

LMS Virtual.Lab Structures

——飞机结构设计的先进工具

LMS 国际公司

飞机设计师们的目标是不断创造具有创新性的设计,尽可能地采用新型轻质材料,并一直关注乘客的舒适性。为了能够在这些竞争因素中达到完美的平衡,飞机设计团队面临着严峻的挑战。

在保证设计精度的前提下,为在更短的时间内,在一个平台上不但能开发出多种机型,同时还能兼顾重量、耐久性、结构动力学特性等方面多性能属性的平衡,仿真技术已成为飞机设计中的主要手段。

另一方面,设计团队也面临许多困扰:系统级仿真的时间不足,迭代次数少,仿真可靠性低,设计缺陷往往在设计后期才能被发现,而此时修正的空间受诸多约束条件的限制,设计分析数据多平台并存,大量的开发时间被消耗在数据转换上……,面对这些问题,设计团队迫切需要一个统一集成的、专业的、CAE驱动的、能实现快速迭代的、可以进行多属性优化的设计工具。

为应对航空业界的挑战,LMS公司开发出了LMS Virtual.Lab Structures这一高效统一集成的,以CAE驱动的,可进行快速迭代,同时可基于LMS Virtual.Lab平台进行耐

久性、声学、结构动力学等多属性优化的设计工具。

LMS Virtual.Lab Structures 的特点

1 集成环境中的完整流程

LMS Virtual.Lab Structures与达索公司(Dassault Systèmes)的CATIA V5以及开放的SIMULIA平台无缝集成,扩展完善CATIA V5的CAE功能,为建模和工业标准求解器(如MSC.Nastran、NX Nastran、Ansys、Abaqus)提供了集成的驱动软件。在LMS Virtual.Lab Structures结构分析模块中,LMS公司还推出了统一的建模环境,集成了所有模型创建工具以及多学科仿真功能,可以准确评估飞机或其他复杂机械装配的系统级性能。这一新的建模和装配解决方案,可以灵活地从多部件和子系统模型开始创建系统级仿真模型。使用LMS Virtual.Lab Structures结构分析软件,可以轻松地进行系统级的严格分析,通过生成微

分模型,用于力度、噪声、振动和耐久性相关的后处理。

2 适应基于几何结构或网格分析的灵活性

集成的LMS Virtual.Lab Structures解决方案非常灵活,可以进行基于几何结构的分析,或者基于网格的分析。基于几何结构的分析方法能够让用户在初始CAD几何结构



Airbus 应用 LMS Virtual.Lab Structures 进行结构设计

的基础上进行不同方案的设计,并在整个仿真流程中保持一致性。基于网格分析的方法可以让用户直接修改已有的网格模型和有限元模型,同时还能在修改初始CAD设计之前灵活地分析其他的设计方案。

3 仿真驱动的设计

LMS Virtual.Lab Structures避



Airbus 与 LMS 合作应用
LMS Virtual.Lab Structures 进行网格变形

免了有限元前/后处理的分歧,为在 CATIA V5环境中进行的结构分析提供了集成的环境。这一解决方案可以帮助公司进一步开发基于仿真的产品,提供先进的分析方法指导工程师们在设计周期的早期进行性能优化。其中的LMS Virtual.Lab网格变形功能可以独立于网格所应用的功能品质属性,帮助工程师修改和变形现有的网格。不需要网格重划而保持模型的完整性。用户可以移动控制区来进行变形,然后应用各种判据来检查用于仿真的网格质量,还可以检查所需的任何局部改变。得出的网格可以输出,或直接用于振动噪声、耐久性或其他分析。

根据这一特点,工程师可以在早期概念设计阶段通过将先前的模型变形至目标款式,来开发完整的仿真模型。这样就可以让工程师在第一个完整的 CAD 或有限元模型可用之前进行大量的分析,同时可以更早地得到更好的设计指向。通过 L M S Virtual.Lab Structures,工程师们可以轻松地运行假设分析功能,快速评价不同的设计方案,从而提升产品的创新性。

快速迭代优化 ——实现可靠仿真

LMS Virtual.Lab Structures提供了一整套基于网格前处理功能,完全集成并完善了 CATIA V5的前处理功能。实现从几何(CAD)设计→网格化→有限元求解(如 Nastran、

Ansys)直至后处理、优化参数设计在一个设计平台中的循环迭代。

LMS Virtual.Lab Structures 不仅集成了完善的有限元仿真处理功能,还提供了智能接口(如可连接 CATIA V4, STEP, IGES, USG, Pro-E 等)。通过此接口,网格(包括那些用达索公司网格创建工具建

立的网格)、组、载荷、约束条件和结果都将以前不同的形式输出。同样,独立的网格(包括其分析设定参数)和不同的结果可以从不同的来源引入。

LMS Virtual.Lab Structures 完善的处理功能提供了多种格式来查询可视化结果(包括特殊的求解器输出),还可以导入已选择的数据,用于生成报告或深入分析。如果分析显示过分的变形或应力,可以改变 CAD 模型,修改网格并对部件进行再分析,直到结果达到令人满意的程度。所有这些都是同一仿真环境中进行的。另外,通过使用内置在 LMS Virtual.Lab Optimization中的试验设计(DOE)和优化功能,用户可以深入了解所有可能的设计方案,并为最优性能对设计进行优化。

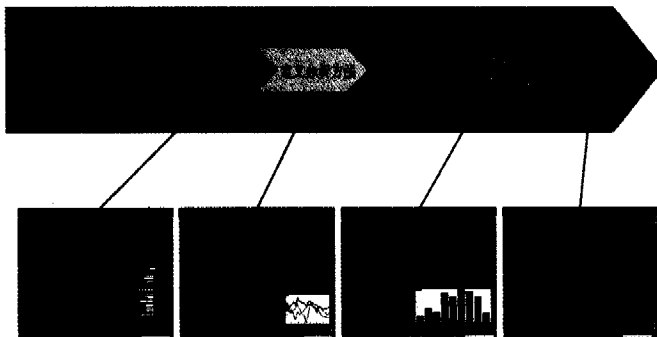
由于具备了以上特点, LMS Virtual.Lab Structures 极大地提高了分析的效率:在初始应力分析方面能够节省30%的时间,在迭代分析方面甚至可以高达70%。

成功案例

面对挑战,航空业界不断探寻新的技术突破,空中客车公司、波音公

司、Cessna等国际领先航空企业纷纷采用 LMS Virtual.Lab Structures 仿真解决方案进行飞机的设计开发。例如:空中客车公司通过采用 LMS Structures 缩短飞机变型机建模、以及更改修改方案的性能分析时间。另外,LMS所提供的独特的仿真与试验相结合的混合仿真解决方案,帮助空中客车公司提高了仿真模型的精确度和可靠性。

在国内,数字设计已成为推动中



LMS Virtual.Lab Structures 基于 CATIA V5 结构设计流程

国航空业腾飞的又一关键技术。中航第一飞机研究院经过长时间的市场调研和技术研究,选择 LMS Virtual.Lab系统作为飞机性能仿真平台开发 ARJ-1 型飞机。



Boeing 采用 LMS Virtual.Lab Structures 进行
基于 CATIA V5 平台的结构设计

结束语

LMS Virtual.Lab Structures这一高效统一集成的,以 CAE 驱动的,可快速迭代,进行多属性优化的设计工具已逐步成为国内外飞机设计领域的重要工具,将给航空界用户的创新设计带来巨大优势。(责编 根山)