



莱茵塑分 T 在全钢载重子午线轮胎胎面胶中的应用

杨艳平 冯耀岭 杨辉林 王兴玉 谢慧生
(河南轮胎股份有限公司 焦作 454150)

摘要:本文介绍了加工助剂莱茵塑分 T 和增塑剂 A 在全钢载重子午线轮胎胎面配方中的胶料性能对比,并着重考察了对胎面挤出性能和外胎性能的影响。试验结果表明,使用加工助剂能降低胎面的挤出温度,提高胎面的挤出速度;两种加工助剂相比,含莱茵塑分 T 的胶料老化性能、疲劳性能和分散性以及胎面挤出温度和断面气孔情况均比增塑剂 A 好;外胎的耐久试验均超过国家标准。

在橡胶的加工过程中,为了改善胶料的加工性能常需添加一些加工助剂。这些加工助剂能降低聚合物的弹性复原性,提高胶料的塑性值,有助于改善胶料的流动性和配合剂的分散性,降低能量消耗,且不影响硫化胶的物理性能等。不同加工助剂因成分的不同具有各自不同的特点:莱茵塑分 T 主要成分为不饱和高分子量脂肪酸锌盐的混合物,主要作用是降低胶料的粘度,改善胶料的流动,有助于胶料的分散;增塑剂 A 主要成分为高级脂肪酸锌皂的混合物,用于天然橡胶和合成橡胶的混炼过程,可改善橡胶的加工工艺,提高胶料流动性和配合剂在胶料中的分散性,也可提高硫化胶的抗硫化返原性能及耐热性。我公司为了提高胎面挤出速度,提高生产效率,对这两种加工助剂在胎面配方中进行了试验,现介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

天然橡胶 SMR20,马来西亚生产;炭黑,天津炭黑厂生产;莱茵塑分 T,莱茵公司产品;增塑剂 A,武汉瑞鑫化工有限公司产品;其它均为正常

生产用原材料,胶料配方见表 1。

表 1 试验配方

配方	A	B	参比配方
天然橡胶	100	100	100
补强剂	58	58	58
防老剂	3.0	3.0	3.0
硫黄和促进剂	3.0	3.0	3.0
莱茵塑分 T	1.5	—	—
增塑剂 A	—	1.5	—
其它	17.7	17.7	17.7

1.2 主要仪器和设备

GK400N 密炼机, KRUPP 公司产品; GK255N 密炼机, KRUPP 公司产品; $\Phi 160\text{mm} \times 320\text{mm}$ 开炼机, 湛江机械厂产品; 140t 平板硫化机, 上海橡胶机械一厂产品; MDR2000 硫化仪和 MV2000 门尼粘度计, 美国 ALPHA 科技公司产品。

1.3 混炼工艺

一段和二段母炼胶在 GK400N 密炼机上混炼, 终炼胶在 GK255N 密炼机上混炼。一段母炼胶混炼工艺为: 生胶加入后塑炼 30s, 加入莱茵塑分 T 或增塑剂 A 和大部分炭黑, 加压到 160℃ 排胶; 二段母炼胶混炼工艺为: 一段母炼胶、小药、剩余炭黑加入后加压至 155℃ 时排胶; 终炼胶的混

作者简介:杨艳平(1973—)女,河南轮胎股份有限公司工程师,从事橡胶配方设计工作。

表 2 两种加工助剂应用在胎面配方中的性能

项目	参比配方				A			B		
门尼粘度 $ML_{(1+4)} 100^{\circ}\text{C}$	54.3				55.7			57.5		
门尼焦烧 $(127^{\circ}\text{C})/\text{min}$	22.72				23.97			21.80		
炭黑分散度	6.5				7.2			7.2		
流变仪 $185^{\circ}\text{C} \times 4\text{min}$										
t_{10}/s	47				46			47		
t_{50}/s	82				81			82		
t_{90}/s	130				129			128		
硫化时间 $(151^{\circ}\text{C})/\text{min}$	30	40	60	30	40	60	30	40	60	
拉伸强度/MPa	25.7	26.8	26.1	24.4	25.6	24.9	26.6	26.7	26.1	
扯断伸长率/%	520	510	490	480	490	450	515	495	490	
300%定伸应力/MPa	13.5	14.3	14.5	14.0	15.0	15.1	14.8	15.4	15.1	
扯断变形/%	24	25	20	23	23	21	28	23	24	
邵尔 A 型硬度/度	68	68	69	70	71	70	72	70	71	
弹回率/%	37	36	36	32	32	32	33	32	31	
撕裂强度 $/(\text{kN} \cdot \text{m}^{-1})$	142	159	155	155	139	125	158	150	136	
老化后性能 $100^{\circ}\text{C} \times 24\text{h}$										
拉伸强度/MPa	—	—	23.5	—	—	22.8	—	—	23.0	
扯断伸长率/%	—	—	440	—	—	435	—	—	430	
撕裂强度 $/(\text{kN} \cdot \text{m}^{-1})$	—	—	148	—	—	146	—	—	145	
老化系数	—	—	0.81	—	—	0.89	—	—	0.77	
10 万次疲劳后性能										
拉伸强度/MPa	—	—	23.6	—	—	24.3	—	—	25.3	
扯断伸长率/%	—	—	445	—	—	455	—	—	490	
疲劳系数	—	—	0.82	—	—	0.99	—	—	0.97	

炼工艺为：加入二段母炼胶、硫黄促进剂后加压至 105°C 时排胶。

1.4 性能测试

强伸性能和耐久试验按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 胶料性能

由表 2 可见，两种加工助剂所在配方与参比配方相比，扯断伸长率小，定伸应力和硬度大、弹性小，这是因为两种加工助剂是脂肪酸锌盐的混合物，在天然橡胶硫化过程中能提高硫化胶的交联密度，使硫化后的胶料定伸应力和硬度提高、伸长率降低，在一定的交联度范围内弹性呈最大值，其后随交联度的增加，弹性减小；两种加工助剂相比，莱茵塑分 T 比增塑剂 A 的老化性能、疲劳性能好，其它性能均相当。

2.2 挤出性能

分别用三种配方以相同的速度压出，对比 10.00R20-16PR 胎面挤出温度，结果见表 3。由表 3 可见，在使用加工助剂后，能降低胎面的挤出

温度，提高胎面的挤出速度，这是因为加入加工助剂后，胶料分散度提高，流动性得到改善，降低了生热的缘故。两种加工助剂相比，在每分钟 6 m 和 7.5 m 的线速度下，均是含莱茵塑分 T 的胶料胎面挤出温度低；再分别取压出胎面停放 24h 后，量取其长度和断面尺寸，对比胶料收缩率。由表 4 可见，停放 24h 后，在每分钟 6m 和 7.5m 的线速度下三种配方胎面的断面尺寸均较稳定，变化很小，但从断面气孔情况来看，每分钟 6m 的胎面断面均比 7.5m 的好，但在同一速度下含莱茵塑分 T 的胶料断面较好。

表 3 两种加工助剂对挤出机机头压力和排胶温度的影响

配方特征	线速度/ $(\text{m} \cdot \text{min}^{-1})$	8"挤出机 转速/rpm	供胶温度/ $^{\circ}\text{C}$	挤出温度/ $^{\circ}\text{C}$
参比配方	6.0	19.9	82	118
A	6.0	19.9	78	112
B	6.0	19.9	79	113
参比配方	7.5	24	85	123
A	7.5	24	82	115.5
B	7.5	24	80	117

表 4 两种加工助剂对断面尺寸的影响

配方特征	线速度/ (m·min ⁻¹)	长度/mm		肩宽/mm	
		停放前	停放 24h 后	停放前	停放 24h 后
参比配方	6.0	3145	3131	193	193
A	6.0	3144	3128	193	193.5
B	6.0	3144	3129	193.5	194
参比配方	7.5	3146	3125	194	193
A	7.5	3147	3126	193	193
B	7.5	3140	3128	192.5	193

注:长度测量由于受摆放影响,仅作为参考值。

2.3 耐久试验结果

在每分钟 7.5m 的挤出速度下,胎面制成半成品并硫化成外胎,分别做耐久试验(见表 5)。由表 5 的试验结果可见,三种配方所做的外胎耐久试验结果均超过国家标准。

表 5 耐久试验结果

配方	试验时间	国家标准
参比配方	89h20min	
A	86h30min	47h
B	87h	

3 结论

1. 加入加工助剂能降低胎面挤出温度,提高胎面挤出速度;
2. 两种加工助剂相比,含莱茵塑分 T 的胶料老化性能、疲劳性能和分散性以及胎面挤出温度和断面气孔情况均比增塑剂 A 好;
3. 使用加工助剂的外胎耐久试验均超过国家标准。

(上接 4 页)而原来较强的企业,不满足在高端市场已占有的份额,纷纷注册第二品牌、第三商标,甚至有些企业注册有近 10 个商标,希望扩大在中档市场的占有率。按现在的种种迹象表明,2004 年力车胎产品的竞争将集中在配套市场。

4 力车胎产品出口将依然强劲

力车胎产品出口能否强劲取决于我国力车胎产品在国际市场是否有强的竞争力。力车胎产品现时仍是一种劳动密集的产品,我国劳动力资源丰富,人员工资较低,显然具有竞争优势。二是我国力车胎行业近 10 年来发展迅速,生产技术水平、企业管理水平都有很大的提高,产品质量档次已经接近世界先进水平,完全有能力提供各种需求的产品。三是很多企业都建立了自己的出口渠道,有宣传自己产品的网站或网页,从产品标准到

营销网络都加强了与国际市场的沟通。四是自行车、摩托车零部件出口的带动。由于很多国家保护自己国家的利益,都提高进口整车的关税,因而很多国家改为进口零部件自行装配自行车和摩托车的做法,将会推动我国力车胎产品的出口。

5 力车胎的生产集中度会提高、产品质量会进一步提高

经过改革开放 20 年的发展,力车胎行业早已告别了“厚利”时期,生产企业要求得生存和发展,只能把企业做大做强,只有批量做大,才能降低成本取得微薄的利润。也只有靠把批量做大,才能有积累进行新的投入,才能增强企业的实力提高企业的综合竞争力。随着自行车、摩托车出口市场的高要求,随着力车胎行业整体技术水平的提高,力车胎产品的质量水平也将会有较大的提高。

(上接第 6 页)每延米耗用胶粉约 600kg 左右,70km 将耗用 4 万多吨胶粉。若能在全国推广,将产生巨大的经济效益,并使国内胶粉市场的格局及胶粉供求状况产生根本变化。

2.2.5 地砖

可根据不同产品或要求,使用胶粉、胶粒、胶丝,可染成不同颜色。用模具压制成各种形状,各种图案的地砖,适用于各种公共场合如医院、幼儿园、敬老院、球场、操场、游乐场所等。另外,人行道、过街天桥、地下通道、码头、物料搬运道以及防

滑通道等。其特点是弹性好、防滑、耐冲击、减震、耐磨、耐候。还可制成具有阻燃、绝缘、抗静电、无毒等性能的地砖。

2.2.6 其他

用胶粉生产的产品还有微渗管,含肥料的植草砖等。精细胶粉可制成复合高分子材料。另外,将胶粉通过特殊手段可以粉碎到纳米级(10000 目)成为纳米级材料。如果成本问题可以解决,将会使胶粉的应用进入一个充满幻想的全新领域。