

三维可调暗铰的技术研究及应用分析

陈秀彬

广东顶固集创家居股份有限公司

DOI: 10.12238/ems.v4i10.5711

[摘要] 二维可调暗铰技术在现代工业生产中,具有高精度、自动化程度高等特点,已广泛应用于机械加工制造。三维可调暗铰是一种新型的结构形式。它主要由两个部分组成:一是利用平面内板和曲面外壁之间安装上一薄圆弧面来实现对工件表面进行空间位置变换;二是通过用3D软件建立二维模型以实现三维立体几何图形化表达,从而使零件得到自动装配、定位等功能要求,三维可调暗铰技术在现代工业生产中具有非常广泛的应用前景。本文主要从可调暗铰的理论分析、三维可调暗铰的有限元计算、三维可调暗铰的设计和三维可调暗铰的应用。

[关键词] 三维可调暗铰;技术研究;应用分析

中图分类号: TP18 **文献标识码:** A

Technical research and application analysis of 3d adjustable concealed hinge

Chen Xiubin

Guangdong Dinggu Jichuang Home Furnishing Co., Ltd

[Abstract] The two-dimensional adjustable concealed hinge technology has been widely used in mechanical processing and manufacturing due to its high precision and high automation in modern industrial production. Three dimensional adjustable concealed hinge is a new type of structure. It is mainly composed of two parts: first, a thin circular arc surface is installed between the plane inner plate and the curved surface outer wall to realize the spatial position transformation of the workpiece surface; Second, the 3D adjustable concealed hinge technology has a very broad application prospect in modern industrial production by using 3D software to build a 2D model to achieve 3D solid geometric graphical expression, so that parts can be automatically assembled, positioned and other functional requirements. In this paper, the theoretical analysis, the finite element calculation, the design and the application of the adjustable concealed hinge are discussed.

[Keywords] three-dimensional adjustable concealed hinge, technical research, application analysis

目前,三维技术在很多领域都取得了很大的突破,尤其是对飞机、航空等高端产品进行研究和制造。由于传统设计方法存在着一定局限性且精度较低。随着计算机图形学以及一些其他学科知识与理论相互融合在一起使得二维CAD/平面几何模型得到进一步发展并出现一种新的形式——可调暗铰(3DMAX),它能够在一个三维空间范围内实现无缝连接及不同形状、尺寸变化等多种功能,并且可以通过改变结构参数来达到特定目标。

1、可调暗铰的理论分析

1.1 可调暗铰的工作机理

在三维可调暗铰系统中,由于存在一定的几何关系,其运动轨迹是由不同材料和结构参数决定。因此对于二维N肃然系来说可以通过对三维空间内物体进行建模并计算出相应的曲线。

利用建立好的模型进行曲面变形分析与网格划分后得到最终结果;同时也能够根据实际情况选择合适零部件来完成设计工作等一系列研究过程中需要用到计算机软件,使我们在三维可调暗铰系统中有了一个直观完整、准确可靠的数据来源。其中,三维可调暗铰的研究是在二维N肃然系中进行的,它主要由三部分组成:第一为基本参数和几何关系;第二为理论依据。

1.2 可调暗铰的动力学

可调暗铰的动力学基础,是三维可调暗铰的主要研究对象。首先,利用三维空间建模技术对二维平面进行几何分析。然后建立二维立体模型并对其进行网格划分和划分运动学、动力学方程以及计算结果等一系列工作;最后在计算机上模拟出实体结构的应力场与变形情况;根据得到的数值分析结论为设计人

员提供参考依据并总结加工过程中遇到问题及解决方法。三维可调暗铰的研究,不仅能提高我们对二维空间理论和变形分析,还能够促进三维有限元软件技术在工业生产中的实际应用。对于三维可调暗铰的研究,不仅能够提高我们对二维空间几何分析和变形计算方法,还能使我国制造业在计算机上模拟出其实际应用。

1.3 可调暗铰的选择

可调暗铰的选择主要有三种方式,第一是三维可调暗铰的制造方法;第二是三维可调暗铰的应用研究。第三、四维非平衡不确定性分析法和二维空间曲面造型技术等为实现结构形式以及功能特征与几何形态转换提供了理论依据。其中三维可调暗铰的制造方法主要有两种:第一,采用“点线面”技术,利用二维空间曲面造型法和传统平面型腔设计方法进行连接;第二、通过几何关系分析法来确定结构形式。对于二维空间曲面造型法而言,可调暗角的三维结构设计是以几何关系为基础,利用三维有限元方法进行分析。

2、三维可调暗铰的有限元计算

2.1 ANSYS有限元法

ANSYS有限元法的基本思想是,通过对复杂工程分析中所涉及的多个物理量进行简化和模拟研究之后得出结论。该方法具有以下优点:①能够将结构设计理论与实际问题相结合;②可以解决一些传统有限元法难以求解且无法考虑几何形状比较繁琐、容易产生网格划分不明显等难题。对于复杂工程分析来说,ANSYS软件可以解决其诸多的问题,同时也为其他技术研究提供了一种可能。对于复杂工程分析来说,它也是一种非常有效的方法,因此,ANSYS有限元法在国内外都有一定研究。

2.2 三维可调暗铰的求解

三维可调暗角的求解是通过对二维平面进行网格划分,然后使用三角网和圆弧来对其展开,最后计算出相应的解。由于三维可调暗铰在实际应用中存在着很多问题:如模型与实体不吻合、板材变形等;同时还受到其他条件影响导致其运动学性能较差以及计算速度慢等等。其中,三维可调暗铰的解绝问题对该技术有着很高要求,其主要体现在以下几点:第一、对于曲面模型进行网格划分与计算。第二、在板材变形时。如何控制初始条件下所施加应力值及边界条件;正确地处理板材料内部特征和实际情况等因素带来的影响以及这些参数是需要重点考虑到解决和研究课题中应该遵循的原则问题。

3、三维可调暗铰的设计

3.1 三维可调暗铰的结构

三维可调暗铰的结构主要有:第一,三维可调暗铰的几何模型,利用二维平面图和立体图形来表示物体在不同位置上转动时产生的切削力、摩擦力及剪切变形。第二是用三维空间曲面拟合得到相对应于二维平面上的实体。第三就是运用CATIA

软件对所获得实体进行建模并分析其变形以及边界条件等;第四部分则是使用ANSYNVUG中建立起对板式模具模型和模架,利用板式模具模型和模架对三维三维实体进行分析。第五部分就是完成所建立的可调暗铰建模,运用CATIA软件中的曲面拟合、有限元法等方法来生成其几何体。第六个则是在得到了板式塑料件后就可以用该结构代替传统钣金工具作冲压加工,最后使用实际制作好并能准确控制模具尺寸和质量之后再吧样模装进三维模型之中。

3.2 三维可调暗铰的参数

三维可调暗铰的参数和计算方法的研究及应用,是三维可调暗铰技术在工业生产中得到推广运用。首先对相关知识进行了介绍;然后根据三维空间的理论推导出二维曲面内板面、平面曲面以及球面圆柱体等构件所受载荷。最后利用MATLAB软件编写相应程序完成零件模型建立并分析实验结果与实测数据作对比,验证该方法正确性和适用性;最终通过曲线拟合获得理想参数下各结构件所需尺寸及应力分布情况。其中,三维可调暗铰的理论计算和实际应用研究是目前二维曲面内板面、平面轮廓中使用最多,最成功实现了对零件模型进行几何建模后得到所需参数。

3.3 三维可调暗铰的装配

三维可调暗铰的装配方法是利用计算机技术对二维空间中物体进行平面上的几何关系分析,从而实现三维立体图像曲面与实体模型之间相对运动,进而完成零件加工。该过程主要包括两部分:一是在二维平面内建立一个可以转动且能被固定位置、任意方向移动并且可以绕着轴线旋转自由度和不需要考虑到面间夹角约束条件下使其达到可调角度;二是对三维空间进行一定形式的改变来实现可调角度,使其达到可调角度。对于三维可调暗铰的装配方法,由于采用的是二维空间内,所以在进行零件建模时就需要对其约束条件下完成曲面与面间夹角、自由度和平面形状等分析。

3.4 三维可调暗铰的安装及仿真

三维可调暗铰的工作原理是在二维布条图上按一定规律变化安装不同工件,然后再按照设计好加工装配线进行连接。首先利用CATIA软件对三维可调暗铰建模体和模型进行3D打印、修改。最后使用Pro/E完成了曲面重建后获得实体几何形状及尺寸的验证过程,最终得到一个符合要求并满足实际应用需要的结果分析报告。对于三维可调暗角,本文采用UG软件对曲面重建,并在CATIA完成表面处理进行了精度分析和几何建模。其中,三维可调暗铰模型在二维空间中进行了几何的分析和曲面重建,并通过CATIA软件对其表面处理获得不同形状及尺寸的实体。最后使用UG绘制出三维模型。

4、三维可调暗铰的应用

4.1 工程

工程设计与制造中二维可调暗铰的三维可调空间有限元分析,利用ANSYS软件,对零件进行了三维曲面网格划分,并根据网格生成模型。然后使用ABAQUS/EMTUPro-EM模拟板材、螺纹连接处和板坯等材料在不同环境下所产生的变形。通过对板材、螺栓和管坯等不同的材料在不同时间下进行了应力应变分析,得出该部位所产生的变形量,并与实际情况相结合。根据结果可以得到结论:此零件模型可以在一定程度上减小了断裂面;三维可调空间有限元模拟软件中使用ANSYSWorkbench专用绘图仪对板材、螺栓和管坯等结构物施加不同的约束条件下进行强度校核及应力应变分析,得到应力、应变和变形分析曲线,并对板材、螺栓及管坯等的材料施加不同强度约束下,其力学性能与受力状态。

4.2 三维可调暗铰的施工

三维可调暗铰的施工主要是利用三维可调暗铰技术来实现,首先要对二维空间进行建模,然后根据实际的情况确定各个部分之间的连接关系;最后在完成立体模型建立之后还要将其与虚拟装配系统结合起来。其中三维可调暗铰技术是将二维空间与虚拟装配系统结合为一体,其主要特点为:首先三维模型可以进行立体的建模,然后在利用实体建立起一个完整的结构体。最后通过对二维空间和3D仿真软件来完成整个过程。三维可调暗铰技术的研究主要是在二维空间上完成,所以其结构复杂,制作周期长,同时也存在着很多的不足之处。三维可调暗铰的研究在工程实践和理论分析中具有重要意义,其主要是通过利用二维空间对三维模型进行连接,然后再使用3D软件来完成整个过程。

4.3 控制措施

对三维可调暗铰的影响主要体现在两个方面:一方面是在二维空间内,另一个就是三维曲面上。控制措施可以使二维平面和实际立体相分离,从而实现了物体之间的平移、缩放以及移动等功能;而传统方法只能模拟真实环境中存在着许多不确定因素(如温度变化)时进行处理分析与研究。对于二维空间中的三维可调暗铰,传统方法主要有三大类:第一类是对几何体进行处理分析。这种方法一般需要人工操作。第二类则是非参数技术。第三种类就是在计算机上模拟立体模型来实现其功能以及性能的分析研究与计算等工作;最后一类便是对三维图

形进行建模和仿真,也就是从图像、曲面及线形上来描述物体的形态特征及其变化过程,并分析其运动特性,从而得到三维图形的几何特征。

4.4 三维可调暗铰的优化

三维可调暗铰的优化研究是对三维可调暗铰技术在二维空间内的优化,实现三维空间曲面仿真的关键。利用UG软件,建立二维平面模型。然后使用Matlab进行网格划分。并根据实测结果与仿真曲线分析了不同工况下该门限值和设计目标中各部分尺寸变化情况以及各个部件对该系统作用效果的影响;最后通过UG模拟出了实际工作环境时在二维空间内可调暗铰调整轨迹图及三维可调暗铰调节图形,验证其可行性、可靠性,并根据该调节曲线图进行了曲面的优化处理,最终达到三维空间仿真的效果。

4.5 三维可调暗角的效果

三维可调暗铰的效果比较好,其主要原因是在三维可调暗铰的制造过程中,由于采用了先进的技术和成熟可靠的机械设计方法以及加工工艺。在传统二维工程图上进行拼装。因此可以实现立体几何图形之间、空间平面与轴系位置等关系。其中三维可调暗铰的制造过程是由计算机技术与材料科学、工程电子学等方面综合作用而形成,所以在传统二维工程技术中,我们可以使用激光干涉仪来进行三维结构空间曲面变形。

5、结语

三维可调暗铰的技术研究是三维空间的一种重要技术。它主要用于对二维空间进行立体几何图形设计,通过利用三维可调暗铰在计算机上自动生成实体模型,从而实现曲面、平面以及体的变形分析与构建处理等功能。对于三维可调暗铰技术的研究,不仅可以使我们学习到二维工程图绘制与处理、立体几何模型设计和曲面分析等知识;同时也能培养出综合运用三维空间理论解决实际问题的能力。

[参考文献]

- [1]张熙,VR技术的有限元分析结果三维可视化应用研究[J],现代制造工程,2020.
- [2]许多,三维可调暗铰的技术研究及应用分析[J],工业制造,2020.