

原材料·配方

活化胶粉对胎面耐磨性能的影响

庄学修

(广州市再生资源利用研究所 510410)

摘要 普通胶粉、活化胶粉和活化改性胶粉对胎面胶耐磨性能有一定的改善,且以后者更优。它们对胶料的工艺性能和降低生产成本均为有利。在翻胎胎面胶料、摩托车轮胎胎面胶料或新胎胎面胶料中使用均有良好的效果。普通胶粉用量 5—10 份,活化胶粉 25—50 份;活化改性胶粉 30—50 份。

关键词 胶粉,活化胶粉,胎面,磨损

普通胶粉在胎面胶中的应用早有报道,但仅掺用 3—5 份,以改善胶料的工艺性能和降低成本。精细胶粉也仅用 10 份左右。有报道活化胶粉可掺用 25—50 份,胶料物理机械性能无明显下降,且疲劳生热、耐撕裂及耐磨性能还有所提高。美国 TAK 公司介绍,若在胎面胶中掺入 40 份活化胶粉,其行驶里程与掺用等量丁苯橡胶的性能相同;在轿车轮胎翻胎胎面胶中掺用 40 份活化胶粉,可行驶 8 万 km 等等。因此,活化胶粉对胎面胶耐磨性能的提高,值得重视和探索。

我所早在 70 年代就曾开展活化胶粉的研制和在胎面胶中的应用工作。1979—1982 年与广东省第一汽车制配厂和原广州第七橡胶厂(现广州星球轮胎厂)合作,在翻胎胎面胶中掺用大量的活化胶粉(当时称为塑化胶),期间共试制了近 800 条 9.00—20 尼龙胎翻胎胎面,在广东省韶关、阳春及天津等地区进行实际里程试验。现将这方面的工作情况简介如下。

1 广东省第一汽车制配厂的试验情况

1.1 胎面胶配方

9.00—20 尼龙翻胎胎面胶正常生产配方和掺用活化胶粉的试验配方 A,B 列于表 1。

1.2 实际里程试验

于 1979 年、1982 年进行了两次 9.00—

表 1 胎面胶配方 份

配合剂	生产配方	试验配方 A	试验配方 B
3 号天然橡胶	70	70	70
顺丁橡胶	—	30.0	—
丁苯橡胶	30	—	30
28 目活化胶粉	—	30	35
硫黄	2.0	1.6	2.0
促进剂 M	0.5	—	0.5
促进剂 DM	0.8	0.5	—
促进剂 CZ	—	1.2	0.6
防老剂 D	1.5	1.0	1.0
防老剂 A	—	—	—
防老剂 H	—	—	0.3
防老剂 4010	1.0	1.0	—
石蜡	1.2	1.0	1.0
氧化锌	5	5	5
硬脂酸	4	3	3.5
中超耐磨炉黑	26	40	35
高耐磨炉黑	20	15	15
松焦油	4.0	—	—
合计	166.0	199.3	199.9
含胶率, %	60.24	50.17	50.0

20 尼龙轮胎正常配方和掺用活化胶粉的试验配方胎面的翻新胎实际里程试验,试验结果列于表 2。试验结果表明,掺用大量活化胶粉的胎面耐磨性能不亚于正常生产的翻胎胎面。据驾驶员反映,掺用活化胶粉的轮胎胎面

表 2 实际里程试验结果

试验方案	试验地区	最高里程,km	平均里程,km	平均单耗里程,km·mm ⁻¹
1979 年				
正常生产胎	阳江、阳春	52045	35570	4839
试验方 B 胎	阳江、阳春	55530	44998	5339
正常生产胎	韶关	47924	37722	3581
试验方 B 胎	韶关	56551	39878	3544
1982 年				
正常生产胎	阳江、阳春	42201	37886	—
试验方 A 胎	阳江、阳春	43417	40148	3898
试验方 B 胎	阳江、阳春	43753	38127	4330

的耐刺扎、耐老化、抗崩花、抗撕裂、耐磨耗和抓着性能等方面都可与正常生产的翻胎胎面相媲美,且提高了使用里程。

2 原广州第七橡胶厂的试验情况

2.1 胎面胶配方

该厂正常生产的 9.00—20 尼龙翻胎胎面胶配方为:3 号天然橡胶 70;顺丁橡胶 30;硫黄 1.4;促进剂 NOBS 0.8;促进剂 DM 0.4;防老剂 D 1.0;防老剂 4010 1.0;防老剂 H 0.3;石蜡 1.0;氧化锌 5;硬脂酸 3;中超耐磨炉黑 35;高耐磨炉黑 15;含胶率为 61.0%。试验配方仅在生产配方中掺用了活化胶粉 35 份,含胶率降低为 50.27%。

2.2 实际里程试验

1980 年进行了 9.00—20 尼龙翻新胎的正常胎面和掺用活化胶粉的试验胎面轮胎的实际里程试验,结果列于表 3。试验结果也表明掺用 35 份活化胶粉的胎面仍能保持原生产配方的耐磨性能。

3 本所的试验情况

本所承担了“八五”的“胶粉活化改性技术及应用研究”专题。为了能最大限度保存胶粉原有的宝贵性能,且能更好地解决胶粉与

表 3 实际里程试验结果

试验地区	试验方案	试胎条数	平均里程 km	平均单耗里程 km·mm ⁻¹
韶关	试验方	25	38562	3544
韶关	生产方	25	35224	3426
天津	试验方	25	42817	3626
天津	生产方	25	39312	3506

基质胶的界面结合问题及在轮胎生产中的工艺性能问题,试制成功了“活化改性胶粉”。该胶粉又比活化胶粉具有更高的物理机械性能和更好的工艺性能。

3.1 试验配方

活化改性胶粉在广州市星球轮胎厂的摩托车轮胎胎面胶中掺用 30 份。试验配方为:3 号天然橡胶 60;顺丁橡胶 20;丁苯橡胶 20;活化改性胶粉 30;硫黄 1.3;促进剂 DM 0.2;促进剂 CZ 0.5;氧化锌 4;硬脂酸 2;防老剂 RD 1.0;防老剂 4010 0.5;中超耐磨炉黑 35;高耐磨炉黑 18;石蜡 0.8;机油 7.0,总计 200.3。含胶率 49.93%。正常生产配方掺用 15 份再生胶,含胶率为 52.57%。

3.2 实际里程试验

里程试验胎规格为 2.75—18 4PR,于 1992 年 3 月—1993 年 2 月装了 6 部车进行

试验。行驶到中期的试验结果表明,掺用活化改性胶粉的胎面耐磨性能未见降低。正常生产胎平均行驶里程 8960km、平均单耗里程 $3580\text{km} \cdot \text{mm}^{-1}$; 试验胎平均行驶里程 9080km; 平均单耗里程 $3630\text{km} \cdot \text{mm}^{-1}$ 。

4 其它厂家的试验情况

自 80 年代末至今,国内尚有许多厂家研制活化胶粉,许多轮胎厂也开展了活化胶粉的应用试验,结果也表明,掺用活化胶粉并不降低胎面的耐磨性能。

(1) 辽宁轮胎厂在 9.00—20 胎面胶中掺用沈阳再生胶总厂生产的活化胶粉,试验轮胎平均行驶里程提高 10%; 单耗里程提高 32%。

(2) 河南轮胎厂在 9.00—20 14PR 胎面胶中掺用 5 份许昌橡胶二厂生产的活化胶粉,试验胎平均行驶里程提高 5.7%; 单耗里程提高 2.2%。

(3) 上海大中华橡胶厂在 9.00—20 14PR 胎面胶掺用 10 份上海 RSI 活化胶粉,试验胎平均行驶里程提高 1%; 单耗里程提高 2.9%。

以上各轮胎厂的试验情况都表明,在他们正常生产的 9.00—20 轮胎胎面胶中掺用 5—10 份活化胶粉,无损于胎面耐磨性能。

5 国外的试验情况

欧洲曾试验超精细胶粉(平均粒径有 90% 小于 $20\mu\text{m}$, 相当于 500 目)对轿车轮胎胎面耐磨性的影响。基础胶料配方为: 丁苯橡胶 1814 225; 氧化锌 4; 硬脂酸 2; 防老剂 2.0; 促进剂 DPG 0.15; 促进剂 1.75; 硫黄 2.2 (掺超精细胶粉 50 份者为 2.75, 100 份者为 3.3)。轮胎里程试验的相对

磨耗指数(%) (基础胶料胎面为 100): 掺用 50 份超精细胶粉 97; 掺用 100 份超精细胶粉 100。同样说明大量掺用胶粉无损于胎面耐磨性能。

6 几点意见

(1) 在保持胎面原有的物理机械性能的条件下,不论在胎面胶中掺用不同方法生产的活化胶粉、活化改性胶粉或超精细胶粉,都基本无损于胎面的耐磨性; 且不论是掺用 28 目活化胶粉、40—60 目活化胶粉或活化改性胶粉、或 500 目超精细胶粉,其相对耐磨性差别不大; 掺用 5, 10, 30, 35, 50 或 100 份活化胶粉,其对胎面的相对耐磨性影响差别不大。其主要原因在于保持胶粉原有的物理机械性能不因活化处理方法而受到损害; 另外,胶粉的耐磨性还取决于制造原料的废旧轮胎的胎面胶质量。

(2) 胶粉分散在基质胶中,胎面胶的整体强度与胶粉同基质胶间界面结合性能有关。从普通胶粉发展到精细胶粉、又到超精细胶粉,均是用机械加工增大其比表面积,相对地增加了胶粉表面的活性中心; 而从普通胶粉发展到活化胶粉、又到活化改性胶粉,则是用化学方法来增加胶粉的表面活性中心。两者均是解决胶粉与基质胶的界面结合问题。

(3) 活化改性胶粉生产方法系采用有选择性的断裂胶粉表面的硫键,及接枝改性的化学方法来扩大胶粉表面的活性基团,使胶粉界面结合问题得到更好地解决,因此,其物理机械性能有大幅度的提高,详见表 4。另外,活化改性胶粉的加工性能良好,且无恶臭味,大量使用不会污染车间环境,预期在轮胎等制品中将会得到广泛应用。

(下转第 90 页)

表 4 普通胶粉、活化胶粉和活化改性胶粉
的物理机械性能

性 能	普通胶粉		活化胶粉	活化改性胶粉
目数	40	80	40	40
邵尔 A 型硬度,度	46	46	46	46
拉伸强度,MPa	14.5	17.6	16.5	23.2
扯断伸长率,%	580	612	545	640

鉴定配方:1 号天然橡胶 100;胶粉 50;氧化锌 7.5;硫黄 3;硬脂酸 1.5;促进剂 M 1.5。

收稿日期 1994-08-13