

Cause Analysis and Countermeasures of Common Defects in Small Angle Cutting of Steel Wire Cord

WANG Huan, HOU Lihua, SHI Li'na, DING Xiaopeng, YANG Yan

(Aeolus Tyre Co., Ltd., Jiaozuo 454003, China)

Abstract: The causes and countermeasures of common defects in small angle cutting of tire steel wire cord were introduced. The common defects in small angle cutting of steel wire cord mainly included big head and small tail, joint mismatch, joint pressing steel wire and pleating in coiling. By improving the calendaring quality of steel wire cord and the accuracy of cutting equipment, the recurrence frequency of small angle cutting defects of steel wire cord could be effectively reduced, and the quality of semi-finished products of tires could be improved to a certain extent.

Key words: steel wire cord; small angle cutting; defect; big head and small tail; joint

高性能子午线轮胎耐脱层关键技术

青岛科技大学、中策橡胶集团股份有限公司(简称中策橡胶)联合完成的“高性能子午线轮胎耐脱层关键技术及应用”项目攻克了子午线轮胎肩部束层端点及趾口胎体反包端点(简称“二端点”)脱层的核心技术难题,并实现了产业化应用,提升了我国轮胎行业的国际竞争力。该项成果于近日获得山东省科学技术进步一等奖。

(1) 攻克3项关键技术难题

轮胎先进装备与关键材料国家工程研究中心主任汪传生教授表示,在轮胎质量问题中“二端点”脱层占80%,直接影响轮胎使用寿命和行车安全。青岛科技大学与中策橡胶联合进行了长期、深入细致的探究,从理论研究、产品结构设计与配方设计及相关工艺装备研发,逐步形成了一套系统有效的解决方案,攻克了3项关键技术难题:一是“二端点”由于几何、物理不连续导致的应力集中和热聚集问题;二是“二端点”关键胶料耐老化性问题;三是橡胶补强材料炭黑、硫黄及氧化锌等各种加工助剂粒子团聚、气孔等微缺陷引发的“二端点”脱层问题。

(2) 取得四大重要创新成果

项目团队建立了以应变能幅值、温度来表征轮胎脱层寿命的“轮胎脱层失效的热力学耦合模型”,再将该模型与热力学仿真技术进行有机融合,建立轮胎耐脱层分析机理及相关理论,为轮胎

优化设计提供理论支撑。

项目团队建立了轮胎耐脱层设计准则和综合优化原则,揭示了轮胎趾口和胎肩损伤的热力学耦合机理。此外,还发明了0°束层缠绕、双层钢丝包布等系列轮胎耐脱层新结构,解决了“二端点”应力集中和热聚集难题,大幅延长了轮胎使用寿命。

团队探明了肩部脱层以热氧作用为主、趾口脱层以机械疲劳为主的老化机理,定向研发出轮胎耐脱层系列新配方,解决了关键胶料耐老化性能的难题,延长了轮胎使用寿命,轮胎滚动阻力降低了10%以上。在此基础上,团队还发明了轮胎耐脱层混炼新工艺装备及测试技术,解决了钢丝端点的孔穴及橡胶复合材料炭黑聚集、助剂颗粒、杂质等微缺陷诱发裂纹萌生造成轮胎脱层的难题,实现炭黑、加工助剂等在橡胶中的纳米级分散和胶料性能的均质化,提升胶料/钢丝复合材料的粘合强度和耐老化性能。

(3) 产学研经济效益显著

该项目形成了自主知识产权体系,获发明专利21项、实用新型专利14项、软件著作权2项,开发新产品31个,形成企业标准2项,发表论文26篇。项目成果已在中策橡胶、山东华勤橡胶集团实现了产业化应用,近3年共为企业增加销售收入42亿元、利润2.5亿元、税金1.7亿元,效益显著。

(摘自《中国化工报》,2022-11-02)