

载重斜交轮胎肩空的原因分析及改进措施

潘文,张栋斌

(安徽佳通轮胎有限公司,安徽合肥 231202)

摘要:载重斜交轮胎肩空故障的解剖分析表明,肩空主要发生在轮胎使用的中期,大部分是由于生热引起的热肩空,主要集中在胎面和缓冲层之间、缓冲层端点附近,而且肩空轮胎胎肩基部胶一般较厚。肩空的改进措施主要是合理设定断面水平轴高度,改进胎肩花纹设计,减小胎肩基部胶厚度,调整缓冲层及优化轮胎胎面胶料、缓冲层胶料的配方设计等。

关键词:载重斜交轮胎;肩空;胎肩基部胶;热肩空;结构设计;配方设计

中图分类号:U463.341+.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2001)09-0542-03

近年来,载重斜交轮胎的肩空退赔比例不断上升,其主要原因在于轮胎的性能不能完全适应目前高负荷、高速度的使用要求。

我们从近期的退赔轮胎中挑选出有肩空故障的轮胎进行解剖分析,共解剖样本轮胎416条,有效样本轮胎355条,其中9.00-20 16PR规格轮胎154条;10.00-20 16PR规格轮胎162条;11.00-20 18PR规格轮胎22条;12.00-20 18PR规格轮胎17条,旨在分析轮胎产生肩空的原因并提出改进措施。

1 原因分析

1.1 肩空轮胎余沟深度分布

从轮胎肩空发生时的花纹深度可以判断轮胎的使用寿命及肩空发生的时期。肩空故障轮胎余沟深度的分布状况见表1。

从表1可以看出,肩空故障多发生在轮胎

使用中期(新轮胎花纹深度为15~16 mm,使用中期的余沟深度为8~12 mm),其中,9.00-20 16PR规格轮胎发生比例为66.9%,10.00-20 16PR规格轮胎为67.3%,11.00-20 18PR规格轮胎为66.7%,12.00-20 18PR规格轮胎为52.9%。

以此推断,轮胎在目前的使用条件下,胶料和帘线的强力及耐疲劳性能下降较快,特别是在肩部缓冲端点区域,胶料与帘线的粘合性能或基部胶遭到破坏,从而引发肩空。

1.2 胎冠和胎肩基部胶厚度

冠部和肩部材料的厚度直接影响轮胎的生热和散热性能,是与轮胎肩空最直接相关的因素之一。

肩空轮胎解剖分析结果可以看出,多数肩空故障轮胎的胎冠和胎肩基部胶厚度较大:9.00-20 16PR规格轮胎胎冠基部胶厚度在6 mm以上的占60.4%,胎肩基部胶厚度在9 mm以上的占71.4%;10.00-20 16PR规格轮胎胎冠基部胶厚度在6 mm以上的占80.2%,胎肩基部胶厚度在10 mm以上的占82.7%;11.00-20 18PR规格轮胎胎冠基部胶厚度在6 mm以上的占71.4%,胎肩基部胶厚度在10 mm以上的占66.7%;12.00-20 18PR规格轮胎胎冠基部胶厚度在7 mm以上的占58.8%,胎肩基部胶厚度在11 mm以上的占58.8%。

胎肩基部胶越厚,轮胎散热性越差,生热越

表1 肩空轮胎不同余沟深度的轮胎数量 条

余沟深度/mm	9.00-20 16PR	10.00-20 16PR	11.00-20 18PR	12.00-20 18PR
≤8	25	34	0	1
8.1~10	56	60	5	3
10.1~12	47	49	10	6
12.1~14	23	16	4	6
>14	3	3	3	1

作者简介:潘文(1971-),男,安徽怀宁县人,安徽佳通轮胎有限公司工程师,学士,主要从事轮胎结构设计工作。

高,越易引发肩空故障。另外,帘线过紧、覆胶层较薄及胶料定伸应力不合适,均不利于减小帘线应力和布层间的剪切应力,易导致轮胎肩空。

1.3 肩空部位

轮胎的肩空一般发生在胎肩部位各层材料之间,主要是胎面与缓冲层间(面-缓)、缓冲层与缓冲层间(缓-缓)、缓冲层与外层帘布间(缓-外)以及外层帘布与内层帘布间(外-内)等。

轮胎肩空起始部位分析结果见表 2。

表 2 不同肩空起始部位的轮胎数量 条				
肩空部位	9.00 - 20 16PR	10.00 - 20 16PR	11.00 - 20 18PR	12.00 - 20 18PR
面-缓	110	128	14	12
缓-缓	2	2	0	1
缓-外	20	21	4	1
外-内	2	3	1	0
不清	20	8	3	3

从表 2 可以看出,大部分肩空故障发生在胎面和缓冲层之间,且主要集中在缓冲层端点附近。这说明缓冲层端点落在胎肩易发生肩空的部位增大了肩空的发生率。也有部分肩空故障发生在胎面接头部位,因此胎面接头部位也是一个薄弱点。

1.4 热肩空和非热肩空

轮胎发生肩空的原因一般有以下几种:

- (1) 轮胎生热过大,造成材料间粘合强度下降;
- (2) 材料贴合位置偏差过大,左右不对称,使应力分布不均;
- (3) 轮胎在制造过程中材料污染或喷霜,影响材料的粘合性能,易在使用中分层;
- (4) 在使用中,外物伤及胎体或缓冲层,帘布易受潮,使粘合强度下降。

其中,原因(1)引起的肩空称为热肩空;原因(2),(3)和(4)引起的肩空称为非热肩空。

根据肩空点损坏外观判定的热肩空和非热肩空分布情况见表 3。

从表 3 可以看出,大部分轮胎肩空属于热肩空,其主要原因是生热太大、散热性不好和材料耐热性欠佳。

表 3 不同肩空原因的轮胎数量 条			
规 格	热肩空	非热肩空	不清
9.00 - 20 16PR	143	7	4
10.00 - 20 16PR	153	9	0
11.00 - 20 18PR	20	2	0
12.00 - 20 18PR	13	4	0

1.5 肩空发生率与结构设计的关系

肩空发生的主要原因是胎肩部位在高频应力和高温作用下,橡胶-帘线复合材料的粘合强度和胎肩部位材料的强力下降。由于肩部热量不断积累,温度升高到 100 以后,橡胶与帘线之间的粘合强度就明显下降,直到脱层。

统计结果表明,各规格轮胎的肩空发生率有差异:10.00 - 20 16PR 规格轮胎肩空发生率最高;相同规格、不同花纹轮胎之间也略有差异,相同花纹、不同结构轮胎之间的差别较大。

对肩空有较大影响的因素主要有:花纹深度、胎肩点的高度、胎肩花纹的形状、断面水平轴的位置(胎圈基部至断面中心线的高度与断面中心线至胎冠高度的比值 H_1/H_2)以及胎体帘布的反包高度和缓冲层宽度等。

2 改进措施

2.1 优化结构设计

(1) 合理设定断面水平轴高度

断面水平轴高度对轮胎性能影响很大, H_1/H_2 值偏大,则胎肩部位刚性下降,对肩空有不利影响; H_1/H_2 值偏小,则使轮胎下胎侧应力集中,易造成胎圈早期损坏,因此应合理设定断面水平轴高度。

(2) 改进胎肩花纹设计

改进胎肩花纹形状,以提高散热效率。另外,增大肩部花纹的沟底半径,也能减小肩部花纹基部胶厚度,有利于散热,同时应兼顾胎肩部位的支撑性。

(3) 减少帘线内露

重新设定帘线假定伸张值并考虑帘线与胶料定伸应力的匹配,使帘布层胶料合理分布,并减小帘线与橡胶之间的剪切应力,降低生热。

(4) 减小胎面基部胶厚度

将胎冠基部胶厚度控制在 4 ~ 5 mm,胎肩基部胶厚度控制在 8 ~ 9 mm,以降低生热,提

高散热效率。

(5) 调整缓冲层宽度和结构

调整缓冲层宽度,避开肩部肩空故障易发区。9.00-20 16PR 采用单层宽缓冲层替代双层缓冲层,缓冲层端点延伸至胎侧防擦线部位;10.00-20 16PR 采用一窄一宽双层缓冲层,窄缓冲层端点不到胎肩位置,宽缓冲层端点延伸至胎侧防擦线部位。

由于尼龙 66 的热稳定性比尼龙 6 帘线好,缓冲层材料采用尼龙 66 替代现有的尼龙 6。

2.2 优化配方设计

(1) 在胎面胶料配方设计时,注意降低其滚动阻力和滞后损失,减少生热;

(2) 对于缓冲层胶料,通过增大胶料弹性、降低滞后损失来减少生热,并提高胶料的粘合性能、耐热性和强度。

(3) 提高帘线与胶料在高温下的粘合性能。

另外,注意提高胎面接头质量,减少接头部位的缺陷。

3 结语

肩空主要发生在轮胎使用的中期,大部分是由于生热引起的热肩空,主要集中在胎面和缓冲层之间、缓冲层端点附近。

造成肩空的主要原因包括胎肩基部胶较厚、帘布接头处薄弱、帘线过紧、帘布覆胶偏薄等。

肩空的改进措施主要是合理设定断面水平轴高度,改进胎肩花纹设计,减小胎肩基部胶厚度,调整缓冲层及优化轮胎胎面胶料、缓冲层胶料的配方设计等。

收稿日期:2001-03-09

Causes of seperation at shoulder of bias truck tire and their countermeasures

PAN Wen, ZHANG Dong-bin

(Anhui GT Tire Co. Ltd., Hefei 231202, China)

Abstract: It was found from the analysis of the seperation at the shoulder of bias truck tire that the most seperations at the shoulder occurred in the middle of its service life, resulted from the heat build-up, and were concentrated between the tread and breaker and near the ends of breaker; and in general, the base tread at the shoulder of the seperated tire was thicker. The major countermeasures were as follows: reasonably set up the horizontal axle height of tire profile; modify the tread patterns' design at the shoulder; reduce the thickness of the base tread at the shoulder; adjust the width and structure of the breaker; and optimize the formulas of the tread and breaker compounds.

Keywords: bias truck tire; seperation at shoulder; base tread; structure design; formula design

双钱载重轮胎公司和轮胎研究所 举行揭牌仪式

中图分类号:U463.341+.3 文献标识码:D

上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司的核心企业——双钱载重轮胎公司和轮胎研究所于2001年6月16日在双钱载重轮胎公司举行了揭牌仪式。

双钱载重轮胎公司的前身为生产“双钱牌”全钢子午线轮胎的载重轮胎厂,现年生产能力

为110万套,品种达300余种,年底将形成125万套的年生产能力,产品规格除载重轮胎外,还生产全钢轻型载重轮胎。轮胎研究所落成在双钱载重轮胎公司内,是技术与生产的有机结合,旨在用科学技术指导企业的生产和发展,使科学技术在生产中不断发展和完善,从而提高技术的含金量,逐步将轮胎研究所建设为一个资源共享、优势互补、管理一体化的科研机构。

(本刊讯)