

5.50—15 叉车轮胎的设计

寇景^{1,2},黄娟³,徐云慧²

(1. 青岛科技大学 高分子科学与工程学院, 山东 青岛 266042; 2. 徐州工业职业技术学院 材料工程技术学院, 江苏 徐州 221140; 3. 南京金三力橡塑有限公司, 江苏 南京 210031)

摘要:介绍 5.50—15 叉车轮胎的设计。结构设计:外直径 664.5 mm,断面宽 144 mm,行驶面宽度 130 mm,行驶面弧度高 6 mm,胎圈着合直径 379.5 mm,胎圈着合宽度 114 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.86,花纹深度 15 mm,花纹周节数 40,花纹饱和度 75%。施工设计:胎体采用 4 层 1400dtex/2V₁ 锦纶 6 浸胶帘布,缓冲层采用 2 层 1400dtex/2V₂ 锦纶 6 浸胶帘布;采用半芯轮式成型机成型,硫化机硫化。成品性能试验结果表明,轮胎的充气外缘尺寸、物理性能和帘线性能均符合相应设计和企业标准要求。

关键词:叉车轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.59 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2015)04-0207-03

叉车是工业搬运车辆,指对成件托盘货物进行装卸、堆垛和短距离运输作业的各种轮式搬运车辆。轮胎为叉车的主要组成部件,其主要作用是:承受叉车和货物质量;通过与地面摩擦,驱动叉车行驶和转向;吸收振动和冲击,使叉车运行平稳。为了满足叉车轮胎市场的需求,我们公司设计了 5.50—15 叉车轮胎,取得了良好的经济效益和社会效益。现将 5.50—15 叉车轮胎的设计情况简介如下。

1 技术要求

根据《中国轮胎轮辋气门嘴标准年鉴 2013》和客户使用要求,确定 5.50—15 叉车轮胎设计技术要求为:标准轮辋 4.50E,充气外直径(D') (702 ± 7.02) mm,充气断面宽(B') (167 ± 5.85) mm,最大充气压力 825 kPa,最大负荷 2 188 kg,轮辋宽度 114 mm,层级 10,轮胎质量 (14.5 ± 0.5) kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

轮胎的模型尺寸决定轮胎的充气尺寸,合理设计模型尺寸是保证轮胎成品充气尺寸达到国家

标准和使用性能的关键。参考相近规格 6.00—15 10PR 农业轮胎的设计经验,本次设计轮胎外直径膨胀率(D'/D)取 1.06,断面宽膨胀率(B'/B)取 1.16,则 D 为 664.5 mm, B 为 144 mm,保证了充气后的外缘尺寸,满足了客户的使用要求。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 是决定胎面冠部形状的主要参数,对轮胎的牵引性能、接地面积和通过性能影响较大。增大 b 和减小 h 能提高胎面的耐磨性能,但是导致胎肩部位厚度增大、生热高,轮胎容易出现胎肩脱层等质量缺陷。综合考虑,本次设计 b/B 取 0.9, b 为 130 mm, h 取 6 mm^[1]。

2.3 胎圈着合直径(d)和胎圈着合宽度(C)

为了避免轮胎装卸困难和使用时胎圈滑动等问题,结合现有成熟产品经验,本次设计 d 取 379.5 mm, C/B 取 0.79, C 为 114 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

根据 5.50—15 叉车轮胎材料分布情况以及工业用叉车轮胎的使用特点,轮胎受力主要在胎面冠部。 H_1/H_2 取值较大易引起变形区上移,使轮胎冠部应力集中,极易造成轮胎早期损坏。为此,本次设计断面高(H)取 142.5 mm, H/B 为 0.989 6, H_1/H_2 取 0.86, H_1 为 66 mm,以使轮胎的断面水平轴稍接近下胎侧,既不易造成胎肩脱层,又提高了胎圈部位使用安全性^[2]。

2.5 胎面花纹

胎面采用 PLT328 型(企业编号)花纹,花纹深度为 15 mm,花纹周节数为 40,基部胶厚度为 5 mm,既提高了其使用寿命,又不至于滚动阻力太大;花纹饱和度为 75%,既很好地保证了轮胎的使用性和节约性,又避免了应力集中造成的花纹根裂现象^[3]。胎面花纹照片见图 1。

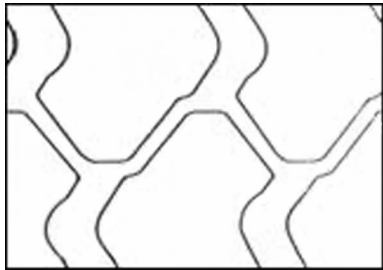


图 1 胎面花纹照片

2.6 轮胎外观

为提高轮胎外观质量及轮胎平衡性能,模具花纹采用电火花加工工艺,胎侧电脑刻字,模具内表面采用镀铬处理,确保轮胎外观精美。轮胎胎圈部位圆周 16 等分打上气线,并延伸到防水线,有利于该部位的排气,减少胎圈出疤现象。

3 施工设计

3.1 胎面

胎面冠部采用叉车轮胎专用胎冠胶,冠部厚度为 14 mm,冠部宽度为 128 mm,胎侧厚度为 3 mm,胎面总宽度为 350 mm。

3.2 胎体

胎体采用 4 层 1400dtex/2V₁ 锦纶 6 浸胶帘布,2-2 结构。帘线假定伸张值取 1.033,胎冠帘线角度为(53±0.5)°,帘布裁断角度为 28°,胎体安全倍数可达 9.5,增大了胎面冠部的周向刚性,减小了充气后冠部行驶面的形变及应力,提高了车辆行驶稳定性及轮胎的耐磨性能和抗刺扎性能^[1]。

3.3 缓冲层

缓冲层采用 2 层 1400dtex/2V₂ 锦纶 6 浸胶帘布,每层厚度为 1.0 mm,缓冲层采用一宽一窄设计,宽度分别为 170 和 120 mm。

3.4 胎圈

钢丝圈采用 Φ1.0 mm 的 19# 回火胎圈钢丝,单钢丝圈结构,排列形式为 7×7,钢丝圈直径为

392 mm,钢丝圈包布为 1 层,厚度为 0.8 mm,胎圈包布为 1 层,厚度为 1.0 mm,安全倍数达 9.0。

3.5 成型工艺

成型采用半芯轮式成型机,机头直径为 460 mm,机头宽度为 345 mm,成型过程中要求各半成品部件上正、压实,保证胎坯质量。胎体帘布和胎面均为套筒法成型。

3.6 硫化工艺

硫化采用个体硫化机,硫化条件为:外温(143±2)℃,内温(165±3)℃,内压(2.3±0.2)MPa,总硫化时间 55 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

安装在标准轮辋的成品轮胎在标准充气压力下的充气外直径为 702.1 mm,充气断面宽为 167.2 mm,质量为 14.5 kg,符合设计要求。

4.2 物理性能

成品轮胎物理性能试验结果如表 1 所示。从表 1 可以看出,成品轮胎各项指标良好,符合企业标准要求。

表 1 成品轮胎物理性能试验结果

项 目	实测值	企业标准
胎面胶性能		
邵尔 A 型硬度/度	62	≥58
300%定伸应力/MPa	8.4	≥5.5
拉伸强度/MPa	19.3	≥18
拉断伸长率/%	520	≥450
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎面-缓冲层	11.5	≥8.0
胎体帘布层间	8.0	≥6.5
胎侧-胎体帘布层	15.4	≥6.5

4.3 帘线性能

成品轮胎的胎冠帘线角度为 52.5°,符合企业标准[(53±0.5)°]要求。

5 结语

5.50—15 叉车轮胎的充气外缘尺寸、物理性能及帘线性能均达到相应设计和企业标准要求。该型号轮胎在批量生产过程中工艺稳定、外观缺陷少;投入市场后,为公司创造了较好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 吴杰,姜新民,周磊,等. 8.25—15 14PR 叉车轮胎的设计[J]. 橡胶科技市场,2012,10(6):28-30.
- [2] 陈步童. 叉车轮胎的非正常磨损及预防[J]. 中国设备工程,

2003(12):37-38.

- [3] 颜朝友,黄明铸. 谈叉车充气轮胎性能和花纹作用及检验注意点[J]. 机电技术,2010(2):128-129.

收稿日期:2014-10-12

Design of 5.50—15 Forklift Tire

KOU Jing^{1,2}, HUANG Juan³, XU Yun-hui²

(1. Qingdao University of Science & Technology, Qingdao 266042, China; 2. Xuzhou College of Industrial Technology, Xuzhou 221140, China; 3. Nanjing Gold Made Rubber Products Co., Ltd, Nanjing 210031, China)

Abstract: The design of 5.50—15 forklift tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 664.5 mm, cross-sectional width 144 mm, width of running surface 130 mm, height of running surface 6 mm, bead diameter at rim seat 379.5 mm, bead width at rim seat 114 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.86, pattern depth 15 mm, total number of pitches 40, and block/total ratio 75%. In the construction design, the following processes were taken: 4 layers of 1400dtex/2V₁ dipped nylon 6 cord for carcass ply, 2 layers of 1400dtex/2V₂ dipped nylon 6 cord for breaker ply; using semi-flat building machine to build tires, and using curing press to cure tires. It was confirmed by the tests of finished tires that the inflated peripheral dimension, physical properties of the tire and cord property met the requirements of the design and enterprise standard.

Key words: forklift tire; structure design; construction design

普利司通评估轮胎磨损的新技术

中图分类号: TQ336.1⁺¹ 文献标志码: D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2015年1月4日报道:

普利司通公司开发了一种用于评估轮胎磨损和花纹深度的技术。该新技术利用附着于轮胎内部的传感器来评估胎面磨损程度,并为驾驶者提供实时监测轮胎状况。

普利司通表示,该新技术将使驾驶者能判断更换轮胎的最合适时间以及轮胎换位的最佳时机。该新技术以普利司通专有的接触面积信息传感(Contact Area Information Sensing, CAIS)1概念为基础。

虽然普利司通拒绝预测装配该技术的轮胎成本,但普利司通美洲公司的公关经理 Rachel Withers 回答《现代轮胎经销商》提出的其他问题时表示,公司仍处于开发这项新技术的早期

阶段。公司追求不同的市场和机会,这包括与原配胎和替换胎市场对 CAIS 3 感兴趣的主要客户进行研讨。关于原配胎和替换胎是否将采用这项新技术的问题, Rachel Withers 回答,他们不能给出商业化的时间表。当前,开发该技术的目的是用于商业车辆,并且原则上也适用于乘用车。为了将这项技术投入实际应用,必须改进传感器系统,确保其充分满足客户需求。关于何时能在美国独立轮胎经销店里看到装配该新技术的轮胎的问题, Rachel Withers 回答,目前正在开发能够评估轮胎加速磨损过程信息的规则系统。公司已经进行了运行试验,收集到必要的数据来评估将达到轮胎寿命中期时轮胎的磨耗情况。展望未来,必须在更多元化的使用条件(不同的速度范围、轮胎类型、轮辐安装等)下,验证该系统的准确性。

(赵敏摘译 吴秀兰校)