

SSM一步法炼胶工艺对胎面气孔率的影响

王中江,郑 涛,李民军,赵 政,李海艳

(山东丰源轮胎制造股份有限公司,山东 枣庄 277300)

摘要:试验研究SSM一步法炼胶工艺对半钢子午线轮胎胎面气孔率的影响。结果表明,与传统胎面四段炼胶工艺相比,SSM一步法炼胶工艺生产的胎面胶料的炭黑分散度等级和分散性指数均较高,胶料的流动性提高,物理性能提升,可降低挤出胎面的断面气孔率,最终提升成品轮胎的胎面稳定性、外观质量及耐磨性能。

关键词:半钢子午线轮胎;胎面;一步法炼胶;气孔率;炭黑分散度

中图分类号:U463.341⁺.4/.6;TQ330.6⁺3 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2017)01-0040-04

胎面挤出是轮胎制造过程中的重要工序之一,胎面挤出的尺寸波动对成品轮胎的质量有着重要影响。半钢子午线轮胎胎面挤出生产是由复合挤出机(常用设备为 $\Phi 120/\Phi 200/\Phi 250$ 冷喂料螺杆挤出机)完成。该复合挤出工艺的优点是更换胎面规格、尺寸比较容易,劳动生产率高。半钢轮胎生产所需的胎面规格种类多,在挤出过程中经常出现胎面表面不平滑和尺寸波动较大,特别是断面气孔较多等问题,气孔率有时达到7%以上,导致挤出胎面无法使用,返回率较高,影响正常生产。气孔的存在会影响成品轮胎的耐磨性能,且易导致崩花、掉块和花纹沟裂等质量问题。因此减少冷喂料挤出机挤出时胎面断面气孔是一个很重要的课题。

冷喂料挤出胎面断面气孔产生的原因包括很多方面,例如胶料配方、混炼胶质量以及挤出工艺等^[1]。其中,炭黑分散不均气孔产生的非常重要的原因之一,特别是白炭黑与硅烷偶联剂之间的反应不充分,会出现大量气孔。炭黑分散度是指炭黑在橡胶中的分散程度^[2],可用显微镜直接观测,较直观地反映橡胶与炭黑是否形成均匀的分散相。要提高橡胶制品的加工质量,必须重视胶料的混炼。混炼胶的质量与炭黑粒子分布的均匀性有关,已经证实在胶料耐磨性与填充剂分散度之间存在着一定的相关性。炭黑在橡胶中只有充

分分散才能对硫化胶起补强作用,若炭黑分散不良则会形成大的凝胶块,阻碍胶料的粘度下降,不利于压延、挤出等后工序加工工艺的顺利进行,挤出时出现大量气孔。大量试验数据表明,炭黑分散性越好,胶料的物理性能越高,挤出胎面断面气孔越少。本工作主要通过SSM一步法炼胶工艺与传统炼胶工艺生产胎面终炼胶,对比挤出后胎面的断面气孔率,以验证SSM一步法炼胶工艺的优越性。

1 实验

1.1 主要原材料

溶聚丁苯橡胶(SSBR,充油27.3%)、乳聚丁苯橡胶(ESBR,充油23.5%),北京四联创业化工有限公司产品;炭黑,江西黑猫炭黑股份有限公司产品;白炭黑,卡博特公司产品;硅烷偶联剂,南京曙光化工集团有限公司产品;防老剂,山东圣奥化工股份有限公司产品;促进剂和硫黄,山东尚舜化工有限公司产品。

1.2 试验配方

SSBR 105,ESBR 31,白炭黑 50,炭黑 N234 25,硬脂酸 2,环保油 6,微晶蜡 2,硅烷偶联剂 10,防焦剂CTP 0.3,防老剂 2,促进剂和硫黄 4.7。

1.3 主要设备和仪器

F305型和XM-270型密炼机,软控股份有限公司产品;XKY-660型开炼机,大连橡胶塑料机械股份有限公司产品;MV3000型门尼粘度仪,德

作者简介:王中江(1967—),男,山东枣庄人,山东丰源轮胎制造股份有限公司高级工程师,工商管理硕士,主要从事轮胎企业管理工作。

国Montech公司产品;Zwick Z010型拉力试验机和Z3130型邵尔A型硬度计,德国Zwick公司产品;VMA型橡胶流动性测试仪,特拓(青岛)轮胎技术有限公司产品。

1.4 胶料制备

现有胎面终炼胶生产工艺为传统胎面四段混炼工艺,对比试验为SSM一步法炼胶生产工艺,以改善胎面胶挤出断面的气孔率。

2 结果与讨论

2.1 炼胶工艺对比

传统胎面四段混炼工艺和SSM一步法炼胶工
艺生产胎面胶的步骤详见表1—3。

表1 传统胎面四段混炼工艺

工艺步骤	时间/s	转速/(r·min ⁻¹)	压力/MPa
一段混炼			
加胶料	20	50	0.6
加炭黑	18	50	0.6
加工工艺油	15	40	0.6
清扫压砣	20	40	0.6
排胶	8	55	0.6
二段混炼			
加胶料	20	50	0.6
加炭黑	18	50	0.6
清扫压砣	15	40	0.6
清扫压砣	20	40	0.6
排胶	8	55	0.6
三段混炼			
加胶料	18	45	0.6
提压砣	20	45	0.6
提压砣	15	45	0.6
清扫压砣	20	45	0.6
排胶	8	50	0.6
终炼			
加胶料	20	30	0.4
提压砣	15	20	0.5
清扫压砣	15	20	0.4
清扫压砣	15	20	0.4
排胶	10	30	0.4

表2 SSM一步法炼胶工艺:密炼机预混阶段

工艺步骤	时间/s	转速/(r·min ⁻¹)	压力/MPa
加胶料	20	55	0.6
加炭黑	30	55	0.6
加工工艺油	20	45	0.6
清扫压砣	20	30	0.6
排胶	10	10	0.6

表3 SSM一步法炼胶工艺:分流和开炼阶段

工艺步骤	时间/s	辊筒速度/(r·min ⁻¹)		辊距/mm
		前辊	后辊	
中心分流阶段				
待机	0	50	54	10
进胶	10	50	54	10
薄通	30	50	54	3.0
堆积胶	60	50	54	4.5
薄通	110	50	54	2.5
出胶	150	40	44	3.0
开炼阶段				
待机	0	40		6.0
进胶	30	50		4.5
薄通	60	50		2.5
堆积胶	210	50		3.5
薄通	220	50		2.5
堆积胶	470	50		3.5
薄通	480	50		2.7
堆积胶	720	50		3.5
薄通	740	50		2.8
等待出胶	850	50		3.0
出胶	860	40		3.0

从表1可以看出,传统炼胶工艺生产胎面胶分4段完成,每段生产后的母炼胶需停放8 h后再进行下一段混炼,此过程需4次才能完成终炼胶(胎面)的制备。从表2和3可以看出,SSM一步法炼胶工艺的胎面胶生产只需一段完成,该工艺密炼机与开炼机以1:5的数量比例配置混炼,胎面胶料在密炼机中初步母炼后,排放到双驱全自动开炼机上,压制成片后分流给4组全自动混炼开炼机,胶料在每组混炼开炼机上实现自动混炼,全过程为补充混炼、冷却、收取。该工艺实现了从原材料投入到生产出胎面终炼胶的高度自动化。

2.2 炭黑分散性对比

传统工艺和SSM工艺生产的胎面胶的炭黑分散扫描电子显微镜(SEM)照片(放大1万倍)分别如图1和2所示。

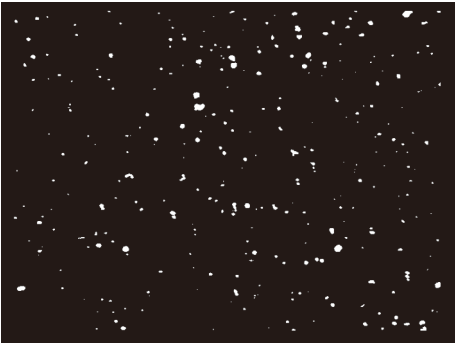


图1 传统工艺生产的胎面胶的炭黑分散SEM照片



图2 SSM工艺生产的胎面胶的炭黑分散SEM照片

两种工艺所生产的胎面胶料炭黑分散性对比如表4所示。

表4 两种工艺生产的胎面胶的炭黑分散性对比

项 目	SSM工艺	传统工艺
白色面积所占比率(平均值)/%	2.08	4.32
分散度等级	8	7
分散性指数	99	83

通过图1和2及表4可以看出,与传统炼胶工艺相比,SSM一步法炼胶工艺生产的胎面胶料的炭黑分散度等级和分散性指数均较高。随着炭黑分散度等级和分散性指数的提高,胎面胶料的物理性能提升。

炭黑、白炭黑的分散性越好,胶料的流动性越高。通过橡胶流动性测试仪的检测,SSM一步法炼胶工艺生产的胎面胶流动性提高近1倍。由于胎面胶的流动性提升,挤出胎面的断面气孔率降低。传统炼胶工艺与SSM一步法炼胶工艺生产的胶料挤出胎面部件断面气孔对比如图3和4所示。

3 结论

与传统胎面四段炼胶工艺相比,SSM一步法



图3 传统炼胶工艺生产的胶料挤出胎面断面照片

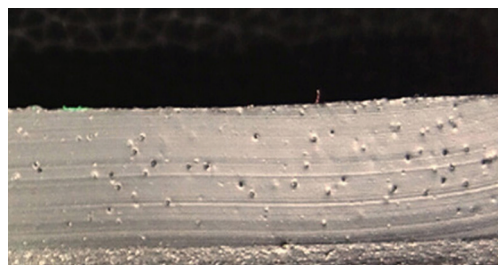


图4 SSM一步法炼胶工艺生产的胶料挤出胎面断面照片

炼胶工艺生产的胎面胶料的炭黑分散度等级和分散性指数均较高,胶料的物理性能提升,流动性提高。由于胎面胶的流动性提升,挤出胎面的断面气孔率降低,成品轮胎的胎面稳定性得到提升,轮胎外观及胎面整体的耐磨性能得到保证,提高了成品轮胎的市场竞争力。

参考文献:

- [1] 王连勇,邵志勇,李培军.应用炭黑分散剂降低胎面胶气孔的研究[A].第15届中国轮胎技术研讨会论文集[C].北京:《橡胶工业》《轮胎工业》编辑部,2008:469-471.
- [2] 汪传生,李真,阚璐璐.炭黑分散度对混炼胶物理性能的影响[J].橡塑技术与装备,2010,36(3):1-5.

第19届中国轮胎技术研讨会论文

Effect of SSM One-step Mixing Process on Porosity of Tread

WANG Zhongjiang, ZHENG Tao, LI Minjun, ZHAO Zheng, LI Haiyan

(Fengyuan Tire Manufacturing Co., Ltd, Zaozhuang 277300, China)

Abstract: The effect of SSM one-step mixing process on the porosity in tire tread of steel-belted radial tire was experimentally investigated. The results showed that, compared with conventional four-step mixing process, the carbon black dispersion status and dispersion index of the tread compound with SSM one-step mixing process were higher, the flowability of the compound and the physical properties of the vulcanizates

increased, the porosity of tread cross-section was reduced, and the tread stability, appearance quality and wear resistance of the finished tire were improved.

Key words: steel-belted radial tire; tread; one-step mixing; porosity; carbon black dispersion

蒂坦国际公布其2016年第3季度业绩

中图分类号: TQ336.1 文献标志码: D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com) 2016年11月3日报道:

蒂坦国际公司发布了其2016年第3季度业绩。公司2016年第3季度的销售额为3.062亿美元,比上年同期的3.088亿美元下降0.9%;毛利润为3300万美元,占净销售额的10.8%,2015年同期为2620万美元,占净销售额的8.5%;经营亏损为830万美元,占净销售额的2.7%,2015年同期亏损为1450万美元,占净销售额的4.7%。

蒂坦公司首席执行官兼董事长Maurice Taylor说:“这些业务数字显示,我们的业务在4年下滑周期的底部持续反弹,业务下滑趋势已经稳定,第3季度的销售额为3.06亿美元,2015年为3.09亿美元。大型农业轮胎销售额仍然下降,而较低功率拖拉机轮胎略有上升。蒂坦团队在管理毛利润方面做得很好,2016年第3季度为10.8%,上年同期为8.5%。营业和管理费用占销售额的百分比仍高于预期。管理层致力于增加销售额的同时降低成本,销售部门最近的变化应该对削减费用措施有推动。第3季度增加现金余额超过800万美元,在俄罗斯和巴西的业务继续加强。相信我们的市场保持稳定,且未来应有小幅增长。”

(吴淑华摘译 李静萍校)

韩泰3季度销售额超过1/3来自UHP轮胎

中图分类号: TQ336.1; F27 文献标志码: D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com) 2016年11月8日报道:

韩泰轮胎有限公司公布其2016年第3季度的全球销售额为1.66万亿韩元,同比下降了3.6%,2015年同期的销售额为1.72万亿韩元。

韩泰声称,根据汇率换算,其2016年第3季度

的销售总额为14.8亿美元。营业收入同比增长23%,达到2971亿韩元。韩泰未公布净收入。

韩泰表示,在超高性能(UHP)轮胎市场和豪华原配胎市场,特别是在欧洲和中国市场的销售有助于克服全球市场需求放缓的困难。UHP轮胎销售额继续呈上升趋势,占公司销售总额的34.2%。在2016第2季度,UHP轮胎的销售额占销售总额的37.7%。

韩泰在欧洲市场新增Scania品牌以扩大在载重和公共汽车子午线轮胎领域的原配胎产品组合。韩泰表示,计划进一步加强品牌组合,通过多品牌战略满足全球180多个国家客户的需求。

韩泰于2016年10月在韩国开设了一个新的研发中心——韩泰Technodome。

(赵敏摘译 吴秀兰校)

一种用于冬季轮胎的发泡橡胶组合物及其制备方法与应用

中图分类号: TQ336.1 文献标志码: D

由安徽佳通乘用车子午线轮胎有限公司申请的专利(公开号 CN 106046443A, 公开日期 2016-10-26)“一种用于冬季轮胎的发泡橡胶组合物及其制备方法与应用”,涉及的用于冬季轮胎的发泡橡胶组合物配方(质量份)为:二烯类橡胶 100,补强填充剂 40~80,增塑剂 10~40,发泡剂 2~10,硫化剂 1.5~2.5,硫化促进剂 1.5~4。本发明发泡橡胶组合物是基于普通冬季轮胎胎面胶配方并结合特殊的硫化体系得到的,使用该发泡橡胶组合物可以在不改变传统轮胎生产过程中的任何结构或花纹设计以及设备投入的前提下,仅对工艺参数稍作调整即可得到花纹形式与尺寸控制良好的轮胎,这种冬季轮胎可以显著提升冰雪地面的性能。

(本刊编辑部 李静萍)