

产品介绍

16.9-24农业轮胎的设计

李芝杰, 陈喜英, 王国利, 孙志军

(中国神马集团橡胶轮胎有限责任公司, 河南 平顶山 467001)

摘要 介绍 16.9-24 农业驱动轮胎的设计情况。硫化模型断面高宽比 H/B 为 0.8771 C/B 为 0.8747 H_1/H_2 为 0.6528 b/B 为 0.9459 h/H 为 0.0924 花纹采用 R-1 型人字花纹, 花纹饱和度为 25%。成品轮胎投放市场后, 质量稳定, 深受用户喜爱。

关键词 农业驱动轮胎; 结构设计; 施工设计; 工艺过程

随着农业机械化的发展, 大农业轮胎的需求量越来越大。为满足市场需求, 近期我公司设计开发了 16.9-24 农业驱动轮胎, 考虑到该轮胎作为田间使用的驱动轮胎, 设计时主要突出了强牵引性、耐磨耗、耐刺扎等特点。现介绍如下。

1 技术条件

轮胎外胎参照 GB/T 2979-1999 标准, 规格: 16.9-24 尼龙帘布 10 层级; 花纹形式: R-1 型人字花纹; 标准轮辋: W 15L; 允许轮辋: DW 14 W 14L; 最大负荷: 1960kg; 相应气压: 200kPa 新胎充气后断面宽: $430 \pm 17.2\text{mm}$; 新胎充气后外直径: $1335 \pm 16.02\text{mm}$ 。

2 结构设计

2.1 技术设计

2.1.1 硫化模型断面轮廓设计

1. 断面膨胀率 B/B 的确定。该膨胀率的选取很重要, 选值过大, 断面宽 B 势必过小, 制造出的轮胎充气后断面宽达不到所要求的标准, 胎侧变形及其拉伸应力增大, 胎肩剪切应力增大, 易引起肩空、肩裂和胎面胶与缓冲层剥离以及上下胎侧早期损坏; 选值过小, 会造成断面宽 B 过大, 而充气后断面宽过大, 超出标准, 降低轮胎负荷能力, 减小接地面积, 从而使轮胎耐磨性能降低。又考虑到要用硫化罐硫化, 断面膨胀率 B/B 应取小一些, 结合我厂相似规格, 确定选取为 1.0565。

2. 外直径伸张率 D/D 取 1.0053 H/B 为 0.8771。

3. C/B 值的确定。 C/B 值的选取考虑轮胎的耐磨性、耐刺扎性, 结合尼龙轮胎骨架材料的特点, 为避免胎侧缺胶和硫化后胎圈闭合等缺陷, 确定 C/B 值为 0.8747。

4. 断面水平轴的确定。 H_1/H_2 值是技术设计中主要参数之一。假如水平轴在使用中向胎圈方向移动时, 必将造成下胎侧应力集中, 或者发生早期脱层而爆破, 或者造成帘线折断, 胎圈磨损而爆破。假如水平轴在使用中向胎肩方向移动时, 必将造成胎肩应力集中, 而造成肩空、肩裂损坏。考虑 H/B 的情况, 根据断面水平轴上、下距离和厚度基本上取对称相似的原则, H_1/H_2 值定为 0.6528。

5. b/B 取 0.9459 h/H 取 0.0924。

2.1.2 花纹形式的选取

采用 R-1 型人字花纹, 牵引性能好, 设计为 16 个周节, 花纹深度取 35mm, 花纹饱和度为 25%; 花纹深度及花纹饱和度取值略小一些, 能降低滚动阻力, 节约燃料, 同时使用胶量减少, 降低材料成本。胎冠部位花纹块角度为 50° , 靠近胎肩处花纹块角度为 28° 。花纹形状见图 1。

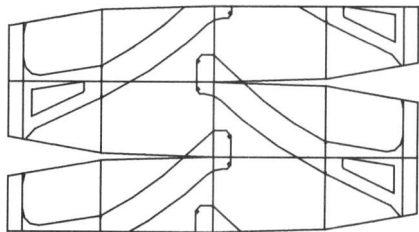


图 1 花纹展开示意图

2.2 施工设计

2.2.1 帘布规格的选取和压延厚度

根据轮胎使用要求和帘线性能,胎体帘布决定选用 4 层 NV1 即 1400d tex /2 V1 尼龙帘布,缓冲层选用 2 层 PV3 即 930d tex /2 V3 尼龙帘布。帘布压延使用四辊压延机,两面贴胶。胶帘布厚度 NV1 为 $0.95 \pm 0.03\text{mm}$, PV3 为 $0.90 \pm 0.03\text{mm}$, 以保证生产工艺、成品粘合强度及外观质量。

2.2.2 轮胎帘线张力、钢丝圈结构和安全倍数的确定

按轮胎充气压力 200kPa, 算得轮胎胎体强度的安全倍数为 11.5。钢丝圈选用 19 号碳钢钢丝,直径 1mm, 采用 7×10 结构,即 7 根 10 层排列,选用 $10\text{mm} \times 15\text{mm}$ 的三角胶条,采用热贴的形式以保证胶条尺寸和质量。钢丝圈直径为 625mm。钢丝圈强力安全倍数为 7.2。

2.2.3 轮胎成型方法和成型机头宽度的确定

轮胎成型采用半芯轮式成型机,选用 2-2 成型方法。选取帘线假定伸张值 δ 为 1.037,机头到胎里伸张 δ 取 1.5086 帘布筒到机头伸张即成型工艺伸张值 δ 取 1.0935 胎冠帘线角度 β_k 为 52.052。成型工艺伸张值 δ 的选取很重要, $\delta = D_c / D_0$, D_c 为机头直径, D_0 为帘布筒直径。 δ 取值过小,帘布筒直径过大,上帘布筒方便,但帘布筒在机头贴附不紧,甚至会出现起鼓、促折等毛病; δ 取值过大,帘布筒直径过小,上帘布筒困难,帘布伸张过大,帘线角度、密度不均。

3 工艺过程

3.1 胎面挤出

胎面挤出采用 $\Phi 250$ 挤出机挤出胎冠胶、胎侧胶、底板胶。胎面胶料均匀致密,表面光滑,尺寸稳定。

3.2 成型

成型操作顺序为:上 1 帘布筒→上钢丝圈→反包→上 2 帘布筒→正包→贴子口布→上缓冲帘布→上底板胶→上胎冠胶→贴胎侧胶。

3.3 硫化

硫化使用硫化罐硫化,外压蒸汽压力为 0.32~0.35MPa 内压过热水压力不低于 2.35MPa 内压过热水温度 168~175℃。硫化时间 130min。轮胎外观整洁,无缺胶、明疤现象。

4 成品测试结果

安装在标准轮辋 W 15L 上的成品轮胎在标准充气压力下,充气断面宽和充气外直径分别为 420mm 和 1340mm,符合设计要求。成品物理机械性能见下表。

表 成品物理机械性能

项目	实测值	国家标准
胎面胶		
拉伸强度 /MPa	16.5	≥ 15.5
拉断伸长率 /%	520	≥ 420
邵尔 A 型硬度 /度	65	55~70
阿克隆磨耗量 / km^3	0.29	≤ 0.4
粘合强度 /($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)		
胎面胶与缓冲层	10.0	≥ 6.8
缓冲层间	7.5	≥ 4.8
缓冲层与帘布层	8.8	≥ 4.8
2~3 帘布层	6.7	≥ 4.8
3~4 帘布层	6.1	≥ 4.8
胎侧胶与帘布层	11.3	≥ 4.8

5 结语

16.924 轮胎自生产以来,工艺稳定。经用户使用后反映,轮胎与轮辋配合紧密,装卸方便,轮胎与地面抓着性好,牵引力大,且自洁性好,深受用户喜爱。

横滨用柑橘油生产轮胎

日本横滨橡胶公司报道,柑橘油可以降低轮胎中石油产品的含量,降低生产成本并减轻对环境的影响。该公司已开发出一种新工艺,把柑橘油混入天然橡胶中,制成一种新型胶料,使轮胎中的石油产品的用量减少 80%。今年早些时候,这

种轮胎可在日本上市。

该公司用这种胶料生产的第一批轮胎,商品名为“Decbel Super E Spec”,是一种全新的乘用车轮胎。这种轮胎的气密层中含有一层抑制空气渗透的薄膜,从而减少空气的渗漏,保持适当的内压。另外,这种轮胎的自身重量更轻,滚动阻力降低 18%,所以更节油。

郭 毅