



Solidworks Simulation 软件在 产品开发中的应用

李 健

(武汉职业技术学院 机电工程学院,湖北 武汉 430074)

摘 要:有限元分析(FEA)软件作为 CAE 软件的主体,目前在工业设计领域已经得到了广泛的应用。对于著名的 Solidworks Simulation 软件,以一款医疗公司开发的医疗床为实例,分析它在帮助企业缩短产品开发周期,保证产品的可靠性方面大致所进行的工作。

关键词:医疗床;Solidworks Simulation 软件;有限元分析;CAE 软件

中图分类号: R197.39

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2012) 03-0084-04

一、SolidWorks Simulation 软件及其功用

计算机辅助工程 CAE 软件有专用软件和通用软件两大类。专用软件是针对特定类型的工程或产品所开发的用于产品性能分析、预测和优化的;通用软件可以对多种类型的工程和产品的物理、力学性能进行分析、模拟和预测、评价和优化,以实现产品技术创新的。无论专用还是通用,CAE 软件的主体就是有限元分析软件。有限元方法的基本思想是将结构离散化,用有限个容易分析的单元来表示复杂的对象,单元之间通过有限个节点相互连接,然后根据变形协调条件综合求解。由于单元的数目是有限的,节点的数目也是有限的,所以称为有限元法。这种方法灵活性很大,只要改变单元的数目,就可以使解的精确度改变,得到与真实情况无限接近的解。

SolidWorks Simulation 软件是从 SolidWorks2009 开始,由其著名的有限元分析软件 COSMOSWorks 改名而来的。其为了体现设计仿真一体化的解决方案,在无缝集成界面做了创造性的改变,将仿真界

面、仿真流程无缝融入到 SolidWorks 的设计过程中。凭借其快速解算器的强有力支持,可令用户通过个人计算机快速解决大型问题。采用一种近似数值分析的方法,以辅助求解复杂工程和产品结构强度、刚度、屈曲稳定性、动力响应、热传导、三维多体接触、弹塑性等力学性能的分析计算以及结构性能的优化设计等问题。

二、SolidWorks Simulation 软件在产品开发中的应用

基于 Solidworks Simulation 软件强大的辅助分析及优化设计的功能,我们在进行一款医疗公司的医疗床产品开发时,对该医疗床的应力进行有限元分析,并对医疗床的材质、约束和载荷进行设定,通过虚拟分析结果来对设计进行优化和改进,从而帮助企业缩短产品开发周期,同时也保证了产品的可靠性。

使用 Solidworks Simulation 软件进行应力有限元分析时,通常包括如下几个步骤:

收稿日期:2012-03-15

作者简介:李健(1975-),男,湖北武汉人,硕士,武汉职业技术学院机电工程学院讲师,研究方向:机电一体化。

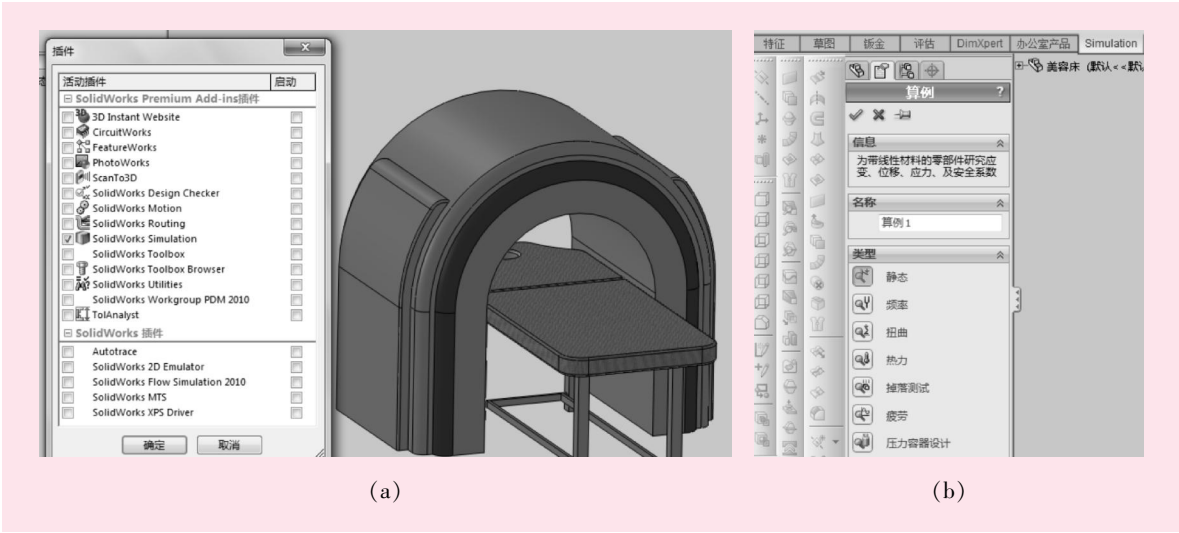


图 1 加载启用 Simulation 插件

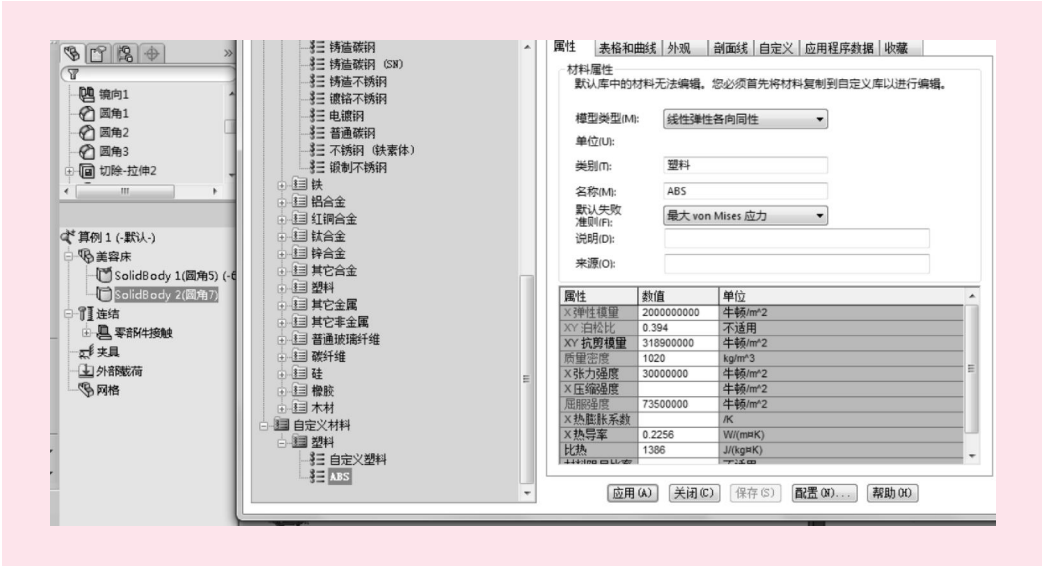


图 2 产品材质的定义

(一)构建或打开模型,加载插件,选择静态分析

首先需要使用 Solidworks 软件构建或打开已构建好的医疗床三维模型,然后在插件项目中选择 Solidworks Simulation 插件(如图 1a 所示,勾选该项),确定后系统即加载 Simulation 插件,则屏幕上方就有 Solidworks Simulation 的插件按钮。

在 simulation 插件按钮中,选择新建算例,如图 1b 所示。Solidworks Simulation 可以分析产品的很多项力学分析,包括产品的震动频率、产品所受的热应力、产品的跌落测试等等,在此选择静态分析,可对线性材料零部件进行应变,位移,应力以及安全系数的分析。

(二)定义产品的材料

接着进行产品材质的定义,如选用 6063 铝型材作为床体的材料,ABS 工程塑料作为医疗床外壳的材料。6063 工业用铝型材的抗拉强度 $\sigma_b \geq 205\text{MPa}$

屈服强度 $\sigma_{0.2} \geq 170\text{MPa}$ 伸长率 $\delta_5 \geq 9\%$,价格便宜,且可进行多种方式的表面处理,能保证产品美观结实且轻便;ABS 树脂是五大合成树脂之一,其抗冲击性、耐热性、耐低温性、耐化学药品性及电气性能优良,还具有易加工、制品尺寸稳定、表面光泽性好等特点。这些材质的特性在软件材质库中都有清晰的表述,如图 2 所示。

(三)设置固紧方式,确定约束关系

为了实现产品的力学分析,还必须设置产品的固紧方式,确定固定不动的部位,以明确约束关系。对于医疗床产品而言,床面及其支脚的几何固定关系已在建模时确定,因此,只要按工作时产品底部固定不动进行设置,如图 3 所示选择固定底部面组即可。

(四)给产品添加载荷

当约束关系确定后,便可以根据使用情况给产

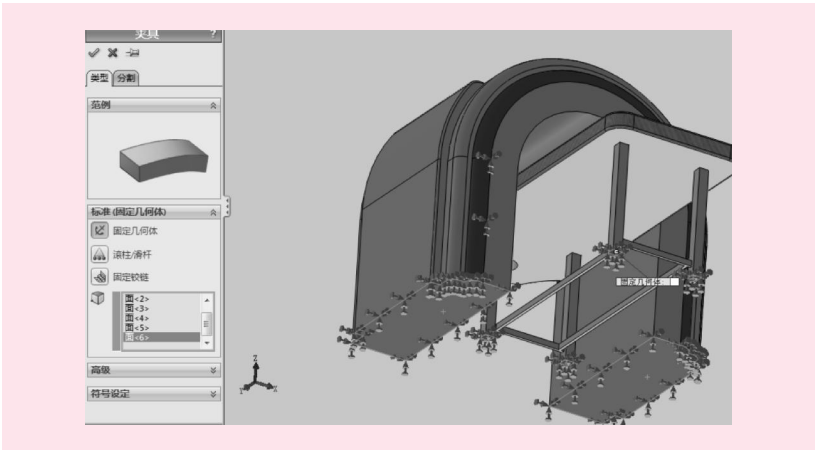


图3 选择固定面组

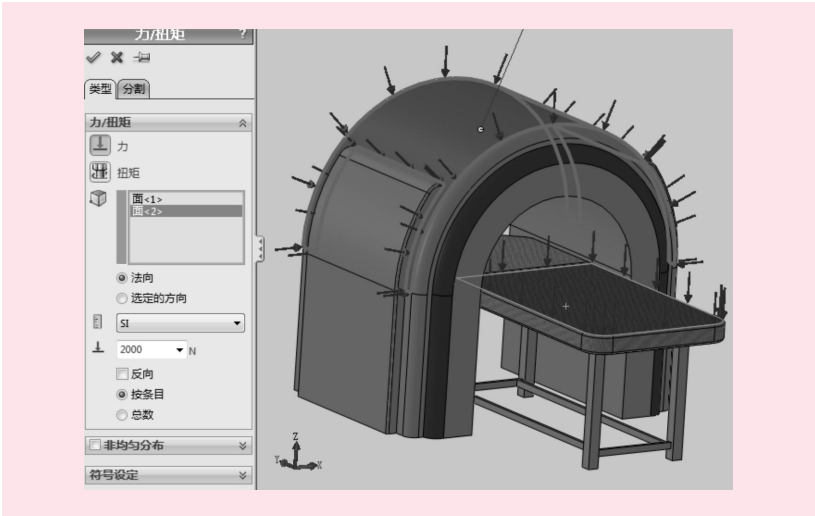


图4 添加受力载荷

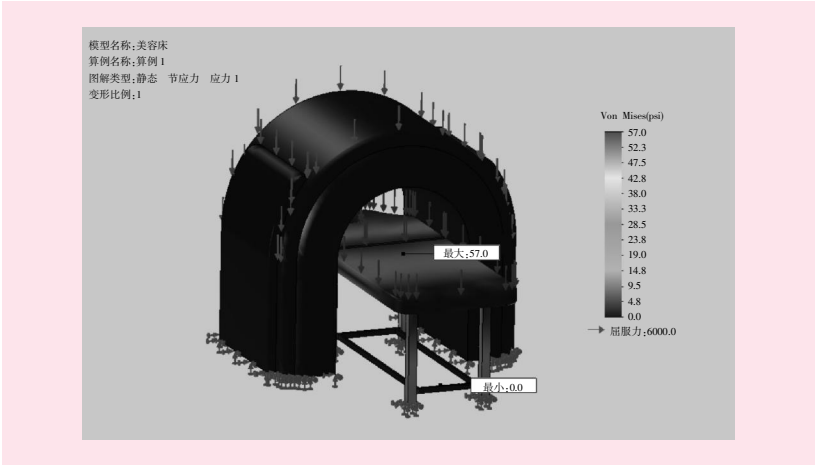


图5 应力分析结果图

品添加载荷。按照产品自重及其最大承载体重100kg,各添加1000N的力,力的施加方向如图4所示,力的单位选择SI标准,按照条目数选择。

(五)分析产品构件,查看分析报表

完成以上项目后,即可开始实施有限元分析。选择分析功能,Solidworks Simulation 软件便可自动地

对产品进行应力、安全系数等的分析,如图5所示,可在屏幕上看到其分析结果,包括应力、位移和应变信息。不同的颜色区域即代表不同的受力变化情况,蓝色表示产品所受屈服力小的区域,红色表示屈服力大的区域。

最后我们可以得到 Solidworks Simulation 软件

的分析报表,分析报表内容非常详尽,包括目录、图表清单、说明、假设、模型信息、算例属性、单位、材料属性、载荷和约束、接头定义、接触、网格信息、传感器结果、反作用力、自由实体力、螺栓力、销钉力、横梁、算例结果、结论等内容。

依照以上过程,我们可以改变载荷设定后再次进行应力应变分析,通过对几次分析结果的比较,探索出其规律及影响因素、找出其允许承受的最大载荷等,由此即可在产品理论设计阶段就了解产品的受力情况和安全系数,避免设计缺陷,缩短产品上市时间。

三、SolidWorks Simulation 软件在产品开发中的作用

在以往的产品开发中,我们往往是先根据设计做出产品的样品,然后根据样品做各种力学试验,再针对试验结果做出修改,相对费时费力。现在随着计算机性能的大幅提高,采用多种多样的计算机辅助工程(CAE)软件可以增加设计功能,借助计算机分析计算,确保产品设计的合理性,减少设计成本,同时 CAE 分析起到的“虚拟样机”作用在很大程度上替代了传统设计中资源消耗极大的“物理样机验证设计”过程,虚拟样机作用能预测产品在整个生命周期内的可靠性。Solidworks Simulation 软件作为法国达索公司开发的一款高性能 CAE 软件,在全球得到

了众多企业的好评。它提供了单一屏幕解决方案来进行应力分析、频率分析、扭曲分析、热分析和优化分析,可以细化分析到某一连接部件的信息,使得广大设计人员能够在产品设计阶段不需要做出产品的样品,直接利用设计模型做力学仿真,找出产品的设计缺陷进行修改,从而显著降低产品的开发成本和开发周期,提高设计及生产效率。

四、结语

使用 Solidworks Simulation 软件进行有限元分析,为设计者提供了一个容易使用的初步应力分析工具,可以通过在计算机上测试用户的设计而取代昂贵并费时的实地测试,节省搜索最佳设计所需的时间和精力,从而降低成本并大大缩短产品上市时间。

参考文献:

- [1] 陈超祥. Solidworks Simulation 高级教程[M].北京:机械工业出版社,2011.
- [2] 李大磊. Solidworks 高级功能与工程应用[M].北京:北京邮电大学出版社,2009.
- [3] 惠焯. 基于 Solidworks 的槽轮结构的建模及应力分析[J].包装工程,2009,30(7):45-46.

[责任编辑:詹华西]

Application of Solidworks Simulation in Product Development

LI Jian

(Wuhan Polytechnic, Wuhan430074, China)

Abstract: As the main part of the CAE software, the FEA software is widely used in the field of industry design. With the development of a medical treatment bed by a company as an example, this article illustrates advantage of the famous Solidworks Simulation in shortening the product development span and ensuring the products' reliability.

Key words: medical treatment bed; Solidworks Simulation; FEA; CAE software