

# 外直径相近同花纹轮胎活络模 花纹块共用的探讨

李慧波

[上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司 轮胎研究所,上海 200072]

**摘要:**以 295/75R22.5 轮胎与 275/80R22.5 轮胎和 10R22.5 轮胎与 9.00R20 轮胎为例,说明外直径相近的轮胎共用活络模花纹块和模壳的条件。当充气外直径  $D$  与被套用活络模的外直径  $D_m$  满足  $0.995 0 D_m < D < 1.010 1 D_m$  时,可以考虑进行活络模的套用。套用已有活络模,一般可节约模具加工费用的 2/3,并缩短 2/3 模具加工周期。

**关键词:**载重子午线轮胎;活络模;花纹块;模壳;套用

**中图分类号:** TQ336.1<sup>+</sup>1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2000)01-0015-04

随着我公司国外市场的快速打开,对增加轮胎品种提出了越来越高的要求。传统的二半模生产方式由于其对轮胎内在质量的影响和对花纹设计的局限性已趋于淘汰,取而代之的是活络模生产方式。但载重子午线轮胎的活络模模具价格昂贵,且加工周期长,为此我们从 1994 年开始对活络模花纹块、壳体等部件的套用进行了探索。

对小批量的轮胎,套用外直径相近、花纹相同轮胎的活络模花纹块、壳体等部件,不仅能适应国外轮胎系列化、多品种的要求,而且能提高活络模的使用率,降低成本,缩短开发周期,快速抢占市场。一般来说,活络模的套用可节约 2/3 模具加工费用,缩短 2/3 模具加工周期。

本研究涉及的轮胎结构设计计算方法均按本公司隆有明先生的轮胎整体结构优化设计理论——TECO 理论进行。本课题对 295/75R22.5 RL2 套用 275/80R22.5 RL2 和 10R22.5 RR400 套用 9.00R20 RR400 活络模花纹块、模壳的情况进行探讨。

## 1 原理

要进行活络模的套用,套用轮胎与被套用

轮胎必须有一定的关系,其条件为:

(1) 被套用轮胎外直径在套用轮胎标准外直径  $\pm 1\%$  的范围内,使套用轮胎的外直径符合相关标准。

(2) 装在套用轮胎的标准宽度轮辋上时,被套用轮胎断面宽在套用轮胎标准断面宽  $\pm 3\%$  的范围内,使套用轮胎在标准轮辋上充气后符合断面宽的标准。

(3) 两者的行驶面宽度和弧度相接近。

(4) 以被套用轮胎的分模线为套用轮胎的分模线,两者的  $(D_{MPL} - 2R_m) / (B - B_{MPL})$  较接近,不影响套用轮胎侧板曲线的光滑连接(见图 1)。这里,  $D_{MPL}$  为分模线直径,  $R_m$  为水平轴半径,  $B$  为断面宽,  $B_{MPL}$  为分模线处的宽度。

(5) 确保套用轮胎的性能满足用户要求。

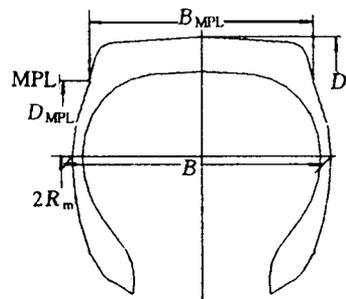


图 1 轮胎外轮廓示意图

MPL—活络模侧板与花纹块的分模线; D—外直径

## 2 设计依据

295/75R22.5 RL2,275/80R22.5 RL2,10R22.5 RR400 和 9.00R20 RR400 采用的标准列于表 1。275/80R22.5 RL2 为引进费尔斯通技术,9.00R20 RR400 为本公司设计。

## 2.1 外直径

假设被套用轮胎的模型外直径为  $D_m$ ,套用轮胎的充气外直径的标准值为  $D$ ,按最新国家标准,该值的标准公差为 1.0%。为确保所有轮胎充气外直径都在标准的公差范围内,考

表 1 引用标准

编号	轮胎规格	引用标准	外直径/mm		断面宽/mm		轮辋宽度/mm		气压/kPa
			标准	模型	标准	模型	标准	设计	
A 组	275/80R22.5	—	—	1 016	276	292	210	229	825
	295/75R22.5	TRA	1 014	1 016	298	292	229	229	750
B 组	9.00R20 14PR	GB	1 018	1 014	259	252	178	178	810
	10R22.5 14PR	GB	1 018	1 014	254	247	191	191	810

虑工序控制能力,控制的公差范围最小值  $\pm 0.9\%$ ,则

$$(1 - 0.009) D < (1 + ) D_m < (1 + 0.009) D$$

式中  $D$  为被套用轮胎直径的充气膨胀率。

假设轮胎的充气膨胀率为 0.1%~0.4%,则  $0.995 0 D_m < D < 1.010 1 D_m$ 。

按表 1 数据计算,A 组和 B 组均能满足上式要求。

## 2.2 断面宽

从表 1 可见,275/80R22.5 的模型设计轮辋宽度为 229 mm,与 295/75R22.5 的标准轮辋宽度相同,而其模型断面宽度为 292 mm,在 229 mm 宽的轮辋上充气后必然可达到 295/75R22.5 的标准断面宽(298  $\pm 3\%$ ) mm 的要求。B 组所装轮辋宽度不同,其断面宽无法简单进行比较,为此根据 TECO 理论编制了一个《轮辋宽度变化对断面宽的影响》的计算程序,其流程见图 2。

按该程序计算,9.00R20原装在 178 mm 宽的轮辋上,断面宽为 258 mm,装在 191 mm 轮辋上时断面宽为 263.2 mm,同 10R22.5 标准断面宽 254 mm 的差为 9.8 mm,有一定的距离,因此实际设计 10R22.5 的模型断面宽时必须加以调整,定为 247 mm。

## 2.3 行驶面宽度和高度

将 A 和 B 两组的行驶面宽度和高度计算情况列于表 2。从表 2 可见,各设计值均满足计算值的要求。

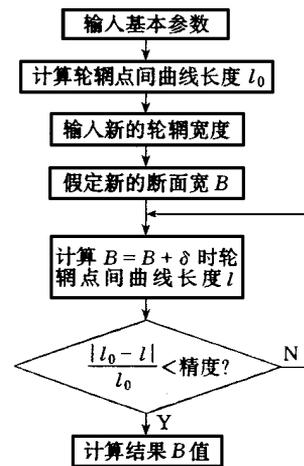


图 2 计算流程图

表 2 行驶面宽度和高度的计算

轮胎规格	行驶面宽度/mm		行驶面高度/mm	
	计算值	设计值	计算值	设计值
275/80R22.5	193.87	211.75	9.87	5.89
295/75R22.5	209.55	211.75	9.57	5.89
9.00R20	185.88	197.48	8.33	7.55
10R22.5	177.07	197.48	10.30	7.55

## 2.4 $(D_{MPL} - 2 R_m) / (B - B_{MPL})$ 值

由于 275/80R22.5 和 295/75R22.5 采用相同的外轮廓,故其两者的  $(D_{MPL} - 2 R_m) / (B - B_{MPL})$  计算值相等,无差值。9.00R20 和 10R22.5 的计算值分别为 3.930 和 4.284,其差为 0.354,两者比较接近,因此 10R22.5 胎侧部分曲线光滑连接成为可能。

## 2.5 力学性能计算

由于 295/75R22.5 RL2 除侧板外模具的

其它部分及部件、口型等完全使用 275/80R22.5 RL2 的,故必须对其力学性能进行计算,验证是否满足安全性的要求,计算结果如表 3 所示。

表 3 295/75R22.5 14PR 力学性能的计算

项 目	数 值
气压/kPa	750
带束层周向内压总压力/kN	40.152
钢丝圈周向内压总压力/kN	28.176
胎体帘线总张力/kN	177.035
带束层安全倍数	1.20 $K_B$
钢丝圈安全倍数	1.15 $K_b$
胎体帘线安全倍数	1.04 $K_c$

注:  $K_B$ ,  $K_b$  和  $K_c$  为各设计安全倍数的最小值。

从表3可见,295/75R22.5套用275/80R22.5的部件,其各项安全倍数均满足设计要求。而10R22.5 RR400仅套用9.00R20 RR400的花纹部分,其余部件均按10R22.5的要求设计,故无需进行力学性能计算验证。

### 3 结果与讨论

#### 3.1 充气外直径及断面宽

295/75R22.5 RL2 的测试结果见表 4。从表 4 可见,其充气外直径及断面宽均满足 TRA 标准。另外,分别装在 210 和 229 mm 宽度轮辋上时,充气断面宽的试验值之差为 8.5 mm,而根据《轮辋宽度变化对断面宽的影响》的计算程序,计算值为 8.0 mm,两者相当吻合。

表 4 295/75R22.5 试验结果汇总

项 目	295/75R22.5		10R22.5	
	标准值	实测值	标准值	实测值
充气外直径/mm	1 014 ±1 %	1 020.2	1 018 ±1 %	1 018.6
充气断面宽/mm	298 ±3 %	295.5	254 ±3 %	254.5
耐久时间/h	77	94.4	77	247
外观检验	企业标准	合格	企业标准	合格
X光检验	企业标准	合格	企业标准	合格

#### 3.2 模具外轮廓的对比

由于 275/80R22.5 RL2 的模型尺寸均能满足 295/75R22.5 RL2 的要求,故完全套用 275/80R22.5 RL2 的模具,仅改侧板的字体。其模具的外轮廓相同。

10R22.5 RR400 在套用 9.00R20 RR400

时,仅套用胎冠部分,其它部分的轮廓设计仍按 TECO 理论从内向外进行,其胎侧曲线为光滑连接。两者的外轮廓对比见图 3。

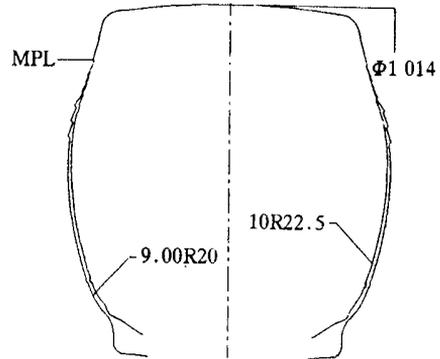


图 3 9.00R20 与 10R22.5 外轮廓的比较

#### 3.3 成品试验结果

295/75R22.5 RL2 和 10R22.5 RR400 的成品试验结果见表 4。

从表 4 可见,295/75R22.5 RL2 套用 275/80R22.5 RL2 和 10R22.5 RR400 套用 9.00R20 RR400 活络模,其外缘尺寸、耐久性等试验结果均能满足要求。投产后深受用户欢迎。

#### 3.4 经济效益分析

295/75R22.5 RL2 完全套用 275/80R22.5 RL2 模具的花纹块、模壳,仅加工侧板,其模具费当时仅用了 10 万元,与整套模具 30 万元相比,每副模具节约 20 万元。

10R22.5 RR400 的花纹块套用 9.00R20 RR400 的,其模具费仅有 8 万元,与整套模具 25 万元相比,每副模具节约 17 万元。

一般每个品种轮胎的模具至少加工两副,则上述两项目至少可节约 74 万元模具费用。同时,上述两项目还可缩短 2/3 模具加工时间。10R22.5 RR400 从设计至产品出来仅用了 4 个月。

### 4 结论

(1) 采用套用活络模花纹块的方法在一定条件下是切实可行的。295/75R22.5 RL2 活络模花纹块、壳体等部件套用 275/80R22.5 RL2 和 10R22.5 RR400 花纹块套用 9.00R20 RR400 的方法是成功的。在以后的新产品开

发设计中,当充气外直径  $D$  与被套用活络模的外直径  $D_m$  满足  $0.995\ 0\ D_m < D < 1.010\ 1\ D_m$  时,可以考虑进行活络模的套用。

(2)活络模的套用可节约  $2/3$  模具费用,且

加工周期可缩短  $2/3$ 。

(3)验证了按 TECO 理论编制的《轮辋宽度变化对断面宽的影响》计算程序的正确性。

收稿日期:1999-09-13

## Common tread patterns' block of segmented mold for tires with similar overall diameter and same tread patterns

LI Hui-bo

[Shanghai Tire and Rubber (Group) Co., Ltd., Shanghai 200072]

**Abstract:** The using conditions of the common tread patterns' block and shell for the tires with similar overall diameter are described giving 295/75R22.5 to 275/80R22.5 and 10R22.5 to 9.00R20 as examples. The indiscriminate application of segmented mold can be considered as the overall diameter of inflated tire  $D$  and the overall diameter of indiscriminately applied mold  $D_m$  meet  $0.995\ 0\ D_m < D < 1.010\ 1\ D_m$ . The mold processing cost of indiscriminately applied mold is reduced by two thirds and its processing cycle is also reduced by two thirds.

**Key words:** radial truck tire; segmented mold; tread patterns' block; mold shell; indiscriminate application