

9.00 - 20 16PR 载重轮胎的优化设计

张必辉 郜宪杰 姜新民
(新疆昆仑股份有限公司,库尔勒 841011)

摘要 介绍载重轮胎 9.00 - 20 16PR 的优化设计。采取的主要措施是:减小断面宽度,减小花纹深度,美化花纹;加大花纹沟宽度,改善局部生热,减小断面宽,增加胎侧刚性。优化设计后的轮胎质量比优化前减小 1.6 kg,肩空、断线等质量问题有了明显改善,轮胎性能符合国家有关标准。

关键词 载重轮胎,优化设计,胎侧刚性

近年来,随着汽车工业的不断发展和道路状况的不断改善,汽车的速度在不断提高;车辆的超载现象也不断地恶化,在有些地区如产煤和矿山地区,车辆的超载现象更加严重,有些车辆超载达到 150 % ~ 200 %。我厂生产的 9.00 - 20 16PR 载重轮胎原采用 80 年代的外轮廓和施工设计,硫化工艺为以机代罐方式,之后曾经进行过一些技术改进,如进行优质轻量化、以四辊压延机代替三辊压延机、改进施工设计等,但由于机、罐采用相同施工条件,因此改进设计时没有对外胎模具的外轮廓尺寸进行改动。在目前高速和超载行驶条件下,原设计的 9.00 - 20 16PR 轮胎已不能适应用户要求,轮胎因肩空、胎里帘线断裂等质量问题而退赔的数量不断上升。针对这种现象,我厂技术人员从 1997 年中期开始对 9.00 - 20 16PR 轮胎优化设计进行论证,并在 1997 年 10 月份采用计算机轮胎结构辅助设计程序完成了轮胎轮廓与施工设计,并于同年生产出样胎。从成品试验情况看,轮胎耐久、高速性能有了显著提高。现将优化设计情况介绍如下。

1 优化设计

1.1 轮廓设计

本次优化设计重点是对外轮廓的一些参数进行了改动,修改后的有关参数见表 1。

1.1.1 轮胎断面宽的确定

合理的断面宽可提高轮胎胎侧的刚性,防

作者简介 张必辉,男,41 岁。高级工程师。技术开发部部长兼第一橡胶厂(原新疆橡胶厂)总工。从事轮胎结构设计和 技术管理工作。参加的“12 - 38 农业轮胎开发”等项目获新疆维吾尔自治区科技进步二、三等奖。曾发表论文 6 篇。

表 1 修改后的主要结构参数

参数名称	数值	参数名称	数值
B/B	1.146 0	b/B	0.778 8
D/D	1.005 9	h/H	0.059 6
C/B	0.787 6	H_1/H_2	0.728 5
H/B	1.112 8		

止轮胎胎侧的屈挠增大而造成水平轴的偏移。断面宽度过小,会使轮胎胎侧的刚性太大而使水平轴上移,造成肩空现象。针对目前轮胎使用中普遍超载严重的现象,根据原外轮廓尺寸,将轮胎断面宽度相应减小 4 mm,从而达到增大胎侧刚性的目的。由于断面宽 B 的减小,相应 C/B 的值增大,从而使轮胎断面曲率减小,帘线应力和帘线间橡胶的剪切力减小,从而可使轮胎变形减小,提高轮胎的安全性能。

1.1.2 花纹设计

胎面花纹设计的合理与否,与轮胎的使用性能和寿命有直接关系。本次优化设计的花纹仍采用以横向花纹为主、纵横结合的混合花纹。增大了花纹沟底的半径,花纹沟底半径由 2 mm 增大到 2.5 mm。花纹深度由优化设计前的 16 mm 减小到 15 mm。减小花纹深度可增加花纹块的刚性,降低花纹块的移动性和滚动阻力,生热也随之降低,而散热性能转好,并可提高胎面磨耗的均匀性。减小花纹深度虽然降低了轮胎的一次里程,但是可以改善轮胎的肩空、脱层等质量问题,提高轮胎的翻新率。

对于肩部花纹的设计,本次优化设计中,通过加大行驶面弧度高而降低了轮胎肩部胶料厚度,在肩部花纹设计时,从肩部 R_2 向下 15 mm 处,将肩部切线向里平移 1 mm,在冠部形成一个冠状的胎面(见图 1),这种设计在视觉上增大了胎冠的宽度。肩下由反弧设计改为由切线

向里偏移设计,而使肩部的橡胶厚度减小。对肩部散热沟,本次优化设计中,将肩部花纹沟加宽,宽度由 8 mm 增加到 10 mm,增强了胎肩部位的挺性,减小肩下的变形和生热,提高肩部的散热性能。肩部花纹见图 2。

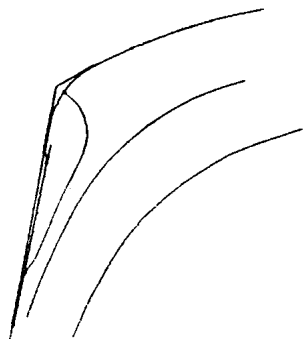


图 1 胎肩部位的设计

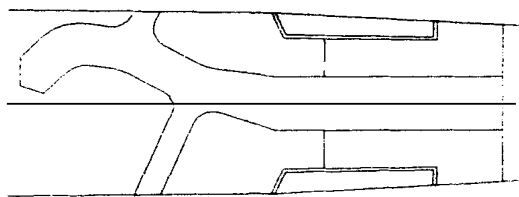


图 2 胎肩花纹

在优化花纹沟设计的同时,在花纹沟的边部沿花纹一周增加了 1 mm 的边条(见图 3),以增强花纹的立体感,美化轮胎的外观,从而提高了顾客的购买兴趣,增大了轮胎的销售量。

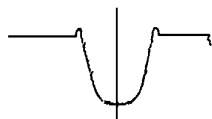


图 3 花纹沟边部的边条

1.2 结构设计

1.2.1 提高胎圈强度

胎圈是使轮胎固定于轮辋的部件,要求胎圈坚固而又有足够的强度和刚性。在优化设计中,对钢丝圈结构进行了改进,调整了钢丝的排列方式,增大了胎圈的强度;加大胎圈与轮辋的过盈配合,从而增大了轮辋与轮胎的着合力。

1.2.2 确定成型机头宽度

合理地确定成型机头宽度,能使胎体帘线均匀伸张,充分发挥帘线的作用。对改进后的轮廓,相应确定了第一布筒直径、帘线假定伸张值、胎冠角度等参数,重新计算了成型机头的宽

度。

1.2.3 修改施工设计

针对优化后的轮廓,对成品外胎的断面材料分布图进行了重新绘制,从而确定各部件的结构分布及帘布反包级差。对成品外胎的反包高度做了相应的调整,使反包端点的分布更加合理,相应提高胎圈部的刚性。调整后的胎体帘布宽度有所增大。

根据材料分布图制订了新的施工表。

1.2.4 缓冲层和胎体帘布设计

缓冲层结构采用两窄结构,以降低单胎成本,并使缓冲层端点避开胎肩应力-应变的危险区。缓冲层使用 930dtex/2 V3 尼龙帘布。

胎体帘布使用 8 层 1870dtex/2 尼龙帘布,成型方式采用 3-3-2 结构。

2 加强工艺管理

良好的结构设计要靠严格的工艺执行来保证,没有良好的工艺执行率,只能造成产品质量的波动。不稳定的产品质量,又使设计人员难以确定自己的设计结果。因此在结构设计完成以后,重点在于严抓工艺纪律,要求车间工艺必须按照工艺规程和设计要求来执行,尤其是成型、层布贴合工序,更要严格工艺要求,做到精工细做,决不让有质量问题的胎坯流入下道工序,从而稳定产品质量。

3 成品性能

优化设计后的 9.00-20 16PR 载重轮胎经本厂检测,轮胎的外缘尺寸、强度等符合国家标准的要求,检测结果见表 2。

4 结论

(1) 优化设计后的 9.00-20 16PR 载重轮胎,外缘尺寸、强度等性能符合国家标准的要求。

(2) 优化设计后的 9.00-20 16PR 载重轮胎的质量有了明显的减小,同优化结构设计前相比,单胎质量减小了 1.6 kg,降低了轮胎成本,提高了企业的经济效益。

(3) 采用计算机进行轮胎结构的辅助设计,极大地提高了设计人员的劳动效率,使设计人员在一天的时间里,可绘制出几种方案的样图,

表 2 9.00 - 20 16PR 轮胎成品性能

项 目	原设计	优化设计
充气外直径/ mm	1 018	1 014.5
充气断面宽/ mm	253.3	256.6
压穿强度/ %	149.4	156.3
耐久性能/ h	84	100
高速性能/ (km · h ⁻¹)	90	100

大中华橡胶厂推出加强型轮胎和
高速轮胎

具有 70 年悠久历史的上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司大中华橡胶厂,在技术人员大量剖析结构、调整配方、优化工艺及反复试验之后,最近隆重推出了加强型轮胎和高速轮胎两个新品种(见图 1)。



图 1 9.00 - 20 16PR 加强型轮胎示意图

9.00 - 20 16PR 加强型轮胎的负荷相当于 18 层级,行驶速度可达 100 km · h⁻¹。其超负荷、耐久性能分别比原有产品提高 20 % 和 50 %,高速性能也达到相当高的水平,充分显示出高速、高载的特点。

高速轮胎的行驶速度可达 110 km · h⁻¹。按照国家标准测试,9.00 - 20 高速轮胎的高速性能等级达到 L 级,10.00 - 20 高速轮胎的高速性能等级达到 K 级。在样胎试验中,有些轮胎速度还达到 140 km · h⁻¹,远远超过国内外一些同类型的产品。

新品种的问世,标志着尼龙斜交轮胎在技术上的又一重大突破,并将宣告结束了我国斜交轮胎不能上高速公路的历史。

[上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司
大中华橡胶厂 王福坤供稿]

东风轮胎集团有限公司重视青工培养
东风轮胎集团有限公司 35 岁以下的青工

加快了产品的设计速度。
(4) 优化设计后的 9.00 - 20 16PR 载重轮胎,经过用户的实际使用,产品的肩空、断线等质量问题有了明显的改善。据不完全统计,退赔率下降了 27 %,产品深受用户的欢迎。

第十届全国轮胎技术研讨会论文

有 5 000 余名,占职工总人数的 60 % 以上,在一些关键岗位上,青工比例高达 80 % ~ 90 %。该公司认为,岗位是企业的“细胞”,而人则是“细胞核”。从这一思路出发,紧紧围绕岗位成才、成才受益这一核心,自 1989 年以来已连续 10 年在广大青工中开展技术比武活动。在确定比武项目时,选择了那些对产品质量有重要影响、青工比例大、能体现技术水平的工种,以提高全体青工队伍的素质。10 年来,先后在生产工艺岗位上开展了炼胶、成型等 16 个工种,在辅助岗位上开展了钳工、电工等 6 个工种,在服务岗位上开展了教学、护理等 7 个工种的技术比武。除重点考核参赛青工的基本技能外,还全面考察其理论知识和平时的工作态度、产品合格率及劳动纪律等,着眼于提高青工的整体素质。对取得突出成绩的青工,除给予晋级、一次性奖励外,还可享受破格晋升高级工、上岗考核免试及出省出国学习等特殊待遇。

该公司原内胎硫化工蔡先斌就是一个在青工技术比武中成长起来的先进青年典型。他创造了连续硫化内胎万条无次品的行业纪录,并将工作中总结出的操作方法在青工中推广,使一大批创造万条无次品者如雨后春笋般涌现出来。他被评为全国劳动模范后,又光荣地进入劳模大学班深造。青工陈磊明连续 3 年获得技术比武前 3 名,被公司派往捷克学习,现已成为工段长。青工叶挥翰连续 3 年获得技术比武第 1 名,参加工作仅 4 年就已成为一名年轻的高级工。在公司中,像这样从技术比武中成才的例子举不胜举。

曾任公司团委书记、现任公司副总经理的强宁说:“青工技术比武活动既紧扣了企业的需要,又抓住了青年人的特点,这正是这项活动 10 年永葆活力的根本点。”

(东风轮胎集团有限公司
康 伟供稿)