

# 解决11.00—20轮胎肩空和胎圈爆破的措施

李科 赵洪金 傅洪芳

(辽宁轮胎厂 122009)

**摘要** 针对11.00—20载重轮胎出现肩空和胎圈爆破质量问题,采取适当措施:胎面花纹沟深度由17mm减至15mm,胶帘布厚度由1.15mm减至1.10mm,缓冲层宽度减少40—50mm,胎圈着合直径由513mm改为511mm,并在胎圈部增加排气线,增加胎圈底部刚性,并对工艺技术等方面做了适当调整与改进。改进后轮胎重量减轻3.5kg。经室内、外试验及实际使用证明,改进措施是行之有效的,肩空和胎圈爆破占退赔胎的比例由97.78%减到65.82%,退赔率系数(1988年为1)为0.46。

**关键词** 载重轮胎,肩空,胎圈爆破

随着公路条件的改善,车辆行驶速度提高幅度较大,而且超载现象日趋严重,造成尼龙轮胎变形生热加剧,从而导致橡胶与帘线的粘合及其它有关性能下降,行驶中易出现肩空和胎圈爆破等质量问题。80年代末,我厂11.00—20 18PR轮胎肩空、胎圈爆破质量问题明显上升,曾一度占轮胎退赔率的97.78%。为此,我们进行了有益的探索。

## 1 肩空的解决措施

在原设计基础上,改进部分参数,提高耐热性能、克服肩空。

### 1.1 减小花纹沟深度

胎面花纹沟深度的选取与轮胎的使用条件有关。在车速不高的条件下,17mm高花纹轮胎曾以其耐磨耗、一次行驶里程高受到用户欢迎。而目前轮胎行驶速度均较高,花纹块的移动性和滚动阻力随之增加,生热量大,翻新率低,很难提高综合里程。另外,花纹沟太深势必增加胎面厚度,增加胎面压缩和弯曲的能量吸收,依据有限元分析,胎面的能量吸收约占轮胎总能量吸收的19%。胎面减薄1mm,轿车轮胎的滚动阻力减少1%,载重轮胎减少3%<sup>[1]</sup>。适当减小花纹沟深度,既可减轻轮胎重量,降低滚动阻力,节约燃料,又可

满足车辆高速行驶的要求,有利于提高轮胎的综合里程。经试验,我们将11.00—20轮胎的花纹沟深度由17mm减为15mm,并对冠部至肩部的花纹沟进行减浅过渡。结合胶帘布厚度减薄,我们进行了两种不同参数的轮胎实际里程试验,结果见表1。试验表明,改进后轮胎的一次行驶里程虽然有所下降,但是肩空率降低了66.6%。

表1 轮胎实际里程试验结果

项 目	原生产胎	改进试胎
花纹沟深度,mm	17	15
胶帘布厚度,mm	1.15	1.10
平均一次行驶里程,km	78020	70286
肩空率,%	4.76	1.59

### 1.2 减小胶帘布厚度

合理选取胶帘布厚度是降低轮胎生热的措施之一。据资料介绍,帘布覆胶厚度与帘线粗度之比 $K$ 通常取为1.35—1.70,一般取 $K=1.4—1.5$ <sup>[2]</sup>。我们在更新压延机增加张力系统,改进配方设计,提高工艺技术的前提下,将1870dtex/2帘布压延厚度由1.15mm降至1.10mm。尔后进行了轮胎耐久性试验和实际里程试验,见表1和2。结果表明,胶帘布减薄后,轮胎耐久性提高7%,轮胎肩空

表2 胶帘布减薄后轮胎耐久性试验结果

试胎特征(编号)	胶帘布厚度,mm	行驶时间,h
原生产胎(1)	1.15	63.0
(2)	1.15	62.5
改进试胎(1)	1.10	71.5
(2)	1.10	67.5

注:达到行驶时间后均出现胎肩脱层现象。

率降低 66.6%。

### 1.3 减小缓冲层宽度

缓冲层是轮胎受冲击应力和剪切应力最大的部位,其宽度设计应使帘布端点避开应力集中区。尽管 11.00—20 轮胎的缓冲层为两窄型,并已采用 930dtex/2 代替 1400dtex/2,但因帘布贴合差级偏歪和布筒成型偏歪,仍有局部一侧帘布端点进入肩部应力集中区的现象。为减少这种由生产工艺波动引起的缺陷,我们将胶帘布宽度减窄 40—50mm。不同宽度缓冲层轮胎的耐久性试验结果见表 3。试验表明,缓冲层减窄后,轮胎耐久性提高 16% 以上。

表3 缓冲层减窄后轮胎耐久性试验结果

试胎特征 (编号)	第1层胶	第2层胶	行驶时间 h
	帘布宽度 mm	帘布宽度 mm	
原生产胎(3)	310	260	71.5
(4)	310	260	67.5
改进试胎(3)	270	210	83.0
(4)	270	210	91.5

注:缓冲层厚度均为 1.4mm,达到行驶时间后均出现胎肩脱层现象。

### 1.4 调整材料分布

改进技术参数后,我们重新进行了外胎材料分布图设计。相应地将成型机头宽度增大 8mm,胎面施工标准也做了相应的改进。改进后轮胎的肩部、冠部厚度有所减小(见表 4),材料分布趋于合理。部件厚度减小后,外胎平均重量降低了  $3.5\text{kg} \cdot \text{条}^{-1}$ 。

### 1.5 改进工艺技术

加强半成品各部件压实,消除气泡、脱

表4 外胎重量及部件尺寸统计

项目	原生产胎	改进试胎
花纹沟深度,mm	17	15
冠胶厚度,mm	20.5	18.0
肩胶厚度,mm	30.5	29.0
冠厚,mm	36	32
肩厚,mm	46	43
重量,kg	56.5	53.0*

注:\*包括胎圈改进后加钢丝等重量。

层,有利于克服肩空,是工艺中急需解决的技术问题。我们进行了以下改进:

(1)控制原材料水分含量不超标。

(2)帘布压延时,增设排气线,贴帘布层时层层压实。

(3)不同产地帘布不混用,尼龙 6 与尼龙 66 的热收缩应力等性能有差异,也不能混用。

(4)改进胎面打毛机,速度由  $5 \text{条} \cdot \text{min}^{-1}$  调整为  $3 \text{条} \cdot \text{min}^{-1}$ ,加强胎面端部、肩部打毛,及时消除胶沫。

(5)用旋挂式胎面车运输和存放接头后的胎面,不仅省去了垫布,而且避免了因胎面叠放时间稍长而引起的死兜或边部起褶。

(6)成型机装备可编程序控制器,提高成型操作质量,排除人为因素的干扰。

(7)在成型车间增设 ARD 自热再生空气干燥装置微电脑控制器。消除压缩空气中微量水分对部件压实的影响。

(8)加强胎面接头质量控制。胎坯定型后,割去胎面接头凸起超出 3mm 的部分。

(9)采用扎孔机进行胎坯扎孔。

## 2 胎圈爆破的解决措施

为验证超载对尼龙轮胎胎圈的损坏程度,我们按照英国登录普公司全钢载重子午线轮胎胎圈试验方法,对 11.00—20 18PR 轮胎进行了胎圈试验。试验结果(见表 5)表明,胎圈部帘布脱层引起胎圈爆破的现象与实际使用中出现的症状相似。此外,我们还发

现,胎圈与轮辋的着合比引进技术生产的子午线轮胎松一些。

表5 胎圈试验结果

项目	原生产胎编号	
	1	2
速度, km·h <sup>-1</sup>	20	20
负荷率, %	200	200
下沉量, mm	68.4	66.6
行驶时间, h	18.7	14.0
损坏状况	胎圈底部包布、 帘布层脱开	胎圈底部、两侧包 布、帘布层脱开

注:试验设备:原西德产SCHENCK型试验机;试胎:标准气压、恒定;轮辋:DIN7820-8.0-20。

经胎圈试验,我们受到了启发。实际使用中的子午线轮胎和斜交轮胎装于相同的轮辋,前者的胎圈性能和设计特点虽然与后者不同,但其胎圈与轮辋着合取较大过盈量的设计方法,恰好适应子午线轮胎胎圈应力大于斜交轮胎的特点。这一点是值得借鉴的。斜交轮胎超载1倍,其下沉量增加1倍以上,胎圈部的应力剧增,温升加快,钢丝圈周围的热积累使部件的粘着性能下降,结果使钢丝圈底部和两侧的包布与帘布层脱开或熔融破坏。对于11.00-20轮胎,采取增大胎圈与轮辋着合的过盈量,提高钢丝圈底部材料刚度,加强工艺技术管理,使轮胎适应因超载引起的胎圈应力增加,防止胎圈爆破是可行的。

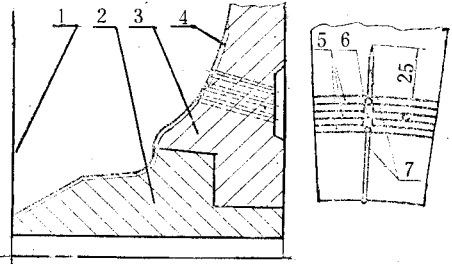
2.1 改进措施

2.1.1 减小胎圈着合直径

将原设计中的胎踵部着合直径Φ513mm改为Φ511mm,加大过盈量,同时将倾斜角度3.17°改为1.59°。

2.1.2 胎圈部增加径向排气线

为使胎圈与轮辋着合具有足够的密合压力<sup>[3]</sup>仍能保证胎坯与模具、水胎间滞留气体的导出,在胎圈部增加16等分径向排气线,见附图。此外,水胎排气线也由32等分增加到64等分。



附图 胎圈部排气线示意图

- 1—模具分型面;2—模具钢圈;
- 3—模体;4—模具内表面排气线;5—外胎防水线;
- 6—联筋;7—胎圈部径向排气线

2.1.3 增加胎圈底部刚性

(1)增加钢丝根数 为使着合直径减小后,胎圈具有足够的强力,将钢丝圈增加20根钢丝,安全倍数提高了14.3%。

(2)减小两钢丝圈底部压缩系数之差 改进胎圈倾斜角,对加强胎圈底部刚性,减小两钢丝圈底部压缩系数差,胎圈受力均匀有利。钢丝圈直径由Φ530.5mm改为Φ528.5mm后,两钢丝圈底部压缩系数差降低1倍。

2.1.4 改进工艺技术

(1)不同产地的钢丝,因工艺性能和力学性能有差异,不得混用。

(2)严格控制三角胶、钢丝覆胶的质量。

(3)改进钢丝挤出口型板,材料选用硬质合金钢。钢丝带两侧覆胶不小于0.25mm,厚度不小于1.5mm,宽度达到设计标准。

(4)对露铜钢丝圈及时涂胶浆。

(5)改进成型工艺中挤压钢丝圈的方法。扣圈后,先用后压辊滚压钢丝圈边部的包布一周后,扣圈盘脱离。然后顺序进行帘布反包和挤压钢丝圈部的操作。上正两个钢丝圈,避免歪圈现象。

2.2 改进效果

改进试胎与轮辋着合适宜,装卸无不良反应。胎圈试验结果(见表6)表明,改进试胎的胎圈性能提高60%以上。

1992年,改进试胎在河南省漯河市进行载重车里程试验,在辽宁省丹东市进行客车里程试验。目前试验已约束,没出现胎圈爆破质量问题。

### 3 技术经济效果

(1)改进试胎投放市场3年多,用户反映良好。尽管目前轮胎在超载和高速行驶方面比80年代末更为突出,但是我厂该产品的退赔率及肩空、胎圈爆破占退赔胎比例逐年下降,统计结果见表7。

(2)改进试胎平均重量降低 $3.5\text{kg}\cdot\text{条}^{-1}$ ,材料成本降低 $21\text{元}\cdot\text{条}^{-1}$ 。截止1994年9月,已投放市场12万余套,工厂节省材料费250万元。

(3)按轮胎重量减轻3%—5%,约节约油1%<sup>[3]</sup>计算,改进试胎减轻了6%,至少节约油1%。社会效益显著。

### 4 结论

在改善11.00—20轮胎肩空和胎圈爆破方面,我们采取了一系列的提高产品质量的改进措施。实践证明,这些改进措施是有成效的,改进后取得了良好的技术经济效果和社会效益。我们在12.00—20等规格载重轮胎的改进中,也采取了相应的措施,并取得了预期效果。这项有益的探索,为我厂不断地优化产品结构,提高轮胎设计和制造水平,打下了

表6 胎圈试验结果

项目	改进试胎编号		
	1	2	3
速度, $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$	20	20	20
负荷率,%	200	200	200
下沉量,mm	66.6	66.4	65.6
行驶时间,h	29.9	36.9	48.0
损坏状况	胎侧脱层	胎肩脱层	胎肩脱层

注:同表5。

表7 轮胎退赔率统计数据

年度	轮胎售出	轮胎退赔率	肩空、胎圈爆破
	系数 <sup>1)</sup>	系数 <sup>2)</sup>	占退赔胎比例,%
1988	1.00	1.00	97.78
1992	1.72	0.90	84.23
1993	1.95	0.63	74.53
1994(1—9月)	2.34	0.46	65.82

注:1)年度售出量/1988年售出量;2)年度退赔率/1988年退赔率。

基础。

### 参考文献

- 1 黄世权. 试论轮胎的优化方向及途径. 橡胶工业, 1992;39(9):564
- 2 黎坚楷. 尼龙轮胎和丁基胶内胎优质轻量化的研制小结. 轮胎工业, 1990;(6):3
- 3 橡胶工业手册编写小组. 橡胶工业手册第四分册. 修订版, 北京: 化学工业出版社, 1989;302, 141

收稿日期 1994-11-12

### 相关行业

### 今年摩托车市场 竞争激烈

1994年我国生产摩托车522万辆,据有关资料介绍,产销率为98%;当年进口摩托车约50万—60万辆,合计为近580万辆,即便按98%产销率计算,1994年销售不过560万辆。那么,按1995年国内产量740万辆左右的估测,销售量将要净增长180万辆,市场需求有这样大的增长吗?应该看到1994年摩

托车的销售增长,是有一定条件的,如:工资改革、农副产品调价等,都为购买力增长提供了条件,而1995年国家仍然实行资金从紧的调控政策,以抑制过高的物价上涨率。因而不能设想1995年会有什么因素能够激发摩托车的销售增长,从今年以来的市场情况看,无论是家电市场还是摩托车市场、汽车市场,所呈现的都是降价促销的景象,这就预示着1995年摩托车市场竞争会更趋激烈。

(摘自《中国汽车报》,1995,7,5)