

14.00—24 28PR港口堆高机用 工程机械轮胎的设计

焦世新,王柱庆,袁 燕

(新疆昆仑轮胎有限公司,新疆 库尔勒 841011)

摘要:介绍14.00—24 28PR港口堆高机用工程机械轮胎的设计。结构设计:外直径 1 410 mm,断面宽 345 mm,行驶面宽度 342 mm,行驶面弧度高 21 mm,胎圈着合直径 615 mm,胎圈着合宽度 254 mm,断面水平轴位置 (H_1/H_2) 0.794 6,采用以横向花纹沟为主的加深块状花纹,花纹周节数 24。施工设计:胎面采用缠绕法生产,胎圈采用三钢丝圈结构,胎体采用16层高强度1870dtex/2锦纶66帘布,缓冲层采用4层1400dtex/2V₃锦纶66帘布,采用胶囊反包成型机成型,190.5 cm硫化机硫化。成品性能试验结果表明,成品轮胎充气外缘尺寸和物理性能均达国家标准和相关设计要求。

关键词:港口堆高机;工程机械轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.5;TQ336.1⁺1

文献标志码:A

文章编号:2095-5448(2019)00-0000-03

DOI:10.12137/j.issn.2095-5448.2019.00.0000

我国“一带一路”发展战略带动了沿海地区及“一带一路”周边国家港口货运的发展,我公司抓住有利时机,开发了14.00—24 28PR港口堆高机用工程机械轮胎,现将轮胎设计情况简介如下。

1 技术要求

根据GB/T 2980—2009《工程机械轮胎规格、尺寸、气压与负荷》,确定14.00—24 28PR轮胎的技术参数为:标准轮辋 10.0,花纹类型普通花纹,气门嘴型号 Z1-01-8,充气外直径 (D') (1 420±24.168) mm,充气断面宽 (B') 363.5~397.5 mm,最高速度为10 km·h⁻¹、充气压力为925 kPa时的额定负荷 10 000 kg,最高速度为50 km·h⁻¹、充气压力为650 kPa时的额定负荷 5 600 kg。

2 结构设计

2.1 外直径 (D) 和断面宽 (B)

合理设计轮胎模具尺寸既是保证成品轮胎充

气外缘尺寸符合国家标准、也是保证成品轮胎获得最佳使用性能的关键环节。14.00—24 28PR轮胎采用加深型块状花纹,参考我公司相近规格轮胎的膨胀率,为保证轮胎充气后的外缘尺寸在标准范围内,本设计 D 取1 410 mm, B 取345 mm,外直径膨胀率 (D'/D) 为1.007 1,断面宽膨胀率 (B'/B) 为1.086 9。

2.2 胎圈着合直径 (d) 和着合宽度 (C)

港口轮胎胎体质量较大,胎圈较宽,轮胎装卸较困难,为了便于轮胎装卸,轮辋直径为614.4 mm, d 取615 mm, C 取254 mm,胎趾倾角为5°。

2.3 行驶面宽度 (b) 和弧度高 (h)

由于港口轮胎速度要求较低,为了保证轮胎的耐磨性能和负荷能力,提高轮胎充气后的使用寿命,最大限度地增大轮胎的接地面积,减小单位面积上的压力, b 应取较大值。本次设计 b/B 取0.991 3,则 b 为342 mm。为了提高胎面耐磨性能,并兼顾肩部生热,减少肩空脱层等质量问题, h 取21 mm,则 h/b 取0.061 4,胎面采用一段弧,该弧度半径取较大值。

2.4 断面水平轴位置 (H_1/H_2)

由于轮胎在实际使用过程中要承受很大的负荷,如果将断面水平轴向胎圈部位移动,可能

作者简介:焦世新(1973—),男,青海乐都人,新疆昆仑轮胎有限公司工程师,学士,主要从事轮胎结构设计和工艺质量管理工作。

E-mail:xjkljsb@163.com

会使胎圈部位应力增大,造成胎圈部位早期损坏。如果将断面水平轴向胎肩部位移动,会使应力向胎肩集中,易造成肩空脱层等质量问题,因此 H_1/H_2 宜选取适当。本次设计 H_1/H_2 取0.794 6,使断面水平轴适当上移以平衡胎肩和胎圈部位的应力分布。

2.5 胎面花纹

胎面花纹设计围绕着花纹深且坚固、抓着力强、牵引力优越、自洁性好、耐切割、抗刺扎、抗湿滑性能好进行,采用以横向花纹沟为主的加深块状花纹,胎冠中心以窄花纹沟相连。花纹饱和度为26.0%,花纹周节数为24。花纹块大、深,为防止胎肩部位出现掉块,在花纹沟中间部位设计了一道加强筋,花纹块底部采用圆弧过渡,有效减少了花纹沟底裂口。

胎面花纹展开如图1所示。

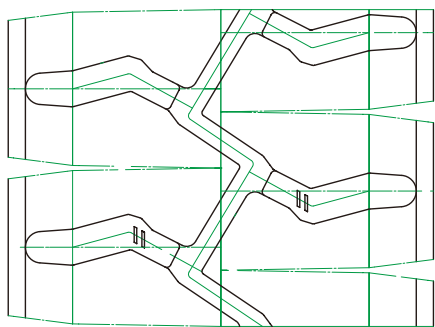


图1 胎面花纹展开示意

2.6 胎侧

为了防止胎体帘线在使用过程中被划伤,上胎侧采用了加厚的防擦线设计,自洁性能优越。下胎侧部位采用三条防水线,可以对轮辋起到保护作用。

3 施工设计

3.1 胎面

胎面冠部胶采用港口轮胎专用配方。由于胎面质量、厚度及宽度较大,本公司胎面挤出设备不能一次进行三方四块复合挤出,因此胎面采用挤出机胎面缠绕法复合挤出以及一块基部胶和两块胎侧层贴,即将基部胶层贴到缓冲层上,再在基部胶上缠绕胎面冠部胶,然后在两边层贴胎侧。胎冠缠绕长度 2 700 mm,宽度 580 mm,厚度

74 mm,质量 105.9 kg;基部胶长度 2 700 mm,宽度 520 mm,中间厚度 6.0 mm,质量 12.6 kg;胎侧长度 2 700 mm,宽度 230 mm,厚度 10.0 mm,质量(单胎侧) 5.5 kg。

3.2 胎体

胎体采用16层高强度1870dtex/2锦纶66帘布,成型方式为5-5-4-2。胎体安全倍数为12.4。反包高度接近水平轴,增强下胎侧的强度和刚性,避免了胎圈部位的早期损坏。

胎体帘布裁断角度为31.5°,成品轮胎的胎冠帘线角度为55°,帘线假定伸张值取1.03,以增强胎冠部位的周向强度,控制轮胎充气后的变形,减少因外直径膨胀过大造成的胎冠不耐磨的现象。

3.3 缓冲层

缓冲层采用4层1400dtex/2V₃锦纶66帘布,宽缓冲结构,最宽至防擦线处,目的是为了减少肩部变形造成的肩空、脱层的质量问题。

3.4 胎圈

钢丝圈采用 $\Phi 0.96$ mm的19#回火钢丝生产,排列方式为9×9,钢丝圈直径为633 mm。为提高胎圈部位的强度及下胎侧部位的支撑性能,在三钢丝圈结构上采用了大三角胶的设计,以增强胎圈部位的刚性。

3.5 成型工艺

采用胶囊反包成型机进行成型。所有帘布筒采用扩布器扩张后用夹钳夹拉入成型机鼓面胶囊反包成型,基部胶单独冷层贴在缓冲层上,胎冠采用挤出机胎冠缠绕法进行缠绕,胎侧单独冷层贴在胎冠结合部位。

3.6 硫化工艺

采用190.5 cm(75英寸)硫化机硫化。出口温度大于160℃,低于160℃不得装锅硫化。内压过热水压力:一次水压力 2.2~2.5 MPa,二次水进口压力 ≥ 2.75 MPa,二次水进口压差 ≤ 0.3 MPa。外蒸汽压力 0.32~0.35 MPa。动力水压力 ≥ 2.1 MPa,内冷水压力 ≥ 2.0 MPa。仪表压力 ≥ 0.35 MPa,系统管道总压力 > 0.8 MPa,后充气冷却风压 (1.2 ± 0.1) MPa。正硫化条件 145℃×215 min。

4 配方设计

为保证胎面胶的耐磨性能和抗崩花掉块性能,胎面冠部胶采用我公司港口轮胎专用配方,其他部位配方采用我公司普通轮胎配方。

5 成品性能

5.1 外缘尺寸

在标准充气压力925 kPa下,安装在标准轮辋上的14.00—24 28PR成品轮胎*D'*和*B'*分别为1 407.3和380.5 mm,符合国家标准要求。

5.2 物理性能

成品轮胎物理性能如表1所示。可以看出,成品轮胎各项物理性能均达到相应标准要求。

6 结语

14.00—24 28PR普通块状花纹工程机械斜交

表1 成品轮胎物理性能

项 目	实测值	企业内控标准
邵尔A型硬度/度	68	≥55
300%定伸应力/MPa	11.4	≥5.5
拉伸强度/MPa	21.5	≥17.0
拉断伸长率/%	505	≥450
阿克隆磨耗量/cm ³	0.233	≤0.31
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎面-缓冲层	14.8	≥8.0
缓冲层间	13.0	≥8.0
缓冲层-胎体帘布层	14.4	≥6.0
胎体帘布层间	8.0	≥6.0
胎侧-胎体帘布层	12.9	≥6.0

轮胎试制成功,成品轮胎外观质量优良,充气外缘尺寸符合国家标准要求;物理性能满足企业内控标准,批量生产后投入港口轮胎市场,受到用户的一致好评。该轮胎产品很好地满足了市场和用户的需求,为企业创造了良好的经济效益和社会效益。

Design on 14.00—24 28PR Off-The-Road Tire for Port Stacking Machine

JIAO Shixin, WANG Zhuqing, YUAN Yan
(Xinjiang Kunlun Engineering Tyre Co., Ltd, Kuerle 841011, China)

Abstract: The design on 14.00 — 24 28PR off-the-road tire for port stacking machine was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 410 mm, cross-sectional width 345 mm, width of running surface 342 mm, arc height of running surface 21 mm, bead diameter at rim seat 615 mm, bead width at rim seat 254 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.794 6, deepening block pattern with transverse pattern groove as the main part was adopted, and number of pattern pitches 24. In the construction design, the following processes were taken: the tread was produced by winding method, the bead was made of three bead rings, using 16 layers of high strength 1870dtex/2 nylon 66 cord for carcass, and 4 layers of 1400 dtex/2V₃ nylon 66 cord for breaker ply, using bladder turn up building machine to build tires, and 190.5 cm curing press to cure tires. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension and physical properties met the requirements of national standards and relevant design.

Key words: port stacking machine; off-the-road Tire; structure design; construction design