

精细胶粉在轮胎胎面胶中的应用

朱信明¹, 聂恒凯¹, 刘巨源¹, 魏振武¹, 陶国良²

(1. 江苏省徐州化工学校, 江苏 徐州 221006; 2. 江苏省常州石油化工学院, 江苏 常州 213016)

摘要:分析了精细胶粉的物化性能、粒径及其分布;通过变量和对比试验研究精细胶粉在轮胎胎面胶中的应用。结果表明,应用 5~10 份精细胶粉的胎面胶的物理性能变化较小,动态生热稍降低,综合性能达到国家标准要求。

关键词:精细胶粉;再生胶;胎面胶;动态性能;胶料成本

中图分类号: TQ336.1⁺1; X783.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2002)03-0156-03

精细胶粉在胎面胶中的应用研究是江苏省“九五”科技攻关项目(GB 98009-3)“精细胶粉常温生产及工程化装备”中胶粉应用的一个课题。该胶粉的制作方法是:以废旧橡胶为原材料,通过带有低温冷却水的双螺杆剪切挤出设备一次加工而成,细度在 80 目以上,故称精细胶粉。这种方法与传统机械粉碎法相比,生产效率高,工艺简单,设备投资和生产成本低,胶粉颗粒小,胶粒呈破絮状。本工作对 80 目精细胶粉在轮胎胎面胶中的应用进行了研究。

1 实验

1.1 主要原材料

NR, 3[#] 烟胶片, 马来西亚产品; SBR, 牌号 1502, 兰州化学工业公司产品; 精细胶粉(80 目), 江苏常州石油化工学院提供; 胎面再生胶(高温动态法), 徐州淮海橡胶厂产品; 硫黄、促进剂、炭黑和软化剂等均为工业品。测定精细胶粉所用的试剂品级为分析纯。

1.2 胎面胶基本配方

NR 70; SBR 30; 硫黄 2.3; 氧化锌 5; 硬脂酸 3; 中超耐磨炭黑 20; 高耐磨炭黑 30; 松焦油 4; 防老剂 4010 0.8; 防老剂 RD 1; 防老剂 H 0.4; 促进剂 CZ 0.4; 促进剂 DM 0.6; 石蜡 1.2; 精细胶粉 变量。

作者简介:朱信明(1958-), 男, 江苏沛县人, 徐州化工学校高级讲师, 学士, 长期从事再生材料、高分子材料制品等方面的教学和科研工作。

1.3 主要设备和仪器

XK-160 开炼机、400 × 400-50t 平板硫化机, 江苏第一橡塑机械厂产品; GK- II 型硫化仪, 华昆电子仪器制造厂产品; DXLL-5000 型电子拉力机、YS-25- I 型压缩疲劳试验机、401A 型老化箱, 上海化机四厂产品; MH-74 型阿克隆磨耗试验机、XY- I 型硬度计、PG-250- II 屈挠疲劳试验机, 江都非金属试验设备厂产品。

1.4 试样制备和性能测试

精细胶粉物化性能参照再生胶和硬质胶粉的物化性能测定标准进行测定。试样制备和性能测试均按国家相应标准进行。

2 结果与讨论

2.1 精细胶粉粒径及其分布

胶粉的粒径及其分布是通过一组 40~200 目的标准筛进行的, 筛分结果如下:

筛网目数为 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 和 200 目的胶粉通过率(%) 分别为 99.47, 98.65, 95.59, 78.65, 40.89, 20.73, 8.68, 4.44 和 1.41。

由筛分结果可知, 胶粉的通过率随筛网目数增加而逐渐下降, 80 目筛网通过率可达 95.59%, 这在目前机械粉碎法中是较少见的。该胶粉不但精细, 而且呈破絮状(用显微镜观察), 有利于橡胶分子及配合剂与胶粒的结合。

2.2 精细胶粉物化性能

精细胶粉的物化性能测定结果见表 1。

从表 1 可知, 精细胶粉的水分含量、灰分含

表 1 精细胶粉物化性能

项 目	测定值	胎面再生胶标准
水分质量分数	0.005 3	≤0.012
灰分质量分数	0.052 2	≤0.080
加热减量(150 °C/ %	2.2	≤3.00
纤维质量分数	0.000 8	≤0.001 0
pH 值	6.63	—
视密度/(Mg·m ⁻³)	1.12	—
丙酮抽出物质量分数	—	≤0.220

量、纤维含量及加热减量均比胎面再生胶的标准指标低,因此,对胶料的综合性能影响较小,有利于其在橡胶中的应用。

2.3 精细胶粉在胎面胶中的应用

2.3.1 对胎面胶硫化速度的影响

采用胎面胶基本配方的胶料硫化性能见表 2。由表 2 可知,随胶粉用量的增大,硫化速度逐

表 2 胶料硫化性能结果

项 目	胶粉用量/份				
	0	5	10	15	20
t ₉₀ /min	16.78	17.02	17.45	18.77	18.80
硫化平坦期/min	55	55	55	55	55

注:硫化温度为 150 °C。

渐变慢。这可能是加入的胶粉参加了交联反应,消耗了部分硫黄的缘故。因此,在增大精细胶粉填充量时,应考虑增大硫黄(硫化剂)的用量。

2.3.2 对胎面胶物理性能的影响

添加不同量精细胶粉的各胎面胶硫化后的物理性能见表 3。从表 3 可知,未加胶粉的硫化胶物理性能达到或超过国家标准要求。加入胶粉后硬度稍有增加,其它各项性能略有下降。加入 5 和 10 份胶粉时性能变化较小且达到国家标准要

表 3 精细胶粉填充胎面胶物理性能

胶粉用 量/份	邵尔 A 型硬 度/度	拉伸强度/ MPa	扯断伸长率/ %	扯断永久变 形/ %	300 %定伸应 力/MPa	撕裂强度/ (kN·m ⁻¹)	阿克隆磨 耗量/cm ³	屈挠龟裂 级别/级	老化后拉伸强 度变化率/ %
0	59	27.16	620	20	10.54	125.24	0.349 3	1	- 27
5	59	26.08	590	16	9.88	120.13	0.354 4	2	- 36
10	61	25.65	580	15	9.98	117.96	0.359 2	3	- 38
15	61	24.62	550	16	8.92	109.92	0.361 2	3	- 41
20	62	23.77	540	20	8.64	108.27	0.360 4	4	- 42
标准值	61 ±5	≥24.5	≥550	≤30	8.8~10.8	≥108	≤0.4	3	≥- 50

注:硫化条件为 150 °C×25 min,老化条件为 100 °C×72 h。

求,15 份时性能接近指标,20 和 25 份时某些性能达不到标准要求。5 份虽然性能较好,但胶粉加入量小,对降低胶料成本作用不大,为保证质量的同时降低成本,以加入 10 份为佳。

2.3.3 对胎面胶动态生热的影响

精细胶粉对胎面胶动态生热性能的影响见图 1。

从图 1 可知,加入精细胶粉的胶料,温度上升速度随时间延长而变慢,25 min 时温度升为 83 °C,而未加胶粉的胶料温度升为 83.5 °C,由此可知,精细胶粉能缓解胎面胶的动态生热,这对高速轮胎具有重要意义。

2.3.4 对胎面胶成本的影响

根据目前胎面胶所用生胶和配合剂的市场售价及精细胶粉以每吨 2 600 元计算,胎面胶中加入 10 份精细胶粉后,每千克胶料可降低原材料成本 0.527 元,降低率为 4.54 %;另外,由于精细胶

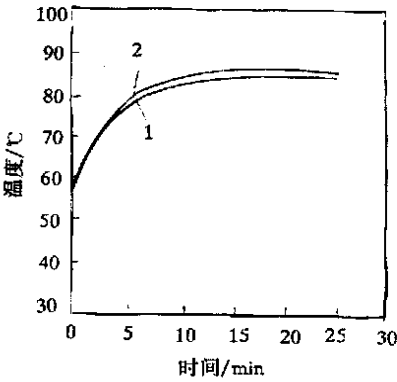


图 1 精细胶粉对胎面胶动态生热性能的影响

1—加入 10 份精细胶粉的胎面胶;2—未加精细

胶粉的胎面胶。硫化条件:150 °C×20 min

粉混炼快、生热低,压延、挤出工艺性能良好,故基本未增加生产加工成本。以年产 50 万条 9.00-20 轮胎规模、每条轮胎胎面胶质量为 6.5 kg 计,每年可降低成本约 200 万元,经济效益显著。同时,胶粉的应用可降低废旧橡胶对环境的污染,有

良好的社会效益。

3 结论

(1) 细度级分为 80 目以上的精细胶粉占胶粉总量的 95.59%, 并且其水分含量、灰分含量、加热减量、纤维含量均低于胎面再生胶的标准指标。

(2) 精细胶粉(80 目以上)能延缓胎面胶的硫化速率,且用量越大影响越显著,故需要增大硫化剂的用量。

(4) 随精细胶粉用量增大,胎面胶物理性能降低,加入 10 份精细胶粉时,物理性能变化不大,动态生热稍降低,且能减少胎面胶成本的 4.54%,经济效益比较显著。

(5) 精细胶粉的应用可降低废橡胶对环境的污染,社会效益良好。

致谢:在本项试验研究中江苏轮胎厂、徐州橡胶厂给予了大力支持,在此表示感谢!

收稿日期:2001-10-23

固特异的新型工程机械轮胎

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

英国《轮胎与配件》2001 年 10 期 30 页报道:

固特异是英国工程机械轮胎市场主要供应商之一。它提供的产品包括小到规格为 335/80R18 的工业车辆轮胎,大到质量达 4.5 t、直径达 3.5 m 的汽车吊和轮式装载机轮胎。

为满足各种不同的苛刻使用要求,仅工程机械子午线轮胎,固特异就可提供 14 种不同的胎面花纹。和其它工程机械轮胎供应商一样,固特异的运土机(EM)轮胎也采用较低断面。其新型 65 系列轮胎的优点是加大了胎面宽度和胎腔容积,从而使轮胎能够承受更大的载荷,并减小了轮胎对地面的压力,增大了约 25% 的胎面接地面积,尤其可防止轮胎深深陷入土壤表面。这样减小了轮胎滚动阻力,降低了油耗,进而降低了工作成本。由于与标准轮胎(80 系列)相比,低断面轮胎的直径未变,因此轮胎与车辆有关的特性,如装卸高度不受影响。

不断发展的低断面技术与新的胎面花纹确保新型 65 系列 EM 轮胎有许多优异的性能,如侧向稳定性、越野性、舒适性和牵引性。新型 GP-3D 和 GP-4D 轮胎兼具高牵引性和良好的抗外部损伤性,且胎面中部的设计可以保证轮胎在硬路面上行驶时具有优异的滚动性能。因此,这两种轮胎适用于在极滑的路面上必须具有高牵引性的自卸式载重车和轮式装载机。牢固的胎体设计确保了优异的侧向稳定性,而特殊的胎侧保护系统可防护外来伤害。

GP-2B 是 EM 轮胎中最重要的品种之一。固特异提供的这种轮胎共有 18 个型号,用于德国市

场上的轮式装载机、自卸式载重车、平地机和其它机械车辆。它适用于各种松软的路面,如沙地、碎石子路面,同时也适用于硬路面。

GP-2B 的一个特点是其自洁性胎面的中心花纹沟可向驾驶员提供高度舒适性,同时轮胎还具有优异的悬浮性。这种轮胎便于在松软的沙地上行驶,不会大幅度提高滚动阻力而使能耗上升。

固特异的 RL-2+ 在建筑行业久负盛名,例如作为牵引轮胎,该胎是沃尔沃铰接式自卸载重车的标准轮胎。这种不断改进和完善的子午线轮胎是在苛刻条件下作业的首选轮胎。在复杂地形和极滑的粘土路面上,RL-2+ 显示出优越的牵引性能。耐切割胶料和宽胎肩花纹块可使 RL-2+ 免受损害。

固特异的 GP-4B AT 不仅适用于苛刻的碎石路面,而且其特殊的胎体使之适用于铰接式自卸载重车的双轴。胎肩区域刚度高使其在高负荷下仍具有良好的侧向稳定性,而中心花纹沟确保其在硬路面上具有极好的舒适性。

固特异的 RL-5 K 特别适用于在石块上作业的轮式装载机。其胎面平坦,保证有最大的接地面;其边部花纹块可提供良好的牵引性;其极深花纹和特别增强的胎侧确保轮胎在条件最苛刻的路面上也不受损害。

固特异开发的 RL-4J 是一种无向花纹牵引轮胎,特别适用于自卸式载重车。其胎面花纹具有良好的抓着力和侧向稳定性,而其坚固的肩部花纹块可防止胎肩遭受损坏,因而可用于采石场和大型建筑工地。

(涂学忠摘译)