

12.00-20 20PR工业车辆轮胎的设计

陈传慧,姚茂华

(贵州轮胎股份有限公司,贵州 贵阳 550008)

摘要:介绍12.00-20 20PR工业车辆轮胎的设计。结构设计:外直径 1 118 mm,断面宽 278 mm,行驶面宽度 250 mm,行驶面弧度高 11 mm,胎圈着合直径 508 mm,胎圈着合宽度 216 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.918 2,采用横向花纹,花纹深度 22 mm,花纹饱和度 78.5%,花纹周节数 36。施工设计:胎面采用三方四块结构,缓冲层采用2层1400dtex/2V₃锦纶6浸胶帘布,胎体采用10层1400dtex/3锦纶6浸胶帘布(8V₁+2V₂),采用胶囊反包成型机成型、蒸锅式双模硫化机硫化。成品性能试验结果表明,轮胎的外缘尺寸、物理性能和耐久性能达到设计和相关标准要求。

关键词:工业车辆轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.5;TQ336.1

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2019)02-0084-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2019.02.0084

随着我国制造业的高速发展,工业车辆行业得到了快速发展。近年来,为适应高效率和高负荷的要求,大中型叉车的需求量逐年增加。为适应市场需求,我公司开发了高负荷、长使用寿命的系列工业车辆轮胎,但由于价格较贵,只能在零售市场上满足中高端用户的需求,在价格竞争比较激烈的配套市场上没有优势,用原载重轮胎的模具进行生产配套后,虽然价格有优势,但轮胎的使用寿命短,且轮胎外观与整车不协调,影响公司的品牌形象和配套厂家的整车形象。为此,我公司开发了花纹代号为IND-3J的系列工业车辆轮胎产品,规格从8.25-20到12.00-20。现以12.00-20 20PR工业车辆轮胎为例将产品的设计情况简介如下。

1 技术要求

表1示出了ETRTO—2016、GB/T 2982—2014和中国轮胎轮辋气门嘴标准年鉴(以下简称中国标准年鉴)2016/2017列出的12.00-20 20PR轮胎的主要技术参数。

从表1可以看出,GB/T 2982—2014中列出的12.00-20 20PR轮胎的标准充气压力为900 kPa,低于ETRTO和中国标准年鉴的数据,因为同规格

作者简介:陈传慧(1967—),男,山东莱阳人,贵州轮胎股份有限公司高级工程师,学士,从事轮胎结构设计及工艺管理工作。

E-mail:706542886@qq.com

表1 12.00-20 20PR轮胎的主要技术参数

项 目	ETRTO	GB/T 2982	中国标准年鉴
速度/(km·h ⁻¹)	25	25	25
单胎负荷/kg	7 100 ¹⁾	7 400 ²⁾	7 400 ²⁾
充气压力/kPa	1 000	900	1 000
测量轮辋	8.50	8.5	8.5
充气外直径(D')/mm	1 146 ³⁾	1 125 ⁴⁾	1 125 ⁴⁾
充气断面宽(B')/mm	315 ⁵⁾	315 ⁵⁾	315 ⁵⁾

注:1)基准负荷;2)驱动轮;3)范围为1 127~1 190.5 mm;4)范围为1 106.5~1 168 mm;5)范围为306~337 mm。

子午线轮胎的标准充气压力是1 000 kPa,因此标准充气压力没有采用900 kPa。经与配套厂家沟通确认,外直径采用普通花纹轮胎外直径1 125 mm,最后确定采用中国标准年鉴2016/2017的参数作为12.00-20 20PR工业车辆轮胎的技术参数。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

根据我公司的工艺特点和设计经验,参照GB/T 2982—2014,确定 D 取1 118 mm,外直径膨胀率(D'/D)为1.006 3, B 取278 mm,断面宽膨胀率(B'/B)为1.133。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

根据工业车辆轮胎的使用条件和要求,轮胎的外观要显得强壮、稳重,与整车协调;行驶面平坦且宽,轮胎接地压力小,耐磨性能好,使用寿命长。本次设计 b 取值比普通载重轮胎宽30 mm以上,为250 mm; h 取11 mm,肩部采用半径为10 mm

的圆弧过渡。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

由于是有内胎轮胎,因此 C 取值与轮辋宽度相同,取216 mm。配套的8.5平底轮辋的最小直径为508 mm,其胎踵处直径为514 mm,根据设计经验, d 取508 mm,胎踵处直径取513 mm,略有一点过盈配合,可防止轮胎打滑。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

轮胎断面水平轴的设计是否合理影响应力在肩部和胎圈部位的分布,设计不当,会使轮胎出现胎肩脱层或胎圈损坏,缩短轮胎的使用寿命。经过材料分布的优化设计,确定 H_1/H_2 取0.918 2。

轮胎断面轮廓如图1所示。

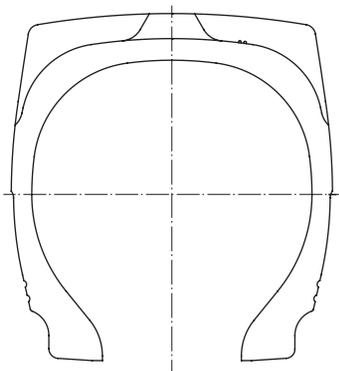


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎侧外观

为降低设计成本,胎侧外观设计没有采用复杂的形状,但上胎侧厚度比水平轴处增大了2 mm,以加强防护性能,下胎侧向胎圈处逐渐加厚,在轮辋曲线处形成防护,可以提高胎圈部位及下胎侧的刚性,避免重载下胎圈损坏。

2.6 胎面花纹

为了提高耐磨性能,胎面花纹没有采用工业车辆轮胎常用的混合花纹设计,而是采用了改良后的工程机械轮胎横向花纹设计,花纹采用圆弧过渡,靠近冠部的端点采用全圆弧设计,花纹沟底部也采用全圆弧过渡,可有效避免轮胎在频繁启动、制动、大扭矩转向使用中出现花纹裂口;花纹深度为22 mm,比普通载重轮胎的花纹深得多,与普通工业车辆轮胎的花纹深度相当;花纹饱和度为78.5%,花纹周节数为36。

胎面花纹展开和三维轮胎分别见图2和3。

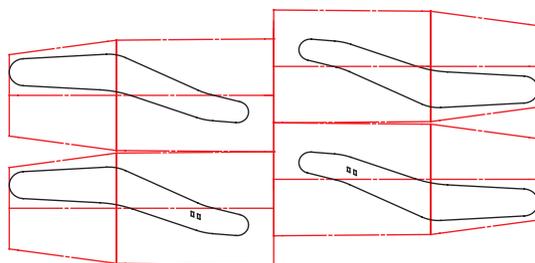


图2 胎面花纹展开示意



图3 三维轮胎示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用三方四块结构,胎面基部胶采用低生热胶料配方;胎面胶采用工业车辆轮胎胎面专用配方,胶料抗撕裂性能好,耐磨性能优异。

3.2 缓冲层和胎体

缓冲层采用2层1400dtex/2V₃锦纶6浸胶帘布,胎体采用10层1400dtex/3锦纶6浸胶帘布,8层V₁,2层V₂,胎体安全倍数约为9。

3.3 胎圈

钢丝圈采用 $\Phi 0.96$ mm的镀铜回火胎圈钢丝,排列方式为8×10,钢丝圈直径为528 mm,安全倍数达7.5,满足设计要求。胎圈采用双钢丝圈结构,三角胶高度不低于40 mm,以增强胎圈部位的支撑性能。

3.4 成型

采用胶囊反包成型机成型,胎体帘布采用8层反包,2层正包。成型鼓直径为690 mm,宽度为625 mm。成品轮胎理论胎冠帘线角度约为52°。

3.5 硫化

采用蒸锅式双模硫化机硫化,硫化条件为:过热水压力 2.4~2.8 MPa,温度 173 °C,外温 145 °C,总硫化时间 142 min,有单周期后充气。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

成品轮胎外缘尺寸按照GB/T 521—2012进行测量。轮胎安装在测量轮辋上,在相应充气压力下测得充气外直径为1 127 mm,充气断面宽为311 mm,符合标准要求。

4.2 耐久性能

工业车辆轮胎没有耐久性能试验标准,企业内控标准测试条件为:试验速度为15 km·h⁻¹,试验负荷为标准负荷,其他按载重轮胎的耐久性能试验测试方法。结果表明,轮胎累计行驶47 h未损坏。

4.3 物理性能

成品轮胎的物理性能测试结果见表2。从表2

表2 成品轮胎的物理性能测试结果

项 目	测试值	GB/T 2982—2014
邵尔A型硬度/度	59	55~75
拉伸强度/MPa	20.1	≥14
拉断伸长率/%	458	≥380
阿克隆磨耗量/cm ³	0.137 5	≤0.4
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎面-缓冲层	16.6	≥8.0
缓冲层-胎体帘布层	12.4	≥6.0
胎体帘布层间(平均)	6.8	≥5.5
胎侧-胎体帘布层	16.2	≥5.5

可以看出,成品轮胎的各项物理性能良好,满足国家标准要求。

5 结语

12.00—20 20PR工业车辆轮胎的充气外缘尺寸、物理性能和耐久性能均达到了国家标准和企业内控标准的要求,产品经实际使用表明性能优异,性价比极高,且价格满足了配套市场要求,受到了客户好评。

收稿日期:2018-09-11

Design on 12.00—20 20PR Industrial Vehicle Tire

CHEN Chuanhui, YAO Maohua

(Guizhou Tire Co., Ltd., Guiyang 550008, China)

Abstract: The design on 12.00—20 20PR industrial vehicle tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 118 mm, cross-sectional width 278 mm, width of running surface 250 mm, arc height of running surface 11 mm, bead diameter at rim seat 508 mm, bead width at rim seat 216 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.918 2, using transverse tread pattern, pattern depth 22 mm, block/total ratio 78.5%, and number of pattern pitches 36. In the construction design, the following processes were taken: using three-formula and four-piece tread, 2 layers of 1400dtex/2V₃ dipped nylon 6 cord for breaker, 10 layers of 1400dtex/3 dipped nylon 6 cord for carcass ($8V_1 + 2V_2$), using bladder turn-up building machine to build tire, and steamer type double mold curing press to cure tire. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension, physical properties and endurance met the requirements of design and relevant standards.

Key words: industrial tire; structure design; construction design

欢迎订阅《轮胎工业》《橡胶工业》《橡胶科技》杂志