

白炭黑胶料混炼工艺探讨

林 俊

(安徽佳通轮胎有限公司,安徽 合肥 231202)

摘要:研究 GK270N 型密炼机混炼排胶温度及氧化锌、防老剂加入顺序对白炭黑胶料密炼工艺性能、硫化特性及物理性能的影响。结果表明,排胶温度为 160 ℃时混炼效果好;氧化锌在一段加入,混炼胶门尼粘度降低明显,定伸应力和抗撕裂性能较好;防老剂在一段加入,混炼胶工艺性能及其硫化胶物理性能最差。

关键词:白炭黑;排胶温度;加料顺序;混炼工艺

中图分类号:TQ330.6⁺3;TQ330.38⁺3 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2004)03-0170-02

使用白炭黑补强胎面胶料能提高轮胎的湿牵引力、降低滚动阻力。随着环保意识的日益提高、能源价格的上涨,节油降耗会得到社会越来越多的关注。正由于白炭黑能达到此要求,故白炭黑在我国的使用将会越来越普遍。众所周知,白炭黑胶料配方和工艺是决定胶料性能的两个方面,缺少哪方面,都会使性能不完善,达不到使用白炭黑所要达到的目的。本研究通过炼胶温度和加料顺序的改变来探讨白炭黑胶料的最佳混炼工艺。

1 实验

1.1 配方

NR 100,白炭黑 Z175GR 10,固体硅烷偶联剂 TESPT 1.6,炭黑 N330 45,操作油 5,硫化剂 4,其它 11.2。

1.2 主要仪器和设备

MV2000E 型门尼焦烧试验机,ODR 2000 型硫化仪,INSTRON 4465 型拉力机,GK270N 型密炼机,平板硫化机。

1.3 试验工艺

白炭黑胶料的混炼分为 3 个阶段,均在密炼机中进行,最后一段加入硫黄和促进剂,其它粉料在前两段加入。

为对比加料顺序对混炼工艺性能的影响,氧化锌、防老剂分别在不同的段加入。所有方案的

白炭黑和硅烷偶联剂都是与生胶一起在混炼一开始就加入密炼机中。

每个方案生产两车料,具体加料及操作顺序如下。

(1)一段母炼工艺

方案 1:生胶、白炭黑、偶联剂、小料→4/5 炭黑→油→清扫→150 ℃排胶;

方案 2:生胶、白炭黑、偶联剂、小料→4/5 炭黑→油→清扫→160 ℃排胶;

方案 3:生胶、白炭黑、偶联剂、氧化锌、小料→4/5 炭黑→油→清扫→150 ℃排胶;

方案 4:生胶、白炭黑、偶联剂、防老剂、小料→4/5 炭黑→油→清扫→150 ℃排胶。

(2)二段母炼工艺

方案 1:一段母炼胶、氧化锌、防老剂→1/5 炭黑→清扫→150 ℃排胶;

方案 2:一段母炼胶、氧化锌、防老剂→1/5 炭黑→清扫→160 ℃排胶;

方案 3:一段母炼胶、防老剂→1/5 炭黑→清扫→150 ℃排胶;

方案 4:一段母炼胶、氧化锌→1/5 炭黑→清扫→150 ℃排胶。

(3)三段终炼工艺

4 个方案采用相同工艺:二段母炼胶、硫黄、促进剂→清扫→100 ℃排胶。

2 结果与讨论

白炭黑在胶料中的分散主要发生在混炼开始

阶段,在白炭黑分散过程中白炭黑聚集体破坏,比表面积快速增大,此时加入硅烷偶联剂是最佳时机。硅烷化反应又会使键合的硅烷偶联剂在白炭黑表面起润滑剂的作用,降低混炼胶料粘度。因此,白炭黑和硅烷偶联剂通常是在混炼一开始就加入密炼室中。

硅烷化反应对温度依赖性很强,温度越高,反应越快,故应在尽可能高的温度下混炼白炭黑。但是白炭黑的硅烷化最佳反应温度为 145~155℃,超过 160℃,硅烷偶联剂中析出的游离硫会与橡胶发生反应,这是人们所不希望的。

2.1 一段和二段母炼胶的门尼粘度

方案1~3的一段母炼胶的门尼粘度[ML(1+4)100℃]分别为 96,93 和 82,方案 4 因初始粘度太高,不能得出门尼粘度结果。由此可见,一段混炼排胶温度为 160℃时胶料粘度偏低,150℃时粘度较高;一段加氧化锌降低胶料粘度较为明显,加防老剂则显著提高胶料粘度。方案 1~4 的二段母炼胶的门尼粘度[ML(1+4)100℃]分

别为 75,73,73 和 90。由此可见,二段胶料的粘度仍是 160℃排胶的方案较低,防老剂在一段加的方案最高,氧化锌在一段加的方案粘度较低。

2.2 硫化特性

试验胶料门尼焦烧及 145℃硫化仪数据如表 1 所示。

表 1 试验胶料门尼焦烧及 145℃硫化仪数据

项 目	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
门尼焦烧时间(120℃)/min	36.3	38.1	38.0	35.4
$M_L/(N \cdot m)$	1.80	1.67	1.79	1.77
$M_H/(N \cdot m)$	4.92	4.70	4.78	5.14
t_{10}/min	7.1	7.4	6.5	7.3
t_{90}/min	14.0	14.4	14.1	15.3

由表 1 可见,防老剂在一段混炼时加入可延迟硫化。

2.3 物理性能

硫化胶物理性能试验结果如表 2 所示。

由表 2 可见,防老剂在一段加入对 300%定伸应力和撕裂强度都有不良影响。

表 2 硫化胶物理性能试验结果

项 目	方案 1				方案 2				方案 3				方案 4			
硫化时间(145℃)/min	30	40	60	30	40	60	30	40	60	30	40	60	30	40	60	30
邵尔 A 型硬度/度	67	67	66	66	65	64	67	67	66	66	66	66	66	66	65	65
300%定伸应力/MPa	15.4	15.5	14.6	15.4	15.2	14.2	15.1	15.1	14.4	15.0	14.5	13.9	15.4	15.5	14.6	15.4
拉伸强度/MPa	26.3	26.4	24.9	26.6	25.9	24.6	26.9	26.3	25.7	26.1	25.7	24.9	26.3	26.4	24.9	26.6
拉断伸长率/%	463	479	458	446	469	455	479	470	484	467	470	469	463	479	458	446
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	160	137		166	139		157	138		127	133		160	137		166

3 结论

(1)白炭黑胶料混炼的适宜排胶温度为 160℃。

(2)防老剂与硅烷偶联剂在一段一起加入会对炼胶质量及胶料品质产生不利影响。

(3)氧化锌与硅烷偶联剂在一段一起加入会提高炼胶质量。

最佳的白炭黑胶料混炼工艺为白炭黑、硅烷偶联剂 TESPT、硬脂酸和氧化锌在一段加入,防老剂在二段加入,排胶温度为 160℃。

收稿日期:2003-10-15

高丽轮胎钢线落户江苏南通

中图分类号:TQ330.38⁺9 文献标识码:D

最近,韩国高丽钢线南通项目在江苏南通签约。韩国高丽钢线株式会社投资 1.7 亿美元,在南通经济技术开发区生产钢丝帘线。

韩国高丽钢线株式会社成立于 1978 年,是由世界上最大的钢丝线材制造商之一的高丽制钢集

团和著名的钢铁公司卢森堡阿森勒集团合资成立的,专业生产汽车子午线轮胎钢丝帘线以及胶管钢丝,年生产能力达 12 万 t。此次韩国高丽钢线南通项目注册资本 5 667 万美元,占地 15 万 m²,年产 4.2 万 t 钢丝帘线。项目建成后,企业将成为韩国高丽钢线在中国最大的生产基地。

(摘自《中国汽车报》,2004-01-20)