

# 28L-26 R-2 农业轮胎的结构设计

裴晓辉

(徐州徐工轮胎有限公司,江苏 徐州 221005)

**摘要** 介绍 28L-26 R-2 低断面深花纹农业轮胎的结构设计和施工设计。胎面采用宽行驶面,花纹采用双角度圆弧过渡,倒角较大,着合直径选较小值,胎面为两方七块,胎冠使用综合性能好的水田专用胎面胶配方,胎侧采用耐老化性和耐屈挠性好的拖拉机轮胎胎侧胶配方。加强工艺管理以减少外观缺陷。

**关键词** 低断面深花纹农业轮胎 轮廓设计 施工设计 工艺管理

**中图分类号** :TQ336.1+1 **文献标识码** :B **文章编号** :1006-8171(2005)01-0013-03

我国是一个农业大国,随着农业生产的迅速发展,农业机械的需求逐渐增加,特别是对联合收割机的需求,达到供不应求的状态。我公司根据市场情况,及时开发出适于联合收割机使用的深花纹轮胎,满足了配套市场的需求。本文着重对 28L-26 R-2 深花纹农业轮胎结构设计和施工设计进行介绍。

## 1 结构设计

28L-26 R-2 深花纹农业轮胎主要用于土壤湿度大的泥泞田间作业,设计时吸取了国内外先进技术和经验,采用平衡内轮廓理论,使轮胎的承载能力和牵引性能得到最大发挥,胎侧的耐屈挠性能得到加强。参照我厂相关规格 19.5L-24, 18.4-42, 18.4-38 和 14.9-30 轮胎选取膨胀因数,轮胎充气外缘尺寸比较准确,达到了设计目的。同时,对影响轮胎耐磨、抗切割和抗刺扎的因素进行分析,合理选取设计参数,使轮胎性能达到最佳。

### 1.1 轮胎模型尺寸

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要求的关键。国家标准 GB/T 2979—1999 规定 28L-26 R-2 轮胎充气外直径  $D'$  为 1 673 mm,充气断面宽  $B'$  为 714 mm,参考已有相近规格轮胎, $D'/D$  值确定为

1.020, $B'/B$  值确定为 1.014,因此模型外直径和断面宽的取值分别为 1 640 和 704 mm,可保证轮胎充气外缘尺寸符合国家标准<sup>[1]</sup>。

### 1.2 轮胎行驶面

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并提高轮胎的牵引性能,轮胎行驶面宽度  $b$  取较大值, $b/B$  值为 0.977,轮胎胎冠弧度高  $h$  与轮胎断面高  $H$  的比值  $h/H$  取较小值(0.086),既增大了轮胎接地面积,同时提高了轮胎的防滑性能。

### 1.3 轮胎断面水平轴位置

由于胎面花纹较深,轮胎受力主要集中在冠部,使轮胎断面水平轴向上移,胎冠部位的应力剧增,极易引起冠裂等现象发生。本设计  $H_1/H_2$  取较小值(0.46),使轮胎的断面水平轴向胎圈方向移动,减小花纹块受力,也有利于动力传递。

### 1.4 胎面花纹

根据联合收割机在水田中的使用特点,设计轮胎胎面花纹深度为 95 mm,基部胶厚度为 10 mm,以提高牵引性能。为防止花纹根部裂口,花纹根部增加厚 8 mm、宽 100 mm 的加强筋。花纹倒角取较大值,前角为  $15^\circ$ ,后角为  $25^\circ$ ,以提高花纹的自洁性。花纹块排列采用两个角度既提高了轮胎的牵引性能,又可保证其行驶平顺性和耐磨性。

### 1.5 轮胎着合直径

联合收割机在工作时除承受额定垂直载荷外,还需牵引车体在田间作业,切向牵引力可达额

定垂直负荷的80%~90%。由于轮胎的充气压力低,切向牵引力易使轮胎在轮辋上滑动,导致出现磨坏胎圈和扭坏气门嘴问题。因此,轮胎与轮辋采用过盈配合,轮辋直径为665.5 mm,轮胎着合直径取为664 mm。

### 1.6 轮辋宽度

农业轮胎充气压力低,为了增大其负荷能力,选用宽轮辋以增大内腔容积。本设计选用DW25宽轮辋,轮辋宽度为635 mm。

### 1.7 轮胎外观

轮胎胎侧沿圆周12等分设置径向排气线,既美观又有利于排气,还可以减少轮胎外观缺陷;字体采用空心双实线;防擦线宽度取较大值(50 mm),增强立体感,防止硬物刺伤胎体;装配线有4条,以保证轮胎在水田行驶时的自洁性。

## 2 施工设计

由于28L-26 R-2轮胎的断面较宽,在我厂目前的工装情况下,需对胎面、缓冲层、机头、水胎和帘布裁断角度等进行科学设计,使产品达到市场要求。

### 2.1 胎面胶

由于 $\phi 250$  mm挤出机挤出胎面宽度不超过700 mm,因此胎面采用两方七块:胎冠一块;基部两层,每层两块;胎侧两块。胎冠和基部胶采用综合性能好的水田专用胎面胶配方,胎侧选用耐屈挠和耐老化性好的拖拉机轮胎胎侧胶配方。

### 2.2 缓冲层

采用宽缓冲层,使缓冲层端点落在胎肩下面,同时取较大的角度,以免缓冲层帘线被挤入胎面,造成成品露线,同时提高其耐磨性和抗刺扎性能。

### 2.3 成型反包高度

胎体成型反包高度是影响胎侧强度的重要因素,由于农业轮胎充气压力低、胎体薄,半成品易变形及成品易下沉,因此将胎体的反包高度适当加大,延长到水平轴上面,以提高胎侧刚性,减小轮胎下沉量,避免胎侧应力集中,降低屈挠生热。

### 2.4 帘布裁断角度

农业轮胎一般选取较大的胎冠帘线角度,通过增大帘布的裁断角度(缓冲层帘布的裁断角度稍大于胎体),提高胎冠的周向刚性,减小轮胎所

受的应力,防止花纹根部裂口。

### 2.5 胎圈三角胶尺寸

根据钢丝圈排列形式(10×10),确定三角胶尺寸为12 mm×30 mm,使圈口部位的材料分布更加饱满,减少成品装配线部位出疤现象。

### 2.6 成型机头尺寸

为了配合帘线假定伸张值的选取和对成品胎冠帘线角度的要求,确定成型机头宽度为1 225 mm,机头直径为970 mm。本设计产品在我厂目前的4#成型机上可以正常生产,胎里直径与机头直径之比为1.47,机头直径与钢丝圈直径之比为1.46,机头为卸鼓肩式。

### 2.7 骨架材料

胎体骨架材料选用1870dtex/2锦纶帘布,缓冲层采用930dtex/2锦纶帘布,胎体的安全倍数取上限(12),既考虑了行驶安全性,又保证了胎体的支撑性。

### 2.8 水胎

为了解决低断面轮胎胎里易出现窝气和印痕等质量问题,水胎表面排气线加密,表面刻花,既保证胎里美观,又有利于排气。

## 3 工艺管理

针对28L-26 R-2轮胎断面宽、花纹深、胎体薄及半成品易变形等特点,专门制定下述工艺要求。

(1)严格控制两方七块胎面的尺寸,如果尺寸超标,则回轧处理,以防因胎面尺寸不合格造成的重皮现象。

(2)严格控制半成品圈口质量,以防成品轮胎口窄和口空现象发生。

(3)成型中心线灯标固定且三根光线俱全,保证中心线居中,确保胎面和帘布筒上正。

(4)三角胶接头平整,无脱开、缺空、翘起现象,包布压实,以防成品圈口不饱满。

(5)成型上1#帘布筒时,不得将布筒放在机头上直接撑开,需用成型棒均匀上正,以防胎里稀线。

(6)半成品胎里滑石粉涂刷均匀;运输、储存过程中,不准落地,不准叠压变形,以防胎里粘连。

(7)水胎出来后,趁热立即涂刷隔离剂,以防

因隔离剂不干造成胎里稀线。

( 8 )冷却水压力不小于 2.7 MPa ,采取罐顶喷淋冷却 ,进一步加强后冷却效果 ,使帘线在充分冷却下定型 ,避免胎体变形现象发生。

( 9 )严格执行自检、互检和专检制度 ,记录详细 ,使整个生产过程处于可控状态。

4 成品轮胎试验

( 1 )成品轮胎外缘尺寸( 平均 )为 :外直径 1 675 mm ,断面宽 715 mm ,符合国家标准。

( 2 )成品轮胎帘线性能( 试验温度为 27 ℃ )为 :胎冠帘线角度 56.75° ,胎冠帘线平均密度 88.82 根 · ( 10 cm )<sup>-1</sup> ,胎侧帘线角度 46.54° ,胎侧帘线平均密度 89.78 根 · ( 10 cm )<sup>-1</sup> ,帘线断裂强力 230.2 N ,帘线断裂伸长率 24.52% , 68 N 伸长率 11.42%。

( 3 )成品轮胎胶料性能( 试验温度为 27 ℃ )测试结果见表 1。

( 4 )任意抽选 6 条 28L-26 R-2 轮胎发往配套厂进行装车试验 ,用户在土壤湿度大的泥泞田间作业 ,反映产品经久耐用。

5 结语

( 1 )28L-26 R-2 轮胎的设计重点是胎面采用二方七块 ,胎冠使用耐磨性好的水田专用胎面胶配方 ,胎侧采用耐老化性能好的拖拉机轮胎胎

表 1 成品轮胎胶料物理性能

项 目	实测值	国家标准
胎面胶料性能		
邵尔 A 型硬度/度	62	55 ~ 70
300% 定伸应力/MPa	10	8
拉伸强度/MPa	21.0	15.5
拉断伸长率/%	520	≥420
阿克隆磨耗量/cm <sup>3</sup>	0.20	≤0.4
粘合强度/( kN · m <sup>-1</sup> )		
缓冲层与帘布层间	11.3	≥4.8
帘布层间	11.2	≥4.8
胎侧与帘布层间	20.0	≥4.8

侧胶配方。

( 2 )胎面采用宽行驶面 ,花纹双角度圆弧过渡 ,既满足了水田的使用要求 ,又避免了根部应力集中。

( 3 )优化和加强工艺管理 ,轮胎外观合格率达到 99.68%。

轮胎外缘尺寸符合设计要求 ,各项物理性能和使用性能达到先进水平 ,用户满意度大大提高 ,为公司培育了新的经济增长点。

致谢 :本文在撰写过程中得到公司陈忠生总工程师的指导和帮助 ,特此表示感谢。

参考文献 :

[ 1 ] 宋江红 ,于振江. 19.5L-24 8PR 农业轮胎结构设计[ J ]. 轮胎工业 2003 23( 2 ) 85-86.

收稿日期 2004-08-03

Structrue design of 28L-26 R-2 agricultural tire

PEI Xiao-hui

( Xuzhou Xugong Tire Co. ,Ltd ,Xuzhou 221005 ,China )

**Abstract** :The structure design and construction design of 28L-26 R-2 low profile and deep tread agricultural tire were introduced. The wider running surface was used for the tread ,and the bianglar arc transition and bigger inverted angle were used for the tread patterns ,smaller bead diameter at rim seat was taken ,two formulas and seven pieces were used for the tread extrusion and a special tread formula of paddy field tire with good comprehensive properties was used for the crown ,and a sidewall formula of tractor tire with good aging property and flexibility was used for the sidewall. The technique management was strengthened to eliminate the appearance defect.

**Keywords** :low profile ,deep tread ,agricultural tire