

全钢载重子午线轮胎耐磨胶与钢丝圈包布打褶的原因分析及解决措施

李庆瑞,丁小鹏,杨希超,陈科
(风神轮胎股份有限公司,河南焦作 454150)

摘要:分析成型工序全钢载重子午线轮胎耐磨胶与钢丝圈包布打褶的原因,并提出相应的解决措施。通过采取适当减小耐磨胶宽度、钢丝圈包布外侧定位、将钢丝圈包布胶片包边改为出边结构、修改胎圈三角胶形状使胶料表面平滑过渡、成型机反包臂充气压力不小于0.6 MPa和压合后退速度为 $(400 \pm 100) \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ 、缩短胎坯停放时间、胶囊鼓成型机采用助推胶囊及确保耐磨胶胶料门尼粘度不小于65等措施,有效解决了轮胎耐磨胶和钢丝圈包布打褶问题。

关键词:全钢载重子午线轮胎;耐磨胶;钢丝圈包布;打褶

中图分类号:U463.341⁺.3/.6;TQ330.6⁺6

文献标志码:B

文章编号:1006-8171(2020)04-0244-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2020.04.0244



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

近年来,随着我国国民经济的发展,轮胎需求量呈现快速增长态势,由于子午线轮胎的优越性,其在轮胎市场的占有比例会逐年增大,尤其是无内胎子午线轮胎,在安全性、经济性和环保性方面具有优势,随着道路的升级及汽车使用荷载量的严格规定,其使用量逐将年增大^[1]。

近几年我公司无内胎轮胎产量不断增大,但通过成品轮胎断面切割分析发现,耐磨胶与钢丝圈包布打褶现象较多,且得不到有效控制。耐磨胶和钢丝圈包布打褶会造成钢丝圈包布端点与胎体帘布端点差级过小,引起轮胎行驶过程中应力集中,易造成轮胎使用早期胎圈裂口(见图1)、趾口爆破等风险。钢丝圈包布与胎体帘布差级过小还会造成两处端点摩擦生热,引起胎踵与防水线之间开裂。因此我公司成立攻关小组,经过持续跟踪分析和处理,目前耐磨胶与钢丝圈包布打褶现象基本得到控制,现将其原因分析与解决措施介绍如下。

1 耐磨胶与钢丝圈包布打褶原因分析与解决措施

由于子午线轮胎骨架材料均为钢丝帘线,胎坯成型后,胎体反包外端点及钢丝圈包布反

作者简介:李庆瑞(1990—),男,辽宁辽阳人,风神轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事轮胎成型技术管理和研究工作。

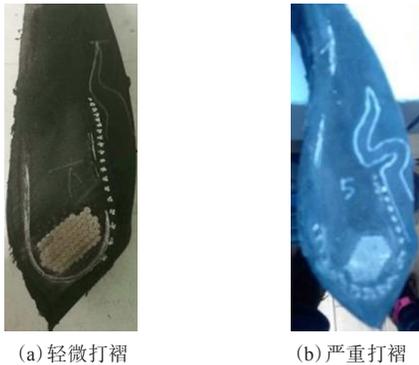
E-mail:lqr-3155@163.com



图1 耐磨胶与钢丝圈包布打褶造成的胎圈裂口现象
包外端点由于弯曲产生回弹应力,易造成圈口处钢丝帘布翘起(见图2),出现鼓包现象。翘起的胎坯受硫化机合模压力作用胎里帘布端点被压合后,胎侧中耐磨胶与钢丝圈包布就会发生弯曲甚至打褶现象,如图3所示。这种胎坯硫化后要进行



图2 胎坯圈口胎体帘布端点翘起现象



(a) 轻微打褶

(b) 严重打褶

图3 耐磨胶与钢丝圈包布打褶现象

降级处理,不能作为合格品直接出售。

1.1 耐磨胶宽度

无内胎轮胎钢丝圈包布反包端点多数高于胎体帘布反包端点,在结构上起承受耐磨胶压力的作用,如果耐磨胶宽度过大,其端点超出钢丝圈包布反包端点,且在钢丝圈包布边部胶片为包边结构、无多余胶料来减小耐磨胶向内流动的趋势时,就会造成耐磨胶端点打褶现象。解决措施为根据弯曲情况适当减小耐磨胶宽度,使耐磨胶内侧能全部被钢丝圈包布支撑。

1.2 钢丝圈包布定位

耐磨胶打褶主要发生在无内胎载重轮胎或部分轻载轮胎上,因为此类规格轮胎钢丝圈包布反包端点在胎体帘布反包端点上方,耐磨胶通过钢丝圈包布向内的压力无支撑点,造成耐磨胶与钢丝圈包布弯曲甚至打褶现象。针对此类情况,钢丝圈包布应采取外侧定位(即激光灯标在包布部件的外侧),稳定外侧钢丝圈包布与胎体帘布的差级,减少因钢丝圈包布宽度波动造成端点位移问题。

1.3 钢丝圈包布胶片包边结构

无内胎轮胎钢丝圈包布反包端点一般高于胎体帘布反包端点,钢丝圈包布下方有三角胶与包边胶片起支撑作用,而对于耐磨胶打褶的产品,应将钢丝圈包布胶片包边改为出边结构。根据打褶程度与位置计算钢丝圈包布包边胶片的厚度和出边大小,使包边胶片的出边结构在断面中起支撑耐磨胶的作用,减轻耐磨胶向内弯曲程度。

1.4 胎圈三角胶形状

胎圈三角胶中间呈现凹陷既会造成硫化过程中耐磨胶胶料向里侧移动,又会造成钢丝圈包布

变形增大,引起打褶。解决措施是修改胎圈三角胶形状,使胶料表面平滑过渡,保证胎体帘布和钢丝圈包布外端上方胶料充足,以支撑耐磨胶,避免耐磨胶和钢丝圈包布向内塌陷。

1.5 成型机反包臂压力与速度

对于胎体帘布反包端点应力过大造成圈口材料翘起引起的耐磨胶打褶现象,解决措施是在胎坯成型过程反包臂伸出后,在胎侧滚压的起始位进行5~8 s的暂停,反包臂使用高压充气(不小于0.6 MPa)进行滚压、压实,反包臂压合后退速度减慢,应为 $(400 \pm 100) \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$,延长对胎体帘布压合的时间,使胎体帘布端点压实,减小翘起应力。

1.6 胎坯停放时间

胎坯成型完毕后等待硫化的停放时间过长,尤其是立式存放胎坯,胎体帘布反包端点回弹应力持续作用在胎侧耐磨胶上,会引起胎体帘布反包端点翘起,造成圈口处鼓包,使胎坯在硫化时经过模具挤压引起耐磨胶打褶。解决措施是控制成型机胎坯前存量,缩短胎坯停放时间。对于易发生胎坯圈口帘布翘起的产品,每台成型机最多留存对应各台硫化机2条胎坯(给硫化储备一轮前存量),不允许超出。

1.7 成型机气囊充气形式

耐磨胶打褶主要发生在胶囊鼓成型机上,两鼓或三鼓胶囊鼓成型机采用胶囊充气,将胎体帘布与钢丝圈包布等预压合至钢丝圈根部,再采用反包臂将胎侧、胎体帘布与钢丝圈包布压合。此种压合方式没有机械反包指力量大,解决措施是成型机必须采用助推气囊,反包助推气囊压力在0.15~0.30 MPa之间,三鼓胶囊成型鼓压力在0.35~0.45 MPa之间,利用助推气囊充气,进一步对胎体反包端点位置进行压实。

1.8 耐磨胶胶料门尼粘度

耐磨胶门尼粘度过低,胶料在硫化过程中流动过大,耐磨胶自身的形状会变化过大,造成硫化后出现弯曲甚至打褶现象。解决措施是调整耐磨胶胶料的门尼粘度,确保其门尼粘度值不小于65。

2 检测方法

2.1 外观

在胎坯的钢丝圈根部至三角胶端点部位画10

mm×10 mm的网格线并标记,硫化后测量每2个网格线之间的距离,如果硫化后网格距离缩短不超过40%,则耐磨胶打褶风险较小。

2.2 轮胎断面

轮胎断面检测方法最可靠,轮胎断面切割后查看胎圈处相应材料分布即可,但断面切割会造成成本增加,因此应酌情使用。

3 结语

经过攻关,先后对不同规格产品采取上述不

同的措施,我公司全钢载重子午线轮胎耐磨胶与钢丝圈包布打褶问题得到解决。

采用断面切割的检测方法,根据打褶程度和位置采取不同的解决措施,可有效解决轮胎耐磨胶与钢丝圈包布打褶问题。

参考文献:

- [1] 王梦蛟. 绿色轮胎的发展及其推广应用[J]. 橡胶工业, 2018, 65(1): 105-112.

收稿日期: 2019-10-16

赛轮沈阳300万套高性能智能化全钢载重子午线轮胎项目开工建设

2020年3月1日,赛轮集团股份有限公司(以下简称赛轮集团)沈阳年产300万套高性能智能化全钢载重子午线轮胎项目正式开工建设。

该项目通过聚焦智能制造、优化升级和大数据应用,持续提升轮胎制造过程中核心装备的自动化、数字化、智能化水平,深度利用人工智能(AI)技术,建设以数据和AI驱动的全生命周期轮胎智能制造体系,形成面向轮胎企业的智能制造和数字化转型新模式,为我国轮胎行业转型升级起到良好的示范带动作用。

这种轮胎企业智能制造和数字化转型新模式,既是顺应信息技术发展趋势,也是赛轮集团多年来注重研发的集中体现。赛轮集团作为工业和信息化部批复的“工业互联网试点示范企业”和“大数据产业发展试点示范企业”,携手中国电信集团率先在轮胎行业建设了5G工业互联网实验室,通过系列场景的搭建,能够更好地满足轮胎行业对于智能操作的需求,助推制造业高质量发展。

(赛轮集团股份有限公司 张 鹏)

11部委联合印发《智能汽车创新发展战略》

日前,国家发展改革委、中央网信办、科技部、工业和信息化部、公安部、财政部、自然资源部、住房城乡建设部、交通运输部、商务部、市场监管总局,11个部委联合印发《智能汽车创新发展战略》(以下简称《发展战略》)。

《发展战略》指出,当今世界正经历百年未有

之大变局,新一轮科技革命和产业变革方兴未艾,智能汽车已成为全球汽车产业发展的战略方向。

《发展战略》包括发展态势、总体要求、主要任务和保障措施4个部分。其中主要任务包含以下6个方面的内容:构建协同开放的智能汽车技术创新体系、构建跨界融合的智能汽车产业生态体系、构建先进完备的智能汽车基础设施体系、构建系统完善的智能汽车法规标准体系、构建科学规范的智能汽车产品监管体系、构建全面高效的智能汽车网络安全体系。

轮胎产业作为智能汽车配套产业中的重要环节,必将迎来新的挑战 and 机遇。

(本刊编辑部 胡 浩)

一种十七股子午胎钢丝帘线

由江苏兴达钢帘线股份有限公司申请的专利(公开号 CN 110735340A,公开日期 2020-01-31)“一种十七股子午胎钢丝帘线”,涉及的钢丝帘线包括芯股、中间层股和外层股。中间层股由6股钢丝围绕芯股编捻而成;外层股由10根钢丝围绕中间层股编捻而成;芯股、中间层股和外层股钢丝的直径相同,中间层股钢丝的捻向与外层股钢丝相同,中间层股钢丝的捻距是外层股钢丝的0.50~0.80倍;钢丝帘线的截面为圆形。本发明钢丝帘线外层股钢丝之间的间隙较大,有利于橡胶充分渗入到中间层股钢丝中,改善了轮胎的耐腐蚀、耐疲劳、抗冲击和粘合性能,延长了轮胎的使用寿命。

(本刊编辑部 储 民)