(甲号配方)中增加软化剂(选用机械油)3份、促进剂NOBS0.5份和硫黄0.5份,就可将其作为非活性胶粉的检验配方。配方为:1"天然橡胶 100;氧化锌 7.5;硫黄 3.5;促进剂M 1.5;促进剂NOBS 0.5;机械油 3;胶粉 50;硬脂酸 1.5。

2.3 胶粉的分级

根据表8中的数据,用10份胶粉就能满足胎面胶料耐磨性能的要求。据此,胎面胶用胶粉按检验配方配料测定性能:拉伸强度 $\geq 16\text{MPa}$,扯断伸长率 $\geq 500\%$ 者,被命名为J16胶粉;拉伸强度 $\geq 12\text{MPa}$,扯断伸长率 $\geq 500\%$ 者,被命名为J12胶粉。10—20份J12

胶粉用于垫带胶中是可行的。

3 结论

(1)无论是在并用70份丁苯橡胶胎面胶中,还是在并用30份顺丁橡胶胎面胶中,金华J1640目非活性胶粉用量为10份是完全可行的。但J16胶粉来源有限,如将5份J16胶粉和10份80目非活性胶粉加入并用30份顺丁橡胶胎面胶中,也可得到相似的性能。

(2)在两种合成橡胶与天然橡胶并用胎面胶中,均说明80目非活性胶粉具有很好的应用性优势,用量再扩大些是有可能的。但当用量达20份时,应在配方中增加少量活性剂,最简单的活性剂是硫黄和促进剂。用量以50份非活性胶粉加1份活性剂为宜。如果非活性胶粉用量仅为5—10份,而原配方中的硫黄和促进剂用量又比较充余,则不加活性剂也是完全可以的。

(3)我厂J12胶粉每年只能用120t左右,J16胶粉如果供应充足,年用量在1000t左右。如果用9.00—20以上规格废旧轮胎胎冠胶制造的80目非活性胶粉,而且在胎体胶中也采用,那么,我厂胶粉年用量会更多。

(4)以我厂年用J16胶粉1000t计算,在保持胎冠胶耐磨性能的前提下,每年可获得400万元的经济效益。