

基于 CATIA/CAA 的轮胎多节距自动装配

白苏诚, 张金巨, 张荣团, 董玉德

(合肥工业大学 机械与汽车工程学院, 安徽 合肥 230009)

摘要:提出一种轮胎多节距自动化装配方法,并在 CATIA 平台上进行应用。在分析轮胎花纹节距装配的约束参数及约束关系的基础上,给出了节距装配方法;讨论了基于 CATIA/CAA 的虚拟装配技术及实现方法,采用二次开发方式开发了多节距自动装配工具。测试表明,该程序可以快速准确地完成多节距自动装配。

关键词:轮胎;多节距;约束;自动装配;CATIA/CAA

中图分类号:U463.341;TQ336.1;TP391.72 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2015)10-0603-04

节距是轮胎花纹设计的基础,研究表明,节距的序列优化和比例优化,可有效分散花纹噪声频率,降低噪声水平,对减轻交通噪声污染,提高驾驶舒适性等具有重要意义^[1-4]。节距设计完成后,需要将多节距装配形成完整胎面花纹,目前大多数企业通过手动装配,不仅效率低,还易造成装配错乱,影响装配质量。

针对上述问题,本工作提出一种基于 CATIA 平台的轮胎节距自动装配方法,将不同花纹节距进行编号以区分,通过基于 CAA 的 CATIA 二次开发方式,实现不同节距的调用,智能提取约束参数进行相应约束,快速准确地完成多节距装配。

1 轮胎节距装配的约束关系

轮胎花纹一般由 3~5 个不同节距组成^[5],如图 1 所示,A,B,C,D 四个形状相似、尺寸不同的节距,经过优化排列,组成不同样式的花纹,满足轮胎性能要求。

轮胎节距单元的花纹形状虽不同,但节距的轮廓和参数相同。首先,节距实体是由轮廓绕旋转轴(图 2 中虚线)一定角度生成,各节距单元的旋转轴相合;其次,无论节距实体绕轴如何旋转,与轴垂直的旋转法面的角度始终不变;另外,轮胎相邻节距实体的侧面相互接触贴合。通过 CATIA 装配模块中相合约束(Coincidence Constraint)

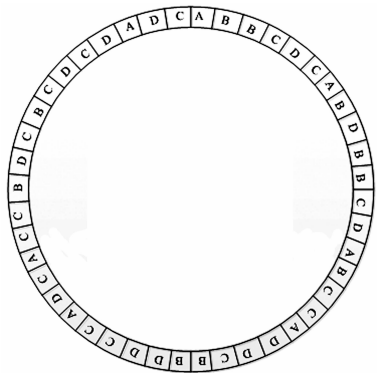


图 1 轮胎花纹节距排布

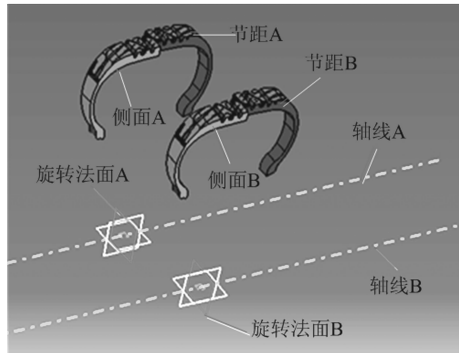


图 2 轮胎节距装配约束关系

功能对两节距旋转轴进行同轴约束,旋转法面进行共面约束,再通过接触约束(Contact Constraint)功能,对两节距接触面进行接触约束即可完成节距间的装配。

2 基于 CATIA/CAA 的虚拟装配

CAA 是 Dassault Systems 产品扩展和客户

基金项目:国家自然科学基金资助项目(51275145)

作者简介:白苏诚(1991—),男,安徽颍上县人,合肥工业大学在读硕士研究生,主要从事数字化设计与制造研究。

度较大,若通过交互界面手工选取,则不利于提高装配效率。因此,提出利用装配模块的发布命令(Publication)快速提取上述几何元素,发布命令仅识别元素名称,方便元素间替换,属于 CATIA 外部参数,允许作为外部参考被引用,可通过编程快速实现。利用发布命令获取约束参数的相关程序如下:

```
CATIPrdObjectPublisher* piPublish = NULL;
InstanceProd-> QueryInterface ( IID _ CATIPr-
dObjectPublisher, (void* *) &piPublish);
//发布指针指向零件
CATUnicodeString
PartName = InstanceProd-> GetPartNumber();
//获取零件名称
CATListValCATUnicodeString* pPubList =
NULL; //获取空集合指针
intpubCount = piPublisher-> ListPublications
(pPubList); //获取发布的元素数
CATUnicodeString&pubName = (* pPubList)
[i]; //获取发布元素的名称
CATBaseUnknown* pPubObject = piPublisher-
>GetFinalObject(pubName); //指向发布元素
```

3.4 创建约束

不同节距的约束参数发布后,可首先通过函数 GetProductConnector() 创建 CATIConnector 类型的连接指针,该指针可指向约束所需的发布元素,然后由函数 CreateConstraint() 按输入节距零件的装配顺序逐个创建约束关系,实现多节距自动装配,约束过程实现部分程序如下:

```
CATICst* pCst=NULL;
CATLISTV (CATBaseUnknown _ var) Connec-
torList; //连接元素的集合
ConnectorList. Append(pConnector1);
ConnectorList. Append(pConnector2);
//指向连接元素
CreateConstraint (catCstTypeSurfContact, Con-
nectorList, NULL, ProductOnRoot1, &pCst);
//创建面接触形式的约束
```

4 实例分析

程序实例如图5所示。首先将轮胎节距文件

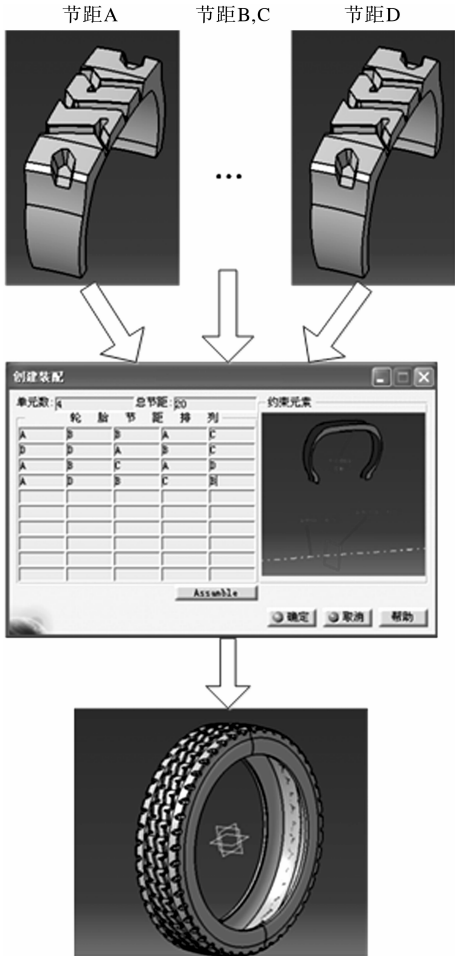


图 5 轮胎多节距自动装配实例

进行编号,存于程序指定文件路径下,然后打开装配工作界面,根据轮胎节距设计要求,按顺序输入节距编号,本例中节距顺序为 ABBACDDAB-CABCADADBCB,最后单击装配界面上 Assmble 按钮,实现多节距自动装配。

通过多节距自动装配工具,既减轻了设计人员的劳动强度,提高开发效率,又能通过替换节距编号快速完成修改,提高装配准确度。

5 结语

提出了基于 CATIA/CAA 的轮胎花纹节距自动装配方法,不仅可以实现多轮胎节距的快速装配,而且可提高节距装配准确度。为解决手工装配作业方式操作过程中效率低、错误率高的问题提供了一条有效解决途径。该方法已经通过 CAA 二次开发方式在 CATIA 平台实现,试运行应用效果良好。

参考文献:

- [1] 陈霞,陈理君,陈义庆,等.自适应免疫遗传算法在轮胎花纹节距参数优化中的研究[J].振动与冲击,2010,29(8):94-98.
- [2] Lee J J, Ni A E. Structure-borne Tire Noise Statistical Energy Analysis Model[J]. Tire Science and Technology, 1997, 25(3):176-186.
- [3] 陈理君,邹武,李福军,等.低噪声轮胎花纹的周期性和节距排列辨识[J].轮胎工业,2006,26(7):396-399.
- [4] 陈理君,杨唐胜,杨立,等.低噪声轮胎花纹结构参数优化方法[J].轮胎工业,2002,22(12):720-728.
- [5] 林惠音,王熙平.变节距胎面花纹的计算机辅助设计[J].轮胎工业,1995,15(9):519-523.
- [6] 李维学,王仲奇,康永刚,等.基于CATIA V5二次开发的产品自动装配[J].机械制造,2010(1):40-43.
- [7] 鲁军.基于自定义特征的轮胎花纹参数化设计的研究[D].合肥:合肥工业大学,2013.

收稿日期:2015-05-07

Automatic Assembly of Multiple Tire Pitches Based on CATIA/CAA

BAI Su-cheng, ZHANG Jin-ju, ZHANG Rong-tuan, DONG Yu-de

(Hefei University of Technology, Hefei 230009, China)

Abstract: An automatic assembly method of multiple tire pitches was presented and applied on CATIA platform. The assembly method of tire pitches was proposed based on the constraint parameters and constraint relationship analysis. The virtual assembly technique and implementation method based on CATIA/CAA were discussed, and the automatic assembly tool of multiple tire pitches was developed by secondary development. The test results showed that this method could enable the assembly of multiple pitches accurately and efficiently.

Key words: tire; multiple pitches; constraint; automatic assembly; CATIA/CAA

朗盛新加坡钕系顺丁橡胶工厂正式投产

中图分类号:F276.7;TQ333.2

文献标志码:D

2015年9月7日,朗盛位于新加坡的钕系顺丁橡胶(NdBR)生产厂正式投产。这座世界级生产基地坐落于裕廊岛上,毗邻朗盛的顺丁橡胶(IIR)工厂,总投资额达2亿欧元,年产能力达14万t,新增了约100个高技能工作岗位。新工厂将逐步释放产能,主要供应不断增长的亚洲NdBR市场,并服务于全球市场。

“新加坡是我们面向亚洲市场的合成橡胶生产中心,这座新落成的顺丁橡胶(BR)工厂与毗邻的IIR工厂巩固了新加坡基地的这一战略地位。”朗盛集团管理董事会主席常牧天(Matthias Zachert)表示。

新加坡的新工厂是朗盛在亚洲的首个NdBR生产基地。朗盛轮胎与特种橡胶业务部(TSR)在美洲与欧洲另外还设有9座生产厂。除了NdBR,该业务部还生产其他品种的BR、溶聚丁苯橡

胶和IIR等。“这座新工厂汇聚了我们其他生产厂的最佳技术与实践经验。现在,我们已经完善了全球生产网络,可以很好地为全球的轮胎行业以及其他行业客户提供服务。”轮胎与特种橡胶业务部全球负责人Jorge Nogueira表示。

NdBR是最为先进的BR,是轮胎胎侧与胎面的关键材料,可提升燃油效率,使绿色轮胎成为可能。这种材料还能降低轮胎磨损,从而提高汽车的安全性与经济性。NdBR可用于制造滚动阻力低、耐用性与安全性俱佳的轮胎。

朗盛与一家全球化工物流服务供应商合作进行的公路测试已经证明,绿色轮胎可将载重汽车的燃油消耗降低8.5%。与德国能源供应商RheinEnergie联合进行的测试表明,绿色轮胎最多可将乘用车在城市交通中的燃油消耗降低7%。

NdBR除了用于制造高性能轮胎之外,还可用于改善高尔夫球、跑鞋与输送带的性能。

(本刊编辑部 黄丽萍)