

RCAD 1.0 系统在轮胎设计中的应用

张筱林

(天津轮胎橡胶有限公司 300220)

摘要 介绍了橡胶计算机辅助设计 1.0 系统(RCAD 1.0 系统)及其在新产品 10 - 15 农机具轮胎设计中的应用,并与传统设计方法进行了比较。比较结果:用 RCAD 1.0 系统设计,机头宽度窄 8mm,胎面胶用量少 0.4kg,且新产品设计周期从 7d 缩短至 1d。

关键词 橡胶计算机辅助设计系统,轮胎

计算机绘图是研究应用计算机技术进行图形处理一门新学科,它具有高速度、高精度和高效率等优点。随着市场经济的发展,对产品更新换代速度和产品质量的要求越来越高,从而要求科技人员高效率地完成新产品的设计及绘图工作。因此,我们开发了 RCAD 1.0 系统(Rubber Computer Aided Design 1.0 System)。

1 RCAD 1.0 系统简介

RCAD 1.0 系统是青岛化工学院与天津轮胎橡胶有限公司共同开发的橡胶计算机辅助设计系统。其软件包括模具设计、施工设

计和配方管理等,运行环境为中文版 Windows 3.1 及以上版本。可视化界面易于操作,方便的工具条使用鼠标点击即可启动并使用相应程序。

在模具设计及有关的图形绘制中,形象化的图标易记、易用,使设计人员易于选取,提高了绘图速度,不但省去了数字化仪,而且比用数字化仪选取绘图指令更为便捷。

外胎花纹展开图与材料分布图可同时生成,且内轮廓分段、成型机头分段可随图的生成而一次完成,从而提高了产品的设计速度和设计精度,并减小了设计误差。

2 在新产品 10 - 15 农机具轮胎设计中的应用

2.1 10 - 15 轮胎介绍

10 - 15 轮胎是为新疆联合收割机厂配

作者简介 张筱林,男,34 岁。工程师。化工节能专业,大专毕业,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。

套的产品,通过甲乙双方协商,确定产品执行设计标准如下:新胎充气断面宽 $B = 246(1 \pm 4\%)$,新胎充气外直径 $D = 760(1 \pm 1\%)$,充气气压 $p = 230\text{kPa}$,负荷 $W = 1120\text{kg}$,最高时速 $s = 30\text{km h}^{-1}$,花纹形式 F1 型(多条型),层级 6PR,使用标准轮辋 9.00 (ISO4251/3 标准)。轮辋形状和尺寸如图 1 所示。

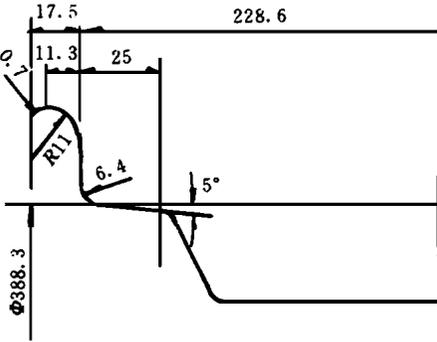


图 1 轮辋形状和尺寸

2.2 传统设计方法

我公司现生产的拖拉机导向轮胎有 6.50 - 20 和 6.50 - 16 等多种规格,但其设计思路和设计方法大致相同。如果花纹为直条形,肩部为阶梯形,以传统的方法设计如下:

(1) 老产品 6.50 - 16 轮胎的设计

首先确定轮胎轮廓主要尺寸:选取轮胎充气后的断面和外直径的膨胀值,确定外直径 D 、断面宽 B 、断面高 H 和着合直径 d_0 等数值,再通过钢丝圈强度和胎体安全倍数等计算,根据材料分布确定内轮廓主要部位尺寸,见图 2。

从图 2 可看出轮胎内轮廓近似于圆形,模型尺寸值的选取和材料的分布较为合理。而 10 - 15 规格轮胎为 70 系列,使用传统形式的设计就不太适合了。因此,本产品的肩部设计使用了大圆弧连接,圆弧数值的选定与轮胎断面形状有很大关系。

(2) 10 - 15 轮胎的设计

参考接近此系列农业轮胎的充气膨胀

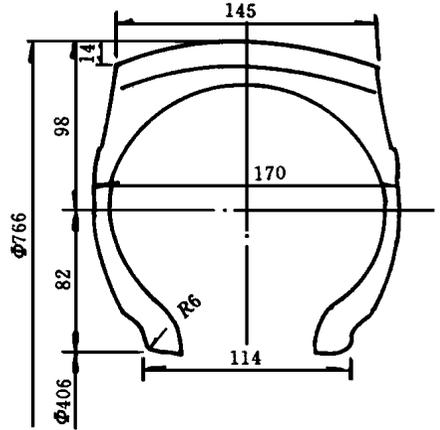


图 2 轮胎内轮廓主要部位尺寸

值,选取了断面膨胀率和外直径膨胀率等参数,确定了外胎模具的主要尺寸(mm):膨胀率 $B/B = 1.031$, $D/D = 1.0133$, $D = 750$, $B = 256$, $H = 181$, $C = 228$, $d_0 = 388$,花纹沟深 = 9。其中 B 为新胎充气断面宽, D 为新胎充气外直径, B 为模具断面宽, D 为模具外直径, C 为轮胎胎圈宽度, d_0 为轮胎着合直径,见图 3。

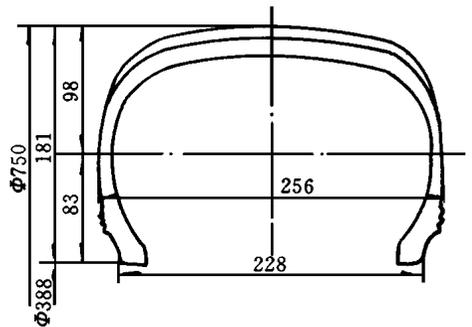


图 3 外胎模具主要尺寸

2.3 利用 RCAD 1.0 系统进行的优化设计

我们虽然也是利用本系统通过确定轮胎断面和外直径的膨胀率,再确定 B 值和 D 值,但是子程序 LOOK 在参数的输入中可随时调用。其主要功能是观察轮胎内外轮廓的形状,并确定有关参数如何确定而使内轮廓形状更为合理。LOOK 功能的调用,可使设计者在内轮廓达理想状态下再进行轮廓其它有关尺寸的确定,见图 4。

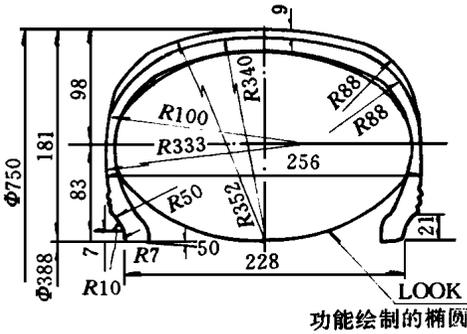


图 4 轮胎外轮廓尺寸的确定

2.4 RCAD 与传统方法的对比

图形对比分析见图 5。

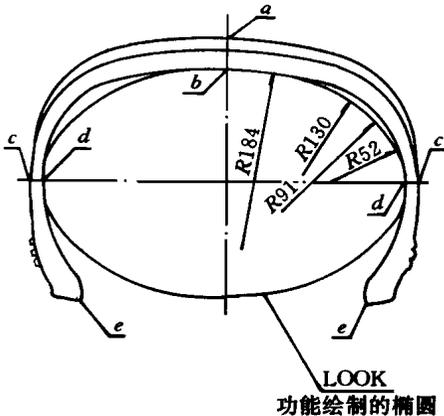


图 5 RCAD 与传统方法的对比

a 和 *c* 两点是根据充气后轮胎断面和外直径的膨胀率确定的, *b*, *d* 和 *e* 三点是根据轮胎的材料分布确定的。中心线左半部图形系按传统设计方法绘制的, 右半部图形是以计算机辅助设计所绘制的。通过左右图的对比, 可看出计算机绘制的内轮廓与传统设计的内轮廓只是肩部有差别。计算机辅助设计的图形通过 LOOK 的调用, 可使轮胎从较厚的胎肩和胎圈向胎侧均匀过渡, 内轮廓曲线更为圆滑。外胎内轮廓近似于圆形或向圆形过渡的椭圆形, 更接近于轮胎在充气状态下的断面自然形状。这不仅利于水胎及内胎的配套设计, 而且可使轮胎在使用中应力均匀分布, 有效地防止应力集中。

水胎设计的优劣对轮胎质量影响很大。水胎外轮廓曲线应与外胎内轮廓曲线间的间隙逐渐过渡, 以保证在外胎硫化过程中各部位所受的压力均匀, 从而避免或减少外胎胎里起鼓等质量问题。从图 5 可看出, 应用计算机辅助设计的外胎在水胎配套设计中, 能使外胎内轮廓与水胎内轮廓之间的间隙问题得到很好的处理, 从而更好地实现其间隙从胎冠至胎圈逐渐缩小, 两轮廓曲线以渐近线形式至胎圈部位重合。

2.5 外胎模具总图的绘制

过去无论是轮胎新产品的设计还是老产品的改造, 只要外胎花纹总图中轮胎外轮廓尺寸改变, 外胎模具总图就要随之重新绘制。如今我们可把外胎模具总图用 BLOCK 指令或图标做成块, 利用 INSERT 指令或图标指令进行块的插入, 但是插入的图形为一个实体, 不能进行修改, 要利用 EXPLODE 指令或图标使图形分解, 分解的图形可进行局部修改, 其图形稍加改动, 即可产生新的外胎模具总图, 节省了绘图时间, 提高了工作效率。

3 效果分析

以 10 - 15 轮胎为例, 利用 RCAD 1.0 系统设计和传统方法设计的轮胎通过计算对比, 机头宽度窄 8mm, 胎面胶用量少 0.4kg; 若按年产 2 万条计算, 可节约 10 万元。

在轮胎设计中, 可在很短的时间内选取不同的设计参数 (如采用不同的水平轴位置, 花纹形式, 肩部弧大小等) 绘制出多种图形, 比较其形状, 选取最优方案。过去设计一种新规格产品需用 7d 左右时间, 现在利用 RCAD 1.0 系统设计只用 1d, 从而使轮胎设计者有更充裕的时间去开发新的产品和对老产品进行优化改造, 使企业制造出更优质的产品, 取得更大的经济效益。

Application of RCAD 1.0 System to Tire Design

Zhang Xiaolin

(Tianjin Tire & Rubber Corp.Ltd. 300220)

Abstract RCAD 1.0 system is used in the design of new 10 - 15 implement tire and compared with the traditional design method. The results show that the width of building drum is taken in by 8mm ,the weight of tread stock is decreased by 0.4kg and the design period of new product is reduced from 7d to 1d when RCAD is used.

Keywords RCAD ,tire

相关行业

1995年我国汽车拥有量达1040万辆

由机械部汽车司编辑的《96中国汽车统计》日前出版,该书援引国家统计局最新数据,披露了1995年我国民用汽车拥有量、私人汽车保有量以及摩托车拥有量等最新信息。

1995年我国民用汽车拥有量为1040万辆,增长10.41%。其中客车417.90万辆,增长19.49%;普通载货汽车568.59万辆,增长4.60%;专用载货汽车16.85万辆,增长2.22%;其它专用汽车17.27万辆和特种汽车19.41万辆,分别增长17.91%和10.98%。

据披露,私人汽车拥有量明显增长,1995年私人汽车保有量达250万辆,较上年205.54万辆增长21.68%,高出全国民用汽车增长11.27个百分点。私人汽车已占民用汽车总量的24.04%。民用汽车拥有量高的几个省市自治区依次为:广东114.73万辆、

山东76.20万辆、河北72.64万辆、辽宁63.90万辆、北京58.94万辆。私人汽车拥有量广东、河北、四川、辽宁和北京依次为38.60万、26.67万、13.81万、13.42万和12.76万辆。

1995年我国摩托车拥有量1371.93万辆,增长25.43%。其中私人摩托车占民用摩托车总量的79.96%。

(摘自《上海汽车报》,1996,11,3)

出租车行业成为国产轿车的重要市场

中国城市出租汽车协会提供的数据表明,出租车行业已成为国产轿车的重要市场。

据介绍,我国出租车行业在国家基本不投资的情况下,从1986年的6万辆已发展到1995年的50万辆,其中国产轿车占60%左右。由于出租车使用时间长,更新速度快,目前每年的更新数量为8万~10万辆。这不仅说明出租车行业是改革开放以来发展最快的行业之一,而且也是我国汽车市场重要的组成部分。

(摘自《上海汽车报》,1996,12,15)