



轮胎成型有限元仿真研究

王国林¹, 杜小伟¹, 朱美林¹, 应世洲²

1. 风神江大车轮研究所, 镇江 212013;
2. 风神轮胎股份有限公司, 焦作 454003

STUDY ON FINITE ELEMENT SIMULATION OF TIRE BUILDING

WANG Guo-lin¹, DU Xiao-wei¹, ZHU Mei-lin¹, YING Shi-zhou²

1. Wheel Institute of Aeolus and Jiangda, Zhenjiang 212013, China;
2. Aeolus Tire Co. Ltd, Jiaozuo 454003, China

- [摘要](#)
- [图/表](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)

全文: [PDF](#) (791 KB) | [HTML](#) (1 KB) | 输出: [BibTeX](#) | [EndNote](#) (RIS) | [背景资料](#)

摘要 研究了385/55R22.5HN809全钢载重子午线轮胎的成型过程,并利用ABAQUS软件,模拟了成型过程的主鼓部件贴合、辅助鼓部件贴合、半成品胎成型和花纹挤压成型4个工况,得出了成品胎的材料分布图,接着将仿真得出的结构和实际轮胎的断面结构进行了对比分析,最后对胶料厚度的仿真结果进行了分析。结果表明:仿真结构和实际结构具有很好的一致性,可以为轮胎的结构设计和施工设计提供指导。模型中,采用广义Maxwell模型描述混炼胶的力学行为,采用Rebar模型模拟橡胶帘线复合材料。

关键词: 子午线轮胎 广义Maxwell模型 成型仿真 材料分布 ABAQUS

Abstract: In this paper, the building process of 385/55R22.5HN809 all-steel radial truck tire is studied, where ABAQUS is used to simulate the building process considering four building conditions including gluing of components on main drum, gluing of components on auxiliary drum, semi-finished tire and tire pattern. The material distribution of the finished tire is established and compared with that of the real tire, and the thickness of rubber compounds is analyzed. The analysis results indicate that the simulated structure has a good agreement with the real structure, and it can be used to guide tire construction and structure design. In the finite element model, the generalized Maxwell model is used to describe mechanical behaviour of rubber compounds, and the Rebar model is used for cord-rubber composites.

Key words: radial tire generalized Maxwell model simulation of building material distribution ABAQUS

收稿日期: 2010-08-23;

PACS: U463.341+.3

基金资助:高等学校博士学科点基金项目(20070299006);江苏省六大人才高峰项目(07D019)

通讯作者: 杜小伟(1985-),男,江苏盐城人,硕士,从事轮胎CAE技术研究(E-mail: jsduxiaowei@163.com). E-mail: jsduxiaowei@163.com

作者简介: 王国林(1965-),男,吉林伊通人,教授,博士,博导,副院长,从事轮胎力学研究(E-mail: glwang@uj.s.edu.cn);

朱美林(1985-),男,江苏扬州人,硕士,从事轮胎CAE技术研究(E-mail: zhumeilin_2008@163.com);

应世洲(1965-),男,河南漯河人,高工,学士,从事全钢子午线轮胎结构设计和管理工作(E-mail: ysz@aeolustyre.com).

引用本文:

王国林,杜小伟,朱美林等. 轮胎成型有限元仿真研究[J]. 工程力学, 2012, 29(6): 265-269.

WANG Guo-lin, DU Xiao-wei, ZHU Mei-lin et al. STUDY ON FINITE ELEMENT SIMULATION OF TIRE BUILDING[J]. Engineering Mechanics, 2012, 29(6): 265-269.

链接本文:

<http://gclx.tsinghua.edu.cn/CN/10.6052/j.issn.1000-4750.2010.08.0599>

服务

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [E-mail Alert](#)
- ▶ [RSS](#)

作者相关文章

- ▶ [王国林](#)
- ▶ [杜小伟](#)
- ▶ [朱美林](#)
- ▶ [应世洲](#)

- [1] 申玉德, 李豪. 轮胎半成品胎面胶形状的确定[J]. 轮胎工业, 2009, 29(2): 86—90. Shen Yude, Li Hao. Determination of figure of tread of semi finished tire [J]. Tire Industry, 2009, 29(2): 86—90. (in Chinese)
- [2] 李慧波. 轮胎施工设计的仿真[J]. 轮胎工业, 1999, 19(12): 723—726. Li Huibo. Simulation of tire construction design [J]. Tire Industry, 1999, 19(12): 723—726. (in Chinese)
- [3] Luneau M J. Investigation of methods for three dimensional FEA simulation of truck tire retread molding[D]. South Carolina: The University of South Carolina, 2006.
- [4] 颜超. 子午线轮胎细致模型与胶片挤出成型的有限元分析[D]. 北京: 北京化工大学, 2008. Yan Chao. Finite element analysis of radial tire detailed model and rubber sheet extrusion [D]. Beijing: Beijing University of Chemical Technology, 2008. (in Chinese)
- [5] 杨挺青. 粘弹性力学[M]. 上海: 华东理工大学出版社, 1990. Yang Tingqing. Theory of viscoelasticity [M]. Shanghai: East China University of Science and Technology Press, 1990. (in Chinese) 
- [6] 范安俊, 黄晓明. 沥青混合料粘弹性行为ABAQUS有限元模拟[J]. 石油沥青, 2009, 23(5): 10—15. Fan Anjun, Huang Xiaoming. ABAQUS finite element simulation of viscoelasticity behaviors for asphalt mixture [J]. Petroleum Asphalt, 2009, 23(5): 10—15. (in Chinese)
- [7] ABAQUS 6.9. Theory manual [M]. Pawtucket, RI, USA: ABAQUS Inc., 2003.
- [8] 王勖成. 有限单元法[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003. Wang Xucheng. Finite element method [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2003. (in Chinese) 
- [9] 薛小香, 姚振汉, 尹伟奇, 李鹏. 子午线轮胎静负荷试验的有限元模拟[J]. 工程力学, 2005, 22(4): 196—200. Xue Xiaoxiang, Yao Zhenhan, Yin Weiqi, Li Peng. Finite element simulation for static load test of radial tires [J]. Engineering Mechanics, 2005, 22(4): 196—200. (in Chinese) 浏览
- [10] 余淇. 子午线轮胎结构设计与制造技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006. Yu Qi. Structure design and manufacture technology of radial tire [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2006. (in Chinese) 

- [1] 聂建国;王宇航;. 基于ABAQUS的钢-混凝土组合结构纤维梁模型的开发及应用[J]. , 2012, 29(1): 70-80.
- [2] 曹 鹏;冯德成;田 林;荆儒鑫. 基于弹塑性损伤理论的水泥稳定基层养生期裂缝形成机理分析[J]. , 2011, 28(增刊I): 99-102,.
- [3] 段红霞;李守巨;刘迎曦. 地震作用下钢结构损伤过程数值模拟[J]. , 2011, 28(2): 198-204.
- [4] 何 涛;李子然;汪 洋. 子午线轮胎胎面花纹块滑动磨损有限元分析[J]. , 2010, 27(7): 237-243,.
- [5] 李 强;;杨 庆;;栾茂田;;贾景超. 张开裂纹闭合的数值模拟及简化判据研究[J]. , 2009, 26(9): 237-243.
- [6] 毛江徽;杨显杰;高 庆. 微电子封装钎料时相关本构模型的有限元实现[J]. , 2009, 26(7): 216-221.
- [7] 詹小丽;张肖宁;王端宣;卢 亮. 改性沥青非线性粘弹性本构关系研究及应用[J]. , 2009, 26(4): 187-191.
- [8] 王 琦;陈浩然. 压电作动器对热变形层合板形状修复研究[J]. 工程力学, 2008, 25(增刊 I): 0-048.
- [9] 董 亮;赵成刚;蔡德钧;张千里;叶阳升. 高速铁路路基的动力响应分析方法[J]. 工程力学, 2008, 25(11): 231-236,.
- [10] 沈新普;王琛元;周 琳. 一个钢筋混凝土损伤塑性本构模型及工程应用[J]. 工程力学, 2007, 24(9): 0-128.
- [11] 薛小香;姚振汉;尹伟奇;李鹏. 子午线轮胎静负荷实验的有限元模拟[J]. , 2005, 22(4): 196-200.
- [12] 陈永亮;岑松;姚振汉;龙驭球. 广义协调元在薄板弹性皱曲分析中的应用[J]. , 2002, 19(5): 7-11.
- [13] 聂建国 王宇航. ABAQUS混凝土本构模型比较研究[J]. 工程力学, 0, (): 0-0.
- [14] 寇海磊 张明义 张吉坤. 层状粘性土及砂土地基中静力压桩连续贯入的数值模拟[J]. 工程力学, 0, (): 0-0.
- [15] 方秦 还毅 陈力 柳锦春. 应变速率型RC梁柱显式分析单元及其在ABAQUS软件中的实现[J]. 工程力学, 0, (): 0-0.