

## 8.25-15 14PR 叉车轮胎的设计

吴 杰,姜新民,周 磊,焦世新

(新疆昆仑工程轮胎有限责任公司,新疆 库尔勒 841011)

**摘要:**简介 8.25-15 14PR 叉车轮胎的设计。结构设计:轮胎外直径 836 mm,断面宽 210 mm,行驶面弧度高 11 mm,胎圈着合直径 386 mm,胎圈着合宽度 165 mm,花纹采用混合花纹,花纹周节数 30。施工设计:胎面采用套筒法成型,胎圈采用双钢丝圈结构,胎体采用 6 层高强度 1870dtex/2V<sub>1</sub> 锦纶 66 帘布,缓冲层采用 2 层 930dtex/2V<sub>3</sub> 锦纶 66 帘布。成品轮胎的性能良好。

**关键词:**叉车轮胎;结构设计;施工设计

随着我国经济的快速发展,工业车辆轮胎(包括叉车轮胎、电瓶车轮胎和平板车轮胎)的发展空间越来越大。为了适应市场的快速发展,我公司针对工业车辆轮胎市场进行了深入调查,根据市场和公司当前的实际情况,决定开发 8.25-15 14PR 叉车轮胎,进一步扩大昆仑牌轮胎的市场份额。现将 8.25-15 14PR 叉车轮胎的设计情况简介如下。

### 1 技术要求

根据 GB/T 2982-2001,确定 8.25-15 14PR 叉车轮胎的技术参数为:标准轮辋 6.5,混合花纹,气门嘴型号 Z1-01-2,充气外直径(840±21) mm,充气断面宽(235±11.75) mm,标准充气压力 830 kPa,额定负荷 3775 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使用性能,而充气尺寸主要由轮胎模具尺寸决定。根据设计经验、数据分析以及公司相近规格轮胎参数,本设计轮胎外直径膨胀率( $D'/D$ )取 1.0048,断面宽膨胀率( $B'/B$ )取 1.119, $D$ 和 $B$ 分别为 836 mm 和 210 mm。

#### 2.2 胎圈着合直径( $d$ )和着合宽度( $C$ )

针对叉车在作业过程中启动、制动频繁,转弯多,容易导致胎圈部位产生应力集中现象,为保证轮胎与轮辋不产生移动变形,本设计 $d$ 过盈量取 1.4 mm, $d$ 取 386 mm, $C$ 取 165 mm。

#### 2.3 行驶面宽度( $b$ )和弧度高( $h$ )

$b$ 和 $h$ 是决定胎冠形状的主要参数,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。结合公司相近规格产品的使用情况,本次设计 $b$ 取 170 mm, $h$ 取 11 mm,断面高( $H$ )取 225 mm,则 $h/H$ 为 0.0489, $b/B$ 为 0.8095。

胎面采用一段弧,且该弧半径取较大值,轮胎耐磨性提高。下胎侧连接弧半径取较大值,以使下胎侧向胎圈部位过渡平缓,解决防水线部位容易发生缺胶、裂口等外观质量缺陷问题。

#### 2.4 胎面花纹

胎面花纹设计为混合花纹,其具有抓着力大、自洁性好、抗切割性能和抗刺扎性能佳的特点。花纹深度为 18.5 mm,花纹饱和度为 24.95%,花纹周向节距数为 30。胎肩侧部采用切线形设计,以提高胎肩部位的支撑能力。花纹拐角处倒圆过

渡,花纹沟壁与花纹块底部采用圆外切连接,以避免应力集中导致的花纹裂口,提高轮胎自洁性。同时,花纹中间设计加强筋,以提高花纹的耐磨性能。胎面花纹如图1所示。

## 2.5 断面水平轴位置( $H_1/H_2$ )的选定

由于轮胎在实际使用过程中要承受较大的负荷,如果将断面水平轴向胎圈部位移动,可能会使胎圈部位的应力增大,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,则可能致使应力向胎肩集中,易造成肩空和脱层等质量问题。本设计 $H_1$ 取80.5 mm, $H_2$ 取91 mm, $H_1/H_2$ 为0.8846,即断面水平轴上移,较好地平衡了胎肩和胎圈部位的应力分布。轮胎断面如图2所示。

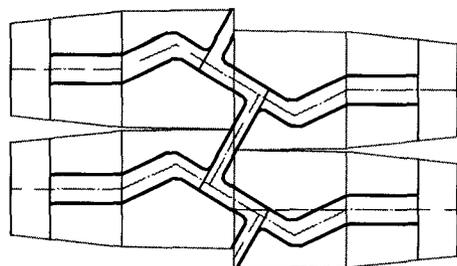


图1 胎面花纹展开示意

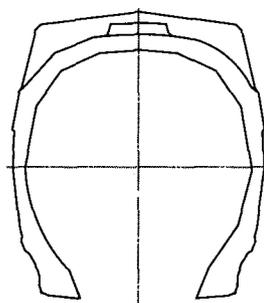


图2 轮胎断面示意

## 3 施工设计

### 3.1 胎面

胎面采用“二方三块”复合挤出。通过计算轮胎的材料分布参数并参考以往相近规格产品结构参数,确定胎面长度为1540 mm,胎面宽度为630 mm,胎冠厚度为29 mm,胎肩厚度为20.5 mm,胎侧厚度为4.2 mm,胎面质量为14.1 kg。

### 3.2 胎体和缓冲层

胎体采用6层1870dtex/2V<sub>1</sub>锦纶66帘布,

帘布压延厚度为(1.10±0.03) mm。帘布反包在高度方向接近水平轴位置,以增强下胎侧的强度和刚性,避免胎圈部位早期损坏,抑制折三线现象发生。缓冲层帘布采用2层930dtex/2V<sub>3</sub>锦纶66帘布,帘布压延厚度为(1.30±0.03) mm,胎体安全倍数12.4倍。缓冲层采用一宽一窄缓冲结构,最宽层缓冲层至防擦线处,目的是为了减少肩部变形所造成的肩空和脱层质量问题。

### 3.3 胎冠帘布裁断角度和帘线假定伸张值

胎冠帘布裁断角度为30°成品轮胎胎冠角度为53.354°,胎冠帘布假定伸张值取1.033,以增强胎冠部位的周向强度,控制轮胎充气后的变形,减少因外直径膨胀率过大造成的胎冠不耐磨现象。

### 3.4 胎圈

胎圈采用双钢圈结构,钢丝圈采用直径0.96 mm的19#回火钢丝生产,排列方式为7×7,钢丝圈直径397.5 mm,安全倍数为6.8,满足轮胎使用要求。

### 3.5 成型工艺

采用1B成型机成型,成型机头直径为510 mm,成型机头宽度为470 mm,胎体采用2-2-2方式成型,胎面采用套筒法成型。成型过程中要求各半成品部件上正、压实,保证胎坯质量。

### 3.6 硫化工艺

采用A450/1600×4400型硫化罐硫化。低压水压力不低于2.15 MPa,高压水压力为7.5~9.5 MPa,防止压力过大将模具顶变形。内压过热水压力为2.5~3.0 MPa,内冷水出口压力为1.0 MPa以上。过热水正常出口温度为158℃,进口温度不高于175℃,出口温度低于150℃不允许装罐硫化。硫化时各罐过热水温度波动公差不大于±5℃,风压在0.4 MPa以上。模具冷却水压力在0.4 MPa以上,水温在45℃以下。硫化罐升内压时间(2.5 MPa)8 min,升温时间[(0~0.32) MPa]15 min,正硫化时间(145℃)55 min,降温时间30 min,合计总硫化时间108 min。

## 4 成品轮胎试验

### 4.1 外缘尺寸

成品轮胎安装在 6.5 标准轮辋上,在标准充气压力 830 kPa 下, $D'$ 和 $B'$ 分别为 848.7 mm 和 238.3 mm,均符合国家标准要求。

### 4.2 物理性能

成品轮胎的物理性能试验结果见表 1。从表 1 可知,成品轮胎的各项物理性能良好,符合企业内控标准要求。

### 4.3 强度性能

强度性能按 GB/T 4501—2008 进行测定。结果明,轮胎破坏能为 812 J (充气压力为 830 kPa,探头直径为 19 mm),符合国家标准要求。

## 5 结语

8.25—1514PR 叉车轮胎外缘尺寸符合国家

表 1 成品轮胎物理性能测试结果

项 目	测试值	企业标准
胎面胶性能		
邵尔 A 型硬度/度	59	≥58
300%定伸应力/MPa	8.3	≥5.5
拉伸强度/MPa	19.2	≥18
拉断伸长率/%	525	≥450
阿克隆磨耗量/cm <sup>3</sup>	0.039	≤0.31
粘合强度/(kN·m <sup>-1</sup> )		
胎面-缓冲层	11.4	≥8.0
缓冲层间	12.4	≥8.0
缓冲层-胎体帘布层	8.8	≥6.0
胎体帘布层间	8.0	≥6.0
胎侧-胎体帘布层	15.5	≥6.0

标准要求,外观质量和物理性能好,已经批量生产,产品受到用户一致好评,很好地满足了市场需要,为企业创造了良好的经济效益。

## 行业动态

### 江西黑猫炭黑公司和乌海黑猫炭黑公司 被认定为国家级高新技术企业

江西黑猫炭黑股份有限公司和乌海黑猫炭黑股份有限公司分别获得国家级高新技术企业认定,并获“高新技术企业证书”。高新技术企业资格有效期为 3 年,根据国家科技部、国家财政部、国家税务局关于高新技术企业认定管理办法等文件的规定,通过认定的高新技术企业在有效期内当年可依照《企业所得税法》及其《实施条例》等有关规定,申请享受税收优惠政策。江西黑猫炭黑公司和乌海黑猫炭黑公司 2011 年、2012 年、2013 年可连续 3 年享受减免 10% 企业所得税的优惠政策。按此计算,2011 年公司减免企业所得税近千万元,经济效益可观。

与此同时,为确保江西黑猫公司炭黑和乌海

黑猫炭黑公司 2014 年复评继续获得高新技术企业的认定,黑猫炭黑集团制定了《争创国家高新技术企业三年工作规划》,同时力争 2013 年邯郸黑猫炭黑公司申报并获得国家级高新技术企业的认定,为黑猫集团可持续发展增加新动力。

获得高新技术企业称号,对加强企业科技创新能力及增强企业发展后劲都有着重大的意义。截止到 2011 年底,黑猫集团共取得 22 项技术专利证书,为江西黑猫炭黑公司和乌海黑猫炭黑公司申报国家高新技术企业创造了必备的硬件条件。公司表示将借助国家高新技术企业的荣誉,完善公司科技管理制度,提升科技管理水平,不断提高企业的创新能力,促进企业发展。

国 益