

67×34.00—25 14PR HF-4 无内胎 半钢林业斜交轮胎的设计

宋国星

[特瑞堡轮胎工业(河北)有限公司,河北 邢台 054019]

摘要:介绍 67×34.00—25 14PR HF-4 无内胎半钢林业斜交轮胎的设计。结构设计:外直径 1 730 mm,断面宽 845 mm,行驶面宽度 818 mm,行驶面弧度高 47.3 mm,胎圈着合直径 629.5 mm,胎圈着合宽度 768.3 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.406 4,花纹深度 95.5 mm,花纹饱和度 26.7%,花纹周节数 20。施工设计:胎面采用三方四块结构,胎体采用 8 层 2100dtex/2 锦纶 66 浸胶帘布,缓冲层采用 2 层 5×0.30HI 钢丝帘布,采用 $\Phi 876$ mm 成型机头成型、单模胶囊硫化机硫化。成品轮胎试验结果表明,轮胎的充气外缘尺寸和物理性能均符合相应设计和国家标准要求。

关键词:林业轮胎;无内胎轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.5;TQ336.1⁺1 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2014)05-0285-03

林业用工程机械轮胎要求具备负荷大、抗刺扎以及牵引性能和通过性好等特点,在设计和制造工艺上与其他轮胎有着较大区别。现以 67×34.00—25 14PR HF-4 无内胎半钢林业斜交轮胎为例,将林业用工程机械轮胎的设计简介如下。

1 技术要求

根据国外客户要求并参考美国 TRA 标准,确定 67×34.00—25 14PR HF-4 无内胎半钢林业斜交轮胎的技术参数为:标准轮辋 DW30A×26,允许轮辋 30.0TH-26,充气外直径 1 757 (1 745~1 769) mm,充气断面宽 859 (849~869) mm,标准充气压力 280 kPa,最大速度 50 km·h⁻¹,最大负荷 6 000 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

轮胎的充气外缘尺寸关系到轮胎的使用性能,而其主要由轮胎的模具尺寸决定,因此合理设计模具尺寸是保证轮胎充气外缘尺寸符合标准要求,并获得最佳性能的关键。根据以往经验,综合

考虑,本设计 D 取 1 730 mm, B 取 845 mm,外直径膨胀率(D'/D)为 1.015 6,断面宽膨胀率(B'/B)为 1.016 6。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 是决定轮胎胎冠形状的主要参数。行驶面的形状直接影响轮胎的耐磨性能、牵引性能、转向性能以及生热性能。为有效增大接地面积,降低单位接地面积的压力,增强轮胎的抗切割性能, b/B 取较大值为宜,本次设计 b/B 取 0.968 0, b 取 818 mm。综合考虑轮胎的耐磨性能和抗切割性能, h 取值应适当小一些,本设计 h 取 47.3 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

为避免在实际使用中轮胎发生打滑、漏气等现象,同时考虑轮胎与轮辋紧密配合,且便于装卸,胎圈与轮辋采用过盈配合,根据经验和胎圈受力情况,本设计 d 取 629.5 mm, C 取 768.3 mm,胎趾采用双角度设计。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴位置直接影响实际使用中轮胎的生热和应力分布,断面水平轴过高会导致肩部生热大,应力上移,易造成肩空和肩裂;断面水平轴过低则会导致轮胎使用时应力向胎圈转移,易产生胎圈脱层和爆破。根据材料分布图和设计特

作者简介:宋国星(1976—),男,河北邢台人,特瑞堡轮胎工业(河北)有限公司工程师,主要从事轮胎结构设计和技术管理工作。

点,本次设计 H_1 取 159 mm, H_2 取 391.25 mm, H_1/H_2 为 0.406 4。轮胎断面轮廓如图 1 所示。

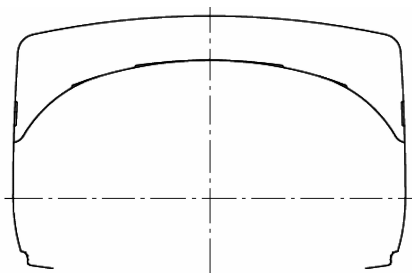


图 1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

针对轮胎使用和受力特点,胎面采用 HF-4 花纹,花纹深度为 95.5 mm,花纹饱和度为 26.7%,花纹周节数为 20。为提高轮胎的抗刺扎性能和耐磨性能,适当增大花纹基部胶的厚度,使成品轮胎冠部总厚度达到 133 mm,花纹沟底采用圆弧均匀过渡以实现轮胎的自洁性,同时防止轮胎使用过程中花纹块根部裂口。图 2 为胎面花纹展开示意,图 3 为立体胎面花纹示意。

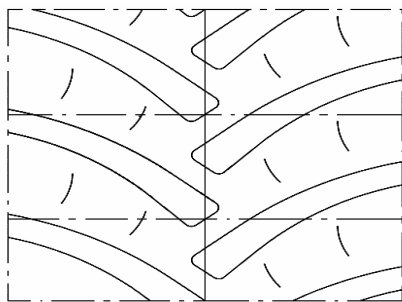


图 2 胎面花纹展开示意

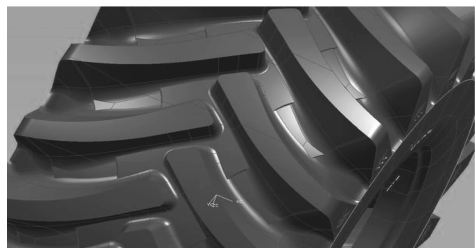


图 3 立体胎面花纹示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用三方四块结构、缠绕法成型,以保证

胶料致密性高,避免因胎面层数较多、压不实而产生脱层质量问题。胎面上层胶采用耐磨性能、抗切割性能和抗撕裂性能好的胶料,基部胶采用生热低、散热快的胶料。胎侧采用挤出胎面层贴上去,避免缠绕过薄,工艺不好控制,同时提高生产效率。胎侧胶采用塑性高、抗刺扎性能和耐屈挠性能好的胶料。

3.2 胎体

林业用工程机械轮胎负荷大,要求胎体强壮,胎体骨架材料采用强度较高的 2100dtex/2 锦纶 66 浸胶帘布,共 8 层,相对减少了胎体帘布层数,有效降低了生热,轮胎成型采用层贴套筒法(3-3-2)。胎体帘布裁断采用变角度,角度分别取 29° , 29.5° 和 30.5° ,以实现胎体受力均匀和变形协调。由于胎体帘布反包层数较多很容易造成帘布端点重叠,产生应力集中以及轮胎使用中因生热造成脱层,设计时合理调整相邻帘布层间级差,使帘布端点分布均匀,避免应力集中。

3.3 缓冲层

为加强胎体,提高轮胎的抗刺扎性能,缓冲层采用 2 层 5×0.30 HI 钢丝帘布,并在缓冲层上加贴 1.1 mm 厚的缓冲胶片,起到承受冲击和震动、吸收并分散剪切应力以及增强胎体的作用。钢丝帘布裁断角度取 32.5° ,采用等差错贴法,级差为 30 mm,在提高轮胎冠部抗刺扎和耐磨性能的同时减小了轮胎使用时的冠部膨胀。

3.4 胎圈

钢丝圈采用 $\Phi 1$ mm 的 19# 镀铜高强度钢丝,排列方式为 12×13 ,使用大三角胶(14 mm $\times$ 35 mm)以保证胎圈形状,减少胎侧装饰线部位流动过大出缺胶疤痕。由于胎体帘布层数较多,胎圈较宽,为保证胎圈受力均匀,采用不同直径的钢丝圈,钢丝圈安全倍数达到 8 倍以上。胎圈包布采用无内胎轮胎专用的锦纶 66 棕丝浸胶网眼布,以保证气密性。

3.5 成型

采用胶囊自动反包和自动上料 LC-G25 型成型机成型,成型鼓直径为 876 mm,帘线假定伸张值为 1.025 5,机头宽度为 1 450 mm。成型采用冠包侧工艺,胎面在缠绕机上缠绕,提高了生产效率,并且避免接头开裂和气泡现象产生,从而提高

了一次合格率。此外,缠绕胶条温度应适当,有利于提高胎面胶间及胎面与胎体间的粘合性能。

3.6 硫化

硫化采用 95 英寸宽基单模胶囊硫化机,外蒸汽压力为 (0.32 ± 0.02) MPa,过热水出口压力为 (2.7 ± 0.12) MPa,温度控制在 (165 ± 2) °C,打冷水温度降至 65 °C 以下,总硫化时间为 285 min。硫化时认真检查胶囊,确保胶囊完好,同时一定要将胶囊中残留的冷却水排净,避免残留的冷却水渗入胎坯造成胎里稀线和脱层,硫化定型压力应小于 0.25 MPa。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

安装在 DW30A×26 标准轮辋上的轮胎,在标准充气压力下,轮胎胎圈压力为 120 kPa,充气外直径和断面宽分别为 1 753 和 849.5 mm,符合相应设计要求。

4.2 物理性能

成品轮胎物理性能试验结果见表 1。从表 1

表 1 成品轮胎物理性能试验结果

项 目	实测值	GB/T 1190—2001
胎面胶性能		
邵尔 A 型硬度/度	66	≥55
拉伸强度/MPa	20.7	≥16.5
拉断伸长率/%	515	≥350
阿克隆磨耗量/cm ³	0.37	≤0.5
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎面-缓冲层	18.7	≥8.0
缓冲层-胎体帘布层	14.6	≥6.0
胎体帘布层间	8.9	≥5.5
胎侧-胎体帘布层	11.7	≥5.5

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。

5 结语

67×34.00—25 14PR HF-4 无内胎半钢林业斜交轮胎生产工艺稳定,产品质量满足了客户使用要求。该规格轮胎为出口产品,自其投放国外市场以来,用户反馈良好,订单不断增加,成为公司经济增长点。

收稿日期:2013-11-30

Design of 67×34.00—25 14PR HF-4 Tubeless Semi-steel Forestry Tire

SONG Guo-xing

[Trelleborg Wheel Systems(Hebei) Co., Ltd, Xingtai 054019, China]

Abstract: The design of 67×34.00—25 14PR HF-4 tubeless semi-steel forestry tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 730 mm, cross-sectional width 845 mm, width of running surface 818 mm, arc height of running surface 47.3 mm, bead diameter at rim seat 629.5 mm, bead width at rim seat 768.3 mm, maximum width position of cross-section(H_1/H_2) 0.406 4, pattern depth 95.5 mm, block/total ratio 26.7%, and total number of pitches 20. In the construction design, the following processes were taken: three-formula and four-pieces tread, 8 layers of 2100dtex/2 nylon 66 cord for carcass ply, 2 layers of 5×0.30HTsteel cord for breaker ply, and using Φ876 mm building drum to build tires and single bladder system to cure tires. It was confirmed by the test of finished tires that, the inflated peripheral dimension and physical properties met the requirements in the design and national standard.

Key words: forestry tire; tubeless tire; structure design; construction design

启事:中国化工学会橡胶专业委员会组织的 2014 年国际橡胶会议(北京)定于 2014 年 9 月 16—18 日在北京国际会议中心举办。同时,为便于国内企业交流,还将于 2014 年 9 月 19 日举办中文论坛。欢迎广大读者踊跃参加。