

折叠式轮胎成型机头的设计与改进

付 英

(青岛橡胶机械厂, 山东 青岛 266071)

摘要:概述了折叠式轮胎成型机头结构形式及应用;阐述了机头设计的基本要求及设计关键,并以 11.00-20 机头为实例介绍了机头结构由六瓦到十瓦的改进及机头设计方法由几何作图法到 CAD 优化设计的改进。

关键词:折叠式;轮胎成型机头;CAD 设计

折叠式轮胎成型机头(简称机头)是轮胎生产工艺过程中的重要工序——外胎成型所使用的模具,即安装在轮胎成型机上的配套模具(即平面多杆机构)。不同结构和规格的轮胎需要采用不同类型、不同轮廓曲线的机头,才能生产出符合要求的轮胎胎坯。为满足半成品轮胎的质量要求和大规模轮胎生产的需要,机头一直被认为是重要的轮胎成型设备。

1 机头的结构形式及应用

机头按曲线形式分:半芯轮式、芯轮式、半鼓式和鼓式;按折叠机能分:全折式、卸耳式和静态式(死机头)等;按瓦块数目分:椭圆四瓦、椭圆六瓦、三角形六瓦、八瓦、十瓦、十二瓦等。

不同结构机头的适用情况不尽相同。

椭圆四瓦机头,适用于惯性折叠成型机。叠合比一般为 1.28 左右,叠合角在 $80\sim 100^\circ$ 之间,制造比较简单,方便施工。缺点是长叠形,切口突出,卸胎时较易刮坏胎坯,现在已不用。

椭圆六瓦机头,适用于惯性折叠成型机。叠合比可达 1.33,叠合角在 $80\sim 100^\circ$ 之间,为椭圆折叠形,折叠周长小。缺点是要先压扁轮胎,才能卸胎。费时又费力,现在很少使用。

三角形六瓦机头,适用于半鼓式惯性折叠成型机。叠合比 < 1.25 ,叠合角小,叠形近似圆形。折叠外接圆直径小于胎坯胎圈直径,有利于取胎,使用寿命长。

八瓦、十瓦、十二瓦机头,适用于机械折叠成

型机。叠合比 1.28 以上,叠形为近似圆形。折叠外接圆直径小于胎坯胎圈直径,有利于取胎,使用寿命长。

2 机头设计的基本要求

2.1 卸胎性

为保证成型后的外胎能从机头上卸下来,机头在叠合时的外周长必须小于外胎圈口内周长。

2.2 稳定性

机头在外胎成型过程中,必须运转平稳。机头的端面和径向圆跳动的公差值不得大于外径基本尺寸的 0.15%。

2.3 叠合性

结构参数的选择必须保证机头在展开与叠合两种状态的转换过程中不发生干涉现象。

2.4 结构合理性

由于机头在叠合状态时,机构的所有杆件都要压缩在一个有限的空间里,并且各杆在工作时,又要满足一定的强度和刚度要求,因此各杆的形状和位置就要受到一定的限制。机头结构设计以保证机头工作的几何尺寸、精度、叠合要求、卸胎方便、使用寿命为原则。

3 机头设计的关键

机头设计的关键是摆瓦和布点,将瓦块分度割块,合理地布局在所要求的叠合图形的外接圆内,确定各铰链点在平面图形上的撑开和叠合位置,摆瓦和布点是否合理是决定机头性能和机芯

结构优劣的先决条件。因此,机头设计者着重于对最佳摆瓦方案和布点方法与节点计算的探讨和研究。对于有经验的机头设计者来说,摆瓦和布点已不成为难题。只要给出机头设计的有关参数(如机头曲线图、成型机主轴直径、刹车套筒直径等),便可计算叠合比,再据该值的大小及其它设计参数确定机头应采取何种结构及何种叠合图形,以及如何摆瓦和布点。目前,摆瓦和布点不外乎下面两种方法。

先摆瓦后布点。这种方法是先将好的瓦块合理地布局在符合工艺要求的叠合椭圆或圆之内,然后进行节点的确定与计算。此方法应用较为普遍,有其通用性。特别是对于叠合比较大,卸胎条件较差的机头设计只能用此方法。

先布点后摆瓦。这种方法是在直角坐标系中先确定瓦块的回转中心,顺次确定计算各节点的平面坐标,然后再将瓦块分度,按各自回转中心位置及回避与节点干扰的原则把瓦块布置在确定的椭圆或圆之内。对于叠合比较小、卸胎容易的机

头设计则用此方法,可公式化,有利于设计效率的提高和电子计算程序的编制。

布点过程对节点的计算通用方法都可归结为解析几何计算方法,例如求点的坐标,两点间的距离,求直线斜率,求中垂线方程,解二元二次方程(两圆交点),解直角三角形和任意三角形,求动点的轨迹等,并应用机械原理中平面连杆机构设计中遵循的规律。设计中的实际做法灵活性比较大,设计效果与设计效率在很大程度上取决于机头设计经验的积累。

4 传统与改进的机头设计

4.1 传统设计

11.00-20 机头最早的结构为椭圆六瓦(见图 1)。椭圆六瓦机头在外胎成型完毕后处于叠合状态,需把外胎从机头内卸下来时,要先压扁轮胎,才能卸胎,费时又费力。其中椭圆六瓦里的弯连杆悬臂力大,撕裂劲大,使弯连杆易断,使用寿命短。

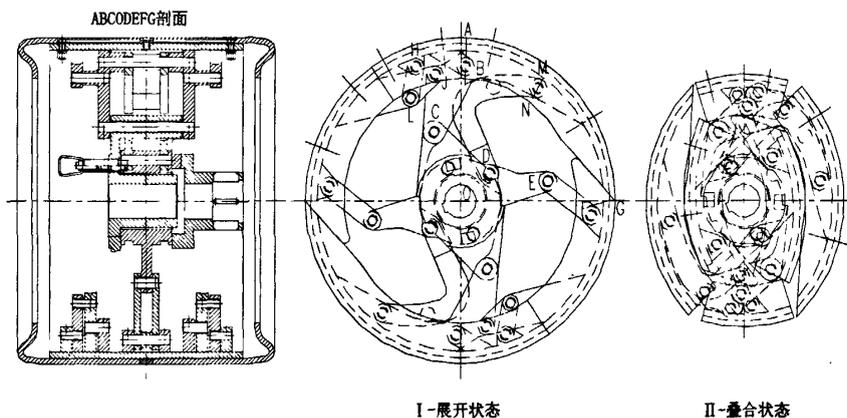


图 1 传统椭圆六瓦机头设计

传统的机头设计方法一直沿用几何作图法。由于几何作图法本身的局限性,使得设计者很难兼顾各方面的要求。在设计过程中,为得到便于取出半成品轮胎的叠合状态,要反复地调整节点位置作叠合图。特别是几何作图法得到的设计方案经过样板检验,发现构件在运动中有相互干扰现象和内瓦块的返回现象及内外瓦块运动速度的不协调,设计必须从头开始。所以,它实际上是一种以几何作图法为基础的试凑方法。试凑方法往

往很费时间且效果不佳,影响进度,很难得到各方面都比较好的设计方案。

4.2 改进设计

11.00-20 机头现在的结构为十瓦(见图 2)。改进设计后的十瓦结构机头在外胎成型完后需把外胎从机头上卸下来时,机头处于叠合状态。它是一个圆形,无需压扁轮胎,只要叠合机头的外周长小于胎圈内周长就可卸胎。使用十瓦结构,适于胎圈尺寸较小、较大时;刹车套管较小、较大

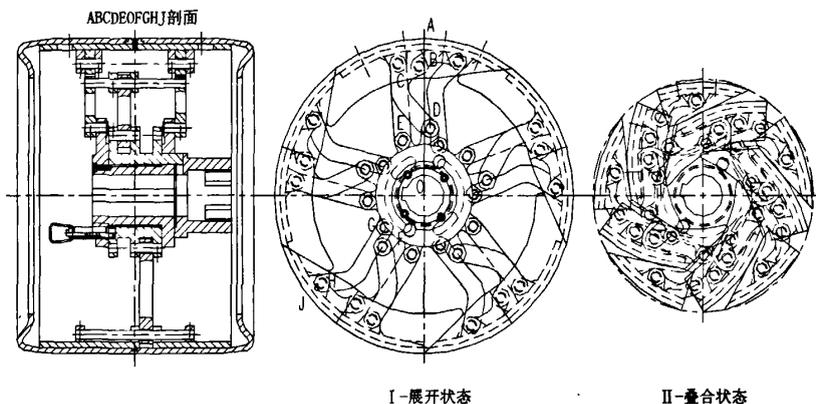


图2 现在十瓦机头设计

时;鼓肩扣挖适中,叠合角也适中。其中十瓦结构里的弯联杆悬臂力小,撕裂力也小,使弯联杆不容易断裂,而且使用寿命长,操作方便。

在设计方法上,机头设计也由传统的几何作图法改为计算机辅助设计(CAD)。利用CAD优化设计主要解决四方面的问题。(1)缩短了设计周期;(2)利用平面多杆机构得到最佳的设计方案;(3)通过模拟机头工作时的运动状况,对设计方案的某些性能进行检验;(4)利用计算机研究某些参数对机头性能的影响,找出规律以指导设计过程。

上述问题的解决依赖于电子计算机高速、准确的运算功能和巨大、可靠的记忆功能。机头参数优化设计的基本要求是摆瓦及布点要保证机头在展开与叠合过程中不能有碰撞现象,这要通过

计算机模拟机头在叠合过程中的运动情况来对设计方案进行认真校核后才能确定。

从现有的生产条件而言,必须保证机头采用优等材料、先进制造工艺制造,以保证机头在使用中运转平稳、叠合灵活、定位准确、安全可靠、卸胎方便、使用寿命长。

5 结语

机头设计的改进,是完成机头优化设计的关键。利用CAD对机头进行优化设计,不仅设计周期大大缩短,而且机头的许多性能比原设计方案有明显改善,这是机头的主要改进途径。

参考文献: 略

埃克森美孚开发节能轮胎新材料

埃克森美孚化工公司近日宣布,该公司位于佛罗里达州彭萨克拉地区的工厂将生产一种用于轮胎气密层的新型节能材料。这种新材料将塑料的低透气性与橡胶的柔韧性和粘弹性相结合,有助于减小轮胎的空气压力损失。新材料气密层的气密性比卤化丁基橡胶气密层提高7~10倍,新材料气密层轮胎的耐久性比卤化丁基橡胶气密层轮胎提高50%以上,大大延长了轮胎的使用寿命。埃克森美孚化工有限公司透露,横滨橡胶有限公司将于2008年年底使用这种新材料生产轮胎。

罗永浩

诺基亚推出 TRI 2 系列农业轮胎

诺基亚轮胎公司今年9月推出 TRI 2 系列农业轮胎。该系列农业轮胎具有良好的抓着力和高负载能力,规格为480/65R28,540/65R28,600/65R38和650/65R38。诺基亚已有的 TRI 2 系列轮胎规格为:340/80R18,360/80R20,300/80R24,340/80R24,360/80R24,400/80R24,420/65R24,440/80R24,460/65R24,540/65R24,400/80R28,440/80R28,540/65R28,440/80R30,480/80R30,440/80R34,480/80R34,480/80R38,540/80R38和650/65R42。

尚 轮

折叠式轮胎成型机头的设计与改进

作者: [付英, FU Ying](#)
作者单位: [青岛橡胶机械厂, 山东, 青岛, 266071](#)
刊名: [橡胶科技市场](#)
英文刊名: [CHINA RUBBER SCIENCE AND TECHNOLOGY MARKET](#)
年, 卷(期): 2008, 6(22)

引用本文格式: [付英, FU Ying](#) [折叠式轮胎成型机头的设计与改进](#) [期刊论文] - [橡胶科技市场](#) 2008(22)