

3.50 - 10 高速无内胎摩托车 轮胎的研制

万仁斌 徐玉福 江康行

(江西轮胎厂, 德安 330400)

摘要 介绍 3.50 - 10 高速无内胎摩托车轮胎的结构和配方设计参数。硫化模型断面高宽比 H/B 为 1.023, C/B 为 0.7442, H_1/H_2 为 0.9130, b/B 为 1.047, h/H 为 0.2955; 花纹选用混合花纹; 气密层胶采用 CIIR/NR(70/30) 并用。该轮胎机床试验高速性能达 150km/h $\times$ 30min, 气密性良好。

关键词 摩托车轮胎, 高速无内胎轮胎, 结构设计, 配方设计

市场调查表明, 日本“豪迈”、台湾“光阳”和“三阳”等 125CC 摩托车装配的 3.50 - 10 高速无内胎摩托车轮胎供不应求, 因此我厂决定开发此规格高速无内胎摩托车轮胎。经调查研究, 我们明确了装用此规格轮胎摩托车的负荷、最大时速、爬坡能力等技术性能参数。设计的关键问题是解决轮胎的高速性能, 高速下的有效制动性能和防侧滑性能以及充气状态下的气密性。我们于 1994 年 12 月成功地设计、试制出 3.50 - 10 高速无内胎摩托车轮胎, 并已批量生产。兹将设计和试制情况简介如下。

1 技术条件

参照 GB519—91 和日本样品胎, 轮胎的技术条件为:

- (1) 规格 3.50 - 10 尼龙帘布 4 层级;
- (2) 花纹形式 混合型;
- (3) 充气外直径 (437 $\pm$ 4) mm, 充气断面宽 (92 $\pm$ 3) mm;
- (4) 轮辋规格 2.50 $\times$ 10;
- (5) 最高行驶速度 100km/h;
- (6) 充气压力 250kPa;

(7) 负荷 1.9kN;

(8) 在因故缺气条件下仍可继续行驶。

2 结构设计

2.1 技术设计

2.1.1 负荷计算

该轮胎行驶速度高, 冲击力和惯性力大, 故其产生的法向、周向和横向变形亦大, 因而要求轮胎有足够的负荷性能。充气压力为 250kPa, 采用 TRA 公式计算的理论负荷为 2.04kN。

2.1.2 硫化模型断面轮廓设计

(1) 确定断面高宽比 H/B 及 C/B

H/B 值的选取日益趋向 1.0 左右。除了要适应轮胎高速行驶的要求外, 同时考虑到使轮胎具有良好的操纵性、稳定性和安全性, H/B 值定为 1.023。

C/B 值的选取主要考虑改善轮胎的耐磨性能, 并针对尼龙轮胎骨架材料的特点, 改善胎侧缺胶和硫化后产生胎圈闭合缺陷等。 C/B 值选取为 0.7442。

(2) 确定行驶面高度 h 及宽度 b

为使轮胎具有良好的抓着力和防侧滑性能以及良好的转向性和安全性, 冠部行驶面与路面应有较大的接触面积, h 及 b 均取较大值较为有利, 故 b/B 值取 1.047, h/H 值

作者简介 万仁斌, 男, 28 岁。助理工程师。青岛化工学院橡胶工程专业毕业。开发了 3.50 - 10 等 8 个规格的高速无内胎摩托车轮胎。

取 0.2955, 肩部以反弧过渡以减小肩部厚度并增加柔韧性。

(3) 断面水平轴位置的确定

考虑 H/B 值的情况, 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 0.9130。

2.1.3 花纹形式的选取

摩托车速度高, 通过性和转向性要求高, 根据使用条件, 决定该轮胎选用混合花纹, 轮胎冠部中央采用曲折型纵向花纹, 向胎肩过渡采用 45° 角曲折花纹, 肩部有小型块状花纹沟槽。采用这样的花纹设计, 轮胎接地面积大, 防侧滑性能好, 且能够降低行驶中的生热, 提高了轮胎的乘坐舒适性。

2.2 施工设计

2.2.1 帘布规格和压延厚度的选取

根据轮胎的使用要求和帘线的性能, 决定选用 1870dtex/1 (1680D/1) 90133 尼龙帘布, 帘线直径为 (0.50 ± 0.03) mm。采用四辊压延机两面贴胶工艺, 胶帘布厚度 (0.90 ± 0.02) mm, 以保证生产工艺、成品粘合强度及外观质量要求。

2.2.2 轮胎帘线张力、钢丝圈强度和安全倍数的确定

按轮胎充气压力 250kPa 算得轮胎胎体强度的安全倍数为 14。

钢丝圈选用 19[#] 碳钢钢丝 (直径为 1mm), 9 根钢丝呈 3 根 3 层排列。

确定钢丝圈直径, 应考虑无内胎轮胎与轮辋配合的过盈量要稍大些。钢丝圈直径定为 258mm。

钢丝圈强力安全倍数为 11.5。

2.2.3 轮胎成型方法和成型鼓宽度的确定

成型方法采用半鼓式成型机头帘布包贴法。

选取成型鼓直径对胎里直径的伸张值 δ 为 1.31, 成型机头直径为 308mm, 帘线假定伸张值 δ_1 取 1.03, 胎冠帘线角度 α 取 53°, 帘布裁断角度 α_0 取 36°。算得成型鼓宽度

B_s 为 187mm。

2.2.4 水胎断面形状设计

水胎外直径对外胎胎里直径的伸张值为 1.020, 水胎断面宽对外胎胎里断面宽的伸张值为 1.010, 水胎断面周长对外胎胎里的周长伸张值为 1.021。

3 配方设计

为了适应高速无内胎摩托车轮胎对磨损、撕裂、定伸和气密性等性能的要求, 重新进行了配方设计。

3.1 胎面胶

胎面胶采用 NR/SBR/BR (40/30/30) 的三胶并用体系。胎面按一方一块整体挤出。胎面胶含胶率为 51.9%, 在 143 下 t_{10} 为 9.1min, t_{90} 为 13.6min。胶料的邵尔 A 型硬度为 59 度, 300% 定伸应力为 6MPa, 拉伸强度及扯断伸长率、磨耗等均符合标准要求。

3.2 胎体胶

胎体胶料含胶率为 59.3%, 135 下 t_{10} 为 12.4min, t_{90} 为 18.5min。300% 定伸应力为 4.5MPa, 邵尔 A 型硬度为 56 度。

3.3 气密层胶

气密层胶采用 CIIR/NR (70/30) 并用, 兼顾了轮胎的气密性和工艺性能。

以上胶料的硫化曲线平坦, 且达到同步硫化, 硫化胶性能, 特别是 300% 定伸应力和硬度配合得当。

4 成品测试

4.1 成品物理性能及安全性能

成品经质量检测, 各项指标均符合 GB518—91 标准要求, 具体性能指标见附表。

4.2 里程试验

该摩托车轮胎试制出成品后, 已于当年与日本“豪迈”进口摩托车配套进行实际使用。使用结果显示, 轮胎气密性良好, 使用 80 多天, 未发现有漏气现象; 平衡性能好, 行

附表 3.50 - 10 4PR 摩托车轮胎检测结果

项 目	技术要求	测定值
外缘尺寸/mm		
充气外直径	437 ±1 %	434.2
充气断面宽	92 ±4 %	95.2
强度试验		
破坏能 W / N ·m	≥34	40.6
W / W _{min} / %	—	120
耐久性能/h	≥34	44
高速性能/		
km h ⁻¹ ×min	140 ×30	150 ×30
气密性能/ %	参照 GB11194 72h 后气压下降率 —89	k = 0 30d 后气压下降率 k = 2.2

驶不出现抖动和偏向;耐磨性能好,行驶 6 000km胎面花纹仅磨损 1mm。

5 结语

我厂研制的 3.50 - 10 无内胎轮胎属于高速摩托车轮胎,经机床测试,高速性能达 150km/ h ×30min,气密性等各项性能均能满足使用要求。产品自 1994 年年底研制出样品,试生产 6 000 条,用户反映良好,现已批量生产。

收稿日期 1996-12-09

“智能轮胎”不久将问世

美国《橡胶和塑料新闻》1996 年 12 月 18 日 23 页报道:

设想有一种轮胎可以探测到冰路面,然后自动变软,以提供更好的牵引力;或者有一种轮胎可以探测水深,然后改变它的花纹以防止水滑。

这种新发明的出现也许要到几十年以后,但是固特异轮胎公司的一位专家 Brian Logan 说,他相信“智能轮胎”将使汽车行业发生变革,“智能汽车技术已经处于萌芽状态”。

Logan 在最近于底特律召开的“’96 焦点”汽车电子技术交流会上公布了他的“智能轮胎”概要。

汽车供应商正试图开发更尖端的部件而不增加额外的成本、复杂性和重量。同时,供应商正在用电子传感器改造从座椅到轮胎的所有部件。

例如,轮胎制造商已在为运输业开发智能轮胎。第一代智能轮胎不会改变花纹形式,但它们有几个很有用的功能。这类轮胎可以监测自己的气压和温度,它们甚至可以为库存管理提供电子识别标记。

现在,载重汽车司机可以通过用螺栓固定在每一个轮毂上的监视器监测这些参数。

但是汽车零件市场出售的这些监视器要求使用电池,而且寿命仅有 3 年左右。

Logan 说他有一个更好的方案,埋在轮胎中的发射器可以将数据传给驾驶人员而不再需要在轮毂上用螺栓固定的传感装置。

最终,轮胎行业也将为轿车和轻型载重汽车开发出智能轮胎。Logan 说,智能轮胎将在 5 年内在轿车上得到普及。

他还预言,有一天智能轮胎将能够提醒驾驶人员和生产商轮胎气压的下降。

(宋凤珠译 涂学忠校)

无硅酮轮胎脱模剂

美国《橡胶世界产品新闻》1996 年 214 卷 7 期 14 页报道:

橡胶服务公司开发了一种无硅酮的轮胎脱模剂 Tire15062。这种多功能的脱模剂是专为轮胎工业设计的,其配方以树脂和表面活性剂的水溶液为基体,不含硅酮。据说,Tire15062 在用于 SBR, BR, SBR/ NR, BR/ NR 和 IIR 制造的轮胎时,脱模效果都特别好。它可在金属模具表面和轮胎之间形成一层薄膜,避免聚合物和化学药品降解后腐蚀模具或在模具表面结垢。

(萧 仪译)