

专论综述

变节距胎面花纹的计算机
辅助设计

林惠音 王熙平*

(华南理工大学高分子系 510641)

摘要 变节距胎面花纹通常包括3个或4个不同节距。根据不等节距的长度比及花纹混合配置方式编制的计算机辅助设计软件使变节距胎面花纹展开图的绘制简单易行。

关键词 计算机设计, 胎面花纹, 变节距花纹

高速公路和汽车工业的发展,要求轮胎在行驶过程中降低噪声。降低轮胎噪声的方法之一,是使噪声频率范围加宽,从而分散噪声。这可通过改变胎面花纹的周向节距来实现^[1]。目前各种变节距花纹的配置情况以及混合配置方式较复杂,为了适应在各种变节距花纹混合配置的情况下设计轮胎胎面花纹,我们开发了相应的计算机辅助设计软件。该软件可根据不同的需要与要求绘制轮胎花纹总图中的花纹展开图,并给出各种节距的花纹在整周胎面上的混合配置情况示意图。

1 变节距胎面花纹的配置情况及混合配置方式

变节距胎面花纹的配置及其混合配置方式,包含3方面内容。一是采用几种不同节距的花纹设计;二是在轮胎花纹总图中花纹展开图绘制了多少个不等节距的花纹;最后各种节距的花纹在整周胎面上如何混合配置。

1.1 不同节距花纹的个数及节距之间长度的比例

从目前国内设计的轮胎或国外有关花纹设计文献来看,在一个轮胎中,多数采用3个不同节距A,B,C^[2],也有采用4个不同节距A,B,C,D的。其中A节距较大,B次之,C较

小,D最小(若只有3种节距的,则C最小)。

在不同的轮胎设计中,节距之间长度的比例各不相同。在3个不等节距的设计中,有 $A:B:C \approx 26:21:17$, $A:B:C \approx 26:23:19$, $A:B:C \approx 24:21:19$;美国专利US4327792指出“选定尽可能大的节距比,从而使变节距的效率(主要指对噪声的影响)最佳。一般采用 $1.86(A:C)$ 左右的节距比,最好为 $1.4-1.6$ ^[3]。在4个不等节距的设计中,有 $A:B:C:D \approx 18:17:16:14$ 的。

1.2 花纹展开图中不等节距花纹的配置情况

不等节距A,B,C(和D)花纹在整周胎面上应如何混合配置,才能使轮胎的噪声最小,国外虽有文献论述,但已被国内引用的尚未见报道,也未见报道国内有关这方面的研究成果。目前国内设计的变节距花纹的轮胎花纹总图在花纹展开图中不同节距的配置情况,以及是否画出花纹在整周胎面上的混合配置,各不相同,但归纳起来大致为下列几种情况。

(1)图纸上只画出1个大周节的花纹排布

大多数的设计是,在一个大周节中不等节距的花纹重复出现并按顺序排列,例如AABBCCDD配置(见图1)、AABBCC配

* 华南理工大学高分子系1994年毕业生。

置^[4](见图2)。这种设计,整周胎面上花纹的配置也是按大周节循环若干(大周节数)次,故花纹总图中没有画出花纹在整周胎面上的混合配置。

也有一些设计是在一个大周节中,不等节距花纹无规排列,例如 CBAAABAC^[5]配置。这种设计,整周胎面上花纹的配置也是按大周节循环若干(大周节数)次,故花纹总图

中也可以不用画出花纹在整周胎面上的混合配置。

(2)图纸上花纹展开图画出变节距花纹的排布情况,又画出花纹在整周胎面上的混合配置

例如 ABCCBA 配置,图纸上画出两个大周节的花纹排布,花纹总图中画出花纹在整周胎面上的混合配置。因该设计中整周的配置是随机的,故这种设计花纹总图画出了花纹在胎面整周上的混合配置。

美国专利 US4327792^[3]提出的配置情况及混合配置的方式是变化的,对于胎面整周来说没有大周节的重复性,因此必须将整周胎面上不等节距花纹的配置情况绘制出来。但为了节省图纸和绘图时间,我们编制的软件只画出几个不等节距的花纹图(见图3),整周变节距花纹的配置则用不同节距的代号加以说明。图3是节距数目为35时的一种配置情况(即 ABCBAA'ABBCCBAABCCB ABBCBAA BBCC BBAABCCB 配置,花纹展开图画出了 A,B,C,B 4个节距的花纹)。

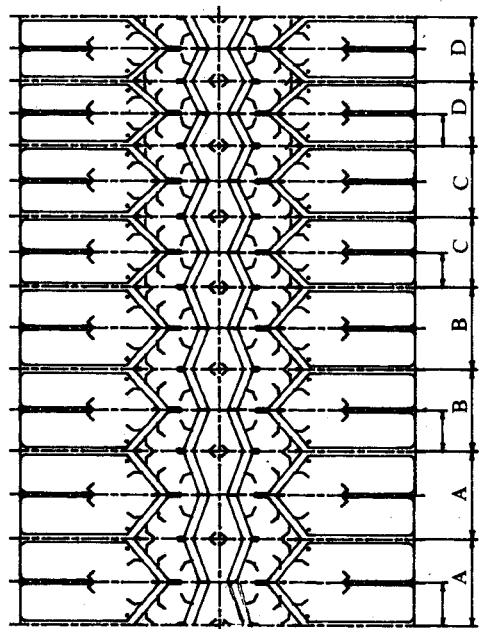


图1 AABBCDD配置

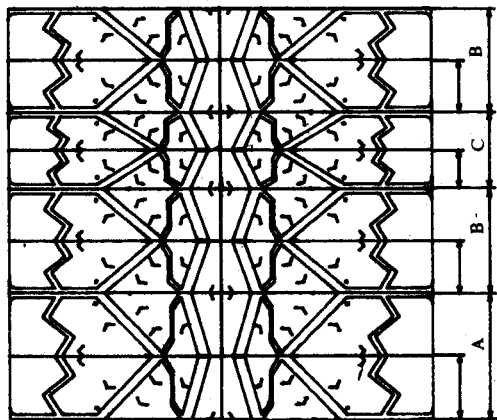


图3

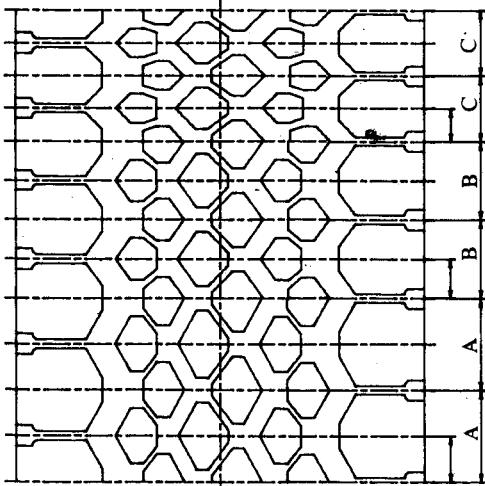


图2 AABBC配置

2 CAD 软件中各模块的功能

为了适应各种变节距花纹的配置与混合配置方式,变节距花纹的 CAD 软件必须具有通用性和灵活性。通用性是指能适应于设

计各种轮胎规格的花纹展开图;灵活性是指既能适应上述各种花纹节距的配置,又能设计不同形状的花纹沟。也就是说,我们编制的CAD软件必须能根据实际需要,绘制出轮胎花纹总图中的花纹展开图。

适应上述应用范围的CAD软件由若干模块组成,其中主要的模块是模块A、模块B和模块C。

2.1 模块A功能

模块A的功能主要是:①根据设计者的要求,通过计算或直接决定不等节距之间长度的比例、不等节距的配置方案及整周胎面节距混合配置的方式;②把有关数据传递给模块B和C。

模块A的流程框图如图4所示。

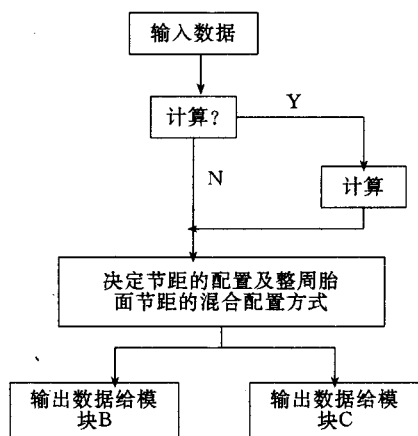


图4 模块A流程框图

2.2 模块B功能

模块B的功能主要是绘制花纹沟。由于花纹沟的形状各种各样,故模块B又由若干小模块组成。绘制一个形状的花纹沟,编制一个小模块。这样只要选择不同的小模块,就可以绘制出不同形状花纹的展开图。小模块运行以后被模块C调用。

2.3 模块C功能

模块C是一个高级语言与AUTOCAD连接的程序。它通过接收模块A和B传递来的数据文件,按照模块A所决定的不等节距的配置情况,把模块B所产生的花纹沟画到

相应的位置上,组成一张花纹展开图(见图1,2),并根据需要画出整周胎面上变节距的混合配置图(见图3)。

轮胎胎面花纹形状千变万化,而且同一花纹在中周线两边的分布也有多种形式。也就是说,以中周线为对称轴,左边的花纹图形可用右边的花纹图形进行多种编辑得到(见图3,5,6)。一般有下列几种:

(1)镜像关系($X' = -X, Y' = Y$),见图3。

(2)镜像+Y方向的平移($X' = -X, Y' = Y + a$),见图5。在图5中, $a = A/2$ (a 也可以为任意值)。

(3)镜像+Y方向的平移($X' = -X, Y' = -Y + a$),见图6。在图6中, $a = A + B + C$ 。

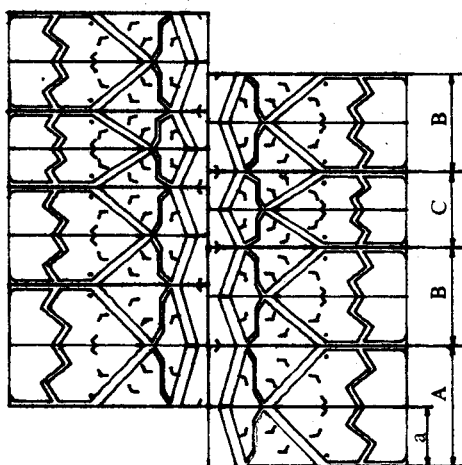


图5 镜像+Y方向的平移($Y' = Y + a, a = A/2$)

模块C设计了各种图形变换关系的提示,花纹设计者只要按照提示回答,则可得到所需要的花纹展开图。

按照上述3个模块的功能,变节距轮胎胎面花纹CAD软件流程框图如图7所示。

3 结语

变节距轮胎胎面花纹CAD软件的研究
(下转第523页)

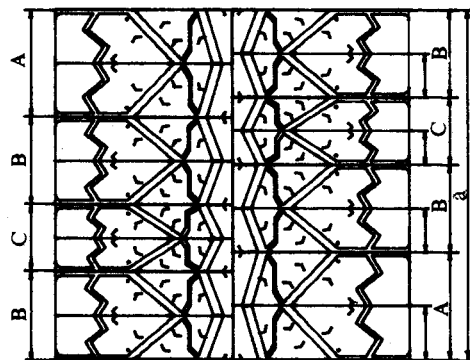


图 6 镜像+Y 方向的平移($Y' = -Y + a$,
 $a = A + B + C + B$)

与开发,为低噪声轮胎花纹的设计与研究提供了方便;同时,对提高轮胎设计水平和提高轮胎使用质量有所帮助。

参考文献

- 1 Jean F L *et al.* Pneumatic Tire Tread. US Pat. 4667718,1987

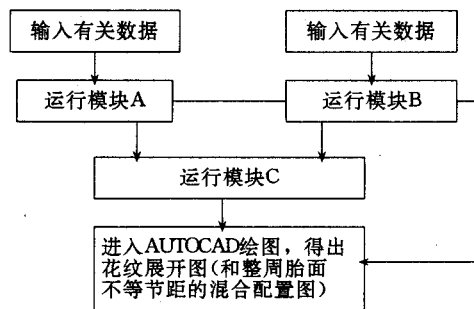


图7 变节距轮胎胎面花纹
 CAD软件流程框图

- 2 Leo J Hitzky *et al.* Noise control techniques for tires employing three different size design cycles. US Pat. 4823853,1989
- 3 Samuel P Landers. Spreading noise generated by load supporting elements. US Pat. 4327792,1982
- 4 化学工业部橡胶工业管理局翻译组译. 轮胎生产工艺学. 北京:轻工业出版社,1956:438
- 5 李先立等. 低噪声轮胎花纹的计算机辅助设计. 橡胶工业,1994;41(2):92

1994 年全国轮胎技术研讨会论文