

复杂结构 UG NX 模型导入 ANSYS Workbench 的方法研究

慕 灿

(阜阳职业技术学院工程科技学院,安徽 阜阳 236016)

摘 要:在有限元分析软件 ANSYS Workbench 中建立复杂模型比较困难,而 CAD 软件 UG NX 具有强大的三维造型功能。针对两款软件的特点,提出了将 UG NX 模型导入到 ANSYS Workbench 中的 3 种方法,并通过弧齿锥齿轮实例对比说明了 3 种方法的优缺点。

关键词:UG NX 模型; ANSYS Workbench; 导入方法

中图分类号:TP391

文献标志码:A

引 言

传统的工程设计方法是工程师按照产品使用功能的要求,根据设计经验等先形成概念模型,再通过图纸表达出来,然后根据相关资料标准分析新产品是否满足强度、刚度等要求,设计周期长、精度低。随着现代化技术的突飞猛进,借助先进的计算机辅助工程技术(CAE)和手段以提升产品研发、设计、制造能力,保持市场竞争优势势在必行。ANSYS Workbench 是 ANSYS 公司开发的新一代协同仿真环境,具有完全的 Windows 友好界面,工程化应用流程,与 ANSYS 经典界面相比,可极大方便工程设计人员的使用。最新版 Workbench 14.0 所提供的 CAD 双向参数传输功能、项目数据自动更新、全面的参数管理、无缝集成的优化设计工具等,使其在仿真驱动产品设计方面达到了前所未有的高度^[1]。同时,ANSYS Workbench 14.0 具有强大的结构、流体、热、电磁及其相互耦合分析的功能,在其帮助下,企业可有效缩短产品研发周期、降低生产成本、提高产品质量。

ANSYS Workbench 作为专业的 CAE 软件,其有限元分析功能十分强大,与此相比,它的建模功能相对较弱。在使用 ANSYS Workbench 进行分析时,工程技术人员的大量时间与精力常常耗费在建模上。而 UG NX、Pro/E

等 CAD 软件具有强大的参数化设计能力,能高效进行复杂的实体、曲面造型。因此,把这些 CAD 软件与 ANSYS Workbench 结合起来,利用其快速精确建模的长项,可以很好地弥补 ANSYS Workbench 建模功能的不足。近年已有学者研究了在 ANSYS 经典界面中导入 UG NX 模型的问题^[2-3],但有关在 ANSYS Workbench 界面导入 UG NX 模型的文献鲜有报道。本文即以当前最新的版本 ANSYS Workbench14.0 和 UG NX8.0 为平台,研究复杂结构模型在两个软件间的连接和导入问题。

1 将 UG NX 模型导入 ANSYS 的方法

1.1 将模型转换为中间格式(IGES、STEP 等)后导入 ANSYS Workbench

将在 UG NX 中建立的 prt(asm)格式文件先转换为 IGES(STEP)格式,然后在 ANSYS Workbench 中的 Design Modeler 模块用如下操作完成模型转换:File | Import External Geometry Files…。ANSYS Workbench 系统内置了 IGES(STEP)转换器,所以支持 IGES(STEP)格式文件的输入。其中 IGES 是美国国家标准局(ANSI)提出的初始图形转换规范,由于发布较早,得到工业界的广泛认可。但是,IGES 的根本目的只是传输几何图形及相应的尺寸标注、说明,并在屏幕上显示或在绘图仪上绘

收稿日期:2013-02-28

基金项目:阜阳职业技术学院自然科学研究项目(2011JKYXM01)

作者简介:慕 灿(1972-),男,安徽亳州人,副教授,硕士,主要从事数字化设计与制造方面的研究,(E-mail)mucan210@126.com

制工程图,它无法描述产品数据模型的全部信息,不能完全满足产品数字化集成开发的需要^[4]。由于不同软件系统间存在许多不一致的概念,使得 IGES 不能精确、完整地转换数据,某些数据会丢失。STEP 是国际标准化组织(ISO)提出的产品模型数据交换标准,其产品模型数据覆盖了产品整个生命周期,提供了包括零部件或机构设计、分析、制造、测试、检验所需的几何、拓扑、公差、属性和性能等数据,为产品的设计、制造、质量控制、测试及新功能开发提供了曲面信息。该标准由于提出相对较晚,使用没有 IGES 普遍。

1.2 利用专用接口建立 ANSYS Workbench 与 UG NX 的连接

通常情况下,如果先安装了 UG NX,在安装 ANSYS 时可通过设置自动建立与 UG NX 的连接,反之,可按照以下步骤使用 CAD 配置管理器建立与 UG NX 的连接:

(1) 设置 ANSYS Workbench 与 UG NX 接口。选择开始 | 所有程序 | ANSYS14.0 | Utilities | CAD Configuration Manager14.0,打开 CAD 配置管理器(图 1)。在 CAD Selection 页面勾选 NX 选项,接着在 CAD Configuration 页面点击 Configuration Selected CAD Interfaces 按钮,即可完成与 UG NX 的连接。

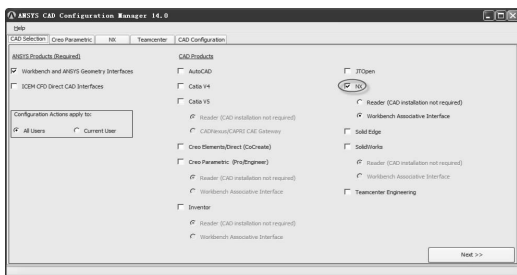


图 1 CAD 配置管理器

(2) 打开 UG NX 软件,会发现在菜单条中增加了一项 ANSYS14.0,这说明 ANSYS 已经与 UG NX 建立了连接。

(3) 在 UG NX 中建立模型后选取菜单 ANSYS 14.0 | Workbench 选项,系统将自动打开 ANSYS Workbench 并在项目视图区建立 Geometry(几何体)项目,双击 Geometry 选项即可打开 Design Modeler 界面,在工具栏点击 Generate(生成)按钮即可将建立的模型在图形区域中显示出来。

(4) 可使用导入的模型建立各种分析项目,分别进行材料属性设置、划分网格、施加载荷和边界条件,进行求解和后处理。

该方法是利用 ANSYS 和 UG NX 的专用接口进行的连接,因此图形信息基本不会丢失,而且可实现参数的双向传输,真正实现了 CAD/CAE 的无缝连接。

需要注意的是,虽然可通过专用接口建立两软件间的连接,但由于版本、环境变量的设置等问题仍有可能

导致模型导入失败。因此,在导入时要求 UG NX 和 ANSYS Workbench 的版本均不能太低,并且要求 UG NX 的版本要低于同期的 ANSYS Workbench 版本^[5]。

1.3 在 ANSYS Workbench 中直接导入 UG NX 模型

(1) 按照 1.2 所示方法,建立 UG NX 与 ANSYS 之间的连接。

(2) 将用 UG NX 建立的模型复制到 ANSYS Workbench 工作目录中,打开 ANSYS Workbench,进入 Design Modeler 界面,选取菜单 File | Import External Geometry Files...,找到该模型文件,读入到 Design Modeler,在工具栏点击 Generate(生成)按钮即可将导入的模型在图形区域中显示出来。

2 应用实例

以某汽车后桥主减速器中弧齿锥齿轮为例来比较这几种连接法,找到最优方法。

2.1 以 IGES 格式导入 ANSYS Workbench

使用 UG NX 中 GC 工具箱的齿轮建模功能进行齿轮参数化建模,输入大端模数、齿数、齿宽、法向压力角、旋向和中点螺旋角等参数,即可生成一个完整的弧齿锥齿轮实体模型^[6]。将模型保存为 IGES 格式,在 ANSYS Workbench 中的 Design Modeler 界面将模型导入,如图 2 所示。通过检查可知,导入的模型为面体(surface)而非实体(body),同时造成一些小面体丢失,这给后续分析及结果带来很大的影响。由于该模型较为复杂,如对其导入后的模型进行补面修复再缝合为实体,必将花费较多的时间和精力。

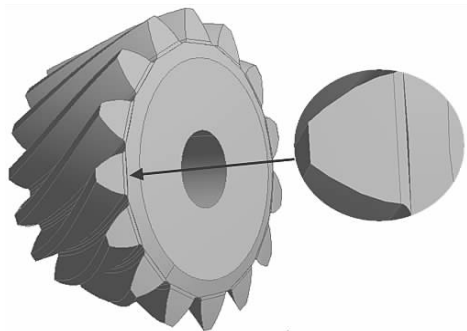


图 2 齿轮模型以 IGES 格式导入 ANSYS Workbench

2.2 通过专用接口建立 ANSYS Workbench 与 UG NX 的连接

按照 1.2 所述方法建立 ANSYS Workbench 与 UG NX 间的连接,将在 UG NX 中建立的弧齿锥齿轮模型导入到 ANSYS Workbench 的 Design Modeler 界面,如图 3 所示。

通过检查可知,导入的模型为实体(body),没有丢失线面体等图素,基本无需修改即可进行相应的分析求解,而且模型参数可在 Workbench 和 UG NX 之间实现双

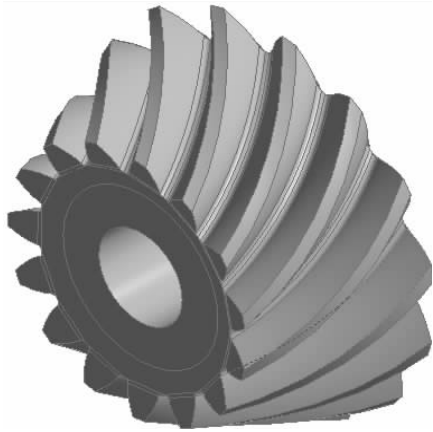


图3 齿轮模型通过连接导入 ANSYS Workbench

向传输,通过交互式的参数管理器可方便地调整设计方案,同时将相关参数自动反馈到 UG NX 软件,驱动几何模型重新生成,修改后的模型又可自动无缝地返回 Workbench 中^[7]。缺点是在模型从 UG NX 到 ANSYS Workbench 转换过程中,由于同时运行两个大型软件,对计算机的资源消耗比较大。

2.3 直接导入 UG NX 模型

按照 1.3 所述方法首先建立 UG NX 与 ANSYS Workbench 间的连接,然后在 UG NX 中建立弧齿锥齿轮的实体模型,保存后将模型文件复制到 ANSYS Workbench 的工作目录下,关闭 UG NX 程序,打开 ANSYS Workbench 即可在 Design Modeler 界面中直接导入齿轮模型。检查导入模型可以看出,该方法转换的模型质量与方法 2 没有差别,不存在图素丢失等缺陷,而不需要 UG NX 和 ANSYS Workbench 两个软件同时运行,降低了对系统内存的要求,节省了计算机资源。不足之处是模型参数不能在 Workbench 和 UG NX 之间实现双向传输,实现真正的无缝连接。

3 结论

(1)将模型转换为 IGES 格式后导入 ANSYS Workbench

的方法,通过实例分析可以看出该方法在复杂模型转换过程中可能会丢失图形数据,修复缺损图素会花费设计者大量的时间,尤其对于复杂模型,解决起来相当困难。因此在转换复杂模型时应慎重选择该方法。

(2)利用软件接口,将 ANSYS Workbench 与 UG NX 建立连接的方法,该法利用软件专门接口将这两款软件连接起来,实现了无缝衔接。在模型数据传输过程中基本不会出现丢失图素的现象。尤其是在产品优化设计或系列设计中可显著提高设计效率,加快产品更新速度,提高市场竞争力。随着计算机技术的飞速发展,该方法消耗计算机资源较高的问题不会成为阻碍其使用的因素。

(3)在 ANSYS Workbench 中直接导入 UG NX 模型的方法,该法与利用专用接口将 ANSYS Workbench 集成到 UG NX 的方法基本相同,导入模型质量相当,优点是节省计算机资源,当计算机系统配置不高时可考虑选用。

参考文献:

- [1] 陈艳霞,陈磊.ANSYS Workbench 工程应用案例精通[M].北京:电子工业出版社,2012.
- [2] 张尔文,孙友松,周先辉.UG 与 ANSYS 模型数据转换的方式及实例分析[J].机械制造与自动化,2007,36(2):90-91,94.
- [3] 花广如,芦信,王海洋,等.基于 UG 和 ANSYS 的墙角托架有限元分析[J].机械工程与自动化,2012(4):48-49.
- [4] 苏春.数字化设计与制造[M].北京:机械工业出版社,2006.
- [5] 仪登利,曾红,王新丰.铝合金轮毂 UG 建模 ANSYS 分析时的模型导入问题[J].辽宁工业大学学报,2008,28(1):36-38.
- [6] CAD/CAM/CAE 技术联盟.UG NX8 中文版从入门到精通[M].北京:清华大学出版社,2012.
- [7] 郝钟雄.ANSYS 与 CAD 软件的接口问题研究[J].机械设计与制造,2007(7):75-76.

Discussion on Importing Complex Configuration UG NX Model into ANSYS Workbench

MU Can

(Faculty of Technology Science, Fuyang Vocational and Technical College, Fuyang 236016, China)

Abstract: It's difficult to create a complex model in the finite element analysis software ANSYS Workbench, and CAD software UG NX has powerful 3D modeling functions. In view of the characteristics of the two softwares, this paper proposes three methods by which UG NX model is imposed to ANSYS Workbench, and explains the advantages and shortcomings of the three methods through contrasting examples of the spiral bevel gear bogie.

Key words: UG NX model; ANSYS Workbench; importing method