

RCAD 2.0 系统与轮胎结构设计

张筱林

(天津轮胎橡胶工业有限公司 300220)

辛振祥

(青岛化工学院 266042)

摘要 介绍轮胎计算机辅助设计系统 RCAD 2.0 系统。利用其系统对轮胎各部位进行辅助设计,可以提高设计速度、精度;使用其中的 BLOCK 命令建立花纹库,使设计更快捷、简便,不但提高了工作效率,还可提高产品质量,降低成本。

关键词 RCAD 2.0 系统,轮胎,结构设计,WINDOWS 95

近年来,由于汽车工业和公路建设的迅速发展,车辆行驶速度不断提高,对轮胎使用性能的要求越来越高。因此在轮胎设计和制造中传统设计的产品已跟不上发展的要求,这就需要利用计算机系统对轮胎进行辅助设计,以进一步提高设计水平和产品质量。为此我们开发了 RCAD 2.0 系统,不但提高了设计速度,还提高了产品质量,降低了成本。现介绍如下。

1 RCAD 2.0 系统

RCAD 2.0 系统是轮胎计算机辅助设计系统,是在中文 WINDOWS 操作系统下开发的应用软件,RCAD 1.0 的升级版本,如果在中文 WINDOWS 95 下运行,其功能更高。由于中文 WINDOWS 95 结合了 DOS 和 WINDOWS 的优点,计算机的运行速度更快,操作更加简单,使用者更易掌握和使用,因此在中文 WINDOWS 95 下运行 RCAD 2.0 系统,无论是对 AutoCAD 的调入,还是图形绘制,速度都明显加快,得到广大使用者的一致好评。

作者简介 张筱林,男,34岁。工程师。化工节能专业专科毕业。从事轮胎结构设计及计算机辅助设计的开发与应用工作。已发表论文1篇。

2 在轮胎结构设计中的应用

2.1 断面形状设计

轮胎断面尺寸的选取对轮胎使用性能和寿命有很大影响。断面形状设计得合理,可使轮胎在使用中的应力分布均匀。因此在设计中要选取不同的设计参数(如采用不同水平位置、行驶面宽、弧高等)绘制出多种外轮廓曲线图,从各方面比较其优缺点,最终选取一个综合性能最优异的设计方案。这些工作若用手工完成非常繁琐,且设计时间长,而用 RCAD 2.0 系统来完成,不但减轻了劳动强度,缩短了设计时间,而且还提高了设计水平。以 16.9 - 34 轮胎为例,其断面形状设计如图 1 所示。

从图 1 中的 3 种图形可以看出,水平轴位置设计不同,可得到不同的断面形状。设计时首先进行直观判断,选出一种图形,进行参数调整,从生成的图形中再选一种图形调整其它参数,直至绘制出最佳的图形。故此利用 RCAD 2.0 系统可迅速绘制出不同的图形。

2.2 LOOK 功能在断面设计中的应用

16.9 - 34 轮胎是我厂老产品,与设计的新产品 16.9 - 30 轮胎相比,只是胎圈着合直径不同,按以往的设计方法只需相应缩小外直径和胎圈着合直径,但利用 RCAD 2.0 系

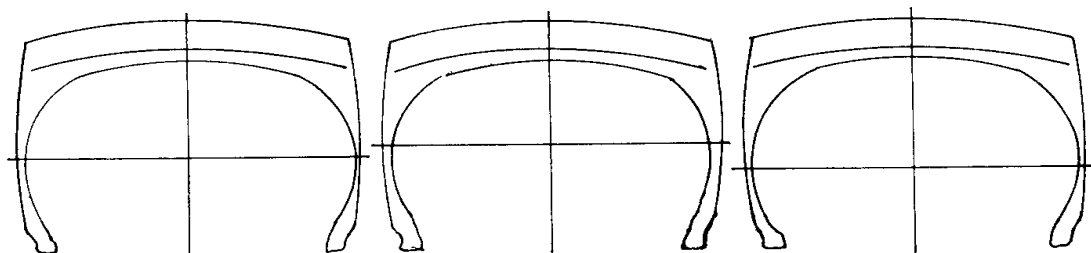
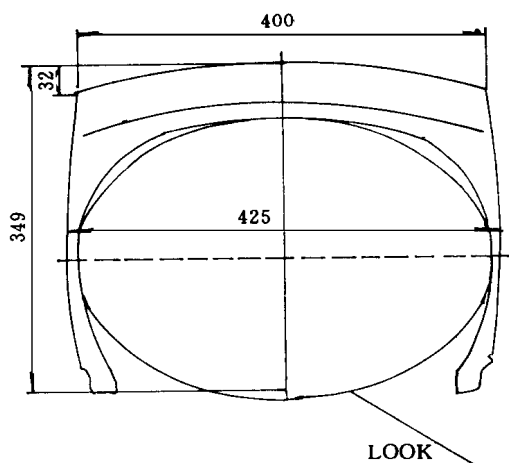
(a) $H_1/H_2 = 0.6699$ (b) $H_1/H_2 = 0.8200$ (c) $H_1/H_2 = 0.5600$

图1 16.9-34 轮胎断面设计

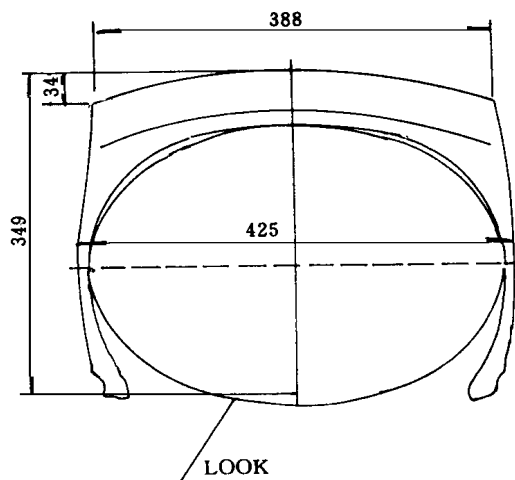
统进行优化设计情况就不同了:LOOK 程序模块在断面设计中可随时调用,其主要功能是使设计者可直观对断面内轮廓进行分析、判断其形状是否合理,对于不合理的参数可随时进行调整。如拖拉机轮胎的行驶面应较宽,以提高轮胎的牵引力和通过性能。一般行驶面宽与断面宽度比 (b/B) 为 0.90/0.95,行驶面弧度高与断面弧度高比 (h/H) 为 0.09/0.105。选取不同的比值,轮胎断面

上半部的图形会有较大差别,选用 LOOK 功能会使图形设计更为合理。图形设计如图 2 所示。

由图 2 可以看出,(b)内轮廓曲线连接较平滑,断面形状较为理想,故选择图形(b)为 16.9-30 轮胎断面模型。(b)与(a)内轮廓形状通过计算对比,机头宽度窄 15mm。仅这一项,若按年产 2 万条轮胎计算,可节约 8 万元左右。



(a) 16.9-34 轮胎

 $b/B = 0.9412; h/H = 0.0917$ 

(b) 16.9-30 轮胎

 $b/B = 0.9129; h/H = 0.0974$

图2 16.9-34 与 16.9-30 轮胎断面形状比较

2.3 平衡轮廓设计的应用

轮胎平衡轮廓设计可使其断面形状更近似于充气断面形状,它可使轮胎在使用中变形小且受力均匀,提高轮胎使用寿命。由于

使用 RCAD 2.0 系统绘制的内轮廓形状与传统设计方法有时相差较大,因此可以作为参考来确定外轮廓断面宽和高,设计外胎模具尺寸。

2.4 花纹设计

由于拖拉机普遍为耕运两用,这就要求设计者不但要考虑轮胎的牵引性能,还要注重其耐磨性。选取合理的设计参数,可使轮胎获得更好的综合性能。

花纹块在行驶面上的面积和角度排列对轮胎的牵引性能、耐磨性能及平稳性能有很大影响。以往拖拉机轮胎花纹块大都与径向成 $40 \sim 50^\circ$ 角,目的是能兼顾轮胎的牵引性

能、平稳性能和耐磨性能,但实际效果并不理想。近年来,改变了以往拖拉机花纹块只有一个角度的设计方法,采用两个角度设计:从肩部开始第一个角度为主体花纹块,通常与径向成 $20 \sim 30^\circ$,可提高其牵引性能;第二个角度与径向成 $40 \sim 60^\circ$,可提高其平稳性能;当花纹块面积为行驶总面积的 28 % 时可提高轮胎的耐磨性能。实践证明,这种花纹的综合性能较好。图形设计如图 3 所示。

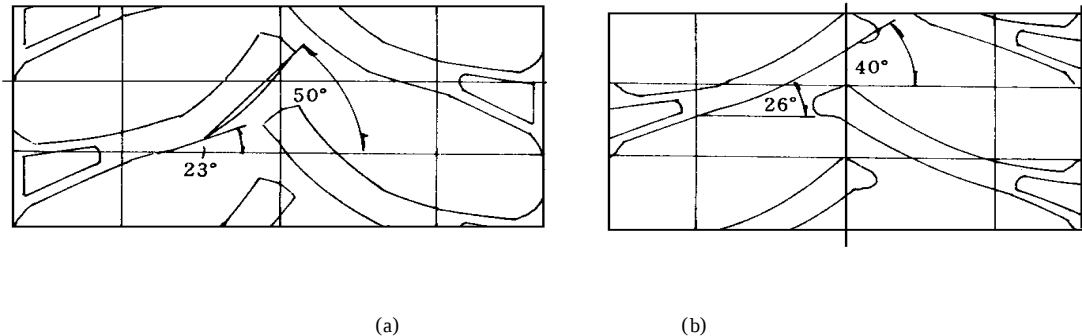


图 3 拖拉机轮胎花纹块 2 个角度的图形设计

拖拉机轮胎的花纹块呈人字型排列,且有一定的角度和方向性。我们可利用 AutoCAD 的绘图命令画出一些在实际应用中用户反映较好的花纹块图形,调用 BLOCK 指令把图形做成块,建立一个花纹库储存起来。需要时利用 AutoCAD 指令进行块的调出、插

入和分解,并可随时对图形进行局部修改,设计出新图形,缩短了绘图时间,提高了工作效率。图 4 为图 3 中的(a)通过 AutoCAD 指令设计的新图。图 4 中(a)花纹块面积比图 3 中的(a)增加了 5 %, (b)花纹块角度比图 3 中(a)小 3° 。

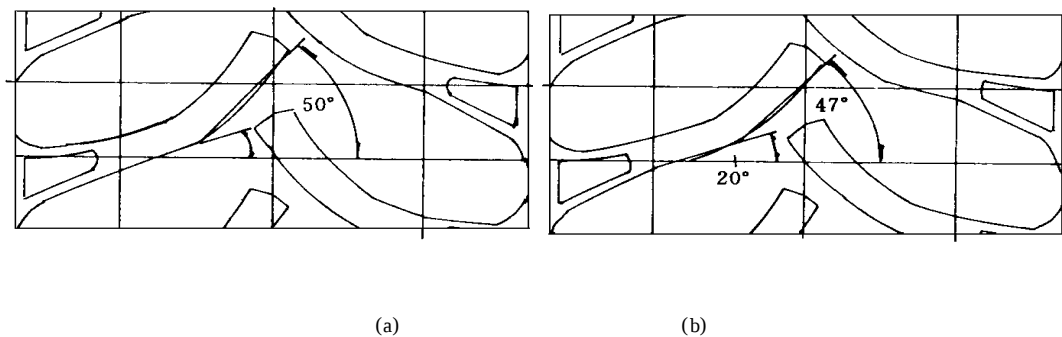


图 4 利用 AutoCAD 局部修改花纹块设计图形

3 结语

从以上几种图形绘制中可以看出利用计算机辅助设计的优越性。利用 RCAD 2.0 系统进行轮胎辅助设计,无论是图形精度、设计

水平还是工作效率,都有了很大提高。计算机辅助设计系统必将取代手工设计,广泛应用于产品设计工作中。