

11-32 6PR 农业驱动轮胎的设计

李红梅,李伟才,张志江

(桦林佳通轮胎有限公司,黑龙江 牡丹江 157032)

摘要:介绍 11-32 6PR 农业驱动轮胎的设计。结构设计:外直径 1 358 mm,断面宽 292 mm,行驶面宽度 273 mm,行驶面弧度高 26 mm,胎圈着合直径 816 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.608 3,胎面采用人字形花纹,花纹深度 35 mm,花纹饱和度 27.37%,花纹周节数 21。施工设计:胎面采用两方三块结构;缓冲层采用 1 层 930dtex/2V₃ 锦纶 6 浸胶帘布,胎体采用 4 层 930dtex/2V₂ 锦纶 6 浸胶帘布,钢丝圈采用 $\Phi 0.95$ mm 回火胎圈钢丝,采用半芯轮式成型机成型、胶囊式硫化罐硫化。成品轮胎试验结果表明,轮胎的充气外缘尺寸、物理性能和帘线性能均达到相关设计和标准要求。

关键词:农业轮胎;驱动轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:TQ336.1+1;U463.341+.59 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2015)04-0210-04

随着农业机械化程度的提高,大规格农业轮胎的需求量随之增大。为满足市场需求,提升农业轮胎的市场竞争力,扩大产品市场份额,我公司通过市场调研,先后开发了一批拖拉机轮胎,取得了良好效果。现以 11-32 6PR 农业驱动轮胎为例将产品设计情况简介如下。

1 技术要求

根据国家标准要求,确定 11-32 6PR 农业驱动轮胎的主要技术参数为:测量轮辋 W10,充气外直径(D') 1 360(1 339~1 389) mm,充气断面宽(B') 305(293~323) mm,标准充气压力 140 kPa,最高速度为 30 km·h⁻¹时最大负荷 1 000 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

轮胎的模型尺寸取决于轮胎充气后膨胀率,而充气后膨胀率的大小与轮胎断面的高宽比、轮辋宽度、胎冠帘线角度及骨架材料有关。根据这些参数,推算出 11-32 6PR 农业驱动轮胎外直

径膨胀率(D'/D)在 1.001 3~1.030 5 之间比较合理。综合考虑,本次设计 D'/D 取 1.001 5, D 为 1 358 mm。

参照我公司相近规格轮胎断面宽膨胀率(B'/B)取值情况,考虑到采用胶囊式硫化罐硫化, B'/B 取值应比采用硫化机硫化小一些, B'/B 取 1.019 0~1.038 0 比较合理。基于成本考虑,本次设计 B' 小于国家标准中值(305 mm),取 302 mm,结合轮胎内轮廓伸张值, B'/B 取 1.034 2, B 为 292 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

拖拉机轮胎要求具有较大的牵引力。为增大轮胎与土壤的接触面积,减小土壤所受压强和土壤变形,降低轮胎的滚动阻力,提高轮胎的耐磨性能, b/B 取较大值,为 0.934 9, b 取 273 mm。 h 与轮胎断面高(H)之比取较大值,为 0.095 94, H 取 271 mm, h 取 26 mm,既增大了轮胎的接地面积,又提高了轮胎的通过性能。

2.3 胎圈着合直径(d)

W10 轮辋标定直径为 817.6 mm。鉴于农业轮胎充气压力低,在切向牵引力的作用下易导致轮胎在轮辋上滑动,磨坏轮胎,扭坏内胎嘴子,胎圈与轮辋采取过盈配合,过盈量不宜过大,过盈量过大,轮胎装卸困难,胎圈部位易变形。本次设计

作者简介:李红梅(1966—),女,广东梅县人,桦林佳通轮胎有限公司工程师,学士,主要从事斜交轮胎结构设计及工艺管理工作。

过盈量取 1.6 mm, d 取 816 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴的高低直接影响轮胎的应力分布。 H_1/H_2 取值大易引起变形区上移, 使胎冠部位应力集中, 极易造成轮胎早期损坏; H_1/H_2 取值小易引起变形区下移, 使胎圈部位应力集中, 极易造成胎圈部位早期损坏。为保证断面水平轴处于轮胎变形、屈挠最大的部位, 本次设计 H_1/H_2 取 0.608 3。轮胎断面轮廓如图 1 所示。

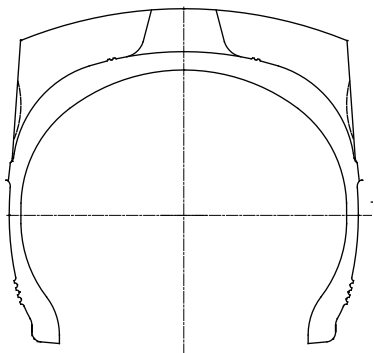


图 1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

为提高轮胎的牵引性能和自洁性能, 胎冠处中部花纹沟深度取 35 mm。胎面采用人字形花纹, 花纹块采用前后角设计, 前角设计为 20° , 后角设计为 25° 。由于人字形花纹的花纹沟较宽, 在使用中变形大, 支撑能力低, 花纹根部易撕裂, 因此采用花纹沟底弧半径增大设计, 使花纹根部强壮, 减小轮胎在使用中的花纹变形, 同时增强花纹的牵引性能。花纹饱和度为 27.37%, 花纹周节数为 21。胎面花纹展开如图 2 所示。

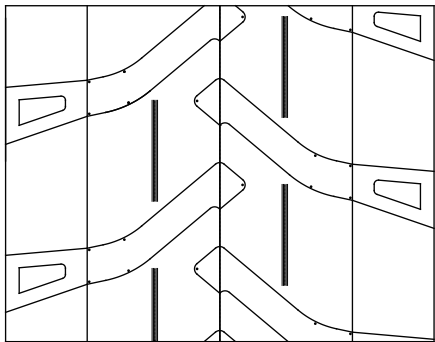


图 2 胎面花纹展开示意

2.6 外观设计

轮胎胎侧径向排气线(深 1 mm、宽 2 mm)沿圆周 36 等分分布, 用于排气以减少轮胎外观质量缺陷。装配线(高 2 mm、宽 2 mm)有 4 条, 不仅起到装饰性作用, 还有利于排气。防擦线(高 2 mm、宽 15 mm)用于保护胎侧不被擦伤。胎侧排气孔采用根部划窝加强设计, 直径为 2 mm, 既利于排气, 又能减少启模时胶蹴断裂, 便于操作。胎侧排气孔如图 3 所示。

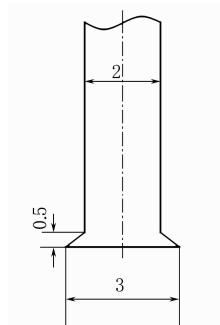


图 3 胎侧排气孔示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用两方三块结构。根据轮胎的实际使用情况, 为使胎面胶分布合理, 胎面胶采用耐磨及抗撕裂性能较好的配方, 胎面总宽度为 420 mm, 肩部宽度为 250 mm, 冠部胎面总厚度为 32 mm, 胎肩总厚度为 33 mm。胎侧胶采用抗刺扎性能、耐老化性能及耐屈挠性能较好的农业轮胎专用配方。胎侧有 2 块, 每块宽度为 235 mm, 胎侧厚度为 5.0 mm, 胎面总质量为 45.02 kg。此外, 根据拖拉机的作业环境, 为防止轮胎花纹根部裂口, 胎面基部胶厚度取 12.8 mm。胎面结构如图 4 所示。



图 4 胎面结构示意

3.2 缓冲层和胎体帘布层

为有效增大冠部的箍紧程度, 提高冠部强度, 缓冲层采用 1 层 930dtex/2V₃ 锦纶 6 浸胶帘布。

胎体帘布采用 4 层 930dtex/2V₂ 锦纶 6 浸胶

帘布,包括 2 层反包帘布及 2 层正包帘布。为合理控制轮胎各部位材料分布,使各部位材料过渡均匀,避免应力集中造成胎圈部位损坏,2 层反包帘布高度均匀错开至断面水平轴附近,以增强胎侧和胎圈部位的刚性,提高轮胎的整体抗变形能力。胎体安全倍数为 11.3。

3.3 胎圈

胎圈采用单钢丝圈结构。钢丝圈采用 $\Phi 0.95$ mm 回火胎圈钢丝,排列方式为 10×10 ,覆胶后单丝宽度为 1.4 mm,单丝厚度为 1.3 mm。钢丝圈内直径为 823.8 mm。钢丝圈底部压缩率设计为 9%,钢丝圈安全倍数达到 4.85。三角胶尺寸为 $10\text{ mm}\times 15\text{ mm}$,使钢丝圈材料饱满、过渡均匀。胎圈包布采用 1400dtex/1-37E 锦纶 6 帘布,以提高胎圈的耐磨性能。

3.4 胎冠帘线角度

为提高轮胎冠部的周向刚性,提高胎面的耐磨性能。参照我公司以往设计经验及轮胎实际使用情况,农业轮胎一般选取较大的胎冠帘线角度,本次设计胎冠帘线角度取 52° ,胎体帘线的假定伸张值为 1.03。

3.5 成型

采用半芯轮式成型机成型,机头宽度取 564 mm,机头直径取 935 mm。胎里直径与机头直径之比为 1.354,机头直径与钢丝圈直径之比为 1.135,机头直径与第 1 层帘布筒直径之比为 1.079 9。

3.6 硫化

采用胶囊式硫化罐进行硫化。为保证产品质量,选用伸张适宜的胶囊。硫化条件为:内温 $(163\pm 5)^{\circ}\text{C}$,内压 $(2.7\pm 0.2)\text{ MPa}$;外温 $(152\pm 2)^{\circ}\text{C}$,外压 $(0.41\pm 0.02)\text{ MPa}$,总硫化时间为 115 min。此外,胶囊拉伸高度控制在 $(1\ 100\pm 10)\text{ mm}$,定型压力控制在 $(0.18\sim 0.20)\text{ MPa}$ 。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

安装在 W10 轮辋上,在标准充气压力下,轮

胎充气外直径为 1 350 mm,断面宽为 302 mm,符合国家标准要求。

4.2 物理性能

成品轮胎物理性能试验结果见表 1。从表 1 可以看出,成品轮胎的各项物理性能良好,符合国家标准要求。

表 1 成品轮胎物理性能试验结果

项 目	实测值	GB/T 1192—2008
胎面胶性能		
邵尔 A 型硬度/度	64	55~70
拉伸强度/MPa	17.1	≥ 15.5
拉断伸长率/%	590	≥ 450
阿克隆磨耗量/ cm^3	0.26	≤ 0.4
粘合强度/ $(\text{kN}\cdot\text{m}^{-1})$		
胎面-缓冲层	扯不开	≥ 7.8
胎体帘布层间		
2-3	7.4	≥ 4.8
3-4	8.0	≥ 4.8
胎侧-胎体帘布层	10.0	≥ 5.5

4.3 帘线性能

成品轮胎帘线性能检测结果见表 2。从表 2 可以看出,成品轮胎帘线性能满足企业标准。

表 2 成品轮胎帘线性能检测结果

项 目	实测值	企业内控标准
胎冠帘线角度/ $^{\circ}$	54.3	52 ± 4
断裂强力/N	148.7	≥ 138
断裂伸长率/%	18.3	21 ± 3
66.6 N 定负荷伸长率/%	7.3	7.5 ± 2

注:采用 GB/T 519—2008《充气轮胎物理机械性能试验方法》进行取样。

5 结语

11—32 6PR 农业驱动轮胎的充气外缘尺寸、物理性能和帘线性能均符合相关设计和标准要求。该产品在批量生产过程中,工艺稳定,外观质量缺陷少。该产品投放市场后,用户反映产品外形美观,质量稳定,牵引力大、使用性能很好。目前该产品销量大,为公司取得了良好的经济效益。

收稿日期:2014-10-12

Design of 11—32 6PR Agriculture Drive Tire

LI Hong-mei, LI Wei-cai, ZHANG Zhi-jiang

(Hualin Grand Tour Tire Co., Ltd, Mudanjiang 157032, China)

Abstract: The design of 11—32 6PR agriculture drive tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 358 mm, cross-sectional width 292 mm, width of running surface 273 mm, height of running surface 26 mm, bead diameter at rim seat 816 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.608 3, using chevron tread pattern, pattern depth 35 mm, block/total ratio 27.37%, and total number of pitches 21. In the construction design, the following processes were taken: using two-formula and three-piece tread, 1 layer of 930dtex/2V₃ dipped nylon 6 cord for breaker ply, 4 layers of 930dtex/2V₂ dipped nylon 6 cord for carcass ply, Φ 0.95 mm tempering bead wire, and using the semi-flat building machine to build tires and bladder autoclave to cure tires. It was confirmed by the tests of finished tire that, the peripheral dimension, physical properties and cord property met the requirements of the design and standards.

Key words: agriculture tire; drive tire; structure design; construction design

固特异发布两款新 Kelly Edge 轮胎

中图分类号: TQ336.1 文献标志码: D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2015年1月26日报道:

在其北美洲的轮胎经销商大会上,固特异推出 Kelly Edge A/S(见图1)和 Kelly Edge AT 轮胎。新产品涵盖了旅行、客运、CUV、SUV 和全地形轮胎。公司表示,该产品将有助于 Kelly 品牌推出新一代消费轮胎。

Kelly Edge 的主力产品系列旨在为用户提供其需要的卓越性能,涵盖多尺寸的产品阵容有助于零售商减少库存,并且提供营销支持,以推动轮胎买家偏好购买经济轮胎。

“新 Kelly Edge 主力产品阵容是最好的答案。85个特有规格覆盖了89%的经济轮胎市场。与先前 Kelly 品牌拥有的规格相比, Kelly Edge 是一个包含很多当下轮胎规格的完整阵容。”

新 Kelly Edge A/S 轮胎的特征之一为具有啮合边缘的胎面花纹块,可全天候用于湿地、干地和雪地路况;宽胎面花纹沟槽有助于排出水和泥,以增强胎面抓着力;坚固的花纹块可稳定胎面印痕,以延长胎面磨损时间;成熟的胎面花纹设计可提高操控性能。轮胎配有 88 000 km(55 000 英里)的有限胎面寿命担保。



图1 固特异 Kelly Edge A/S 轮胎

51个规格的产品阵容将涵盖高性能和通勤旅行领域内的速度级别为 T, H 和 V, 355.6~457.2 mm(14~18 英寸)轮辋直径的轮胎。40个规格的 Kelly Edge A/S 轮胎将于2015年第2季度开始发售,其他11个规格将于2015年晚些时候发售。

该公司表示, Kelly Edge AT 是为日常驾驶提供拥有可靠质量、可满足高速公路和越野两用的轮胎,其外倾的胎面花纹块边缘有助于越野行驶时铲除泥土和沙砾。该轮胎配有 80 000 km(50 000 英里)的有限胎面寿命担保。

Kelly Edge AT 轮胎可为皮卡和 SUV 同时提供公路行驶和越野性能,包含轮辋直径为 381~508 mm(15~20 英寸)的 36 个规格。其中 23 个规格将于 2015 年第 3 季度发布。

(孙斯文摘译 吴秀兰校)