

16.00—20 16PR 沙地轮胎的开发

孟耀文, 石 滨, 李泽津, 师英斌, 冯海鹰

(双喜轮胎工业股份有限公司, 山西 太原 030006)

摘要:介绍 16.00—20 16PR 沙地轮胎的开发情况。轮胎模型两胎圈间的距离比设计轮辋宽度增大 12.5 mm 可改善下胎侧屈挠较大的问题;胎冠部位设置 4 层缓冲帘布层,胎冠帘线角度取 49° ,可减小机头直径和宽度,优化胎坯断面高宽比;拱形行驶面和浅而窄的花纹沟设计适合沙地使用。成品轮胎性能符合设计要求。

关键词:沙地轮胎;结构设计;着合宽度;机头直径

中图分类号:TQ336.1⁺1;U463.341⁺.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2005)11-0651-04

近年来,为满足出口市场的需要,我公司开发了沙地轮胎系列。其中,16.00—20 沙地轮胎属于典型的“肚大口小”型轮胎,产品的设计与生产难度较大,对生产设备和制造工艺要求较高。为降低生产工艺难度,提升产品品质,在产品设计上采取了一些有效的补偿措施,效果良好。现将具体情况介绍如下。

1 性能要求

沙地轮胎应使车辆在沙地具有良好的通过性。沙地轮胎的通过性主要与以下 3 个因素有关:①接地印痕的大小与形状;②接地压强的高低与分布状况;③花纹与沙地的接触情况。轮胎的接地压强和接地面积的大小决定着轮胎下陷的深度和滚动阻力的高低。轮胎在沙地上的行驶属于摩擦性行驶,花纹沟的设计直接影响沙粒的相互摩擦状况及其能耗。因此,为提高沙地轮胎的通过性能,应采取以下措施。

(1)尽可能增大接地面积,减小接地压强。

(2)轮胎胎体设计尽可能柔软,以增大轮胎的径向变形和压缩因数,减小接地压强。

(3)轮胎冠部刚性要大一些,以减小接地压力分布的不均匀性。

(4)花纹沟设计应浅而窄,以减小沙粒间的相互摩擦。

2 设计难点分析

《中国轮胎轮辋气门嘴标准年鉴 2004》规定,16.00—20 16PR 沙地轮胎的技术参数如下:轮辋 10.00W,断面宽度 420 mm,外直径 1 370 mm,速度 $8 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 下的负荷能力 5 440 kg,速度 $65 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 下的负荷能力 3 130 kg,充气压力 0.245 MPa。

由此可以看出,16.00—20 16PR 沙地轮胎轮辋着合宽度与新胎断面宽的比值只有 0.6,新胎外直径与着合直径相差较大,属于典型的“肚大口小”型轮胎。这种轮胎的结构设计存在以下几方面的困难。

(1)轮胎两胎圈间的距离与断面宽的比值过小,下胎侧屈挠较大,材料的刚度与厚度不易平稳过渡,易形成应力集中;胎坯定型时不易舒展,下胎侧和胎圈部位易出现外观质量问题。

(2)机头直径的选取制约因素较多。如果根据胎里直径选取机头直径,由于胎里直径与胎圈直径相差太大,胎坯成型完成后机头无法折叠,只能在卸掉鼓肩后再卸掉一片机头瓦片方可折叠,操作非常困难。同时,由于轮胎冠部和胎圈部位的帘线密度和角度相差较大,必将导致胎圈部位帘线密度过大、褶子增多,产品内在质量隐患增多。反之,为方便成型卸胎操作,采用自动折叠机头或卸肩折叠机头,由于机头直径较小,势必导致以下两方面的缺陷:从机头到成品胎冠部位的胎体帘布伸张过大,帘线密度较小、张力过大,胎体强度不足;机头过宽,胎坯断面高宽比失

调,定型困难,轮胎外观质量问题和内在质量隐患增多。

由此可见,机头直径的选取和下胎侧曲率的平稳过渡是本产品设计的难点。

3 结构设计

3.1 技术设计

为使轮胎胎体柔软、冠部刚性较大,在进行技术设计以前,根据经验,初步确定轮胎胎体采用 8 层 2100dtex/2 锦纶 6 帘布,然后在此基础上确定轮胎各部位的膨胀因数,进而选取轮胎技术参数。

3.1.1 模型外直径(D)和断面宽(B)

考虑到沙地轮胎经常调压使用,为减小轮胎在平坦硬路面的滚动阻力,轮胎采用曲率较大的行驶面设计,这样可以减小轮胎在平坦硬路面上行驶时的接地面积,降低滚动阻力;当轮胎在沙地通过时,在低气压下可有效增大接地面积,减小接地压强,提高轮胎的通过性能。

根据经验,行驶面拱度较大的轮胎充气后外直径膨胀很小,故本设计取 $D=1\ 365\text{ mm}$ (比中值略小)。

为减小下胎侧的屈挠程度,增大 C/B 值,尽可能使 B 取小值。此外,本产品将采用硫化机硫化,胎体也相对较薄,故 B'/B 可取大值。本设计取 $B'/B=1.15$,取 $B=365\text{ mm}$ 。

3.1.2 胎圈着合直径(d)和断面水平轴位置(H_1/H_2)

根据所配轮辋 10.00W 和经验,取 $d=512\text{ mm}$, $C=254\text{ mm}$ 。

为减小下胎侧的屈挠程度,应尽可能使断面水平轴的位置上移。本设计取 $H_1/H_2=0.925$, $H_1=205\text{ mm}$, $H_2=221.5\text{ mm}$ 。

3.1.3 其它参数

其它参数根据经验选取,所绘制的轮胎断面形状如图 1 所示。

3.2 技术设计优化

由图 1 可以看出,尽管在 D 、 B 和 H_1/H_2 值的选取上充分考虑了 C/B 值较小对下胎侧屈挠程度的影响,但是下胎侧尤其是装配线附近的屈挠程度仍然较大,制造过程中,尤其是硫化时易形

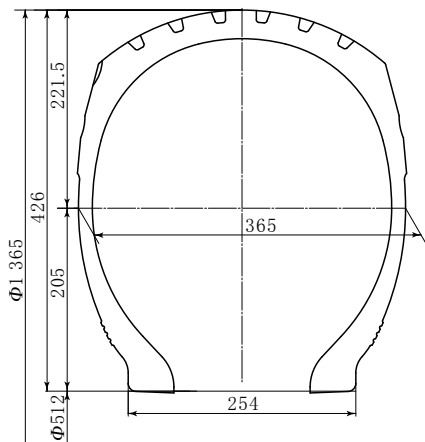


图 1 优化前轮胎断面形状示意

成应力集中和质量隐患。考虑到本产品断面较高,胎体设计相对较薄,胎侧柔软而易于变形的特点,为使轮胎下胎侧材料厚度与刚度平稳过渡,决定增大 C 值,即取 $C=254+12.5=266.5\text{ (mm)}$ 。为保证轮胎断面宽符合要求,取 $B=365+(266.5-254)\times 0.4=370\text{ (mm)}$,并在此基础上根据经验推算胎圈部位曲线的变化,绘制轮胎的断面形状,见图 2。

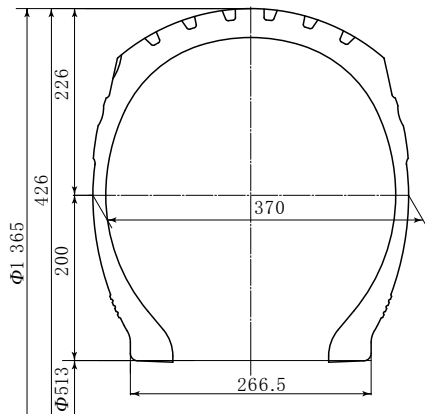


图 2 优化后轮胎断面形状示意

由图 2 可见,增大两胎圈间的距离可改善轮胎下胎侧屈挠较大的问题,有利于减少硫化过程中的质量隐患。

3.3 花纹设计

根据沙地轮胎的使用特点,本设计采用浅而窄的花纹沟设计,胎肩花纹沟浅而分散,以减轻花纹沟中沙粒间的相互摩擦。轮胎的外观形状如图 3 所示。

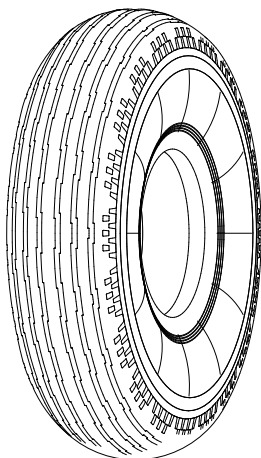


图 3 轮胎外形示意

4 施工设计

4.1 机头直径

根据胎体结构,采用半芯轮式成型机头。由于胎里直径较大,机头直径应在 830~990 mm 之间,但是成品轮胎着合直径只有 512.0 mm,在 830~990 mm 之间选取机头直径,则机头无法折叠。如果机头直径为 780 mm 左右,成型机头在卸瓦后可以折叠,但操作异常困难。对于内径为 508 mm 的半芯轮式成型机头,自动折叠的极限直径为 690 mm,卸肩折叠的极限直径为 740 mm。综合权衡后,确定采用直径为 740 mm 的卸肩机头。这样做的结果是直接导致成型机头宽度增大、胎坯断面高宽比失调、胎冠帘线密度较小及胎坯硫化定型困难等问题,需在胎体施工设计中加以补偿。

4.2 胎体

为适应沙地轮胎充气压力低、压缩变形大的使用要求,本设计胎体采用 8 层耐疲劳性能好的 2100dtex/2 锦纶 6 帘布(6V₁, 2V₂),成型方式为 3-3-2。

为增大冠部刚性,胎冠帘线角度一般取 57~58°。本设计为减小机头宽度,方便生产,胎冠帘线角度取 49°,假定伸张值取 1.035。经计算,胎体安全倍数可达 17.5 倍(不计缓冲层),完全能够满足使用要求。

为增大冠部刚性、改善接地压力分布、减小胎里直径与机头直径的比值及弥补胎冠帘线角取值

较小对轮胎冠部刚性的影响,缓冲层采用 4 层 930dtex/2 锦纶 6 帘布。同时,为保证不同部件间的粘合力,加贴缓冲胶片。

考虑到轮胎在低气压使用时胎肩与胎圈部位的应力较大,胎圈、胎侧和胎肩部位间的刚性过渡非常重要,缓冲层端点和反包端点的分布要充分考虑材料厚度与刚度的过渡,并使帘布端点避开应力集中区。

轮胎材料分布如图 4 所示。

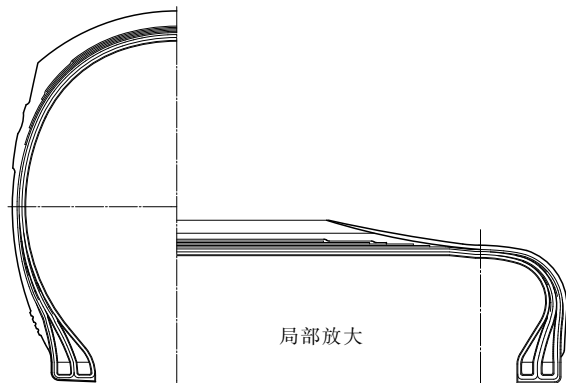


图 4 轮胎材料分布示意

5 胶料配方和生产工艺

轮胎的胎面和胎侧胶采用专用的沙地轮胎配方;胎体与其它部件的胶料配方与普通工程机械轮胎相同。

胎面单层挤出,成型时层贴;根据机头宽度对压辊包边成型机进行加宽改造;采用硫化机硫化,后充气在硫化机上进行。

6 成品性能检测

装配标准轮辋 10.00W 的成品轮胎在标准充气压力下,充气外直径和充气断面宽分别为 1 366.8 和 421.4 mm,符合设计要求。

成品轮胎的性能测试结果如表 1 所示。从表 1 可以看出,成品轮胎性能达到国标(GB/T 1190—2001)要求。

7 结语

16.00—20 16PR 沙地轮胎生产工艺稳定,成品性能符合设计要求,已批量投产、出口,经济效益和社会效益良好。该产品在结构设计上的一些

表 1 成品轮胎性能测试结果

项 目	试验结果	国标	项 目	试验结果	国标
胎面胶物理性能			缓冲帘布层与胎体帘布层间	11.7	≥6.0
邵尔 A 型硬度/度	64	≥55	胎体帘布层间	9.2 ¹⁾	≥5.5
拉伸强度/MPa	20.6	≥16.5	胎侧胶与胎体帘布层间	8.5	≥5.5
拉断伸长率/%	505	≥350	胎冠帘线角度/(°)	49 ¹⁾	
拉断永久变形/%	13		帘线性能		
阿克隆磨耗量/cm ³	0.24	≤0.50	100 N 定负荷伸长率/%	9.6 ¹⁾	
粘合强度/(kN·m ⁻¹)			断裂强力/N	311.5 ¹⁾	
胎面胶/缓冲胶与缓冲帘布层间	11.5	≥8.0	断裂伸长率/%	21.5 ¹⁾	
缓冲帘布层间	12.2 ¹⁾	≥7.0			

注:1)平均值。

技术举措可在“肚大口小”型轮胎的设计中借鉴、应用。

力支持与帮助,设备处、成型车间和硫化车间积极配合、参与,特此致谢。

致谢:本产品的研制得到了苏国贤副总经理的大

收稿日期:2005-05-21

Development of 16.00—20 16PR sand tire

MENG Yao-wen,SHI Bin,LI Ze-jin,SHI Ying-bin,FENG Hai-ying
(Double Happiness Tire Co.,Ltd,Taiyuan 030006,China)

Abstract:A 16.00—20 16PR sand tire has been developed. The space from bead to bead in tire mold is 12.5 mm greater than the designed rim width to improve the flex in the lower sidewall;four-ply breaker is arranged in crown area and 49° ply cord angle is taken in crow area to reduce the drum diameter and width and optimize the aspect ratio of green tire;and the arch running surface of tread and the low and narrow groove in tread patterns are designed to suit the service in sand.

Keywords:sand tire;structure design;well width;drum diameter

青岛双星轮胎获“诚信通关企业”称号

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

最近,青岛双星轮胎工业有限公司被评为海关总署青岛地区 50 家诚信企业之一。

海关诚信企业的评选标准非常苛刻,它要求企业近几年在海关监管活动中无违纪违规、拖欠税费现象;企业进出口货物数量、金额大;与海关的工作紧密配合,无故意拖延、蒙骗现象;公司具备各种完善的规章制度。在经过严格的检查、评审后,青岛双星轮胎工业有限公司依托名人名牌效应和自身实力而获此殊荣,在全国范围内可享受海关总署规定的出口优惠政策,为企业消化不利因素、实现扩大出口的目标提供了保证。

(双星集团 王开良供稿)

青岛双星轮胎公司研制出彩色商标轮胎

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

最近,青岛双星轮胎工业有限公司大胆创新,研制出彩色商标轮胎,受到市场欢迎。

面对轮胎市场竞争日益激烈的严峻形势,双星集团鼓励技术人员用反向思维,善于跨行业联想,在轮胎的设计和创新上保证产品的内在质量和外观质量,提高名牌形象。

经过反复研究,充分考虑胶料流动的不规律性,终于找到了能让彩色商标在硫化过程中保持完美形状的办法,在轻型载重斜交轮胎新品种“双星发家胎”和“双星致富胎”上使用了“大红”商标,从而实现了彩色商标设计零的突破。

(双星集团 王开良供稿)