

改进水胎设计提高斜交轮胎外观质量

胡振旭 王晓静 胡付存 马贵川
(山东曹州橡胶厂 274400)

摘要 对水胎设计进行改进,确定 D_K/D_W 、 B_K/B_W 和 L_K/L_W 的取值范围分别为 1.020 ~ 1.035, 1.025 ~ 1.045 和 1.050 ~ 1.065,水胎断面水平轴自由状态和膨胀状态移动距离 $2h/(D_K - D_W)$ 的取值范围为 0.55 ~ 0.80;改进水胎牙子断面形状设计,提出水胎与轮胎模具的配合原则及层级互换轮胎的水胎设计方法。

关键词 水胎,水胎牙子

众所周知,水胎设计是轮胎结构设计的一个组成部分。有时虽然外胎设计得很合理,但如果水胎与外胎或模具配合不当也会造成胎里裂缝、胎面缺胶、胎里打褶不平、钢丝圈上抽和胎圈出边等外观缺陷。因此我厂结合多年的生产和设计经验,对水胎设计进行了改进。

1 水胎设计伸张值的选取

水胎设计伸张值的选取与轮胎规格及花纹深度有关。其中水胎外径 D_W 、水胎断面宽 B_W 和水胎断面外轮廓曲线长 L_W 是水胎设计首先要确定的 3 个主要参数(见图 1)。

在一般情况下,中、小型轮胎在水胎设计时 D_K/D_W 取值在 1.020 ~ 1.035, B_K/B_W 取值在 1.025 ~ 1.045, L_K/L_W 取值在 1.050 ~ 1.065。从理论上讲, D_K/D_W 、 B_K/B_W 与 L_K/L_W 存在着以下关系:当 B_K/B_W 不变时, D_K/D_W 的取值越大,则 L_K/L_W 的取值也就越大,反之亦然;当 D_K/D_W 不变时, B_K/B_W 的取值越大,则 L_K/L_W 的取值也就越大,反之亦然。如果 D_K/D_W 、 B_K/B_W 取值都过小, L_K/L_W 的取值也过小,那么会造成水胎的伸张不均匀,使水胎在使用的中后

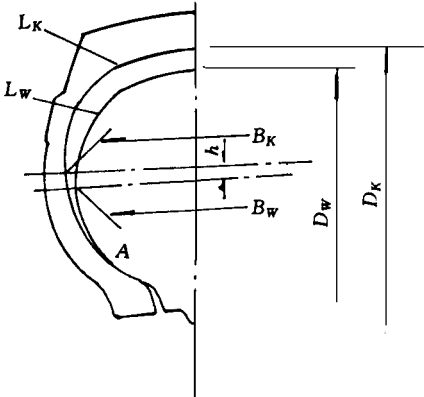


图 1 水胎设计伸张值的选取
 D_K —胎里直径; L_K —内轮廓曲线长; B_K —外胎内轮廓断面宽; h —水胎断面水平轴从自然状态到工作状态的移动距离; A —水胎曲线和轮胎内轮廓曲线的切点

期定型胎坯时容易出现水胎局部打褶,轮胎硫化后胎里起褶不平,影响轮胎的正常使用。反之,如果 D_K/D_W 、 B_K/B_W 取值都过大,会使 L_K/L_W 的取值也过大,在外胎硫化时造成水胎的伸张也过大,这样既缩短了水胎的使用寿命,又会引起外胎帘线裂缝和胎面缺胶等现象发生,同时还会出现水胎在使用的中后期挺性较差、胎坯不易定型的情况,给生产带来困难。由此可见, D_K/D_W 、 B_K/B_W 和 L_K/L_W 的合理取值是非常必要的。较理想的水胎与外胎内轮廓的搭配如图 1 所示,其

作者简介 胡振旭,男,32 岁。助理工程师。橡胶工艺专业毕业。从事轮胎结构设计工作。已发表论文 2 篇。

中 A 点以上至 D_K, D_W 处和 A 点以下至胎趾处水胎曲线与外胎内轮廓曲线是逐渐分开的, 因此水胎曲线形状完全取决于外胎内轮廓的形状。

2 水胎断面水平轴的确定

水胎断面水平轴在自然状态下与外胎断面水平轴是不重合的, 只有在硫化内压稳定后, 水胎曲线与外胎内轮廓曲线完全重合时, 水胎断面水平轴才能与外胎断面水平轴相重合。也就是说水胎水平轴在充内压时的膨胀过程中是不断变化的, 这个移动距离用 h 表示(见图 1)。可见只有确定 h 的数值, 才能确定自然状态下水胎水平轴的位置。根据多年来积累的经验, $2h/(D_K - D_W)$ 的取值一般为 $0.55 \sim 0.80$ 。具体取值根据实际的生

产工艺和设备条件酌情处理。

3 水胎牙子断面形状的改进

以前我厂水胎牙子断面形状的设计多为图 2(a) 形状, 后来逐渐改变成图 2(b) 形状, 现在又过渡到图 2(c) 形状, 通过对比分析我们不难看出, 图 2(c) 形状最为合理。水胎牙子断面形状如果按图 2(a) 形状设计, 轮胎的胎趾部位则易出边[如图 2(d) 所示]; 如果按照图 2(b) 形状设计, 则胎圈部位容易出现偏薄现象[如图 2(e) 所示], 而按图 2(c) 形状设计的胎圈水胎牙子断面形状与外胎设计胎圈部位形状十分接近。3 年来我们按图 2(c) 形状改进了水胎设计, 通过对大量的成品胎断面分析的统计结果来看, 胎圈部位的曲线与原设计都吻合得较好。

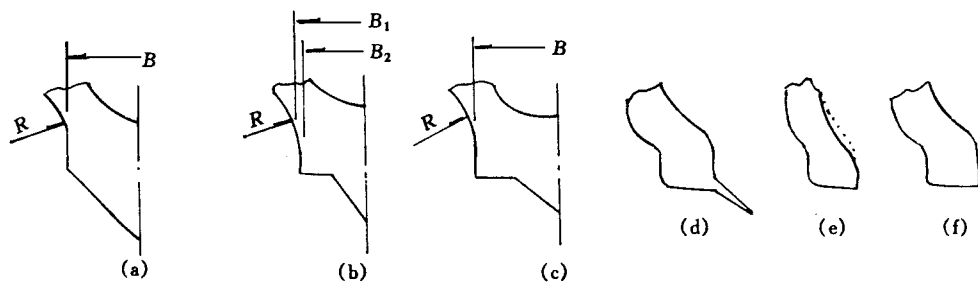


图 2 水胎牙子断面形状设计

4 水胎与轮胎模具的配合

水胎与模具的配合, 主要是水胎牙子部与模具的配合, 如果配合不当, 则容易出现成品外胎胎圈出边、钢丝圈上抽等缺陷。从水胎工作时的情况来看, 轮胎硫化时, 水胎受内压作用, 牙子内径缩小, 牙子宽增大, 向轮胎子口部位移动并产生一定的挤压。因此设计水胎牙子形状(见图 3)时应注意以下几点:

(1) 模具胎趾平台宽度 b 大于轮胎胎圈宽度 a , $b/a = 1.25 \sim 1.51$;

(2) 模具胎趾平台端点与水胎牙子平台端点间距 d 大于水胎牙子与轮胎胎圈间距

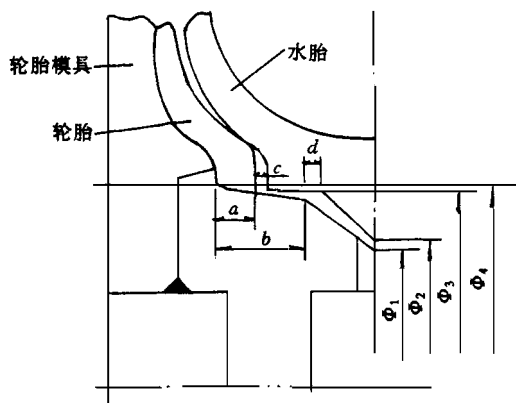


图 3 水胎与轮胎模具的配合

$c, d - c = 1 \sim 2 \text{ mm}$ (c 常取 $2 \sim 7 \text{ mm}$);

(3) 水胎牙子内径 Φ_2 大于钢棱圈中心

直径 $\Phi_1, \Phi_2 - \Phi_1 = 3 \sim 7 \text{ mm}$;

(4) 水胎牙子平台内径 Φ_3 小于轮胎着合直径 $\Phi_4, \Phi_4 - \Phi_3 = 2 \sim 3.5 \text{ mm}$ 。

5 层级互换轮胎的水胎设计

同种规格的轮胎往往有几个层级。为满足不同用户的实际需求,时常存在同种规格不同层级同时生产或不同层级调换生产的情况,如果水胎牙子宽度和轮胎模具胎趾平台宽度设计不合理,会给生产带来许多困难,甚至要更换模具或水胎才可生产,造成不必要的浪费。因此,传统的水胎设计方法已不能满足现时生产的需要,必须探索新的水胎设计方法,使一种水胎能够同时满足不同层级轮胎的硫化。这种设计方法的基本原则是:

(1) 如果轮胎原始设计为低层级,那么同时要考虑到低层级轮胎的生产。水胎设计时 c 和 b/a 取值要大, $D_K/D_W, B_K/B_W$ 和 L_K/L_W

取值也要大。

(2) 如果轮胎原始设计为高层级结构,那么同时要考虑到低层级轮胎的生产。水胎设计时 $c, b/a$ 取值要小, $D_K/D_W, B_K/B_W$ 和 L_K/L_W 取值也要小。

实践证明,按照这种方法设计的水胎能够满足同规格轮胎层级互换的需要。

6 结语

通过几年的不断探索和实践,我们在水胎设计方面不断总结经验和教训,在实际生产中取得了可喜的效果,轮胎综合合格率上升了近两个百分点,达到了 99%,因水胎设计不合理造成的外观缺陷占各种外观缺陷的 1% 以下,收到了良好的经济效益和社会效益。

收稿日期 1997-06-07

倍耐力的节能载重轮胎

英国《轮胎与配件》1997 年 7 期 88 页报道:

倍耐力公司推出了一系列新型节能载重轮胎,规格包括 315/80R22.5 和 295/80R22.5,型号包括具有有向花纹的 FH55,用于驱动轴的 TH65。如果在前后轴上都使用新的节能轮胎,总的滚动阻力将降低 20%,而油耗可降低 2%~5%。

在开发节能轮胎时,倍耐力设计人员把注意力集中到胎面胶料、胎圈区和带束层这三个主要方面。有趣的是,倍耐力在研制低滞后胶料之前,先研究了在特别重视耐高温性能的中东市场上使用的“超低温”轮胎。除了降低了轮胎行驶温度外,特制的胶料还降低了 12% 的滚动阻力。

其它有关技术革新包括使用有限元计算

机辅助设计法,在样胎制造出来之前模拟轮胎的使用性能。采用这一方法,公司能够开发出更先进的加工技术,如优化胎体和胎圈轮廓,使应力分布更合理;采用阶梯状花纹沟,维护了带束层的整体性。实际上,在传统位置相反的地方设置带束层又进一步降低 2% 的滚动阻力。

在生产中,节能轮胎采用了新的低温硫化法,又进一步降低了滚动阻力。轮胎的行驶温度也降低了 5%,从而大大提高了翻新率。

倍耐力对节能轮胎进行了总里程超过 1 亿 km 的试验,结果表明,由于滚动阻力低和行驶温度低,胎面磨损和轮胎使用寿命均获得改善,在高速行驶时的轮胎噪声也得以降低。

(涂学忠摘译)