

# 18.4—38 12PR水田农业轮胎的设计

于永伟, 陆林文

(新疆昆仑工程轮胎有限责任公司, 新疆 库尔勒 841011)

**摘要:**介绍18.4—38 12PR水田农业轮胎的设计。结构设计:外直径 1 855 mm,断面宽 448 mm,行驶面宽度 480 mm,行驶面弧度高 31 mm,胎圈着合直径 970 mm,胎圈着合宽度 406.5 mm,断面水平轴位置( $H_1/H_2$ ) 0.583 2,花纹深度 90 mm,花纹饱和度 18.78%,花纹周节数 19。施工设计:胎面采用胎冠胶挤出双层缠绕,胎体采用6层1400dtex/2V<sub>1</sub>锦纶6浸胶帘布和2层1400dtex/2V<sub>2</sub>锦纶6浸胶帘布加强层;钢丝圈采用 $\Phi 0.96$  mm的19<sup>#</sup>回火钢丝,采用胶囊反包成型机成型,2 235.2 mm(88英寸)单模硫化机硫化。成品轮胎试验结果表明,轮胎充气外缘尺寸和物理性能均符合设计和企业标准要求。

**关键词:**水田农业轮胎;结构设计;施工设计

**中图分类号:**U463.341<sup>+</sup>.59;TQ336.1<sup>+</sup>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

为进一步满足国内外市场客户需求,满足市场开拓的要求,提高新疆昆仑工程轮胎有限责任公司产品的竞争力,我公司根据水田农业轮胎的实际使用情况,研究开发了18.4—38 12PR深花纹水田农业轮胎。现将其设计情况简介如下。

## 1 技术要求

18.4—38 12PR水田农业轮胎为非标产品。根据客户需求并参考《化学工业标准汇编(第5版)》以及参考同行业花纹图册,确定18.4—38 12PR水田农业轮胎的技术参数为:标准轮辋W16L,充气外直径( $D'$ ) 1 855(1 819~1 926) mm,充气断面宽( $B'$ ) 467(448~523) mm,标准充气压力 230 kPa,标准负荷 3 575 kg。

## 2 结构设计

### 2.1 外直径( $D$ )和断面宽( $B$ )

轮胎的充气尺寸关系到轮胎的使用性能,而充气外缘尺寸主要由轮胎模具的模型尺寸决定,目前我公司轮胎外缘尺寸取值大多依靠经验,根据以往设计经验,结合锦纶帘线骨架材料特点以

及我司相近规格轮胎参数取值,本次设计外直径膨胀率( $D'/D$ )取1.00,断面宽膨胀率( $B'/B$ )取1.042 4,则 $D$ 和 $B$ 分别为1 855 mm和448 mm。

### 2.2 行驶面宽度( $b$ )和弧度高( $h$ )

为增加轮胎与土壤的接地面积,减小土壤单位面积上所受的压力和土壤变形,降低轮胎的滚动阻力, $b$ 取值应较大,本此设计 $b/B$ 取1.071 4, $b$ 为480 mm。轮胎胎冠弧度高( $h/H$ )取值应较小,取0.070 0, $h$ 取31 mm。本次设计既增大了轮胎的接地面积,又提高了防滑性能。

### 2.3 胎圈着合直径( $d$ )和着合宽度( $C$ )

为保证轮胎在使用过程中胎圈与轮辋着合紧密,不发生打滑且易于装卸,本次设计 $d$ 取970 mm, $C$ 取406.5 mm,胎趾倾角为5°。

### 2.4 断面水平轴位置( $H_1/H_2$ )

由于水田轮胎花纹较深,轮胎的受力主要集中在冠部花纹块处,造成轮胎的断面水平轴上移,极易引起冠部花纹根裂等病象发生。 $H_1/H_2$ 取值应较小,本次设计取0.583 2,以使轮胎的断面水平轴向胎圈方向位移,减小花纹块的受力。

轮胎断面轮廓示意如图1所示。

### 2.5 胎面花纹

根据18.4—38 12PR轮胎在水田中的作业环境特点,本次设计胎面花纹深度为90 mm,花纹饱

**作者简介:**于永伟(1967—),男,山东烟台人,新疆昆仑工程轮胎有限责任公司工程师,学士,主要从事轮胎结构设计工作。

**E-mail:**xjkljsb@163.com

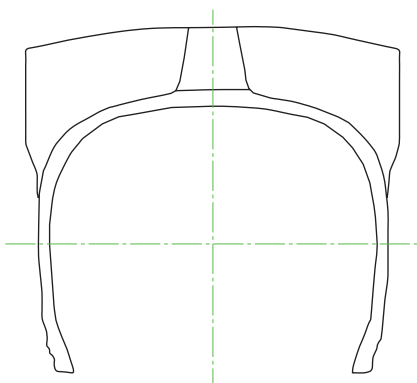


图1 轮胎断面轮廓示意

和度为18.78%,花纹周节数为19,基部胶厚度为16 mm。花纹块支撑角过小容易引起花纹块根部裂口,且花纹块不稳定,蠕动大,因而轮胎耐磨性能差,花纹根部倒角取值应较大,本次设计花纹前支撑角取 $13^\circ$ ,花纹后支撑角取 $25^\circ$ ,可提高花纹的自洁性。胎肩采用实心加强型,并和胎侧大圆弧过渡;胎侧部位设置3条防水线,以起到保护轮辋的作用。

轮胎花纹展开示意如图2所示。

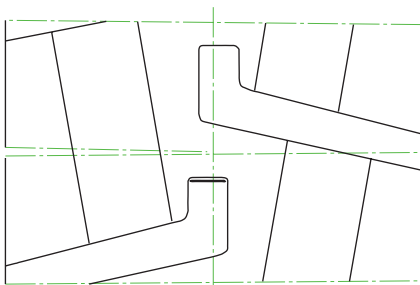


图2 轮胎花纹展开示意

### 3 施工设计

#### 3.1 胎面和胎侧

18.4-38 12PR水田农业轮胎胎面较厚且宽,采用胎冠胶挤出双层缠绕,胎侧胶由压出两块胎侧贴合生产。胎面冠部厚度为 $(58 \pm 1)$  mm,宽度为 $(100 \pm 5)$  mm;胎侧单条宽度为 $(210 \pm 5)$  mm,厚度为 $(6 \pm 0.5)$  mm。胎冠采用耐老化性能、抗撕裂性能和耐磨性能好的胶料,胎侧选用耐屈挠性能和耐老化性能好的胶料,以提高轮胎的整体性能。

#### 3.2 帘布加强层和反包高度

考虑水田农业轮胎使用条件比较苛刻,胎

体采用6层1400dtex/2V<sub>1</sub>锦纶6浸胶帘布和2层1400dtex/2V<sub>2</sub>锦纶6浸胶帘布加强层,并加贴0.8 mm厚的缓冲胶片,以提高轮胎的耐磨性能和抗刺扎性能。胎体的反包高度是影响胎侧强度的重要因素,农业轮胎气压低、胎体薄,半成品易变形,成品易下沉,本次设计将反包高度适当加大,反包端点延长到水平轴以上,以提高胎侧挺性,避免胎侧应力集中,减少屈挠龟裂现象的发生。

#### 3.3 帘布裁断角度和帘线假定伸张值

农业轮胎胎冠角一般取值较大,通过加大胎体帘布的裁断角度,加强层取稍大于胎体帘布的裁断角度,来增大胎冠的周向挺性。本次设计帘布裁断角度取 $30.5^\circ$ ,帘线假定伸张值取1.031。

#### 3.4 胎圈

钢丝圈采用 $\Phi 0.96$  mm的19#回火钢丝,排列方式为11×9,三角胶尺寸为15 mm×30 mm,以使胎侧向圈口部位过渡均匀、材料分布更加饱满,保证胎圈的强度。

#### 3.5 成型机头

为配合帘布假定伸张值的取值和对成品轮胎胎冠角的要求,成型机头宽度确定为1 030 mm,机头直径为1 090 mm,采用LC-N2536XJP型胶囊反包成型机。

#### 3.6 硫化工艺

硫化采用2 235.2 mm(88英寸)单模硫化机,硫化条件为:外压 0.4 MPa,外温 145  $^\circ$ C,过热水压力不小于2.5 MPa,过热水出口温度不低于150  $^\circ$ C,正硫化时间 75 min,总硫化时间 84 min,后充气冷却时间 168 min。

半成品轮胎中滑石粉涂刷需均匀,运输、存放过程中上胎坯架子时不准落地,以防止变形而造成成品外胎出现质量病象。

### 4 成品性能

#### 4.1 外缘尺寸

安装于标准轮辋的成品轮胎在标准充气压力下,轮胎的 $D'$ 和 $B'$ 分别为1 863和475 mm,符合设计要求。

#### 4.2 物理性能

成品轮胎的物理性能试验结果如表1所示。

从表1可以看出,成品轮胎的物理性能良好,

表1 成品轮胎的物理性能

| 项 目                        | 实测值  | 企业标准  |
|----------------------------|------|-------|
| 邵尔A型硬度/度                   | 62   | ≥55   |
| 拉伸强度/MPa                   | 19.0 | ≥16.5 |
| 拉断伸长率/%                    | 483  | ≥450  |
| 阿克隆磨耗量/cm <sup>3</sup>     | 0.10 | ≤0.4  |
| 粘合强度/(kN·m <sup>-1</sup> ) |      |       |
| 胎面-缓冲层                     | 9.0  | ≥7.8  |
| 缓冲层-胎体帘布层                  | 9.1  | ≥7.0  |
| 胎体帘布层间                     | 7.8  | ≥5.5  |

符合企业标准要求。

5 结语

18.4—38 12PR水田农业轮胎成品外观质量优良,充气外缘尺寸和物理性能均符合相应设计和企业标准要求。该产品的开发满足了市场需求,为企业创造了良好的经济效益和社会效益。

收稿日期:2018-08-16

Design of 18.4—38 12PR Paddy Field Agricultural Tire

YU Yongwei,LU Linwen

(Xinjiang Kunlun Engineering Tire Co.,Ltd,Korla 841011,China)

**Abstract:** The design of 18.4 — 38 12PR paddy field agricultural tire was described. In the structure design,the following parameters were taken:overall diameter 1 855 mm,cross-sectional width 448 mm, width of running surface 480 mm,height of running surface 31 mm,bead diameter at rim seat 970 mm, bead width at rim seat 406.5 mm, maximum width position of cross-section ( $H_1/H_2$ ) 0.583 2, pattern depth 90 mm, block/total ratio 18.78%, pattern circular pitches 19. In the construction design, the following processes were taken:double-layer winding by crown extrusion for tread,6 layers of 1400dtex/2V<sub>1</sub> nylon 6 dipped cord and 2 layers of 1400dtex/2V<sub>2</sub> nylon 6 dipped cord for carcass,Φ0.96 mm 19<sup>#</sup> tempered steel wire for bead,using building machine with turning-up bladder to bulid tire,and 2 235.2 mm(88 inch) single-mode curing press to cure tire. It was confirmed by the test of finished tires that the inflated perpheral dimension and physical properties met the requirements of the design and enterprise standard.

**Key words:**paddy field agricultural tire;structure design;construction design