

AWB 有限元分析及其与 CAD 的接口

徐献忠 王伟兵
(郑州大学新校区工程力学系 河南郑州 450001)

摘要: 本文介绍了 Ansys 公司的多物理场协同仿真技术环境——WorkBench, 在该环境下, 能快速的建立有限元模型, 同时和主流的 CAD(Pro/E, SolidWorks, UG, Catia) 软件可无缝连接实现协同仿真功能。最后通过一个预应力模态分析例子来说明模型的导入和有限元分析。

关键词: CAD CAE 协同仿真 Ansys WorkBench 有限元分析
中图分类号: TP3 文献标识码: A

文章编号: 1674-098X(2010)06(b)-0022-02

Workbench 作为 ANSYS 的新一代多物理场协同 CAE 仿真环境, 为各种类型研发机构的复杂 CAE 应用提供了非常优秀的协同环境。如果直接将 CAD 的模型导入 ANSYS 会丢失很多几何信息。现在利用 Workbench 2.0 可以解决此问题, 它的 DM 模块不仅可以导入 CAD 的模型, 而且还具有强大方便的修补和编辑功能, 求解的时候调用 ANSYS 的求解器。

1 CAD 与 ANSYS Workbench 接口简介

伴随着工业技术的发展, 复杂模型的建模对于 CAE 软件来说越来越困难, 但是 CAD 与 CAE 的接口技术日趋成熟。Ansys 公司的 12.0 版本, 它除了界面发生了很大变化, 功能上更加强大, 在与 CAD 模型的接口转换上

也很方便。从 8.0 版本开始就在 Ansys 安装的时候就有可供选择与主流 CAD(Pro/E, SolidWorks, UG, Catia) 软件的接口连接的选项。以 Pro/E 和 WorkBench 为例介绍建立 CAD 软件与 WorkBench 接口的详细步骤:

① 首先安装 Pro/E (其他的 CAD 软件也一样, 必须在安装 ansys 之前完成安装, 否则无法完成接口的连接), 确定安装成功后, 运行 Pro/E, 在它的工具栏并没有建立与 Ansys WorkBench 的连接。② 安装 Ansys WorkBench, 进入到安装向导即可选择要建立接口的 Pro/E, 如图 1 所示, 接着把目录指向 Pro/E 的安装目录, 安装完成后关闭对话框。③ 打开 Pro/E, 发现菜单栏上多了一项 ansys 11.0 的菜单, 如图 2, 在 Pro/E 中建立好模型后即可直接导入到 ansys 和

WorkBench 中, 实现无缝连接。

2 ANSYS Workbench 功能简介

2.1 引言

AWE 作为新一代多物理场协同 CAE 仿真环境, 它包含的 3 个主要模块: 几何建模模块 (Design Modeler)、有限元分析模块 (Design Simulation) 和优化设计模块 (Design Explorer) 将设计、仿真、优化集成于一体, 便于设计人员随时进入不同功能模块之间进行双向参数互动调用, 使与仿真相关的人、部门、技术及数据在统一环境中协同工作。

2.2 ANSYS Workbench 特点

① 完全的 Windows 友好界面, 工程图表示应用, 提高了分析的效率。② 内嵌可定制

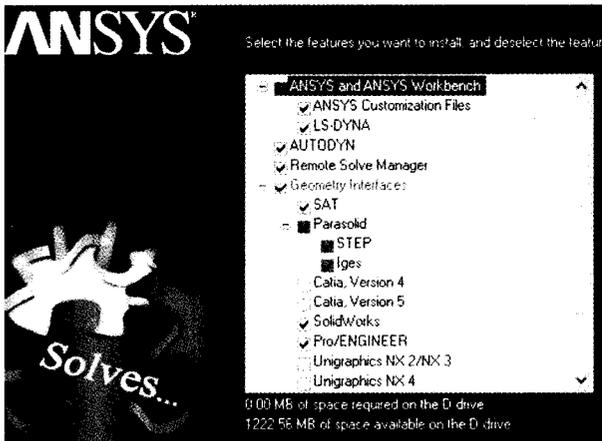


图1 Ansys的接口选项

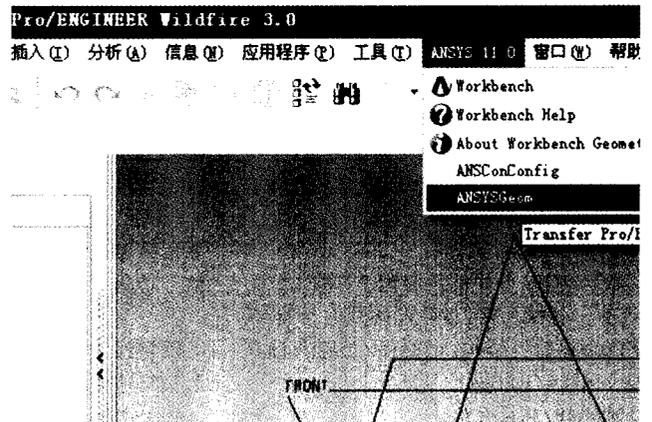
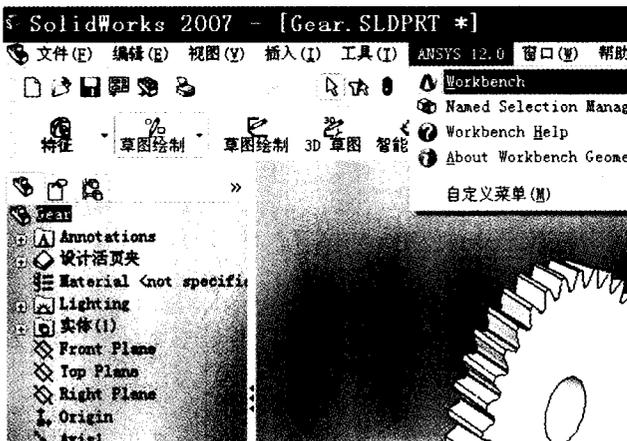
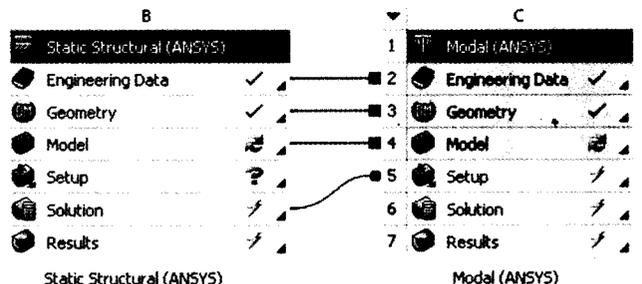


图2 Pro/E工具栏的Ansys11.0选项



(a) Solidworks 中建立的齿轮



(b) workbench 的工程表页面

图3

IT 技术

的材料库,方便操作者进行编辑、应用。③把协同仿真、项目管理,优化、网格变形等功能于一体。先进的网格处理功能,可对复杂的几何模型进行高质量的网格处理。④高级的装配部件处理工具,具有复杂装配件接触关系的自动识别、接触建模功能。

2.3 ANSYS Workbench的主要功能模块

ANSYS Workbench设计模块DesignModeler,主要用于几何建模,类似主流CAD建模方法的建模工具,模拟时完成独特的几何修改能力:点的粘结、表面分割、面模型抽取、梁模型。

ANSYS Workbench仿真模块DesignSimulation分别为静力学、动力学、运动学、热力学和耦合场分析5个方面,实际上,Workbench的有限元仿真分析采用的方法(单元类型、求解器、结果处理方式等)与ANSYS经典界面是一样的,只不过Workbench采用了更加工程化的方式来适应操作者。

ANSYS Workbench优化模块DesignXplore主要用于产品优化,是最优设计方案是一个最有效率的方案。

3 齿轮的预应力模态分析

3.1 模型的建立

在Solidworks里面建立一个斜齿轮的

模型,通过ansys12.0的接口导入到workbench中,如图3(b)所示,通过手动添加预应力框架(Static Structural)和模态分析框架模块,完成后的页面如图所示。

3.2 预应力和模态分析

把齿轮的材料设置为结构钢,网格划分设置为扫略方式,齿轮的预应力是由于旋转引起的应力,齿轮是圆形结构,在齿轮的形心处创建柱坐标系,从而可以方便的施加周向固定约束,齿轮的旋转速度为300rad/s。设置完成后即可对预应力部分进行求解。接下来就是模态分析部分,按默认的求出前六阶振型即可。求得的结果和树形结构图如下图所示。

4 结语

WorkBench 是ANSYS公司提出的协同仿真环境,解决企业产品研发过程中CAE软件的异构问题。AWB12.0不仅在模拟方面取得了很大的进步,而且更加完善了CAD环境,所有的设置都采取了层树结构,界面更加简洁和友好。因此对于一些复杂的模型和装配体的建模和模拟都非常的方便和快捷,并且还完善了与主流的CAD三维建模软件的兼容性,使得设计更加得心应手。

参考文献

- [1] 王海朋,陈伟,赵振华.使用ANSYS Workbench进行复杂模型的有限元分析[C].2004年ANSYS中国用户论文集,2004.
- [2] 纪海慧. AnsysWorkbench在卡扣装配分析中的应用[J].现代制造工程,2008.
- [3] 艾曦锋,巴兴强, E冰.基于ANSYS Workbench的4G1发动机支架模态分析[J].汽车与船舶,2008.
- [4] 曹俊,陈敏. Pro/E 和Ansys Workbench在微波结构设计中的应用[C].2008年电子机械与微波结构工艺学术会议论文集,2008.
- [5] 熊运星.基于UG和Ansys_Workbench下的协同仿真技术及实现[J].浙江工商职业技术学院学报,2006.
- [6] 陈金玉,杨来侠.基于ANSYS WORK-BENCH手机外壳有限元网格划分研究[J].现代制造技术与装备,2008.
- [7] 刘文剑,曹伯燕.基于ANSYSWorkbench的扫描仪结构分析[D].西安电子科技大学硕士学位论文,2009.

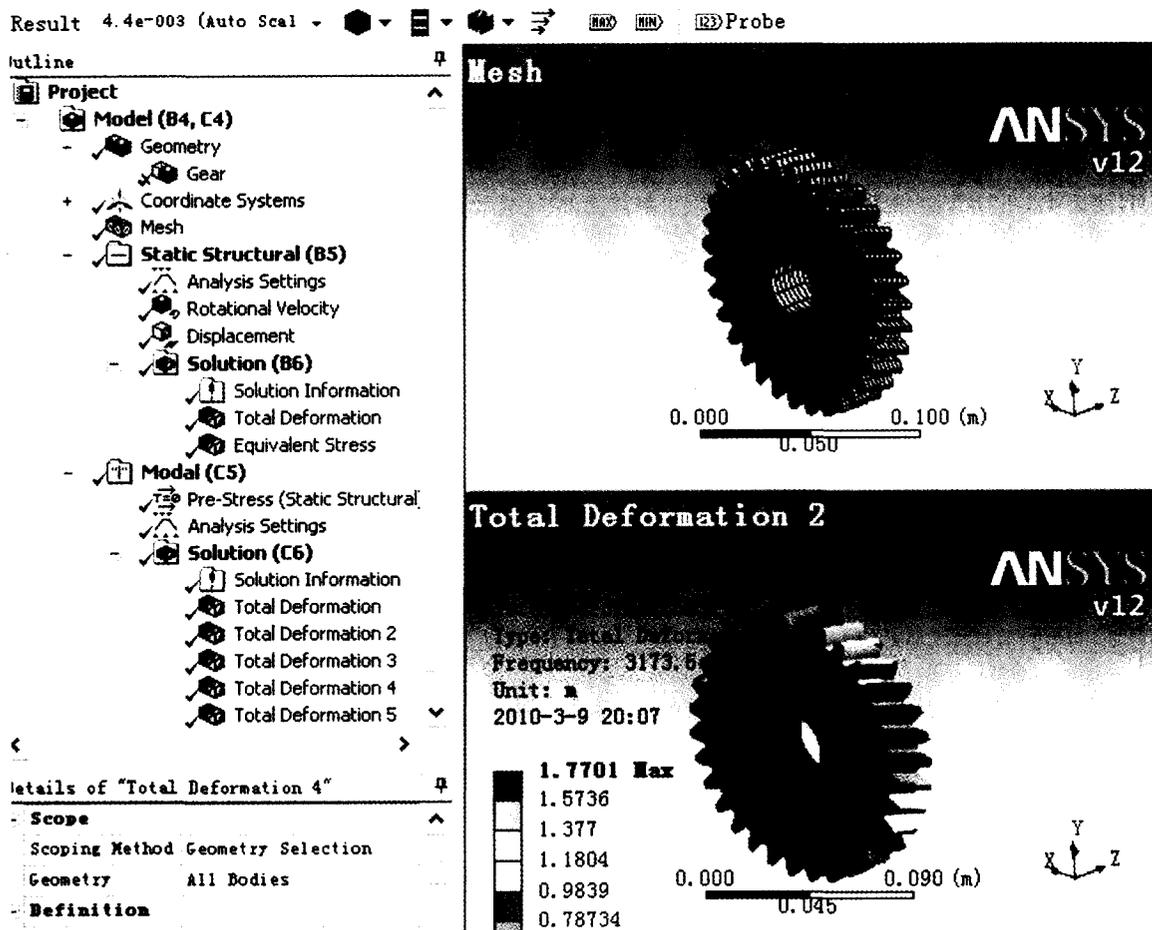


图4 DS层树结构图和模态振动结果