

抗撕裂树脂A-100在矿用全钢载重子午线轮胎胎面胶中的应用

胡录伟, 夏科伟, 袁俐敏, 杨维建, 黄照力
(四川凯力威科技股份有限公司, 四川 简阳 641400)

摘要: 研究抗撕裂树脂A-100在矿用全钢载重子午线轮胎胎面胶中的应用。结果表明: 与未添加抗撕裂树脂A-100的胎面胶相比, 添加3份抗撕裂树脂A-100的胎面胶硬度和拉伸强度相当, 定伸应力略低, 拉断伸长率和撕裂强度明显提高(有利于减少胎面裂口、崩花和掉块问题); 用抗撕裂树脂A-100胎面胶制备的矿用全钢载重子午线轮胎抗切割性能和抗刺扎性能优异, 使用寿命明显延长。

关键词: 抗撕裂树脂; 矿用全钢载重子午线轮胎; 胎面胶; 撕裂强度; 抗切割; 抗刺扎

随着冶金、电力、石化等行业对矿产资源需求的增长, 矿用全钢载重子午线轮胎的需求量不断提高。矿山道路状况非常恶劣, 车辆负荷量大、转弯多、作业时间长, 轮胎胎面易出现裂口、崩花和掉块等现象, 严重影响轮胎的使用寿命。提高矿用全钢载重子午线轮胎胎面胶的抗撕裂性能, 减少胎面裂口, 是延长矿用全钢载重子午线轮胎胎面使用寿命的关键措施。

抗撕裂树脂A-100是石油树脂和其它物质的混合物, 可以改善胎面胶的抗撕裂性能和抗切割性能。本工作主要研究抗撕裂树脂A-100在矿用全钢载重子午线轮胎胎面胶中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR), 牌号STR20, 泰国产品; 丁苯橡胶(SBR), 牌号1500, 天津陆港石油橡胶有限公司产品; 抗撕裂树脂A-100, 连云港锐巴化工有限公司产品。

1.2 配方

生产配方: NR, 80; SBR, 20; 炭黑, 38; 白炭黑, 15; 氧化锌, 3.5; 硬脂酸, 2; 防老剂,

3.5; 微晶蜡, 1.5; 硅烷偶联剂, 3; 促进剂, 1.5; 硫黄, 1.2; 合计, 169.2。

试验配方: 除添加3份抗撕裂树脂A-100外, 其它同生产配方。

1.3 主要设备与仪器

XM370型密炼机, 大连橡胶塑料机械股份有限公司产品; GK255型密炼机, 益阳橡胶塑料机械集团有限公司产品; TY-160型开炼机、25 t平板硫化机和Y401A型热老化试验箱, 江苏天源试验设备有限公司产品; MDR2000型无转子硫化仪, 美国阿尔法科技有限公司产品; UL2050型门尼粘度仪、UT2060型电子拉力机和UD3500型炭黑分散度仪, 中国台湾优肯科技股份有限公司产品; UA-2087型四工位耐久试验机, 软控股份有限公司产品。

1.4 试样制备

1.4.1 小配合试验

小配合试验胶料混炼在开炼机上分2段进行。一段混炼工艺为: NR和SBR→小料→炭黑和白炭黑→下片→停放4 h。二段混炼工艺为: 一段混炼胶→促进剂和硫黄→下片。

1.4.2 大配合试验

大配合试验胶料混炼分3段进行, 均采用自动

混炼工艺。一段和二段混炼在XM370型密炼机中进行,一段混炼工艺为:NR和SBR→压压砣→提压砣→炭黑、白炭黑和小料→压压砣→提压砣→压压砣→排胶(160±5℃)。二段混炼工艺为:一段混炼胶→压压砣→提压砣→压压砣→提压砣→压压砣→排胶(150±5℃)。三段混炼在GK255型密炼机中进行,混炼工艺为:二段混炼胶→促进剂和硫黄→压压砣→提压砣→压压砣→提压砣→压压砣→排胶(100±5℃)。

1.5 性能测试

胶料各项性能均按照相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化性能

抗撕裂树脂A-100的理化性能见表1。从表1可

表1 抗撕裂树脂A-100的理化性能

项目	测试值	企业标准
软化点/℃	101	100±5
灰分含量/%	0.1	≤0.5
加热减量[(80±2)℃×2h]/%	0.4	≤2.0

以看出,抗撕裂树脂A-100的理化性能满足企业标准要求。

2.2 小配合试验

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,试验配方胶料的焦烧时间稍长,硫化速度略慢,老化前后硬度和拉伸强度相当,100%定伸应力和300%定伸应力略低,拉断伸长率和撕裂强度明显提高。对于矿用全钢载重子午线轮胎胎面胶,定伸应力降低、拉断伸长率和撕裂强度明显提高,有利于减少胎面裂口、崩花和掉块问题。

表2 小配合试验结果

项目	试验配方				生产配方	
门尼焦烧时间(127℃)						
t_3/min		30.19			28.14	
t_{35}/min		36.12			33.32	
硫化仪数据(150℃)						
$M_L/(\text{dN}\cdot\text{m})$		1.79			1.73	
$M_H/(\text{dN}\cdot\text{m})$		14.63			14.94	
t_{10}/min		6.26			5.81	
t_{90}/min		15.65			14.58	
硫化时间(150℃)	20	30	40	20	30	40
邵尔A型硬度/度	66	66	66	66	66	66
100%定伸应力/MPa	2.7	2.7	2.6	2.8	2.9	2.7
300%定伸应力/MPa	11.5	12.4	11.9	12.7	13.1	12.6
拉伸强度/MPa	26.5	26.9	26.1	26.3	26.5	25.8
拉断伸长率/%	625	622	610	551	548	540
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)		140			119	
密度/(g·cm ⁻³)		1.14			1.14	
100℃×48h老化后						
邵尔A型硬度/度		71			71	
100%定伸应力/MPa		3.4			3.9	
300%定伸应力/MPa		14.3			16.4	
拉伸强度/MPa		21.7			21.3	
拉断伸长率/%		466			377	
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)		133			110	

2.3 大配合试验

大配合试验结果见表3。从表3可以看出：与生产配方胶料相比，试验配方胶料的门尼粘度略低，

焦烧时间稍长，硫化速度略慢，老化前后硬度和拉伸强度相当，定伸应力略低，拉断伸长率和撕裂强度明显提高，炭黑分散性相当。大配合试验胶料与

表3 大配合试验结果

项目	试验配方			生产配方		
门尼粘度 [ML (1+4) 100 °C]	65			67		
门尼焦烧时间 (127 °C)						
t_5/min	31.13			29.10		
t_{35}/min	36.35			34.33		
硫化仪数据 (150 °C)						
$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$	1.77			1.79		
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$	14.38			14.57		
t_{10}/min	6.50			6.00		
t_{90}/min	16.10			15.07		
硫化时间 (150 °C)	20	30	40	20	30	40
邵尔A型硬度/度	66	66	66	66	66	66
100%定伸应力/MPa	2.7	2.7	2.6	2.9	2.8	2.9
300%定伸应力/MPa	11.8	12.2	12.4	13.4	13.5	13.1
拉伸强度/MPa	27.1	26.7	26.8	26.5	26.3	26.4
拉断伸长率/%	634	624	615	568	556	542
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	141			124		
密度/($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)	1.14			1.14		
炭黑分散度/级	8.4			8.3		
100 °C × 48 h老化后						
邵尔A型硬度/度	71			71		
100%定伸应力/MPa	3.4			3.9		
300%定伸应力/MPa	14.3			16.4		
拉伸强度/MPa	21.7			21.3		
拉断伸长率/%	466			377		
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	132			114		

小配合试验胶料性能基本一致。

2.4 工艺性能

与生产配方胶料相比，试验配方胶料挤出胎面的工艺性能无明显变化，胎面尺寸和气孔率满足施工要求。

2.5 成品轮胎性能

2.5.1 耐久性能

用试验配方胶料试制了一批12.00R20 18PR矿用全钢载重子午线轮胎，进行了耐久性能试验，

并与生产轮胎进行对比，结果见表4。从表4可以看出：试验轮胎和生产轮胎的耐久性能相当，表明在矿用全钢载重子午线轮胎胎面胶中加入抗撕裂树脂A-100，不影响成品轮胎的耐久性能。

2.5.2 实际道路试验

将用抗撕裂树脂A-100胎面胶试制的试验轮胎分别在攀枝花、贵阳、昆明和保定等地的矿山进行实际道路试验。结果表明，试验轮胎抗切割性能和抗刺扎性能优异，磨损面光滑，未出现胎面裂口、

表4 成品轮胎耐久性能

项目	试验轮胎	生产轮胎
行驶速度/($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	35	35
累计行驶时间/h	150	150
试验结束时轮胎状况	未损坏	未损坏

注: 充气压力830 kPa, 额定负荷3750 kg, 行驶时间超过47 h后, 每行驶10 h负荷增大10%, 负荷增大至额定负荷的150%时不再增大, 连续试验, 行驶150 h轮胎未损坏则停止试验。

崩花和掉块等现象, 使用寿命均在8个月以上。而未使用抗撕裂树脂A-100胎面胶的生产轮胎在矿山工作2个月后, 胎面大多出现裂口和掉块, 一般使

使用寿命仅为4~6个月。

3 结论

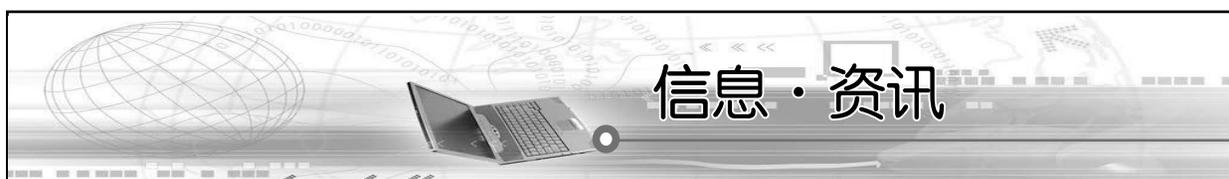
与未添加抗撕裂树脂A-100的胎面胶相比, 添加3份抗撕裂树脂A-100的胎面胶硬度和拉伸强度相当, 定伸应力略低, 拉断伸长率和撕裂强度明显提高, 这有利于减少胎面出现裂口、崩花和掉块问题。使用抗撕裂树脂A-100胎面胶的矿用全钢载重子午线轮胎抗切割性能和抗刺扎性能优异, 使用寿命明显延长。除矿用全钢载重子午线轮胎以外, 撕裂树脂A-100也可以在部分工程机械轮胎中推广使用。

Application of Tear Strength Improving Resin A-100 in the Tread Compound of Mining TBR Tire

Hu Luwei, Xia Kewei, Yuan Limin, Yang Weijian, Huang Zhaoli
(Sichuan Kalevei Technology Co., Ltd., Jianyang 641400, China)

Abstract: The application of tear strength improving resin A-100 in the tread compound of mining TBR tire was investigated in this study. Compared with the tread compound without A-100, the hardness and tensile strength of the compound with 3 phr A-100 were similar, the tensile modulus was a little lower, but the elongation at tensile break and tear strength were significantly improved, which could reduce the tread quality issues such as cracking, chunking and breaking. The mining TBR tire with A-100 filled tread compound showed excellent cut resistance and puncture resistance, and had significantly longer service life.

Keywords: tear strength improving resin; mining TBR tire; tread compound; tear strength; cut resistance; puncture resistance



用于防微波泄漏的硅橡胶密封材料

弗罗伊登贝格-NOK密封技术股份有限公司工艺密封件产品部开发了一种用于食品和饮料工业的硅橡胶密封材料, 这种密封材料制品在腐蚀性环境中具有优异的耐化学介质腐蚀性能和耐高温性能。

这种牌号为LZ636的硅橡胶密封材料不仅可

以生产模压制品, 而且在大量商业产品中可用作防止微波辐射泄漏的标准密封胶。

这种密封材料添加了弗罗伊登贝格-NOK密封技术公司专有的填料, 符合美国食品药品监督管理局的要求。

谢立