

硫化后充气过程对半钢子午线轮胎外周长的影响

浦哲¹,冯伟¹,边慧光²,李欧阳²

(1. 江苏韩泰轮胎有限公司,江苏淮安 223005;2. 青岛科技大学 机电工程学院,山东 青岛 266061)

摘要:研究半钢子午线轮胎硫化后充气过程中影响轮胎外周长变化的因素。结果表明,随着轮胎从模具卸出到后充气的时间延长,外周长减小;后充气压力增大,外周长增大;后充气轮辋宽度增大,外周长减小;后充气时间延长,外周长初期增大后稳定不变;后充气后轮胎外周长随放置时间延长,初期减小后稳定不变。

关键词:半钢子午线轮胎;外周长;硫化后充气

中图分类号:TQ336.1+1;TQ330.6+7 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2014)10-0622-04

充气轮胎是一种复杂的复合结构。典型的半钢子午线轮胎构成包括胎面、钢丝带束层、纤维帘布层(如锦纶和聚酯)、胎圈和胎侧。制造过程中,轮胎在模具中高温硫化以获得所设计的尺寸、形状以及胎面花纹和胎侧装饰。轮胎在完成硫化周期并从模具中卸出后,硫化过程仍在继续,而作为骨架材料的锦纶及聚酯等,由于特别的分子结构,在高温且无载荷时趋于收缩。这种热收缩将极大地影响轮胎的尺寸。因此,在轮胎制造中硫化后冷却过程控制是产品实现均匀高质量且具有设计尺寸和形状的一个重要因素。

作为有效控制硫化后冷却过程的一种方法,硫化后充气工艺已普遍用于轮胎制造中。硫化周期结束,轮胎从硫化模具卸出后即刻送到后充气轮辋上,并保持相对高的压力,在这期间轮胎温度下降。在后充气期间,因为有充气压力的约束,轮胎帘线基本不收缩,轮胎外周长尺寸得以维持。本工作研究硫化后充气过程对半钢子午线轮胎外周长的影响,以期优化生产工艺,提高产品质量。

1 实验

1.1 试验设备与条件

试验设备为1194 mm(47英寸)液压式双模制定型硫化机,日本三菱公司产品。后充气时压力及轮辋宽度可调。后充气介质为压缩空气,总管压力为0.7 MPa。试验轮胎规格为235/65R17。

作者简介:浦哲(1980—),男,江苏淮安人,江苏韩泰轮胎有限公司工程师,硕士,主要从事子午线轮胎的品质管理工作。

1.2 试验方案及外周长测定方法

对于同一硫化机台、同一批次胎坯,后充气周期为硫化周期的两倍(考察不同后充气时间对轮胎外周长的影响除外)。设计如下不同试验方案,考察硫化后充气过程中诸因素对轮胎外周长的影响,其中轮胎外周长是在未安装轮辋及充气条件下测定的。

(1)从模具卸出至后充气的时间对轮胎外周长的影响。

(2)后充气轮辋宽度固定,不同后充气压力对轮胎外周长的影响。

(3)后充气压力固定,不同轮辋宽度对轮胎外周长的影响。

(4)后充气压力及轮辋宽度固定,不同后充气时间对轮胎外周长的影响。

(5)后充气结束后轮胎放置时间对轮胎外周长稳定性的影响。

(6)安装轮辋及充气前后轮胎外周长测量对比。

轮辋安装及充气后轮胎外周长的测定方法为:轮胎安装在7J测量轮辋上,将轮胎充压至0.18 MPa,在室温(18~36℃)下停放24 h,重新检查气压,在气压0.18 MPa下测定轮胎外周长。

2 结果与讨论

2.1 轮胎从模具卸出至后充气的时间

轮胎从模具卸出至后充气的时间对外周长的影响如图1所示。

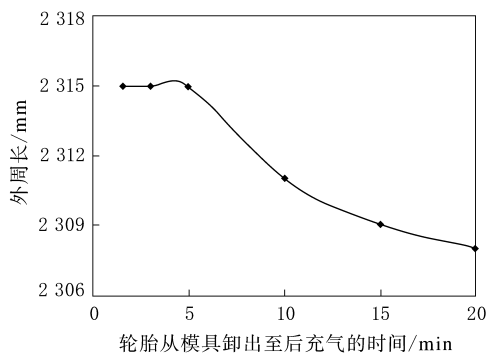


图 1 轮胎从模具卸出至后充气的时间对外周长的影响

从图 1 可以看出,轮胎从模具卸出后,硫化过程仍然进行,卸出一段时间内后充气,本试验在 5 min 内,轮胎外周长保持不变;随着时间的延长,轮胎表面温度降低,自身硫化过程减弱,轮胎外周长呈减小趋势。

在实际生产中,轮胎卸出过程或后充气设备发生故障时,轮胎不能及时后充气,导致轮胎外周长减小。对外周长已经减小的轮胎可进行加温,再后充气膨胀复原。具体试验如下:将外周长已减小的轮胎放置在烘箱内加热(烘箱内温度可调),加热 15 min 后进行后充气作业,充气压力为 0.3 MPa,充气时间为 2 个硫化周期。烘箱温度对轮胎外周长的影响如图 2 所示。

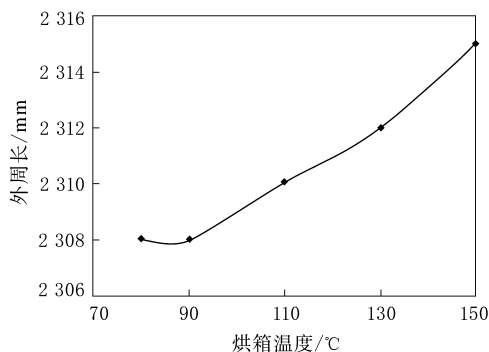


图 2 烘箱温度对轮胎外周长的影响

从图 2 可以看出,轮胎外周长随烘箱温度上升呈增大趋势。

2.2 后充气压力

在后充气过程中,轮胎从模具里卸出还保持热的情况下慢慢冷却,在此过程维持轮胎内部一定的压力,可维持轮胎的尺寸。后充气压力对轮胎外周长的影响如图 3 所示。

从图 3 可以看出,随着后充气压力增大,轮胎

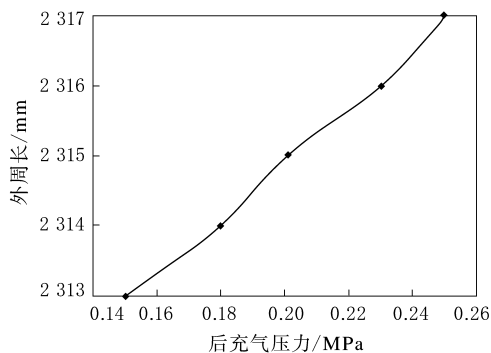


图 3 后充气压力对轮胎外周长的影响

的外周长呈增大趋势,且两者之间基本呈线性关系,即后充气压力由 0.15 MPa 增大到 0.25 MPa 时,轮胎的外周长增大 4 mm。

2.3 后充气轮辋宽度

后充气轮辋宽度对轮胎外周长的影响如图 4 所示。从图 4 可以看出,在一定后充气压力下,后充气轮辋宽度增大时,轮胎外周长呈减小趋势,当轮辋宽度增大到与模具轮辋宽度相近时,轮胎外周长变化不明显。本试验模具轮辋宽度为 190 mm,后充气轮辋宽度在 180~200 mm 之间时,轮胎外周长变化并不明显。

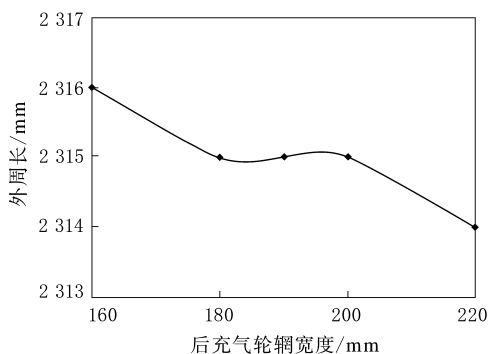


图 4 后充气轮辋宽度对轮胎外周长的影响

2.4 后充气时间

后充气时间对轮胎外周长的影响如图 5 所示。从图 5 可以看出,后充气过程也是轮胎维持压力冷却的过程。随着充气时间的延长,外周长呈增大趋势,但是随着温度的进一步降低,本试验在 40 min 后,轮胎已经充分冷却,轮胎外周长基本维持不变。

2.5 后充气后放置时间

后充气后放置时间对轮胎外周长的影响如图 6 所示。

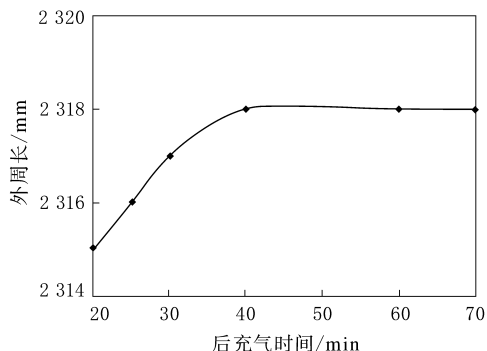


图5 后充气时间对轮胎外周长的影响

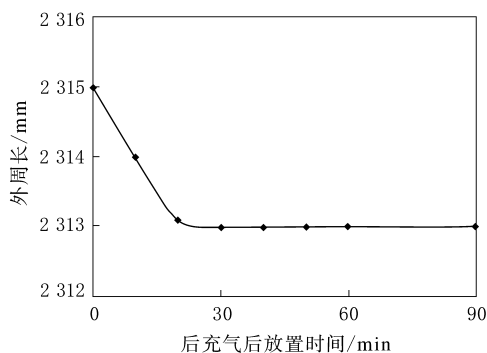


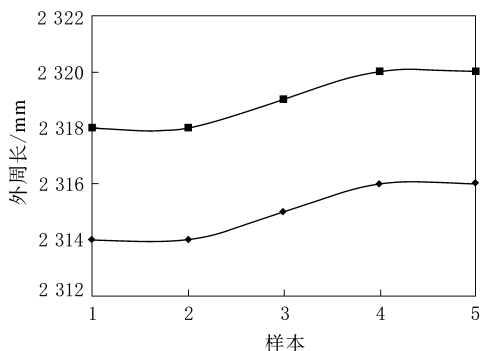
图6 后充气后放置时间对轮胎外周长的影响

从图6可以看出,2个硫化周期的后充气过程结束后,轮胎仍然保持较高温度。此时,轮胎在环境温度(20~25℃)下放置,在前20 min内,轮胎外周长呈下降趋势;20 min后,轮胎温度与环境温度基本达到一致,外周长尺寸稳定并随时间延长不再有明显变化。

2.6 安装轮辋及充气

选定本试验中未进行轮辋安装及充气的5个轮胎样本进行外周长测量,然后参照轮胎轮辋安装及充气后外周长测定方法再进行测量。安装轮辋及充气前后轮胎外周长测量对比如图7所示。

从图7可以看出,样本轮胎充气后外周长比未充气时大4 mm。因此,对未充气轮胎外周长



◆—未充气;■—充气。

图7 轮辋安装及充气前后轮胎外周长测量对比

的连续测量可以预测充气后轮胎外周长的稳定性,为实际生产提供依据。

3 结论

(1)轮胎从模具卸出后及时后充气外周长保持不变,但随着从模具卸出至后充气的时间延长,外周长呈减小趋势。外周长已减小的轮胎可通过加热再后充气膨胀的方法进行复原。

(2)随着后充气压力的增大,轮胎外周长呈增大趋势,且两者之间基本呈线性关系。

(3)在一定的后充气压力下,后充气轮辋宽度增大时,轮胎外周长呈减小趋势,当轮辋宽度增大到与模具轮辋宽度相近时,轮胎外周长变化不明显。

(4)后充气时间延长,轮胎外周长呈增大趋势;后充气时间延长到轮胎充分冷却后,再延长后充气时间对轮胎外周长基本无影响。

(5)2个硫化周期的后充气过程结束后,随放置时间延长,轮胎外周长呈下降趋势并趋于稳定。

(6)对未进行轮辋安装及充气的轮胎外周长连续测量可以预测充气后轮胎外周长的稳定性。

收稿日期:2014-04-30

Effect of Post Cure Inflation on Outer Circumference of Steel Belted Radial Tire

PU Zhe¹, FENG Wei¹, BIAN Hui-guang², LI Ou-yang²

(1. Hankook Tire Co., Ltd, Huaian 223005, China; 2. Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266061, China)

Abstract: The influential factors on the outer circumference of steel belted radial tire during post

cure inflation process were investigated. The results showed that, the longer the time interval from mold to post cure inflation was, the smaller the outer circumference was. When the post cure inflation pressure increased, the outer circumference increased. If the rim width in post cure inflation was enlarged, the outer circumference decreased. When the post cure inflation time was extended, the outer circumference increased initially, and then tended to be stable. With the storage time after post cure inflation extending, the outer circumference decreased in the early stage, and then became stable.

Key words: steel belted radial tire; outer circumference; post cure inflation

蒂坦第 2 季度亏损 2 050 万美元

中图分类号:F27 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2014 年 7 月 24 日报道:

蒂坦国际公司公布,截至 2014 年 6 月 30 日的第 2 季度净亏损为 2 050 万美元,净销售额为 5.237 亿美元。相比之下,其 2013 年同期的净收入为 2 320 万美元,销售额为 5.933 亿美元。

从 3 690 万美元的 2013 年第 2 季度收入到 2 940 万美元的 2014 年第 2 季度亏损,该公司的营业收入下降了近 180%。

“我们的第 2 季度业绩显示,虽然存在优势领域,但整体业务受需求放缓的影响,”董事长兼首席执行官 Morry Taylor 说,“对我们农业、土方工程和矿业产品的需求量下降是由于市场的不确定性所致。”

“蒂坦的新管理团队正积极降低成本和调整人力资源。蒂坦超级巨型矿业产品减损支出和存货减记分别为 2 320 万和 1 160 万美元。这些非现金费用是我们过渡的第一步,确保工厂完成 2.5 亿美元实施建筑、土方工程和矿用部分专业轮胎生产,并实现营业利润 20%的目标。”

“我们先前宣布的最大收入潜力是俄亥俄州的 Bryan 矿用轮胎厂,在 5 亿~6 亿美元之间,”他说,“然而,鉴于全球经济衰退对采矿业的影响,我们计划根据市场需求调整策略。Bryan 工厂的管理方案是将业务移到有利可图的地方。”

Taylor 称创新是市场下行周期的关键。“蒂坦已发扬其企业精神拓展业务,其新型 LSW 轮胎和轮辋正在通过我们的主要设备制造商供给拖拉机、喷洒机和多用农机。蒂坦已经在 180 个农场建立了实验基地测试 LSW 轮胎和轮辋,我相信时间和投资将在不久的将来收到回报。我们期

待此业务推动有力并在未来 3~4 年扩展到所有地区。”

2014 财年的前 6 个月时间,蒂坦在净亏损 1 830 万美元下的净销售额近 11 亿美元。相比之下,2013 年上半年在 4 270 万美元的收入下销售额近 12 亿美元。

“油砂在矿业领域有正面影响,”Taylor 说,“过去的这个月,蒂坦宣布就 TVR(热真空反应)新工艺与 Suncor 公司签署 10 年协议,将回收工程机械轮胎制成 1 892.7 L(500 加仑)的生物油、炭黑和钢铁。蒂坦将继续扩大其采矿服务业务,努力发展轮胎、轮辋和履带业务。”

“从多方面观点看目前农业需求疲弱。然而,我们相信这是循环周期中的一个短期暂停。农业部门的大型设备采购量呈现两位数下降趋势,由于原料成本降低轮胎价格下跌,从而对我们的财务业绩造成负面影响。经销商的库存仍较高,但每个月呈下降趋势。”

“ITM 是蒂坦的履带业务,由于建筑和矿业市场衰退而受到挑战,”Taylor 说,“ITM 铸钢厂在西班牙刚刚签订原则性协议,提供铁路铸钢制动器。这些工程铸钢产品意味着西班牙设备业务的扩大。”

“受整体经济因素影响,蒂坦在俄罗斯的销售比预期疲软。在 2014 年下半年,我们将在国际业务中投入更多的时间。我们在俄罗斯的轮胎质量正在改善,并且改变进口助剂以达到欧洲的认可标准。我们与俄罗斯团队和客户建立了更有效的关系,希望在该地区充分挖掘潜力。”

“我们在未来充满挑战的市场环境中有许多期待,”Taylor 说,“我们对这个行业的热情将继续推动积极的改变。”

(孙斯文摘译 吴秀兰校)