

地下矿专用工程机械子午线轮胎胎面基部胶配方开发

高 利, 刘 娟

(三角轮胎股份有限公司, 山东 威海 264200)

摘要:通过对国外某品牌17.5R25, 18.00R25和26.5R25地下矿专用工程机械子午线轮胎胎面基部胶组成分析和物理性能测试, 确定所开发胎面基部胶性能目标值, 所开发配方成品轮胎基部胶物理性能达到预期目标, 试验轮胎实际使用寿命提升8%, 无其他异常现象。

关键词:工程机械子午线轮胎; 地下矿; 胎面基部胶; 配方

中图分类号: U463.341⁺.5/.6 **文献标志码:** B **文章编号:** 1006-8171(2018)00-0000-02

地下矿因作业环境恶劣, 轮胎使用寿命普遍较短, 通常使用时间仅为500~1 500 h, 故需频繁更换, 然而地下矿更换轮胎存在诸多不便, 因此提高地下矿用轮胎使用寿命显得尤为重要。多年来, 各大公司对工程机械轮胎多关注胎面胶配方性能的改进^[1-3], 对于胎面基部胶关注重点是降低胶料生热^[4], 而对于地下矿专用轮胎胎面基部胶生热与抗切割性能之间的平衡性问题研究较少。

通过对国外某公司17.5R25, 18.00R25和26.5R25地下矿专用轮胎基部胶进行分析, 发现地下矿轮胎基部胶生热和抗切割性能均高于其他规格轮胎胎面基部胶。本工作根据化学组分和物理性能分析数据制定所开发胎面基部胶成品轮胎目标值并完成配方开发工作。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR), 20[#]标准胶, 泰国进口产品; 炭黑N326和N220, 天津卡博特化工有限公司产品。

1.2 主要设备和仪器

GK400和GK255型密炼机, 益阳橡胶塑料机械集团有限公司产品; Roell Z010型拉力机, 德国

作者简介:高利(1984—), 男, 山东潍坊人, 三角轮胎股份有限公司工程师, 硕士, 主要从事工程机械子午线轮胎及巨型轮胎配方和硫化工艺改进工作。

E-mail: countrypigstudy@163.com

Zwick公司产品; DMTS EPLEXOR 500N型动态机械热分析仪, 德国GABO公司产品。

1.3 性能测试

各项性能均按相应国家标准进行测定。

2 结果与讨论

2.1 竞品剖析

对国外某公司17.5R25, 18.00R25和26.5R25地下矿专用轮胎胎面基部胶进行分析, 3个规格轮胎基部胶的密度分别为1.113, 1.116和1.112 Mg·m⁻³。配方主要组分分析结果见表1, 基部胶物理性能测试结果见表2。

表1 基部胶组分用量分析结果

组 分	26.5R25	18.00R25	17.5R25
NR	100	100	100
炭黑	47.8	49.0	47.0
溶剂抽出物	8.0	7.9	8.0
硫黄总量	2.0	2.1	2.0
灰分量	5.4	5.4	6.0
氧化锌	3.7	4.0	4.0

从表1可以看出, 3个不同规格轮胎基部胶配方组成相同, 均使用全NR及全炭黑补强体系, 炭黑总用量约为48份, 高于工程机械子午线轮胎胎面基部胶炭黑普遍用量(约40份), 说明该基部胶配方设计对于胶料的抗切割性能与生热有所平衡, 注重抗切割性能的提升。

表2 基部胶物理性能测试结果

项 目	26.5R25		18.00R25		17.5R25	
	上模	下模	上模	下模	上模	下模
邵尔A型硬度/度	65	65	63	64	63	63
100%定伸应力/MPa	3.3	3.4	3.2	3.3	3.2	3.2
300%定伸应力/MPa	17.6	17.5	16.6	17.0	16.5	15.9
拉伸强度/MPa	28.7	30.2	30.2	30.1	28.3	28.9
拉断伸长率/%	460	472	480	472	499	495
60℃动态损耗因子	0.09	0.08	0.09	0.10	0.09	0.09

从表2可以看出,胶料的硬度达到63~65度,具有高强度、高模量的特点,目的均为提升胶料的抗切割性能。

2.2 目标确定

通过胶料的组分和物理性能分析数据,制定胎面基部胶配方使用全NR和全炭黑补强体系;18.00R25地下矿用轮胎成品性能验证指标如下:邵尔A型硬度 (63±3) 度,100%定伸应力 (3.3±0.3) MPa,300%定伸应力 (16.5±2.0) MPa,拉伸强度 >27 MPa,拉断伸长率 >460%,60℃动态损耗因子 ≤0.1。

2.3 配方开发

试样采用3段工艺混炼,母胶混炼使用GK400型密炼机,终炼胶混炼使用GK255型密炼机。

一段混炼转子转速为52 r·min⁻¹,工艺为:加入橡胶、炭黑、氧化锌、硬脂酸、增粘树脂和防老剂混炼至135℃,提压砣,继续混炼至160℃,排胶。

二段混炼工艺为:加入一段混炼胶混炼至130℃,提压砣,继续混炼至155℃,排胶。

三段混炼工艺为:加入二段混炼胶、硫黄、促进剂和防焦剂,混炼30 s,提压砣,然后继续混炼40 s,提压砣,继续混炼至105℃,排胶,总混炼时间为140~155 s。

通过大料试验优选出2个配方。

1[#]配方:NR 100,炭黑N220 43,氧化锌 3.5,硬脂酸 2,辛基增粘树脂 1,防老剂4020 1,防老剂RD 0.5,防焦剂CTP 0.2,硫黄 1.68,促进剂TBBS 1.18。

2[#]配方:NR 100,炭黑N220 28,炭黑N326 20,氧化锌 4,硬脂酸 2,辛基增粘树脂 2,防老剂4020 1,防老剂RD 0.5,防焦剂CTP

0.2,硫黄 1.5,促进剂TBBS 0.75。

2.4 成品胶料性能

采用2个配方分别生产18.00R25地下矿专用轮胎,成品轮胎基部胶性能测试结果如表3所示。

表3 成品轮胎基部胶性能测试结果

项 目	1 [#] 配方	2 [#] 配方
密度/(Mg·m ⁻³)	1.099	1.113
邵尔A型硬度/度	62	63
100%定伸应力/MPa	3.1	3.0
300%定伸应力/MPa	15.8	15.8
拉伸强度/MPa	27.8	28.1
拉断伸长率/%	480	495
60℃动态损耗因子	0.091	0.095

从表3可以看出,2个开发配方成品轮胎基部胶性能达到设定目标。

2.5 轮胎使用情况

采用2个开发配方分别生产6条18.00R25地下矿专用轮胎。测试轮胎全部正常使用磨损至露带束层,使用寿命均为1 500~2 000 h,较正常轮胎使用寿命提升8%,无异常使用问题。

3 结论

(1)对国外某品牌地下矿专用轮胎胎面基部胶进行组成分析和物理性能测试,据其制定基部胶开发配方目标值。

(2)所开发2个配方基部胶性能达到预期目标。

(3)试验轮胎实际使用寿命提升8%,无异常使用问题。

参考文献:

- [1] 董秀玲,刘亮亮,孙宝兴,等.低生热矿用工程机械子午线轮胎胎面胶的配方优化[J].轮胎工业,2017,37(4):216-218.
- [2] 黄黔,黄凯,杨尚毅.抗切割树脂CSR200在全钢载重子午线轮胎胎面胶中的应用[J].橡胶科技,2017,15(1):21-23.
- [3] 周宏斌,王宝金,张元洪,等.地滚动阻力载重子午线轮胎配方的开发[J].橡胶工业,2017,64(2):99-103.
- [4] 刘勇伟,靳政,申玉德.矿用自卸车斜交轮胎胎面基部胶配方优化[J].轮胎工业,2017,37(10):616-619.

收稿日期:2018-04-20