

改进胎面胶配方解决工程机械轮胎脱层问题

李可萌, 张 洪

(贵州轮胎股份有限公司, 贵州 贵阳 550005)

摘要:为降低工程机械轮胎生热,对胎面下层胶配方进行改进。生胶全部采用 NR,补强体系采用炭黑/白炭黑并用,硫化体系采用硫化剂 DTD,增大氧化锌用量。该配方胶料在基本保持生产配方胶料各项物理性能的基础上,显著降低了胶料的压缩温升,有效解决了轮胎脱层问题。

关键词:工程机械轮胎;胎面胶;生热

中图分类号:U463.341+.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2005)10-0601-03

目前我公司生产的 21.00—35 和 18.00—25 等规格工程机械轮胎在矿山等场所使用,轮胎脱层和肩空问题较为突出,其中,21.00—35 轮胎的脱层较为严重,严重影响了公司信誉和轮胎销量。

轮胎肩空和脱层问题与其结构设计和配方设计密切相关。21.00—35 和 18.00—25 等规格工程机械轮胎在矿区使用时虽然行驶较慢,但其胎体和胎面厚度大、花纹块大,散热性差,热量不断积累使轮胎肩部缓冲层和胎面位置温度过高,胶料疲劳和老化加速,最终导致轮胎脱层。

文献[1,2]介绍,轮胎胎面部分胶料生热占轮胎生热的 60%以上。因此,对工程机械轮胎胎面下层胶配方进行改进,以期在保持胶料强度的同时降低生热,解决轮胎脱层问题。

1 实验

1.1 原材料

NR,牌号 SMR20[#],马来西亚产品;SBR,牌号 1500,中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司产品;氧化锌,贵州中江矿业发展有限公司产品;炭黑,中橡集团炭黑工业研究设计院产品;白炭黑,无锡恒亨白炭黑有限责任公司产品;其它原材料均为橡胶工业常用产品。

1.2 配方

改进配方:NR 100,氧化锌 8,炭黑 N330

36,白炭黑 12,硫黄 1.7,促进剂 NOBS 1.2,硫化剂 DTD 0.2。

生产配方:NR 85,SBR 15,氧化锌 5,炭黑 N330 50,硫黄 2,促进剂 NOBS 1。

1.3 主要设备和仪器

Φ254 mm 开炼机,上海橡胶机械厂产品;F270 型密炼机,英国法雷尔公司产品;T2000E 型电子拉力机、R100E 型硫化仪和 M200E 型门尼粘度计,北京友深电子仪器有限公司产品;炭黑分散仪,瑞典 OPTIGRADE 公司产品。

1.4 性能测试

胶料的各项物理性能均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 小配合试验

小配合试验结果见表 1。从表 1 可以看出,改进配方胶料在保证物理性能的同时,压缩温升较生产配方有大幅度降低,胶料老化后性能也优于生产配方。这是由于改进配方生胶全部采用具有高弹性和低生热的 NR;增大氧化锌用量,提高了胶料的传热性能;采用炭黑/白炭黑并用补强体系,降低了胶料的动态生热;采用硫化剂 DTD,提高了单硫和多硫键含量,进一步改善了硫化胶的耐热性。

2.2 大配合试验

根据小配合试验结果,进行了大配合试验,结果见表 2。从表 2 可以看出,改进配方胶料的拉

作者简介:李可萌(1972-),男,四川泸州人,贵州轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事轮胎配方设计工作。

表 1 小配合试验结果

项 目	改进配方	生产配方
硫化仪数据(139 ℃)		
t_{10}/min	15.48	17.68
t_{90}/min	29.47	30.35
硫化胶性能(139 ℃×80 min)		
邵尔 A 型硬度/度	66	66
300%定伸应力/MPa	14.2	13.2
拉伸强度/MPa	25.1	24.8
拉断伸长率/%	468	470
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	45	46
压缩温升 ¹⁾ /℃	20.15	28.80
100 ℃×24 h 热空气老化后		
300%定伸应力/MPa	16.5	14.5
拉伸强度/MPa	21.3	19.2
拉断伸长率/%	377	388
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	37	37
压缩温升 ¹⁾ /℃	19.20	27.65

注:1)试验条件为烘箱温度 55 ℃,负荷 245 N,频率 30 Hz,冲程 4.45 mm。

表 2 大配合胶料物理性能

项 目	改进配方	生产配方
硫化仪数据(139 ℃)		
t_{10}/min	15.48	16.52
t_{90}/min	28.35	28.85
硫化胶性能(139 ℃×80 min)		
邵尔 A 型硬度/度	64	65
300%定伸应力/MPa	13.0	13.4
拉伸强度/MPa	26.5	25.6
拉断伸长率/%	526	498
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	61	56
压缩温升 ¹⁾ /℃	21.3	29.2
100 ℃×24 h 热空气老化后		
300%定伸应力/MPa	15.0	15.5
拉伸强度/MPa	23.3	22.6
拉断伸长率/%	441	420
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	47	36
压缩温升 ¹⁾ /℃	20.4	29.2

注:同表 1。
伸强度和撕裂强度均比生产配方胶料提高,压缩温升大幅度降低,即在基本保持生产配方胶料各项物理性能的基础上显著降低了生热。

2.3 成品试验

2.3.1 物理性能

采用改进配方试生产 23.5—25 工程机械轮胎(其余各部件配方和结构与生产配方轮胎完全一致),与生产配方轮胎进行成品轮胎物理性能对

比试验,结果见表 3。从表 3 可以看出,改进配方胎面下层胶的综合物理性能有所提高。

表 3 23.5—25 工程机械轮胎成品(胎面下层胶)物理性能试验结果

项 目	改进配方	生产配方
邵尔 A 型硬度/度	67	67
100%定伸应力/MPa		2.5
300%定伸应力/MPa	13.9	12.3
拉伸强度/MPa	23.1	21.5
拉断伸长率/%	501	490
拉断永久变形/%	16	9
70 ℃×24 h 热空气老化后		
拉伸强度/MPa	22.7	20.8
拉断伸长率/%	480	465

2.3.2 耐久性试验

对采用改进配方试生产的 23.5—25 工程机械轮胎进行耐久性试验,结果见表 4。从表 4 可以看出,胎面下层胶采用改进配方后,轮胎的耐久时间大大延长,TKPH 值明显增大,表明胎面胶生热明显降低,有效解决了轮胎脱层问题。

表 4 改进配方后 23.5—25 工程机械轮胎的耐久性试验结果

项 目	改进配方	生产配方
耐久时间/h	25.17	7.92
损坏形式	肩空	肩空
TKPH 值	209	171

注:耐久性试验条件为气压 300 kPa,负荷 9 500 kg,先以 30 km·h⁻¹的速度运行 30 min,再提速至 40 km·h⁻¹运行至轮胎破坏(40 km·h⁻¹速度下运行时间为耐久时间)。TKPH 值的测试方法是固定负荷,以 6 km·h⁻¹的速度进行机床测试,每隔 30 min 停车快速测量胎肩内部最高温度,然后速度增加 2 km·h⁻¹继续进行试验,测温,再加速,如此循环,直至胎肩内部温度超过 110 ℃,负荷与此时速度的乘积即为轮胎的 TKPH 值。

2.4 改进效果

改进配方于 2004 年 5 月份投入生产,应用于轮胎脱层问题严重的 21.00—35 和 18.00—25 等规格工程机械轮胎上。采用改进配方生产的轮胎产品投放市场后,用户反映良好,无脱层问题产生。

3 结语

对 21.00—35 和 18.00—25 等规格工程机械轮胎胎面下层胶配方进行改进,即通过生胶全部

采用 NR、增大氧化锌用量、采用炭黑/白炭黑并用补强体系及采用硫化剂 DTDM 等措施,在保持胶料物理性能的同时明显降低了压缩生热,大幅度提高了轮胎的耐久性能,有效解决了轮胎脱层问题。

参考文献:

- [1] 杨清芝. 现代橡胶工艺学[M]. 北京: 中国石化出版社, 1997.
- [2] 李 波. 轮胎生产工艺技术与质量验收标准规范实务全书[M]. 合肥: 安徽文化音像出版社, 2003.

收稿日期: 2005-04-16

国外简讯 11 则

△由于原材料和其它费用上涨, 固特异宣布于 2005 年 5 月 15 日起将其载重轮胎价格上调 6%; 横滨公司宣布于 2005 年 6 月 1 日起将其载重和轻型载重轮胎价格上调 5%~6%, 米其林宣布于 2005 年 7 月 1 日起将其轿车和轻型载重车轮胎价格提高 8%。

TB, 2005-04-25, P1

△大陆公司从欧洲银行获得 5 100 万美元贷款用于建设其巴西的轿车和轻型载重车轮胎厂。新厂总投资 2.6 亿美元, 开始可年产 400 万条轮胎, 其中大部分将出口北美。从 2008 年开始该厂还将生产载重子午线轮胎。

TB, 2005-04-25, P19

△米其林北美公司与霍尼韦尔自动化和管理解决方案公司签署了 3 年合作协议。根据协议, 霍尼韦尔将为米其林的电子轮胎系统安装轮胎电子监控装置, 该装置可向车队管理人员提供轮胎气压及方位信息。霍尼韦尔还将向使用米其林电子轮胎的用户提供技术服务。

TB, 2005-04-25, P19

△诺基亚将其生产贴牌载重轮胎的公司由米其林改成了普利司通。过去 4 年中, 米其林一直在波兰和匈牙利的子公司为诺基亚生产轮胎。普利司通将在其西班牙比尔堡厂生产诺基亚贴牌轮胎。普利司通拥有诺基亚 18.5% 的股份。

TB, 2005-04-25, P19

△由于原材料、能源和运输费用上涨, 固特异、大陆轮胎北美公司、锦湖轮胎美国公司、韩泰轮胎美国公司、倍耐力轮胎北美公司、横滨轮胎公司、米其林美国公司和东洋轮胎(美国)公司 8 家轮胎公司宣布 2005 年夏天将其各品种轮胎价格提高 4%~8%。

TB, 2005-05-09, P4

△由于对载重轮胎需求旺盛, 2005 年美国胎面胶的需求将增长 2.7%, 几乎是 2004 年 1.5% 增幅的 2 倍。到 2007 年, 美国胎面胶将保持 1.5% 的增长率。2005 年美国翻新轮胎产量约为 1 700 万条。

TB, 2005-05-09, P4

△为满足全球轮胎需求的增长, 横滨公司计划投资 1.09 亿美元在未来 18 个月内完成对其泰国曼谷附近轮胎厂的扩建, 以增加轿车和轻型载重车轮胎的产能。一期扩建工程将增加 140 万条产能, 如有需求, 将进行二期和三期扩建工程。

RPN, 2005-05-16, P3

△福特公司提出, 热天气和负荷生热都会加快轮胎老化, 一般轮胎在正常条件下使用 6 年后就应更换。由于备用轮胎也会老化, 因此在更换用了 6 年的轮胎时, 应同时更换备用轮胎。

RPN, 2005-05-30, P5

△为了降低成本, 大陆已在东欧进行了大量投资。如果需求像目前一样持续旺盛, 大陆将考虑在东欧, 最有可能在立陶宛建一新轮胎厂。

TA, [4], 60(2005)

△固特异续签了已有多向空中客车提供航空轮胎的合同。根据合同, 固特异将向 A300, 310, 318, 319, 320 和 321 各种机型提供航空轮胎。特别是 A320 机型是世界上最畅销的机型。由于它比其它机型更多地使用子午线轮胎, 因此合同中包括向 A320 提供轮胎意义十分重大。

TA, [4], 61(2005)

△米其林阿波罗正探求在印度生产轿车轮胎的可能性。目前该公司进口米其林轮胎投放市场, 其目标是 2005 年年底开始在印度生产。到 2010 年, 这家投资 8 500 万美元的合资公司年产量将达到 35 万条。

TA, [4], 62(2005)