

增塑剂 A 在子午线轮胎胎面胶中的应用

白 涛 马国华 于海丽

(辽宁轮胎集团有限责任公司, 朝阳 122009)

摘要 通过小配合和大配合试验探讨了增塑剂 A 在子午线轮胎胎面胶中的应用。结果表明,在胎面胶中加入 1.5 份增塑剂 A,胶料的耐磨性能和耐疲劳性能有所提高;混炼温度和功率消耗降低,平均混炼时间缩短约 17%;流动性改善,挤出温度降低,挤出胎面质量提高。

关键词 增塑剂 A,子午线轮胎,胎面胶

改善各种配合剂在胶料中的分散程度及提高胶料的加工性能,以降低能量消耗和提高混炼效率,是当前配方设计和调整的一个方向。由于子午线轮胎胶料对各种配合剂的分散性要求较高,胶料的混炼能量消耗较大,因此国内外轮胎生产厂家已在子午线轮胎胶料中广泛地使用各种橡胶加工助剂。

增塑剂 A 是一种脂肪油系增塑剂,由硬脂酸、软脂酸、油酸、亚油酸和蓖酸等多种不饱和和饱和高级脂肪酸的锌皂混合而成,它可改善胶料加工工艺性能,提高配合剂在胶料中的分散性,改善胶料流动性。本课题探讨了增塑剂 A 在子午线轮胎胎面胶中的应用效果。

1 实验

1.1 主要原材料

增塑剂 A,外观为米黄色片状物,化学分析结果见表 1,武汉市径河化工厂产品。

1.2 配方

试验配方为:生胶 100;硫化剂 1.0;促进剂 1.5;氧化锌 4.0;硬脂酸 2.0;防老剂 2.5;炭黑 55.0;增塑剂 A 1.5;其它 0.33,合计 167.83。生产配方除无增塑剂 A 外,其余组分与试验配方相同。

1.3 仪器与设备

XK-160 型开炼机,广东湛江机械厂产品;R-100S 型硫化仪和 T-10 型拉力试验机,美国孟山都公司产品;MH-74 型磨耗试验机,浙江

表 1 增塑剂 A 的化学分析结果

| 项 目 | 测试值 | 指标 |
|--------------------------|-------|---------------|
| 灰分质量分数 | 0.134 | 0.145 |
| 氧化锌质量分数 | 0.124 | 0.120 ~ 0.140 |
| 游离酸质量分数 $\times 10^{-2}$ | 0.072 | 0.100 |
| 熔点/ | 102.1 | 96.0 ~ 103.0 |

橡胶机械厂产品;ZND-1 型门尼粘度计,上海橡胶机械厂产品。

1.4 性能测试

拉伸强度、撕裂强度、磨耗性能、邵尔 A 型硬度和门尼粘度分别按 GB/T 528—92, GB/T 529—91, GB 1689—89, GB/T 531—92 和 GB/T 1232—92 标准测试。

2 结果与讨论

2.1 小配合试验

增塑剂 A 在子午线轮胎胎面胶中应用的小配合试验结果见表 2。从表 2 可以看出,与生产配方胶料相比,在未硫化胶性能方面,试验配方胶料的最大转矩和最小转矩略有减小,焦烧时间和硫化时间略有缩短,这是增塑剂 A 的不饱和键活性较高,与胶料中各种成分发生复杂化学反应,加速了硫化过程中橡胶分子交联,即加快了硫化反应速度的结果;在硫化胶物理性能方面,试验配方胶料的拉伸强度、扯断伸长率,300% 定伸应力、邵尔 A 型硬度和撕裂强度稍有提高,回弹值略有减小,耐磨性能和耐疲劳性能有较大幅度改善,这是增塑剂 A 的加入改善了各种配合剂的分散性,使橡胶大分子交联键分布更均匀的缘故。

2.2 大配合试验

2.2.1 混炼工艺

在大配合试验中,试验配方胶料与生产配

作者简介 白涛,男,28 岁。助理工程师。1994 年毕业于沈阳化工学院高分子化工专业。从事橡胶配方的研究和设计工作。

表2 小配合试验结果

| 性能 | 试验配方 | 生产配方 |
|----------------------------|--------|--------|
| 未硫化胶性能 | | |
| 门尼粘度 [ML(1+4) 100] | 74 | 76 |
| 硫化仪数据(150) | | |
| M_L / (N·m) | 1.44 | 1.46 |
| M_H / (N·m) | 6.74 | 6.86 |
| t_{90} / min | 5.2 | 6.0 |
| t_{90} / min | 10.5 | 11.4 |
| 硫化胶性能(145 ×40 min) | | |
| 拉伸强度/MPa | 27.37 | 26.42 |
| 扯断伸长率/% | 484 | 471 |
| 300%定伸应力/MPa | 16.16 | 15.64 |
| 邵尔 A 型硬度/度 | 74 | 73 |
| 扯断永久变形/% | 18.0 | 16.0 |
| 撕裂强度/(kN·m ⁻¹) | 152.17 | 149.81 |
| 阿克隆磨耗量/cm ³ | 0.27 | 0.31 |
| 回弹值(28)/% | 30 | 31 |
| 疲劳寿命(拉伸200%)/次 | 11 075 | 6 603 |
| 100 ×48 h 老化后性能 | | |
| 拉伸强度/MPa | 24.08 | 23.72 |
| 扯断伸长率/% | 394 | 400 |

方胶料均采用 F270 密炼机进行三段混炼。由于试验配方胶料的门尼粘度值较生产配方胶料低,因此调整了试验配方胶料各段混炼的混炼工艺参数(见表3),各段混炼中密炼机的功率消耗情况如图1所示。

从表3可以看出,与生产配方胶料相比,试验配方胶料的二段混炼和终炼排胶温度均降低

表3 大配合试验的混炼工艺参数

| 项目 | 试验配方 | | | 生产配方 | | |
|-----------|------|------|-----|------|------|-----|
| | 一段混炼 | 二段混炼 | 终炼 | 一段混炼 | 二段混炼 | 终炼 |
| 排胶温度/ | 150 | 135 | 108 | 150 | 140 | 113 |
| 混炼时间/s | 112 | 93 | 119 | 136 | 120 | 133 |
| 混炼时间缩短率/% | 18 | 23 | 10 | — | — | — |

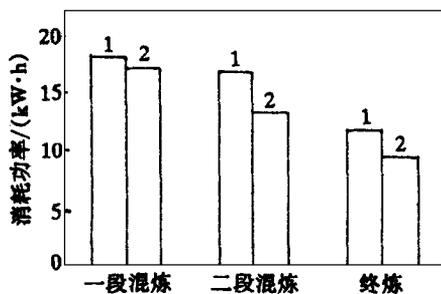


图1 各段混炼中密炼机的功率消耗情况

1—生产配方;2—试验配方

了5,一段混炼、二段混炼和终炼时间分别缩短了18%,23%和10%。

从图1可以看出,与生产配方胶料相比,试验配方胶料的一段混炼、二段混炼和终炼功率消耗均有不同程度的降低。

混炼时间缩短和功率消耗降低说明,增塑剂A的加入,增大了胶料的柔软性和流动性,使各种配合剂分散更容易和更均匀,减小了混炼所需的剪切力,从而降低了胶料混炼的能量消耗,提高了混炼效率。

2.2.2 物理性能

大配合试验胶料物理性能见表4。从表4可以看出,与生产配方胶料相比,试验配方胶料的耐磨性能和耐疲劳性能有所提高,而其余性能变化不大。这与小配合试验结果基本吻合。

表4 大配合试验胶料物理性能

| 性能 | 试验配方 | 生产配方 |
|----------------------------|--------|--------|
| 未硫化胶性能 | | |
| 门尼粘度 [ML(1+4) 100] | 71 | 73 |
| 硫化仪数据(150) | | |
| M_L / (N·m) | 1.02 | 1.18 |
| M_H / (N·m) | 6.80 | 6.50 |
| t_{90} / min | 5.4 | 5.9 |
| t_{90} / min | 12.0 | 12.2 |
| 硫化胶性能(145 ×40 min) | | |
| 拉伸强度/MPa | 26.41 | 26.80 |
| 扯断伸长率/% | 474 | 469 |
| 300%定伸应力/MPa | 15.76 | 15.22 |
| 邵尔 A 型硬度/度 | 65 | 65 |
| 扯断永久变形/% | 15.2 | 15.6 |
| 撕裂强度/(kN·m ⁻¹) | 145.37 | 148.54 |
| 阿克隆磨耗量/cm ³ | 0.20 | 0.23 |
| 回弹值(28)/% | 42 | 42 |
| 疲劳寿命(拉伸200%)/次 | 10 219 | 8 731 |
| 100 ×48 h 老化后性能 | | |
| 拉伸强度/MPa | 23.84 | 24.26 |
| 扯断伸长率/% | 398 | 391 |

2.2.3 挤出工艺性能

在预热、供胶和挤出机各部件操作情况相同的条件下,试验配方胶料和生产配方胶料的胎面挤出工艺参数见表5。从表5可以看出,

表5 胎面挤出工艺参数

| 胶料 | 螺杆转速/(r·min ⁻¹) | 挤出温度/ |
|------|-----------------------------|-------|
| 试验配方 | 42 | 126 |
| 生产配方 | 42 | 135 |

注:挤出胎面为9.00R20轮胎胎面。

与生产配方胶料相比,试验配方胶料的胎面挤出温度明显降低。同时可以实际观察到,试验配方胶料的流动性更好,挤出胎面的尺寸和质量稳定性更高,且挤出胎面中部的气孔减少,因而挤出胎面的表面更光滑和更致密,返胶率降低。

3 结论

在子午线轮胎胎面胶中加入 1.5 份增塑剂

A,具有以下作用:

- (1) 提高胎面胶的耐磨性和耐疲劳性能;
- (2) 降低胎面胶混炼的能量消耗和提高混炼效率,平均混炼时间缩短 17% 左右。
- (3) 改善胎面胶的流动性,降低胎面挤出温度,提高了挤出胎面的质量。

收稿日期 1999-03-01

1999 年中国(天津)国际轮胎工业贸易展览会获得圆满成功

1999 年中国(天津)国际轮胎工业贸易展览会于 1999 年 5 月 12~15 日在天津国际展览中心举行,来自俄罗斯、美国、德国、中国台湾省及国内近 50 家公司参加了展出,展览总面积近 2 600 m²。该展览会是迄今为止中国第 1 次以轮胎为专题举办的展览会,其高度专业化展出吸引了来自英国、德国、沙特、日本、荷兰、韩国、南非及台湾省的批发商、制造商,贸易观众近万人次。

本届展览会组织工作严密,广告宣传及客户组织工作做得较好,展品质量高,展台设计新颖,受到贸易界人士的极大关注。展览期间,橡胶工业信息总站和《轮胎工业》编辑部专门组织了轮胎市场研讨会,介绍了中国轮胎市场状况与发展趋势,重点分析了 1999~2000 年的汽车等行走机械市场。

本届展览会展出的轮胎品种齐全,从工程机械轮胎、工业车辆轮胎、载重汽车轮胎、轻型载重汽车轮胎、轿车轮胎到农业轮胎,应有尽有,其中各种子午线轮胎已是某些展台的主角,代表了我国轮胎生产水平和发展趋势。三角集团公司带来了 21 个规格品种的子午线轮胎,被前来洽谈贸易的荷兰、德国等客户相中,达成了出口意向。

据 1998 年 9 月 7 日美国《橡胶和塑料新闻》披露,在 1998 年度世界 75 强轮胎厂商排行榜上,中国大陆共有上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司等 13 家企业入围,台湾省有 5 家公司入围,其中上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司、成山橡胶集团公司、三角集团公司、青岛橡胶集

团有限责任公司、贵州轮胎股份有限公司、东风轮胎厂等 7 家大型轮胎企业参加了展出,这也从侧面反映了本届展出活动的水准。

橡胶装备厂在本届展览会上有不俗表现。大连冰山橡塑股份有限公司带来的橡胶和塑料密炼机、开炼机、压延机组等给人留下深刻印象。天津市橡塑机械联合有限公司展出的子午线轮胎一次法成型机,体现了目前轮胎装备的水平。精元机械有限公司展出的子午线轮胎生产机械反映出其 17 年的专业技术与经验,代表了国际轮胎生产机械的潮流。

原材料是左右我国轮胎技术发展的重要因素。此次展览会传出令人振奋的消息:北京燕山石油化工股份有限公司合成橡胶厂的溶聚丁苯橡胶已投入生产,产品经初步使用已取得较好的结果;IIR 也即将投产,打破了拜耳公司和埃克森公司长期垄断国内市场的局面。

轮胎修补材料厂商在展览会上也摆起擂台。美国泰克公司与德国奥特普公司在修补技术和轮胎修补设备方面展开了激烈的宣传攻势,志在争取有更多的客户使用他们的产品。

1999 年国际轮胎工业贸易展览会主要展出了各种斜交轮胎,而子午线轮胎所占展出比例依旧很小,这反映了轮胎子午化水平需进一步提高,品种有待进一步发展,否则进口子午线轮胎将逐渐挤占国内轮胎市场。我们希望看到在下一届轮胎工业贸易展览会上子午线轮胎真正成为各展台的主角。在参与各方的努力合作下,1999 年中国(天津)国际轮胎工业贸易展览会达到了预期目的,获得了圆满成功。

(天津市国际展览公司 席 文供稿)